

第四章作业

班级: 07112303 学号: 1120231863 姓名: 左逸龙

- 4-14** 考虑有一个可变分区系统，含有如下顺序的空闲区：10K, 40K, 20K, 18K, 7K, 9K, 12K 和 15K。现有请求分配存储空间的序列：(1) 12K; (2) 10K; (3) 9K。

若采用首次适应算法时，将分配哪些空闲区；若采用最佳、最坏适应算法呢？

答：1. 使用首次适应算法时：

- 12K: 分配空闲区 40K, 剩余空闲区为 28K, 保留下
- 10K: 分配空闲区 10K
- 9K: 分配空闲区 28K

2. 使用最佳适应算法时：

- 12K: 分配空闲区 12K
- 10K: 分配空闲区 10K
- 9K: 分配空闲区 9K

3. 使用最坏适应算法时：

- 12K: 分配空闲区 40K, 剩余空闲区为 28K, 保留下
- 10K: 分配空闲区 28K, 剩余空闲区为 18K, 保留下
- 9K: 分配空闲区 20K

- 4-15** 有下图所示的页表中的虚地址与物理地址之间的关系，即该进程分得 6 个主存块。页的大小为 4096。给出对应下面虚地址的物理地址。(1) 20; (2) 5100; (3) 8300; (4) 47000

页号	块号
0	2
1	1
2	6
3	0
4	4
5	3
6	x
7	x

答: (1) $20 / 4096 = 0$ 余 20, 对应块号为 2, 页内地址为 20, 物理地址为 $2 \cdot 4096 + 20 = 8212$

(2) $5100 / 4096 = 1$ 余 1004, 对应块号为 1, 页内地址为 1004, 物理地址为 $1 \cdot 4096 + 1004 = 5100$

(3) $8300 / 4096 = 2$ 余 108, 对应块号为 6, 页内地址为 108, 物理地址为 $6 \cdot 4096 + 108 = 24684$

(4) $47000 / 4096 = 11$ 余 1944, 由于 $11 > 6$, 因此地址越界, 程序中断

4-16 一个进程在执行过程中, 按如下顺序依次访问各页, 进程分得四个主存块, 问分别采用 FIFO、LRU 和 OPT 算法时, 要产生多少次缺页中断? 设进程开始运行时, 主存没有页面。页访问串顺序为: 0, 1, 7, 2, 3, 2, 7, 1, 0, 3, 2, 5, 1, 7。

答: 1. 采用 FIFO 算法, 共产生 9 次缺页中断:

0	1	7	2	3	2	7	1	0	3	2	5	1	7
0	1	7	2	3	3	3	3	0	0	0	5	1	7
	0	1	7	2	2	2	2	3	3	3	0	5	1
		0	1	7	7	7	7	2	2	2	3	0	5
			0	1	1	1	1	7	7	7	2	3	0
F	F	F	F	F	S	S	S	F	S	S	F	F	F

2. 采用 LRU 算法, 共产生 11 次缺页中断:

0	1	7	2	3	2	7	1	0	3	2	5	1	7
0	1	7	2	3	2	7	1	0	3	2	5	1	7
	0	1	7	2	3	2	7	1	0	3	2	5	1
		0	1	7	7	3	2	7	1	0	3	2	5
			0	1	1	1	1	2	7	1	0	3	2
F	F	F	F	F	S	S	S	F	F	F	F	F	F

3. 采用 OPT 算法, 共产生 8 次缺页中断:

0	1	7	2	3	2	7	1	0	3	2	5	1	7
0	1	7	2	3	3	3	3	0	0	0	5	5	7
	0	1	7	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
		0	1	7	7	7	7	2	2	2	2	2	2
			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F	F	F	F	F	S	S	S	F	S	S	F	S	F

4-17 考虑下图所示的段表，给出如下所示的逻辑地址所对应的物理地址。

- (1) 0, 430 (2) 1, 10 (3) 2, 500 (4) 3, 400 (5) 4, 112

段始址	段的长度
219	600
2300	14
92	100
1326	580
1954	96

答：(1) 段始址 219，段内偏移 430，则物理地址为 $219 + 430 = 649$

(2) 段始址 2300，段内偏移 10，则物理地址为 $2300 + 10 = 2310$

(3) 段始址 92，由于段内偏移 500 > 段长 100，地址越界，程序中断

(4) 段始址 1326，段内偏移 400，则物理地址为 $1326 + 400 = 1726$

(5) 段始址 1954，由于段内偏移 112 > 段长 96，地址越界，程序中断

4-18 一台计算机含有 65536B 的存储空间，这一空间被分成许多长度为 4096B 的页。有一程序，其代码段为 32768B，数据段为 16386B，栈段为 15870B。试问该机器的主存空间适合这个进程吗？如果每页改成 512B，适合吗？

