

一、单选题（每题 1 分，共 20 分）

1. 进程的并发性指的是什么？ A
 - A. 多个进程可以同时运行
 - B. 进程的状态不断变化
 - C. 进程的代码可以修改
 - D. 进程可以独立运行
2. 在异步编程中，通常使用什么来处理操作完成后的回调？ C
 - A. 信号量
 - B. 互斥锁
 - C. 回调函数
 - D. 条件变量
3. 下列哪项不是使用缓冲区的好处？ D
 - A. 减少 I/O 中断次数
 - B. 提高数据传输效率
 - C. 降低 CPU 占用率
 - D. 直接增加物理内存大小
4. 假设有一个页面访问序列，并且我们知道整个未来访问模式，最佳页面置换算法将如何工作？ B
 - A. 它会优先替换最近最少使用的页面
 - B. 它会选择那些在未来不会再次被访问的页面进行替换
 - C. 它会随机选择页面进行替换以避免偏见
 - D. 它会根据页面访问频率来决定替换哪一个页面
5. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0，2，4，5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7，4，1，4。如果使用 FCFS 调度算法，请问 P1 的周转时间是（A）
 - A. 7
 - B. 8
 - C. 9
 - D. 11
6. 使用 `'multiprocessing.Lock'` 的好处是什么？ B
 - A. 提高程序的并行性能
 - B. 防止数据竞争条件
 - C. 减少内存使用
 - D. 加快进程间通信
7. 在操作系统中，文件的异步读取方式的优势是？ C
 - A. 减少磁盘空间占用

- B. 增加内存使用
- C. 允许其他任务在文件读取时进行
- D. 降低文件读取速度

8. 进程的独立性指的是什么? D

- A. 进程的状态不断变化
- B. 进程可以并发执行
- C. 进程的执行结果不可预测
- D. 进程可以独立运行, 不受其他进程的影响

9. 在 PV 操作中, P 操作的主要目的是什么? B

- A. 释放资源
- B. 请求资源
- C. 检查资源
- D. 重置资源

10. 进程在 (A) 状态, 操作系统会为进程分配资源、初始化 PCB

- A. 创建态
- B. 就绪态
- C. 运行态
- D. 阻塞态

11. 在操作系统中, 互斥锁用于解决什么问题? B

- A. 进程间通信
- B. 资源竞争
- C. 网络连接
- D. 文件读写

12. 整型信号量的值表示什么? B

- A. 进程的数量
- B. 可用资源的数量
- C. 系统的时间
- D. 内存的大小

13. 在 PV 操作中, V 操作的主要目的是什么? B

- A. 请求资源
- B. 释放资源
- C. 检查资源
- D. 重置资源

14. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0, 2, 4, 5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7, 4, 1, 4。如果使用 FCFS 调度算法, 请问 P3 的周转时间是 (C)

- A. 7
- B. 8

- C. 9
- D. 11

15. 在操作系统中，用户在使用 I/O 设备时通常采用 (B)。

- A. 物理设备名
- B. 逻辑设备名
- C. 虚拟设备名
- D. 设备牌号

16. 进程的控制块 (PCB) 包含哪些信息? D

- A. 进程 ID、状态、寄存器内容
- B. 进程 ID、内存地址、寄存器内容
- C. 进程 ID、状态、内存地址
- D. 以上都是

17. 最佳页面置换算法 (OPT) 选择淘汰哪个页面? C

- A. 最近最少使用的页面
- B. 最长时间未被访问的页面
- C. 将来最晚被访问的页面
- D. 随机选择一个页面

18. 以下哪项不是操作系统的类型? D

- A. 单用户操作系统
- B. 多用户操作系统
- C. 实时操作系统
- D. 数据库管理系统

19. 操作系统的用户界面可以是以下哪种形式? D

- A. 命令行界面 (CLI)
- B. 图形用户界面 (GUI)
- C. 触摸屏界面
- D. 以上都是

20. PV 操作中的 V 操作通常表示什么? B

- A. 申请资源
- B. 释放资源
- C. 检查资源
- D. 重置资源

21. `multiprocessing.Lock` 的 `release` 方法用于做什么? B

- A. 获取锁
- B. 释放锁
- C. 检查锁状态
- D. 创建锁

22. 缓冲技术中的缓冲池在 (A) 中。

- A. 主存
- B. 外存
- C. ROM
- D. 寄存器

23. 在操作系统中，什么是协程？ A

- A. 一种轻量级的线程
- B. 一种重量级的线程
- C. 一种用于文件系统的机制
- D. 一种用于网络通信的机制

24. 为什么最佳页面置换算法在实际操作系统中不被使用？ C

- A. 因为它效率太低
- B. 因为它需要过多的内存
- C. 因为它无法预测未来的页面访问
- D. 因为它导致了太多的磁盘 I/O 操作

25. 同步与异步的区别主要在于？ A

- A. 是否立即返回
- B. 是否同时执行
- C. 是否需要等待结果
- D. 是否自动优先执行

26. PV 操作中的 P 操作通常表示什么？ A

- A. 申请资源
- B. 释放资源
- C. 检查资源
- D. 重置资源

27. `'multiprocessing.Lock'` 的 `'acquire'` 方法用于做什么？ B

- A. 释放锁
- B. 获取锁
- C. 检查锁状态
- D. 创建锁

28. 当 P 操作将信号量减 1 后，信号量的值变为负数时，会发生什么？ B

- A. 进程继续执行
- B. 进程被阻塞
- C. 信号量被置为 0
- D. 信号量被加 1

29. 以下哪个函数用于检查一个路径是否存在？ A

- A. `os.path.exists()`
- B. `os.path.isdir()`
- C. `os.path.isfile()`
- D. `os.path.getsize()`

30. V 操作（发送操作）的作用是什么？ B

- A. 将信号量减 1
- B. 将信号量加 1
- C. 检查信号量是否为 0
- D. 释放资源

31. 操作系统的共享性指的是什么？ B

- A. 多个进程可以同时运行
- B. 多个进程可以共享资源
- C. 进程的执行结果不可预测
- D. 进程可以独立运行

32. 下列哪个不是操作系统的组成部分？（D）

- A. 内存管理器
- B. 文件管理器
- C. 进程管理器
- D. 网络管理器

33. 同步和异步的主要区别是什么？ A

- A. 同步操作是阻塞的，而异步操作是非阻塞的
- B. 同步操作是非阻塞的，而异步操作是阻塞的
- C. 同步操作不需要回调函数，而异步操作需要
- D. 同步操作适用于多任务处理，而异步操作不适用

