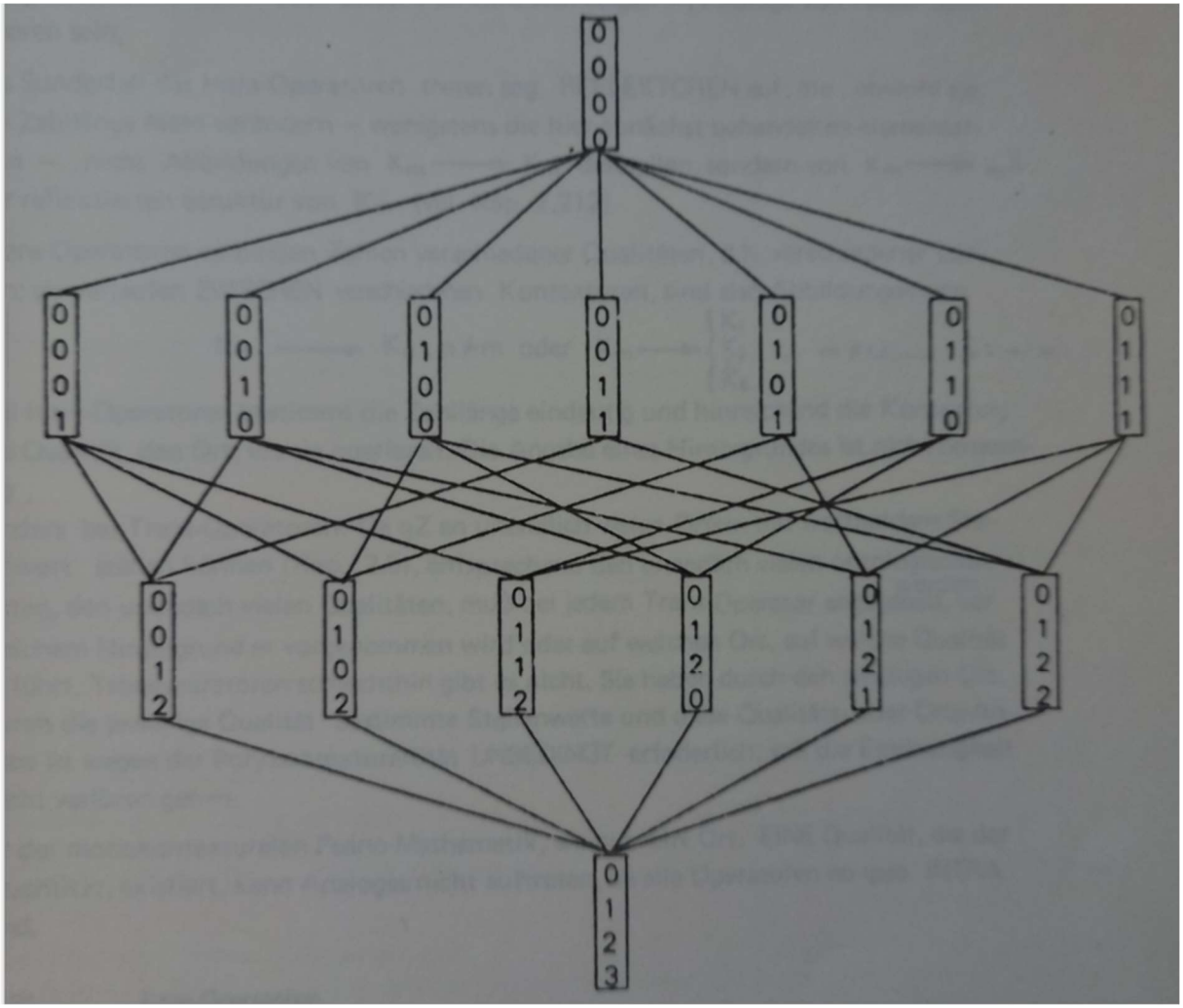
Prof. Dr. Alfred Toth

Trito-Semiotik



STL, Tucson, AZ

Titelbild: Trito-Struktur von Dr. Engelbert Kronthaler (1973)

© 2021 Semiotic-Technical Laboratory, Tucson, AZ

Vorwort

Was ist eine semiotische Relation? Nach Peirce ist sie eine Relation über den drei fundamentalen Kategorien des Mittel- (M), Objekt- (O) und Interpretantenbezuges (I), die Max Bense später mit den drei Primzeichen (Peirce-Zahlen) 1, 2 und 3 identifizierte, so zwar, daß $1 \subset 2 \ . \subset 3$ gilt, d.h. eine semiotische Relation ist eine gestufte triadische (dreistellige) Teilrelation über Relationen, deren Relata Teilmengen von $\mathbb{N}$ sind. Formal gesehen handelt es sich also um eine selbstreflexive Relation, für welche das Fundierungsaxiom der klassischen Mengentheorie nicht gilt.

Ganz offenbar ist dies aber nicht das, was unter einem Zeichen verstanden wird: ein Objekt, das für ein anderes Objekt steht, d.h. ein Meta-Objekt. Dieses repräsentiert sein von ihm als bezeichnendes bezeichnete Objekt, indem es gewisse Eigenschaften von ihm abbildet. Die 1-stellige Teilrelation M (1) fungiert dabei als relationaler Zeichenträger, die 2-stellige Teilrelation O (2) fungiert als Bezeichnungsfunktion ($M \to O$), und die 3-stellige Teilrelation I (3) bettet ihn in einen Konnex von anderen Zeichen ein und fungiert damit als Bedeutungsrelation ($(M \to O) \to I$). Ein Zeichen umfaßt damit die drei Morrisschen «Dimensionen» der Syntaktik, Semantik und Pragmatik.

In der klassischen Metaphysik repräsentiert ein Zeichen, während ein Objekt präsentiert. Dadurch ist ein Objekt räumlich und zeitlich lokalisierbar, aber ein Zeichen ist es nicht. (Deswegen kann man zwar nicht die Zugspitze, wohl aber eine Postkarte von ihr versenden, und man kann auf Photos Personen betrachten, die bereits verstorben sind.) Wegen dieser fundamentalen Differenz kann es in der klassischen Metaphysik auch keinen Ort geben, an dem Objekt und Zeichen koinzidieren. Diesen Ort rekonstruiert die im vorliegenden Buch vorgestellte Trito-Semiotik.

Tucson (AZ), 16.3.2021 Prof. Dr. Alfred Toth

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Einführung	5
Semiotische Restriktionen und ihre Aufhebung	5
Die Zahlenfolgen der Zeichenrelation	9
Sinn-, Bedeutungs- und Zeichenklassen	21
Kenose	51
Kombinatorische Zahlen	53
Trito-Semiotik	58
Morphogramme	58
Strukturelle Realitäten	142
Qualitative Arithmetik	229
Zeichen und Keno-Zeichen	229
Quaternär-tetradische Proto-, Deutero- und Trito-Semiotik	235
Semiotiken als morphogrammatische Fragmente	241
Qualitativ-quantitative semiotische Operatoren	247
Literaturverzeichnis	278

Einleitung

Semiotische Restriktionen und ihre Aufhebung

1. Bekanntlich wurden die Primzeichen bzw. Zeichenzahlen von Bense (1981, S. 17 ff.) durch

$P = (1, 2, 3)$

definiert. Nun sind zwar die durch kartesische Produktbildung aus P gebildeten Subzeichen

$S \subseteq (P \times P)$

wie folgt in der semiotischen Matrix angeordnet (vgl. Bense 1975, S. 37)

	.1	.2	.3
1.	1.1	1.2	1.3
2.	2.1	2.2	2.3
3.	3.1	3.2	3.3,

aber für Zeichenklassen gilt

a) die konverse Ordnung von P für die triadischen Werte

$Z = (3.x, 2.y, 1.z)$ mit $x, y, z \in P$

b) eine Inklusionsordnung für die trichotomischen Werte

$x \leq y \leq z$.

2. Wenn wir nun aber die peirceschen Fundamentalkategorien, auf die Bense seine Matrix abgebildet hatte, betrachten

Qualizeichen	Sinzeichen	Legizeichen
Icon	Index	Symbol
Rhema	Dicent	Argument,

so stellen wir fest, daß in der „generativen“ Ordnung innerhalb der Trichotomien, d.h. von links nach rechts, in den ersten zwei Triaden eine zunehmende Abstraktionsrelation besteht. So ist ein Legizeichen (etwa ein Buchstabe) die maximale Abstraktion eines Qualizeichens (etwa ein Laut), das Symbol (etwa ein Wort) die maximale Abstraktion eines Icons (etwa eine Hieroglyphe), aber ein Argument (etwa ein Text) ist nicht die maximale Abstrak-

tion eines Rhemas (etwa ein Satzteil). In der dritten Trichotomie liegt daher eher die konverse („degenerative“) Abstraktionsrelation vor. Wir hatten deshalb bereits in Toth (2018a, b) festgestellt, daß mit der Abbildung der kleinen Matrix auf die Fundamentalkategorien etwas nicht stimmen kann.

In Sonderheit ist die semiotische Involutionsrelation (vgl. Walther 1979, S. 61), welche zwischen den Subzeichen der Matrix besteht

(1.1) ⊂ (1.2) ⊂ (1.3)

∩ ∩ ∩

(2.1) ⊂ (2.2) ⊂ (2.3)

∩ ∩ ∩

(3.1) ⊂ (3.2) ⊂ (3.3)

inhaltlich nicht zu rechtfertigen: Weder sind etwa (1.1) und (1.2) Teilmengen von (1.3), noch sind (1.1) und (2.1) Teilmengen von (3.1), usw.

Diese Involutionsrelation bildet aber natürlich die Grundlage für die trichotomische Inklusionsordnung. Allerdings stimmt diese mit jener nicht überein, da echte Teilmengenschaft bei Subzeichen natürlich ausgeschlossen ist, denn das würde letztendlich die paarweise Differenz der Subzeichen aufheben. (Dieses Problem tritt bereits bei den sog. Replicas auf, vgl. dazu Walther 1979, S. 88 f.)

3. Da die besprochenen Probleme einerseits formaler Natur sind:

a) formal unbegründbare Konversion der Ordnung der Zeichenzahlen in P und Z

b) Inklusionsrelation vs. Involutionsrelation

und anderseits inhaltlicher Natur sind:

c) die formale Generationsrelation impliziert nur in den ersten zwei Trichotomien, nicht aber in der dritten Trichotomie eine Abstraktionsrelation,

sehe ich nur zwei Möglichkeiten, diese Probleme zu beseitigen:

d) die Aufhebung der Inklusionsrelation und damit auch der Involutionsrelation

e) die Nichtabbildung der semiotischen Matrix auf die Fundamentalkategorien.

Damit wird die Theoretische Semiotik zu einem System, das rein formal ist und also nicht mehr durch inhaltliche Restriktionen in seinem Formalismus behindert wird, und ferner sind dann sämtliche aus $P \times P = 3^3$ erzeugbaren 27 semiotischen Relationen (und also nicht nur die Teilmenge der 10 peirce-benseschen Zeichenklassen) möglich, d.h. wir bekommen

(3.1, 2.1, 1.1) (3.1, 2.2, 1.1) (3.1, 2.3, 1.1)

(3.1, 2.1, 1.2) (3.1, 2.2, 1.2) (3.1, 2.3, 1.2)

(3.1, 2.1, 1.3) (3.1, 2.2, 1.3) (3.1, 2.3, 1.3)

(3.2, 2.1, 1.1) (3.2, 2.2, 1.1) (3.2, 2.3, 1.1)

(3.2, 2.1, 1.2) (3.2, 2.2, 1.2) (3.2, 2.3, 1.2)

(3.2, 2.1, 1.3) (3.2, 2.2, 1.3) (3.2, 2.3, 1.3)

(3.3, 2.1, 1.1) (3.3, 2.2, 1.1) (3.3, 2.3, 1.1)

(3.3, 2.1, 1.2) (3.3, 2.2, 1.2) (3.3, 2.3, 1.2)

(3.3, 2.1, 1.3) (3.3, 2.2, 1.3) (3.3, 2.3, 1.3).

Da, wie wir in Toth (2018c) gezeigt hatten, Relationen aus Subzeichen wegen der Konstanz der triadischen Werte bijektiv auf ihre trichotomischen Werte abgebildet werden können, können wir in einem weiteren Schritt die Semiotik als System von 27 P-Relationen notieren:

(1, 1, 1) (1, 2, 1) (1, 3, 1)

(1, 1, 2) (1, 2, 2) (1, 3, 2)

(1, 1, 3) (1, 2, 3) (1, 3, 3)

(2, 1, 1) (2, 2, 1) (2, 3, 1)

(2, 1, 2) (2, 2, 2) (2, 3, 2)

(2, 1, 3) (2, 2, 3) (2, 3, 3)

(3, 1, 1) (3, 2, 1) (3, 3, 1)

(3, 1, 2) (3, 2, 2) (3, 3, 2)

(3, 1, 3) (3, 2, 3) (3, 3, 3).

Damit ist nun auch die Restriktion a) aufgehoben.

4. Wie man nun leicht erkennt, sind in den trichotomischen Relationen zwei weitere Restriktionen von Zeichenklassen aufgehoben:

f) Keine Zeichenzahl darf mehr als 1 mal auftreten.

g) Jede Zeichenzahl aus P = (1, 2, 3) muß (wegen a) genau 1 mal) auftreten.

Wie wir jedoch bereits in (Toth 2017) gesehen haben, impliziert das semiotische Kommunikationsschema die Differenz zwischen mindestens 3 Interpretanten, um die logische Deixis von Ich, Du und Er abzubilden. Bereits bei einem weiteren Interpretanten haben wir also 4-stellige und bei zwei weiteren Interpretanten 5-stellige semiotische Relationen. Geht man ferner von beobachteten kybernetischen Systemen aus, läßt sich die Wertigkeit semiotischer Relationen theoretisch unendlich erweitern. Kurz gesagt: Rein formal kann man die Semiotik definieren als eine Teilfolge der Peanozahlen

$R \subseteq (1, 2, 3, ..., n)$.

Literatur

Bense, Max, Semiotische Prozesse und Systeme. Baden-Baden 1975

Bense, Max, Axiomatik und Semiotik. Baden-Baden 1981

Toth, Alfred, Semiotische Automatentheorie und semiotische Zahlen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2017

Toth, Alfred, Gibt es weitere topologische Objekte? In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018a

Toth, Alfred, Symbolische Repertoires und iconische Systeme. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018b

Toth, Alfred, Die triadisch-trichotomischen Zeichenklassen als zelluläre Automaten. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018c

Walther, Elisabeth, Allgemeine Zeichenlehre. 2. Aufl. Stuttgart 1979

Die Zahlenfolgen der Zeichenrelation

1. Eine Zeichenklasse hat nach der Peirce-Bense-Semiotik die allgemeine Form (vgl. Walther 1979, S. 80 ff.)

ZKl = (3.x, 2.y, 1.z),

mit $x \leqq y \leqq z$.

ZKl wird somit durch 4 Prinzipien restringiert:

1.1. Das Prinzip der Triadizität

Es besagt, daß nach einem Satz von Peirce jede n-adische Relation auf eine triadische Relation reduziert werden kann (vgl. Marty 1980).

1.2. Das Prinzip der paarweisen Differenz der Kategorien

Dieses Prinzip besagt, daß von den drei sog. peirceschen Universalkategorien M, O und I jede Kategorie genau 1 mal in einer ZKl vorkommen muß.

1.3. Das Prinzip der Drittheit als oberer Schranke

Keine Zeichenrelation kann mehr als EIN M, EIN O und EIN I aufweisen. (Damit wird im Grunde die Monokontexturalität der Semiotik begründet, da wie die Logik also auch die Semiotik nur über 1 Objekt- (O) und 1 Subjekt-Position (I) verfügt. Logik und Semiotik unterscheiden sich damit formal nur durch das den Zeichenträger repräsentierende Medium (M), dem in der 2-wertigen aristotelischen Logik kein Wert korrespondiert.)

1.4. Das Prinzip der trichotomischen Inklusion

Dieses Prinzip wirkt als topologischer Filter, da über der Menge P = (1, 2, 3) der von Bense (1981, S. 17 ff.) eingeführten Zeichenzahlen $3^3 = 27$ semiotische Relationen erzeugbar sind. Durch $x \leqq y \leqq z$ werden allerdings nur 10 dieser semiotischen Relationen als Zeichenklassen definiert.

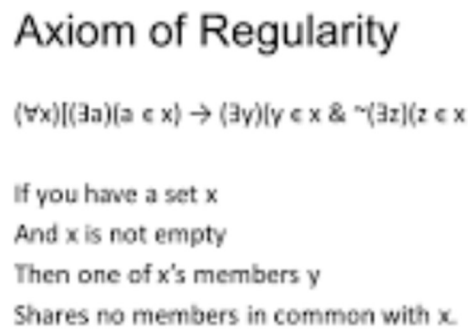
2. Die vielleicht wesentlichste Erkenntnis Benses zur SEMIOTIK ALS EINER SPEZIELLEN THEORIE VON RELATIONEN besteht darin, daß er die Menge P als „Relation über Relationen“ oder auch als „verschachtelte Relation“ definiert hatte (vgl. Bense 1979, S. 53 u. 68).

$P = (1 \rightarrow ((1 \rightarrow 2) \rightarrow (1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)))$.

In P wird also eine monadische Relation auf eine dyadische Relation abgebildet, welche eine Abbildung einer dyadischen auf eine triadische Relation darstellt

$^3R = (^1R \to (^2R \to {}^3R))$.[1]

Die triadische Relation, mit Hilfe derer das Zeichen definiert wird, enthält somit sich selbst und alle ihre Teilrelationen. Mengentheoretisch bedeutet dies, daß damit das Fundierungsaxiom



aufgehoben ist. Offenbar ist es also möglich, die Semiotik als die Theorie von Relationen über Relationen zu definieren. In Sonderheit enthält ja ^3R sich selbst, d.h. das Zeichen ist im Zeichen definitorisch enthalten, wodurch die bereits von Bense festgestellte Autoreproduktivität herrührt: Das Zeichen „ist selbstreferierend im Sinne der Selbstgegebenheit des Seienden“ (1992, S. 16).

$P = (1, 2, 3)$

$Z^0_2 = (1 \to ((1 \to 2 \to 3) \to (1 \to 2)))$

$Z^1_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)) \to (1 \to (1 \to 2))))$

$Z^2_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))$

$Z^3_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))))$

$Z^4_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$

$Z^5_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$, usw.

Aczel (1988, S. 3) hatte die drei ersten Peanozahlen (die er 0, 1, 2 statt 1, 2, 3) schreibt, durch folgende gerichtete Graphen definiert

[1] Damit ist die vollständige Zeichenrelation R^3 also in sich selbst enthalten.

2 (3) entspricht somit bis auf die Richtung der Abbildungen der Teilrelationen dem peirceschen Zeichenmodell.

Aczel ersetzt somit das Fundierungsaxiom (FA) durch das Anti-Fundierungsaxiom (AFA)

The Anti-Foundation Axiom, AFA:
Every graph has a unique decoration.

AFA ist also nichts anderes als die Negation von Mostowskis Kollaps-Lemma

Mostowski's Collapsing Lemma:
Every well-founded graph has a unique decoration.

3. Nachdem die Autoreflexivität des Zeichens mengentheoretisch definiert ist und die Semiotik als „a theory of self-embedding relations" definierbar geworden ist, sollte man die Frage stellen, ob die vier einleitend genannten restriktiven Prinzipien in einer solchen Theorie autoreflexiver Relationen weiterhin aufrechterhalten werden können.

3.1. Die Prinzipien der Triadizität und der Drittheit als oberer Schranke wurden bereits in Toth (2007, S. 173 ff.) widerlegt. Es gibt somit 1-adische, 2-adische, 3-adische, 4-adische, ..., n-adische Semiotiken.

3.2. Die Prinzipien der paarweisen Differenz der Kategorien und der Drittheit als oberer Schranke sind unsinnig, da ein Mittelbezug mehrdeutig sein kann (Homonymie), ein Objektbezug (Synonymie) und da die Restriktion auf 1 Interpretantenbezug die Ich- vs. Du-Deixis und damit das erkenntnistheoretische subjektive und objektive Subjekt kollabieren lassen (vgl. Toth 2014). Im Einklang mit der Annahme der Polykontexturalitätstheorie, deren Logik auf der unendlichen Iterierbarkeit der Subjektposition beruht, gibt es somit weder eine Beschränkung hinsichtlich M noch O oder I. Wir haben somit für ein Zeichen Z

$Z = ((M_1, ..., M_n), (O_1, ..., O_n), (I_1, ..., I_n))$.

3.3. Das Prinzip der trichotomischen Inklusion, ist wie bereits in zahlreichen Arbeiten aufgezeigt worden war, eine ad hoc-Annahme, die weder semiotisch noch logisch noch mathematisch gerechtfertigt werden kann. Aus $^3R = (^1R \to (^2R \to {}^3R))$ folgt ja gerade die Selbstenthaltung der Kategorien bzw. Zeichenzahlen, und die Trichotomien sind per definitionem nichts anderes als die Konversen der Tríaden, d.h. wir haben

$T = P^{-1} = (((1 \to 2 \to 1) \to (1 \to 2)) \to 1)$.

Damit bekommen wir für die Abbildung von Triaden auf Trichotomien

$P \to P^{-1} = ((1 \to ((1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to (((1 \to 2 \to 1) \to (1 \to 2)) \to 1))$

und für die Abbildung von Trichotomien auf Triaden

$P^{-1} \to P = ((((1 \to 2 \to 1) \to (1 \to 2)) \to 1) \to (1 \to ((1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))$.

4. In Toth (2019a) hatten wir uns gefragt, was denn eine Relation zur semiotischen Relation macht. Nun hatte zwar Bense (1981, S. 17 ff.) das Zeichen als triadische Relation über Primzeichen oder Zeichenzahlen eingeführt

$Z = (1, 2, 3)$

und die Isomorphie der Zeichenzahlen mit den Peanozahlen bereits in Bense (1975, S. 167 ff.) aufgezeigt, allein, während die Peanozahlen die Folge

$P = (1, 2, 3, ..., n)$

bilden, bilden die Zeichenzahlen eine ganz andere Folge

$Z = (1, ((1, 2), (1, 2, 3)), (1, ((1, 2), ((1, 2, 3), (1, 2, 3, 4))), ...)$,

insofern

$2 := (1 \to 2)$

$3 := (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)$, usw.

definiert sind. Bense (1979, S. 53) hatte das wie folgt dargestellt:

$ZR(M, O, I) =$

$ZR(M, M \to O, M \to O \to I) =$

ZR(mon. Rel., dyad. Rel., triad. Rel.)

ZR(.1., .2., .3.) =

1.1	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3	1.1	1.2	1.3
			2.1	2.2	2.3	2.1	2.2	2.3
						3.1	3.2	3.3

„Mit dieser Notation wird endgültig deutlich, daß Repräsentation auf Semiotizität und Semiotizität auf Gradation der Relationalität beruht“ (Bense 1979, S. 53). Man darf somit eine semiotische Relation als eine gradative Relation definieren. Und da somit gilt

$$Z = (1, 2, 3) = (1 \rightarrow ((1 \rightarrow 2) \rightarrow (1 \rightarrow 2 \rightarrow 3))),$$

ist Z also eine Relation, die sich selbst und alle ihre Teilrelationen enthält. Als selbstreflexive Relation kann sie allerdings nur mittels einer Mengentheorie beschrieben werden, für die das Fundierungsaxiom nicht gilt (vgl. Aczel 1988).

5. Nun gehen wir von der Menge der $3! = 6$ Permutationen von $Z = (1, 2, 3)$ aus

$P_1 = (1, 2, 3)$

$P_2 = (1, 3, 2)$

$P_3 = (2, 1, 3)$

$P_4 = (2, 3, 1)$

$P_5 = (3, 1, 2)$

$P_6 = (3, 2, 1)$.

Wegen

$$Z = (1, 2, 3) = (1 \rightarrow ((1 \rightarrow 2) \rightarrow (1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)))$$

bekommen wir sofort

$Z_1 = (1 \rightarrow ((1 \rightarrow 2) \rightarrow (1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)))$

$Z_2 = (1 \rightarrow ((1 \rightarrow 2 \rightarrow 3) \rightarrow (1 \rightarrow 2)))$

$Z_3 = ((1 \rightarrow 2) \rightarrow (1 \rightarrow (1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)))$

$Z_4 = ((1 \rightarrow 2) \rightarrow ((1 \rightarrow 2 \rightarrow 3) \rightarrow 1))$

$Z_5 = ((1 \rightarrow 2 \rightarrow 3) \rightarrow (1 \rightarrow (1 \rightarrow 2)))$

$Z_6 = ((1 \rightarrow 2 \rightarrow 3) \rightarrow ((1 \rightarrow 2) \rightarrow 1))$.

Wir können nun Gradationsstufen (G) einführen, da die oben definierten Abbildungen für 2 und 3 natürlich unendlich oft iterierbar sind. In jedem Z^0_1 bezeichnet das Subskript die Permutation aus (Z_1 ... Z_6) und das Superskript die Gradationsstufe. Als gradative 0-Stufe wird die Permutation vor Einsetzung festgesetzt.

5.1. G(Z_1)

$Z^0_1 = (1 \to ((1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))$

$Z^1_1 = (1 \to ((1 \to 2) \to (1 \to ((1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))$

$Z^2_1 = (1 \to ((1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to ((1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))$

$Z^3_1 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))))$

$Z^4_1 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))))$

$Z^5_1 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to(1 \to (1 \to 2) \to(1 \to 2 \to 3)))))))$

...

5.2. G(Z_2)

$Z^0_2 = (1 \to ((1 \to 2 \to 3) \to (1 \to 2)))$

$Z^1_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)) \to (1 \to (1 \to 2))))$

$Z^2_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))$

$Z^3_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))))$

$Z^4_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$

$Z^5_2 = (1 \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$

…

5.3. $G(Z_3)$

$Z^0_3 = ((1 \to 2) \to (1 \to (1 \to 2 \to 3)))$

$Z^1_3 = ((1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))$

$Z^2_3 = ((1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))$

$Z^3_3 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))))$

$Z^4_3 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))))$

$Z^5_3 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))))))$

…

5.4. (Z_4)

$Z^0_4 = ((1 \to 2) \to ((1 \to 2 \to 3) \to 1))$

$Z^1_4 = ((1 \to (1 \to 2)) \to ((1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)) \to 1))$

$Z^2_4 = ((1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to 1))$

$Z^3_4 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))) \to 1))$

$Z^4_4 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))) \to 1))$

$Z^5_4 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))) \to 1))$

…

5.5. $G(Z_5)$

$Z^0_5 = ((1 \to 2 \to 3) \to (1 \to (1 \to 2)))$

$Z^1_5 = ((1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))$

$Z^2_5 = ((1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))$

$Z^3_5 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))))$

$Z^4_5 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$

$Z^5_5 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))))$

...

5.6. $G(Z_6)$

$Z^0_6 = ((1 \to 2 \to 3) \to ((1 \to 2) \to 1))$

$Z^1_6 = ((1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)) \to ((1 \to (1 \to 2)) \to 1))$

$Z^2_6 = ((1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to 1))$

$Z^3_6 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to 1))$

$Z^4_6 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3))))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to 1))$

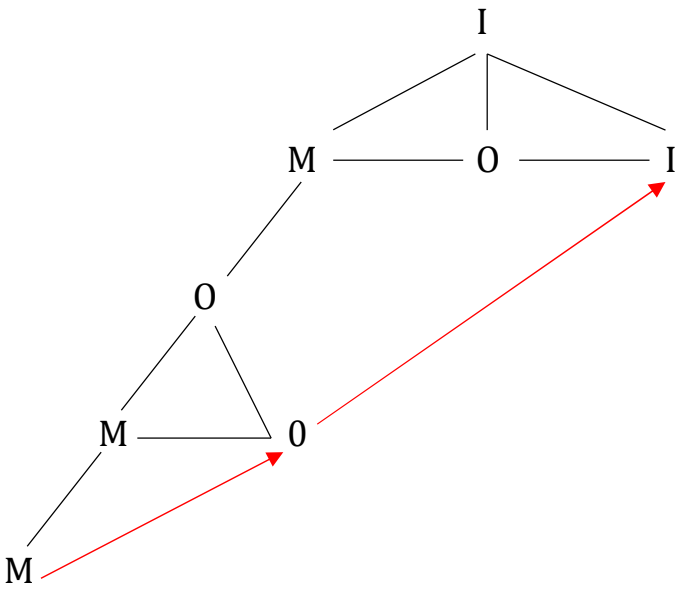
$Z^5_6 = ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))) \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2))) \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)) \to (1 \to (1 \to 2) \to (1 \to 2 \to 3)))))) \to ((1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to (1 \to 2)))))) \to 1))$

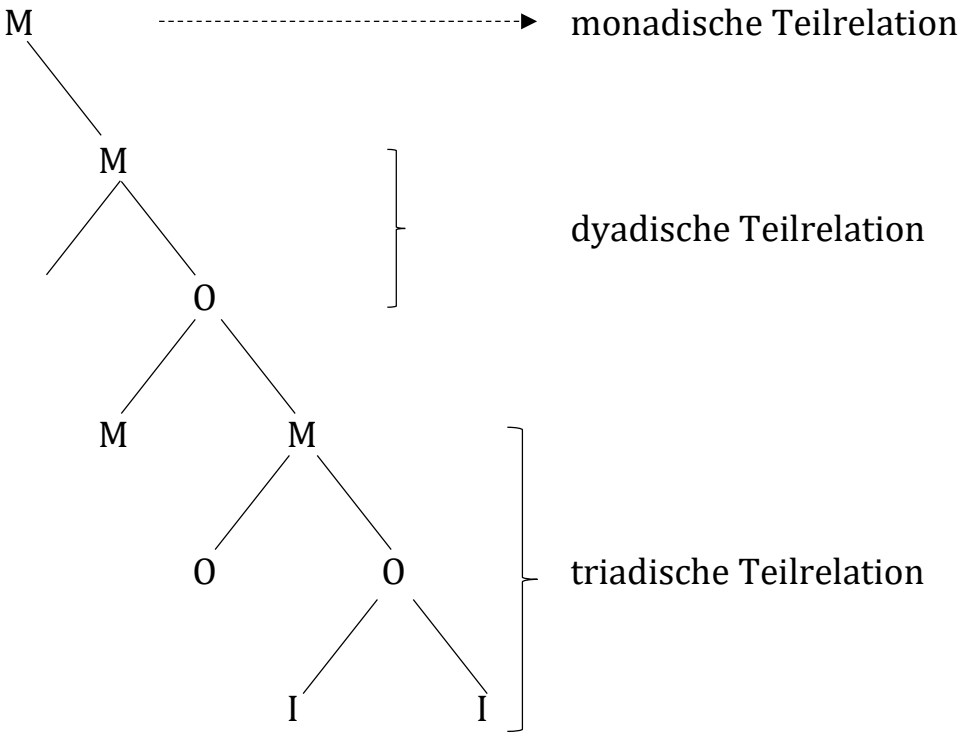
...

6. Abschließend seien die zu

$Z = (M \to ((M \to O) \to (M \to O \to I)))$

gehörigen Graphen nachgetragen.

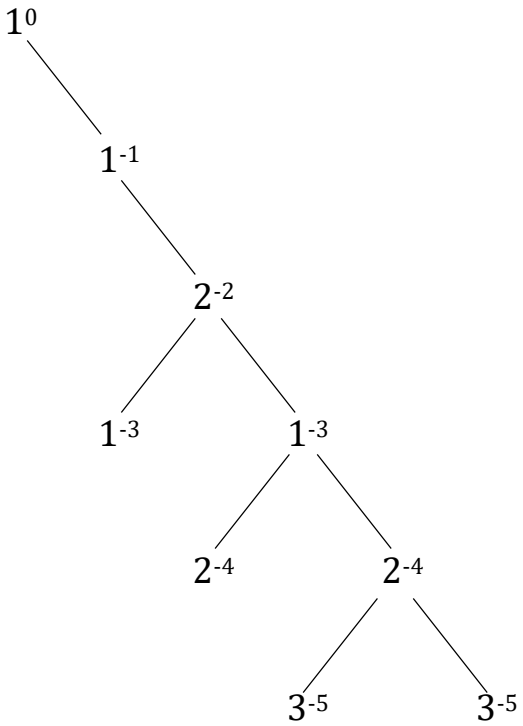




Es sollen nun die semiotischen Kategorien auf die Peircezahlen abgebildet werden:

Kat(sem) → P = (M, O, I) → (1, 2, 3),

dann erhält man den folgenden semiotischen Baum mitsamt den Einbettungsstufen



Z läßt sich damit in der Form von Relationalzahlen (R) redefinieren (vgl. Toth 2019b)

$Z = ((1^0, 1^{-1}, 1^{-3}), (2^{-2}, 2^{-4}), 3^{-5})$.

Für jede Peircezahl P gilt also P = f(R). Damit werden aber Lücken in der M-Zahlenfolge durch entries in den O- und O-Folgen geschlossen:

	M	O	I
0	1		
-1	1		
-2	←	2	
-3	1		
-4	←	2	
-5	←		3

Wir können also die ersten Z^n-Folgen durch folgende Peano-Folgen definieren

$P(Z^2) = (1, 1, 2)$

$P(Z^3) = (1, 1, 2, 1, 2, 3)$

$P(Z^4) = (1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4)$

$P(Z^5) = (1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5)$

…

Wie man leicht erkennt, finden sich in diesen Peano-Folgen zahleiche symmetrische Folgen, auf die v.a. Smarandache (2006) hingewiesen hatte:

> 1,11,121,1221,12321,123321,1234321,12344321,123454321,1234554321,
>
> 12345654321,123456654321,1234567654321,12345677654321,123456787654321,
> 1234567887654321,12345678987654321,123456789987654321,
>
> How many primes are there among these numbers?
> In a general form, the Symmetric Sequence is considered
> in an arbitrary numeration base B.
>
> (2006, S. 3)

Statt nämlich die Pseudo-Primzahlen-Folge $Z = (1, 2, 3)$, wie es Bense getan hatte, als Basisrelation irreduzibler Kategorien zu nehmen (daher Benses Begriff «Primzeichen») , kann man als neue Basen die primen Peano-Folgen bestimmen. Wie ich sehe, gibt es ferner höchst interessante Beziehungen zwischen diesen Peano-Folgen und den von Kaehr im Rahmen der qualitativen Mathematik untersuchten asymmetrischen Palindromen (Kaehr 2013).

Literatur

Aczel, Peter, Non-Well-Founded Sets. Stanford, CA, 1988

Bense, Max, Semiotische Prozesse und Systeme. Baden-Baden 1975

Bense, Max, Die Unwahrscheinlichkeit des Ästhetischen. Baden-Baden 1979

Bense, Max, Axiomatik und Semiotik. Baden-Baden 1981

Bense, Max, Die Eigenrealität der Zeichen. Baden-Baden 1992

Kaehr, Rudolf, Morphosphere(s): Asymmetric Palindromes as Keys. The trompe-l'oeils of Semiospheres. In: ThinkArtLab, 2013. Digitalisat: www.vordenker.de/rk/rk_Morphospheres_Asymmetric-Palindromes_2013.pdf

Marty, Robert, Sur la réduction triadique. In: Semiosis 17/18, 1980, S. 5-9

Smarandache, Florentin, Sequences of Numbers. Phoenix, AZ 2006

Toth, Alfred, Zwischen den Kontexturen. Klagenfurt 2007

Toth, Alfred, Das fundamentale logisch-semiotische Paradox. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2014

Toth, Alfred, Semiotik als Theorie gradativer Relationalität. Tucson, AZ 2019 (= 2019a)

Toth, Alfred, Theorie der Relationalzahlen. Tucson, AZ 2019 (= 2019b)

Walther, Elisabeth, Allgemeine Zeichenlehre. 2. Aufl. Stuttgart 1979

Sinn-, Bedeutungs- und Zeichenklassen

Eine triadische Relation

R(a, b, c)

ist noch keine Zeichenrelation. Dazu bedarf es nach Peirce 1. der paarweisen Verschiedenheit der Relata

$a \neq b \neq c$

sowie 2. der Identifikation dieser Relata mit einer Mittelrelation, die als Zeichenträger fungiert, einer Objektrelation, die als Bezeichnungsfunktion fungiert, und einer Interpretantenrelation, die als Bedeutungsfunktion fungiert. Daraus folgt, also, dass jede triadische Relation eine Zeichenrelation sein kann, sofern deren Relata über ihren syntaktischen Status hinaus mit einer Bedeutungs- und einer Sinnfunktion identifiziert werden können. Beachte, dass bei dieser Einführung einer Zeichenrelation diese eine ungeordnete Menge darstellt, bei der die paarweise Verschiedenheit der Relata lediglich garantiert, dass die Abbildung der Zeichenfunktionen auf die Relata bijektiv ist.

Die Menge der möglichen dyadischen Partialrelationen über R(a, b, c) ist

PR(a, b, c) = {(a.a), (a.b), (a.c), (b.a), (b.b), (b.c), (c.a), (c.b), (c.c)}.

