哈工大操作系统-L3操作系统启动

中断等参考文献refer to 《x86 汇编语言： 从实模式到保护模式》的159页之后。

操作系统开机后，先bootsect读入系统。然后setup进行初始化。

1. 开机第二步setup.s

1.1获取操作系统的硬件信息

setup模块，即setup.s

- 根据名字就可以想到: **setup将完成OS启动前的设置**

```
start: mov ax,#INITSEG    mov ds,ax    mov  ah,#0x03
  xor bh,bh   int 0x10//取光标位置dx   mov [0],dx
  mov ah,#0x88  int 0x15  mov [2],ax ...
  cli  ///不允许中断
```

取出光标位置(包括其他硬件参数)到0x90000处

扩展内存大小

SYSSEG = 0x1000

内存地址	长度	名称
0x90000	2	光标位置
0x90002	2	扩展内存数
0x9000C	2	显卡参数
0x901FC	2	根设备号

- int 0x15是用来读取内存的大小。而[2]是#INITSEG的偏移寻址。即把内存大小等硬件存放到指定地址。

1.2把操作系统移动到0地址处

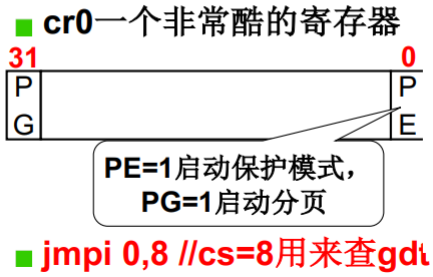
```
do_move: mov es,ax   add ax,#0x1000
  cmp ax,#0x9000  jz end_move
  mov  ds,ax  sub di,di
  sub  si,si
  mov  cx,#0x8000
  rep
  movsw
  jmp do_move
```

将system模块移到0地址

- **操作系统会一直停留在0地址处**。以后的内存将会在操作系统后面。

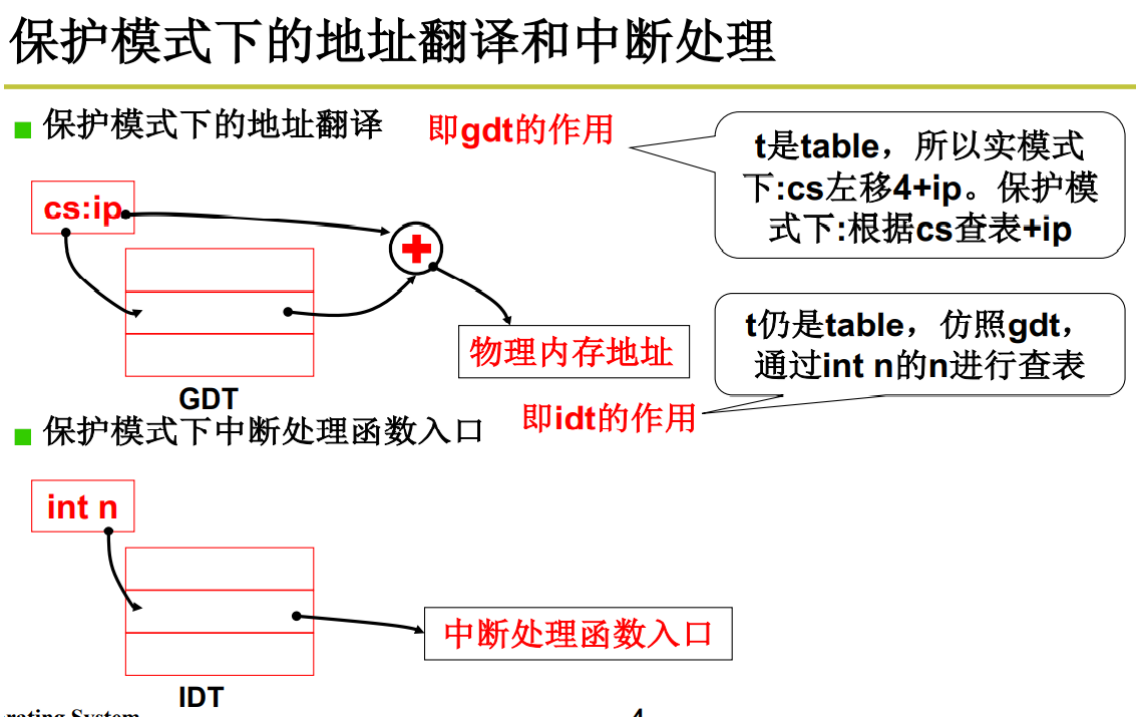
1.3进入保护模式

```
mov ax,#0x0001    mov cr0,ax
jmpi 0,8
```