34. 什么是回调函数？ B

- A. 一个在主线程中执行的函数
- B. 一个在异步操作完成后执行的函数
- C. 一个在同步操作完成后执行的函数
- D. 一个在多线程中共享的函数

35. 下列哪项不是设备管理的主要功能？ C

- A. 设备分配
- B. 设备处理
- C. 文件加密
- D. 缓冲管理

36. 在操作系统中，什么是互斥锁？ A

- A. 一种用于同步线程的机制
- B. 一种用于异步操作的机制

- C. 一种用于多进程通信的机制
- D. 一种用于文件系统的机制

37. 引入缓冲的主要目的是 (A)。

- A. 改善 CPU 和 I/O 设备之间速度不匹配的情况
- B. 节省内存
- C. 提高 CPU 利用率
- D. 提高 I/O 设备的效率

38. P 操作（等待操作）的作用是什么？ B

- A. 将信号量加 1
- B. 将信号量减 1
- C. 检查信号量是否为 0
- D. 释放资源

39. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0，2，4，5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7，4，1，4。如果使用 FCFS 调度算法，请问 P1 的等待时间是 (C)

- A. 7
- B. 8
- C. 0
- D. 5

40. 同步 I/O 的劣势是什么？ B

- A. 消耗内存
- B. 阻塞进程等待
- C. 处理速度快
- D. 不支持并发

41. 为了实现对临界资源的互斥访问，需要遵循四个原则，下面不属于四个原则的是 (C)

- A. 空闲让进
- B. 忙则等待
- C. 无限等待
- D. 让权等待

42. 缓冲区的主要目的是什么？ C

- A. 提高 CPU 的处理速度
- B. 减少磁盘碎片
- C. 匹配不同设备之间的传输速率差异
- D. 增加内存可用空间

43. 在短进程优先调度算法中，如何确定下一个执行的进程？ A

- A. 选择执行时间最短的进程
- B. 选择执行时间最长的进程
- C. 选择优先级最高的进程

D. 选择最先到达的进程

44. 进程的切换是由哪个组件管理的? B

- A. 编译器
- B. 操作系统
- C. 应用程序
- D. 硬件

45. 在操作系统中, 什么是回调地狱? B

- A. 多个同步操作嵌套在一起
- B. 多个异步操作嵌套在一起
- C. 多个线程嵌套在一起
- D. 多个进程嵌套在一起

46. 以下哪个函数用于删除文件? A

- A. `os.remove()`
- B. `os.rmdir()`
- C. `os.rename()`
- D. `os.listdir()`

47. 进程从阻塞状态到就绪状态的转换条件是什么? B

- A. 时间片用完
- B. I/O 操作完成
- C. 被更高优先级进程抢占
- D. 完成任务

48. 在缓冲区溢出的情况下会发生什么问题? A

- A. 数据丢失或损坏
- B. I/O 操作速度显著提升
- C. 系统安全性增强
- D. 磁盘利用率提高

49. 异步处理通常使用哪种机制来通知操作完成? B

- A. 阻塞
- B. 回调函数或事件
- C. 强制执行
- D. 系统暂停

50. CPU 输出数据的速度远远高于打印机的打印速度, 为了解决这一矛盾, 可以采用 (C) 技术。

- A. 并行
- B. 通道
- C. 缓冲
- D. 虚存

51. 在操作系统中，什么是多进程？ B
- A. 一个系统中只有一个进程
 - B. 一个系统中可以有多个进程
 - C. 一个系统中没有进程
 - D. 一个系统中只能有同步进程
52. 下列哪一项不是内存管理的主要目标？ D
- A. 提高内存利用率
 - B. 提供地址转换机制
 - C. 确保进程的安全隔离
 - D. 增加磁盘读写速度
53. 操作系统是？ C
- A. 硬件
 - B. 应用软件
 - C. 系统软件
 - D. 以上都不是
54. 在操作系统中，使用同步机制的主要目的是？ B
- A. 提高系统性能
 - B. 防止数据竞争条件
 - C. 减少内存使用
 - D. 增加代码复杂性
55. 下面不属于进程的异步特征的是（D）
- A. 并发
 - B. 独立性
 - C. 不可预知性
 - D. 顺序性
56. 在操作系统中，什么是虚拟内存？ B
- A. 一种物理内存
 - B. 一种逻辑内存
 - C. 一种高速缓存
 - D. 一种内存保护机制
57. 以下哪个是同步操作的一个常见应用场景？ D
- A. 网络请求
 - B. 文件读写
 - C. 信号量
 - D. 互斥锁

58. 如果一个进程已经获取了 `'multiprocessing.Lock'`，其他进程尝试获取该锁会发生什么？

B

- A. 其他进程会立即获取到锁
- B. 其他进程会被阻塞，直到锁被释放
- C. 其他进程会抛出异常
- D. 其他进程会忽略锁

59. 异步 I/O 和同步 I/O 的主要区别是什么？

- A. 同步 I/O 需要等待，异步 I/O 不需要
- B. 异步 I/O 需要等待，同步 I/O 不需要
- C. 同步 I/O 性能更好
- D. 两者没有区别

60. 虚拟内存的作用是什么？

- A. 增加物理内存大小
- B. 允许程序使用比实际物理内存更多的内存空间
- C. 加快内存访问速度
- D. 减少磁盘碎片

61. 进程管理的主要功能不包括以下哪一项？

- A. 进程同步
- B. 进程调度
- C. 进程通信
- D. 内存分配

62. 操作系统的并发性指的是什么？

- A. 多个进程可以同时运行
- B. 进程的状态不断变化
- C. 进程的执行结果不可预测
- D. 进程可以独立运行

63. 以下哪个函数用于删除一个空目录？

- A. `os.mkdir()`
- B. `os.rmdir()`
- C. `os.remove()`
- D. `os.rename()`

64. 异步 I/O 操作的典型应用场景是什么？

- A. 文件读写
- B. 网络通信
- C. 数据库查询
- D. 以上都是

65. 以下哪项不是操作系统提供的服务？ D

- A. 文件系统
- B. 进程调度
- C. 系统调用接口
- D. 编译器

66. 不属于进程的组成的是 (D)

- A. PCB
- B. 程序段
- C. 数据段
- D. 控制段

67. 操作系统中的设备管理主要负责什么？ D

- A. 管理输入输出设备
- B. 管理存储设备
- C. 管理网络设备
- D. 以上都是

68. 不属于进程的特征的是 (B)

- A. 动态性
- B. 同步性
- C. 独立性
- D. 随机性

69. 在 FCFS 调度算法中，进程的等待时间通常如何计算？ A

- A. 进程开始执行的时间减去到达时间
- B. 进程结束时间减去到达时间
- C. 进程结束时间减去开始执行时间
- D. 进程开始执行的时间减去结束时间

70. 以下哪个函数用于获取当前工作目录？ B

- A. `os.listdir()`
- B. `os.getcwd()`
- C. `os.chdir()`
- D. `os.path.abspath()`

71. 先来先服务 (FCFS) 算法在每次调度时选择一个等待时间最长的作业 (进程) 为其服务。但是没有考虑其 (B)，因此导致了对短作业 (进程) 不友好的问题。

- A. 等待时间
- B. 运行时间
- C. 周转时间
- D. 带权周转时间

72. 短进程优先调度算法的一个主要缺点是什么？ B

- A. 实现复杂
- B. 长进程可能被饿死
- C. 优先级低
- D. 响应时间长

73. 以下哪个函数用于改变当前工作目录? B

- A. `os.listdir()`
- B. `os.chdir()`
- C. `os.getcwd()`
- D. `os.path.abspath()`

