

Introdução aos Sistemas Operativos

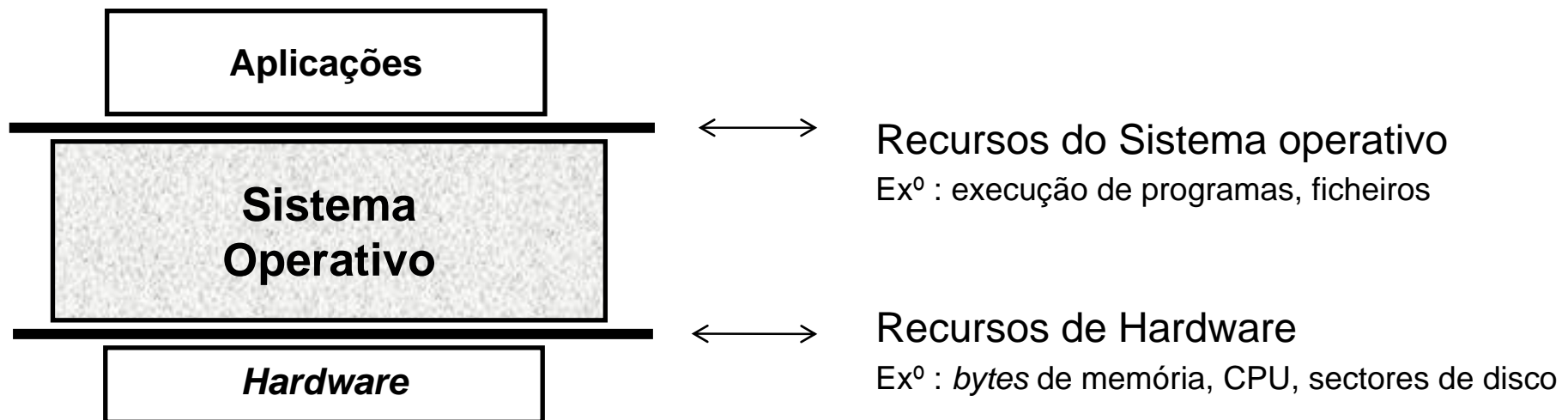
- *Operating System Concepts*, Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, 6ª Ed., Addison-Wesley, 2002 [**cap.1, 2 e 3**]
- *Operating Systems, Third Edition* Harvey M. Deitel, Prentice Hall, 2003 [**cap.1, 2 e 3**]

Um Sistema Operativo

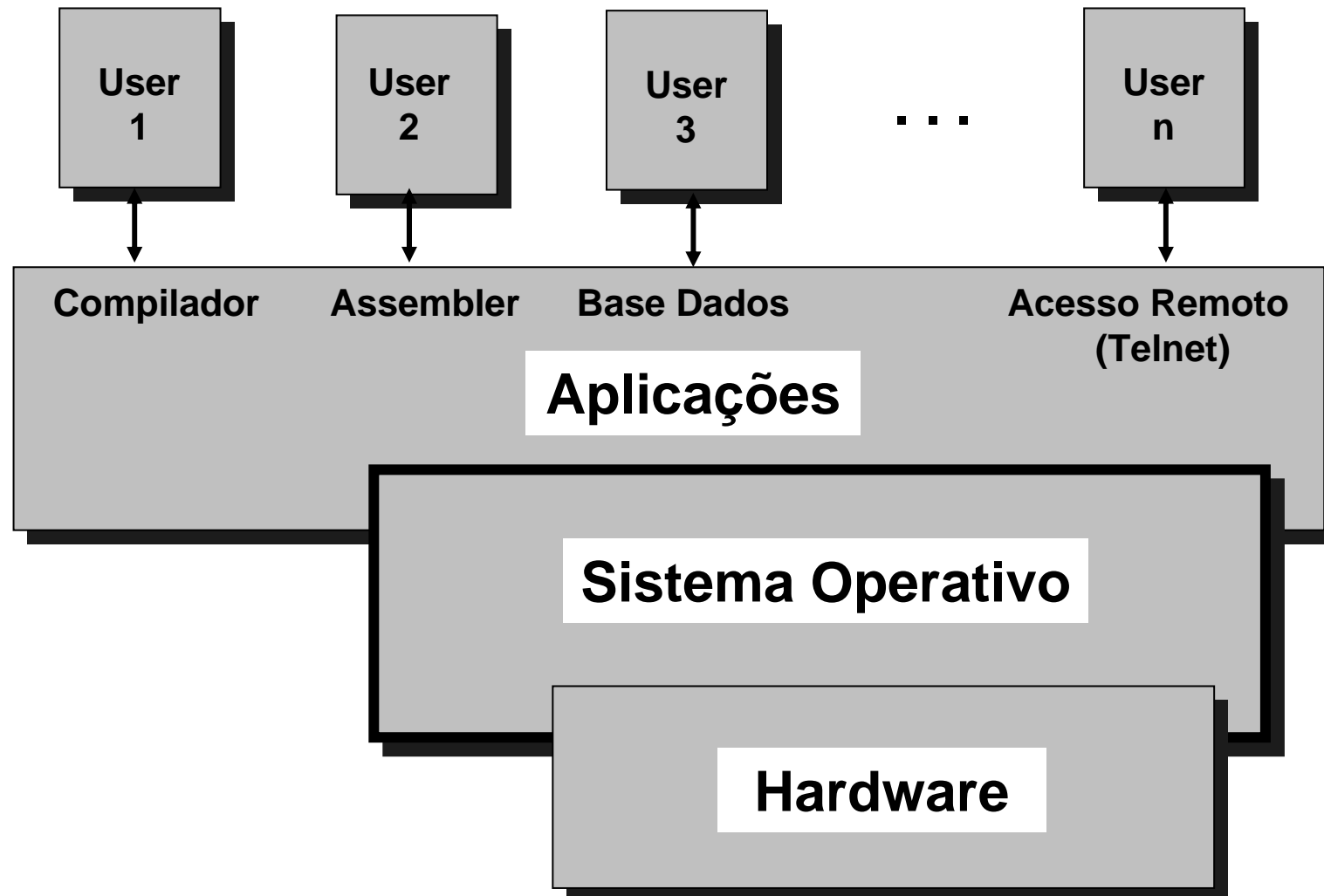
Um Sistema Operativo é :

