

# Praktikum 1 : Stellen/Transitionsnetze

André Harms, Oliver Steenbuck

06.06.2012

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabe 1</b>	<b>3</b>
1.1	Punkt 1 . . . . .	3
1.2	Punkt 2 . . . . .	3
1.3	Punkt 4 . . . . .	4
1.4	Punkt 7 . . . . .	4
1.5	Punkt 11 . . . . .	5
1.6	Punkt 16 . . . . .	5
1.7	Punkt 22 . . . . .	5
1.8	Punkt 29 . . . . .	5
1.9	Punkt 3 . . . . .	5
1.10	Punkt 5 . . . . .	6
1.11	Punkt 8 . . . . .	6
1.12	Punkt 12 . . . . .	7
1.13	Punkt 17 . . . . .	7
1.14	Punkt 23 . . . . .	7
1.15	Punkt 30 . . . . .	7
1.16	Punkt 6 . . . . .	7
1.17	Punkt 9 . . . . .	8
1.18	Punkt 13 . . . . .	8
1.19	Punkt 18 . . . . .	9
1.20	Punkt 24 . . . . .	9
1.21	Punkt 31 . . . . .	9
1.22	Punkt 10 . . . . .	10
1.23	Punkt 14 . . . . .	10
1.24	Punkt 19 . . . . .	10
1.25	Punkt 25 . . . . .	10
1.26	Punkt 32 . . . . .	10
1.27	Punkt 15 . . . . .	10
1.28	Punkt 20 . . . . .	10

1.29 Punkt 26 . . . . .	10
1.30 Punkt 33 . . . . .	11
1.31 Punkt 21 . . . . .	11
1.32 Punkt 27 . . . . .	11
1.33 Punkt 34 . . . . .	12
1.34 Punkt 28 . . . . .	12
1.35 Punkt 35 . . . . .	12
1.36 Punkt 36 . . . . .	12
<b>2 Aufgabe 2</b>	<b>12</b>
2.1 Lebendigkeit . . . . .	12
2.2 Reversibilität . . . . .	12
2.3 Verklemmung . . . . .	12
2.4 Kondensationgraph . . . . .	13
2.5 Nachweisbarkeit . . . . .	13

## Abbildungsverzeichnis

1 Lebendig, nicht reversibel . . . . .	3
2 Nicht Lebendig, reversibel . . . . .	3
3 Lebendig, reversibel . . . . .	3
4 Nicht Lebendig, nicht reversibel . . . . .	3
5 Lebendig, Beschränkt . . . . .	4
6 Nicht Lebendig, Beschränkt . . . . .	4
7 Lebendig, nicht Beschränkt . . . . .	4
8 Nicht Lebendig, nicht Beschränkt . . . . .	4
9 NichtInvariant, Lebendig . . . . .	4
10 Nicht Invariant, Nicht Lebendig . . . . .	5
11 Invariant, Lebendig . . . . .	5
12 Invariant, Nicht Lebendig . . . . .	5
13 Nicht Beschränkt, Reversibel . . . . .	6
14 Nicht Beschränkt, Nicht Reversibel . . . . .	6
15 Beschränkt, Reversibel . . . . .	6
16 Beschränkt, Nicht Reversibel . . . . .	6
17 Nicht Invariant, Reversibel . . . . .	6
18 Nicht Invariant, Nicht Reversibel . . . . .	6
19 Invariant, Reversibel . . . . .	7
20 Invariant, Nicht Reversibel . . . . .	7
21 Nicht Erreichbar, Beschränkt . . . . .	7
22 Nicht Erreichbar, Nicht Beschränkt . . . . .	7
23 Erreichbar, Beschränkt . . . . .	8
24 Erreichbar, Nicht Beschränkt . . . . .	8
25 Nicht Invariant, Beschränkt . . . . .	8
26 Nicht Invariant, Nicht Beschränkt . . . . .	8

27	Invariant, Beschränkt . . . . .	8
28	Invariant, Nicht Beschränkt . . . . .	9
29	KG 1 Knoten, Beschränkt . . . . .	9
30	KG 1 Knoten, Nicht Beschränkt . . . . .	9
31	KG 2 Knoten, Beschränkt . . . . .	9
32	KG 2 Knoten, Nicht Beschränkt . . . . .	9
33	KG 1 Knoten, Invariant . . . . .	11
34	KG 1 Knoten, Nicht Invariant . . . . .	11
35	KG 2 Knoten, Invariant . . . . .	11
36	KG 2 Knoten, Nicht Invariant . . . . .	11

