

# 第 1 章

## 习题集与题解

### 1.1 绪论

#### 一、名词解释题

1. 解释以下名词术语

(1) 系统吞吐量 (2) 作业周转时间

2. 解释并比较下列名词术语

(1) 联机处理, 脱机处理 (2) 多道程序, 多重处理 (3) 分时, 实时  
(4) 作业, 程序 (5) 并行, 并发 (6) 同步, 异步 (7) 虚拟, 共享

#### 二、选择填空题

1. 在计算机系统中配置操作系统的主要目的是 (A), 操作系统的主要功能是管理计算机系统中的 (B), 其中包括 (C) 管理、(D) 管理以及设备管理和文件管理, 这里的 (E) 管理主要是对进程进行管理。

A: (1) 增强计算机系统的功能 (2) 提高系统资源的利用率  
(3) 提高系统的运行速度 (4) 合理地组织系统的工作流程, 以提高吞吐量

B: (1) 程序和数据 (2) 进程和任务  
(3) 资源 (4) 作业

C, D, E: (1) 存储器 (2) 虚拟存储器 (3) 运算器 (4) 处理机

2. 操作系统负责为用户和用户程序完成所有 ( ) 的工作。

(1) 硬件无关和应用无关 (2) 硬件无关和应用相关  
(3) 硬件相关和应用无关 (4) 硬件相关和应用相关

3. 多道批处理系统的硬件支持是 20 世纪 60 年代初发展起来的 ( )。

(1) RISC 技术 (2) 通道和中断机构 (3) 集成电路 (4) 高速内存

4. 操作系统中的批处理控制方式又被称为 ( )。

(1) 自动控制 (2) 脱机控制 (3) 交互控制 (4) 假脱机控制

5. 下列系统中, ( ) 是实时系统。

- (1) 激光照排系统                      (2) 航空定票系统  
(3) 办公自动化系统                    (4) 计算机辅助设计系统

6. 下面关于操作系统的论述中正确的是 ( )。

- (1) 对批处理作业, 必须提供相应的作业控制信息  
(2) 对于分时系统, 不一定全部提供人机交互功能  
(3) 从响应角度看, 分时系统与实时系统的要求相似  
(4) 采用分时操作系统的计算机系统中, 用户可以独占操作系统中的文件系统  
(5) 从交互角度看, 分时系统与实时系统相似

7. 在批处理兼分时系统中, 对 ( ) 应该及时响应, 使用户满意。

- (1) 批量作业    (2) 前台作业    (3) 后台作业    (4) 网络通信

8. 分时系统的响应时间主要是根据 (A) 确定的, 而实时系统的响应时间则是由 (B) 确定的。

- A, B: (1) 时间片大小    (2) 用户数目    (3) 计算机运行速度  
(4) 用户所能接受的等待时间    (5) 控制对象所能接受的时延  
(6) 实时调度

9. 在分时系统中, 为使多个用户能够同时与系统交互, 最关键的问题是 (A), 当用户数目为 100 个时, 为保证响应时间不超过 2 秒, 此时的时间片最大应为 (B)。

- A: (1) 计算机具有足够高的运行速度    (2) 内存容量应足够大  
(3) 系统能及时地接收多个用户输入  
(4) 能在一短的时间内, 使所有用户程序都能运行  
(5) 能快速进行内外存对换

- B: (1) 10 ms    (2) 20 ms    (3) 50 ms    (4) 100 ms    (5) 200 ms

10. 分时系统和实时系统都具有交互性。实时系统的交互性允许用户访问 (A), 而分时系统的交互性允许用户请求系统提供 (B)。

- A: (1) 文字编辑程序    (2) 专用服务程序  
(3) 专用硬件    (4) 数据处理程序

- B: (1) 数据自理服务    (2) 资源共享服务  
(3) 多方面的服务    (4) 数据处理和资源共享服务

11. 由多台计算机组成的一个系统, 这些计算机之间可以通过通信来交换信息, 互相之间无主次之分, 它们共享系统资源, 程序由系统中的全部或部分计算机协同执行。

管理上述计算机系统的操作系统是 ( )。

- (1) 分布式操作系统    (2) 批处理操作系统  
(3) 网络操作系统    (4) 单用户操作系统

12. 有一类操作系统的系统响应时间的重要性超过系统资源的利用率, 它被广泛地

应用于卫星控制、导弹发射、飞机飞行控制、飞机订票业务等领域。上述计算机系统的操作系统是 ( )。

- (1) 分时操作系统 (2) 实时操作系统  
(3) 网络操作系统 (4) 批处理操作系统

13. 下面关于并发性的论述中,正确的论述是 ( )。

- (1) 并发性是指若干事件在同一时刻发生  
(2) 并发性是指若干事件在不同时刻发生  
(3) 并发性是指若干事件在同一时间间隔内发生  
(4) 并发性是指若干事件在不同时间间隔内发生

14. 下面关于程序并发执行的论述中,正确的论述是 ( )。

- (1) 一个程序(含数据),在将其划分成若干个模块后,方能并发执行  
(2) 一个程序(含数据),在为其加上适当的控制命令后,方能并发执行  
(3) 一个程序(含数据),在为其加上作业说明后,方能并发执行  
(4) 一个程序(含数据),在为其建立进程控制块后,方能并发执行  
(5) 一个程序(含数据),在为其配置设备控制后,方能(与其他进程)并发执行