“Um Módulo de *Software* que implementa e gere recursos computacionais”

“Módulo de software que transforma uma máquina física complexa numa máquina virtual simples de utilizar, eficiente, segura e que permite partilha dos recursos”



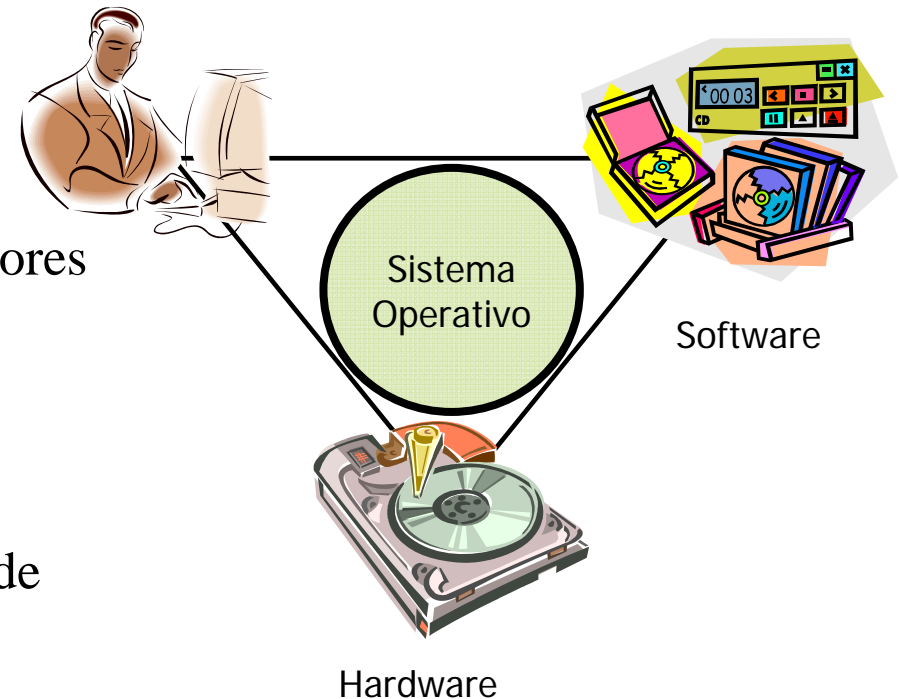
Um Sistema Computacional (seus componentes)



