

# Übungsblatt 12

## Betriebssysteme im WiSe 2020/2021

### Zum Modul P

- Abgabetermin:** 07.02.2021, 18:59 Uhr
- Besprechung:** Besprechung der Übungsaufgaben in den Übungsgruppen vom 08. – 12. Februar 2021
- Ankündigungen:**
- Die **Online-Hausarbeit** findet am **20. Februar 2021 im Zeitraum von 14 - 17 Uhr** statt. Bitte melden Sie sich **bis spätestens 15. Februar 2021, 10:00 Uhr** über Uni2work dazu **an** bzw. **ab**.
  - Am Mittwoch, den **10. Februar 2021 findet von 14 - 16:15 Uhr s.t. ein Probelauf zur Durchführung der Online-Hausarbeit statt**. Der Probelauf wird nicht die komplette Zeit in Anspruch nehmen. Zudem wird in der Zeit im Rahmen eines Sondertutoriums den Studierenden die Gelegenheit gegeben noch einmal gezielt Fragen zum Stoff zu stellen. Zentraler Anlaufpunkt ist das Zoom-Meeting zur Vorlesung <https://lmu-munich.zoom.us/j/95188149894?pwd=aGw0WC96cm5BMXhYc1RKd2RaRWptZz09>.

## Aufgabe Ü31: Seitenersetzung

(16 Pkt.)

Gegeben seien eine Menge an Seiten  $N = \{ 0, 1, 2, 3, 4 \}$  und eine Menge der im Arbeitsspeicher zur Verfügung stehenden Seitenrahmen  $F = \{ f_0, f_1, f_2 \}$ . Auf die Seiten wird in der folgenden Reihenfolge zugegriffen:

$w = 3 \ 2 \ 4 \ 2 \ 1 \ 4 \ 3 \ 2 \ 0 \ 0 \ 2 \ 2 \ 3 \ 3 \ 0 \ 0$

Ein Seitenfehler liegt immer dann vor, wenn sich eine referenzierte Seite nicht im Arbeitsspeicher befindet. Der Arbeitsspeicher ist zu Beginn leer.

Ermitteln Sie die Anzahl der Seitenfehler für die Optimalstrategie (**OPT-Strategie**), indem Sie alle Veränderungen im Speicher dokumentieren. Vervollständigen Sie dazu die folgende Tabelle, indem Sie jede referenzierte Seite dem entsprechenden Seitenrahmen  $f_i$  ( $i \in \{0, \dots, 2\}$ ) zuordnen. Zur besseren Nachvollziehbarkeit soll, in jedem Zeitschritt der zeitliche Vorwärtsabstand  $d$  bis zum nächsten Zugriff auf eine Seite festgehalten werden (dieser Wert ist  $\infty$ , falls kein weiterer Zugriff auf die Seite bekannt ist). Sind mehrere Seiten identisch bezüglich ihrer relevanten Werte, soll von den betroffenen Seiten die Seite ersetzt werden, die sich im Seitenrahmen mit dem niedrigsten Index befindet. Geben Sie nach jedem Seitenzugriff die aktuelle Summe an aufgetretenen Seitenfehlern an.

**Achtung:** Bereits in den Hauptspeicher geladene Seiten dürfen nicht von einem Seitenrahmen in einen anderen verschoben werden!

Zeit	Referenzierte Seite	$f_0, d$	$f_1, d$	$f_2, d$	Summe Seitenfehler
1	3				
2	2				
3	4				
4	2				
5	1				
6	4				
7	3				
8	2				
9	0				
10	0				
11	2				
12	2				
13	3				
14	3				
15	0				
16	0				

### Aufgabe Ü32: Working Set

(4 Pkt.)

- a. Bestimmen Sie das Working Set  $W(t, h)$  inkl. der Mächtigkeit  $w(t, h)$  für die folgenden Fälle für den gegebenen Referenzstring  $w = 1\ 6\ 3\ 7\ 8\ 3\ 8\ 3\ 2\ 5\ 8\ 3\ 7$ :
- (i)  $t = 5, h = 6$
  - (ii)  $t = 7, h = 4$
  - (iii)  $t = 8, h = 3$
- Achtung:** Gehen Sie davon aus, dass  $t = 1$  das erste Element des Referenzstrings bezeichnet und negative Indizes nicht definiert sind.
- b. Nennen Sie ein Kriterium mit dem der Parameter  $h$  des Working Sets gewählt werden kann.

### Aufgabe Ü33: Nachgefragt

(– Pkt.)

Diese Aufgabe dient dazu, sich nochmals gezielt Fragen über den Stoff zu überlegen!

Bitte formulieren Sie **auf freiwilliger Basis** Fragen, die Ihnen beim Durcharbeiten Ihrer Vorlesungsmitschriften (bzw. des Skripts) oder bei der Bearbeitung der Übungsblätter bisher unbeantwortet geblieben sind.

