

# TH1 Praktikum 3 : Ausarbeitung

Carsten Noetzel, Armin Steudte

16.05.2012

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabe 1	1
2	Aufgabe 2	5

## Abbildungsverzeichnis

1	beschränktes und lebendiges Netz . . . . .	2
2	beschränktes und nicht lebendiges Netz . . . . .	2
3	unbeschränktes und lebendiges Netz . . . . .	2
4	unbeschränktes und nicht lebendiges Netz . . . . .	2
5	beschränktes und reversibles Netz . . . . .	2
6	beschränktes und nicht reversibles Netz . . . . .	2
7	unbeschränktes und reversibles Netz . . . . .	3
8	unbeschränktes und nicht reversibles Netz . . . . .	3

## 1 Aufgabe 1

### 1. Reversibilität / Lebendigkeit

Lebendigkeit  $\Rightarrow$  Reversibilität, da aus der Lebendigkeit folgt, dass es eine echt positive T-Invariante gibt für die gilt  $\forall t \in T : I_T(t) \geq 1$ . Weiterhin setzt ein lebendiges Netz voraus, dass alle  $t \in T$  M-aktiviert sind, wodurch man von einer beliebigen Markierung M aus jede Transition erreichen können muss.

Die Umkehrung gilt nicht! Reversibilität  $\nRightarrow$  Lebendigkeit

### 2. Beschränktheit / Lebendigkeit

Zwischen der Beschränktheit eines Netzes und seiner Lebendigkeit gibt es keinen direkten Zusammenhang. Ein Netz kann beschränkt und lebendig (Abbildung 1), beschränkt und nicht lebendig (Abbildung 2), unbeschränkt und lebendig (Abbildung 3) und unbeschränkt und nicht lebendig sein (Abbildung 4).

### 3. Beschränktheit / Reversibilität

Zwischen Beschränktheit und Reversibilität eines Netzes gibt es keinen direkten Zusammenhang. Ein Netz kann beschränkt und reversibel (Abbildung 5), beschränkt und nicht reversibel (Abbildung 6), unbeschränkt und reversibel (Abbildung 7) und unbeschränkt und nicht reversibel sein (Abbildung 8).

