

计算机导论

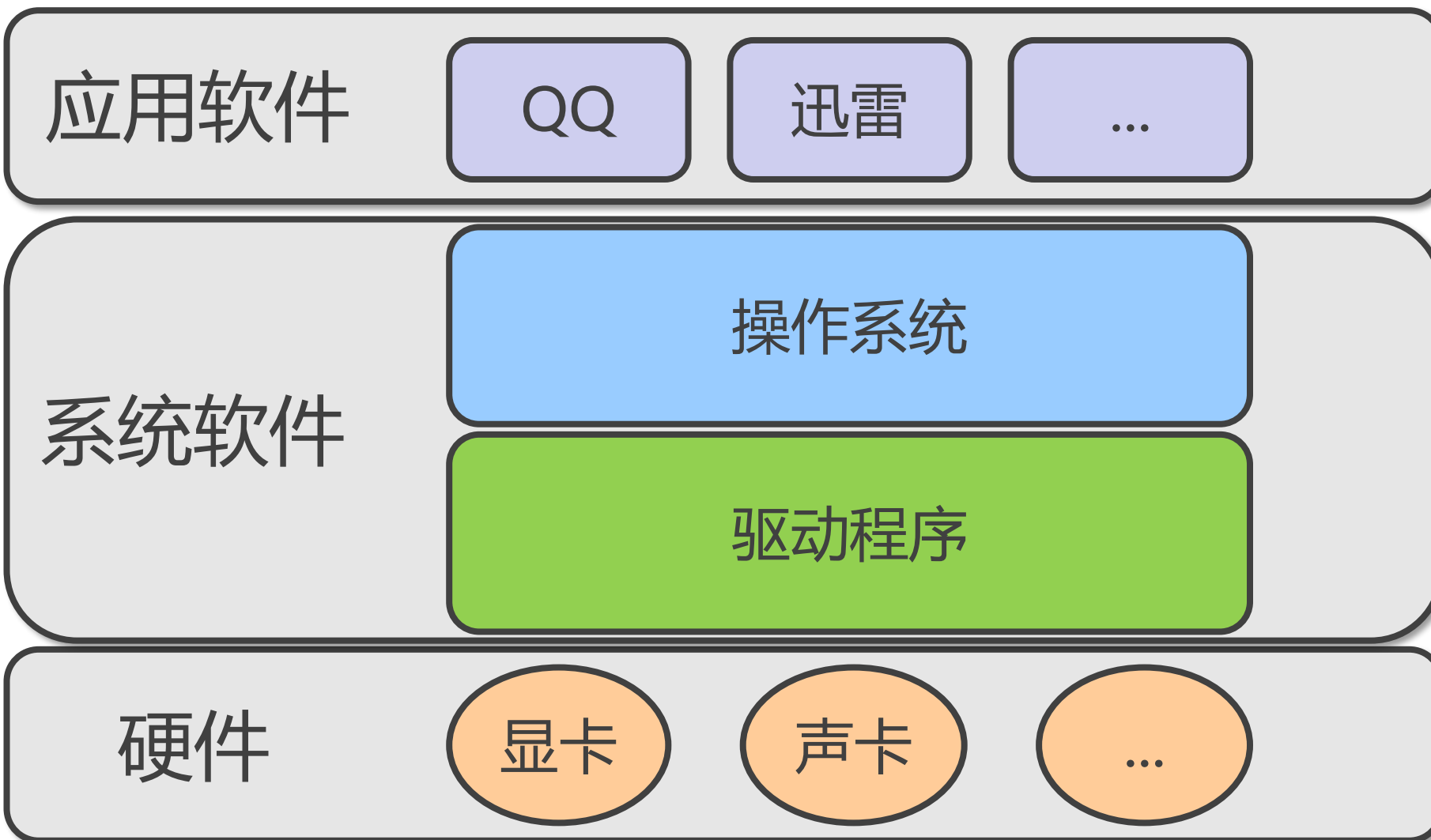
第五章 操作系统简介



- 认识操作系统
- 操作系统分类
- 操作系统对硬件的管理
- 文件系统

- 认识操作系统
- 操作系统分类
- 操作系统对硬件的管理
- 文件系统

计算机系统的层次



- BIOS是一组程序，包括基本输入输出程序、系统设置信息、开机后自检程序和系统自启动程序。
- 这些程序都被固化到了计算机主板的ROM芯片上。用户可以对BIOS进行设置。
- 计算机的启动过程
 1. 启动自检阶段
 2. 初始化启动阶段
 3. 启动加载阶段
 4. 内核装载阶段
 5. 登录阶段