- 进入保护模式，切换到32位的寻址模式，这样可以寻址的内存就很大了。实模式寻址只能寻1MB。
- 将cr0的最低位设置为1，进入保护模式(否则为实模式)。

保护模式的地址翻译



- **gdt全局描述符表**:cs是用来查表的，根据我们所查的表，得到一个值，这个值才为基地址。而IP还是偏移，这样就组成了地址。

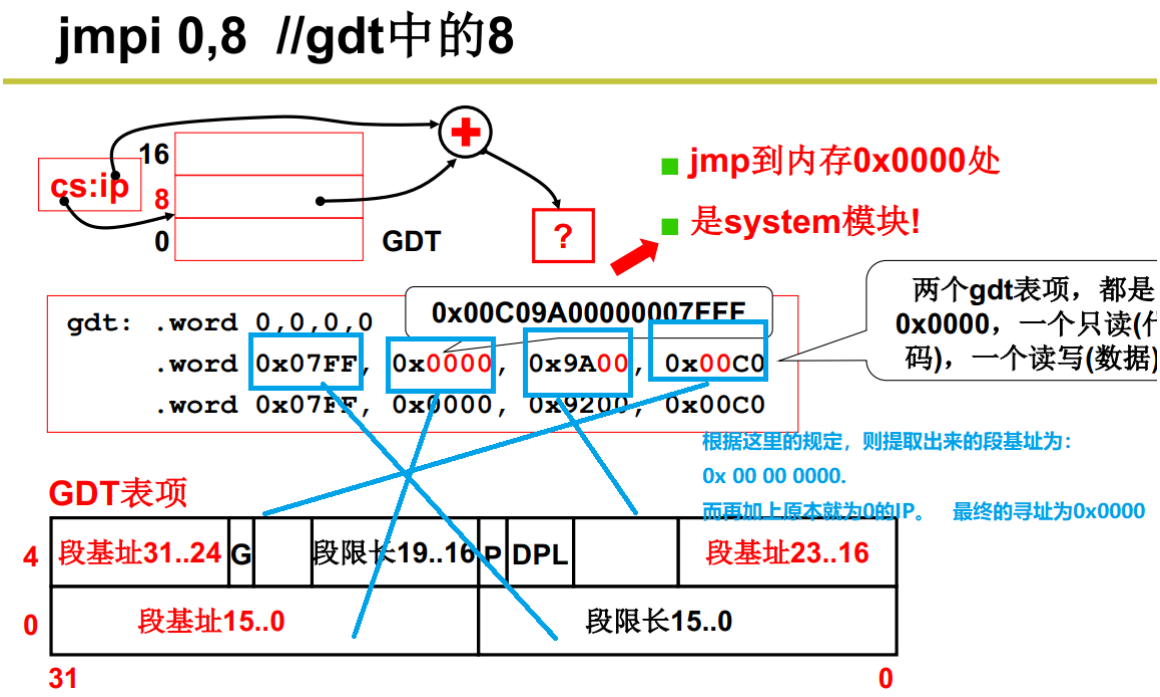
初始化保护模式的gdt表

```
end_move: mov ax,#SETUPSEG    mov ds,ax
    lidt idt_48    lgdt gdt_48//设置保护模式下的中断和寻址
    进入保护模式的命令...
idt_48:.word 0   .word 0,0 //保护模式中断函数表
gdt_48:.word 0x800   .word 512+gdt,0x9
gdt:  .word 0,0,0,0
      .word 0x07FF, 0x0000, 0x9A00, 0x00C0
      .word 0x07FF, 0x0000, 0x9200, 0x00C0
```

又一个函数表

- 每一个.word为1个表项，一个小单元16bit，而一个表项就为64bit。
- 寻址是以一个字节为单位，因此第二个word所在的gdt内的偏移就为8。
- 比如前面的jmpi 0,8. cs=8,ip=0. 因此要找gdt表的第2个表项.

