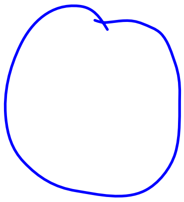
2. Definitionen und Eigenschaften von Platz-Transitionsnetzen (Pl-T-N)

PLTN: Petri-Netze im engeren Sinne (das sind die Netze von Carl Adam Petri)

PN = (P, T, F, V, K, m0)

P: Menge von Plätzen (in Lit. auch S, Stellen); Elemente pi oder symbolischer Bezeichner
graph.:



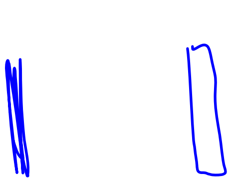
p_i

➔ lokaler Zustand

$P \neq \emptyset$

T: Menge von Transitionen; Elemente ti oder symbolischer Bezeichner
graph.:

auch in Lit.



➔ Übergänge zwischen lokalen Zuständen

$T \neq \emptyset$

$P \cap T = \emptyset$

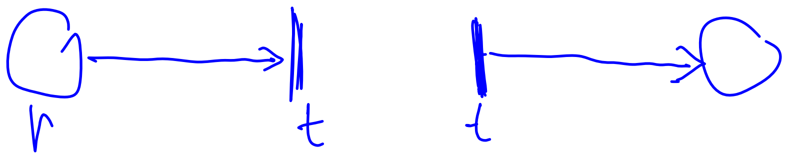
F: Flussrelation

$F \subseteq P \times T \cup T \times P$

Elemente: Kanten (p,t) ; (t,p)

Vorbedingung v. Transitionen   Nachbedingungen v. Transitionen

graph.:



➔ F modelliert den Zusammenhang zwischen lokalen Zuständen und lokalen Zustandsübergängen

$F \neq \emptyset$

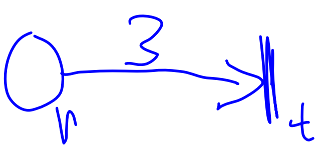
V: Vielfachheit (von Kanten)

Abbildung $F \to \mathbb{N}$

$\mathbb{N}$: Menge der natürlichen Zahlen: konstant, positiv, ganzahlig, nicht 0, nicht ∞

➔ mehrfaches Auftreten von lokalen Zuständen in den Vor- bzw. Nachbedingungen (genauer siehe Schaltregel)

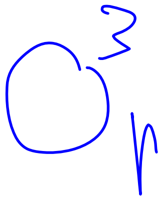
graph.



$V(p,t) = 3$

K: Kapazität
Abbildung $P \rightarrow \mathbb{N} + \infty$

graph.:



$K(p) = 3$

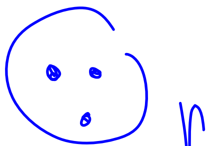
➔ maximal mögliches Auftrten eines Lokalzustandes

im Weiteren:
Keine Angabe von V(p,t) bzw. V(t,p) heißt V=1
Keine Angabe von K(p) heißt K=1 (Achtung in Let. oft keine Angabe von K(p) heißt dort K(p) = ∞)

m0: Anfangsmarkierung (Initialmarkierung)

Abbildung: P $\rightarrow \mathbb{N} + 0$

graph.:



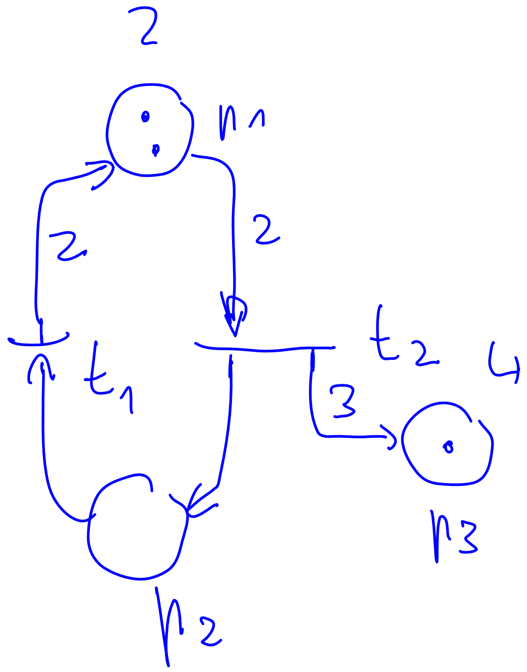
$m_0(p) = 3$

$m_0(p) = 256$

-> Initial vorhandene Belgung der Lokolzustände

$$0 \leq m_0 \leq K(p)$$

Darstellungsformen von PN (am Bsp.)



