

**客观题部分（共 80 题）：**

**一、判断题（30 题）**

1. \* 操作系统内核可看成一个独立的进程，其执行是由中断驱动的，并且在屏蔽中断的状态连续执行。（ × ）
2. 进程的挂起可由进程自己也可由其他进程调用挂起原语完成，但激活则只能由其他进程调用激活原语完成。（ √ ）
3. 线程是独立分配资源的基本单位，而进程则是调度分派执行的基本单位。（ × ）
4. 处理器调度可分为三个级别：高级调度、中级调度和低级调度，其中高级调度又称为平衡负载调度。（ × ）
5. \* 所谓私有信号量，是指仅允许此信号量拥有的进程执行 V 操作，而其他相关进程可在其上施行 P 操作。（ × ）
6. 进程之间的互斥关系可看成是一种特殊的进程同步关系，即逐次使用互斥共享资源，是进程使用资源次序上的一种协调。（ √ ）
7. 进程-资源分配图中无环路，则系统没有发生死锁。但进程-资源分配图中有环路，并不意味着系统一定有死锁发生。（ √ ）
8. 存储管理中，分页式存储管理是一种连续存储空间管理技术，而固定分区存储管理则是一种非连续存储空间管理技术。（ × ）
9. 磁盘是一种典型直接存取存储设备，而磁带则是一种顺序存取存储设备。（ √ ）
10. 文件目录是实现文件按名存取的主要工具，因此文件目录的建立、维护和检索等是文件系统的基本功能之一。（ √ ）
11. 进程是一个可并发执行的具有独立功能的程序关于某个数据集合的一次执行过程，也是操作系统进行资源分配和保护的基本单位。（ √ ）
12. 处理器调度可分为三个级别：高级调度、中级调度和低级调度，其中中级调度又称为进程调度。（ × ）
13. 并发性，是指两个或两个以上的事件或活动在同一时刻发生。（ × ）
14. 存储管理中，请求分页式存储管理是一种常见的虚拟存储管理技术，而可变分区存储管理技术则是一种早期使用的非连续存储空间管理技术。（ × ）
15. 文件目录是实现文件按名存取的主要工具，因此文件目录的建立、维护和检索等是文件系统的基本功能之一。（ √ ）

16. \* 客户/服务器及微内核结构的操作系统中，文件服务进程、存储服务进程、设备驱动进程等通常在核心态执行。( × )
17. \* Linux 是一种典型的客户/服务器微内核结构的操作系统。( × )
18. \* 进程切换一定是先发生模式切换，而模式切换不一定导致进程切换。( √ )
19. \* 分段式存储管理技术提出的主要目标是为了提高主存空间的利用率。( × )
20. \* 在设备管理中，通常对独占设备采用静态分配方式，而对共享设备则不进行预先分配。( √ )
21. Unix 系统的文件访问控制属于自由访问控制(DAC)方式，而非强访问控制(MAC)方式。( × )
22. \* Linux 为实现文件共享，通常采用两类链接文件，其中符号链接文件具有可跨文件系统文件共享的能力。( √ )
23. Linux 系统中，内核加载之后第一个启动的程序为 init，其进程 ID 为 1。( √ )
24. \* Unix 文件系统中，如果只有某个目录的只读权限，则无法使用 cd 命令进入该目录，但可以列出该目录下的文件清单。( × )
25. Linux 文件系统中，创建硬链接时不允许链接到一个文件目录。( × )
26. 操作系统的“配置”或“生成”，是指可以任意按用户要求装配成各种应用核心。( × )
27. \* 原语既可以在管态执行，也可以在目态执行，但执行过程不能被打断。( × )
28. \* Linux 系统内存管理机制中，通常采用两种方式保存交换页面，一种是使用块设备如硬盘的交换分区，另一种是使用文件系统的一个文件，称为交换文件。( √ )
29. \* 并发进程的无关性，是进程的执行与时间无关的一个充分条件。( √ )
30. 分页式存储管理系统中，页表的规模与页面的大小成正比。( × )

