

操作系统 基本概念

Linux
Android
Linux
OpenStack
Mac OS
Windows



操作系统概念

本讲内容

1. 操作系统的地位和作用
2. 操作系统的定义
3. 操作系统的功能
4. 操作系统的特性
5. 操作系统的性能

大家熟悉的操作系统



操作系统的概念（定义）

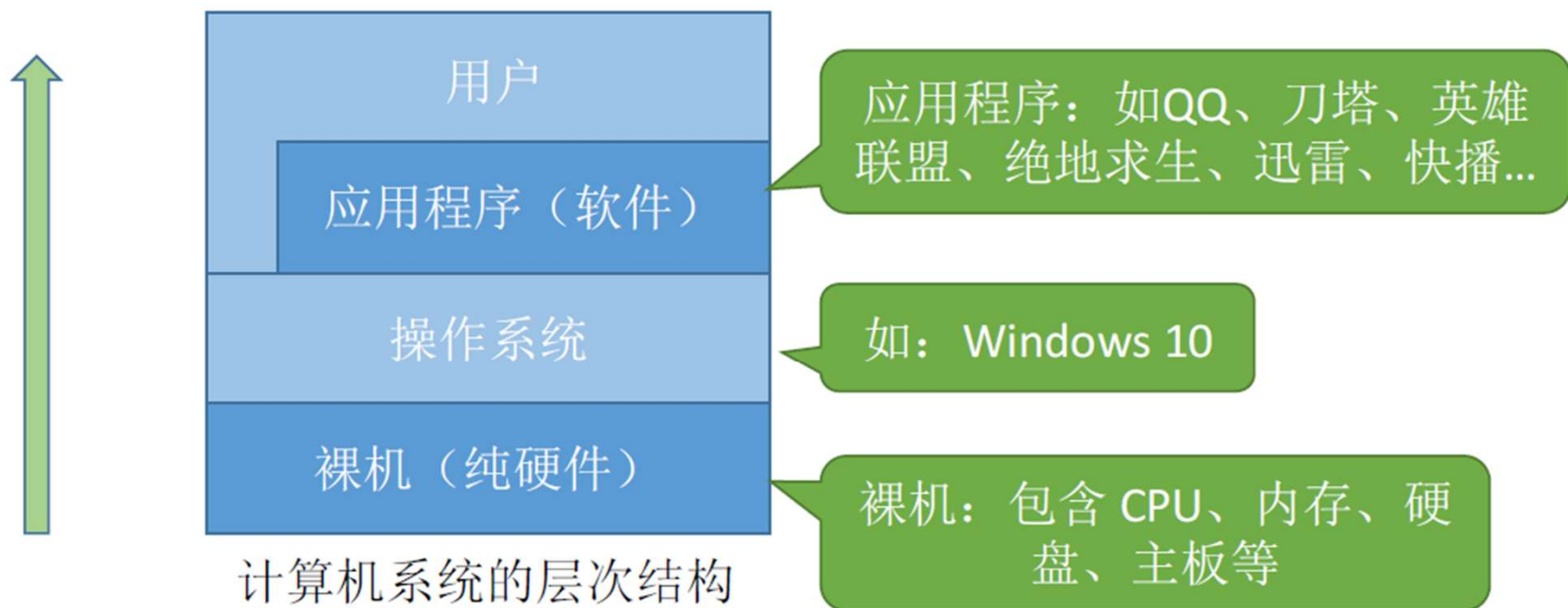
一台电脑的诞生~

Step 1: 厂家组装一台裸机

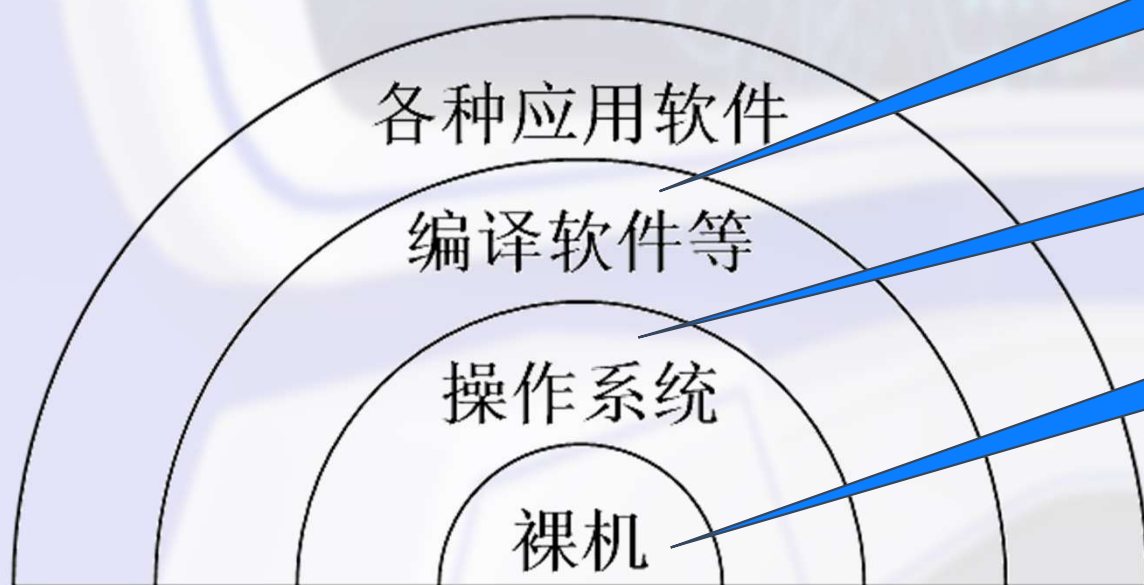
Step 2: 出售前安装操作系统

Step 3: 用户安装应用程序（eg: QQ）

Step 4: 使用 QQ 聊天



操作系统的地位和作用



应用软件设计者

系统软件设计者

操作系统设计者

操作系统的地位和作用

1 地位

- ❏ 计算机系统由硬件和软件组成
- ❏ OS是硬件之上的第一层软件
- ❏ OS是其他软件和硬件之间的接口

操作系统的地位和作用

2 作用

从一般用户的观点

把操作系统看作是用户与计算机硬件系统之间的接口

从资源管理观点

把操作系统视为计算机系统资源的管理者

操作系统的地位和作用

3 操作系统的设计目标

④ 方便性

操作系统为用户提供友好的用户接口，用户输入命令，操作系统按命令控制程序的执行；

用户（程序员）可以在程序中调用操作系统的功能模块（API）完成相应任务，而不必了解硬件的物理特性。

操作系统的地位和作用



有效

有效地管理和分配硬件、软件资源，合理地组织计算机的工作流程，提高系统工作效率。



可扩充性

可以满足计算机硬件与体系结构的发展以及应用不断扩大的要求，能方便地扩展新的功能。

操作系统的地位和作用

开放性

开放性指的是产品和技术之间相互连接和协作的能力。无论是硬件还是软件，开放性接口都已作为一种明确、实际的行业标准广泛应用于公开发行的文档中。

操作系统概念

本讲内容

1. 操作系统的地位和作用
2. 操作系统的定义
3. 操作系统的功能
4. 操作系统的特性
5. 操作系统的性能

操作系统的定义



定义

操作系统是计算机系统中最基本的一种系统软件，是一些程序模块的集合

- ❏ 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，使整个计算机系统能**高效**地运行；
- ❏ 改善人机界面，使用户能够灵活、**方便**、有效的使用计算机。

操作系统概念

本讲内容

1. 操作系统的地位和作用
2. 操作系统的定义
3. 操作系统的功能
4. 操作系统的特性
5. 操作系统的性能

操作系统的功能



资源

操作系统是计算机系统的**资源管理者**。

在计算机系统中，能分配给用户使用的各种硬件和软件设施总称为资源。

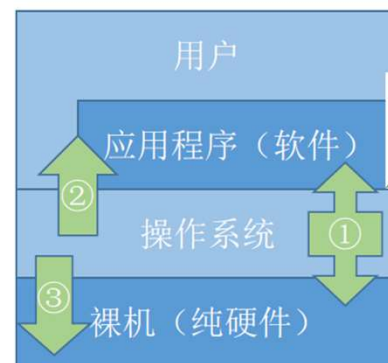
直观的例子：打开 Windows 操作系统的“任务管理器”（快捷键：Ctrl+Alt+Del）

名称	8% CPU	61% 内存	0% 磁盘	0% 网络	46% GPU
Google Chrome (6)	0%	422.8 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%
Windows 资源管理器	0.5%	260.2 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%
