

Script generated by TTT

Title: Grundlagen_Betriebssysteme (12.12.2012)


Date: Wed Dec 12 13:17:14 CET 2012

Duration: 35:49 min

Pages: 11



Speicherverwaltung



Fragestellungen

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den Adressräumen für Programme und deren Abbildung auf den physischen Arbeitsspeicher einer Rechenanlage:

- Programmadressraum vs. Maschinenadressraum.
- Direkte Adressierung, Basisadressierung.
- Virtualisierung des Speichers; virtuelle Adressierung, insbesondere Seitenadressierung.

Einführung

Speicherabbildungen

Dieser Abschnitt behandelt einige Mechanismen zur Abbildung von Programmadressen auf Maschinenadressen des Arbeitsspeichers.

- [Direkte Adressierung](#)
- [Basisadressierung](#)
- [Seitenadressierung](#)
- [Segment-Seitenadressierung](#)
- [Speicherhierarchie / Caches](#)

Generated by Targeteam



Die virtuelle Adressierung wurde Ende der 50er Jahre eingeführt. Ziel ist

Virtualisierung des Speichers,

Verstecken von realen Beschränkungen, wie Speichergröße,

Speicher als sehr großes Feld gleichartiger Speicherzellen zu betrachten.

Die Seitenadressierung ("paging") ist die Grundform der virtuellen Adressierung.

[Ansatz](#)

[Adressabbildung](#)

[Seiten-Kacheltable](#)

[Seitenfehlerbehandlung](#)

[Seitenverwaltungsstrategien](#)

[Linux - Virtuelle Adressierung](#)



Generated by Targeteam

Der Programmadressraum, der sogenannte virtuelle Adressraum eines Prozesses wird in aufeinanderfolgende **Seiten** (engl. page) gleicher Größe unterteilt. Man spricht deshalb von virtuellen Adressen des Prozesses, anstatt von seinen Programmadressen.

Der Maschinenadressraum, also der physische Adressraum des Arbeitsspeichers, wird in **Kacheln** (engl. frame) unterteilt. Seiten und Kacheln sind i.d.R. gleich groß.

[Eigenschaften der Seitenadressierung](#)

[virtueller Speicher - Arbeitsspeicher](#)

[Vorteile](#)

Generated by Targeteam

Eigenschaften der Seitenadressierung

Die Seiten eines Prozesses können im Arbeitsspeicher oder auf dem Hintergrundspeicher (Platte) gespeichert sein.

Die Kacheln nehmen die Seiten der Prozesse auf.

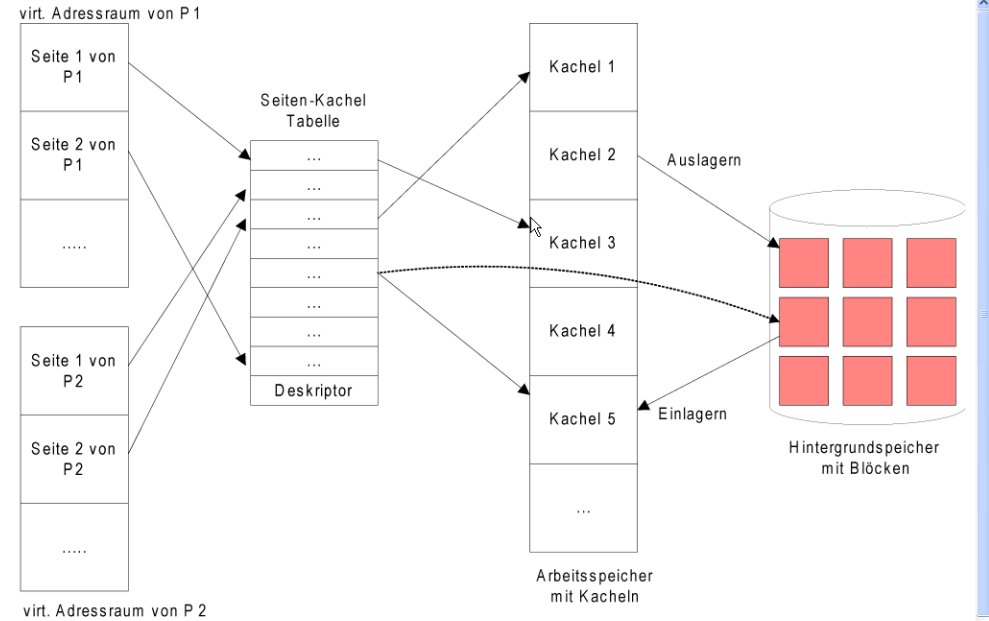
Zugriff auf virtuelle Adresse \Rightarrow zugehörige Seite muss einer Kachel zugeordnet sein.