## 二、单选题（40 题）

1. 运行时间最短的作业被优先调度，这种作业调度算法是（ C ）。  
A) 优先级调度  
B) 响应比最高者优先  
C) 最短作业优先  
D) 先来先服务
2. 下列那种驱动器磁头移动臂调度算法会产生“饥饿”现象：（ B ）  
A) 电梯调度  
B) 最短查找时间优先  
C) 扫描  
D) 循环扫描
3. \* 下列那种不属于临界区管理的硬件设施：（ C ）。  
A) 关中断  
B) 测试并建立指令  
C) 特权指令  
D) 对换指令
4. \* 下列那一类指令属于特权指令：（ C ）。  
A) 数据处理指令  
B) 转移类指令  
C) I/O 类指令  
D) 移位与字符串指令
5. 设有如下四条语句：  
S1:  $a := x + y$ ;  
S2:  $b := z + 1$ ;  
S3:  $c := a - b$ ;  
S4:  $w := c + 1$ ;  
试用 Bernstein 条件判断下列哪两个语句可并发执行：（ C ）。  
A) S1 和 S3      B) S2 和 S3      C) S1 和 S2      D) S3 和 S4
6. 下列哪类操作系统不属于基本的操作系统类型：（ A ）  
A) 分布式操作系统  
B) 批处理操作系统  
C) 分时操作系统  
D) 实时操作系统
7. 最早提出“信号量与 PV 操作”同步机制的学者是（ B ）  
A) T. Dekker      B) E. W. Dijkstra      C) G. L. Peterson      D) Hoare

8. 设有一台计算机，具有 1MB 内存，操作系统占用 200KB，每个用户进程各占 250KB。如果用户进程有 70% 的时间在等待 I/O，则增加 450KB 内存，CPU 的利用率约提

高多少? ( C )

A) 13%      B) 17%      C) 23%      D) 26%

9. 关于挂起, 下列描述中正确的是 ( A )

- A) 进程在挂起状态时不参与进程调度。
- B) 进程只有在等待状态时才能被挂起。
- C) 进程或线程均可以被挂起, 视具体的操作系统实现。
- D) 被挂起的进程, 其部分内容被对换到辅存上。

10. 设某计算机系统共有 10 台打印机, P1、P2、P3 和 P4 四个进程需要申请访问这些打印机, 其最大需求量分别为 6、5、4、7。通过资源分配表来描述打印机的分配状态, 试问哪种分配状态是不安全的 ( B )

进程	已分配
P1	1
P2	1
P3	2
P4	4

(A)

进程	已分配
P1	1
P2	2
P3	2
P4	4

(B)

进程	已分配
P1	1
P2	1
P3	3
P4	4

(C)

进程	已分配
P1	0
P2	1
P3	2
P4	5

(D)

11. \* Minix 操作系统是以下哪位学者设计并实现的 ( C )

A) T. Dekker      B) E. W. Dijkstra      C) A. S. Tanenbaum      D) Hoare

12. 一个实时系统有 4 个周期性事件需要处理, 对应的周期分别为 60ms、120ms、150ms、300ms。若对应的各事件处理时间分别为 30ms、20ms、15ms 和一个未知的时间, 则该系统可调度允许的第四个事件的最长处理时间为 ( C )

A) 30ms      B) 50ms      C) 70ms      D) 90ms

13. \* 按中断信号的来源可将中断分为外中断和内中断两类, 下列哪个中断不属于外中断。 ( D )

A) 电源故障中断      B) 时钟中断      C) 输入/输出中断      D) 页面失效中断

14. 下列关于虚拟存储管理技术的相关描述, 正确的是: ( C )。

- A) 采用虚拟存储管理技术的系统中, 进程并发的数目不受物理主存容量的限制
- B) 请页式虚拟存储管理中, 页面长度设置越大, 其页表规模也越大
- C) 虚拟存储管理技术的核心内容是部分装入和部分对换
- D) 请页式虚拟存储管理中, 固定页面分配策略总是和全局页面替换策略结合使用

