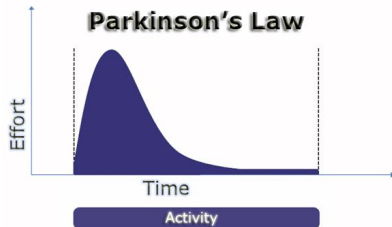


内存管理

March 20, 2012

Parkinson's law

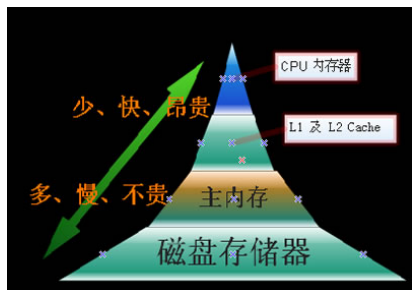
1. Work expands so as to fill the time available for its completion.
2. Data expands to fill the space available for storage.



程序员希望的内存

联系上次作业

私有的、无穷大、无穷快、便宜、持久性



没有内存抽象：程序员直接操作物理内存

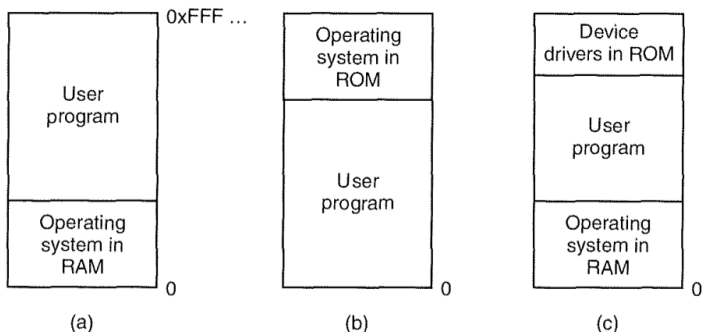


Figure 3-1. Three simple ways of organizing memory with an operating system and one user process. Other possibilities also exist.

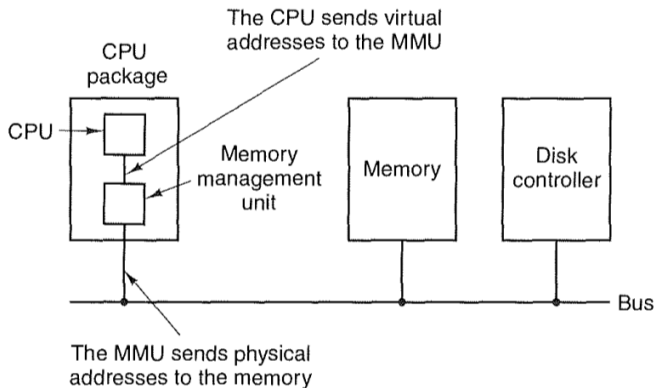
- a. 内存中一次只能驻留一个程序: **MOV REGISTER1, 1000**
- b. 操作系统自身代码难以保护

虚拟内存技术

虚拟内存技术可以解决以上问题

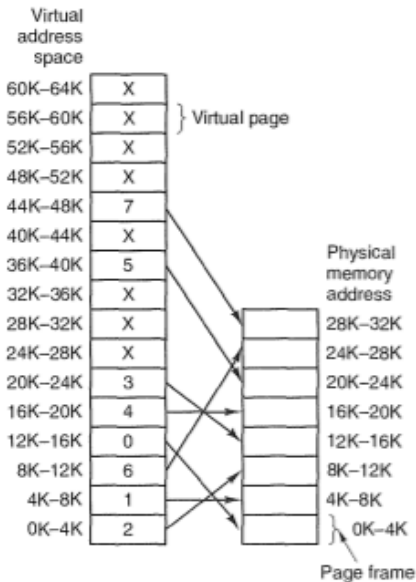
- ▶ 每个程序有专属地址空间
- ▶ 地址空间分成若干页面
- ▶ 地址空间的页面映射到物理内存的页框内
- ▶ 不是所有的页面都需要放到物理内存中
- ▶ 缺页中断技术

虚拟地址、物理地址及内存管理单元



虚拟地址、物理地址及内存管理单元

- ▶ 虚拟地址空间: 64K (16 bit)
- ▶ 物理地址空间: 32K (15 bit)
- ▶ 页面大小: 4K
- ▶ 共16个(虚拟)页面, 8个(物理)页框
- ▶ 对于大于32K的程序, 只能有32K驻留物理内存(右图数字部分)



虚拟地址、物理地址及内存管理单元

MOV REG, 20500

$20500 = 20K + 20$

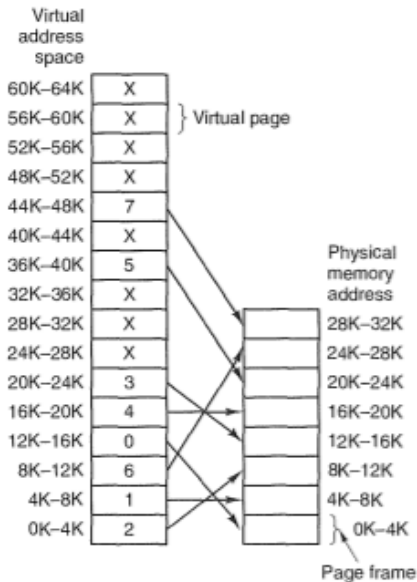
页面5 → 页框3

$12K + 20 = 12308$ (物理地址)

MOV REG, 32780

对应虚拟页面8 (缺页)

what next?



虚拟地址、物理地址及内存管理单元

虚拟地址映射到物理地址，考虑右图例子：

- ▶ 页面大小：4K
- ▶ 页内地址为12位
- ▶ 对于16位机器而言，有4位用于页表索引
- ▶ 因此共有16个虚拟页面
- ▶ 8个物理页框（需3位）

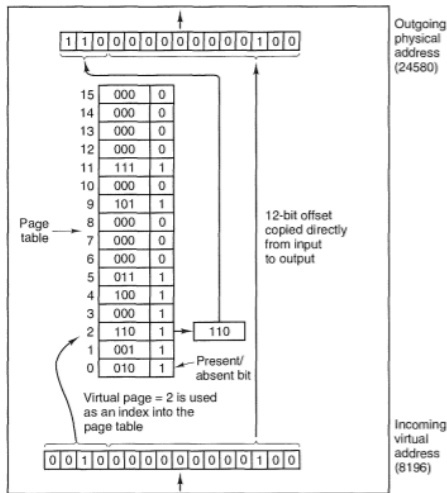


Figure 3-10. The internal operation of the MMU with 16 4-KB pages.