

操作系统基础知识

中国科学技术大学 软件学院 石竹

Shizhu@ustc.edu.cn



考点 1：操作系统基础知识 ★★★★★

考点点拨：本考点要求掌握操作系统的定义、特征、功能与类型。

【试题1】系统软件是_____的软件。（2004 年上半年上午填空 25）

- A) 向应用软件提供系统调用等服务 B) 与具体硬件逻辑功能无关
C) 在应用软件基础上开发 D) 并不具体提供人机界面

答案：A

分析：系统软件是用来保证机器正确、高效运转的一些软件，包括操作系统、语言处理程序及实用程序等，它向应用软件、用户提供各种服务功能；为用户提供良好的界面。

【试题2】操作系统是一种_____，作业管理和进程管理是操作系统的重要组成部分。（1998 年上半年题 2A）

- A) 专用软件 B) 应用软件 C) 系统软件 D) 实用软件

答案：C

分析：计算机软件可分系统软件和应用软件两大类。系统软件主要用于计算机内部的管理、维护、控制、运行以及计算机的翻译、编辑、控制和运行等。主要包括操作系统、监控管理程序、设备驱动程序、语言编译系统等。应用软件是指为了解决实际问题而编写的计算机程序。

理论连接：操作系统的定义与作用

操作系统 (operating system) 是计算机系统中的一个系统软件，是一些程序模块的集合——它们能以尽量有效、合理的方式组织和管理计算机的软硬件资源，合理的组织计算机的工作流程，控制程序的执行并向用户提供各种服务功能，使得用户能够灵活、方便、有效的使用计算机，使整个计算机系统能高效地运行。

操作系统的作用：管理系统中的各种资源、 为用户提供良好的界面。

对计算机系统而言，操作系统是对所有系统资源进行管理的程序的集合；对用户而言，操作系统提供了对系统资源进行有效利用的简单抽象的方法。

安装了操作系统的计算机称为虚拟机 (virtual machine)，是对裸机的扩展。

A) 多道程序设计 B) 中断处理
C) 程序的并发执行 D) 实现分时与实时处理

4) 随机性 (不确定性): 操作系统必须随时对以不可预测的次序发生的事件进行响应。

答案: B

分析：分时操作系统的主要特征有：多路性、独立性、交互性和及时性。

【试题7】从供选择的答案中选出同下列叙述关系最密切的子句，把编号写在答案的对应栏内。

A) 为了提高计算机的处理机和外部设备的利用率，把多个程序同时放入主存储器，在宏观上并行运行。

B) 把一个程序划分成若干个可同时执行的程序模块的设计方法。

C) 多个用户在终端设备上以交互方式输入、排错和控制其程序的运行。

D) 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。

E) 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、导弹发设、飞机飞行控制、飞机订票业务等领域。（1991 年上午题 1）

A~E: (1)分时操作系统 (2)实时操作系统 (3)批处理操作系统 (4)网络操作系统

(5)分布式操作系统 (6)单用户操作系统 (7)多重程序设计 (8)多道程序设计

(9)并发程序设计

答案：A) 8 B) 9 C) 1 D) 5 E) 2

分析：多道程序设计是为了提高计算机的处理机和外部设备的利用率。它允许多个作业或多个任务同时装入主机存储器，使一个中央处理器轮流执行各个作业，各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。

程序的并发执行是指两个或两个以上程序在计算机系统中同处于已开始执行且尚未结束的状态。把能够参与并发执行的程序称为并发程序。而把一个程序划分成若干个可同时执行的程序模块的设计方法属于并发程序设计方法。

把计算机的系统资源（尤其是 CPU 时间）进行时间上的分割，每个时间段称为一个时间片，每个用户依次轮流使用时间片，在终端设备上以交互方式输入、排错和控制其程序的运行，实现多个用户分享同一台主机。进行这样管理的操作系统属于分时操作系统。

分布式系统是以计算机网络为基础的，它的基本特征是处理上的分布，即功能和任务的分布。分布式操作系统的所有系统任务可在系统中任何处理机上运行，自动实现全系统范围内的任务分配并自动调度各处理机的工作负载。

能对随机发生的外部事件作出及时的响应并对其进行处理的操作系统是实时操作系统。这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、导弹发设、飞机飞行控制、飞机订票业务等领域。

【试题8】操作系统是一种 A。在操作系统中采用多道程序设计方式能提高 CPU 和外部设备的 B。一般来说，为了实现多道程序设计，计算机需要有 C。操作系统 D 已经成为工作站上的主流操作系统。对于使用 D 操作系统的计算机系统来说，E 语言是主要的高级语言。（1990 年上午题 6）

- A: ① 通用软件 ② 系统软件 ③ 应用软件 ④ 软件包
B: ① 利用效率 ② 可靠性 ③ 稳定性 ④ 兼容性
C: ① 更大的内存 ② 更快的外部设备 ③ 更快的 CPU ④ 更先进的终端
D: ① VMS ② DOS ③ MVS ④ UNIX
E: ① Pascal ② Ada ③ C ④ Fortran

答案: A) 2 B) 1 C) 1 D) 4 E) 3

分析: 操作系统是一种系统软件。在操作系统中采用多道程序设计方式能提高 CPU 和外部设备的利用效率。一般来说, 为了实现多道程序设计, 计算机需要有更大的内存。

操作系统 UNIX 是当前工作站上的主流操作系统之一。对于使用 UNIX 操作系统的计算机系统来说, C 语言是主要的高级语言。

理论链接: 操作系统的类型

操作系统分为批处理操作系统(单、多道批处理)、分时操作系统、实时操作系统、网络操作系统、分布式操作系统、个人计算机操作系统、嵌入式操作系统。

1. 批处理操作系统

在计算机系统中能支持同时运行多个相互独立的用户程序的操作系统。

1) 单道批处理系统

50 年代产生的世界第一个操作系统, 每次只允许一个作业或一个任务执行。

用户一次可以提交多个作业, 但系统一次只处理一个作业, 处理完一个作业后, 再调入下一个作业进行处理。这些调度、切换系统自动完成。不需人工干预。

2) 多道批处理系统

60 年代。允许多个作业或多个任务同时装入主机存储器, 使一个中央处理器轮流执行各个作业, 各个作业可以同时使用各自所需的外围设备。作业执行时用户不能直接干预作业的执行, 当作业中发现出错, 由操作系统通知用户重新修改后再次装入执行。

特点: 多道、成批、宏观上并行。

2. 分时操作系统

把计算机的系统资源(尤其是 CPU 时间)进行时间上的分割, 每个时间段称为一个时间片, 每个用户依次轮流使用时间片, 实现多个用户分享同一台主机的操作系统。

分时系统的基本特征: 多路性、独立性、交互性、及时性。

3. 实时操作系统

能对随机发生的外部事件作出及时的响应并对其进行处理的操作系统。实时系统用于控制实时过程, 它主要包括实时过程控制和实时信息处理两种系统。其特点是: 对外部事件的响应十分及时、迅速; 系统可靠性高。实时系统一般都是专用系统, 它为专门的应用而设计。

实时操作系统又可分: 实时控制系统、实时信息处理系统。

4. 网络操作系统

使网络上各计算机能方便而有效地共享网络资源, 为网络用户提供所需的各种服务的软件和有关协议的集合。

功能: 实现多台计算机之间的相互通信及网络中各种资源的共享。

5. 分布式操作系统

分布式系统是以计算机网络为基础的，它的基本特征是处理上的分布，即功能和任务的分布。分布式操作系统的所有系统任务可在系统中任何处理机上运行，自动实现全系统范围内的任务分配并自动调度各处理机的工作负载。

网络和分布式的区别：

- (1) 分布具有各个计算机间相互通讯，无主从关系；网络有主从关系。
- (2) 分布式系统资源为所有用户共享；而网络有限制地共享。
- (3) 分布式系统中若干个计算机可相互协作共同完成一项任务。

6. 微机操作系统

配置在微机上的 OS。如：DOS、Windows Xp、Unix、Linux 等

7. 嵌入式操作系统

在各种设备、装置或系统中，完成特定功能的软硬件系统称为嵌入式系统。在嵌入式系统中的 OS，称为嵌入式操作系统

嵌入式操作系统，是运行在嵌入式智能芯片环境中，对整个智能芯片以及它所操作、控制的各种部件装置等等资源进行统一协调、调度、指挥和控制的系统软件。

典型嵌入式操作系统的特性是完成某一项或有限项功能；它不是通用型的，在性能和实时性方面有严格的限制。嵌入式操作系统占有资源少、易于连接。

嵌入式操作系统系统功能可针对需求进行裁剪、调整和生成以便满足最终产品的设计要求。

【试题9】某些操作系统，将一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为其输入并加以处理，这是系统的 A 机制。使命令所需要的信息不从键盘接收，而取自另一个文件，这是系统的 B 机制。使命令的执行结果直接引向另一个文件，而不在屏幕上显示，这是系统的 C 机制。操作系统不从键盘逐条接收命令并执行，而调用一个正文文件，执行其中的一系列命令，这种方式称为 D 方式，编写这样的文件应符合 E 语言的语法规则。(2000 年上午题 4)

- | | | | |
|-------------|----------|---------|---------------|
| A: (1)链接 | (2)输入重定向 | (3)管道 | (4)输出重定向 |
| B: (1)输入重定向 | | (2)管道 | (3)读保护 (4)批处理 |
| C: (1)管道 | (2)输出重定向 | (3)清屏 | (4)显示屏蔽 |
| D: (1)初始装入 | (2)批处理 | (3)管道 | (4)系统生成 |
| E: (1)命令定向 | (2)机器指令 | (3)人机会话 | (4)作业控制 |

答案：A) 3 B) 1 C) 2 D) 2 E) 4

分析：某些操作系统，如 Dos，Unix 等，可以将一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为其输入并加以处理，这种机制是系统的管道机制。

输入重定向功能使命令所需要的信息可以不从键盘接收，而取自一个指定的文件。

输出重定向功能可以使命令的执行结果不在屏幕上显示，而直接输出到一个文件。

操作系统不从键盘逐条接收命令并执行，而调用一个正文文件，执行其中的一系列命令，这种方式称为批处理方式，编写这样的文件应符合作业控制语言的语法规则。

【试题10】UNIX用户可在Shell命令级使用管道“|”命令“pr program.c|lp”与 1

命令组等价。两者相比，后者 2。(2003 年上午填空 22、23)

- (1) A) `pr program. c>tempfile, tempfile>lp`
B) `pr program. c>tempfile, lp>tempfile`
C) `pr program. c>tempfile, lp<tempfile, rm tempfile`
D) `pr program. c>tempfile, lp>tempfile, rm tempfile`
(2) A) 可以节省时间 B) 可以节省空间
C) 可以减少操作的复杂度 D) 需要中间文件

答案: 1. C 2. D

管道是将一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为其输入并加以处理。命令“`pr program.c|lp`”的含义是将“`pr program.c`”处理的结果作为“`lp`”的输入并加以处理。

输出重定向“`>`”的功能是将命令的执行结果直接输出到指定文件；输入重定向“`<`”功能使命令所需要的信息取自一个指定的文件。命令“`pr program. c>tempfile, lp<tempfile, rm tempfile`”的含义是将“`pr program.c`”处理的结果输出到文件 `tempfile` 中，然后，文件 `tempfile` 中的内容作为“`lp`”的输入加以处理，最后删除 `tempfile` 文件。它与命令“`pr program.c|lp`”等价。两者相比，前者有中间文件 `tempfile`。

理论链接：几个与操作系统有关的概念

管道：某些操作系统中，可以将一条命令的执行结果输出给下一条命令，作为其输入并加以处理，这就是“管道功能”。管道功能可理解为将若干命令用输入输出“管道”串接在一起。如，DOS 允许在命令中出现用竖线字符“`|`”分开的多个命令，将符号“`|`”之前的命令的输出，作为“`|`”之后命令的输入，竖线字符“`|`”是管道操作符。

输入重定向：通常一条命令执行时所需要的信息是由标准输入设备——键盘输入的。也可以将命令执行过程中所需输入的处理信息预先写入某个文件，使命令执行时所需要的信息不从键盘接收，而取自另一个文件，这种机制叫输入重定向。如 Dos 中的小于号 `<` 是输入重定向操作符，在 `<` 之后的文件名或设备名是重定向的输入源。如果一个命令或程序运行时需要输入较多数据，使用输入重定向可以提高效率。

输出重定向：命令的执行结果不在屏幕上显示，而直接引向另一个文件，这就是系统的输出重定向机制。如 Dos 中的 `>` 或 `>>`。

批处理：所谓的批处理，就是按规定的顺序自动执行若干个指定的命令或程序。即是把原来一个一个执行的命令汇总起来，成批的执行。一般来说，这汇总的若干个命令是放在一个文本文件中(如 Dos 的 Bat 文件)，编写这样的文件应符合作业控制语言的语法规则。

考点 2：处理机管理 ★★★★★

考点点拨：本考点要求掌握进程的基本概念，了解进程间的通信、调度，死锁产生的原因和解决方法，进程与线程的主要区别。

【试题11】操作系统中，可以并行工作的基本单位是 A，A 也是核心调度及资源分配的基本单位，它是由 B 组成的，它与程序的重要区别之一是 C。（1997 年上午题 2 上半部分）

