

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

7.3 虚拟内存管理

-  7.3.1 页式虚拟内存管理概念
-  7.3.2 页表和页式地址映射
-  7.3.3 快表技术和页面共享技术
-  7.3.4 缺页中断
-  7.3.5 页面淘汰策略
-  7.3.6 缺页因素与页式系统缺点
-  7.3.7 段式和段页式虚拟存储

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》

7.3.1 页式虚拟内存管理概念

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

物理内存（即实内存）管理

	特点	缺点
1	源程序直接使用内存物理地址	程序间容易访问冲突
2	程序必须全部装入内存才能运行	内存太小程序无法运行
3	程序占用连续的一片内存	产生内存碎片
4	多程序同时运行容易相互干扰	不安全

改善物理内存管理的相关技术

- 内存拼接 ✓
- 对换技术【Swapping】✓
- 覆盖技术【Overlay】✓

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



虚拟内存管理的目标

- 使得大的程序能在较小的内存中运行；
- 使得多个程序能在较小的内存中运行（/能容纳下）；
- 使得多个程序并发运行时地址不冲突（/方便,高效）；
- 使得内存利用效率高：无碎片,共享方便

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

虚拟内存管理的实现思路

在程序运行时
装入内存中。
的代码和数据
实际内存很容易

很小一部分代码和数据
要时再装入。不再运行
内存需求。

1	LF	EQU	0Ah
2	CR	EQU	0Dh
3	ESC	EQU	01Bh
4	COM1	EQU	03F8h
5	COM2	EQU	02F8h
6	COMPORT	EQU	COM1
7	THRE	EQU	020h
8	TEMT	EQU	040h
9	DR	EQU	001h
10	THR	EQU	COMPORT
11	RBR	EQU	COMPORT
12	LSR	EQU	COMPORT+1
13	MCR	EQU	COMPORT+4
14	DLL	EQU	COMPORT+0
15	DLM	EQU	COMPORT+1
16	LCR	EQU	COMPORT+3
17	FCR	EQU	COMPORT+2
18	IR	EQU	COMPORT+1
19	IER	EQU	COMPORT+1
20	EOF_REC	EQU	01
21	DATA_REC	EQU	00
22	EAD_REC	EQU	02
23	SSA_REC	EQU	03
24	PIO	EQU	0398h
25	RTC_BASE	EQU	0070h
26	RTC_DATA	EQU	0071h
27	BASE_SEGMENT	EQU	0380h
28	WRSPACE	MACRO	
29	MOV	AL, ' '	
30	CALL	TXCHAR	
31	#EM		
32	WREQUAL	MACRO	
33	MOV	AL, '='	
34	CALL	TXCHAR	
35	#EM		
36		ORG	0400h
37	INITMON:	CLI	
38		MOV	AX, CS
39		MOV	DS, AX
40		MOV	SS, AX

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

程序运行的 局部性

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

- 程序在一个有限的时间段内访问的代码和数据往往集中在有限的地址范围内。
- 把程序一部分装入内存，在较大概率上也足够让其运行一小段时间。

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

典型虚拟内存管理方式

- 页式虚拟存储管理 ✓
- 段式虚拟存储管理 ✓
- 段页式虚拟存储管理 ✓

 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

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

页式虚拟存储管理

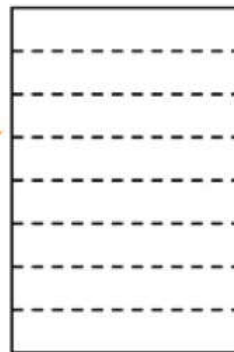
概念

■ 把进程空间（虚拟）和内存空间划成等大小的小片

- ◆ 小片的典型大小：1K，2K或4K..
- ◆ 进程的小片——页（虚拟页或页面）
- ◆ 内存的小片——页框（物理页）



进程分为若
干虚拟页



内存分为若
干物理页



进程（虚拟地址空间） 内存（物理地址空间）

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

页式虚拟 存储管理

网址：www.su.edu.cn

搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

1	LF	EQU	0Ah
2	CR	EQU	0Dh
3	ESC	EQU	01Bh
4	COM1	EQU	03F8h
5	COM2	EQU	02F8h
6	COMPORT	EQU	COM1
7	THRE	EQU	020h
8	TEMT	EQU	040h
9	DR	EQU	001h
10	THR	EQU	COMPORT
11	RBR	EQU	COMPORT
12	LSR	EQU	COMPORT+5
13	MCR	EQU	COMPORT+4
14	DLL	EQU	COMPORT+0
15	DLM	EQU	COMPORT+1
16	LCR	EQU	COMPORT+3
17	FCR	EQU	COMPORT+2
18	IIR	EQU	COMPORT+2
19	IER	EQU	COMPORT+1
20	EOF_REC	EQU	01
21	DATA_REC	EQU	00
22	EAD_REC	EQU	02
23	SSA_REC	EQU	03
24	PIO	EQU	0398h
25	RTC_BASE	EQU	0070h
26	RTC_DATA	EQU	0071h
27	BASE_SEGMENT	EQU	0380h
28	WRSPACE	MACRO	
29	MOV	AL,	
30	CALL	TXCHAR	
31	#EM		
32	WREQUAL	MACRO	
33	MOV	AL,	
34	CALL	TXCHAR	
35	#EM		
36		ORG	0400h
37	INITMON:	CLI	
38		MOV	AX,CS
39		MOV	DS,AX
40		MOV	SS,AX

