

# Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

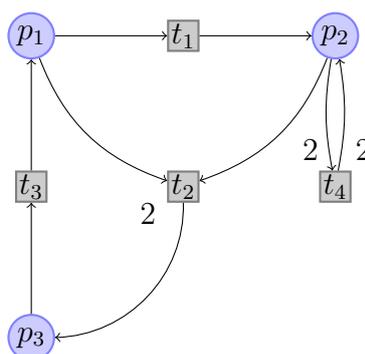
## Übungsblatt 2

Ausgabe: 16. Oktober, Abgabe: 23. Oktober

Hinweis: Die Besprechung findet am 27.10 statt.

### Aufgabe 2.1 (6 Punkte) Petri-Netze: Invarianten

Gegeben sei folgendes Petri-Netz:

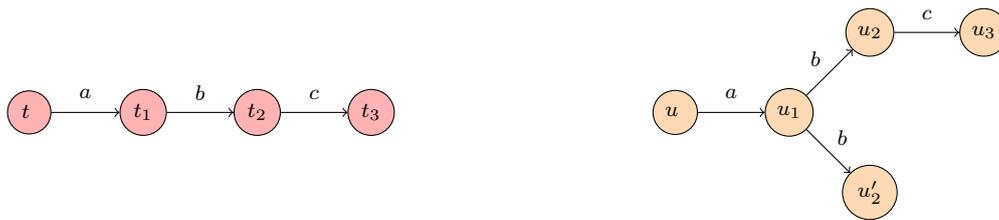


- Stellen Sie die Inzidenzmatrix  $C$  des Petri-Netzes dar. Beachten Sie, dass  $t_2$  zwei Tokens erzeugt und  $t_4$  jeweils Tokens erzeugt und konsumiert.
- Zeigen Sie, dass die Markierung  $m(p_1) = 1$ ,  $m(p_2) = 1$  und  $m(p_3) = 1$  eine Stelleninvariante des Petri-Netzes ist.
- Fünf Philosophen leben gemeinsam unter einem Dach und speisen gemeinsam an einem runden Tisch, an dem jeder seinen festen Platz mit eigenem Teller hat. Im Haushalt der Philosophen sind nur 5 Gabeln  $g_1, \dots, g_5$  vorhanden. Zwischen zwei benachbarten Tellern liegt genau eine Gabel  $g_i$ . Das einzige Problem der Philosophen - außer dem der Philosophie - ist, dass ihnen ein kompliziertes Spaghetti-Gericht serviert wird. Dazu benötigt jeder Philosoph genau 2 Gabeln, so dass keiner der direkt benachbarten Philosophen gleichzeitig speisen kann.

Das Leben eines Philosophen kann als alternierende Folge von Aktionen beschrieben werden: *hungrig werden*, *essen*, *denken*. Wenn ein Philosoph *hungrig* wird, greift er zuerst nach seiner linken Gabel und dann nach seiner rechten Gabel. Sind beide Gabeln frei, fängt ein Philosoph mit der Verspeisung an. Nach einer endlichen Zeit wird ein Philosoph satt, dann legt er die beiden Gabeln zurück und fängt an zu *denken*. Modellieren Sie das *Five Dining Philosophers Problem* (s. [1]) mit Hilfe eines Petri-Netzes.

## Aufgabe 2.2 (6 Punkte) LTS: Bisimulation

Ist  $u$  eine Bisimulation von  $t$ ?



*Hinweis:* Wenden Sie die Definition der Simulation bzw. Bisimulation schrittweise auf die beiden Systeme an.

## Literatur

- [1] Dijkstra, E.W., *Hierarchical ordering of sequential processes*, Acta Informatica, Vol.2, pp.115-138, 1971.