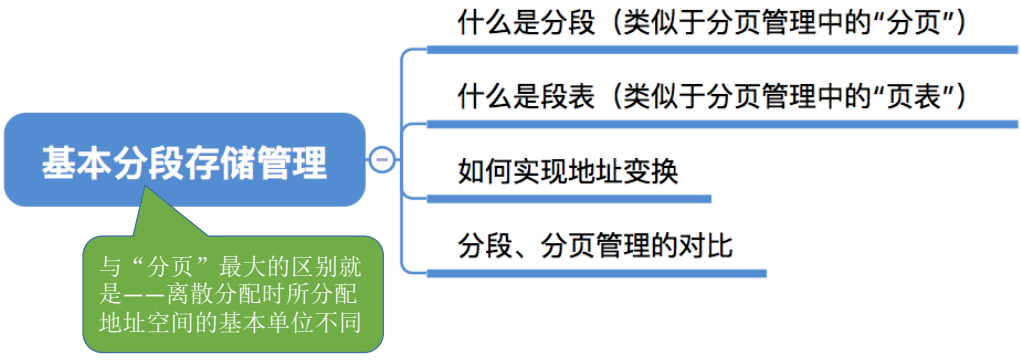
本节内容

基本分段存储管理方式

1

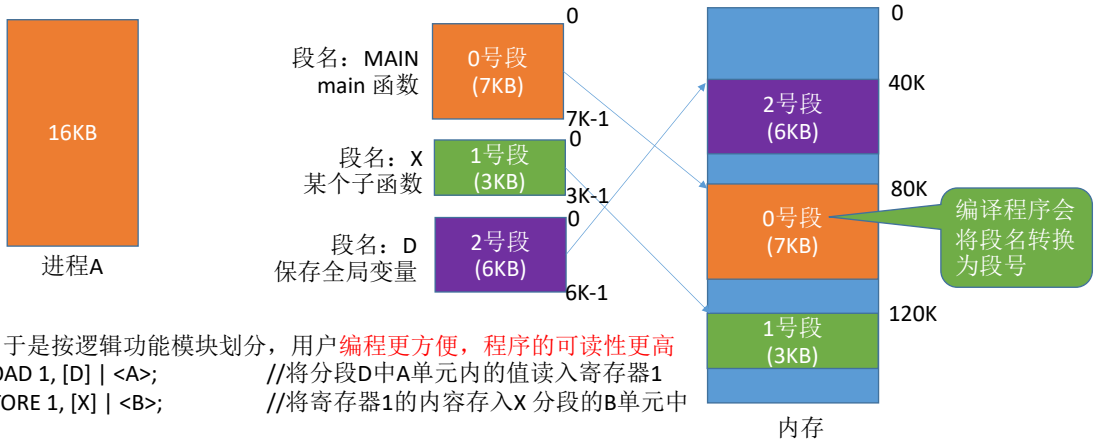
知识总览



2

分段

进程的地址空间：按照程序自身的逻辑关系划分为若干个段，每个段都有一个段名（在低级语言中，程序员使用段名来编程），每段从0开始编址
内存分配规则：以段为单位进行分配，每个段在内存中占据连续空间，但各段之间可以不相邻。



由于是按逻辑功能模块划分，用户编程更方便，程序的可读性更高

```
LOAD 1, [D] | <A>;          //将分段D中A单元内的值读入寄存器1
STORE 1, [X] | <B>;         //将寄存器1的内容存入X 分段的B单元中
```


3

分段

分段系统的逻辑地址结构由段号（段名）和段内地址（段内偏移量）所组成。如：

31 16	15 0
段号	段内地址

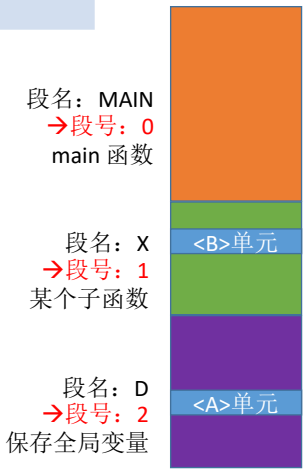
段号的位数决定了每个进程最多可以分几个段
段内地址位数决定了每个段的最大长度是多少