- **操作系统**(OS, Operating System): 是**控制**和**管理**计算机系统内各种**硬件**和**软件**资源、合理有效地组织计算机系统的工作，为用户提供一个使用方便可扩展的工作环境，从而起到连接计算机和用户的**接口作用**。



Manage memory



Ensure that input and output proceed in an orderly manner



Manage processor resources



Establish basic elements of the user interface



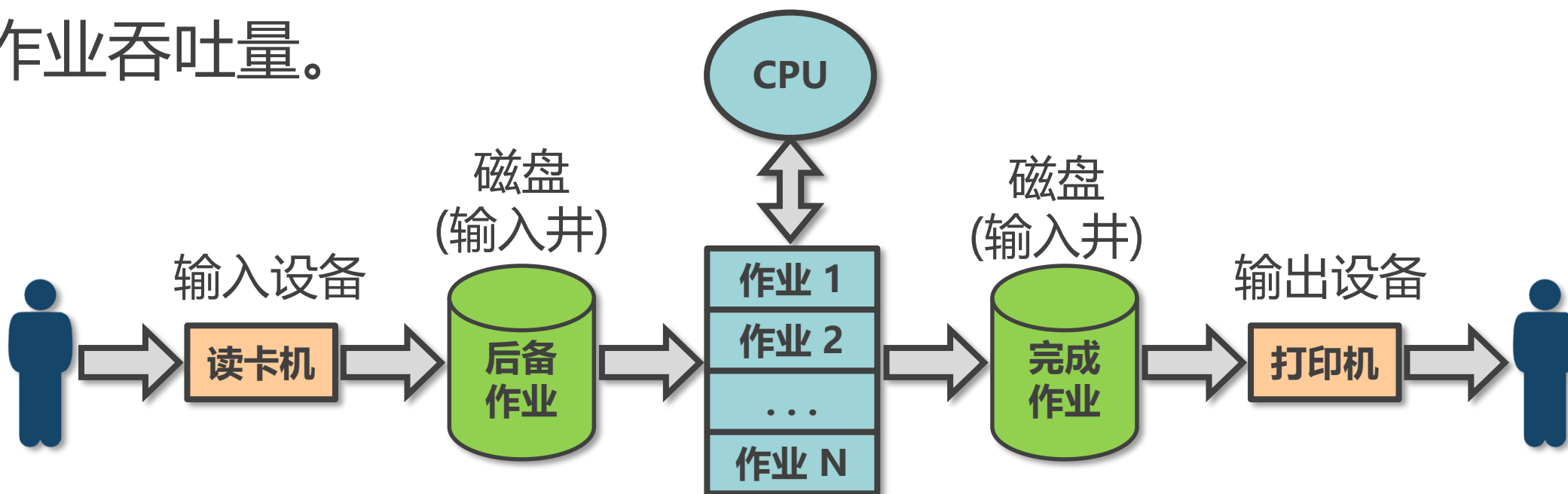
Keep track of storage resources

- 认识操作系统
- 操作系统分类
- 操作系统对硬件的管理
- 文件系统

- 批处理操作系统
- 分时操作系统
- 实时操作系统
- 嵌入式操作系统

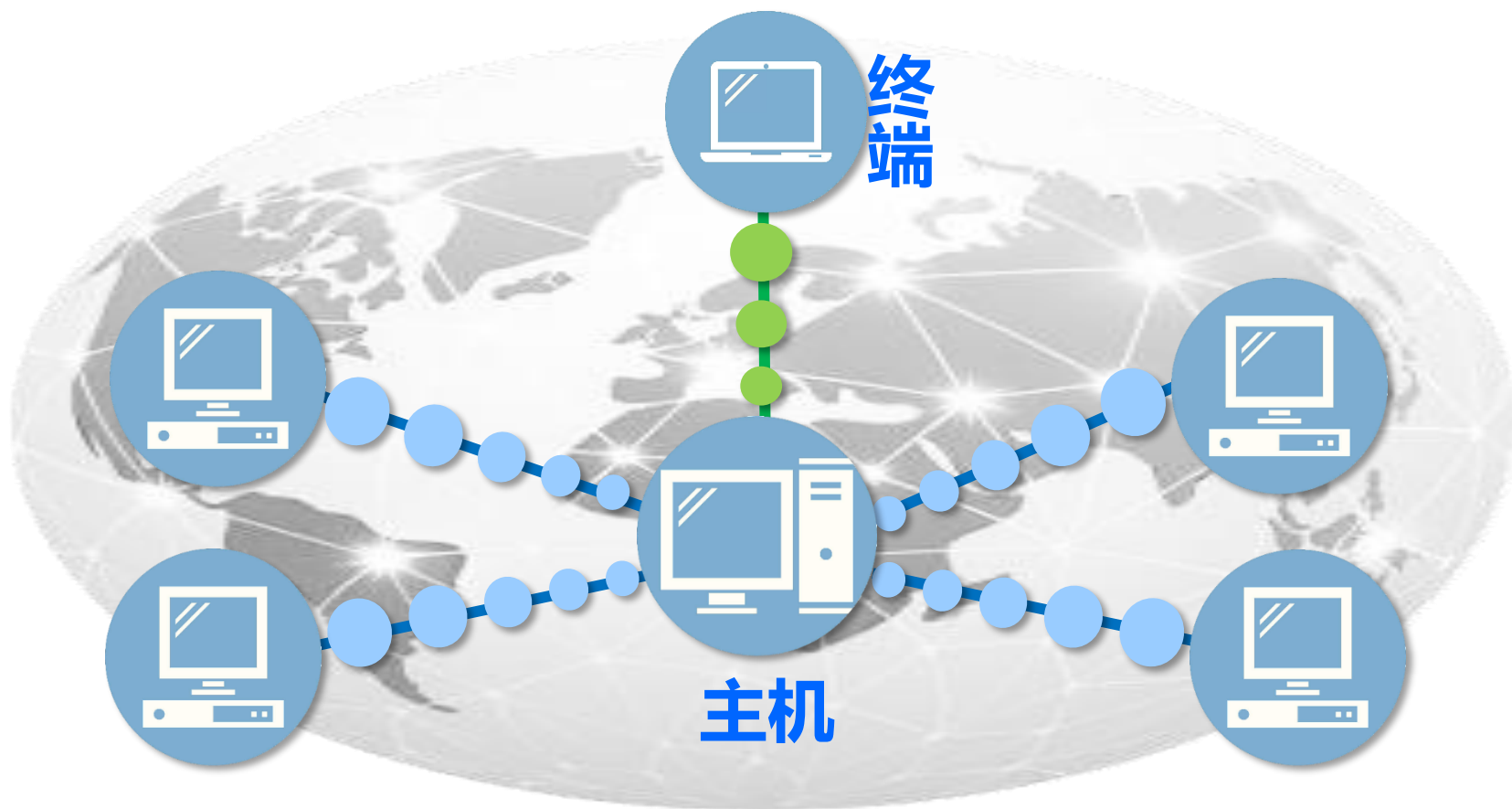
批处理操作系统

- 批处理操作系统——批处理是指计算机系统对一批作业自动进行处理的技术。由于系统资源为多个作业所共享，其工作方式是作业之间自动调度执行。并在运行过程中用户不干预自己的作业，从而大大提高了系统资源的利用率和作业吞吐量。



