

**Betriebssysteme
WS 2012/13**

**Übungsblatt 9
Papierübungen**

Die Aufgaben dieses Übungsblatts beziehen sich auf Kapitel 8 der Vorlesung.

Aufgabe 9.1:

In einem Swapping-System mit 128 MB zur Verfügung stehendem Speicher werde das Problem der externen Fragmentierung durch Speicherverdichtung 3 mal in der Sekunde behandelt. Es sei angenommen, dass bei einer Verdichtung der gesamte belegte Speicher kopiert wird. Die mittlere Freispeichergröße sei $1/4$ der Größe eines belegten Segments. Welcher Anteil an CPU-Zeit wird für die Verdichtung aufgewendet, wenn das Kopieren eines 4 Byte-Wortes 3 nsec dauert?

Aufgabe 9.2:

Gegeben seien zwei verschiedene Architekturen A und B. A besitze ein Paging-orientiertes virtuelles Speichersystem mit 2-stufigen Seitentabellen im Hauptspeicher. B verwende stattdessen eine 3-stufige Seitentabelle. Ein Speicherzugriff zum Hauptspeicher benötige 4 nsec. Es existiere in beiden Fällen ein Translation Lookaside Buffer (TLB), der im Falle eines Hits keine zusätzliche Verzögerung für einen Speicherzugriff verursache. Die Trefferrate im TLB sei im Falle A 88%, im Falle B 92%. Im Falle eines TLB-Miss werden die Seitentabellen automatisch von der MMU durchlaufen und erfordern außer den Speicherzugriffen keine weiteren Kosten. Welche Speicherverwaltung würden Sie vorziehen?

Aufgabe 9.3:

Gegeben sei ein Paging-orientiertes virtuelles Speichersystem mit 2-stufigen Seitentabellen im Hauptspeicher. Seitentabellen seien selbst cacheable, und ein Zugriff benötige die gleiche Zeit wie ein effektiver Hauptspeicherzugriff. Für Zugriff und Übertragung einer Seite vom/zum Hintergrundspeicher werden im Mittel 8 msec benötigt. Ein Speicherzugriff zum Hauptspeicher benötige 8 nsec. Es existiere ein Translation Lookaside Buffer (TLB), der im Falle eines Hits keine zusätzliche Verzögerung für einen Speicherzugriff verursache. Die Trefferrate im TLB sei 99.99%, von den verbleibenden Speicherreferenzen verursachen 1 % einen Seitenfehler. Liegt ein TLB-Hit vor, so wird in 98 % aller Speicherzugriffe das gesuchte Wort in einem Daten-Cache gefunden, zu dem eine Zugriffszeit von 1 nsec besteht. Im Falle eines Page Faults sei mit Wahrscheinlichkeit 0.95 angenommen, dass Page Reclaiming erfolgreich ist und dabei Kosten von 5 μ sec anfallen. Andernfalls gebe es mit Wahrscheinlichkeit 0.99999 einen freien Seitenrahmen. In diesem Fall mögen die Kosten dem Laden der Seite entsprechen. Muss auf die Gewinnung eines freien Seitenrahmens gewartet werden, so sei in 30% der Fälle das Dirty-Bit gesetzt, so dass vor dem Einlagern der benötigten Seite noch ein Auslagern stattfinden muss. In beiden Fällen seien nur die Seitentransferzeiten relevant. Bestimmen Sie die effektive Zeitdauer für einen Speicherzugriff.