

第一章 操作系统引论

一. 基本概念

* 操作系统

* 设置OS的目标:

* 用户使用计算机通过二种方式

① 命令方式

② 系统调用方式

* 操作系统的层次结构 (P3)

用户接口

对对象操纵和管理的软件集合

操作系统对象

二. 操作系统的发展

1. 人工操作方式

2. 脱机输入输出方式

3. 单道批处理

4. 多道批处理

5. 实时系统

① 人机交互 < 及时性
及时性
及时处理

② 共享CPU

③ 便于用户上机

△ 实时系统的实现方法

① 简单实时系统

作业	提交时间(截止时间)	运行时间	开始时间	完成时间	调度运行
1	8.00	2.00	8.00	10.00	1
2	8.50	0.50	10.10	10.60	3
3	9.00	0.10	10.00	10.10	2
4	9.50	0.20	10.60	10.80	4

(*单道批处理系统) 响应比: $R_p = 1 + \frac{\text{等待时间}}{\text{运行时间}}$

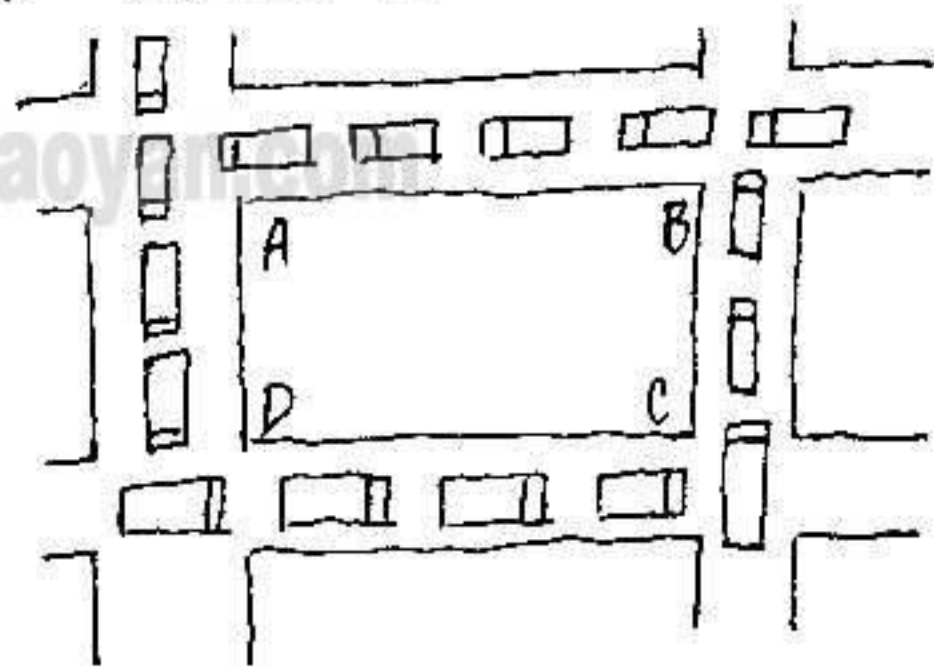
作业2: $R_p = 1 + \frac{10.00 - 8.50}{0.50} = 4$

作业3: $R_p = 1 + \frac{10.00 - 9.00}{0.10} = 11$

∴ 从10.00开始, 调度作业3

作业4: $R_p = 1 + \frac{10.00 - 9.50}{0.20} = 3.5$

例: 交通死锁图



- ① 请求和保持, 不能后退
- ② 不剥夺条件: 占道
- ③ 环路条件: 由图 直行
- ④ 互斥, 单行道.

避免死锁

设置A-B-C-D四个信号量反映路口状况.

