

Übung #2

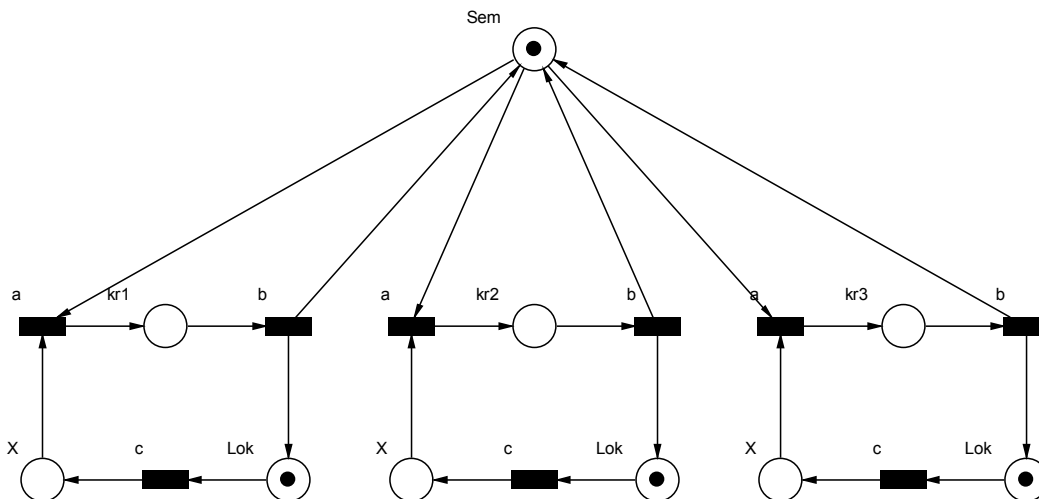
Aufgabe 2.1)

Semaphore 18 Punkte

Sie haben in der Vorlesung die Modellierung von Semaphoren mit Petri-Netzen kennengelernt. Dabei wurden zwei Prozesse gezeigt, die exklusiv einen kritischen Abschnitt betreten können.

a) Erweitern Sie das Modell der Vorlesung derart, dass drei Prozesse den kritischen Abschnitt exklusiv betreten können.

Das Modell aus der Vorlesung lässt sich leicht um einen dritten Prozess erweitern, auch hier kann nur jeweils ein Prozess zur gleichen Zeit seinen kritischen Abschnitt (kr1, kr2, kr3) ausführen:



b) Formulieren Sie eine Invariante auf den Stellen der kritischen Abschnitte, die den wechselseitigen Ausschluss gewährleistet.

Die Invariante, die den Ausschluss gewährleistet besteht darin, dass nur ein Prozess gleichzeitig (oder gar kein Prozess) eine Marke in der kr -Stelle besitzt:

$$m(sem) + \sum_{1 \leq n \leq 3} m(kr_n) = 1$$

c) Zeigen Sie, dass die Invariante unter allen Markierungen in Ihrem Netz gilt.

