

Rechnerorganisation im WS 2020/21

10. Übungsblatt

Abgabetermin: 15. Februar, 13:15 Uhr

Prof. Dr. Jörg Henkel
Dr.-Ing. Lars Bauer
Roman Lehmann, M. Sc.
Haid-und-Neu-Str. 7,
Geb. 07.21 (Technologiefabrik)
Email: roman.lehmann@kit.edu

Aufgabe 1

(6 Punkte)

Ein Rechnersystem enthält eine Speicherverwaltungseinheit (MMU) zur Umsetzung von virtuellen in physikalische Seitenadressen (siehe Abbildung 1). Die MMU bildet den virtuellen Adressraum von 2^V Bytes auf einen physikalischen Adressraum der Größe 2^M Bytes ab und benutzt dabei Seiten der Größe 2^P Bytes. Nehmen Sie an, dass die MMU eine Byte-Adressierung benutzt und die gesamte Seitentabelle im Hauptspeicher steht.

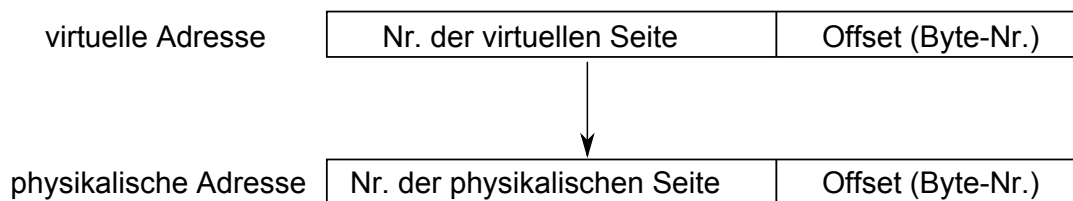


Abbildung 1: Format der virtuellen und physikalischen Adressen

1. Geben Sie die zur MMU gehörende Unterteilung der virtuellen und der physikalischen Adresse an.
2. Wie viele Seiten können auf einmal im physikalischen Adressraum gespeichert werden? Wie viele Einträge hat die Seitentabelle?
3. Wie viele Bits benötigt ein Eintrag in der Seitentabelle, wenn zu jedem Eintrag zusätzlich zwei Steuerbits benötigt werden. Wie viele Seiten werden für die gesamte Seitentabelle benötigt, wenn $V = 32$, $M = 28$ und $P = 14$ ist?

4. In der folgenden Tabelle ist ein Ausschnitt aus der Seitentabelle angegeben. Welcher physikalischen Adresse entspricht die dezimale virtuelle Adresse 157, wenn $P = 10$ ist?

virtuelle Seitennummer	physikalische Seitennummer
0	7
1	9
2	6
3	3
4	5
5	5
6	4
7	1
⋮	⋮

Aufgabe 2

(5 Punkte)

Ein Rechnersystem enthält zur Umsetzung von virtuellen in physikalische Adressen eine Speicherverwaltungseinheit (MMU). Die MMU unterstützt eine segmentorientierte Speicherverwaltung zur Abbildung des virtuellen Adressraums auf den physikalischen Adressraum. Bei dieser Variante der Segmentierung liegen die Segmentgrenzen im Hauptspeicher an Vielfachen von Blöcken. Die Wirkungsweise dieser MMU ist in Bild 2 dargestellt.

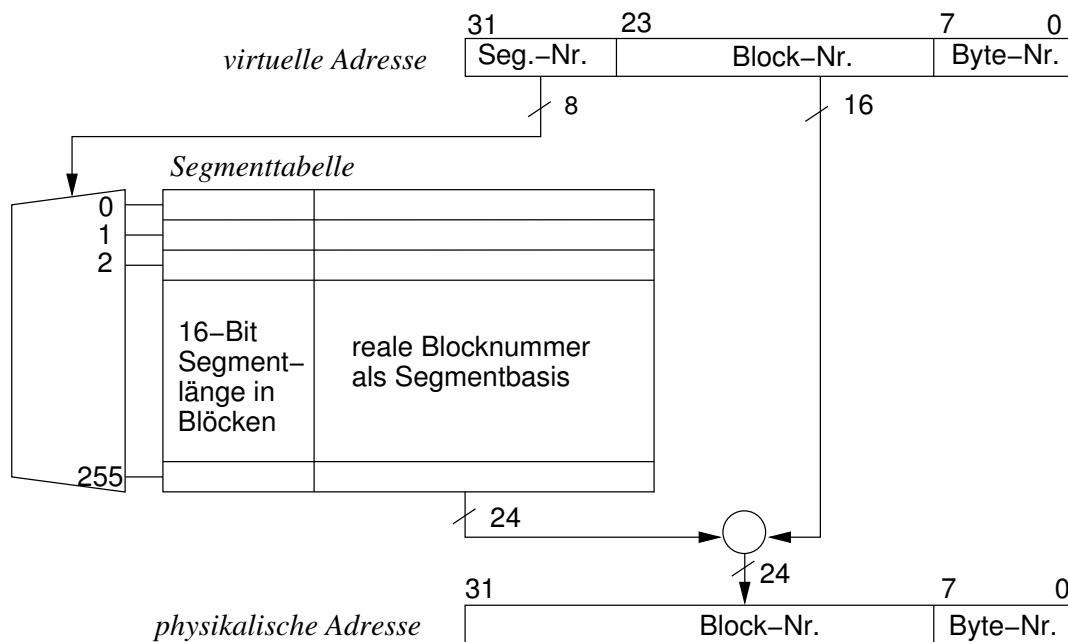


Abbildung 2: Wirkungsweise der MMU

1. Erläutern Sie den Vorgang der Adressumsetzung durch die in Abbildung 2 dargestellte MMU.

2. Wie viele Blöcke kann ein Segment im virtuellen Adressraum maximal umfassen? Geben Sie die Größe eines Segments in Byte an.
3. Wo befinden sich die Segmentgrenzen im virtuellen und im physikalischen Adressraum?

Aufgabe 3

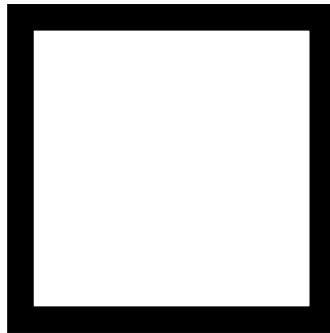
(2 Punkte)

Füllen Sie folgende Tabelle aus. Richtige Antworten werden mit 0.5 Punkten bewertet, falsche mit −0.5 Punkten. Nicht ausgefüllte Felder werden nicht bewertet.

	wahr	falsch
Die Memory Management Unit (MMU) ist die Komponente eines Betriebssystems, die die virtuelle Speicherverwaltung durchführt.		
Interne Fragmentierung bei Verwendung des Seitenwechselverfahrens beschreibt den Effekt, dass durch die Vorgabe einer Seitengröße oftmals ungenutzter Speicher innerhalb einer Seite verbleibt. Externe Fragmentierung hingegen stellt beim Seitenwechselverfahren grundsätzlich nie ein Problem dar.		
Eine mögliche Speicherunterteilung bei Verwendung des Seitenwechselverfahrens sieht vor, für jeden laufenden Prozess je genau eine Programm- und eine Datenseite zu verwenden.		
Das Auftreten eines Seitenfehlers (<i>page fault</i>) führt in modernen Systemen immer dazu, dass der verursachende Prozess durch das Betriebssystem beendet wird.		

- Übungsblatt 10 -

Tutoriumsnummer



Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Studiengang: _____

Name des Tutors: _____

/13 Punkte