

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

## 第7章 存储管理



7.1内存管理功能



7.2物理内存管理



7.3虚拟内存管理



7.4 Intel CPU与Linux内存管理

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

## 7.4 Intel CPU与Linux内存管理

-  7.4.1 Intel CPU物理结构
-  7.4.2 Intel CPU段机制
-  7.4.3 Linux页面机制
-  7.4.4 Linux对段的支持

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

## 《操作系统原理》

# 7.4.4 Linux对段的支持

教师：苏曙光

华中科技大学软件学院

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ Linux将4G虚拟空间划分为两个部分

- 用户空间与内核空间
- 用户空间3G：从0到0xBFFFFFFF
- 内核空间1G：从0xC0000000到0xFFFFFFFF

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

## Linux段机制

◆ 进程建立时，段机制对寄存器的初始化：start\_thread()

◆ include/asm-i386/processor.h

```
#define start_thread(regs, new_eip, new_esp) do{           \  
    __asm__( "movl %0, %%fs; movl %0, %%gs" ::" r" (0));  
    set_fs(USER_DS);  
    regs->xds = __USER_DS;  
    regs->xes = __USER_DS;  
    regs->xss = __USER_DS;  
    regs->xcs = __USER_CS;  
    regs->eip = new_eip;  
    regs->esp = new_esp;  
} while(0)
```

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有



网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ include/asm-i386/segment.h

#define \_\_KERNEL\_CS 0x10

#define \_\_KERNEL\_DS 0x18

#define \_\_USER\_CS 0x23

#define \_\_USER\_DS 0x2B



宏	值	INDEX	TI	DPL
__KERNEL_CS	0x10	0000 0000 0001 0	0	0 0 ✓
__KERNEL_DS	0x18	0000 0000 0001 1	0	0 0 ✓
__USER_CS	0x23	0000 0000 0010 0	0	1 1 ✓
__USER_DS	0x2B	0000 0000 0010 1	0	1 1 ✓

INDEX: 2,3,4,5; TI = 0; DPL: 0,3.

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ arch/i386/kernel/head.S

//GDT定义

ENTRY(gdt\_table)

quad 0x 0000 0000 0000 0000 //NULL

quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used

quad 0x 00cf 9a00 0000 ffff // Index=2✓

quad 0x 00cf 9200 0000 ffff // Index=3✓

quad 0x 00cf fa00 0000 ffff // Index=4✓

quad 0x 00cf f200 0000 ffff // Index=5✓

quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used

quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ 描述符 ( Descriptor )

- 段基址：32位 ( 段基址1+段基址2 )
- 段界限：20位 ( 段界限1+段界限2 )

31..24 段基址1	属性	19..16 段界限2	23..0 段基址2	15..0 段界限1
----------------	----	----------------	---------------	---------------

7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
G	D/B	0	AVL	段界限2				P	DPL		S	TYPE			

华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有



网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ arch/i386/kernel/head.S

//GDT定义

ENTRY(gdt\_table)

```
quad 0x 0000 0000 0000 0000 //NULL
quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used
quad 0x 00cf 9a00 0000 ffff // Index=2
quad 0x 00cf 9200 0000 ffff // Index=3
quad 0x 00cf fa00 0000 ffff // Index=4
quad 0x 00cf f200 0000 ffff // Index=5
quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used
quad 0x 0000 0000 0000 0000 // not used
```

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

◆ 4个全局描述符

```
XXXX XXXX G100 hhhhPDP0 1010 XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX XXXX hhhh hhhh hhhh hhhh _  
K_CS:0000 0000 1100 1111 1001 1010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 _  
K_DS:0000 0000 1100 1111 1001 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 _  
U_CS:0000 0000 1100 1111 1111 1010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 _  
U_DS:0000 0000 1100 1111 1111 0010 0000 0000 0000 0000 0000 0000 1111 1111 1111 1111 _
```

- XXXX:基地址； hhhh：段界限
- G位都是1（段长单位4KB）； P位都是1（段在内存）
- K\_CS(Index=2), kernel 4GB code at 0x0
- K\_DS(Index=3), kernel 4GB data at 0x0
- U\_CS(Index=4), USER 4GB code at 0x0
- U\_DS(Index=5), USER 4GB data at 0x0

网址：[www.icourses.cn](http://www.icourses.cn)，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

## Linux的段机制

- ◆ Linux四个范围一样的段：0 ~ 0xFFFFFFFF (4G)
  - 内核数据段 | 内核代码段 | 用户数据段 | 用户代码段
- ◆ 各段属性不同
  - 内核段特权级为0
  - 用户段特权级为3
- ◆ 作用
  - 利用段机制隔离用户数据和系统数据
    - 保留段的等级保护机制
  - 简化（避免）逻辑地址到线性地址转换
    - 可以直接将虚拟地址当做线性地址，二者完全一致。