

# Übungsblatt 7

## Betriebssysteme im WiSe 21/22

### Zum Modul H

**Abgabetermin:** am 05.12.2021 bis 17:59 auf Uni2Work  
**Besprechung:** vom 06. – 10. Dezember 2021 in den Übungsgruppen

## Aufgabe Ü19: Petri-Netze: Druckerwarteschlange und Erreichbarkeitsgraph

(14 Pkt.)

a. *Modellierung einer Druckerwarteschlange*

Gehen Sie für die folgenden beiden Teilaufgaben von folgender Situation aus:

Ein Computer ist mit einem Drucker verbunden. Um zu vermeiden, dass der Computer einen Druckauftrag an den Drucker sendet, während er gerade noch mit einem anderen Druckauftrag beschäftigt ist, schickt der Computer seine Druckaufträge an eine Warteschlange. Wenn die Warteschlange nicht leer ist, entfernt der Drucker einen Druckauftrag aus der Warteschlange und druckt diesen.

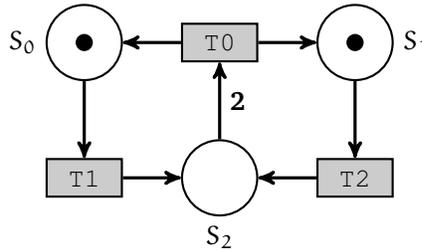
- (i) Modellieren Sie den oben beschriebenen Sachverhalt mit einem Petrinetz. Gehen Sie zudem von folgenden Bedingungen aus:
- Der Computer kann immer nur einen Druckauftrag in die Warteschlange stellen. Er kann diesen Schritt aber beliebig oft wiederholen.
  - Der Drucker hat zwei Zustände: Entweder druckt er oder er wartet auf den nächsten Druckauftrag.
  - Die Warteschlange besitzt eine unendliche Kapazität, d.h. es können beliebig viele Druckaufträge in die Warteschlange gestellt werden.
  - Es spielt keine Rolle in welcher Reihenfolge der Drucker die Druckaufträge aus der Warteschlange entfernt.

Verwenden Sie zur Modellierung des Petrinetzes eine minimale Anzahl an Stellen, Marken und Transitionen. Beschriften Sie verwendeten Stellen sinnvoll. Beachten Sie, dass Kanten nur zwischen Stellen und Transitionen verlaufen und nicht aus dem Nichts entspringen oder dorthin verschwinden!

- (ii) Damit die Warteschlange nicht überläuft, soll deren Kapazität nun begrenzt werden. Erweitern sie Ihr Petrinetz nun so, dass die Warteschlange nur noch maximal drei Aufträge akzeptiert. Verwenden Sie zur Modellierung wieder eine minimale Anzahl an Stellen, Marken und Transitionen. Führen Sie dabei **keine** Begrenzung der Kapazität der Stellen ein.

b. Erstellung eines Erreichbarkeitsgraphen:

Bearbeiten Sie die folgenden beiden Teilaufgaben in Bezug auf das unten abgebildete Petrinetz.



- (i) Geben Sie den Erreichbarkeitsgraphen für das dargestellte Petrinetz an. Verwenden Sie für eine Markierung  $M_j$  folgende Anordnung der Stellen  $S_i (i \in \{0, \dots, 2\})$ :

$$M_j = (S_0, S_1, S_2)$$

Der oben abgebildete Zustand entspricht also z.B. folgender Markierung:

$$M_0 = (1, 1, 0)$$

Kennzeichnen Sie jede Kante zwischen zwei Markierungen mit der entsprechenden Transition, die für den Übergang von einer Markierung zur anderen verantwortlich ist.

- (ii) Kann im dargestellten Petrinetz ein Deadlock entstehen? Begründen Sie Ihre Antwort.