Broadcast DVR server	0.8%	195.7 MB	0 MB/秒	0 Mbps	20.2%
腾讯QQ (32 位) (2)	0.2%	138.9 MB	0.1 MB/秒	0 Mbps	0%
WPS Presentation (32 位) (2)	0.2%	117.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps	0%

对软件的管理

对硬件的管理

②向上层提供方便易用的服务



①操作系统是系统资源的管理者

③是最接近硬件的一层软件

操作系统的功能

操作系统是计算机系统的**资源管理者**。

● 资源类型：

- 📖 **硬件资源** 处理器、存储器、I/O设备等；
- 📖 **信息资源** 程序、文件和数据等。

补充知识：执行一个程序前**需要将该程序放到内存中**，才能被CPU处理。

用QQ和朋友视频聊天的过程：

Step 1: 在各个文件夹中找到QQ安装的位置（如 D:/Tencent/QQ/Bin）

Step 2: 双击打开QQ.exe

Step 3: QQ程序正常运行

Step 4: 开始和朋友视频聊天

需要把该程序相关数据放入内存

对应的进程被处理机（CPU）处理

需要将摄像头设备分配给进程

逐层打开文件夹，找到QQ.exe
这个程序（可执行文件）的存放位置

操作系统的功能

🎯 资源管理的目的

- ✓ 实现资源共享
- ✓ 提高资源利用率

操作系统的功能

● 资源管理的观点 → 资源管理者

📖 记录资源使用状况

- ✓ 哪些资源空闲
- ✓ 好坏与否
- ✓ 被谁使用
- ✓ 使用多长时间
- ✓

操作系统的功能

合理的分配资源

✓ 静态分配策略

(在程序运行前分配，但效率不高)

✓ 动态分配策略

(在程序运行过程中何时用资源，何时分配。
其缺点是会出现死锁)

具体完成分配

回收资源

操作系统的功能

● 从资源管理和面向用户的角度看，操作系统的功能主要包括：

📖 处理机管理

📖 文件管理

📖 存储管理

📖 网络管理

📖 设备管理

📖 用户接口

操作系统的功能

2 存储管理

- 处理器中的寄存器、高速缓存、内存储器、外存储器(硬盘)等
- 所有程序执行，都必须调入到内存储器中执行
- 操作系统中的存储管理，主要是指**内存储器**的管理

📁 主要任务

- ✓ 管理存储资源，为多道程序运行提供有力的支撑；
- ✓ 便于用户使用存储资源，提高存储空间的利用率。

操作系统的功能

☞ 主要功能

(1) 存储分配

根据用户程序的需要分配给它存储器资源，程序运行结束时，需回收存储资源。

(2) 存储共享

实现多个进程对存储资源的共享，以提高存储器的利用率。

操作系统的功能

(3) 地址转换与存储保护

把用户的逻辑地址转换成物理地址，同时保证各个用户程序相互隔离起来互不干扰，保护系统和用户存放在存储器中的信息不被破坏。

(4) 存储扩充

从逻辑上来扩充内存储器，把内存和外存融合起来使用，为用户提供一个比实际内存容量大得多的逻辑空间，

操作系统的功能

3 设备管理

- 计算机系统=主机 + 外围设备
- 主机= CPU+内存，除此之外的设备都被称为I/O设备

主要任务

- ✓ 管理各类外围设备，完成用户提出的I/O请求；
- ✓ 提高I/O设备的利用率；
- ✓ 提供每种设备的设备驱动程序和中断处理程序；
- ✓ 隐蔽硬件细节，提供方便简单的设备使用方法。

