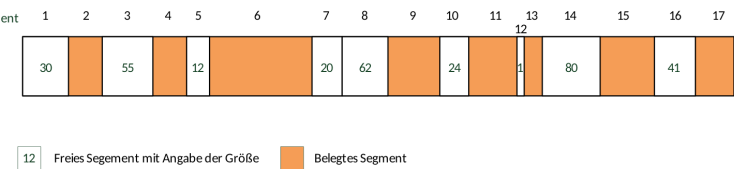


Aufgabe 1 – Verkettete Listen 35 Punkte

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Speicherbelegung eines Systems. Dunkle Segmente sind belegt, und freie Segmente sind mit ihrer Größe in Kibibytes angegeben. Die Segmente sind durchnummeriert. Das System soll nacheinander Anforderungen von 52 KiB, 25 KiB, 62KiB befriedigen. Bei einer Teilung eines Segments kommen immer zuerst der belegte Teil und dann der verbleibende freie Rest. Geben Sie jeweils die Nummer der zugeteilten Segmente an, wenn die Zuteilung anhand der folgenden Algorithmen abläuft:

- 1) First Fit
- 2) Last Fit
- 3) Best Fit
- 4) Worst Fit
- 5) Next Fit

Ermitteln Sie außerdem jeweils die Zeit, die nötig ist, um alle Anforderungen zu befriedigen, wenn das Durchsuchen eines Listeneintrags 20 ns und das eventuelle Aufteilen 200 ns dauert.



1) 52 KiB → 3 25 KiB → 1 62 KiB → 8 $t = 2 \times 200ns + 12 \times 20ns = 640ns$
2) 52 KiB → 14 25 KiB → 16 62 KiB → 8 $t = 2 \times 200ns + 16 \times 20ns = 720ns$
3) 52 KiB → 3 25 KiB → 1 62 KiB → 8 $t = 2 \times 200ns + 3 \times 12 \times 20ns = 1420ns$
4) 52 KiB → 14 25 KiB → 8 62 KiB kann nicht eingelegt werden $t = 2 \times 200ns + 3 \times 12 \times 20ns = 1420ns$
5) 52 KiB → 3 25 KiB → 8 62 KiB → 14 $t = 3 \times 200ns + 14 \times 20ns = 882ns$

Aufgabe 2 – Bitmaps 10 Punkte

Bei Bitmaps wird ein Feld von Bits zur Freispeicherverwaltung genutzt, wobei jeweils ein Bit für einen Speicherblock der Länge n steht (n wird auch als Blockungsfaktor bezeichnet). Ist das Bit gesetzt (=1), so ist der Block belegt, ist das Bit nicht gesetzt (=0) so ist er frei. Speicher kann nur in ganzen Blöcken vergeben werden.

- a) Wie groß ist der Anteil s , den ein Bitmap im Hauptspeicher einnimmt, wenn der Blockungsfaktor 8 Byte beträgt? Wie groß ist er bei 1 MiByte? Antwort muss begründet werden! 6 Punkte
- b) Wie viel Speicher belegen die obigen Bitmaps, wenn 16 GiByte RAM zu verwalten sind? 4 Punkte

a) Bei 8 Byte: $s = \frac{1}{1 + 8 \times 4} = \frac{1}{1 + 8 \times 8} = \frac{1}{65} = 0,015$
Bei 1 MiByte: $s = \frac{1}{1 + 8 \times 4} = \frac{1}{1 + 8 \times 2^{20}} = \frac{1}{8388608} = 1,192 \times 10^{-7}$

b) Bei 8 Byte: $8 \times 16 \text{ GiByte} \times \frac{1}{65} = 8 \times 2^{34} \text{ Byte} \times \frac{1}{65} = 2^{37} \text{ Bit} \times \frac{1}{65} = 2.114.445.438 \text{ Bit}$
Bei 1 MiByte: $8 \times 16 \text{ GiByte} \times \frac{1}{8388608} = 2^{37} \text{ Bit} \times \frac{1}{8388608} = 16.384 \text{ Bit}$

✓

Aufgabe 3 – Seitentabellen

15 Punkte

Ausgehend von einem System mit 24 Bit Adressbusbreite und einer einstufigen Seitentabelle mit einer Seitengröße von 8 KiB (KibiByte) sind die folgenden Fragen zu beantworten:

- a) Wie viele Bits sind für den Offsetteil der virtuellen Adresse notwendig?

3 Punkte
- b) Wie viele Bits bleiben für die Indizierung der Seitentabelle übrig, wenn alle restlichen Bits dafür genutzt werden?

3 Punkte
- c) Wie lang und groß kann damit die Seitentabelle maximal werden, wenn jeder Eintrag 3 Byte belegt?

4 Punkte
- d) Wir schalten auf mehrstufige Seitentabellen (2 stufige) um. Seitengröße und Adressbusbreite bleiben unverändert. Für die erste Stufe sind die ersten 3 Bit der Adresse reserviert. Prozess P₁ benötigt 5 MiB (MebiByte) an Speicherplatz. Wie viele Seitentabellen werden je Stufe für P₁ mindestens benötigt?

5 Punkte

a) 13 Bit

b) 11 Bit ?

c) Die Seitentabelle kann $2^{11} = 2048$ Einträge lang und $2048 \times 3 \text{ Byte} = 6144 \text{ Byte}$ groß werden

d) 1. Seitentabelle kann $2^3 = 8$ Einträge fassen, 2. Seitentabelle kann $2^8 = 512$ Einträge fassen

Um 5 MiB an Speicherplatz zu adressieren, wenn jede Seite 8 KiB groß ist, werden $\frac{5 \times 2^{20}}{2^{13}} = 640$ Seitentabellen gebraucht.

Also werden 1 Seitentabelle der ersten und 2 der zweiten Stufe benötigt.