分时操作系统

- 分时操作系统——将计算机系统的CPU时间划分成一些小的时间片，按时间片轮流把处理机分给各联机作业使用。



分时操作系统的特点

- 交互性：用户与系统进行人机对话。
- 多路性：多用户同时在各终端上使用同一CPU。
- 独立性：用户可彼此独立操作，互不干扰，互不混淆。
- 及时性：用户在短时间内可得到系统的及时回答。

- 实时操作系统——所谓"实时",即"及时",是指系统能及时(或即时)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,并控制所有实时任务协调一致地运行。它必须保证实时性和高可靠性,对系统的效率则放在第二位。
- 主要应用于工业控制、军事控制、电子设备等领域。

- 嵌入式操作系统

- 嵌入式操作系统通常包括与硬件相关的底层驱动软件、系统内核、设备驱动接口、通信协议、图形界面、标准化浏览器等。
- 嵌入式操作系统负责嵌入式系统的全部软、硬件资源的分配、任务调度，控制、协调并发活动。它必须体现其所在系统的特征，能够通过装卸某些模块来达到系统所要求的功能。
- 目前在嵌入式领域广泛使用的操作系统有：嵌入式Linux、Windows Embedded、VxWorks等，以及应用在智能手机和平板电脑的Android、iOS等。