Ist also eine Relation R(a, b, c) eine Zeichenrelation, kann man für die 3 Relata jeweils 3 partielle Relata einsetzen, und man erhält auf diese Weise $3^3 = 27$ Zeichenrelationen:

(c.a b.a a.a) (c.a b.b a.a) (c.a b.c a.a)

(c.a b.a a.b) (c.a b.b a.b) (c.a b.c a.b)

(c.a b.a a.c) (c.a b.b a.c) (c.a b.c a.c)

(c.b b.a a.a) (c.b b.b a.a) (c.b b.c a.a)

(c.b b.a a.b) (c.b b.b a.b) (c.b b.c a.b)

(c.b b.a a.c) (c.b b.b a.c) (c.b b.c a.c)

(c.c b.a a.a) (c.c b.b a.a) (c.c b.c a.a)

(c.c b.a a.b) (c.c b.b a.b) (c.c b.c a.b)

(c.c b.a a.c) (c.c b.b a.c) (c.c b.c a.c)

Aus diesen 27 Zeichenrelationen werden nun Zeichenklassen dadurch definiert, dass Zeichenrelationen der semiotischen Inklusionsordnung

(a.x b.y c.z) mit ($x \leq y \leq z$) mit $x, y, z \in \{a, b, c\}$

genügen müssen. Dies sind dann die folgenden Zeichenrelationen:

(c.a b.a a.a)

(c.a b.a a.b)

(c.a b.a a.c)

(c.a b.b a.b)

(c.a b.b a.c)

(c.a b.c a.c)

(c.b b.b a.b)

(c.b b.b a.c)

(c.b b.c a.c)

(c.c b.c a.c)

Die 10 Zeichenklassen sind damit natürlich eine Teilmenge der 27 Zeichenrelationen. Letztere werden nach Walther (1979, S. 80) als "Bedeutungsklassen" bezeichnet (vgl. Toth 2009a-f). Nun sagt uns aber eine einfache Überlegung, dass rein kombinatorisch auch die Bedeutungsklassen eine Teilmenge einer noch grösseren Menge von Relationen sind. Nur muss dazu die obige Einschränkung 1., also die paarweise Verschiedenheit der Relata aufgehoben werden. Wenn wir also eine triadische Relation mit 3 Plätzen haben, an denen somit je alle 9 partiellen Relationen auftreten können, so bekommen wir eine Menge von $3^9 = 19'683$ Relationen. Hier sind allerdings sehr viele Dubletten vertreten, da die Zeichenrelationen ja als ungeordnete Mengen eingeführt wurden. Statt rein kombinatorisch vorzugehen, versetzen wir uns daher auf den semiotischen Standpunkt. Als erste Relation bekommen wir eine triadische Relation mit rein homogenen Partialrelationen

((a.a), (a.a), (a.a))

Wenn wir zunächst rechts die 9 möglichen Partialrelationen durchlaufen

(a.a a.a a.a) (a.a a.a b.a) (a.a a.a c.a)

(a.a a.a a.b) (a.a a.a b.b) (a.a a.a c.b)

(a.a a.a a.c) (a.a a.a b.c) (a.a a.a c.c),

dann wird schnell klar, dass wir auf diese Weise für jede der 9 Partialrelationen 81 Relationen bekommen, insgesamt also 729 Relationen:

(a.a a.a a.a) (a.a a.a b.a) (a.a a.a c.a)

(a.a a.a a.b) (a.a a.a b.b) (a.a a.a c.b)

(a.a a.a a.c) (a.a a.a b.c) (a.a a.a c.c)

(a.a a.b a.a) (a.a a.b b.a) (a.a a.b c.a)

(a.a a.b a.b) (a.a a.b b.b) (a.a a.b c.b)

(a.a a.b a.c) (a.a a.b b.c) (a.a a.b c.c)

(a.a a.c a.a) (a.a a.c b.a) (a.a a.c c.a)

(a.a a.c a.b) (a.a a.c b.b) (a.a a.c c.b)

(a.a a.c a.c) (a.a a.c b.c) (a.a a.c c.c)

(a.a b.a a.a) (a.a b.a b.a) (a.a b.a c.a)

(a.a b.a a.b) (a.a b.a b.b) (a.a b.a c.b)

(a.a b.a a.c) (a.a b.a b.c) (a.a b.a c.c)

(a.a b.b a.a) (a.a b.b b.a) (a.a b.b c.a)

(a.a b.b a.b) (a.a b.b b.b) (a.a b.b c.b)

(a.a b.b a.c) (a.a b.b b.c) (a.a b.b c.c)

(a.a b.c a.a) (a.a b.c b.a) (a.a b.c c.a)

(a.a b.c a.b) (a.a b.c b.b) (a.a b.c c.b)

(a.a b.c a.c) (a.a b.c b.c) (a.a b.c c.c)

(a.a c.a a.a) (a.a c.a b.a) (a.a c.a c.a)
(a.a c.a a.b) (a.a c.a b.b) (a.a c.a c.b)
(a.a c.a a.c) (a.a c.a b.c) (a.a c.a c.c)

(a.a c.b a.a) (a.a c.b b.a) (a.a c.b c.a)
(a.a c.b a.b) (a.a c.b b.b) (a.a c.b c.b)
(a.a c.b a.c) (a.a c.b b.c) (a.a c.b c.c)

(a.a c.c a.a) (a.a c.c b.a) (a.a c.c c.a)
(a.a c.c a.b) (a.a c.c b.b) (a.a c.c c.b)
(a.a c.c a.c) (a.a c.c b.c) (a.a c.c c.c)

(a.b a.a a.a) (a.b a.a b.a) (a.b a.a c.a)
(a.b a.a a.b) (a.b a.a b.b) (a.b a.a c.b)
(a.b a.a a.c) (a.b a.a b.c) (a.b a.a c.c)

(a.b a.b a.a) (a.b a.b b.a) (a.b a.b c.a)
(a.b a.b a.b) (a.b a.b b.b) (a.b a.b c.b)
(a.b a.b a.c) (a.b a.b b.c) (a.b a.b c.c)

(a.b a.c a.a) (a.b a.c b.a) (a.b a.c c.a)
(a.b a.c a.b) (a.b a.c b.b) (a.b a.c c.b)
(a.b a.c a.c) (a.b a.c b.c) (a.b a.c c.c)

(a.b b.a a.a) (a.b b.a b.a) (a.b b.a c.a)
(a.b b.a a.b) (a.b b.a b.b) (a.b b.a c.b)
(a.b b.a a.c) (a.b b.a b.c) (a.b b.a c.c)

(a.b b.b a.a) (a.b b.b b.a) (a.b b.b c.a)
(a.b b.b a.b) (a.b b.b b.b) (a.b b.b c.b)
(a.b b.b a.c) (a.b b.b b.c) (a.b b.b c.c)

(a.b b.c a.a) (a.b b.c b.a) (a.b b.c c.a)
(a.b b.c a.b) (a.b b.c b.b) (a.b b.c c.b)
(a.b b.c a.c) (a.b b.c b.c) (a.b b.c c.c)

(a.b c.a a.a) (a.b c.a b.a) (a.b c.a c.a)
(a.b c.a a.b) (a.b c.a b.b) (a.b c.a c.b)
(a.b c.a a.c) (a.b c.a b.c) (a.b c.a c.c)

(a.b c.b a.a) (a.b c.b b.a) (a.b c.b c.a)
(a.b c.b a.b) (a.b c.b b.b) (a.b c.b c.b)
(a.b c.b a.c) (a.b c.b b.c) (a.b c.b c.c)

(a.b c.c a.a) (a.b c.c b.a) (a.b c.c c.a)
(a.b c.c a.b) (a.b c.c b.b) (a.b c.c c.b)
(a.b c.c a.c) (a.b c.c b.c) (a.b c.c c.c)

(a.c a.a a.a) (a.c a.a b.a) (a.c a.a c.a)
(a.c a.a a.b) (a.c a.a b.b) (a.c a.a c.b)
(a.c a.a a.c) (a.c a.a b.c) (a.c a.a c.c)

(a.c a.b a.a) (a.c a.b b.a) (a.c a.b c.a)
(a.c a.b a.b) (a.c a.b b.b) (a.c a.b c.b)
(a.c a.b a.c) (a.c a.b b.c) (a.c a.b c.c)

(a.c a.c a.a) (a.c a.c b.a) (a.c a.c c.a)
(a.c a.c a.b) (a.c a.c b.b) (a.c a.c c.b)
(a.c a.c a.c) (a.c a.c b.c) (a.c a.c c.c)

(a.c b.a a.a) (a.c b.a b.a) (a.c b.a c.a)
(a.c b.a a.b) (a.c b.a b.b) (a.c b.a c.b)
(a.c b.a a.c) (a.c b.a b.c) (a.c b.a c.c)

(a.c b.b a.a) (a.c b.b b.a) (a.c b.b c.a)
(a.c b.b a.b) (a.c b.b b.b) (a.c b.b c.b)
(a.c b.b a.c) (a.c b.b b.c) (a.c b.b c.c)

(a.c b.c a.a) (a.c b.c b.a) (a.c b.c c.a)
(a.c b.c a.b) (a.c b.c b.b) (a.c b.c c.b)
(a.c b.c a.c) (a.c b.c b.c) (a.c b.c c.c)

(a.c c.a a.a) (a.c c.a b.a) (a.c c.a c.a)
(a.c c.a a.b) (a.c c.a b.b) (a.c c.a c.b)
(a.c c.a a.c) (a.c c.a b.c) (a.c c.a c.c)

(a.c c.b a.a) (a.c c.b b.a) (a.c c.b c.a)
(a.c c.b a.b) (a.c c.b b.b) (a.c c.b c.b)
(a.c c.b a.c) (a.c c.b b.c) (a.c c.b c.c)

(a.c c.c a.a) (a.c c.c b.a) (a.c c.c c.a)
(a.c c.c a.b) (a.c c.c b.b) (a.c c.c c.b)
(a.c c.c a.c) (a.c c.c b.c) (a.c c.c c.c)

(b.a a.a a.a) (b.a a.a b.a) (b.a a.a c.a)
(b.a a.a a.b) (b.a a.a b.b) (b.a a.a c.b)
(b.a a.a a.c) (b.a a.a b.c) (b.a a.a c.c)

(b.a a.b a.a) (b.a a.b b.a) (b.a a.b c.a)
(b.a a.b a.b) (b.a a.b b.b) (b.a a.b c.b)
(b.a a.b a.c) (b.a a.b b.c) (b.a a.b c.c)

(b.a a.c a.a) (b.a a.c b.a) (b.a a.c c.a)
(b.a a.c a.b) (b.a a.c b.b) (b.a a.c c.b)
(b.a a.c a.c) (b.a a.c b.c) (b.a a.c c.c)

(b.a b.a a.a) (b.a b.a b.a) (b.a b.a c.a)
(b.a b.a a.b) (b.a b.a b.b) (b.a b.a c.b)
(b.a b.a a.c) (b.a b.a b.c) (b.a b.a c.c)

(b.a b.b a.a) (b.a b.b b.a) (b.a b.b c.a)
(b.a b.b a.b) (b.a b.b b.b) (b.a b.b c.b)
(b.a b.b a.c) (b.a b.b b.c) (b.a b.b c.c)

(b.a b.c a.a) (b.a b.c b.a) (b.a b.c c.a)
(b.a b.c a.b) (b.a b.c b.b) (b.a b.c c.b)
(b.a b.c a.c) (b.a b.c b.c) (b.a b.c c.c)

(b.a c.a a.a) (b.a c.a b.a) (b.a c.a c.a)
(b.a c.a a.b) (b.a c.a b.b) (b.a c.a c.b)

(b.a c.a a.c) (b.a c.a b.c) (b.a c.a c.c)

(b.a c.b a.a) (b.a c.b b.a) (b.a c.b c.a)
(b.a c.b a.b) (b.a c.b b.b) (b.a c.b c.b)
(b.a c.b a.c) (b.a c.b b.c) (b.a c.b c.c)

(b.a c.c a.a) (b.a c.c b.a) (b.a c.c c.a)
(b.a c.c a.b) (b.a c.c b.b) (b.a c.c c.b)
(b.a c.c a.c) (b.a c.c b.c) (b.a c.c c.c)

(b.b a.a a.a) (b.b a.a b.a) (b.b a.a c.a)
(b.b a.a a.b) (b.b a.a b.b) (b.b a.a c.b)
(b.b a.a a.c) (b.b a.a b.c) (b.b a.a c.c)

(b.b a.b a.a) (b.b a.b b.a) (b.b a.b c.a)
(b.b a.b a.b) (b.b a.b b.b) (b.b a.b c.b)
(b.b a.b a.c) (b.b a.b b.c) (b.b a.b c.c)

(b.b a.c a.a) (b.b a.c b.a) (b.b a.c c.a)
(b.b a.c a.b) (b.b a.c b.b) (b.b a.c c.b)
(b.b a.c a.c) (b.b a.c b.c) (b.b a.c c.c)

(b.b b.a a.a) (b.b b.a b.a) (b.b b.a c.a)
(b.b b.a a.b) (b.b b.a b.b) (b.b b.a c.b)
(b.b b.a a.c) (a.a b.a b.c) (b.b b.a c.c)

(b.b b.b a.a) (b.b b.b b.a) (b.b b.b c.a)
(b.b b.b a.b) (b.b b.b b.b) (b.b b.b c.b)
(b.b b.b a.c) (b.b b.b b.c) (b.b b.b c.c)

(b.b b.c a.a) (b.b b.c b.a) (b.b b.c c.a)
(b.b b.c a.b) (b.b b.c b.b) (b.b b.c c.b)
(b.b b.c a.c) (b.b b.c b.c) (b.b b.c c.c)

(b.b c.a a.a) (b.b c.a b.a) (b.b c.a c.a)
(b.b c.a a.b) (b.b c.a b.b) (b.b c.a c.b)
(b.b c.a a.c) (b.b c.a b.c) (b.b c.a c.c)

(b.b c.b a.a) (b.b c.b b.a) (b.b c.b c.a)
(b.b c.b a.b) (b.b c.b b.b) (b.b c.b c.b)
(b.b c.b a.c) (b.b c.b b.c) (b.b c.b c.c)

(b.b c.c a.a) (b.b c.c b.a) (b.b c.c c.a)
(b.b c.c a.b) (b.b c.c b.b) (b.b c.c c.b)
(b.b c.c a.c) (b.b c.c b.c) (b.b c.c c.c)

(b.c a.a a.a) (b.c a.a b.a) (b.c a.a c.a)
(b.c a.a a.b) (b.c a.a b.b) (b.c a.a c.b)
(b.c a.a a.c) (b.c a.a b.c) (b.c a.a c.c)

(b.c a.b a.a) (b.c a.b b.a) (b.c a.b c.a)
(b.c a.b a.b) (b.c a.b b.b) (b.c a.b c.b)
(b.c a.b a.c) (b.c a.b b.c) (b.c a.b c.c)

(b.c a.c a.a) (b.c a.c b.a) (b.c a.c c.a)
(b.c a.c a.b) (b.c a.c b.b) (b.c a.c c.b)
(b.c a.c a.c) (b.c a.c b.c) (b.c a.c c.c)

(b.c b.a a.a) (b.c b.a b.a) (b.c b.a c.a)
(b.c b.a a.b) (b.c b.a b.b) (b.c b.a c.b)
(b.c b.a a.c) (b.c b.a b.c) (b.c b.a c.c)

(b.c b.b a.a) (b.c b.b b.a) (b.c b.b c.a)
(b.c b.b a.b) (b.c b.b b.b) (b.c b.b c.b)
(b.c b.b a.c) (b.c b.b b.c) (b.c b.b c.c)

(b.c b.c a.a) (b.c b.c b.a) (b.c b.c c.a)
(b.c b.c a.b) (b.c b.c b.b) (b.c b.c c.b)
(b.c b.c a.c) (b.c b.c b.c) (b.c b.c c.c)

(b.c c.a a.a) (b.c c.a b.a) (b.c c.a c.a)
(b.c c.a a.b) (b.c c.a b.b) (b.c c.a c.b)
(b.c c.a a.c) (b.c c.a b.c) (b.c c.a c.c)

(b.c c.b a.a) (b.c c.b b.a) (b.c c.b c.a)
(b.c c.b a.b) (b.c c.b b.b) (b.c c.b c.b)
(b.c c.b a.c) (b.c c.b b.c) (b.c c.b c.c)

(b.c c.c a.a) (b.c c.c b.a) (b.c c.c c.a)
(b.c c.c a.b) (b.c c.c b.b) (b.c c.c c.b)
(b.c c.c a.c) (b.c c.c b.c) (b.c c.c c.c)

(c.a a.a a.a) (c.a a.a b.a) (c.a a.a c.a)
(c.a a.a a.b) (c.a a.a b.b) (c.a a.a c.b)
(c.a a.a a.c) (c.a a.a b.c) (c.a a.a c.c)

(c.a a.b a.a) (c.a a.b b.a) (c.a a.b c.a)
(c.a a.b a.b) (c.a a.b b.b) (c.a a.b c.b)
(c.a a.b a.c) (c.a a.b b.c) (c.a a.b c.c)

(c.a a.c a.a) (c.a a.c b.a) (c.a a.c c.a)
(c.a a.c a.b) (c.a a.c b.b) (c.a a.c c.b)
(c.a a.c a.c) (c.a a.c b.c) (c.a a.c c.c)

(c.a b.a a.a) (c.a b.a b.a) (c.a b.a c.a)
(c.a b.a a.b) (c.a b.a b.b) (c.a b.a c.b)
(c.a b.a a.c) (c.a b.a b.c) (c.a b.a c.c)

(c.a b.b a.a) (c.a b.b b.a) (c.a b.b c.a)
(c.a b.b a.b) (c.a b.b b.b) (c.a b.b c.b)
(c.a b.b a.c) (c.a b.b b.c) (c.a b.b c.c)

(c.a b.c a.a) (c.a b.c b.a) (c.a b.c c.a)
(c.a b.c a.b) (c.a b.c b.b) (c.a b.c c.b)
(c.a b.c a.c) (c.a b.c b.c) (c.a b.c c.c)

(c.a c.a a.a) (c.a c.a b.a) (c.a c.a c.a)
(c.a c.a a.b) (c.a c.a b.b) (c.a c.a c.b)

(c.a c.a a.c) (c.a c.a b.c) (c.a c.a c.c)

(c.a c.b a.a) (c.a c.b b.a) (c.a c.b c.a)
(c.a c.b a.b) (c.a c.b b.b) (c.a c.b c.b)
(c.a c.b a.c) (c.a c.b b.c) (c.a c.b c.c)

(c.a c.c a.a) (c.a c.c b.a) (c.a c.c c.a)
(c.a c.c a.b) (c.a c.c b.b) (c.a c.c c.b)
(c.a c.c a.c) (c.a c.c b.c) (c.a c.c c.c)

(c.b a.a a.a) (c.b a.a b.a) (c.b a.a c.a)
(c.b a.a a.b) (c.b a.a b.b) (c.b a.a c.b)
(c.b a.a a.c) (c.b a.a b.c) (c.b a.a c.c)

(c.b a.b a.a) (c.b a.b b.a) (c.b a.b c.a)
(c.b a.b a.b) (c.b a.b b.b) (c.b a.b c.b)
(c.b a.b a.c) (c.b a.b b.c) (c.b a.b c.c)

(c.b a.c a.a) (c.b a.c b.a) (c.b a.c c.a)
(c.b a.c a.b) (c.b a.c b.b) (c.b a.c c.b)
(c.b a.c a.c) (c.b a.c b.c) (c.b a.c c.c)

(c.b b.a a.a) (c.b b.a b.a) (c.b b.a c.a)
(c.b b.a a.b) (c.b b.a b.b) (c.b b.a c.b)
(c.b b.a a.c) (c.b b.a b.c) (c.b b.a c.c)

(c.b b.b a.a) (c.b b.b b.a) (c.b b.b c.a)
(c.b b.b a.b) (c.b b.b b.b) (c.b b.b c.b)
(c.b b.b a.c) (c.b b.b b.c) (c.b b.b c.c)

(c.b b.c a.a) (c.b b.c b.a) (c.b b.c c.a)
(c.b b.c a.b) (c.b b.c b.b) (c.b b.c c.b)
(c.b b.c a.c) (c.b b.c b.c) (c.b b.c c.c)

(c.b c.a a.a) (c.b c.a b.a) (c.b c.a c.a)
(c.b c.a a.b) (c.b c.a b.b) (c.b c.a c.b)
(c.b c.a a.c) (c.b c.a b.c) (c.b c.a c.c)

(c.b c.b a.a) (c.b c.b b.a) (c.b c.b c.a)
(c.b c.b a.b) (c.b c.b b.b) (c.b c.b c.b)
(c.b c.b a.c) (c.b c.b b.c) (c.b c.b c.c)

(c.b c.c a.a) (c.b c.c b.a) (c.b c.c c.a)
(c.b c.c a.b) (c.b c.c b.b) (c.b c.c c.b)
(c.b c.c a.c) (c.b c.c b.c) (c.b c.c c.c)

(c.c a.a a.a) (c.c a.a b.a) (c.c a.a c.a)
(c.c a.a a.b) (c.c a.a b.b) (c.c a.a c.b)
(c.c a.a a.c) (c.c a.a b.c) (c.c a.a c.c)

(c.c a.b a.a) (c.c a.b b.a) (c.c a.b c.a)
(c.c a.b a.b) (c.c a.b b.b) (c.c a.b c.b)
(c.c a.b a.c) (c.c a.b b.c) (c.c a.b c.c)

(c.c a.c a.a) (c.c a.c b.a) (c.c a.c c.a)
(c.c a.c a.b) (c.c a.c b.b) (c.c a.c c.b)
(c.c a.c a.c) (c.c a.c b.c) (c.c a.c c.c)

(c.c b.a a.a) (c.c b.a b.a) (c.c b.a c.a)
(c.c b.a a.b) (c.c b.a b.b) (c.c b.a c.b)
(c.c b.a a.c) (c.c b.a b.c) (c.c b.a c.c)

(c.c b.b a.a) (c.c b.b b.a) (c.c b.b c.a)
(c.c b.b a.b) (c.c b.b b.b) (c.c b.b c.b)
(c.c b.b a.c) (c.c b.b b.c) (c.c b.b c.c)

(c.c b.c a.a) (c.c b.c b.a) (c.c b.c c.a)
(c.c b.c a.b) (c.c b.c b.b) (c.c b.c c.b)
(c.c b.c a.c) (c.c b.c b.c) (c.c b.c c.c)

(c.c c.a a.a) (c.c c.a b.a) (c.c c.a c.a)
(c.c c.a a.b) (c.c c.a b.b) (c.c c.a c.b)
(c.c c.a a.c) (c.c c.a b.c) (c.c c.a c.c)

(c.c c.b a.a) (c.c c.b b.a) (c.c c.b c.a)
(c.c c.b a.b) (c.c c.b b.b) (c.c c.b c.b)
(c.c c.b a.c) (c.c c.b b.c) (c.c c.b c.c)

(c.c c.c a.a) (c.c c.c b.a) (c.c c.c c.a)
(c.c c.c a.b) (c.c c.c b.b) (c.c c.c c.b)
(c.c c.c a.c) (c.c c.c b.c) (c.c c.c c.c)

Aber selbst unter diesen 729 Relationen gibt es, da wir Relationen ja immer noch als ungeordnete Mengen definieren, Dubletten, denn, wie man sich anhand einer einfachen Überlegung überzeugt, kommen alle nicht-homogenen Relationen insgesamt dreimal vor, davon diejenigen Relationen, die aus nur zwei verschiedenen Hauptrelationen zusammengesetzt sind, als Permutationen sogar zweimal innerhalb eines 81er-Blocks:

(a.a a.a a.a) (a.a a.a b.a) (a.a a.a c.a)

(a.a a.a a.b) (a.a a.a b.b) (a.a a.a c.b)

(a.a a.a a.c) (a.a a.a b.c) (a.a a.a c.c)

(a.a a.b a.a) (a.a a.b b.a) (a.a a.b c.a)

(a.a a.b a.b) (a.a a.b b.b) (a.a a.b c.b)

(a.a a.b a.c) (a.a a.b b.c) (a.a a.b c.c)

(a.a a.c a.a) (a.a a.c b.a) (a.a a.c c.a)

(a.a a.c a.b) (a.a a.c b.b) (a.a a.c c.b)

(a.a a.c a.c) (a.a a.c b.c) (a.a a.c c.c)

(a.a b.a a.a) (a.a b.a b.a) (a.a b.a c.a)

(a.a b.a a.b) (a.a b.a b.b) (a.a b.a c.b)

(a.a b.a a.c) (a.a b.a b.c) (a.a b.a c.c)

(a.a b.b a.a) (a.a b.b b.a) (a.a b.b c.a)

(a.a b.b a.b) (a.a b.b b.b) (a.a b.b c.b)

(a.a b.b a.c) (a.a b.b b.c) (a.a b.b c.c)

(a.a b.c a.a) (a.a b.c b.a) (a.a b.c c.a)

(a.a b.c a.b) (a.a b.c b.b) (a.a b.c c.b)

(a.a b.c a.c) (a.a b.c b.c) (a.a b.c c.c)

(a.a c.a a.a)	(a.a c.a b.a)	(a.a c.a c.a)
(a.a c.a a.b)	(a.a c.a b.b)	(a.a c.a c.b)
(a.a c.a a.c)	(a.a c.a b.c)	(a.a c.a c.c)
(a.a c.b a.a)	(a.a c.b b.a)	(a.a c.b c.a)
(a.a c.b a.b)	(a.a c.b b.b)	(a.a c.b c.b)
(a.a c.b a.c)	(a.a c.b b.c)	(a.a c.b c.c)
(a.a c.c a.a)	(a.a c.c b.a)	(a.a c.c c.a)
(a.a c.c a.b)	(a.a c.c b.b)	(a.a c.c c.b)
(a.a c.c a.c)	(a.a c.c b.c)	(a.a c.c c.c)

Da also jede Relation genau 3mal auftritt, bekommen wir eine Menge von 243 Zeichenrelationen, bei denen die Forderung der paarweisen Verschiedenheit der Hauptrelationen aufgehoben ist. Da wir die Forderung 2., d.h. der Zuschreibung der semiotischen Fundamentalkategorien zu diesen Relationen nicht aufgehoben haben, stellt sich die Frage, welchen semiotischen Status diese 243 Zeichenrelationen haben. Denn Zeichenrelationen sind sie ja per definitionem, da ihre Relata als Zeichenfunktionen interpretiert werden. Unter diesen 243 Zeichenrelationen sind also 9 mal 27 Zeichenrelationen, die sich wie folgt aufteilen lassen:

1. Die 10 Zeichenklassen mit der semiotischen Inklusionsordnung:

Zkl = (a.b c.d e.f), (a ≤ b ≤ c), (a, b, c), paarweise verschieden und a, b, c ∈ {M, O, I}

2. 17 Bedeutungsklassen im engeren Sinne (da die 10 Zkln eine Teilmenge der 27 Bedeutungsklassen sind), bei denen die semiotische Inklusionsordnung nicht gilt:

Bedkl = (a.b c.d e.f), (a < = > b < = > c), paarweise verschieden und a, b, c ∈ {M, O, I}

3. 243 – 27 = 216 = 8 mal 27 Zeichenrelationen:

Zrel = (a.b c.d e.f), (a < = > b < = > c), nicht paarweise verschieden und a, b, c ∈ {M, O, I}

Die dritte Gruppe umfasst also semiotisch gesehen solche Zeichenrelationen, die entweder nur aus homogenen Zeichenfunktionen bestehen, wie etwa (M.a M.b M.c) oder aus maximal zwei verschiedenen Zeichenfunktionen pro triadische Zeichenrelation wie etwa (O.a O.b I.c), d.h. es sind "Zeichen", die entweder keinen Mittel-, keinen Objekt- oder keinen Interpretantenbezug haben. Diese "Zeichen" widersprechen also zwar der Einführung einer triadischen Zeichenrelation im Sinne von Punkt 1. (paarweise Verschiedenheit der Relata), aber nicht im Sinne der Abbildung der Relata auf Fundamentalkategorien. Da nicht alle Fundamentalkategorien in diesen Relationen vorhanden sind, sind es zwar keine Zeichen, aber da mindestens eine und höchstens zwei Fundamentalkategorien vorhanden sind, müssen sie trotzdem semiotische Relevanz haben, und zwar eine andere als die dyadischen Partialrelationen triadischer Relationen, denn bei diesen fehlt ja zwar ebenfalls jeweils eine Fundamentalkategorie, aber es sind immer zwei voneinander verschiedene vorhanden. Vielleicht können solche zwar formal, aber nicht inhaltlich "gesättigte" Zeichenrelationen als "Sinnklassen" bezeichnet werden, wobei dann mit der Filtrierung der 243 Sinnklassen zu 27 Bedeutungsklassen und der 27 Bedeutungsklassen zu 10 Zeichenklassen eine gewisse Hierarchie von semiotischen Oberflächen- und Tiefenstrukturen erreicht wird.

Abschliessend setzen wir, der inzwischen in der Semiotik üblichen Praxis entsprechend, für $a = 1$, $b = 2$ und $c = 3$ und geben das gesamte triadische semiotischen Universum in numerischer Form wieder, um es auf diese Weise auch für kategoriale und repräsentationstheoretische Berechnungen zugänglich zu machen. In der folgenden Übersicht werden die Bedeutungsklassen als Teilmengen der Sinnklassen in Quadrate gesetzt, die Zeichenklassen als Teilmengen der Bedeutungsklassen zusätzlich durch Unterstreichung gekennzeichnet.

(1.1 1.1 1.1)	(1.1 1.1 2.1)	(1.1 1.1 3.1)
(1.1 1.1 1.2)	(1.1 1.1 2.2)	(1.1 1.1 3.2)
(1.1 1.1 1.3)	(1.1 1.1 2.3)	(1.1 1.1 3.3)
(1.1 1.2 1.1)	(1.1 1.2 2.1)	(1.1 1.2 3.1)
(1.1 1.2 1.2)	(1.1 1.2 2.2)	(1.1 1.2 3.2)
(1.1 1.2 1.3)	(1.1 1.2 2.3)	(1.1 1.2 3.3)

(1.1 1.3 1.1)	(1.1 1.3 2.1)	(1.1 1.3 3.1)
(1.1 1.3 1.2)	(1.1 1.3 2.2)	(1.1 1.3 3.2)
(1.1 1.3 1.3)	(1.1 1.3 2.3)	(1.1 1.3 3.3)
(1.1 2.1 1.1)	(1.1 2.1 2.1)	(1.1 2.1 3.1)
(1.1 2.1 1.2)	(1.1 2.1 2.2)	(1.1 2.1 3.2)
(1.1 2.1 1.3)	(1.1 2.1 2.3)	(1.1 2.1 3.3)
(1.1 2.2 1.1)	(1.1 2.2 2.1)	(1.1 2.2 3.1)
(1.1 2.2 1.2)	(1.1 2.2 2.2)	(1.1 2.2 3.2)
(1.1 2.2 1.3)	(1.1 2.2 2.3)	(1.1 2.2 3.3)
(1.1 2.3 1.1)	(1.1 2.3 2.1)	(1.1 2.3 3.1)
(1.1 2.3 1.2)	(1.1 2.3 2.2)	(1.1 2.3 3.2)
(1.1 2.3 1.3)	(1.1 2.3 2.3)	(1.1 2.3 3.3)
(1.1 3.1 1.1)	(1.1 3.1 2.1)	(1.1 3.1 3.1)
(1.1 3.1 1.2)	(1.1 3.1 2.2)	(1.1 3.1 3.2)
(1.1 3.1 1.3)	(1.1 3.1 2.3)	(1.1 3.1 3.3)
(1.1 3.2 1.1)	(1.1 3.2 2.1)	(1.1 3.2 3.1)
(1.1 3.2 1.2)	(1.1 3.2 2.2)	(1.1 3.2 3.2)
(1.1 3.2 1.3)	(1.1 3.2 2.3)	(1.1 3.2 3.3)

(1.1 3.3 1.1)	(1.1 3.3 2.1)	(1.1 3.3 3.1)
(1.1 3.3 1.2)	(1.1 3.3 2.2)	(1.1 3.3 3.2)
(1.1 3.3 1.3)	(1.1 3.3 2.3)	(1.1 3.3 3.3)

(1.2 1.1 1.1)	(1.2 1.1 2.1)	(1.2 1.1 3.1)
(1.2 1.1 1.2)	(1.2 1.1 2.2)	(1.2 1.1 3.2)
(1.2 1.1 1.3)	(1.2 1.1 2.3)	(1.2 1.1 3.3)
(1.2 1.2 1.1)	(1.2 1.2 2.1)	(1.2 1.2 3.1)
(1.2 1.2 1.2)	(1.2 1.2 2.2)	(1.2 1.2 3.2)
(1.2 1.2 1.3)	(1.2 1.2 2.3)	(1.2 1.2 3.3)
(1.2 1.3 1.1)	(1.2 1.3 2.1)	(1.2 1.3 3.1)
(1.2 1.3 1.2)	(1.2 1.3 2.2)	(1.2 1.3 3.2)
(1.2 1.3 1.3)	(1.2 1.3 2.3)	(1.2 1.3 3.3)
(1.2 2.1 1.1)	(1.2 2.1 2.1)	(1.2 2.1 3.1)
(1.2 2.1 1.2)	(1.2 2.1 2.2)	(1.2 2.1 3.2)
(1.2 2.1 1.3)	(1.2 2.1 2.3)	(1.2 2.1 3.3)
(1.2 2.2 1.1)	(1.2 2.2 2.1)	(1.2 2.2 3.1)
(1.2 2.2 1.2)	(1.2 2.2 2.2)	(1.2 2.2 3.2)
(1.2 2.2 1.3)	(1.2 2.2 2.3)	(1.2 2.2 3.3)
(1.2 2.3 1.1)	(1.2 2.3 2.1)	(1.2 2.3 3.1)
(1.2 2.3 1.2)	(1.2 2.3 2.2)	(1.2 2.3 3.2)
(1.2 2.3 1.3)	(1.2 2.3 2.3)	(1.2 2.3 3.3)

(1.2 3.1 1.1)	(1.2 3.1 2.1)	(1.2 3.1 3.1)
(1.2 3.1 1.2)	(1.2 3.1 2.2)	(1.2 3.1 3.2)
(1.2 3.1 1.3)	(1.2 3.1 2.3)	(1.2 3.1 3.3)
(1.2 3.2 1.1)	(1.2 3.2 2.1)	(1.2 3.2 3.1)
(1.2 3.2 1.2)	(1.2 3.2 2.2)	(1.2 3.2 3.2)
(1.2 3.2 1.3)	(1.2 3.2 2.3)	(1.2 3.2 3.3)
(1.2 3.3 1.1)	(1.2 3.3 2.1)	(1.2 3.3 3.1)
(1.2 3.3 1.2)	(1.2 3.3 2.2)	(1.2 3.3 3.2)
(1.2 3.3 1.3)	(1.2 3.3 2.3)	(1.2 3.3 3.3)

(1.3 1.1 1.1)	(1.3 1.1 2.1)	(1.3 1.1 3.1)
(1.3 1.1 1.2)	(1.3 1.1 2.2)	(1.3 1.1 3.2)
(1.3 1.1 1.3)	(1.3 1.1 2.3)	(1.3 1.1 3.3)
(1.3 1.2 1.1)	(1.3 1.2 2.1)	(1.3 1.2 3.1)
(1.3 1.2 1.2)	(1.3 1.2 2.2)	(1.3 1.2 3.2)
(1.3 1.2 1.3)	(1.3 1.2 2.3)	(1.3 1.2 3.3)
(1.3 1.3 1.1)	(1.3 1.3 2.1)	(1.3 1.3 3.1)
(1.3 1.3 1.2)	(1.3 1.3 2.2)	(1.3 1.3 3.2)
(1.3 1.3 1.3)	(1.3 1.3 2.3)	(1.3 1.3 3.3)

(1.3 2.1 1.1)	(1.3 2.1 2.1)	(1.3 2.1 3.1)
(1.3 2.1 1.2)	(1.3 2.1 2.2)	(1.3 2.1 3.2)
(1.3 2.1 1.3)	(1.3 2.1 2.3)	(1.3 2.1 3.3)
(1.3 2.2 1.1)	(1.3 2.2 2.1)	(1.3 2.2 3.1)
(1.3 2.2 1.2)	(1.3 2.2 2.2)	(1.3 2.2 3.2)
(1.3 2.2 1.3)	(1.3 2.2 2.3)	(1.3 2.2 3.3)
(1.3 2.3 1.1)	(1.3 2.3 2.1)	(1.3 2.3 3.1)
(1.3 2.3 1.2)	(1.3 2.3 2.2)	(1.3 2.3 3.2)
(1.3 2.3 1.3)	(1.3 2.3 2.3)	(1.3 2.3 3.3)
(1.3 3.1 1.1)	(1.3 3.1 2.1)	(1.3 3.1 3.1)
(1.3 3.1 1.2)	(1.3 3.1 2.2)	(1.3 3.1 3.2)
(1.3 3.1 1.3)	(1.3 3.1 2.3)	(1.3 3.1 3.3)
(1.3 3.2 1.1)	(1.3 3.2 2.1)	(1.3 3.2 3.1)
(1.3 3.2 1.2)	(1.3 3.2 2.2)	(1.3 3.2 3.2)
(1.3 3.2 1.3)	(1.3 3.2 2.3)	(1.3 3.2 3.3)
(1.3 3.3 1.1)	(1.3 3.3 2.1)	(1.3 3.3 3.1)
(1.3 3.3 1.2)	(1.3 3.3 2.2)	(1.3 3.3 3.2)
(1.3 3.3 1.3)	(1.3 3.3 2.3)	(1.3 3.3 3.3)

