

本节内容

两级页表

王道考研/CSKAOYAN.COM

知识总览

两级页表

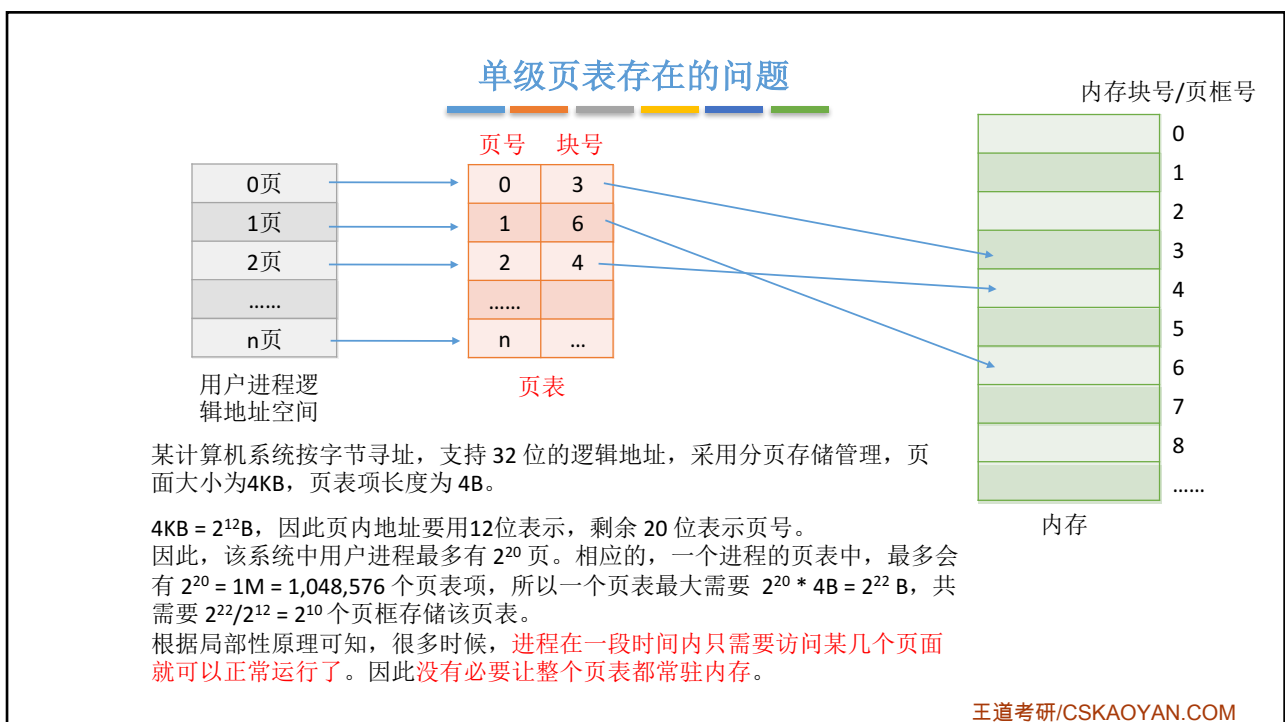
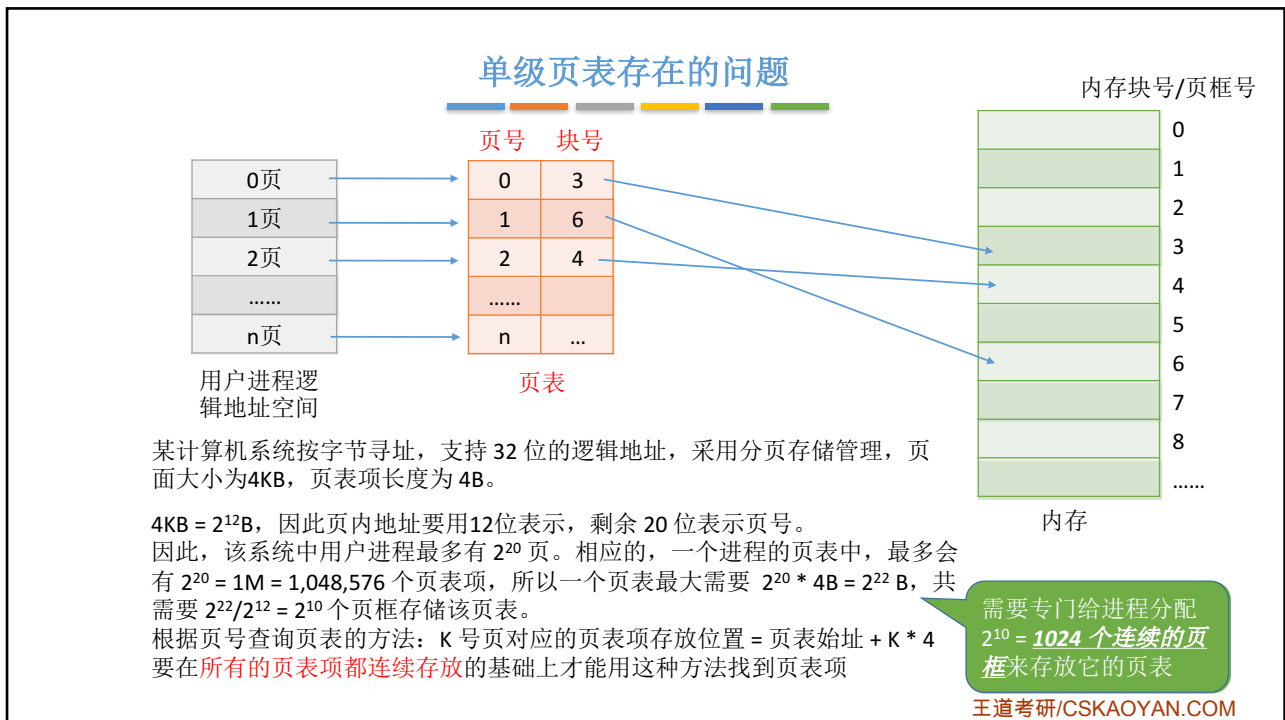
单级页表存在什么问题? 如何解决?

