

Übungsblatt 11

Betriebssysteme im WiSe 2020/2021

Zu den Modulen N, O

- Abgabetermin:** 31.01.2020, 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 Probe- lauf 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>.

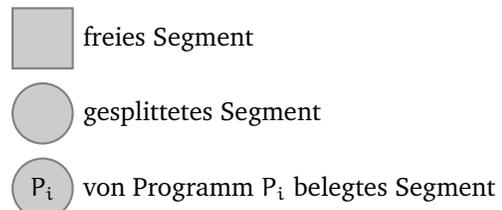
Aufgabe Ü28: Buddy-Systeme

(14 Pkt.)

Ein mobiles Gerät verfüge über einen 256 MByte großen Speicher, der nach dem Buddy-Verfahren verwaltet wird. Die minimale Buddygröße soll 8 MByte betragen.

- Wie viele Bits benötigt man mindestens, um diesen Speicher byteweise zu adressieren?
- Nacheinander sollen nun die folgenden vier Programme in den Speicher geladen werden:
 - P_1 : 10 MByte
 - P_2 : 50 MByte
 - P_3 : 60 MByte
 - P_4 : 10 MByte

Zeichnen Sie den Buddy-Baum jedesmal, nachdem eines der Programme in den Speicher geladen wurde. Verwenden Sie dabei die Notation auf der rechten Seite:



Tragen Sie neben jedem freien Segment die Größe des freien Speicherbereichs an. Tragen Sie neben jedem belegten Segment die Größe des allokierten Speicherbereichs sowie die Speicheradressen des Segments an.

Achtung: Es wird immer versucht, das am weitesten links stehende Segment zu splitten und den am weitesten links stehenden Buddy zu belegen.

- c. Die Programme aus Teilaufgabe b) benötigen insgesamt 130 MByte Speicherplatz. Damit müssten noch $256 - 130 = 126$ MByte Speicher nutzbar sein. Warum ist das im Beispiel nicht der Fall? Welcher Effekt kommt hier zum Tragen? Wie viel nutzbarer Speicherplatz steht für weitere Programme insgesamt noch zur Verfügung?
- d. Gegeben ist eine weitere Anfrage:
- P_5 : 95 MByte
- Kann P_5 noch zusätzlich in den Speicher geladen werden? Falls ja, zeichnen Sie den Buddy-Baum nach der Belege-Operation. Falls nein, begründen Sie Ihre Antwort.
- e. Zunächst terminieren Prozess P_4 und dann Prozess P_1 . Geben Sie den aktualisierten Buddy-Baum nach jeder der zwei Prozessterminierungen an. Achten Sie hierbei insbesondere wieder auf eine deutliche Unterscheidung von freien, gesplitteten und belegten Segmente.

Aufgabe Ü29: 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:

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

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 Paging-Strategie LRU (Least Recently Used), indem Sie alle Veränderungen im Speicher dokumentieren. Es sollen alle Seitenzugriffe seit dem Laden einer Seite berücksichtigt werden. Vervollständigen Sie dazu die folgende Tabelle, indem Sie jede referenzierte Seite dem entsprechenden Seitenrahmen f_i ($i \in \{0, \dots, 2\}$) zuordnen und den Zeitpunkt t eines Seitenzugriffs dokumentieren. Geben Sie zudem nach jedem Seitenzugriff die aktuelle Summe an Seitenfehlern an.

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

Zeit	Referenzierte Seite	f_0, t	f_1, t	f_2, t	Summe Seitenfehler
1	2				
2	1				
3	3				
4	4				
5	2				
6	2				
7	0				
8	1				
9	1				

10	3				
11	1				
12	2				
13	1				
14	4				
15	4				
16	1				

Aufgabe Ü30: Einfachauswahlaufgabe: Speicher

(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) Welche Blockgröße kann in klassischen Buddy-Systemen (ohne Gewichtung) auftreten, wenn der Hauptspeicher 2 MB = 2^*1024 KB umfasst und komplett für das Buddy-System benutzt wird?			
(i) 10 KB	(ii) 360 KB	(iii) 512 KB	(iv) 896 KB
b) Angenommen es stehen 10 Bit für die relative Adresse (Offset) innerhalb eines Seitenrahmens zu Verfügung. Wie groß ist der Seitenrahmen, wenn der Speicher byte-weise adressiert wird?			
(i) 10 Byte	(ii) 512 Byte	(iii) 1 MB	(iv) 1 KB
c) Der verfügbare Hauptspeicher eines Systems umfasst 2 MByte und soll komplett als physischer Speicher für das Paging-System verwendet werden. Ein Seitenrahmen habe eine Größe von 4 KByte. Die kleinste adressierbare Einheit (Wort) sei 1 Byte. Wie viele Seitenrahmen ergeben sich bei der Unterteilung des physischen Speichers (ohne die Beachtung von Segmenten, der Speicher wird komplett in Seitenrahmen aufgeteilt)? Achtung: Gehen Sie von folgender Konversion aus: $1024 \text{ Byte} = 2^{10} \text{ Byte} = 1 \text{ KByte}$ $1024 \text{ KByte} = 2^{10} \text{ KByte} = 1 \text{ MByte}$			
(i) 2^{20}	(ii) 2^{11}	(iii) 2^9	(iv) 2^{10}
d) Bei welcher der folgenden Seiteneretzungsstrategien treten im Allgemeinen die wenigsten Seitenfehler auf?			
(i) OPT	(ii) FIFO	(iii) LRU	(iv) LFU
e) Angenommen der Arbeitsspeicher verfügt über drei Seitenrahmen und auf vier verschiedenen Seiten wird in folgender Reihenfolge zugegriffen: <p style="text-align: center;">3, 0, 1, 0, 4, 3, 0, 0</p> Wie viele Seitenfehler treten bei Anwendung der FIFO Strategie auf, wenn der Arbeitsspeicher zu Beginn leer ist? Ein Seitenfehler liegt immer dann vor, wenn sich eine referenzierte Seite nicht im Arbeitsspeicher befindet.			
(i) 7	(ii) 6	(iii) 5	(iv) 4