

第3 - 4讲 操作系统的发展和分类



§ 1.3 操作系统的形成与发展



操作系统的形成与发展

- 推动操作系统发展的动力
- 操作系统能够不断发展，其原因：
 1. **硬件升级和新型硬件的出现**：OS都应能适应。
 2. **新的服务**：为适应用户的要求或系统管理员的需要，需要扩展操作系统以提供新的服务。
 3. **纠正错误**：任何一个操作系统都有错误，在使用一段时间后发现了错误就需要进行纠错。当然，纠错本身可能会产生新的错误。
 4. 计算机体系结构的不断发展。



操作系统的进展与演变

● 根据计算机采用的电子器件来划分

1. 电子管计算机

4. 大规模集成电路计算机

2. 晶体管计算机

5. 智能计算机

3. 集成电路计算机

6. 生物计算机

● 体积大小、处理能力强弱标准划分

1. 微型计算机

功能多样的个人电子计算机

2. 小型计算机

功能较强，可以同时执行多个任务

3. 大中型计算机

功能强大的通用数字电子计算机

4. 超级计算机

运算速度最快、存储容量最大、功能最完善



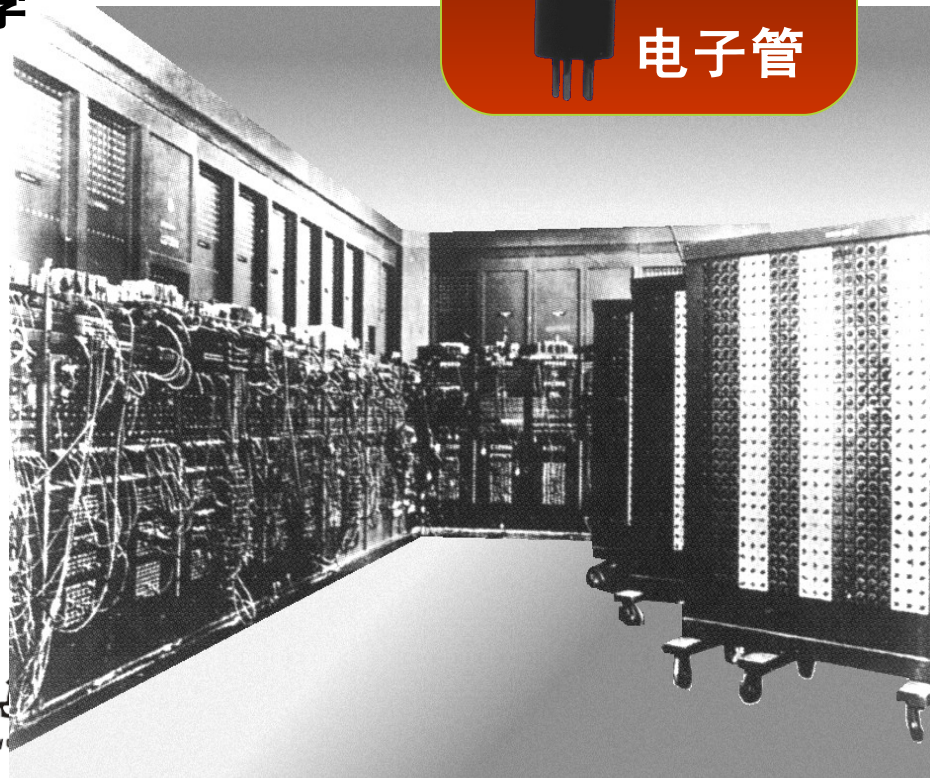
第 1 代电子管计算机

世界上第 1 台计算机

- 名称： ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)
- 目的： 用于第二次世界大战后期的弹道计算
- 诞生时间： 1946 年 2 月 15 日
- 诞生地： 美国宾夕法尼亚大学

ENIAC 计算机

- 使用 18000 只电子管
- 1500 个继电器
- 占地面积 170m^2
- 重量 30 吨
- 耗电量 140 千瓦
- 没有操作系统



计算机诞生中的三个第一

- 世界上第一台投入运行的电子计算机
ENIAC, 1946.2, 美国
- 世界上第一台按存储程序控制功能设计的计算机 **EDVAC**, 1946--1950, 美国
- 世界上第一台投入运行的实现存储程序控制的计算机 **EDSAC**, 1947--1949, 英国