第五章 存储管理

一. 程序的装入

1. 绝对装入方式

2. 可重定位装入方式 (静态分配方式)

3. 动态重定位装入方式 (动态分配方式)

二. 程序的链接

1. 静态链接

2. 装入时动态链接

3. 运行时动态链接

三. 连续分配存储管理方式

1. 连续分配

2. 分区式分配方式

① 固定式分区

② 可变式分区 (动态分区)

③ 动态重定位分区

紧凑技术

四. 分区管理的算法

1. 首次适应算法

2. 循环首次适应算法

3. 最佳适应算法

五. 存储管理

1. 页式存储管理 P152, 153 快表

2. 段式存储管理 P160

* 虚拟存储器管理

1. 交换技术

2. 请求页式管理系统

△ 页面管理

· 页面调入策略 $\begin{cases} \text{请求式提取} \\ \text{预先调入} \end{cases}$

· 置换页面

① 最佳策略

② 最近最久不用页面置换算法 (P176)

$$\text{缺页率} = \frac{\text{缺页次数}}{\text{总页面数}}$$

③ 最近未用算法 NRC

· 抖动 (P183)

例：给作业 2 个页框，8 个页面，a a b b c c a b 用 FIFO

CPU

M₁₀M₁₁

请求次序	a	a	b	b	c	c	a	b
M ₁₀	a	a	a	a	c	c	c	b
M ₁₁			b	b	b	b	a	a
	*		*		*		*	*

访问页面的成功率： $S = \frac{3}{8}$

3. 请求段式存储管理系统

第七章 设备管理

一. I/O系统的组成

* I/O系统的结构

① 设备

- 独占设备
- 共享设备
- 虚拟设备

② 控制器

③ 通道

◦ 通道类型

- 字节多路通道
- 数组选择通道
- 数组多路通道

二. I/O控制方式

1. 程序I/O方式 (CPU与I/O串行)
2. 中断驱动方式 (CPU与I/O并发)
3. DMA方式: (CPU与I/O并行)

三. 缓冲管理

* 引入缓冲的原因 (P207-208 三点)

- * 单缓冲
- * 双缓冲
- * 循环缓冲
- * 缓冲池

* 采用缓冲技术是以空间换取时间, 而且只能在设备使用不为缓冲时起到平滑作用

四. 设备分配

* 设备控制表, ^{DCT}通道控制表, ^{SPT}系统设备表, ^{COCT}控制器控制表, P213

* 设备分配时应考虑的若干因素

① 设备的固有属性

② 设备的分配算法 $\left\{ \begin{array}{l} \text{先来先服务} \\ \text{优先级高者优先} \end{array} \right.$

③ 设备分配中的安全性

* 设备的固有属性不同, 其分配算法不同

五. 设备处理

* 设备处理程序又称为设备驱动程序 它是 I/O 进程与设备控制器之间的通信程序

① 初始化 I/O 设备

② 设备与进程之间数据传送

③ 传送完后产生中断信号, 进入中断处理过程

* 用户请求设备使用逻辑设备名——由系统通过设备表实现逻辑设备到物理设备的映射 (P217)

第八章 文件系统

一. 文件和文件系统的基本概念

1. 数据项 \rightarrow 记录 \rightarrow 文件

2. 文件系统的模型

3. 文件的操作

二. 文件的逻辑结构

1. 顺序文件

优点: 可快速实现批量存取

可存储在磁带上

缺点: 增删困难

2. 索引文件

优点: 实现直接存取, 快速检索

缺点: 增加空间开销

三. 目录管理

1. 对文件目录管理要求

2. 文件控制块与文件目录

3. 单级文件目录

缺点: ① 查找速度慢

② 不允许重名

③ 不便于实现文件共享

4. 两级目录, 多级目录

优点: ① 检索速度快

② 不同目录可以重名

③ 不同用户可以使用不同的文件名, 来访问系统中的同一个共享文件.