答：1. 页大小为 4096B 时，总页数为 $65536 / 4096 = 16$ 页，此时：

- 代码段： $\lceil \frac{32768}{4096} \rceil = 8$ 页
- 数据段： $\lceil \frac{16386}{4096} \rceil = 5$ 页 (此处余数为 2，需要多占用一页)
- 栈段： $\lceil \frac{15870}{4096} \rceil = 4$ 页

由于总页数为 17 页，大于 16 页，因此主存空间不适合这个进程。

2. 页大小为 512B 时，总页数为 $65536 / 512 = 128$ 页，此时：

- 代码段： $\lceil \frac{32768}{512} \rceil = 64$ 页
- 数据段： $\lceil \frac{16386}{512} \rceil = 33$ 页
- 栈段： $\lceil \frac{15870}{512} \rceil = 31$ 页

由于总页数为 128 页，等于 128 页，因此主存空间适合这个进程。

4-19 在某虚拟页式管理系统中，页表包括有 512 项，每个页表项占 16 位（其中一位是有效位）。每页大小为 1024 个字节。问逻辑地址中分别用多少位表示页号和页内地址？

答：逻辑地址使用 9 位表示页号，10 位表示页内地址。页表项位数与逻辑地址需要多少位来定位物理地址没有关系，所以不用考虑。

4-20 有一个虚存系统，按行存储矩阵的元素。一进程要为矩阵进行清零操作，系统为该进程分配物理主存共 3 页，系统用其中一页存放程序，且已经调入，其余两页空闲。按需调入矩阵数据。若进程按如下两种方式进行编程：

```
1 var A:array[1..100, 1..100] of integer;
2
3 程序 A:
4 for i:=1 to 100 do
5   for j:=1 to 100 do
6     A[i,j]:=0;
7
8 程序 B:
9 for j:=1 to 100 do
10  for i:=1 to 100 do
11    A[i,j]:=0;
```

1. 若每页可存放 200 个整数，问采用程序 A 和程序 B 方式时，各个执行过程分别会发生多少次缺页？
2. 若每页只能存放 100 个整数时，会是什么情况？

答：1. 采用程序 A 方式时，会发生 50 次缺页（全部的 50 页依次被访问）

采用程序 B 方式时，会发生 $50 \times 100 = 5000$ 次缺页中断；

2. 采用程序 A 方式时，会发生 100 次缺页

采用程序 B 方式时，会发生 $100 \times 100 = 10000$ 次缺页中断；

- 4-21** 一个请求分页系统中，内存的读写周期为 8ns，当配置有快表时，查快表需要 1ns，内外存之间传送一个页面的平均时间为 5000ns。假定快表的命中率为 75%，页面失效律为 10%，求内存的有效存取时间。

答：总共有 3 种情况：

1. 快表命中 ($P=0.75$)，此时内存存取时间为： $1+8=9$ ns (查快表+实际操作)
2. 快表未命中，但是页面在内存中 ($P=0.15$)，此时内存存取时间为： $8+8=16$ ns (查页表+实际操作，注意查快表和查页表是并行的，所以快表查找失败不会影响页表查找，即不用加上查快表的 1ns 时间)
3. 快表未命中，且页面不在内存中 ($P=0.1$)，此时内存存取时间为： $8+5000+8=5016$ ns (查页表+内外存传送+实际操作)

因此，内存的有效存取时间为：

$$0.75*9 + 0.15*16 + 0.1*5016 = 6.75 + 1.8 + 501.6 = 510.75\text{ns}$$

- 4-23** 某计算机的 CPU 的地址长度为 64 位，若页的大小为 8192B，页表项占 4B。要求一个页表的信息应该放在一个页中。问采用几级页表比较好？

答：首先，由于页的大小为 8192B，所以地址中需要 $\log_2 8192 = 13$ 位来表示页内偏移。

随后，由于一个页表的信息应该放在一个页中，而一个页表项占 4B，所以一个页表可以存放的页表项数量为 $8192 / 4 = 2048$ 个，需要 $\log_2 2048 = 11$ 位来进行索引。

假设采用 n 级页表，求解 $13 + 11n \geq 64$ ，得到 $n \geq 5$ ，因此采用 5 级页表比较好。