操作系统的功能

☞ 主要功能

- (1) 提供I/O设备的控制与处理;
- (2) 提供缓冲区的管理; 内存中设置一个缓冲区提高输入输出效率
- (3) 提供设备独立性;
- (4) 实现外围设备的分配和去配;
- (5) 实现共享型I/O设备的驱动调度;
- (6) 实现虚拟设备。

操作系统的功能

4 文件管理



定义

是对系统中信息资源的管理



 程序

 数据

- 一般都是以某种文件的形式存储在系统中

操作系统的功能

📁 主要任务

- 📖 对用户文件和系统文件进行有效管理，实现按名存取；
- 📖 实现文件的共享、保护和保密，保证文件的安全性；
- 📖 提供用户一整套能方便使用文件的操作和命令。

操作系统的功能

☞ 主要功能

- (1) 提供文件的逻辑组织方法;
- (2) 提供文件的物理组织方法;
- (3) 提供文件的存取方法;
- (4) 提供文件的使用方法;
- (5) 实现文件的目录管理;
- (6) 实现文件的共享和存取控制;
- (7) 实现文件的存储空间管理。

操作系统的功能

☞ 主要功能

(7) 实现文件的存储空间管理(硬盘)。

- 文件管理的功能，它是和设备管理有关系的
- 硬盘是一个设备，对硬盘的管理主要靠设备管理模块
- 对硬盘里面具体的空间管理，又需要文件管理模块
- 需要文件管理和设备管理协作起来，处理文件的存储空间

操作系统的功能

● 从资源管理和面向用户的角度看，操作系统的功能主要包括：

📖 处理机管理

📖 文件管理

📖 存储管理

📖 网络管理

📖 设备管理

📖 用户接口

操作系统的功能

5 网络管理

☞ 主要功能

(1) 网上资源管理功能

- ✓ 实现网上资源的共享;
- ✓ 管理用户对资源的访问;
- ✓ 保证信息资源的安全性和完整性。

操作系统的功能

(2) 数据通信管理功能

按照通信协议的规定，完成网络计算机间的信息传送。

(3) 网络管理功能

故障管理

性能管理

安全管理

配置管理

操作系统的功能

6 用户接口 UI


定义

为了使用户能灵活、方便地使用计算机和系统功能，操作系统提供了一组使用其功能的手段称**用户接口**。

操作系统的功能

⑥ 用户接口 UI

 操作接口

 程序接口

用户通过这些接口能方便地调用操作系统功能，有效地组织作业及其工作和处理流程，并使整个系统能高效地运行。

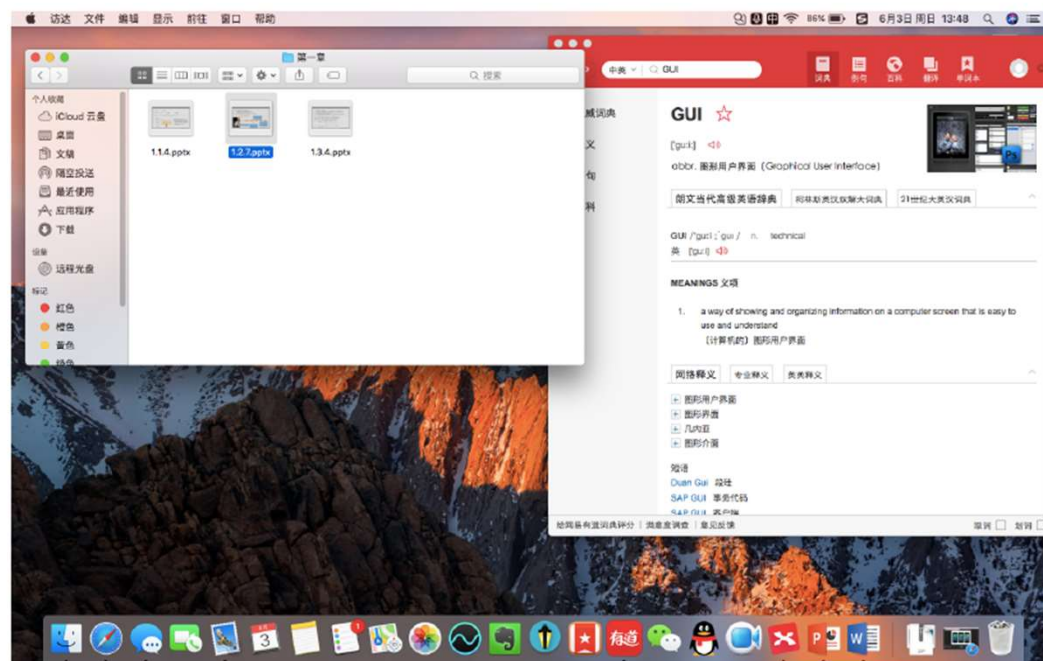
操作系统的功能和目标——向上层提供方便易用的服务

很多现代操作系统都提供GUI

GUI: 图形化用户接口 (Graphical User Interface)