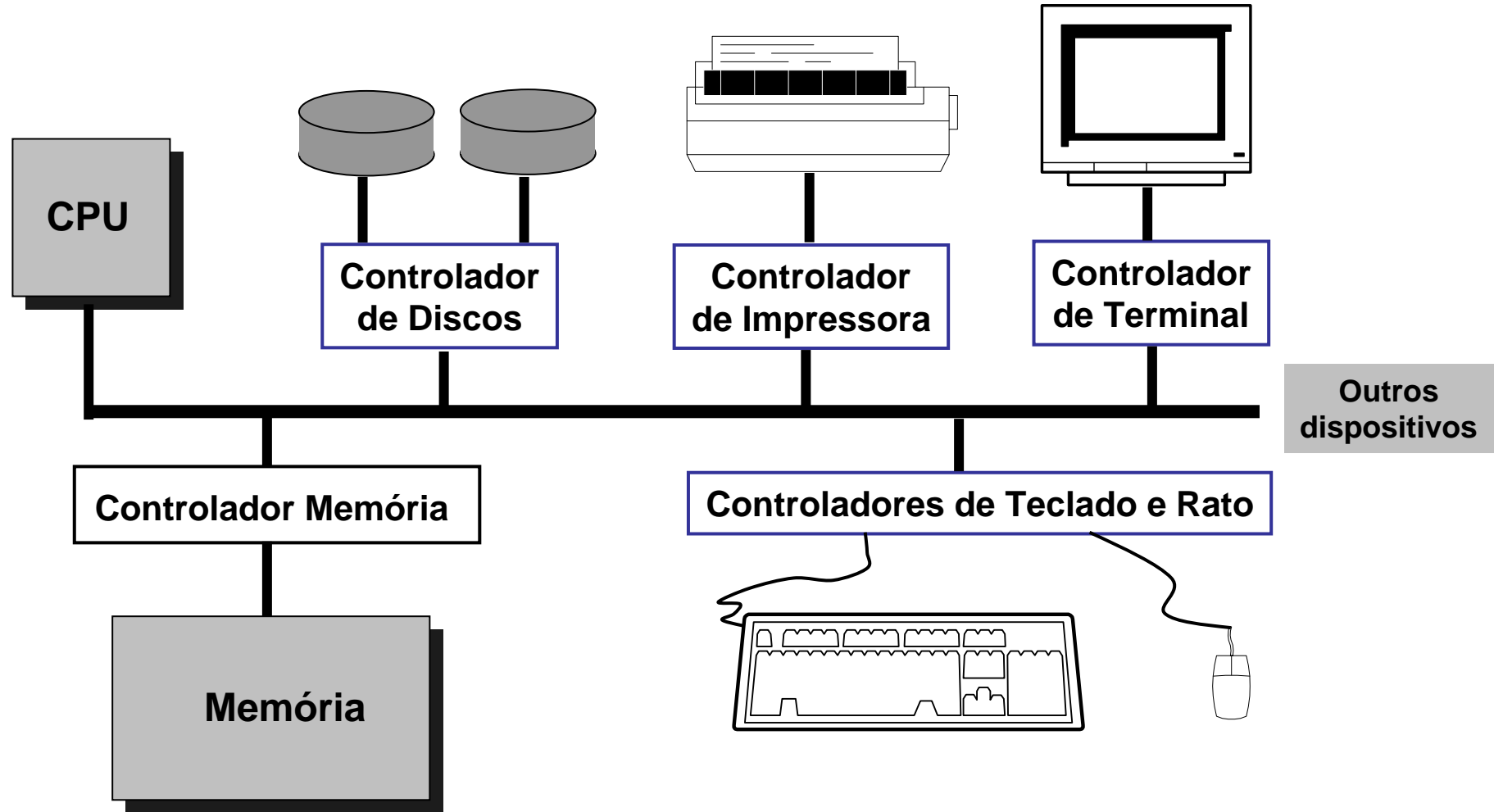
Componentes de um sistema computacional

- **Utilizadores** - Pessoas, Máquinas, Outros computadores, etc.
- **Aplicações** - Conjunto de programas que tirando partido dos recursos do sistema executam tarefas necessárias aos utilizadores. (Compiladores, Editores de documentos, jogos, Bases de Dados etc.)
- **Sistema Operativo** - Disponibiliza e executa serviços para as aplicações, controlando e coordenando a utilização dos recursos hardware de forma segura e eficiente
- **Hardware** - Recursos básicos (CPU, memória principal e secundária, Dispositivos de Entrada/Saída)

Utilizadores



Recursos Hardware de um Computador



Evolução dos SOs

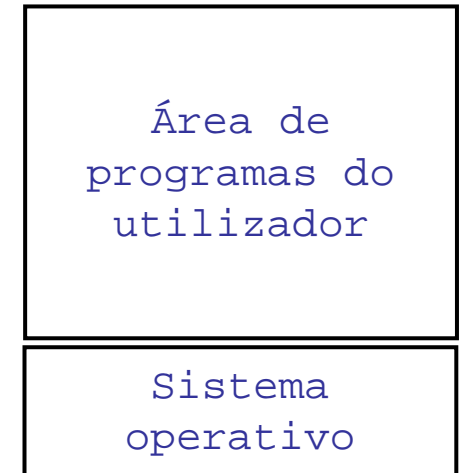
- Sistemas Op. Monoprogramação (SU / no on-line UI)
- Sistemas Op. Multiprogramação (MU / no on-line UI)
- Sistemas Op. Multiutilizador (Time-Sharing) (MU)
- Sistemas Op. para Microcomputadores (PC) (SU)
- Sistemas Op. Paralelos (Multi-processor)
- Sistemas Op. Distribuídos (Multi-computador)
- Sistemas Op. para pequenos dispositivos

SU – Single User
MU – Multiple Users
UI – User intervention



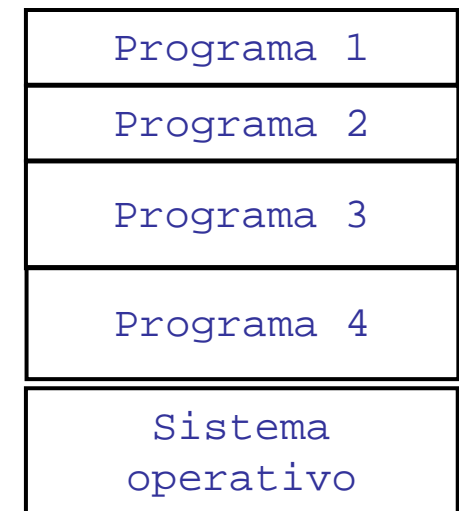
Sistemas Op. Monoprogramação

- Suporte à execução de um só programa
- O SO permanece sempre em memória
- Inexistência de qualquer tipo de protecção de recursos
- Devido à lentidão de dispositivos de *Input / Output* verificavam-se grandes desperdícios de tempo de CPU (o CPU fica em *idle* à espera que termina o I/O)



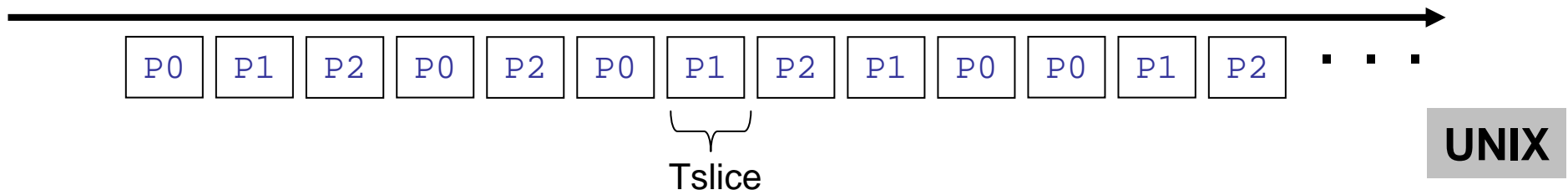
Sistemas Op. Multiprogramação

- **Suporte à execução simultânea de vários programas**
 - Partilhar (Multiplexar) o uso do CPU e gerir a concorrência no acesso aos recursos
- **Comutação voluntária, ou quando é pedido ao SO um serviço demorado, por exemplo, uma operação de I/O**
 - Decidir (CPU scheduling) qual o programa que se deve executar em cada momento
- **Suporte em memória de vários programas.**
 - Gestão da memória em diversas partições
 - Gerir a memória por forma a permitir ter os vários programas carregados na mesma
- **Protecção de memória**
 - Evitar que um programa possa afectar outro
- **O utilizador não tinha intervenção durante a execução do programa**



