

操作系统 简答题 第 41 题

请求分页管理方式中的地址变换机构是什么？（2018 数据结构、画图、优缺点）

数据结构：一定容量的内存及外存的计算机系统，还需要有页表机制、缺页中断机构和地址变换机构。

优点：消除外部碎片：分页管理将内存分为固定大小的页，因此分配内存时不会产生外部碎片，即内存不会由于小的未使用空间而变得无法使用。

简化内存分配：由于页面大小是固定的，操作系统在分配和管理内存时不需要考虑内存块的大小差异，内存管理变得更加简单和高效。

灵活的内存使用：虚拟内存技术使得程序可以使用超过物理内存容量的内存，通过将不常用的页面换出到磁盘，提高了内存的利用率。

保护机制：每个进程的页表是独立的，进程之间无法直接访问彼此的内存区域，提供了一定程度的内存保护。

方便实现共享内存：操作系统可以让多个进程共享相同的内存页，这对于实现共享库或共享数据非常有用。

支持多任务处理：分页管理允许多个程序在内存中并行运行，支持多任务处理，并可以快速切换任务。

缺点：增加内存访问开销：分页管理需要通过页表进行地址转换，增加了内存访问的开销。特别是当页表较大时，可能导致频繁的页表查找，影响性能。

页表占用内存：页表本身需要占用内存，特别是对于大程序或需要大内存的系统，页表的开销可能会比较大。

可能产生内部碎片：虽然分页管理消除了外部碎片，但固定大小的页可能会导致内部碎片，即最后一页中的未使用空间无法被其他进程利用。

页错误开销：当一个进程访问的页面不在内存中时，会发生页错误，这将导致操作系统需要从磁盘加载页面，产生较大的性能开销。

复杂性增加：分页管理需要额外的硬件支持，如内存管理单元来执行地址转换和页表维护。这增加了系统的复杂性。

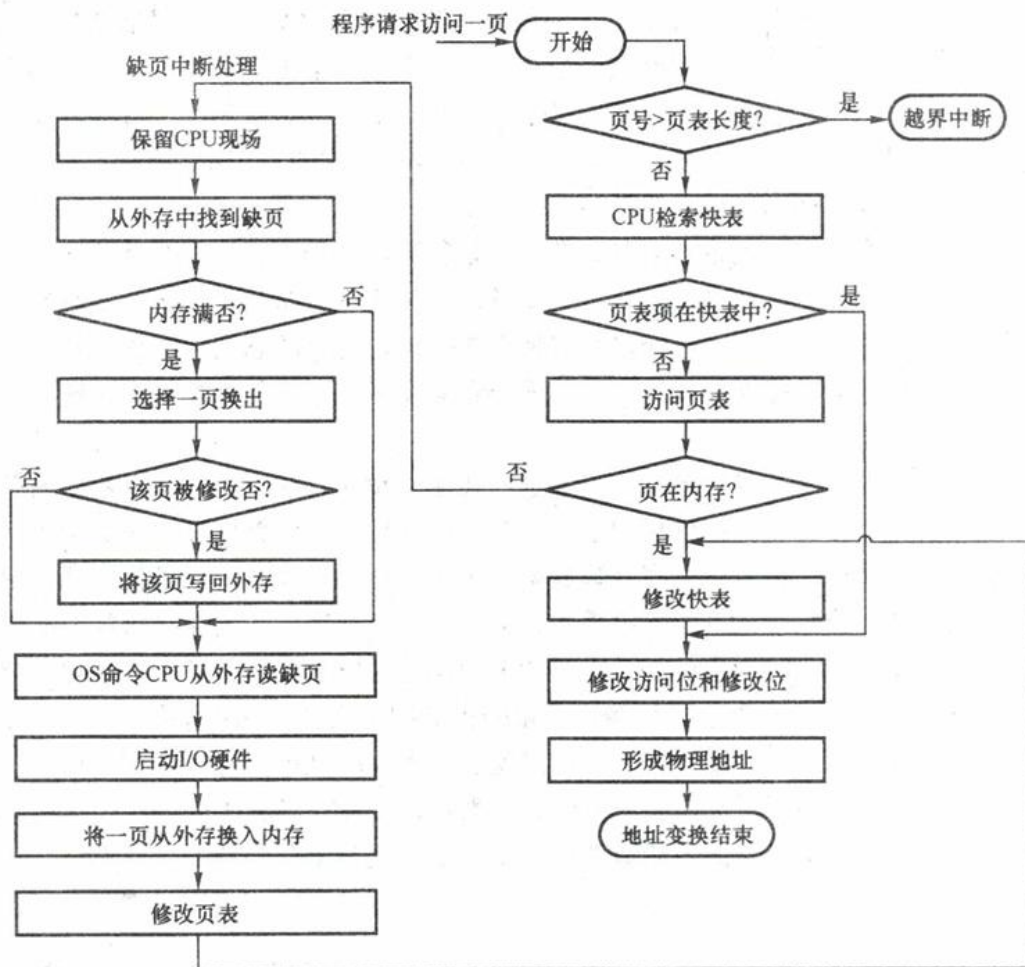


图 3.21 请求分页中的地址变换过程

过程图

在进行地址变换时，先检索快表：

若找到要访问的页，则修改页表项中的访问位（写指令还需要重置修改位），然后利用页表项中给出的物理块号和页内地址形成物理地址。

若未找到该页的页表项，则应到内存中去查找页表，再对比页表项中的状态位 F，看该页是否已调入内存，若页面已调入，则将该页的页表写入快表，若快表已满，则需采用某种算法替换。若页面未调入，则产生缺页中断，请求从外存把该页调入内存。

数据结构 简答题 第 41 题 算法的特性

错别字更正：输入：有多个或者 0 个输入。

844 真题 2024 年

数据结构选择题第三题 A 数组默认存储下三角

数据结构选择题第五个答案改为 D；

844 真题 2022 年

第五题银行家算法 题目数据有误，补充一道王道的题。

07. 考虑某个系统在下表时刻的状态。

	Allocation				Max				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P ₀	0	0	1	2	0	0	1	2	1	5	2	0
P ₁	1	0	0	0	1	7	5	0				
P ₂	1	3	5	4	2	3	5	6				
P ₃	0	0	1	4	0	6	5	6				

使用银行家算法回答下面的问题：

- 1) Need 矩阵是怎样的？
- 2) 系统是否处于安全状态？如安全，请给出一个安全序列。
- 3) 若从进程 P₁ 发来一个请求(0, 4, 2, 0)，这个请求能否立刻被满足？如安全，请给出一个安全序列。

答案

07. 【解答】

1)

$$\text{Need} = \text{Max} - \text{Allocation} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 7 & 5 & 0 \\ 2 & 3 & 5 & 6 \\ 0 & 6 & 5 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 5 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 5 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 6 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

