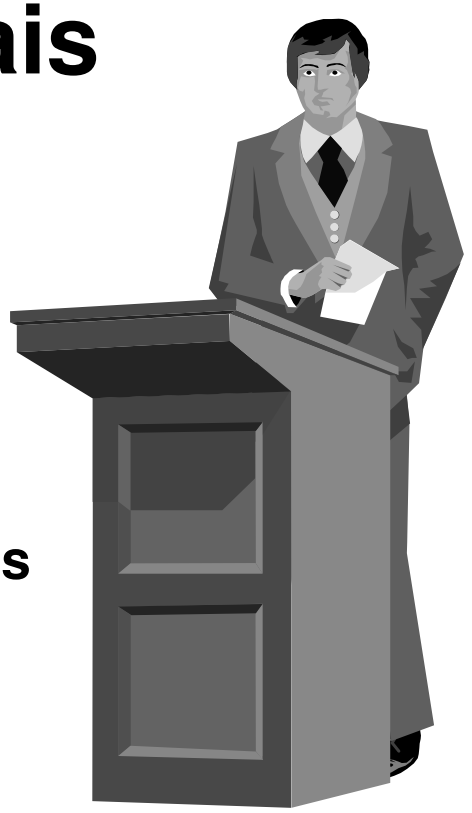
Introdução aos Sistemas Operacionais

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br

Laboratório de Sistemas Integráveis
http://www.lsi.usp.br/



Sumário

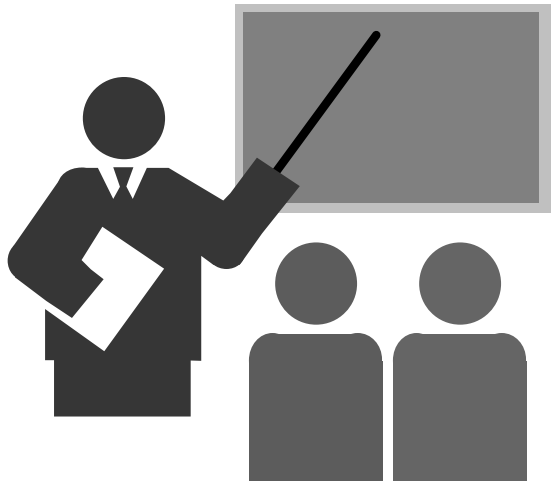
- **Objetivos de um Sistema Operacional**
- **Componentes de um Sistema Operacional**
- **Máquina de Níveis**
- **Classificação dos sistemas operacionais**
- **Variedades de sistema operacional**
- **Chamadas ao sistema**
- **Exemplo de arquiteturas de sistema operacional**
  - Arquitetura UNIX
  - Arquiteturas Windows
  - Arquitetura WindowsNT

Sobre esta apresentação

- **Esta apresentação ...**
  - Não apresenta todos os detalhes sobre este tópico.
  - É um resumo para auxiliar a apresentação do tópico em sala de aula.

- **Para estudo, deve ser utilizada uma das seguintes referências:**
  - Capítulos 1 e 2 do livro:
    - ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais Modernos. Prentice-Hall
  - Capítulos 1 e 2 do livro:
    - ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais. Prentice-Hall.

Objetivos de um Sistema Operacional



Objetivos de um Sistema Operacional

- **Principais objetivos de um Sistema Operacional:**

1. Fornecer uma interface de alto nível
   - Para os usuários
   - Para as aplicações

2. Gerenciar os recursos do sistema
   - Gerenciar o compartilhamento dos recursos
   - Gerenciamento de conflitos de acesso aos recursos compartilhados
   - Segurança no acesso aos recursos

Objetivos do Sistema Operacional

1) **Fornecer uma interface de alto nível**
   - Fornece uma mesma interface independente do hardware subjacente.
   - Interface da alto nível para os usuários:
     - Facilidade de uso do sistema
       - Comandos padronizados
       - Interface visual padronizada
       - Abstrações: arquivo, diretório, processo, ...
   - Interface da alto nível para as aplicações
     - Interface de chamadas ao sistema padronizada
     - Facilidade de uso sem preocupação com detalhes de baixo nível.
       - Exemplo: Leitura de dados de um arquivo consiste de inúmeras atividades: acionar a cabeça da leitura, posicionar na trilha e setor, realizar a leitura dos blocos de disco para o buffer do sistema operacional, copiar os dados requisitados do buffer do sistema operacional para o buffer do usuário.
     - Sistema operacional é uma camada de adaptação situada entre as aplicações
     - Máquina Virtual
     - Interface entre:
       - Recursos do sistema
       - Usuário / programas