在上述例子中，若系统是按字节寻址的，则
段号占16位，因此在该系统中，每个进程最多有 2^{16} = 64K 个段
段内地址占 16位，因此每个段的最大长度是 2^{16} = 64KB。

```
LOAD 1, [D] | <A>;          //将分段D中A单元内的值读入寄存器1
STORE 1, [X] | <B>;         //将寄存器1的内容存入X 分段的B单元中
```

写程序时使用的段名 [D]、[X] 会被编译程序翻译成对应段号

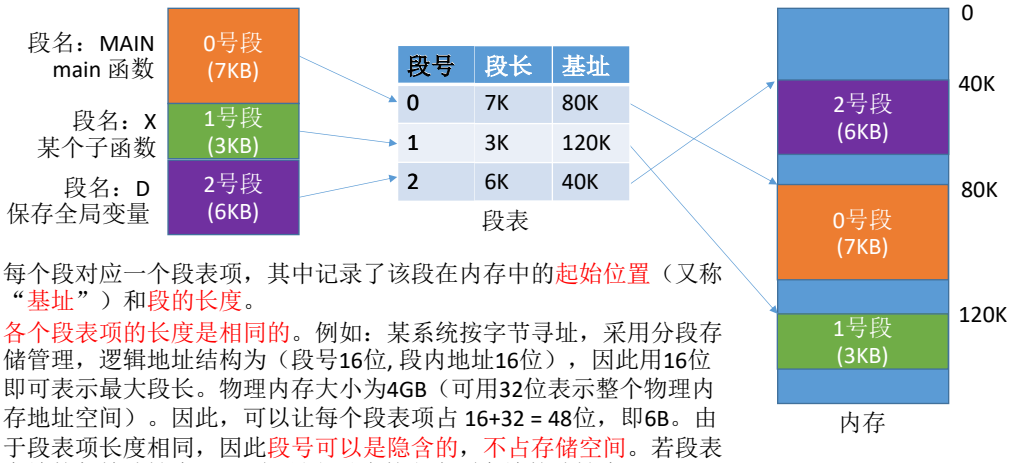
<A>单元、<B>单元会被编译程序翻译成段内地址



4

段表

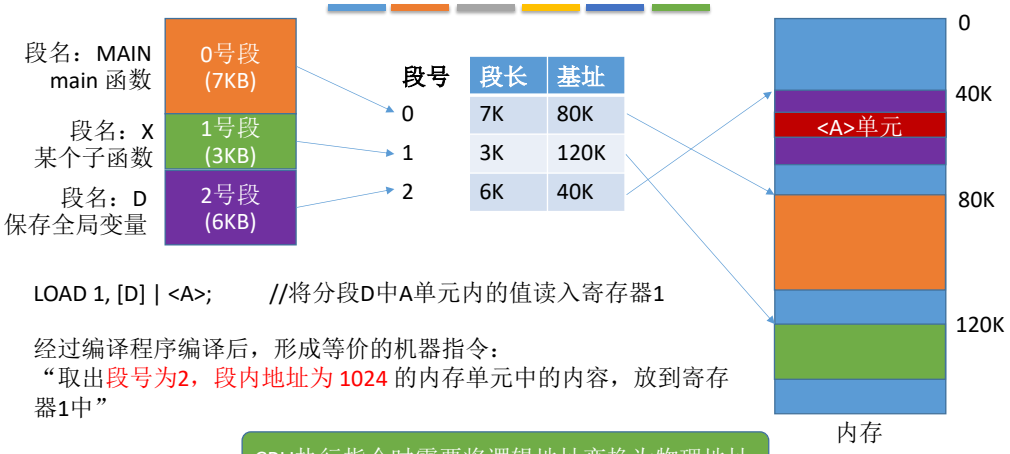
问题：程序分多个段，各段离散地装入内存，为了保证程序能正常运行，就必须能从物理内存中找到各个逻辑段的存放位置。为此，需为每个进程建立一张段映射表，简称“段表”。



1. 每个段对应一个段表项，其中记录了该段在内存中的起始位置（又称“基址”）和段的长度。
2. 各个段表项的长度是相同的。例如：某系统按字节寻址，采用分段存储管理，逻辑地址结构为（段号16位, 段内地址16位），因此用16位即可表示最大段长。物理内存大小为4GB（可用32位表示整个物理内存地址空间）。因此，可以让每个段表项占 16+32 = 48位，即6B。由于段表项长度相同，因此段号可以是隐含的，不占存储空间。若段表存放的起始地址为 M，则 K号段对应的段表项存放的地址为 M + K*6