- A: ① 作业 ② 函数 ③ 进程 ④ 过程
B: ① 程序、数据和 P C B ② 程序、数据和标识符
 ③ 程序、标识符和 P C B ④ 数据、标识符和 P C B
C: ① 程序有状态，而它没有 ② 它有状态，而程序没有
 ③ 程序可占有资源，而它不可 ④ 它能占有资源，而程序不能

答案: A) 3 B) 1 C) 2

分析: 进程是可以并行执行的计算，也是核心调度及资源分配的基本单位，它是由程序、数据、进程控制块（PCB）组成的，它与程序的重要区别之一是进程有状态，而程序没有。

理论链接: 进程的引入和基本概念

1. 程序的顺序执行

1) 程序: 是完成某个特定功能的指令的有序序列，是一个在时间上按严格次序前后相继的操作序列。

2) 程序的顺序执行: 具有独立功能的程序独占 CPU 直到最终结果的过程。特点是顺序性、封闭性、可再现性。

(1) 顺序性: 当程序在处理机上执行时，处理机的操作严格按照程序所规定的顺序执行。

(2) 封闭性: 所谓封闭性是指程序一旦开始执行，其执行过程不受任何外界因素影响。

(3) 可再现性: 指程序对一组数据的重复执行必得到相同的结果。

(4) 确定性: 其程序执行结果与执行速度、时间的无关性。

2. 程序的并行执行

程序的并发执行: 两个或两个以上程序在计算机系统中同处于已开始执行且尚未结束的状态。

并发程序: 能够参与并发执行的程序称为并发程序。

特点: 1、在执行期间并发程序相互制约;

2、程序与计算不再一一对应;

3、并发程序的执行结果不可再现;

4、程序的并行执行与程序的并发执行;

程序顺序执行与并发执行比较

顺序执行	并发执行
程序顺序执行	间断执行，多个程序各自在“走走停停”中进行
程序具有封闭性	程序失去封闭性
独享资源	共享资源
具有可再现性	失去可再现性
	有直接和简接的相互制约

3. 进程的概念

1) 进程的定义：“进程”是操作系统的最基本、最重要的概念之一。但迄今为止对这一概念还没有一个确切的统一的描述。下面给出几种对进程的定义描述。

- 进程是程序的一次执行。
- 进程是可以并行执行的计算。
- 进程是一个程序与其使用的数据在处理器上顺序执行时发生的活动。
- 进程是程序在一个数据集合上的运行过程。它是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。

2) 进程的特征:

动态性: 是程序的一次执行;

并发性: 进程是可以并发执行;

独立性: 是系统进行资源分配和调度的一个独立单位;

异步性: 进程间的相互制约, 使进程执行具有间隙;

结构性: 进程是具有结构的。;

3) 进程与程序的主要区别:

(1) 程序是永存的; 进程是暂时的, 是程序在数据集上的一次执行, 有创建有撤销, 存在是暂时的;

(2) 程序是静态的观念, 进程是动态的观念;

(3) 进程具有并发性, 而程序没有;

(4) 进程是竞争计算机资源的基本单位, 程序不是。

(5) 进程和程序不是一一对应的:

一个程序可对应多个进程即多个进程可执行同一程序;

一个进程可以执行一个或几个程序。

4. 进程的组成

进程由三部分组成: 程序、数据和进程控制块 (PCB, 描述进程活动情况的数据结构)。

PCB 是用来描述进程的基本情况和进程的运行变化过程, 是进程存在的唯一标志。是进程组成中最关键的部分。PCB 应包含如下一些基本信息:

【试题12】进程标识数: 系统中的每个进程都有一个唯一的标识数, 以便区分或标识不同的进程。

【试题13】进程的状态: 说明进程目前所处的状态。

【试题14】CPU 现场保护区: 当进程由于某种原因不能继续运行时, 要将其 CPU 运行的现场信息保存起来, 以便下次继续运行。(通常, CPU 的现场信息包括: 程序计数器 (PC)、工作寄存器、程序状态字等。)

【试题15】CPU 的调度信息: 包括进程优先级、进程所在各种队列的指针。

【试题16】位置信息: 进程要执行的程序在主存和外存起始地址, 及存取保护信息。

【试题17】进程使用的资源信息: 包括分配给进程的 I/O 设备、正在执行的 I/O 请求信息、当前进程正打开的文件等。

【试题18】记帐信息: 包括 CPU 占用量, 实际所用时间量, 帐号等。

5. 进程之间的家族关系：在进程的树型结构系统中，进程之间存在着家族关系。创建进程的进程称为父进程，被创建进程称为子进程。因此，进程控制块中应记录本进程的父进程是谁，它的子进程又是谁。

【试题19】在进程管理中，当_____时，进程从阻塞状态变为就绪状态。（2004 年下半年上午填空 16）

- A) 进程被进程调度程序选中 B) 等待某一事件
C) 等待的事件发生 D) 时间片用完

答案：C

分析：处于执行状态的进程因等待某事件而变为阻塞状态时，当等待的事件发生之后，被阻塞的进程就变为就绪状态，再由调度程序调度执行。

【试题20】若计算机系统进程在“就绪”、“运行”和“等待”三种状态之间转换，进程不可能出现_____的状态转换。（2004 年上半年上午填空 22）

- A) “就绪”→“运行” B) “运行”→“就绪”
C) “运行”→“等待” D) “就绪”→“等待”

答案：D

分析：处于“就绪”状态的进程，在进程调度程序为之分配了处理机之后，转变为“运行”状态，而不可能变为“等待”状态。“等待”状态的出现是因发生某事件而使“运行”状态的进程执行受阻（例如，进程请求访问某临界资源，而该资源正被其他进程访问），而来的。

【试题21】进程管理可把进程的状态分成_____三种。（1998 年上半年题 2B）

- A) 提交、运行、后备 B) 等待、提交、完成
C) 就绪、运行、等待 D) 等待、提交、就绪

答案：C

分析：进程管理可把进程的状态分成就绪、运行、等待三种

理论链接：进程的基本状态及其转换

1. 进程基本状态：

- 1) 运行态（Running）：进程正在占用 CPU；
- 2) 就绪态（Ready）：进程具备运行条件，但尚未占用 CPU；
- 3) 阻塞态（Blocked）：又称等待态，进程由于等待某一事件不能运行时处于阻塞态。处于阻塞态的进程在逻辑上是不能运行的，即使 CPU 空闲，它也不能占用 CPU。

2. 进程状态的转换

处于就绪状态的进程，在进程调度程序为之分配了处理机之后，便由就绪状态转变为执行状态。正在执行的进程也称为当前进程。如果因时间片已完而被暂停执行时，该进程将由执行状态转变为就绪状态；如果因发生某事件而使进程的执行受阻（例如，进程请求访问某临界资源，而该资源正被其他进程访问），使之无法继续执行，该进程将由执行状态转变为阻塞状态。图 2-1 给出了进程的三种基本状态及各状态之间的转变。

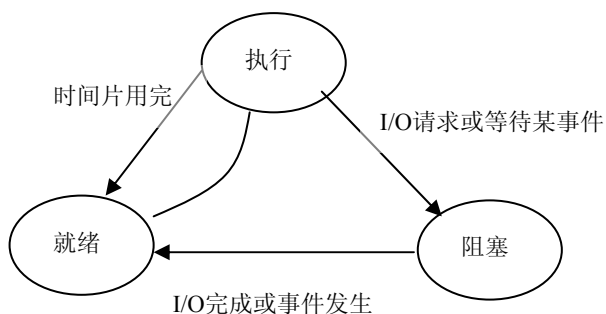


图 2-1 进程的三种基本状态及其转换

需要说明的是，处于执行状态的进程因等待某事件而变为阻塞状态时，当等待的事件发生之后，被阻塞的进程并不恢复到执行状态，而是先转变到就绪状态，再由调度程序重新调度执行。原因很简单，当该进程被阻塞后，进程调度程序会立即把处理机分配给另一个处于就绪状态的进程。

【试题22】实现不同的作业处理方式(如：批处理、分时处理、实时处理等)，主要是基于操作系统对_____管理采用了不同的策略。(2001 年上午题 27)

- A) 处理机 B) 存储 C) 设备 D) 文件

答案：A

【试题23】用户可以通过_____建立和撤消进程。(1998 年上午题 2C)

- ①宏指令 ②过程调用 ③函数调用 ④系统调用

答案：4

分析：用户可以通过系统调用建立和撤消进程。

理论链接：进程的控制

所谓进程控制，是指系统使用一些具有特定功能的程序段来创建、撤消进程以及完成进程各状态间转换等一系列的有效管理。进程控制一般是由操作系统的内核来实现的。

在进行层次设计时，往往把一些与硬件紧密相关的模块或运行频率较高的模块以及为许多模块公用的一些基本操作，安排在靠近硬件的层次中，并使它们常驻内层，以提高 OS 的运行效率，通常将这一部分称为 OS 的内核。亦即 OS 内核是 OS 常驻内存的程序和数据。

内核的基本功能有：

(1) 中断处理

这是操作系统中内核的最基本功能，也是整个操作系统赖以活动的基础。通常，内核只对中断进行“有限的处理”，然后便转由有关进程继续处理；

(2) 进程管理

进程管理的任务有四个：进程的建立和撤消；进程状态的转换。系统应能使进程从阻塞变为就绪，把活动进程挂起或把挂起的进程激活；进程调度。进行处理机的重新分配；控制进程的并发执行。保证进程间的同步，实现相互协作进程间的通信。

(3) 资源管理中的基本操作

包括对时钟、I/O 设备和存储器管理的基本操作。

【试题24】操作系统中有一组特殊的系统调用，它不能被系统中断，在操作系统中称为_____。

- A) 初始化程序 B) 原语 C) 子程序 D) 控制模块

答案：B

分析：操作系统中有一组执行过程不允许被中断的系统调用程序段叫原语。

理论链接：原语

执行过程不允许被中断的程序段，或者说其执行过程不可分割。我们把这样的程序段叫原语。用于进程控制的原语有：创建原语、撤消原语、阻塞原语、唤醒原语、挂起原语、解挂(激活)原语、改变进程优先级

【试题25】操作系统为了解决进程间合作和资源共享所带来的同步与互斥问题，通常采用的一种方法是使用_____。(2003 年上午题 24)

- A) 调度 B) 分派 C) 信号量 D) 通讯

答案：C

分析：荷兰著名的计算机科学家 Dijkstra，于 1965 年提出了一个信号量(semaphore)和 P、V 操作的同步机构。其基本原则是在多个相互合作的进程之间使用简单的信号来协调控制。一个进程检测到某个信号后，就被强迫停止在一个特定的地方，直到它收到一个专门的信号为止才能继续执行。这个信号就称为“信号量”。其工作方式有点类似于十字路口的交通控制信号灯。

【试题26】从以下有关操作系统的叙述中选出 5 条最确切的叙述，把相应编号依次写在答卷的 A~E 栏内。(1993 年题 3)

- ① 用 P、V 操作可以解决互斥与同步问题。
- ② 只要同一信号量上的 P、V 操作成对地出现，就可以防止引起死锁。
- ③ 进程之间因为竞争资源可能会引进死锁。死锁的检测与修复以及死锁的避免策略是对付死锁的主要办法。但是前一种方法所付出的代价要更大。
- ④ 在一个单处理机中，最多只能允许有两个进程处于运行状态。
- ⑤ 批处理系统不允许用户随时干预自己程序的运行。
- ⑥ 如果一个进程正在等待使用处理机，同时除 CPU 以外其它运行条件已满足，则称该进程为就绪状态。
- ⑦ 资源的静态分配就是作业需要的所有资源都得到满足后才投入运行，而且在作业生存期间始终为该作业所占有。
- ⑧ 虚存就是把一个实存空间变为多个用户内存空间分配给用户作业使用，使得每个用户作业都感到好像自己独占一个内存。
- ⑨ 为提高计算机处理器和外部设备的利用率，把多个程序同时放入主存储器内，使处理器和外部设备能并行执行，从而提高资源利用率。这种方法称为多道程序设计。

⑩ 分时系统一定是多道系统，多道系统也一定是分时系统。

答案：1 5 6 7 9

【试题27】在进程状态转换过程中，可能会引起进程阻塞的原因是_____。（2002 年上午题 31）

A) 时间片到 B) 执行 V 操作 C) I/O 完成 D) 执行 P 操作

答案：D

分析：执行一次 P 操作意味着请求分配一个单位资源，如果已经没有可用资源，请求者进入阻塞状态，必须等待别的进程释放该类资源，它才能运行下去。

【试题28】在操作系统中，对信号量 S 的 P 原语操作定义中，使进程进入相应等待队列等待的条件是_____。

A) $S > 0$ B) $S = 0$ C) $S < 0$ D) $S \neq 0$

答案：C

分析：当 $S < 0$ 时，表示已经没有可用资源，请求者必须等待别的进程释放该类资源，它才能运行下去。

【试题29】在一段时间内，只允许一个进程访问的资源称为_____。

A) 共享资源 B) 临界区
C) 临界资源 D) 共享区

答案：C

分析：系统中一些资源一次只允许一个进程使用，这个资源称为临界资源。而在进程中访问临界资源的那一段程序称为临界区。

理论链接：进程间的通信

1. 进程的同步与互斥

一般来说同步反映了进程之间的协作性质，往往指有几个进程共同完成一个任务时在时间次序上的某种限制，进程相互之间各自的存在及作用，通过交换信息完成通信。

进程互斥体现了进程之间对资源的竞争关系，这时进程相互之间不一定清楚其它进程情况，往往指多个任务多个进程间的通讯制约。

2. 临界区

系统中一些资源一次只允许一个进程使用，这个资源称为临界资源。而在进程中访问临界资源的那一段程序称为临界区。

系统对临界区的管理原则：

- (1) 有空既进：没有进程在临界区时，允许一个进程立即进入临界区。
- (2) 无空则等：若有一个进程已经在临界区，其他要求进入临界区的进程必须等待。
- (3) 有限等待：进程进入临界区的要求必须在有限时间里得到满足。
- (4) 让权等待：当进程不能进入自己的临界区时，应释放 CPU 资源。