15. 把一个程序划分成若干个可同时执行的模块的方法是 ( )。

- (1) 并发程序设计 (2) 多重程序设计 (3) 多道程序设计 (4) 串行程序设计

16. 在配有操作系统的计算机中,用户通过 ( ) 向操作系统提出使用外设请求。

- (1) 作业申请 (2) 原语 (3) 广义指令 (4) I/O 指令

17. Windows 操作系统是由 (A) 开发的,它属于 (B) 类操作系统; UNIX 操作系统是由 (C) 开发的,它属于 (D) 类操作系统; Linux 操作系统是由 (E) 开发的,它属于自由软件。

- A, C, E: (1) IBM 公司 (2) Microsoft 公司  
(3) Linus Torvalds (4) Bell 实验室

- B, D: (1) 单用户单任务 (2) 单用户多任务  
(3) 多用户 (4) 多用户多任务

18. MS-DOS 操作系统由三部分组成,它们之间的关系由高层到低层正确的是 ( )。

- (1) 磁盘操作系统部分、基本输入/输出、命令处理程序  
(2) 基本输入/输出部分、命令处理部分和磁盘操作系统部分  
(3) 命令处理部分、基本输入/输出部分和磁盘操作系统部分  
(4) 命令处理部分、磁盘操作系统部分和基本输入/输出部分  
(5) 基本输入/输出部分、磁盘操作系统部分和命令处理部分

19. 操作系统是一种 (A),在操作系统中采用多道程序设计技术,能有效地提高

CPU、内存和 I/O 设备的 (B)，为实现多道程序设计需要有 (C)。(D) 是事实上的 16 位微机的单用户单任务操作系统标准，(E) 是 32 位微机事实上的多用户多任务操作系统标准。

A: (1) 应用软件 (2) 系统软件 (3) 通用软件 (4) 软件包

B: (1) 灵活性 (2) 可靠性 (3) 兼容性 (4) 利用率

C: (1) 更大的内存 (2) 更快的 CPU (3) 更快的外部设备  
(4) 更先进的终端

D, E: (1) Windows (2) MS-DOS (3) OS/2 (4) UNIX

20. 在以下程序启动方式中，(A) 是操作系统提供的。操作系统本身是以 (B) 启动的。

A, B: (1) 热启动方式 (2) 冷启动方式 (3) 自启动方式 (4) 中断方式  
(5) 命令方式 (6) 纯硬件装入与启动方式  
(7) 批处理方式 (8) EXEC 方式

### 三、填空题

1. 在操作系统的发展中，( ) 和 ( ) 的出现标志着操作系统的真正形成。
2. 批处理系统是在解决 ( ) 和 ( ) 的矛盾中发展起来的。
3. 多道程序环境下的各道程序，宏观上，它们是在 ( ) 运行 微观上则是在 ( ) 执行。
4. 多道程序设计的主要特点是 ( )、( ) 和 ( )。
5. 允许若干个联机通过自己的终端，同时使用一台计算机的操作系统称为 ( )；能及时响应外部事件的请求，在规定时间内完成对该事件处理的操作系统，称为 ( )。
6. 批处理系统的主要优点是 ( ) 和 ( )；其主要缺点是 ( ) 和 ( )。
7. 从作业进入系统开始到作业完成，所经历的时间称为该作业的 ( )。从作业进入就绪队列开始，到作业完成所经历的时间称为 ( )。
8. 实现分时操作系统的关键是使其 ( )。为此，必须限定每个作业每次只能运行 ( )，因此应采用 ( ) 调度算法。
9. 在分时系统中，响应时间与 ( ) 以及为 ( ) 有关。
10. 分时操作系统的基本特征是 ( )、( )、( ) 和 ( )。
11. 实时操作系统要求有 ( ) 和 ( )，而不强求系统资源的利用率。
12. 若干个事件在同一时刻发生称为 ( )；若干个事件在同一时间间隔内发生称为 ( )。
13. 所谓虚拟是指把一个 ( ) 变为若干个 ( )。
14. 利用缓冲区能有效地缓和 ( ) 和 ( ) 之间速度不匹配的矛盾，虚拟设

备的功能是使 ( ) 变成能被多个进程同时使用的 ( )。

15. 线程又被称为轻量级进程。线程是 ( ) 的基本单位, 而进程是 ( ) 的基本单位。

16. 操作系统的五大管理功能是 ( )、( )、( )、( ) 和 ( )。

17. 操作系统两个最基本特征是 ( ) 和 ( )。

18. 操作系统作为与硬件直接接触的系统软件, 它的运行环境具有与其他软件不同的地方, 它需要借助一些 ( ) 和 ( ) 实现对硬件资源的管理, 达到稳定、高效、安全、可靠的运行应用程序的目的。

