

一、单项选择题（将小题编号和对应正确答案的标记排成 3 行写在答题纸上。共 30 小题，每小题 1 分，共 30 分）

1. 操作系统是计算机系统的一种（ ）。
A. 应用软件
B. 系统软件
C. 通用软件
D. 工具软件
2. 操作系统的目的是提供一个程序执行的良好环境，因此它必须使计算机（ ）。
A. 使用方便
B. 高效工作
C. 合理使用资源
D. 使用方便并高效工作
3. 计算机操作系统最早发展的类型是（ ）。
A. 分布式系统
B. 实时系统
C. 批处理系统
D. 分时系统
4. 纯粹的批处理操作系统提高了计算机系统的工作效率，但（ ）。
A. 不能自动选择作业执行
B. 无法协调资源分配
C. 不能缩短作业执行时间
D. 在作业执行时用户不能直接干预
5. 多道批处理系统提高了计算机系统的资源利用率，同时（ ）。
A. 减少了各个作业的执行时间
B. 增加了单位时间内作业的吞吐量
C. 减少了单位时间内作业的吞吐量
D. 减少了部份作业的执行时间
6. 引入多道程序设计主要目的在于充分利用处理机资源以及（ ）。
A. 提高实时响应速度
B. 减少存储器碎片
C. 有利于代码共享
D. 充分利用外围设备
7. 允许多个用户以交互方式使用计算机的操作系统是（ ）。
A. 分时操作系统
B. 批处理单道系统
C. 实时操作系统
D. 批处理多道系统
8. 分时操作系统适用于（ ）。
A. 控制生产流水线
B. 多个用户共享计算机资源
C. 大量的数据处理
D. 提高系统处理作业的吞吐量
9. （ ）不是分时系统的基本特征：
A. 实时性
B. 独立性
C. 同时性
D. 交互性
10. 实时操作系统对可靠性和安全性有高的要求，它（ ）。
A. 十分注重系统资源的利用率
B. 不强调响应速度
C. 不强求系统资源的利用率
D. 不必向用户反馈信息
11. 下列系统中（ ）是实时系统。
A. 计算机激光照排系统
B. 办公自动化系统
C. 核反应堆控制系统
D. 计算机辅助设计系统
12. 批处理兼分时的系统对（ ）应该及时响应，使用户满意。
A. 批量作业
B. 前台作业
C. 后台作业
D. 网络通信
13. 分布式操作系统与网络操作系统本质上的不同之处在于（ ）。
A. 实现各台计算机之间的通信
B. 共享网络资源
C. 满足较大规模的应用
D. 若干台计算机相互协作完成同一任务
14. UNIX 有许多特点，而（ ）不是 UNIX 的特点。
A. 易移植
B. 具备实时处理能力

- C. 可扩充
D. 简洁有效
15. 操作系统的（ ）为用户分配主存空间，保护主存中的程序和数据，提高主存空间的利用率。
A. 处理器管理
B. 存储管理
C. 文件管理
D. 作业管理
16. 处理器执行的指令被分成两类，其中一类称为特权指令，它只允许由（ ）使用。
A. 操作员
B. 联机用户
C. 操作系统
D. 目标程序
17. 当用户程序执行访管指令时，中断装置使 CPU（ ）工作。
A. 维持在目态（用户态）
B. 从目态转换到管态
C. 维持在管态（系统态）
D. 从管态转换到目态
18. 操作系统完成了用户请求的“系统调用”功能后，CPU（ ）工作。
A. 维持在目态（用户态）
B. 从目态转换到管态
C. 维持在管态（系统态）
D. 从管态转换到目态
19. 作业从进入内存到处理完毕进入输出井的过程中处于（ ）态。
A. 执行
B. 后备
C. 完成
D. 退出
20. 进程由执行程序、数据集和（ ）组成。
A. 程序状态字
C. 就绪队列
B. 寄存器集
D. 进程控制块 PCB
21. 下述进程状态的转换中，（ ）是不可能的。
A. 等待态→运行态
B. 运行态→等待态
C. 等待态→就绪态
D. 运行态→就绪态
22. 进程所请求的设备被其他进程释放时，进程状态将从（ ）
A. 运行态变为就绪态
B. 运行态变为等待态
C. 就绪态变为运行态
D. 等待态变为就绪态
23. 通过专门的通信机制实现进程间信息交换的过程称为（ ）
A. RPC
B. IPC
C. ISR
D. DMA
24. 直接通信是固定进程之间的通信，而间接通信通常以（ ）为媒介实现通信。
A. 存储设备
B. 通信链路
C. 信箱 mailbox
D. socket
25. 一个进程可以包含多个线程，它们（ ）。
A. 必须串行工作
B. 可以共享进程的主存空间
C. 共享进程的 PCB
D. 是独立的资源分配单位
26. 下列对线程的描述中，（ ）是错误的。
A. 不同的线程可以执行相同的程序
B. 线程是调度和执行单位
C. 线程是资源分配单位
D. 共享进程的主存空间
27. 线程在生命周期内会经历的状态包括运行态、就绪态和（ ）。
A. 创建态
B. 等待态（阻塞态）
C. 睡眠态
D. 挂起态
28. 临界区指的是导致出现竞争条件（race condition）的（ ）。
A. 一个稀缺设备
B. 一个程序段
C. 一个进程
D. 一个系统调用