计算机时代的开始：以 1951 年 UNIVAC-I 投入运行为标志，第一台批量生产的商用计算机，从此，计算机走向社会。



第 2 代 晶体管计算机

- 1947 年，美国贝尔电话实验室发明了晶体管，利用半导体锗和硅制作

的晶体管开始用于计算机的制造上。

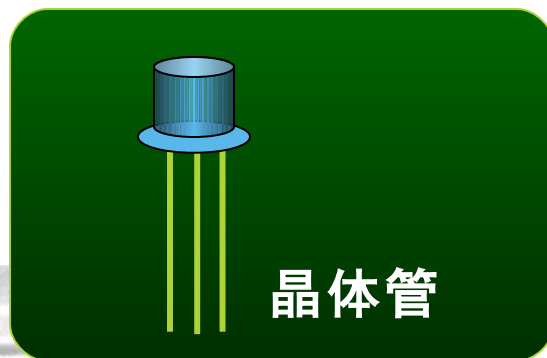
- 晶体管体积小，反应速度快，

使计算机的运算速度和处理

能力得到很大提高。

- 程序设计方面

- 研制出通用的算法和语言
- 出现批处理操作系统
- 主要应用于科学计算、数据处理和实时控制等方面



电子科

University of Electronic Science and Technology of China

第 3 代集成电路计算机

- 1958 年，美国德州仪器公司利用照像技术

把多个晶体管和电路蚀刻在一块硅片上，

这种半导体集合体就是：

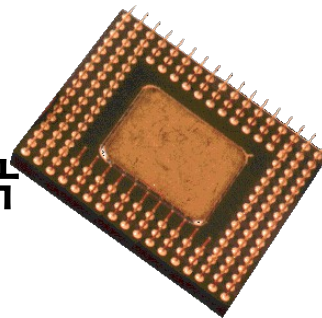
“集成电路” —— IC (Integrated

- 程序设计方面

- 提出“多道程序”和“分时系统”概念

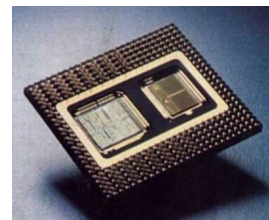
- 出现了系列计算机、远程终端联机系统

- 应用于系统模拟、系统控制、智能模拟等新的领域



第 4 代大规模集成电路计算机

- 大规模集成电路（LSI）、超大规模集成电路（VLSI）器件的使用是第四代计算机的主要标志。
- 计算机系统引入图形界面（GUI）以来，视窗操作系统的代表：Windows。
- 应用领域：军事预警、尖端科学、航天科学、天气预报。



超大规模集成电路

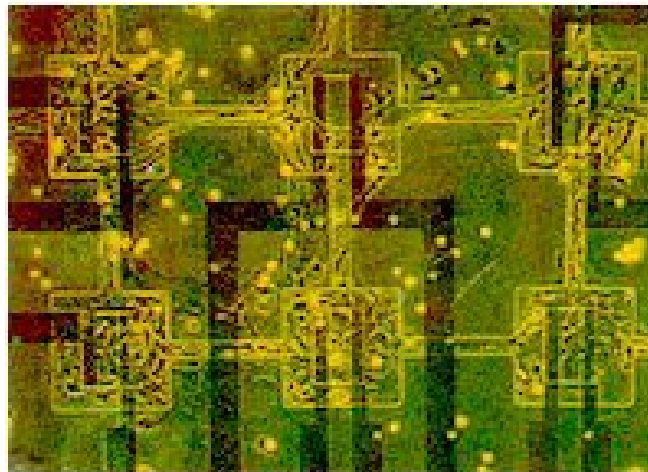
第 5 代 智能计算机

- 广泛使用多媒体技术，使人们能够用语音、图像、视频等更为自然的方式与计算机进行信息交互。
- 硬件系统支持高度并行和快速推理，软件系统能够处理知识信息。



第 6 代生物计算机

- 利用蛋白质分子制造出基因芯片，研制生物计算机是当今计算机技术的最前沿。
- 阻抗低、能耗少、发热量极小。



生物芯片



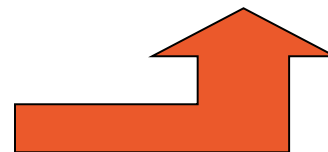
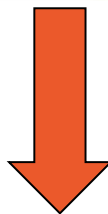
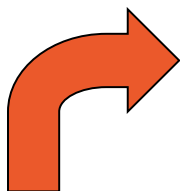
电子科技大学
University of Electronic Science and Technology of China



