TH1 Praktikum 3 : Ausarbeitung

Carsten Noetzel, Armin Steudte

16.05.2012

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

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 $\not\Rightarrow$ 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
   Reversibilität $\Rightarrow$ Beschränktheit, da der Erreichbarkeitsgraph des Netzes endlich sein muss, weil $\forall M \in EG$ gilt: $M_0 \xrightarrow{*} M \xrightarrow{*} M_0$. Das heißt, das Netz muss aus jeder beliebigen Markierung wieder zurück zur Anfangsmarkierung kommen, was bei unbeschränkten Netzen nicht möglich ist.
   Die Umkehrung gilt nicht! Beschränktheit $\not\Rightarrow$ Reversibilität

4. Erreichbarkeit / Lebendigkeit
   Lebendigkeit $\Rightarrow$ Erreichbarkeit
   Wenn ein $t \in T$ lebendig ist, muss es $\forall M \in EG$ M-erreichbar sein, daraus folgt $\exists M \in EG$

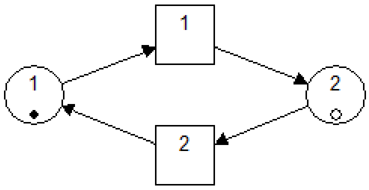

Abbildung 1: beschränktes und lebendiges Netz

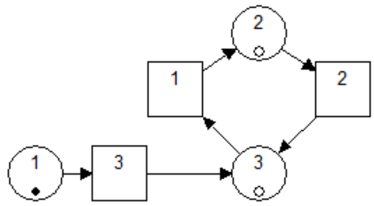

Abbildung 2: beschränktes und nicht lebendiges Netz

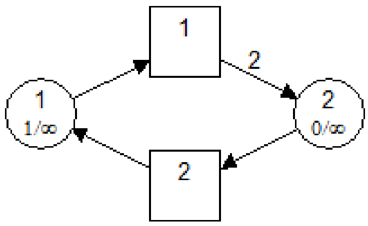

Abbildung 3: nicht beschränktes und lebendiges Netz

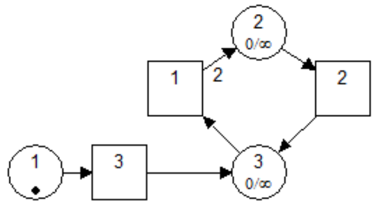

Abbildung 4: nicht beschränktes und nicht lebendiges Netz

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 $\not\Rightarrow$ 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, beide Begriffe sagen nur etwas über die Beschränktheit eines Netzes aus. Gibt es keine Stelleninvariante ist das Netz unbeschränkt und kann folglich nicht reversibel sein. Reversibilität $\Rightarrow$ Beschränktheit $\Leftarrow \forall p \in P \; I_P(p) > 0$ und $I_P(p') \geq 0$ $\forall p' \in P$

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 $\not\Rightarrow \forall p \in P$ 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