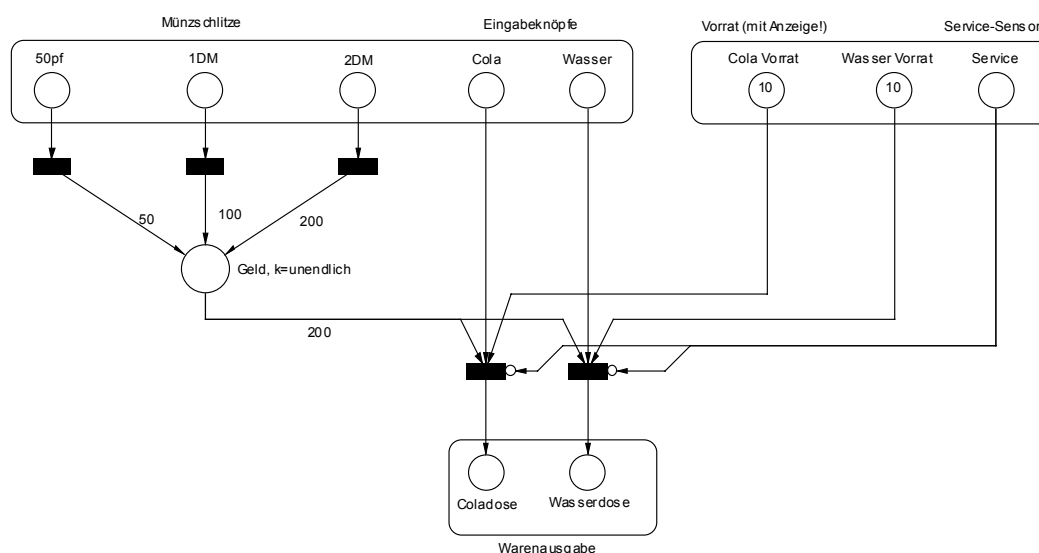
Die Invariante muss gelten, da die Prozesse ihren kritischen Abschnitt nur über die Transition a betreten können. Diese Transition erfordert aber eine gesetzte Marke in der Semaphoren-Stelle sem . Nachdem die Transition a eines Prozesse gefeuert hat, wird diese Marke jedoch gelöscht, und erst nach verlassen des kritischen Abschnittes erneut gesetzt. Ist also ein Prozess in seinem kritischen Abschnitt, müssen die anderen Prozesse warten, da ihre jeweilige Transition a nicht feuern kann.

Aufgabe 2.2)

Getränke-Automaten 18 Punkte

Ein Getränke-Automat verkauft Getränkedosen der Sorten Cola und Wasser, die einen einheitlichen Preis haben. Das Gerät zeigt an, welche der zwei Magazine noch Waren haben. Sofern genügend bezahlt worden ist, kann durch Druck auf einen von zwei Knöpfen eine Dose aus dem entsprechenden Magazin ausgegeben werden. Beachten Sie insbesondere die notwendigen Tätigkeiten, die Magazine gefüllt zu halten, da jedes Magazin nur einen beschränkten Vorrat an Dosen aufnehmen kann. Während des Nachfüllens kann natürlich keine Dose verkauft werden. Das Herausgeben von Wechselgeld wird nicht betrachtet. Erlaubt sind Münzen der Werte 50 Pfennig, 1 Mark und 2 Mark. Eine Dose kostet genau 2,00 Mark.

a) Spezifizieren Sie mit einem Petri-Netz die Abläufe im Automaten. Beschriften Sie Stellen und Transitionen mit sinnvollen Bezeichnungen und erläutern Sie Ihr Modell. Nennen Sie explizit, welche Annahmen Sie für Ihr Modell getroffen haben.



Das Netz besteht aus 4 Elementen – einem Kundeninterface, einem Service und Vorratsmagazin, einem internen Geldzähler, und der Warenausgabe.

Oben links befinden sich die Münzschlitze, und die Eingabekнопfe zur Cola/Wasser Auswahl. Das Netz sammelt dabei das Geld zunächst in einem Speicher, und wartet auf die Wahl des Kunden. Dabei kann man den Cola bzw. Wasserknopf auch vor dem Einwurf der Münzen betätigen. Wenn noch eine Dose vorhanden ist, und der Automat nicht gerade vom Service geöffnet ist, erfolgt die Warenausgabe. Die Ausgabe hat dabei nur Platz für jeweils eine Cola und/oder Wasserdose. Geld kann auch im voraus für mehrere Dosen eingeworfen werden, der Geldspeicher hat eine unendlich Kapazität.

Das Vorratsmagazin ist auch nach Außen hin sichtbar, und fasst bis zu 10 Dosen einer Sorte. Zum nachfüllen wird der Servicekontakt betätigt, in dieser Zeit erfolgt keine Warenausgabe.

Hinweis: Da die Modellierung mit einem Petri-Netz-Simulator durchgeführt wurde, mussten wir leider die Eingabekнопfe ein wenig anders darstellen.

Siehe auch http://www.systemtechnik.tu-ilmenau.de/~drath/visual_e.htm