用户可以使用形象的图形界面进行操作, 而不再需要记忆复杂的命令、参数。

例子: 在 Windows 操作系统中, 删除一个文件只需要把文件“拖拽”到回收站即可。



操作系统的功能和目标——向上层提供方便易用的服务

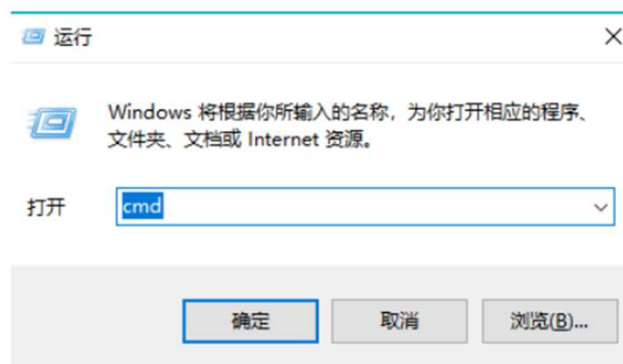
联机命令接口实例 (Windows系统) 联机命令接口=交互式命令接口

Step 1: win键+R

Step 2: 输入cmd, 按回车, 打开命令解释器

Step 3: 尝试使用 time 命令

特点: 用户说一句,
系统跟着做一句



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - time
Microsoft Windows [版本 10.0.16299.309]
(c) 2017 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\HomLee>time
当前时间: 15:46:44.79
输入新时间: _
```

操作系统的功能和目标——向上层提供方便易用的服务

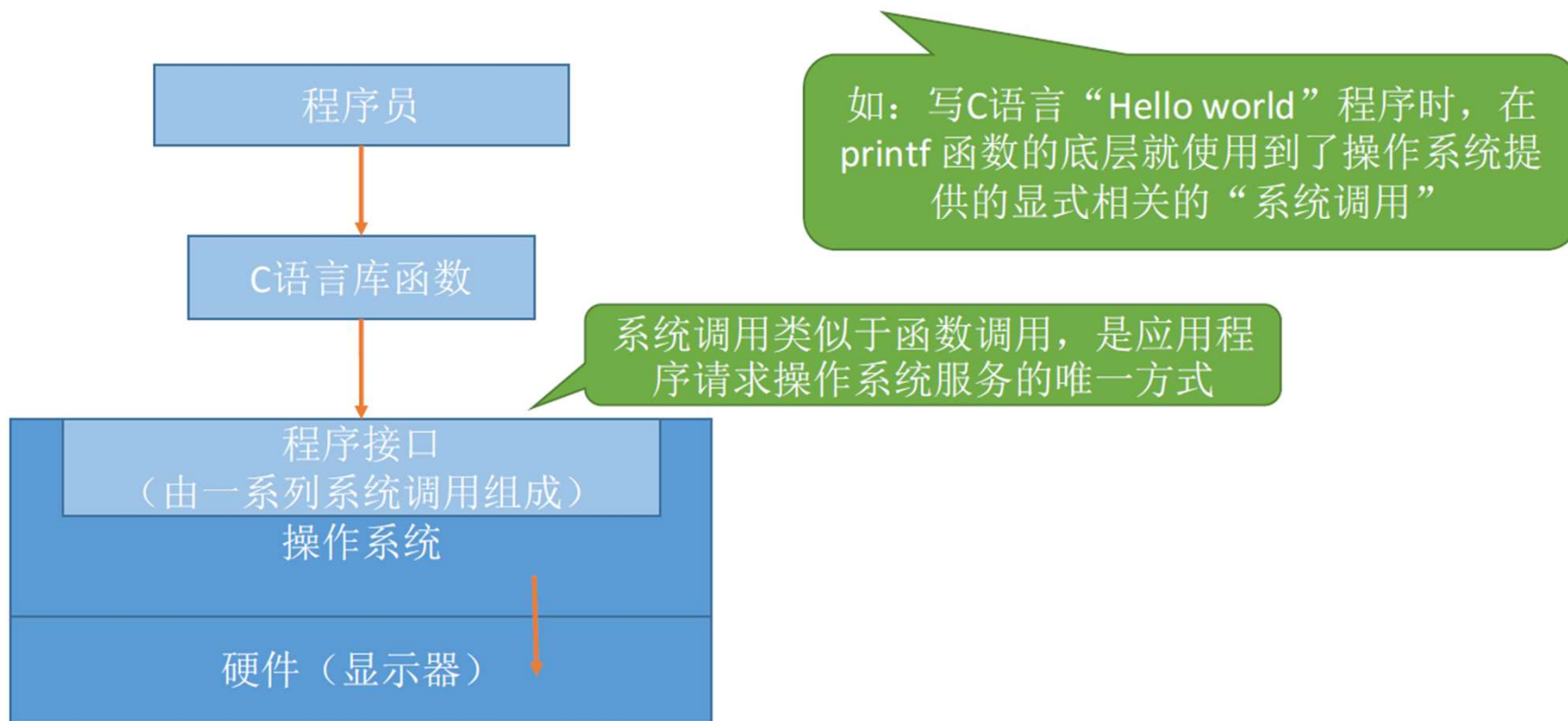
脱机命令接口实例（Windows系统） 脱机命令接口=批处理命令接口
使用windows系统的搜索功能，搜索C盘中的 *.bat文件，用记事本任意打开一个