Die Zuordnung, welche Seite in welcher Kachel gespeichert ist, und wo sich die Seite auf dem Hintergrundspeicher befindet, erfolgt mittels der **Seiten-Kacheltabelle**, die die **Seitendeskriptoren** enthält.

Seite nicht im Arbeitsspeicher \Rightarrow **Seitenfehler** \Rightarrow Einlagerung der Seite bei Bedarf ("Demand Paging").

Falls alle Kacheln belegt \Rightarrow Auslagern einer Seite gemäß einer **Seitenersetzungsstrategie**.

Generated by Targeteam



Generated by Targeteam

Vorteile

Bei der Seitenadressierung werden durch eine flexible Speicherabbildung alle Probleme der direkten Adressierung gelöst. D.h. die Programme können:

- verschoben werden,
- größer als der Arbeitsspeicher sein,
- auch ausschnittsweise im Arbeitsspeicher sein.

Zusätzliche positive Eigenschaften

- Es können **gemeinsame Speicherbereiche** zwischen Prozessen realisiert werden.
- Es ist ein differenzierter Zugriffsschutz innerhalb eines Prozesses möglich.

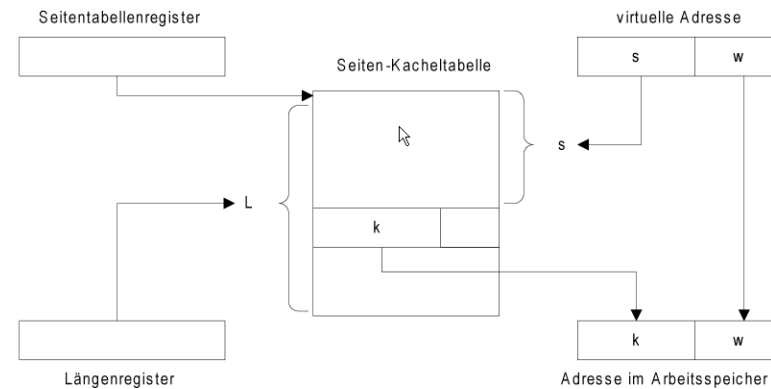
Generated by Targeteam

Adressabbildung

virtuelle Adresse $v = (s, w)$, wobei s die Seitennummer und w das Offset in der Seite angibt.

reale Adresse $p = (k, w)$, wobei k die Kachelnummer angibt, die die Seite enthält.

