

《操作系统》期末复习

习指导

操作系统是计算机系统的基本组成部分，是整个计算机系统的基础和核心。对于操作系统的基本概念应掌握其实质是什么，是针对什么事物的，记住其表述要点。对于基本功能应掌握其是解决什么问题的，性能如何。对于基本方法和技术应理解其如何解决问题。

一、学习重点和要求

操作系统引论

1. 学习重点：

(1) **什么是操作系统**：操作系统是控制和管理计算机系统各种硬件和软件资源、有效地组织多道程序运行的系统软件（或程序集合），是用户与计算机之间的接口；

(2) 操作系统的主要功能：

存储器管理：内存分配、地址映射、内存保护和内存扩充；

处理机管理：作业和进程调度、进程控制和进程通信；

设备管理：缓冲区管理、设备分配、设备驱动、设备无关性

文件管理：文件存储空间的管理、文件操作的一般管理、目录管理、文件的读写管理和存取控制；

用户接口功能：命令界面、程序界面、图形界面；

(3) 操作系统的基本特征：

并发：两个或多个活动在同一给定的时间间隔进行；

共享：计算机系统资源被多个任务所共用。

异步：多道程序下，各程序的执行过程由程序执行时的现场决定。

(4) 操作系统的主要类型：

多道批处理系统：用户作业成批的处理，作业建立、过渡、完成都自动有系统成批完成，且在计算机内存中同时存放几道相互独立的程序，使它们在管理程序控制下，相互穿插运行。**分时系统**：系统内存在若干并发程序对 CPU 时间片共享使用。**实时系统**：计算机对于外来信息能够以足够快的速度进行处理，并在被控对象允许的时间范围内做出快速反应。**个人机系统**：用于个人机（PC 机）的系统，包括单用户系统和多用户操作系统。**网络操作系统**：将分布在各处的计算机和终端设备通过数据通信系统结合在一起构成的系统。**分布式操作系统**：运行在不具有共享内存的多台计算机上，但在用户眼里却像是一台计算机。

(5) UNIX 命令的一般格式：

命令名 [选项] [参数]

命令名是命令的名称，由小写英文字母组成，选项用来扩展命令的特性或功能。参数表示命令要处理的对象。

(6) **分时概念**：分时是指若干并发程序对 CPU 时间的共享

(7) 现代操作系统的三种用户界面：命令界面、图形界面和系统调用。

2. 要求：

(1) 牢固掌握操作系统的定义：操作系统是控制和管理计算机系统内各种硬件和软件资源、有效地组织多道程序运行的系统软件（或程序集合），是用户与计算机之间的接口。

记忆要点：

● 操作系统是什么——是核心系统软件；

● 操作系统管什么——控制和管理系统内各种资源；

● 操作系统有何用——扩充硬件功能，方便用户使用。

(2) 牢固掌握操作系统的五大主要功能：存储器管理、处理机管理、设备管理、文件管理、用户接口管理。

(3) 清楚地了解操作系统所处的地位：是裸机之上的第一层软件，是建立其他所有软件的基础。

(4) 记住操作系统的基本特征：并发、共享和异步性。

理解模拟：**并发**——“大家都前进了”；

共享——“一件东西大家用”；

异步性——“你走我停”。

(5) 记住并理解**操作系统的主要类型**：多道批处理系统、分时系统、实时系统、个人机系统、网络系统和分布式系统。UNIX 系统是著名的分时系统。

(6) 理解**分时概念**：指若干并发程序对 CPU 时间的共享。

(7) 记住并明白 UNIX 命令行的一般格式：

命令名 [选项] [参数]

(8) 了解现代操作系统为用户提供的三种使用界面：命令界面、图形界面和系统调用界面。

(9) 了解**分时系统和实时系统的特点**。

进程管理

1. 学习重点：

(1) **什么是进程，进程与程序的区别和关系**：

进程：进程是可以和别的计算机并发执行的计算；进程是程序的一次执行，是在给定内存区域中的一组指令序列的执行过程；进程是一个程序在给定活动空间和初始条件下在一个处理机上的执行过程；进程可定义为一个数据结构和能在其上进行操作的一个程序；进程是程序在一个数据集上运行的过程，它是系统进行资源分配和调度的一个独立单位。

进程与程序的区别：①程序是静态概念，而进程是程序的一次执行过程，是动态概念。②进程是一个能独立运行的单位，能与其它进程并发执行。进程是作为自愿申请和调度单位存在的；而通常的程序是不能作为一个独立运行的单位而并发执行的。③程序和进程无一对称关系。④各个进程在并发执行过程中会产生相互制约关系，而程序本身是静态的，不存在这种异步特征。

