

Rechnerorganisation im Wintersemester 2017/18

Aufgaben zu den Tutorien in der Woche
vom 29. Januar bis 02. Februar 2018

Prof. Dr. Wolfgang Karl
Haid-und-Neu-Str. 7
Dr.-Ing. Ömer Terlemez
Adenauerring 2, Geb. 50.20
Email: ti@ira.uka.de
Web: <http://ti.ira.uka.de>

Lernziele:

- Grundlagen der virtuellen Speicherverwaltung (wozu dient sie?)
- Vorgehensweise bei der Segmentierung und dem Seitenwechselverfahren
- Übersetzung von virtuellen und physische Adressen (Aufgabe der MMU)

Aufgabe 1

Die Speicherverwaltung in einem Rechnersystem geschieht zweistufig über eine Segmenttabelle und eine Seitentabelle. Die Unterteilung der virtuellen und der physikalischen Adresse ist in Bild 1 dargestellt.

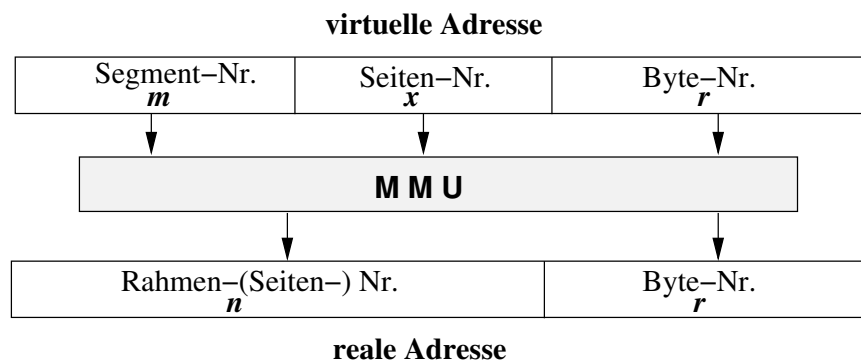


Abbildung 1: Zweistufige Adressumsetzung

1. Geben Sie die Größe des maximal verfügbaren virtuellen Adressraums in Byte an. In wieviele Segmente wird der virtuelle Adressraum unterteilt?
2. Wieviel Seiten können in einem Segment im virtuellen Adressraum gespeichert werden? Geben Sie die Größe einer Seite in Byte an.
3. Welche Informationen enthält ein Segment-Deskriptor?
4. Was sind die Vorteile bzw. Nachteile einer solchen zweistufigen Adressumsetzung gegenüber einer reinen Seitenverwaltung?

Aufgabe 2

Gegeben sei eine Speicherverwaltungseinheit (MMU). Der virtuelle Speicher ist in 8 Seiten mit je 1 KByte unterteilt. Der physikalischen Speicher hat eine Kapazität von 4 KByte. Der aktuelle Ausschnitt der Seitentabelle ist in Tabelle 1 angegeben.

Virtuelle Seitennummer	Physikalische Seitennummer
0	-
1	-
2	1
3	3
4	-
5	0
6	2
7	-

Tabelle 1: Seitentabelle

1. Skizzieren Sie die Unterteilung der 32-Bit breiten virtuellen Adresse.
2. Ermitteln Sie die physikalischen Adressen zu den folgenden virtuellen Adressen:
2100, 4095, 5620, 6200, 1023
3. Unter welchen Bedingungen wird eine Beschleunigung der Adressumsetzung durch einen *Translation Lookaside Buffer (TLB)* erreicht?

Aufgabe 3

Gegeben sei eine Speicherverwaltungseinheit (MMU) mit einer Seitengröße von 1 KByte, 8 virtuellen Seiten und 4 physikalischen Seiten (Frames). Der aktuelle Ausschnitt der Seitentabelle ist in Tabelle 2 angegeben.

Virtuelle Seitennummer	Physikalische Seitennummer
0	3
1	1
2	-
3	-
4	2
5	-
6	0
7	-

Tabelle 2: Seitentabelle

1. Skizzieren Sie die Unterteilung der 32 Bit breiten virtuellen Adresse.
2. Ermitteln Sie die physikalischen Adressen zu den folgenden virtuellen Adressen:

1023, 1024, 4204, 6200

Zur Beschleunigung der Adressberechnung soll ein Cache-Speicher als *Translation-Lookaside-Buffer (TLB)* eingesetzt werden, der die letzten 32 Einträge aus dem Seitentabellen-Verzeichnis und der Seitentabelle speichert.

3. Unter welchen Bedingungen wird eine Beschleunigung der Adressumsetzung durch einen *Translation Lookaside Buffer (TLB)* erreicht?
4. Wie breit ist der *Tag* eines Cache-Eintrags? Gehen Sie dabei von einer n Bit breiten virtuellen Adresse, einer m Bit breiten physikalischen Adresse und einer Seitengröße von 4 KByte aus.