从gdt提取基址



1.4setup后直接跳到0地址处

```
jmpi 0,8
```

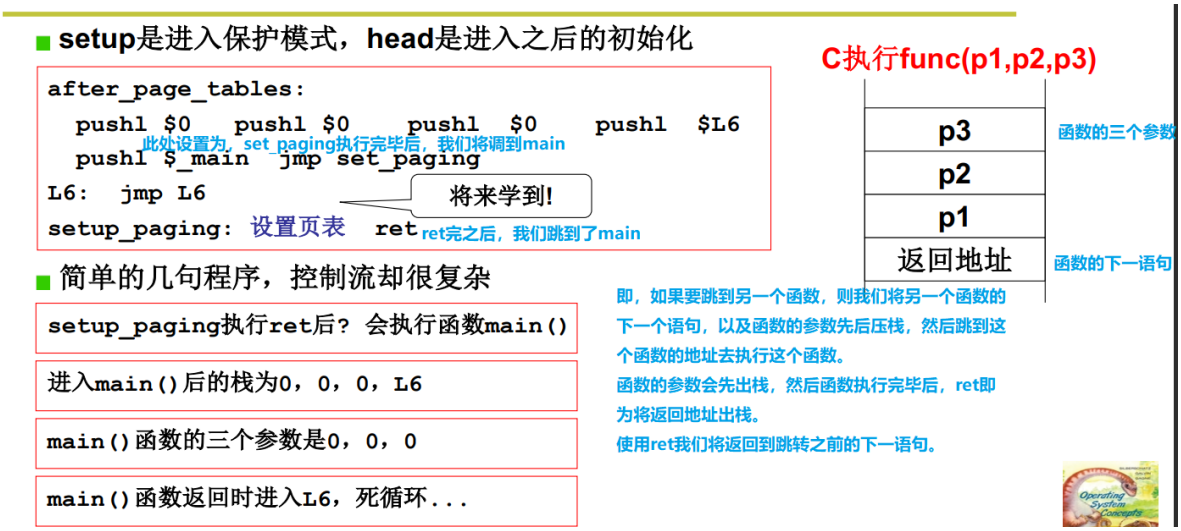
2.开机第三步head.s

- 写操作系统的时候，使用Makefile文件确保我们的系统编译完成后在内存中结构，产生Image。因此，Makefile确保了操作系统的第一部分的文件就是head.s。
- **head.s是操作系统在内存中的第一部分，也是跳转到0地址后，开始执行的文件**
- head.s后，已经处于32位模式了，因此使用的汇编为GNU as汇编，是32位的AT&T 语法。
  - 而之前的都为8086的16位汇编，叫as86汇编。
  - 后面还有可能使用内嵌汇编，即在.c中内嵌入汇编代码。