5

地址变换



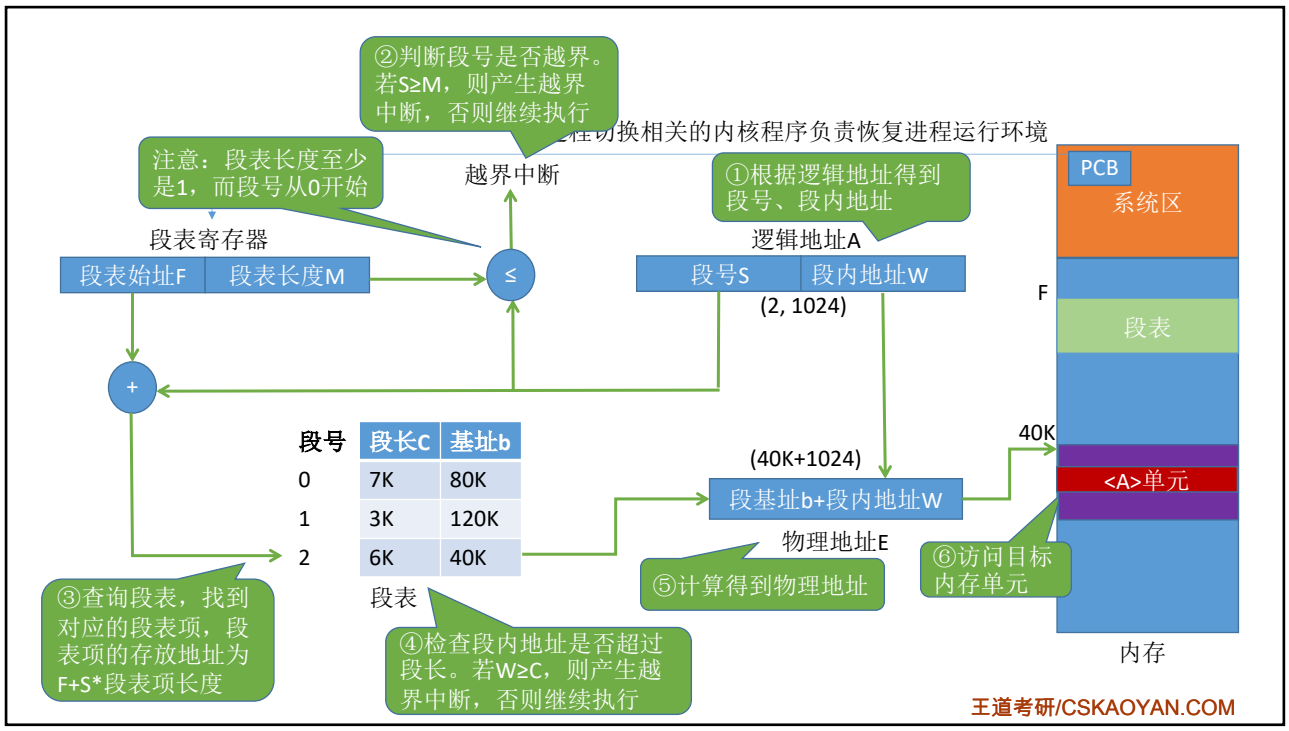
LOAD 1, [D] | <A>;　　//将分段D中A单元内的值读入寄存器1

经过编译程序编译后，形成等价的机器指令：
“取出段号为2，段内地址为 1024 的内存单元中的内容，放到寄存器1中”