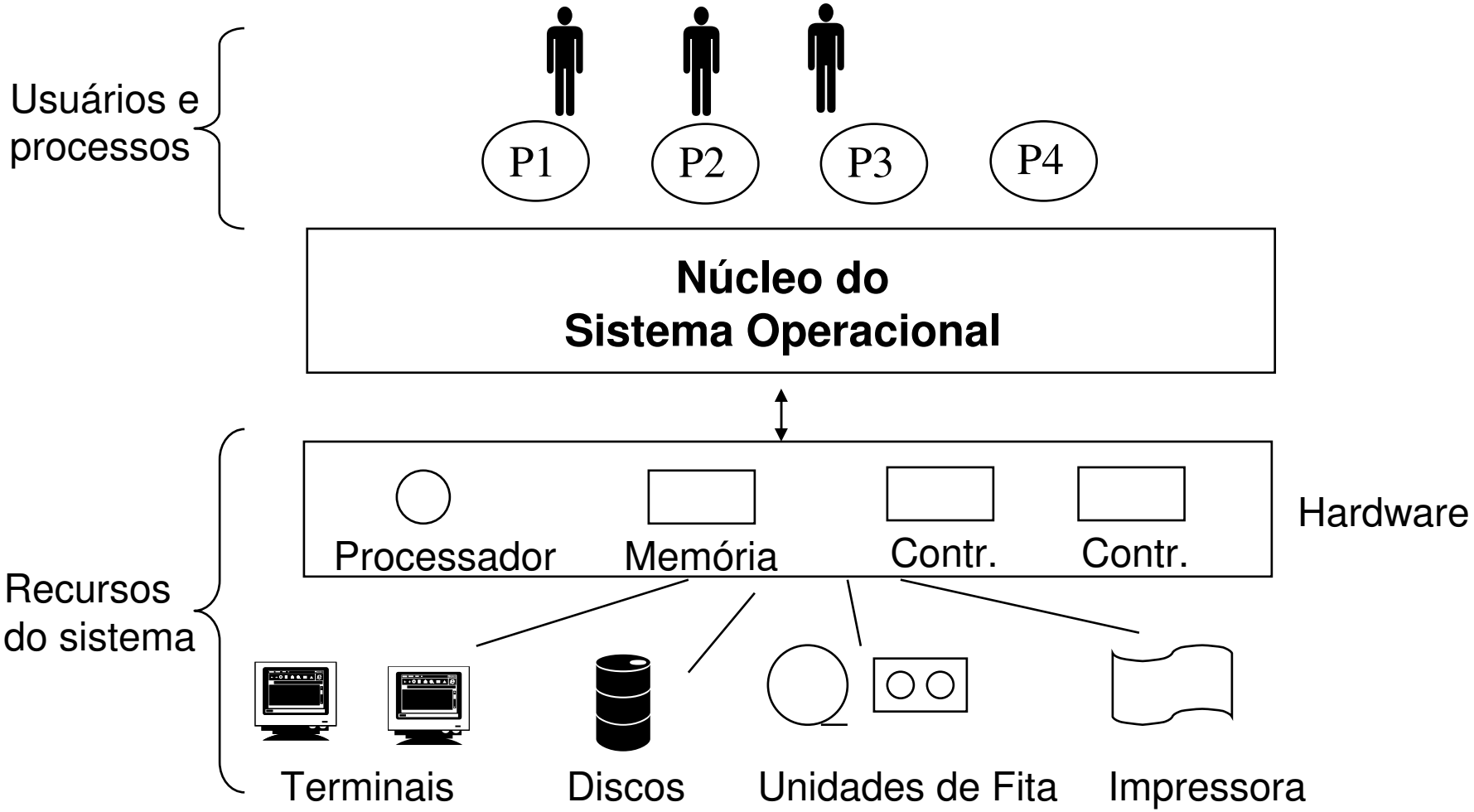
Objetivos do Sistema Operacional

2) Gerenciar os recursos do sistema

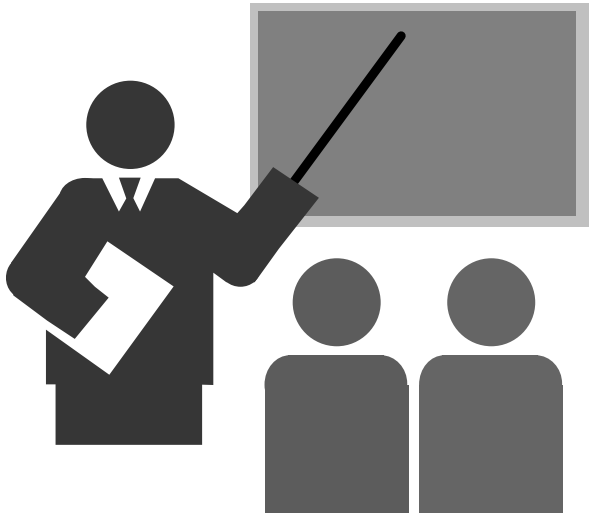
- Problema
  - Gerenciar o compartilhamento
  - Otimização de uso
  - Resolução de conflitos
  - Proteção / segurança
- Recursos
  - Processador (tempo de CPU)
  - Memória Primária
  - Memória Secundária (Disco)
  - Memória Terciária (Fita)
  - Impressoras
  - etc
- Objetivo
  - Maior taxa de utilização dos recursos
  - Diminuição de custos