Laden Sie Ihre Fragen bitte bis **spätestens 08.02.2021 9.00 Uhr** als Lösung zum Übungsblatt „Nachgefragt“ bei Uni2work hoch.

Ihre eingereichten Fragen werden dann in einem zusätzlichen Sondertutorium beantwortet. Dieses findet nach der Probe der Online-Hausarbeit statt am: **10. Februar 2021 von 14.00 – 16.15 Uhr im Zoom Meeting der Vorlesung (Link)**.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei den Vorbereitungen auf die Klausur!

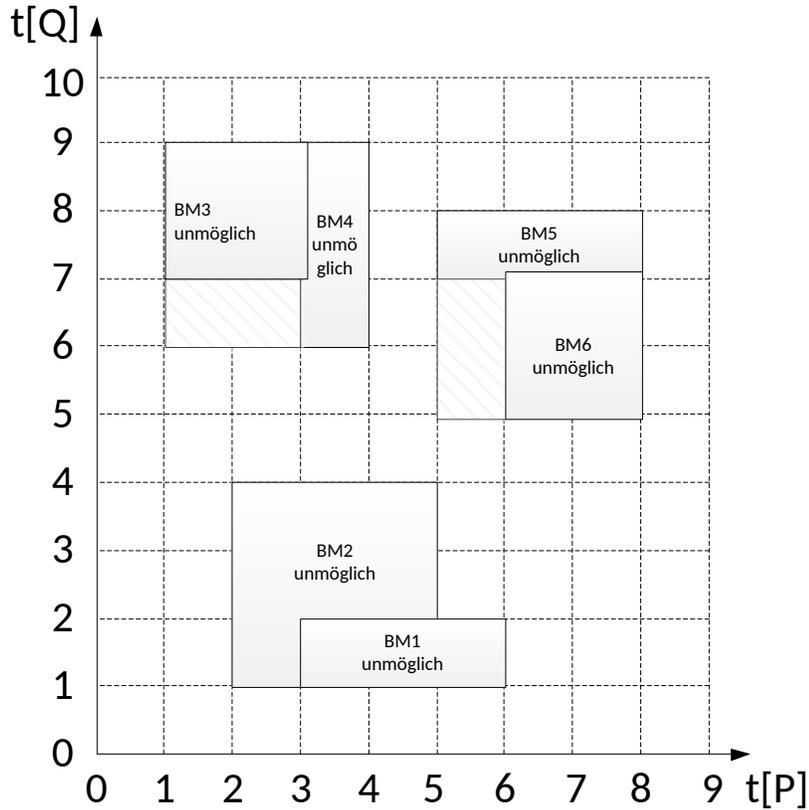
### Aufgabe Ü34: Einfachauswahlaufgabe: Anwendung

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Welcher Distance String ergibt sich bei Verwendung von LRU als Seitenaustauschalgorithmus, drei Seitenrahmen im physischen Speicher und dem Reference String: 3, 4, 0, 1, 3, 0, 0 beim Zugriff auf die Menge an Seiten {0, 1, 2, 3, 4}?			
(i) 2 3 0 1 ∞ 1 2	(ii) ∞ ∞ ∞ ∞ 1 2 0	(iii) ∞ ∞ ∞ ∞ 4 3 1	(iv) ∞ ∞ ∞ ∞ 3 2 0
b) Angenommen bei der Ausführung von LRU als Seitenaustauschalgorithmus käme es zu folgendem <i>Distance String</i> ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 2 3 3 4 3 3 5 1 3 3 4. Wie viele Seitenfehler entstehen, wenn das System 5 Seitenrahmen besitzt?			
(i) 15	(ii) 14	(iii) 8	(iv) 5
c) Welcher Erreichbarkeitsgraph gehört zu folgendem Petrinetz?			
(i)	(ii)	(iii)	(iv)

d) Sei folgendes Prozessfortschrittsdiagramm gegeben:



Wie viele *prinzipiell unterschiedliche* Ausführungspfade (d.h., aus Sicht der Betriebsmittel werden diese entweder zuerst von P oder von Q genutzt) existieren, so dass die Prozesse P und Q terminieren?

- (i) 2                      (ii) 3                      (iii) 4                      (iv) 5

e) Wie ist die durchschnittliche CPU-Auslastung bei Prozessen mit folgender Ressourcennutzung unter Anwendung von **Uniprogramming**?

Job	durchschnittliche CPU-Auslastung	Dauer	benötigter Speicher	Platte	Terminal	Drucker
1	30%	10 min.	50 KBytes	-	-	-
2	40%	10 min.	100 KBytes	-	ja	-
3	20%	30 min.	80 KBytes	ja	-	ja

- (i) 20%                      (ii) 26%                      (iii) 40%                      (iv) 43,33%