## 1 Aufgabe 1

### 1.1 Punkt 1

Kein Zusammenhang

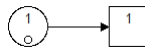


Abbildung 1: Lebendig, nicht reversibel



Abbildung 2: Nicht Lebendig, reversibel

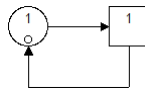


Abbildung 3: Lebendig, reversibel

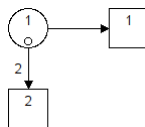


Abbildung 4: Nicht Lebendig, nicht reversibel

## 1.2 Punkt 2

Kein Zusammenhang

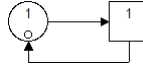


Abbildung 5: Lebendig, Beschränkt



Abbildung 6: Nicht Lebendig, Beschränkt

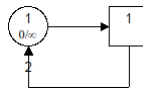


Abbildung 7: Lebendig, nicht Beschränkt

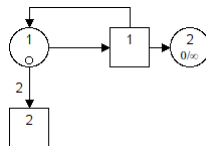


Abbildung 8: Nicht Lebendig, nicht Beschränkt

## 1.3 Punkt 4

Sei Erreichbarkeit definiert als die Erreichbarkeit aller Markierungen in  $N$  von  $N_{M0}$  also  $\forall M \in EG|M \text{ ist Erreichbar von } N_{M0}$  dann gilt Lebendigkeit  $\implies$  Erreichbarkeit umgekehrt gilt dies nicht da für Erreichbarkeit nur der Hinweg gefordert ist.

## 1.4 Punkt 7

Kein Zusammenhang zwischen positiven Invarianten und Lebendigkeit.

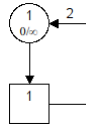


Abbildung 9: NichtInvariant, Lebendig

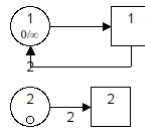


Abbildung 10: Nicht Invariant, Nicht Lebendig

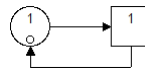


Abbildung 11: Invariant, Lebendig

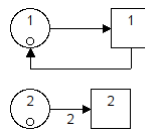


Abbildung 12: Invariant, Nicht Lebendig

### 1.5 Punkt 11

Echt positive (alle Elemente positiv) T Invarianten  $\iff$  Lebendigkeit

### 1.6 Punkt 16

Sei  $W_{all}(k)$  ein Weg der alle Knoten eines Graphen beinhaltet und bei  $k$  startet und endet. So gilt  $\forall u \in UG \exists W_{all}(u) \iff Lebendigkeit$

### 1.7 Punkt 22

$|KG| = 1 \iff Lebendigkeit$

**1.8 Punkt 29**

Verklemmung  $\implies$  nicht Lebendig und Lebendig  $\implies$  keine Verklemmung.

**1.9 Punkt 3**

Kein Zusammenhang zwischen Beschränktheit und Reversibilität.

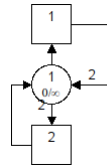


Abbildung 13: Nicht Beschränkt, Reversibel

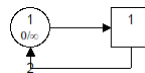


Abbildung 14: Nicht Beschränkt, Nicht Reversibel

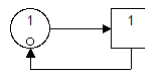


Abbildung 15: Beschränkt, Reversibel

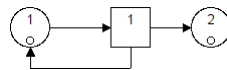


Abbildung 16: Beschränkt, Nicht Reversibel

**1.10 Punkt 5**

Reversibilität ist ein Spezialfall von Erreichbarkeit nämlich:  $\forall m \in EG \mid M_0$  ist erreichbar

**1.11 Punkt 8**

Kein Zusammenhang zwischen P Invarianten und Reversibilität.

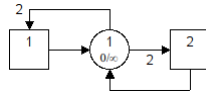


Abbildung 17: Nicht Invariant, Reversibel

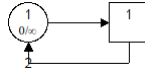


Abbildung 18: Nicht Invariant, Nicht Reversibel

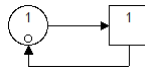


Abbildung 19: Invariant, Reversibel

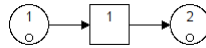


Abbildung 20: Invariant, Nicht Reversibel

**1.12 Punkt 12**

Echt positive (alle Elemente positiv) T Invarianten  $\iff$  Reversibilität

**1.13 Punkt 17**

Sei  $W_{all}(k)$  ein Weg der alle Knoten eines Graphen beinhaltet und bei  $k$  startet und endet. So gilt  $\forall u \in UG \exists W_{all}(u) \iff \text{Reversibilität}$

**1.14 Punkt 23**

$|KG| = 1 \iff \text{Reversibilität}$  umgekehrt gilt dies nicht.

**1.15 Punkt 30**

Verklemmung  $\implies$  nicht Reversibel und Reversibel  $\implies$  keine Verklemmung.

**1.16 Punkt 6**

Kein Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Beschränktheit.



Abbildung 21: Nicht Erreichbar, Beschränkt

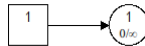


Abbildung 22: Nicht Erreichbar, Nicht Beschränkt

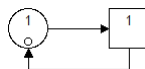


Abbildung 23: Erreichbar, Beschränkt

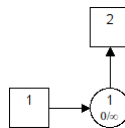


Abbildung 24: Erreichbar, Nicht Beschränkt

**1.17 Punkt 9**

Echt positive (alle Elemente positiv) P Invarianten  $\iff$  Beschränktheit.

**1.18 Punkt 13**

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen echt positiven T Invarianten und der Beschränktheit eines Netzes.

