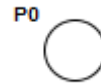


Petri-Netze

Grundlagen- Elemente

- Stellen: S oder P (Platz)



- Transitionen: T



- Kanten: F



- Marke:



Grundlagen- Schaltung



Petri-Netze

Aufgabe 0

Gegeben sei ein Petri-Netz $N = (S, T, F; m_0)$ mit

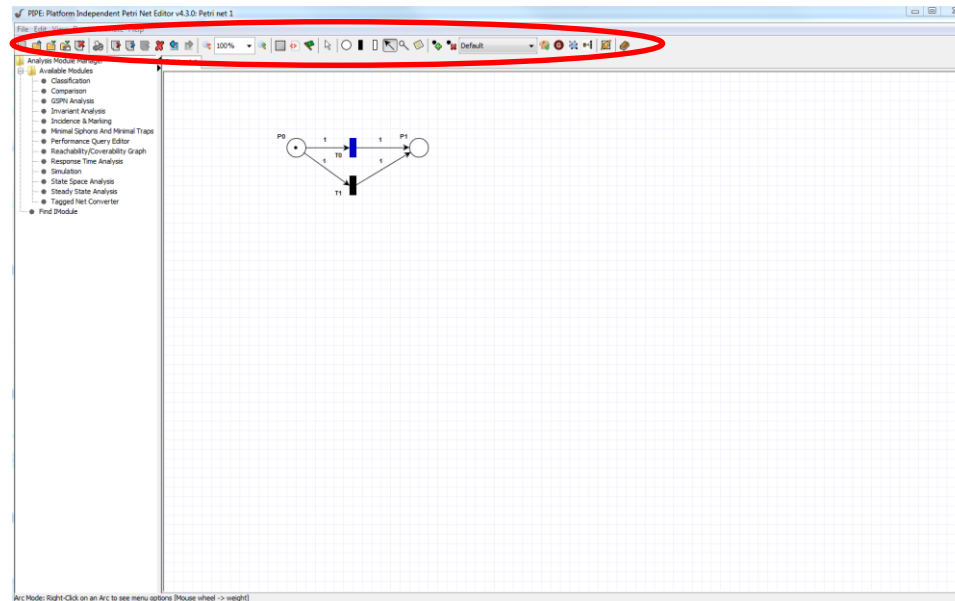
- $S = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5\}$
- $T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7\}$
- $F = \{(s_1, t_1), (s_2, t_2), (s_2, t_3), (s_2, t_5), (s_3, t_4), (s_4, t_6), (s_5, t_7),$
 $(t_1, s_2), (t_2, s_1), (t_3, s_3), (t_4, s_5), (t_5, s_4), (t_6, s_5), (t_7, s_2)\}$
- $m_0 = m(s_1)$

Zeichnen Sie das Petri-Netz per Hand.