19. Denning 认为, 到目前为止, 在操作系统的研究与开发中取得了 ( )、( )、( )、( ) 和 ( ) 五项主要成就。

20. Windows NT 操作系统由 ( )、( )、( ) 和 ( ) 四层组成。

#### 四、正误判断题

1. 操作系统大体上可划分成控制程序和处理程序两部分。编译程序是控制程序的一部分。

2. 操作系统中的控制程序具有管理计算机系统资源的功能, 以便使处理程序顺利、高效地运行。

3. 操作系统的目的不是用来提高吞吐量, 而是用来管理应用程序。

4. 操作系统控制作业运行的方式主要有: 批处理方式、分时方式、实时方式。

5. 操作系统中的控制程序一定具有分时处理能力。

6. 操作系统是合理地组织计算机工作流程, 有效地管理系统资源, 方便用户使用的程序集合。

7. 系统初启引导过程不属于操作系统。

8. 批处理系统不允许用户随时干预自己程序的运行。

9. 早期的计算机是在没有配备操作系统的条件下工作的。由于计算机自诞生至今, 体系结构仍然是冯·诺依曼结构, 因此, 现代计算机同样可以在不配备操作系统的条件下工作。

10. 操作环境不是操作系统。

11. 多道批处理操作系统适合于终端作业。

12. 实时操作系统强调系统的实时性和高可靠性, 其次才考虑系统的效率。

13. 操作系统本身由内核和外核组成。其中, 操作系统本身的活动在外核是并发的, 而在内核是顺序执行的。

14. 在多道程序设计的系统中, 系统的效率与并行的道数成正比。

15. 操作系统本身的所有功能都是与硬件相关的。

## 五、问答题

1. 什么是操作系统？分别从科普、功能、软件、管理者及用户观点叙述之。
2. 为什么“操作系统是控制硬件的软件”说法不确切？
3. 多道程序环境下的硬件支持是什么？多道程序系统的特征是什么？
4. (1) 在操作系统中引入多道程序设计技术，带来了哪些好处？ (2) 实现多道程序应解决哪些问题？ (3) 为什么说直到出现中断和通道技术后，多道程序的概念才变得有用？
5. (1) 试述引入批处理的目的。(2) 试比较单道与多道批处理系统的特点。
6. 为什么要引入分时系统？说明有哪几种方法实现分时系统。
7. 分时操作系统形成和发展的主要动力是什么？实现分时系统的关键问题是什么？应如何解决？
8. 在分时操作系统中，响应时间与哪些因素有关？
9. 为什么要引入实时操作系统？实时操作系统有何功能？
10. 试从独立性、同时性、交互性和及时性四个方面来比较批处理系统、分时系统和实时系统。通过比较，你能否得出这三种系统各适用于什么场合的结论？
11. 计算机配置操作系统的目的是什么？操作系统的基本特征是什么？说明它们之间的相互关系。
12. 在操作系统中实现虚拟采用的关键技术是什么？并加以说明。
13. 在操作系统中为什么要引入各种虚拟资源？分别加以说明。
14. 什么是操作系统的异步性（不确定性）？什么原因使操作系统具有该特性？
15. 对偶性原理告诉我们：计算的时间和空间可以互换。请举例说明操作系统中采用时间换取空间和用空间换取时间的技术。
16. 怎样理解操作系统本身就是一个并发系统？
17. 解释下面四个概念，并说明它们之间的关系。  
单任务，多任务，单用户，多用户。
18. 请举例说明单用户单任务的操作系统和多用户多任务的操作系统之间的区别。
19. 请你论述研究操作系统的几种不同观点。
20. 简述 Windows, Linux 和 UNIX 的特点。

## 1.2 绪论题解

### 一、名词解释题

1. 解释以下名词术语

(1) 系统吞吐量：指系统在单位时间内所完成的作业数目。

(2) 作业周转时间：从作业进入系统开始，到作业完成并退出系统所经历的时间。

## 2. 解释并比较下列名词术语

### (1) 联机处理，脱机处理

联机处理：外设与 CPU 直接相连，并在 CPU 的直接控制下进行数据处理的工作方式。

脱机处理：外设不与 CPU 直接相连，并不受 CPU 的直接控制进行数据处理的工作方式。

联机处理时，外设对信息的输入/输出均由 CPU 直接控制。而脱机处理时，外设不直接与 CPU 打交道，外设对信息的输入/输出由卫星机控制，卫星机受 CPU 控制。脱机处理硬件成本高，以此换取了 CPU 的高效运行，无 CPU-I/O 矛盾。联机处理有 CPU-I/O 矛盾，CPU 运行效率低，但硬件成本低廉。

### (2) 多道程序，多重处理

多道程序：指在内存中同时存放若干个作业，并使它们同时运行的一种程序设计技术。在单机上，这些作业在宏观上是同时运行的，而实质上它们在交替运行。

多重处理：系统配置多个 CPU，能真正同时执行多道程序。要有效使用多重处理，必须采用多道程序设计技术，而多道程序设计原则上不一定要多重处理系统的支持。

### (3) 分时，实时

分时：即把时间分割。分时包括三个含义：硬件分时；多道程序分时；分时系统分时。其中，硬件分时是包括 CPU 与通道分时使用内存、ROM（只读存储器）、数据通路等，通道上分时使用 CPU、内存和通道的公用控制部分等，同一通道上的输入/输出设备分时使用内存、通道，及公用控制器等；多道程序设计技术中的分时，包括多道程序分时共享硬件资源和软件资源；分时系统设计技术中的分时是指同一系统中的多个用户，通过各自的终端设备，分时共用 CPU 的时间片，以及其他软硬件资源。