CPU执行指令时需要将逻辑地址变换为物理地址

机器指令中的逻辑地址用二进制表示：　0000000000000010000000100000000

6



7

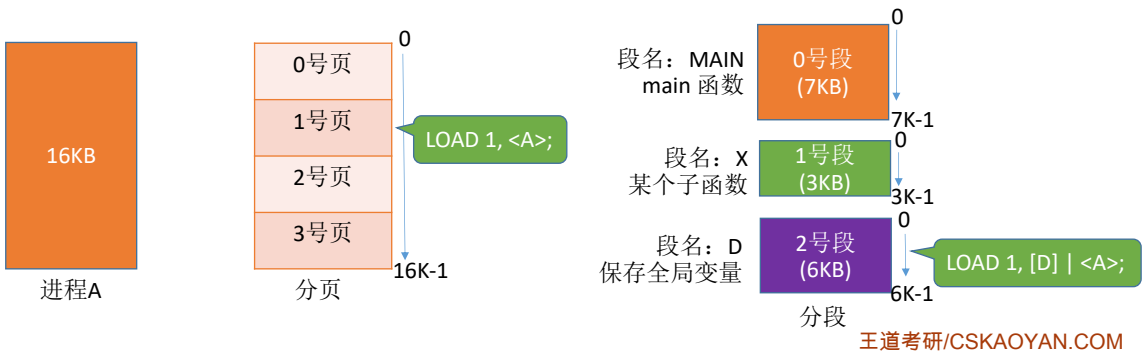
分段、分页管理的对比

页是信息的物理单位。分页的主要目的是为了实现离散分配，提高内存利用率。分页仅仅是系统管理上的需要，完全是系统行为，对用户是不可见的。

段是信息的逻辑单位。分段的主要目的是更好地满足用户需求。一个段通常包含着一组属于一个逻辑模块的信息。分段对用户是可见的，用户编程时需要显式地给出段名。

页的大小固定且由系统决定。段的长度却不固定，决定于用户编写的程序。

分页的用户进程地址空间是一维的，程序员只需给出一个记忆符即可表示一个地址。
分段的用户进程地址空间是二维的，程序员在标识一个地址时，既要给出段名，也要给出段内地址。



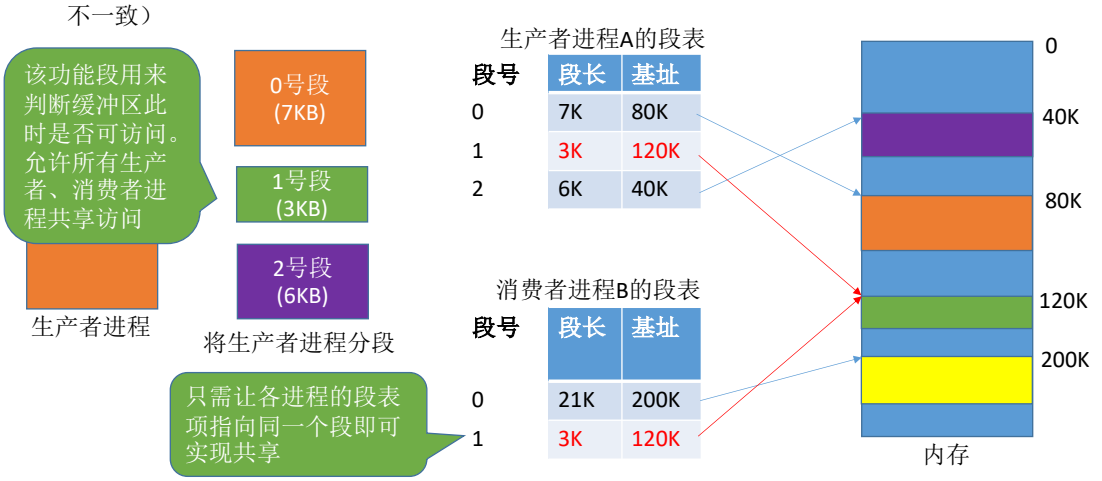
8

分段、分页管理的对比

比如，有一个代码段只是简单的输出“Hello World！”

分段比分页更容易实现信息的共享和保护。

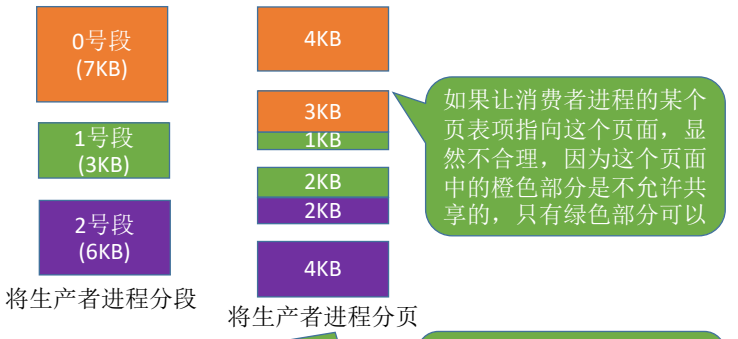
不能被修改的代码称为纯代码或可重入代码（不属于临界资源），这样的代码是可以共享的。可修改的代码是不能共享的（比如，有一个代码段中有很多变量，各进程并发地同时访问可能造成数据不一致）