74. 在生产者-消费者问题中, 消费者使用哪种操作来减少缓冲区中的产品数量? A

- A. P 操作
- B. V 操作
- C. 读操作
- D. 写操作

75. 哪种算法可以用来选择被淘汰的页面? D

- A. 先进先出 (FIFO)
- B. 最近最少使用 (LRU)
- C. 随机选择 (Random)
- D. 以上都可以

76. FCFS 调度算法的基本原则是什么? A

- A. 按照进程到达的先后顺序进行调度
- B. 按照进程的优先级进行调度
- C. 按照进程的执行时间进行调度
- D. 按照进程的大小进行调度

77. 进程从运行状态到终止状态的转换条件是什么? D

- A. 时间片用完
- B. 发生 I/O 请求
- C. 被更高优先级进程抢占
- D. 完成任务或发生错误

78. 异步 I/O 操作的主要优点是什么? B

- A. 阻塞进程
- B. 提高 I/O 操作的效率
- C. 增加系统开销
- D. 减少 CPU 使用率

79. 异步 I/O 操作的事件驱动模型通常使用什么来处理事件? B

- A. 线程
- B. 事件循环

- C. 进程
- D. 锁

80. 进程从新建状态到就绪状态的转换条件是什么？ C

- A. 分配所需资源
- B. 完成初始化
- C. 被调度程序选中
- D. 发生中断

81. 下列哪项描述正确地反映了最佳页面置换算法的特点？ B

- A. 它是最简单的页面置换算法
- B. 它是理论上的最优的页面置换算法
- C. 它总是导致最高的页面错误率
- D. 它依赖于过去的页面访问模式

82. 操作系统中的“同步”是指？ B

- A. 操作无序执行
- B. 操作按顺序执行并等待
- C. 操作随机执行
- D. 操作优先执行

83. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0，2，4，5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7，4，1，4。如果使用 FCFS 调度算法，请问 P4 的周转时间是（D）

- A. 7
- B. 8
- C. 9
- D. 11

84. 进程的状态不包括的是（D）

- A. 就绪态
- B. 阻塞态
- C. 运行态
- D. 静止态

85. 在多线程编程中，异步调用通常意味着？ B

- A. 所有线程都在等待
- B. 调用可以立即返回，不阻塞主线程
- C. 所有线程按顺序执行
- D. 线程优先级更高

86. 在异步编程中，使用回调函数的主要目的是？ C

- A. 提高代码可读性
- B. 减少内存使用

- C. 处理操作完成后的逻辑
- D. 增加代码复杂性

87. 以下哪项不是操作系统的特性? D

- A. 并发性
- B. 共享性
- C. 虚拟性
- D. 可移植性

88. 在异步操作中, 调用者可以在操作完成前继续执行其他任务, 这种特性称为? B

- A. 阻塞
- B. 非阻塞
- C. 回调
- D. 并发

89. 进程的挂起状态通常出现在哪种情况下? B

- A. 进程请求 I/O 操作
- B. 系统资源不足
- C. 进程被更高优先级进程抢占
- D. 进程完成任务

90. 处理器管理的功能不包括的是 (D)

- A. 进程控制
- B. 进程同步
- C. 进程通信
- D. 进程异步

91. 以下哪个是异步操作的一个常见应用场景? B

- A. 文件读写
- B. 网络请求
- C. 内存分配
- D. 进程调度

92. 进程从运行状态到就绪状态的转换条件是什么? A

- A. 时间片用完
- B. 发生 I/O 请求
- C. 被更高优先级进程抢占
- D. 完成任务

93. 处理器调度不包括的是? D

- A. 作业调度
- B. 进程调度
- C. 内存调度
- D. CPU 调度

94. 操作系统的功能不包括的是？ D

- A. 处理器管理
- B. 内存管理
- C. 文件管理
- D. 系统管理

95. 对临界资源的互斥访问，在逻辑上可分为四个部分，下面不属于这四个部分的是（D）

- A. 进入区
- B. 临界区
- C. 退出区
- D. 安全区

96. `'multiprocessing.Lock'` 主要用于什么？ C

- A. 创建进程
- B. 创建线程
- C. 管理进程间的同步
- D. 创建队列

97. 在操作系统中，使用异步机制的主要目的是？ A

- A. 提高系统性能
- B. 防止数据竞争条件
- C. 减少内存使用
- D. 增加代码复杂性

98. FCFS 调度算法是否会导致饥饿现象？ B

- A. 会
- B. 不会
- C. 有时会
- D. 以上都不是

99. 进程的生命周期是指什么？ A

- A. 进程从创建到终止的过程
- B. 进程从就绪到运行的过程
- C. 进程从运行到阻塞的过程
- D. 进程从阻塞到就绪的过程

100. 在操作系统中，什么是死锁？ A

- A. 一个进程永远等待另一个进程释放资源
- B. 一个进程永远等待一个事件的发生
- C. 一个进程永远等待一个文件的读写操作完成
- D. 一个进程永远等待一个网络请求完成

101. 在操作系统中，什么是多线程？ B

- A. 一个进程中只有一个线程
- B. 一个进程中可以有多个线程
- C. 一个进程中没有线程
- D. 一个进程中只能有同步线程

102. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0, 2, 4, 5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7, 4, 1, 4。如果使用 FCFS 调度算法, 请问 P2 的周转时间是 (C)

- A. 7
- B. 8
- C. 9
- D. 11

103. 以下哪个函数用于重命名文件或目录? A

- A. `os.rename()`
- B. `os.remove()`
- C. `os.rmdir()`
- D. `os.listdir()`

104. 以下哪个函数用于获取文件的绝对路径? B

- A. `os.listdir()`
- B. `os.path.abspath()`
- C. `os.path.dirname()`
- D. `os.path.basename()`

105. 哪种 I/O 操作会阻塞应用程序? B

- A. 异步 I/O
- B. 同步 I/O
- C. 并行 I/O
- D. 分布式 I/O

106. 短进程优先调度算法的基本原则是什么? C

- A. 按照进程到达的先后顺序进行调度
- B. 按照进程的优先级进行调度
- C. 按照进程的执行时间进行调度
- D. 按照进程的大小进行调度

107. 进程的组成不包括的是 (D)

- A. 程序段
- B. 数据段
- C. PCB
- D. 控制段

108. 在短进程优先调度算法中, 如果两个进程的执行时间相同, 应该如何处理? D

- A. 优先级高的进程先执行

- B. 执行时间短的进程先执行
- C. 随机选择一个进程先执行
- D. 按照到达时间先后顺序执行

109. 在操作系统中，信号量用于解决什么问题？ B

- A. 进程间通信
- B. 资源竞争
- C. 网络连接
- D. 文件读写

110. 在操作系统中，什么是信号量？ A

- A. 一种用于进程同步的机制
- B. 一种用于异步操作的机制
- C. 一种用于多进程通信的机制
- D. 一种用于文件系统的机制

111. multiprocessing 模块中的 Lock 类用于做什么？ D

- A. 创建进程
- B. 创建线程
- C. 创建队列
- D. 创建锁

112. 整型信号量可以解决哪些经典同步问题？ D

- A. 生产者-消费者问题
- B. 读者-写者问题
- C. 临界区问题
- D. 以上都是

113. 在生产者-消费者问题中，生产者使用哪种操作来增加缓冲区中的产品数量？ B

- A. P 操作
- B. V 操作
- C. 读操作
- D. 写操作

114. 以下哪个函数用于遍历目录树？ B

- A. os.listdir()
- B. os.walk()
- C. os.chdir()
- D. os.rename()

