

Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

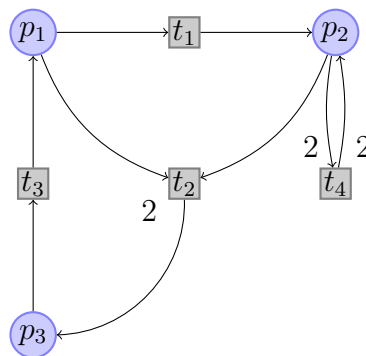
Übungsblatt 2

Ausgabe: 16. Oktober, Abgabe: 23. Oktober

Hinweis: Die Besprechung findet am 26.10 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) Calculus of Communicating Systems

- a) Geben Sie für die folgenden gegebenen Agenten A , B und B' die zugehörigen Baum-Darstellungen des LTS an.

$$\begin{aligned}A &= a^*(\tau^*A + b^*nil) + \tau^*a^*A \\B &= ((a^*nil | - a^*nil + b^*nil) \setminus a) + c^*B' \\B' &= d^*B'\end{aligned}$$

- b) Beweisen Sie für die folgenden gegebenen Agenten mit Hilfe des Expansionstheorems, dass $P = S$ gilt.

$$\begin{aligned}P &= a^*P + \tau^*b^*nil \\Q &= a^*Q + c^*nil \\R &= -c^*b^*nil \\S &= (Q|R) \setminus c\end{aligned}$$

Hinweis: $(nil|nil) = nil$ und $nil \setminus c = nil$.

Literatur

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