(2.1 1.1 1.1)	(2.1 1.1 2.1)	(2.1 1.1 3.1)
(2.1 1.1 1.2)	(2.1 1.1 2.2)	(2.1 1.1 3.2)
(2.1 1.1 1.3)	(2.1 1.1 2.3)	(2.1 1.1 3.3)

(2.1 1.2 1.1)	(2.1 1.2 2.1)	(2.1 1.2 3.1)
(2.1 1.2 1.2)	(2.1 1.2 2.2)	(2.1 1.2 3.2)
(2.1 1.2 1.3)	(2.1 1.2 2.3)	(2.1 1.2 3.3)
(2.1 1.3 1.1)	(2.1 1.3 2.1)	(2.1 1.3 3.1)
(2.1 1.3 1.2)	(2.1 1.3 2.2)	(2.1 1.3 3.2)
(2.1 1.3 1.3)	(2.1 1.3 2.3)	(2.1 1.3 3.3)
(2.1 2.1 1.1)	(2.1 2.1 2.1)	(2.1 2.1 3.1)
(2.1 2.1 1.2)	(2.1 2.1 2.2)	(2.1 2.1 3.2)
(2.1 2.1 1.3)	(2.1 2.1 2.3)	(2.1 2.1 3.3)
(2.1 2.2 1.1)	(2.1 2.2 2.1)	(2.1 2.2 3.1)
(2.1 2.2 1.2)	(2.1 2.2 2.2)	(2.1 2.2 3.2)
(2.1 2.2 1.3)	(2.1 2.2 2.3)	(2.1 2.2 3.3)
(2.1 2.3 1.1)	(2.1 2.3 2.1)	(2.1 2.3 3.1)
(2.1 2.3 1.2)	(2.1 2.3 2.2)	(2.1 2.3 3.2)
(2.1 2.3 1.3)	(2.1 2.3 2.3)	(2.1 2.3 3.3)
(2.1 3.1 1.1)	(2.1 3.1 2.1)	(2.1 3.1 3.1)
(2.1 3.1 1.2)	(2.1 3.1 2.2)	(2.1 3.1 3.2)
(2.1 3.1 1.3)	(2.1 3.1 2.3)	(2.1 3.1 3.3)

(2.1 3.2 1.1)	(2.1 3.2 2.1)	(2.1 3.2 3.1)
(2.1 3.2 1.2)	(2.1 3.2 2.2)	(2.1 3.2 3.2)
(2.1 3.2 1.3)	(2.1 3.2 2.3)	(2.1 3.2 3.3)
(2.1 3.3 1.1)	(2.1 3.3 2.1)	(2.1 3.3 3.1)
(2.1 3.3 1.2)	(2.1 3.3 2.2)	(2.1 3.3 3.2)
(2.1 3.3 1.3)	(2.1 3.3 2.3)	(2.1 3.3 3.3)

(2.2 1.1 1.1)	(2.2 1.1 2.1)	(2.2 1.1 3.1)
(2.2 1.1 1.2)	(2.2 1.1 2.2)	(2.2 1.1 3.2)
(2.2 1.1 1.3)	(2.2 1.1 2.3)	(2.2 1.1 3.3)
(2.2 1.2 1.1)	(2.2 1.2 2.1)	(2.2 1.2 3.1)
(2.2 1.2 1.2)	(2.2 1.2 2.2)	(2.2 1.2 3.2)
(2.2 1.2 1.3)	(2.2 1.2 2.3)	(2.2 1.2 3.3)
(2.2 1.3 1.1)	(2.2 1.3 2.1)	(2.2 1.3 3.1)
(2.2 1.3 1.2)	(2.2 1.3 2.2)	(2.2 1.3 3.2)
(2.2 1.3 1.3)	(2.2 1.3 2.3)	(2.2 1.3 3.3)
(2.2 2.1 1.1)	(2.2 2.1 2.1)	(2.2 2.1 3.1)
(2.2 2.1 1.2)	(2.2 2.1 2.2)	(2.2 2.1 3.2)
(2.2 2.1 1.3)	(1.1 2.1 2.3)	(2.2 2.1 3.3)
(2.2 2.2 1.1)	(2.2 2.2 2.1)	(2.2 2.2 3.1)
(2.2 2.2 1.2)	(2.2 2.2 2.2)	(2.2 2.2 3.2)
(2.2 2.2 1.3)	(2.2 2.2 2.3)	(2.2 2.2 3.3)

(2.2 2.3 1.1) (2.2 2.3 2.1) (2.2 2.3 3.1)

(2.2 2.3 1.2) (2.2 2.3 2.2) (2.2 2.3 3.2)

(2.2 2.3 1.3) (2.2 2.3 2.3) (2.2 2.3 3.3)

(2.2 3.1 1.1) (2.2 3.1 2.1) (2.2 3.1 3.1)

(2.2 3.1 1.2) (2.2 3.1 2.2) (2.2 3.1 3.2)

(2.2 3.1 1.3) (2.2 3.1 2.3) (2.2 3.1 3.3)

(2.2 3.2 1.1) (2.2 3.2 2.1) (2.2 3.2 3.1)

(2.2 3.2 1.2) (2.2 3.2 2.2) (2.2 3.2 3.2)

(2.2 3.2 1.3) (2.2 3.2 2.3) (2.2 3.2 3.3)

(2.2 3.3 1.1) (2.2 3.3 2.1) (2.2 3.3 3.1)

(2.2 3.3 1.2) (2.2 3.3 2.2) (2.2 3.3 3.2)

(2.2 3.3 1.3) (2.2 3.3 2.3) (2.2 3.3 3.3)

(2.3 1.1 1.1) (2.3 1.1 2.1) (2.3 1.1 3.1)

(2.3 1.1 1.2) (2.3 1.1 2.2) (2.3 1.1 3.2)

(2.3 1.1 1.3) (2.3 1.1 2.3) (2.3 1.1 3.3)

(2.3 1.2 1.1) (2.3 1.2 2.1) (2.3 1.2 3.1)

(2.3 1.2 1.2) (2.3 1.2 2.2) (2.3 1.2 3.2)

(2.3 1.2 1.3) (2.3 1.2 2.3) (2.3 1.2 3.3)

(2.3 1.3 1.1) (2.3 1.3 2.1) (2.3 1.3 3.1)

(2.3 1.3 1.2) (2.3 1.3 2.2) (2.3 1.3 3.2)

(2.3 1.3 1.3) (2.3 1.3 2.3) (2.3 1.3 3.3)

(2.3 2.1 1.1)	(2.3 2.1 2.1)	(2.3 2.1 3.1)
(2.3 2.1 1.2)	(2.3 2.1 2.2)	(2.3 2.1 3.2)
(2.3 2.1 1.3)	(2.3 2.1 2.3)	(2.3 2.1 3.3)
(2.3 2.2 1.1)	(2.3 2.2 2.1)	(2.3 2.2 3.1)
(2.3 2.2 1.2)	(2.3 2.2 2.2)	(2.3 2.2 3.2)
(2.3 2.2 1.3)	(2.3 2.2 2.3)	(2.3 2.2 3.3)
(2.3 2.3 1.1)	(2.3 2.3 2.1)	(2.3 2.3 3.1)
(2.3 2.3 1.2)	(2.3 2.3 2.2)	(2.3 2.3 3.2)
(2.3 2.3 1.3)	(2.3 2.3 2.3)	(2.3 2.3 3.3)
(2.3 3.1 1.1)	(2.3 3.1 2.1)	(2.3 3.1 3.1)
(2.3 3.1 1.2)	(2.3 3.1 2.2)	(2.3 3.1 3.2)
(2.3 3.1 1.3)	(2.3 3.1 2.3)	(2.3 3.1 3.3)
(2.3 3.2 1.1)	(2.3 3.2 2.1)	(2.3 3.2 3.1)
(2.3 3.2 1.2)	(2.3 3.2 2.2)	(2.3 3.2 3.2)
(2.3 3.2 1.3)	(2.3 3.2 2.3)	(2.3 3.2 3.3)
(2.3 3.3 1.1)	(2.3 3.3 2.1)	(2.3 3.3 3.1)
(2.3 3.3 1.2)	(2.3 3.3 2.2)	(2.3 3.3 3.2)
(2.3 3.3 1.3)	(2.3 3.3 2.3)	(2.3 3.3 3.3)

(3.1 1.1 1.1)	(3.1 1.1 2.1)	(3.1 1.1 3.1)
(3.1 1.1 1.2)	(3.1 1.1 2.2)	(3.1 1.1 3.2)
(3.1 1.1 1.3)	(3.1 1.1 2.3)	(3.1 1.1 3.3)
(3.1 1.2 1.1)	(3.1 1.2 2.1)	(3.1 1.2 3.1)
(3.1 1.2 1.2)	(3.1 1.2 2.2)	(3.1 1.2 3.2)
(3.1 1.2 1.3)	(3.1 1.2 2.3)	(3.1 1.2 3.3)
(3.1 1.3 1.1)	(3.1 1.3 2.1)	(3.1 1.3 3.1)
(3.1 1.3 1.2)	(3.1 1.3 2.2)	(3.1 1.3 3.2)
(3.1 1.3 1.3)	(3.1 1.3 2.3)	(3.1 1.3 3.3)
(3.1 2.1 1.1)	(3.1 2.1 2.1)	(3.1 2.1 3.1)
(3.1 2.1 1.2)	(3.1 2.1 2.2)	(3.1 2.1 3.2)
(3.1 2.1 1.3)	(3.1 2.1 2.3)	(3.1 2.1 3.3)
(3.1 2.2 1.1)	(3.1 2.2 2.1)	(3.1 2.2 3.1)
(3.1 2.2 1.2)	(3.1 2.2 2.2)	(3.1 2.2 3.2)
(3.1 2.2 1.3)	(3.1 2.2 2.3)	(3.1 2.2 3.3)
(3.1 2.3 1.1)	(3.1 2.3 2.1)	(3.1 2.3 3.1)
(3.1 2.3 1.2)	(3.1 2.3 2.2)	(3.1 2.3 3.2)
(3.1 2.3 1.3)	(3.1 2.3 2.3)	(3.1 2.3 3.3)
(3.1 3.1 1.1)	(3.1 3.1 2.1)	(3.1 3.1 3.1)
(3.1 3.1 1.2)	(3.1 3.1 2.2)	(3.1 3.1 3.2)
(3.1 3.1 1.3)	(3.1 3.1 2.3)	(3.1 3.1 3.3)

(3.1 3.2 1.1) (3.1 3.2 2.1) (3.1 3.2 3.1)

(3.1 3.2 1.2) (3.1 3.2 2.2) (3.1 3.2 3.2)

(3.1 3.2 1.3) (3.1 3.2 2.3) (3.1 3.2 3.3)

(3.1 3.3 1.1) (3.1 3.3 2.1) (3.1 3.3 3.1)

(3.1 3.3 1.2) (3.1 3.3 2.2) (3.1 3.3 3.2)

(3.1 3.3 1.3) (3.1 3.3 2.3) (3.1 3.3 3.3)

(3.2 1.1 1.1) (3.2 1.1 2.1) (3.2 1.1 3.1)

(3.2 1.1 1.2) (3.2 1.1 2.2) (3.2 1.1 3.2)

(3.2 1.1 1.3) (3.2 1.1 2.3) (3.2 1.1 3.3)

(3.2 1.2 1.1) (3.2 1.2 2.1) (3.2 1.2 3.1)

(3.2 1.2 1.2) (3.2 1.2 2.2) (3.2 1.2 3.2)

(3.2 1.2 1.3) (3.2 1.2 2.3) (3.2 1.2 3.3)

(3.2 1.3 1.1) (3.2 1.3 2.1) (3.2 1.3 3.1)

(3.2 1.3 1.2) (3.2 1.3 2.2) (3.2 1.3 3.2)

(3.2 1.3 1.3) (3.2 1.3 2.3) (3.2 1.3 3.3)

(3.2 2.1 1.1) (3.2 2.1 2.1) (3.2 2.1 3.1)

(3.2 2.1 1.2) (3.2 2.1 2.2) (3.2 2.1 3.2)

(3.2 2.1 1.3) (3.2 2.1 2.3) (3.2 2.1 3.3)

(3.2 2.2 1.1) (3.2 2.2 2.1) (3.2 2.2 3.1)

(3.2 2.2 1.2) (3.2 2.2 2.2) (3.2 2.2 3.2)

(3.2 2.2 1.3) (3.2 2.2 2.3) (3.2 2.2 3.3)

(3.2 2.3 1.1)	(3.2 2.3 2.1)	(3.2 2.3 3.1)
(3.2 2.3 1.2)	(3.2 2.3 2.2)	(3.2 2.3 3.2)
(3.2 2.3 1.3)	(3.2 2.3 2.3)	(3.2 2.3 3.3)
(3.2 3.1 1.1)	(3.2 3.1 2.1)	(3.2 3.1 3.1)
(3.2 3.1 1.2)	(3.2 3.1 2.2)	(3.2 3.1 3.2)
(3.2 3.1 1.3)	(3.2 3.1 2.3)	(3.2 3.1 3.3)
(3.2 3.2 1.1)	(3.2 3.2 2.1)	(3.2 3.2 3.1)
(3.2 3.2 1.2)	(3.2 3.2 2.2)	(3.2 3.2 3.2)
(3.2 3.2 1.3)	(3.2 3.2 2.3)	(3.2 3.2 3.3)
(3.2 3.3 1.1)	(3.2 3.3 2.1)	(3.2 3.3 3.1)
(3.2 3.3 1.2)	(3.2 3.3 2.2)	(3.2 3.3 3.2)
(3.2 3.3 1.3)	(3.2 3.3 2.3)	(3.2 3.3 3.3)

(3.3 1.1 1.1)	(3.3 1.1 2.1)	(3.3 1.1 3.1)
(3.3 1.1 1.2)	(3.3 1.1 2.2)	(3.3 1.1 3.2)
(3.3 1.1 1.3)	(3.3 1.1 2.3)	(3.3 1.1 3.3)
(3.3 1.2 1.1)	(3.3 1.2 2.1)	(3.3 1.2 3.1)
(3.3 1.2 1.2)	(3.3 1.2 2.2)	(3.3 1.2 3.2)
(3.3 1.2 1.3)	(3.3 1.2 2.3)	(3.3 1.2 3.3)

(3.3 1.3 1.1)	(3.3 1.3 2.1)	(3.3 1.3 3.1)
(3.3 1.3 1.2)	(3.3 1.3 2.2)	(3.3 1.3 3.2)
(3.3 1.3 1.3)	(3.3 1.3 2.3)	(3.3 1.3 3.3)

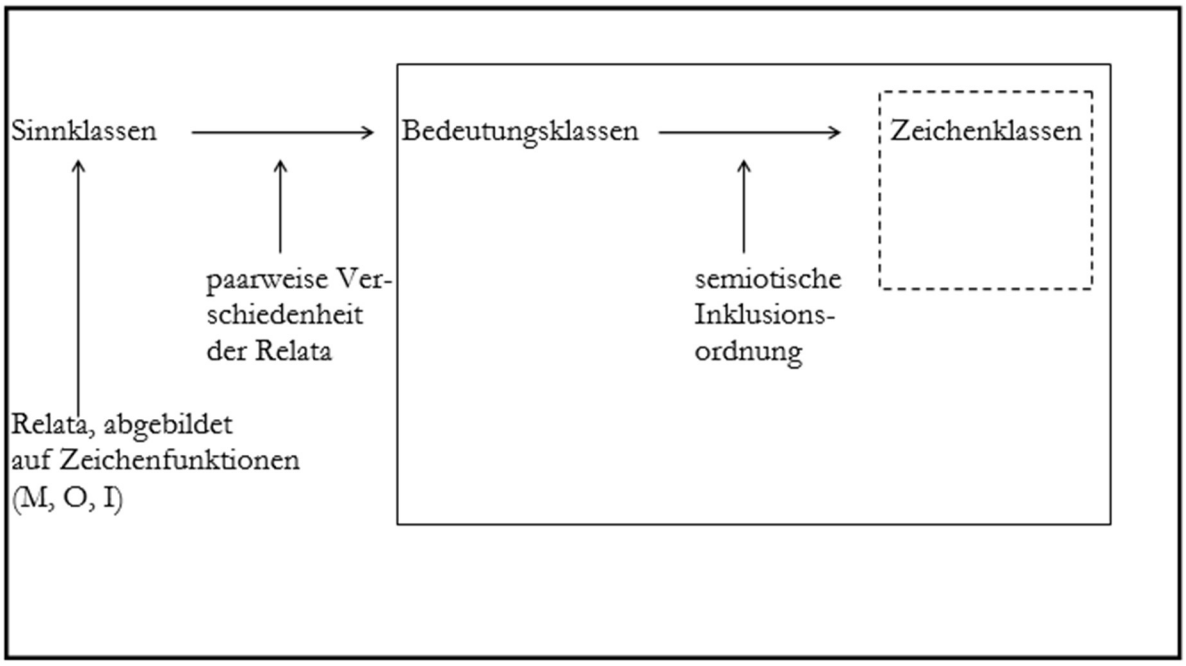
(3.3 2.1 1.1)	(3.3 2.1 2.1)	(3.3 2.1 3.1)
(3.3 2.1 1.2)	(3.3 2.1 2.2)	(3.3 2.1 3.2)
(3.3 2.1 1.3)	(3.3 2.1 2.3)	(3.3 2.1 3.3)
(3.3 2.2 1.1)	(3.3 2.2 2.1)	(3.3 2.2 3.1)
(3.3 2.2 1.2)	(3.3 2.2 2.2)	(3.3 2.2 3.2)
(3.3 2.2 1.3)	(3.3 2.2 2.3)	(3.3 2.2 3.3)
(3.3 2.3 1.1)	(3.3 2.3 2.1)	(3.3 2.3 3.1)
(3.3 2.3 1.2)	(3.3 2.3 2.2)	(3.3 2.3 3.2)
(3.3 2.3 1.3)	(3.3 2.3 2.3)	(3.3 2.3 3.3)

(3.3 3.1 1.1)	(3.3 3.1 2.1)	(3.3 3.1 3.1)
(3.3 3.1 1.2)	(3.3 3.1 2.2)	(3.3 3.1 3.2)
(3.3 3.1 1.3)	(3.3 3.1 2.3)	(3.3 3.1 3.3)
(3.3 3.2 1.1)	(3.3 3.2 2.1)	(3.3 3.2 3.1)
(3.3 3.2 1.2)	(3.3 3.2 2.2)	(3.3 3.2 3.2)
(3.3 3.2 1.3)	(3.3 3.2 2.3)	(3.3 3.2 3.3)

(3.3 3.3 1.1)	(3.3 3.3 2.1)	(3.3 3.3 3.1)
(3.3 3.3 1.2)	(3.3 3.3 2.2)	(3.3 3.3 3.2)
(3.3 3.3 1.3)	(3.3 3.3 2.3)	(3.3 3.3 3.3)

Sobald man also auf eine triadische Relation R(a, b, c) Zeichenfunktionen auf die Relata a, b, c abbildet, bekommt man ein semiotisches Universum aus 9

mal $27 = 243$ Zeichenrelationen, von denen allerdings nur 27 Bedeutungsklassen und von denen wiederum sogar nur 10 Zeichenklassen sind. Man kann dies in dem folgenden kleinen Schema zusammenfassen:



Literatur

Toth, Alfred, Peircezahlen und Protozahlen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009a

Toth, Alfred, Das diskriminantensymmetrische Dualitätssystem. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009b

Toth, Alfred, Zu einer Realitätentheorie der semiotischen Bedeutungsklassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009c

Toth, Alfred, Semiotische Mediation bei Bedeutungsklassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009d

Toth, Alfred, Affine Bedeutungsklassen und das semiotische Faltungsintegral. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009e

Toth, Alfred, Semiotische Verbindungen von Bedeutungsklassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009f

Walther, Elisabeth, Allgemeine Zeichenlehre. 2. Aufl. Stuttgart 1979

Kenose

Vgl. den folgenden Textausschnitt aus Mahler (1993, S. 34).

> Der semiotische Begriff des Atomzeichen abstrahiert von der (physikalischen) Realisierung eines Zeichensystems[9], so daß der ontologische Status von Zeichen, daß sie nämlich einen *Ort im Sein* einnehemen, nicht thematisiert werden kann. In der Semiotik gibt es mithin keinen Begriff des Ortes von Zeichensystemen, sondern nur einen — nichtthematisierten — Universalort der Semiosis. Die Kenogrammme der Kenogrammatik sind als Leerstellen (als Orte) intendiert, an denen semiotische Zeichenprozesse eingeschrieben werden können. In der Kenogrammatik existiert also eine fundamentale Differenz zwischen Ort und Zeichen (und nicht wie in der Semiotik eine Ineins-setzung). Somit ist in der Kenogrammatik die Orthaftigkeit von Zeichenprozessen notierbar.
>
> Die Kenogrammatik geht historisch und konstruktiv aus der Semiotik hervor, kenogrammatische Strukturen werden zunächst als Abstraktionen semiotischer Zeichenreihen definiert (*Kenosis*). Da die semiotischen Gesetzmäßigkeiten für die kenogrammatischen Strukturen aber nicht mehr gelten, können sie nicht als abgeleitete semiotische Konstrukte betrachtet werden. Vielmehr erweisen sich Zeichen vom erweiterten Standpunkt der Kenogrammatik als Reduktionen oder Kristallisationen von Kenogrammen. Die Semiotik kann Zeichen nur als aus einem schon gegebenen Alphabet stammend voraussetzen, den semiotischen Zeichen ist aber die Semiose, der Prozeß der Zeichengenerierung selbst vorgeordnet. Die Kenogrammatik, insofern sie den Prozeß der Semiose notierbar macht, muß also der Semiotik systematisch vorgeordnet werden, da sie diese überhaupt ermöglicht.

Es gibt somit zwei prinzipielle Möglichkeiten, eine polykontexturale Semiotik zu konstruieren:

1. Man belegt die Keno- und Morphogramme mit semiotischen Werten. Diese sind die drei peirceschen Fundamentalkategorien, M, O und I. Man erhält dann allerdings eine zu jeder 4-kontexturalen Proto-, Deutero- und Trito-Struktur isomorphe «semiotische» Struktur, deren Besonderheit einzig darin liegt, daß hier keine mathematischen Werte, d.h. Zahlen, und keine logischen Werte, also Position und Negation, sondern semiotische Kategorien eingesetzt wurden. Mehr vermöchte eine solche polykontexturale Semiotik nicht auszusagen.

2. Man geht aus von der triadischen Zeichenrelation als Relation über den drei Fundamentalkategorien und wendet die von Mahler beschriebene Operation der Kenose gesondert auf sie an, d.h. man führt eine M-, O- und I-Kenose durch. Dadurch werden die «Primzeichen» (Bense 1980) auf «Spuren» von Zeichen zurückgeführt, welche tiefer liegen als die Präsemiotik (vgl. Kronthaler 1992, S. 291 ff.). Dem Gang durch die die Mono- von der Polykontexturaltiät scheidende Promömialrelation fallen natürlich fast alle semiotischen Prinzipien zum Opfer. Diese sind es, welche aus einer gewöhnlichen Teilmenge oder Relation (mag sie nun mathematisch oder logisch interpretiert werden) erst eine semiotische Relation machen. Was durch die Kenose bleibt, ist die Bedingung, daß die drei Relata paarweise verschiede-

nen Kategorien angehören müssen, d.h Relationen wie etwa MMO, MMI oder OII) stellen keine semiotischen Relationen dar. Daß eine triadische Relation durch die Kenose geschickt wird, bedeutet hingegen nicht, daß semiotische Relationen auf morphogrammatischer Ebene ebenfalls triadisch sind. Da, wie in Toth (2003, S. 54 ff.) ausgeführt wurde, jedes wertvollständige Morphogramm einer n-kontexturellen Struktur ein morphogrammatisches Fragment aller (n+m)-kontexturellen Strukturen ist, wird das Tradizitätsprinzip semiotischer Relationen (vgl. Marty 1980, aber Toth 2007, S. 173 ff.) dahingehend relativiert, daß polykontexturale Semiotiken MINDESTENS triadisch sind, d.h. sie sind n-wertige Teilrelationen $R^{n \geqq 3} \subset \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ mit $R = (x, y, z)$ und $x \neq y \neq z$ sowie $x, y, z \in (M, O, I)$.

Literatur

Bense, Max, Die Einführung der Primzeichen. In: Ars Semeiotica 3, 1980, S. 287-294

Kronthaler, Engelbert, Zahl – Zeichen – Begriff. In: Semiosis 65-68, 1992, S. 282-302.

Mahler, Thomas, Morphogrammatik. Klagenfurt 1993

Marty, Robert, Sur la réduction triadique. In: Semiosis 17/18, 1980, S. 5-9

Toth, Alfred, Zwischen den Kontexturen. Klagenfurt 2007

Kombinatorische Zahlen

1. Kaehr (2012, S. 6) hatte folgende vier kombinatorischen Zahlen unterschieden

types \ values	aa	ab	ba	bb	Kombinatorik
Boolean	aa	ab	ba	bb	m^n
Mersennian	aa	ab	ba	–	$2^n - 1$
Brownian	aa	ab	–	bb	$\binom{n+m-1}{n}$
Stirling trito	aa	ab	–	–	$\sum_{k=1}^{M} S(n, k)$

Trito-Zahlen sind also Stirling-Zahlen 2. Art.

Die polykontexturalen (qualitativen) Proto-, Deutero- und Trito-Zahlen werden nach Schadach (1967) definiert. Seien A und B zwei nichtleere endliche Mengen

$A = (a_1, a_2, ..., a_n)$

$B = (b_1, b_2, ..., b_n)$.

B^A bezeichne die Menge aller Abbildungen μ von A auf B

$B^A = (\mu \mid \mu: A \rightarrow B)$.

Dann ist die Kardinalität von B^A

$\text{card } B^A = (\text{card } B)^{\text{card } A} = m^n$

Bezeichne $\backsim^p$ die Proto-Äquivalenz. Die Proto-Äquivalenz zweier Abbildungen μ_1 und μ_2 von B^A ist gegeben durch

DEFINITION 1: $\mu_1 \backsim^p \mu_2 \Leftrightarrow \text{card A/ker } \mu_1 = \text{card A/ker } \mu_2$.

Wie man leicht sieht, ist die Proto-Äquivalenz reflexiv, symmetrisch und transitiv. Damit wird B^A in paarweise disjunkte nichtleere Teilmengen partitioniert, deren Anzahl

$\text{card } B^A / \backsim^p = \min (\text{card A}, \text{card B})$

ist.

Bezeichne $\backsim^d$ die Deutero-Äquivalenz.

DEFINITION 2: $\mu_1 \backsim^d \mu_2 \Leftrightarrow A/\ker \mu_1 \equiv A/\ker \mu_2$.

Offensichtlich ist die Deutero-Äquivalenz ebenfalls reflexiv, symmetrisch und transitiv. Ihre Anzahl ist

card $B^A / \backsim^d = \sum_{k=1}^{M} P(n,k)$,

darin M = min (card A, card B), n = card A, und P (n, k) = Anzahl der Partitionen von n in k ganzzahlige Summanden ohne Berücksichtigung der Ordnung.

Bezeichne $\backsim^t$ die Trito-Äquivalenz.

DEFINITION 3: $\mu_1 \backsim^t \mu_2 \Leftrightarrow A/\ker \mu_1 = A/\ker \mu_2$,

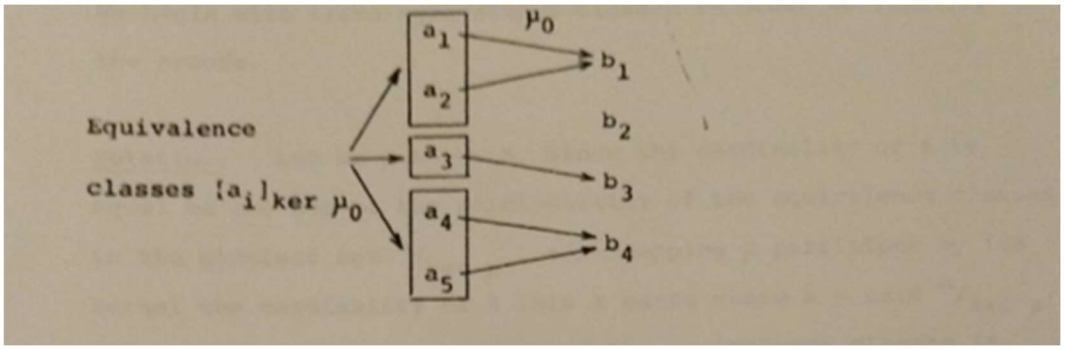
d.h. $(a_i)_{\ker \mu 1} = (a_i)_{\ker \mu 2}$ für alle $a_i \in A$.

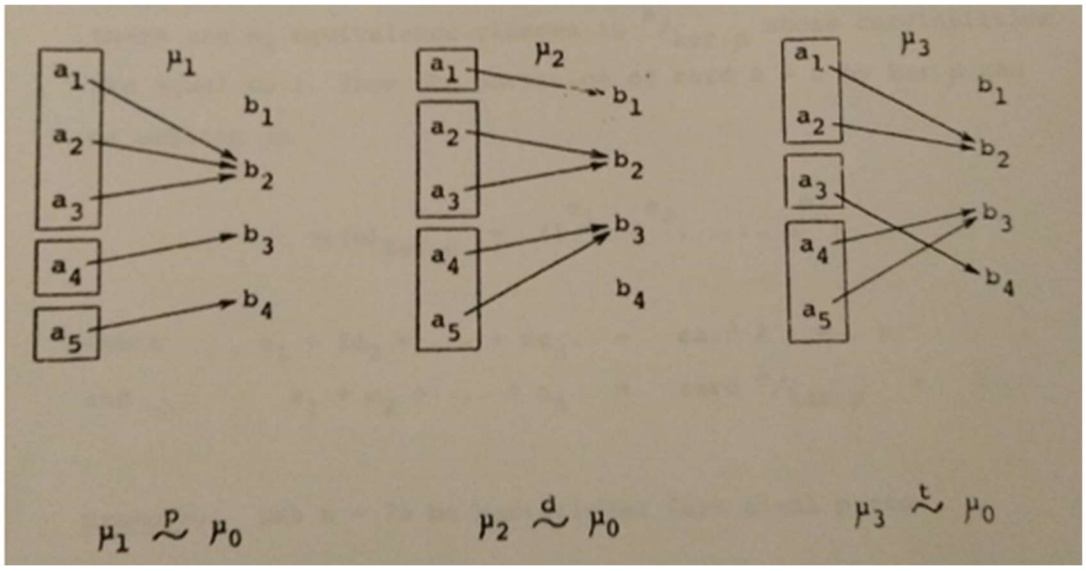
Auch die Trito-Äquivalenz ist also reflexiv, symmetrisch und transitiv. Somit wird B^A in disjunkte Teilmengen partitioniert, deren Anzahl gegeben ist durch

card $B^A / \backsim^t = \sum_{k=1}^{M} S(n,k)$,

darin M = min (card A, card B), n = card A, und S(n, k) = Anzahl der Möglichkeiten, eine Menge von n Elementen in k nichtleere Teilmengen zu partitionieren. S (n, k) sind also die Stirling-Zahlen 2. Art.

Informell ausgedrückt, werden also bei Proto-Zahlen nur die verschiedenen Symbole, bei Deutero-Zahlen nur die verschiedenen und die gleichen Symbole und bei Trito-Zahlen die verschiedenen und die gleichen Symbole sowie deren Orte berücksichtigt. Vgl. dazu die folgende Tafel aus Schadach (1967, S. 10).





Wir können daher die Position der Trito-Zahlen im Rahmen der kombinatorischen Zahlen hinsichtlich Dualität, Gleichheit und Ort aus dem folgenden Schema bestimmen.

	Dualität	Gleichheit	Ort
Boole-Zahlen	+	+	—
Mersenne-Zahlen	+	—	—
Brown-Zahlen	—	+	—
Proto-Zahlen	—	—	—
Deutero-Zahlen	—	—	—
Trito-Zahlen	—	—	+

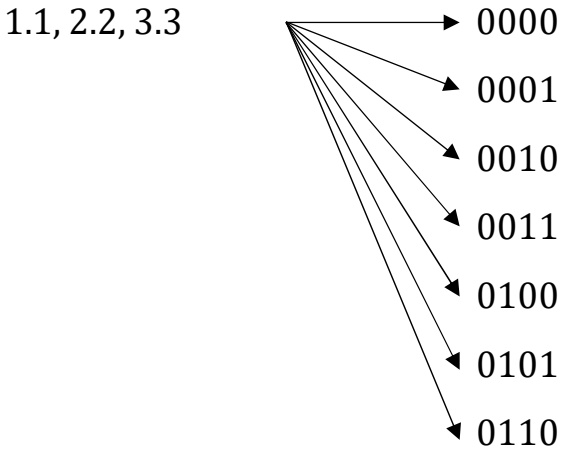
Die vollständige Negation in Bezug auf die drei qualitativen zahlentheoretischen Eigenschaften der Dualität, Gleichheit und des Ortes der Boole-Zahlen sind also nur die Proto- und die Deutero-Zahlen. Mersenne- und Brown-Zahlen verhalten sich selbst dual zueinander. Proto-, Deutero- und Trito-Zahlen als Subspezifikationen der Stirling-Zahlen unterscheiden sich durch die Gleichheit und die Verschiedenheit von mehrdeutigen Zahlen, also durch eine Eigenschaft, die von den übrigen kombinatorischen Zahlen nicht geteilt wird. ORTSRELEVANT SIND NUR DIE TRITO-ZAHLEN. Sei N der Normalform-Operator, dann haben wir also z.B.

Proto-Zahlen	Deutero-Zahlen	Trito-Zahlen
N(0021) = (0012)	N(0022) = (0011)	N(3210) = (0123).

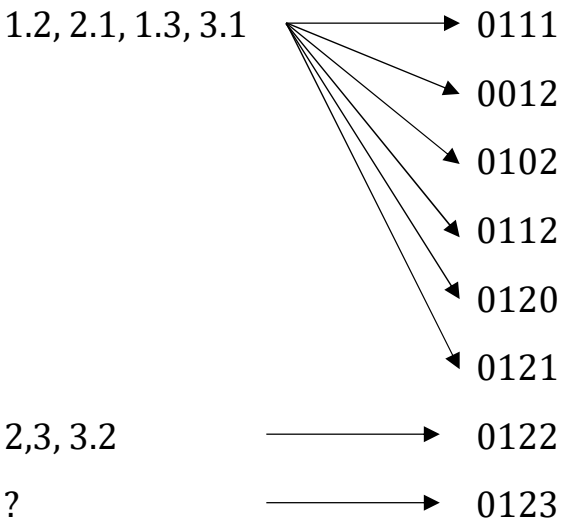
2. Die folgende Tabelle aus Günther (1971) zeigt die Trito-Zahlen der ersten 4 Kontexturen, d.h. für die Morphogramme der Länge (= Qualität) 1 bis 4, zusammen mit ihren binären und dezimalen Äquivalenten, die uns an dieser Stelle jedoch nicht interessieren.

morphograms	trito-numbers	binary equivalents	decimal equivalent
a	0	... 0 | 0	... 0 | 0
a a	0 0	... 0 | 0	... 0 | 0
a b	0 1	... 0 | 1	... 0 | 1
a a a	0 0 0	... 0 | 0	... 0 | 0
a a b	0 0 1	... 0 | 1	... 0 | 1
a b a	0 1 0	... 0 1 1	... 0 | 3
a b b	0 1 1	... 0 | 1 0 0	... 0 | 4
a b c	0 1 2	... 0 | 1 0 1	... 0 | 5
a a a a	0 0 0 0	... 0 | 0	... 0 | 0
a a a b	0 0 0 1	... 0 | 1	... 0 | 1
a a b a	0 0 1 0	... 0 1 0 0	... 0 | 4
a a b b	0 0 1 1	... 0 1 0 1	... 0 | 5
a a b c	0 0 1 2	... 0 1 1 0	... 0 | 6
a b a a	0 1 0 0	... 0 | 1 0 0 0	... 0 1 | 6
a b a b	0 1 0 1	... 0 | 1 0 0 1	... 0 1 | 7
a b a c	0 1 0 2	... 0 | 1 0 0 1 0	... 0 1 | 8
a b b a	0 1 1 0	... 0 | 1 0 1 0 0	... 0 | 2 0
a b b b	0 1 1 1	... 0 | 1 0 1 0 1	... 0 | 2 1
a b b c	0 1 1 2	... 0 | 1 0 1 1 0	... 0 | 2 2
a b c a	0 1 2 0	... 0 | 1 1 0 0 0	... 0 | 2 4
a b c b	0 1 2 1	... 0 | 1 1 0 0 1	... 0 | 2 5
a b c c	0 1 2 2	... 0 | 1 1 0 1 0	... 0 | 2 6
a b c d	0 1 2 3	... 0 | 1 1 0 1 1	... 0 | 2 7

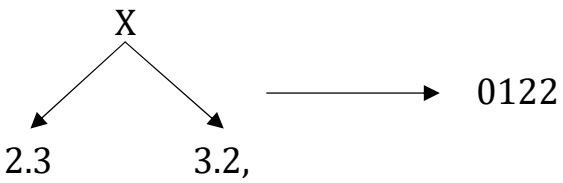
Unter Berücksichtigung der spezifischen Eigenschaften von Dualität, Gleichheit und Ort lassen sich dann die Subzeichen der semiotischen Matrix (vgl. Bense 1975, S. 37 ff.), d.h. die dyadischen Peirce-Zahlen (vgl. Toth 2010) wie folgt auf die Tritozahlen für K = 4 abbilden.



d.h. $P^T\ (1.1) = P^T\ (2.2) = P^T\ (3.3)$.