15. 下列功能不属于内核需要提供的基本功能: ( B )。

A) 中断处理      B) 内存管理      C) 进程调度      D) 原语管理

16. 操作系统负责管理计算机系统的 ( C ), 其中包括处理机、内存、外围设备和文件。

A) 程序      B) 文件      C) 资源      D) 进程

17. 文件目录的主要作用是：( A )  
A) 按名存取      B) 提高访问速度      C) 节约磁盘空间      D) 提高外设利用率
18. \* 操作系统资源管理实现过程中，常用的数据结构是：( C )  
A) 堆栈      B) 队列      C) 表格      D) 树
19. 临界区是指并发进程中与某个共享变量有关的 ( C )  
A) 堆栈段      B) 数据段      C) 代码段      D) 调试信息
20. \* 请页式存储管理中，逻辑地址到物理地址的转换是由 ( A ) 完成的。  
A) 存储管理单元(MMU)      B) 用户程序代码      C) 操作系统内存管理代码  
D) 编译器
21. \* 当CPU上某个进程正在执行的过程中，发生了一个与该进程无关的外部中断事件，则该进程的状态 ( B )。  
A) 就绪态→运行态      B) 运行态→就绪态      C) 运行态→等待态  
D) 等待态→就绪态
22. 下列哪项内容，不是操作系统引入挂起功能的原因 ( D )。  
A) 方便调试程序      B) 平衡系统负载      C) 提高系统资源利用率  
D) 方便用户交互
23. 用户程序中的输入/输出操作是 ( A )。  
A) 通过系统调用，借助操作系统完成  
B) 程序直接访问外部设备  
C) 调用相应的第三方库函数完成  
D) 部分是借助操作系统，部分自己完成
24. \* Unix 系统中采用的进程调度算法是 ( D )。  
A) 先来先服务      B) 随机调度      C) 时间片轮转      D) 动态优先数
25. 特权指令在 CPU 的哪种状态下运行 ( A )。  
A) 管态      B) 目态      C) 管态和目态均可      D) 管态和目态只能选其一
26. 系统中，以字符为单位组织和处理信息的设备被称为 ( B )。  
A) 块设备      B) 字符设备      C) 虚拟设备      D) 独占设备
27. 文件系统中采用二级目录的主要原因是 ( C )。  
A) 节约磁盘空间      B) 节约内存空间      C) 避免不同用户之间的文件名冲突  
D) 实现文件共享
28. \* 在文件系统的实现中，位示图通常可用于 ( A )。  
A) 磁盘空间的分配和管理

- B) 文件目录的查找
- C) 文件的加密和保护
- D) 文件的共享

29. 进程调度是在 ( B ) 中选取一个进程执行。

- A) 等待队列
- B) 就绪队列
- C) 作业后备队列
- D) 作业收容队列

30. 在分时系统中, 进程调度通常采用 ( D )。

- A) 最高优先权算法
- B) 随机选取算法
- C) 先来先服务算法
- D) 时间片轮转法

31. \* 资源的层次式分配策略, 可以破坏死锁的 ( D ) 条件。

- A) 互斥条件
- B) 占有并等待条件
- C) 不剥夺条件
- D) 循环等待条件

32. 进程的优先数在进程创建时就确定, 并在进程的生命周期中不再改变, 该调度算法是 ( A )。

- A) 动态优先数
- B) 静态优先数
- C) 时间片轮转
- D) 先来先服务

33. 以下哪种作业调度算法, 既考虑的作业的运行时间, 又考虑了作业的等待时间。  
( C )