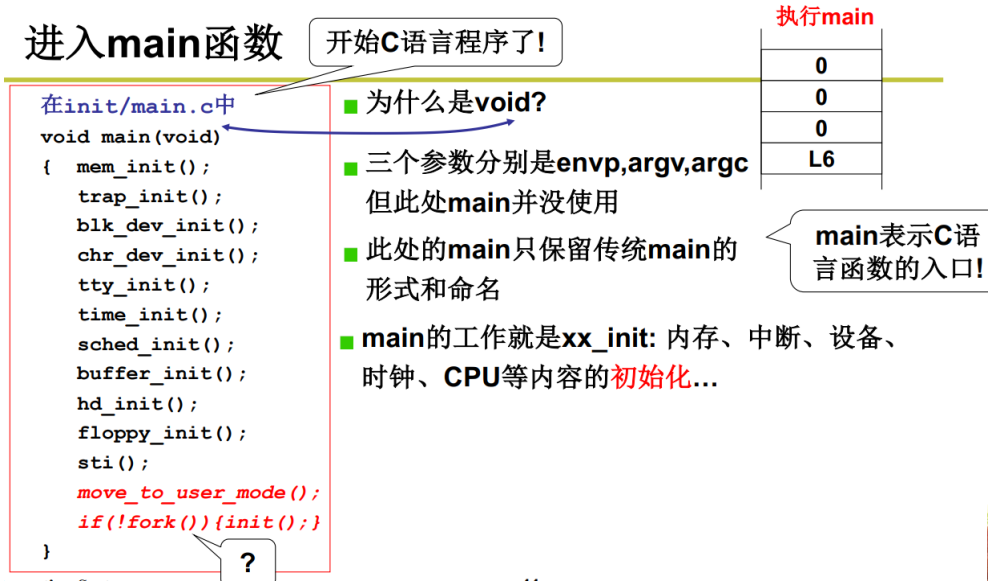
2.1初始化

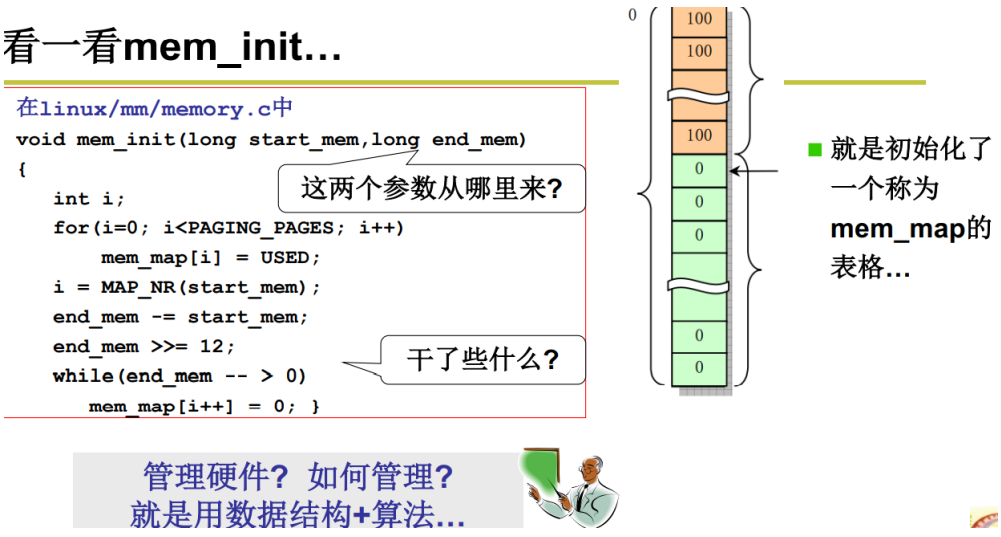
- 在保护模式中，head.s开始初始化真正的gdt表和idt表。刚刚setup.s初始化的表只是临时用于使用jump 0,8.
- head.s还完成许多其他的初始化工作。

2.2执行完后，会跳到main.c



3. main.c的初步窥探





main把系统的所有数据结构初始化之后，系统就可以开始工作了。

4.L2+L3总结

开机之后，通过执行bootsect.s, setup.s, head.s 和main.c，主要完成了两件事情：

- 把操作系统读到0地址处。

    - 开机之后，自动寻址ROMBIOS，完成硬件检查等.
    - 然后将0磁道0扇区的bootsect.s读入内存的0x7c00处。
    - **bootsect.s**: 设置各种东西后，将整个系统又移到0x9000，并读入setup.s所在的4个扇区。
    - **bootsect.s**: 显示正在开机后，继续读入剩下的系统所在的扇区，并交给setup.s
    - **setup.s**: 读入各种硬件信息，并将整个系统移动到0地址处
    - **setup.s**: 开启保护模式，然后跳转到0地址处。0地址处的模块是head.s(head.s执行完后会跳转到main.c)
- 把操作系统的各种数据结构初始化。
    - head.s初始化idt和gdt的表格。
    - main.c初始化操作系统各部分的数据结构。