

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

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

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

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，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

《操作系统原理》

7.4.2 Intel CPU 段机制

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，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

段与段描述符 (Descriptor)



段

- ◆ 一段连续内存

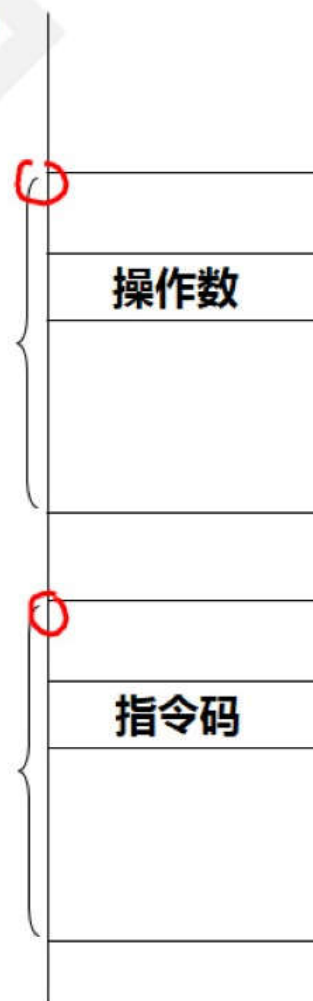


段描述符

- ◆ 描述段的属性，8字节
 - 段基址 .
 - 段界限 .
 - 段属性 ✓
 - 段类型 -
 - 访问该段所需最小特权级
 - 是否在内存
 - ...

数据段

代码段



网址：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			

段的粒度：G=0, 段长以字节计量；
G=1以页面4KB计量

描述符类型：描述符类型，扩展，访
及组合

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

- ◆ P : Present , 是否在内存中【1在】
- ◆ G : 段的粒度 (段长计量单位)
 - G=0, 字节 (段最长1M)
 - G=1 ,页面4KB (段最长4G)
- ◆ DPL: Descriptor Privilege Level 描述符特权级别
- ◆ S: 描述符的类型
 - 【数据段/代码段S=1】
 - 【系统描述符/门描述符S = 0】
- ◆ TYPE : 描述段的存取类型或类型 (与S有关)
 - 【读，写，扩展，访问标志等及其组合】

TYPE 值	数据段和代码段描述符 S=1	系统段和门描述符 S=0
0	只读	< 未定义 >
1	只读, 已访问	可用 286TSS
2	读 / 写	LDT
3	读 / 写, 已访问	忙的 286TSS
4	只读, 向下扩展	286 调用门
5	只读, 向下扩展, 已访问	任务门
6	读 / 写, 向下扩展	286 中断门
7	读 / 写, 向下扩展, 已访问	286 陷阱门
8	只执行	< 未定义 >
9	只执行、已访问	可用 386TSS
A	执行 / 读	< 未定义 >
B	执行 / 读、已访问	忙的 386TSS
C	只执行、一致码段	386 调用门
D	只执行、一致码段、已访问	< 未定义 >
E	执行 / 读、一致码段	386 中断门
F	执行 / 读、一致码段、已访问	386 陷阱门

[进入MOOC课堂](#)

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

描述符的数据结构

```
typedef struct Descriptor
{
    unsigned int base24_31 :8 //地址的高8位
    unsigned int g :1 //段长单位，0:字节，1:4K
    unsigned int d_b :1
    unsigned int unused :1
    unsigned int avl :1
    unsigned int seg_limit_16_19 :4 //段界限高4位
    unsigned int p :1
    unsigned int dpl :1
    unsigned int s :1
    unsigned int type :4
    unsigned int base_0_23 :24 //地址的低24位
    unsigned int seg_limit_0_15 :16 //段界限低16位
}
```

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，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

描述符表 (Descriptor Table)

◆ 描述符表

- 存放描述符的数组
- 长度：8字节的整数倍。

◆ 描述符表类型

- 全局描述符表GDT：Global Descriptor Table
- 局部描述符表LDT：Local Descriptor Table
- 中断描述符表IDT：Interrupt Descriptor Table

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

描述符表 (Descriptor Table)

- ◆ 全局描述符表GDT：Global Descriptor Table
 - 包含所有进程可用的段的描述符。系统仅1个GDT。
- ◆ 局部描述符表LDT：Local Descriptor Table
 - 包含与特定进程有关的描述符，每个进程有自己的LDT。
- ◆ 中断描述符表IDT：Interrupt Descriptor Table
 - 包含中断服务程序段的描述符（中断门描述符）
 - 类似中断向量表

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

选择子 (Selector)

◆ 选择子用于选择GDT/LDT中的某个描述符。

◆ 存放在段寄存器中：高13位是整数索引。

◆ 构成

■ 索引域 (INDEX)：13位：给出段描述符在GDT或LDT中的位置。

■ TI域 (Table Indicator)：1位：GDT(0)或LDT(1)

■ 特权级别域 (Request Privilege Level)：2位



网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

选择子 (Selector)

◆ 索引域 (INDEX)