Bis auf Dualität bijektiv ist also nur die Abbildung



wobei $X = (2.3 \cup 3.2)$.

Dagegen bieten sich für die beiden dualen Paare (1.2, 2.1) und (1.3, 3.1) 6 Morphogramme an. Die größte Rechtsmehrdeutigkeit herrscht allerdings bei den 3 semiotischen Identitäten, die auf 7 Morphogramme abgebildet werden können. Am wesentlichsten ist jedoch das Ergebnis, daß auf das Morphogramm (0123) kein Subzeichen aus der semiotischen Matrix abbildbar ist. Dieses müßte wegen der 4 Werte des Morphogrammes eine Relation der Form $R = (x.y)$ mit $x \neq y$ und $x, y \in \mathbb{N}$ sein, d.h. R müsste Teilrelation einer mindestens tetradisch-tetratomischen Semiotik sein. Daraus folgt, daß für jede Semiotik der Form $S^{x,x}$ mit $x \in (3, \ldots, n)$ gilt: $S^{x,x} \subset S^{(x+n),(x+n)}$ mit $n \in \mathbb{N}$.[2]

[2] Welche Konsequenzen dies für Semiotiken der Form $x \neq y$ hat, ist noch keineswegs abzusehen. Ihr Hauptproblem, das der Unvollständigkeit dualer Paare von Relationen wegen nicht-quadratischer Matrizen, fällt jedenfalls vermöge Trito-Äquivalenz weg.

Trito-Semiotik

Morphogramme

I. M = 0000

1.

0000, 0000, 0000

0001, 0000, 0000

0010, 0000, 0000

0011, 0000, 0000

0012, 0000, 0000

0100, 0000, 0000

0101, 0000, 0000

0102, 0000, 0000

0110, 0000, 0000

0111, 0000, 0000

0112, 0000, 0000

0120, 0000, 0000

0121, 0000, 0000

0122, 0000, 0000

0123, 0000, 0000

2.

0001, 0001, 0000

0010, 0001, 0000

0011, 0001, 0000

0012, 0001, 0000

0100, 0001, 0000

0101, 0001, 0000

0102, 0001, 0000

0110, 0001, 0000

0111, 0001, 0000

0112, 0001, 0000

0120, 0001, 0000

0121, 0001, 0000

0122, 0001, 0000

0123, 0001, 0000

3.

0010, 0010, 0000

0011, 0010, 0000

0012, 0010, 0000

0100, 0010, 0000

0101, 0010, 0000

0102, 0010, 0000

0110, 0010, 0000

0111, 0010, 0000

0112, 0010, 0000

0120, 0010, 0000

0121, 0010, 0000

0122, 0010, 0000

0123, 0010, 0000

4.

0011, 0011, 0000

0012, 0011, 0000

0100, 0011, 0000

0101, 0011, 0000

0102, 0011, 0000

0110, 0011, 0000

0111, 0011, 0000

0112, 0011, 0000

0120, 0011, 0000

0121, 0011, 0000

0122, 0011, 0000

0123, 0011, 0000

5.

0012, 0012, 0000

0100, 0012, 0000

0101, 0012, 0000

0102, 0012, 0000

0110, 0012, 0000

0111, 0012, 0000

0112, 0012, 0000

0120, 0012, 0000

0121, 0012, 0000

0122, 0012, 0000

0123, 0012, 0000

6.

0100, 0100, 0000

0101, 0100, 0000

0102, 0100, 0000

0110, 0100, 0000

0111, 0100, 0000

0112, 0100, 0000

0120, 0100, 0000

0121, 0100, 0000

0122, 0100, 0000

0123, 0100, 0000

7.

0101, 0101, 0000

0102, 0101, 0000

0110, 0101, 0000

0111, 0101, 0000

0112, 0101, 0000

0120, 0101, 0000

0121, 0101, 0000

0122, 0101, 0000

0123, 0101, 0000

8.

0102, 0102, 0000

0110, 0102, 0000

0111, 0102, 0000

0112, 0102, 0000

0120, 0102, 0000

0121, 0102, 0000

0122, 0102, 0000

0123, 0102, 0000

9.

0110, 0110, 0000

0111, 0110, 0000

0112, 0110, 0000

0120, 0110, 0000

0121, 0110, 0000

0122, 0110, 0000

0123, 0110, 0000

10.

0111, 0111, 0000

0112, 0111, 0000

0120, 0111, 0000

0121, 0111, 0000

0122, 0111, 0000

0123, 0111, 0000

11.

0112, 0112, 0000

0120, 0112, 0000

0121, 0112, 0000

0122, 0112, 0000

0123, 0112, 0000

12.

0120, 0120, 0000

0121, 0120, 0000

0122, 0120, 0000

0123, 0120, 0000

13.

0121, 0121, 0000

0122, 0121, 0000

0123, 0121, 0000

14.

0122, 0122, 0000

0123, 0122, 0000

15.

0123, 0123, 0000

II. M = 0001

1.

0000, 0000, 0001

0001, 0000, 0001

0010, 0000, 0001

0011, 0000, 0001

0012, 0000, 0001

0100, 0000, 0001

0101, 0000, 0001

0102, 0000, 0001

0110, 0000, 0001

0111, 0000, 0001

0112, 0000, 0001

0120, 0000, 0001

0121, 0000, 0001

0122, 0000, 0001

0123, 0000, 0001

2.

0001, 0001, 0001

0010, 0001, 0001

0011, 0001, 0001

0012, 0001, 0001

0100, 0001, 0001

0101, 0001, 0001

0102, 0001, 0001

0110, 0001, 0001

0111, 0001, 0001

0112, 0001, 0001

0120, 0001, 0001

0121, 0001, 0001

0122, 0001, 0001

0123, 0001, 0001

3.

0010, 0010, 0001

0011, 0010, 0001

0012, 0010, 0001

0100, 0010, 0001

0101, 0010, 0001

0102, 0010, 0001

0110, 0010, 0001

0111, 0010, 0001

0112, 0010, 0001

0120, 0010, 0001

0121, 0010, 0001

0122, 0010, 0001

0123, 0010, 0001

4.

0011, 0011, 0001

0012, 0011, 0001

0100, 0011, 0001

0101, 0011, 0001

0102, 0011, 0001

0110, 0011, 0001

0111, 0011, 0001

0112, 0011, 0001

0120, 0011, 0001

0121, 0011, 0001

0122, 0011, 0001

0123, 0011, 0001

5.

0012, 0012, 0001

0100, 0012, 0001

0101, 0012, 0001

0102, 0012, 0001

0110, 0012, 0001

0111, 0012, 0001

0112, 0012, 0001

0120, 0012, 0001

0121, 0012, 0001

0122, 0012, 0001

0123, 0012, 0001

6.

0100, 0100, 0001

0101, 0100, 0001

0102, 0100, 0001

0110, 0100, 0001

0111, 0100, 0001

0112, 0100, 0001

0120, 0100, 0001

0121, 0100, 0001

0122, 0100, 0001

0123, 0100, 0001

7.

0101, 0101, 0001

0102, 0101, 0001

0110, 0101, 0001

0111, 0101, 0001

0112, 0101, 0001

0120, 0101, 0001

0121, 0101, 0001

0122, 0101, 0001

0123, 0101, 0001

8.

0102, 0102, 0001

0110, 0102, 0001

0111, 0102, 0001

0112, 0102, 0001

0120, 0102, 0001

0121, 0102, 0001

0122, 0102, 0001

0123, 0102, 0001

9.

0110, 0110, 0001

0111, 0110, 0001

0112, 0110, 0001

0120, 0110, 0001

0121, 0110, 0001

0122, 0110, 0001

0123, 0110, 0001

10.

0111, 0111, 0001

0112, 0111, 0001

0120, 0111, 0001

0121, 0111, 0001

0122, 0111, 0001

0123, 0111, 0001

11.

0112, 0112, 0001

0120, 0112, 0001

0121, 0112, 0001

0122, 0112, 0001

0123, 0112, 0001

12.

0120, 0120, 0001

0121, 0120, 0001

0122, 0120, 0001

0123, 0120, 0001

13.

0121, 0121, 0001

0122, 0121, 0001

0123, 0121, 0001

14.

0122, 0122, 0001

0123, 0122, 0001

15.

0123, 0123, 0001

III. M = 0010

1.

0000, 0000, 0010

0001, 0000, 0010

0010, 0000, 0010

0011, 0000, 0010

0012, 0000, 0010

0100, 0000, 0010

0101, 0000, 0010

0102, 0000, 0010

0110, 0000, 0010

0111, 0000, 0010

0112, 0000, 0010

0120, 0000, 0010

0121, 0000, 0010

0122, 0000, 0010

0123, 0000, 0010

2.

0001, 0001, 0010

0010, 0001, 0010

0011, 0001, 0010

0012, 0001, 0010

0100, 0001, 0010

0101, 0001, 0010

0102, 0001, 0010

0110, 0001, 0010

0111, 0001, 0010

0112, 0001, 0010

0120, 0001, 0010

0121, 0001, 0010

0122, 0001, 0010

0123, 0001, 0010

3.

0010, 0010, 0010

0011, 0010, 0010

0012, 0010, 0010

0100, 0010, 0010

0101, 0010, 0010

0102, 0010, 0010

0110, 0010, 0010

0111, 0010, 0010

0112, 0010, 0010

0120, 0010, 0010

0121, 0010, 0010

0122, 0010, 0010

0123, 0010, 0010

4.

0011, 0011, 0010

0012, 0011, 0010

0100, 0011, 0010

0101, 0011, 0010

0102, 0011, 0010

0110, 0011, 0010

0111, 0011, 0010

0112, 0011, 0010

0120, 0011, 0010

0121, 0011, 0010

0122, 0011, 0010

0123, 0011, 0010

5.

0012, 0012, 0010

0100, 0012, 0010

0101, 0012, 0010

0102, 0012, 0010

0110, 0012, 0010

0111, 0012, 0010

0112, 0012, 0010

0120, 0012, 0010

0121, 0012, 0010

0122, 0012, 0010

0123, 0012, 0010

6.

0100, 0100, 0010

0101, 0100, 0010

0102, 0100, 0010

0110, 0100, 0010

0111, 0100, 0010

0112, 0100, 0010

0120, 0100, 0010

0121, 0100, 0010

0122, 0100, 0010

0123, 0100, 0010

7.

0101, 0101, 0010

0102, 0101, 0010

0110, 0101, 0010

0111, 0101, 0010

0112, 0101, 0010

0120, 0101, 0010

0121, 0101, 0010

0122, 0101, 0010

0123, 0101, 0010

8.

0102, 0102, 0010

0110, 0102, 0010

0111, 0102, 0010

0112, 0102, 0010

0120, 0102, 0010

0121, 0102, 0010

0122, 0102, 0010

0123, 0102, 0010

9.

0110, 0110, 0010

0111, 0110, 0010

0112, 0110, 0010

0120, 0110, 0010

0121, 0110, 0010

0122, 0110, 0010

0123, 0110, 0010

10.

0111, 0111, 0010

0112, 0111, 0010

0120, 0111, 0010

0121, 0111, 0010

0122, 0111, 0010

0123, 0111, 0010

11.

0112, 0112, 0010

0120, 0112, 0010

0121, 0112, 0010

0122, 0112, 0010

0123, 0112, 0010

12.

0120, 0120, 0010

0121, 0120, 0010

0122, 0120, 0010

0123, 0120, 0010

13.

0121, 0121, 0010

0122, 0121, 0010

0123, 0121, 0010

14.

0122, 0122, 0010

0123, 0122, 0010

15.

0123, 0123, 0010

IV. M = 0011

1.

0000, 0000, 0011

0001, 0000, 0011

0010, 0000, 0011

0011, 0000, 0011

0012, 0000, 0011

0100, 0000, 0011

0101, 0000, 0011

0102, 0000, 0011

0110, 0000, 0011

0111, 0000, 0011

0112, 0000, 0011

0120, 0000, 0011

0121, 0000, 0011

0122, 0000, 0011

0123, 0000, 0011

2.

0001, 0001, 0011

0010, 0001, 0011

0011, 0001, 0011

0012, 0001, 0011

0100, 0001, 0011

0101, 0001, 0011

0102, 0001, 0011

0110, 0001, 0011

0111, 0001, 0011

0112, 0001, 0011

0120, 0001, 0011

0121, 0001, 0011

0122, 0001, 0011

0123, 0001, 0011

3.

0010, 0010, 0011

0011, 0010, 0011

0012, 0010, 0011

0100, 0010, 0011

0101, 0010, 0011

0102, 0010, 0011

0110, 0010, 0011

0111, 0010, 0011

0112, 0010, 0011

0120, 0010, 0011

0121, 0010, 0011

0122, 0010, 0011

0123, 0010, 0011

4.

0011, 0011, 0011

0012, 0011, 0011

0100, 0011, 0011

0101, 0011, 0011

0102, 0011, 0011

0110, 0011, 0011

0111, 0011, 0011

0112, 0011, 0011

0120, 0011, 0011

0121, 0011, 0011

0122, 0011, 0011

0123, 0011, 0011

5.

0012, 0012, 0011

0100, 0012, 0011

0101, 0012, 0011

0102, 0012, 0011

0110, 0012, 0011

0111, 0012, 0011

0112, 0012, 0011

0120, 0012, 0011

0121, 0012, 0011

0122, 0012, 0011

0123, 0012, 0011

6.

0100, 0100, 0011

0101, 0100, 0011

0102, 0100, 0011

0110, 0100, 0011

0111, 0100, 0011

0112, 0100, 0011

0120, 0100, 0011

0121, 0100, 0011

0122, 0100, 0011

0123, 0100, 0011

7.

0101, 0101, 0011

0102, 0101, 0011

0110, 0101, 0011

0111, 0101, 0011

0112, 0101, 0011

0120, 0101, 0011

0121, 0101, 0011

0122, 0101, 0011

0123, 0101, 0011

8.

0102, 0102, 0011

0110, 0102, 0011

0111, 0102, 0011

0112, 0102, 0011

0120, 0102, 0011

0121, 0102, 0011

0122, 0102, 0011

0123, 0102, 0011

9.

0110, 0110, 0011

0111, 0110, 0011

0112, 0110, 0011

0120, 0110, 0011

0121, 0110, 0011

0122, 0110, 0011

0123, 0110, 0011

10.

0111, 0111, 0011

0112, 0111, 0011

0120, 0111, 0011

0121, 0111, 0011

0122, 0111, 0011

0123, 0111, 0011

11.

0112, 0112, 0011

0120, 0112, 0011

0121, 0112, 0011

0122, 0112, 0011

0123, 0112, 0011

12.

0120, 0120, 0011

0121, 0120, 0011

0122, 0120, 0011

0123, 0120, 0011

13.

0121, 0121, 0011

0122, 0121, 0011

0123, 0121, 0011

14.

0122, 0122, 0011

0123, 0122, 0011

15.

0123, 0123, 0011

V. M = 0012

1.

0000, 0000, 0012

0001, 0000, 0012

0010, 0000, 0012

0011, 0000, 0012

0012, 0000, 0012

0100, 0000, 0012

0101, 0000, 0012

0102, 0000, 0012

0110, 0000, 0012

0111, 0000, 0012

0112, 0000, 0012

0120, 0000, 0012

0121, 0000, 0012

0122, 0000, 0012

0123, 0000, 0012

2.

0001, 0001, 0012

0010, 0001, 0012

0011, 0001, 0012

0012, 0001, 0012

0100, 0001, 0012

0101, 0001, 0012

0102, 0001, 0012

0110, 0001, 0012

0111, 0001, 0012

0112, 0001, 0012

0120, 0001, 0012

0121, 0001, 0012

0122, 0001, 0012

0123, 0001, 0012

3.

0010, 0010, 0012

0011, 0010, 0012

0012, 0010, 0012

0100, 0010, 0012

0101, 0010, 0012

0102, 0010, 0012

0110, 0010, 0012

0111, 0010, 0012

0112, 0010, 0012

0120, 0010, 0012

0121, 0010, 0012

0122, 0010, 0012

0123, 0010, 0012

4.

0011, 0011, 0012

0012, 0011, 0012

0100, 0011, 0012

0101, 0011, 0012

0102, 0011, 0012

0110, 0011, 0012

0111, 0011, 0012

0112, 0011, 0012

0120, 0011, 0012

0121, 0011, 0012

0122, 0011, 0012

0123, 0011, 0012

5.

0012, 0012, 0012

0100, 0012, 0012

0101, 0012, 0012

0102, 0012, 0012

0110, 0012, 0012

0111, 0012, 0012

0112, 0012, 0012

0120, 0012, 0012

0121, 0012, 0012

0122, 0012, 0012

0123, 0012, 0012

6.

0100, 0100, 0012

0101, 0100, 0012

0102, 0100, 0012

0110, 0100, 0012

0111, 0100, 0012

0112, 0100, 0012

0120, 0100, 0012

0121, 0100, 0012

0122, 0100, 0012

0123, 0100, 0012

7.

0101, 0101, 0012

0102, 0101, 0012

0110, 0101, 0012

0111, 0101, 0012

0112, 0101, 0012

0120, 0101, 0012

0121, 0101, 0012

0122, 0101, 0012

0123, 0101, 0012

8.

0102, 0102, 0012

0110, 0102, 0012

0111, 0102, 0012

0112, 0102, 0012

0120, 0102, 0012

0121, 0102, 0012

0122, 0102, 0012

0123, 0102, 0012

9.

0110, 0110, 0012

0111, 0110, 0012

0112, 0110, 0012

0120, 0110, 0012

0121, 0110, 0012

0122, 0110, 0012

0123, 0110, 0012

10.

0111, 0111, 0012

0112, 0111, 0012

0120, 0111, 0012

0121, 0111, 0012

0122, 0111, 0012

0123, 0111, 0012

11.

0112, 0112, 0012

0120, 0112, 0012

0121, 0112, 0012

0122, 0112, 0012

0123, 0112, 0012

12.

0120, 0120, 0012

0121, 0120, 0012

0122, 0120, 0012

0123, 0120, 0012

13.

0121, 0121, 0012

0122, 0121, 0012

0123, 0121, 0012

14.

0122, 0122, 0012

0123, 0122, 0012

15.

0123, 0123, 0012

VI. M = 0100

1.

0000, 0000, 0100

0001, 0000, 0100

0010, 0000, 0100

0011, 0000, 0100

0012, 0000, 0100

0100, 0000, 0100

0101, 0000, 0100

0102, 0000, 0100

0110, 0000, 0100

0111, 0000, 0100

0112, 0000, 0100

0120, 0000, 0100

0121, 0000, 0100

0122, 0000, 0100

0123, 0000, 0100

2.

0001, 0001, 0100

0010, 0001, 0100

0011, 0001, 0100

0012, 0001, 0100

0100, 0001, 0100

0101, 0001, 0100

0102, 0001, 0100

0110, 0001, 0100

0111, 0001, 0100

0112, 0001, 0100

0120, 0001, 0100

0121, 0001, 0100

0122, 0001, 0100

0123, 0001, 0100

3.

0010, 0010, 0100

0011, 0010, 0100

0012, 0010, 0100

0100, 0010, 0100

0101, 0010, 0100

0102, 0010, 0100

0110, 0010, 0100

0111, 0010, 0100

0112, 0010, 0100

0120, 0010, 0100

0121, 0010, 0100

0122, 0010, 0100

0123, 0010, 0100

4.

0011, 0011, 0100

0012, 0011, 0100

0100, 0011, 0100

0101, 0011, 0100

0102, 0011, 0100

0110, 0011, 0100

0111, 0011, 0100

0112, 0011, 0100

0120, 0011, 0100

0121, 0011, 0100

0122, 0011, 0100

0123, 0011, 0100

5.

0012, 0012, 0100

0100, 0012, 0100

0101, 0012, 0100

0102, 0012, 0100

0110, 0012, 0100

0111, 0012, 0100

0112, 0012, 0100

0120, 0012, 0100

0121, 0012, 0100

0122, 0012, 0100

0123, 0012, 0100

6.

0100, 0100, 0100

0101, 0100, 0100

0102, 0100, 0100

0110, 0100, 0100

0111, 0100, 0100

0112, 0100, 0100

0120, 0100, 0100

0121, 0100, 0100

0122, 0100, 0100

0123, 0100, 0100

7.

0101, 0101, 0100

0102, 0101, 0100

0110, 0101, 0100

0111, 0101, 0100

0112, 0101, 0100

0120, 0101, 0100

0121, 0101, 0100

0122, 0101, 0100

0123, 0101, 0100

8.

0102, 0102, 0100

0110, 0102, 0100

0111, 0102, 0100

0112, 0102, 0100

0120, 0102, 0100

0121, 0102, 0100

0122, 0102, 0100

0123, 0102, 0100

9.

0110, 0110, 0100

0111, 0110, 0100

0112, 0110, 0100

0120, 0110, 0100

0121, 0110, 0100

0122, 0110, 0100

0123, 0110, 0100

10.

0111, 0111, 0100

0112, 0111, 0100

0120, 0111, 0100

0121, 0111, 0100

0122, 0111, 0100

0123, 0111, 0100

11.

0112, 0112, 0100

0120, 0112, 0100

0121, 0112, 0100

0122, 0112, 0100

0123, 0112, 0100

12.

0120, 0120, 0100

0121, 0120, 0100

0122, 0120, 0100

0123, 0120, 0100

13.

0121, 0121, 0100

0122, 0121, 0100

0123, 0121, 0100

14.

0122, 0122, 0100

0123, 0122, 0100

15.

0123, 0123, 0100

VII. M = 0101

1.

0000, 0000, 0101

0001, 0000, 0101

0010, 0000, 0101

0011, 0000, 0101

0012, 0000, 0101

0100, 0000, 0101

0101, 0000, 0101

0102, 0000, 0101

0110, 0000, 0101

0111, 0000, 0101

0112, 0000, 0101

0120, 0000, 0101

0121, 0000, 0101

0122, 0000, 0101

0123, 0000, 0101

2.

0001, 0001, 0101

0010, 0001, 0101

0011, 0001, 0101

0012, 0001, 0101

0100, 0001, 0101

0101, 0001, 0101

0102, 0001, 0101

0110, 0001, 0101

0111, 0001, 0101

0112, 0001, 0101

0120, 0001, 0101

0121, 0001, 0101

0122, 0001, 0101

0123, 0001, 0101

3.

0010, 0010, 0101

0011, 0010, 0101

0012, 0010, 0101

0100, 0010, 0101

0101, 0010, 0101

0102, 0010, 0101

0110, 0010, 0101

0111, 0010, 0101

0112, 0010, 0101

0120, 0010, 0101

0121, 0010, 0101

0122, 0010, 0101

0123, 0010, 0101

4.

0011, 0011, 0101

0012, 0011, 0101

0100, 0011, 0101

0101, 0011, 0101

0102, 0011, 0101

0110, 0011, 0101

0111, 0011, 0101

0112, 0011, 0101

0120, 0011, 0101

0121, 0011, 0101

0122, 0011, 0101

0123, 0011, 0101

5.

0012, 0012, 0101

0100, 0012, 0101

0101, 0012, 0101

0102, 0012, 0101

0110, 0012, 0101

0111, 0012, 0101

0112, 0012, 0101

0120, 0012, 0101

0121, 0012, 0101

0122, 0012, 0101

0123, 0012, 0101

6.

0100, 0100, 0101

0101, 0100, 0101

0102, 0100, 0101

0110, 0100, 0101

0111, 0100, 0101

0112, 0100, 0101

0120, 0100, 0101

0121, 0100, 0101

0122, 0100, 0101

0123, 0100, 0101

7.

0101, 0101, 0101

0102, 0101, 0101

0110, 0101, 0101

0111, 0101, 0101

0112, 0101, 0101

0120, 0101, 0101

0121, 0101, 0101

0122, 0101, 0101

0123, 0101, 0101

8.

0102, 0102, 0101

0110, 0102, 0101

0111, 0102, 0101

0112, 0102, 0101

0120, 0102, 0101

0121, 0102, 0101

0122, 0102, 0101

0123, 0102, 0101

9.

0110, 0110, 0101

0111, 0110, 0101

0112, 0110, 0101

0120, 0110, 0101

0121, 0110, 0101

0122, 0110, 0101

0123, 0110, 0101

10.

0111, 0111, 0101

0112, 0111, 0101

0120, 0111, 0101

0121, 0111, 0101

0122, 0111, 0101

0123, 0111, 0101

11.

0112, 0112, 0101

0120, 0112, 0101

0121, 0112, 0101

0122, 0112, 0101

0123, 0112, 0101

12.

0120, 0120, 0101

0121, 0120, 0101

0122, 0120, 0101

0123, 0120, 0101

13.

0121, 0121, 0101

0122, 0121, 0101

0123, 0121, 0101

14.

0122, 0122, 0101

0123, 0122, 0101

15.

0123, 0123, 0101

VIII. M = 0102

1.

0000, 0000, 0102

0001, 0000, 0102

0010, 0000, 0102

0011, 0000, 0102

0012, 0000, 0102

0100, 0000, 0102

0101, 0000, 0102

0102, 0000, 0102

0110, 0000, 0102

0111, 0000, 0102

0112, 0000, 0102

0120, 0000, 0102

0121, 0000, 0102

0122, 0000, 0102

0123, 0000, 0102

2.

0001, 0001, 0102

0010, 0001, 0102

0011, 0001, 0102

0012, 0001, 0102

0100, 0001, 0102

0101, 0001, 0102

0102, 0001, 0102

0110, 0001, 0102

0111, 0001, 0102

0112, 0001, 0102

0120, 0001, 0102

0121, 0001, 0102

0122, 0001, 0102

0123, 0001, 0102

3.

0010, 0010, 0102

0011, 0010, 0102

0012, 0010, 0102

0100, 0010, 0102

0101, 0010, 0102

0102, 0010, 0102

0110, 0010, 0102

0111, 0010, 0102

0112, 0010, 0102

0120, 0010, 0102

0121, 0010, 0102

0122, 0010, 0102

0123, 0010, 0102

4.

0011, 0011, 0102

0012, 0011, 0102

0100, 0011, 0102

0101, 0011, 0102

0102, 0011, 0102

0110, 0011, 0102

0111, 0011, 0102

0112, 0011, 0102

0120, 0011, 0102

0121, 0011, 0102

0122, 0011, 0102

0123, 0011, 0102

5.

0012, 0012, 0102

0100, 0012, 0102

0101, 0012, 0102

0102, 0012, 0102

0110, 0012, 0102

0111, 0012, 0102

0112, 0012, 0102

0120, 0012, 0102

0121, 0012, 0102

0122, 0012, 0102

0123, 0012, 0102

6.

0100, 0100, 0102

0101, 0100, 0102

0102, 0100, 0102

0110, 0100, 0102

0111, 0100, 0102

0112, 0100, 0102

0120, 0100, 0102

0121, 0100, 0102

0122, 0100, 0102

0123, 0100, 0102

7.

0101, 0101, 0102

0102, 0101, 0102

0110, 0101, 0102

0111, 0101, 0102

0112, 0101, 0102

0120, 0101, 0102

0121, 0101, 0102

0122, 0101, 0102

0123, 0101, 0102

8.

0102, 0102, 0102

0110, 0102, 0102

0111, 0102, 0102

0112, 0102, 0102

0120, 0102, 0102

0121, 0102, 0102

0122, 0102, 0102

0123, 0102, 0102

9.

0110, 0110, 0102

0111, 0110, 0102

0112, 0110, 0102

0120, 0110, 0102

0121, 0110, 0102

0122, 0110, 0102

0123, 0110, 0102

10.

0111, 0111, 0102

0112, 0111, 0102

0120, 0111, 0102

0121, 0111, 0102

0122, 0111, 0102

0123, 0111, 0102

11.

0112, 0112, 0102

0120, 0112, 0102

0121, 0112, 0102

0122, 0112, 0102

0123, 0112, 0102

12.

0120, 0120, 0102

0121, 0120, 0102

0122, 0120, 0102

0123, 0120, 0102

13.

0121, 0121, 0102

0122, 0121, 0102

0123, 0121, 0102

14.

0122, 0122, 0102

0123, 0122, 0102

15.

0123, 0123, 0102

IX. M = 0110

1.

0000, 0000, 0110

0001, 0000, 0110

0010, 0000, 0110

0011, 0000, 0110

0012, 0000, 0110

0100, 0000, 0110

0101, 0000, 0110

0102, 0000, 0110

0110, 0000, 0110

0111, 0000, 0110

0112, 0000, 0110

0120, 0000, 0110

0121, 0000, 0110

0122, 0000, 0110

0123, 0000, 0110

2.

0001, 0001, 0110

0010, 0001, 0110

0011, 0001, 0110

0012, 0001, 0110

0100, 0001, 0110

0101, 0001, 0110

0102, 0001, 0110

0110, 0001, 0110

0111, 0001, 0110

0112, 0001, 0110

0120, 0001, 0110

0121, 0001, 0110

0122, 0001, 0110

0123, 0001, 0110

3.

0010, 0010, 0110

0011, 0010, 0110

0012, 0010, 0110

0100, 0010, 0110

0101, 0010, 0110

0102, 0010, 0110

0110, 0010, 0110

0111, 0010, 0110

0112, 0010, 0110

0120, 0010, 0110

0121, 0010, 0110

0122, 0010, 0110

0123, 0010, 0110

4.

0011, 0011, 0110

0012, 0011, 0110

0100, 0011, 0110

0101, 0011, 0110

0102, 0011, 0110

0110, 0011, 0110

0111, 0011, 0110

0112, 0011, 0110

0120, 0011, 0110

0121, 0011, 0110

0122, 0011, 0110

0123, 0011, 0110

5.

0012, 0012, 0110

0100, 0012, 0110

0101, 0012, 0110

0102, 0012, 0110

0110, 0012, 0110

0111, 0012, 0110

0112, 0012, 0110

0120, 0012, 0110

0121, 0012, 0110

0122, 0012, 0110

0123, 0012, 0110

6.

0100, 0100, 0110

0101, 0100, 0110

0102, 0100, 0110

0110, 0100, 0110

0111, 0100, 0110

0112, 0100, 0110

0120, 0100, 0110

0121, 0100, 0110

0122, 0100, 0110

0123, 0100, 0110

7.

0101, 0101, 0110

0102, 0101, 0110

0110, 0101, 0110

0111, 0101, 0110

0112, 0101, 0110

0120, 0101, 0110

0121, 0101, 0110

0122, 0101, 0110

0123, 0101, 0110

8.

0102, 0102, 0110

0110, 0102, 0110

0111, 0102, 0110

0112, 0102, 0110

0120, 0102, 0110

0121, 0102, 0110

0122, 0102, 0110

0123, 0102, 0110

9.

0110, 0110, 0110

0111, 0110, 0110

0112, 0110, 0110

0120, 0110, 0110

0121, 0110, 0110

0122, 0110, 0110

0123, 0110, 0110

10.

0111, 0111, 0110

0112, 0111, 0110

0120, 0111, 0110

0121, 0111, 0110

0122, 0111, 0110

0123, 0111, 0110

11.

0112, 0112, 0110

0120, 0112, 0110

0121, 0112, 0110

0122, 0112, 0110

0123, 0112, 0110

12.

0120, 0120, 0110

0121, 0120, 0110

0122, 0120, 0110

0123, 0120, 0110

13.

0121, 0121, 0110

0122, 0121, 0110

0123, 0121, 0110

14.

0122, 0122, 0110

0123, 0122, 0110

15.

0123, 0123, 0110

X. M = 0111

1.

0000, 0000, 0111

0001, 0000, 0111

0010, 0000, 0111

0011, 0000, 0111

0012, 0000, 0111

0100, 0000, 0111

0101, 0000, 0111

0102, 0000, 0111

0110, 0000, 0111

0111, 0000, 0111

0112, 0000, 0111

0120, 0000, 0111

0121, 0000, 0111

0122, 0000, 0111

0123, 0000, 0111

2.

0001, 0001, 0111

0010, 0001, 0111

0011, 0001, 0111

0012, 0001, 0111

0100, 0001, 0111

0101, 0001, 0111

0102, 0001, 0111

0110, 0001, 0111

0111, 0001, 0111

0112, 0001, 0111

0120, 0001, 0111

0121, 0001, 0111

0122, 0001, 0111

0123, 0001, 0111

3.

0010, 0010, 0111

0011, 0010, 0111

0012, 0010, 0111

0100, 0010, 0111

0101, 0010, 0111

0102, 0010, 0111

0110, 0010, 0111

0111, 0010, 0111

0112, 0010, 0111

0120, 0010, 0111

0121, 0010, 0111

0122, 0010, 0111

0123, 0010, 0111

4.

0011, 0011, 0111

0012, 0011, 0111

0100, 0011, 0111

0101, 0011, 0111

0102, 0011, 0111

0110, 0011, 0111

0111, 0011, 0111

0112, 0011, 0111

0120, 0011, 0111

0121, 0011, 0111

0122, 0011, 0111

0123, 0011, 0111

5.

0012, 0012, 0111

0100, 0012, 0111

0101, 0012, 0111

0102, 0012, 0111

0110, 0012, 0111

0111, 0012, 0111

0112, 0012, 0111

0120, 0012, 0111

0121, 0012, 0111

0122, 0012, 0111

0123, 0012, 0111

6.

0100, 0100, 0111

0101, 0100, 0111

0102, 0100, 0111

0110, 0100, 0111

0111, 0100, 0111

0112, 0100, 0111

0120, 0100, 0111

0121, 0100, 0111

0122, 0100, 0111

0123, 0100, 0111

7.

0101, 0101, 0111

0102, 0101, 0111

0110, 0101, 0111

0111, 0101, 0111

0112, 0101, 0111

0120, 0101, 0111

0121, 0101, 0111

0122, 0101, 0111

0123, 0101, 0111

8.

0102, 0102, 0111

0110, 0102, 0111

0111, 0102, 0111

0112, 0102, 0111

0120, 0102, 0111

0121, 0102, 0111

0122, 0102, 0111

0123, 0102, 0111

9.

0110, 0110, 0111

0111, 0110, 0111

0112, 0110, 0111

0120, 0110, 0111

0121, 0110, 0111

0122, 0110, 0111

0123, 0110, 0111

10.

0111, 0111, 0111

0112, 0111, 0111

0120, 0111, 0111

0121, 0111, 0111

0122, 0111, 0111

0123, 0111, 0111

11.

0112, 0112, 0111

0120, 0112, 0111

0121, 0112, 0111

0122, 0112, 0111

0123, 0112, 0111

12.

0120, 0120, 0111

0121, 0120, 0111

0122, 0120, 0111

0123, 0120, 0111

13.

0121, 0121, 0111

0122, 0121, 0111

0123, 0121, 0111

14.

0122, 0122, 0111

0123, 0122, 0111

15.

0123, 0123, 0111

XI. $M = 0112$

1.

0000, 0000, 0112

0001, 0000, 0112

0010, 0000, 0112

0011, 0000, 0112

0012, 0000, 0112

0100, 0000, 0112

0101, 0000, 0112

0102, 0000, 0112

0110, 0000, 0112

0111, 0000, 0112

0112, 0000, 0112

0120, 0000, 0112

0121, 0000, 0112

0122, 0000, 0112

0123, 0000, 0112

2.

0001, 0001, 0112

0010, 0001, 0112

0011, 0001, 0112

0012, 0001, 0112

0100, 0001, 0112

0101, 0001, 0112

0102, 0001, 0112

0110, 0001, 0112

0111, 0001, 0112

0112, 0001, 0112

0120, 0001, 0112

0121, 0001, 0112

0122, 0001, 0112

0123, 0001, 0112

3.

0010, 0010, 0112

0011, 0010, 0112

0012, 0010, 0112

0100, 0010, 0112

0101, 0010, 0112

0102, 0010, 0112

0110, 0010, 0112

0111, 0010, 0112

0112, 0010, 0112

0120, 0010, 0112

0121, 0010, 0112

0122, 0010, 0112

0123, 0010, 0112

4.

0011, 0011, 0112

0012, 0011, 0112

0100, 0011, 0112

0101, 0011, 0112

0102, 0011, 0112

0110, 0011, 0112

0111, 0011, 0112

0112, 0011, 0112

0120, 0011, 0112

0121, 0011, 0112

0122, 0011, 0112

0123, 0011, 0112

5.