实时：即“立即”和“现在”之义，不存在时间的分片问题，它表达出计算机对某一请求给予非常高的响应速度。

### (4) 作业，程序

作业：要求计算机系统按指定步骤对初始数据进行处理，并得到结果的这样一系列工作的集合。

程序：为了解决某一问题而编制的控制计算机运行的指令的有序集合。

作业要求有结果，程序是作业的组成部分之一。作业由作业步组成，而程序由指令组成。

### (5) 并行，并发

并行：指两个或多个事件在同一时刻进行。

并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。在多道程序环境下，并发是指宏观上在一段时间内有多道程序在同时运行，而微观上这些程序是在交替运行。

#### (6) 同步，异步

同步：即同时发生之意，用来描述同时发生的事情。计算机内部的大多数事件都与系统时钟同步。在操作系统中，进程的同步是指多个相关进程在执行次序上要协调。

异步：指一组事件在多次出现时，它出现的时间和次序没有一定的规律。在多道程序设计环境中，异步是指每道程序均以人们不可预知的速度向前推进。

#### (7) 虚拟，共享

虚拟：指把一个物理上的实体，映射为若干个逻辑上的对应物。前者是实际存在的，而后者是虚的，只是给用户一种感觉。

共享：指多个并发进程共同使用了计算机系统资源（含硬件资源和软件资源）。

## 二、选择填空题

1. A. (2) B. (3) C. (1) D. (4) E. (4)      2. (3)      3. (2)      4. (1), (2)  
 5. (2)      6. (1)      7. (2)      8. A. (4) B. (5)      9. A. (4) B. (2)  
 10. A. (2) B. (3)      11. (2)      12. (3)      13. (3)      14. (4)      15. (1)  
 16. (3)      17. A. (2) B. (2) C. (4) D. (4) E. (3)      18. (4)      19. A. (2)  
 B. (4) C. (1) D. (2) E. (4)      20. A. (5), (7), (8) B. (3)

## 三、填空题

1. 在操作系统的发展中，（多道程序设计）和（分时系统）的出现标志着操作系统的真正形成。
2. 批处理系统是在解决（人机矛盾）和（CPU与I/O速度不匹配）的矛盾中发展起来的。
3. 多道程序环境下的各道程序，宏观上，它们是在（并行）运行，微观上则是在（串行）执行。
4. 多道程序设计的主要特点是（CPU的利用率高）、（设备利用率高）和（系统吞吐量）。
5. 允许若干个联机通过自己的终端，同时使用一台计算机的操作系统称为（分时操作系统）；能及时响应外部事件的请求，在规定时间内完成对该事件处理的操作系统，称为（实时操作系统）。
6. 批处理系统的主要优点是（吞吐量大）和（利用率高）；其主要缺点是（平均周转时间长）和（无交互性）。
7. 从作业进入系统开始到作业完成，所经历的时间称为该作业的（作业周转时间）。

从作业进入就绪队列开始，到作业完成所经历的时间称为（进程周转时间）。

8. 实现分时操作系统的关键是使其（响应时间在人所能接受的时间范围之内）。为此，必须限定每个作业每次只能运行（一个时间片），因此应采用（轮换）调度算法。

9. 在分时系统中，响应时间与（等待队列中的进程数目）以及为（每个进程分得的时间片大小）有关。

10. 分时操作系统的基本特征是（多路性）、（独立性）、（及时性）和（交互性）。

11. 实时操作系统要求有（高可靠性）和（安全性），而不强求系统资源的利用率。

12. 若干个事件在同一时刻发生称为（并行）；若干个事件在同一时间间隔内发生称为（并发）。

13. 所谓虚拟是指把一个（物理实体）变为若干个（逻辑上的实体）。

14. 利用缓冲区能有效地缓和（CPU）和（I/O）之间速度不匹配的矛盾，虚拟设备的功能是使（一个物理设备）变成能被多个进程同时使用的（逻辑设备）。

15. 线程又被称为轻量级进程。线程是（CPU 调度运行）的基本单位，而进程是（资源分配）的基本单位。

16. 操作系统的五大管理功能是（进程管理）、（作业管理）、（内存管理）、（设备管理）和（文件系统）。

17. 操作系统两个最基本特征是（并发性）和（共享）。

18. 操作系统作为与硬件直接接触的系统软件，它的运行环境具有与其他软件不同的地方，它需要借助一些（特权指令）和（硬件机制）实现对硬件资源的管理，达到稳定、高效、安全、可靠的运行应用程序的目的。