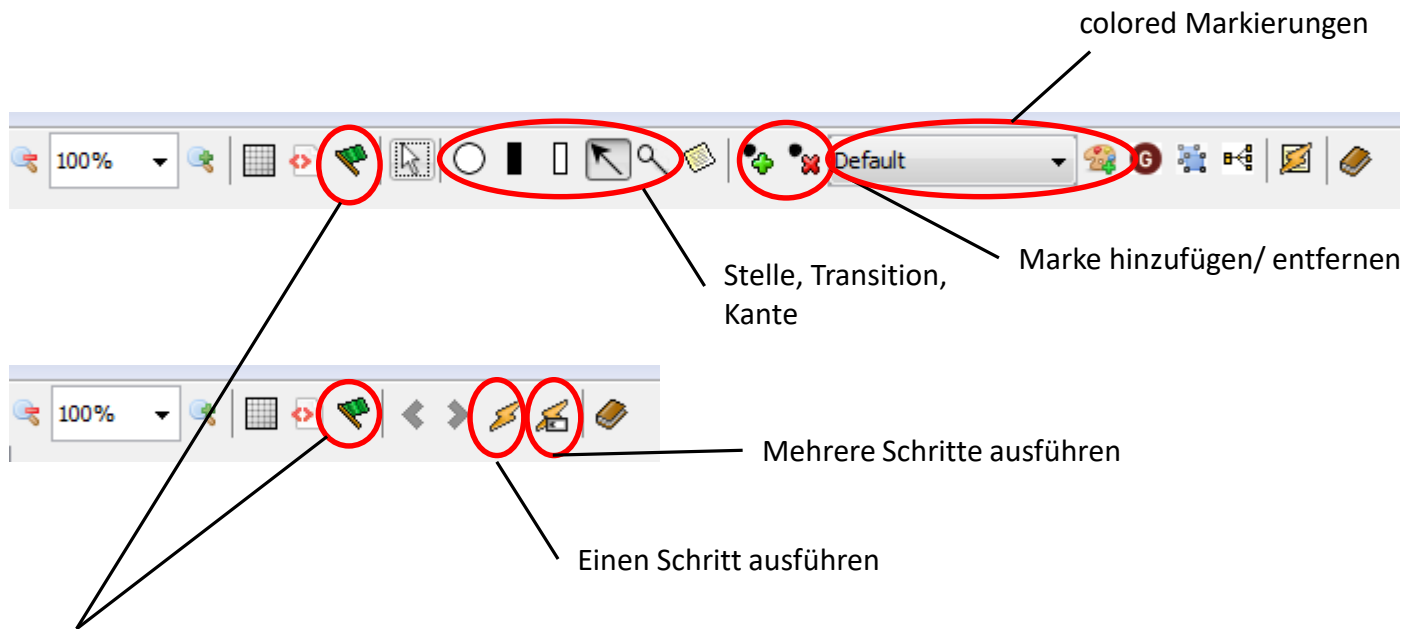
Modellierung

- Stift und Papier
 - Gliffy, Visio, ...
 - Pipe
-
- Starten Sie Pipe (Netz Applikationen -> Datamining-> PIPEv4.3.0)

Modellierung



Modellierung



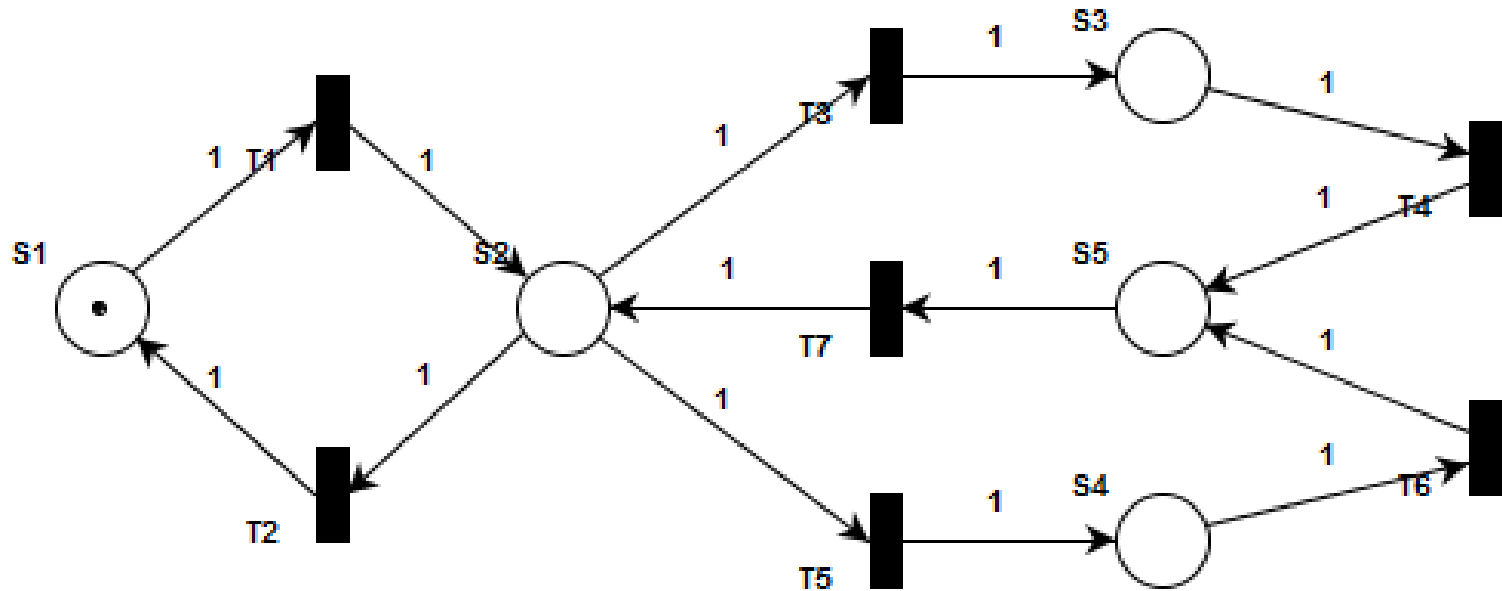
Petri-Netze

Aufgabe 1

Modellieren Sie das Petri-Netz aus Aufgabe 0 mit Pipe.