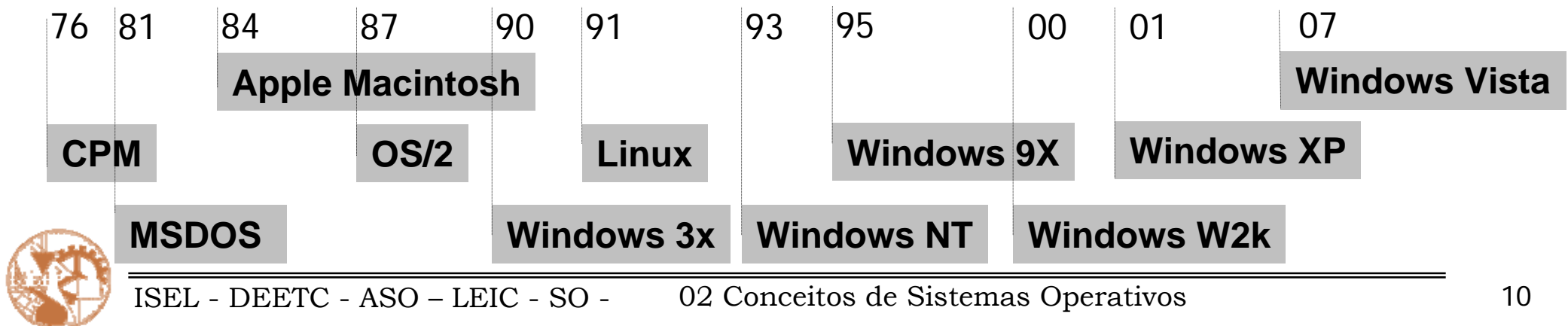
Sistemas Op. Multiutilizador (*Time-Sharing*)

- Intervenção directa pelos vários utilizadores na execução dos seu programas
- Atribuição de fatias de tempo (máximo) do CPU, a cada programa (recurso a um *timer*) - comutação forçada (controlada pelo SO)
- Gestão e Protecção de memória (memória virtual)
- Uso de Sistemas de ficheiros
- Capacidades de Sincronismo e comunicação entre programas



Sistemas Op. para Microcomputadores (PC)

- **Sistemas para computadores pessoais, dedicados a um utilizador**
- **Sistemas possuindo hardware simples e de custo reduzido (com poucas funcionalidades)**
 - Inicialmente foram utilizados CPU's sem as características necessárias para proteger o SO dos programas e entre os programas
- **Com o aumento da capacidade do hardware e das exigências dos utilizadores, foram incorporadas as funcionalidades dos sistemas multiprogramados e multiutilizador e facilidades de comunicação por rede**



Sistemas Op. para computadores com múltiplos processadores (Computação Paralela)

- **Sistemas com vários processadores**
- **A memória central é partilhada entre os CPUs**
- **Objectivos:**
 - Aumento da capacidade de processamento
 - Partilha dos recursos do sistema pelos vários CPU's
 - Tolerância a falhas (*graceful degradation*)
- **Tipos de múltiplo-processamento:**
 - Simétrico (SMP), cada processador executa uma cópia do sistema operativo
 - Assimétrico, existe um processador que corre o SO, e delega e controla o trabalho pelos processadores existentes



Sistemas Op. Distribuídos

- **Compostos por vários computadores independentes interligados por uma rede de comunicações (apenas 1 S.O.)**
- **Sistemas que:**
 - Agregam os vários recursos computacionais existentes numa rede de computadores,
 - Disponibiliza-os de forma transparente
 - Proporcionando uma utilização como se o sistema fosse centralizado com essa capacidade resultante
- **Alguns objectivos**
 - Partilha de recursos (cpus, mem, discos, ...)
 - Tolerância a falhas e fiabilidade
 - Capacidade de ser “escalável”

