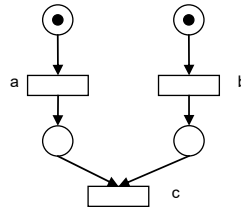
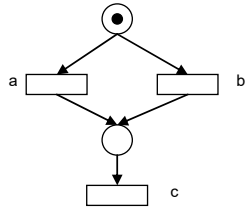


Petrinetze

Aufgabe 1

Beschreiben Sie *alle* Abläufe der folgenden beiden Petrinetze.



Es gibt zwei vollständige Abläufe des linken Petrinetzes:

$$\left\{ \begin{array}{c} a \\ | \\ c \end{array} , \begin{array}{c} b \\ | \\ c \end{array} \right\}$$

Hinzu kommen die Präfixe dieser Abläufe:

{ leerer Ablauf, a, b }

Es gibt einen maximal parallelen Ablauf des rechten Petrinetzes, sowie zwei Sequentialisierungen

$$\left\{ \begin{array}{c} a \quad b \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \quad c \end{array} , \begin{array}{c} a \\ | \\ b \\ | \\ c \end{array} , \begin{array}{c} b \\ | \\ a \\ | \\ c \end{array} \right\}$$

dieses Ablaufs:

Hinzu kommen die Präfixe dieser Abläufe:

{ leerer Ablauf, a, b, a b (=a und b parallel), b – a, a – b }

Aufgabe 2: Fahrkartenautomat

Entwickeln Sie ein Petrinetz, das das folgende informell beschriebene Verhalten eines Fahrkartenautomaten modelliert.

Zuerst wähle ich den Fahrschein aus. Der Preis des Fahrscheins wird angezeigt. Dann werfe ich das Geld ein oder breche den Vorgang ab. Nach erfolgter Geldeingabe werden gleichzeitig die Fahrkarte und das Restgeld ausgegeben. Anschließend ist der Automat wieder betriebsbereit.

W = Zuerst wähle ich den Fahrschein aus.

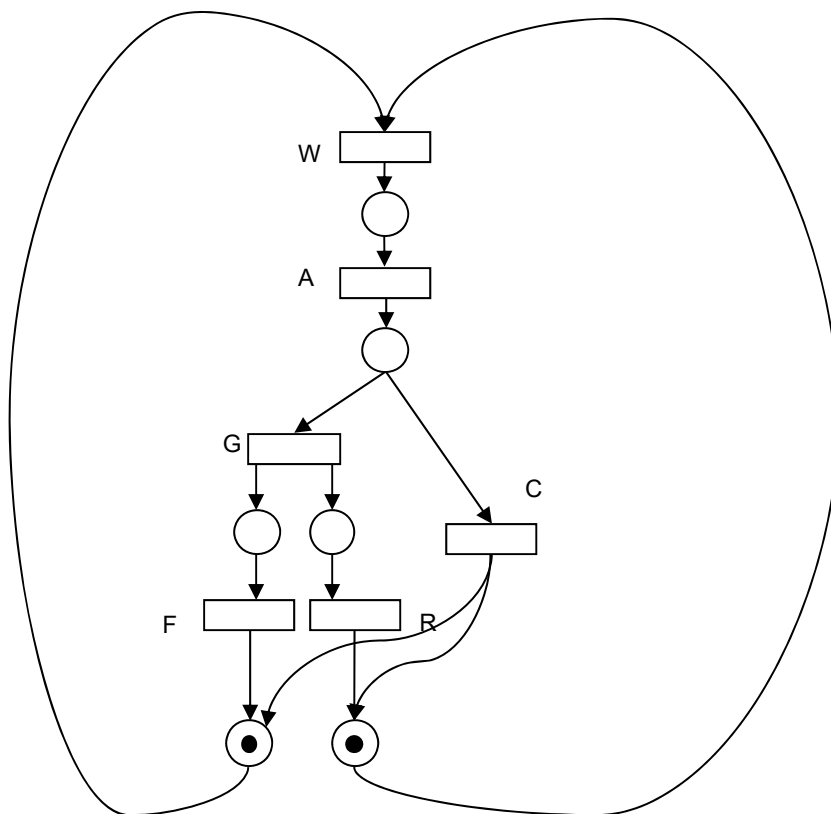
A = Der Preis des Fahrscheins wird angezeigt.

G = Ich werfe das Geld ein

C = Ich breche den Vorgang ab.