虚拟空间分割为多页

: 页

: 虚拟页

: 页面

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

进程装入和使用内存的原则

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

- 内存以页框为单位分配使用。
- 进程以页为单位装入内存
 - ◆ 只把程序部分页装入内存便可运行。
 - ◆ 页在内存中占用的页框不必相邻。
 - ◆ 需要新页时，按需从硬盘调入内存。
 - ◆ 不再运行的页及时删除，腾出空间

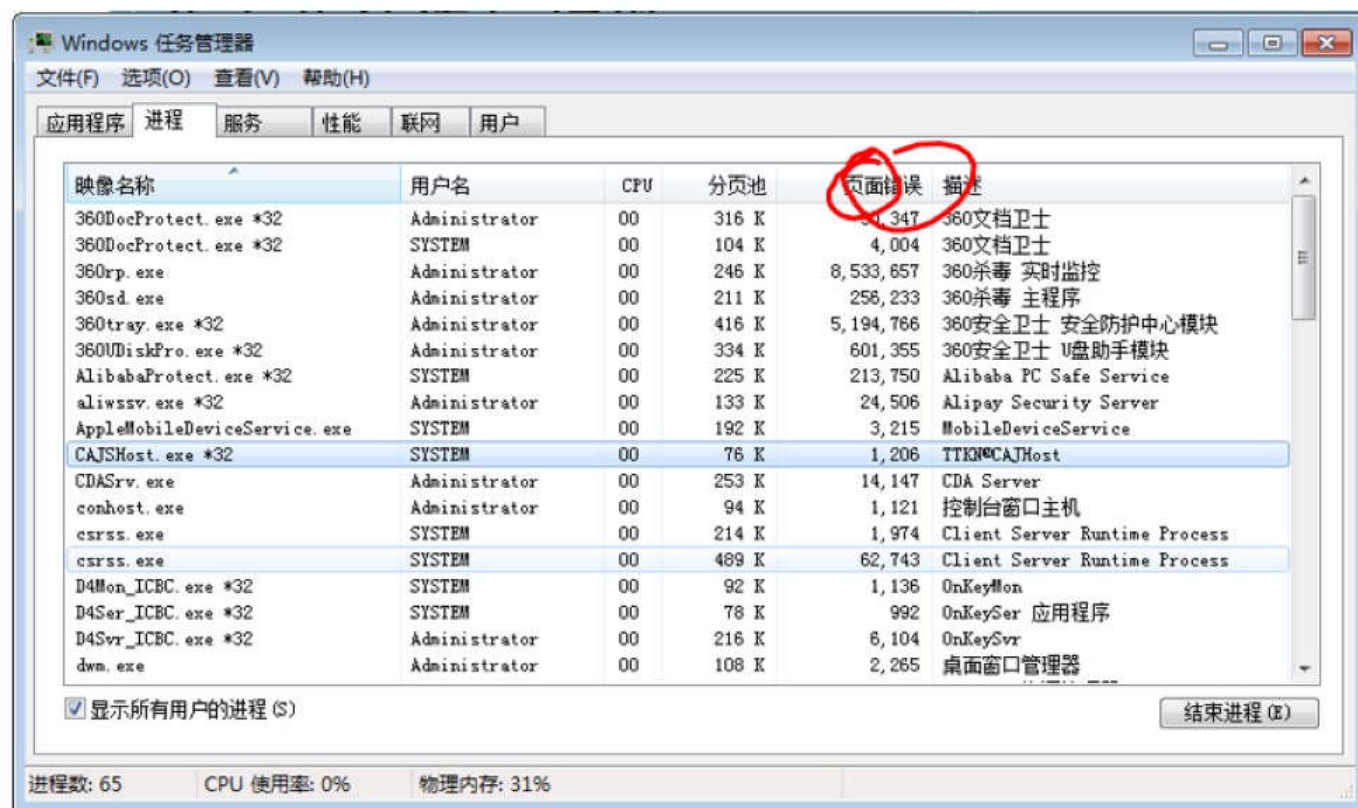


华中科技大学.苏曙光老师.《操作系统原理》MOOC课程组版权所有

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



任务管理器中查看进程相关信息（注意页）



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