两级页表的原理、逻辑地址结构

如何实现地址变换?

两级页表问题需要注意的几个细节

王道考研/CSKAOYAN.COM



如何解决单级页表的问题?

问题一: 页表必须连续存放, 因此当页表很大时, 需要占用很多个连续的页框。

问题二: 没有必要让整个页表常驻内存, 因为进程在一段时间内可能只需要访问某几个特定的页面。



把页表再分页并离散存储, 然后再建立一张页表记录页表各个部分的存放位置, 称为**页目录表**, 或称**外层页表**, 或称**顶层页表**

王道考研/CSKAOYAN.COM

两级页表的原理、地址结构

32位逻辑地址空间, 页表项大小为4B, 页面大小为4KB, 则页内地址占12位

| | | | | | |
|----|-------|----|-------|-------|---|
| 31 | | 12 | 11 | | 0 |
| 页号 | | | 页内偏移量 | | |

单级页表结构的逻辑地址结构

0# 页表

| | |
|-------|-----|
| 0 | 2 |
| 1 | 4 |
| | |
| 1023 | ... |

1# 页表

| | |
|-------|-----|
| 0 | 762 |
| | |
| 1023 | ... |

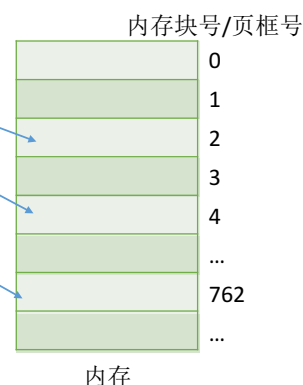
1023# 页表

| | |
|-------|-----|
| 0 | ... |
| | |
| 1023 | ... |

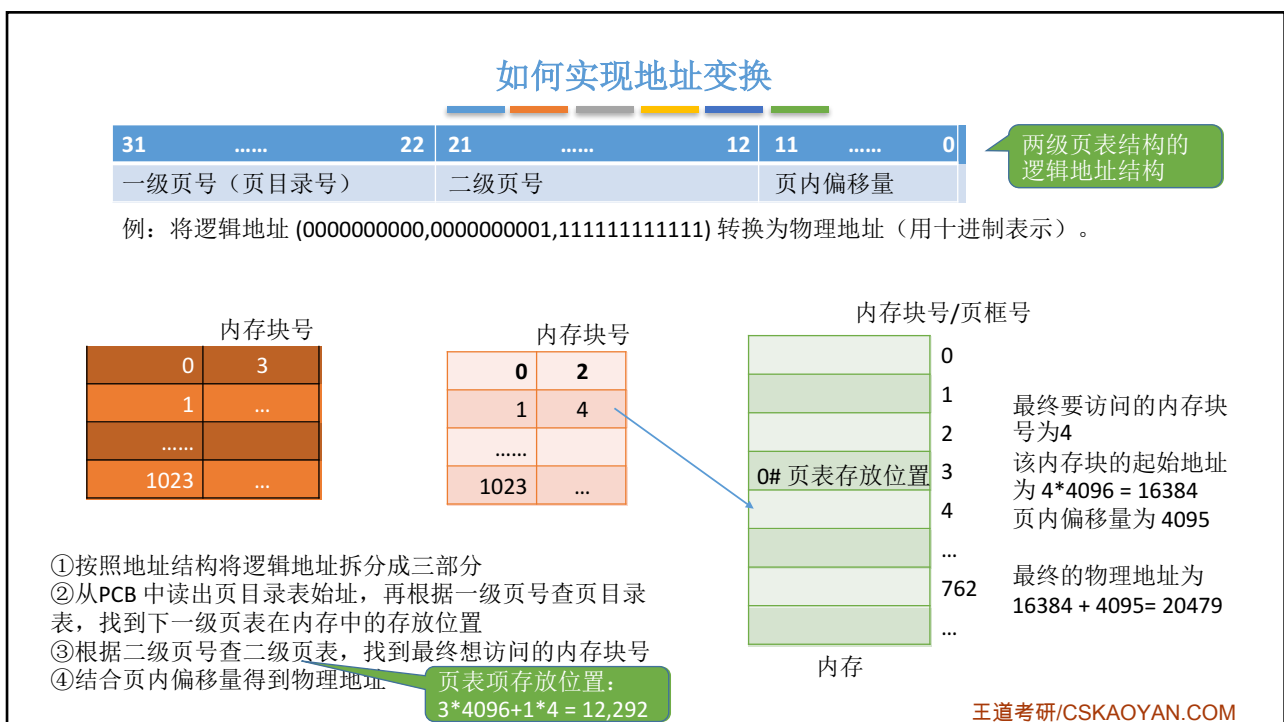
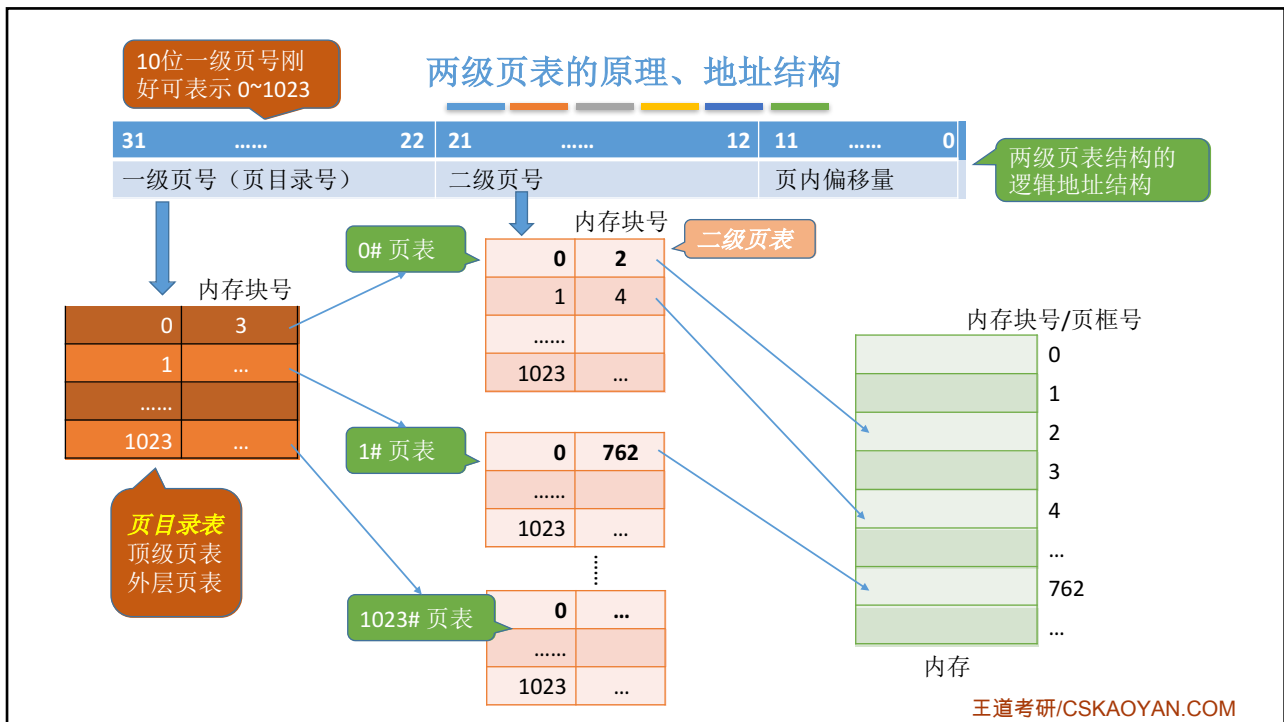
分为1024个部分

