

一、选择题 (20 分, 共 10 题, 每题 2 分)

1. 在进程状态转换时, (D) 的转换是不可能的。
A. 就绪->运行 B. 运行->就绪 C. 运行->阻塞 D. 阻塞->运行
2. 并发进程中访问相同变量的程序段, 被称为 (A)。
A. 临界区 B. 临界资源 C. 缓冲区 D. 原语
3. 进程和程序的本质区别之一是 (D)。
A. 前者分时使用 CPU, 后者独占 CPU
B. 前者存储在内存, 后者存储在外存
C. 前者在一个文件中, 后者在多个文件中
D. 前者为动态的, 后者为静态的
4. 下面的 (A) 页面淘汰算法有时会产生 Belady 异象。
A. 先进先出 (FIFO) B. 最近最少使用 (LRU)
C. 最不经常使用 (LFU) D. 理想型 (OPT)
5. 死锁的预防是通过破坏死锁产生的四个必要条件来实现的。下列方法中, (B) 破坏了“环路条件”。
A. 银行家算法 B. 资源有序分配法
C. 一次性分配策略 D. SPOOLING 技术
- ⑥ 动态重定位是在 (B) 中进行的。
A. 编译过程 B. 装入过程
C. 修改过程 D. 执行过程
7. 有一磁盘, 共 10 个柱面, 每个柱面 20 个磁道, 每个盘面分成 16 个盘区, 采用位示图对其存储空间进行管理, 如果字长是 16 个二进制位, 那么位示图共需 (A) 个字。
 $10 \times 20 \times 16 / 16 = 200$
A. 200 B. 128 C. 256 D. 100

因为缺页中断^③
不同于IO中断,
它属于内部中断

进程在执行期间发生了缺页中断, 经操作系统处理后, 应让其接着执行 (B) 指令。

- A. 被中断的前一条
- B. 被中断的那一条
- C. 被中断的后一条
- D. 启动时的第一条

9. 实现虚拟内存的目的是 (B)。

- A. 扩充物理主存
- B. 逻辑上扩充主存
- C. 逻辑上扩充外存
- D. 以上都不对

吞吐率: 单位
时间内CPU
完成作业数量

10. 批处理系统的主要目的是尽量提高系统的吞吐量, 为此, 应优先选择 (C) 运行。

- A. 使用户比较满意的作业
- B. 运算量大的作业

C. 耗时较短的作业

D. 优先级较高的作业

二、简答题 (25 分, 共 5 题, 每题 5 分)

1. 请列举文件系统中目录的几种典型结构, 并从文件命名、文件分组、效率等角度, 阐述每种目录结构的优劣。

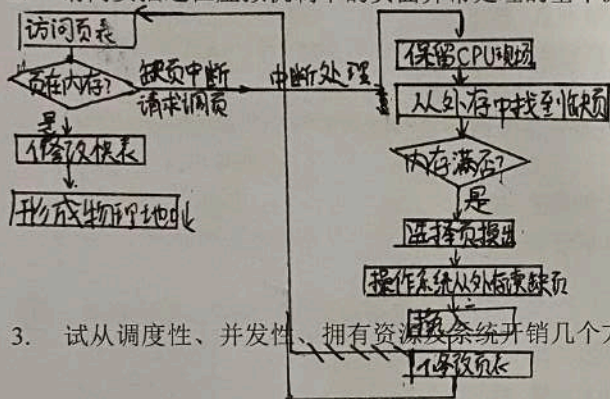
(1) 典型结构: 单级目录结构, 两级目录结构, 树形目录结构, 无环图目录结构

(2) 单级: 不能重名、所有文件同属一组、查找速度慢。

两级: 不同用户可以重名、相同用户不能重名、同一用户文件无法分组, 查找效率无显著提高。

多级: 文件命名可以重名(不同目录下), 文件分组清晰, 但是在查找文件时需要按路径各级访问中间结点, 降低效率。

2. 请简要描述在虚拟机制下的页面异常处理的基本流程。



无环图: 文件命名可以重复, 文件分组清晰, 实现共享, 查找效率高树形。

3. 试从调度性、并发性、拥有资源及系统开销几个方面, 对进程和线程进行比较。

4. 磁盘调度策略有哪几种, 请简要说明各磁盘调度算法的原理。

FCFS: 根据访问磁盘的先后顺序进行调度。

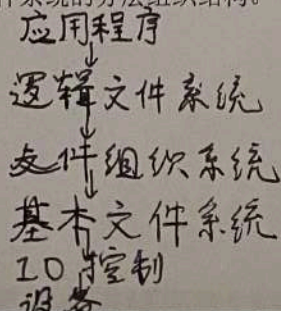
SS TF: 选择调度处理的磁道是与当前磁头所在磁道距离最近的磁道, 以便使每次寻找时间最短

