

2.5.1. Erreichbarkeit

Technische Fragestellungen:

Ist ein gewünschter Systemzustand möglich?

Ist ein gewünschter Teilzustand möglich?

Ist ein unerwünschter Systemzustand möglich?

Welcher Weg führt zu dem unerwünschten Systemzustand?

Def.

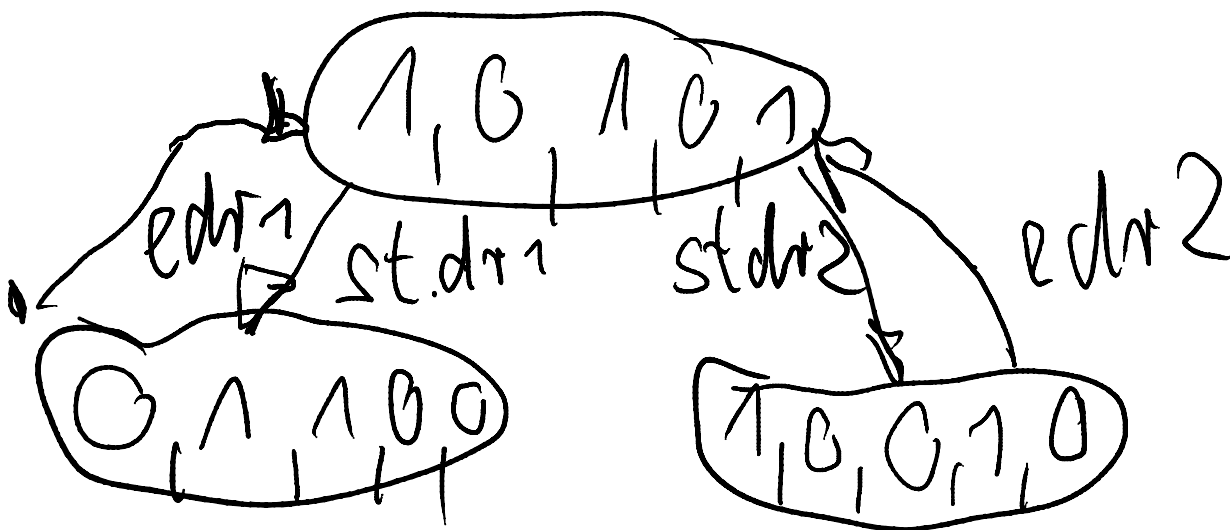
Eine Markierung m ist erreichbar, wenn es eine Folge von Anwendungen der Schaltregel gibt, die m aus m_0 erzeugt.

Bsp. PN15 2 Nutzer, ein Drucker, exklusiv nutzbar

Konstruktion Erreichbarkeitsgraph EG

EG: Knoten: alle erreichbaren Markierungen

Kanten: gerichtet, Transitionen $m(k)$ in $m(k+1)$ überführen



1. Knoten für m_0
2. Suche aller s t im aktuellen Knoten (PN mit der aktuellen m)
3. Jede s t bekommt wegführende Kante vom Knoten
4. Auswahl eine
5. Es gibt keine frei wegführende Kante mehr \rightarrow Ende
6. Ausgewählte t schalten
7. t erzeugt vorhandenen Knoten, \rightarrow Verbinden mit diesem \rightarrow weiter mit 4.
8. t erzeugt neuen Knoten, diesen notieren \rightarrow weiter mit 2.

Problem: EG kann auch bei kleinen Netzen sehr groß bzw unbeschränkt werden.

Im Bsp. PN15 bei fehlender Kante (Druckerfrei, startdruck2) entstehen zwei Fehler:

- Es gibt erreichbare m , in denen beide Nutzer gleichzeitig drucken können und es gibt Wege dahin
- Die Markierung von Druckerfrei steigt unbeschränkt an.

Falls der EG zu groß wird, gibt es Reduktionsregeln.

Grundidee:

Rein sequentiell schaltende Transitionen sind uninteressant für die meisten Eigenschaften, die Erreichbarkeit verbunden sind.

Bsp. PN 17: rein sequentiell

Reduktion:



2.5.2. Lebendigkeit

Technische Fragestellungen:

Gibt es einen Systemzustand, der nicht mehr verlassen werden kann?

Gibt es eine Teilzustandmenge, die nicht mehr verlassen werden kann?

Gibt es Funktionen, die nicht beliebig oft wiederholt werden können?

Def.

Ein PN ist lebendig, wenn alle seine t lebendig sind.

Ein PN ist schwach lebendig, wenn es mindestens eine lebendige t hat und nicht alle t lebendig sind.

Ein PN ist tot, wenn alle seine t nicht lebendig sind.

Eine t ist lebendig, wenn es keine Folge von Anwendungen der Schaltregel gibt, nach der t nicht mehr schalten kann.

Eine t ist schwach lebendig, wenn sie mindestens einmal schalten kann, aber die Forderung lebendig nicht erfüllt.

Eine t ist tot, wenn sie nie schalten kann.

Bsp. PN18

Das PN:

Links lebendig.