- A) 最短作业优先
- B) 先来先服务
- C) 最高响应比优先
- D) 最短剩余时间优先

34. \* 当一个进程被挂起, 则该进程的大部分内容处于 ( B ) 中。

- A) 内存
- B) 外部存储器
- C) 高速缓存
- D) 寄存器

35. 批处理系统中, 从一个作业提交到作业完成的时间间隔被称为 ( A )。

- A) 周转时间
- B) 响应时间
- C) 运行时间
- D) 等待时间

36. \* 某个信号量的初值是 2, 当前值为-1, 该信号量用于管理某共享资源, 则 ( A )。

- A) 资源的总数为 2, 当前还有 1 个进程在等待该资源
- B) 资源的总数为 1, 当前还有 2 个进程在等待该资源
- C) 资源的总数为 3, 当前没有进程在等待该资源
- D) 资源的综述为 0, 当前有 3 个进程在等待该资源

37. \* 设备的静态分配策略是通过破坏哪个死锁条件来避免死锁。( B )

- A) 互斥使用/循环使用资源
- B) 占有并等待/循环使用资源
- C) 非抢占方式分配/互斥使用资源
- D) 不剥夺/互斥使用资源

38. 请页式存储管理中, 当要访问的页面不在 ( A ) 时, 产生缺页中断。

- A) 内存
- B) 高速缓存
- C) 快表
- D) 交换分区

39. 分段式存储管理中, 段的划分是由 ( A ) 决定。

A) 程序员      B) 操作系统      C) 程序员和操作系统共同      D) 随机

40. \* 批处理系统的主要缺点是 ( D )。

A) 处理器利用率低      B) 不具备并行工作的能力      C) 外部设备利用率低  
D) 缺乏交互性

### 三、多选题 (10 题)

1. 分时系统的基本特征是 ( A, B, D )。

A) 并发性      B) 交互性      C) 实时性      D) 独立性      E) 容错性

2. \* 计算机系统和网络通信提出的基本安全需求包括 ( A, B, D, E )。

A) 机密性      B) 完整性      C) 可靠性      D) 可用性      E) 真实性

3. 一个进程控制块(PCB)中, 通常包含以下基本信息 ( A, B, C )。

A) 进程标识      B) 现场运行上下文      C) 控制信息      D) 用户堆栈      E) 临时变量

4. 进程的内存映像, 通常包括如下内容 ( A, B, C, D )。

A) 进程控制块      B) 数据段      C) 代码段      D) 堆栈段      E) 共享内存

5. 评价一个调度算法的优劣, 通常需要考虑的因素包括 ( A, B, C, D, E )。

A) 资源利用率      B) 响应时间      C) 算法执行效率      D) 吞吐率      E) 公平性

6. 引入多道程序设计的主要目的是 ( B, D )。

A) 提高响应速度      B) 充分使用 CPU      C) 利于代码共享      D) 提高外设利用率  
E) 提高内存利用率

7. \* 常见的进程间通信机制有 ( A, B, C, D )。

A) 信号通信      B) 共享文件 (管道)      C) 消息传递      D) 共享存储区      E) 远程过程调用

8. 段式存储管理与页式存储管理的主要区别是 ( C, D, E )。

A) 页式的逻辑地址是连续的, 而段式的逻辑地址不连续  
B) 页式是一维地址, 段式是二维地址  
C) 页面大小由操作系统决定, 段长度由用户决定  
D) 页面的物理起始地址只能是页面大小的整数倍, 而段的物理地址是任意的  
E) 页式采用静态重定位, 段式分配采用动态重定位