Objetivos do Sistema Operacional

- **Interface entre processos/usuários e recursos do sistema**

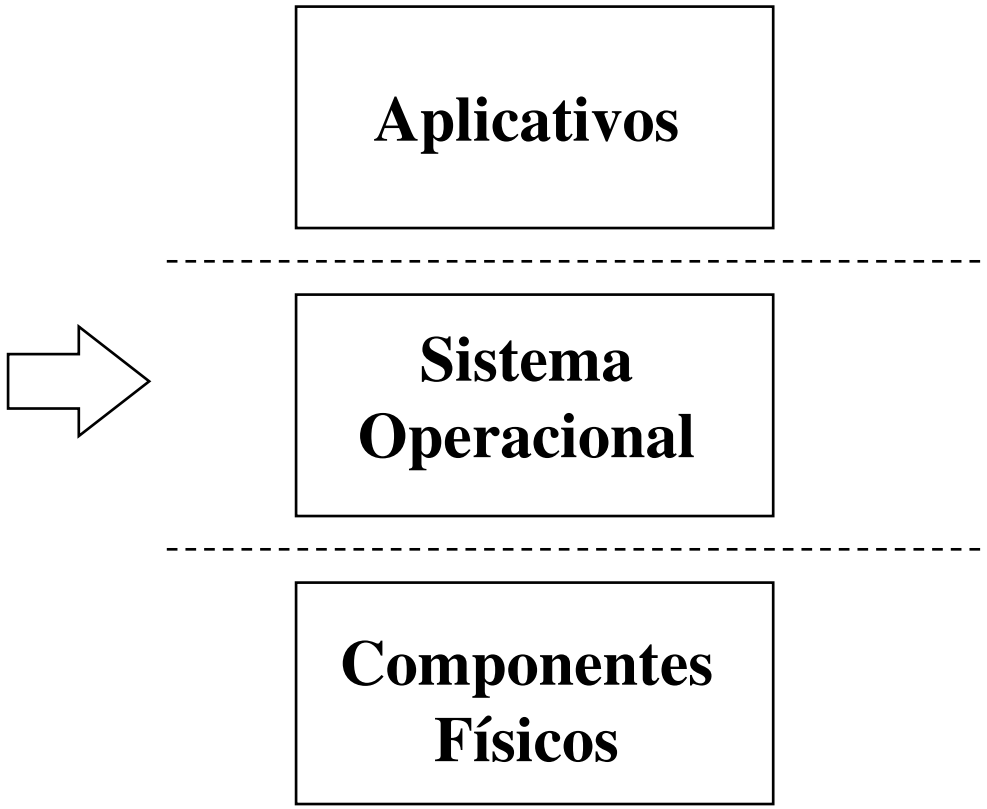