29. 正确解决临界区问题的三个准则之一是有限等待 (bounded waiting)，即 ()
- A. 申请进入临界区的程序的等待时间有限制
 - B. 申请进入临界区的程序的等待次数有限制
 - C. 程序从申请进入临界区到获准期间其他并发程序进入临界区的次数有限制
 - D. 程序从申请进入临界区到获准期间其他并发程序进入临界区的时间有限制
30. 解决 N 个进程的临界区问题的软件算法之一是 ()。
- A. Banker 算法
 - B. Bakery 算法
 - C. KMP 算法
 - D. Buddy 算法

二、改错题 (将小题编号、正误判定和改正后的正确描述写在答题纸上。共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分)

1. 操作系统的资源管理功能主要包括处理器管理 (进程管理)、文件管理、设备管理和作业管理。 (还有存储管理)
2. 采用批处理控制方式时，用户应把作业控制说明书、程序和数据提交给操作员，并和操作员一起管理作业的运行。 (由操作员管理)
3. 在一个单核计算机系统中有两道作业 A 和 B。A 是单纯计算作业，需要 19 分钟完成，而 B 是 I/O 作业，需要 2 分钟的计算时间和 15 分钟的打印时间。采用单道程序系统时，两道作业的执行总时间至少为 36 分钟；如果采用多道程序系统，这一时间至少为 21 分钟。 (对)
4. 给一个程序分配一个工作区，就可以说是创建了一个进程。 (还需要创建进程控制块 PCB)
5. 进程控制块 (PCB) 是用户进程的组成部分，因而可以由用户进程进行修改。 (内核数据结构，只能由内核修改)
6. 进程是程序的一次执行，因此，两个同时存在的进程所对应的程序总是不同的。 (可以是相同的)
7. UNIX 的进程状态包括收容态、就绪态、睡眠态、创建态、僵死态。 (没有收容态)
8. 一个结束等待的进程，必须先变成就绪状态，然后才可能运行。 (对)
9. 进程运行满一个时间片后让出中央处理器，这时它的状态应变为等待态。 (就绪)
10. 进程通信的方式有两种：直接通信和间接通信。 (对)
11. 进程间利用信箱进行通信时，操作系统必须提供两条基本的通信原语，即发送原语 (send) 和等待原语 (wait)。 (发送原语和接收原语)
12. 进程间通信的两种主要模式是管道和 socket。 (共享内存模式，消息传递模式)
13. 进程间通信机制有助于实现并发进程的同步。 (对)
14. 线程是进程中完成特定功能的子任务，不可以独立执行。 (可以独立调度执行)
15. 在多线程操作系统中，线程与进程的根本区别在于进程作为资源分配单位，而线程则是调度和执行单位。 (对)
16. 线程是处理器的独立调度单位，多个线程可以并行执行。 (并发执行)
17. 线程与进程有许多相似之处，所以线程又称为轻量级进程。 (对)
18. 采用多线程技术可把生产者和消费者作为一个进程中的两个线程来处理，这两个线程共享进程的全局变量，生产线程和消费线程按顺序交替进行。 (生产线程和消费线程并发进行)
19. 竞争条件 (race condition) 是由于计算机系统资源不足而引起的。 (由于若干进程对共享数据的并发访问引起的)
20. 非抢占式内核可以避免用户数据结构的竞争条件。 (避免内核数据结构的竞争条件)

三、论述与计算题（共 3 小题，每小题 10 分，共 30 分）

1. 程序 Pa 和 Pb 在单道程序环境下单独执行的时间分别是 $T_a=60$ 分钟和 $T_b=90$ 分钟。现在采用多道程序设计，让 Pa 和 Pb 并发工作，发现它们的 CPU 工作时间分别是 $R_a=18$ 分钟和 $R_b=27$ 分钟，CPU 的利用率是 50%，并有 15 分钟的额外系统开销。请问多道系统与单道系统相比，系统效率提高了百分之几？

注 1: CPU 利用率 = CPU 工作时间 / 程序执行时间

注 2: 系统效率提高比例的计算: $\delta = ((K_1 - K_2) / K_1) * 100\%$ ，其中 K_1 是改进前的总开销， K_2 是改进后的总开销。

解：在单道系统下，Pa 和 Pb 的执行总开销：

$$60 + 90 = 150 \text{ (分钟).}$$

在多道系统下 Pa 和 Pb 的程序执行开销：

$$(18 + 27) / 50\% = 90 \text{ (分钟).}$$

在多道系统下 Pa 和 Pb 的执行总开销：

$$90 + 15 = 105 \text{ (分钟).}$$

因此，系统效率的提高率：

$$(150 - 105) / 150 = 30\%$$

2. 画出带中断机制的指令执行流程图并对其中每个步骤给出必要的解释。

解：（略）

3. 什么是临界区问题？什么是求解临界区问题的三大准则？以 Peterson 算法为例描述求解临界区问题的软件方法。

解：（略）