

操作系统备考冲刺

Day 6 习题卷

专题：存储管理（分区 / 分页 / 地址转换 / 页面置换）

题型	题量	分值	建议时间
填空题	8 空	8 分	6 分钟
选择题	8 题	16 分	10 分钟
简答题	2 题	10 分	10 分钟
综合题	5 题	66 分	50 分钟
合 计		100 分	约 75 分钟

⚠ 本卷含 2 道真题原题（红标）+ 4 道习题册原题（绿标）。
地址转换和页面置换是本章两大计算题，必考，请全程手写过程。

逻辑地址 = 页大小 = 页号 $\rightarrow$ 页框号 $\rightarrow$ 物理地址

逻辑地址 = 页大小 = 页内地址

物理地址 = 页框号 $\times$ 页大小(页长) + 页内地址

页内碎片:

作业不一定总是

页大小的整数倍

最后一页通常

装不满, 剩下的

空间浪费掉

叫页内碎片

一、填空题 (每空 1 分, 共 8 分)

1. 页式地址转换的核心公式: 物理地址 =

页框号 $\times$ 页大小 + 页内地址。

2. 页面越大, 页表越 N1, 页内碎片越 大。

3. 影响缺页中断率的因素有

页框大小

分配页面的数量

页面置换算法和程序本身特性。

习题册填空1

4. 分页式存储管理系统中, 地址寄存器长度为 24 位, 其中页号占 14 位, 则内存分块大小为 1024 字节。

习题册填空4

5. 程序局部性原理可总结为三点:

时间局限性

空间局限性和顺序局部性。

习题册填空7

二、单项选择题 (每题 2 分, 共 16 分)

1. 需要将整个进程放在连续内存空间的存储管理方式是

B A

习题册选1

分区 - 连续空间

A. 分区存储管理 B. 页式存储管理 C. 段式存储管理 D. 段页式存储管理

页/分段 - 不连续

2. 采用 B 不会产生内部碎片 (即"内零头")。

习题册选3

A. 分页式存储管理 B. 分段式存储管理 C. 固定分区式存储管理

D. 段页式存储管理

分段按逻辑划分, 段长可变, 无固定大小的内部碎片

3. 一般来说, 分配的内存页框数越多, 缺页中断率越低, 但以下

页面置换算法存在异常现象: 对于某些进程分配的内存越多缺页中断率反而越高。

习题册选13

FIFO 存在 Belong 异常

A. LRU B. OPT C. LFU D. FIFO

4. 在分页式存储管理系统中, 每个页表的表项实际上是用于实现

习题册选5

页表实现页号 $\rightarrow$ 页框号映射 即动态重定位

A. 访问辅存单元 B. 静态重定位 C. 动态重定位 D. 装载程序

5. 某页式管理系统中, 地址寄存器的低 9 位表示页内地址, 则页面大小为

习题册选8

页面大小 = $2^9 = 512$ 字节

A. 1024 字节 B. 512 字节 C. 1024K 字节 D. 512K 字节

$\frac{1}{10}$ 页大小 = W

6. 解决内存碎片问题较好的存储器管理方式是 () 习题册选2

- A. 可变分区 B. 分页管理 C. 分段管理 D. 单一连续分配

7. 虚拟存储管理机制的理论基础是程序的 () 原理。 习题册选10

- A. 局部性 B. 全局性 C. 动态性 D. 虚拟性

8. 分段式存储管理系统中，若地址用 24 位表示，其中 8 位表示段号，则允许每段的最大长度是 () 习题册选9

- A. 2^{24} 字节 B. 2^{16} 字节 C. 2^8 字节 D. 2^{32} 字节

$24 - 8 = 16$ 段内地址
 2^{16}

分段可连续存放

先分段，每段再分页

逻辑地址 = 段号 + 段内页号 + 页内地址

段表(每段对应一个页表) + 页表

优点: 所有分段的逻辑清晰, 又有分页的内存利用率

缺点: 需查表两次, 先查段表, 再查页表

分, 共 10 分)

1. 简述分页和分段的区别 (从划分依据、大小、地址维度、目的、对用户是否可见等方面)。

分页 vs 分段 (必考对比)

对比项	分页	分段
划分依据	按固定大小机械划分	按逻辑意义划分 (主程)
大小	页大小固定	段长度可变
地址	一维 (一个逻辑地址)	二维 (段号 + 段内地址)
目的	提高内存利用率	便于共享、保护、模块
碎片	有页内碎片 (内部碎片)	有外部碎片
对用户	不可见 (系统自动分页)	可见 (程序员按逻辑分)

2. 动态分区管理中查找空闲区的算法有哪些? 请简述各自的特点。

习题册简答7

- ① 首次适应: 按地址递增排列, 从头找
- ② 循环首次适应: 从上次找到的位置下一个空闲区
- ③ 最佳适应: 按容量递增排列, 选第一个
- ④ 最坏适应: 按容量递减