Petri-Netze

Lösung Aufgabe 1



Petri-Netze

Aufgabe 2

Erstellen Sie das Petri-Netz $P = (S, T, F)$ in Pipe

- Menge der Stellen $S = \{A, B, C, D\}$
- Menge der Transitionen $T = \{f, g, h\}$
- Flussrelation $F = \{(A, f), (A, g), (f, B), (g, C), (B, h), (C, h), (h, D)\}$

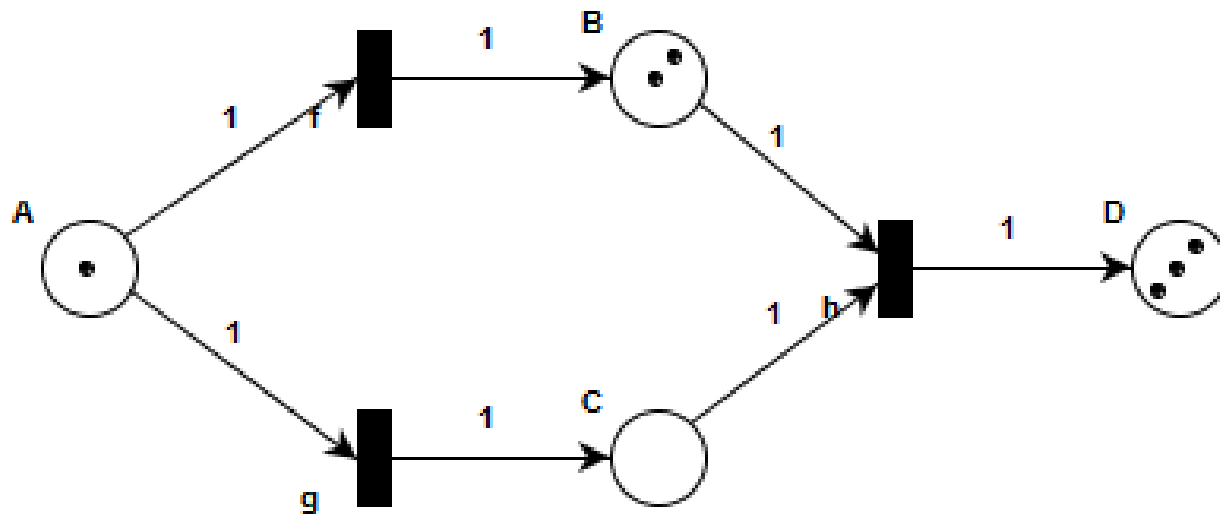
Es gilt $F \subseteq (S \times T) \cup (T \times S)$.

Es ist eine Markierung $M: S \rightarrow \mathbb{N} \cup \{0\}$ gegeben:

- $M(A) = 1$
- $M(B) = 2$
- $M(C) = 0$
- $M(D) = 3$

Petri-Netze

Lösung Aufgabe 2



Petri-Netze

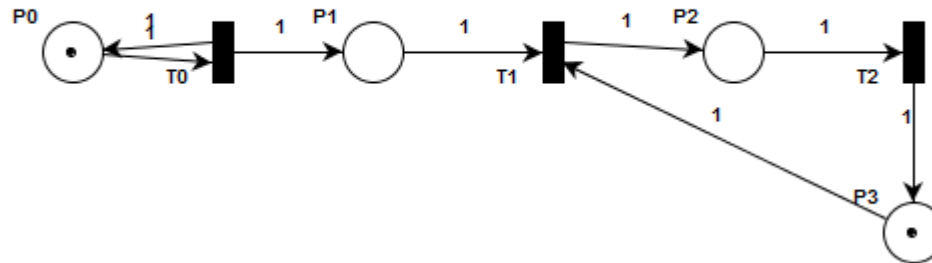
Aufgabe 3

Modellieren Sie das folgende Szenario mit einem Petri-Netz, vollziehen Sie die Lösung in Pipe nach und erläutern Sie die Lösung:

Ein Computer ist mit einem Drucker verbunden. Der Computer sendet Druckaufträge an eine Warteschlange. Wenn die Warteschlange nicht leer ist, entfernt der Drucker ein Element aus der Warteschlange und druckt dieses.