Componentes de um Sistema Operacional



Componentes de um Sistema Operacional

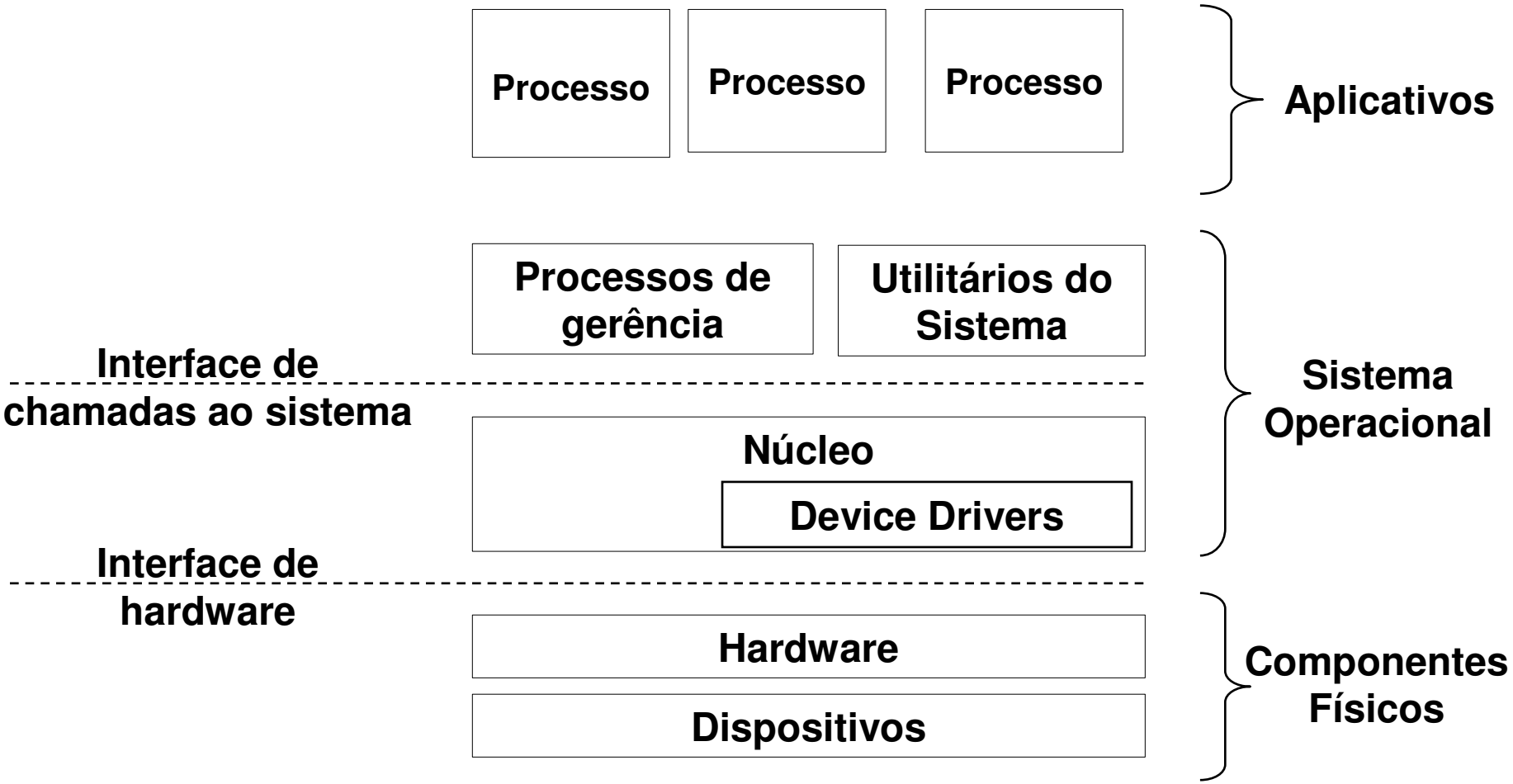
- **Estrutura geral de um sistema de computação**