路径名 + 文件名

· 当前目录 —— 工作目录

5. 文件共享

6. 文件保护

① 核实用户权限

口令

② 比较用户权限和本地操作是否一致

T. W. E

③ 保密性进行比较

△ 实现文件的保护方法

① 访问矩阵

② 访问控制表

③ 访问权限表

第九章 磁盘存储器管理

一. 早期磁盘调度算法

1. 先来先服务 (FCFS)

2. 最短寻道时间优先 (SSTF)

3. 扫描法 (SCAN)

4. 循环扫描法 (CSCAN)

二. 外存分配方法

1. 连续分配——将文件信息存放在连续编号的物理块中

2. 链接分配——将文件信息存放在非连续的存储块中

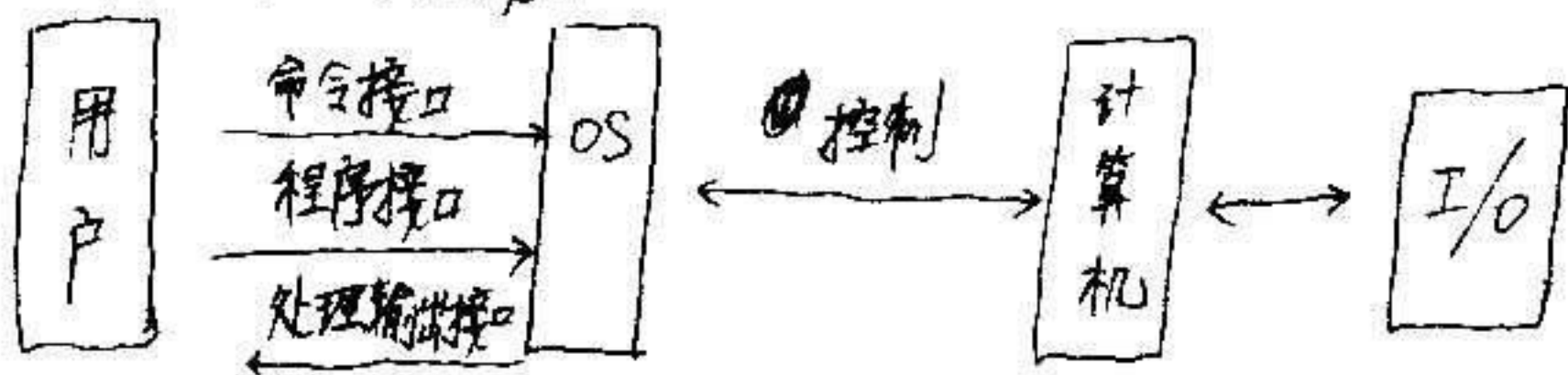
3. 索引文件——将逻辑文件顺序划成长度与物理存储块长度相同的逻辑记录，然后为每个文件分别建立逻辑记录与物理块的对照表，这张表称为该文件的索引表。

三. 空闲存储空间管理方法

1. 空闲表法
2. 空闲链表法
3. 位示图法
4. 成组链接法

第十章 OS 接口

* 用户与 OS 之间的接口



一. 命令接口

* 命令接口 $\left\{ \begin{array}{l} \text{作业说明书} \text{ —— 脱机命令接口 —— 批处理} \\ \text{键盘操作命令 (鼠标)} \text{ —— 联机命令接口 —— 前台} \end{array} \right.$

* 联机命令类型

* 终端处理程序主要功能

* 命令解释程序 —— 对用户键入的命令进行解释，并转入相应的命令处理程序去执行

• 命令处理程序的主要作用 (P298)

