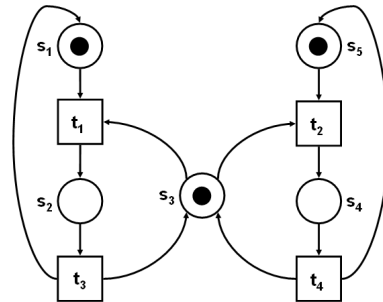


Formale Grundlagen von Informationssystemen
Sommersemester 2009
 09.07.2009

8. Übungsblatt: Petri-Netze: Invarianten und gefärbte Netze

Übung 31 (S-Invarianten und T-Invarianten, 2+1=3 Punkte)

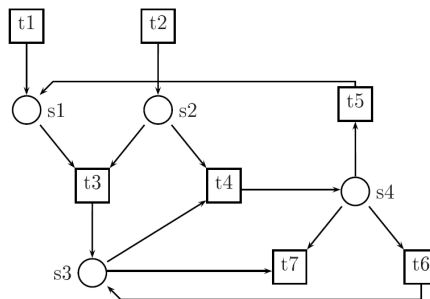
Gegeben sei folgendes Petri Netz, welches ein Synchronisations-Protokoll beschreibt:



- Bestimmen Sie alle S- und T-Invarianten des Netzes.
- Beschreiben Sie die Bedeutung der Invarianten für *dieses* Netz.

Übung 32 (S-Invarianten und T-Invarianten, 2+1+1=4 Punkte)

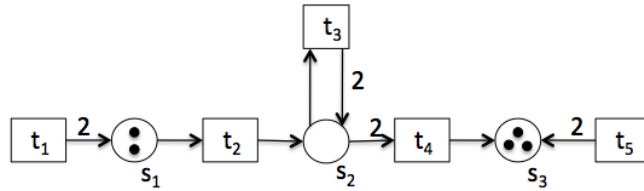
Betrachten Sie das folgende Petri-Netz N :



- Bestimmen Sie die Menge der T-Invarianten (als Linearkombination der Basisvektoren).
- Ist N von T-Invarianten überdeckt?
- Ist N von S-Invarianten überdeckt?

Übung 33 (Petri-Netze mit Kapazitäten und S-Invarianten, 2+2=4 Punkte)

Betrachten Sie das folgende Petri-Netz (die Startmarkierung ist eingezeichnet):

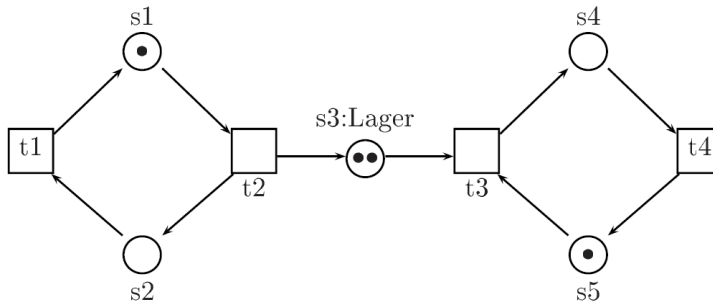


Nehmen Sie an, dass es sich dabei um ein Petri-Netz mit Kapazität handelt, wobei die Kapazitätsfunktion c definiert ist als $c(s_1) := 6$, $c(s_2) := \omega$ und $c(s_3) := 8$ (d.h. die Kapazität von Stelle s_2 ist unbegrenzt).

- Simulieren Sie das Petri-Netz durch ein Petri-Netz ohne Kapazitäten. Führen Sie dazu (wie in der Vorlesung behandelt) zwei neue Stellen s_1^{co} und s_3^{co} ein und definieren Sie entsprechenden Kanten.
- Zeigen Sie mittels S -Invarianten, dass die (gewichtete) Summe der Tokens in den durch die Konstruktion aus Teil (a) entstandenen Teilnetzen (d.h. das Teilnetz mit den Stellen s_1 und s_1^{co} , sowie das Teilnetz mit den Stellen s_3 und s_3^{co}) konstant ist.

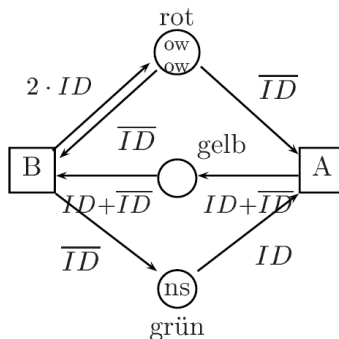
Übung 34 (Falten von Petri-Netzen, 2 Punkte)

Falten Sie das folgende Petri-Netz (Erzeuger-Verbraucher) so, dass es nur noch eine Stelle und eine Transition besitzt.



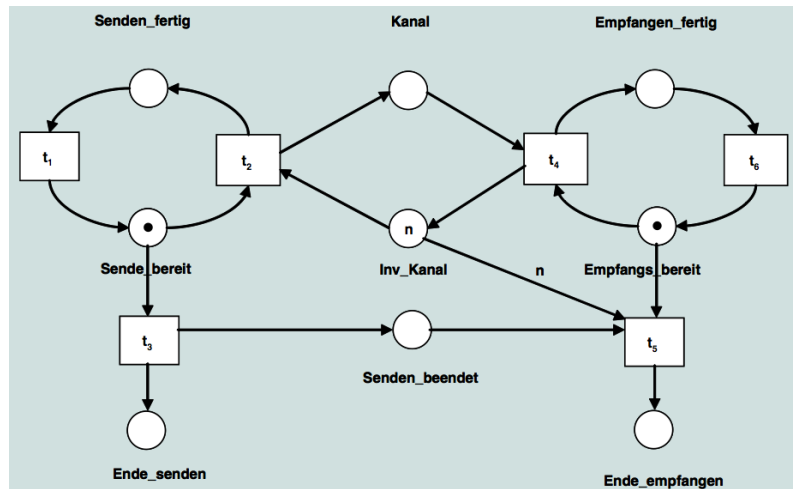
Übung 35 (Entfalten von gefärbten Netzen, 2 Punkte)

Entfalten Sie die folgende vereinfachte Variante der Ampelsteuerung aus der Vorlesung zu einem Petri-Netz ohne Farben, in dem Abbildung ID die Identität und \overline{ID} die Invertierung bzgl. ns (nord-süd) und ow (ost-west) bezeichnet.



Übung 36 (S-Invarianten und T-Invarianten, Bonusaufgabe: 1+1+1+1=4 Punkte)

Das folgende S/T-Netz modelliert ein spezielles Protokoll der Nachrichtenübertragung:



Betrachten Sie die folgenden Behauptungen.

- a) Es können höchstens n Nachrichten gleichzeitig übertragen werden.
- b) Der Sender ist entweder im Endzustand, fertig oder bereit.
- c) Der Empfänger ist entweder im Endzustand, fertig oder bereit.
- d) Der Endzustand des Empfängers ist nur dann erreichbar, wenn der Kanal leer ist und der Sender seinen Endzustand erreicht hat.

Auf den Vorlesungsfolien (S.72–74) finden Sie die entsprechenden Formalisierungen mittels Invarianten, sowie eine Skizzierung des Beweises für die Aussagen. Arbeiten Sie die Beweise gründlich aus und zeigen Sie somit, dass die Aussagen gelten.

Abgabe 16.07.2009