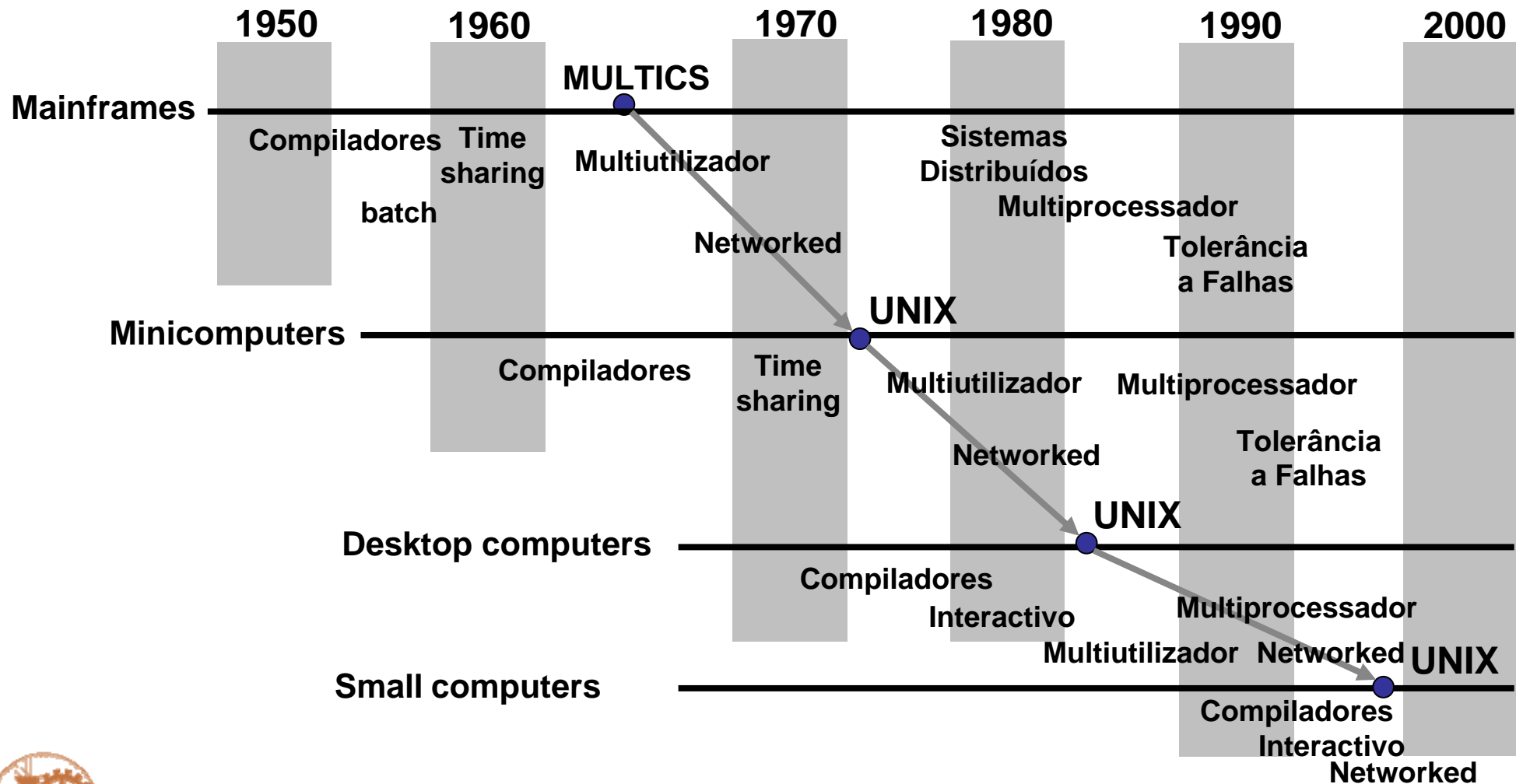


Sistemas para pequenos dispositivos

- **Sistemas operativos para pequenos dispositivos**
 - PDAs, telefones móveis
- **com recursos limitados (devido à sua reduzida dimensão)**
 - Memória reduzida
 - Versões de CPU's mais lentas
 - Displays de reduzidas dimensões
- **Exemplos:**
 - Symbian OS
 - Windows CE (mobile)
 - Palm OS
 - ...

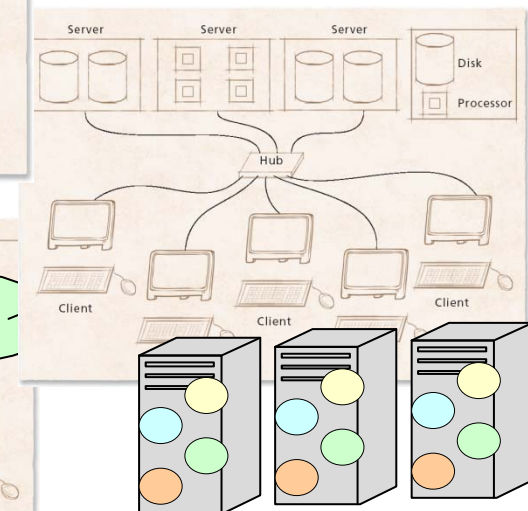
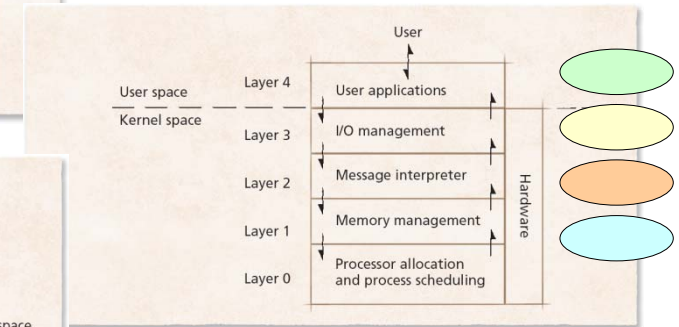
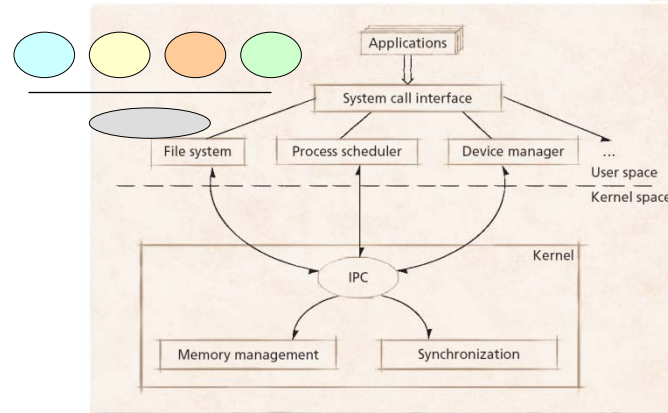
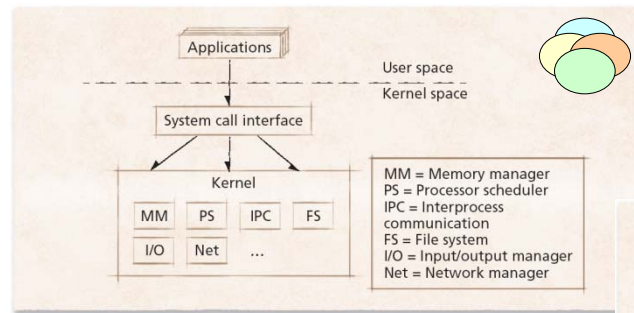