Abbildung von virtueller Adresse v auf reale Adresse p

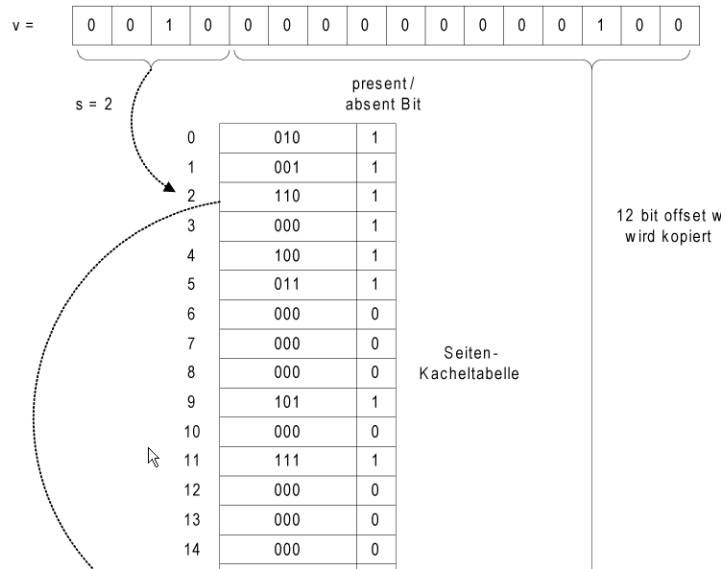


Beispiel für Adressrechnung

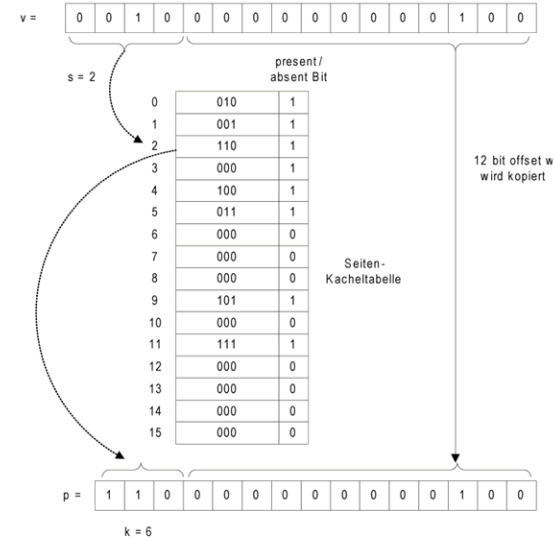
Memory Management Unit

Generated by Targeteam

Gegeben sei ein 16-Bit virtueller Adressraum und eine Seitengröße von 4K. D.h. der Adressraum zerfällt in 16 Seiten; man benötigt 4 Bit, um die Seitennummern zu identifizieren und 12-Bit, um die 4096 Byte innerhalb einer Seite zu adressieren.



Gegeben sei ein 16-Bit virtueller Adressraum und eine Seitengröße von 4K. D.h. der Adressraum zerfällt in 16 Seiten; man benötigt 4 Bit, um die Seitennummern zu identifizieren und 12-Bit, um die 4096 Byte innerhalb einer Seite zu adressieren.

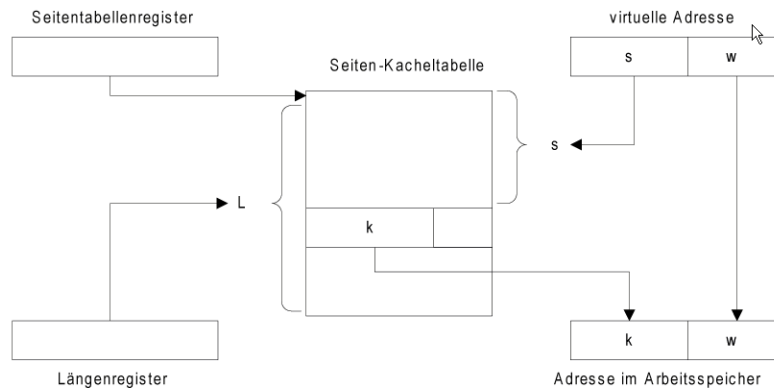


Adressabbildung

virtuelle Adresse $v = (s, w)$, wobei s die Seitennummer und w das Offset in der Seite angibt.

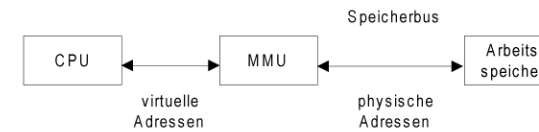
reale Adresse $p = (k, w)$, wobei k die Kachelnummer angibt, die die Seite enthält.

Abbildung von virtueller Adresse v auf reale Adresse p



Beispiel für Adressrechnung
Memory Management Unit

Die Adressrechnung wird von der Hardware, der MMU (Memory Management Unit), durchgeführt.



Meist ist die MMU auf dem CPU-Chip integriert.

Translation Lookaside Buffer