graphisch

$P = (p_1, p_2, p_3)$

$T = (t_1, t_2)$

$F = ((p_1, t_2); (t_2, p_2); (t_2, p_3) \dots)$

$V(p_1, t_2) = 2$ $\quad K(p_1) = 2$

$V(t_2, p_2) = 3$ $\quad K(p_2) = 1$

$V(t_2, p_3) = 1$ $\quad K(p_3) = 4$

$\vdots$

$m_0(p_1) = 2$

$m_0(p_2) = 0$

$m_0(p_3) = 1$

Mengen-schreibweise

Graphische Anordnung der Elemente: keinen Einfluss auf Funktion

$K = (2, 1, 4)$ $\qquad m_0(2, 0, 1)$

$$N = \begin{array}{c c} & \begin{array}{ccc} p_1 & p_2 & p \end{array} \\ & \left(\begin{array}{ccc} +2 & -1 & 0 \\ -2 & +1 & +3 \end{array}\right) \end{array} \begin{array}{l} \\ t_1 \\ t_2 \end{array}$$

Problem

$$N = \begin{array}{cc} & p_i \\ \begin{pmatrix} \cdots & -V_n + V_e \ * \end{pmatrix} & t_j \end{array}$$

* zwei Werte an einem Platz der Matrix → nicht zulässig

Schaltregel:

- ➔ wie enstehen in in einem konkreten PN aus m0 m1, m2, m3 usw. (Folgemarkierungen)
- ➔ mn entsteht durch n-maliges Anwenden der Schalregel (schaltfähig)

1. Eine t $\in$ T ist schaltfähig, wenn alle ihre Vor- un d Nachbedingungen gleichzeitig schaltfähig sind (zwischen allen Vor- und Nachbedingungen gild die Konjunktion).
Mögliche Fälle für VB, NB (PN6):

1. $\exists (p,t) \in F \wedge \nexists (t,p) \in F$ } reine VB
   $\rightarrow m(p) \geq v(p,t)$

2. $\exists (t,p) \in F \wedge \nexists (p,t) \in F$ } reine NB
   $\rightarrow m(p) + v(t,p) \leq k(p)$

3. $\exists (p,t) \in F \wedge \exists (t,p) \in F$ } VB, die auch NB ist

$\rightarrow$ a) $m(p) \geq v(p,t)$ (Einfluss VB)

b) $m(p) + v(t,p) - v(p,t) \leq k(p)$

2. Ein $t \in$ T schaltet, wenn sie schaltfähig ist. Sie schaltet alle ihre VB und NB gleichzeitig und unendlich kurz. Ergebnis des Schaltens:

(Fälle von PN6) k+1 nach dem Schalten; k ist vor dem Schalten

1. $m^{k+1} = m^k - v(p,t)$

2. $m^{k+1} = m^k + v(t,p)$

3. $m^{k+1} = m^k - v(p,t) + v(t,p)$

➔ da nur schaltfähige Transitionen schalten, gilt immer:

$$0 \leq m^{k+1} \leq k(p)$$

maximale Schaltregel:

Eine Transition schaltetn genau, wenn sie schaltfähig geworden ist. (Schaltfähige Transitionen müssemauch sofort schalten!).

Bsp. zur Schaltregel (PN8):

K(p1)=2; K(p2)=3; K(p3)=1; K(p4)=2; K(p5)=5

Für welche mi(pj) wäre t1 schaltfähig?		Ergebnis des Schaltens
p_1	1, 2	0, 1
p_2	1, 2, 3	0, 1, 2
p_3	1	0
p_4	0, 1	1, 2
p_5	0, 1, 2, 3	2, 3, 4, 5