Migração de Conceitos e Características dos SOs



Arquitetura de Sistemas Operativos

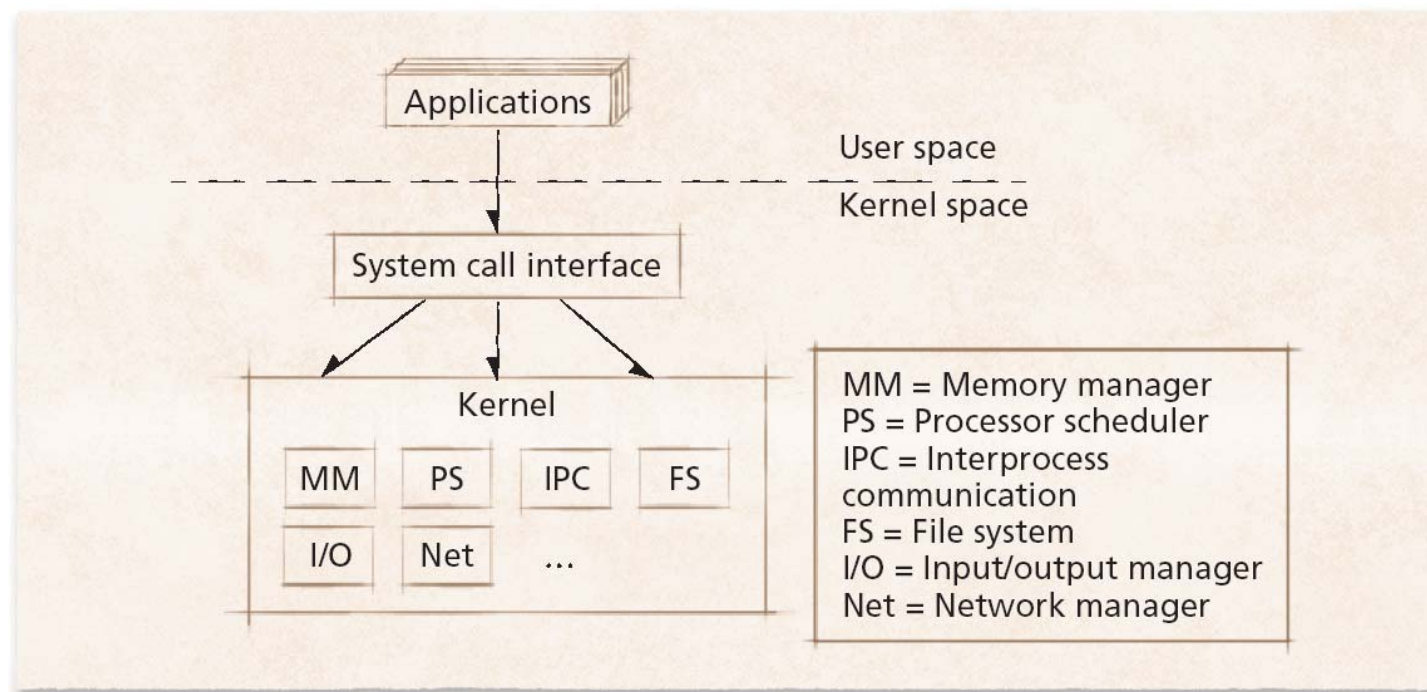
- **Monolítica**
- **Por camadas**
- **Micro-kernel**
- **Em rede**
- **distribuída**



Arquitetura Monolítica

■ Sistema Operativo Monolítico

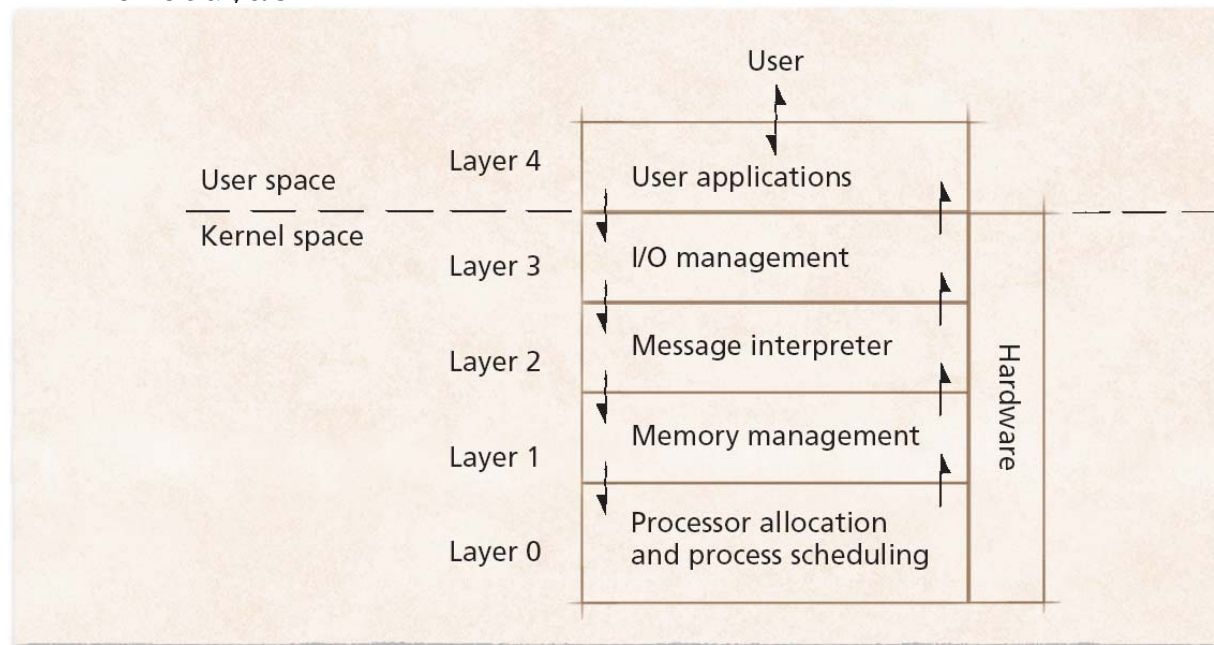
- Todos os componentes estão contidos no Kernel
- Todos os componentes podem comunicar entre si
- Tende a ser altamente eficiente
- Tem a desvantagem de dificultar a descoberta de problemas