Petri-Netz

Lösung Aufgabe 3



Der **Computer P0** sendet einen **Druckauftrag T0** an die **Warteschlange (P1)**. Durch Rückkopplung von T0 auf P0 kann der Computer weiterarbeiten und weitere Druckaufträge absenden. Ist ein Druckauftrag oder mehrere in der Warteschlange, also sind Markierungen in P1, so kann T1 feuern, wenn der **Drucker bereit ist (P3 ist markiert)**.

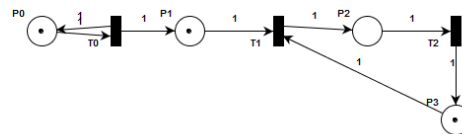
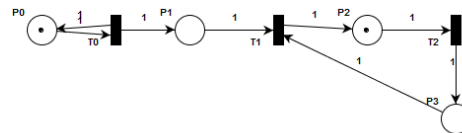
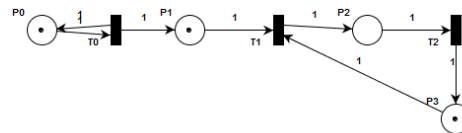
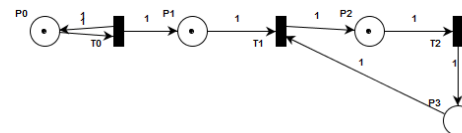
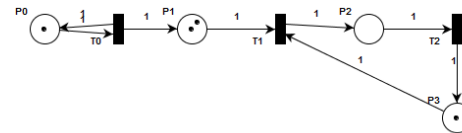
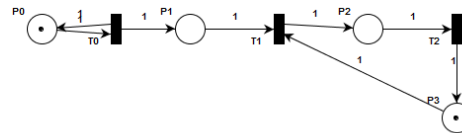
Der **Drucker druckt, wenn P2** markiert ist.

Verarbeitet der **Drucker gerade einen Auftrag (P2 ist markiert)**, so ist in P3 keine Markierung vorhanden. Damit kann der Drucker keinen neuen Auftrag ausführen (T1 kann nicht feuern), auch wenn noch Druckaufträge in der Warteschlange sind. (D.h. P1 enthält noch mindestens eine Markierung). Nach dem Druck schaltet T2, damit wird der Status „Bereit“ (P3 ist markiert) erreicht. Der nächste Druckauftrag kann geholt und verarbeitet werden.

Petri-Netz

Drucker und Computer können ihre Aufgaben autark voneinander durchführen.

Beispieldurchlauf:



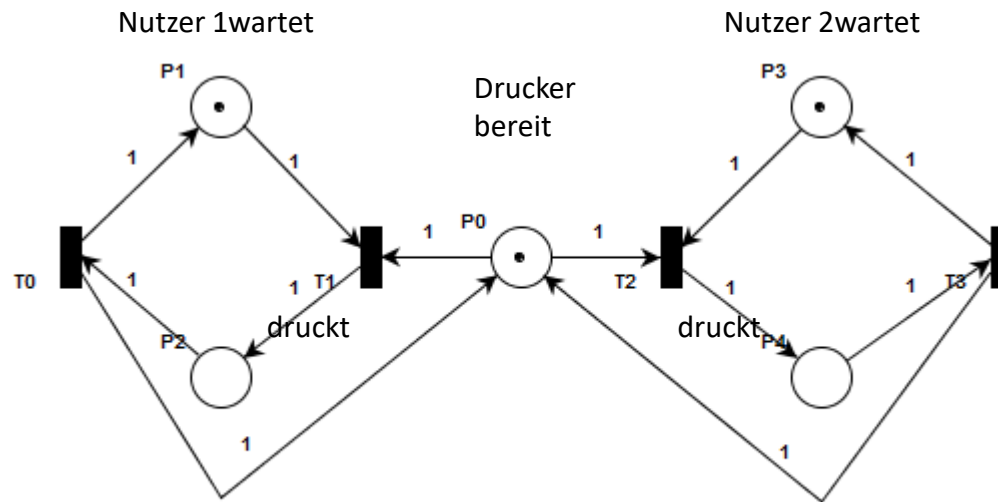
Petri-Netz

Aufgabe 3a: Modellieren Sie das Modell aus Aufgabe 3 mit zwei Nutzern, die sich einen Drucker teilen

Aufgabe 3b: Erweitern Sie das Modell so, dass zwei Drucker zur Verfügung stehen und drei Nutzer vorhanden sind.