3. 信号量及 P、V 原语

1965 年，荷兰学者 Dijkstra 提出的信号量机制是一种进程同步工具。其基本原则是在多个相互合作的进程之间使用简单的信号来协调控制。一个进程检测到某个信号后，就被

强迫停止在一个特定的地方，直到它收到一个专门的信号为止才能继续执行。这个信号就称为“信号量”。其工作方式有点类似于十字路口的交通控制信号灯。

信号量被定义为含有整型数据项的结构变量，其整型值大于等于零代表可供并发进程使用的资源实体数，但小于零时表示正在等待使用临界区的进程数。

对信号量的操作由两个 P、V 操作原语来实现。所谓原语即是执行时不可中断的过程。P 操作原语和 V 操作原语可分别定义如下：

P(S)：①将信号量 S 的值减 1，即 $S=S-1$ ；

②如果 $S \geq 0$ ，则该进程继续执行；否则该进程置为等待状态，排入等待队列。

V(S)：①将信号量 S 的值加 1，即 $S=S+1$ ；

②如果 $S > 0$ ，则该进程继续执行；否则释放队列中第一个等待信号量的进程。

信号量的数据结构为一个值和一个指针，指针指向等待该信号量的下一个进程。信号量的值与相应资源的使用情况有关。当它的值大于 0 时，表示当前可用资源的数量；当它的值小于 0 时，其绝对值表示等待使用该资源的进程个数。注意信号量的值仅能由 PV 操作来改变。

一般来说，信号量 $S \geq 0$ 时，S 表示可用资源的数量。执行一次 P 操作意味着请求分配一个单位资源，因此 S 的值减 1；当 $S < 0$ 时，表示已经没有可用资源，请求者必须等待别的进程释放该类资源，它才能运行下去。而执行一个 V 操作意味着释放一个单位资源，因此 S 的值加 1；若 $S \leq 0$ ，表示有某些进程正在等待该资源，因此要唤醒一个等待状态的进程，使之运行下去。

4. 利用信号量实现互斥

为使多个进程间能互斥地访问临界资源，只需为该资源设置一互斥信号量 mutex，并设其初始值为 1，然后将各进程的临界区 CS 置于 P(mutex) 和 V(mutex) 之间即可。这样，每欲访问临界资源的进程，在进入临界区这前，要先对 mutex 执行 P 操作，若该资源未被访问，则本次 P 操作成功，该进程便可进入自己的临界区，这时若再有其他进程欲进入自己的临界区，在对 mutex 执行 P 操作后必然会失败而阻塞，从而保证了临界资源被互斥地访问。当访问临界资源的进程退出临界区后，应再对 mutex 执行 V 操作，释放该临界资源。

【试题30】进程的调度实际上是确定_____。(1998 年上午题 2D)

- A) 处理机的占用 B) 内存的分配 C) 寄存器状态 D) 计算方法

答案：A

分析：进程调度的职责是按选定的进程调度算法从就绪队列中选择一个进程，让它占用处理机。

【试题31】进程调度的关键问题是选择合理的_____，并恰当地进行代码转换。

- A) 时间片间隔 B) 调度算法
C) CPU 速度 D) 内存空间

答案：B

【试题32】采用时间片轮转法进行进程调度是为了_____。

- A) 多个终端都能得到系统的及时响应
B) 先来先服务

C) 优先级较高的进程得到及时响应

D) 需要 CPU 最短的进程先做

答案: A

分析: 时间片轮转算法经常用于分时操作系统中, 其中一个目的就是尽量保证每个终端都能得到系统的及时响应, 分时系统的响应时间一般在几秒内。

理论链接: 进程调度

1. 进程调度的三个级别

一般来说, 处理机调度可分为三个级别, 分别是高级调度、中级调度和低级调度。

高级调度又称作业调度, 作业就是用户程序及其所需的数据和命令的集合, 作业管理就是对作业的执行情况进行系统管理的程序的集合。作业调度程序的主要功能是审查系统是否能满足用户作业的资源要求以及按照一定的算法来选取作业。

引入中级调度的主要目的是为了提高内存的利用率和系统吞吐量, 使得暂时不运行的进程从内存对换到外存上。

低级调度又称进程调度, 其主要功能是根据一定的算法将 CPU 分派给就绪队列中的一个进程。进程调度是操作系统中最基本的一种调度, 其调度策略的优劣直接影响整个系统的性能。

2. 进程调度的职责

按选定的进程调度算法从就绪队列中选择一个进程, 让它占用处理器。

3. 选择进程调度算法的几个准则

- 提高处理器利用率
- 增大吞吐量
- 减少等待时间
- 缩短响应时间

4. 进程调度的常用算法

1) 先来先服务调度算法: 按进程进入就绪队列的先后次序选择可以占用处理器的进程。

2) 优先级调度算法: 对每个进程确定一个优先数, 该算法总是让优先数最高的进程先使用处理器。对具有相同优先数的进程, 再采用先来先服务的次序分配处理器。系统常以任务的紧迫性和系统效率等因素确定进程的优先数。进程的优先数可以固定的, 也可随进程执行过程动态变化。一个高优先数的进程占用处理器后, 系统处理该进程时有两种方法, 一是"非抢占式", 另一种是"可抢占式"。前者是此进程占用处理器后一直运行到结束, 除非本身主动让出处理器, 后者则是严格保证任何时刻总是让优先数最高的进程在处理器上运行。

3) 时间片轮转调度法: 把规定进程一次使用处理器的最长时间称为"时间片"。时间片轮转调度算法让就绪进程按就绪的先后次序排成队列, 每次总选择该队列中第一个进程占用处理器, 但规定只能使用一个时间片, 如该进程尚未完成, 则排入队尾, 等待下一个供它使用的时间片。各个进程就这样轮转运行。时间片轮转算法经常用于分时操作系统中。

4) 多级反馈调度: 由系统设置多个就绪队列, 每个就绪队列中的进程按时间片轮转法占用处理器。

5. 进程的切换

进程调度将从就绪队列中另选一个进程占用处理器，使一个进程让出处理器，由另一个进程占用处理器的过程称"进程切换"。

若有一个进程从运行态变成等待态，或完成工作后就撤消，则必定会发生进程切换。若一个进程从运行态或等待态变成就绪态，则不一定发生进程切换。

【试题33】若在系统中有若干个互斥资源 R，6 个并发进程，每个进程都需要 5 个资源 R，那么使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目为_____。（2003 年上午题 25）

- A) 30 B) 25 C) 10 D) 5

答案：B

分析：根据题意知，系统中有 6 个并发进程，每个进程都需要 5 个资源 R。假设每个进程已占了 4 个资源，那么现在被使用的资源 R 是 24 个，那么，现在只要再有一个资源，就能使某个进程可以执行，执行完后释放资源，释放的资源又可被其他进程使用，这样便不会发生死锁。所以，使系统不发生死锁的资源 R 的最少数目 25。

【试题34】计算机系统出现死锁是因为_____。（2002 年上午题 32）

- A) 系统中有多个阻塞进程
B) 资源数大大小于系统中的进程数
C) 系统中多个进程同时申请的资源总数大大超过系统资源总数。
D) 若干进程相互等待对方已占有的资源

答案：D

【试题35】操作系统中，当因资源竞争可能会引起死锁时，可以有两种策略对付：__（1）__和__（2）__，其中__（1）__付出的代价较高。（1997 年上午题 2 后半部分）

- （1）、（2）：A) 死锁的避免和预防 B) 修改控制字
C) 死锁的检测和修复 D) 撤消锁
E) 改写 Config 文件 F) 重新启动

答案：（1）A （2）C

分析：解决死锁的方法，一般有死锁的预防，即破坏产生死锁的四个必要条件中的一个或多个，使系统绝不会进入死锁状态；死锁的避免，即在资源动态分配的过程中使用某种办法防止系统进入死锁状态；和允许系统产生死锁，然后使用检测算法及时地发现并解除它。（预防、避免、检测、解除）

理论链接：死锁

（1）死锁的概念

死锁是两个或两个以上的进程中的每一个，都在等待其中另一个进程释放资源而被封锁，它们都无法向前推进，称这种现象为死锁现象。

产生死锁的原因是共享资源有限，多个进程对共享资源的竞争，而且操作不当。

（2）产生死锁的四个必要条件是资源互斥使用、保持和等待、非剥夺性、循环等待。（互斥条件、不可剥夺条件、部分分配、循环等待）

（3）解决死锁的方法

(预防、避免、检测、解除)

物理地址：内存中各物理存储单元的地址从统一的基地址进行的顺序编址。物理地址又称绝对地址，它是数据在内存中的实际存储地址。

地址空间：由逻辑地址组成的空间称为逻辑空间，由绝对地址组成的空间称为绝对空间。

重定位：把逻辑地址转变为内存的物理地址的过程。根据重定位时机的不同，又分为静态重定位（装入内存时重定位）和动态重定位（程序运行时重定位）。

1) 静态重定位：是在目标程序装入内存时，由装入程序对目标程序中的指令和数据的地址进行修改，即把程序的逻辑地址都改成实际的内存地址。对每个程序而言，这种地址变换是在装入时一次完成，在程序运行期间不再进行重定位。

2) 动态重定位：是在程序执行期间每次访问内存之前进行重定位。这种变换主要是靠硬件地址变换机构实现的。

存储管理的目的及功能：

目的是方便用户，提高内存资源的利用率，实现内存共享。

功能主要有内存的分配和管理、内存的扩充技术、内存保护技术

【试题38】若内存采用固定分区管理方案，在已分配区可能会产生未用空间，通常称之为___。（2004 年上半年上午题 23）

A) 废块 B) 空闲页面 C) 碎片 D) 空闲簇

答案：C

分析：若内存采用固定分区管理方案，在已分配区中经常可能出现容量太小、无法被利用的空间，这样的空间称做“碎片”或“零头”。

理论链接：分区分配存储管理

最简单的存储分配方法是单一连续分区，即整个主存区域的用户空间均归一个用户作业使用。

由于多道程序设计技术的产生，几个作业得以共享主存储区，因此可以采取分区法分配内存。分区法通常有：

1) 固定分区：是一种静态分区方式，在系统生成时已将主存划分为若干区，每个分区大小可不等但已确定。这种分区方式易产生内碎片。

2) 可变分区：是一种动态分区方式，主存划分在作业装入时进行，分区个数可变，大小等于作业大小。可变分区需二种管理表格：已分配表和未分配表。请求和分区主要有 4 种算法：最佳适应算法、最差适应算法、首次适应算法和循环首次适应算法。可变分区会产生碎片。

3) 可重定位分区：在装入作业时，根据需要及时地将空闲存储区拼接在一起，消除碎片，使之成为连续区域，满足作业对存储空间的要求；

解决碎片的方法是移动所有的占有区域，以使所有的空闲区域连成一片，这个过程称作紧凑。紧凑的开销很大，因为它不仅要修改被移动进程的地址信息，而且要复制进程空间，所以如不必要，尽量不做紧凑；通常仅在系统接收到进程所发出的申请命令，且每个空闲区域单独均不能满足，但所有空闲区域的和能够满足时才进行一次紧凑。

4) 内存保护技术：保护系统工作区和用户作业区，特别是如何防止系统区被破坏。方法有界限寄存器。

【试题39】在分页存储管理系统中，从页号到物理块号的地址映射是通过_____实现的。

A) 段表 B) 页表 C) PCB D) JCB

答案：B

理论链接：分页存储管理

1. 纯分页存储管理（静态页面管理）

分页管理的重点在于页划分之后的地址变换以及页面的调入调出技术。

1) 分页管理原理

（1）逻辑空间分页：将一个进程的逻辑地址空间划分成若干大小相等的部分，每一部分称做页面或页，页面的大小通常在 1 KB~4KB 范围内；但是，页的大小总是 2 的幂。每页都有一个编号，叫做页号。

