

本节内容

内存管理的 概念

知识总览

内存管理的概念

内存空间的分配与回收

内存空间的扩充

地址转换

存储保护

内存空间的分配与回收



操作系统作为系统资源的管理者，当然也需要对内存进行管理，要管些什么呢？

1. 操作系统负责 *内存空间的分配与回收*

很多位置都可以放，那应该放在哪里？

进程3

内存

进程1

进程2

操作系统要怎么记录哪些内存区域已经被分配出去了，哪些又还空闲？

当进程运行结束之后，如何将进程占用的内存空间回收？

内存空间的扩展



操作系统作为系统资源的管理者，当然也需要对内存进行管理，要管些什么呢？

1. 操作系统负责 *内存空间的分配与回收*

2. 操作系统需要提供某种技术从逻辑上 *对内存空间进行扩充*



游戏 GTA 的大小超过 60GB，按理来说这个游戏程序运行之前需要把 60GB 数据全部放入内存。然而，实际我的电脑内存才 4GB，但为什么这个游戏可以顺利运行呢？

——虚拟技术（操作系统的虚拟性）

地址转换



操作系统作为系统资源的管理者，当然也需要对内存进行管理，要管些什么呢？

1. 操作系统负责 *内存空间的分配与回收*

2. 操作系统需要提供某种技术从逻辑上 *对内存空间进行扩充*

3. 操作系统需要提供地址转换功能，负责程序的 *逻辑地址与物理地址* 的转换

为了使编程更方便，程序员写程序时应该只需要关注指令、数据的逻辑地址。而 *逻辑地址到物理地址的转换*（这个过程称为 *地址重定位*）应该由操作系统负责，这样就保证了程序员写程序时不需要关注物理内存的实际情况。