```
C:\Windows\WinSxS\wow64_microsoft.powershell.pester_31bf3856ad364e35_10.0.16299.15_none_01734... - □ X
文件(F) 编辑(E) 搜索(S) 视图(V) 格式(M) 语言(L) 设置(T) 宏(O) 运行(R) 插件(P) 窗口(W) ? x
Build.bat
1 @echo off
2
3 if '%1'=='/?' goto help
4 if '%1'=='-help' goto help
5 if '%1'=='help' goto help
6 if '%1'=='-h' goto help
7
8 "%~dp0vendor\tools\NuGet.exe" install "%~dp0vendor\packages.conf"
9 @SET cmd=$psakeDir = ([array](dir "" "%~dp0vendor\packages\psake.*
10 powershell -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass -Command ^ "%cmd%"
11 goto :eof
12
13 :help
14 @SET cmd=$psakeDir = ([array](dir "" "%~dp0vendor\packages\psake.*
15 powershell -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass -Command ^ "%cmd%"
```

特点：用户说一堆，
系统跟着做一堆

操作系统的功能和目标——向上层提供方便易用的服务

程序接口：可以在程序中进行**系统调用**来使用程序接口。普通用户不能直接使用程序接口，只能通过程序代码**间接**使用。



操作系统的功能和目标——向上层提供方便易用的服务



如Windows、安卓、ios 的图形化操作界面

GUI (图形用户界面)

用户可直接使用

直接给用户使用的

命令接口

联机命令接口

脱机命令接口

区别在于说一句做一句还是说一堆做一堆

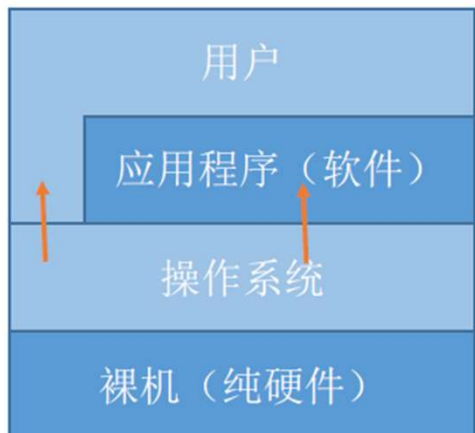
即“系统调用”，用户通过程序间接使用

给软件/给程序员使用的

程序接口

统称为“用户接口”

向上层提供方便易用的服务



操作系统概念

本讲内容

1. 操作系统的地位和作用
2. 操作系统的定义
3. 操作系统的功能
4. 操作系统的特性
5. 操作系统的性能

操作系统的特性

① 并发性 (concurrency)

在计算机系统中存在多个程序在运行：

📖 宏观上：多个程序同时在执行

📖 微观上：任何时刻只有一个程序在执行

宏观上并行，微观上串行、交替执行

操作系统的特性



定义

并发性是指两个或两个以上的事件或活动在同一时间间隔内发生。



好处：使CPU与外设同时并行执行，提高了资源的利用率。



问题：带来诸如多道程序执行过程的中断、同一程序在不同硬件上的调度转换、同一CPU上不同程序的现场切换、存储保护以及合作进程如何同步等问题。

操作系统的特征——并发



并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件**宏观上是同时发生的**，但**微观上是交替发生的**。
常考易混概念——**并行**：指两个或多个事件在同一时刻同时发生。

操作系统的特征——并发

并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件**宏观上是同时发生的**，但**微观上是交替发生的**。
常考易混概念——**并行**：指两个或多个事件在同一时刻同时发生。

并发 VS 并行

eg：假设小渣和老渣每人有两个女朋友。任务1：和一号约会；任务2：和二号约会...



并行约会：同一时刻同时进行两个约会任务

操作系统的特征——并发

并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件宏观上是同时发生的，但微观上是交替发生的。
常考易混概念——**并行**：指两个或多个事件在同一时刻同时发生。

并发 VS 并行

eg：假设小渣和老渣每人有两个女朋友。任务1：和一号约会；任务2：和二号约会...



小渣

和一号、二号一起约会



老渣

8点~9点：一号
9点~10点：二号
10点~11点：一号

.....