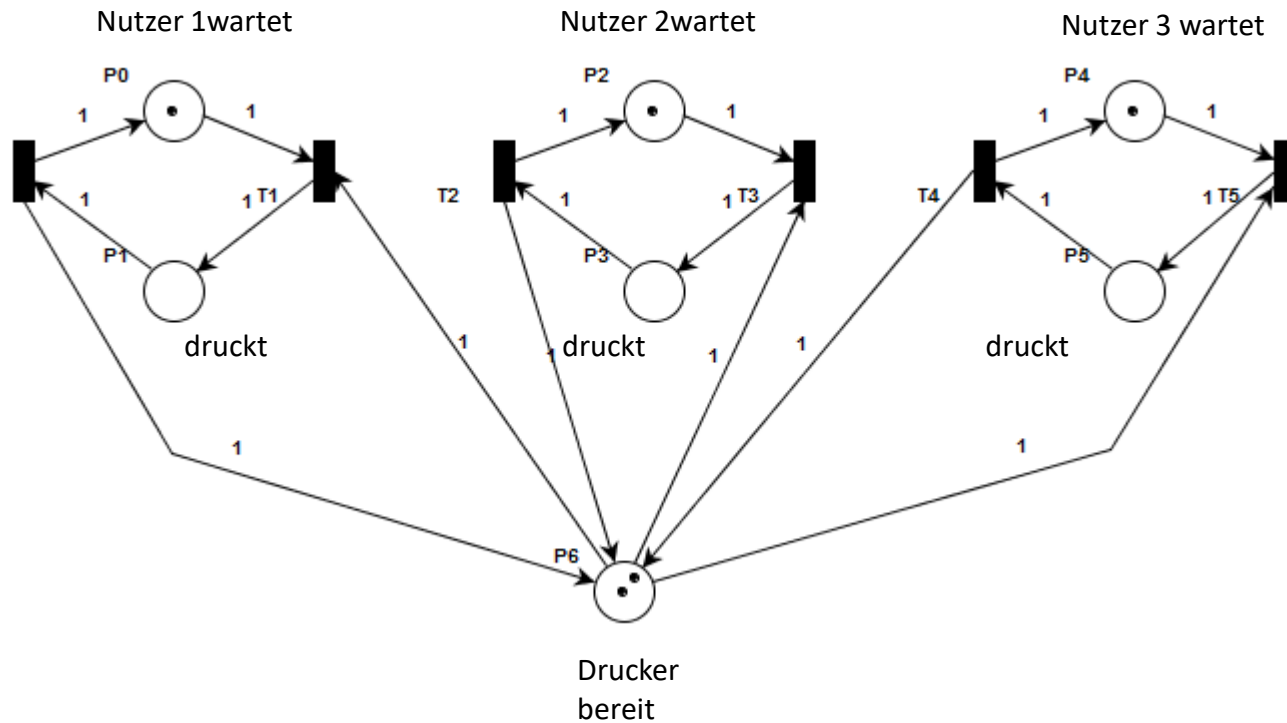
Petri-Netz

Lösung Aufgabe 3a: Modellieren Sie das Modell aus Aufgabe 3 mit zwei Nutzern, die sich einen Drucker teilen



Petri-Netz

Lösung Aufgabe 3b: Modellieren Sie das Modell aus Aufgabe 3 mit drei Nutzern, die sich zwei Drucker teilen



Petri-Netz

Aufgabe 4

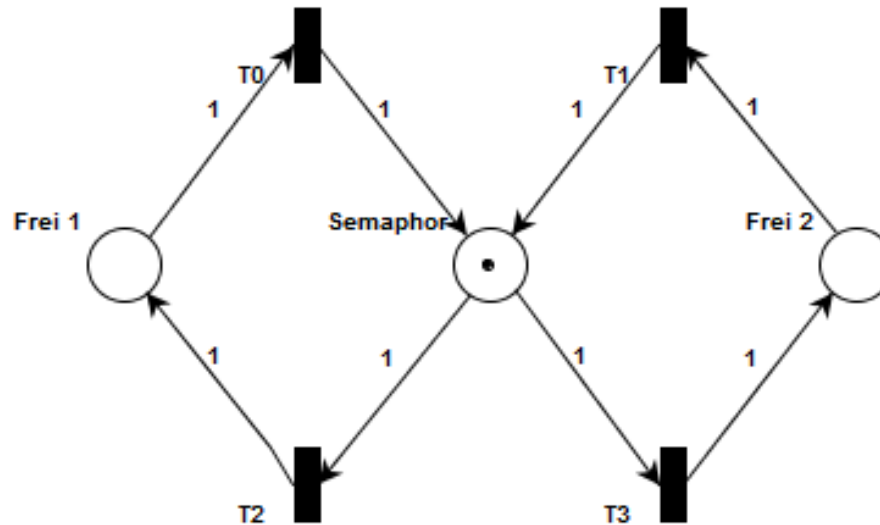
Modellieren Sie das folgende Szenario mit einem Petri-Netz und erläutern Sie die Lösung:

