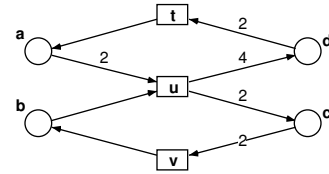


Hausaufgaben 2: Analyse von Petrinetzen

Version vom: 24. März 2014

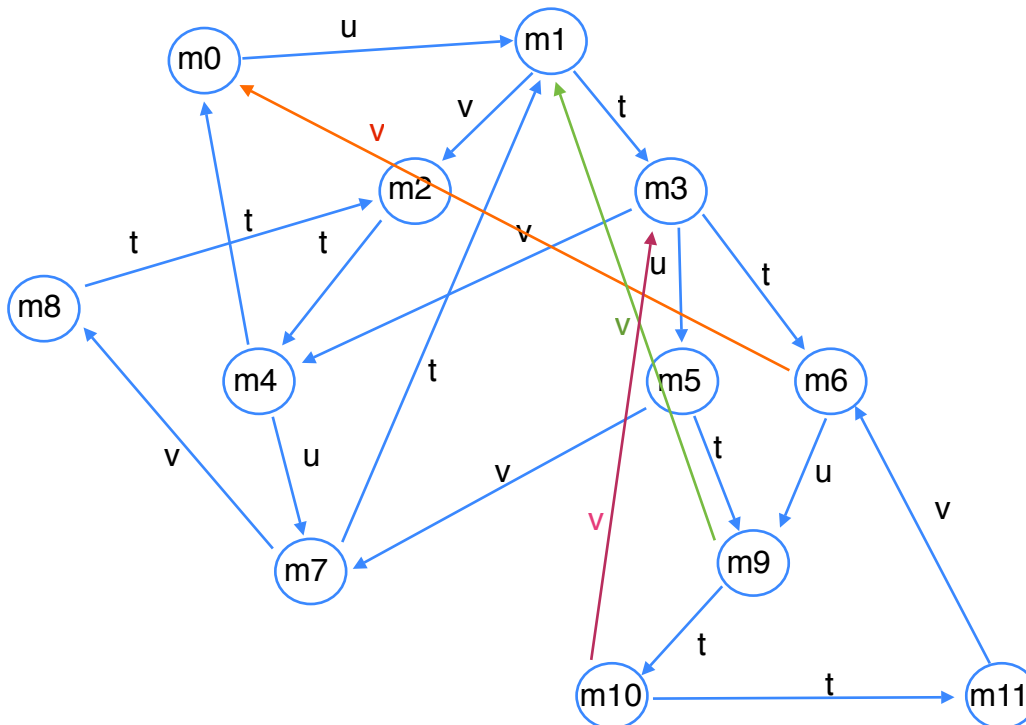
Übungsaufgabe 2.1 Betrachte das P/T Netz N .

1. Sei $m_2 = 5'a + 2'b$. Gilt $m_2 \xrightarrow{uu} ?$
2. Sei $m_0 = 3'a + 2'b + 1'c$.
Konstruiere den Erreichbarkeitsgraphen $RG(N)$.
3. Ist (N, m_0) beschränkt? ...lebendig? ...reversibel?



1. Ja. U kann zwei mal schalten
2. Markierungen:

$m_0 = 3'a + 2'b + 1'c + 0'd$	$m_1 = 1'a + 1'b + 3'c + 4'd$
$m_2 = 1'a + 2'b + 1'c + 4'd$	$m_3 = 2'a + 1'b + 3'c + 2'd$
$m_4 = 2'a + 2'b + 1'c + 2'd$	$m_5 = 0'a + 0'b + 5'c + 6'd$
$m_6 = 3'a + 1'b + 3'c + 0'd$	$m_7 = 0'a + 1'b + 3'c + 6'd$
$m_8 = 0'a + 2'b + 1'c + 6'd$	$m_9 = 1'a + 0'b + 5'c + 4'd$
$m_{10} = 2'a + 0'b + 5'c + 2'd$	$m_{11} = 3'a + 0'b + 5'c + 0'd$
3. Beschränkt, da die Gesamtanzahl an Marken nicht 11 übersteigt
 Reversibel, es kann aus dem Graphen unten abgelesen werden
 Lebendig, da der Erreichbarkeitsgraph aus einer SZK besteht und diese terminal ist und alle Transitionen als Kanten in dieser terminalen SZK vorkommen.



Übungsaufgabe 2.2 Kann man die folgenden Eigenschaften als Markierungs- oder als Lebendigkeitsinvarianz ausdrücken?