(2) 进程的基本状态及其变化：

三种基本状态：**进行态**：当前进程已分配到 CPU，它的程序正在处理机上运行；

就绪态：进程已具备运行条件，但因为其它进程正占用 CPU，所以暂时不能运行而等待分配 CPU 的状态；

阻塞态：因等待某件事件发生而暂时不能运行的状态。

就绪→运行：被调度程序选中，分配到 CPU。

运行→阻塞：因缺乏某种条件而放弃对 CPU 的占用。

阻塞→就绪：阻塞态进程所等待的事件发生了。

运行→就绪：进程用完时间片。

(3) 进程由哪些部分组成，进程控制块的作用：**进程由 PCB、程序部分和数据集合组成**；进程控制块是进程组成中最关键的部分，PCB 是**进程存在的唯一标志**，每个进程有唯一的进程控制块，系统根据 PCB 对进程实施控制和管理，PCB 是进程存在的**唯一标志**。

(4) **什么是进程的同步与互斥**：**进程的同步**：进程间共同完成一项任务时直接发生相互作用的关系；

进程的互斥：两个逻辑上本来完全独立的进程由于竞争同一个物理资源而相互制约。

(5) 多道程序设计概念：多道程序设计是在一台计算机上同时运行两个或更多个程序，多道程序设计具有提高系统资源利用率和增加作业吞吐量的优点；

(6) **什么是临界资源、临界区**：

临界资源：一次仅允许一个进程使用的资源；

临界区：每个进程访问临界资源的那段程序。

(7) **什么是信号量**，PV 操作的动作，进程间简单同步与互斥的实现。**信号量**：也叫信号灯，一般有两个成员组成的数据结构，其中一个成员是整型变量，表示信号量的值，另一个指向 PCB 的指针。信号量的值与相应资源的使用情况有关。

(8) **什么是死锁**：产生死锁的**必要条件**；死锁预防的基本思想和可行的解决办法；

2. 要求：

(1) 理解多道程序设计概念及其优点；

(2) **掌握进程的概念**——程序在并发环境中的执行过程。

(3) **深入理解**进程最基本的属性是动态性和并发性。

动态性：进程是程序的执行过程，它有生有亡，有活动有停顿，可以处于不同的状态。**并发性**：多个进程的实体能存在于同一内存中，在一段时间内都得到运行。

(4) 掌握进程与程序的主要区别。

(5) 掌握进程的基本状态：

运行态：此时正用 CPU；**就绪态**：可运行，单位分到 CPU；

阻塞态：不能运行，等待某个外部事件发生。

在什么条件下发生状态转换？

就绪→运行：被调度程序选中，分配到 CPU。

运行→阻塞：因缺乏某种条件而放弃对 CPU 的占用。

阻塞→就绪：阻塞态进程所等待的事件发生了。

运行→就绪：进程用完时间片。

(6) 理解进程的一般组成，应深入理解进程控制块的作用。每个进程有惟一的进程控制块。

(7) 掌握进程同步与互斥的概念。简单理解：同步是伙伴，互斥是竞争（同步是相互合作的关系，互斥是对资源争用的关系）。掌握进程**临界资源**和**临界区**的概念，理解进入临界区的原则：若有若干进程要求进入空闲的临界区，一次仅允许一个进程进入；任何时候，处于临界区内的进程不可多于一个。如已有进程进入自己的临界区，则其他所有试图进入临界区的进程必须等待；进入临界区的进程要在**有限时间内退出**，以便其它进程能及时进入自己的临界区；如果进程不能进入自己的临界区，则应让出 CPU，避免进程出现“忙等”。

(8) 理解信号量概念，P、V 操作执行的动作。

P 操作的动作：信号量 S 减 1，即 $S=S-1$ ；如果 $S \geq 0$ ，则该进程继续执行 **V 操作的动作**：S 加 1，即 $S=S+1$ ；如果 $S > 0$ ，则该进程继续执行。

(9) 能用信号量和 PV 操作实现简单的进程互斥或同步。

解决此类问题的一般方式：

●根据问题给出的条件，确定进程有几个或几类；●确定进程间的制约关系——是互斥，还是同步；●各相关进程间通过什么信号量实现彼此的制约，标明信号量的含义和初值。●用 P、V 操作写出相应的代码段。●验证代码的正确性：设以不同的次序运行各进程，是否能保证问题的圆满解决。**切忌 按固定顺序执行各进程。**