SCAN: 在磁头当前移动方向上选择与当前磁头所在磁道所在距离最近的请求作为下一次服务对象。

C-SCAN: 在SCAN基础上规定回返时直接快速移至起始端而不服务任何请求

LOOK: 只在SCAN基础上规定磁头最远移至距当前最近的服务对象后回返。

5. 请简述文件系统的分层组织结构。



三、(10分) 在页式虚拟存储系统中, 某个进程被分配有 4 个物理页, 进程刚开始时, 物理页内容均为空, 若该进程按如下序列访问程序中的页:
5, 3, 6, 4, 3, 5, 1, 4, 2, 5, 6, 4, 2, 5, 1
试计算采用如下置换算法时的缺页次数, 并给出各情况下的具体页面置换情况图示。

- (1) 采用 FIFO 算法
(2) 采用 LRU 算法
(3) 采用 OPT 算法

FIFO 10

$[* * * *]$
 (5) $[5 * * *]e$
 \uparrow
 (3) $[5 3 * *]e$
 \uparrow
 (6) $[5 3 6 *]e$
 \uparrow
 (4) $[5 3 6 4]e$
 \uparrow
 (5) $[5 3 6 4]$
 \uparrow
 (1) $[1 3 6 4]e$
 \uparrow
 (4) $[1 3 6 4]$
 \uparrow
 (2) $[1 2 6 4]e$
 \uparrow
 (5) $[1 2 5 4]e$
 \uparrow
 (6) $[1 2 5 6]e$
 \uparrow
 (4) $[4 2 5 6]e$
 \uparrow
 (3) $[4 2 5 6]$
 \uparrow
 (5) $[4 2 5 6]$
 \uparrow
 (1) $[4 2 5 6]$

LRU 8

$[* * * *]$
 $[5 * * *]e$
 $[5 3 * *]e$
 $[5 3 6 *]e$
 $[5 3 6 4]e$
 $[5 3 6 4]$
 $[5 3 1 4]e$
 $[5 3 1 4]$
 $[5 2 1 4]e$
 $[5 2 1 4]$
 $[5 2 6 4]e$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$

OPT 7

$[* * * *]$
 $[5 * * *]e$
 $[5 3 * *]e$
 $[5 3 6 *]e$
 $[5 3 6 4]e$
 $[5 3 6 4]$
 $[5 1 6 4]e$
 $[5 1 6 4]$
 $[5 2 6 4]e$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$
 $[5 2 6 4]$

(10分) 系统有五个进程, 分别为 P1、P2、P3、P4、P5, 四类资源分别为 R1、R2、R3、R4。某一时刻, 系统剩余资源向量 $A = (1, 2, 3, 0)$ 。

(1) 试用银行家算法判断系统当前状态是否安全。

(2) 当进程 P3 提出对 R3 的剩余请求时, 是否能够满足它? 请详细说明理由。

(3) 系统初始配置的各类资源量分别是多少?

10次

	R1	R2	R3	R4
P1	1	2	1	2
P2	1	7	5	0
P3	2	3	5	6
P4	0	8	5	2
P5	0	6	3	6

已分配表格 U:

	R1	R2	R3	R4
P1	0	0	1	2
P2	1	0	0	0
P3	1	1	4	4
P4	0	6	3	2
P5	0	0	1	4

尚需表格:

	R1	R2	R3	R4
P1	1	2	0	0
P2	0	7	5	0
P3	1	2	1	2
P4	0	2	2	0
P5	0	6	2	2

- (1) A($\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \end{matrix}$) 安全序列: ① P1, $A = (1, 2, 4, 2)$
 ② P3, $A = (2, 3, 8, 6)$
 ③ P4, $A = (2, 9, 11, 8)$
 ④ P2, $A = (3, 9, 11, 8)$
 ⑤ P5, $A = (3, 9, 12, 12)$

安全序列 $\langle P1, P3, P4, P2, P5 \rangle$

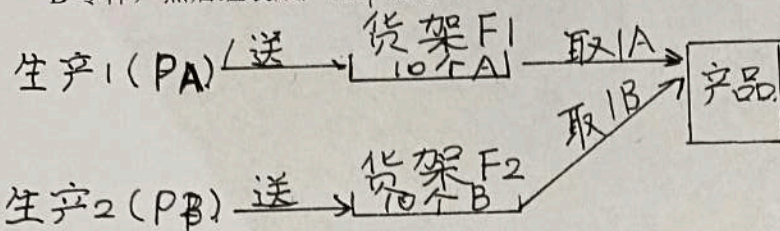
- (2) 预分配 R3 给 P3, P3 得到 R3 后, $A = \langle 1, 2, 2, 0 \rangle$