115. 低级调度是按照某种策略从就绪队列中选取一个（B），将处理机分配给它

- A. 作业
- B. 进程
- C. 线程

D. 管程

116. 在异步系统中，哪个是常用的通知完成方式？ B

- A. 定时器
- B. 回调函数
- C. 日志文件
- D. 退出程序

117. 在 PV 操作中，P 操作和 V 操作必须成对出现吗？ A

- A. 必须成对出现
- B. 不必成对出现
- C. 只需要 P 操作
- D. 只需要 V 操作

118. 在多线程环境中，用于确保共享资源访问安全性的机制是？ D

- A. 信号量
- B. 互斥锁
- C. 条件变量
- D. 以上都是

119. 进程的五种基本状态是什么？ A

- A. 新建、就绪、运行、阻塞、终止
- B. 新建、运行、阻塞、挂起、终止
- C. 新建、就绪、运行、挂起、终止
- D. 新建、就绪、运行、阻塞、挂起

120. 在 FCFS 调度算法中，进程的周转时间通常如何计算？ C

- A. 周转时间/运行时间
- B. 周转时间-运行时间
- C. 完成时间-到达时间
- D. 完成时间-运行时间

121. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0，2，4，5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7，4，1，4。如果使用 FCFS 调度算法，请问 P4 的等待时间是（A）

- A. 7
- B. 8
- C. 0
- D. 5

122. 异步操作的主要优势是？ A

- A. 提高并行处理能力
- B. 降低内存使用
- C. 让程序更安全
- D. 更加节约时间

123. 当多个进程竞争同一资源时，整型信号量如何保证互斥访问？ B

- A. 通过设置信号量为 0
- B. 通过 P 操作将信号量减 1
- C. 通过 V 操作将信号量加 1
- D. 通过设置信号量为负数

124. 进程的异步性指的是什么？ D

- A. 进程的状态不断变化
- B. 进程的执行速度不同
- C. 进程可以并发执行
- D. 进程的执行结果不可预测

125. 进程的基本单位是什么？ B

- A. 任务
- B. 线程
- C. 程序
- D. 指令

126. 短进程优先调度算法属于哪种类型的调度算法？ B

- A. 抢占式
- B. 非抢占式
- C. 动态优先级
- D. 静态优先级

127. 在 FCFS 调度算法中，进程的等待时间通常如何计算？ A

- A. 周转时间/运行时间
- B. 周转时间-运行时间
- C. 完成时间-到达时间
- D. 完成时间-运行时间

128. 设与某资源相关联的信号量初值为 3，当前值为 1，若 M 表示该资源的可用个数，N 表示等待资源的进程数，则 M、N 分别是（B）

- A. 0、1
- B. 1、2
- C. 1、0
- D. 2、0

129. 在操作系统中，什么是阻塞操作？ C

- A. 操作完成后立即返回
- B. 操作完成后继续执行后续代码
- C. 操作完成后才继续执行后续代码

D. 操作不需要等待完成

130. 以下哪项不是操作系统的功能模块？ D

- A. 进程管理
- B. 内存管理
- C. 文件管理
- D. 应用程序管理

131. 进程的调度是由哪个组件完成的？ B

- A. 编译器
- B. 操作系统
- C. 应用程序
- D. 硬件

132. 在操作系统中，用于实现同步的机制之一是？ D

- A. 信号量
- B. 管道
- C. 事件
- D. 以上都是

133. 操作系统的进程管理主要负责什么？ B

- A. 管理文件的存储和检索
- B. 管理进程的创建、调度和终止
- C. 管理网络连接
- D. 管理用户界面

134. 以下哪个函数用于创建一个新的目录？ A

- A. `os.mkdir()`
- B. `os.rmdir()`
- C. `os.remove()`
- D. `os.rename()`

135. 异步编程模型的主要挑战是什么？ A

- A. 代码的可读性
- B. 提高系统性能
- C. 减少内存使用
- D. 简化代码结构

136. 同步操作的特点是什么？ C

- A. 操作可以同时进行
- B. 操作在其他任务之前完成
- C. 必须等待操作完成才能继续
- D. 操作的优先级最高

137. 异步 I/O 操作通常在哪些场景下使用? A

- A. 需要高响应性的应用程序
- B. 需要大量计算的应用程序
- C. 需要低内存使用的应用程序
- D. 需要简单代码结构的应用程序

138. 异步 I/O 操作通常使用哪种机制来通知完成? C

- A. 阻塞等待
- B. 信号量
- C. 事件回调
- D. 锁

139. 在同步操作中, 调用者必须等待操作完成才能继续执行, 这种特性称为? B

- A. 非阻塞
- B. 阻塞
- C. 回调
- D. 并发

140. 以下哪个函数用于获取文件的大小? A

- A. `os.path.getsize()`
- B. `os.path.exists()`
- C. `os.path.isdir()`
- D. `os.path.isfile()`

141. 整型信号量的主要作用是什么? B

- A. 控制进程的优先级
- B. 实现进程间的同步和互斥
- C. 管理内存分配
- D. 记录系统日志

142. 在 FCFS 调度算法中, 进程的带权周转时间通常如何计算? A

- A. 周转时间/运行时间
- B. 周转时间-运行时间
- C. 完成时间-到达时间
- D. 完成时间-运行时间

143. 短进程优先调度算法是否会导致饥饿现象? A

- A. 会
- B. 不会
- C. 有时会
- D. 以上都不是

144. 当 (B) 时, 进程由执行状态转变为就绪状态。

- A. 进程被调度状态选中

- B. 时间片到
- C. 等待某一时间
- D. 等待的时间发生

145. 进程从运行状态到阻塞状态的转换条件是什么？ B

- A. 时间片用完
- B. 发生 I/O 请求
- C. 被更高优先级进程抢占
- D. 完成任务

146. 整型信号量的值为 0 表示什么？ A

- A. 没有可用资源
- B. 有 1 个可用资源
- C. 有多个可用资源
- D. 信号量无效

147. 进程从挂起状态到就绪状态的转换条件是什么？ C

- A. 分配所需资源
- B. 完成初始化
- C. 系统资源充足
- D. 发生中断

148. 异步操作的主要目的是什么？ B

- A. 提高程序的可读性
- B. 提高系统的响应速度
- C. 减少内存使用
- D. 简化代码结构

149. 以下哪个是异步编程模型的例子？ B

- A. 阻塞 I/O
- B. 回调函数
- C. 同步 I/O
- D. 阻塞调用

150. 整型信号量可以用来解决哪种类型的同步问题？ C

- A. 仅互斥访问
- B. 仅同步访问
- C. 互斥访问和同步访问
- D. 以上都不是

151. 进程同步机制不包括的是 (D)

