

Betriebssysteme im Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt 13

- Abgabetermin:** Freiwillige Abgabe von Fragen zum Stoff bis 31.01.2019, 12:00 Uhr
- Besprechung:** Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 28. Januar – 01. Februar 2019
 Besprechung der eingereichten Fragen zum Stoff in einem Sondertutorium am 04. Februar 2019, 16 - 18 Uhr c.t., Hörsaal B 052, Theresienstr. 39
- Ankündigungen:**
- Am Montag, den **04. Februar 2019 findet von 16 - 18 Uhr c.t. ein Sondertutorium im Hörsaal B 052 (Theresienstr. 39)** für alle Studenten statt, an dem nochmals gezielt Fragen zum Stoff gestellt werden können. In der Woche vom 04. – 08. Februar 2019 finden keine reguläre Übungen und auch keine Vorlesung statt.
 - Die **Klausur** findet am **7. Februar 2019 von 18.30 - 20.30 Uhr** statt. Bitte melden Sie sich **bis spätestens 28. Januar 2019, 12:00 Uhr** über UniWorX zur Klausur **an** bzw. **ab**.

Aufgabe 57: (T) Seitenersetzungsstrategien

(– Pkt.)

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

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 Seitenersetzungsstrategien, indem Sie alle Veränderungen im Speicher tabellarisch dokumentieren. Es sollen alle Seitenzugriffe seit dem Laden einer Seite berücksichtigt werden.

- a. LRU (Least Recently Used)
- b. LFU (Least Frequently Used, die Anzahl der Zugriffe seit dem Laden einer Seite ist zu berücksichtigen)
- c. OPT (Optimalstrategie). Was macht die Ausführung der OPT-Strategie überhaupt erst möglich?

Verwenden Sie dazu folgendes Schema:

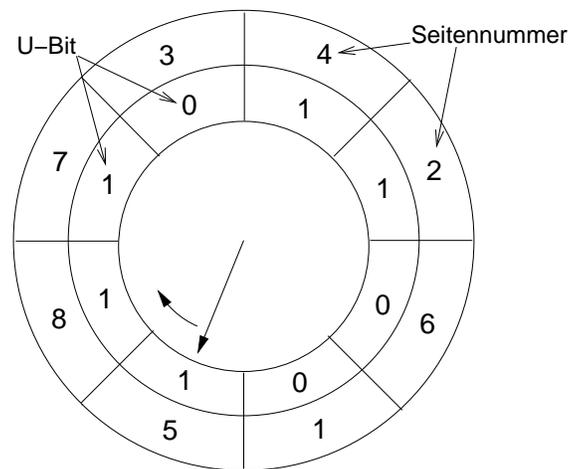
Zeitpunkt	Referenzierte Seite	f_0 , Messwert	f_1 , Messwert	f_2 , Messwert	Summe Seitenfehler
...

- 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.
- Dokumentieren Sie zusätzlich für jede Seitenersetzungsstrategie relevante Werte, die für deren Ausführung notwendig sind, z.B. Anzahl der Zugriffe oder Zeitspanne bis zum nächsten Zugriff.
- 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!

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) 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
b) 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
c) 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
d) Was ist keine Paging-Strategie?			
(i) Demand Paging	(ii) Demand Prepaging	(iii) Look-Ahead-Paging	(iv) Backward Paging
e) Wie bezeichnet man die Seitenersetzungsstrategie, bei der diejenige Seite mit niedrigster Nutzungshäufigkeit ausgetauscht wird, so dass häufigster genutzte Seiten im Hauptspeicher verbleiben?			
(i) First In First Out (FIFO)	(ii) Least Recently Used (LRU)	(iii) Least Frequently Used (LFU)	(iv) Clock-Strategie

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 31.01.2019 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 zusätzlichen Sondertutorium beantwortet. Dieses findet statt am: **04. Februar 2019 von 16.00 – 18.00 Uhr c.t. im Hörsaal B 052 in der Theresienstr. 39**.

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