

网址：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

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

7.1 内存管理功能

7.1.1内存管理功能（一）

7.1.2 内存管理功能（二）

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》

7.1.2 内存管理功能（二）

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

存储管理的功能：1) 地址映射

■ 定义

- 把程序中的地址（虚拟地址/虚地址/逻辑地址）变换成内存的真实地址（实地址/物理地址）的过程。
- 地址重定位，地址重映射

■ 方式

- 固定地址映射
- 静态地址映射 一
- 动态地址映射

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

静态地址映射

■ 定义

- 程序装入时由操作系统完成逻辑地址到物理地址的映射。

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

静态地址映射

静态地址映射

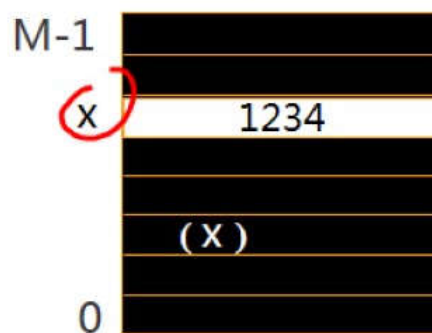
- 逻辑地址：VA(Virtual Addr.)
- 装入基址：BA(Base Addr.)
- 物理地址：MA(Memory Addr.)

$$MA = BA + VA$$

例子

- 逻辑地址： $VA = X$
 $(X) = 1234$
- 装入基址： BA
- $MA = X + BA$

可执行程序



虚地址空间

N-1

→ M.A.

1234

$(X) + B.A.$

B.A.

X

0

内存空间

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

特点

- 程序运行之前确定映射关系
- 程序装入后不能移动
 - ◆ 如果移动必须放回原来位置
- 程序占用连续的内存空间

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

动态地址映射

定义

- 在程序执行过程中把逻辑地址转换为物理地址。

◆ 例如：MOV AX, [500]；访问500单元时执行地址转换

映射过程

- $MA = BA + VA$ ，
- 逻辑地址：VA(Virtual Addr.)
- 装入基址：BA(Base Addr.)
- 物理地址：MA(Memory Addr.)

◆ 注意：如果程序有移动，BA可能会有改变，自动计算新的MA。

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

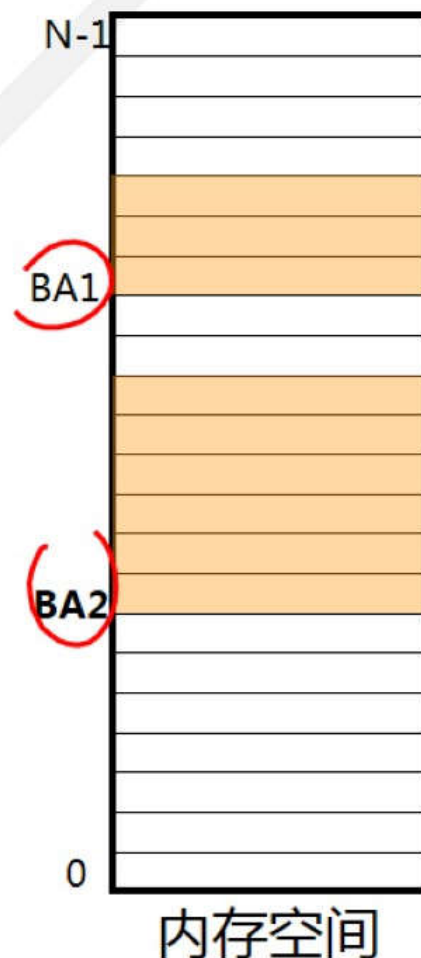
网址：www.icourses.cn，主页搜索“苏曙光”即可进入MOOC课堂

特点

- 程序占用的内存空间可动态变化
 - ◆ 要求及时更新基址BA
- 程序不要求占用连续的内存空间
 - ◆ 每段放置基址BA系统应该知道
- 便于多个进程共享代码
 - ◆ 共享代码作为独立的一段存放

缺点

- 硬件支持（MMU：内存管理单元）
- 软件复杂



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

存储管理的功能：2) 虚拟存储

■ 解决的问题

- 1) 程序过大或过多时，内存不够，不能运行；
- 2) 多个程序并发时地址冲突，不能运行；

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

虚拟内存的概念

■ 虚拟内存是面向用户的虚拟封闭存储空间。

- 线性地址空间。
- 容量**4G** = **2³²** Byte
- 封闭空间（进程空间）
- 和物理地址分离（地址无冲突）
- 程序员编程时使用线性虚拟地址

0000 0000
0000 0001
.....
虚拟内存
FFFF FFFE
FFFF FFFF

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

存储管理的功能：3) 内存分配功能

■ 为程序运行分配足够的内存空间

■ 需要解决的问题

- 放置策略 ✓
 - ◆ 程序调入内存时将其放置在哪个/哪些内存区
- 调入策略 ✓
 - ◆ 何时把要运行的代码和要访问的数据调入内存？
- 淘汰策略 ✓
 - ◆ 内存空间不够时，迁出（/淘汰）哪些代码或数据以腾出内存空间。

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

存储管理的功能：4) 存储保护功能

■ 保证在内存中的多道程序只能在给定的存储区域内活动并互不干扰。

- 防止访问越界
- 防止访问越权

■ 方法：界址寄存器 ○

- 在CPU中设置一对下限寄存器和上限寄存器存放程序在内存中的下限地址和上限地址
 - ◆ 程序访问内存时硬件自动将目的地址与下限寄存器和上限寄存器中存放的地址界限比较，判断是否越界。
- 基址寄存器和限长寄存器

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