- ① P1, $A = (1, 2, 3, 2)$
 ② P3, $A = (2, 3, 7, 6)$
 ③ P4, $A = (2, 9, 10, 8)$
 ④ P2, $A = (3, 9, 10, 8)$
 ⑤ P5, $A = (3, 9, 11, 12)$

剩余请求亦可理解为请求 R3 剩下所有的, $Request[3] > Need[3]$ 不能分配。

- (3) 即 A 的最后值为 $(3, 9, 12, 12)$, 所以可认为 R1 类 3 个, R2 类 9 个, R3 类 12 个, R4 类 12 个。

五、(15分) 某工厂有两个生产车间和一个装配车间，两个生产车间分别生产 A、B 两种零件，装配车间的任务是把 A、B 两种零件组装成产品。两个生产车间每生产一个零件后都要分别把它们送到装配车间的货架 F1、F2 上，F1 存放零件 A，F2 存放零件 B。F1、F2 的容量均可以存放 10 个零件，装配工人每次从货架上取一个 A 零件和一个 B 零件，然后组装成产品。请用 P、V 操作对生产装配过程进行正确管理。



设将生产车间1(生产A)、生产车间2(生产B)、装配车间为进程。

P_A, P_B, P_C

设有信号量 $empty-A=10, full-A=0$ 初值
 $empty-B=10, full-B=0$

P_A 生产 A
 $\rightarrow P(empty-A)$
 ~~P_A 生产 A~~
 P_A 送 A 入 F1
 $V(full-A)$
 ~~$V(empty-A)$~~

~~$P(full-A)$~~
 $P(full-B)$
 P_B 取 A-B 作产品
 $V(empty-A)$

P_B 生产 B
 $\rightarrow P(empty-B)$
 P_B 送 B 入 F2
 $V(full-B)$

$V(empty-B)$
 作成产品

六、(10分) 有五个进程 A、B、C、D、E，几乎同时到达（任务到达的先后顺序为 C、D、B、E、A），估计的运行时间分别为 2、4、6、8、10 分钟，它们的优先数分别为 1、2、3、4、5（1 为最低优先级）。对下面每种调度算法，分别计算任务的平均周转时间：

- (1) 最高优先级优先；
- (2) 时间片轮转（时间片为 2 分钟）；
- (3) FIFO；
- (4) 短作业优先；

(1) E D C B A
10 8 6 4 2

$$\text{avg(周转时间)} = \frac{10 + 18 + 24 + 28 + 30}{5} = \frac{110}{5} = 22 \text{ (min)}$$

(2) A - 2 min ✓ r-t = 2 min. (4)

B - 2 min (2)

C - 2 min (4)

D - 2 min (6)

E - 2 min (8)

B - 2 min ✓ r-t = 12 min.

C - 2 min (2)

D - 2 min (4)

E - 2 min (6)

C - 2 min ✓ r-t = 20 min.

D - 2 min (2)

E - 2 min (4)

D - 2 min ✓ r-t = 26 min.

E - 2 min (2)

E - 2 min ✓ r-t = 30 min.

A - 2 min, r-t = 2 min.

B - 4 min, r-t = 6 min.

C - 6 min, r-t = 12 min.

D - 8 min, r-t = 20 min.

E - 10 min, r-t = 30 min.

avg(周转时间) =

$$\frac{2 + 6 + 12 + 20 + 30}{5} = \frac{70}{5} = 14 \text{ min.}$$

$$\text{avg(周转时间)} = \frac{2 + 12 + 20 + 26 + 30}{5} = 16 \text{ min.}$$

(3) C - 6 min ✓ r-t = 6 min

D - 8 min ✓ r-t = 14 min

B - 4 min ✓ r-t = 18 min

E - 10 min ✓ r-t = 28 min

A - 2 min ✓ r-t = 30 min.

avg(周转时间) =

$$\frac{6 + 14 + 18 + 28 + 30}{5} = 19.2 \text{ min.}$$

七、(10分) 在一个页式系统中, 页面的大小为 1KB, 地址寄存器的字长为 20 位。现有一长度为 4KB 的用户程序, 其 4 个页面分别被分配在内存的页框号为 10, 14, 15 和 18 的物理页中。当程序中的访问地址分别为 2058, 4011, 5890 时, 说明各自的地址转换结果。

10 位

10 位

$$2058 \% 1024 = 0010, A=2, B=0010$$

$$14 \times 1KB + 0010 = 1024 \times 14 + 10 = 14346$$

$$4011 \% 1024 = 939, A=3, B=939$$

$$15 \times 1KB + 939 = 1024 \times 15 + 939 = 16299$$

$$5890 \% 1024 = 770, A=5$$

$A=5 > 4$, 所以访问越界, 操作系统通过陷入程序(trap)终止访问, 出现错误

1024

14

4096

1024

14336

1024

4011

3072

939

15360

939

16299

1024

5

2