现代计算机的发展趋势

(1) 微型化

体积更小，重量更轻，价格更便宜，且功能更强。



现代计算机的发展趋势

(2) 巨型化

目前世界上还有很多领域，如国防、百年天气预测和地震分析等，都需要功能更为强大的计算机。



为中国银行引进了大型计算机数据处理系统



为国家气象中心引进了中期气象预报数据分析系统



现代计算机的发展趋势

(3) 网络化

将计算机连成网络，可实现计算机的相互通信和资源共享。

计算机网络化的出现，掀起了电子计算机发展史上的第三次浪潮！

在第一次浪潮中，信息处理是关键。

第二次浪潮的情景是每张桌子上摆有一台计算机。

第三次浪潮是把所有这些计算机都连接在一起。



现代计算机的发展趋势

(4) 多媒体化

使人们面对图、文、声并茂的计算机信息。



(5) 智能化

让计算机能够模仿人脑的功能，即对信息具有智能处理能力。



§ 1.4 操作系统的分类



操作系统的分类

无操作系统时的计算机系统

1、 人工操作方式

一台计算机的所有资源由用户独占，降低了计算机资源利用率，人操作慢，出现了严重的人机矛盾。

2、 脱机输入输出方式

- 在外围计算机的控制下，实现输入输出。
- 主要解决了 CPU 与设备之间不匹配的矛盾

单道批处理系统

- 1、在内存中仅存一道作业运行，运行结束或出错，才自动调另一道作业运行。
- 2、单道批处理系统主要特征：自动性、顺序性、单道性。
- 3、单道批处理系统主要优点：减少人工操作，解决了作业的自动接续。
- 4、单道批处理系统主要缺点：平均周转时间长，没有交互能力。



