

1.3 OS的演变、类型及特征

Ease of Evolution of an Operating System

- **Fixes(修改)**
- **New Services**
- **Hardware Upgrade Plus New Types of Hardware**
- **Efficiency**

Serial Processing (串行处理)

- **No operating system**
- **Machines run from a console with display lights and toggle switches, input device, and printer. Two main problems:**
 - **Scheduling: waste processing time.**
 - **Setup time: Setup included loading the compiler, source program, saving compiled program, and loading and linking.**

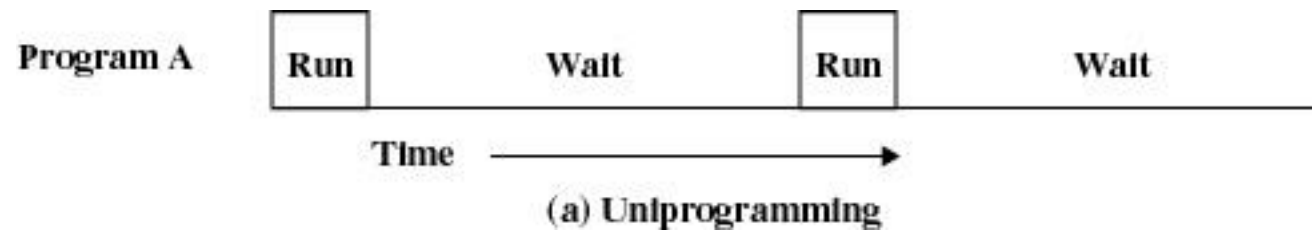
Simple Batch Systems

（简单批处理系统）

- **Monitors（监督程序）： Software that controls the running programs**
 - Resident monitor is in main memory and available for execution
- **Batch jobs together**
- **Program branches back to monitor when finished**

Uniprogramming (单道程序设计)

- **Processor must wait for I/O instruction to complete before proceeding.**
- **Be inefficient.**

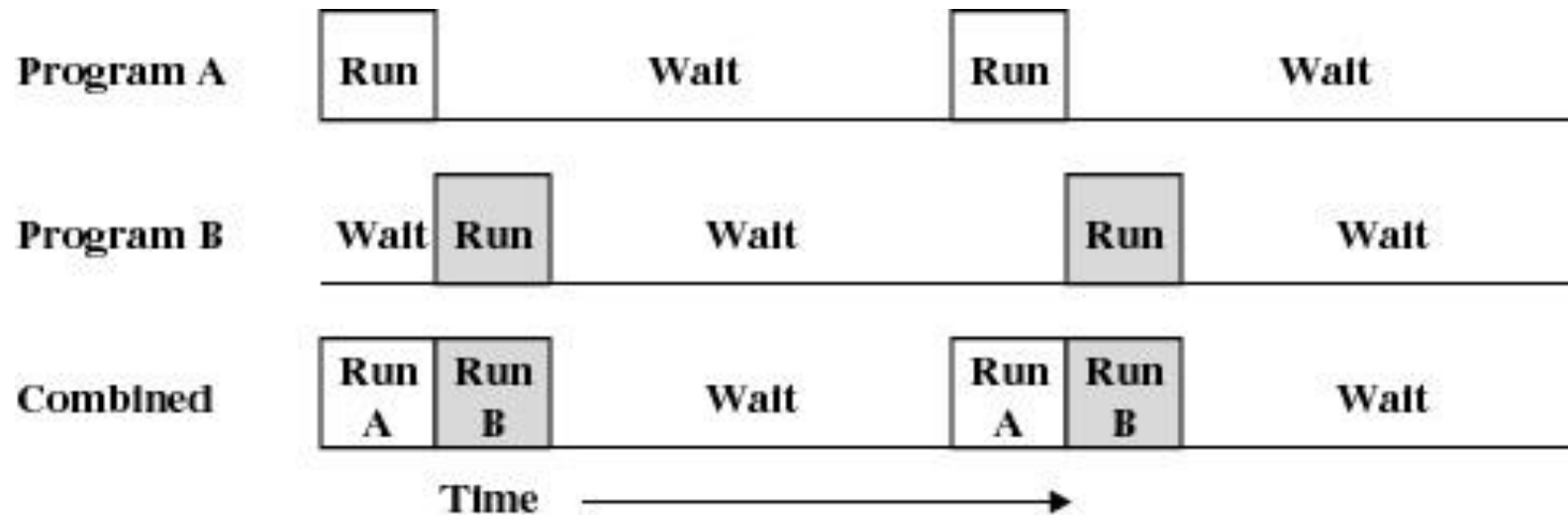


Multiprogramming (多道程序设计)

一个支持Multiprogramming的系统允许多道程序同时准备运行；当正在运行的那道程序因为某种原因（比如等待输入或输出数据）暂时不能继续运行时，系统将自动地启动另一道程序运行；一旦原因消除（比如数据已经到达或数据已经输出完毕），暂时停止运行的那道程序在将来某个时候还可以被系统重新启动继续运行。