- A. 锁
- B. 整型信号量
- C. 记录型信号量

D. 临界区

152. 操作系统中的异步操作是指什么？ B

- A. 操作需要立即执行完毕
- B. 操作提交后可以继续其他任务
- C. 操作的执行需要等待
- D. 操作需要优先执行

153. 'multiprocessing' 模块主要用于什么？ B

- A. 创建多线程
- B. 创建多进程
- C. 管理文件系统
- D. 管理网络连接

154. 进程从就绪状态到运行状态的转换条件是什么？ C

- A. 分配所需资源
- B. 完成初始化
- C. 被调度程序选中
- D. 发生中断

155. 一个进程被唤醒意味着（D）

- A. 该进程重新占有 CPU
- B. 它的优先权变得更大
- C. 其 PCB 移至等待队列队首
- D. 进程变为就绪状态

156. 操作系统的两个基本特征是（B）和共享性

- A. 并行性
- B. 并发性
- C. 虚拟性
- D. 异步性

157. 异步 I/O 操作的回调函数通常用于做什么？ B

- A. 初始化 I/O 操作
- B. 处理 I/O 操作的结果
- C. 阻塞进程
- D. 创建进程

158. 操作系统的四个基本功能是（D）

- A. 运算器理、控制器管理、内存储器管理和外存储器管理
- B. CPU 管理、主机管理、中断管理和外部设备管理
- C. 用户管理、主机管理、程序管理和设备管理
- D. CPU 管理、内存储器管理、设备和文件管理

159. 以下哪项不是操作系统的功能？ D

- A. 进程管理
- B. 内存管理
- C. 文件管理
- D. 数据库管理

160. `'multiprocessing'` 模块中的 `'join'` 方法用于做什么？ C

- A. 启动进程
- B. 终止进程
- C. 等待进程完成
- D. 创建进程

161. 进程的动态性指的是什么？ A

- A. 进程的状态不断变化
- B. 进程的代码可以修改
- C. 进程可以并发执行
- D. 进程可以独立运行

162. 进程的特征不包括以下哪一项？ C

- A. 动态性
- B. 并发性
- C. 封闭性
- D. 异步性

163. 当 P 操作发现信号量小于 0 时，会发生什么？ B

- A. 进程继续执行
- B. 进程被阻塞
- C. 信号量被置为 0
- D. 信号量被加 1

164. 哪种操作会使进程挂起直到操作完成？ B

- A. 异步操作
- B. 同步操作
- C. 高优先级操作
- D. 随机操作

165. 在 I/O 操作中，异步和同步的区别主要体现在什么方面？ C

- A. 是否并发执行
- B. 是否立即返回
- C. 是否等待操作完成
- D. 操作优先级

166. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0, 2, 4, 5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运

行时间是 7, 4, 1, 4。如果使用 FCFS 调度算法, 请问 P2 的等待时间是 (D)

- A. 7
- B. 8
- C. 0
- D. 5

167. 进程 P1、P2、P3、P4 到达就绪队列的时间是 0, 2, 4, 5。进程 P1、P2、P3、P4 所需运行时间是 7, 4, 1, 4。如果使用 FCFS 调度算法, 请问 P3 的等待时间是 (D)

- A. 7
- B. 8
- C. 0
- D. 5

168. multiprocessing 模块中的 Process 类用于做什么? B

- A. 创建线程
- B. 创建进程
- C. 创建队列
- D. 创建锁

169. 什么是内存碎片? B

- A. 未被使用的连续内存块
- B. 被分割成小块的空闲内存空间
- C. 被保护的内存区域
- D. 用于缓存数据的内存部分

二、判断题 (正确的写 T, 错误的写 F, 每题 1 分, 共 10 分)

1. 目录结构中引入索引结点可提高文件检索速度。(T)
2. Windows 是一个批处理的操作系统。(F)
3. P、V 操作是一种原语, 在执行时不能打断。(T)
4. P、V 操作只能实现进程互斥, 不能实现进程同步。(F)
5. 原语是一种不可分割的操作。(T)
6. 操作系统的进程管理是整个操作系统管理中的核心, 它包含了进程的调度、协调以及进程。(T)
7. 进程间的互斥是一种特殊的同步关系。(T)
8. 网络操作系统的优劣直接影响到网络的效率。(T)
9. 一旦出现死锁, 所有进程都不能运行。(F)
10. 并发性是指若干事件在同一时刻发生。(F)
11. V 操作是对信号量执行加 1 操作, 意味着释放一个单位资源, 加 1 后如果信号量的值小于等于零, 则从等待队列中唤醒一个进程, 使该进程变为阻塞状态, 而现进程继续进行。(F)
12. 分时系统中, 时间片越小越好。(F)

13. 管道通信, 是以管道消息为单位进行读写的, 可进行大批量数据交换, 其工作是以先进先出为顺序的。(F)
14. 中断的处理是由硬件和软件协同完成的, 各中断处理程序是操作系统的重要组成部分, 所以对中断的处理是在内核态下进行的。(T)
15. 对临界资源, 应采用互斥访问方式来实现共享。(T)
16. 进程状态的转换是由操作系统完成的, 对用户是透明的。(T)
17. 银行家算法是防止死锁发生的方法之一。(T)
18. 中级调度主要任务是从外存后备队列中选择多少作业进入就绪队列或挂起就绪。(T)
19. 各中断处理程序是操作系统的核心, 所以, 对中断的处理是在用户状态下进行的。(F)
20. 死锁检测与恢复机构, 当死锁发生时, 能检测到死锁发生的位置和原因, 并通过外力破坏死锁发生的必要条件, 使并发进程从死锁状态中恢复。(T)
21. 若进程处于阻塞状态, 当引起阻塞的条件被解除时, 进程状态应变为运行状态。(F)
22. 分页管理中采用反置页表管理方式时, 每个进程有自己的一张外页表, 但系统中只设一张反置页表即可。(T)
23. 特权指令是指在系统态运行的指令, 非特权指令是在用户态运行的指令。(T)
24. 虚拟设备是指用户想象的一种设备。(F)
25. 先来先服务调度算法对短作业或短进程有利。(F)
26. 简单地说, 进程是程序的执行过程。因而, 进程和程序是一一对应的。(F)
27. 信号量其实就是一个变量。(F)
28. 段页式存储管理汲取了页式管理和段式管理的长处, 实现原理结合了页式和段式管理的基本思想, 即用分段方法来分配和管理用户地址空间, 用分页方法来管理物理存储空间。(T)

三、名词解释（每题 5 分，共 20 分）

1. 设备管理

答：设备管理是操作系统的主要功能之一，它是研究在多道程序设计环境下，如何让多个用户作业同时使用 I/O 设备，充分发挥设备作用的问题。

2. 异步

答：异步性是指系统中进程按照各自独立的、不可预知的速度向前推进，即进程按照异步方式运行。正因如此，将导致执行的不再见性。因此，在操作系统中必须采取相应的措施来保证进程之间的能够协调运行。