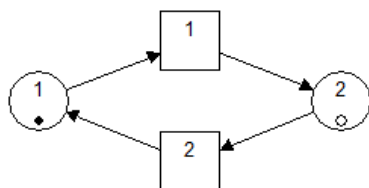


Abbildung 1: beschränktes und lebendiges Netz

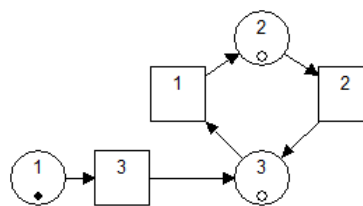


Abbildung 2: beschränktes und nicht lebendiges Netz

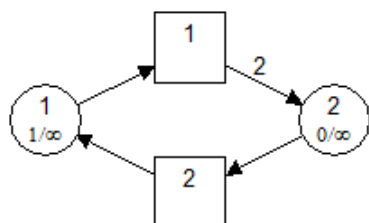


Abbildung 3: unbeschränktes und lebendiges Netz

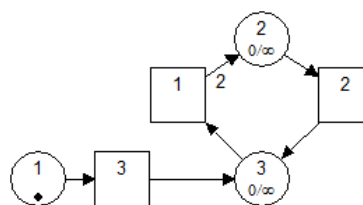


Abbildung 4: unbeschränktes und nicht lebendiges Netz

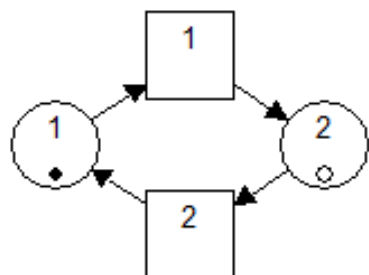


Abbildung 5: beschränktes und reversibles Netz

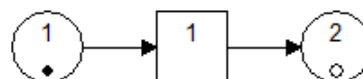


Abbildung 6: beschränktes und nicht reversibles Netz

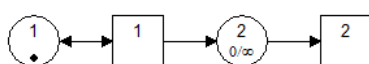


Abbildung 7: unbeschränktes und reversibles Netz

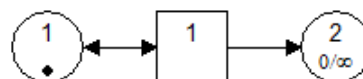


Abbildung 8: unbeschränktes und nicht reversibles Netz

4. Erreichbarkeit / Lebendigkeit  
 Lebendigkeit  $\Rightarrow$  Erreichbarkeit  
 Wenn ein  $t \in T$  lebendig ist, muss es  $\forall M \in EG$  M-erreichbar sein, daraus folgt  $\exists M \in EG$  für das gilt  $t$  ist aus  $M$  erreichbar.  
 Wenn das Netz lebendig ist, sind alle Transitionen lebendig und damit  $\forall M \in EG$  M-erreichbar.
5. Erreichbarkeit / Reversibilität  
 Reversibilität  $\Rightarrow$  Erreichbarkeit  
 Wenn ein Netz reversibel ist, muss es einen Weg von  $M_0 \xrightarrow{*} M \xrightarrow{*} M_0$  geben, somit gilt:  $\forall t \in T$  sind von jeder  $M \in EG$  M-erreichbar. Die Umkehrung gilt nicht! Erreichbarkeit  $\nRightarrow$  Reversibilität
6. Erreichbarkeit / Beschränktheit  
 Es gibt keinen Zusammenhang. Da die Erreichbarkeit  $\forall t \in T$  ein notwendiges Kriterium dafür ist, dass ein Netz lebendig ist, kann an dieser Stelle auf die Beispiele aus Punkt 2 verwiesen werden.  
 Ein Netz kann beschränkt sein und alle  $t \in T$  sind erreichbar (lebendig) (Abbildung 1), beschränkt und nicht alle  $t \in T$  sind erreichbar (nicht lebendig) (Abbildung 2), unbeschränkt und alle  $t \in T$  sind erreichbar (lebendig) (Abbildung 3) und unbeschränkt und nicht alle  $t \in T$  sind erreichbar (nicht lebendig) sein (Abbildung 4).
7. Stelleninvarianten / Lebendigkeit  
 Stelleninvarianten sagen etwas über die Beschränktheit von Netzen aus. Da bereits gezeigt wurde, dass es keinen Zusammenhang zwischen Beschränktheit und Lebendigkeit gibt, sei hier auf die Beispiele aus Punkt 2 verwiesen.  
 Für die beschränkten Netze aus Abbildung 1 und 2 gibt es Stelleninvarianten, für die unbeschränkten Netze aus Abbildung 3 und 4 gibt es keine Stelleninvarianten unabhängig davon ob das Netz lebendig ist oder nicht.
8. Stelleninvarianten / Reversibilität  
 Es gibt keinen direkten Zusammenhang. Gibt es keine Stelleninvariante ist das Netz unbeschränkt und kann sowohl reversibel als auch nicht reversibel sein. Hierzu sei auf die Beispiele von Punkt 3 verwiesen.
9. Stelleninvarianten / Beschränktheit  
 $\forall p \in P \ I_P(p) > 0$  und  $I_P(p') \geq 0 \ \forall p' \in P \Rightarrow p$  ist beschränkt  
 Gehören alle  $p \in P$  einer solchen positiven Stelleninvariante an  $\Rightarrow$  Netz ist beschränkt  
 Die Umkehrung gilt nicht! Beschränktheit  $\nRightarrow \forall p \in P$  gehören positiver Stelleninvariante an
10. Stelleninvarianten / Erreichbarkeit
11. Transitionsinvarianten / Lebendigkeit
12. Transitionsinvarianten / Reversibilität
13. Transitionsinvarianten / Beschränktheit
14. Transitionsinvarianten / Erreichbarkeit
15. Transitionsinvarianten / Stelleninvarianten

16. Überdeckungsgraph / Lebendigkeit
17. Überdeckungsgraph / Reversibilität
18. Überdeckungsgraph / Beschränktheit
19. Überdeckungsgraph / Erreichbarkeit
20. Überdeckungsgraph / Stelleninvarianten
21. Überdeckungsgraph / Transitionsinvarianten
22. Kondensation des EG / Lebendigkeit
23. Kondensation des EG / Reversibilität
24. Kondensation des EG / Beschränktheit
25. Kondensation des EG / Erreichbarkeit
26. Kondensation des EG / Stelleninvarianten
27. Kondensation des EG / Transitionsinvarianten
28. Kondensation des EG / Überdeckungsgraph
29. Verklemmung / Lebendigkeit
30. Verklemmung / Reversibilität
31. Verklemmung / Beschränktheit
32. Verklemmung / Erreichbarkeit
33. Verklemmung / Stelleninvarianten
34. Verklemmung / Transitionsinvarianten
35. Verklemmung / Überdeckungsgraph
36. Verklemmung / Kondensation des EG

Reversibilität / Lebendigkeit

## 2 Aufgabe 2