


操作系统原理

Operating System Principle

田丽华

2-5 操作系统结构



the *goals* of the OS must be well defined
before the design begins

01

services it provides 提供的服务

02

interface to users and programmers 为用户和程序提供的接口

03

components and their *interconnections* 各组成部分及其相互连接

System Structure – Simple Approach

系统结构 - 简单结构

MS-DOS – written to provide the most functionality in the least space

MS-DOS-以最小的空间提供最多的功能

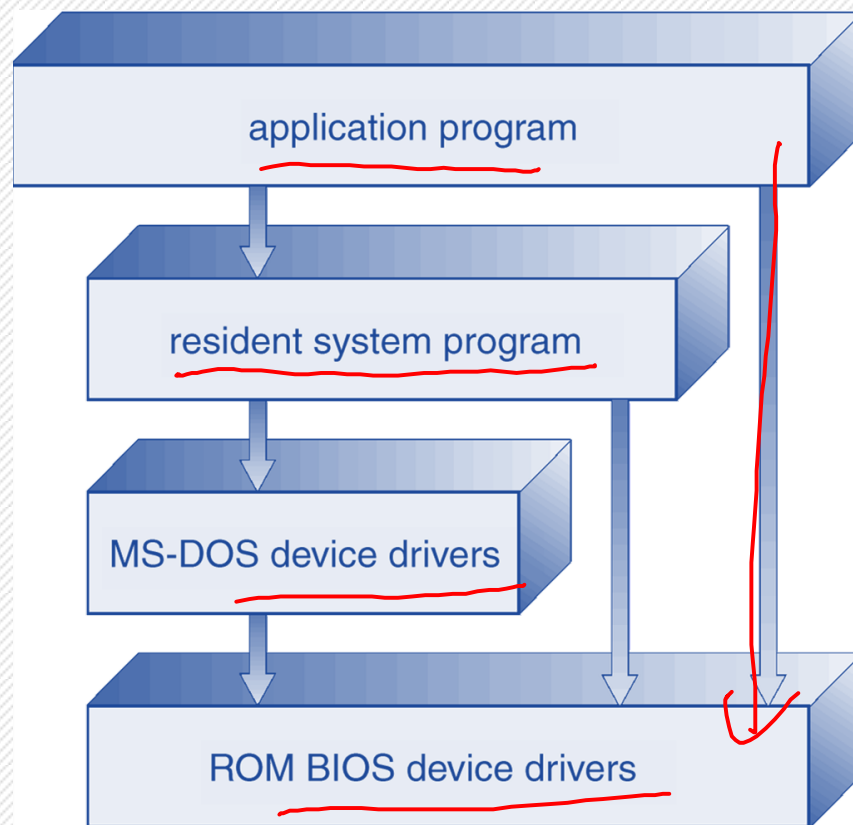
- not divided into modules 不划分模块
- Although MS-DOS has some structure, its interfaces and levels of functionality are not well separated

尽管MS-DOS有某种结构，其接口和功能层没有划分清楚

MS-DOS Layer Structure

MS-DOS层次结构

例如：例如，应用程序可直接访问BIOS例程，来直接操纵设备，当然这受限于当时的硬件，intel8088没提供双模式和硬件保护，这使得DOS别无选择只能任由应用程序访问BIOS.



System Structure – Simple Approach

系统结构 - 简单结构

UNIX – limited by hardware functionality, the original UNIX operating system had limited structuring. The UNIX OS consists of two separable parts.

UNIX - 受硬件功能限制，早期UNIX只是有限的结构化。UNIX包括2个分离的部分

- Systems programs 系统程序
- The kernel 内核

The kernel 内核

包括



Consists of everything below the system-call interface and above the physical hardware