3. 最佳置换算法

答：一种理想化的算法，要求淘汰以后永远不使用的页面，若无这样的页，则淘汰长时间不再访问的页。

4. 物理地址

答：内存中存储单元的实际地址，用于 CPU 直接访问内存数据，在硬件层面唯一标识存储单元位置，程序指令和数据在内存中的真实存放地址。

5. 逻辑地址

答：程序经过编译后的地址。用户程序编写和编译时使用的地址，由程序生成，需经地址变换映射为物理地址后 CPU 才可访问，是一种相对地址概念，提供程序编写灵活性与内存管理便利性。

6. 互斥锁

答：是一种用于多线程或多进程编程中的同步机制，确保在同一时刻，只有一个线程或

进程能够访问被保护的共享资源。

7. 地址变换

答：在存储管理中，将程序使用的逻辑地址转换为内存物理地址的过程。

8. 缓冲技术

答：在 CPU 与 I/O 设备间或不同速度设备间设置缓冲区，暂存数据以缓解速度不匹配矛盾、减少 I/O 中断次数、提高数据传输效率与系统整体性能的技术。

9. 页面置换

答：在虚拟存储系统中，内存已满而程序又需调入新页面时，依特定算法选择淘汰内存中某页面为新页面腾出空间的操作。

10. 页表

答：页表给出了逻辑地址中的页号与内存块号的对应关系，实现了从页号到块号的地址映射。

11. 进程

答：是程序的一次执行过程，是处理器的分配和运行的基本单位。

12. SP00Ling 技术

答：又称假脱机技术，是指在联机情况下实现的同时外围操作，也称假脱机输入输出操作，它是操作系统中的一项将独占设备改为共享设备的技术。

13. 进程调度

答：进程调度又称低级调度，主要是决定主存中就绪队上的哪一个进程获得处理器，让后把处理器分配给该进程。

14. 虚拟存储器

答：基于内存与外存结合的存储管理技术，为用户提供比实际物理内存更大的逻辑地址空间，通过页面置换等机制实现程序部分装入内存运行，扩大程序可运行规模，提升内存利用率与系统多任务处理能力。

15. TCB

答：线程控制块，用于描述和管理线程的数据结构，包含线程 ID、状态、寄存器值、堆栈指针、优先级及所属进程指针等信息，类似进程 PCB，操作系统依 TCB 调度、切换与管理线程执行。

16. 线程

答：线程是进程中的一个实体，是被系统独立调度和运行的基本单位。

17. 整型信号量

答：信号量是一种特殊变量，它用来表示系统中资源的使用情况。而整型信号量就是一个整型变量。当其值大于“0”时，表示系统中对应可用资源的数目；当其值小于“0”时其绝对值表示因该类资源而被等待的进程的数目；当其值等于“0”时，表示系统中对应资源已经用完，并且没有因该类资源而被等待的进程。

18. PCB

答：进程控制块 PCB 是进程实体的重要组成部分，是操作系统中最重要的记录型数据。

19. 设备分配

答：是设备管理的功能之一，依设备类型、性能、用户需求及系统资源状况，按一定分配策略将设备分配给申请进程或线程。

20. 操作系统

答：操作系统属于软件中的系统软件，是紧挨着硬件的第一层软件，是对硬件功能的首次扩充；其他软件都是建立在操作系统之上的通过操作系统对硬件功能进行扩充，并在操作系统的统一管理和支持下运行各种软件。

21. 虚拟设备

答：虚拟设备是指通过虚拟技术，如 SPOOLing 技术，将一台独占设备变换为共享设备，通常把这种经过虚拟技术处理后的设备成为虚拟设备。

22. 内存分配

答：内存空间的分配是指采用一定的数据结构，按照一定的算法为每一道程序分配内存空间，并记录内存空间的使用情况和作业的分配情况。

四、综合题（每题 10 分，共 50 分）

1. 有 n ($n \geq 3$) 位哲学家围坐在一张圆桌边，每位哲学家交替地就餐和思考。在圆桌中心有 m ($m \geq 1$) 个碗，每两位哲学家之间有一根筷子。每位哲学家必须取到一个碗和两侧的筷子后，才能就餐，进餐完毕，将碗和筷子放回原位，并继续思考。为使尽可能多的哲学家同时就餐，防止出现死锁现象。请使用信号量的 P、V 操作描述上述过程中的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

```
Semaphore bowl = m //m 个碗
Semaphore kz=[1, 1, 1...] //n 个筷子
Semaphore lock=1 //保证可以同时取到一个碗和两侧的筷子
哲学家 i {
    P(lock)
    P(bowl)
    P(kz[i]) //左边的筷子
    P(kz(i+1)%n) //右边的筷子
    就餐
    V(bowl)
    V(kz[i])
    V(kz(i+1)%n)
    V(lock)
    思考
}
```

2. 在一个分页式存储管理系统中，页面大小 1KB，页号 0，1，2，3，分别对应 3，4，9，7。逻辑地址是 2048，求物理地址

答：
页号=逻辑地址/页面大小=2048/1KB=2，
页内地址=逻辑地址%页面大小=2048/1KB=0，
页号 2 对应物理块 9
物理地址=物理块*页面大小+页内地址=9x1024+0=9216

3. 在某计算机系统中，页面大小是 100B。某进程逻辑地址空间大小为 200B，则逻辑地址 110 对应的页号、页内地址是多少？

答:

页号=逻辑地址/页面大小=110B/100B=1,

页内地址=逻辑地址%页面大小=110B%100B=10

4. 在一个分页式存储管理系统中, 页面大小 1KB, 页号 0, 1, 2, 3, 分别对应 3, 4, 9, 7。
逻辑地址是 1000, 求物理地址

答:

页号=逻辑地址/页面大小=1000/1KB<1,

页内地址=逻辑地址%页面大小=1000%1KB=1000

由页号得知对应物理块为 3,

物理地址=物理块号 x 页面大小+页内地址=3x1024+1000=4072

5. 假设系统为某进程分配了三个内存块, 并考虑到有以下页面号引用串:

3, 2, 1, 0, 2, 1, 0, 4, 3, 2, 4, 3

采用最佳置换算算法求整个过程缺页中断发生了 (6) 次, 页面置换发生了 (3) 次, 缺页率是 (6/12) ?