UNIX



- 认识操作系统
- 操作系统分类
- 操作系统对硬件的管理
- 文件系统

- 处理器的管理
- 存储器管理

- 为了满足系统的性能要求，提高任务处理的效率，现在主流的计算机通常都有一个或多个CPU，每个CPU中又有多少个核。
- 然而核的数量是远远小于需要执行的程序的数量。
- 多任务在同一个核上进行执行
 - 分时间片
 - 中断——进程
 - 调度——调度策略

- 进程的特征（与程序比较）

1. 结构特征

进程控制块(PCB) + 程序 + 数据 = 进程实体

2. 动态性——最基本特征

进程：进程实体的一次执行过程，有生命周期。

程序：程序是一组有序指令的集合，是静态的概念。

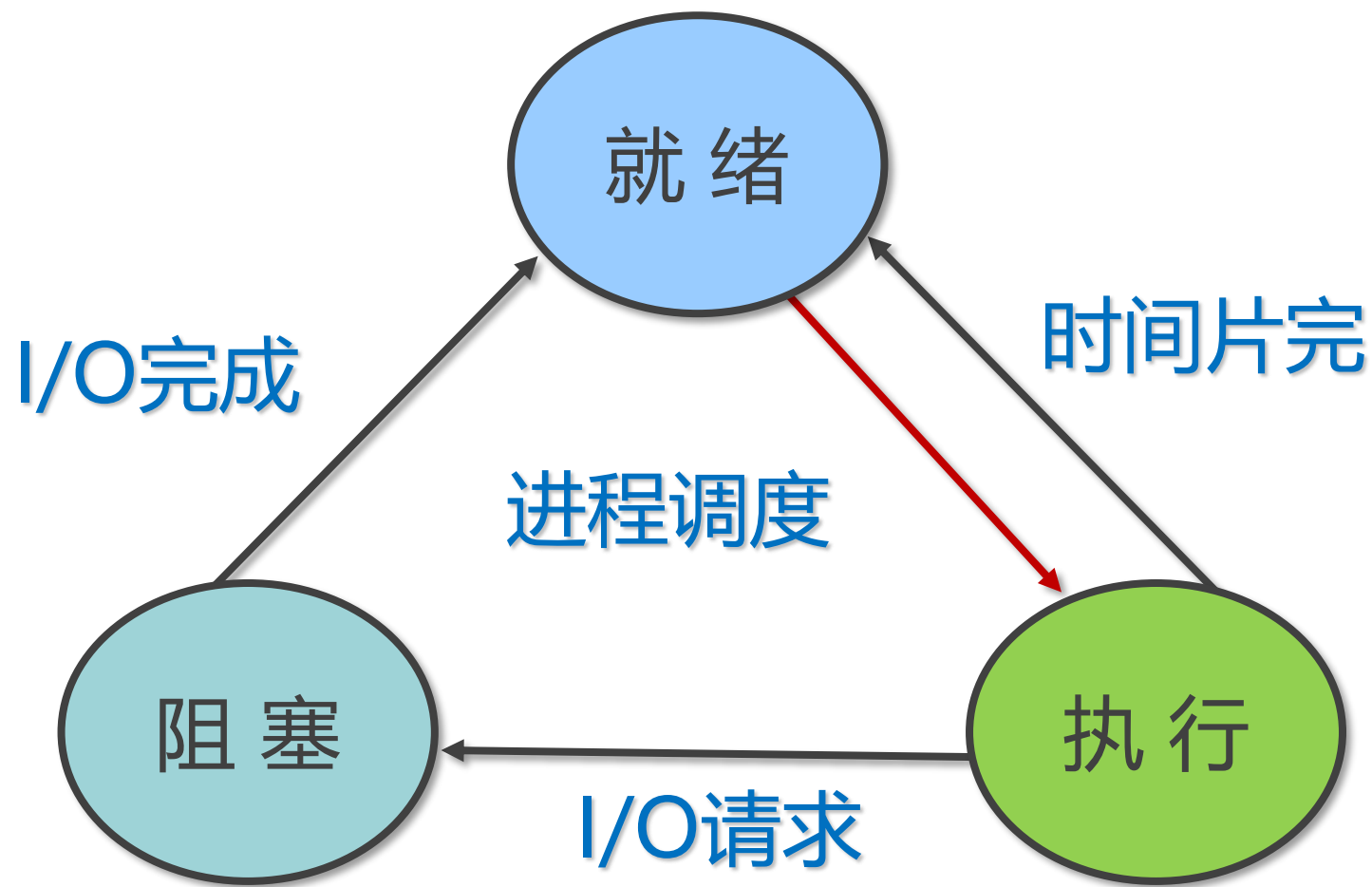
3. 并发性

4. 独立性

5. 异步性

- 进程的三种状态
 - 就绪状态(Ready): 进程已获得除处理机之外的所有必需的资源, 一旦得到处理机控制权, 立即可以运行。
 - 运行状态(Running): 进程已获得运行所必需的资源, 它的程序正在处理机上执行。
 - 阻塞状态(Blocked): 正在执行的进程由于发生某事件而暂时无法执行时, 便放弃处理机而处于暂停状态, 称该进程处于阻塞状态或等待状态。
- 就绪队列与阻塞队列

进程三种状态的转换



- 高级调度 (High Scheduling)

又称为**作业调度**或**长程调度** (Long-Term Scheduling) , 用于决定把外存上处于后备队列中的哪些作业调入内存, 并为它们创建进程、分配必要的资源, 然后将新创建的进程排在就绪队列上, 准备执行。

因此有时也称作业调度为**接纳调度** (Admission Scheduling) 。

在**批处理系统**中，因作业进入系统后先驻留在外存，故需要有作业调度。在**分时系统**中为做到及时响应，作业被直接送入内存，故不需作业调度。在**实时系统**中，通常也不需作业调度。

- 在每次执行作业调度时，都须作出两个决定：