多道批处理系统

● 多道程序的概念

在内存中存放多道作业运行，运行结束或出错，自动调度内存中的另一道作业运行。

举例

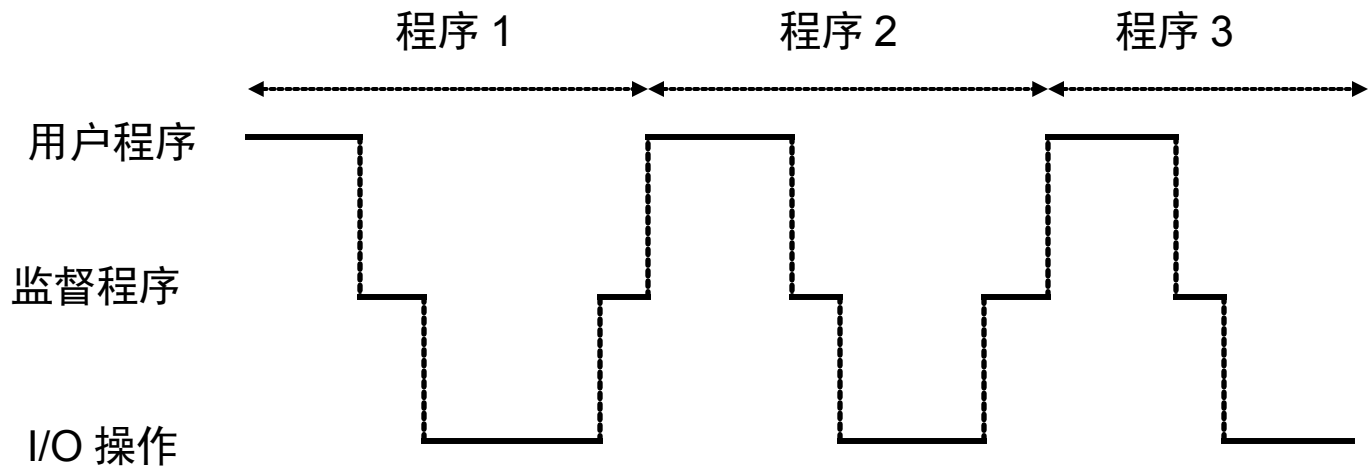
● 多道程序带来的好处：

- 1、提高 CPU 的利用率。
- 2、提高内存和 I/O 设备利用率。
- 3、增加系统吞吐率。

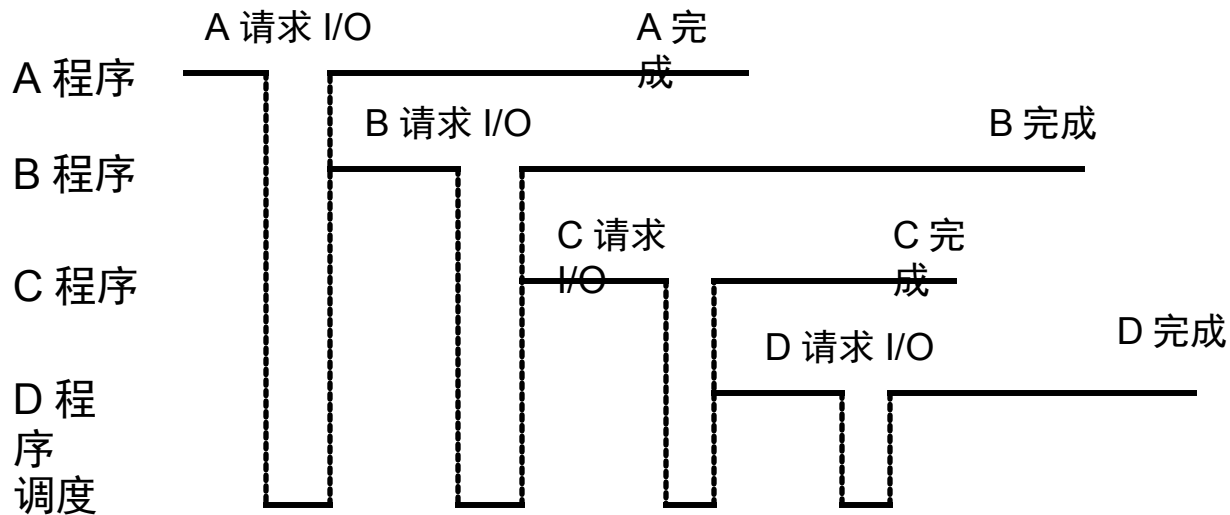


举例：多道执行情况

单道执行



多道执行



- 多道批处理系统主要特征：
多道性、无序性、调度性（进程调度和作业调度）。
- 多道批处理的主要优点：
提高了资源利用率和吞吐能力。
- 多道批处理的主要缺点：
平均周转时间长，没有交互能力。

