

完成教材习题 7.2、7.6、7.7、7.12 和 7.14

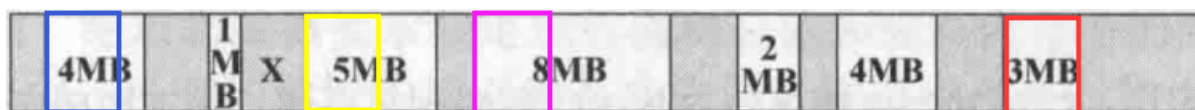
习题 7.2

$$\text{分区个数} = \frac{\text{内存总大小}}{\text{分区大小}} = \frac{2^{24}}{2^{16}} = 2^8$$

$\log_2 2^8 = 8$, 因此需要一个 8 比特的指针来指向分区。

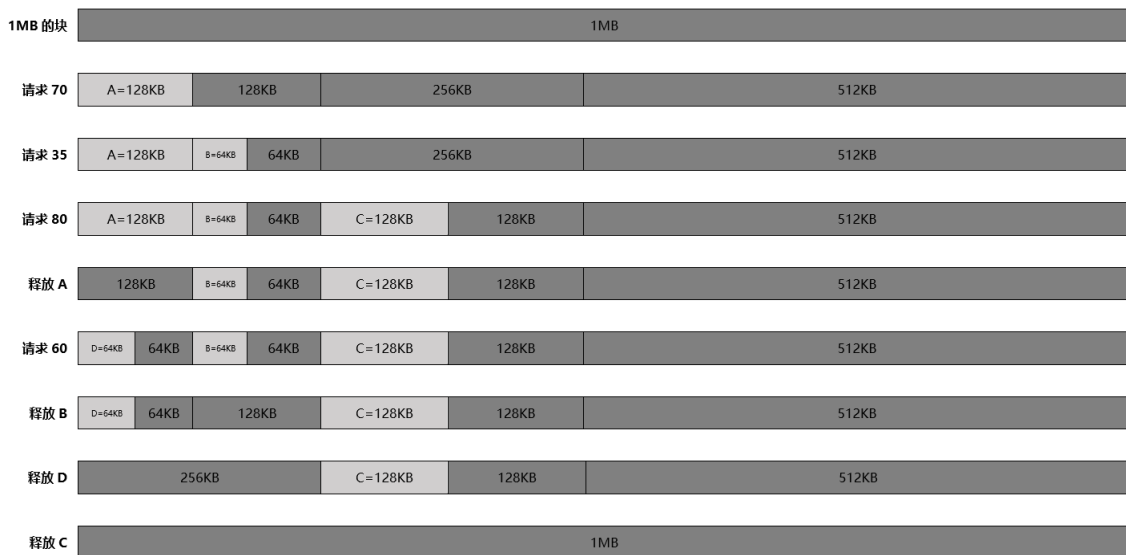
习题 7.6

- a. 当这个 2MB 的进程被放置时, 它将从被选择的空闲块的最左端开始放置, 由图中的内存格局可知 X 的左边还有空闲的区域, 这个空闲区域的大小为 1MB, 这只能是由被换出的进程留出来的, 因此换出进程的最大尺寸为 1MB。
- b. 在创建分区并分配给 X 之前, a 中所述的 1MB 的内存块仍被占用, 因此空闲块的大小为 X 的大小加上 X 右边的空闲区域的大小, 总共为 2MB+5MB=7MB。
- c. 如下图所示, 红色为最佳适配, 蓝色为首次适配, 黄色为下次适配, 粉色为最差适配。