（2）内存空间分块：把内存也划分成与页面相同大小的若干个存储块，称做内存块或页框。

（3）内存分配原则：进程的若干页分别装入物理上不相邻的内存块中。

2) 地址变换

（1）逻辑地址表示形式是：页号+页内地址（p，d）。如图 2-2 所示。

31	12	11	0
页号(p): 1M 个页面		页内地址(d): 4KB 地址	

图 2-2 逻辑地址

逻辑地址的页号 p 和页内地址 d 的计算公式为：

$$\text{页号 } p = \text{INT}[A/L]$$

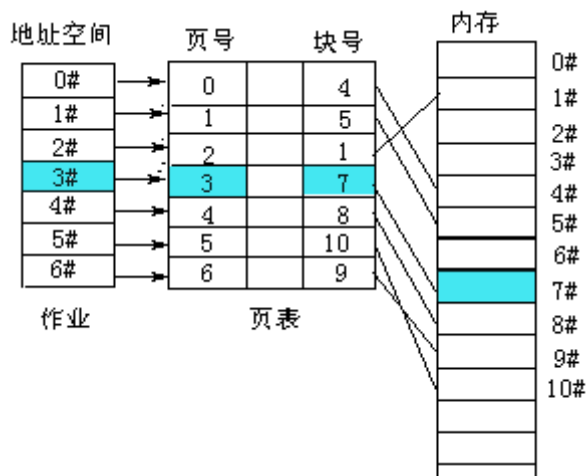
$$\text{页内地址 } d = [A] \text{ MOD } L$$

其中：A 为逻辑地址，L 为页面大小。

例：已知：A=3456 L=1KB 求页号 p、页内地址 d 的解答如下：

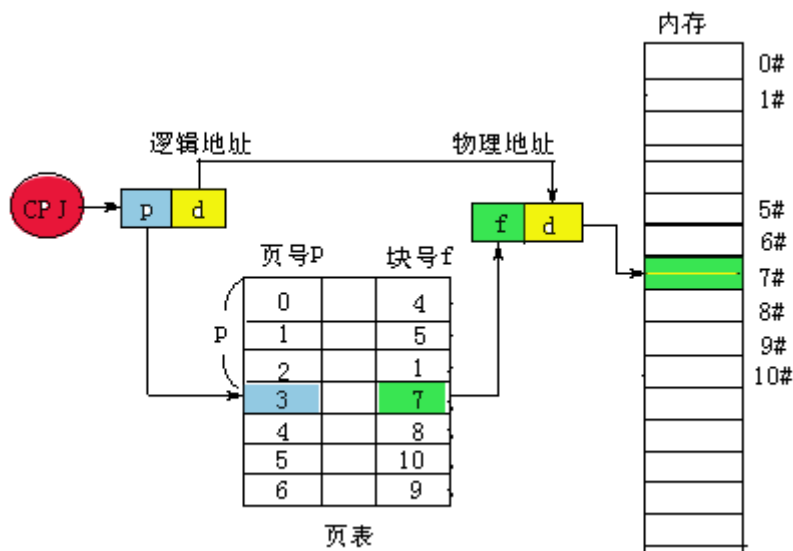
逻辑地址 A	0	1024	2048	3072	3456
页号 p		p=1	p=2	P=3	页内地址 d=384

（2）页表：用一个表结构将逻辑地址的页号与物理块号相映射。系统为每一个进程建立一个页表。一个页号对应一个块号。如下图所示。



(3) 分页系统中的地址映射

当进程要访问某个数据时，分页地址系统（MMU）硬件自动按页面大小将 CPU 得到的逻辑地址分成两部分（p，d），以页号 p 去页表查得块号 f，再将块号与位移 d 拼成物理地址，从而完成地址的转换。



2. 快表

目的是加速地址转换。

若页表是存放在内存中，则每次访问内存时，都要先访问一次内存中的页表，然后根据所形成的物理地址再次访问内存。这使访问内存的次数增加了近一倍，从而使计算机的处理速度也降低了近一倍，以这样的代价来换取存储器的利用率的提高显然是得不偿失的。

为了提高地址变换的速度，可在地址变换机构中增设一组数量不多的寄存器，把它作为高速缓冲存储器（Cache）（即通过硬件技术），又称为“联想存储器”或“快表”，用于存放当前访问的那些页表项，此时的地址变换过程为：在 CPU 给出了有效地址后，地址变换机构自动地将页号 P 送入高速缓存，再确定所需的页是否在快表中。若在，则直接读出该

页所对应的物理块号，并送物理地址寄存器；若在快表中未找到对应的页表项，需再访问内存中的页表，找到后，把从页表中读出的页表项存入快表中的一个寄存器单元中，以取代一个老的、已被认为不再需要的页表项。

【试题40】在分段管理中，_____。

- A) 以段为单位分配，每段是一个连续存储区 B) 段与段之间必定不连续
C) 段与段之间必定连续 D) 每段是等长的

答案：A

【试题41】分段管理提供_____维的地址结构。

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

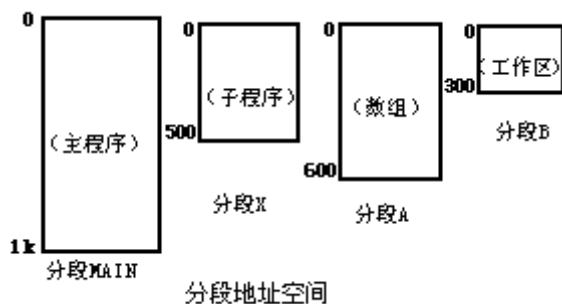
答案：B

理论链接：分段式存储管理

1. 分段

段的定义：一组逻辑信息的集合。

将一个作业按照其不同的功能，分成若干个相对独立的部分一段。为每个段命名，并编号（段号）。每个段由 0 地址开始，采用连续编号；段的长度为段的空间。



2. 程序的地址结构:

段中的指令由两个部分组成：段号 s 和段内地址 d。



3. 内存分配:

以段为单位进行分配，每个段单独占用一块或连续的几个内存块，各分块大小由段的大小决定。

4. 段表和段表地址寄存器:

系统为每个进程建立一个段映射表-称段表。作业进入内存时建立段表，撤消时清除段表。

段表存放于内存中，系统为其建立一个寄存器：指出段表在内存中的起始地址和段表的长度。

5. 分页与分段的区别：

- 1) 页是信息的物理单位，段是信息的逻辑单位；
- 2) 页的大小是由系统固定的，段的长度由程序内容确定（可变的）；
- 3) 分页的地址空间是一维的，分段的地址空间是二维的。

6. 段页式存储管理：

还可将页式存储管理和段式存储管理结合形成段页式存储管理。其特点：

- 1) 每一段分若干页，再按页式管理，页间不要求连续；
- 2) 用分段方法分配管理作业，用分页方法分配管理内存；
- 3) 兼有段式和页式管理的优点，系统复杂和开销增大，一般在大型机器上才使用。

【试题42】在虚拟分页存储管理系统中，若进程访问的页面不在主存，且主存中没有可用的空闲块时，系统正确的处理顺序为_____。（2004 年上半年上午题 24）

- A) 决定淘汰页→页面调出→缺页中断→页面调入
- B) 决定淘汰页→页面调入→缺页中断→页面调出
- C) 缺页中断→决定淘汰页→页面调出→页面调入
- D) 缺页中断→决定淘汰页→页面调入→页面调出

答案：C

分析：由于请求页式管理只让进程或作业的部分程序和数据驻留在内存中，因此，在执行过程中，不可避免地出现某些虚页不在内存中的问题，这种现象称为缺页中断。缺页中断后，如果内存中没有空闲块，那么，这时系统需要采用某种策略来淘汰已占据内存的页。然后再把所缺的页调入内存。

【试题43】在请求分页管理中，若采用先进先出(FIFO)页面置换算法，可能会产生“FIFO 异常”，“FIFO 异常”指的是_____。（2003 年上午题 26）

- A) 频繁地出页入页的现象
- B) 分配的页面数增加，缺页中断的次数也可能增加
- C) 进程交换的信息量过大导致系统工作区不足
- D) 分配给进程的内存空间不足使进程无法正常工作

答案：B

分析：先进先出法实质是选择主存停留时间最长（即最老）的一页淘汰，即先进入内存的页先被换出内存。它有贝莱迪(BELADY)异常现象：物理块增加，缺页次数反而增加。

【试题44】请求分页存储管理中，若把页面尺寸增加一倍，在程序顺序执行时，则一般缺页中断次数会_____。

- A) 增加
- B) 减少
- C) 不变
- D) 可能增加也可能减少

答案：B

理论链接：虚拟存储管理

1) 局部性原理

程序的局部性是指在一较短时间内，程序的执行仅限于某个部分；相应地，它所访问的存储空间也局限于某个区域。表现为：

(1) 时间局部性。如果程序中的某条指令一旦执行，则不久后该指令可能再次执行，如果某个数据结构被访问，则不久以后该数据结构可能再次被访问。产生时间局限性的典型原因是在程序中存在大量的循环操作。

(2) 空间局部性。一旦程序访问了某个存储单元，在不久之后，其附近的存储单元也被访问。即程序在一段时间内所访问的地址，可能集中在一定的范围内，其典型情况便是程序顺序执行。

2) 虚拟存储器的定义和特点

虚拟存储器 (Virtual Memory) 是一种存储管理技术，用以完成用小的内存实现在大的虚空间中程序的运行工作。简单地说，虚拟存储器是由操作系统提供的一个假想的特大存储器。(虚存是由操作系统调度，采用内外存的交换技术，各道程序在必需使用时调入内存，不用的调出内存，这样好象内存容量不受限制。)

虚存有如下特点：

(1) 虚拟扩充：不是物理上、而是逻辑上扩充了内存容量；

(2) 虚存容量不是无限的，极端情况受内存和外存可利用的总容量限制；虚存容量还受计算机总线地址结构限制；

(3) 部分装入，多次对换：每个作业不是全部一次性地装入内存，而是只装入一部分；所需的全部程序和数据要分成多次调入内存。

(4) 速度和容量的“时空”矛盾，虚存量的“扩大”是以牺牲 CPU 工作时间以及内外存交换时间为代价的。

(5) 离散分配：不必占用连续的内存空间，而是“见缝插针”；

3) 虚拟存储器的实现

虚拟存储器根据地址空间的结构不同可以分为两类：分页的虚拟存储器和分段的虚拟存储器，也可以将二者结合起来，构成段页式的虚拟存储器。

(1) 请求分页系统

它是在分页系统的基础上，增加了请求调页功能、页面置换功能所形成的页式虚拟存储系统。它允许只装入若干页（而非全部程序）的用户程序和数据，便可启动运行。以后，再通过调页功能及页面置换功能，陆续地把即将要运行的页面调入内存，同时把暂不运行的页面换出到外存上，置换时以页面为单位。

(2) 请求分段系统

这是在分段系统的基础上，增加了请求调段及分段置换功能后，所形成的段式虚拟存储系统。它允许只装入若干段（而非所有的段）的用户程序和数据，即可启动运行。以后再通过调段功能和段的置换功能，将暂不运行的段调出，同时调入即将运行的段，置换是以段为单位的。

(3) 请求段页式系统

它是在段页式系统的基础上，添加了请求调页和页面置换功能所形成的短页式虚拟存储系统。

4) 页面淘汰算法

(1) 最佳置换法 (OPT): 其实质是: 当调入新的一页面必须预先淘汰某个老页时, 所选择的老页应在将来不再被使用, 或者是在最远的将来才被访问。

(2) 先进先出法 (FIFO): 其实质, 总是选择主存停留时间最长 (即最老) 的一页淘汰, 即先进入内存的页先被换出内存。它有贝莱迪 (BELADY) 异常现象: 物理块增加, 缺页次数反而增加。

(3) 最近最少使用置换法 (LRU): 其实质是: 当需要置换一页时, 选择在最近一段时间里最久没有使用过的页面予以淘汰。

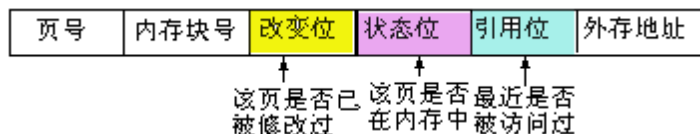
(4) 最近未使用置换法 (NUR): 最近未使用算法是 LRU 算法的近似方法, 它比较易于实现, 开销也比较少

5) 请求分页系统中的硬件支持

实现请求分页, 必须提供一套硬件的支持: 一定容量的内存和外存, 以支持分页机制; 具备页表机制、缺页中断机构和地址转换机构。

(1) 页表机制:

在请求分页系统中, 页表不仅要包含该页在内存的基址, 还含有以下内容:



在换进、换出时参考。

(2) 缺页中断机构:

CPU 一旦发现要访问的页不在内存, 中断机构就要立即产生中断信号。

缺页中断由硬件和软件共同处理实现。

(3) 地址变换机构:

在分页系统的地址变换机构的基础上增加某些功能而形成。如产生和处理缺页中断、换页等。

考点 4: 设备管理 ★★★

考点点拨: 本考点主要考查设备管理的任务和功能, 外部设备的分类, 设备的访问方式, I/O 设备的分配算法, 设备管理技术及磁盘的调度。

【试题45】 设备按照信息的传递特性可分为_____和块设备。

A) 共享设备 B) 输入输出设备 C) 系统设备 D) 字符设备

答案: D

理论链接: 外部设备分类

(1) 按系统和用户分: 系统设备、用户设备

- (2) 按输入输出传送方式分 (UNIX 或 Linux 操作系统): 字符型设备、块设备
- (3) 按资源特点分: 独享设备、共享设备、虚拟设备
- (4) 按设备硬件物理特性分: 顺序存取设备、直接存取设备
- (5) 按设备使用分: 物理设备、逻辑设备、伪设备
- (6) 按数据组织分: 块设备、字符设备
- (7) 按数据传输率分: 低速设备、中速设备、高速设备