2) Work 向量初始化值 = Available(1, 5, 2, 0)。

系统安全性分析：

资源情况 进程	Work				Need				Allocation				Work + Allocation			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P ₀	1	5	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	3	2
P ₂	1	5	3	2	1	0	0	2	1	3	5	4	2	8	8	6
P ₁	2	8	8	6	0	7	5	0	1	0	0	3	3	8	8	6
P ₃	3	8	8	6	0	6	4	2	0	0	1	4	3	8	9	10

因为存在一个安全序列<P₀, P₂, P₁, P₃>，所以系统处于安全状态。

3) Request₁(0, 4, 2, 0) < Need₁(0, 7, 5, 0)

Request₁(0, 4, 2, 0) < Available(1, 5, 2, 0)

假设先试着满足进程 P₁ 的这个请求，则 Available 变为(1, 1, 0, 0)。

系统状态变化见下表：

资源情况 进程	Max				Allocation				Need				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P ₀	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0
P ₁	1	7	5	0	1	4	2	0	0	0	3	3				
P ₂	2	3	5	6	1	3	5	4	1	0	0	2				
P ₃	0	6	5	6	0	0	1	4	0	6	4	2				

再对系统进行安全性分析，见下表：

资源情况 进程	Work				Need				Allocation				Work + Allocation			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P ₀	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2
P ₂	1	1	1	2	1	0	0	2	1	3	5	4	2	4	6	6
P ₁	2	4	6	6	0	3	3	0	1	4	2	0	3	8	8	6
P ₃	3	8	8	6	0	6	4	2	0	0	1	4	3	8	9	10

因为存在一个安全序列<P₀, P₂, P₁, P₃>，所以系统仍处于安全状态。所以进程 P₁ 的这个请求应该马上被满足。

08. 【解答】

844 真题 2015 年操作系统第 3 题

2) 放满 1 号柱面需要 $11 \times 8 = 88$ 个记录，还剩 $380 - 88 = 292$ 个记录，一个柱面存放 $16 \times 8 = 128$ 个 $292 / 128 = 2 \cdots 36$ 放满 3 和 4 柱面 还剩 36 个记录 $36 / 8 = 4 \cdots 4$ 所以存放在 第 4 柱面 第 4 磁道 第 3 扇区。

3) 由 2) 可知放满第 1 柱面需要 88 个记录，放满 2 号柱面第 0 柱面需要 8 个记录，所以

第 1 磁道的第 7 个扇区存放了第 $88 + 8 + 7 = 103$ 个

数据结构 简答题 第 14 题 哈夫曼树的作用

作用：可以构造最优前缀码

844 2024 年真题 快排构造序列

16 34 88 60 23 12 - 70

16 - 88 60 23 12 34 70

16 12 88 60 23 - 34 70

16 12 - 60 23 88 34 70

16 12 23 60 - 88 34 70

{16 12 23} 25{ 60 88 34 70}