(10) 理解进程的生存过程——创建-运行-阻塞-终止。

(11) 掌握死锁的概念和产生死锁的根本原因。

(12) 理解产生死锁的**必要条件**——以下四个条件同时具备：互斥条件、不可抢占条件、占有且申请条件、循环等待条件。记住解决死锁的一般方法，掌握死锁的预防和死锁的避免二者的基本思想。掌握死锁的预防策略中资源有序分配策略。

处理机管理

1. 学习重点：

(1) 作业调度和进程调度的功能：

作业调度主要完成作业从后备状态到执行状态和从执行状态到完成状态的转换，包括记录情况、挑选作业、分配资源、建立进程和善后处理。(2) 简单的调度算法：先来先服务法、时间片轮转法、优先级法；

(3) 评价调度算法的指标：吞吐量、周转时间、平均周转时间、带权周转时间和平均带权周转时间；

(4) shell 命令执行过程。

2. 要求：

(1) 掌握作业调度和进程调度的功能。在一般操作系统中，**进程调度是必须具备的。**

(2) 理解作业的四种状态：提交、后备、执行和完成。

(3) 理解作业调度与进程调度的关系。简单比喻：作业调度是演员上场前的准备，进程调度是让演员上场表演。

(4) 掌握常用调度算法的评价指标：吞吐量、周转时间、平均周转时间、带权周转时间和平均带权周转时间。

(5) 掌握三种基本调度算法的实现思想，并能进行评价指标的计算。可以利用图表形式列出各作业或进程的有

关时间值，如到达时间、运行时间、结束时间等，利用评价公式计算出各指标的值。

(6) 了解一般 shell 命令的执行过程。

存储器管理

1. 学习重点：

(1) 用户程序的主要处理阶段；存储器管理的功能；

(2) 有关地址、重定位、虚拟存储器、分页、分段等概念；

(3) 分页存储管理技术的实现思想；分段存储管理技术的实现思想；**页面置换及先进先出法。**

2. 要求：

(1) 理解**三级存储器结构**：高速缓存，内存，外存。

(2) 记住用户程序的主要处理阶段：编辑、编译、连接、装入、运行。理解存储器管理的功能：内存分配、地址映射、内存保护、内存扩充。

(3) **牢固掌握**以下概念：**逻辑地址、物理地址、可重定位地址、重定位、静态重定位、动态重定位、碎片、虚拟存储器。理解虚拟存储器的基本特征：虚拟扩充、部分装入、离散分配、多次对换。**

(4) 掌握**分页和分段概念**，二者的主要区别。

(5) 掌握分页存储管理技术的实现思想，如何实现从逻辑地址到物理地址的转换。

(6) 理解**分段存储管理技术的实现思想**。理解对换技术的实现思想。理解页面置换的先进先出法；**了解最佳置换法（OPT）和最近最少使用置换法（LRU）。**

文件系统

1. 学习重点：

(1) 文件、文件系统的概念；文件的逻辑组织和物理组织的概念；目录和目录结构；路径名和文件链接；

(2) 文件的存取控制；对文件和目录的主要操作。

2. 要求：

(1) **牢固掌握**文件、文件系统、目录概念。了解文件系统的功能。掌握文件的逻辑组织和物理组织的概念，以及相应的组织形式。掌握目录的基本组织方式，特别是 UNIX 系统的目录结构。了解文件存储空间的管理。理解路径名和文件链接的概念。理解文件存取控制的作用及 UNIX 系统中采取的办法。记住 UNIX 系统中文件的分类，对文件和目录的基本操作命令，如 cat, more, ls, cp, cd, rm。

设备管理

1. 学习重点：

(1) **设备管理功能**：常用设备分配技术；使用缓冲技术的目的；中断的一般处理过程；系统调用的实施过程。

2. 要求：

(1) 了解设备的一般分类：存储设备（块设备），输入/输出设备（字符设备）。理解使用缓冲技术的目的和缓冲区的设置方式。掌握设备管理功能：监视设备状态，进行设备分配，完成 I/O 操作，缓冲管理与地址转换。

(2) 掌握常用**设备分配技术**：独占分配，共享分配，虚拟分配。了解 SPOOLing 系统的功能和实现思想。

(3) 了解处理 I/O 请求的步骤。

(4) 理解**中断、中断源、中断请求**等概念。

(5) 理解**中断响应概念和完成的工作。**

(6) 理解**中断处理的一般过程。**