【试题46】使用户所编制的程序与实际使用的物理设备无关, 这是由设备管理的_____功能实现的。

- A) 设备独立性 B) 设备分配 C) 缓冲管理 D) 虚拟设备

答案: B

理论链接: 设备管理的目标与任务

设备管理的目标:

(1) 按用户需求提出的要求接入外部设备, 系统按一定算法分配和管理控制, 而用户不必关心设备的实际地址和控制指令;

(2) 尽量提高输入输出设备的利用率, 例如发挥主机与外设以及外设与外设之间的真正并行工作能力。主要利用的技术有: 中断技术、DMA 技术、通道技术、缓冲技术。

设备管理的任务:

- (1) 动态掌握并记录设备的状态
- (2) 分配设备和释放
- (3) 对输入输出缓冲区进行管理
- (4) 控制和实现真正的输入输出操作
- (5) 提供设备使用的用户接口
- (6) 在一些较大系统中实现虚拟设备技术

【试题47】设备管理的主要程序之一是设备分配程序, 当进程请求在内存和外设之间传送信息时, 设备分配程序分配设备的过程通常是_____。

- A) 先分配设备, 再分配控制器, 最后分配通道
B) 先分配控制器, 再分配设备, 最后分配通道
C) 先分配通道, 再分配设备, 最后分配控制器
D) 先分配通道, 再分配控制器, 最后分配设备

答案: A

【试题48】通道是一种_____。

- A) I/O 端口 B) 数据通道
C) I/O 专用处理机 D) 软件工具

答案: C

理论链接：通道

通道(channel)：计算机系统中能够独立完成输入输出操作的硬件装置，也称为“输入输出处理机”。

虽然在CPU与I/O设备之间增加了设备控制器，但CPU的负担仍很重。为此，在CPU和设备控制器之间又增设了I/O通道。其目的是使一些原来由CPU处理的I/O任务转由通道来承担，从而把CPU从繁杂的I/O任务中解脱出来。

CPU并不直接操作外围设备，他连接通道(I/O处理机)，通道连接设备控制器，设备控制器连接设备。CPU只需把“I/O”设备启动，并给出相关的操作要求。然后就由通道来处理输入输出事宜，做完后报告CPU。

根据信息交换方式的不同，可把通道分成以下三种类型：

字节多路通道(Byte Multiplexor Channal)

数组选择通道(Block Selector Channal)

数组多路通道(Block Multiplexor Channal)

【试题49】从供选择的答案中，选出应填入下面叙述中_____内的正确答案。

1. 在中断处理过程中，中断屏蔽功能可以起__A__的作用；
2. 每次中断发生后，保护现场__B__；
3. 对于下列三种中断：A) 系统调用中断，B) 溢出中断，C) 调页失误中断，它们的中断优先级从高到低应是__C__；
4. 所谓外部中断，常常包括有__D__；
5. 中断响应和处理时，保护现场的工作是由__E__完成的。(1995 年上午题 4)

A: ① 设置中断优先级 ② 改变中断优先级

③ 增加中断优先级 ④ 撤消中断优先级

B: ① 必需保护少量工作寄存器，同时必需保护进程控制块

② 不必保护少量工作寄存器，而必需保护进程控制块

③ 必需保护少量工作寄存器，同时选择性保护进程控制块

④ 不必保护少量工作寄存器，而选择性保护进程控制块

C: ① A B C ② A C B ③ B C A

④ B A C ⑤ C B A ⑥ C A B

D: ① CPU 故障中断 ② 溢出中断 ③ 控制台、时钟中断 ④ 缺页中断

E: ① 硬件 ② 操作系统 ③ 用户程序 ④ 硬件和操作系统

答案: A) ② B) ③ C) ③ D) ③ E) ④

分析：中断屏蔽是指在中断请求产生之后，系统用软件方式有选择地封锁部分中断不能得到响应。此时，被封锁的部分中断不管是什么优先级，都不会有响应。每次中断发生后，保护现场必需保护少量工作寄存器，同时选择性保护进程控制块。

【试题50】操作系统是一种系统软件，它有许多种类，目前常用的 PC-DOS 属于__A__操作系统。而__B__成为工作站上的主流操作系统。

中断管理是操作系统的一个重要功能。中断是指暂时中止现程序的执行，转去执行另一个程序（中断服务程序），被中断的程序可以允许再从断点处恢复执行。

中断一般可分成__C__和__D__。__D__可区分为两类，一类是程序中因地址越界、数据溢出等错误所引起的中断，另一类可称为__E__。(1994 年上午题 4)

供选择的答案

A: ① 分时 ② 分布式 ③ 单用户 ④ 网络

B: ① VMS ② MVS ③ DOS ④ UNIX

C~E: ① 硬件中断 ② 缺页中断 ③ 软件中断 ④ 自愿中断

⑤ 强迫中断 ⑥ 停电中断 ⑦ I/O 中断 ⑧ 时钟中断

答案: A) ③ B) ④ C) ① D) ③ E) ④

理论链接：中断技术

中断(Interrupt)是指计算机在执行期间，系统内发生非寻常的或非预期的急需处理事件，使得 CPU 暂时中断当前正在执行的程序而转去执行响应的事件处理程序。待处理完毕后又返回原来中断处继续执行或调度新的程序执行的过程。中断一般可分成软件中断和硬件中断。

中断方式(interrupt)被用来控制外围设备和内存与 CPU 之间的数据传送。这种方式要求 CPU 与设备(或控制器)之间有相应的中断请求线，而且在设备控制器的控制状态寄存器的相应的中断允许位。

1. 数据输入操作步骤:

- 进程需要数据时，通过 CPU 发出“start”指令启动外围设备准备数据
- 在进程发出指令启动设备后，该进程放弃处理机，等待输入完成。
- 当输入完成时，I/O 控制器通过中断请求线向 CPU 发出中断请求。
- 在以后的某个时刻，进程调度程序选中提出请求并得到数据的进程，该进程从约定的内存特定单元中取出数据继续工作。

2. 中断方式的缺点:

- 1) 由于在一次数据传送过程中，发生中断次数较多。这将耗去大量 CPU 处理时间。
- 2) 当设备把数据放入数据缓冲寄存器并发出中断信号之后，CPU 有足够的时间在下一个(组)数据进入数据缓冲寄存器之前取走数据。如果外设的速度也非常快，则有可能造成数据缓冲寄存器的数据丢失。

【试题51】不通过 CPU 进行主存与 I/O 设备间大量的信息交换方式可以是_____方式。(2002 年上午题 33)

A) DMA B) 中断 C) 查询等待 D) 程序控制

答案: A

理论链接：DMA 技术

DMA 是 Direct Memory Access 的缩写，其意思是“存储器直接访问”。它是指一种高速的数据传输操作，允许在外部设备和存储器之间直接读写数据，即不通过 CPU，也不需要 CPU 干预。整个数据传输操作在一个称为“DMA 控制器”的控制下进行的。CPU 除了在数

据传输开始和结束时作一点处理外，在传输过程中 CPU 可以进行其它的工作。这样，在大部分时间里，CPU 和输入输出都处在并行操作。因此，使整个计算机系统的效率大大提高。

【试题52】 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，可采用_____。

- A) 并行技术
- B) 通道技术
- C) 缓冲技术
- D) 虚存技术

答案：C

【试题53】 环形缓冲区是一种_____。

- A) 单缓冲区
- B) 双缓冲区
- C) 多缓冲区
- D) 缓冲池

答案：C

分析：单缓冲区(Single Buffer)：一个缓冲区，CPU 和外设轮流使用，一方处理完之后接着等待对方处理。

双缓冲区(Double Buffer)：两个缓冲区，CPU 和外设都可以连续处理而无需等待对方。

环形缓冲(Circular Buffer)：多个缓冲区，CPU 和外设的处理速度可以相差较大。

缓冲池(Buffer pool)：把多个缓冲区连接起来统一管理，既可用于输入又可用于输出的缓冲结构。这是一种双方向缓冲技术；缓冲区整体利用率高。

理论链接：缓冲技术

缓冲指用来暂存数据的缓冲存储器。

缓冲技术是二种不同速度的设备之间传输信息时平滑传输过程的一种常用手段。它可提高外设利用率，尽可能使外设处于忙状态。引入缓冲的主要原因，可归结为以下几点：

1. 改善 CPU 与 I/O 设备间速度不匹配的矛盾
2. 可以减少对 CPU 的中断频率，放宽对中断响应时间的限制
3. 提高 CPU 和 I/O 设备之间的并行性

根据 I/O 控制方式，缓冲的实现方法有两种：一种是采用专用硬件缓冲器；另一种是在内存划出一个具有 n 个单元的专用缓冲区，以便存放输入/输出的数据。内存缓冲区又称软件缓冲。

根据系统设置的缓冲器的个数，可把缓冲技术分为：单缓冲、双缓冲、多缓冲和缓冲池

【试题54】 在操作系统中，SPOOLING 技术是一种并行机制，它可以使_____。(2004 年上半年上午题 26)

- A) 不同进程同时运行
- B) 应用程序和系统软件同时运行
- C) 不同的系统软件同时运行
- D) 程序的执行与打印同时进行

答案：D

分析：SPOOLing（外围设备联机并行操作）技术既是一种速度匹配技术、也是一种虚拟设备技术。它可以使程序的执行与打印同时进行。

理论链接：假脱机技术（SPOOLing）

SPOOLing，即外围设备联机并行操作，它是一种速度匹配技术、也是一种虚拟设备技术（用一种物理设备模拟另一类物理设备，使各作业在执行期间只使用虚拟的设备而不直接使用物理的独占设备。这种技术可使独占的设备变成可共享的设备，使得设备的利用率和系统效率都能得到提高）。

1. SPOOL 系统的组成

SPOOLing 系统主要有以下三部分组成：

（1）输入井和输出井

它们是在磁盘上开辟的两个大缓冲区。输入井是模拟脱机输入时的磁盘，用于收容 I/O 设备输入的数据；输出井是模拟脱机输出时的磁盘，用于收容用户程序的输出数据。

（2）输入缓冲区和输出缓冲区

在内存中要开辟两个缓冲区，其中输入缓冲区用于暂存由输入设备送来的数据，以后再传送到输入井；输出缓冲区用于暂存从输出井送来的数据，以后再传送给输出设备。

（3）输入进程 SPi 和输出进程 Spo

进程 Spi 模拟脱机输入时的外围控制机，将用户要求的数据从输入机通过输入缓冲区再送到输入井。当 CPU 需要输入数据时，直接从输入井读入内存。Spo 进程模拟脱机输出时的外围控制机，把用户要求输出的数据先从内存送到输出井，待输出设备空闲时，再将输出井中的数据经过输出缓冲区送到输出设备上。

2、实现虚拟设备的条件

硬件条件：大容量磁盘；中断装置和通道；中央处理器与通道并行工作的能力。

软件条件：要求操作系统采用多道程序设计技术。

3、虚拟设备的实现原理

对于多道程序，输入时将一批作业的信息通过输入设备预先传送到磁盘上。输出时将作业产生的结果也全部暂时存在磁盘上而不直接输出，直到一个作业得到全部结果而执行结束时再行输出。（就是用磁盘来模拟输入机和打印机的工作，把它们的工作内容先保存起来，然后一并执行）

【试题55】磁盘调度中根据访问者指定的柱面位置来决定执行次序的调度称_____。

A) 移臂调度 B) 旋转调度 C) 单向扫描调度 D) 电梯调度

答案：A

理论链接：磁盘调度

对磁盘进行驱动调度的目的：尽可能的降低多个访问者执行输入输出操作的总时间，增加单位时间内的输入输出操作次数，有利于系统效率的提高。

磁盘的驱动调度：在多道程序设计系统中，同时有多个访问者请求磁盘操作，此时系统采用一定的调度策略来决定各等待访问者的执行次序，所以系统决定等待磁盘访问者的执行次序的工作就是磁盘的“驱动调度”。

磁盘调度分为移臂调度和旋转调度。

根据访问者指定的柱面位置来决定执行次序的调度称“移臂调度”；

当移动臂定位后，如有多个访问者等待访问该柱面时，根据延迟时间来决定执行次序的调度称为“旋转调度”。

移臂调度算法包括以下四种：

- 1) 先来先服务算法(FCFS);
- 2) 最短寻找时间优先调度算法(SSTF);
- 3) 电梯调度算法(SCAN);
- 4) 单向扫描调度算法(CSCAN)。

