



计算机操作系统

2 处理器管理 – 2.3 进程管理

2.3.2 进程的数据描述

掌握进程控制块的概念
了解进程控制块的内容
理解进程的内存映像
理解进程上下文的概念

进程控制块, Process Control Block

- 进程控制块PCB是OS用于记录和刻画进程状态及环境信息的数据结构
- 借助PCB, OS可以全面管理进程的物理实体, 刻画进程的执行现状, 控制进程的执行

标识
信息

现场
信息

控制
信息

进程标识
用户可见寄存器内容
控制/状态寄存器内容
用户/核心栈指针
进程调度相关信息
进程程序/数据地址
进程队列指引元
进程通信相关信息
进程处理器使用信息
进程特权信息
进程资源清单

进程控制块 - 标识信息

- 用于存放唯一标识该进程的信息
 - 系统分配的标识号
 - 系统分配的进程组标识号
 - 用户定义的进程名
 - 用户定义的进程组名

进程控制块 - 现场信息

- 用于存放该进程运行时的处理器现场信息
 - 用户可见寄存器内容：数据寄存器、地址寄存器
 - 控制与状态寄存器内容：PC、IR、PSW
 - 栈指针内容：核心栈与用户栈指针

进程控制块 - 控制信息

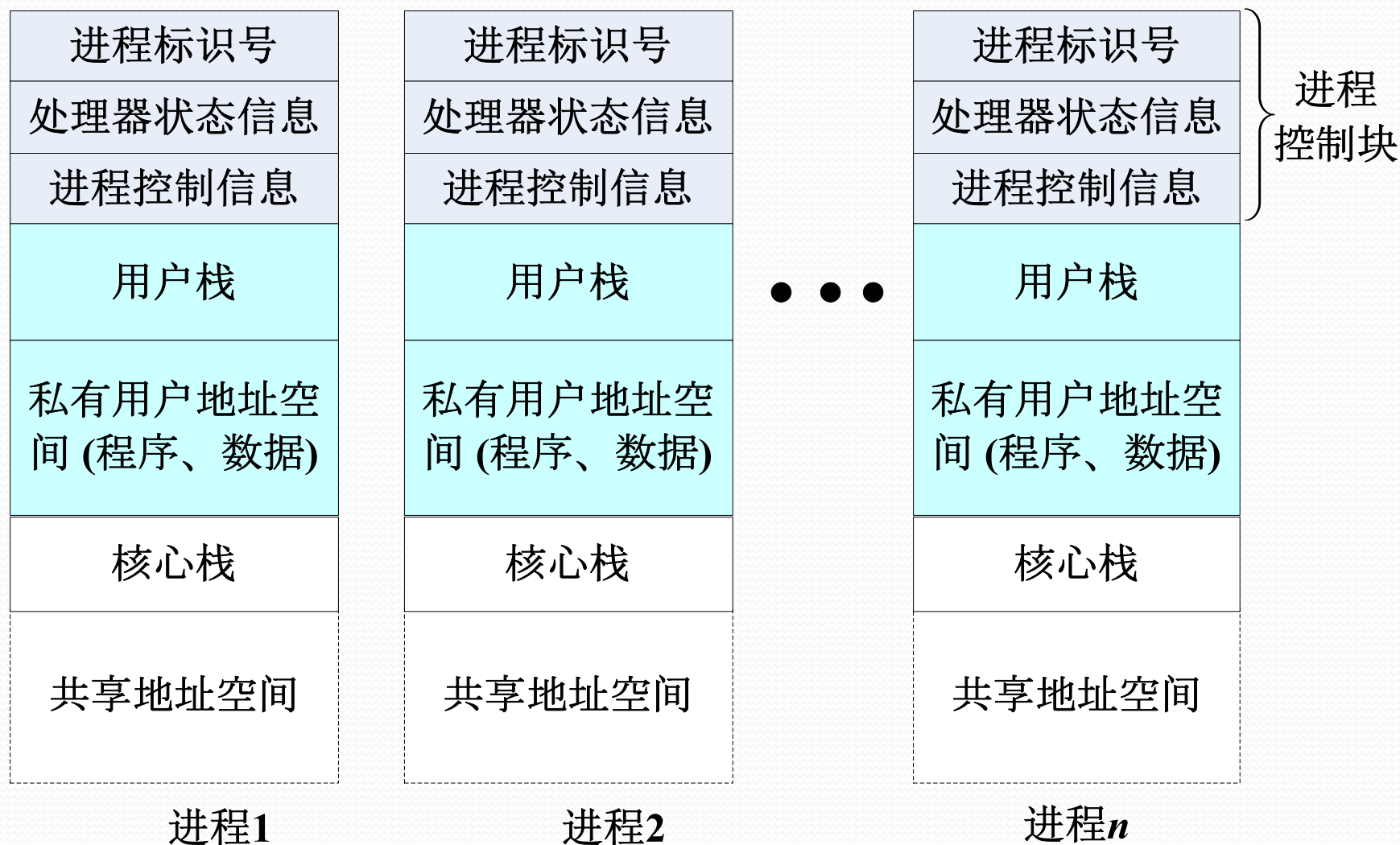
用于存放与管理、调度进程相关的信息

- 调度相关信息：状态、等待事件/原因、优先级
- 进程组成信息：代码/数据地址、外存映像地址
- 队列指引元：进程队列指针、父子兄弟进程指针
- 通信相关信息：消息队列、信号量、锁
- 进程特权信息：如内存访问权限、处理器特权
- 处理器使用信息：占用的处理器、时间片、处理器使用时间/已执行总时间、记账信息
- 资源清单信息：如正占有的资源、已使用的资源

进程映像, Process Image

- 某一时刻进程的内容及其执行状态集合:
 - 进程控制块: 保存进程的标识信息、状态信息和控制信息
 - 进程程序块: 进程执行的程序空间
 - 进程数据块: 进程处理的数据空间, 包括数据、处理函数的用户栈和可修改的程序
 - 核心栈: 进程在内核模式下运行时使用的堆栈, 中断或系统过程使用
- 进程映像是内存级的物理实体, 又称为进程的内存映像

进程的内存映像示意图



进程上下文, Process context

- 进程的执行需要环境支持, 包括CPU现场和Cache中的执行信息
- OS中的进程物理实体和支持进程运行的环境合成进程上下文, 包括以下:
 - 用户级上下文: 用户程序块/用户数据区/用户栈/用户共享内存
 - 寄存器上下文: PSW/栈指针/通用寄存器
 - 系统级上下文: PCB/内存区表/核心栈
- 进程上下文刻画了进程的执行情况