四、综合题

1. (10分) 页式地址转换 真题原题

在采用请求页式存储管理的系统中, 某作业的逻辑地址空间为 4 页 (每页大小为 2048 字节), 且已知该作业的页面映像表 (页表) 如下:

页号 P	页框号 f
0	2
1	3
2	6
3	(空)

4096

0

(1) 试求出逻辑地址 4800 所对应的物理地址及转换过程。(7分)

$$P = 4800 \div 2048 = 2$$

$$W = 4800 \bmod 2048 = 704$$

$$f = 6$$

$$\therefore \text{物理地址} = 6 \times 2048 + 704 = 12992$$

地址转换法:

① 页号 $P = \text{逻辑地址} \div \text{页大小}$

② 页内地址 $W = \text{逻辑地址} \% \text{页大小}$

③ 通过 $P \rightarrow f$

④ 物理地址 $= f \times \text{页大小} + W$

(2) 试求出逻辑地址 7800 所对应的物理地址, 或发生的相应事件。

$$P = 7800 \div 2048 = 3$$

$$W = 7800 \% 2048 = 1656$$

$f = ?$ $P=3$ 时 f 为 4: 产生缺页中断, 将该页从外存调入内存后再进行地址转换

2. (10分) 分页虚拟存储地址转换 习题册解答2

在一个分页虚拟存储管理系统中, 用户编程空间 32 个页, 页长 1KB, 内存为 16KB。如果用户程序有 10 页长, 若已知虚页 0、1、2、3 分到页框 8、7、4、10, 请将虚地址 0AC5H 和 1AC5H 转换成对应的物理地址。

页长 = 页大小 = 1KB = 2^{10}

提示: 先把十六进制虚地址转二进制, 低 10 位 ($1\text{KB}=2^{10}$) 是页内地址, 高位是页号。

二进制法:

① 转二进制

最低 11 位

② 前 6 位 P (高位)
后 10 位 W (低位)

③ 由 P 找 f

④ 地址:

补 0 + 二进制 $f + W$ = 地址

⑤ 转十六进制 $0x \dots$

$$0AC5H = 0000 \ 1010 \ 1100 \ 0101$$

$$W = 10 \ 1100 \ 0101 \text{ (低 10 位)}$$

$$P = 000010 = 2 \text{ (高位)}$$

$$f = 11 \ (2 \rightarrow 4) \checkmark$$

转二进制

$$= 0001 \ 0010 \ 1100 \ 0101$$

补 0 4 位

转二进制

$$\Rightarrow 0x12C5$$

(可用 $4 \times 2^{10} + W$ 验证)

$$1AC5H = 0001 \ 1010 \ 1100 \ 0101$$

$$P = 000110 = 6$$

但 $P=6$ 无相分配: 缺页中断

3. (12分) 可变分区分配算法

某系统内存中有如下空闲区（按地址递增顺序）：100K、500K、200K、300K、600K。现有作业依次请求内存：212K、417K、112K、426K。

(1) 用首次适应算法依次分配，写出每个作业分到哪个空闲区，分配后剩余多少。(6分)

① 100K, 288K, 200K, 300K, 183K
② 100K, 170K, 200K, 300K, 183K, 112K → 282

(2) 用最佳适应算法依次分配，写出每个作业分到哪个空闲区，分配后剩余多少。(6分)

① (212K → 300, 417 → 500K)
100K, 83K, 200K, 88K, 600K
② (112 → 200, 426 → 600K)
100K, 83K, 88K, 88K, 174K

4. (18分) 页面置换算法 真题原题

一个页式存储管理系统，某作业的页面走向为：

2 3 2 1 5 2 4 5 3 2 5 2

当分配给该作业的物理页框块数为3时，试计算访问过程中发生的缺页中断次数（注：页面首次调入内存也计入缺页中断）。

(1) 采用 **OPT (最佳)** 置换算法，画出页框变化表，求缺页次数。(6分)

访问	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
框1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	2
框2		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
框3				1	5	5	5	5	5	5	5	5
缺页	✓	✓		✓	✓		✓			✓		

(2) 采用 **FIFO (先进先出)** 置换算法，画出页框变化表，求缺页次数。(6分)

访问	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
框1	2	2	2	2	5	5	5	5	3	3	3	3
框2		3	3	3	3	2	2	2	2	2	5	5
框3					1	1	1	4	4	4	4	2
缺页	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓

第4题第4问。

(3) 采用 LRU (最近最久未使用) 置换算法, 画出页框变化表, 求缺页次数。(6分)

访问	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2
框1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
框2		3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
框3				1	1	1	4	4	4	2	2	2
缺页	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		

2、有一个虚存系统，某进程占用3个内存块，开始时内存为空，执行如下访问页号序列后：2, 1, 2, 3, 5, 2, 4, 1, 2, 1, 3, 5, 4。试求：
 (1) 采用先进先出 (FIFO) 页面淘汰算法，缺页次数是多少？
 (2) 采用最近最少使用 (LRU) 页面淘汰算法，缺页次数是多少？