考点 5：文件管理 ★★★

考点点拨：本考点主要考查文件管理的任务和功能，文件分类，文件的结构和组织，文件目录与目录的管理，文件的存取控制，文件的保护，系统的安全与可靠性。

【试题56】文件代表了计算机系统中的_____。

- A) 硬件 B) 软件 C) 软件资源 D) 硬件资源

答案：C

【试题57】文件系统是指_____。

- A) 文件的集合 B) 文件的目录集合
C) Word 文件 D) 文件、管理文件的软件及数据结构的总体

答案：D

【试题58】在文件管理系统中，用户以_____方式直接使用外存。

- A) 逻辑地址 B) 物理地址 C) 名字空间 D) 虚拟地址

答案：C

分析：从用户角度来看，文件系统主要是实现"按名取存"，文件系统的用户只要知道所需文件的文件名，就可存取文件中的信息，而无需知道这些文件究竟存放在什么地方。

理论链接：文件与文件系统

1. 文件

具有标识符(文件名)的一组相关信息的集合。

2. 文件系统

所谓文件系统，就是操作系统中实现文件统一管理的一组软件、被管理的文件以及为实施文件管理所需要的一些数据结构的总称（是操作系统中负责存取和管理文件信息的机构）。

从系统角度来看，文件系统是对文件存储器的存储空间进行组织，分配和回收，负责文件的存储，检索，共享和保护。

从用户角度来看，文件系统主要是实现"按名取存"，文件系统的用户只要知道所需文件的文件名，就可存取文件中的信息，而无需知道这些文件究竟存放在什么地方。

文件系统作为一个统一的信息管理机制，应具有下述功能：

- ①统一管理文件存储空间(即外存)，实施存储空间的分配与回收。
- ②确定文件信息的存放位置及存放形式。
- ③实现文件从名字空间到外存地址空间的映射，即实现文件的按名存取。
- ④有效实现对文件的各种控制操作(如建立、撤销、打开、关闭文件等)和存取操作(如读、写、修改、复制、转储等)。
- ⑤实现文件信息的共享，并且提供可靠的文件保密和保护措施。

3. 文件的类型

- (1) 按文件性质与用途分：系统文件、库文件、用户文件
- (2) 按操作保护分：只读文件、可读可写文件、可执行文件
- (3) 按使用情况分：临时文件、永久文件、档案文件
- (4) 按用户观点分：普通文件、目录文件、特殊文件
- (5) 按存取的物理结构分：顺序(连续)文件、链接文件、索引文件
- (6) 按文件的逻辑存储结构分：有结构的记录式文件、无结构的流式文件
- (7) 按文件中的数据形式分：源文件、目标文件

【试题59】通常，文件的逻辑结构可以分为两大类：无结构的__1__和有结构的记录式文件。__2__组织方式，既适合于交互方式应用，也适合于批处理方式应用。(2001 年上午题 29、30)

1. A) 堆文件 B) 流式文件 C) 索引文件 D) 直接(Hash)文件
2. A) 堆文件 B) 流式文件 C) 索引顺序文件 D) 顺序文件

答案：1.B 2.C

【试题60】按所载的信息的形式，文件可分为__A__式文件和流式文件。流式文件在逻辑上是__B__的集合。为了提高__A__式文件的存取效率，往往采用索引技术。索引的本质是按某种“标准”，将记录进行分类或排序，通常这个“标准”即是记录的__C__。如果索引文件很大，还可以对此索引文件再次索引，直至建立起多级索引，多级索引机制一般都以__D__为基础。建立“次索引”是与索引十分类似的另一种基本检索方法，也称为__E__，其中的内容是属性值和具有该属性值的全部记录的地址。(1995 年上午题 2)

- A: ① 集合 ② 记录 ③ 索引 ④ 结构
B: ① 字符 ② 元组 ③ 记录 ④ 字段
C: ① 物理块地址 ② 关键字值 ③ 属性值集合④ 指针
D: ① 树 ② 链表 ③ 队列 ④ 有向图
E: ① 散列表 ② 查找顺序表 ③ 属性地址表 ④ 倒排表

答案：A) ② B) ① C) ② D) ① E) ④

【试题61】从供选择的答案中选出应填入 _____ 内的正确答案，把编号写在答卷的对应栏内。

__A__文件主要在磁盘上生成，在建立文件时，记录可不必顺序存放，只要采用某种方式进行记录标识到记录的物理地址变换。

__B__文件，在建立文件时，给每一个记录编号，系统保持记录号到记录的物理

位置的对照表，记录号不作为记录中的内容，也不出现在对照表上。

存放在磁盘上的键文件，也称为__C__表，此表指出了索引文件中各记录的物理位置。

__D__文件能够在磁盘和磁带等多种媒体上生成。特别适宜于全文件的读/写，原则上文件的更新用文件全体复制进行。但是，__E__则不必全体复制。（1992 题 3）

A：① 标识 ② 分区 ③ 直接 ④ 链接

B：① 标号 ② 索引 ③ 顺序 ④ 相对

C：① 关键字 ② 关联 ③ 索引 ④ 控制

D：① 索引 ② 字节流 ③ 随机 ④ 顺序

E：① 在文件最后追加记录 ② 删除记录

③ 插入记录 ④ 在长度不变条件下，改写记录

答案：A) ③ B) ④ C) ③ D) ④ E) ①

分析：直接文件又称 Hash 文件，它利用 Hash 函数（或称散列函数）将记录键值转换为相应记录的物理位置。选择好的散列函数和冲突处理方法是散列文件的关键。

相对文件，在建立文件时，给每一个记录顺序编号，系统保持记录号到记录的物理位置的对照表。由于顺序编号，记录号不必作为记录中的内容出现在对照表上，查找时，只要给出记录号，就可以根据对照表顺次找到目标记录。

索引文件是一张记录键与记录物理位置的对照表，这种表也称为索引表。为了加快查找速度，常将索引文件中的记录按键值排序。

顺序文件把逻辑文件中的信息顺序地存储到连续的物理盘块中。存放在磁带上的文件一般是顺序文件。存取该类文件所使用的方法是顺序存取法。顺序文件的插入、删除等更新操作需用复制全体文件方式进行，但是，如果只是在文件的最后追加记录，则不必全体复制。

【试题62】从供选择的答案中选出应填入下面关于文件组织的叙述中的__?__内的正确答案，把编号写在答卷的对应栏内。（1990 年上午题 5）

1. 顺序文件采用顺序结构实现文件的存贮，对大型顺序文件的少量修改要求重新复制整个文件，代价很高。采用__A__的方法则可降低所需的代价。

2. 散列（Hash）文件使用散列函数将记录的关键字值计算转化为记录的存放地址。因为散列函数不是一对一的关系，所以选择好的__B__方法是散列文件的关键。

3. 索引顺序文件的记录，在逻辑上按关键字的顺序排列，但物理上不一定按关键字顺序存贮。对这种文件需建立一张指示逻辑记录和物理记录之间一一对应关系的__C__，它一般用树结构来组织。

4. 倒排文件包含若干倒排表，倒排表的内容是__D__，倒排文件检索速度快，但修改维护较难。

5. 对于大文件的排序要研究在外设上的排序技术，即__E__。

A：① 附加文件 ② 按关键字大小排序

③ 按记录输入先后排序 ④ 连续存取

B：① 散列函数 ② 除余法中质数

③ 冲突处理 ④ 散列函数和冲突处理

C: ① 符号表 ② 索引表 ③ 交叉访问表 ④ 链接表

D: ① 一个关键字值和该关键字的记录地址

② 一个属性值和该属性的一个记录的地址

③ 一个属性值和该属性的全部记录的地址

④ 多个关键字值和它们相对应的某个记录的地址

E: ① 快速排序方法 ② 内排序方法 ③ 外排序方法 ④ 交叉排序方法

答案: A) ① B) ④ C) ② D) ③ E) ③

【试题63】在 UNIX 系统中, 用户程序经过编译之后得到的可执行文件属于_____。

A) ASCII 文件 B) 普通文件 C) 目录文件 D) 特别文件

答案: B

理论链接: 文件的结构和组织

1. 文件的逻辑结构

文件的逻辑结构是指文件的外部组织形式, 即从用户角度看到的文件组织形式, 用户以这种形式存取、检索和加工有关信息。文件的逻辑结构可分为两类:

1) 有结构的文件

有结构的文件是指由若干个相关的记录构成的文件, 又称记录式文件。

在文件中的记录一般有着相同或不同数目的数据项, 按记录的长度, 记录式文件可分为两类:

(1) 等长记录文件: 它指文件中所有记录的长度都是相等的。

(2) 变长记录文件: 它指文件中各记录的长度不相同。

2) 无结构文件

无结构文件又称流式文件, 组成流式文件的基本信息单位是字节或字, 其长度是文件中所含字节的数目, 如大量的源程序, 库函数等采用的就是流式结构。UNIX 系统采用的是流式文件结构。

2. 文件的物理结构

又称文件的存储结构, 是指文件在外存上的存储组织形式, 是与存储介质的存储性能有关;

1) 连续结构: 一个逻辑文件的信息存放在外存的一片连续编号的物理块中的结构称为连续结构, 或称连续文件。存放在磁带上的文件一般采用连续结构。

2) 链接结构: 使用非连续的物理块来存放信息, 物理块之间没有物理块号的顺序, 其中每个物理块中有一个指针, 指向下一个连接的物理块, 从而使存放该文件的物理块链接成一个串联队列, 文件的最后一个物理块的指针标记为空"Λ", 表示文件至本块结束。

3) 索引结构: 将逻辑文件顺序的划分成长度与物理存储块长度相同的逻辑块, 并为每个文件分别建立逻辑块号与物理块号的对照表, 这种表称为索引表。在很多情况下, 有的文件很大, 文件的索引表也就较大。如果索引表的大小超过了一定的限度, 就必须象处理其它文件一样处理索引表的存放方式。为了解决这个矛盾, 一种较好的解决方法是采用间接索引(多重索引)。

4) Hash 文件: Hash 文件是目前应用最广的一种直接文件。它利用 Hash 函数 (或称散列函数) 将记录键值转换为相应记录在目录表中的索引, 即表项位置。通常, 把 Hash 函数作为标准数存于系统中, 以供对文件存取时调用。因为散列函数不是一对一的关系, 所以选择好的散列函数和冲突处理方法是散列文件的关键。

5) UNIX 文件系统的索引结构: UNIX 文件系统采用三级索引结构, 文件系统中 inode 是基本的构件, 它表示文件系统树型结构的结点。UNIX 有直接、一级间接、二级间接和三级间接四种寻址方式。

【试题64】如果文件系统中有两个文件重名, 不应采用_____。

- A) 一级目录结构
- B) 树型目录结构
- C) 二级目录结构
- D) A 和 C

答案: A

分析: 一级目录结构简单, 能实现目录管理的基本功能--按名存取, 但存在查找速度慢, 不允许重名和不便于实现文件共享等缺点。

【试题65】目录文件所存放的信息是_____。

- A) 某一文件存放的数据信息
- B) 某一文件的文件目录
- C) 该目录中所有数据文件目录
- D) 该目录中所有子目录文件和数据文件的目录

答案: D

理论链接: 文件目录

文件系统的一个最大特点是“按名存取”。文件控制块 FCB 是系统为管理文件而设置的一个数据结构。FCB 是文件存在的标志, 它记录了系统管理文件所需要的全部信息。

1. 文件控制块 FCB 的组成

文件控制块 FCB 包含以下 3 类信息: 基本信息类、存取控制信息类和使用信息类。

2. 目录结构

文件目录的组织与管理是文件管理中的一个重要方面, 目前大多数操作系统如 UNIX、DOS 等都采用多级目录结构, 又称树型目录结构。常见的目录结构有:

1) 单级目录结构

最简单的目录结构是在整个文件系统中只建立一张目录表, 每个文件占一个表目, 这称为单级目录。单级目录结构简单, 能实现目录管理的基本功能--按名存取, 但存在查找速度慢, 不允许重名和不便于实现文件共享等缺点, 因此它只适用于单用户环境。

2) 二级目录结构

把系统中的目录分成二级, 这二级目录分别是主目录和用户文件目录。

主目录由用户名和用户文件目录首地址组成; 用户文件目录由用户文件的所有目录组成。

若一个新用户要建立一个文件, 系统在主目录中为其开辟一项, 并为其分配一个存放用户文件目录的存储空间, 同时要为新建立的文件在用户文件目录分配一个目录项, 分配

文件存储空间，然后把用户名和用户文件目录首地址填放到主目录中，将文件的有关信息填到用户文件目录项中。若一个老用户要建立一个文件，在对应的空的用文件目录项中填入相应的内容即可。

用户要访问一个文件：先根据用户名在主目录中找到用户文件目录的首地址，然后再去查用户文件的目录项即可找到要访问的文件。

二级目录结构的优点有：

(1) 搜索文件的时间变短；

(2) 较好地解决了重名问题：在二级目录结构中，搜索文件时需给出对应的用户名和文件名，即区别文件除了文件名以外还有用户名，由于用户名不同，因此即使不同的用户使用的文件名相同，也不会造成混乱。

二级目录结构的缺点是缺乏灵活性，不能反映现实世界中的多层次关系。

3) 多级目录结构

在多道程序设计系统中常采用多级目录结构，MS-DOS 和 UNIX 等操作系统都采用多级目录结构。这种目录结构象一棵倒置的有根树，该树根向下，每一个节点是一个目录，最末一个节点是文件，在多级目录中要访问一个文件时，必须指出文件所在的路径名，路径名从根目录开始到该文件的通路上所有各级目录名拼起来得到，各目录名之间与文件名之间可用分隔符隔开。在 MS-DOS 中分隔符为"\"，在 UNIX 中分隔符为"/"。例如访问命令文件 man 的路径名为/usr/lib/man，这也称为文件全名。