包括了在物理硬件之上，系统调用之下的一切。

提供

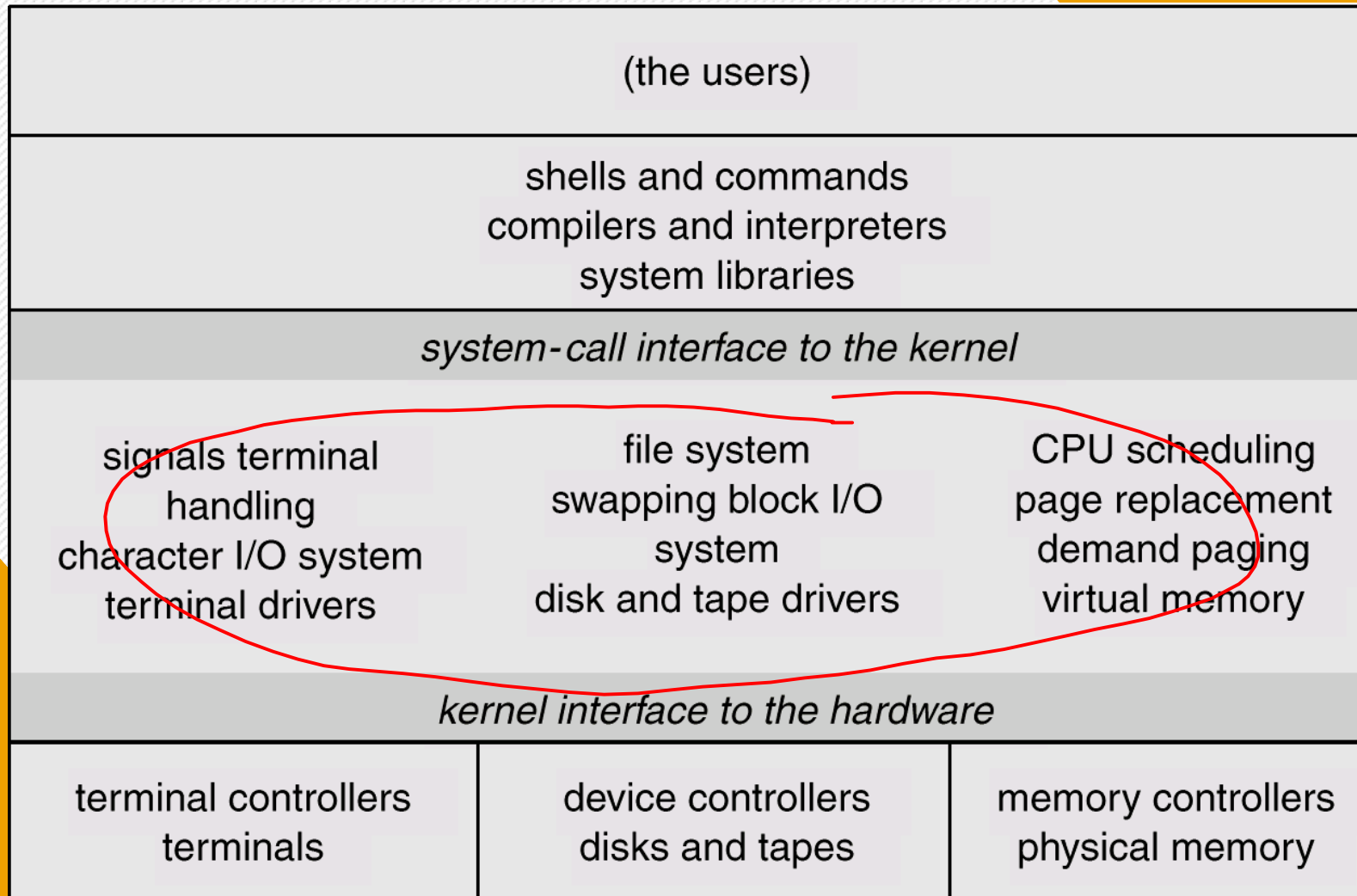


Provides the file system, CPU scheduling, memory management, and other operating-system functions; a large number of functions for one level.

提供文件系统，CPU调度，存储管理，和其他操作系统功能；每一层有大量的功能。

UNIX System Structure

UNIX系统结构



System Structure – Layered Approach

系统结构 - 层次化结构

The operating system is divided into a number of layers (levels), each built on top of lower layers. The bottom layer (layer 0), is the hardware; the highest (layer N) is the user interface. 操作系统划分为若干层，在低层上构建高层。底层（0层）~~为硬件~~，最高层（N层）为用户层

With modularity, layers are selected such that each uses functions (operations) and services of only lower-level layers. 考虑模块化，层的选择是每层只使用低层次的功能和服务