19. Denning 认为，到目前为止，在操作系统的研究与开发中取得了（进程）、（内存管理）、（信息的保护和安全性）、（调度和资源管理）和（系统结构）五项主要成就。

20. Windows NT 操作系统由（硬件抽象层）、（内核）、（子系统）和（系统服务）四层组成。

#### 四、正误判断题

2, 4, 6, 7, 8, 10, 13 正确，其余错误。

#### 五、问答题

1. 答：操作系统是控制和管理计算机软、硬件资源，合理地组织计算机工作流程，以及方便用户使用计算机的系统软件。

从科普的观点看操作系统，它是一个计算机系统的管理、指挥机构，也是一个控制中心。它按设计者制定的各种调度管理策略来管理整个计算机系统，使之能够高效率运转。

从功能观点看，操作系统是计算机的资源管理系统，由它负责对计算机系统的全部软件、硬件资源进行分配、控制、调度和回收。

从软件的观点来看，操作系统是一个大型系统软件。它由程序和数据集合组成。

从管理者观点来看，操作系统是计算机工作流程的组织者。它自动而高效，合理而协调地对系统中软、硬资源进行管理。

从用户观点看，操作系统是一个服务质量高、使用方便的虚拟机。它是用户使用计算机的一个窗口和界面。

2. 答：因为操作系统不仅仅控制硬件，而且它对软、硬件资源都进行控制和管理，此外，它还担负合理组织计算机工作流程，以及方便用户使用计算机系统的功能，这些任务已远远超过对计算机硬件的控制功能了。所以，该说法不确切。

3. 答：（1）基本硬件支持是：存储保护机构、地址转换机构和中断机构。（2）多道程序系统的特征是：内存中有多道程序，宏观上并行，微观上串行。

4. 答：（1）机器各部分硬件的利用率显著得到改善，系统吞吐量大。（2）要解决处理机管理、内存管理、设备管理、文件管理和作业管理的问题。（3）因为中断是激活操作系统的手段，只有通过中断技术才能使 CPU 从一个作业的处理转向另一作业的处理，而通道使得主机与外设可以并行工作，所以直到出现中断和通道技术后，多道程序的概念才变得有用。

5. 答：（1）引入批处理的目的是解决手工操作的矛盾，使操作员和程序员分离，程序员不再操作机器，实现作业流自动处理。

（2）单道批处理系统与多道批处理系统的特点比较如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 单道批处理系统与多道批处理系统的特点比较

	单道批处理系统	多道批处理系统
内存中驻留程序数目	一道	多道
占用 CPU 的情况	独占	交替占用
是否需要作业和进程调度	不需要	需要
程序完成次序与其进入内存次序间的关系	严格对应	不严格对应

6. 答：批处理系统主要考虑使系统中的硬件资源得到比较充分的应用。但这样的系统在下述情况下仍不能满足用户的需要，而有待进一步改善：（1）加强用户对作业的控制和修改能力，即人机交互能力。（2）缩短作业的运行周期。（3）增加系统对外地用户终端的通信能力。基于这样一些要求便引入了分时系统。

实现分时系统的方法：

（1）简单分时法

内存中只有一个作业，它是现行作业，外存上有多个作业。当内存中的作业运行一个时间片后，便由系统将它调出内存而进入外存。同时，系统在外存上选择一个作业，把它调入内存使之成为现行作业，它使用下一个时间片。依此逐次调入调出实现了分时系统。在每个作业和时间片内，用户在终端与自己的作业交互作用。

### (2) 利用“前台”和“后台”实现分时法

此法比上一种方法调度性能好，这种方法把内存分为两部分，一部分内存存放“前台”作业，一部分用于存放“后台”作业。“前台”作业的工作方式是简单分时法，“后台”作业采用批处理方式。仅当“前台”正在进行调入调出，或无“前台”作业时，也即出现 CPU 空闲时，才运行“后台”作业。

### (3) 基于多道程序设计的分时系统

第二种方法 CPU 的利用率还不够充分，所以引入多道程序设计技术，即在内存中不是仅存放一道作业，而是存放多道作业，且位置不固定。凡是具备运行条件的作业都有资格进入内存。进入内存的作业数目受内存大小的限制，依作业自身大小而定（小作业多装几道、大作业少装几道），进入内存的作业排成一个队，依次轮流地获得一个时间片的 CPU 来运行。若系统中还有批量型作业时，它们也排成一个队，系统赋予终端型作业一个较高的优先权、赋予批量型作业以较低的优先权，以保证终端作业及时得到响应。当终端用户作业队列空时，运行批处理作业。

7. 答：分时操作系统形成和发展的主要动力是提高资源的利用率、方便用户需求。实现分时系统的关键问题是如何实现人机交互。欲实现人机交互必须使用户的所有进程在短时间内轮换执行。

8. 答：在分时操作系统中，响应时间与等待队列中的进程数目以及为每个进程分配的时间片大小有关。

9. 答：在计算机的发展中，要求计算机需要对特定的输入作出足够快的反应以控制发出实时信号的对象，正是这种需求要求引入实时操作系统。

实时操作系统要具有 CPU 管理、存储管理、设备管理、文件管理、实时时钟管理、连续人机对话、过载防护、高可靠性等功能。

10. 答：三种操作系统的分析比较如表 1-2-2 所示。

1-2-2 批处理系统、分时系统和实时系统的比较

类型	批处理系统		分时系统	实时系统
	单道	多道		
独立性	无	无	有	有（最强）
同时性	无	有	有（最强）	有（很弱）
交互性	无	无	有（最强）	有（很弱）
及时性	无	无	有	有（最强）

通过比较我们知道，批处理系统适合于无需人工干预的作业，诸如已调试好的作业，经常使用的作业等；分时系统适合于初学者学习、实习，也适用于调试和研制新课题的初始阶段；实时系统适合于针对响应时间限制较高的控制、处理过程，如导弹飞行控制、化工生产过程控制、信息查询、办公事务、车船订票等场合。