并行约会：同一时刻同时进行两个约会任务

并发约会：宏观上看，这一天老渣在同时进行两个约会任务。微观上看，在某一时刻，老渣最多正在进行一个约会任务

操作系统的特征——并发



并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件**宏观上是同时发生的**，但**微观上是交替发生的**

操作系统的并发性指计算机系统中“同时”运行着多个程序，这些程序宏观上看是同时运行着的，而微观上看是交替运行的。

操作系统的特征——并发



并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件**宏观上是同时发生的**，但**微观上是交替发生的**

操作系统的并发性指计算机系统中“同时”运行着多个程序，这些程序宏观上看是同时运行着的，而微观上看是交替运行的。

操作系统就是伴随着“多道程序技术”而出现的。因此，**操作系统和程序并发是一起诞生的**。

注意（**重要考点**）：

单核CPU同一时刻只能执行**一个程序**，各个程序只能**并发地**执行

多核CPU同一时刻可以同时执行**多个程序**，多个程序可以**并行地**执行

操作系统的特征——并发

并发：指两个或多个事件在同一时间间隔内发生。这些事件宏观上是同时发生的，但微观上是交替发生的

操作系统的并发性指计算机系统中“同时”运行着多个程序，这些程序宏观上看是同时运行着的，而微观上看是交替运行的。

操作系统就是伴随着“多道程序技术”而出现的。因此，**操作系统和程序并发是一起诞生的**。

注意（重要考点）：

单核CPU同一时刻只能执行一个程序，各个程序只能**并发地**执行

多核CPU同一时刻可以同时执行**多个程序**，多个程序可以**并行地**执行

比如Intel 的第八代 i3 处理器就是 **4 核CPU**，意味着可以**并行地执行4个程序**



名称	PID	CPU	内存	磁盘	网络
应用 (4)					
Microsoft Edge (35)		0.3%	1,468.4 ...	0.1 MB/秒	0.1 Mbps
Microsoft PowerPoint (2)		0%	168.5 MB	0 MB/秒	0 Mbps
Windows 资源管理器	20832	0%	96.7 MB	0 MB/秒	0 Mbps
任务管理器	25284	0.1%	96.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps
后台进程 (151)					
Acrobat Update Service (32 位)	5880	0%	0.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps
Antimalware Core Service	7456	0%	3.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps
Antimalware Service Executable	42336	0.1%	134.1 MB	0 MB/秒	0 Mbps
Apple Push Service		0%	1.2 MB	0 MB/秒	0 Mbps

12个内核

进程简单理解为系统中正在运行的程序

操作系统中的处理机指的是CPU的一个内核

利用率	21%	速度	2.28 GHz		
进程	331	线程	8207	句柄	174819
逻辑处理器	16				
虚拟化	已启用				
L1 缓存	1.1 MB				
L2 缓存	9.0 MB				
L3 缓存	18.0 MB				



操作系统的特性

2 共享性

定义

共享指计算机系统资源可被多个并发执行的用户程序和系统程序共同使用。

共享形式

-  **顺序性共享** 分时共享(CPU共享); 分空间共享(内存分割)
-  **竞争性共享** 协商好; 抢占式

操作系统的特性

共享性和并发性是操作系统两个最基本的特性，它们互为依存。

- ❏ 资源的共享是因为程序的并发执行而引起的，若系统不允许程序并发执行，自然就不存在资源共享问题。
- ❏ 若系统不能对资源共享实施有效管理，必然会影响到程序的并发执行，甚至程序无法并发执行，操作系统也就失去了并发性。

操作系统的特征——并发和共享的关系



并发性指计算机系统中同时存在着多个运行着的程序。

共享性是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。

生活实例：

互斥共享方式：使用QQ和微信视频。同一时间段内摄像头只能分配给其中一个进程。