System Structure – Layered Approach

系统结构 - 层次化结构

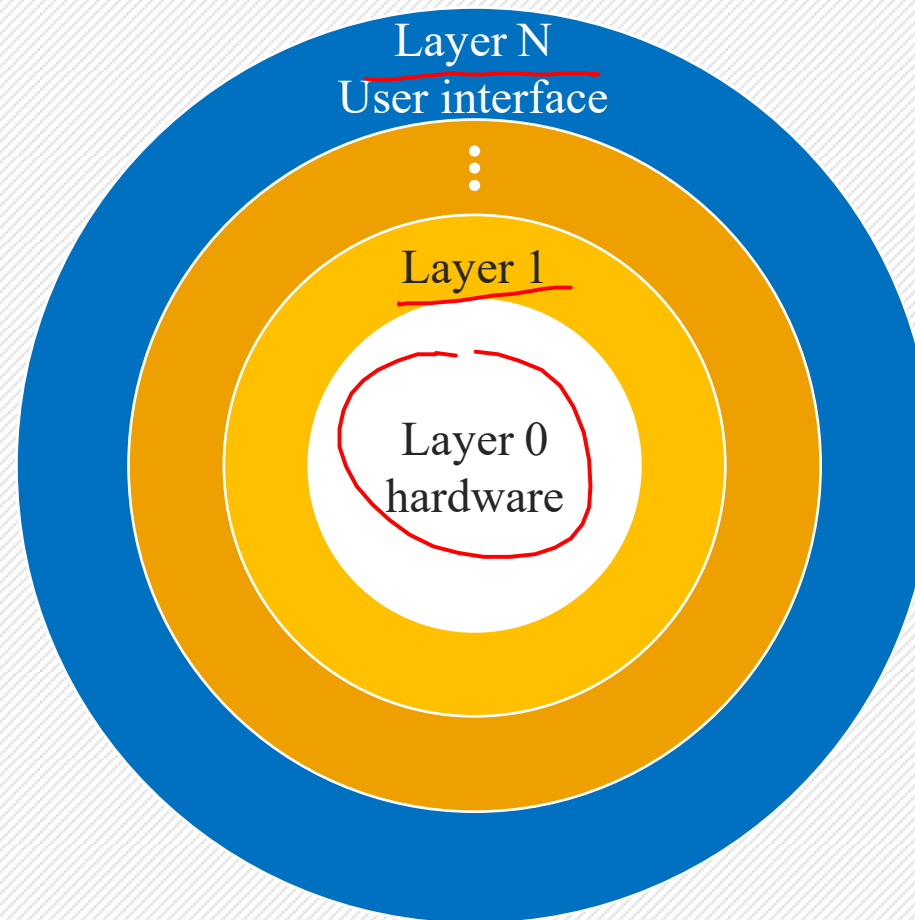
Layered Operating System

分层的基本原则

每一层都使用其底层所提供的功能和服务，以便于系统调试和验证。

困难

~~层次的划分和安排~~，要保证不出现双向依赖关系

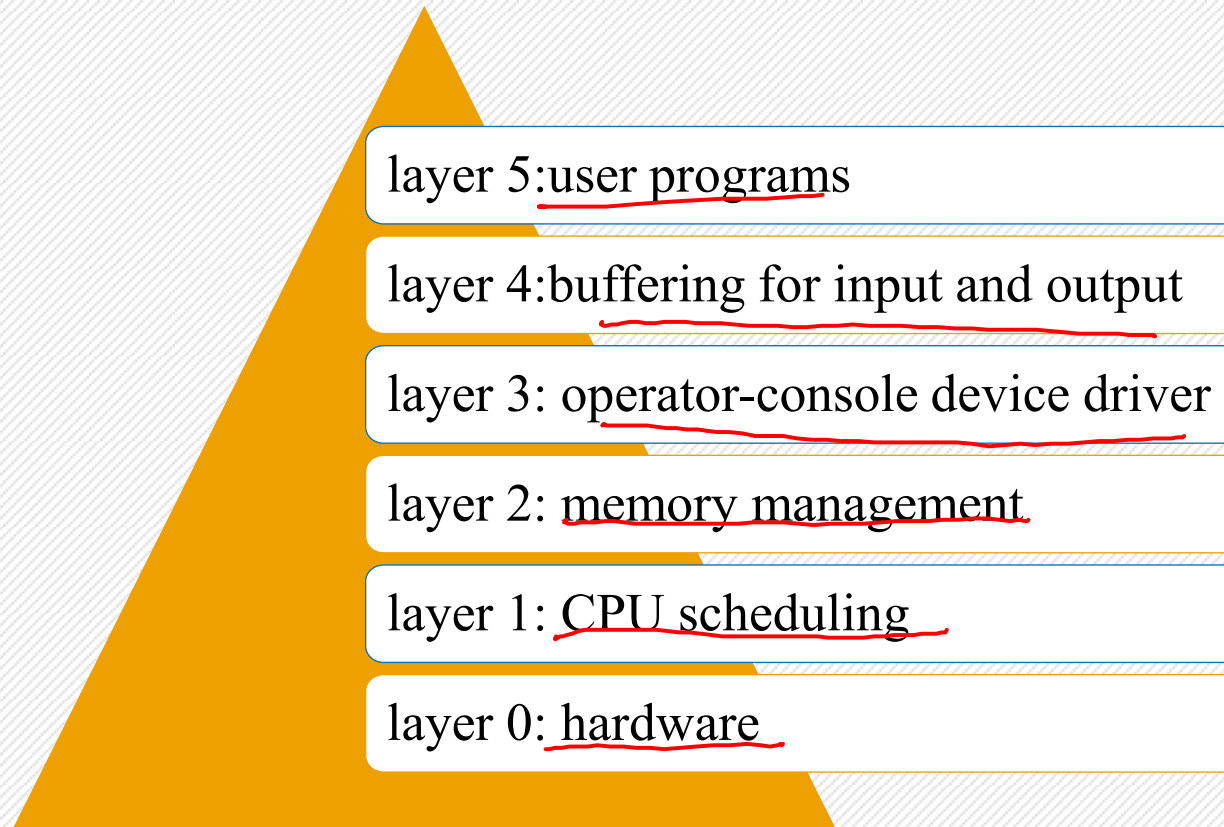


Layered Structure of the THE OS

THE OS的层次化结构

A layered design was first used in THE operating system. Its six layers are as follows:

THE操作系统首先使用层次化设计。有如下六层：



Layered Approach



优点

- 低层和高层可分别实现（便于扩充）；
- 高层错误不会影响到低层，便于调试、利于功能的增删改；
- 调用关系清晰（高层对低层单向依赖），避免递归调用，有利于保证设计和实现的正确性

系统中所有进程的控制转移、通讯等任务全部交给系统的核心去管理，要花费一定的代价



缺点

Mach 首先使用微内核结构

- 通过划分系统程序和用户程序，把所有不必要的部件移出内核，形成一个小内核
- 微内核提供最少量的进程管理、存储管理，以及通信功能

典型系统如MACH和Windows NT

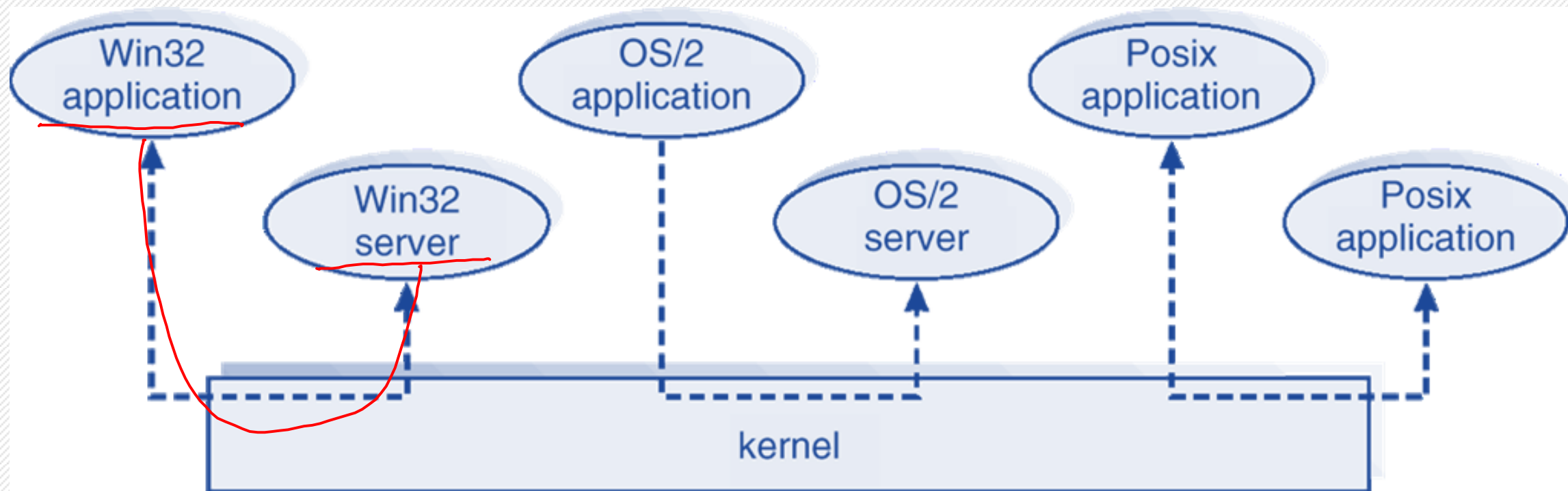
操作系统由两大部分组成

运行在核心
态的内核

运行在用户态
并以C/S方式
运行的进程层

Windows NT Client-Server Structure

Windows NT 客户机-服务器结构



不同的服务 不同的工作方式(历史的原因)

Microkernels

微内核

基于微内核结构的OS和传统OS相比，具有以下特点：

- ① 内核精巧。通常内核只由任务管理、虚存管理和进程间通信3个部分组成。传统OS内核中的许多部分都被移出内核，采取服务器方式实现；
- ② 面向多处理机和分布式系统。基于微内核的OS，在内核中引入了多处理机调度和管理机制，并引入了细粒度并发机制——线程，使得多个处理机可以在同一个任务中并行地执行；
- ③ 基于客户 / 服务器体系结构。在微内核结构的OS中，任务间通信机制——消息机制是系统的基础，OS的各种功能都以服务器方式实现，向用户提供服务。用户对服务器的请求是以消息传递的方式传给服务器的。