三种装
入方式

地址转换



操作系统作为系统资源的管理者，当然也需要对内存进行管理，要管些什么呢？

1. 操作系统负责 **内存空间的分配与回收**

2. 操作系统需要提供某种技术从逻辑上 **对内存空间进行扩充**

3. 操作系统需要提供地址转换功能，负责程序的 **逻辑地址** 与 **物理地址** 的转换

单道程序阶段，此时还没产生操作系统

三种装入方式

绝对装入



编译时产生绝对地址

用于早期的多道批处理操作系统

可重定位装入



装入时将逻辑地址转换为物理地址

动态运行时装入



运行时将逻辑地址转换为物理地址，需设置重定位寄存器

现代操作系统

内存保护



操作系统作为系统资源的管理者，当然也需要对内存进行管理，要管些什么呢？

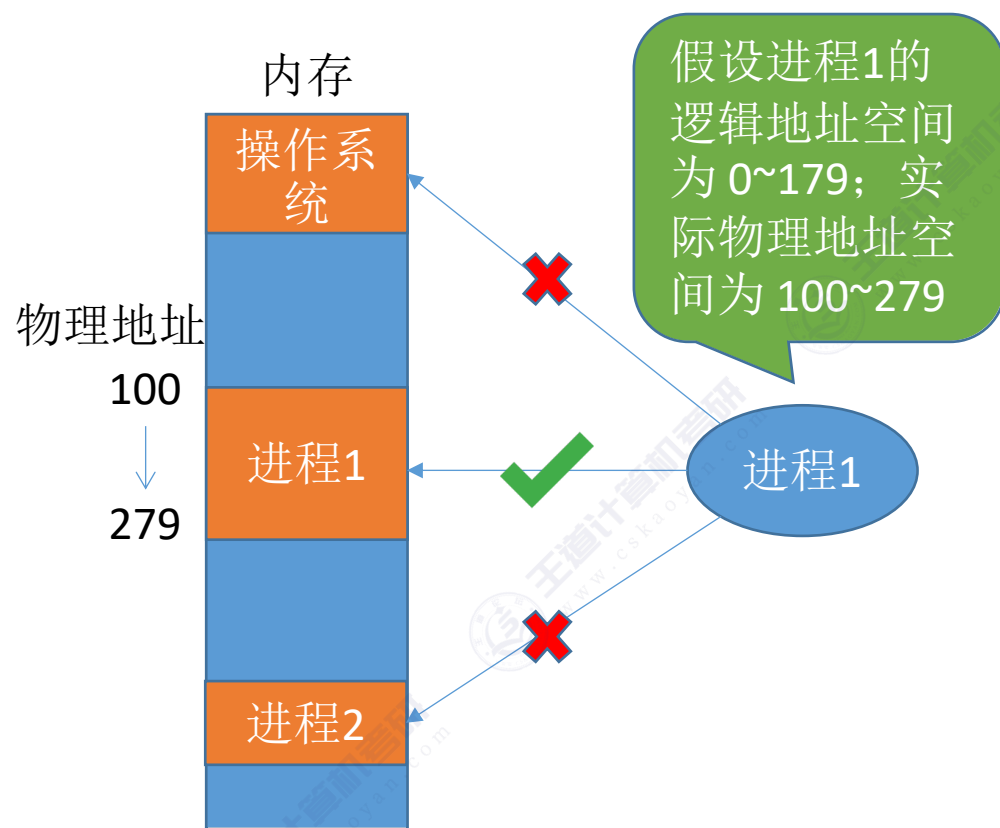
1. 操作系统负责 **内存空间的分配与回收**

2. 操作系统需要提供某种技术从逻辑上 **对内存空间进行扩充**

3. 操作系统需要提供 **地址转换功能**，负责程序的逻辑地址与物理地址的转换

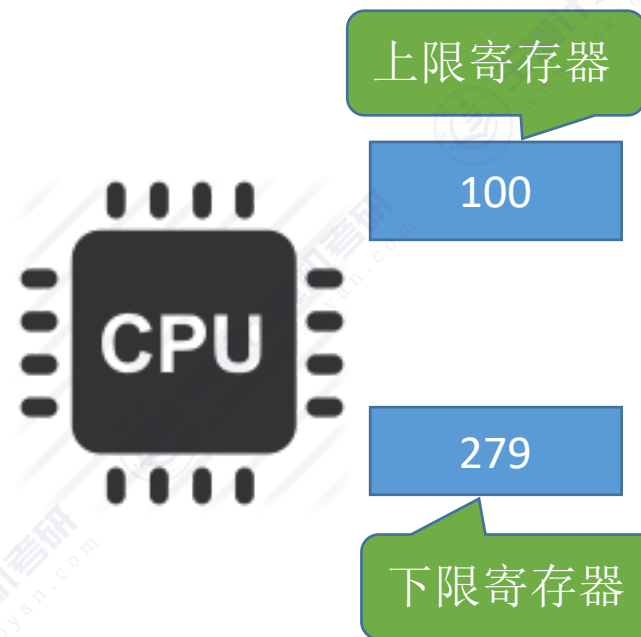
4. 操作系统需要提供 **内存保护功能**。保证各进程在各自存储空间内运行，互不干扰

内存保护

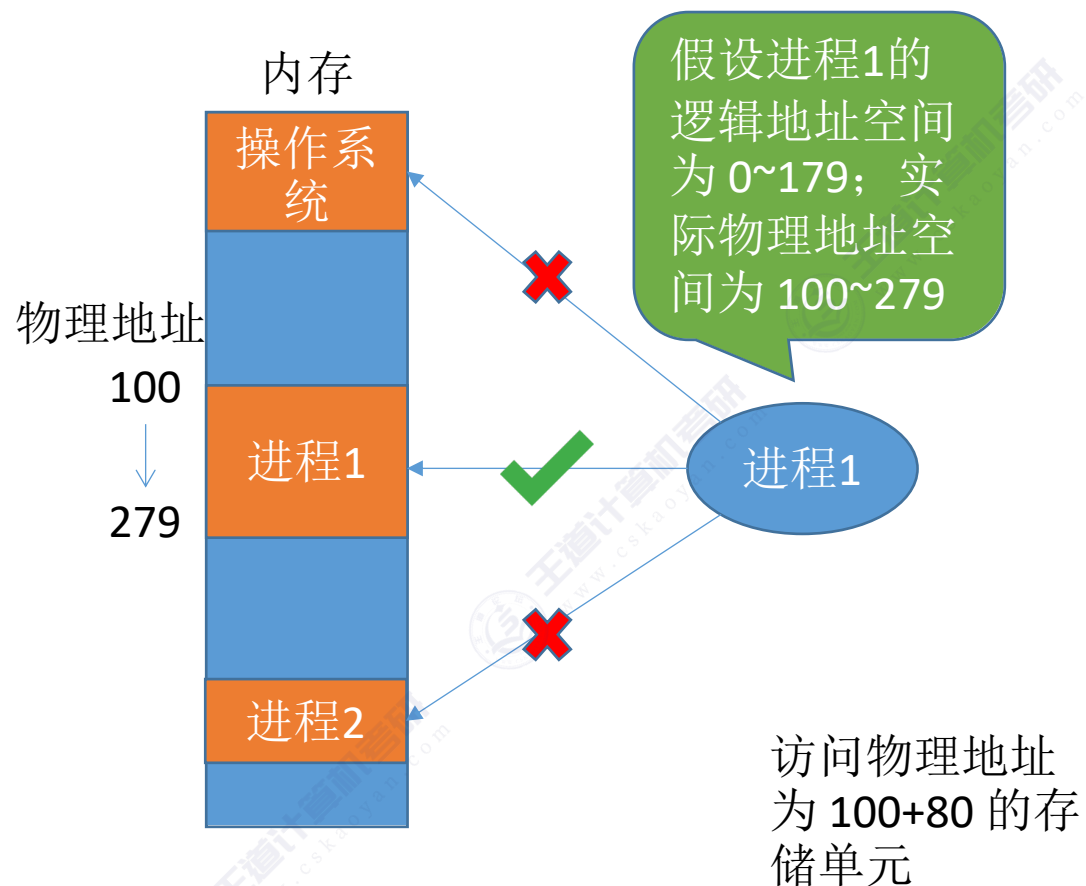


内存保护可采取两种方法:

方法一: 在CPU中设置一对上、下限寄存器, 存放进程的上、下限地址。进程的指令要访问某个地址时, CPU检查是否越界。

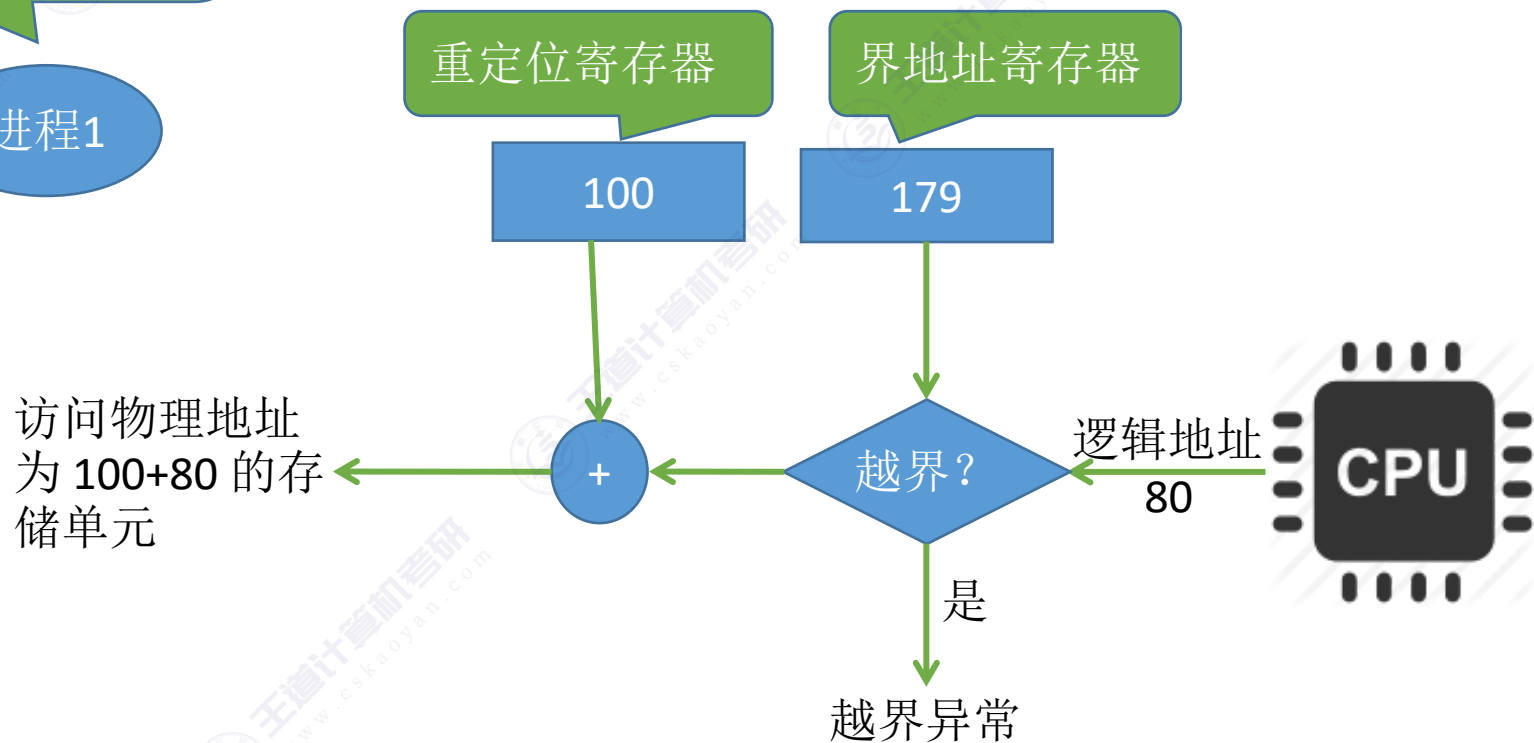


内存保护



内存保护可采取两种方法：

方法二：采用**重定位寄存器**（又称**基址寄存器**）和**界地址寄存器**（又称**限长寄存器**）进行越界检查。重定位寄存器中存放的是进程的**起始物理地址**。界地址寄存器中存放的是进程的**最大逻辑地址**。



知识回顾与重要考点

内存管理的概念

内存空间的分配与回收

内存空间的扩充（实现虚拟性）

地址转换

操作系统负责实现逻辑地址到物理地址的转换

三种方式

绝对装入：编译器负责地址转换（单道程序阶段，无操作系统）

可重定位装入：装入程序负责地址转换（早期多道批处理阶段）

动态运行时装入：运行时才进行地址转换（现代操作系统）

存储保护

保证各进程在自己的内存空间内运行，不会越界访问

两种方式

设置上下限寄存器

利用重定位寄存器、界地址寄存器进行判断



公众号：王道在线



b站：王道计算机教育



抖音：王道计算机考研