0012, 0012, 0112

0100, 0012, 0112

0101, 0012, 0112

0102, 0012, 0112

0110, 0012, 0112

0111, 0012, 0112

0112, 0012, 0112

0120, 0012, 0112

0121, 0012, 0112

0122, 0012, 0112

0123, 0012, 0112

6.

0100, 0100, 0112

0101, 0100, 0112

0102, 0100, 0112

0110, 0100, 0112

0111, 0100, 0112

0112, 0100, 0112

0120, 0100, 0112

0121, 0100, 0112

0122, 0100, 0112

0123, 0100, 0112

7.

0101, 0101, 0112

0102, 0101, 0112

0110, 0101, 0112

0111, 0101, 0112

0112, 0101, 0112

0120, 0101, 0112

0121, 0101, 0112

0122, 0101, 0112

0123, 0101, 0112

8.

0102, 0102, 0112

0110, 0102, 0112

0111, 0102, 0112

0112, 0102, 0112

0120, 0102, 0112

0121, 0102, 0112

0122, 0102, 0112

0123, 0102, 0112

9.

0110, 0110, 0112

0111, 0110, 0112

0112, 0110, 0112

0120, 0110, 0112

0121, 0110, 0112

0122, 0110, 0112

0123, 0110, 0112

10.

0111, 0111, 0112

0112, 0111, 0112

0120, 0111, 0112

0121, 0111, 0112

0122, 0111, 0112

0123, 0111, 0112

11.

0112, 0112, 0112

0120, 0112, 0112

0121, 0112, 0112

0122, 0112, 0112

0123, 0112, 0112

12.

0120, 0120, 0112

0121, 0120, 0112

0122, 0120, 0112

0123, 0120, 0112

13.

0121, 0121, 0112

0122, 0121, 0112

0123, 0121, 0112

14.

0122, 0122, 0112

0123, 0122, 0112

15.

0123, 0123, 0112

XII. M = 0120

1.

0000, 0000, 0120

0001, 0000, 0120

0010, 0000, 0120

0011, 0000, 0120

0012, 0000, 0120

0100, 0000, 0120

0101, 0000, 0120

0102, 0000, 0120

0110, 0000, 0120

0111, 0000, 0120

0112, 0000, 0120

0120, 0000, 0120

0121, 0000, 0120

0122, 0000, 0120

0123, 0000, 0120

2.

0001, 0001, 0120

0010, 0001, 0120

0011, 0001, 0120

0012, 0001, 0120

0100, 0001, 0120

0101, 0001, 0120

0102, 0001, 0120

0110, 0001, 0120

0111, 0001, 0120

0112, 0001, 0120

0120, 0001, 0120

0121, 0001, 0120

0122, 0001, 0120

0123, 0001, 0120

3.

0010, 0010, 0120

0011, 0010, 0120

0012, 0010, 0120

0100, 0010, 0120

0101, 0010, 0120

0102, 0010, 0120

0110, 0010, 0120

0111, 0010, 0120

0112, 0010, 0120

0120, 0010, 0120

0121, 0010, 0120

0122, 0010, 0120

0123, 0010, 0120

4.

0011, 0011, 0120

0012, 0011, 0120

0100, 0011, 0120

0101, 0011, 0120

0102, 0011, 0120

0110, 0011, 0120

0111, 0011, 0120

0112, 0011, 0120

0120, 0011, 0120

0121, 0011, 0120

0122, 0011, 0120

0123, 0011, 0120

5.

0012, 0012, 0120

0100, 0012, 0120

0101, 0012, 0120

0102, 0012, 0120

0110, 0012, 0120

0111, 0012, 0120

0112, 0012, 0120

0120, 0012, 0120

0121, 0012, 0120

0122, 0012, 0120

0123, 0012, 0120

6.

0100, 0100, 0120

0101, 0100, 0120

0102, 0100, 0120

0110, 0100, 0120

0111, 0100, 0120

0112, 0100, 0120

0120, 0100, 0120

0121, 0100, 0120

0122, 0100, 0120

0123, 0100, 0120

7.

0101, 0101, 0120

0102, 0101, 0120

0110, 0101, 0120

0111, 0101, 0120

0112, 0101, 0120

0120, 0101, 0120

0121, 0101, 0120

0122, 0101, 0120

0123, 0101, 0120

8.

0102, 0102, 0120

0110, 0102, 0120

0111, 0102, 0120

0112, 0102, 0120

0120, 0102, 0120

0121, 0102, 0120

0122, 0102, 0120

0123, 0102, 0120

9.

0110, 0110, 0120

0111, 0110, 0120

0112, 0110, 0120

0120, 0110, 0120

0121, 0110, 0120

0122, 0110, 0120

0123, 0110, 0120

10.

0111, 0111, 0120

0112, 0111, 0120

0120, 0111, 0120

0121, 0111, 0120

0122, 0111, 0120

0123, 0111, 0120

11.

0112, 0112, 0120

0120, 0112, 0120

0121, 0112, 0120

0122, 0112, 0120

0123, 0112, 0120

12.

0120, 0120, 0120

0121, 0120, 0120

0122, 0120, 0120

0123, 0120, 0120

13.

0121, 0121, 0120

0122, 0121, 0120

0123, 0121, 0120

14.

0122, 0122, 0120

0123, 0122, 0120

15.

0123, 0123, 0120

XIII. M = 0121

1.

0000, 0000, 0121

0001, 0000, 0121

0010, 0000, 0121

0011, 0000, 0121

0012, 0000, 0121

0100, 0000, 0121

0101, 0000, 0121

0102, 0000, 0121

0110, 0000, 0121

0111, 0000, 0121

0112, 0000, 0121

0120, 0000, 0121

0121, 0000, 0121

0122, 0000, 0121

0123, 0000, 0121

2.

0001, 0001, 0121

0010, 0001, 0121

0011, 0001, 0121

0012, 0001, 0121

0100, 0001, 0121

0101, 0001, 0121

0102, 0001, 0121

0110, 0001, 0121

0111, 0001, 0121

0112, 0001, 0121

0120, 0001, 0121

0121, 0001, 0121

0122, 0001, 0121

0123, 0001, 0121

3.

0010, 0010, 0121

0011, 0010, 0121

0012, 0010, 0121

0100, 0010, 0121

0101, 0010, 0121

0102, 0010, 0121

0110, 0010, 0121

0111, 0010, 0121

0112, 0010, 0121

0120, 0010, 0121

0121, 0010, 0121

0122, 0010, 0121

0123, 0010, 0121

4.

0011, 0011, 0121

0012, 0011, 0121

0100, 0011, 0121

0101, 0011, 0121

0102, 0011, 0121

0110, 0011, 0121

0111, 0011, 0121

0112, 0011, 0121

0120, 0011, 0121

0121, 0011, 0121

0122, 0011, 0121

0123, 0011, 0121

5.

0012, 0012, 0121

0100, 0012, 0121

0101, 0012, 0121

0102, 0012, 0121

0110, 0012, 0121

0111, 0012, 0121

0112, 0012, 0121

0120, 0012, 0121

0121, 0012, 0121

0122, 0012, 0121

0123, 0012, 0121

6.

0100, 0100, 0121

0101, 0100, 0121

0102, 0100, 0121

0110, 0100, 0121

0111, 0100, 0121

0112, 0100, 0121

0120, 0100, 0121

0121, 0100, 0121

0122, 0100, 0121

0123, 0100, 0121

7.

0101, 0101, 0121

0102, 0101, 0121

0110, 0101, 0121

0111, 0101, 0121

0112, 0101, 0121

0120, 0101, 0121

0121, 0101, 0121

0122, 0101, 0121

0123, 0101, 0121

8.

0102, 0102, 0121

0110, 0102, 0121

0111, 0102, 0121

0112, 0102, 0121

0120, 0102, 0121

0121, 0102, 0121

0122, 0102, 0121

0123, 0102, 0121

9.

0110, 0110, 0121

0111, 0110, 0121

0112, 0110, 0121

0120, 0110, 0121

0121, 0110, 0121

0122, 0110, 0121

0123, 0110, 0121

10.

0111, 0111, 0121

0112, 0111, 0121

0120, 0111, 0121

0121, 0111, 0121

0122, 0111, 0121

0123, 0111, 0121

11.

0112, 0112, 0121

0120, 0112, 0121

0121, 0112, 0121

0122, 0112, 0121

0123, 0112, 0121

12.

0120, 0120, 0121

0121, 0120, 0121

0122, 0120, 0121

0123, 0120, 0121

13.

0121, 0121, 0121

0122, 0121, 0121

0123, 0121, 0121

14.

0122, 0122, 0121

0123, 0122, 0121

15.

0123, 0123, 0121

XIV. M = 0122

1.

0000, 0000, 0122

0001, 0000, 0122

0010, 0000, 0122

0011, 0000, 0122

0012, 0000, 0122

0100, 0000, 0122

0101, 0000, 0122

0102, 0000, 0122

0110, 0000, 0122

0111, 0000, 0122

0112, 0000, 0122

0120, 0000, 0122

0121, 0000, 0122

0122, 0000, 0122

0123, 0000, 0122

2.

0001, 0001, 0122

0010, 0001, 0122

0011, 0001, 0122

0012, 0001, 0122

0100, 0001, 0122

0101, 0001, 0122

0102, 0001, 0122

0110, 0001, 0122

0111, 0001, 0122

0112, 0001, 0122

0120, 0001, 0122

0121, 0001, 0122

0122, 0001, 0122

0123, 0001, 0122

3.

0010, 0010, 0122

0011, 0010, 0122

0012, 0010, 0122

0100, 0010, 0122

0101, 0010, 0122

0102, 0010, 0122

0110, 0010, 0122

0111, 0010, 0122

0112, 0010, 0122

0120, 0010, 0122

0121, 0010, 0122

0122, 0010, 0122

0123, 0010, 0122

4.

0011, 0011, 0122

0012, 0011, 0122

0100, 0011, 0122

0101, 0011, 0122

0102, 0011, 0122

0110, 0011, 0122

0111, 0011, 0122

0112, 0011, 0122

0120, 0011, 0122

0121, 0011, 0122

0122, 0011, 0122

0123, 0011, 0122

5.

0012, 0012, 0122

0100, 0012, 0122

0101, 0012, 0122

0102, 0012, 0122

0110, 0012, 0122

0111, 0012, 0122

0112, 0012, 0122

0120, 0012, 0122

0121, 0012, 0122

0122, 0012, 0122

0123, 0012, 0122

6.

0100, 0100, 0122

0101, 0100, 0122

0102, 0100, 0122

0110, 0100, 0122

0111, 0100, 0122

0112, 0100, 0122

0120, 0100, 0122

0121, 0100, 0122

0122, 0100, 0122

0123, 0100, 0122

7.

0101, 0101, 0122

0102, 0101, 0122

0110, 0101, 0122

0111, 0101, 0122

0112, 0101, 0122

0120, 0101, 0122

0121, 0101, 0122

0122, 0101, 0122

0123, 0101, 0122

8.

0102, 0102, 0122

0110, 0102, 0122

0111, 0102, 0122

0112, 0102, 0122

0120, 0102, 0122

0121, 0102, 0122

0122, 0102, 0122

0123, 0102, 0122

9.

0110, 0110, 0122

0111, 0110, 0122

0112, 0110, 0122

0120, 0110, 0122

0121, 0110, 0122

0122, 0110, 0122

0123, 0110, 0122

10.

0111, 0111, 0122

0112, 0111, 0122

0120, 0111, 0122

0121, 0111, 0122

0122, 0111, 0122

0123, 0111, 0122

11.

0112, 0112, 0122

0120, 0112, 0122

0121, 0112, 0122

0122, 0112, 0122

0123, 0112, 0122

12.

0120, 0120, 0122

0121, 0120, 0122

0122, 0120, 0122

0123, 0120, 0122

13.

0121, 0121, 0122

0122, 0121, 0122

0123, 0121, 0122

14.

0122, 0122, 0122

0123, 0122, 0122

15.

0123, 0123, 0122

XV. M = 0123

1.

0000, 0000, 0123

0001, 0000, 0123

0010, 0000, 0123

0011, 0000, 0123

0012, 0000, 0123

0100, 0000, 0123

0101, 0000, 0123

0102, 0000, 0123

0110, 0000, 0123

0111, 0000, 0123

0112, 0000, 0123

0120, 0000, 0123

0121, 0000, 0123

0122, 0000, 0123

0123, 0000, 0123

2.

0001, 0001, 0123

0010, 0001, 0123

0011, 0001, 0123

0012, 0001, 0123

0100, 0001, 0123

0101, 0001, 0123

0102, 0001, 0123

0110, 0001, 0123

0111, 0001, 0123

0112, 0001, 0123

0120, 0001, 0123

0121, 0001, 0123

0122, 0001, 0123

0123, 0001, 0123

3.

0010, 0010, 0123

0011, 0010, 0123

0012, 0010, 0123

0100, 0010, 0123

0101, 0010, 0123

0102, 0010, 0123

0110, 0010, 0123

0111, 0010, 0123

0112, 0010, 0123

0120, 0010, 0123

0121, 0010, 0123

0122, 0010, 0123

0123, 0010, 0123

4.

0011, 0011, 0123

0012, 0011, 0123

0100, 0011, 0123

0101, 0011, 0123

0102, 0011, 0123

0110, 0011, 0123

0111, 0011, 0123

0112, 0011, 0123

0120, 0011, 0123

0121, 0011, 0123

0122, 0011, 0123

0123, 0011, 0123

5.

0012, 0012, 0123

0100, 0012, 0123

0101, 0012, 0123

0102, 0012, 0123

0110, 0012, 0123

0111, 0012, 0123

0112, 0012, 0123

0120, 0012, 0123

0121, 0012, 0123

0122, 0012, 0123

0123, 0012, 0123

6.

0100, 0100, 0123

0101, 0100, 0123

0102, 0100, 0123

0110, 0100, 0123

0111, 0100, 0123

0112, 0100, 0123

0120, 0100, 0123

0121, 0100, 0123

0122, 0100, 0123

0123, 0100, 0123

7.

0101, 0101, 0123

0102, 0101, 0123

0110, 0101, 0123

0111, 0101, 0123

0112, 0101, 0123

0120, 0101, 0123

0121, 0101, 0123

0122, 0101, 0123

0123, 0101, 0123

8.

0102, 0102, 0123

0110, 0102, 0123

0111, 0102, 0123

0112, 0102, 0123

0120, 0102, 0123

0121, 0102, 0123

0122, 0102, 0123

0123, 0102, 0123

9.

0110, 0110, 0123

0111, 0110, 0123

0112, 0110, 0123

0120, 0110, 0123

0121, 0110, 0123

0122, 0110, 0123

0123, 0110, 0123

10.

0111, 0111, 0123

0112, 0111, 0123

0120, 0111, 0123

0121, 0111, 0123

0122, 0111, 0123

0123, 0111, 0123

11.

0112, 0112, 0123

0120, 0112, 0123

0121, 0112, 0123

0122, 0112, 0123

0123, 0112, 0123

12.

0120, 0120, 0123

0121, 0120, 0123

0122, 0120, 0123

0123, 0120, 0123

13.

0121, 0121, 0123

0122, 0121, 0123

0123, 0121, 0123

14.

0122, 0122, 0123

0123, 0122, 0123

15.

0123, 0123, 0123

Äquivalenzen. Aus technischen Gründen werden die kategorialen Frequenzzahlen nicht hochgestellt, sondern in eckige Klammern gesetzt.

$0\ \ 0\ \ 0\ \ 0 \Leftrightarrow \quad 0[^4]$

$0\ \ 0\ \ 0\ \ 1 \Leftrightarrow \quad 0[^3] \rightarrow 1[^1]$

$0\ \ 0\ \ 1\ \ 0 \Leftrightarrow \quad 0[^2] \rightarrow 1[^1] \leftrightarrow 0[^1]$

$0\ \ 1\ \ 0\ \ 0 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftarrow 0[^2]$

$0\ \ 0\ \ 1\ \ 1 \Leftrightarrow \quad 0[^2] \leftrightarrow 1[^2]$

$0\ \ 1\ \ 0\ \ 1 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftrightarrow 0[^1] \leftrightarrow 1[^1]$

$0\ \ 1\ \ 1\ \ 0 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftarrow 1[^2] \rightarrow 0[^1]$

$0\ \ 1\ \ 1\ \ 1 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftarrow 1[^3]$

$0\ \ 0\ \ 1\ \ 2 \Leftrightarrow \quad 0[^2] \rightarrow 1[^1] \leftrightarrow 2[^1]$

$0\ \ 1\ \ 0\ \ 2 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftrightarrow 0[^1] \leftrightarrow 2[^1]$

$0\ \ 1\ \ 2\ \ 0 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftrightarrow 2[^1] \leftrightarrow 0[^1]$

$0\ \ 1\ \ 2\ \ 2 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftarrow 2[^2]$

$0\ \ 1\ \ 1\ \ 2 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftarrow 1[^2] \rightarrow 2[^1]$

$0\ \ 1\ \ 2\ \ 1 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftrightarrow 2[^1] \leftrightarrow 1[^1]$

$0\ \ 1\ \ 2\ \ 3 \Leftrightarrow \quad 0[^1] \leftrightarrow 1[^1] \leftrightarrow 2[^1] \leftrightarrow 3[^1]$

I. $T = 0[4]$

1.

$0[4], 0[4], 0[4]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[4]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[4]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[4]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[4]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4]$

II. $T = 0[3] \rightarrow 1[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[3] \rightarrow 1[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1]$

III. $T = 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$

IV. $T = 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

1.

$0[4], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2]$

V. $T = 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1]$

VI. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$

VII. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

8.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

10.

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

11.

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

12.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

13.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

14.

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1]

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$

VIII. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

7.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

8.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

10.

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

11.

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

12.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

13.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

14.

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1]

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$

IX. $T = 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$

X. $T = 0[1] \leftarrow 1[3]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[3]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3]

8.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ← 1[3]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[3]

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3]$

XI. $T = 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$

XII. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], \ 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 0[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

7.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

8.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

10.

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

11.

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1]

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$

XIII. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

10.

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

11.

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1]

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1]$

XIV. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

1.

$0[4]$, $0[4]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[3] \rightarrow 1[1]$, $0[4]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1]$, $0[4]$, $0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

8.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

9.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

10.

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

11.

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

12.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

13.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

14.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

15.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2]$

XV. $T = 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

1.

$0[4], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[4], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

2.

$0[3] \rightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[3] \rightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

3.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

4.

$0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \leftrightarrow 1[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

5.

$0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[2] \rightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

6.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 2[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftarrow 0[2], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

7.

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 0[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[3], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

$0[1] \leftarrow 1[2] \rightarrow 2[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 0[1] \leftrightarrow 1[1], 0[1] \leftrightarrow 1[1] \leftrightarrow 2[1] \leftrightarrow 3[1]$

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

8.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 0[1] ↔ 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

9.

0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

10.

0[1] ← 1[3], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[3], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

11.

0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ← 1[2] → 2[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

12.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 0[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

13.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 1[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

14.

0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ← 2[2], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

15.

0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1], 0[1] ↔ 1[1] ↔ 2[1] ↔ 3[1]

Qualitative Arithmetik

Zeichen und Keno-Zeichen

Nachdem Dorian Gray seine Verlobte verlassen hat, beginnen sich die Kontexturgrenzen zwischen ihm und seinem Bild aufzulösen: "Als er die Türklinke ergriff, fiel sein Blick auf das Bildnis, das Basil Hallward von ihm gemalt hatte […]. In dem trüben, gedämpften Licht, das durch die crème-farbenen Seidenvorhänge hereindrang, schien ihm, als sei das Gesicht ein wenig verändert. Der Ausdruck war anders. Etwas wie ein grausamer Zug lag um den Mund, konnte man sagen. Es war sehr seltsam […]. Er fuhr zusammen und nahm einen ovalen Spiegel vom Tisch […]. Aber seine roten Lippen waren nicht verzerrt […]" (Wilde 1983, S. 90f.). Im Lauf der Jahre verändert sich das Bild ständig, während Dorian trotz seines lasterhaften und verbrecherischen Lebenswandels derselbe bleibt. Das Bild, das immer scheußlicher wird, beginnt ihm unheimlich zu werden. Schließlich beschließt Dorian, es zu zerstören: "So wie er den Maler getötet hatte, würde er des Malers Werk töten und alles, was es bedeutete. Es würde die Vergangenheit töten, und wenn diese tot war, würde er frei sein. Es würde das ungeheuerliche Seelenleben töten, und ohne dessen grässliche Warnungen würde er Frieden finden. Er ergriff [das Messer, A.T.] und durchstach damit das Bildnis. Ein Schrei wurde laut und ein Fall. Der Schrei war so furchtbar in seiner Todesqual, daß die erschrockenen Diener erwachten und aus ihren Zimmern schlichen […]. Als sie eintraten, sahen sie an der Wand ein wundervolles Bildnis ihres Herrn hängen, so wie sie ihn zuletzt gesehen hatten, in all dem Zauber seiner erlesenen Jugend und Schönheit. Auf dem Boden lag ein Toter im Abendanzug, ein Messer im Herzen. Er war welk, runzlig und widerlich von Angesicht. Erst als sie die Ringe ansahen, erkannten sie, wer es war" (Wilde 1983, S. 213).

Im Gegensatz zur Relation zwischen Dorian Gray und seinem Bild sind in der klassisch-monokontexturalen Semiotik (vgl. Toth 2001), also etwa in der Peirce-Bense-Semiotik, Zeichen und Objekt stets voneinander geschieden: Das Zeichen repräsentiert das Objekt und ersetzt es damit durch ein qualitativ von dem Objekt verschiedenes Etwas. Auch wenn aber Seinsthematik somit nur durch Zeichenthematik motivierbar und legitimierbar ist, darf dennoch nicht vergessen werden, daß den zehn Zeichenklassen und Realitätsthematiken unendlich viele Formen von Seiendem gegenüberstehen, deren qualitative Differenziertheit bei der Repräsentation in den zehn

semiotischen Dualsystemen nicht erhalten bleibt. Max Bense selbst hatte diesen interessanten Sachverhalt schon sehr früh klar gesehen: "Das Seiende tritt als Zeichen auf, und Zeichen überleben in der rein semiotischen Dimension ihrer Bedeutungen den Verlust der Realität" (1952, S. 80). Seiendes wird also bei der semiotischen Repräsentation in den Benseschen Dualsystemen gleichsam "verdünnt" und erhält seine spezifische semiotische Realität nur um den Preis massiver Qualitätsverluste. Der Grund hierfür ist, daß sich zwar die Korrelate des Zeichens in ein und derselben Welt befinden, daß aber die Zeichen ihre Objekte nicht erreichen und diese sich somit, obwohl sie selbst nur als Zeichen wahrgenommen werden können, außerhalb des Universums der Zeichen befinden. Engelbert Kronthaler hat die Tatsache, daß sich Zeichen und Objekt in verschiedenen Welten oder eben Kontexturen befinden, als semiotischen Satz formuliert, den ich das "Theorem der Objekttranszendenz" genannt habe: "Zeichen sind immer Zeichen für etwas, sie repräsentieren etwas, das sie selbst nie erreichen. Zeichen und Bezeichnetes sind in dieser Konzeption dichotom geschieden als Zeichen/Bezeichnetes, gehören genauso wie Urbild/Abbild, Traum/Wachen verschiedenen Kontexturen an […]. Zeichen sind hier (mindestens) doppelt begrenzt: einmal durch ihre Materialität und Objekthaftigkeit, ferner durch das ihnen ewig transzendente Bezeichnete, das Objekt" (1992, S. 291f.).

Werfen wir einen Blick auf die berühmte Szene im "Wald des Vergessens" aus Lewis Carrolls "Through the Looking-Glass". Hier trifft Alice auf ein Reh, das sehr zutraulich ist: "Und somit gingen sie zusammen durch den Wald, und Alice schlang dem Reh zärtlich die Arme um den weichen Hals. Schließlich erreichten sie ein weites offenes Feld, und da sprang das Reh plötzlich mit einem Satz in die Höhe und machte sich von Alice los. 'Ich bin ein Reh!' rief es fröhlich. 'Und du – du meine Güte! – du bist ja ein Menschenkind!' In seine schönen braunen Augen trat ein erschreckter Blick, und im nächsten Augenblick war es auch schon davongesprungen" (Carroll 1974, S. 52). Sobald also Alice und das Reh aus dem Wald des Vergessens hinaustreten, fällt dem Reh sein Name ein, und dieser Name ist es, der das Objekt "Reh" lehrt, daß es scheu zu sein und vor Menschen zu fliehen hat. Mit anderen Worten: Nicht das Objekt – wie in der klassischen Semiotik – generiert das Zeichen, sondern das Zeichen generiert das Objekt. Daß Carroll wirklich eine Semiotik intendiert hatte, in der Zeichen und Objekt nicht länger diskontextural geschieden sind, also eine Semiotik, in der die beiden

Limitationstheoreme der Objekttranszendenz und der Zeichenkonstanz aufgehoben sind, geht klar aus der Einleitung des "Liedes vom Weißen Ritter" hervor. Hier sind nämlich Zeichen (Name bzw. "heißen") und Objekt (Lied bzw. "sein") nicht länger voneinander geschieden, so daß sich insgesamt vier Möglichkeiten der Bezeichnung ergeben: "'Der Name des Liedes heißt 'Heringsköpfe'. 'Ach! Das ist wirklich sein Name?' fragte Alice, damit es nicht so aussähe, als wäre ihr das gleichgültig. 'Nein, du hast mich falsch verstanden', sagte der Ritter etwas unmutig. 'So *heißt* sein Name nur. Der Name selbst ist 'Der uralte Mann'.' "Dann hätte ich also sagen sollen: 'So heißt das Lied also?'' verbesserte sich Alice. 'Aber nein doch, das ist wieder etwas anderes. Das *Lied* heißt 'Trachten und Streben'; aber freilich *heißt* es nur so.' 'Ja, aber welches Lied *ist* es denn?' fragte Alice, die sich nun gar nicht mehr auskannte. 'Das wollte ich dir eben sagen', erwiderte der Ritter. 'Es ist das Lied 'Hoch droben auf der Pforten'". Des Weißen Ritters Erläuterungen lassen sich also wie folgt gliedern:

	heißen	sein
Name	Heringsköpfe	Der uralte Mann
Lied	Trachten und Streben	Hoch droben auf der Pforten

Hier wird also sowohl von der Unterscheidung zwischen Name vs. Lied als auch von derjenigen zwischen "heißen" vs. "sein" die monokontexturale Zeichen-Objekt-, und das heißt die Subjekt-Objekt-Relation durchbrochen. Das Lied des Weißen Ritters ist somit kein repräsentiertes, sondern ein *präsentiertes* Zeichen! In der kongenialen Übertragung von Christian Enzensberger klingt das so: "Er sprach: 'Ich pflücke Heringsköpf' / Auf Äckern, Flur und Raine / Und mache daraus Hosenknöpf' / Beim trauten Lampenscheine; / Und dafür gibt man mir nicht Gold / Und auch nicht Silber teuer, / Zwei Heller, wenn Ihr geben wollt, / Dann sind drei Dutzend Euer. / Auch grab ich manchmal nach Kakao / Und fisch im See die Zeder / Und sammel auf der grünen Au / Für Kutschen Speichenräder. / Auf diese Weis', so zwinkert er, / 'Bin ich zu Geld gekommen / Und leer dies Glas auf Euch, mein Herr, / Wohl mög es Euch bekommen!'" (Carroll 1974, S. 118ff.).

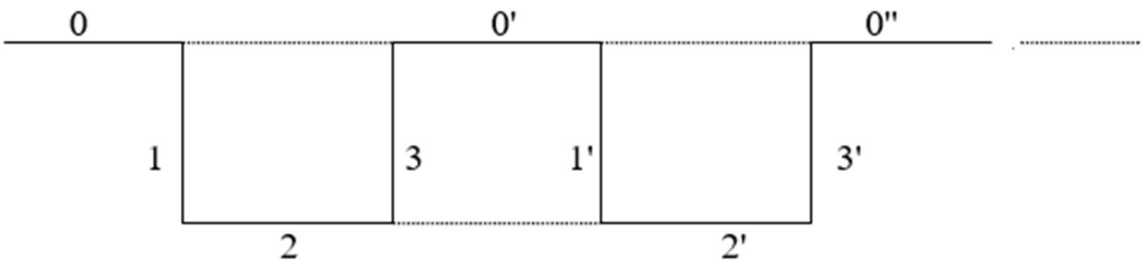
Eine Semiotik, in der die beiden Limitationstheoreme aufgehoben sind, ist also eine Semiotik, in welcher kognitive Prozesse nicht an Kontexturgrenzen halt machen, sondern diese überschreiten. Daß Zeichen und Objekt hier

austauschbar werden, bedeutet aber auch, daß sämtliche Dichotomien unserer monokontexturalen Weltauffassung überschreitbar werden, also auch diejenige von Quantität und Qualität. So ist die Frage: "Was gibt 1 Apfel + 1 Apfel?" in einer quantitativen Mathematik beantwortbar (2 Äpfel), aber die Frage: "Was gibt 1 Apfel + 1 Birne?" ist es nicht. Die schon in der Schule gehörte Antwort "2 Früchte" zeigt genau das Problem der quantitativen Mathematik wie jeder monokontexturalen Wissenschaft auf: Qualitativ Verschiedenes kann nur unter Abstraktion bis auf die reine Quantität addiert werden. 1992 brachte Kronthaler erstmals die Semiotik mit der von ihm entwickelten Mathematik der Qualitäten zusammen und forderte im selben Aufsatz die Vereinigung beider Gebiete, die "Hoch-Zeit" von Semiotik und Struktur. Nun ist es zwar möglich, Mathematik und die Semiotik miteinander zu einer quantitativ-mathematischen Semiotik zu vereinigen, da sowohl die quantitative Mathematik als auch die Peirce-Bense-Semiotik monokontextural sind. Vor dem Hintergrund unserer ebenfalls monokontexturalen Wissenschaftskonzeption sind hingegen quantitative und qualitative Mathematik sowie qualitative Mathematik und Peirce-Bense-Semiotik wiederum durch eine Kontexturgrenze voneinander getrennt. Während sich gemäß Benses Feststellung: "Dem Zählen der Zahlen entspricht das Generieren der Zeichen" (1981, S. 12) eine Isomorphie zwischen Zeichen und quantitativer Zahl ergibt, gibt es dagegen keine solche zwischen Zeichen und qualitativer Zahl, denn qualitative Zahlen ergeben sich dadurch, daß Kenogramm-Strukturen mit $n \in \mathbb{N}$ belegt werden (vgl. Günther 1964). Da in der Polykontexturalitätstheorie die beiden Limitationstheoreme der Objekttranszendenz und der Zeichenkonstanz aufgehoben sind, sind Kenogramme aber keine Zeichen, sondern weisen "nur auf den Ort hin, an dem sich der unendliche Austausch der Werte, allgemein der Zeichen, vollziehen kann, ohne selbst bloßer Ort zu sein; [sie sind] eine Art Nicht-Ort, eine Funktion, [sie sind] dieser Austausch der Zeichen selbst, ohne sich darin zu erschöpfen. [Sie sind] der Platzhalter" (Kronthaler 1986, S. 17). In der qualitativen Mathematik sind ferner Peano-Nachfolger- und -Vorgängerrelation verletzt, da hier nicht von einer Zahl zu ihrem Peano-Nachfolger, sondern von einem Vorgänger mit einer Qualität X zu einem Nachfolger mit der Qualität Y gezählt wird. Da also auf n nicht immer und meist nicht nur n+1 folgt, ist die qualitative im Gegensatz zur quantitativen Mathematik Korzybski-mehrdeutig, d.h. multi-ordinal. In der qualitativen Algebra ist somit selbst die Minimalanforderung an eine quantitative Algebra, die Eindeutigkeit der Verknüpfung von a, b zu a * b,

verletzt. Die qualitative Algebra stellt somit vom Standpunkt der quantitativen Mathematik aus nicht einmal ein Gruppoid dar. Wenn wir Semiotik und qualitative Mathematik miteinander vereinigen wollen, ist es also nicht möglich, die quantitative Semiotik oder die quantitative Mathematik zu erweitern; vielmehr müssen wir eine polykontexturale Semiotik auf der Basis der qualitativen Mathematik neu konstruieren.

Aus der Kenogramm-Struktur ergeben sich durch Wertbelegung die Basisfolgen der Wert-Logik und durch Zahl-Wertbelegung die Zahlen der qualitativen Mathematik sowie die Zeichen der polykontexturalen Semiotik (vgl. Kronthaler 1986, S. 26f.). Während aber für die qualitative Mathematik die Kenogramm-Struktur mit allen $n \in \mathbb{N}$ belegbar ist, genügt für eine minimale polykontexturale Semiotik deren Belegung mit $n \in \{0, 1, 2, 3\} \subset \mathbb{N} \cup \{0\}$, wobei die Nullheit ebenso wie Erst-, Zweit- und Drittheit quanti-qualitativ intendiert ist. Die Nullheit bzw. Qualität steht im Einklang mit Günthers Meontik für das Nichts, aus dem heraus erst die drei klassischen Modalkategorien Möglichkeit, Wirklichkeit und Notwendigkeit hervorgehen. Qualitative Zahlen und polykontexturale Zeichen sind somit kenostrukturierte Wertzahlen. Ein solches Keno-Zeichen ist also immer auch eine qualitative Zahl, während das Umgekehrte nicht notwendig gilt. Die Belegung der Kenogramm-Struktur mit natürlichen Zahlen verläuft dabei nicht auf einer, sondern auf drei Strukturebenen (vgl. Günther 1971), so daß wir zwischen Proto-, Deutero- und Trito-Zeichen sowie Proto-, Deutero- und Trito-Semiotik zu unterscheiden haben. Als Modell für das viergliedrige Basis-Keno-Zeichen kommt aber nicht das Quadrat, da mit ihm nur monokontextural-viergliedrige Zeichen dargestellt werden können, sondern. nach Kronthaler (1992, S. 293) das offen-abgeschlossene Mäander vor:

(1) KZR = {.0., .1., .2., .3.} bzw. KZR = {Q, M, O, I}:



Es gilt aber nicht die der Peano-Vorgänger und -Nachfolger-Relation entsprechende Primzeichen-Ordnungsrelation der monokontexturalen Semiotik:

(2) $ZR^4 = 3.a\ 2.b\ 1.c\ 0.d$ mit $a \leq b \leq c \leq d$,

da ein solches Zeichen zwar tetradisch, aber natürlich wiederum monokontextural wäre, sondern es gelten die Definitionen der Proto-, Deutero- und Trito-Äquivalenz (Schadach 1967, S. 2, 3, 5):

(3) $KZR_P := \mu_1 \sim_P \mu_2 \Leftrightarrow \text{card}(A/\text{Kern}\ \mu_1) = \text{card}(A/\text{Kern}\ \mu_2)$, wobei $\text{card}(A/\text{Kern}\ \mu)$ die Kardinalität der Quotientenmenge $A/\text{Kern}\ \mu$ von A relativ zum Kern von μ ist.

(4) $KZR_D := \mu_1 \sim_D \mu_2 \Leftrightarrow A/\text{Kern}\ \mu_1 \cong A/\text{Kern}\ \mu_2$, wobei der Isomorphismus zwischen $A/\text{Kern}\ \mu_1$ und $A/\text{Kern}\ \mu_2$ definiert ist durch: $A/\text{Kern}\ \mu_1 \cong A/\text{Kern}\ \mu_2 \Leftrightarrow$ Es gibt eine Bijektion φ: $A/\text{Kern}\ \mu_1 \rightarrow A/\text{Kern}\ \mu_2$, so daß $\text{card}\ \varphi([a_i]_{\text{Kern}\ \mu 1}) = \text{card}\ [a_i]_{\text{Kern}\ \mu 1}$ für alle $a_i \in A$. $[a_i]_{\text{Kern}\ \mu}$ ist die Äquivalenzklasse von a_i relativ zum Kern von μ; $[a_i]_{\text{Kern}\ \mu} = \{a \in A \mid (a_i, a) \in \text{Kern}\ \mu\}$.

(5) $KZR_T := \mu_1 \sim_T \mu_2 \Leftrightarrow A/\text{Kern}\ \mu_1 = A/\text{Kern}\ \mu_2$. Das bedeutet: $[a_i]_{\text{Kern}\ \mu 1} = [a_i]_{\text{Kern}\ \mu 2}$ für alle $a_i \in A$.