• 命令解释程序的组成

二. 程序接口

* 系统调用 —— 就是用户在程序中调用 OS 提供的一些子功能

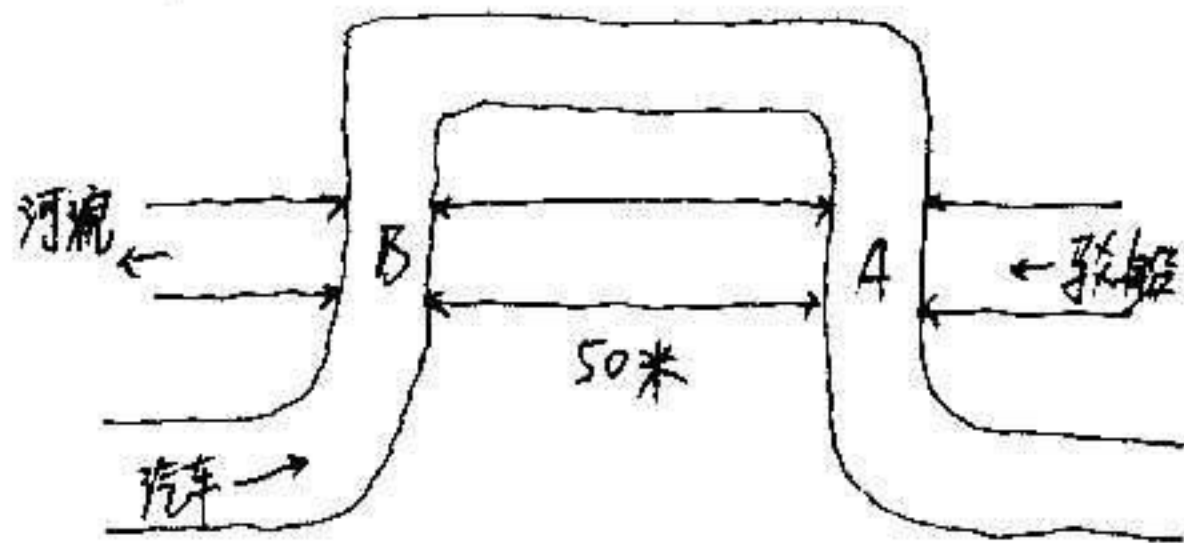
* 系统调用提供以下功能:

1. 进程控制
2. 文件操作
3. 进程通信
4. 信息维护

三. 图形用户接口

1. 窗口是作为用户与应用程序之间的^{交互}接口
2. 应用程序可通过窗口向用户展示系统所提供的各种服务及其需要用户输入的信息
3. 用户可通过窗口去查看和操作应用程序或文档
4. 窗口以菜单方式提供
 - 菜单是由菜单名和菜单项组成
 - 每个菜单项对应相应的命令和功能
5. "对话框" —— 提示用户输入一个与任务有关信息或提供可能需要的信息

例: A、B为两吊桥, 河流和公路上的交通都是单方向的, 驳船长为100米, 当驳船接近吊桥A 50米时就鸣笛警告, 若桥上无汽车, 吊桥A就吊起, 直到驳船的尾部通过此桥为止, 对吊桥B也按同样次序处理, 如果汽车和驳船都只能前进和停下, 而不能后退, 而且汽车交通十分繁忙, 会产生死锁, 试说明形成死锁的过程。



1. 互斥: 只能一个通过
2. 保持和请求: 往前开, 不能后退
3. 不剥夺条件: 桥的使用
4. 环路条件: 船长100米

②“前台”和“后台”

③多道分时系统

△影响响应时间的若干因素

$$T = nq + T_{os} + T_{map}$$

OS管理时间 信息交换时间

改善响应时间的方法:

①采用虚拟存储技术管理设备

②采用重入码文件以减少对换信息量.

6. 实时系统

特殊功能

7. 多处理机 OS

△性能:

①增加系统的吞吐量

②节省投资

③提高系统的可靠性

△多处理机操作系统的类型

①非对称多处理机模式 (主-从式)

②对称多处理机模式

8. 网络 OS

△网络 OS 的模式

① 客户, 服务器 模式

② 对等网络

△ 网络 OS 的功能

9. 分布式 OS

△ 分布式 OS 特征

三. 操作系统的特征和服务

△ OS 的特征:

① 并发

② 共享 < 互斥共享
同时访问

③ 虚拟

④ 异步性

△ OS 的公共服务

① 程序的执行

② I/O 操作

③ 文件系统的操作

④ 通信

⑤ 差错检测

△ 系统调用的作用

△ 系统调用的类型

① 进程控制类

② 文件操作

- ③ 设备管理
- ④ 通信
- ⑤ 信息维护

第二章 进程的描述与控制

一. 相关概念.

* 前趋图 —— 有向无循环的图, 表示程序执行的偏序关系

* 程序的顺序执行

特征: ① 顺序性 ② 封闭性 ③ 可再现性

* 程序的并发执行

特征: ① 间断性 ② 失去封闭性 ③ 不可再现性

△ 程序并发执行条件 —— Bernstein条件

二. 进程的基本概念.

