

Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

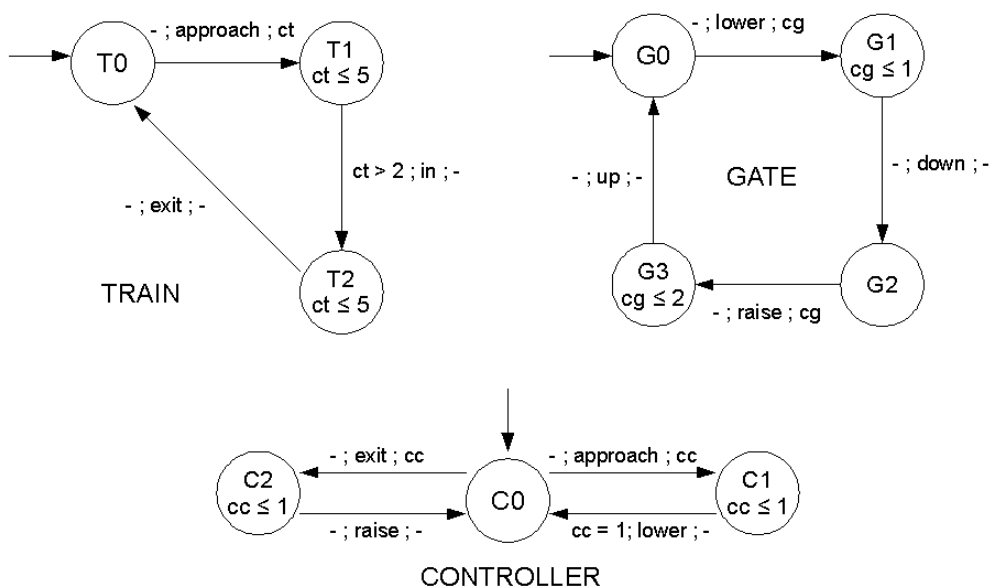
Übungsblatt 13

Ausgabe: 21. Januar, Abgabe: 28. Januar

Hinweis: Die Besprechung findet am 01.02 statt.

Aufgabe 13.1 (6 Punkte) Parallele Komposition zeitbehafteter Automaten

Ein Bahnübergang ist durch drei Automaten dargestellt, die das Verhalten vom Zug, der Schranke und den Schrankenwärter beschreiben. Jeder der drei Automaten hat zunächst eine eigene Uhr ct , cg und cc . Der Schrankenwärter hat dafür zu sorgen, dass die Schranke geschlossen ist (G2) wenn der Zug die Kreuzung passiert (T2).



- Beschreiben Sie kurz das Verhalten jedes einzelnen Automaten im Bezug auf den Bahnübergang. Welche Rolle spielen die Invarianten in den Zuständen?
- Bilden Sie die parallele Kompositionen der drei Automaten.
- Können die Zustände $(T2G0C1)$ und $(T2G1C0)$ in der parallelen Komposition erreicht werden?

Aufgabe 13.2 (1 Punkt) Vom Petri-Netz zum Zustandsmodell

Das folgende Petri-Netz beschreibt die Aufspaltung (*split*) eines Prozesses (bzw. Erzeugung eines Kindprozesses), die Nebenläufigkeit (*concurrency*) von Prozessen und deren Verschmelzung (*join*) durch ein Synchronisationsereignis.

1. Welche Situation wird durch die Startmarkierung des Netzes dargestellt?
2. Konstruieren Sie das Zustandsübergangsdiagramm (in Form eines gerichteten Graphen) mit Kantenbeschriftungen.

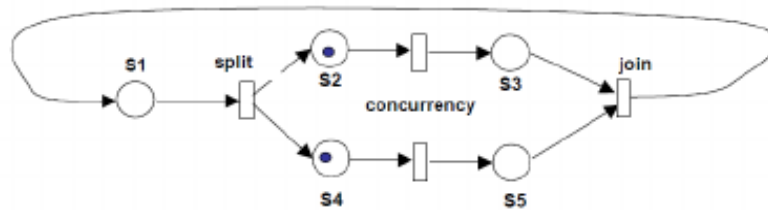


Abbildung 1: Das Petri-Netz Modell

Aufgabe 13.3 (3 Punkte) Entwurf und Analyse mit Petri-Netzen

Gegeben ist eine Multiprozessorarchitektur mit 4 Prozessoren, die über einen Bus auf den gemeinsamen Speicher GM (*Global Memory*) zugreifen. Der Bus darf zu jedem Zeitpunkt höchstens von einem Prozessor belegt werden.

1. Erstellen Sie für zwei Prozesse ein Petri-Netz, aus dem der Funktionsablauf des Systems ersichtlich wird.
2. Wählen Sie als Anfangsmarkierung *alle Prozessoren aktiv* und *Bus frei*. Stellen Sie die Markierung graphisch dar. Skizzieren Sie den Übergang, bei dem der Prozessor 1 auf den Bus wartet und ihn anschließend belegt.
3. Geben Sie die Markierung an, die durch diese Schaltfolge entsteht.

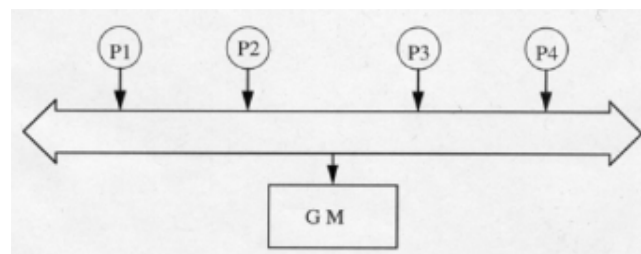
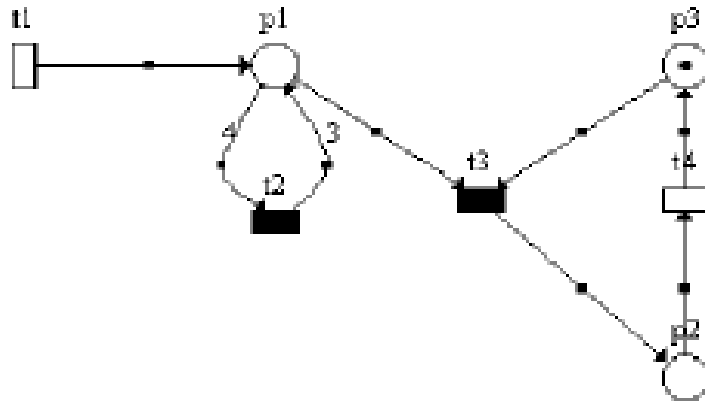


Abbildung 2: Multiprozessorarchitektur

Aufgabe 13.4 (3 Punkte) Transformation eines Petri-Netzes in eine Markov-Kette

In dem folgenden GSPN aus Abbildung seien die Schaltzeiten von t_1 und t_4 exponential verteilt mit einem Erwartungswert von $1s$ für t_1 und von $2s$ für t_4 .

1. Geben Sie den zugehörigen Zustandsübergangsgraphen (bzw. Erreichbarkeitsgraphen) an.



2. Erstellen und lösen Sie das Gleichungssystem zur Ermittlung der Zustandsübergangswahrscheinlichkeiten.
3. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die Transition t_4 aktiviert?