In aufzählender Notation erhalten wir damit für eine mit dem Mäander-Modell korrespondierende tetradisch-polykontexturale Semiotik:

(6) $KZR_P^4 = \{0000, 0001, 0012, 0123\}$
$KZR_D^4 = \{0000, 0001, 0011, 0012, 0123\}$
$KZR_T^4 = \{0000, 0001, 0010, 0011, 0012, 0100, 0101, 0102, 0110, 0111, 0112, 0120, 0121, 0122, 0123\}$

Quaternär-tetradische Proto-, Deutero- und Trito-Semiotik

Die qualitative Mathematik, die der polykontexturalen Semiotik zu Grunde liegt, ist wegen des Auftretens der Ø-Freiheit in den Kenogramm-Strukturen (vgl. Kronthaler 1986, S. 32ff.) im Gegensatz zur quantitativen Mathematik eine Mathematik für lebende Systeme. Diese Ø-Freiheit hat ihr logisches Analogon in der mehrwertigen Günther-Logik, in der nicht nur Platz für ein, sondern für mehrere Subjekte ist, so daß Subjektivität also über Ich, Du ... distribuiert ist: "Ein Universum, das Raum für eine totale Subjektivität hat, die über den Gegensatz von Ich und Du distribuiert ist, benötigt einen Reflexionsraum mit vier ontologischen Komponenten (Sein, Nichts, Ich-Subjektivität, Du-Subjektivität) (Günther 1991, S. 427). Mit anderen Worten: Eine polykontexturale Semiotik ist mindestens eine quaternär-tetradische Semiotik. Da potentiell unendlich viele Subjekte integriert werden können, kann man also auch quintär-pentadische, sextär-hexadische, ..., allgemein: n-är-n-adische Semiotiken mit theoretisch infinitem n konstruieren. Wir erhalten dann entsprechende Zeichenmodelle mit nicht nur einer, sondern 2, 3, ..., allgemein n-3 Qualitäten Q_1, Q_2, Q_3, ..., Q_{n-3} (da die Stellen 1, 2, 3 gemäß Einführung des Keno-Zeichens durch die peirceschen Kategorien Erst-, Zweit- und Drittheit besetzt sind), die mit den Subjekten der mit dieser n-är-n-adischen Semiotik korrespondierenden n-ären Günther-Logik korrespondieren. Anders als bei monokontexturalen, ist es also bei polykontexturalen Semiotiken nötig, zwischen minimalen und nicht-minimalen Semiotiken zu unterscheiden.

Da qualitative Zahlen topologisch gesehen durch Faserung der natürlichen quantitativen Zahlen entstehen (Kronthaler 1986, S. 14 f.; 129 f.; Pfalzgraf 1991), besitzen sie mehr "Feinstruktur" als diese, wobei die Proto-Zahlen eine Teilmenge der Deutero-Zahlen und diese eine Teilmenge der Trito-Zahlen bilden. Somit ist auch die quaternär-tetradische Proto-Semiotik in der entsprechenden Deutero- und diese in der entsprechenden Trito-Semiotik eingeschlossen:

(7) $KZR_P^i \subset KZR_D^i \subset KZR_T^i \ (i \in \mathbb{N})$

Es ist aber zu beachten, daß die qualitativen Zahlen bzw. Keno-Zeichen niedrigerer Kontexturen keine Teilmengen derjenigen höherer Kontexturen bilden:

(8) $KZR^i \not\subset KZR^j \not\subset KZR^k$ mit $i < j < k$ $(i, j, k \in \mathbb{N})$

Im folgenden ordnen wir die quaternär-tetradischen Proto-, Deutero- und Trito-Zeichen nach den Dezimaläquivalenten (vgl. Günther 1971, S. 261ff.), die den ihnen zugrunde liegenden qualitativen Zahlen entsprechen:

Die quaternär-tetradischen Proto-Zeichen der Kontextur T_4 haben die Kardinalität 4:

0 0 0 0 0

1 0 0 0 1

6 0 0 1 2

27 0 1 2 3

Die quaternär-tetradischen Deutero-Zeichen der Kontextur T_4 haben die Kardinalität 5:

0 0 0 0 0

1 0 0 0 1

5 0 0 1 1

6 0 0 1 2

27 0 1 2 3

Die quaternär-tetradischen Trito-Zeichen der Kontextur T_4 haben die Kardinalität 15:

0 0 0 0 0

1 0 0 0 1

4 0 0 1 0

5 0 0 1 1

6 0 0 1 2

16 0 1 0 0

17 0 1 0 1

18 0 1 0 2

20 0 1 1 0

21 0 1 1 1

22 0 1 1 2

24 0 1 2 0

25 0 1 2 1

26 0 1 2 2

27 0 1 2 3

Wegen (7) gilt $KZR_P^4 \subset KZR_D^4$ für die den Dezimaläquivalenten 0, 1, 6, 27 entsprechenden Proto- und Deutero-Zeichen; KZR_D^4 enthält darüber hinaus das dem Dezimaläquivalent 5 entsprechende Deutero-Zeichen. $KZR_D^4 \subset KZR_T^4$ gilt für die Dezimaläquivalente 0, 1, 5, 6, 27; KZR_T^4 enthält darüber hinaus die den Dezimaläquivalenten 4, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26 korrespondierenden Trito-Zeichen. Zur Illustration von (8) sollen die Dezimaläquivalente der Trito-Zahlen der Kontexturen T_1 bis T_4 miteinander verglichen werden:

T_1 0

T_2 0 1

T_3 0 1 – 3 4 5

T_4 0 1 – – 4 5 6 – – – – – – – – – – 16 17 18 – 20 21 22 – 24 25 26 27

Während T_1 und T_2 Teilmengen von T_3 sind (einfach deswegen, weil es sich hier um äußerst arme Strukturen handelt), ist T_3 keine Teilmenge von T_4, da T_3 das dem Dezimaläquivalent 3 entsprechende Trito-Zeichen enthält.

Aus der obigen Tabelle wird auch ersichtlich, daß nach Aufhebung des Theorems der Zeichenkonstanz keine eineindeutige Abbildungsbeziehung zwischen qualitativen Zahlen sowie Keno-Zeichen einerseits und quantitativen Zahlen andererseits besteht:

$011 \in T_3 \equiv 4$ $0121 \in T_4 \equiv 25$

$0010 \in T_4 \equiv 4$ $00100 \in T_5 \equiv 25$

Diese Mehrdeutigkeit wächst mit der Kontexturenlänge:

$012 \in T_3 \equiv 5$ $0012 \in T_4 \equiv 6$ $0000012 \in T_7 \equiv 9$

$0011 \in T_4 \equiv 5$ $00011 \in T_5 \equiv 6$ $00000011 \in T_8 \equiv 9$

$00010 \in T_5 \equiv 5$ $000010 \in T_6 \equiv 6$ $000000010 \in T_9 \equiv 9$

Im Gegensatz zu Peano-Zeichen, deren Eindeutigkeit (im triadischen Falle) durch das Ordnungsprinzip 3.a 2.b 1.c mit $a \leq b \leq c$ ($a, b, c \in \{1, 2, 3\}$) garantiert wird, sind Keno-Zeichen also mehrdeutig. Da die Eindeutigkeit der Peano-Nachfolger und -Vorgänger bei Keno-Zeichen aufgehoben ist, können Proto-, Deutero- und Trito-Zeichen mehrere Vorgänger und Nachfolger haben. Betrachten wir zur Illustration die Intra-Nachfolger der Trito-Zeichen von T_4:

(9) $KZR_T^4 = \{0000, 0001, 0010, 0011, 0012, 0100, 0101, 0102, 0110, 0111, 0112, 0120, 0121, 0122, 0123\}$

Wie man leicht erkennt, folgen also

auf die 0: 0, 1, 2, 3 ($0000 \rightarrow 001\underline{0} \rightarrow 000\underline{1} \rightarrow 001\underline{2} \rightarrow 012\underline{3}$)

auf die 1: 0, 1, 2, 3 ($0001 \rightarrow 001\underline{0} \rightarrow 001\underline{1} \rightarrow 001\underline{2} \rightarrow 012\underline{3}$)

auf die 2: 0, 1, 2, 3 ($0012 \rightarrow 010\underline{0} \rightarrow 010\underline{1} \rightarrow 010\underline{2} \rightarrow 012\underline{3}$)

Bei den Keno-Zeichen handelt es sich jedoch nicht um eine Mehrdeutigkeit im zweiwertigen Gegensatz zu Eindeutigkeit, sondern um die dialektische Vermittlung von Ein- und Mehrdeutigkeit zu Kronthalers "eindeutiger Mehrmöglichkeit" bzw. zu Korzybskis "Multi-Ordinalität". Außer nach den Dezimaläquivalenten kann man die quaternär-tetradischen Proto-, Deutero- und Trito-Zeichen nach den durch sie präsentierten relational-semiotischen Bezügen ordnen:

Proto-Zeichen der Kontextur T_4 nach 0.1.2.3:

Reine Nullheit: $0\ 0\ 0\ 0 \Leftrightarrow 0^4$

Einf. Erstheit: $0\ 0\ 0\ 1 \Leftrightarrow 0^3 \rightarrow 1^1$

Einf. Erstheit, einf. Zweitheit: $0\ 0\ 1\ 2 \Leftrightarrow 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$

Gleichverteilung: $0\ 1\ 2\ 3 \Leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Deutero-Zeichen der Kontextur T_4 nach 0.1.2.3:

Reine Nullheit: $0\ 0\ 0\ 0 \Leftrightarrow 0^4$

Einf. Erstheit: $0\ 0\ 0\ 1 \Leftrightarrow 0^3 \rightarrow 1^1$

Dopp. Erstheit: $0\ 0\ 1\ 1 \Leftrightarrow 0^2 \leftrightarrow 1^2$

Einf. Erstheit, einf. Zweitheit: $0\ 0\ 1\ 2 \Leftrightarrow 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$

Gleichverteilung: $0\ 1\ 2\ 3 \Leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Trito-Zeichen der Kontextur T_4 nach 0.1.2.3:

Der von den Proto- über die Deutero- zu den Trito-Zeichen ansteigende Strukturzuwachs wird nun besonders bei der frequentiellen Notation der relationalen Bezüge der Keno-Zeichen sichtbar:

Proto-Zeichen T_4	Deutero-Zeichen T_4	Trito-Zeichen T_4
0^4	0^4	0^4
$0^3 \rightarrow 1^1$	$0^3 \rightarrow 1^1$	$0^3 \rightarrow 1^1$
		$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2$
	$0^2 \leftrightarrow 1^2$	$0^2 \leftrightarrow 1^2$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1$
		$0^1 \leftarrow 1^2 \rightarrow 0^1$
		$0^1 \leftarrow 1^3$
$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 2^2$
		$0^1 \leftarrow 1^2 \rightarrow 2^1$
		$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1$
$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Wie man sieht, nimmt auch die Differenzierung der Thematisationsrichtungen (←,→,↔) von den Proto- über die Deutero- zu den Trito-Zeichen zu: So ist etwa der Thematisationstyp $0^2 \leftrightarrow 1^2$ nur bei den Deutero- und Trito-Zeichen, nicht aber bei den Proto-Zeichen und die Thematisationstypen $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1$, $0^1 \leftarrow 1^2 \rightarrow 0^1$, $0^1 \leftarrow 1^3$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 2^2$, $0^1 \leftarrow 1^2 \rightarrow 2^1$, $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1$ sind nur bei den Trito-, nicht aber bei den Deutero- und Proto-Zeichen vorhanden. Da die Abbildung der Keno-Zeichen auf die Frequenz-Potenzen eineindeutig ist (sofern jeweils angegeben wird, ob es sich um Proto-, Deutero- oder Trito-Zeichen handelt), ist es möglich, mit diesen anstatt mit

(bzw. in Ergänzung zu) den numerisch notierten Keno-Zeichen zu rechnen, um so die relationalen Charakteristika der Keno-Zeichen sichtbar werden zu lassen.

Semiotiken als morphogrammatische Fragmente

Kronthaler charakterisierte die unendliche Peano-Folge der natürlichen Zahlen als "Rad" und skizzierte das ihr zu Grunde liegende Rekursionsschema wie folgt:

|

$n \rightarrow n$ |

"Für die qualitative Mathematik nimmt dies die Form $\boxed{0}$ an; die erste und einzige Trito-Zahl von T_1 ist also $\mathbb{N}$ adäquat: $0 \sim n, \forall\, n \in \mathbb{N}$. In diesem Sinne gilt:

$$\mathbf{N} \equiv \left[\begin{array}{l} | \\ n \rightarrow n \quad | \end{array}\right] \equiv \boxed{0}$$ " (1986, S. 127).

Das heißt also, daß die einzige Trito-Zahl von T_1 eben nicht nur 0, sondern in Absehung von der Zeichenkonstanz auch alle natürlichen Zahlen repräsentiert:

T_1: 0 repräsentiert 0, 1, 2, 3, 4, ..., d.h. alle $n \in \mathbb{N} \cup \{0\}$.

Da die polykontexturale Semiotik durch Belegung der Kenogrammstrukturen mit $n = \{0, 1, 2, 3\} \in \mathbb{N} \cup \{0\}$ eingeführt wurde, repräsentiert also T_1 auch die in Teil A dargestellte quantitativ-monokontexturale Semiotik, und da diese auf der zweiwertigen Logik basiert, repräsentiert ferner T_2 nicht nur die logischen Grundlagen der quantitativen Mathematik, sondern auch der quantitativen Semiotik:

T_2: 00 repräsentiert 11, 22, 33, 44, ..., d.h. alle gleichen Paare

01 repräsentiert 01, 02, 03, 04, ...

10, 12, 13, 14, ...

20, 21, 23, 24, ...

30, 31, 32, 34, ...

40, 41, 42, 43, ...

In der Tat kommt dies in der quantitativen Semiotik dadurch zum Ausdruck, daß Zeichenklassen und Realitätsthematiken sowie Zeichenrümpfe ja nicht

durch Tripel von Primzeichen, sondern durch Tripel von dyadischen Subzeichen, d.h. Tripel von Primzeichen-Paaren, gebildet sind. Für eine triadische Semiotik erscheint dies damit als defizitär. Die Paarbildung wird aber durch die Monokontexturalität erzwungen, denn Tripel von Tripeln von Primzeichen würden eben eine ternäre anstatt einer binären Logik erzwingen.

Wie wir ferner bereits gesehen haben, korrespondiert der anwachsende Strukturreichtum der polykontexturalen Semiotik mit demjenigen der quantitativen Semiotik. Und zwar gilt: So wie die Mengen der Thematisationstypen der n-adisch-binären Semiotiken Teilmengen der Mengen der Thematisationstypen der n+1-adisch-binären Semiotiken sind, so bilden die Mengen der Thematisationstypen der n-adisch n-ären Semiotiken Teilmengen der Mengen der Thematisationstypen der n+1-adisch n+1-ären Semiotiken, usw. Die triadisch-binäre quantitative Semiotik stellt somit strukturell ein Fragment der n-adisch-binären Semiotiken mit $n > 3$ und morphogrammatisch sowie strukturell ein Fragment der n-adisch-n-ären polykontexturalen Semiotiken mit $n \geq 4$ dar.

Wegen ihrer eindeutigen Mehrmöglichkeit sind in einer qualitativen Zahl bzw. in einem Keno-Zeichen Kardinalität und Ordinalität vermittelt. Für Trito-Zahlen bzw. -Zeichen gilt nach Kronthaler (1986, S. 93):

Kontextur	T_1	T_2	T_3	T_4	...	T_m
Kardinalität	1	2	3	4	...	m
Kardi-Ordinal	0	00	000	0000	...	0.....m.....0
Ordi-Kardinal		01	001 010 011 012	0001 0010 0011 0012 0100 ⋮ 0122 0123		0.....01 ⋮ 01.....m–1

Die Trito-Zahlen "stellen also quasi eine Spezifizierung der ersten Zahlklasse dar, eine Auffächerung, wie sie in der [quantitativen] Mathematik erst ab der zweiten Zahlklasse, also im Unendlichen, vorliegt. Zu jeder endlichen Kardinalzahl gehört nicht mehr genau eine Ordinalzahl, sondern eine ganze

endliche Menge, allerdings nicht mehr reiner Ordinalzahlen, sondern Ordi-Kardinal- und Kardi-Ordinalzahlen. Jede endliche 'Kardinalität' wird also in endlich viele – von dieser Kardinalität abhängige Anzahl – 'Ordinalzahlen' aufgefächert. Die 1. Zahlklasse bekommt also sozusagen mehr Feinstruktur" (Kronthaler 1986, S. 93). Werden nun die Kontexturen T_m mit ihrer 'Kardinalität' m identifiziert: $T_m \rightarrow m$, so wird diese Feinstrukturierung wieder aufgehoben. ℕ ergibt sich also aus der Trito-Struktur durch Faserung; dieser Prozeß wird Monokontexturalisierung genannt. Genauso wie nun die qualitative Mathematik durch Monokontexturalisierung in die quantitative Mathematik zurückgeführt werden kann, kann auch eine polykontexturale Semiotik der Kontextur T_m ($m \geq 4$) nach ihrer Kardinalität m gefasert und in die quantitative Peirce-Bense-Semiotik zurückgeführt werden. Wird also die polykontexturale Semiotik monokontexturalisiert, so fallen in der obigen Tabelle alle Feinstrukturierungen unterhalb der schwarz ausgezogenen Linie fort. Dadurch wird klar, daß es sich bei der strukturellen Semiotik nicht um eine Verwerfung, sondern um eine Relativierung der Peirce-Bense-Semiotik handelt, ebenso wie die qualitative Mathematik keine Verwerfung, sondern eine Relativierung der Peano-Mathematik darstellt.

Umgekehrt stellt aber auch die quaternär-tetradische Semiotik ein morphogrammatisches Fragment höherer polykontexturaler Semiotiken dar. Dies zeigen am besten die Lücken in den Dezimaläquivalenten der Trito-Zeichen:

T_3 0 1 – 3 4 5

T_4 0 1 – – 4 5 6 [Lücke bis 15] 16 17 18 – 20 21 22 – 24 25 26 27

T_5 0 1 – – – 5 6 7 [Lücke bis 24] 25 26 27

– – 30 31 32 – – 35 36 37 38 [Lücke bis 124] 125 126 127 – – 130

131 132 [Lücke bis 139] 140 141 142 143 [Lücke bis 149] 150 151

152 – – 155 156 157 – – 160 161 162 163 [Lücke bis 174] 175 176 177 178 – 180 181 182 183 – 185 186 187

188 – 190 191 192 193 194

Aus dieser Liste geht hervor, daß offenbar zu höheren Kontexturen fortgeschritten werden muß, sollen weitere Dezimalzahlen auf Trito-Zeichen abgebildet werden. Als Beispiel seien die ersten Trito-Zeichen von T_6, T_7 und T_{10} und ihre Dezimaläquivalente gegeben:

T_6		T_7		T_{10}	
000000	0	0000000	0	0000000000	0
000001	1	0000001	1	0000000001	1
000010	6	0000010	7	0000000010	10
000011	7	0000011	8	0000000011	11
000012	8	0000012	9	0000000012	12
000100	36	0000100	49	0000000100	100
000101	37	0000101	50	0000000101	101
000102	38	0000102	51	0000000102	102
000110	42	0000110	56	0000000110	110
000111	43	0000111	57	0000000111	111
000112	44	0000112	58	0000000112	112
000120	48	0000120	63	0000000120	120
000121	49	0000121	64	0000000121	121
000122	50	0000122	65	0000000122	122
000123	51	0000123	66	0000000123	123
001000	216	0001000	343	0000001000	1000

Die ersten Dezimalzahlen als Trito-Zahlen in T_3, T_4, T_5, T_6, T_7 und T_{10} sind somit:

T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_{10}
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
–	–	–	–	–	–
3	–	–	–	–	–

4	4	–	–	–	–
5	5	5	–	–	–
	6	6	6	–	–
	–	7	7	7	–
	–	–	8	8	–
	–	–	–	9	–
	–	–	–	–	10

Die Dezimalzahl 2 ist somit in keiner dieser Kontexturen darstellbar! In T_3 müßte es 002 sein, da dies aber trito-äquivalent ist mit 001 (1), ist dies unmöglich. Entsprechend können in T_4 2 und 3 nicht abgebildet werden, da 0002 und 0003 trito-äquivalent zu 0001 (1) sind, ..., in T_{10} sind 0000000002, 0000000003, ..., 0000000009 trito-äquivalent zu 0000000001 (1), usw.

Wir wollen wir uns nun fragen, welches m für T_m wir benötigen, um die Dezimalzahlen, die den 22 hebräischen Othioth korrespondieren, auf Trito-Zeichen abzubilden. Die Zahlwerte der Othioth sind, nach den drei Gruppen der Einer, Zehner und Hunderter gegliedert:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400					

In T_1–T_{10} nicht darstellbar sind (fett markiert):

1	**2**	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	**40**	50	**60**	**70**	80	90
100	**200**	300	**400**					

Wir können nun höhere T_m mit $m \geq 11$ wählen und stellen erstens fest, daß die Dezimalzahl 2 undarstellbar bleibt, egal, wie hoch man m wachsen läßt. Zweitens bemerken wir, daß wir zur Darstellung der auch in T_{10} nicht darstellbaren Dezimalzahlen 40, 60, 70, 200 und 400 T_{40}, T_{60}, T_{70}, T_{200} und T_{400} benötigen. In anderen Worten: Möchte man nur schon die hebräischen Zahl-Zeichen auf Kenogramme abbilden und sie in der polykontexturalen Semiotik als die quanti-qualitativen Zeichen behandeln, die sie ja darstellen, so benötigt man mindestens eine 400wertige Logik! Ferner ist zu bemerken, daß diese 400wertige Logik wegen $KZR^i \not\subset KZR^j \not\subset KZR^k$ mit $i < j < k$ ($i, j, k \in$

ℕ) allein nicht ausreicht, so daß wir also zur Abbildung der Othioth auf Trito-Zeichen (ohne die 2) die Kontexturen T_3–T_{10}, T_{40}, T_{60}, T_{70}, T_{200} und T_{400} benötigen. Wegen der Mehrdeutigkeit der Abbildung von Trito-Zeichen auf Dezimaläquivalente müssen wir außerdem damit rechnen, daß ein und dieselbe Dezimalzahl durch mehrere Trito-Zeichen, d.h. durch Trito-Zeichen in verschiedenen Kontexturen darstellbar ist, die jeweils miteinander durch Intra- und Trans-Operatoren verbunden werden können bzw. müssen. Eine 400wertige Logik übertrifft jedoch bei weitem die von Günther für eine Theorie des objektiven Geistes angesetzte 91wertige Logik (1976-80, III, S. 155). Nun wird die Anzahl Stellen einer Kontextur T_m durch die Stirling-Zahlen 2. Art

$$\text{card } T_m = \sum_{i=1}^{m} S(m, i)$$

bestimmt. Zählt man die Anzahl Partitionen i pro m zusammen, erhält man die Bell-Zahlen. Diese geben somit Auskunft darüber, wie viele Stellenwerte eine bestimmte Kontextur hat. Um eine Vorstellung vom raschen Wachstum der Bell-Zahlen zu geben, seien die Werte für die Kontexturen T_1 bis T_{12} zusammengestellt:

T_1:	1	T_7:	877
T_2:	2	T_8:	4'140
T_3:	5	T_9:	21'147
T_4:	15	T_{10}:	115'975
T_5:	52	T_{11}:	678'570
T_6:	203	T_{12}:	4'213'597

Die hierdurch zum Ausdruck kommende Hyperadditivität des Trito-Zeichen-Wachstums läßt erahnen, daß wir nur schon zur Darstellung der Othioth mit superastronomischen Zahlen (vgl. Günther 1986-80, III, S. 157, m. Anm. 10) zu rechnen haben. Diese Dimensionen widerspiegeln ebenfalls, daß die strukturelle Komplexität des menschlichen Gehirns diejenige des Weltalls noch bei weitem übertreffen dürfte.

Qualitativ-quantitative semiotische Operatoren[3]

Auf Grund der Polykontexturalität zerfallen die Operatoren der qualitativen Mathematik und der polykontexturalen Semiotik in die beiden zwei Hauptklassen der Intra- und Trans-Operatoren. Intra-Operatoren verbinden Zahlen und Keno-Zeichen gleicher Qualität, d.h. gleicher Länge und können nicht aus einer bestimmten Kontextur hinausführen; sie sind also Abbildungen von $K_m \rightarrow K_m$. Trans-Operatoren hingegen verbinden Zahlen und Zeichen verschiedener Qualitäten, d.h. verschiedener Längen und verlaufen zwischen verschiedenen Kontexturen; sie sind also Abbildungen von $K_m \rightarrow K_n$ ($n \neq m$). Bei Intra-Operatoren bestimmt die Zahl- bzw. Zeichenlänge eindeutig die Kontextur, in der sie operieren. Bei Trans-Operatoren muß hingegen angegeben werden, vor welchem Hintergrund sie operieren und in welche Kontextur sie führen, da es unendlich viele Kontexturen gibt.

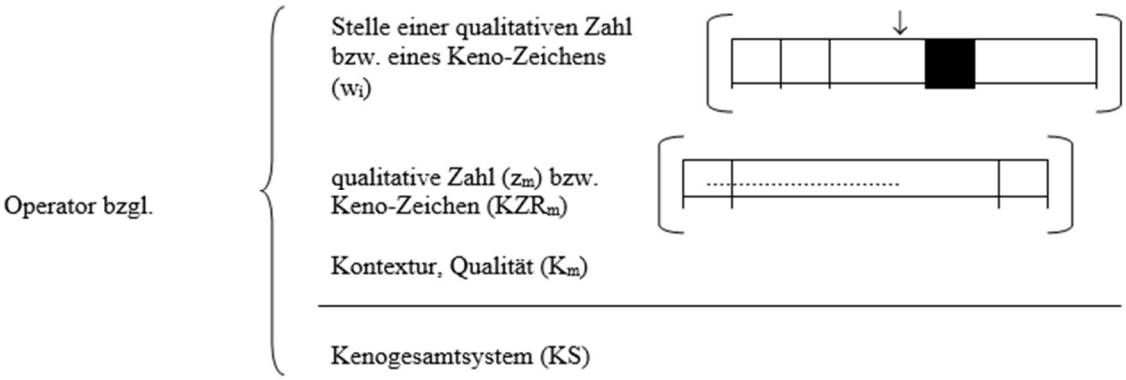
Qualitative Zahlen und Keno-Zeichen haben also die folgende Gestalt (Kronthaler 1986, S. 37):

$Z_m/KZR_m =$

0	1	2	.....	m–2	m–1	Stellen
w_0	w_1	w_2	.....	w_{m-2}	w_{m-1}	Wertbelegungen

Zur klassischen Einteilung in ein- und mehrSTELLIGE Operatoren kommt also noch eine zusätzliche in ein- und mehrstellige hinzu, je nachdem, ob ein Operator eine oder mehrere Stellen" einer qualitativen Zahl oder eines Keno-Zeichens manipuliert. Ein einSTELLIGER Operator manipuliert die ganze Zahl- und Keno-Zeichen-Gestalt, ein einstelliger nur eine Stelle dieser Gestalt. Für die Kontextur K_m gilt also: ein m-stelliger Operator entspricht einem einSTELLIGEN Operator. Insgesamt ergibt sich für die Operatoren der qualitativen Mathematik und der polykontexturalen Semiotik folgende Übersicht (Kronthaler 1986, S. 37):

[3] Mathematische Definitionen und einige Beispiele sind Kronthaler (1986, S. 37 ff.) entnommen (wie bereits in Toth 2003). Alle semiotischen Beispiele stammen vom Vf.



Intra-Operatoren

1. Ein- und mehrstellige Intra-Operatoren

Als Beispiele werden Trito-Zeichen gewählt, da einige Operatoren nur für diese nicht-trivial sind. Außerdem stammen die Beispiele nicht nur aus T_4, sondern auch aus höheren polykontexturalen Semiotiken. Die mit $*$ gekennzeichneten Operatoren sind m-stellig, also einSTELLIG.

Löschen

Bezeichnung: L^i. Funktionsweise: Löschen der i-ten Stelle, d.h. von w_i.

Beispiel für $i = 1$: $L^0(001023) = Ø01023$.

Frequenz-Notation: $L^0(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = Ø \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $i = 2$: $L^{13}(001023) = 0Ø1Ø23$.

Frequenz-Notation: $L^{13}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 01 \leftrightarrow Ø \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow Ø \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $i = m*$ (Löschen aller Stellen):

$L_6(001023) = ØØØØØØ$.

Belegen

Bezeichnung: B^i_h. Funktionsweise: Belegen der Stelle i mit Wert h.

Beispiel für $i = 3$ und $h = 2$: $B^3_2(001Ø23) = 001223$.

Frequenz-Notation: $B^3_2(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow Ø \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftarrow 2^2 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $i = 1$, $j = 3$, $h = 0$ und $k = 0$: $B^1_0{}^3_0(0Ø1Ø23) = 001023$.

Frequenz-Notation: $B^1_0{}^3_0(0^1 \leftrightarrow Ø \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow Ø \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $B_{h,\,k,\,\ldots\,,\,l,\,m*}$ (Belegen aller Stellen mit h, k, ..., l, m): $B_{001023}(ØØØØØØ) = 001023$.

Frequenz-Notation: $B_{001023}(ØØØØØØ) = 0^2 \rightarrow 1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Nullen

Bezeichnung: N^i. Funktionsweise: Nullen der i-ten Stelle, d.h. $w_i \rightarrow 0$.

Beispiel für $i = 5$: $N^5(001023) = 001020$.

Frequenz-Notation: $N^5(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1$.

Beispiel für N^{ij} ($w_i \rightarrow 0$ und $w_j \rightarrow 0$), $i = 4, j = 5$: $N^{45}(001023) = 001000$.

Frequenz-Notation: $N^{45}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftarrow 0^3$.

Beispiel für N_m* (Nullen aller Stellen): $N_6(001023) = 000000$.

Frequenz-Notation: $N_6(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^6$.

Erhöhen auf Maximalwert

Bezeichnung: M^i. Funktionsweise: Erhöhen von w_i auf Maximalwert.

Beispiel für $i = 1$: $M^1(001023) = 011023$.

Frequenz-Notation: $M^1(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftarrow 1^2 \rightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für M^{ij} (Erhöhen von w_i und w_j auf Maximalwert), $i = 1$, $j = 2$: $M^{12}(001023) = 012023$.

Frequenz-Notation: $M^{12}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für M_m* (Erhöhen aller Stellen auf Maximalwert): $M_6(001023) = 012345$.

Frequenz-Notation: $M_6(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$.

Belegungswechsel

Bezeichnung: $W^i{}_h$. Funktionsweise: $w_i \rightarrow h$.

Beispiel für $i = 3, h = 1$: $W^i{}_h(001023) = 001123$.

Frequenz-Notation: $W^i{}_h(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \leftrightarrow 1^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $W^i{}_h{}^j{}_k$ ($w_i \rightarrow h$ und $w_j \rightarrow k$), $i = 3, h = 1, j = 5, k = 1$: $W^3{}_1{}^5{}_1(001023) = 001121$.

Frequenz-Notation: $W^3{}_1{}^5{}_1(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \leftrightarrow 1^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1$.

Beispiel für $W_{h, k, \dots, l, m}*$ (Belegungswechsel aller Stellen): $W_{012000}(001023) = 012000$.

Frequenz-Notation: $W_{012000}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftarrow 0^3$.

Transposition

Bezeichnung: T^i_h. Funktionsweise: Transposition von w_i und w_h.

Beispiel für i = 3, h = 4: $T^3_4(001023) = 001203$.

Frequenz-Notation: $T^3_4(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für $T^i_h{}^j_k$ ($w_i \rightarrow w_h$ und $w_j \rightarrow w_k$), i = 3, h = 4, j = 4, k = 5: $T^3_4{}^4_5(001023) = 001230$.

Frequenz-Notation: $T^3_4{}^4_5(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 0^1$.

Vollständige Transposition vgl. Permutation.

Permutation

Bezeichnung: $P_{i0 \ldots im-1}*$. Funktionsweise: $w_0 \ldots w_{m-1} \rightarrow w_{i0} \ldots w_{im-1}$.

Beispiel: $P_{124530}(001023) = 012300$.

Frequenz-Notation: $P_{124530}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftarrow 0^2$.

Teilreflexion

Bezeichnung: $R^{\square\square\square\square\cdot\cdot\cdot}$. Funktionsweise: Teilreflexion der insgesamt i mit "·" gekennzeichneten Stellen.

Beispiele: $R^{\square\square\square\cdot\cdot\cdot}(001023) = 001320 = 001230$.

Frequenz-Notation: $R^{\square\square\square\cdot\cdot\cdot}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 0^1$.

$R^{\cdot\cdot\cdot\square\square\square}(001023) = 010023$.

Frequenz-Notation: $R^{\cdot\cdot\cdot\square\square\square}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Beispiel für R_m* (Totalreflexion): $R_6(001023) = 320100 = 012300$.

Frequenz-Notation: $R_6(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3) = 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2 = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftarrow 0^2$.

Quasi-Intra-Reflexion

Bezeichnung: ${}^rR^{\square\square\square\square\cdot\cdot\cdot}$. Funktionsweise: Wie 8., nur nicht als Abbildung $K_m \rightarrow K_m$, sondern in die reflektierte Kontextur $K_m \rightarrow {}_mK$, d.h. die evtl. nach der Reflexion erforderliche Normalformumformung geschieht nicht bezüglich K_m, sondern bezüglich ${}_mK$.

Beispiel: ${}^{r}R^{\square\square\square\cdot\cdot\cdot}(001023) = 0320100$.

Frequenz-Notation: ${}^{r}R^{\square\square\square\cdot\cdot\cdot}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 0^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2$.

Beispiel für ${}^{r}R_m*$ (Quasi-Intra-Totalreflexion): ${}^{r}R_m(001023) = 320100$.

Frequenz-Notation: ${}^{r}R_m(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1) = 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2$.

2. EinSTELLIGE Intra-Operatoren

Normalform-Operator

Bezeichnung: N. Funktionsweise: PZ → PZ, DZ → DZ, TZ → TZ.

Beispiel: $N(2838538) = 0121321$.

Frequenz-Notation: $= N(2^1 \leftrightarrow 8^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 8^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 8^1) = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1)$. Der Normalform-Operator läßt also Thematisations-struktur und Exponenten unverändert.

Konstanz-Operator

Der Konstanz-Operator K_{zm} bildet alle Keno-Zeichen auf $z_m \in K_m$ ab. Spezialfälle davon sind die Operatoren L_m, N_m und M_m.

Reflektoren

Bezeichnung: R_m, ${}^{r}R_m$. Funktionsweise: $T_m \rightarrow {}_mT$, vgl. IV.1.1.8. und IV.1.1.9.

Intra-Nachfolger

Durch den Nachfolge-Operator wird der Akkretionsgrad um +1 erhöht, d.h. der Iterationsgrad um –1 erniedrigt.

Proto-Intra-Nachfolger ${}^{i}{}_{P}N_m$

In der Proto-Normalform wird beginnend mit der letzten Null jedes w_i um 1 erhöht, d.h. die Peano-Ziffernfolge 1, 2, 3, ..., i–1 wird um 1 Stelle weiter links begonnen und endet dann entsprechend bei i. p'_m ist der Nachfolger. Der Prozeß endet hier wie auch bei den Deutero- und Trito-Zeichen bei dem rein akkretiven Zeichen 012 ... m–1, d.h. bei der entsprechenden Kontextur-grenze.

Beispiele:	p_m	0000	0001	0012	Frequenz-Notation:	p_m	0^4	$0^3 \rightarrow 1^1$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$
	p'_m	0001	0012	0123		p'_m	$0^3 \rightarrow 1^1$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Deutero-Intra-Nachfolger $^{i}_{D}N_{m}$

Durch das Tupel $(p_0, p_1, ..., p_I)$, $I = \max_{p_i} i$ ist ein Deutero-Zeichen eindeutig bestimmt.

Der relationale Charakter ist ausgeprägter als bei den Proto-Zeichen. Während nämlich für die Ziffernfolge der Proto-Zeichen genauso wie für Peano-Zahlen beim Nachfolger n + 1 immer auf n folgt, falls n + 1 ≤ m oder Basis ≥ n + 1, ist dies beim Deutero-Zeichen-Nachfolger nicht mehr der Fall.

Beispiele:	$\underline{d}_m$	$000123,$	$0001112223,$	00123
	$\underline{d'}_m$	$001122,$	$0001112233,$	01234
Frequenz-Notation:	$\underline{d}_m$	$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow \underline{3}^1,$	$0^3 \leftrightarrow 1^3 \leftrightarrow 2^3 \rightarrow 3^1,$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow \underline{3}^1$
	$\underline{d'}_m$	$0^2 \leftrightarrow 1^2 \leftrightarrow \underline{2}^2,$	$0^3 \leftrightarrow 1^3 \rightarrow 2^2 \leftrightarrow \underline{3}^2,$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow \underline{4}^1$

Trito-Intra-Nachfolger $^{i}_{T}N_{m}$

Bei Trito-Zeichen spielt erstmals die Stelle, wo ein bestimmter Wert auftritt, eine wesentliche Rolle. Deswegen ist hier auch die Interrelation der einzelnen Stellen wesentlich stärker ausgeprägt als noch bei Deutero-Zeichen; hier ist die Wertbelegung einer Stelle eine Funktion dieser Stelle sowie aller übrigen Wertbelegungen. In einer Trito-Kontextur der Länge T_m können nun alle Zahlen $i < m$ ($i \in \mathbb{N} \cup 0$) auf alle Zahlen i folgen.