答:

	3	2	1	0	2	1	0	4	3	2	4	3
内存块 1	3	3	3	0				4	4			
内存块 2		2	2	2				2	2			
内存块 3			1	1				1	3			
缺页	3	2	1	0				4	3			
置换否				✓				✓	✓			

由图所示:

页面中断发生了 6 次, 页面置换发生了 3 次, 缺页率为 6/12。

5. 某银行提供 1 个服务窗口和 10 个供顾客等待的座位。顾客到达银行时, 若有空座位, 则到取号机上领取一个号, 等待叫号。取号机每次仅允许一位顾客使用。当营业员空闲时, 通过叫号选取一位顾客, 并为其服务。顾客和营业员的活动过程描述如下:

```
cobegin {  
    process 顾客 i {  
  
        从取号机获得一个号码;  
  
        等待叫号;  
  
        获得服务;  
  
    }  
  
    process 营业员 {
```

```
while (TRUE)
```

```
{
```

```
    叫号;
```

```
    为顾客服务;
```

```
}
```

```
}
```

```
} coend
```

请添加必要的信号量和 P、V(或 wait()、signal()) 操作，实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

7. 在一个分页式存储管理系统中，页面大小 1KB，页号 0，1，2，3，分别对应 3，4，9，7。逻辑地址是 2000，求物理地址

答：

页号=逻辑地址/页面大小=2000/1KB=1，

页内地址=逻辑地址%页面大小=2000%1KB=976，

由页号 1 得块号为 4，

物理地址=物理块号 x 页面大小+页内地址=4x1KB+976=5063

8. 在一个分页式存储管理系统中，页面大小 1KB，页号 0，1，2，3，分别对应 3，4，9，7。逻辑地址是 1024，求物理地址

答：

页号=逻辑地址/页面大小=1024/1KB=1，

页内地址=逻辑地址%页面大小=1024%1KB=0，

由页号得块号为 4，

物理地址=块号 x 页面大小+页内地址=4x1KB+0=4096

8. 假设系统为某进程分配了三个内存块，并考虑到有以下页面号引用串：

3，2，1，0，3，2，4，3，2，1，0，4

采用最佳置算法求整个过程缺页中断发生了（7）次，页面置换发生了（4）次，缺页率是（7/12）？

答：

	3	2	1	0	3	2	4	3	2	1	0	4
内存块 1	3	3	3	3			3			1	1	
内存块 2		2	2	2			2			2	0	
内存块 3			1	0			4			4	4	
缺页	3	2	1	0			4			1	0	

置换否				✓			✓			✓	✓	
-----	--	--	--	---	--	--	---	--	--	---	---	--

由图所示:

页面中断发生了 7 次, 页面置换发生了 4 次, 缺页率为 7/12。

11. 一张圆桌上坐着 5 名哲学家, 每两个哲学家之间的桌上摆一根筷子, 桌子的中间是一碗米饭。哲学家们倾注毕生的精力用于思考和进餐, 哲学家在思考时, 并不影响他人。只有当哲学家饥饿时, 才试图拿起左、右两根筷子 (一根一根地拿起)。如果筷子已在他人手上, 则需等待。饥饿的哲学家只有同时拿起两根筷子才可以开始进餐, 当进餐完毕后, 放下筷子继续思考。请使用信号量的 P、V 操作描述上述过程中的互斥与同步, 并说明所用信号量及初值的含义。

```

Semaphore mutex=1 //定义筷子初始化信号量
Semaphore bowl=m //定义碗初始化信号量, m=碗数
Semaphore chopsticks[n] //定义数组信号量, 表示筷子可用, n=筷子数
for (int o =0; i<n; i++) {
    While(true) {
        Think();
        P(bowl); //申请碗
        P(mutex); //申请筷子
        Take_bowl();
        P(chopsticks[i]);
        P(chopsticks[(i+1)%n]);
        V(mutex); //释放筷子
        eat(); //吃饭
        V(chopsticks[i]);
        V(chopsticks[(i+1)%n]);
        V(bowl) //释放碗
    }
}

```

13. 假设各进程到达就绪队列的时间和需要的运行时间如下所示。使用先来先服务 (FCFS) 调度算法, 计算各进程的等待时间、平均等待时间、周转时间、平均周转时间、带权周转时间、平均带权周转时间。

进程 p1 的到达时间是 0, 运行时间是 7。

进程 p2 的到达时间是 2, 运行时间是 4。

进程 p3 的到达时间是 4, 运行时间是 1。

进程 p4 的到达时间是 5, 运行时间是 4。

按照进程到达就绪队列的时间先后顺序进行调度, 执行顺序为: p1 -> p2 -> p3 -> p4

p1: 到达时间为 0, 立即开始执行, 等待时间为 0。

p2: p1 的运行时间是 7, p2 到达时间是 2, 所以等待时间为 $7 - 2 = 5$

p3: p3 到达时间是 4, 要等待 p1 和 p2 执行完, p1 运行时间 7, p2 运行时间 4, 所以等待时间为 $7 + 4 - 4 = 7$

p4: p4 到达时间是 5, 要等 p1 和 p2 和 p3 完成, 等待时间为 $7+4+1-5=7$

周转时间 (周转时间 = 等待时间 + 运行时间) :

$p1=0+7=7$ $p2=5+4=9$ $p3=7+1=8$ $p4=7+4=11$

带权周转时间 (带权周转时间 = 周转时间 / 运行时间) :

$p1=7/7=1$ $p2=9/4=2.25$ $p3=8/1=8$ $p4=11/4=2.75$

进程	等待时间	周转时间	带权周转时间
P1	0	7	1
P2	5	9	2.25
P3	7	8	8
P4	7	11	2.75

平均等待时间为 4.75, 平均周转时间为 8.75, 平均带权周转时间为 3.5

14. 在一个分页式存储管理系统中, 页面大小 1KB, 页号 0, 1, 2, 3, 分别对应 3, 4, 9, 7 块。逻辑地址是 4095, 求物理地址

答:

页号=逻辑地址/页面大小=4095/1KB=3,

页内地址=逻辑地址%页面大小=4095%1KB=1023,

页号 3 对应物理块 7

物理地址=物理块*页面大小+页内地址=7*1KB+1023=8191

15. 假设系统为某进程分配了四个内存块, 并考虑到有以下页面号引用串:

3, 2, 1, 0, 3, 2, 4, 3, 2, 1, 0, 4

采用最佳置换算算法求整个过程缺页中断发生了()次, 页面置换发生了()次, 缺页率是()?

答:

	3	2	1	0	3	2	4	3	2	1	0	4
内存块 1	3	3	3	3			3				0	
内存块 2		2	2	2			2				2	
内存块 3			1	1			1				1	
内存块 4				0			4				4	
缺页	3	2	1	0			4				0	
置换否							✓				✓	

如图整个过程缺页中断发生了 6 次, 页面置换发生了 2 次, 缺页率是 6/12

16. 系统中有多多个生产者进程和多个消费者进程, 共享一个能存放 1000 件产品的环形缓冲区

(初始为空)。当缓冲区未空时,生产者进程可以放入其生产的一件产品,否则等待;当缓冲区未空时,消费者进程可以从缓冲区取走一件产品,否则等待。要求一个消费者进程从缓冲区连续取出 10 件产品后,其他消费者进程才可以取产品。请使用信号量 P, V (或 wait (), signal ()) 操作实现进程间的互斥与同步,要求写出完整的过程,并说明所用信号量的含义和初值。

```
Semaphore mutex=1 //一个缓冲区
Semaphore empty=1000 //初始缓冲区有 1000 个空
Semaphore full=0 //初始缓冲区有 0 件产品
Semaphore lock //保证消费者从缓冲区 连续取出 10 件产品
生产者进程 i {
    生产意见产品
    P(empty)
    P(mutex)
    放入一件产品到缓冲区
    V(mutex)
    V(full)
}
消费者进程 i {
    P(lock)
    for (int i=0; i<10, i++) {
        P(full)
        P(mutex)
        取走一件产品
        V(mutex)
        V(empty)
    }
    V(lock)
}
```

17. 在某计算机系统中,页面大小是 50B。某进程逻辑地址空间大小为 200B,则逻辑地址 110 对应的页号、页内偏移量是多少?