11. 答：计算机配置操作系统的目的有：（1）为计算机用户和硬件系统之间提供接口，使计算机系统更易于使用；（2）控制和管理计算机系统的软件和硬件资源，使之得以更有效的利用；（3）合理地组织系统中作业的工作流程，以改善系统性能。

操作系统有四个基本特征如下：并发性、资源共享、虚拟、不确定性。它们之间的相互关系是：若操作系统不能实现虚拟，则不会有程序的并发执行，又由于有了程序的并发执行，使得程序不再在一个封闭的系统内运行，所以有了不确定性。资源共享是以程序并发为前提条件的，因为若系统不允许并发执行，也不存在资源共享问题；另一方面，若不能对资源共享实施有效的管理，也将影响程序的并发执行程度。

12. 答：在操作系统中实现虚拟采用的关键技术是分时。例如，在分时操作系统中，多道程序的并发执行由于采用了分时技术，使得每道程序从宏观上来看，好像各自在占用自己的 CPU 一样运行。其实，这是一种虚拟的现象。

13. 答：操作系统中之所以引入各种虚拟资源，是为了实现资源的共享，提高资源的利用率。例如，进程的引入，可以将一个物理上的 CPU 改造为多台逻辑上的 CPU；虚拟存储器的引入，完成了内存的扩充，解决了小内存运行大程序的问题；虚拟设备的引入，将一台独占的外部设备变换成了可以由若干个用户共享的设备。

14. 答：操作系统的异步性是指一个程序在相同的数据集合上的多次运行所需的运行时间是不确定的；或者是同一批程序在相同条件和环境下的多次运行，其总的运行时间和完成运行的先后次序是不确定的。

由于每个程序以不可预知的速度向前运行，使得操作系统具有异步性。

15. 答：（1）用时间换取空间的技术有：存储管理中采用的对换技术和虚拟存储技术。（2）用空间换取时间的技术有：文件管理中有的系统把记录空闲盘块的位置图放在内存中，大大加快了盘块分配速度；打开文件操作，把文件有关目录项复制到内存的固定区域，可以加快文件的检索与访问；UNIX 系统在内存设立活动节点。

16. 答：在多道程序设计环境中，操作系统的许多程序都是以进程的形式参与系统的并发执行的，它的确是一个与用户程序一起并发的系统。因此，操作系统本身就是一个并发执行的系统。

17. 答：上述四个概念的产生是由于并发技术的产生而导致的。采用并发技术的系统是多任务系统；相应地，没有采用并发技术的，程序间只能顺序执行的系统是单任务系统；单用户是指一台计算机在任一时刻至多只能由一人使用；多用户是指一台计算机

可以由多人同时使用。原先的多用户通常是指终端方式，而现在是指客户机和服务器方式（同一机器的不同用户可以通过网络连接分散在不同的地方）。

上述四个概念之间的关系是：多用户必定是多任务，单用户必定是单任务；多任务可能是单用户，也可能是多用户；单用户可能是多任务，也可能是单任务。UNIX 和 Linux 均为多用户多任务的操作系统，Windows 是单用户多任务的操作系统，而 MS-DOS 是单用户单任务的操作系统。

18. 答：MS-DOS 是单用户单任务的操作系统，它无 CPU 管理，内存管理也比较简单，是单道程序的运行环境。UNIX 和 Linux 均为多用户多任务的操作系统，有 CPU 管理，内存管理也比较复杂，是多道程序的运行环境。它们都具有设备管理系统和文件管理系统。但这两个管理系统的功能有所差异。两者的最大区别就在于后者有一个功能强而且完整的 CPU 管理、作业管理和内存管理，而前者只有简单的内存管理。

19. 答：由于研究操作系统可以从不同的角度出发，因而产生了不同的观点。每一种观点都有助于理解、分析和设计操作系统。

#### （1）资源管理的观点

持这种观点的人，把操作系统看做计算机中资源的管理者，它完成操作系统的五种管理功能，从该角度看操作系统又被称为资源管理器。在设计操作系统时根据管理的资源类别来考虑操作系统的结构。它在共享的前提下，以资源的分配、使用和回收为出发点，来考虑操作系统各部分程序的功能和算法，解决并行环境中资源的管理问题。这些程序协调配合运行来完成用户的作业要求。

#### （2）层次结构的观点（虚拟机的观点）

持这种观点的人，把操作系统看成由若干层次的程序按一定的结构组成的统一体。它从功能分解的角度出发来考虑操作系统的结构，将操作系统分成若干层，每一层完成特定的功能，从而构成一个虚拟机，并为上一层提供支持，构成其运行环境。通过逐个层次的功能扩充，最终完成操作系统虚拟机，从而为用户提供全套的服务，完成用户的作业要求。

#### （3）进程的观点

持这种观点的人，把操作系统看成合理组织计算机工作流程的软件。这个软件有若干可同时独立运行的程序和一个对这些程序进行协调的核心构成。这些可同时运行的程序称为进程，而且每一个进程完成特定的任务，操作系统的核心则控制和协调这些进程的运行、解决进程间的通信。它从系统各部分可以并行地工作为出发点，来考虑管理任务的分割和相互关系，通过进程间的通信来解决共享资源时而带来的竞争问题。通常，进程可分为用户进程和系统进程两类，由这两类进程在核心控制下的协调运行来完成用户的作业要求。