分时系统

- 分时系统的产生

用户需求：人机交互、共享主机、便于用户上机

- 分时系统实现的方法

简单分时系统

具有“前台”和“后台”的分时系统

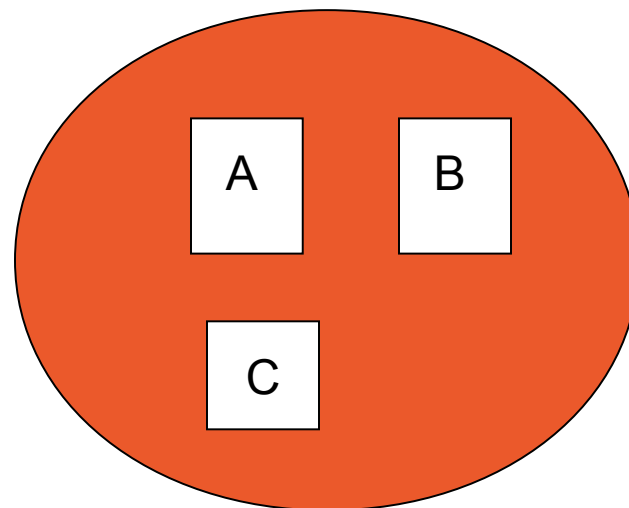
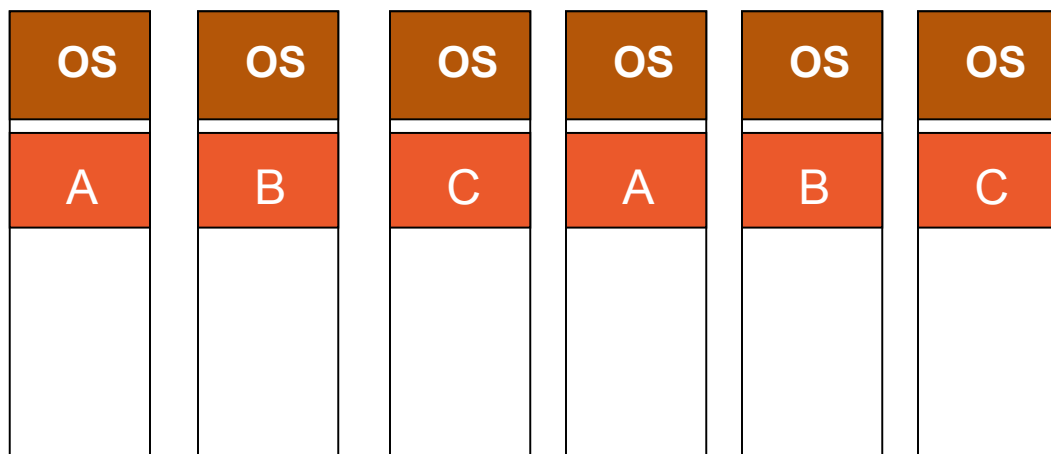
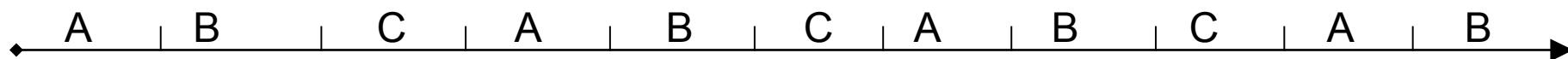
多道分时系统