多级目很好地解决了录重名问题：在多级目录中存取一个文件需要用文件全名，这就允许用户在自己的目录中使用与其它用户文件相同的文件名，由于各用户使用不同的目录，虽二者使用了相同的文件名，但它们的文件全名仍不相同，这就解决了重名问题。

一般情形下文件目录项包括以下信息：(1) 文件名：文件的标识符。(2) 文件的逻辑结构；(3) 文件在辅存上的物理位置；(4) 文件建立修改日期及时间；(5) 文件的类型；(6) 存取控制信息：指明用户对文件的存取权限。

【试题66】文件的空闲空间管理实质上是对 1 的组织和管理的问题，主要由三种不同的管理方法。其中 2 使用一个向量描述整个 3，向量的每一位表示一个 4 的状态，用 0 或 1 表示该块的使用与否。

- 1: A) 文件目录 B) 外存已占用区域
C) 外存空白块 D) 文件控制块
- 2: A) 位示图法 B) 链接法 C) 索引法 D) 空闲表法
- 3: A) 磁盘 B) 物理块 C) 已使用块 D) 未使用块
- 4: A) 已使用块 B) 物理块 C) 内存块 D) 空白块

答案：1. C 2. A 3. A 4. B

理论链接：文件的存取方法和存储空间管理

1. 文件的存取方法

文件的存取方法是指读写文件存储器上的一个物理块的方法。有：

1) 顺序存取：它严格按照文件信息单位排列的顺序依次存取，后一次存取总是在前

一次存取的基础上进行，所以不必给出具体的存取位置。

2) 随机存取：又称直接存取，在存取时必须先确定进行存取时的起始位置(如记录号，字符序号等)。

在对实际的设备上的文件进行存取时采取不同的方式。如磁带一般只采用顺序存取方式，磁盘，磁鼓既可采用顺序存取也可采用随机存取方式。

2. 文件存储空间的管理

只有有效合理的进行外存空间的管理，才能保证多用户共享外存和快速地实现文件的按名存取。常用的管理方法有：

1) 空闲块表

文件系统建立一张空闲块表，该表记录了全部空闲的物理块：包括首空闲块号和空闲块个数。空闲块表方式特别适合于文件物理结构为顺序结构的文件系统。

优点：当有少量的空闲区时有好的效果，适用于连续文件的存储分配及回收。

缺点：(1) 增加了目录的大小；

(2) 增加了目录管理的复杂性。

2) 位示图法

基本思想是利用一串二进制位(bit)的值来反映磁盘空间的分配使用情况。每一个磁盘物理块对应一个二进制位，如果物理块为空闲，则相应的二进制位为 0；如果物理块已分配，则相应的二进制位为 1。

优点：占用空间少，位示图几乎可以全部进入内存。

缺点：分配时需顺序扫描空闲区，且物理块号并未在图中直接反映出来，需要进一步计算。

3) 空闲块链表

系统将所有的空闲物理块连成一个链，用一个指针(空闲块首指针)指向第一个空闲块，然后每个空闲块含有指向下一个空闲块的指针，最后一块的指针为空，表示链尾。

优点：简单

缺点：工作效率低，因为在空闲块链上增加或移动空闲块时需要做许多 I/O 操作。

4) 成组链接法

在 UNIX 系统中，将空闲块分成若干组，每 100 个空闲块为一组，每组的第一个空闲块登记了下一组空闲块的物理块号和空闲块总数。如果一个组的第一个空闲块号为零，则意味着该组是最后一组，即无下一个空闲块。

【试题67】下列_____不可能是对文件中记录进行的操作。

A) 创建文件 B) 查找 C) 修改 D) 读

答案：A

理论链接：文件的使用

对文件的操作可分为两类：一类是对文件自身的操作；另一类是对文件中记录的操作。

1. 对文件的操作

(1) 创建文件：系统要为文件分配一个目录项及存放新文件的外存空间，并在目录项

中记录文件的有关信息，如文件名，物理地址等。

(2) 删除文件：系统根据用户给出的路径名，找到对应的文件，并回收该文件占用的全部资源，且将其目录项置空。

(3) 打开文件：用户想访问一个文件时，必须向系统提出打开文件的请求，并给出文件的路径名，操作类型等信息，系统则把其相应目录拷入内存。文件打开后才能对文件进行操作。

(4) 读文件：系统根据用户指定的路径名，将文件读入到内存指定的地址中。

(5) 写文件：系统根据用户指定的路径名，将内存中的数据信息写入到相应文件中。

(6) 关闭文件：文件不使用时，可申请系统将指定的文件关闭，系统则把其相应内存目录信息删除。文件关闭后只有再打开才能对其进行操作。

2. 对记录的操作

(1) 读操作：将文件中的一条或多条记录读入到进程中。

(2) 写操作：进程将其输出的数据项写入到文件的一条记录或多条记录中。

(3) 查找：检索文件，在其中查找一条或多条满足条件的记录。

(4) 修改：检索文件，在其中找到一条满足条件的记录后，对其中的一个或多个数据进行修改，修改完毕后再将记录写回到文件中。

(5) 插入：将一个新记录插入到文件的某记录之前或之后。

(6) 删除：从文件中删除一个满足条件的记录。

【试题68】以下关于文件共享的正确描述是，_____。

A) 共享文件只能被文件拥有者读写。

B) 共享文件只能被文件主指定的用户读写。

C) 共享文件能被多个用户同时读。

D) 共享文件能被多个用户同时写入。

答案：C

理论链接：文件的共享和保护

1. 文件的共享

文件的共享是指一个文件可以允许多个用户共同使用。文件的共享有很多方法。其中常用的有链接法。

2. 文件的保护

由于文件实现了共享，文件的安全性就遭到了威胁，因此必须对文件进行保护。

文件保护：文件不得被未经文件主授权的任何用户存取，对于授权用户也只能在允许的存取权限内使用文件。对文件进行保护，主要有以下几项措施：

1) 存取控制矩阵

整个系统一个表，是一个二维矩阵 $B[i, j]$ 。其中，行代表系统中的全部用户，用 $i(1, 2, \dots, N)$ 表示；列表示系统中的全部文件，用 $j(1, 2, \dots, M)$ 表示。如系统允许用户 i 访问文件 j ，则 $B[i, j]=1$ ，否则 $B[i, j]=0$ 。

优点：简单，一目了然。

缺点：在实际的应用中有很多问题，如在系统中有很多用户和很多文件，矩阵就很大，将占据很大的存储空间。另外， $B[i, j]$ 值1或0表示的是文件j是否允许用户i访问，不能表示用户对文件的访问类型，是只读还是只写等都不能反映出来。所以存取控制矩阵是一种不完善的措施。

2) 存取控制表

一个文件一个表。按用户对文件的访问权力对用户进行分类，通常分以下几类：

- (1) 文件主：一般情况下，它是文件的创建者；
- (2) 指定的用户：由文件主指定的允许使用此文件的用户；
- (3) 同组用户：与文件主属于某一特定项目的成员，同组用户与此文件是有关的；
- (4) 其他用户：上述之外的用户。

用存取控制表对文件保护时，需要做：

- (1) 将所有对某一文件有存取要求的用户按某种关系或工程项目的类别分成若干组，
- (2) 另外的用户归入其他用户类，
- (3) 规定每一组用户的存取权限。

所有用户组的存取权限的集合就是该文件的存取控制表。常见的文件的存取权限一般有以下几种：

- (1) E：只执行；(2) R：只读；(3) W：只写；(4) B：只在文件尾写；(5) D：删除。

3) 口令

一个文件一个。用户为自己的每个文件规定一个口令，并附在用户文件目录中。凡请求该文件的用户必须先提供口令，只有当提供的口令与目录中的口令一致才允许用户存取该文件。当文件主允许其他用户使用他的文件时，必须将口令告诉其他用户。

优点：简便，节省空间。

缺点：(1) 可靠性差，口令易被窃取。

- (2) 存取控制不易改变。

(3) 保护级别少：只有允许和不允许两种。对于允许，没有指明只读，只写等权限。

4) 密码

对文件进行保护的另措施是密码技术。一般一个文件对应一个密码。一个简单的做法是：

(1) 编码：当用户建立一个文件时，利用一个代码键来启动一个随机数发生器，产生一系列随机数，由文件系统将这些相继的随机数依次加到文件的字节上去；

(2) 译码：使用相同的代码键启动随机数发生器，从存入的文件中依次减去所得到随机数，文件就还原了。

在此种措施下，代码键不存入系统。只有当用户存取文件时，才需将代码键送入系统。文件主只将代码键告诉允许访问该文件的用户，而系统程序员是不知道的。

优点：保密性强，节省存储空间。

缺点：必须花费大量的编码和译码时间，从而增加了系统的开销。

【试题69】为了保证对系统中文件的安全管理，任何一个用户进入系统时都必须进行注册，通常将这一级安全管理称之为_____安全管理。（2002 年上午题 30）

- A) 用户级 B) 系统级 C) 文件级 D) 目录级

答案：B

理论链接：系统的安全与可靠性

1. 系统的安全

系统的安全涉及二类不同的问题，一类涉及到技术、管理、法律、道德和政治等问题。另一类涉及操作系统的安全机制，一般从四个级别对文件进行安全性管理：

1) 系统级：用户需注册登记、并配有口令。每次使用系统时，都需要进行登录、输入口令，方能进入系统。

2) 用户级：系统对用户分类并限定各类用户对目录和文件的访问权限。

3) 目录级：系统对目录的操作权限作限定。如读、写等。

4) 文件级：系统设置文件属性来控制用户对文件的访问。如只读、执行、共享等。

2. 文件系统的可靠性

比起计算机的损坏，文件系统的破坏往往要糟糕得多。如果计算机的文件系统被破坏了，恢复所有信息将是一件困难而又费时的的工作，有些时候，这根本是不可能的。对于那些程序、文档、客户文件、税收记录、数据库、市场计划或者是其他数据丢失的用户来说，这不啻为一次大的灾难。尽管文件系统无法防止设备和媒体的物理损坏，但它至少应能保护信息。可采取的方法有备份、记日志、文件系统的一致性检查等。

考点 6：作业与作业管理 ★★★★★

考点点拨：本考点主要考查作业的基本概念；作业的调度与控制；用户界面的发展和界面管理的功能。

【试题70】用户在一次计算过程中，或者一次事物处理中，要求计算机完成所做的工作的集合，这是指_____。

- A) 进程 B) 程序 C) 作业 D) 系统调用

答案：C

【试题71】操作系统作业管理的主要功能是_____。

- A) 作业调度与控制 B) 作业提交
C) 作业准备 D) 编制程序

答案：A

理论链接：与作业有关的几个概念

●作业(Job)：是让计算机完成的一件事或任务，可大可小，可多可少。一个作业实体

由用户程序、数据及作业控制信息 3 个部分组成：程序部分表明了用户所要完成的功能；数据部分表明程序运行时的基础；作业控制信息（作业说明书）部分则表明用户对作业的控制意图，包括作业基本情况、作业控制、作业资源要求的描述；它体现用户的控制意图。如：预计运行时间、要求的资源情况、执行优先级等。

●作业步(Job steps)：作业顺序执行的工作单元。

●作业流(Job Stream)：作业步的控制流程。

●作业类别：有终端交互作业、批处理作业。

●作业管理的基本功能是：1. 作业调度 2. 作业控制。

●作业控制：作业控制就是用户使用操作系统提供的作业控制语言 JCL 或作业控制命令，来组织控制用户作业的运行。作业控制方式有：

1) 脱机作业控制：就是用户先用系统提供的作业控制语言或控制命令，把要求系统进行的工作，包括发生故障时的处理方法写成作业说明书，随同源程序和数据一齐交给计算机系统。

2) 联机作业控制：采用人-机对话的方式控制作业的运行。

【试题72】在批处理系统中作业管理可把作业流的状态分成_____四种。(1998 年上午题 2E)

①后备、进入、就绪、退出 ②进入、后备、运行、退出

③后备、等待、就绪、退出 ④等待、就绪、运行、退出

答案： ②

【试题73】在操作系统中处理机管理部分由作业管理和进程管理两部分组成。作业管理把流分成提交、后备、运行、完成四个状态， 进程管理把进程分成就绪、执行、阻塞三个基本状态。作业由提交状态到后备状态由__A__完成。由后备状态到运行状态由__B__完成； 进程由就绪状态到执行状态由__C__完成，由执行状态到阻塞状态或就绪状态由__D__完成；用户进程的祖先进程是由__E__建立的。(1992 题 4)

A~E： ① 作业调度程序 ② 进程调度程序 ③ 存储管理程序 ④ 输入输出程序

⑤ 假脱机(spooling)处理程序 ⑥ 交通控制程序 ⑦ 设备管理程序

⑧ 文件管理程序

答案： A) ⑤ B) ① C) ② D) ⑥ E) ①

分析：下图示出了作业的状态及其转换。作业由提交状态到后备状态的转换，是由假脱机(spooling)处理程序完成的；从后备状态转变为运行状态是由调度程序所引起，此时的作业称为进程；进程由就绪状态到执行状态由进程调度程序完成；因某种原因，进程放弃处理机使用时，由交通控制程序根据放弃处理机使用的原因将它由执行状态转变到阻塞状态或就绪状态。而作业由运行状态自愿或被迫地转变为终止状态，则是在有关作业终止的系统调用的作用下完成的。