 - 接纳多少作业——每次接纳多少作业进入内存，即允许多少个作业同时在内存中运行。其确定应根据系统的规模、运行速度等情况综合考虑。
 - 接纳哪些作业——应接纳哪些作业从外存调入内存，取决于所采用的调度算法。如先来先服务，短作业优先等。

- 低级调度 (Low Level Scheduling)

通常也称为**进程调度**或**短程调度** (Short-Term Scheduling), 用来决定就绪队列中的哪个进程应获得处理机, 然后再由分派程序把处理机分配给该进程。为最基本的一种调度, **三种OS中都有**。

- 进程调度可采用下述两种调度方式:
 - 非抢占方式 (Non-preemptive Mode)
 - 抢占方式 (Preemptive Mode)

- 中级调度 (Low Level Scheduling)

又称**中程调度** (Medium-Term Scheduling)。引入目的是为了**提高内存利用率和系统吞吐量**。为此，应使那些暂时不能运行的进程不再占用宝贵的内存资源，而将它们调之外存去等待，把此时的进程状态称为**就绪驻外存状态**或**挂起状态**。当这些进程重又具备运行条件、且内存又稍有空闲时，由中级调度来决定把外存上的哪些又具备运行条件的就绪进程，重新调入内存，并修改其状态为就绪状态，挂在就绪队列上等待进程调度。

- **进程调度**的运行频率最高，在分时系统中通常是10~100ms便进行一次进程调度，因而进程调度算法不能太复杂，以免占用太多的CPU时间。
- **作业调度**是发生在一个作业运行完毕，退出系统，而需要重新调度一个作业进入内存时，故作业调度的周期较长，大约几分钟一次。因而也允许作业调度算法花费较多的时间。
- **中级调度**的运行频率，基本上介于进程调度和作业调度之间。

在一个OS的设计中，应如何选择调度方式和算法，很大程度上取决于OS的类型和目标。如在批处理系统、分时系统和实时系统中，通常都采用不同的调度方式和算法。选择的准则，有的是面向用户的，有的是面向系统的。