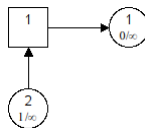


Abbildung 25: Nicht Invariant, Beschränkt





Abbildung 26: Nicht Invariant, Nicht Beschränkt

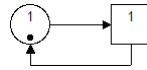


Abbildung 27: Invariant, Beschränkt

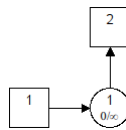


Abbildung 28: Invariant, Nicht Beschränkt

### 1.19 Punkt 18

Überdeckungsgraph ohne  $\omega \iff$  Beschränktheit

### 1.20 Punkt 24

Es besteht kein Zusammenhang zwischen der Größe des Kondensationsgraphen und der Beschränktheit des Netzes.



Abbildung 29: KG 1 Knoten, Beschränkt

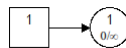


Abbildung 30: KG 1 Knoten, Nicht Beschränkt



Abbildung 31: KG 2 Knoten, Beschränkt



Abbildung 32: KG 2 Knoten, Nicht Beschränkt

**1.21 Punkt 31**

Verklemmung  $\implies$  Beschränktheit

**1.22 Punkt 10**

Wir sehen keinen Zusammenhang, die Konzepte wirken komplett losgelöst voneinander.

**1.23 Punkt 14**

Positive T Invarianten  $\implies$  Erreichbarkeit der positiven auftretenden Transitionen.

**1.24 Punkt 19**

Ein Überdeckungsgraph ist eine mögliche endliche graphische Abbildung der Erreichbarkeitseigenschaften eines Netzes.

**1.25 Punkt 25**

$|KG| = 1 \iff \forall m \in EG \mid m \text{ ist Erreichbar}$

**1.26 Punkt 32**

$\forall t \in T \neg \exists m \in M \mid t \text{ ist M-erreichbar aus } m \implies \text{Verklemmung}$   
 oder: Wenn keine Transition aus  $m$  Erreichbar ist dann ist das Netz unter  $m$  Verklemmt.

**1.27 Punkt 15**

Die T Invarianten eines Netzes  $S/T \ N$  sind die P Invarianten des dualen Netzes  $dual(N)$

**1.28 Punkt 20**

Eine komplett positive P Invariante  $\implies$  Keine  $\omega$  im UG

**1.29 Punkt 26**

Kondensationsgraph und komplett positive Stelleninvarianten besitzen keinen Zusammenhang

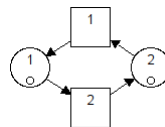


Abbildung 33: KG 1 Knoten, Invariant

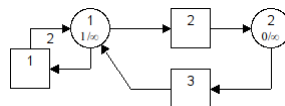


Abbildung 34: KG 1 Knoten, Nicht Invariant

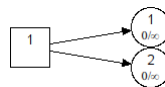


Abbildung 35: KG 2 Knoten, Invariant

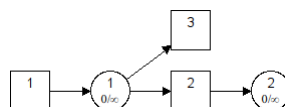


Abbildung 36: KG 2 Knoten, Nicht Invariant

**1.30 Punkt 33**

Die Verklemmung von  $M_0$  impliziert das Vorhandensein einer P Invariante in der alle Stellen mit 1 gewichtet werden.

**1.31 Punkt 21**

$\omega$  freie Zyklen im Überdeckungsgraphen  $\implies$  T Invarianten der im Zyklus genutzten Transitionen.

**1.32 Punkt 27**

$|KG| = 1 \implies$  es existiert eine komplett positive T Invariante.

**1.33 Punkt 34**

Die komplett positive T Invariante  $\implies$  keine Verklemmung

**1.34 Punkt 28**

Der KG bildet die stark zusammenhängenen Knoten im Überdeckungsgraphen ab.

**1.35 Punkt 35**

Keine Senken im Überdeckungsgraphen  $\implies$  keine Verklemmungen

**1.36 Punkt 36**

$|KG| = 1 \implies$  keine Verklemmung

**2 Aufgabe 2**

Folgende Konzepte bilden in unseren Augen Teile der Korrektheitseigenschaften des Protokolls.

**2.1 Lebendigkeit**

Es sollte im Protokoll für einen von beiden Teilnehmer immer möglich sein Nachrichten zu versenden.

## **2.2 Reversibilität**

Wenn alle Nachrichten angekommen sind sollte sich das Protokoll wieder im Ursprungszustand befinden.

## **2.3 Verklemmung**

Das Protokoll darf keine Verklemmungen beinhalten, da es keine Deadlocks vorsieht.

## **2.4 Kondensationgraph**

Der Kondensationsgraph muß die Mächtigkeit 1 haben da von jedem Zustand jeder andere Zustand Erreichbar ist.

## **2.5 Nachweisbarkeit**

Wir würden mit der Konstruktion des KG beginnen um über diesen Nachzuweisen das er die Mächtigkeit 1 hat und es daher keine Verklemmungen geben kann sowie das das Netz Reversibel und Lebendig ist.