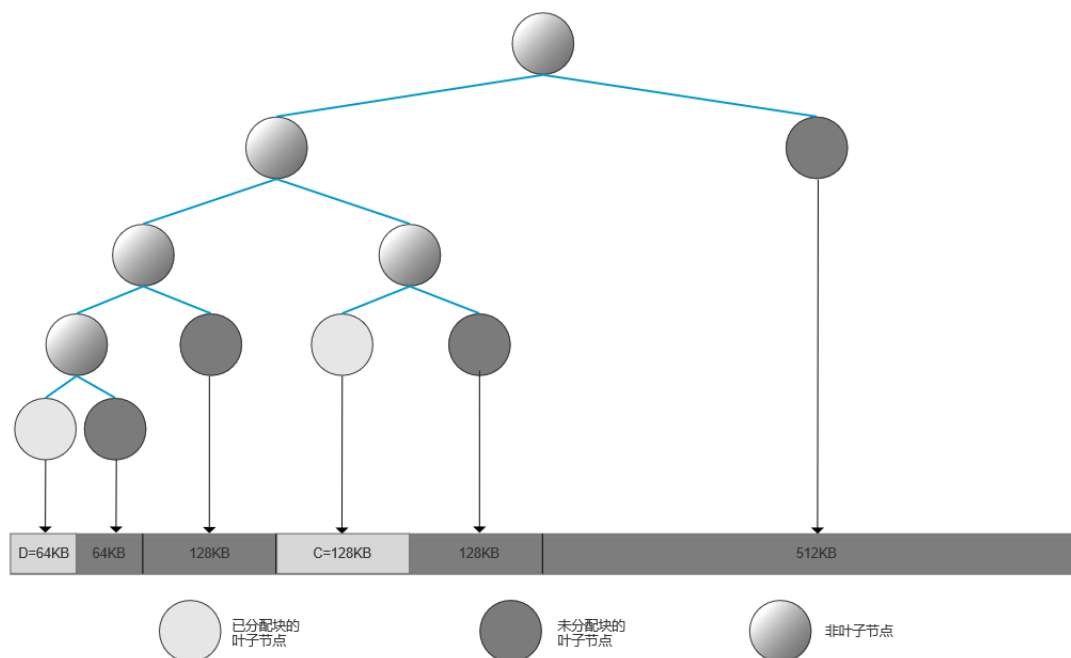


习题 7.7

- a. 如图所示。



b. 如图所示。



习题 7.12

- 逻辑地址空间的大小为 $2^{16} \times 2^{10} = 2^{26}$ ，因此逻辑地址有 26 位。
- 页框大小和页大小相同，因此一个页框有 2^{10} 字节。
- 页框数量 = $\frac{\text{内存大小}}{\text{页大小}} = \frac{2^{32}}{2^{10}} = 2^{22}$ ，因此物理地址中有 22 位是页框号。
- 逻辑地址中的一页对应一个页表表项，因此页表中有 2^{16} 个表项。
- 定位页框在内存中的位置需要 22 位，还有 1 个有效位，因此每个页表项有 23 位。

习题 7.14

- a. $660+198=858$ ，没有段错误发生。
- b. $222+156=378$ ，没有段错误发生。
- c. 由于 $530 \geq 442$ ，超出了该段的长度，因此会发生段错误。
- d. $996+444=1440$ ，没有段错误发生。
- e. $660+222=882$ ，没有段错误发生。

选做

运行 vm-beyondphys 程序，观察内存带宽，相关代码作为附件上传。

```
C:\Users\14637\Desktop\hw\操作系统理论\vm-beyondphys>mem 1
allocating 1048576 bytes (1.00 MB)
  number of integers in array: 262144
loop 0 in 0.73 ms (bandwidth: 1369.79 MB/s)
loop 493 in 0.99 ms (bandwidth: 1006.07 MB/s)
loop 1145 in 1.00 ms (bandwidth: 1003.90 MB/s)
loop 2468 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.22 MB/s)
loop 3889 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 4905 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 6549 in 1.01 ms (bandwidth: 992.26 MB/s)
loop 8295 in 1.00 ms (bandwidth: 1001.98 MB/s)
loop 10374 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 12077 in 0.99 ms (bandwidth: 1013.12 MB/s)
loop 13085 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 14471 in 1.00 ms (bandwidth: 1003.18 MB/s)
loop 16072 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 17295 in 0.99 ms (bandwidth: 1009.95 MB/s)
loop 19035 in 1.00 ms (bandwidth: 996.04 MB/s)
loop 20659 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
loop 22771 in 1.00 ms (bandwidth: 1002.94 MB/s)
^C
C:\Users\14637\Desktop\hw\操作系统理论\vm-beyondphys>
```

当申请内存大小为 1MB 时，loop 1 访存的时间较快，所花时间较少，内存带宽较大。

```
C:\Users\14637\Desktop\hw\操作系统理论\vm-beyondphys>mem 1000
allocating 1048576000 bytes (1000.00 MB)
  number of integers in array: 262144000
loop 0 in 372.16 ms (bandwidth: 2687.04 MB/s)
loop 2 in 209.48 ms (bandwidth: 4773.68 MB/s)
loop 4 in 158.62 ms (bandwidth: 6304.49 MB/s)
loop 6 in 122.67 ms (bandwidth: 8151.89 MB/s)
loop 8 in 144.65 ms (bandwidth: 6913.05 MB/s)
loop 10 in 119.68 ms (bandwidth: 8355.69 MB/s)
loop 12 in 122.67 ms (bandwidth: 8151.81 MB/s)
loop 14 in 123.67 ms (bandwidth: 8086.11 MB/s)
loop 16 in 122.67 ms (bandwidth: 8151.89 MB/s)
loop 18 in 138.66 ms (bandwidth: 7211.78 MB/s)
loop 20 in 133.64 ms (bandwidth: 7482.73 MB/s)
loop 22 in 140.62 ms (bandwidth: 7111.22 MB/s)
loop 24 in 117.68 ms (bandwidth: 8497.48 MB/s)
loop 26 in 150.60 ms (bandwidth: 6640.23 MB/s)
loop 28 in 120.64 ms (bandwidth: 8288.93 MB/s)
loop 30 in 117.69 ms (bandwidth: 8497.12 MB/s)
loop 32 in 118.68 ms (bandwidth: 8426.15 MB/s)
loop 34 in 145.60 ms (bandwidth: 6868.14 MB/s)
loop 36 in 117.69 ms (bandwidth: 8497.25 MB/s)
loop 38 in 117.62 ms (bandwidth: 8501.73 MB/s)
loop 40 in 117.69 ms (bandwidth: 8497.19 MB/s)
loop 42 in 151.55 ms (bandwidth: 6598.56 MB/s)
loop 44 in 119.68 ms (bandwidth: 8355.54 MB/s)
^C
```

当申请内存大小为 1000MB 时，前面的 loop 访存的时间较慢，内存带宽较小；后面的 loop 所花时间更少，内存带宽较大。