1. 处理机调度算法的共同目标

- 资源利用率
- 公平性
- 平衡性
- 策略强制执行

2. 批处理系统的目标

- 周转时间短： 周转时间； 平均周转时间
 带权周转时间； 平均带权周转时间
- 系统吞吐量高
- 处理机利用率好

3. 分时系统的目标

- 响应时间快： 响应时间
- 均衡性

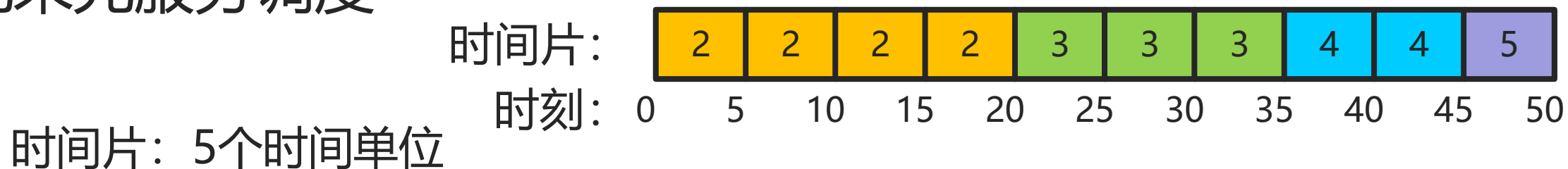
4. 实时系统的目标

- 截止时间的保证： 截止时间
- 可预测性

- 调度程序，按照调度策略，动态地把CPU分配给处于就绪队列中的进程，并将该进程从就绪态转换到运行状态。
- 对于不同的系统和系统目标，通常采用不同的调度算法。
衡量调度策略的好坏，一个重要的指标是：
 - 周转时间（平均周转时间）
- 简单介绍两种进程调度策略
 - 先来先服务调度算法（FCFS）
 - 短任务优先调度算法（SJF）

先来先服务调度的例子

- 先来先服务调度



进程	到达时间	执行时间	开始时间	结束时间	周转时间
2	0	20	0	20	20
3	0	15	20	35	35
4	4	10	35	45	41
5	5	5	45	50	45

平均周转时间: 35.25

先来先服务调度算法的特点

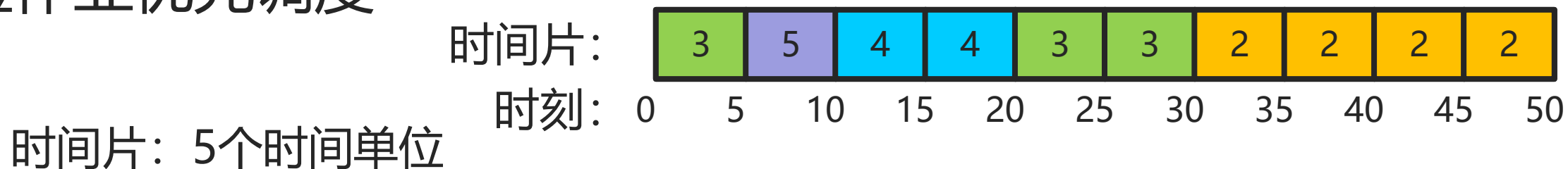
- 先来先服务调度（FCFS）调度算法的特点：

FCFS调度算法有利于CPU繁忙型的作业，而不利于I/O繁忙型的作业（进程）

- CPU繁忙型作业：如通常的科学计算。
- I/O繁忙型作业：指CPU进行处理时，需频繁的请求I/O。

短作业优先调度的例子

- 短作业优先调度



进程	到达时间	执行时间	开始时间	结束时间	周转时间
2	0	20	30	50	50
3	0	15	0	30	30
4	4	10	10	20	16
5	5	5	5	10	5

平均周转时间: 25.25

短作业优先调度算法的特点

- 短作业优先调度（SJF）调度算法的优缺点：

优点：有效降低作业的平均等待时间，提高系统吞吐量。

缺点：

- 对长作业不利。
- 该算法完全未考虑作业的紧迫程度，因而不能保证紧迫性作业（进程）会被及时处理。
- 由于作业（进程）的长短含主观因素，不一定能真正做到短作业优先。