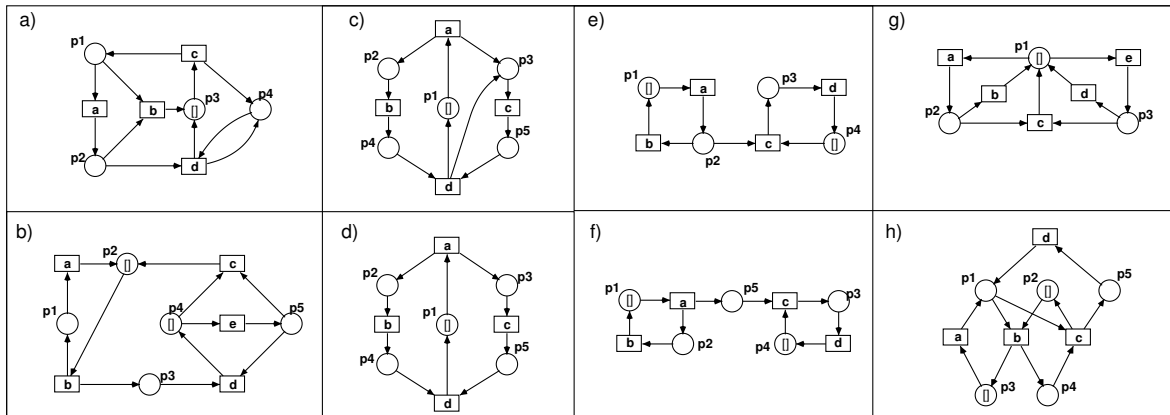
1. Eine Transition t heißt *quasilebendig*, wenn eine Markierung $\mathbf{m} \in \mathcal{R}(\mathcal{N}, \mathbf{m}_0)$ mit $\mathbf{m} \xrightarrow{t}$ existiert.
2. Ein P/T-Netz \mathcal{N} heißt *T-fortsetzbar*, wenn zu jeder Markierung $\mathbf{m} \in \mathcal{R}(\mathcal{N}, \mathbf{m}_0)$ eine unendliche Schaltfolge aktiviert ist, in der jede Transition $t \in T$ unendlich oft vorkommt.

1. Markierungsinvarianz, da sie besagt dass für alle Markierungen eine bestimmte Eigenschaft gilt. In diesem Fall ist die Eigenschaft, dass es eine aus der Anfangsmarkierung \mathbf{m}_0 erreichbare Markierung gibt, die die Transition t aktiviert.

2. Lebendigkeitsinvarianz, da sie besagt, dass es für alle Markierungen eine Schaltfolge existiert und für diese Schaltfolge eine Eigenschaft gilt. In diesem Fall ist die Eigenschaft, dass es eine erreichbare Markierung gibt, für die eine Schaltfolge existiert, in der die Transition t unendlich oft vorkommt.

Übungsaufgabe 2.3 Betrachte die folgenden Netze (a) bis (h) und gebe jeweils an, ob es beschränkt, lebendig oder reversibel ist. Konstruiere dazu jeweils den Erreichbarkeitsgraphen mit dem Algorithmus der VL.

Beachte, dass der Algorithmus nur für beschränkte Netze den kompletten Erreichbarkeitsgraphen konstruiert. Für unbeschränkte Netze ist Lebendigkeit oder Reversibilität demnach anders zu testen.



- a) unbeschränkt, nicht lebendig (B wird nie geschaltet), nicht reversibel
- b) unbeschränkt, nicht lebendig (C wird nie geschaltet), reversibel
- c) unbeschränkt, lebendig, nicht reversibel
- d) beschränkt, lebendig, reversibel
- e) beschränkt, nicht lebendig, nicht reversibel (deadlock)
- f) unbeschränkt, lebendig, reversibel
- g) beschränkt, nicht lebendig (C wird nie geschaltet), reversibel
- h) beschränkt, lebendig, nicht reversibel

Übungsaufgabe 2.4 Beweise: Ein P/T Netz N ist genau dann lebendig, wenn in jeder terminalen SZK alle Transitionen als Kanten vorkommen.

1. Lebendigkeit bedeutet, dass alle Transitionen zum Schalten kommen.
2. SZK hat innerhalb einen Zyklus d.h. es können alle Transitionen beliebig oft geschaltet werden.
3. 1. + 2. bedeutet, dass wenn in einer SZK alle Transitionen des Netzes vorkommen, dann können diese auch beliebig oft geschaltet werden. Wenn das so ist, dann ist das Netz auch lebendig.