- 给出段描述符在GDT或LDT中的位置。

◆ TI域 (Table Indicator)

- $TI = 1$ ，从LDT中选择相应描述符，
- $TI = 0$ ，从GDT中选择描述符。

◆ 特权级别域 (Request Privilege Level)

- 请求者最低特权级的限制。
- 只有请求者特权级高于或等于DPL，对应段才能被存取，实现段的保护。

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

例：LDT基址0012 0000H，GDT基址00100000H，CS=1007H

- ①请求的特权级是多少？
- ②目标段的描述符位于GDT中还是LDT中？
- ③目标段的描述符的基地址是多少？

解：(CS)=1007H=0001 0000 0000 0111B

15			3	2	1	0
选择子				TI	RPL	

① RPL=3，申请的特权级为3

② TI=1，描述符位于LDT中

③ 描述符相对于LDT基址的偏移量为

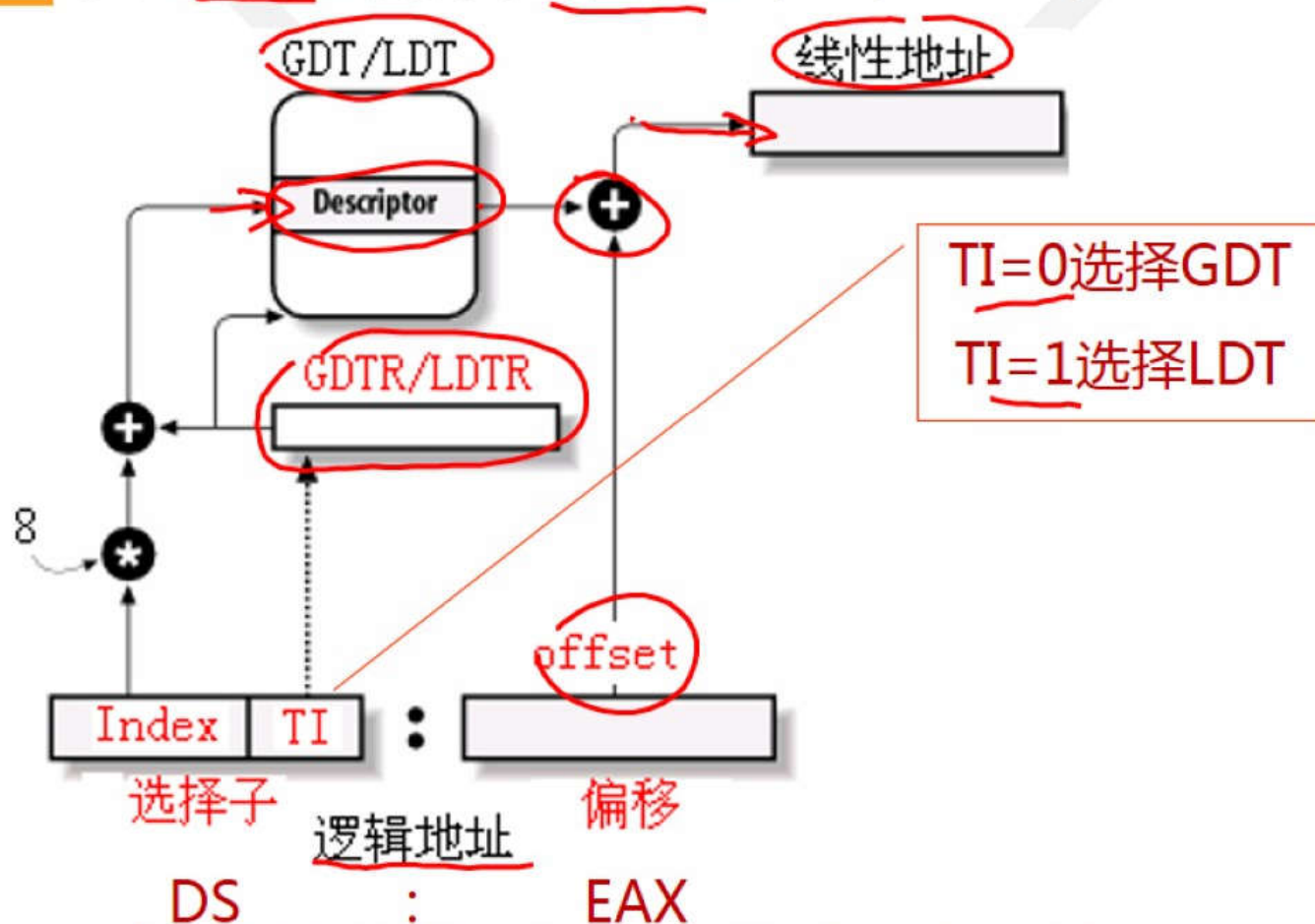
$$\underline{0001\ 0000\ 0000\ 0B} \times 8 = 512 \times 8 = 4096 = \underline{1000H}$$

段描述符的地址为

$$\underline{0012\ 0000H} + \underline{1000H} = \underline{00121000H}$$

网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

把逻辑地址转换到线性地址（32位，4G）



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