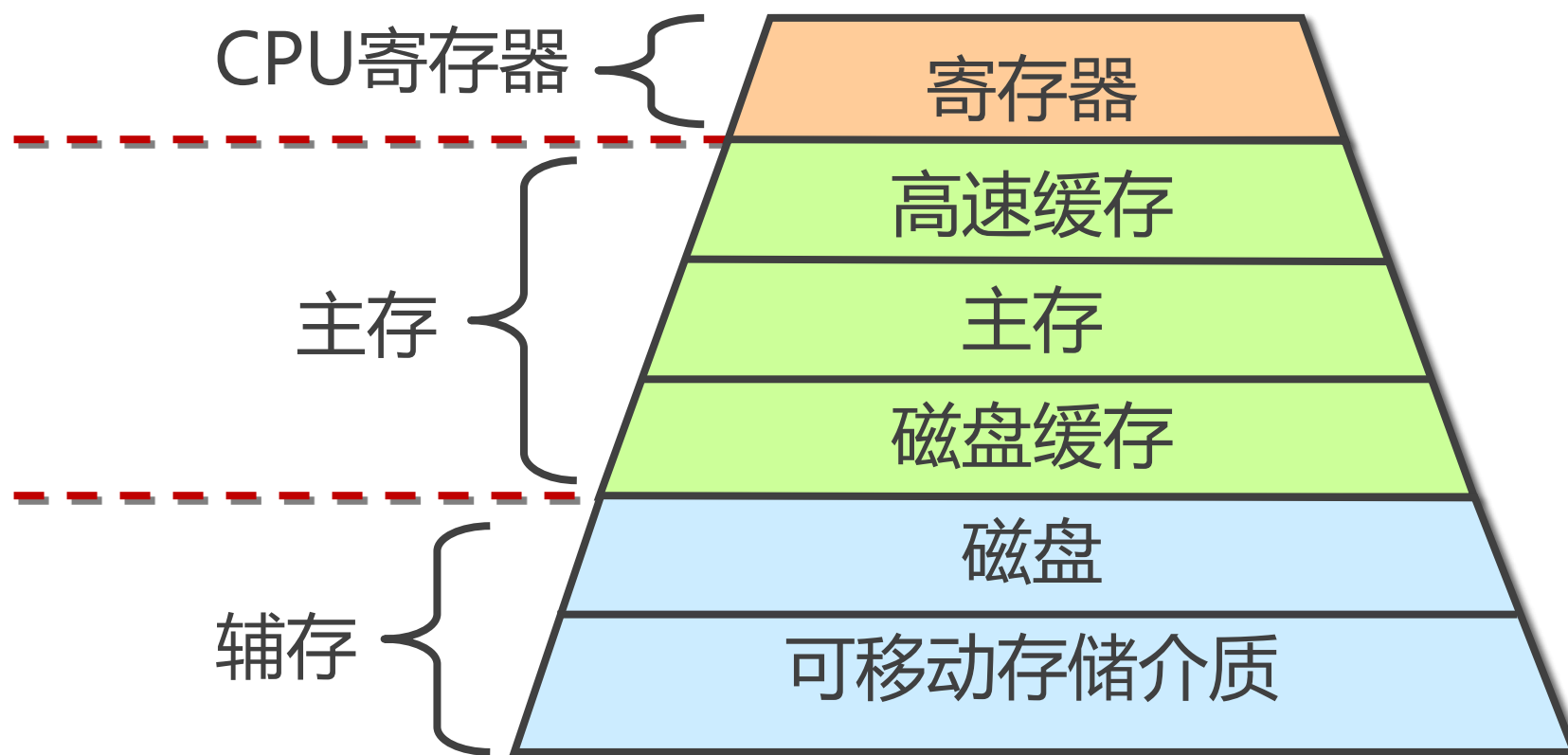
- 处理器的管理
- 存储器管理

存储器是计算机系统的重要组成部分之一。随着计算机技术的发展，存储器容量一直在扩充，但仍不能满足现代软件和用户的需要，因此存储器仍是一种宝贵、紧俏的资源。对存储器加以有效管理，不仅直接影响存储器的利用率，而且对系统性能有重大影响。

存储器管理的主要对象是内存，对外存的管理在文件管理中。

存储器的层次结构

- 多级存储器结构



- 主存储器与寄存器
 - 主存储器：是计算机硬件的一个重要部件，其作用是存放指令和数据，并能由CPU直接随机存取。
 - 寄存器：访问速度最快。
- 高速缓存和磁盘缓存
 - 高速缓存：访问速度快于主存储器。
 - 磁盘缓存：利用主存中的存储空间。