同时共享方式：使用QQ发送文件A，同时使用微信发送文件B。宏观上看，两边都在同时读取并发送文件，说明两个进程都在访问硬盘资源，从中读取数据。微观上看，两个进程是交替着访问硬盘的。

操作系统的特征——并发和共享的关系



并发性指计算机系统中同时存在着多个运行着的程序。

共享性是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。

通过上述例子来看并发与共享的关系：

使用QQ发送文件A，同时使用微信发送文件B。

1. 两个进程正在并发执行（**并发性**）
2. 需要共享地访问硬盘资源（**共享性**）

操作系统的特征——并发和共享的关系

并行性指计算机系统中同时存在着多个运行着的程序。

共享性是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。

通过上述例子来看并发与共享的关系：
使用QQ发送文件A，同时使用微信发送文件B。

1. 两个进程正在并发执行（**并行性**）
2. 需要共享地访问硬盘资源（**共享性**）

如果失去并行性，则系统中只有一个程序正在运行，则共享性失去存在的意义

如果失去共享性，则QQ和微信不能同时访问硬盘资源，就无法实现同时发送文件，也就无法并发

操作系统的特征——并发和共享的关系

并发性指计算机系统中同时存在着多个运行着的程序。

共享性是指系统中的资源可供内存中多个并发执行的进程共同使用。

通过上述例子来看并发与共享的关系：
使用QQ发送文件A，同时使用微信发送文件B。

1. 两个进程正在并发执行（**并发性**）
2. 需要共享地访问硬盘资源（**共享性**）

如果失去并发性，则系统中只有一个程序正在运行，则共享性失去存在的意义

如果失去共享性，则QQ和微信不能同时访问硬盘资源，就无法实现同时发送文件，也就无法并发



伸个懒腰都是爱你的形状

并发性



共享性

操作系统的特性

3 不确定性

❏ 不确定性也称异步性。

在多道程序并发执行的环境中，各程序之间存在着直接或间接的联系，程序的推进速度会受到运行环境的影响。

❏ 系统事件的发生是具有随机性和不确定性。

不可控的情况 和 实现无法预料的情况

操作系统的特征——异步

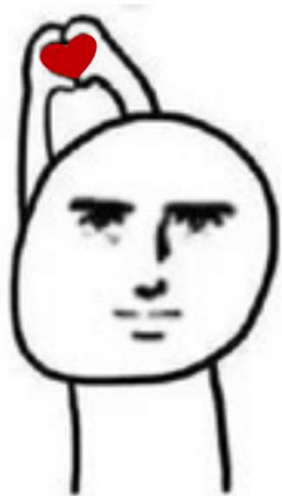


异步是指，在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性。

操作系统的特征——异步

异步是指，在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性。

老渣要和两个女孩并发约会



一号的指令1：老渣陪我吃饭 } 第一道程序
一号的指令2：老渣把心给我 }

二号的指令1：老渣把心给我 } 第二道程序
二号的指令2：老渣陪我吃饭 }

与一、二号的约会 = 两道并发执行的程序
老渣的心 = 有限的系统资源

操作系统的特征——异步

异步是指，在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性。

老渣要和两个女孩并发约会



有可能这么约
8点~9点：一号
9点~10点：一号
10点~11点：二号
11点~12点：二号



一号的指令1：老渣陪我吃饭 } 第一道程序
一号的指令2：老渣把心给我 }

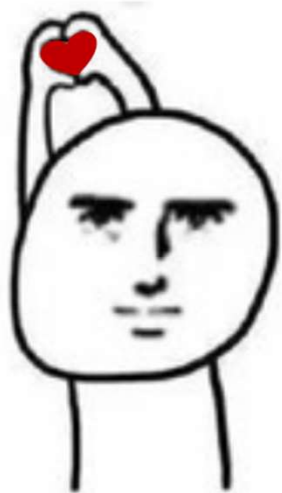
二号的指令1：老渣把心给我 } 第二道程序
二号的指令2：老渣陪我吃饭 }

与一、二号的约会 = 两道并发执行的程序
老渣的心 = 有限的系统资源

操作系统的特征——异步


异步是指，在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性。

老渣要和两个女孩并发约会



有可能这么约
8点~9点：一号
9点~10点：一号
10点~11点：二号
11点~12点：二号

也有可能这么约
8点~9点：一号
9点~10点：二号
10点~11点：一号
11点~12点：二号

一号的指令1：老渣陪我吃饭 } 第一道程序
一号的指令2：老渣把心给我 } 

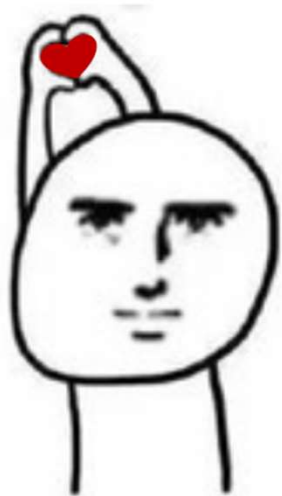
二号的指令1：老渣把心给我 } 第二道程序
二号的指令2：老渣陪我吃饭 }

与一、二号的约会 = 两道并发执行的程序
老渣的心 = 有限的系统资源

操作系统的特征——异步

