

# Hausaufgaben 1 : Petrinetze

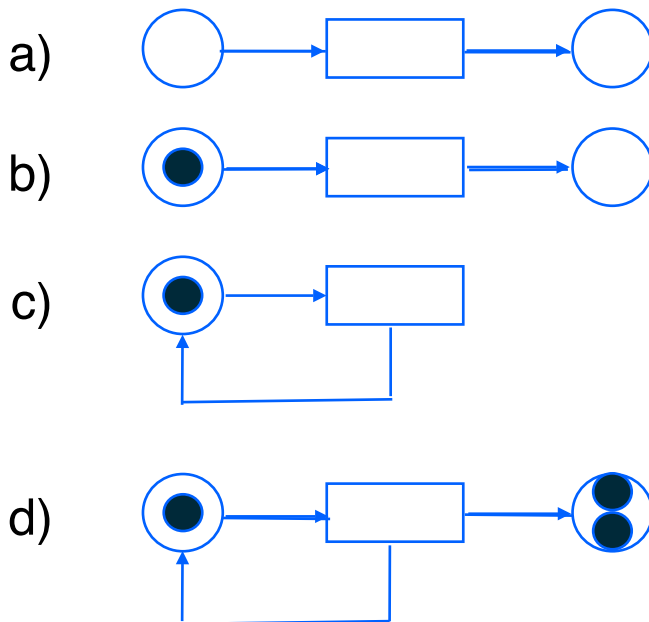
Version vom: 17. März 2014

## Übungsaufgabe 1.1 P/T-Netze

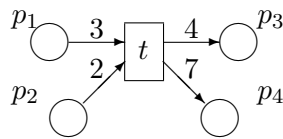
Die Größe eines P/T-Netzes  $\mathcal{N} = \langle P, T, F, W, m_0 \rangle$  sei definiert durch  $|\mathcal{N}| := |P| + |T| + |F|$  (d.h. die Kantengewichte und die Anfangsmarkierung zählen nicht mit). Geben Sie jeweils ein P/T-Netz minimaler Größe, aber mit  $|\mathcal{N}| > 0$  an, bei dem

- keine Transition schalten kann,
- eine Transition genau einmal schalten kann,
- eine Transition beliebig oft schalten kann, die Gesamtmarkenzahl aber beschränkt bleibt.
- eine Transition beliebig oft schalten kann, die Gesamtmarkenzahl aber nicht beschränkt bleibt.

Geben Sie den Erreichbarkeitsgraphen an.



**Übungsaufgabe 1.2** Sei das folgende P/T-Netz gegeben:



1. Bestimme die Nachfolgemarkierung  $m'$ , wenn  $t$  in der Markierung  $m = 4p_1 + 2p_2 + 2p_4$  schaltet.
2. Bestimme die Menge aller Markierungen, für die  $t$  im Netz aktiviert ist. Ist die Menge endlich?
3. Bestimme die Menge aller Markierungen, für die  $t$  im Netz nicht aktiviert ist. Ist die Menge endlich?

$$1) \quad m(p) \geq \sim W(p,t) \wedge m'(p) = m(p) - \sim W(p,t) + \sim W(t,p)$$

p1	4	3	1	4	3	0
p2	2	2	0	2	2	0
p3	0	0	4	0	0	4
p4	2	0	9	2	0	7

2) Aktiviert, wenn  $\forall p \in {}^*t \quad m(p) \geq W(p,t)$

unendlich, ab

$p_1 \geq 3$  Markierungen hat  
und  $p_2 \geq 2$  Markierungen hat

3)  $p_1 < 3$  Markierungen  
und/oder  $p_2 < 2$  Markierungen  
 $\exists p \in {}^*t . m(p) \leq W(p,t)$

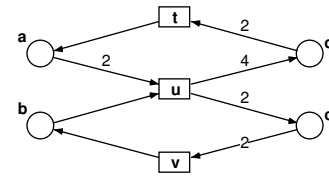
**Übungsaufgabe 1.3** Angenommen, wir haben einen Algorithmus  $A(N, p)$ , der zu einem beliebigen P/T-Netz  $N$  und einer Stelle  $p$  entscheidet, ob  $N$  eine Markierung  $\mathbf{m}$  mit  $\mathbf{m}(p) = 0$  erreichen kann.

Zeige, wie man mit Hilfe von Algorithmus  $A(n, p)$  einen Algorithmus  $B(N)$  konstruiert, der zu einem beliebigen P/T-Netz  $N$  entscheidet, ob  $N$  die leere Markierung  $\emptyset$  erreichen kann.

Tipp: Es ist notwendig, die Eingabe  $N$  von  $B(N, m)$  in ein Netz  $N'$  zu transformieren, das man dann an  $A$  weiterreicht.

**Übungsaufgabe 1.4** Gegeben sei das folgende P/T Netz  $N$ . Sei  $m_1 = 3'a + 2'b + 4'c + d$ .

1. Gilt  $m_1 \xrightarrow{u}$ ?
2. Für welche  $m'$  gilt  $m_1 \xrightarrow{u} m'$ ? Gibt es mehrere?
3. Für welche  $k \in \mathbb{N}$  gilt  $(m_1 - \{k'a\}_b) \xrightarrow{u}$ ?
4. Für welche  $k \in \mathbb{N}$  gilt  $(m_1 - \{k'c\}_b) \xrightarrow{u}$ ?
5. Bestimme die Menge aller Markierungen, für die die Transition  $u$  **nicht** aktiviert ist.



$$1) \quad m(p) \geq \sim W(p,u) \wedge m'(p) = m(u) - \sim W(p,u) + \sim W(u,p))$$

a	3	2	2	3	1	0
b	2	1	1	2	1	0
c	4	0	6	4	0	2
d	1	0	5	1	0	4

JA!

2) s.o.

3)  $k=1$

4)  $k \in \mathbb{N}$

5)  $\{k'a\} \setminus \{l'b\} \setminus \{m'c\} \setminus \{n'd\} \cdot k' < 2 \vee l' < 1$