1. 进程定义

2. 进程的基本特征

① 动态性

② 并发性

③ 独立性

④ 异步性

⑤ 结构特征.

3. 进程的基本状态及其转换 (P41.)

4. 进程控制块

△ 进程控制块的作用

- ① PCB是进程存在的唯一标志
- ② 便于管理和控制进程
- ③ 便于系统对所有进程进行控制

三、进程控制

* 什么叫内核 (P46)

* 内核的基本功能

一、支持功能

① 中断处理

② 时钟管理

③ 原语操作

* 原语与一般程序的区别:

· 在单机系统中采用屏蔽中断保证原子性.

* 进程管理

* 引起进程创建的原因

① 用户登录

② 作业调度

③ 提供服务

* 线程的基本概念

① 线程

② 线程的分类 $\begin{cases} \text{内核级线程} \\ \text{用户级线程} \end{cases}$

③ 在引入线程的系统中，则把线程作为调度和同步的基本单位，而进程作为资源拥有的基本单位。

- 在同一进程中的线程切换不会引起进程切换
- 在不同进程中的线程切换会引起进程切换。

第三章 进程同步与通信

一、进程同步的基本概念

* 进程的相互制约 $\begin{cases} \text{间接相互制约} \\ \text{直接相互制约} \end{cases}$

* 临界资源

* 临界区

* 同步机制应遵循的准则

① 空闲让进

② 忙则等待

③ 有限等待

④ 让权等待

二、信号量机制

1. 经典信号量 —— 表示资源的物理实体

2. 记录型信号量

3. AND型信号量机制

4. 信号量应用实例

① 互斥 P69

② 前进 P70

③ 同步 P73

三. 进程通信

* 进程通信 —— 进程间信息交换

* 进程通信 $\begin{cases} \text{低级通信方式} & \text{信号量作为通信工具} \\ \text{高级通信方式} & \text{大量的信息交换} \end{cases}$

* 高级通信方式

1. 共享存储系统 $\begin{cases} \text{基于共享数据结构的通信方式} \\ \text{基于共享存储区的通信方式} \end{cases}$

2. 消息传递系统

① 直接通信方式: 通过收发原语实现

② 间接通信方式: 通过信箱

3. 管道通信具有三方面的协调能力.

① 同步

② 同时存在

③ 互斥使用管道.

第四章 调度与死锁

一. 调度的类型.

1. 高级调度 (作业调度)
2. 低级调度 (进程调度) { 非抢占式
抢占式
3. 中级调度

在磁盘上开辟了一个对换区

二. 调度方式的选择

1. 周转时间短 < 平均周转时间
平均带权周转时间

(P100)

$$T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_i$$

$$W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{T_i}{T_{si}}$$

2. 响应时间快
3. 截止时间的保证
4. 优先权准则

三. 面向系统的准则

1. 系统吞吐量高
2. CPU 利用率好
3. 各类资源平衡利用

四. 调度算法

1. 先来先服务 FCFS
2. 短作业(进程)优先 SJCP/F
3. 时间片轮转调度算法
4. 优先权调度算法
5. 响应比高者优先调度算法

$$\text{优先权 } R_p = \frac{\text{等待时间} + \text{要求服务时间}}{\text{要求服务时间}} = 1 + \frac{\text{等待时间}}{\text{运行时间}}$$

6. 多级队列调度算法.

7. 多级反馈队列调度算法.

五. 实时系统的调度方式

抢占调度方式

六. 死锁的基本概念

1. 何谓死锁

2. 产生死锁的原因

① 竞争资源

② 进程推进顺序不当

3. 产生死锁的必要条件

① 互斥条件

② 不剥夺条件

③ 请求和保持条件

④ 环路等待条件

4. 处理死锁的基本方法

① 预防死锁

② 避免死锁

③ 检测死锁

④ 解除死锁 < 剥夺资源
撤销进程