#### （4）提供服务者的观点（用户的观点）

持这种观点的人，把操作系统看成机器与人的接口，只有有了操作系统才使人方便地使用机器。操作系统向用户提供了命令级、系统级调用，以及作业控制一级的服务，于是从如何解释执行命令，系统调用和作业控制语言出发来设计操作系统。操作系统的设计者围绕着操作系统所提供的服务来确定操作系统的的数据结构和算法。

20. 答：Windows 是一个单用户多任务的操作系统。它具有以下特点：图形化的工作环境和用户界面；多任务操作环境；有效地利用内存；支持多媒体及多种字体。

Linux 是一个多用户多任务的操作系统，它是 UNIX 的一个克隆（界面相同但内部实现不同）。它具有以下特点：免费、源代码开放；具有出色的稳定性和速度性能；

功能完善，尤其是网络功能丰富；硬件需求低；用户程序众多（大部分为免费软件），硬件支持广泛，程序兼容性好。

UNIX 是一个多用户多任务的操作系统。它具有以下特点：内核和外核程序的有机结合；可移植性好；用户界面良好。

## 1.3 进程管理

### 一、名词解释题（解释下面几组概念）

1. 进程，程序，作业
2. 临界资源，临界区
3. 原子操作，原语
4. 进程同步，进程互斥
5. 内核线程，内核支持的线程
6. 剥夺调度，非剥夺调度
7. 低级调度，中级调度，高级调度
8. 忙-等待，饥饿
9. 死锁，活锁

### 二、选择填空题

1. 下面（ ）指令属于管态指令。  
(1) 关中断 (2) 读日历钟 (3) 设置日历钟 (4) 开中断
2. 进程在处理机上执行时，（ ）。  
(1) 进程之间是无关的，具有封闭特性  
(2) 进程之间是有交互的，相互依赖、相互制约，具有并发性  
(3) 具有并发性，及同时执行的特性

(4) 进程之间可能是无关的，但也可能是有交往的

3. 由于并发进程之间 ( ) 不能由进程本身来控制，当它们在共享某资源时，可能会产生与时间有关的错误。

(1) 占用存储器的位置 (2) 执行的相对速度

(3) 分配外部设备 (4) 外部设备的启动

4. 在一个进程的生命周期中，该进程与它本身所执行的程序个数是 ( A ) 的关系。对一个可执行程序文件，该程序与执行它的进程是 ( B ) 的关系。

A, B: (1) 一对一 (2) 一对多 (3) 多对一 (4) 多对多

5. 在单 CPU 系统中实现并发技术后，( )。

(1) 进程间在一个时间段内并行执行，CPU 与外设并行工作

(2) 进程间在一个时刻并行执行，CPU 与外设并行工作

(3) 进程间在一个时段内并行执行，CPU 与外设串行工作

(4) 进程间在一个时刻并行执行，CPU 与外设串行工作

6. 进程并发的数目主要受到 ( A ) 和 ( B ) 的限制。

A, B: (1) 内存空间 (2) 终端数目 (3) 打开的文件数 (4) CPU 的速度

7. 从静态角度上看，进程是由 ( A ), ( B ), ( C ) 三部分组成，其中 ( C ) 是进程存在的惟一标志，当几个进程共享 ( A ) 时，( A ) 应当是可重入代码。用户可通过 ( D ) 建立和撤销进程，建立后，( E )。

A: (1) JCB (2) PCB (3) DCB (4) FCB

B: (1) 程序段 (2) 文件体 (3) I/O 缓冲区 (4) 子程序

C: (1) 文件描述块 (2) 数据空间  
(3) EOF (4) I/O 缓冲区

D: (1) 函数调用 (2) 宏指令 (3) 系统调用 (4) 过程调用

E: (1) 便一直存储在系统中，直到被操作人员撤销

(2) 随着作业运行正常或不正常结束而撤销

(3) 随着时间片轮转而撤销与建立

(4) 随着进程的阻塞或唤醒而撤销与建立

8. 一个进程由程序、数据及进程控制块组成，其中 ( ) 必须用可重入码编写。

(1) PCB (2) 程序 (3) 数据 (4) 共享程序段

9. 正在执行的进程由于用完其时间片而被暂停执行，此时进程应从执行状态变为 ( A ) 状态；处于静止阻塞状态的进程，在进程等待的事件出现后，应转变为 ( B ) 状态；若进程正处于执行状态时，应终端的请求而暂停下来以便研究其运行情况，这时进程应转变为 ( C ) 状态，若进程已处于阻塞状态，则此时应转变为 ( D ) 状态。

A, B, C, D: (1) 静止阻塞 (2) 活动阻塞 (3) 静止就绪

## (4) 活动就绪 (5) 执行

10. 为使进程由活动就绪转变为静止就绪, 应利用 (A) 原语; 为使进程由执行状态变为阻塞状态, 应利用 (B) 原语; 为使进程由静止就绪变为活动就绪, 应利用 (C) 原语; 为使进程从阻塞状态变为就绪状态应利用 (D) 原语。