- 分时系统实现中的关键问题：

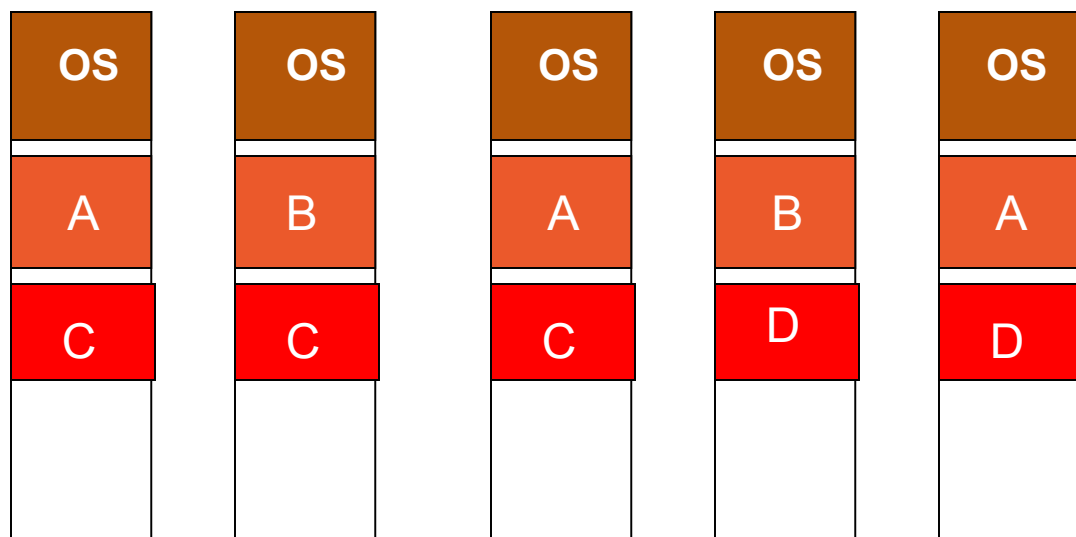
及时接收：实现多个用户的信息及时接收。

及时处理：及时控制作业的运行。

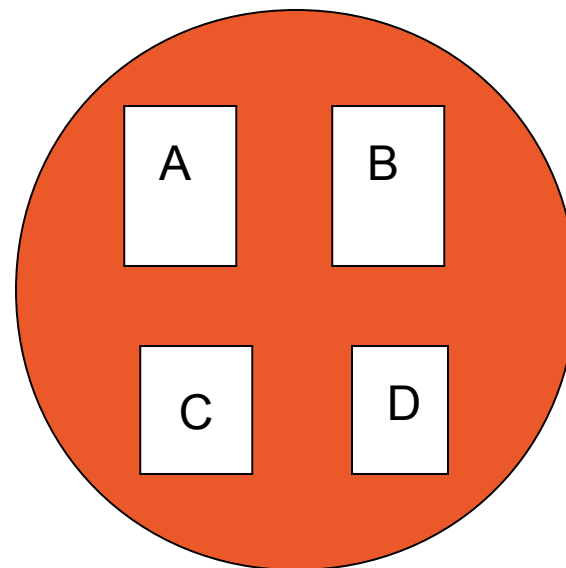




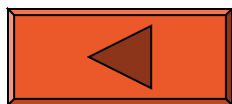
具有“前台”和“后台”的分时系统示例



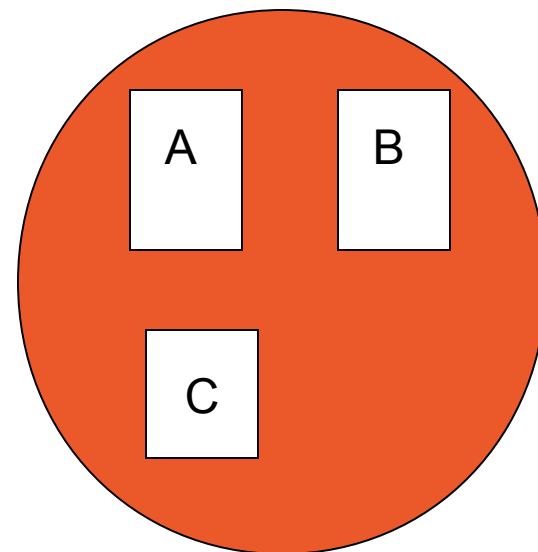
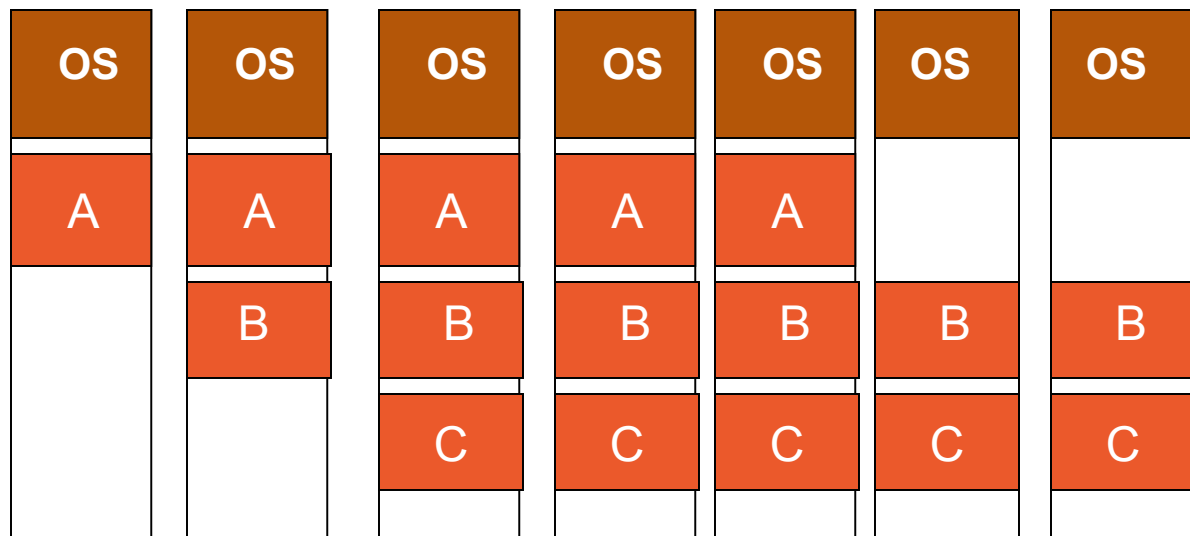
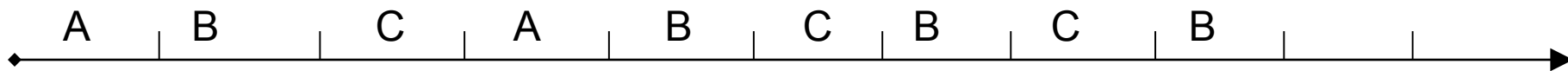
A、B 前台作业