J2	6: 24	30
J3	6: 48	6
J4	7: 00	12

(1) A) J3→J4→J2→J1 B) J1→J2→J3→J4

C) J1→J3→J4→J2 D) J4→J3→J2→J1

(2) A) 45 B) 58. 5 C) 64. 5 D) 72

答案: (1) C (2) A

分析: 6: 00 提交时, 只有 J1, 其运行到 7: 00 结束; 然后采用短作业优先调度算法, 依次调度运行 J3、J4 和 J2。完成时间分别是 7: 06 分、7: 18 分和 7: 48 分。

通常把作业进入系统至最后完成的时间称为该作业的周转时间。不考虑操作系统的开销, 4 个作业的周转时间分别是: J1: 60 分钟; J2: 84 分钟 (7: 48-6: 24); J3: 18 分钟 (7: 06-6: 48); J4: 18 分钟 (7: 18-7: 00)。因此, 平均周转时间是 $(60+84+18+18)/4 = 45$ 。

【试题76】系统中有四个作业, 它们的到达时间、运行时间、开始时间、完成时间和周转时间如表 1 所示, 该系统采用的作业调度算法是_____。(2002 年上午题 29)

表 1

作业	到达时间	计算时间 (分)	开始时间	完成时间	周转时间 (分)
J1	8: 00	60	8: 00	9: 00	60
J2	8: 10	20	9: 10	9: 30	80
J3	8: 20	10	9: 00	9: 10	50
J4	8: 40	15	9: 30	9: 45	65

A) 先来先服务 B) 短作业优先 C) 响应比高者优先 D) 不能确定

答案: C

分析: 根据 J2、J3 的到达时间和开始时间, 可以判断系统采用的不是先来先服务算法; 根据 J2、J4 的开始时间, 可以判断系统采用的不是短作业优先; J2 的响应比 = (作业等待时间 + 作业运行时间) / 作业运行时间 = $1 + \text{作业等待时间} / \text{作业运行时间} = 1 + (9: 00 - 8: 10) / 20 = 1 + 50 / 20 = 3.5$; J3 的响应比 = $1 + 40 / 10 = 5$; J4 的响应比 = $1 + 20 / 15 = 2.33$ 。可见 J3 的响应比 > J2 的响应比 > J4 的响应比, 而 J2、J3、J4 的开始时间顺序是 J3 < J2 < J4。所以系统采用的是响应比高者优先算法。

【试题77】在操作系统中, 批处理方式下的作业调度是一种___A___。设有三个批处理作业, 所需执行时间分别为 2 小时, 1 小时和 25 分钟, 相继到达时间分别为 6: 00、6: 10 和 6: 25。若对这三个批处理作业采用调试算法 S1, 其执行情况如下:

作业号	到达时间	开始执行时间	结束执行时间
1	6: 00	6: 00	8: 00
2	6: 10	8: 00	9: 00
3	6: 25	9: 00	9: 25

若对这三个批处理作业采用调试算法 S₂, 其执行情况如下:

作业号	到达时间	开始执行时间	结束执行时间
-----	------	--------	--------

1	6: 00	7: 50	9: 50
2	6: 10	6: 50	7: 50
3	6: 25	6: 25	6: 50

则调度算法 S_1 属于 B，调度算法 S_2 属于 C。

通常把作业进入系统至最后完成的时间称为该作业的周转时间。在调度算法 S_1 下，作业平均周转时间为 D 小时，在调度算法 S_2 下，作业平均周转时间为 E 小时。

(1998 年题 7)

A: ①低级调度 ②中级调度 ③高级调度 ④人工调度

B、C: ①优先数法 ②先来先服务算法 ③最短作业优先法

④资源搭配算法 ⑤最高响应比优先算法 ⑥多队列循环算法

D、E: ①2.61 ②2.5 ③2.42 ④1.97 ⑤1.72 ⑥2.1

答案: A) ③ B) ② C) ③ D) ① E) ④

分析: 作业 1、2、3 都是按到达先后顺序执行，所以 S_1 属于先来先服务算法；

对于算法 S_2 ，虽然各作业的到达时间是作业 1<作业 2<作业 3，而开始执行时间却是作业 3<作业 2<作业 1，又根据题目可知各作业所需执行时间是作业 3<作业 2<作业 1，所以算法 S_2 属于最短作业优先法；

在调度算法 S_1 下，作业平均周转时间为 $(2+2.833+3)/3 = 2.611$ 小时

在调度算法 S_2 下，作业平均周转时间为 $(3.833+1.666+25/60)/3 = 1.97$ 小时

理论链接：作业调度

所谓作业调度（又称高级调度或宏观调度），就是按某种算法从处于后备状态的作业选择一个作业装入主存开始执行，完成这种功能的程序称为作业调度程序。

1. 如何选择一个好的调度算法

(1) 选择的调度算法应与系统的整个设计目标一致

(2) 注意系统资源的均衡使用，使“I/O 繁忙”的作业和“CPU 繁忙”的作业搭配起来执行

(3) 平衡系统和用户的要求。

2. 作业调度算法

(1) 先来先服务 (FCFS)

作业平均周转时间 = $\sum (\text{作业完成时刻 } i - \text{作业提交时刻 } i) / n$ 个作业

(2) 短作业优先

在作业内容参差很不均衡时有合理性

(3) “响应比”高的优先

“响应(系数)比”：作业响应时间（等待和运行）/作业运行时间

(4) 定时轮转法（按时间片）：适合作业不定的情况

(5) 优先级调度法：急事先办的原则

(6) 均衡调度法

3. 作业调度算法性能的衡量指标

1) 周转时间: 从作业提交到完成作业的时间。(作业等待进入内存+在就绪队列中等待+在 CPU 上运行+完成 I/O 操作)

作业的周转时间 T_i : $T_i = t_{ci} - t_{si}$ (t_{si} -作业提交时间; t_{ci} -作业完成时间)

设: 系统中有 n 个作业, 则平均周转时间 T 为:

$$T = \left(\sum_{i=1}^n T_i \right) \times \frac{1}{n} \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

利用平均周转时间可衡量不同调度算法对相同作业流的调度性能。

2) 带权周转时间 W : 能够合理反映作业长短差别的指标。

$W = T/R$ (R -实际运行时间)

平均带权周转时间:

$$\overline{W} = \left(\sum_{i=1}^n W_i \right) \times \frac{1}{n} = \left(\sum_{i=1}^n \frac{T_i}{R_i} \right) \times \frac{1}{n}$$

利用平均带权周转时间可比较某种调度算法对不相同作业流的调度性能。

【试题78】一般说来, 用户可以通过两类接口请求操作系统的服务, 一类是作业一级的接口(如命令语言, JCL 等); 另一类是编程接口, 即提供一组_____, 供实用程序、应用程序与用户程序等请求操作系统的服务。(2001 年上午题 28)

A) 程序编辑 B) 特权操作 C) 系统调用 D) 进程调度

答案: C

分析: 程序级接口是由一组系统调用组成。系统调用是指系统为用户程序调用操作系统所提供的子程序。

理论链接: 用户与操作系统间的接口

1. 用户接口

操作系统是用户与计算机之间的接口, 用户通过操作系统来使用计算机。那么用户是如何使用操作系统的呢? 换句话说, 用户和操作系统之间的接口是什么呢?

操作系统为了提供有效的服务, 它必须支持与其用户(使用计算机来运行其应用程序的人)的通信。这个通信包括双向的信息传输: 用户请求系统得到特定的服务, 而系统把服务的结果提供给用户。这种通信可以是直接的, 例如, 通过交互式终端上打入和显示的对话方式来实现。它也可以是间接的, 例如, 在批处理方式下通过提交的作业或程序来实现与系统的通信。操作系统中负责管理这种通信的部分称为用户接口。

用户接口通常是命令或系统调用的形式呈现在用户面前, 前者是作业控制一级的接口, 提供给用户在键盘终端上使用, 称为命令接口; 后者是程序一级的接口, 提供用户在编程时调用, 称为程序接口。

命令接口又可进一步细分为联机用户接口和脱机用户接口:

1) 联机命令接口: 也称交互式命令接口。该接口是为联机用户提供的, 它由一组键盘操作命令(终端处理程序)及命令解释程序(命令处理程序)所组成;

2) 脱机用户接口: 脱机用户接口是为批处理作业的用户提供的, 故也称为批处理用户接口。它是由一组作业控制语言 JCL 所组成。

程序级接口是由一组系统调用组成。系统调用是指系统为用户程序调用操作系统所提供的子程序。

2. 用户界面的发展:

第一代用户界面: 操作命令和系统调用在一维空间(命令行界面);

第二代用户界面: 图形界面在二维空间(图形界面);

第三代用户界面: 虚拟现实在三维空间(虚拟现实的界面元素)。

考点 7: 网络操作系统和嵌入式操作系统 ★

考点点拨: 本考点主要考查(1)网络操作系统的定义、网络操作系统的分类。(2)什么是嵌入式操作系统、嵌入式操作系统的特点、嵌入式操作系统的环境。

【试题79】 对网络用户来说, 操作系统是指_____。

- A) 能够运行自己应用软件的平台
- B) 提供一系列的功能、接口等工具来编写和调试程序的裸机
- C) 一个资源管理者
- D) 实现数据传输和安全保证的计算机环境

答案: D

【试题80】 网络操作系统主要解决的问题是_____。

- A) 网络用户使用界面
- B) 网络资源共享与网络资源安全访问限制
- C) 网络资源共享
- D) 网络安全防范

答案 B

理论链接: 网络操作系统

网络操作系统是使网络上各计算机能方便、有效地共享网络资源, 为网络用户提供所需的各种服务的软件和通信协议的集合。

1. 网络操作系统的特征:

- 1) 网络OS允许在不同的硬件平台上安装和使用, 能够支持各种的网络协议和网络服务。
- 2) 提供必要的网络连接支持, 能够连接两个不同的网络。
- 3) 提供多用户协同工作的支持, 具有多种网络设置, 管理的工具软件, 能够方便的完成网络的管理。
- 4) 有很高的安全性, 能够进行系统安全性保护和各类用户的存取权限控制。

2. 常见的网络操作系统:

1) Microsoft Windows NT4.0/2000/2003

微软公司的这三种网络操作系统主要面向应用处理领域，特别适合于客户机/服务器模式。目前在数据库服务器，部门级服务器，企业级服务器，信息服务器等等应用场合上广泛使用。由于它们和微软的Windows98/2000/XP一脉相承加上操作方便，安全性可靠性也不断增强，所以这三种操作系统的市场份额逐年扩大。

2) UNIX

历史上UNIX是大型服务器操作系统的不二选择。UNIX在本质上可以有效的支持多任务和多用户工作，适合在RISC等高性能平台上运行。由于UNIX提供了最完善的TCP/IP协议支持，为人称道的稳定性和安全性，所以目前英特网中较大型的服务器的操作系统清一色都是UNIX。现在风头正劲的Linux就是UNIX的一种，UNIX的生命力仍旧十分的强劲。

3) Novell Netware

Novell Netware的文件服务与目录服务功能相当出色，所以在Novell公司推出Netware 3.XX版本以后，就占领了大部分以文件服务和打印服务为主的服务器市场。但由于微软公司的NT系列的性能不断增强，现在Novell Netware的影响力有所下降。

3. 网络操作系统的分类:

1) 集中模式

2) 客户/服务器模式 (client/server)

服务器--用于提供数据和服务的计算机。

客户机--向服务器请求和数据的计算机。

处理过程: 工作站发送请求包→服务器接收请求包; 服务器完成处理→回送响应包→客户接收响应包。

3) 对等模式 (PTP-peer to peer)

各站点是对等的，不分主从。每个站点既是客户，又是服务器

【试题81】以下属于嵌入式操作系统的是_____。

A) Windows 98 B) Windows Me C) Windows Xp D) Windows CE

答案: D

理论链接: 嵌入式操作系统

在各种设备、装置或系统中，完成特定功能的软硬件系统称为嵌入式系统。在嵌入式系统中的操作系统，称为嵌入式操作系统。

嵌入式操作系统是运行在嵌入式智能芯片环境中，对整个智能芯片以及它所操作、控制的各种部件装置等等资源进行统一协调、调度、指挥和控制的系统软件。

嵌入式操作系统占有资源少、易于连接。典型嵌入式操作系统的特性是完成某一项或有限项功能; 它不是通用型的，在性能和实时性方面有严格的限制。

嵌入式操作系统系统功能可针对需求进行裁剪、调整和生成以便满足最终产品的设计要求。

嵌入式系统本身不具备自举开发能力，即使设计完成以后用户通常也是不能对其中的程序功能进行修改的，必须有一套开发工具和环境才能进行开发。

当前典型的嵌入式操作系统有：Windos CE 、 pSOS、 Palm OS、 uCLinux 等