Arquitetura por Camadas

■ Arquitetura por Camadas

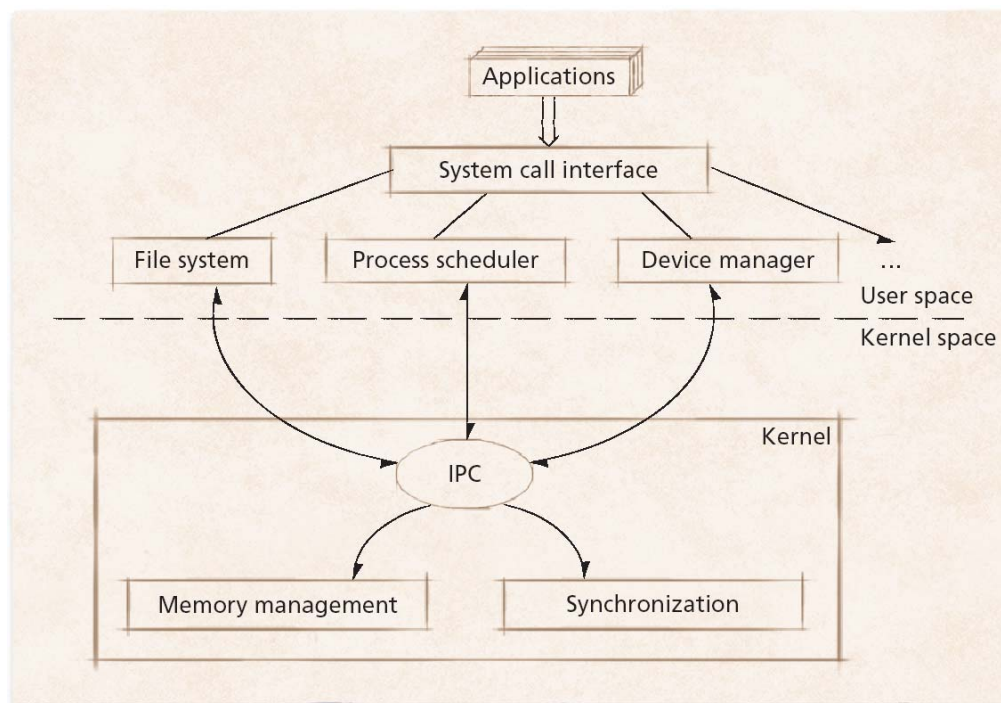
- Tenta melhorar os sistemas monolíticos
 - Agrupa componentes com funções similares em camadas
- Cada camada comunica apenas com a camada imediatamente acima ou abaixo
- Os pedidos dos processos podem passar por várias camadas antes de serem completados
- O desempenho do sistema pode ser inferior ao do *kernel* monolítico
 - Têm de ser invocados métodos adicionais para passar dados e o controlo de execução



Arquitetura de MicroKernel

■ Arquitetura de MicroKernel

- Apenas fornece um conjunto pequeno de serviços
 - Tentativa de manter o *Kernel* pequeno e escalável
- Alta modularidade
 - Extensível, portátil e escalável
- Comunicação elevada entre módulos
 - Possível degradação do desempenho



Arquitectura Distribuída e em Rede

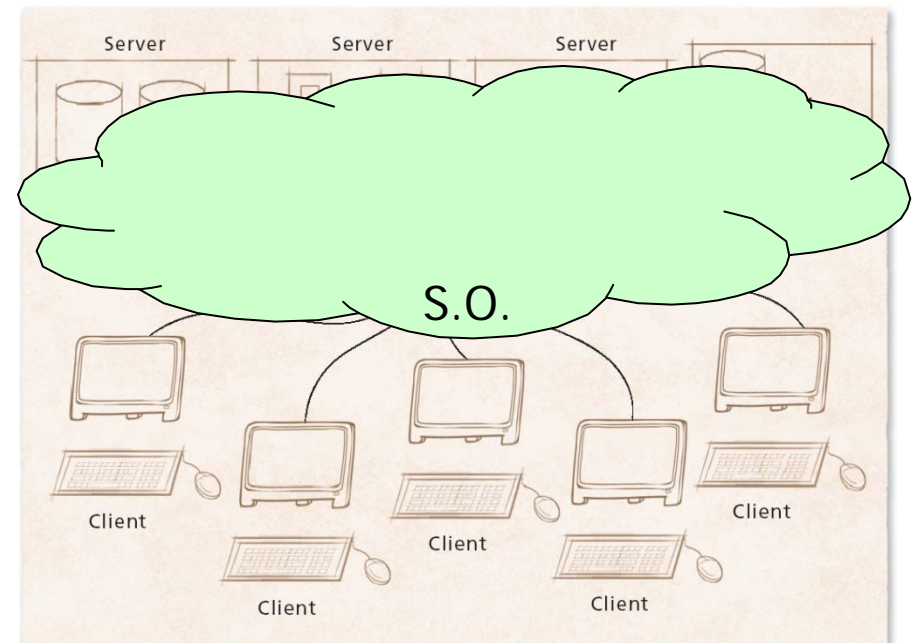
■ S.O. em Rede

- Cada computador tem um S.O.
- Os processos de um S.O. podem aceder aos recursos de computadores remotos



■ S.O. Distribuído

- Um único S.O. distribuído pelas várias máquinas
- O S.O. gere os recursos de todos os computadores associados a ele



Outros Ambientes de Sistemas Operativos

Sistemas de tempo real

■ **Sistemas de Tempo Real:**

- Caracterizam-se por possuírem restrições temporais bem definidas, o sistema reage a eventos dentro de um tempo limitado (conhecido);
- É orientado por prioridades, em que as tarefas críticas têm maior prioridade;
- Sistemas usados em controlo de dispositivos ou aplicações específicas;



Outros Ambientes de Sistemas Operativos

Máquinas virtuais

- **As máquinas virtuais classificam nos seguintes níveis:**
 - Hardware
 - Exporta um hardware virtual. Um vez que a máquina virtual é semelhante ao hardware, todo o software escrito para ele também se executa na máquina virtual
 - Microsoft Virtual PC (<http://www.microsoft.com/windows/virtualpc/downloads/sp1.msp>)
 - QUEMU - *open source* (<http://fabrice.bellard.free.fr/qemu/>)
 - Sun xVM Virtualbox (<http://www.virtualbox.org/>)
 - Vmware – comercial (<http://www.vmware.com/>)
 - Sistema Operativo
 - Exporta a API de um sistema operativo permitindo executar aplicações desenvolvidas para ele.
 - WINE (<http://www.winehq.org/>)
 - Projecto open source que permite executar aplicações windows num sistema X/Unix
 - Linguagem de programação
 - Exporta uma máquina virtual capaz de executar programas escritos e compilados para essa máquina.
 - Exemplos: máquina virtual Java; máquina virtual .Net - CLI (*Common Language Infrastructure*)