C、D 后台作业



多道分时系统



分时系统的特征

多路性： 多个用户分时使用一台计算机。

独立性： 独立运行，不混淆，不破坏。

及时性： 系统能在很短的时间得到回答。

交互性： 能实现人机对话。

影响响应时间的若干因素

$$T_i \text{ (响应时间)} = NQ + T_o.s + T_{wap}$$

用户数

系统开销

时间片

信息交换时间

改善响应时间的方法

采用重入码减少信息的对换量

采用虚拟存储技术，减少信息对换量

实时系统

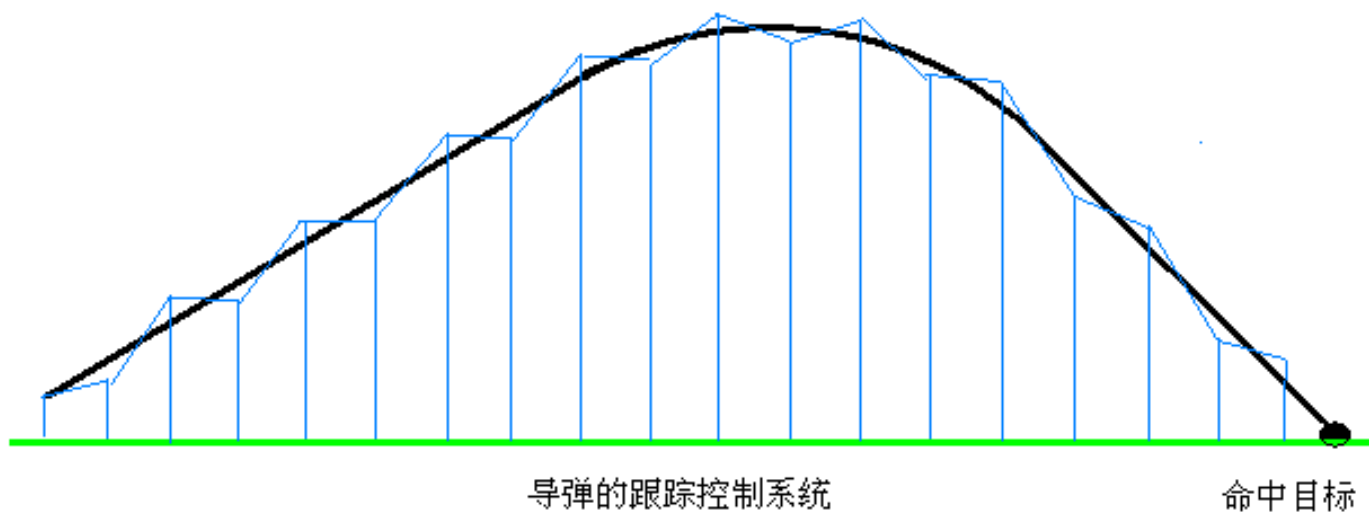
所谓实时系统：

是计算机及时响应外部 事件的请求，在规定的时间内完成对该事件的处理，并控制所有实时设备和实时任务协调一致的运行。



实时系统分为两类

- 1、实时控制系统
- 2、实时信息处理系统



实时系统的特征

1. **多路性：**能对多个对象进行控制。
2. **独立性：**独立运行，不混淆，不破坏。
3. **交互性：**仅限于访问系统中某些特定的专用服务程序。
4. **可靠性：**高可靠性，应具有过载防护能力。
5. **及时性：**不同的系统要求不一样，控制对象必须在截止时间内完成。