| 页号 | 块号 |
|---------|-----|
| 0 | 2 |
| 1 | 4 |
| ... | |
| 1024 | 762 |
| ... | |
| 1048575 | ... |

进程最多有 2^{20} 个页面, 用 20 位二进制刚好可以表示 $0 \sim 2^{20}-1$ 个页号。每个页面可存放 $4K/4 = 1K = 2^{10} = 1024$ 个页表项。



王道考研/CSKAOYAN.COM



如何解决单级页表的问题？

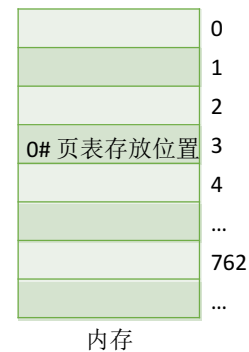
问题一：页表必须连续存放，因此当页表很大时，需要占用很多个连续的页框。

问题二：没有必要让整个页表常驻内存，因为进程在一段时间内可能只需要访问某几个特定的页面。

可以在需要访问页面时才把页面调入内存（虚拟存储技术）。可以在页表项中增加一个标志位，用于表示该页面是否已经调入内存

| 一级页号 | 内存块号 | 是否在内存中 |
|-------|------|--------|
| 0 | 3 | 是 |
| 1 | 无 | 否 |
| | | |
| 1023 | ... | |

| 二级页号 | 内存块号 | 是否在内存中 |
|-------|------|--------|
| 0 | 2 | 是 |
| 1 | 4 | 是 |
| | | |
| 1023 | ... | |



若想访问的页面不在内存中，则产生缺页中断（内中断/异常），然后将目标页面从外存调入内存

王道考研/CSKAOYAN.COM

需要注意的几个细节

1. 若分为两级页表后，页表依然很长，则可以采用更多级页表，一般来说**各级页表的大小不能超过一个页面**

例：某系统按字节编址，采用 40 位逻辑地址，页面大小为 4KB，页表项大小为 4B，假设采用纯页式存储，则要采用（ ）级页表，页内偏移量为（ ）位？

页面大小 = 4KB = 2^{12} B，按字节编址，因此页内偏移量为 12 位

页号 = 40 - 12 = 28 位

页面大小 = 2^{12} B，页表项大小 = 4B，则每个页面可存放 $2^{12} / 4 = 2^{10}$ 个页表项

因此各级页表最多包含 2^{10} 个页表项，需要 10 位二进制位才能映射到 2^{10} 个页表项，因此每一级的页表对应页号应为 10 位。总共 28 位的页号至少要分为三级

逻辑地址： 页号 28 位 页内偏移量 12 位

逻辑地址： 一级页号 8 位 二级页号 10 位 三级页号 10 位 页内偏移量 12 位

2. 两级页表的**访存次数**分析（假设没有快表机构）

第一次访存：访问内存中的页目录表

第二次访存：访问内存中的二级页表

第三次访存：访问目标内存单元

如果只分为两级页表，则一级页号占 18 位，也就是说页目录表中最多可能有 2^{18} 个页表项，显然，一个页面是放不下这么多页表项的。

王道考研/CSKAOYAN.COM