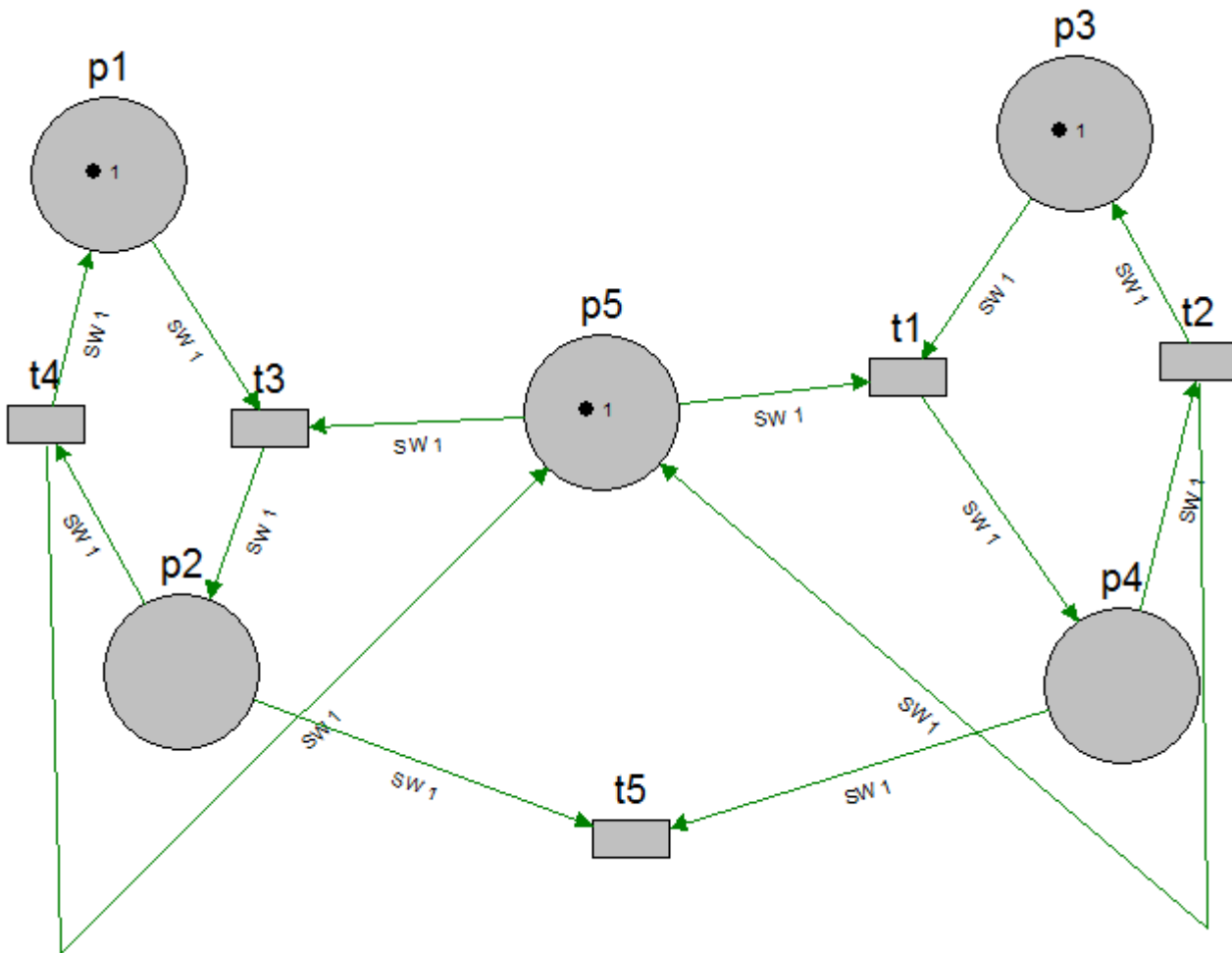
Mitte schwach lebendig.

Rechts tot.

Die ti:

t1,t2,t4,t7 lebendig.

t3,t5,t6 schwach lebendig.



Lebendigkeit und EG:

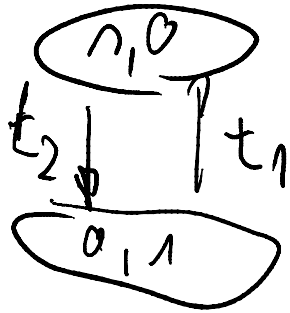
EG hat einen Knoten, der keine wegführende Kanten hat -> PN tot (oder mehrere Knoten)

EG hat eine echte Knotenuntermenge die keine hinführende Kante ind ie Differenzmeng von allen Knot und o.g. Untermenge hat, wobei in der untermenge nicht alle t an den Kanten mehr vorkommen. -> PN schwach lebendig.

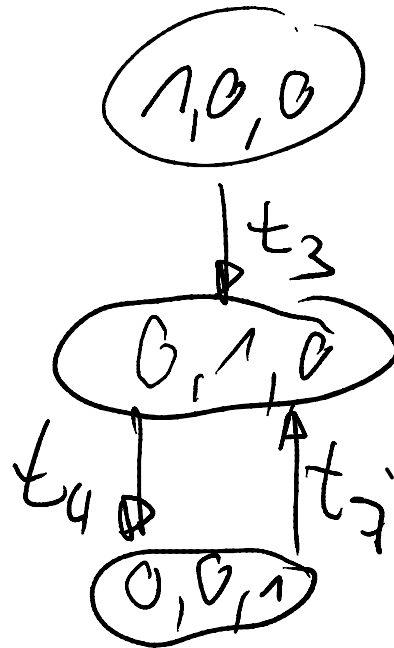
Sonst: PN lebendig.

Bsp. PN18

Links:



Mitte:



Rechts