Beispiele:	$\underline{t}_m$	$0\underline{0}$			Frequenz-Notation:	$\underline{t}_m$	$\underline{0}^2$		
	$\underline{t'}_m$	$0\underline{1}$				$\underline{t'}_m$	$0^1 \leftrightarrow \underline{1}^1$		
	$\underline{t}_m$	$00\underline{0},$	$00\underline{0},$	$00\underline{0}$		$\underline{t}_m$	$\underline{0}^3,$	$\underline{0}^3,$	$\underline{0}^3,$
	$\underline{t'}_m$	$01\underline{0},$	$00\underline{1},$	$01\underline{2}$		$\underline{t'}_m$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow \underline{0}^1,$	$0^2 \rightarrow \underline{1}^1,$	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow \underline{2}^1$
	$\underline{t}_m$	$000\underline{0},$	$000\underline{0},$	$000\underline{0},$	$000\underline{0}$	$\underline{t}_m$	$\underline{0}^4,$	$\underline{0}^4,$	$\underline{0}^4,$ $\underline{0}^4$
	$\underline{t'}_m$	$001\underline{0},$	$000\underline{1},$	$001\underline{2},$	$012\underline{3}$	$\underline{t'}_m$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow \underline{0}^1,$	$0^3 \rightarrow \underline{1}^1,$	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow \underline{2}^1$ $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow \underline{3}^1$

Intra-Vorgänger

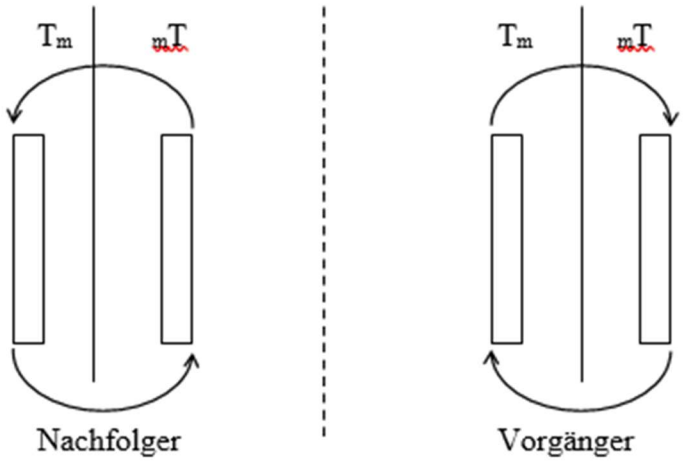
Die Intra-Vorgänger erweisen sich als Umkehroperatoren der Intra-Nachfolger bzw. umgekehrt. So wird also durch den Vorgänger-Operator der Akkretionsgrad um –1 erniedrigt, d.h. der Iterationsgrad um +1 erhöht. Wir unterscheiden zwischen Proto-Intra-Vorgänger $^{i}_{P}V_m$, Deutero-Intra-Vorgänger $^{i}_{D}V_m$ und Trito-Intra-Vorgänger $^{i}_{T}V_m$.

n-maliger Intra-Nachfolger $^{i}N^{n}$ und -Vorgänger $^{i}V^{n}$

Werden der Nachfolger $^{i}N_m$ bzw. der Vorgänger $^{i}V_m$ n-mal hintereinander ausgeführt, so ergibt sich $^{i}N^{n}_{m}$ bzw. $^{i}V^{n}_{m}$.

Totalreflektor $^{r}R_m$

Innerhalb des Gesamtsystems



ist für jedes Keno-Zeichen die Anzahl seiner Nachfolger gleich der Anzahl seiner Vorgänger und jeweils endlich, falls jeder nur einmal gezählt wird; die Anwendung der Nachfolger- und Vorgänger-Operation ist hier unbeschränkt, sie kann unendlich oft hintereinander ausgeführt werden. Die bisher eingeführten Intra-Operatoren, insbesondere Nachfolger und Vorgänger, gelten mit den entsprechenden, offensichtlichen Änderungen auch in den jeweils reflektierten Strukturen ${}_{m}K = {}^{r}R(K_m)$:

ʳNachfolger	=	ʳR(Vorgänger)				
ʳVorgänger	=	ʳR(Nachfolger).				
Beispiele:	↑	Vorgänger	000123	321000	ʳNachfolger	↑
			001234	432100		
	↓	Nachfolger	012345	543210	ʳVorgänger	↓
Frequenz-Notation:						
	↑	Vorgänger	$0^3 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$	$3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^3$	ʳNachfolger	↑
			$0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$	$4^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^2$		
	↓	Nachfolger	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4 \leftrightarrow 5^1$	$5^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1$	ʳVorgänger	↓

Zu beachten ist aber, daß in diesen einfachen Reflexionen die Reflexionslinien immer außerhalb der Zeichengestalt verlaufen: Es handelt sich hier also noch um quasi-"lineare" Reflexionen, welche die Zeichengestalten quasi-spiegelsymmetrisch behandeln. Dabei können jedoch auch gewisse Punktsymmetrien auftreten, deren Reflexionslinien innerhalb der Zeichengestalt verlaufen Allgemein lassen sich Reflektoren als Abbildungen von $K_m \to K_m$, $K_m \to {}_{m}K$ oder $K_m \to Ø.....ØK_m$ auffassen. Der wesentlichste Grund, weshalb ein solches Reflektoren-System eingeführt werden muß, liegt jedoch darin, daß nicht mehr wie bei R und ʳR allgemein gelten kann, daß die zweimalige Hintereinanderausführung des Reflektors den Einheitsoperator bildet. Gilt dies, d.h. ist Reflexion (Reflexion) = Identität, so entspricht dies noch der klassischen Zweiwertigkeit, wo die Reflexion = Negation ist, und für diese gilt: Negation (Negation) = Identität. Allgemein führt jedoch die Reflexion

der Reflexion nicht mehr auf das Urbild, auf das ursprünglich Reflektierte, zurück, sondern ergibt in einer neuen Kontextur ein neues Abbild. Reflektorensysteme können somit unter Ausnützung der Ø-Freiheit die Einzelkontexturen innerhalb des Trito-Zeichen-Stellenwertsystems noch weiter vermitteln.

3. Mehr-STELLIGE Intra-Operatoren

Intra-Addition +

Proto-Intra-Addition

Seien $p^i_m = m{:}i$, $p^j_m = m{:}j$ und $p^s_m = p^i_m + p^j_m \in P_m$. Bei den Proto-Zeichen gibt in der Darstellung 0…0 1 2…i, i unmittelbar die Stellung des Zeichens in der Kontextur P_m wieder, d.h. i ist auch seine Ordinalzahl. Die Proto-Addition läßt sich somit wie die Peano-Addition in der folgenden geschlossenen Form darstellen:

Beispiel:	5:1	00000	Frequenz-Notation:	0^5
	5:3	00012		$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$
	5:4	00123		$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Eine andere Darstellung verwendet den Nachfolger ${}^iN^n_m$. Unter Weglassung der Indizes ergibt sich dann: $p^s = p^i + p^j = N^j(p^i) = N^i(p^j)$.

Beispiel: $p^4 = p^1 + p^3 = N^3(p^1) = N^1(p^3) = N^3(00000) = N^1(00012) = 00123$.

Frequenz-Notation: $N^3(0^5) = N^1(0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1) = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Deutero-Intra-Addition

Seien i, j die Ordinalzahlen der Deutero-Zeichen d^i, d^j, dann gilt: $d^i + d^j = d^{i+j} \Leftrightarrow i + j \leq \text{card } D_m - 1$. Wie bei den Proto-Zeichen, lassen sich diese Ordinalzahlen auch durch Vorgänger oder Nachfolger bestimmen. Wiederum in strenger Analogie zur Peano-Addition ergibt sich: $d^i + d^j = N^n(d^i) = N^{n'}(d^j)$ mit n bestimmbar aus der Gleichung: $V^n(d^j) = 0.....0$ und n' aus: $V^{n'}(d^i) = 0.....0$ oder entsprechend aus: $N^n(0.....0) = d^j$ und $N^{n'}(0.....0) = d^i$

Beispiel: 000111 + 000123 = 012345

N^1	000112	000112	V^1
N^2	000123	000111	V^2
N^3	001122	000012	V^3
N^4	001123	000011	V^4

N^5	001234	000001	V^5
N^6	012345	**000000**	V^6

Frequenz-Notation:

-

	$0^3 \leftrightarrow 1^3$	+	$0^3 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$	=	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$
N^1	$0^3 \rightarrow 1^2 \rightarrow 2^1$		$0^3 \rightarrow 1^2 \rightarrow 2^1$	V^1	
N^2	$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$		$0^3 \leftrightarrow 1^3$	V^2	
N^3	$0^2 \leftrightarrow 1^2 \leftrightarrow 2^2$		$0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$	V^3	
N^4	$0^2 \leftrightarrow 1^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$		$0^4 \rightarrow 1^2$	V^4	
N^5	$0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$		$0^5 \rightarrow 1^1$	V^5	
N^6	$0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$		$\mathbf{0^6}$	V^6	

Trito-Intra-Addition

Beide Methoden, die ordinale und diejenige über den Nachfolger- bzw. Vorgänger-Hilfsalgorithmus, entsprechen ganz genau der Deutero-Addition.

Intra-Subtraktion –

Die Intra-Subtraktion ist die Umkehrung der Intra-Addition. Für alle drei Keno-Zeichentypen gilt das Entsprechende! Sei $i < j$. Dann ist $d^j - d^i = d^{j-i} = V^n(d^j)$ mit n aus $V^n(d^i) = 0.....0$ oder $N^n(0.....0) = d^i$.

Addition und Subtraktion im System K_m –– $_mK$

Seien wieder i, j die Ordinalzahlen von $k^i, k^j \in K_m$ und entsprechend (i), (j) die Ordinalzahlen von $k^{(i)}, k^{(j)} \in {}_mK$ und $i, j, (i), (j) \leq \text{card } K_m = \text{card } {}_mK$ und $i < j$. Sei $i + j \leq \text{card } K_m - 1$: $z^i + z^j = z^{i+j} \in K_m$. Sei $i + j > \text{card } K_m - 1$: $z^i + z^j = z^{(i+j) \text{ mod } (\text{card } Km)} = z^{(i+j \,-\, \text{card } Km)} \in {}_mK$. Oder mit dem Nachfolger- bzw. Vorgängeralgorithmus: $z^i + z^j = {}^rN^n(m-1.....0) = {}^rR(V^n(o.....m-1))$ mit n aus $V^x(z^i) = 0.....0$ und $V^y(z^j) = 0.....0$ und $n := y-x-1$. Damit wird die Gleichung $a + x = b$, $\forall$ a, b $\in K_m, {}_mK$, $\forall$ m $\in$ **N** lösbar im Gesamtsystem K_m –– $_mK$, d.h. (K_m –– $_mK$, +) und (K_m –– $_mK$, –) werden zur Gruppe! Dies gilt, weil für jede Gleichung zwei Lösungen existieren, +x und –x, wie in einem Kreis jeder Punkt von einem davon verschiedenen, bestimmten anderen Punkt aus in zwei entgegengesetzte Richtungen gehend erreicht werden kann. Zu beachten ist jedoch, daß immer nur zwei Keno-Zeichen der gleichen Kontextur ordinal addiert oder subtrahiert werden können, nicht aber eines aus K_m mit oder von einem aus der reflektierten Kontextur $_mK$: Diese stehen in einem Reflexionszusammenhang und können also nur über R, N oder V vermittelt, nicht aber über + oder – direkt und unmittelbar addiert oder subtrahiert werden. In der qualitativen Mathematik und in der polykontexturalen Semiotik fallen somit Negation bzw. Subtraktion und Reflexion nicht mehr wie in der auf der zweiwertigen Logik basierenden Peano-

Arithmetik zusammen, der Abschluß erfolgt nicht mehr durch die Negation, sondern durch die Reflexion. Jedes Keno-Zeichen kann etwa durch ^{r}R reflektiert werden, was einen Kontextur-Übergang zur reflektierten Struktur bedeutet, d.h. von $K_m \rightarrow {}_mK$ oder von ${}_mK \rightarrow K_m$ (Urbild-Abbild-Diskontextur durch eine Reflexion). Sie kann aber auch mit "–" versehen, d.h. subtrahiert werden, was nur die Kennzeichnung der Richtung einer bestimmten Operation bedeutet.

Beispiel: $-0001203 \neq {}^{r}R(0001203) = 3021000,$

Frequenz-Notation: $-(0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 3^1) \neq {}^{r}R(0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 3^1) = 3^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^3,$

während in der quantitativen Mathematik $-n =$ "^{r}R"(n) ist (die Anführungszeichen stehen deshalb, weil hier die Reflexion als solche gar nicht auftritt, sondern eben nur in Form der "Negation" als "–"). Sei I die Identität, dann gilt: $^{r}R_m \, {}^{r}R_m = {}^{r}R^2_m = I$ genau wie $R_m \, R_m = R^2_m = I$. Für den Reflektor ist also $R = R^{-1}$. Dagegen ist: $N \, V = V \, N = I$, d.h. $N \, N^{-1} = V \, V^{-1} = I$. Hier tritt also eine Unterscheidungsmöglichkeit auf: 1. Inverse Funktionen sind einander entgegengesetzte Funktionen: $F \, F^{-1} = I$. 2. Komplementäre Funktionen ergänzen einander: $R \, R = I$. In der Zweiwertigkeit fallen beide Typen zusammen.

4. Trans-Operatoren

Bisher wurden die einzelnen Kontexturen noch völlig isoliert, also vom elementalistischen Standpunkt aus, betrachtet; eine gewisse Ausnahme bildete das System K_m –– ${}_mK$. Nun ist aber die qualitative Mathematik ein Vermittlungssystem unendlich vieler monokontexturaler Peano-Systeme, und die Vermittlung dieser Kontexturen erfolgt durch die Trans-Operatoren, die nicht innerhalb der einzelnen Kontexturen operieren, sondern zwischen ihnen. Die Trans-Operatoren sind es also, die in der qualitativen Mathematik und in der polykontexturalen Semiotik die Kontexturübergänge zwischen Zeichen und Objekt, Zeichen und Keno-Zeichen, Quantität und Qualität, Repräsentation und Präsentation, Subjekt und Objekt, usw. bewerkstelligen. Ein Trans-Operator verbindet A und B in $^{t}Op(A) = B$ nicht mehr in eindeutiger, sondern in mehrdeutiger Weise. Es werden nur zunächst noch die Möglichkeit und Grenzen angegeben, innerhalb derer der Übergang erfolgen soll. Das Entscheidende ist jedoch, daß durch die Angabe der entsprechenden Qualität die Eindeutigkeit wieder hergestellt werden kann. Die Freiheit zeigt sich etwa in der Offenheit des Systems gegenüber dem noch nicht Manifestierten, aber immer nur innerhalb gewisser Grenzen Manifestierbaren, sich Manifestierenden. Formal erfolgt dies durch die Einführung des Leersymbols Ø, das durch bestimmte, von der jeweiligen

Situation abhängige Werte belegt werden kann. Und zwar ist diese Belegung von Ø abhängig von der Stelle und der Anzahl der Ø-Symbole innerhalb einer qualitativen Zahl bzw. eines Keno-Zeichens und von den Wertbelegungen, d.h. den bereits manifestierten sämtlichen übrigen Stellen. Trans-Operationen sind somit weniger Zahl- bzw. Zeichen-Wert- als Struktur-Operationen, sie manipulieren wesentlich Qualitäten, was natürlich Quantitäten einschließt.

Ein- und mehrstellige Trans-Operatoren

Absorption

Bezeichnung: $A^{i}_{m} = A(\ ^{i}\ )$. Funktionsweise: Absorbiert die i-te Stelle: $K_m \rightarrow K_{m-1}$, $m > 1$.

Beispiel: $A^{3}(00102) = 0001$.

Frequenz-Notation: $A^{3}(0^{2}\rightarrow 1^{1}\leftrightarrow 0^{1}\leftrightarrow 2^{1}) = 0^{3}\rightarrow 1^{1}$.

Bezeichnung: $A^{i,j}{}_{m} = A(\ ^{i\ j}\ )$. Funktionsweise: Absorbiert die i-te und j-te Stelle: $K_m \rightarrow K_{m-2}$, $m > 2$.

Beispiel: $A^{1\,3}(00102) = 001$.

Frequenz-Notation: $A^{1\,3}(0^{2}\rightarrow 1^{1}\leftrightarrow 0^{1}\leftrightarrow 2^{1}) = 0^{2}\rightarrow 1^{1}$.

Bezeichnung: $A^{i1,\ \ldots,\ in}{}_{m}$. Funktionsweise: Absorbiert $i_1, \ldots, i_n$: $K_m \rightarrow K_{m-n}$, $n < m$.

Beispiel: $A(\underline{0}0\underline{1}\underline{0}2) = 01$.

Frequenz-Notation: $A(0^{2}\rightarrow 1^{1}\leftrightarrow 0^{1}\leftrightarrow 2^{1}) = 0^{1}\leftrightarrow 1^{1}$.

Bezeichnung: $A^{(m-1)}{}_{m}$. Funktionsweise: Absorbiert alle bis auf 1 Stelle: $K_m \rightarrow K_1$.

Beispiel: $A^{(4)}(00102) = 0$.

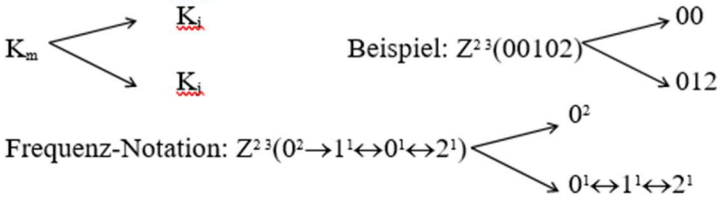
Frequenz-Notation: $A^{(4)}(0^{2}\rightarrow 1^{1}\leftrightarrow 0^{1}\leftrightarrow 2^{1}) = 0^{1}$.

Bezeichnung: $A_{m}*$. Funktionsweise: Totalabsorption: $K_m \rightarrow \bullet$ (Extinktor).

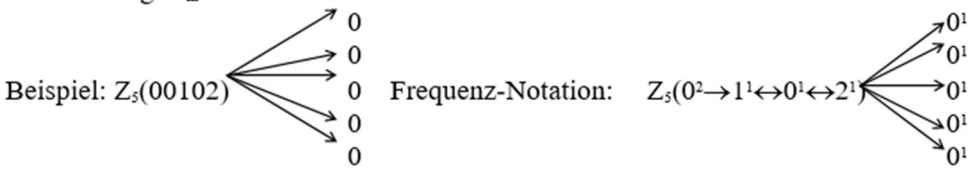
Beispiel: $A_5(00102) = \bullet$.

Zerteilung

Bezeichnung: $Z^{i}{}_{j}{}_{m}$. Funktionsweise: Zerteilt ein Keno-Zeichen in zwei Teile der Länge i und j, i + j = m:



Bezeichnung: Z_m*. Funktionsweise: Zerfall des Keno-Zeichens in lauter Einzelteile der Länge 1.



Iteration

Bezeichnung: ${}_mI^i{}_j$. Funktionsweise: Iteriert die i-te Stelle j-mal: $K_m \rightarrow K_{m+j}$.

Beispiel: $I^2{}_3(00102) = 00111102$.

Frequenz-Notation: $I^2{}_3(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1) = 0^2 \leftarrow 1^4 \rightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1$.

Bezeichnung: ${}_mI^{i\ k}{}_{j\ l}$. Funktionsweise: Iteriert die i-Stelle j-mal und die k-te Stelle l-mal: $K_m \rightarrow K_{m+j+l}$.

Beispiel: ${}_mI^{0\ 2}{}_{3\ 2}(00102) = 0000011102$.

Frequenz-Notation: ${}_mI^{0\ 2}{}_{3\ 2}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1) = 0^5 \rightarrow 1^3 \rightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1$.

Bezeichnung: ${}_mI_{jo,\ \ldots\ ,\ jm-1}*$. Funktionsweise: Iterator als Spezialfall des Nachfolgers.

Beispiel: $I_{31232}(00102) = 0000001110000222$.

Frequenz-Notation: $I_{31232}(0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1) = 0^6 \rightarrow 1^3 \leftarrow 0^4 \rightarrow 2^3$.

EinSTELLIGE Trans-Operatoren

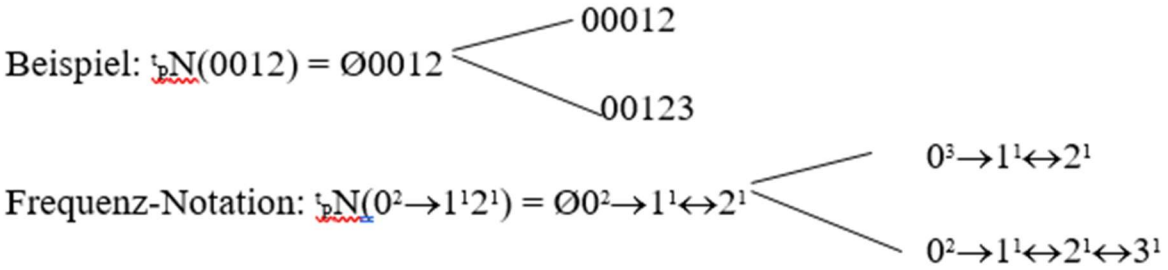
Trans-Nachfolger ${}^tN_m$

Der Trans-Nachfolger besorgt den Übergang von $K_m \rightarrow K_{m+1}$. Er erhöht die Keno-Zeichen-Länge um 1, indem er seinem Argument die Leerstelle Ø superponiert. Entsprechend dem zunehmenden Strukturreichtum von Proto- → Deutero- → Trito-Struktur ergibt sich für die dazugehörigen Keno-Zeichen eine entsprechende Zunahme an Möglichkeiten; der Trans-Nachfolger erzeugt eine Anzahl akkretiv wachsender, qualitativ verschiedener Keno-Zeichen. Die Juxtaposition von Ø kann bei einem Trito-Zeichen $t_m \in T_m$ an genau m + 1 Stellen erfolgen. Faßt man zunächst ein Trito-Zeichen

als unzerteilbare Gestalt auf, so ergeben sich die beiden kanonischen Juxtapositionsmöglichkeiten. Ferner läßt sich Ø zwischen jeder der m Stellen anlagern, d.h. das Trito-Zeichen wird mediativ gesplittet. Sei nun $M = M_m = \max w_i$, $i \in [0, m-1]$. Für die einzelnen Strukturdifferenzierungen gilt dann speziell:

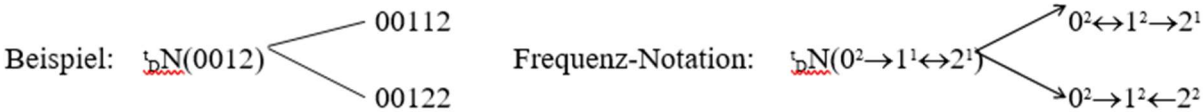
Proto-Trans-Nachfolger ${}^{t}{}_{P}N_m$

Für jedes Proto-Zeichen gilt: 1. die Wertbelegung ist unabhängig von der Stelle, 2. nur 0 ist iterierbar, 3. Ø ist nur mit den Werten 0 und M+1 belegbar, d.h. bezüglich Ø tritt nur ein kanonischer Fall auf und bezüglich der Wertbelegung genau 2: $\nu^k{}_\varnothing = 1$ und $\nu^k{}_w = 2$; somit gilt das Peano-Axiom der Eindeutigkeit des Nachfolgers für Proto-Trans-Nachfolger nicht mehr.



Deutero-Trans-Nachfolger ${}^{t}{}_{D}N_m$

Für jedes Deutero-Zeichen gilt: 1. die Wertbelegung ist unabhängig von der Stelle, 2. jede Belegung ist iterierbar, 3. jedes Deutero-Zeichen ist durch die Iterationszahl von 0, ..., M eindeutig bestimmt, also durch p_0, ..., p_M für $p_i > p_j$ ($i < j$) maximal. Wegen der Deutero-Äquivalenz bleiben dann genau ν verschiedene, wobei gilt: Eine Belegung von Ø durch $i \in \{0, ..., M+1\}$ möglich $\Leftrightarrow p_i + 1 \leq p_{i-1}$. Für die Anzahl ν der möglichen Nachfolger ergibt sich deshalb: $\nu = \{$Anzahl der verschiedenen $p_i\} + 1$. Für die kanonischen Fälle gilt: Bezüglich Ø gibt es nur einen und bezüglich der Wertbelegung genau zwei: $\nu^k{}_\varnothing = 1$ und $\nu^k{}_w = 2$. Wie für Proto-Zeichen, reduziert die Forderung der Normalformjuxtaposition die Anzahl der Nachfolger auf einen. Hierbei gilt dann: $p'_0 = p_0 + 1$. Im allgemeinen bleibt jedoch hier im Gegensatz zur Proto-Struktur die Anzahl ν der Trans-Nachfolger nicht konstant, sondern wächst für wachsendes m.



Trito-Trans-Nachfolger ${}^{t}{}_{T}N_{m}$

Als wesentlichstes neues Element gegenüber Proto- und Deutero-Zeichen tritt bei den Trito-Zeichen die Stellenabhängigkeit der Wertbelegung auf, was erst eine echte trans-klassische Situation ergibt. Deswegen fällt hier die Kommutativität der Ø-Juxtaposition weg, so daß die beiden bezüglich Ø kanonischen Fälle nicht länger zusammenfallen. Hieraus ergeben sich genau $1 + M+1 = M+2$ kanonische Wertbelegungsmöglichkeiten: $\nu^{k}{}_{\varnothing} = 2$ und $\nu^{k}{}_{w} = M+2$. Hinzu kommen noch die Splitting-Fälle. Das heißt, daß allein die Normalform-Juxtaposition nicht mehr nur einen Nachfolger ergibt, sondern insgesamt:

$$\nu_{NN} = 1 + \sum_{i=0}^{m-1} sg\,(w_i)$$

Wird zunächst die Normalform von ${}^{t}{}_{T}N_{m}$ berücksichtigt, d.h. 0 ist an jeder Stelle belegbar, 1 aber erst ab dem ersten Auftreten von 1, gerechnet von links an, 2 ab dem ersten Auftreten von 2, usw., wobei äquivalente Zeichen natürlich immer zusammenfallen, so ergeben sich die folgenden Anzahlen: Sei $s_0 := 0$ und $s_i := \min_{i-1 = wj} s_j + 1$ (wobei s_i die Stelle angibt, wo i das erste Mal auftreten kann, ohne daß die Normalform verändert werden muß). Man erhält:

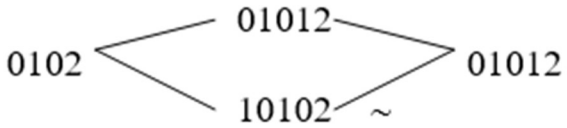
$$\nu_N = M+2 + \sum_{j=0}^{Mü1} \sum_{i=sj}^{m-1} sg\,|w_j - j|).$$

Wird nun die Forderung nach der Normalform fallengelassen, so kann jede Stelle Werte aus {0, ..., M+1} annehmen. Damit erhält das folgende Schema für jede einzelne Stelle Gültigkeit, während es bei Deutero-Zeichen nur ganz allgemein gültig ist, d.h. für das ganze Zeichen:

0	1, 2, ..., M	M + 1
it-AKK	med-AKK	akk-AKK

Dies bedeutet einen weiteren Zuwachs an Möglichkeiten. Dabei können dann, werden die Trans-Nachfolger wieder auf Normalform gebracht, natürlich trito-äquivalente auftreten.

Beispiel:



Zur Anzahl ν_N der Trans-Nachfolger kommen also noch diejenigen hinzu, die sich durch Wertbelegungen von 1 bis M+1 an Stellen vor dem ersten Auftreten von 0, ..., M ergeben und zu den unter ν_N Summierten nicht trito-

äquivalent sind. Die neue Abschätzung ergibt sich durch das Wegfallen der unteren Beschränkung in der Doppelsumme von ν_N:

$$\nu* = M+2 + \sum_{j=0}^{M+1} \sum_{i=0}^{m-1} sg\,|w_i - j|$$

Durch Umformungen auf Trito-Normalform können dabei Zeichen zusammenfallen. Insgesamt gilt: $1 \leq \nu_{NN} \leq \nu_N \leq \nu* \leq (m+1)\,(M+2)$.

Trans-Vorgänger ${}^tV_m$

Die Trans-Vorgänger entsprechen den 1-stelligen Absorptionen $A^i_{m\to m+1}$. Welche Absorptionen im einzelnen möglich sind, hängt von dem jeweiligen Zeichen ab; die Anzahl kann ganz unterschiedlich sein. Für alle drei Stufen der Keno-Zeichen, also für Proto-, Deutero- und Trito-Zeichen, gilt:

0	iterativ und akkretiv fallen zusammen; besitzt überhaupt KEINEN Vorgänger	
0.....0	rein iterative	besitzen genau EINEN Vorgänger
012.....m–1	rein akkretive	

Diese drei Spezialfälle seien im folgenden gegebenenfalls ausgeschlossen. Allgemein gilt für jedes Keno-Zeichen: Anzahl der Trans-Vorgänger ≤ Anzahl der Trans-Nachfolger, d.h. $\varphi \leq \nu$.

Proto-Trans-Vorgänger ${}^t_PV_m$

Für die Proto-Zeichen ergeben nur die Absorptionen A^0 und A^{m-1} – die für reine Iteration und reine Akkretion zusammenfallen – verschiedene Resultate. Andere Absorptionen führen lediglich auf dazu Äquivalentes. Jedes Proto-Zeichen besitzt also genau zwei Trans-Vorgänger. Dies entspricht genau der Situation beim Trans-Nachfolger.
Beispiel:

$$000123 \begin{cases} \nearrow \cancel{0}00123 \sim 0\cancel{0}0123 \sim 00\cancel{0}123 \\ \searrow 00012\cancel{3} \sim 0001\cancel{2}3 \sim 000\cancel{1}23 \end{cases}$$

Frequenz-Notation:

$$0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \begin{cases} \nearrow \ \cancel{0}^1\leftarrow 0^2\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \sim 0^1\leftrightarrow\cancel{0}^1\leftrightarrow 0^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \sim 0^2\to\cancel{0}^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \\ \searrow \ 0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow\cancel{3}^1 \sim 0^3\to 1^1\leftrightarrow\cancel{2}^1\leftrightarrow 3^1 \sim 0^3\to\cancel{1}^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \end{cases}$$

Durch die Reduktion und Normalformumformung erhalten wir:

$$\begin{aligned}
\cancel{0}^1\leftarrow 0^2\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 &= 0^2\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \\
0^1\leftrightarrow\cancel{0}^1\leftrightarrow 0^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 &= 0^2\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \\
0^2\to\cancel{0}^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 &= 0^2\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 \\
0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow\cancel{3}^1 &= 0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1 \\
0^3\to 1^1\leftrightarrow\cancel{2}^1\leftrightarrow 3^1 &= 0^3\to 1^1\leftrightarrow 3^1 \sim 0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1 \\
0^3\to\cancel{1}^1\leftrightarrow 2^1\leftrightarrow 3^1 &= 0^3\to 2^1\leftrightarrow 3^1 \sim 0^3\to 1^1\leftrightarrow 2^1
\end{aligned}$$

Deutero-Trans-Vorgänger ${}^t_D V_m$

Hier ist die Anzahl der Trans-Vorgänger φ, wie der Trans-Nachfolger ν, nicht mehr konstant, sondern eine Funktion von m, und zwar gilt $\varphi\uparrow$, falls $m\uparrow$. Die Stelle $i \in [0, ..., m-1]$ ist absorbierbar $\Leftrightarrow p_{wi} - 1 \geq p_{wi+1}$. Für die Anzahl der Vorgänger ergibt das:

$$\varphi = 1 + \sum_{i=0}^{M-1} \operatorname{sg}(p_i - p_{i+1}).$$

Trito-Trans-Vorgänger ${}^t_D V_m$

Für jedes Keno-Zeichen aus der Kontextur K_m können höchstens m verschiedene Stellen absorbiert werden, mindestens jedoch eine. Wird ein Wert w_i mehrmals hintereinander direkt iteriert, so fallen die entsprechenden Absorptionen zusammen. Speziell gilt für den Trito-Trans-Vorgänger:

$$1 \leq \varphi \leq 1 + \sum_{i=0}^{M-1} \operatorname{sg} |w_i - w_{i+1}|.$$

Dabei bildet die Absorption der Stellen 0 und m–1 die kanonischen Fälle $\varphi^k = 2$. Genauso wie im allgemeinen die Eindeutigkeit des Trans-Nachfolgers verloren geht, so auch die des Trans-Vorgängers. Diese sind nicht mehr additiv wie die Intra-Nachfolger und -Vorgänger, die ja der Addition oder der Subtraktion der Einheit entsprechen, sondern in einem bestimmten Sine produktiv, nämlich superadditiv bzw. hyposubtraktiv. Es gilt also: card T_n + card T_m << card T_{n+m} ($\forall$ n, m $\in \mathbb{N}$).

n-maliger Trans-Nachfolger ${}^{t}N^{n}_{m}$

Entsprechend der n-maligen Hintereinander-Anwendung von ${}^{t}N$ handelt es sich um eine Abbildung $K_m \rightarrow K_{m+n}$.

n-maliger Proto-Trans-Nachfolger ${}^{t_P}N^{n}_{m}$

$\nu_n = n + 1$, ${}^{\varnothing}\nu^{k}_{n} = 1$ und ${}^{w}\nu^{k}_{n} = 2$.

n-maliger Deutero-Trans-Nachfolger ${}^{t_D}N^{n}_{m}$

$\nu^{n} \leq \sum_{i=0} \binom{M+2}{i} p(n, i)$, wobei p(n, i) die Anzahl der Partitionen von n in genau i Teile angibt. ${}^{\varnothing}\nu^{k}_{n} = 1$ und ${}^{w}\nu^{n}_{n} = 2$.

n-maliger Trito-Trans-Nachfolger ${}^{t_T}N^{n}_{m}$

Die Situation ist hier wesentlich komplizierter, da wegen der Stellenabhängigkeit der Wertbelegung und allgemein wegen der Rolle der Lokalisation innerhalb eines Trito-Zeichens auch schon Ø.....n.....Ø nicht mehr nur eine Plazierung zuläßt. ${}^{\varnothing}\nu^{k}_{n} = 2$ und ${}^{w}\nu^{k}_{n} \leq \sum_{i=0}^{n} S(n, i) + \sum_{i=0}^{n} S(n, i)\, i! \binom{M+1+i}{i}$, wobei S(n, i) die Stirling-Zahlen 2. Art sind. Zu diesen rein strukturellen Möglichkeiten kommen noch die möglichen Wertbelegungen. Dafür gilt höchstens: $\nu_n \leq \sum_{i=M+1}^{n+M+1} S(n+m, i)$.

n-maliger Trans-Vorgänger ${}^{t}V^{n}_{m}$

Sei $n < m$.

n-maliger Proto-Trans-Vorgänger ${}^{t_P}V^{n}_{m}$

Für jedes Proto-Zeichen sind die Stellen absorbierbar: 0 bisn, 0 bis n–1 & m–1, 0 bis n–2 & m–2, m–1, …, m–1–n, m–n … m–2, m–1. Dies ergibt höchstens n+1 Möglichkeiten, also $\varphi \leq n+1$.

Deutero-Trans-Vorgänger ${}^{t_D}V^{n}_{m}$

Für die Anzahl der möglichen Absorptionen und damit der Vorgänger gilt: $\varphi \leq \begin{bmatrix} m \\ n \end{bmatrix}$.

Trito-Trans-Vorgänger ${}^{t_T}V^{n}_{m}$

Es gilt dieselbe Abschätzung wie für Deutero-Trans-Vorgänger, nur daß sich darunter weniger trito-äquivalente als deutero-äquivalente befinden.

MehrSTELLIGE Trans-Operatorenā

Trans-Addition t

(t bilde eine Synthese aus t aus trans und +.) In der Trans-Addition werden die einzelnen Gestalten der Summanden – in gewissem Sinne superadditiv – zu einer einzigen Gestalt, der Summe, zusammengefaßt, deren "Teile" sie sind. Wegen der Stellenabhängigkeit der Wertbelegung ist die t-Addition für Trito-Zeichen nicht mehr kommutativ im Gegensatz zur Kommutativität bei Proto- und Deutero-Zeichen. Seien die beiden t-Summanden $z_m \in K_m$ und $z_n \in K_n$. t: $K_m \times K_n \rightarrow K_s$ mit $\max(m, n) \leq s < \infty$. Falls $m = n$ ist, gilt: $n \leq s < \infty$. Die absolute Minimalkontextur, auf welche die t-Addition führen kann, ist K_n.

Absorptive Trans-Addition

t: $K_m \times K_n \rightarrow K_s$ mit $n \leq s < m + n$.

Totalabsorptive Trans-Addition

Sie führt auf die absolute Minimalkontextur K_n, d.h. $s = n$. Es gilt: t: $K_m \times K_n \rightarrow K_n$. Dieser t-Additionstyp ist für Proto-, Deutero und Trito-Zeichen kommutativ:

$$\left.\begin{matrix} z_m + z_n \\ z_n + z_m \end{matrix}\right\} = z_n \qquad \left.\begin{matrix} \text{Links-} \\ \text{Rechts-} \end{matrix}\right\} \text{Absorption}$$

z_n absorbiert z_m vollständig. Schon bei der totalabsorptiven t-Addition sind neben den bisherigen Unterscheidungen für Operatoren noch weitere möglich.

Kanonische Fälle

Beide Summanden-Gestalten sind unveränderbar und ausschließlich in Normalform.