9

分段、分页管理的对比

分段比分页更容易实现信息的共享和保护。



生产者进程A的段表

段号	段长	基址	是否允许其他进程访问
0	7K	80K	不允许
1	3K	120K	允许
2	6K	40K	不允许

生产者进程A的页表

页号	基址	是否允许其他进程访问
0	…	不允许
1	…	~~允许~~
2	…	~~允许~~
3	…	不允许

10

分段、分页管理的对比

页是信息的物理单位。分页的主要目的是为了实现离散分配，提高内存利用率。分页仅仅是系统管理上的需要，完全是系统行为，对用户是不可见的。
段是信息的逻辑单位。分页的主要目的是更好地满足用户需求。一个段通常包含着一组属于一个逻辑模块的信息。分段对用户是可见的，用户编程时需要显式地给出段名。

页的大小固定且由系统决定。段的长度却不固定，决定于用户编写的程序。

分页的用户进程地址空间是一维的，程序员只需给出一个记忆符即可表示一个地址。
分段的用户进程地址空间是二维的，程序员在标识一个地址时，既要给出段名，也要给出段内地址。

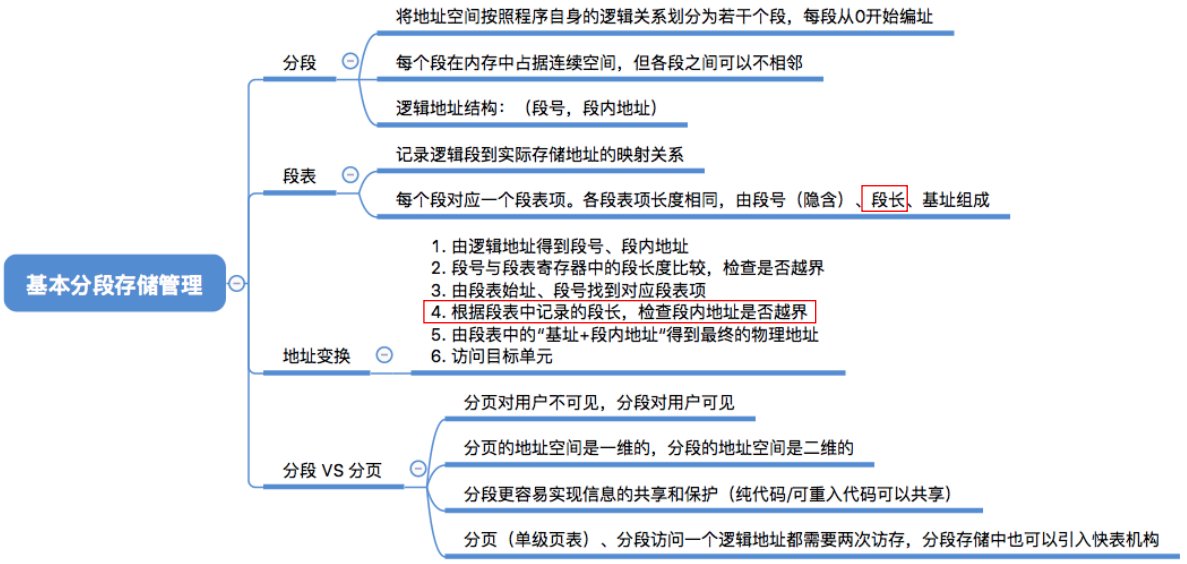
分段比分页更容易实现信息的共享和保护。不能被修改的代码称为纯代码或可重入代码（不属于临界资源），这样的代码是可以共享的。可修改的代码是不能共享的

访问一个逻辑地址需要几次访存？
分页（单级页表）：第一次访存——查内存中的页表，第二次访存——访问目标内存单元。总共两次访存
分段：第一次访存——查内存中的段表，第二次访存——访问目标内存单元。总共两次访存
与分页系统类似，分段系统中也可以引入***快表***机构，将近期访问过的段表项放到快表中，这样可以少一次访问，加快地址变换速度。

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

知识回顾与重要考点



王道考研/CSKAOYAN.COM

12

bilibili

@王道论坛

新浪微博 weibo.com

@王道计算机考研备考

@王道咸鱼老师-计算机考研

@王道楼楼老师-计算机考研

抖音 短视频

@王道计算机考研

知乎

@王道计算机考研

微信视频号

@王道计算机考研

微信公众平台

@王道在线

13