- 装入的方式
 - 绝对装入方式
 - 可重定位装入方式
 - 动态运行时装入方式
- 链接的方式
 - 静态链接
 - 装入时动态链接
 - 运行时动态链接

- 连续分配方式：是指为一个用户程序分配一个连续的内存空间。
- 分类：
 - 单一连续分配
 - 固定分区分配
 - 动态分区分配
 - 可重定位分区分配

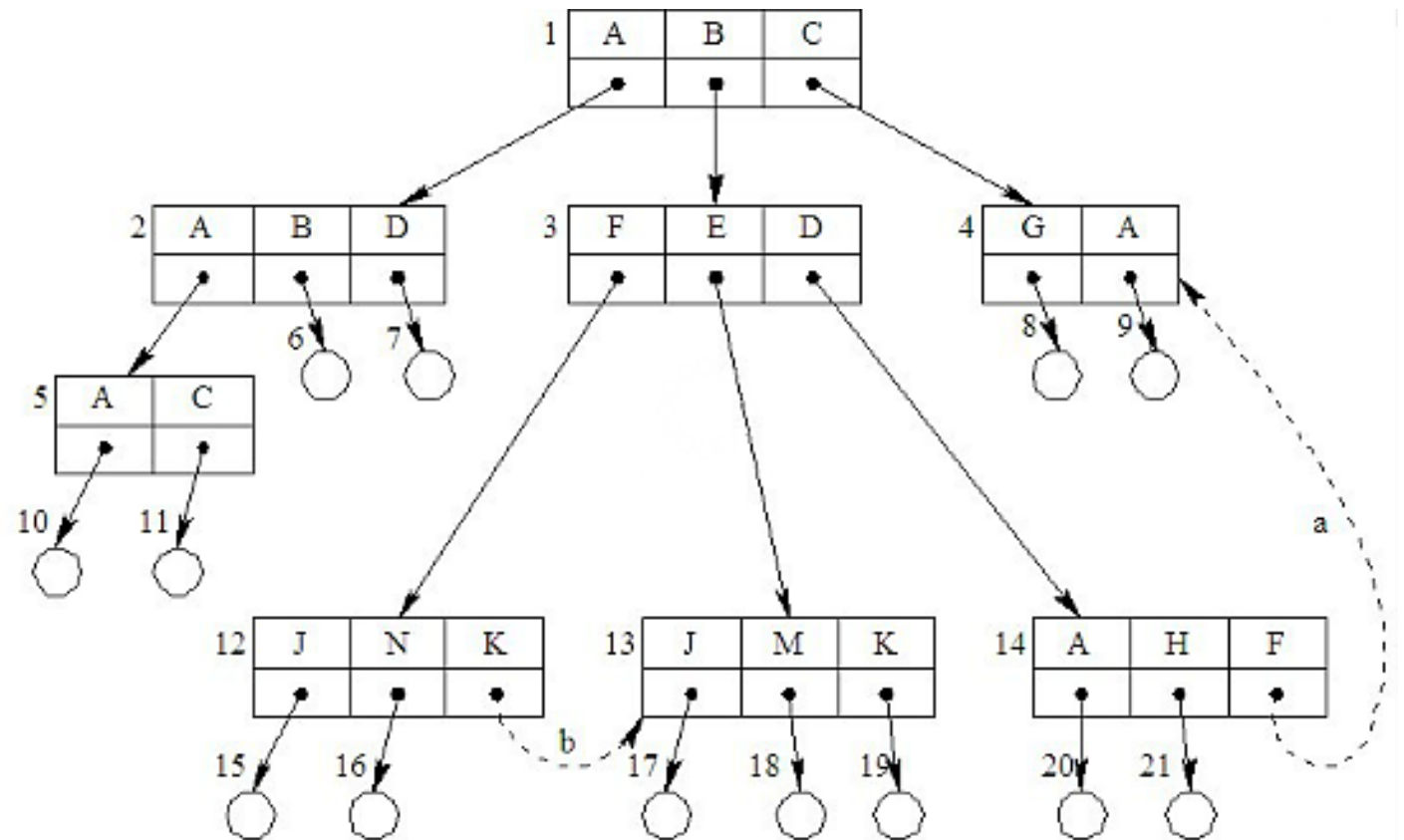
- 认识操作系统
- 操作系统分类
- 操作系统对硬件的管理
- 文件系统

- 在现代计算机系统中，要用到大量的程序和数据，由于内存容量有限，且不能长期保存，故而平时总是把他们以文件的形式存放在外存中，需要时调入内存。
- 但用户不能够胜任管理文件的工作，于是在OS中又增加了文件管理功能，构成一个文件系统，负责管理在外存上的文件。
- 文件夹：计算机磁盘空间里面为了分类储存电子文件而建立独立路径的**目录**。

目录树结构

- 文件目录用于标识系统中的文件及其物理地址，供检索时使用。对目录管理的要求如下：

- 实现 "按名存取"
- 提高对目录的检索速度
- 文件共享
- 允许文件重名



- 当用户要访问一个已存文件时，系统首先利用用户提供的文件名对目录进行查询，找出该文件控制块或对应索引结点；然后根据FCB或索引结点中所记录的文件物理地址，换算出文件在磁盘上的物理位置；最后通过磁盘驱动程序，将所需文件读入内存。

Questions?