Eine Signalanlage für den Eisenbahnverkehr soll gewährleisten, dass stets nur ein Zug in einem bestimmten Streckenabschnitt einfahren darf. Dazu sind zwei Signale zu steuern, die jeweils die Einfahrt freigeben oder sperren können. Niemals sollen beide Signale zugleich die Einfahrt freigeben.

Modellieren Sie ein Stellen/Transitions-Netz, das die Signalsteuerung modelliert. Das Netz soll zwei Stellen besitzen, die jeweils den Zustand frei eines Signales darstellen. Zusätzlich darf nur eine weitere (dritte) Stelle verwendet werden. Ein Signal darf nur freigegeben werden, wenn das andere Signal nicht „frei“ zeigt.

Petri-Netz

Lösung Aufgabe 4



Dieses Konzept des gegenseitigen Ausschlusses, wird in vielen Systemen angewendet. Es kann also als ein Entwurfsmuster (Design Pattern) angesehen werden.

Petri-Netz

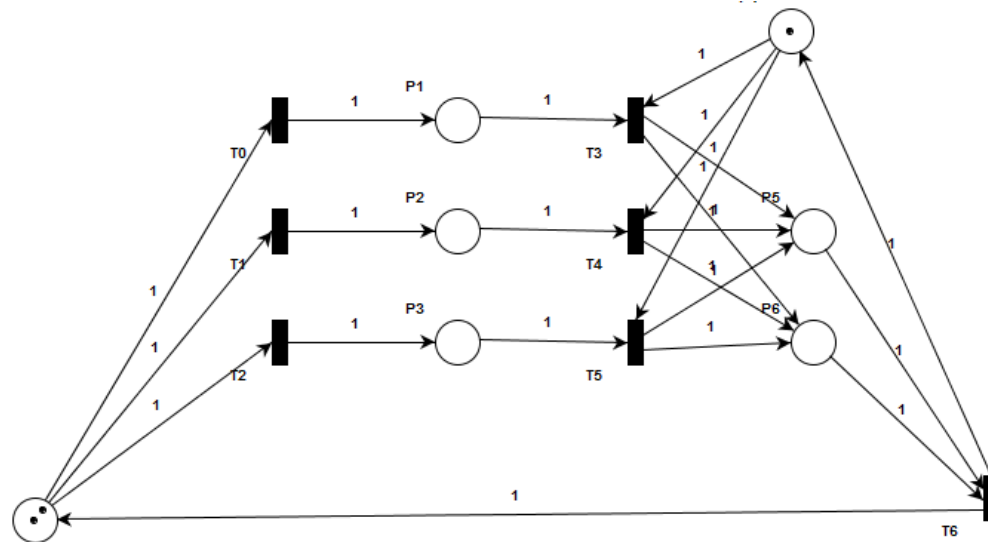
Aufgabe 5

Modellieren Sie das folgende Szenario mit einem Petri-Netz und erläutern Sie die Lösung:

Eine Familie mit drei Mitgliedern besitzt ein Auto und zwei Autoschlüssel. Der Vater möchte mit dem Auto zum Angeln fahren, die Mutter zur Arbeit und die Tochter zu ihrem Freund. Jedes Familienmitglied benötigt dazu einen Autoschlüssel und das Auto. Anschließend werden Autoschlüssel und Auto wieder abgegeben.

Petri-Netz

Lösung Aufgabe 5



Bezeichnungen:

- P0: Schlüssel mit zu Beginn 2 Tokens für 2Schlüssel
- P1, P2, P3: Die drei Personen (Vater, Mutter, Tochter)
- P6: Person unterwegs
- P5: Auto unterwegs
- P4: Auto vorhanden mit zu Beginn einem Token für ein Auto
- T0, T1, T2: Person nimmt den Schlüssel
- T3, T4, T5: Person nimmt Auto und fährt
- T6: Person kommt zurück, Auto wieder verfügbar, Schlüssel wieder verfügbar