

Betriebssysteme im Wintersemester 2017/2018

Übungsblatt 13

- Abgabetermin:** Freiwillige Abgabe von Fragen zum Stoff bis 01.02.2018, 12:00 Uhr
- Besprechung:** Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 29. Januar – 02. Februar 2018
Besprechung der eingereichten Fragen zum Stoff in einem Sondertutorium am 05. Februar 2018, 16 - 18 Uhr c.t., Hörsaal S 005, Schellingstr. 3
- Ankündigungen:**
- Am Montag, den **05. Februar 2018 findet von 16 - 18 Uhr c.t. ein Sondertutorium im Raum S 005 (Schellingstr. 3)** für alle Studenten statt, an dem nochmals gezielt Fragen zum Stoff gestellt werden können. In der Woche vom 05. – 09. Februar 2018 finden keine reguläre Übungen und auch keine Vorlesung statt.
 - Die **Klausur** findet am **08. Februar 2018 von 18.30 - 20.30 Uhr** statt. Bitte melden Sie sich **bis spätestens 05. Februar 2018, 12:00 Uhr** über Uniworx zur Klausur **an** bzw. **ab**.

Aufgabe 55: (T) Wechselseitiger Ausschluss

(– Pkt.)

In dieser Aufgabe soll das Szenario **zweier** Prozesse P_1 und P_2 , die auf einen kritischen Abschnitt zugreifen, zu einem Erzeuger/Verbraucher-Szenario erweitert werden.

Der Prozess P_1 erzeugt Daten und schreibt diese in einen gemeinsamen Speicher mit 5 Plätzen. Der Prozess P_2 liest diese Daten. Dazu werden die beiden Zählsemaphoren `platz` und `bestand` eingeführt und wie folgt initialisiert:

```
Semaphore platz, bestand;  
init(platz, 5);  
init(bestand, 0);
```

Ergänzen Sie die folgenden Prozessdefinitionen unter Verwendung dieser Semaphoren so, dass P_1 nicht in den vollen Speicher schreiben und P_2 nicht aus einem leeren Speicher lesen kann.

P1:	P2:
<rechne im unkritischen Bereich>	<rechne im unkritischen Bereich>
<code>wait(mutex);</code>	<code>wait(mutex);</code>
<erzeuge Element>	<lies Element>
<code>signal(mutex);</code>	<code>signal(mutex);</code>
<rechne im unkritischen Bereich>	<rechne im unkritischen Bereich>

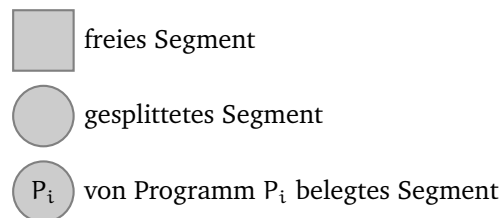
Aufgabe 56: (T) Buddy-Systeme

(– 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.

- a. Wieviele Bits benötigt man mindestens, um diesen Speicher byteweise zu adressieren?
- b. 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 folgende Notation:



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 Segmenten.

Aufgabe 57: (T) Seitenersetzungs-Strategien

(– Pkt.)

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben zum Thema Seitenersetzung (Paging).

- a. Die Menge der Seiten (Pages) sei gegeben durch $N = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ und die Menge der Seitenrahmen (Frames), die für die Speicherung der Seiten im Arbeitsspeicher zur Verfügung steht, sei gegeben durch $\text{Frame}_3 = \{f_0, f_1, f_2\}$. Auf die fünf Seiten der Menge N werde in folgender Reihenfolge zugegriffen:

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

Ein Seitenfehler liegt immer dann vor, wenn sich eine referenzierte Seite nicht im Arbeitsspeicher befindet. Dieser ist zu Beginn leer. Ermitteln Sie die Anzahl der Seitenfehler für die folgenden Seitenersetzungs-Strategien, indem Sie alle Veränderungen im Speicher tabellarisch dokumentieren. Es sollen alle Seitenzugriffe seit dem Laden einer Seite berücksichtigt werden.

- (i) FIFO (First In, First Out)
- (ii) LIFO (Last In, First Out)
- (iii) LFU (Least Frequently Used)

Verwenden Sie dazu folgendes Schema:

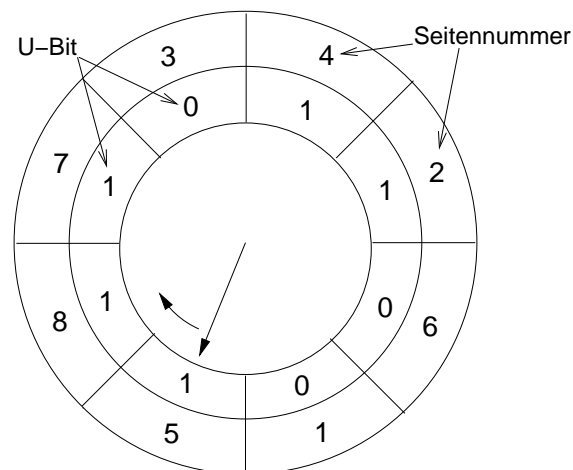
Referenzierte Seiten	f_0	f_1	f_2	Summe Seitenfehler
...