9. 按文件的物理结构划分, 文件可分为 ( A, B, C, D )。

A) 顺序文件      B) 连接文件      C) 直接文件      D) 索引文件      E) 间接文件

10. \* 文件的存储空间管理方法主要有 ( B, C, D, E )。

A) 索引表      B) 位示图      C) 空闲区表      D) 空闲块链      E) 成组空闲块链

### 主观题部分 (共 30 道):

#### 一、填空题 (15 题)

1. 操作系统是管理 系统资源，控制程序执行，改善人机界面，提供各种服务，合理组织计算机工作流程和为用户有效使用计算机提供良好运行环境的一种系统软件。
2. 操作系统的主要特征是并发性、共享性、异步性和虚拟性。
3. 构成操作系统的基本单位除内核之外，主要还有进程，线程，管程和类程。
4. 按照中断信号的来源，中断可分为外中断和内中断。
5. \* 常见的实时系统调度算法是 单比率调度、期限调度和最少裕度调度。
6. 进程的三个基本状态分别是 等待，运行和就绪。
7. \* 线程的实现方法包括 用户级实现、内核级实现和混合式实现。
8. \* 死锁产生的四个条件分别是 互斥条件，不剥夺（非抢占）条件，占有和等待条件和循环等待条件。
9. 解决死锁问题的方法通常有 死锁防止，死锁避免和死锁检测与解除三种。
10. 存储管理中，连续存储空间管理技术主要有 单用户连续存储管理，固定分区存储管理和可变分区存储管理三种。
11. I/O 控制方式的发展，经历了 询问方式，中断方式，DMA 方式和通道方式四种方式。
12. 文件按其逻辑结构可分为两种，分别是 流式文件和记录式文件。
13. 处理器的工作状态通常可分为 用户态（目标态、目态）和核心态（管理态、管态）。
14. 访问磁盘上的一个物理记录，通常需要确定的三个参数分别是 柱面号、磁头号和块号。



15. \*按文件的物理结构,可将文件分为三类: 顺序文件、链接文件 和 索引文件。

## 二、名词解释(7题)

1. 中断: 中断是指程序执行过程中, 当发生某个事件时, 终止 CPU 上现行程序的运行, 引出处理该事件的服务程序执行的过程。
2. \* 底半处理: 为缩短中断处理的屏蔽时间, 提高系统的并发工作能力, 而采用的一种任务延迟处理机制, 核心代码在关中断的核心态完成与中断事件有关的基本处理, 另外一部分耗时的工作留在中断处理例程之外, 在开中断的非核心态完成。
3. \* 管程: 由表示共享资源的数据结构及其上的一组操作过程组成, 是一种程序设计语言结构成份, 和信号量有同等的表达能力。
4. 驱动调度: 系统运行时, 同时会有多个访问辅助存储器的进程请求输入、输出操作, 操作系统必须采用一种调度策略, 使其能按最佳(最有效)的次序执行各访问请求。
5. \* Spooling 技术: 外部设备联机并行操作, 它是关于慢速字符设备如何与计算机主机交换信息的一种技术, 通常也叫做“假脱机技术”。是一种预输入、缓输出和转储的管理技术。
6. 管道: 是连接读写进程的一个特殊文件, 允许进程按先进先出方式传送数据, 也能使进程同步执行操作。
7. 死锁: 如果在一个进程集合中的每个进程都在等待只能由该集合中其他进程才能引发的事件, 则称一组进程或系统此时发生了死锁。

## 三、综合题(8题)

1. \* 某多道程序设计系统供用户使用的主存为 100K, 磁带机 2 台, 打印机 1 台。采用可变分区内存管理, 采用静态方式分配外围设备, 忽略用户作业 I/O 时间。现有作业序列如下:

作业号	进入输入井时间	运行时间	主存需求量	磁带需求	打印机需求
1	8:00	25 分钟	15K	1	1
2	8:20	10 分钟	30K	0	1
3	8:20	20 分钟	60K	1	0
4	8:30	20 分钟	20K	1	0
5	8:35	15 分钟	10K	1	1

作业调度采用 FCFS 策略，优先分配主存低地址区且不能移动已在主存的作业，在主存中的各作业平均使用 CPU 时间。问：1) 作业被调度的先后次序；2) 全部作业运行结束的时间；3) 作业平均周转时间；4) 最大作业周转时间。

