

Offen im Denken

Übung 8 zu "Betriebssysteme"

Abgabe: Dienstag 10.01.2023, 11:00 Uhr per e-mail an otten-ude@online.de

Aufgabe 15

12 Punkte

Das Betriebssystem eines Rechners nutzt virtuelle Speicherverwaltung mit folgenden Kenngrößen

- 36-Bit virtuellen Adressraum. Es wird eine Speicherverwaltung mit zweistufiger Seitentabelle und 16-KB Seitengröße verwendet.
- Zur Adressierung der Seitentabelle 2. Stufe werden 12 Bit der virtuellen Adresse verwendet.
- Die Seitentabellen benötigen pro Eintrag ein 32-Bit Wort
- Die Seite mit der Tabelle 1. Stufe liegt für den rechnenden Prozess immer komplett in einem speziellen schnellen Speicher der MMU.
- Weiter können max. 5 Seiten mit Tabellen 2. Stufe in der MMU gehalten werden.
- Das BS benötigt für einen speziellen Prozess insgesamt 10 Tabellen 2. Stufe um den gesamten verwendeten Speicher des Prozesses zu verwalten.
- Von den 10 Tabellen 2. Stufe werden 4 Tabellen 2. Stufe benötigt um die Seiten mit Programmcode und Konstanten zu verwalten. Diese werden bei einem Prozesswechsel immer in die MMU geladen.
- Die weiteren 6 Tabellen verwalten die Speicherseiten mit Heap und Stack des Prozesses.
- Pro Zeitscheibe werden jeweils 3 dieser 6 Tabellen benötigt.
- Der Datentransfer Hauptspeicher → MMU dauert pro 32 Bit Wort 75ns
- Der weitere Overhead bei der Umrechnung der virtuellen Adressen ist so gering, dass er zu vernachlässigen ist.

Wenn der Prozess aktiv wird, werden die Seitentabelle 1. Stufe und die 4 immer verwendeten Seitentabellen 2. Stufe aus dem Arbeitsspeicher in den MMU-Speicher übertragen. Wie groß ist der Anteil der Zeit, in der die CPU Seitentabellen überträgt, wenn ein Prozess immer für eine Zeitscheibe von 100ms läuft (einschließlich der Zeit, in der die Seitentabelle geladen wird)? Sie können davon ausgehen, dass der Prozess nicht blockiert und immer seine komplette Zeitscheibe ausnutzt. Wie würde sich das ändern, wenn eine 1 stufige Seitentabelle verwendet würde, bei sonst gleichen Parametern.