

Tutoriumsblatt 13

Betriebssysteme im WiSe 21/22

Zum Modul O

Besprechung: Die Tutoriumsaufgaben werden im Tutoriumsvideo 13 besprochen. Alle Tutorenvideos sind auf LMUCast zum Abruf verfügbar.

Aufgabe T26: Seiteneretzungsstrategien

(– Pkt.)

Bearbeiten Sie die folgenden Aufgaben zum Thema Seiteneretzung (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 Seiteneretzungsstrategien, indem Sie alle Veränderungen im Speicher tabellarisch dokumentieren. Es sollen alle Seitenzugriffe seit dem Laden einer Seite berücksichtigt werden.

- a. OPT (Optimalstrategie). Was macht die Ausführung der OPT-Strategie überhaupt erst möglich?
- b. LIFO (Last In, First Out)
- c. LRU (Least Recently Used)

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 Seiteneretzungsstrategie 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 T27: Überlegungen zu virtuellem Speicher

(– Pkt.)

In dieser Aufgabe sollen Sie die relevanten Werte für das Design eines Paging-Systems ermitteln. Folgende Bedingungen sind gegeben:

- Der verfügbare Arbeitsspeicher umfasst 64 MByte und soll komplett als physischer Speicher für das Paging-System verwendet werden.
- Ein Seitenrahmen habe eine Größe von 16 KByte.
- Zur Adressierung des Hintergrundspeichers steht Ihnen ein Adressbus mit der Breite von 28 Bit zur Verfügung.
- Die kleinste adressierbare Einheit (Wort) sei 1 Byte.

Beantworten Sie unter den gegebenen Voraussetzungen nun folgende Fragen. Der Rechenweg muss für alle Teilaufgaben klar ersichtlich sein!

Achtung: Gehen Sie von folgender Konversion aus:

$$\begin{aligned} 1024 \text{ Byte} &= 2^{10} \text{ Byte} = 1 \text{ KByte} \\ 1024 \text{ KByte} &= 2^{10} \text{ KByte} = 1 \text{ MByte} \end{aligned}$$

- a. Wie viele Bits benötigen Sie zur Adressierung eines Wortes innerhalb einer Seite? Wie bezeichnet man diesen Teil der Adresse?
- b. Wie viele Bits benötigen Sie zur Adressierung einer physischen Seite.
- c. Wie viele virtuelle Seiten können Sie maximal adressieren?
- d. Wie groß (in MByte) muss der Hintergrundspeicher mindestens gewählt werden, um den maximal adressierbaren virtuellen Speicher zur Verfügung stellen zu können?
- e. Welche Art der Fragmentierung beobachtet man bei Anwendung von Paging? Erklären Sie diesen Sachverhalt.