答：1) 作业调度选择的作业次序为：1, 3, 4, 2, 5。

2) 全部作业运行结束的时间 9:30。

3) 周转时间：作业 1 为 30 分钟，作业 2 为 55 分钟，作业 3 为 40 分钟，作业 4 为 40 分钟，作业 5 为 55 分钟。

4) 平均作业周转时间为 44 分钟。

5) 最大作业周转时间为 55 分钟。

2. 设有一个数组{2, 5, 7, 4, 1, 3, 8, 10}，现有两个进程 P1 和 P2，其中 P1 进程依次访问数组中所有元素，若是偶数，则读出，P2 进程依次访问数组中所有元素，若是奇数，则读出，直至所有元素访问完成。每次只能有一个进程访问数组，但当一个进程访问过一次数组之后，如果另一个进程需要访问数组，则必须让另一进程访问一次。试写出两进程 P1 和 P2 能正确并发执行的程序。

答：实质是两个进程同步问题，设信号量 S1 和 S2 分别表示可读取偶数和奇数，假设可先读取偶数，则

```
var S1, S2: semaphore;
```

```
S1 = 1; S2 = 0;
```

```
int Data[] = {2, 5, 7, 4, 1, 3, 8, 10};
```

```
cobegin
```

```
{
```

```
    process P1
```

```
    {
```

```
        for (int i = 0; i < 8; i++)
```

```
        {
```

```
            P(S1);
```

```
            if ((Data[i]%2) == 0)
```

```
                读取 Data[i];
```

```
            V(S2);
```

```
        };
```

```
    process P2
```

```
    {
```

```
        for (int i = 0; i < 8; i++)
```

```
        {
```

```
            P(S2);
```

```
            if ((Data[i]%2 != 0)
```

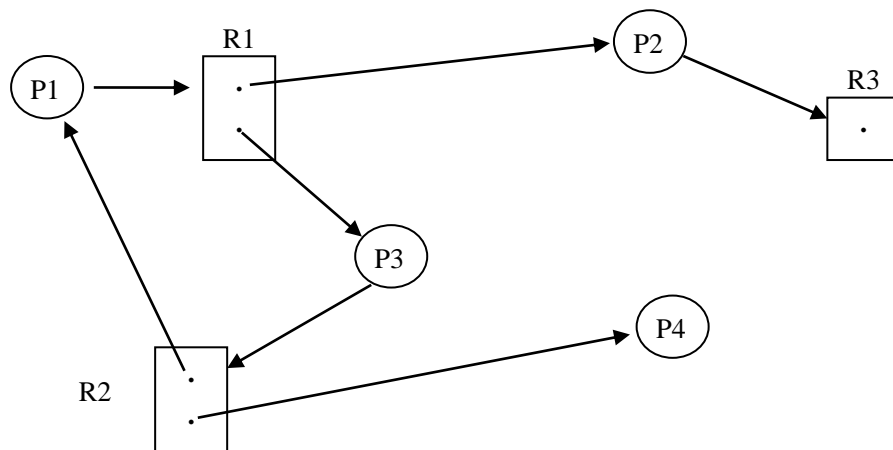
```
                读取 Data[i];
```

```
            V(S1);
```

```
}  
}  
}
```

3. 某系统有 R1 设备 2 台，R2 设备 2 台，R3 设备 1 台，当前时刻存在四个共享进程，分别为 P1、P2、P3 和 P4，其资源分配和申请情况如下：P1 获得了一个 R2 设备，申请一个 R1 设备；P2 获得一个 R1 设备，申请一个 R3 设备；P3 获得一个 R1 设备，申请一个 R2 设备；P4 获得一个 R2 设备。

- (1) 画出系统的进程-资源分配图；  
(2) 使用“死锁检测”算法，判断该系统是否产生死锁？



没有发生死锁。

4. \* 一个页式存储管理系统使用 LRU（最近最少使用）页面替换算法，页面大小为 1024 字节，如果一个作业的页面走向为：1、1、2、3、4、2、1、5、6、1、2、5，分配给该作业的物理块数为 4，分别为 20，31，2，5 号页框。试计算访问过程中发生的缺页中断次数和缺页中断率，并分别画出页框中内容的变化过程。如果接下来要访问逻辑地址为 3320，试求其对应的物理地址是多少？