A, B, C, D: (1) create (2) suspend (3) active  
(4) block (5) wakeup

11. 在分时系统中, 导致创建进程的典型事件是 (A); 在批处理操作系统中, 导致创建进程的典型事件是 (B); 由系统专门为运行中的应用进程创建新进程的事件是 (C)。

A: (1) 用户注册 (2) 用户登录 (3) 用户记账 (4) 用户通信

B: (1) 作业记录 (2) 作业调度 (3) 进程调度 (4) 中级调度

C: (1) 分配资源 (2) 进行通信 (3) 共享资源 (4) 提供服务

12. 下列活动中属于直接制约关系的有 (A), 属于间接制约关系的有 (B)。

(1) 若干同学去图书馆借书 (2) 两队进行篮球比赛

(3) 流水线生产中的各道工序 (4) 商品生产和社会消费

13. 下面对临界区的论述中, 正确的论述是 ( )。

(1) 临界区是指进程中用于实现进程互斥的那段代码

(2) 临界区是指进程中用于实现进程同步的那段代码

(3) 临界区是指进程中用于实现进程通信的那段代码

(4) 临界区是指进程中用于访问共享资源的那段代码

14. 下面是关于临界资源的论述, 正确的是 ( )。

(1) 对临界资源是不能实现资源共享的

(2) 只要能使程序并发执行, 这些并发执行的程序便可对临界资源实现共享

(3) 为临界资源配上相应的设备控制块后, 便能被共享

(4) 对临界资源, 应采取同时访问方式来实现共享

(5) 对临界资源, 应采取互斥访问方式来实现共享

15. (A) 是一种只能由 P 和 V 操作所改变的整型变量, (A) 可用于实现进程的 (B) 和 (C), (B) 是指排他性地访问临界资源。

A: (1) 控制变量 (2) 锁 (3) 整型信号量 (4) 记录型信号量

B, C: (1) 同步 (2) 通信 (3) 调度 (4) 互斥

16. 在操作系统中, 解决进程间的 (A) 和 (B) 问题的一般方法是使用 (C)。(A) 是指进程间具有的一定的逻辑关系, 而 (B) 是指进程间在使共享资源方面的约束关系。对于 (C) 可以做 (D) 操作和 (E) 操作, (D) 操作用于阻塞进程, (E) 操作用于释放进程。程序中的 (D) 和 (E) 操作应谨慎使用, 保证其使用的正确性, 否则执行时可能发生死锁。

A, B: (1) 调度 (2) 通信 (3) 互斥 (4) 覆盖 (5) 分派 (6) 同步

C: (1) 信号量 (2) 阻塞量 (3) 调入/调出量 (4) 封锁量

D, E: (1) P (2) R (3) T (4) V

17. 设有 6 个进程共享同一互斥段, 若最多允许有 3 个进程进入互斥段, 则所采用的互斥信号量的初值为 ( )。

(1) 3 (2) 6 (3) 1 (4) 0

18. 有 3 个进程共享同一程序段, 而每次最多允许两个进程进入该程序段, 若用 P、V 操作作同步机制, 则信号量 S 的取值范围为 ( )。

(1) 2, 1, 0, -1 (2) 3, 2, 1, 0 (3) 2, 1, 0, -1, -2 (4) 1, 0, -1, -2

19. 下面关于进程通信的说法错误的是 ( )。

(1) 进程通信方式有直接通信和间接通信两种

(2) 直接通信固定在一对进程之间

(3) 间接通信是通过第三个进程转发信件的, 不必在两个过程间直接通信

(4) 间接通信方式以信箱为媒体实现通信, 信箱由接收信件的进程设置

20. 在直接通信方式中, 系统通常提供的两条通信原语如下, 请选择适当的参数填入。

```
send ((A), (B));
```

```
receive ((C), (D));
```

A, B, C, D: (1) sender (2) receiver (3) text (4) message (5) mailbox

21. 下列原语中, 能进行进程通信的原语是 (A) 和 (B)。

(1) 挂起/撤销 (2) 创建/撤销 (3) P, V 操作 (4) 锁/开锁

22. 消息缓冲队列通信中的临界资源是 ( )。

(1) 队列中的某个消息缓冲区 (2) 整个消息缓冲队列

(3) 信箱 (4) 管道

23. 在并发进程之间进行通信时, 两个基本的等待事件是 ( )。

(1) 等消息 (2) 等信件 (3) 等信箱 (4) 等发送或接收原语

24. 使用 mail 命令的信箱通信属于 (A), 因为信息被发送到接收方的 (B) 中; 使用 write 命令实现的是 (C) 通信, 因为信息是被送到接收方的 (D)。

A, C: (1) 共享存储器通信 (2) 实时通信 (3) 消息缓冲通信 (4) 非实时通信

B, D: (1) 消息缓冲队列 (2) 内存 (3) 信箱

(4) 消息缓冲区 (5) 屏幕 (6) 共享存储区

25. 在三种基本类型的操作系统中, 都设置了 (A) 在批处理系统中还应设置 (B), 在分时系统中除了 (A) 外, 通常还设置了 (C), 在多处理机系统中还应设置 (D)。

A, B, C, D: (1) 剥夺调度 (2) 作业调度 (3) 进程调度