Beispiel: 01023 t 010 = 01023
Frequenz-Notation: $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ t $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$

Zur Normalform äquivalente Fälle sind möglich:

Beispiel: 01023 t 012 = 01023

Frequenz-Notation: $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow3^1$ t $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow2^1 = 0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow3^1$

In beiden Fällen gilt: Absorption $\Leftrightarrow$ z_m ist Teilsequenz von z_n.

Absorption unter Splitting

Im Falle der Splitting-Länge 1 heißt das, daß bei den Absorptionen nur die Längen der Summanden n und m berücksichtigt werden, da für diesen Fall gilt:

0	~	1	~	2	~ ...

Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit ist die bezüglich der Länge der einzelnen Splitting-Teile. Beispiel:

Länge 1: 0 0 1 0 2 3

0	1	2	3	4

Länge 1–2–3: 0 1 0 2 3

0	0	0	1

unmöglich!

Teilabsorptive Trans-Addition

Sie führt auf Kontexturen von K_{n+1} bis K_{n+m-1}, d.h. $n+1 \leq s \leq m+n-1$. Bei diesem Additionstyp wird ein bestimmter Teil eines Summanden, nämlich i Stellen ($i \in [1, m-1]$, absorbiert und der Rest von n–1 Stellen wird unter den entsprechenden Bedingungen juxtapositiv addiert. Dies kann entweder bei minimalem Splitting geschehen, wobei der eine Summand nur in zwei Teile getrennt wird, den zu absorbierenden und den zu juxtaponierenden Teil (kanonisch), oder unter beliebigem Splitting, wobei aus einem Summanden i Stellen absorbiert werden; diese sind beliebig, aber in jedem speziellen Fall eindeutig bestimmt.

Beispiel: 0 0 1 0 2 = 0 0 1 0 2 0

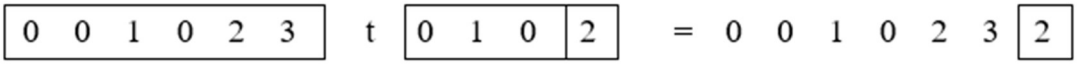
t 0 1 0 absorbiert 2 Stellen, juxtaponiert 1 Stelle: $T_{5+1} = T_6$

Frequenz-Notation: $0^2\rightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1$ t $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1 = 0^2\rightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow0^1$

Hier tritt die Kommutativität nur noch für Proto- und Deutero-Zeichen auf: p_m t p = p_n, analog d_m ... . Bei Trito-Zeichen fallen rechts- und linksabsorptive Addition nicht mehr zusammen:

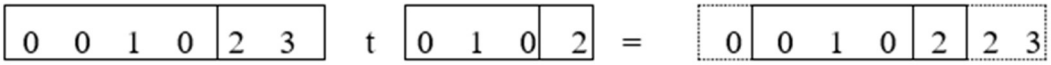
linksabsorptiv: $t_m\ t\ t_n = t_s$ rechtsabsorptiv: $t_n\ t\ t_m = t'_s$

Eine Unterscheidung liegt hier darin, welcher der beiden Summanden eine vollständige unveränderbare Gestalt bildet und bei welchem das minimale Splitting des kanonischen Falles durchgeführt wird. Im folgenden seien beide Fälle rechtsabsorptiv. Absorbiertes gesplittet: Beispiel:



Frequenz-Notation: $0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1\ t\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^2 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 2^1$

Absorbierendes gesplittet: Beispiel:



Frequenz-Notation: $0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1\ t\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftarrow 2^2 \to 3^1$

Juxtapositive Trans-Addition

Sie führt auf die Minimal-Kontextur K_{m+n}. t: $K_m \times K_n \to K_{m+n}$.

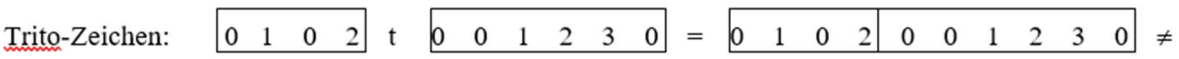
Kanonische Fälle

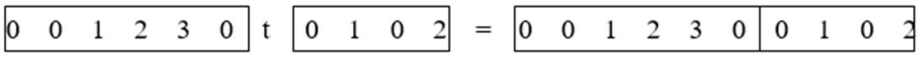
Beide Summanden sind nicht-splittbare Gestalten.

Normalformjuxtapositive t-Addition

Beide Summanden werden unverändert ausschließlich in Normalform juxtaponiert, was bei Proto- und Deutero-Zeichen im allgemeinen eine Umformung der Summen in die Normalform erforderlich macht. Beispiele:

Trito-Zeichen:





Frequenz-Notation: $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1\ t\ 0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 0^1 = 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 \leftarrow 0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 0^1 \neq$
$0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 0^1\ t\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftarrow 0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1$

Deutero-Zeichen: 00112 t 001123 = 00112001123 ~ 00001111223

Frequenz-Notation: $0^2 \leftrightarrow 1^2 \to 2^1\ t\ 0^2 \leftrightarrow 1^2 \to 2^1 \leftrightarrow 3^1 = 0^2 \leftrightarrow 1^2 \to 2^1 \leftarrow 0^2 \leftrightarrow 1^2 \to 2^1 \leftrightarrow 3^1 \sim 0^4 \leftrightarrow 1^4 \to 2^2 \to 3^1$

Proto-Zeichen: 0012 t 001201 unmöglich, da nur 0 iterierbar!

Juxtaposition zur Normalform äquivalenter Keno-Zeichen

Dieser t-Additionstyp erfolgt also unter Ausnützung der Tatsache, daß Keno-Zeichen Äquivalenzklassen-Repräsentanten sind. Da die Summe wieder in Normalform erscheinen muß, erfolgt die Juxtaposition unter Beibehaltung der Normalform des linken Summanden und Verwendung von äquivalenten Formen des rechten Summanden, soweit sie auf verschiedene Summe führen.

Beispiel: 010 t 00 = 01000 $\quad 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1$ t 0^2 = $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftarrow 0^3$

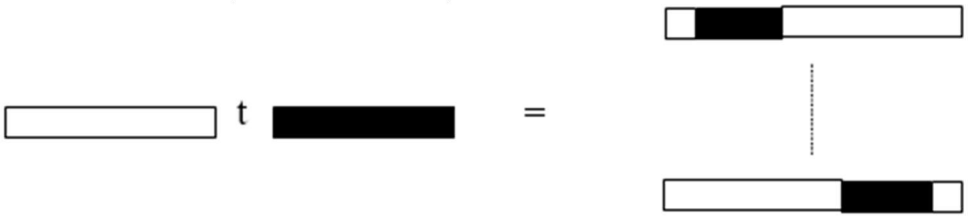
11 $\quad 1^2$

22 ~ 01033 ~ ... $\quad 2^2$ ~ $0^1 \leftrightarrow 1^1 0 \leftrightarrow {}^1 \leftarrow 3^2$ ~ ...

Splitting

Ein Summand erscheint in Normalform, der andere wird beliebig gesplittet – in jedem speziellen Fall natürlich in bestimmter Weise!

Splitting links (analog rechts)



Beide Summanden werden in beliebiger Form gesplittet (Total-Splitting)

In allen diesen Fällen können natürlich die entsprechenden Wertbelegungsmöglichkeiten auftreten.

Juxtapositive Trans-Addition führt auf die Kontextur K_{m+n+i} ($i \geq 1$), d.h. die t-Addition erfolgt nicht mehr am Ort der Minimalkontextur K_{m+n} des juxtapositiven Falles, wo der Freiheitsgrad jeder Summe Null beträgt, sondern an einem anderen, wo dieser ≥ 1 ist. Hier muß also der Hintergrund und somit der Ort durch Angabe des Platz-Designators Ø…Ø markiert werden.

t-Addition → i-Addition

Die beiden Summanden werden durch den j-maligen t-Nachfolger N^j an einen Ort, in eine Kontextur, gebracht, wo eine entsprechende Intra-Addition erfolgen kann. Entsprechend der Ø-Belegung, des damit verbundenen

Freiheitsgrades, gibt es mehrere Möglichkeiten. Dies ist für jede Kontextur K_{n+i} für $i \geq 1$ möglich. z_m wird durch N^{n-m+i} in K_{n+i} gebracht und z_n durch N^i.

Proto-Trans-Addition

Die Bedingungen für die möglichen Ausführungen der t-Addition in der folgenden Tabelle sind vom jeweiligen t-Additionstyp abhängig und ergeben sich unmittelbar aus den Summanden. So ist z.B. der kanonische Fall der Totalabsorption von 0123 durch 000012 bzw. $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ durch $0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$ nicht möglich; zwar ist $m \leq n$ ($4 \leq 6$), aber nicht $M_m \leq N_n$ (4, nicht ≤ 4), also die Bedingung für die Teilsequenz ist nicht erfüllt. Sei $p_m = m{:}i$ und $p_n = n{:}j$

Absorptionsgrad	Kontextur	Funktionsweise	$p_s = p_m + p_n$	Bedingungen
m	P_n	vollständige Absorption	n:j	$m \leq n$
m–1	P_{n+1}	absorbiert alle bis auf 1 Stelle. Juxtaponiert 0, j+1	(n+1):j (n+1):(j+1)	
m–2	P_{n+2}	absorbiert alle bis auf 2 Stellen Juxtaponiert 0,0; 0, j+1; j+1, j+2	(n+2):j (n+2):(j+1) (n+2):(j+2)	abhängig
⋮	⋮	⋮	⋮	vom
4	P_{n+m-4}	absorbiert 4 Nullen 3 Nullen &1 2 Nullen & 1,2 1 Null & 1,2,3 1,2,3,4	(n+m–4):(j+i–1) (n+m–4):(j+i–2) (n+m–4):(j+i–3) (n+m–4):(j+i–4) (n+m–4):(j+i–5)	Additionstyp
3	P_{n+m-3}	absorbiert 3 Nullen 2 Nullen & 1 1 Null & 1,2 1,2,3	(n+m–3):(j+i–1) (n+m–3):(j+i–2) (n+m–3):(j+i–2) (n+m–3):(j+i–4)	und vom
2	P_{n+m-2}	absorbiert 2 Nullen 1 Null & 1 & 1,2	(n+m–2):(j+i–1) (n+m–2):(j+i–2) (n+m–2):(j+i–3)	Summanden
1	P_{n+m-1}	absorbiert 1 Null 1	(n+m–1):(j+i–1) (n+m–1):(j+i–2)	
0	P_{n+m}	rein juxtapositive t-Addition in Minimalkontextur		

Beispiele (die Verbindungslinien verdeutlichen die Absorptionen).

Totalabsorptive Absorption:

P_m 0 0 0 1 2 3 6:4 dagegen 0 0 0 1 2 3 6:4

t 0 1 2 3:3 t 0 1 2 3 4 5:5

= 0 0 0 1 2 3 6:4 = nicht möglich

Frequenz-Notation: $0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ t $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Teilabsorptive Absorption:

P_{n+m-1} 0 0 0 1 2 3 6:4 und 0 0 0 1 2 3 6 : 4

t 0 1 2 3:3 t 0 1 2 3:3

= 0 0 0 1 2 3 4 5 8:6 0 0 0 0 1 2 3 4 8:5

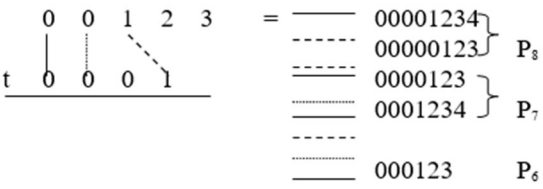
Frequenz-Notation: $0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ t $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$;
$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ t $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$.

P_{n+m-4} 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 10:6 und 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 10:6

t 0 0 1 2 3 4 5 6 8:7 t 0 0 1 2 3 4 5 7:6

= 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 14:10 = 0 0 0 0 0 0 1 2 3 4 5 6 7 8 14:9

Frequenz-Notation: $0^5 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$ t $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 =$
$0^5 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 \leftrightarrow 7^1 \leftrightarrow 8^1 \leftrightarrow 9^1$; $0^5 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$ t $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 =$
$0^6 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 \leftrightarrow 7^1 \leftrightarrow 8^1$.



Frequenz-Notation: 00123 t 0001 = $0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$; $0^5 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$; $0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$; $0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$;
$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$.

Juxtapositive Proto-Trans-Addition in der Minimal-Kontextur P_{n+m}

Vermittelt juxtapositiv

$p_s = p_m + p_n = (m:i)$ t $(n:j) = (n + m):(j + i - 1)$. Eine Vermittlung ist nur bei der 0 möglich, da hier einzig die 0 iterierbar ist.

Beispiel: 0 0 0 1 2 3 4 5 t 0 0 1 2 3 = 0 0 0 00 1 2 3 4 5 67 8

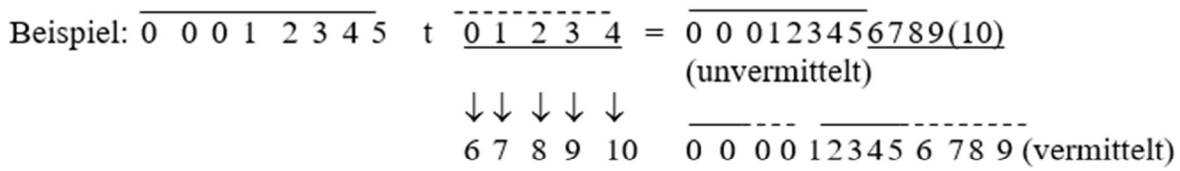
6 7 8

Frequenz-Notation: $0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$ t $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 = 0^5 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 \leftrightarrow 7^1 \leftrightarrow 8$.

Ist ein Summand rein akkretiv, d.h. m:m, so ist noch folgendes möglich:

Unvermittelt juxtapositiv

$p_s = (m:i)\ t\ (n:j) = (n + m):(i + j)$.



Frequenz-Notation: $0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1$ t $0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 =$
$0^3 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 \leftrightarrow 7^1 \leftrightarrow 8^1 \leftrightarrow 9^1 \leftrightarrow (10)^1$ (unvermittelt);
$0^4 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1 \leftrightarrow 5^1 \leftrightarrow 6^1 \leftrightarrow 7^1 \leftrightarrow 8^1 \leftrightarrow 9^1$ (vermittelt).

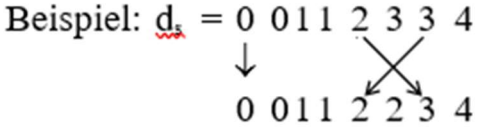
Die Eindeutigkeit geht – wie zu erwarten war – auch in der t-Addition verloren; an ihre Stelle treten viele qualitativ unterschiedene t-Additions-Typen.

Deutero-Trans-Addition

Die Summanden seien $d_m = (p_0, p_1, ..., p_M)$ und $d_n = (q_0, q_1, ..., q_N)$.

Absorptive Deutero-Trans-Addition

In der folgenden Tabelle sind q_i für $i > N$ und p_i für $i > M$ beide gleich Null. In der Spalte für die Summen sind auch die Möglichkeiten aufgeführt, die sich gemäß der Juxtaposition ergeben. Darunter fallen alle diejenigen Möglichkeiten, deren Indizes von max (M, N) + 1 bis M + N laufen. Zu beachten ist jeweils, daß die Iterationszahlen, die p's und q's mit wachsenden Indizes, in der Normalform nicht steigen dürfen, was sich aber wegen der hier gültigen Stellenunabhängigkeit der Wertbelegung immer durch Inversion erreichen läßt.



Absorptionsgrad	Kontextur	Funktionsweise	$d_s = d_m + d_n$
m	D_n	totalabsorptiv	$(q_0, \ldots\ldots\ldots\ldots, q_N)$
m−1	D_{n+1}	absorbiert alle bis auf 1 Stelle $i^* \in [0, \max(N,M)+1]$	$(q_0, \ldots, q_{i^*}+1, \ldots, q_{\max(N,M)+1})$
m−2	D_{n+2}	absorbiert alle bis auf 2 Stellen: i^* und i^{**}, i' zweimal $\in [0, \max(N,M)+2]$	$(q_0, \ldots, q_{i^*}+1, \ldots, q_{i^{**}}+1, \ldots, q_{\max(N,M)+2})$ $(q_0, \ldots\ldots\ldots, q_{i'}+2, \ldots\ldots\ldots, q_{\max(N,M)+2})$
⋮	⋮	⋮	⋮
2	D_{n+m-2}	absorbiert $i, j \in [0, \min(N,M)]$, $i = j$: $i \neq j$:	$(q_0+p_0, \ldots, q_i+p_i-2, \ldots, (p+q)_{M+N-1})$ $(q_0+p_0, \ldots, q_i+p_i-1, \ldots, q_i+p_i-1, \ldots, (q+p)_{M+N-1})$
1	D_{n+m-2}	absorbiert $i \in [0, \min(N,M)]$	$(q_0+p_0, \ldots\ldots\ldots\ldots, q_i+p_i-1, \ldots\ldots\ldots, (q+p)_{M+N})$
0	D_{n+m}	rein juxtapositive t-Addition in Minimal-Kontextur	

Beispiele: Totalabsorptive Deutero-Trans-Addition:

```
    0  0  0  1  1        dagegen      0  0  0  0  1  1
       |  |  |  |                      |  |  |
t      0  0  1  1                  t      0  0  1  2
-------------------                 -------------------
=  0  0  0  1  1                    =  nicht möglich!
```

Frequenz-Notation: $0^3 \to 1^2$ t $0^2 \leftrightarrow 1^2 = 0^3 \to 1^2$.
Teilabsorptive Deutero-Trans-Addition:

```
    0  0  0  1  1      =  ___ 00001112 }
       |  |  |             ---- 00000112 }  D8
t      0  0  1  2          ..... 0001112 }
                           ___ 0000112 }  D7
                           ----
                           ---- }
                           ___ 000112 }  D6  (Es existieren noch mehr Möglichkeiten.)
```

Frequenz-Notation: $0^3 \to 1^2$ t $0^2 \to 1^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^4 \to 1^3 \to 2^1$; $0^5 \to 1^2 \to 2^1$; $0^3 \leftrightarrow 1^3 \to 2^1$; $0^4 \to 1^2 \to 2^1$; $0^3 \to 1^2 \to 2^1$.

Juxtapositive Deutero-Trans-Addition

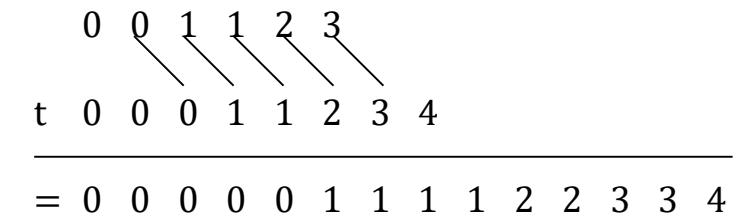
Vermittelte juxtapositive Deutero-Trans-Addition

$d_s = d_m$ t $d_n = (p_0, \ldots, p_M)$ t $(q_0, \ldots, q_N) = (r_0, r_1, \ldots, r_k, \ldots)$ mit $r_k = p_i + q_j$, $\forall\, i, j \in [0, M+N+1]$. Da die Summanden in Normalform notiert sind, ist im Falle $i = j$ keine Inversion in der Summenform nötig, weil p_i nicht $\uparrow$, q_i nicht $\uparrow \Leftrightarrow (p_i + q_i)$ nicht $\uparrow$. Ist $i \neq j$, so wird allenfalls eine Umstellung erforderlich. Insgesamt heißt das, daß nach der Ausführung der Summation die r's der Größe nach

geordnet werden müssen, und zwar so, daß sie mit steigendem Index nicht steigen. Bei dieser Juxtaposition gibt es höchstens folgende verschiedene Möglichkeiten: Die r's der t-Summe entstehen dadurch, daß für genau ein r genau ein p und ein q addiert werden und alle übrigen r's entweder mit den p's oder den q's identifiziert werden; daß für genau zwei r zwei p und zwei q addiert werden, usw. Dies ergibt insgesamt:

$$\sum_{i=0}^{N+1} \binom{M+1}{i} (N+1)! / (N+1-i)! \quad \text{Möglichkeiten.}$$

Beispiel: (Die Verbindungslinien deuten die Addition der entsprechenden Iterationszahlen an.)



Frequenz-Notation: $0^2 \leftrightarrow 1^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1$ t $0^3 \rightarrow 1^2 \rightarrow 2^1 \leftrightarrow 3^1 \leftrightarrow 4^1$ = $0^5 \rightarrow 1^4 \rightarrow 2^2 \leftrightarrow 3^2 \rightarrow 4^1$.

Unvermittelte juxtapositive Deutero-Trans-Addition

$d = (q_0, ..., q_M)$ t $(q_0, ..., q_N) = (q_0, ..., q_M, q_0, ..., q_N)$. Hier gibt es genau eine Möglichkeit; diese entspricht dem Glied $i = 0$ in obiger Summenabschätzung, so daß sich insgesamt höchstens

$$\sum_{i=0}^{N+1} \binom{M+1}{i} (N+1)! / (N+1-i)!$$

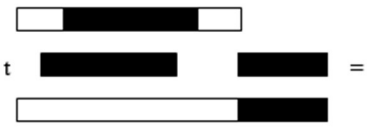
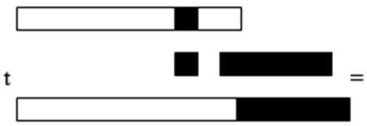
Möglichkeiten für den juxtapositiven t-Additionstyp ergeben.

Trito-Trans-Addition

Wegen der Stellenabhängigkeit der Wertbelegung ist die Trito-Trans-Addition i.a. nicht mehr kommutativ. Von den beiden nicht-kommutativen Fällen wird hier nur einer angegeben.

Absorptive Trito-t-Addition

Tabelle für Linksabsorption (Absorbiertes gesplittet); andere Fälle analog.

Absorptionsgrad	Kontextur	Funktionsweise	Bedingungen
m	T_n	Totalabsorption	z.B. t_m Teil von t_n
m−1	T_{n+1}		Abhängig vom
m−2	T_{n+2}		t-Additionstyp
⋮	⋮		
1	T_{n+m-1}		und vom Summanden
0	T_{n+m}	juxtapositive t-Addition in Minimal-Kontextur	

Beispiele:

Totalabsorptive Trito-Trans-Addition:

	0	1	0	2	1	3
t			0	1	2	
=	0	1	0	2	1	3

Teilabsorptive Trito-Trans-Addition:

	0	1	0	2	1	3	
t			0	1	2	3	4
=	0	1	0	2	1	3	4

Frequenz-Notation: $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow3^1$ t $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow2^1 = 0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow3^1$ (totalabsorptiv);
$0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow3^1$ t $0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow3^1\leftrightarrow4^1 = 0^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow0^1\leftrightarrow2^1\leftrightarrow1^1\leftrightarrow3^1\leftrightarrow4^1$.

Juxtapositive Trito-t-Addition

Sei wieder $t_m \in T_m$ und $t_n \in T_n$. Ferner M = max Wert in t_m, N = max Wert in t_n, S = max Wert in t_s; $t_s = t_{m+n} \in T_{m+n}$, dann gilt: $1 + \max(M, N) \leq s \leq M + N + 1$. Insgesamt gibt es höchstens

$$\sum_{i=1+\max(M,N)}^{M+N+1} S(m+n, i)$$

verschiedene Möglichkeiten. Ihre Anzahl ist also gegenüber der Anzahl von entsprechenden

$\overline{N^i}$ geringer, da bei diesen für Ø....i.....Ø noch alle Belegungen möglich sind, während bei der t-Addition zweier ausdifferenzierter, bestimmter Trito-Zeichen schon die bestimmten Belegungen durch die Summanden vorgegeben sind. Dies gilt nicht nur für Trito-Zeichen, sondern für alle Keno-Zeichen. Allgemein gilt: Anzahl $(z_m + z_n) \leq$ min (Anzahl N^n (z_m), Anzahl N^m (z_n)). Die Menge der möglichen t-Summen zweier Keno-Zeichen ist also eine Teilmenge der entsprechenden i-maligen Nachfolger.

Kanonische Fälle

Normalform-Juxtapositiv

Es gibt genau eine Möglichkeit.

Juxtaposition von Trito-Äquivalenzen

Bei diesem t-Additionstyp können bei der t-Addition von $\boxed{t_n}$ t $\boxed{t_m}$ entweder die t_m-Stellen entsprechend der Normalform von t_m oder die t_n-Stellen entsprechend der Normalform von t_n aus dem Repertoire {0, ..., M+N+1} belegt werden. Alle übrigen Belegungen führen zu dazu trito-äquivalenten t-Summen. Aus diesem Repertoire müssen für t_m M+1 und für t_n N+1 verschiedene Werte gewählt werden. Dafür gibt es

nun $\binom{M+N+1}{M+1}$ oder entsprechend $\binom{M+N+1}{N+1}$ Möglichkeiten. Da i verschiedene Werte in i! verschiedenen Reihenfolgen

auftreten können, ergibt sich, daß es hier höchstens $\min\left(\binom{M+N+1}{N+1} \cdot (N+1)!, \binom{M+N+1}{M+1} \cdot (M+1)!\right)$ verschiedene
t-Summen geben kann. Beispiel:

012 t 01 =	01201	=	01221	Repertoire: {0, ..., 4}
	10		13	
	02		31	Auswahl: 01 12 23 34
	20		14 ~~41~~	02 13 24
	03		23	03 14
	30		32	04
	04 ~~40~~		24 ~~42~~	
	12		34 ~~43~~	+ Permutationen

Als Spezialfälle, die noch in gewissem Sinne am nächsten zu Typ IV.2.3.1.3.2.1.1. liegen, sind jene zu betrachten, bei denen sich Normalform und äquivalente Form eines Summanden an jeder Stelle um eine konstante

Zahl i unterscheiden, mit i ∈ [1, 2, ..., max (Wert + 1)]. Für die Normalform 012 ergibt sich z.B. in diesem Fall 123, 234, 345, ... In obigem Beispiel bleiben dann noch übrig:

012 t 01 = 01201
12
23
34

Splitting

Splitting eines Summanden

Zum Beispiel werde t_n in die m–1 "Zwischenräume" von t_m gebracht. Um die Anzahl der Möglichkeiten zu erhalten, wird obige Abschätzung mit m–1 multipliziert, so daß es höchstens

$\min((m-1)\cdot\binom{M+N+1}{N+1}\cdot(N+1)!, (m-1)\cdot\binom{M+N+1}{M+1}\cdot(M+1)!)$ verschiedene Möglichkeiten gibt. Beispiel:

012 t 01 = 0 $\overline{0\ 1}$ 1 2, 0 1 $\overline{0\ 1}$ 2, $0^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1$ t $0^1\leftrightarrow 1^1$ = $0^2\leftrightarrow 1^2\rightarrow 2^1$, $0^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 0^1\leftrightarrow 1^1\leftrightarrow 2^1$

wobei für $\overline{\ \ }$ alle Wertkombinationen treten können.

Splitting beider Summanden

t_m hat genau m–1 "Zwischenräume" zwischen den m Stellen, hinzu kommen noch die Möglichkeiten der Juxtaposition vorne und hinten von der Zeichengestalt. t_n besitzt n Stellen, die auf c(n, i) Möglichkeiten getrennt werden können, wobei c(n, i) die Komposition von n in genau i Teile ist, d.h. die geordneten Partitionen von n in i

Teile. Es gilt: $c(n, i) = \binom{n-1}{i-1}$. c(n, i) verschiedene Objekte in m+1 Zellen zu verteilen gibt es

$\sum_{i=1}^{n} c(n, i)\cdot(m+1)^i = \sum_{i=1}^{n}\binom{n-1}{i-1}\cdot(m+1)^i$ Möglichkeiten. Hierbei bedeutet i = 1 den Fall IV.2.3.1.3.2.2.1., so daß die Anzahl der für Splitting beider Summanden möglichen Fälle

$\sum_{i=2}^{n}\binom{n-1}{i-1}\cdot(m+1)^i$ beträgt. Bei jeder dieser Splitting-Möglichkeiten können noch die entsprechenden Wertbele-

gungen auftreten. Die obige Anzahlformel gilt für den Fall, daß die c(n, i) Teile nicht entsprechend der Ordnung dieser Teile in t_n auftreten müssen. Soll dies der Fall sein, so ergeben sich entsprechend weniger Möglichkeiten.

Sollte es sich bei bestimmten Anwendungen als notwendig erweisen, so sind zu den obigen t-Additionstypen noch weitere hinzuzufügen. Zum Beispiel könnte gegebenenfalls – etwa im Hinblick auf genetische Probleme der Biologie – t_m auch dann von t_n absorbiert werden, falls $n < m$, d.h. ein kürzeres Zeichen könnte ein längeres absorbieren. Dieser Additionstyp ist, genauso wie eventuell der Splitting-Typ, in gewissem Sinne relativ pathologisch, aber dennoch nicht völlig auszuschließen.

Trans-Subtraktion ⌐

(⌐ bilde eine Synthese aus t und –.) Sei $m < n$. $\lceil: K_m \times K_n \rightarrow K_d$ mit $n-m \leq d \leq m+n$. Auf Tabellen und auf Abschätzungen sowie auf weitere Unterscheidungen in Proto-, Deutero- und Trito-Systeme kann hier verzichtet werden, da sie sich analog zu denen in der t-Addition gestalten.

Juxtapositive t-Subtraktion (Teilsubtraktion)

Sie entspricht in gewisser Weise der absorptiven t-Addition.

Totaljuxtapositive t-Subtraktion

$\lceil: K_m \times K_n \rightarrow K_{n+m}$. Entspricht der Normalformaddition.

Beispiel: $0010 \lceil 01 = 001001$.
Frequenz-Notation: $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \lceil 0^1 \leftrightarrow 1^1 = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftarrow 0^2 \rightarrow 1^1$.

Teiljuxtapositive t-Subtraktion

$\lceil: K_m \times K_n \rightarrow K_d$ mit $n-m < d \leq m+n-1$. Sei $1 \leq i \leq m$. i Stellen von z_m werden von z_n t-subtrahiert, der Rest von m–1 Stellen wird juxtaponiert, entsprechend den verschiedenen Typen. Bedingung: Der zu subtrahierende Teil von z_m muß Teilsequenz von z_n sein.

In Normalform

Beispiel:

$$0\ \boxed{0\ 1\ 0}\ 2\ \ 2\ \ \lceil\ \boxed{0\ 1\ 0}\ 2\ =\ 0\ \ 2\ \ 2\ \ 2\ \sim\ 0\ \ 1\ \ 1\ \ 1$$

Frequenz-Notation: $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftarrow 2^2 \lceil\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^1 \leftarrow 2^3 \sim 0^1 \leftarrow 1^3$.

In einer zur Normalform äquivalenten Form

Beispiel:

$$0\ \ 0\ \ 1\ \boxed{0\ \ 2\ \ 2}\ \lceil\ \boxed{0\ \ 1\ \ 1}\ 2\ =\ 0\ \ 0\ \ 1\ \ 2$$

Frequenz-Notation: $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftarrow 2^2 \lceil\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 2^1$.

Total-t-Subtraktion

Entspricht der juxtapositiven t-Addition. $\lceil: K_m \times K_n \rightarrow K_{n-m}$.

Kanonischer Fall: Normalform-Subtraktion

Normalform von z_m ist ein Teil von z_n:

Beispiel:

$$0\ \ \boxed{0\ 1\ 0\ \ 2}\ \ 2\ \ \lceil\ \boxed{0\ \ 1\ \ 0\ \ 2}\ =\ 02 \sim\ \ 01$$

Frequenz-Notation: $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftarrow 2^2 \lceil\ 0^1 \leftrightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftrightarrow 2^1 = 0^1 \leftrightarrow 2^1 \sim 0^1 \leftrightarrow 1^1$.

t-Subtraktion äquivalenter Formen: Äquivalenzform-Subtraktion

Beispiel:

$$0\ \ 0\ \ 1\ \ \boxed{0\ \ 2\ \ 2}\ \lceil\ \boxed{0\ \ 1\ \ 1}\ =\ 0\ \ 0\ \ 1$$

Frequenz-Notation: $0^2 \rightarrow 1^1 \leftrightarrow 0^1 \leftarrow 2^2 \lceil\ 0^1 \leftarrow 1^2 = 0^2 \rightarrow 1^1$.

Genauso wie für die Addition: Anzahl $(z_m\ t\ z_n) \leq$ min (Anzahl $N^n\ (z_m)$, Anzahl $N^m\ (z_n)$), so gilt für die t-Subtraktion: Anzahl $(z_n \lceil\ z_m) \leq V^m\ (z_n)$.

Literaturverzeichnis

Aczel, Peter, Non-Well-Founded Sets. Stanford, CA, 1988

Bense, Die Theorie Kafkas. Köln 1952

Bense, Max, Semiotische Prozesse und Systeme. Baden-Baden 1975

Bense, Max, Die Unwahrscheinlichkeit des Ästhetischen. Baden-Baden 1979

Bense, Max, Die Einführung der Primzeichen. In: Ars Semeiotica 3, 1980, S. 287-294

Bense, Max, Axiomatik und Semiotik. Baden-Baden 1981

Bense, Max, Die Eigenrealität der Zeichen. Baden-Baden 1992

Carroll, Lewis, Alice hinter dem Spiegeln. Übers. von Christian Enzensberger. Frankfurt am Main 1974

Günther, Gotthard, Beiträge zur Grundlegung einer operationsfähigen Dialektik. 3 Bde. Hamburg 1978-1981

Günther, Gotthard, Idee und Grundriß einer nicht-aristotelischen Logik. 3. Aufl. Hamburg 1991

Kronthaler, Engelbert, Grundlegung einer Mathematik der Qualitäten. Frankfurt am Main 1986

Kronthaler, Engelbert, Zahl – Zeichen – Begriff. In: Semiosis 65-68, 1992, S. 282-302.

Kaehr, Rudolf, Materialien zur Formalisierung der dialektischen Logik und der Morphogrammatik 1973-1975. Diss. Hamburg 1983

Kaehr, Rudolf, Zu einer Komplementarität in der Graphematik. Glasgow 2012. Digitalisat: http://www.vordenker.de/rk/rk_Komplementaritaet-in-der-Graphematik_2012.pdf

Kaehr, Rudolf, Morphosphere(s): Asymmetric Palindromes as Keys. The trompe-l'oeils of Semiospheres. In: ThinkArtLab, 2013. Digitalisat: www.vordenker.de/rk/rk_Morphospheres_Asymmetric-Palindromes_2013.pdf

Mahler, Thomas, Morphogrammatik. Klagenfurt 1993

Marty, Robert, Sur la réduction triadique. In: Semiosis 17/18, 1980, S. 5-9

Pfalzgraph, Jochen, Logical fiberings and poly-contextural systems. In: Proceedings of the International Workshop on Fundamentals of Artificial Intelligence Research (September 1991), S. 170-184.

Schadach, Dieter, A classification of mappings. BCL Report No. 2/2, University of Illinois, Urbana-Champaign (IL), February 1, 1967

Smarandache, Florentin, Sequences of Numbers. Phoenix, AZ 2006

Toth, Alfred, Mono-contextural und poly-contextural semiotics. In: Bernard, Jeff and Gloria Withalm (eds.), Myths, Rites, Simulacra. Proceedings of the 10th International Symposium of the Austrian Association for Semiotics, University of Applied Arts Vienna, December 2000 (= Applied Semiotics, Bd. 18). Vol. I: Theory and Foundations & 7th Austro-Hungarian Semio-Philosophical Colloquium. Vienna 2001, S. 117-134.

Toth, Alfred, Die Hochzeit von Semiotik und Struktur. Klagenfurt 2003

Toth, Alfred, Zwischen den Kontexturen. Klagenfurt 2007

Toth, Alfred, Peircezahlen und Protozahlen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009a

Toth, Alfred, Das diskriminantensymmetrische Dualitätssystem. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009b

Toth, Alfred, Zu einer Realitätentheorie der semiotischen Bedeutungs-klassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009c

Toth, Alfred, Semiotische Mediation bei Bedeutungsklassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009d

Toth, Alfred, Affine Bedeutungsklassen und das semiotische Faltungsintegral. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009e

Toth, Alfred, Semiotische Verbindungen von Bedeutungsklassen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2009f

Toth, Alfred, Calculus semioticus. In: Electronic Journal of Mathematical Semiotics, 2010a

Toth, Alfred, Die Abbildung von Peirce-Zahlen auf Trito-Zahlen. In: Electronic Journal of Mathematical Semiotics, 2010b

Toth, Alfred, Das fundamentale logisch-semiotische Paradox. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2014

Toth, Alfred, Semiotische Automatentheorie und semiotische Zahlen. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2017

Toth, Alfred, Gibt es weitere topologische Objekte? In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018a

Toth, Alfred, Symbolische Repertoires und iconische Systeme. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018b

Toth, Alfred, Die triadisch-trichotomischen Zeichenklassen als zelluläre Automaten. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, 2018c

Toth, Alfred, Semiotik als Theorie gradativer Relationalität. Tucson, AZ 2019 (= 2019a)

Toth, Alfred, Theorie der Relationalzahlen. Tucson, AZ 2019 (= 2019b)

Walther, Elisabeth, Allgemeine Zeichenlehre. 2. Aufl. Stuttgart 1979

Wilde, Oscar, The Picture of Doran Gray. London 1890, dt. 1983.