答:

页号=逻辑地址/页面大小=110/50=2,

页内内偏移量=逻辑地址%页面大小=110%50=10

所以逻辑地址 110 对应页号 2, 页内偏移量 10

18. 假设系统为某进程分配了四个内存块,并考虑到有以下页面号引用串:

3, 2, 1, 0, 2, 1, 0, 4, 3, 2, 4, 3

采用最佳置换算法求整个过程缺页中断发生了 (5) 次,页面置换发生了 (1) 次,缺页率是 (5/12) ?

答:

	3	2	1	0	2	1	0	4	3	2	4	3
内存块 1	3	3	3	3				3				
内存块 2		2	2	2				2				
内存块 3			1	1				1				
内存块 4				0				4				
缺页	3	2	1	0				4				
置换否								✓				

如图过程缺页中断发生了 5 次，页面置换发生了 1 次，缺页率是 5/12

19. 假设各进程到达就绪队列的时间和需要的运行时间如下所示。使用非抢占式的短作业优先调度算法，计算各进程的等待时间、平均等待时间、周转时间、平均周转时间、带权周转时间、平均带权周转时间。

进程 p1 的到达时间是 0，运行时间是 7。

进程 p2 的到达时间是 2，运行时间是 4。

进程 p3 的到达时间是 4，运行时间是 1。

进程 p4 的到达时间是 5，运行时间是 4。

答：

按非抢占式的短作业优先调度算法执行顺序为

p1 → p3 → p4 → p2

等待时间

p1: 0

p2: p2 到达时间是 2，要等待 p1、p3、p4 执行完，p1 运行时间 7，p3 运行时间 1，p4 运行时间 4，所以等待时间为 $7 + 1 + 4 - 2 = 10$

p3: p3 到达时间是 4，等待 p1 执行完，所以等待时间为 $7 - 4 = 3$

p4: p4 到达时间是 5，等待 p1 和 p3 执行完，所以等待时间为 $7 + 1 - 5 = 3$

周转时间（周转时间 = 等待时间 + 运行时间）：

p1 周转时间 = $0 + 7 = 7$

p2 周转时间 = $10 + 4 = 14$

p3 周转时间 = $3 + 1 = 4$

p4 周转时间 = $3 + 4 = 7$

带权周转时间（带权周转时间 = 周转时间 / 运行时间）：

p1 带权周转时间 = $7 / 7 = 1$

p2 带权周转时间 = $14 / 4 = 3.5$

p3 带权周转时间 = $4 / 1 = 4$

p4 带权周转时间 = $7 / 4 = 1.75$

进程	等待时间	周转时间	带权周转时间
P1	0	7	1
P2	10	14	3.5
P3	3	4	4
P4	3	7	1.75

平均等待时间为 4，平均周转时间为 8，平均带权周转时间为 2.5625

20. 设一页式存储管理系统，向用户提供逻辑地址空间最大为 16 页，每页 2048 字节，内存总共有 8 个存储块，试问逻辑地址应为多少位？内存空间有多大？

1. 计算逻辑地址的位数

在页式存储管理中，逻辑地址由页号和页内偏移量两部分组成。

已知系统向用户提供的逻辑地址空间最大为 16 页，因为 $2^4=16$ ，所以页号部分需要 4 位来表示。

又已知每页的大小是 2048 字节，由于 $2^{11}=2048$ ，即页内偏移量需要 11 位来表示。

那么逻辑地址的位数就是页号位数与页内偏移量位数之和，即 $4+11=15$ 位。

2. 计算内存空间的大小

已知内存总共有 8 个存储块，并且每页大小是 2048 字节，而在页式存储管理中，存储块大小与页面大小是相等的。

所以内存空间大小 = 存储块数量 × 块大小（即页面大小），也就是 $8 \times 2048 = 16384$ 字节。

综上，逻辑地址应为 15 位，内存空间为 16384 字节。

21. 在一个分页式虚拟存储管理系统中，一个作业的页面走向为 1, 2, 1, 0, 4, 1, 3, 4, 2, 1, 4, 1，每调进一个新页就发生一次缺页中断。设分配给该作业的物理块数 $M=3$ ，采用最佳置换算法求缺页中断次数 F 和缺页率 f 。

答：

	1	2	1	0	4	1	3	4	2	1	4	1
内存块 1	1	1		1	1		3			1		
内存块 2		2		2	2		2			2		
内存块 3				0	4		4			4		
缺页	1	2		0	4		3			1		
置换否					✓		✓			✓		

由上图所示：缺页率 $F=6$ ，缺页率 $f=6/12$

22. P1、P2、P3 三个进程互斥使用一个包含 N 个单元的缓冲区，P1 每次 produce() 一个正整数并用 put() 放入缓冲区某一空单元中；P2 每次用 getodd() 从缓冲区取出一个奇数，并用 countodd() 统计奇数个数；P3 每次用 geteven() 从缓冲区取出一个偶数，并用 counteven() 统计偶数个数。请用信号量机制实现这三个进程的同步与互斥活动，并说明所定义信号量的含义（要求用伪代码描述）

```
Semaphore mutex=1 // 互斥地使用一个缓冲区
Semaphore empty=N //缓冲区 N 个空单元。
Semaphore even=0//初始 缓冲区有 0 个偶数
Semaphore odd=0//初始缓冲区有 0 个奇数
P1 {
    x = produce()
    P(empty)// 缓冲区是否有空的单元
    P(mutex)// 申请缓冲区的使用权
    put() // 放入一个正整数。
    V(mutex)// 释放缓冲区的使用权。
    if (x%2==0) {
        V(even) //缓冲区偶数+1
    } else {
        V(odd) //缓冲区奇数+1
    }
}
P2 {
    P(odd)
    P(mutex)
    getodd()
    V(mutex)
    V(empty)}
    countodd()
}
p3 {
    P(even)
    P(mutex)
    geteven()
    V(mutex)
    V(empty)
    counteven()
}
```

。

23. 某博物馆最多可容纳 500 人同时参观，有一个出入口，该出入口一次仅允许一个人通过。参观者的活动描述如下：

Cobegin

参观者进程 i：

```
{  
  . . .  
  进门;  
  . . .  
  参观;  
  . . .  
  出门;  
}
```

Coend

请添加必要的信号量和 P、V（或 wait（）、signal（））操作，以实现上述过程中的互斥与同步。要求写出完整的过程，说明信号量的含义并赋初值。

```
Semaphore mutex= 1 //一个出入口。  
Semaphore empty=500 //博物馆最多可容纳 500 人  
  参观者进程 i {  
    P(empty)  
    P(mutex)  
    进门;  
    V(mutex)  
    参观;  
    P(mutex)  
    出门;  
    V(mutex)  
    V(empty)
```