F = Ausgabe Fahrkarte

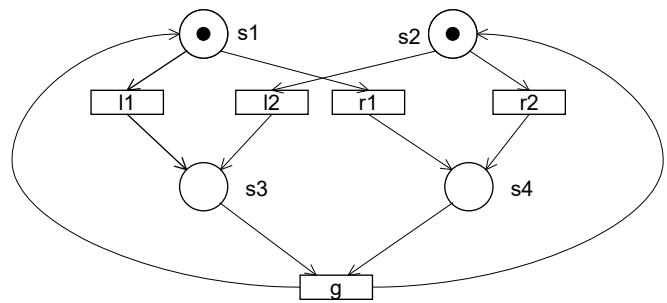
R = Ausgabe Restgeld



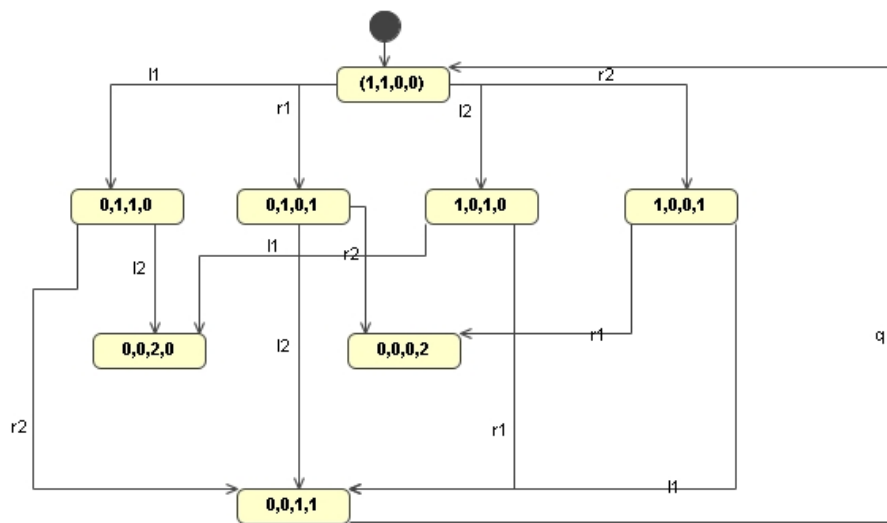
Aufgabe 3

Gegeben sei das nebenstehende Petrinetz.

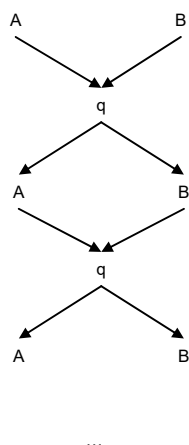
- Bestimmen Sie den Zustandsraum und die Menge der erreichbaren Belegungen. Geben Sie das zugehörige Übergangsdiagramm an.
- Es gibt unendliche Abläufe in diesem Petrinetz. Geben Sie ein Beispiel für einen unendlichen Ablauf mit maximaler Parallelität.
- Das gegebene Petrinetz weist Verklemmungszustände auf. Welche?



a)



b) Struktur aller maximal parallelen unendlichen Abläufe:



Jedes parallele Paar von Aktionen (A, B) sei dabei aus der Menge $\{(l1, r2), (l2, r1)\}$

c) Verklemmungszustände werden bei Ausführung der Aktionen l1 und l2, sowie r1 und r2 erreicht.

Aufgabe 4

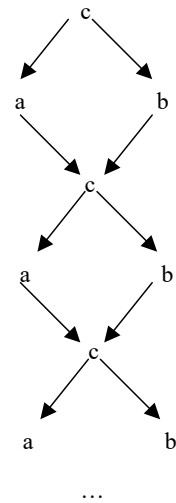
Gegeben sei nebenstehender unendlicher Prozess P (anstatt Ereignissen sind dabei die Aktionen dargestellt).

- Geben Sie ein Petrinetz an, von dem P vollständiger Ablauf ist.
- Synchronisieren Sie die unten gegebenen drei nebenläufigen Prozesse p1, p2 und p3 so durch Semaphore, dass das Gesamtverhalten dem Petrinetz aus a) entspricht.

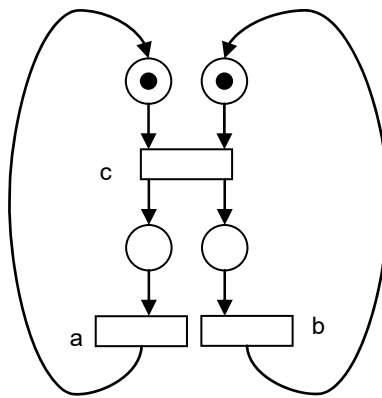
```
void p1() {
  while (true) {
    <a>;
  }
}
```

```
void p2() {
  while (true) {
    <b>;
  }
}
```

```
void p3() {
  while (true) {
    <c>;
  }
}
```



a)



b)

```
sema boolean s1 = false;
sema boolean s2 = false;
sema boolean s3 = true;
sema boolean s4 = true;
```

```
void p1() {
  while (true) {
    P(s1);
    <a>;
    V(s3);
  }
}
```

```
void p2() {
  while (true) {
    P(s2);
    <b>;
    V(s4);
  }
}
```

```
void p3() {
  while (true) {
    P(s3); P(s4);
    <c>;
    V(s1); V(s2);
  }
}
```