Outros Ambientes de Sistemas Operativos

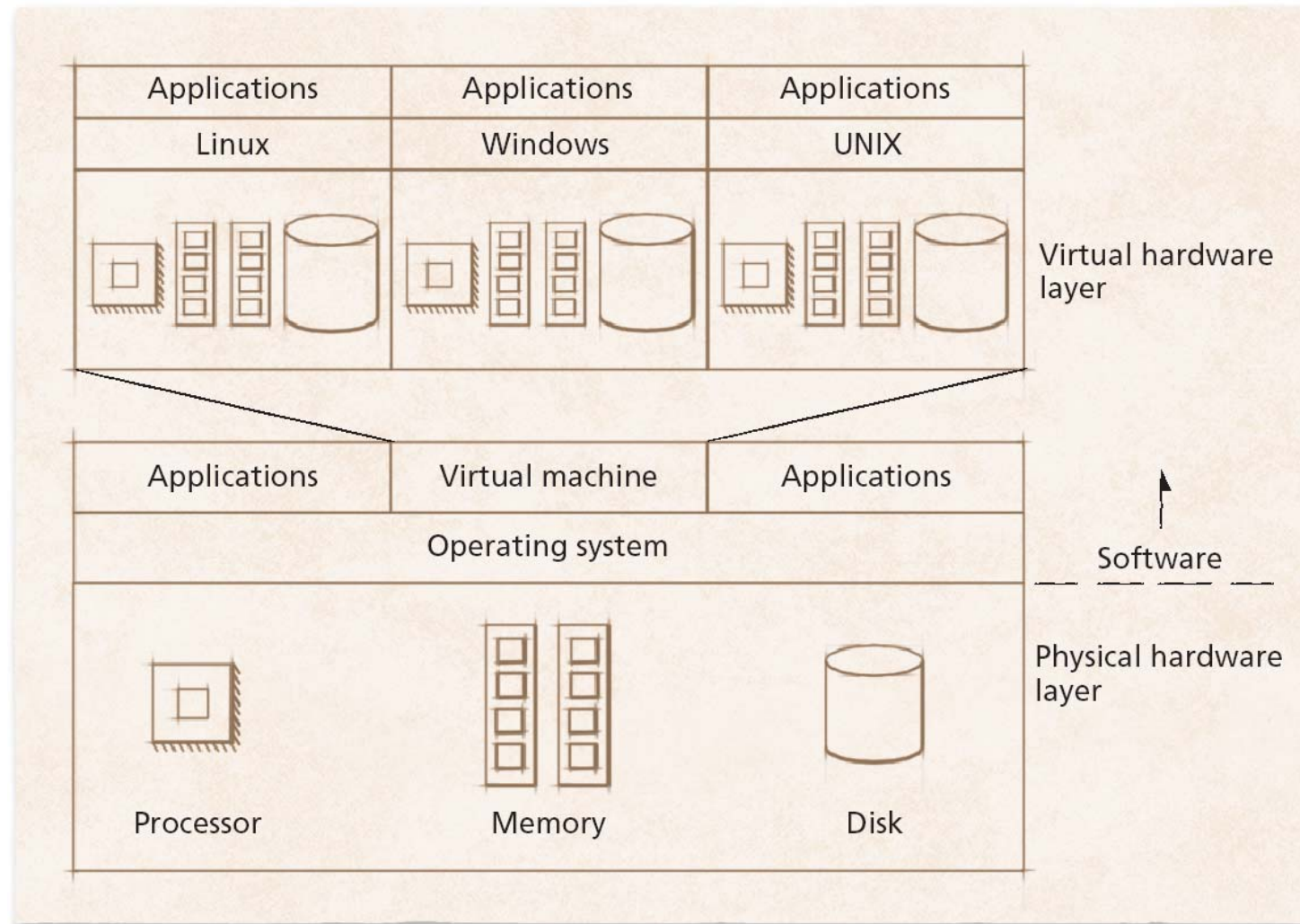
Máquinas virtuais

- **Máquinas virtuais - Virtual machines (VMs)**
 - É uma abstracção de software de uma máquina
 - Frequentemente executa-se sobre um sistema operativo
- **Sistema operativo da máquina virtual - Virtual machine operating system**
 - S.O. que gere os recursos de uma máquina virtual
- **Utilização de máquinas virtuais**
 - Permite executar, simultaneamente, num sistema computacional várias instancias de sistemas operativos
 - Emulação
 - Permite simular hardware ou software que não está presente no sistema
 - Promove a portabilidade



Outros Ambientes de Sistemas Operativos

Máquinas virtuais



Máquinas virtuais (Virtual PC)

Readhat 9

Windows XP

Windows Server 2003

Fedora C4

Sistema Operativo hospedeiro: Windows XP

Virtual PC Console

VM Name	Status
Linux baby	Running
Linux FC4 Martinha	Running
New Virtual Machine	Not running
Win2003 Enterprise Fernanda	Running
WinXP-SP2 Ritinha	Running

Windows Task Manager Performance Tab

Metric	Value
CPU Usage	26 %
PF Usage	1.99 GB
Physical Memory (K)	
Total	2096496
Available	235968
System Cache	276372
Commit Charge (K)	
Total	2092848
Limit	4564032
Peak	2124128
Kernel Memory (K)	
Total	92508
Paged	75156
Nonpaged	17352

Processes: 79 CPU Usage: 26% Commit Charge: 2043M / 4457M