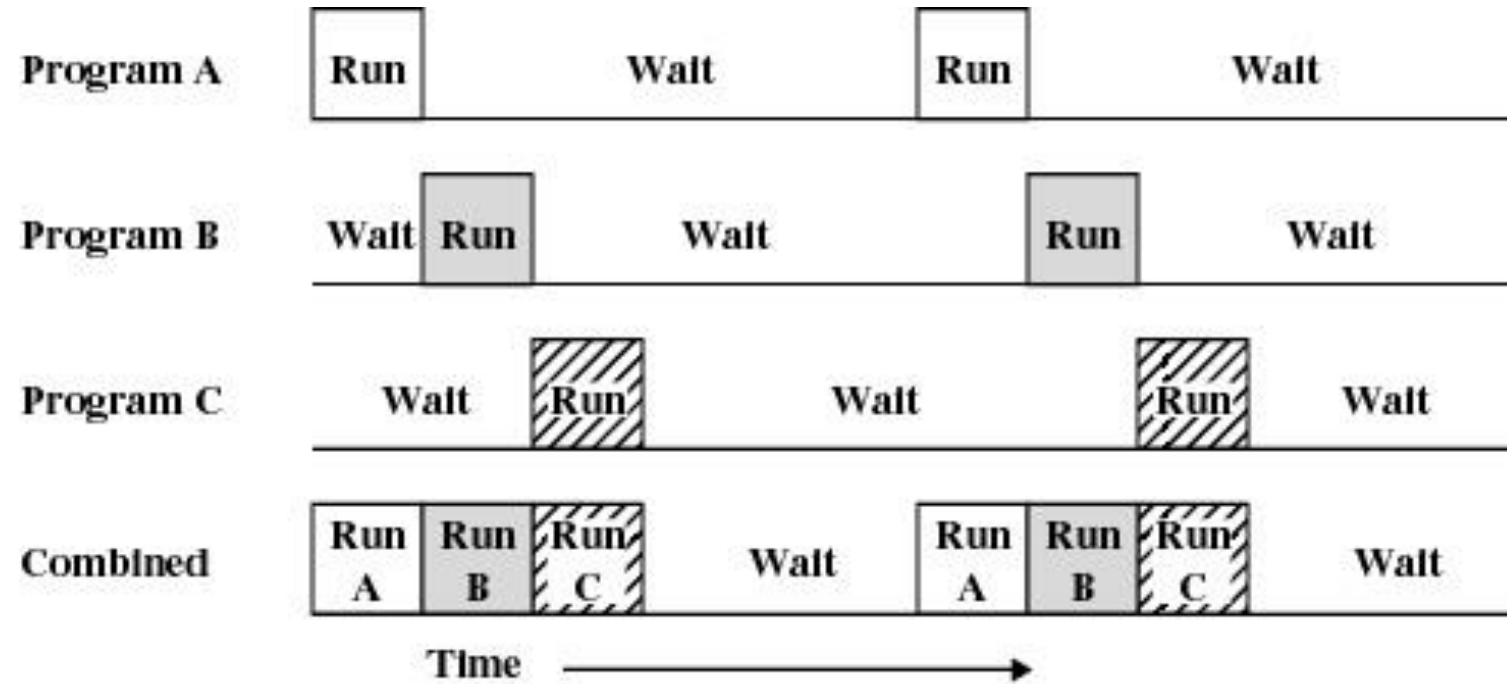
Multiprogramming (2 Programs)

- When one job needs to wait for I/O, the processor can switch to the other job



(b) Multiprogramming with two programs

Multiprogramming (3 Programs)



(c) Multiprogramming with three programs

Example

	JOB1	JOB2	JOB3
Type of job	Heavy compute	Heavy I/O	Heavy I/O
Duration	5 min.	15 min.	10 min.
Memory required	50K	100 K	80 K
Need disk?	No	No	Yes
Need terminal	No	Yes	No
Need printer?	No	No	Yes