- Die Spalte *Referenzierte Seiten* gibt die Seite an, auf die gerade zugegriffen wird.
 - Die Spalten $f_0 - f_2$ enthalten die Seitennummer der aktuell im entsprechenden Frame gespeicherten Seite.
 - Die Spalte *Summe Seitenfehler* enthält die aktuelle Gesamtanzahl an Seitenfehlern.
 - **Achtung:** Bereits in den Hauptspeicher geladene Seiten dürfen nicht von einem Seitenrahmen in einen anderen verschoben werden!
- b. Erläutern Sie die OPT-Strategie (Optimalstrategie) für die Seitenersetzung, zusammen mit ihren Eigenschaften. Was ist die Voraussetzung dafür, dass diese Strategie angewendet werden kann?

Aufgabe 58: (T) Seitenersetzung: Second Chance

(– Pkt.)

Der Second-Chance-Algorithmus (eine Variante des Clock-Algorithmus) verwendet für die Auswahl der zu verdrängenden Seiten eine zyklische Datenstruktur wie die hier skizzierte:



Der einzige Unterschied zum Clock-Algorithmus besteht darin, dass der Zeiger immer auf die **zuletzt eingelagerte** Seite verweist. Bei einem Zugriff auf eine Seite wird das dazugehörige U-Bit (Use-Bit) von der Hardware auf 1 gesetzt.

- a. Überlegen Sie sich, wie eine sinnvolle, die Seitenfehlerzahl unter Ausnutzung des Lokalitätsprinzips minimierende Paging-Strategie unter den gegebenen Rahmenbedingungen (zyklische Datenstruktur, genau ein Zeiger, U-Bits für jede Seite) aussehen müsste. Geben Sie also in natürlicher Sprache die Arbeitsweise des Second-Chance-Algorithmus an.

- b. Eine Seite mit der Nummer 10 soll in den Hauptspeicher geladen werden. Welche Seite wird dafür aus dem Hauptspeicher verdrängt?
- c. Skizzieren Sie die obige Datenstruktur nach dem Einlagern der neuen Seite.
- d. Was passiert, wenn die U-Bits aller Seiten auf 1 gesetzt sind und ein Zugriff auf eine nicht im Hauptspeicher befindliche Seite erfolgt?
- e. Wie könnte der Second-Chance-Algorithmus verbessert werden, sodass er Least Recently Used (LRU) besser approximiert?

Aufgabe 59: (T) Einfachauswahlaufgabe: Speicher

(– 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) Was ist keine Aufgabe der Speicherverwaltung?			
(i) Relocation	(ii) Destruction	(iii) Sharing	(iv) Protection
b) Wie bezeichnet man das Problem, wenn z.B. der Hauptspeicher in feste Partitionen gleicher Größe aufgeteilt ist aber der von einem Programm benötigte Speicher geringer als solch eine Partition ist?			
(i) interne Fragmentierung	(ii) externe Fragmentierung	(iii) integrierte Fragmentierung	(iv) dedizierte Fragmentierung
c) Was ist keine Strategie, um bei dynamischer Partitionierung des Speichers einen passenden freien Speicherbereich für eine Speicheranforderung bereitzustellen?			
(i) Best-Fit	(ii) First-Fit	(iii) No-Fit	(iv) Next-Fit
d) Angenommen ein System verfügt über einen Adressbus mit der Breite von 32 Bit und ein Seitenrahmen hat die Größe von 4 KByte. Wie viele solcher Seitenrahmen können adressiert werden?			
(i) 2^{20}	(ii) 2^{15}	(iii) 2^{10}	(iv) 2^5
e) Was ist keine Paging-Strategie?			
(i) Demand Paging	(ii) Demand Prepaging	(iii) Look-Ahead-Paging	(iv) Backward Paging

Aufgabe 60: (H) 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 01.02.2018 12.00 Uhr** als Lösung zu diesem Blatt bei Uniworx hoch. Strukturieren Sie Ihre Fragen bitte folgendermaßen:

<frage>Text der ersten Frage... </frage>

<frage>Text der zweiten Frage... </frage>

...

Ihre eingereichten Fragen werden dann in einem zusätzlich Sondertutorium beantwortet. Dieses findet statt am: **05. Februar 2018 von 16.00 – 18.00 Uhr c.t. im Raum S 005 in der Schellingstr. 3 statt..**

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