异步是指，在多道程序环境下，允许多个程序并发执行，但由于资源有限，进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停，以不可预知的速度向前推进，这就是进程的异步性。

老渣要和两个女孩并发约会



一号的指令1: 老渣陪我吃饭 } 第一道程序
一号的指令2: 老渣把心给我 }

二号的指令1: 老渣把心给我 } 第二道程序
二号的指令2: 老渣陪我吃饭 }

与一、二号的约会 = 两道并发执行的程序
老渣的心 = 有限的系统资源

由于并发运行的程序会争抢着使用系统资源，而系统中的资源有限，因此进程的执行不是一贯到底的，而是走走停停的，以不可预知的速度向前推进

如果失去了并发性，即系统只能串行地运行各个程序，那么每个程序的执行会一贯到底。只有系统拥有并发性，才有可能导致异步性。

操作系统的特性

共享性、并发性与不确定性的关系：

- ❏ 操作系统的不确定性是并发与共享的必然结果。
- ❏ 为了实现并发与共享，操作系统必须有能力和正确响应和处理各种随机事件。

操作系统的特性

4 虚拟性

- 虚拟是指物理上没有提供，但是逻辑上却具备的功能；提供一个逻辑执行环境，例如virtualbox、Vmware等虚拟机
- 在用户看来好像是物理上原来就具有的功能一样；
- 采用虚拟技术的目的是为了为了提高资源利用率和为用户提供易于使用、方便高效的操作环境。

操作系统的特征——虚拟

虚拟是指把一个物理上的实体变为若干个逻辑上的对应物。物理实体（前者）是实际存在的，而逻辑上对应物（后者）是用户感受到的。

Yo~用一个例子来理解

背景知识：一个程序**需要放入内存**并给它**分配CPU**才能执行



GTA5需要4GB的运行内存，QQ需要256MB的内存，迅雷需要256MB的内存，网易云音乐需要256MB的内存.....

我的电脑：4GB内存

问题：这些程序同时运行需要的内存远大于4GB，那么为什么它们还可以在我的电脑上同时运行呢？

答：这是虚拟存储器技术。实际只有4GB的内存，在用户看来似乎远远大于4GB





六六六六六六六六六

虚拟技术中的“空分复用技术”

操作系统的特性

虚拟性体现在两个方面

-  操作系统虚拟机

-  对系统硬件和软件资源的虚拟

(如虚拟处理机、虚拟内存、虚拟设备、虚拟文件系统)

例如：腾讯云、阿里云，把资源虚拟化后打包租赁给用户使用

操作系统的特性

❖ 操作系统的并发性、共享性、不确定性、虚拟性四个特征不是相互独立的，而具有密切的关系：

- ✓ **并发**和**共享**是操作系统的两个**最基本的特征**，它们又是互为存在的条件。
- ✓ 虚拟技术为共享提供了更好的条件，而并发与共享是导致不确定性的根本原因。

操作系统概念

本讲内容

1. 操作系统的地位和作用
2. 操作系统的定义
3. 操作系统的功能
4. 操作系统的特性
5. 操作系统的性能

操作系统的性能

- ❖ 操作系统的性能如何，直接影响计算机系统的总体性能。
- ❖ 操作系统要能有效地使用系统资源，尽可能快地响应用户请求，方便用户使用计算机。

几个方面来评价操作系统的性能

- ✓ 系统效率
- ✓ 系统可靠性与安全性
- ✓ 系统可维护性
- ✓ 易用性
- ✓ 可扩充性
- ✓ 开放性

操作系统的性能

📖 系统效率

- ✓ 资源的利用率，内存利用率，外部设备利用均衡性；
- ✓ 用户的周转时间，吞吐量，响应时间。

📖 系统可靠性与安全性

操作系统是整个计算机系统的所有硬件与软件资源的管理者，它的可靠性与安全性，直接影响着整个计算机系统的运行可靠性与安全性。

操作系统的性能

系统可维护性

在软件的生命期中，其维护成本已占软件成本的**70%**。操作系统是否具有较好的维护性是决定操作系统生命周期长短的重要因素。

易用性

系统提供的各种服务能方便用户使用，人们对易用性要求越来越重视，它涉及计算机系统使用的简单性、可操作性、可携带性等。

操作系统的性能

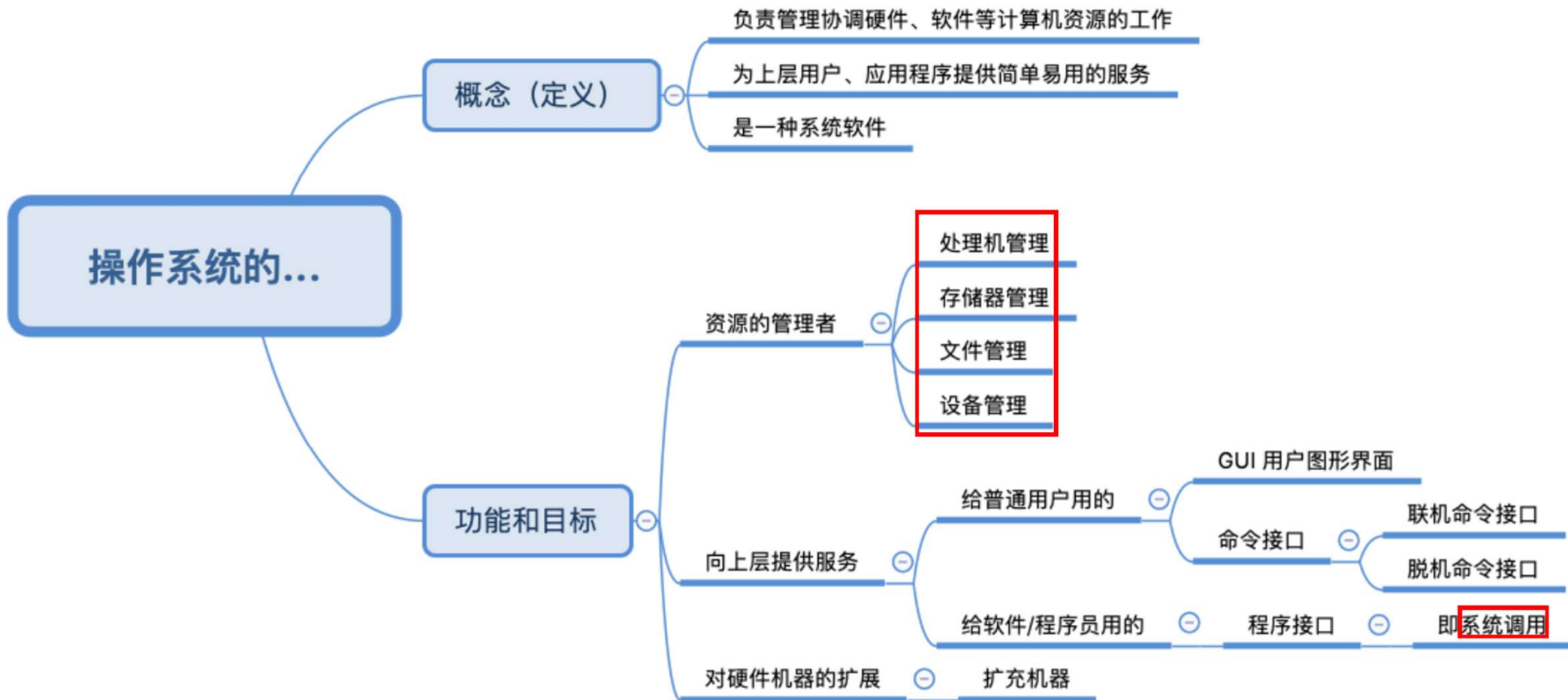
可扩充性

操作系统的功能能够不断被加强、改进和完善；在引进新的系统组件时不应干扰现有的服务能力，适应不断发展的应用需求。

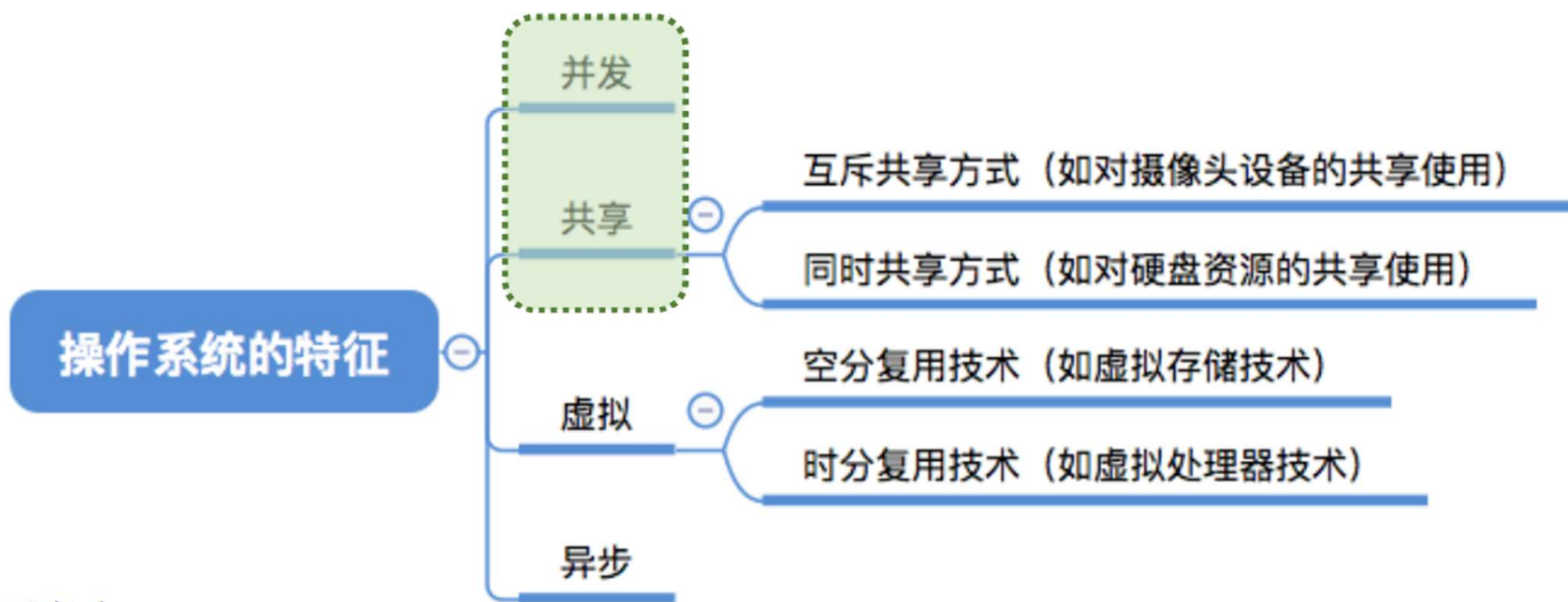
开放性

能够集成不同厂家生产的计算机及设备，且能正确有效地协同工作，支持应用程序的可移植性和互操作性。

知识回顾与重要考点



知识回顾与重要考点



重要考点:

理解并发和并行的区别

并发和共享互为存在条件

没有并发和共享，就谈不上虚拟和异步，因此并发和共享是操作系统的两个最基本的特征