要对应一下写一位

(1) 访问页号

访问页号	2	1	2	3	5	2	4	1	2	1	2	3	5	4
页框 1	2	2	2	2	5	5	5	1	1	1	1	1	1	4
页框 2		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3
页框 3					3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
缺页	✓	✓		✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓

10次

(2)

访问页号	2	1	2	3	5	2	4	1	2	1	2	3	5	4
页框 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4
页框 2		1	1	1	5	5	5	1	1	1	1	1	5	5
页框 3					3	3	3	4	4	4	4	4	3	3
缺页	✓	✓		✓	✓		✓	✓				✓	✓	✓

10次

5、在某个请求分页存储系统中，已知页面大小为 1024K。现有一进程，其页表如下：

页号	块号	状态
0	3	1
1	2	1
2	4	1
3	-	0
4	-	0

其中，状态位为1表示该页在内存，为0表示不在内存。

请问：1 若给定一逻辑地址为2148，其物理地址为多少

2 若给定一逻辑地址为5000，给出其物理地址的计算过程。

(1)

②

4296
704

(1) 页号 $P = \text{逻辑地址} \div \text{页大小}$
 $= 2148 \div 1024$
 $= 2$
 页框 $W = 2148 \bmod 1024$
 $= 100$
 $P=2 \rightarrow f(\text{页框号}) = 4$
 $\therefore \text{物理地址} = 4 \times 1024 + 100$
 $= 4196$

(2) $P_2 = 5000 \div 2148$
 $= 3$
 $W_2 = 5000 \% 2148$
 $= 704$
 $P=3 \rightarrow f \rightarrow ?$
 页面中断
 缺页中断

3、动态分区存储管理中：

主存容量为55MB（初始时空闲），分配和释放的顺序为：分配15MB，分配30MB，释放15MB，分配8MB，分配6MB。

(1) 采用最佳适应算法，最终主存中最大空闲分区的大小是多少？

(2) 采用最坏适应算法，最终主存中最大空闲分区的大小是多少？

(1) 最佳适应（选最小够用的空闲区）：

操作	当前空闲区	选哪个	操作后空闲区
初始	55MB	—	[55]

分配15MB	55MB	55（唯一）	[40]
分配30MB	40MB	40（唯一）	[10]
释放15MB	10MB	—	[10, 15]
分配8MB	10, 15MB	最小够用=10	[2, 15]
分配6MB	2, 15MB	最小够用=15	[2, 9]

最佳适应：最大空闲分区 = 9 MB

(2) 最坏适应（选最大的空闲区）：

操作	当前空闲区	选哪个	操作后空闲区
初始	55MB	—	[55]
分配15MB	55MB	55（最大）	[40]
分配30MB	40MB	40（最大）	[10]
释放15MB	10MB	—	[10, 15]
分配8MB	10, 15MB	最大=15	[10, 7]
分配6MB	10, 7MB	最大=10	[4, 7]

最坏适应：最大空闲分区 = 7 MB

3、若在一分页存储管理系统中，某进程的页表如下表所示。已知页面大小为1024字节，请将逻辑地址1011、2148、3000、4000、5012转化为相应的物理地址（注：题中的逻辑地址均为十进制，求出的物理地址也须用十进制表示）。请写出结果和计算过程。

页号	页框号
0	2
1	3
2	1
3	6

答：

$$(1) \quad 1011 \div 1024 = 0 \quad 1011 \% 1024 = 1011$$

$$f = 2 \quad 3072 \\ 2 \times 1024 + 1011 = 4083$$

$$(2) \quad 2148 \div 1024 = 2 \quad 2148 \% 1024 = 100$$

$$f = 1 \quad 1 \times 1024 + 100 = 1124$$

$$(3) \quad 3000 \div 1024 = 2 \quad 3000 \% 1024 = 952$$

$$f = 1 \quad 1 \times 1024 + 952 = 1976$$

$$(4) \quad 4000 \div 1024 = 3 \quad 4000 \% 1024 = 928$$

$$f = 6 \quad 6 \times 1024 + 928 = 7072$$

$$(5) \quad 5012 \div 1024 = 4 \quad 5012 \% 1024 = 916$$



、简单分页管理中块大小为1024字节，
则逻辑地址为8000所对应的（页号，页
内偏移）是（__，__）。

某基本页式系统，页表在内存中，对主存
一次存取要1.5微秒，如果系统有快表，
平均命中率为80%，对快表的查找时间
忽略为0，此时存取一个数据要_____
微秒。

$$\text{命中} = \text{查表}(0) + \text{访内存}(1.5)$$

$$\text{未命中} = 2 \times 1.5$$

$$\text{页号} = 8000 \div 1024 = 7$$

$$\text{页内偏移} = \text{页内地址} = 8000 \% 1024 = 832$$

$$\text{命中}(80\%) = 1.5 \text{ ms}$$

$$\text{未命中}(20\%) = 1.5 + 1.5 = 3 \text{ ms}$$

$$0.8 \times 1.5 + 0.2 \times 3 = 1.8$$