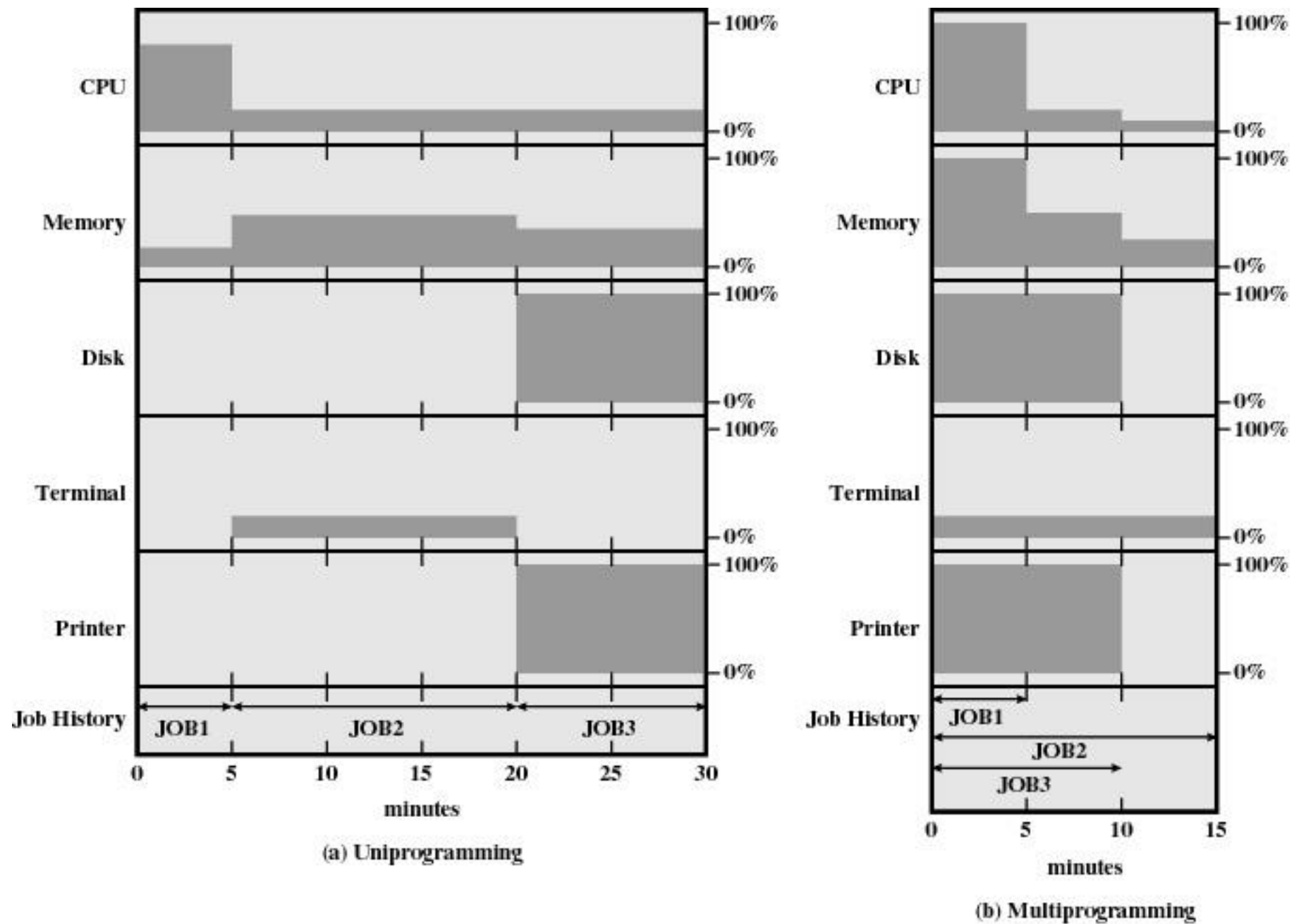


Figure 2.6 Utilization Histograms

Difficulties with Multiprogramming

- **Improper synchronization (同步)**
 - ensure a process waiting for an I/O device receives the signal
- **Failed mutual exclusion (互斥)**
- **Nondeterminate program operation**
 - program should only depend on input to it
- **Deadlocks (死锁)**

Time Sharing

(分时系统)

- **Using multiprogramming to handle multiple interactive (交互) jobs**
- **Processor's time is shared among multiple users**
- **Multiple users simultaneously (同时) access the system through terminals**

Batch Multiprogramming vs Time Sharing

(多道批处理系统与分时系统比较)

	Batch Multiprogramming	Time Sharing
Principal objective (主要目标)	Maximize processor use	Minimize response time
Source of directives to operating system	Job control language commands provided with the job	Commands entered at the terminal

现代OS的基本类型

按硬件平台系统结构分类:

- 单机OS
- 并行OS
- 网络OS
- 分布式OS

单机OS的基本类型

按功能特征分类:

- **Batch_Processing OS**（批处理系统）
- **Time_Sharing OS**（分时系统）
- **Real_Time OS**（实时系统）

现代OS的两个基本特征

- ## 任务共行

- 从宏观上看，任务共行是指系统中有多个任务同时运行
- 从微观上看，任务共行是指单处理机系统中的任务并发（Task Concurrency：即多个任务在单个处理机上交替运行）或多处理机系统中的任务并行（Task Parallelism：即多个任务在多个处理机上同时运行）。

- ## 资源共享

- 从宏观上看，资源共享是指多个任务可以同时使用系统中的软硬件资源
- 从微观上看，资源共享是指多个任务可以交替互斥地使用系统中的某个资源。

任务管理模型

所谓 Task 是指，计算机系统在某个资源集合上所做的一次相对独立的计算过程。

- 在现代OS中，任务用线程和进程这两个基本概念共同表示；在传统OS中，任务仅仅用进程这一基本概念表示。
- 在现代OS中，任务管理模型用线程状态转换图表示；在传统OS中，任务管理模型用进程状态转换图表示。

资源管理模式

所谓Resource是指，由程序和数据组成的软件资源以及包含CPU、存储器、I/O设备等在内的硬件资源。

- 通常情况下，系统用竞争模式管理软件资源；为此，系统将为共享同一软件资源的多个任务提供互斥机制。
- 对于硬件资源，系统常常用分配模式加以管理。该模式可以描述为：

申请——分配——使用——释放——回收