### Aufgabe Ü20: Einfachauswahlaufgabe: Multiprocessing

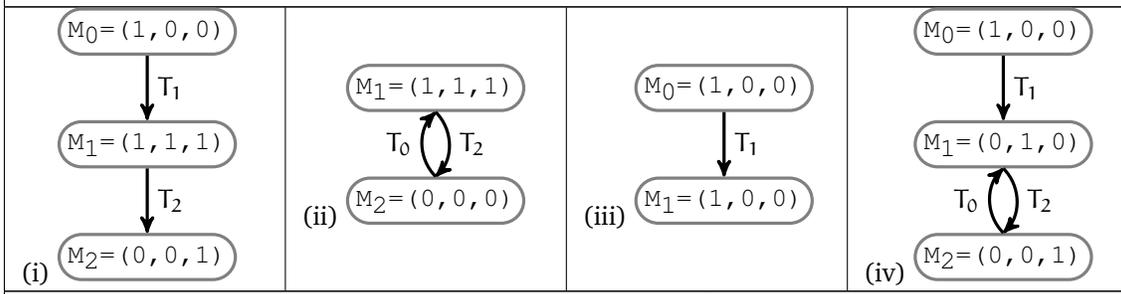
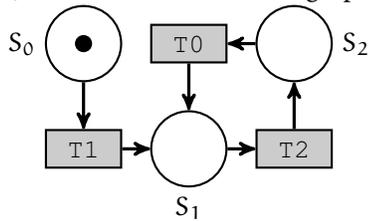
(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Nennen Sie dazu in Ihrer Abgabe explizit die jeweils ausgewählte Antwortnummer ((i), (ii), (iii) oder (iv)). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Angenommen eine Stelle $s$ befindet sich ausschließlich im Vorbereich einer schaltenden Transition $t$ ( $s \in (\cdot t) \setminus (t \cdot)$ ). Wie berechnet sich allgemein die unmittelbare Folgemarkierung $M'(s)$ der Stelle $s$ aus der vorhergehenden Markierung $M(s)$ und dem Kantengewicht $W(s, t)$ der zur Transition führenden Kante?			
(i) $M(s) + W(s, t)$	(ii) $M(s) - W(s, t)$	(iii) $M(s) \cdot W(s, t)$	(iv) $M(s) \div W(s, t)$
b) Welche Aussage bezüglich neu hinzukommender Marken zu einer Stelle im Nachbereich einer schaltfähigen Transition ist korrekt?			
(i) Die Anzahl der Stelle zugeordneten Marken nimmt ab.	(ii) Die Marken verändern die der Stelle zugeordnete Kapazität.	(iii) Die neu hinzukommenden Marken dürfen die Kapazität der Stelle nicht überschreiten.	(iv) Die neu hinzukommenden Marken dürfen die Kapazität der Stelle überschreiten.
c) Was ist keines der drei Teilprobleme des klassischen Erzeuger/Verbraucher-Problems? Dabei handelt es sich zum Beispiel um zwei Prozesse, die über eine gemeinsam genutzte Datenstruktur (gemeinsam genutzten Speicherbereich) Informationen austauschen.			

- (i) Der gemeinsam genutzte Speicherbereich muss immer genau zu 60% gefüllt sein.
- (ii) Der Verbraucher kann nur so lange Objekte aus der Datenstruktur entnehmen, bis diese leer ist.
- (iii) Erzeuger und Verbraucher dürfen nicht gleichzeitig auf die gemeinsam genutzte Datenstruktur (den gemeinsam genutzten Speicherbereich) zugreifen.
- (iv) Der Erzeuger kann nur so viele Objekte in die Datenstruktur einfügen, wie der Speicherbereich Kapazität bietet.

d) Welcher Erreichbarkeitsgraph gehört zu folgendem Petrinetz?



e) Welche Aussage bezüglich des Petrinetzes aus Aufgabenteil d) ist korrekt?

- |  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| (i) Es enthält eine teilweise Verklemmung. | (ii) Es enthält eine echte Verklemmung. | (iii) Es kann niemals eine Transition schalten. | (iv) Es existieren Markierungen, bei denen mehrere Transitionen schalten können. |
|--|---|---|--|