答：共 6 次缺页中断，缺页中断率为  $6/12 = 1/2$ 。

1  
1  
1, 2  
1, 2, 3  
1, 2, 3, 4  
1, 3, 4, 2  
3, 4, 2, 1  
4, 2, 1, 5  
2, 1, 5, 6  
2, 5, 6, 1  
5, 6, 1, 2  
6, 1, 2, 5

3320/1024 分解逻辑地址：为第 3 个页面，第 248 单元。

由于 3 号页面不再内存中，需要淘汰 6 号页面，并将 3 号页面装入。6 号页面替换的是 4 号页面，而 4 号页面原来在 5 号页框中，所以 3 号页面被装入 5 号页框中。

所以转换成物理地址为  $5 \times 1024 + 248 = 5368$ 。

5. 有一具有 40 个磁道的盘面，编号为 0~39，当磁头位于第 11 号磁道时，顺序来到如下磁道请求：磁道号：1、36、16、34、9、12、13；试用 1) 先来先服务算法 FCFS、2) 最短查找时间优先算法 SSTF、3) 扫描算法 SCAN、4) 电梯调度算法等三种磁盘驱动调度算法，给出其访问磁道的顺序，并计算出它们各自要来回穿越多少磁道？

答：FIFS 为 112                      11-1-36-16-34-9-12-13, (10+35+20+18+25+3+1)  
SSTF 为 55                      11-12-13-16-9-1-34-36, (1+1+3+7+8+33+2)  
SCAN 为 66(由小到大)      11-12-13-16-34-36-39-9-1, (1+1+3+18+2+3+30+8)  
SCAN 为 47(由大到小)      11-9-1-0-12-13-16-34-36, (2+8+1+12+1+3+18+2)  
电梯调度算法为 60(由小到大)      11-12-13-16-34-36-9-1, (1+1+3+18+2+27+8)  
电梯调度算法为 45(由大到小)      11-9-1-12-13-16-34-36, (2+8+11+1+3+18+2)

6. 系统中有 A、B、C、D 共四种资源，在某时刻进程 P0, P1, P2, P3 和 P4 对资源的占有和需求情况如表，试解答下列问题：

Process	Allocation				Claim				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	0	0	3	2	0	0	4	4	1	6	2	2
P1	1	0	0	0	2	7	5	0				
P2	1	3	5	4	3	6	10	10				
P3	0	3	3	2	0	9	8	4				
P4	0	0	1	4	0	6	6	10				

- (1) 系统此时处于安全状态吗？  
 (2) 若此时 P2 发出请求(1, 2, 2, 2)，系统能分配资源给它吗？为什么？

答：(1) 系统处于安全状态，存在安全序列：P0, P3, P4, P1, P2。  
 (2) 不能分配，否则系统会处于不安全的状态。

7. \* 在请求分页虚拟存储管理系统中，页表保存在主存储器中。若替换一个未修改的页面的缺页中断处理时间需要 1ms，而替换一个已修改页面的缺页中断处理则需要额外增加 2ms 的写盘时间，内存存取周期为 1us。假定 65% 的被替换页面是修改过的，为保证平均存取时间不超过 20us，则允许的最大缺页中断率是多少？

答：设缺页中断率为 f，则根据题意有如下不等式：

$$(1-f)*0.001 + ((1-65%)*1 + 65%*(1+2))*f \leq 0.02$$

则，  $f \leq 0.00826$ 。

则允许最大缺页中断率为 0.826%。

8. \* 请列举几种数据传送控制方式，并试比较它们各自的优缺点。

答：1、程序直接控制方式：耗费大量的 CPU 时间、无法检测设备错误、只能串行工作。

2、中断控制方式：并行操作的设备数受到中断处理时间的限制。CPU 仍需花较多的时间处理中断。中断次数增多时易导致数据丢失。

3、直接内存存取方式 DMA：要求 CPU 执行设备驱动程序启动设备，给出存放数据的内存地址 及操作方式和传送长度等。

4、通道方式：给 CPU 发出 I/O 启动命令后，由通道指令完成启动设备等工作。