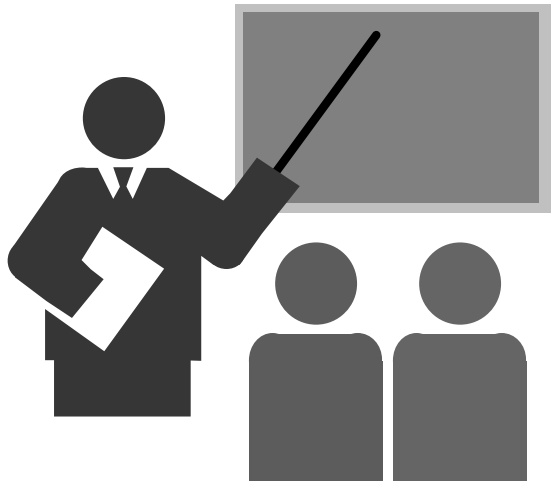
Componentes de um Sistema Operacional

- **É composto por:**
  - Núcleo (kernel) do sistema operacional
    - Permanece carregado em memória
  - Processos de gerência
  - Arquivos de configuração
  - Utilitários do sistema
    - Programas básicos necessários para operação do sistema
      - Ex: DOS: format, dir, edit, copy, type, ...
      - Ex: UNIX: mkfs, ls, ps, vi, ...

Componentes de um Sistema Operacional



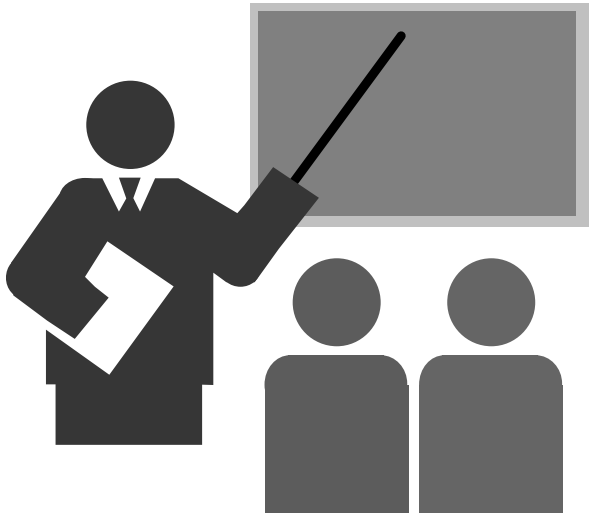
Máquina de Níveis



Máquina de níveis

Software	Aplicativos
	Processos de gerência
	Núcleo do sistemas operacional
	Micro núcleo do sistema operacional
	Monitor
Hardware	Linguagem de Máquina
	Microprogramação
	Dispositivos Físicos

Classificação dos sistemas operacionais



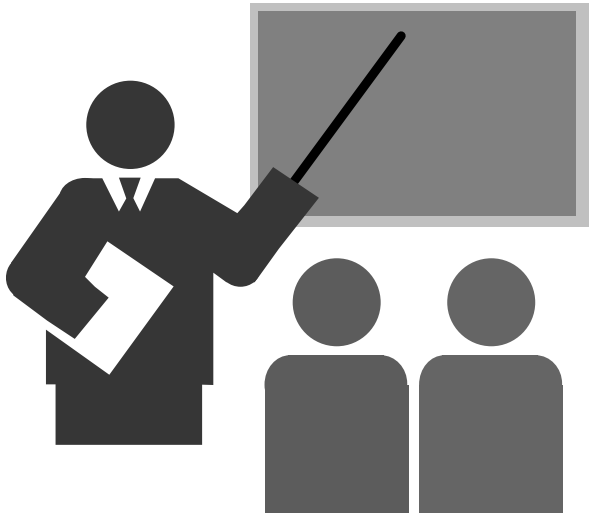
Classificação dos sistemas operacionais

- **Classificação quanto à quantidade de aplicações simultâneas:**
  - Monoprogramado
    - Suporta somente um processo (execução de uma aplicação) por vez
    - Exemplo:
      - DOS
      - CPM
  - Multiprogramado
    - Suporta a execução simultânea de várias aplicações (processos) por vez
    - Exemplos (sistemas operacionais modernos):
      - Unix, Windows 95, WindowsNT, ...

Classificação dos sistemas operacionais

- **Classificação quando ao suporte a ambiente multiprocessadores**
  - Monoprocessador
    - Pode ser executado somente em hardwares monoprocessadores (1 único processador)
  - Multiprocessador
    - Pode ser executado em hardwares multiprocessadores (vários processadores)

Variedades de Sistemas Computacionais

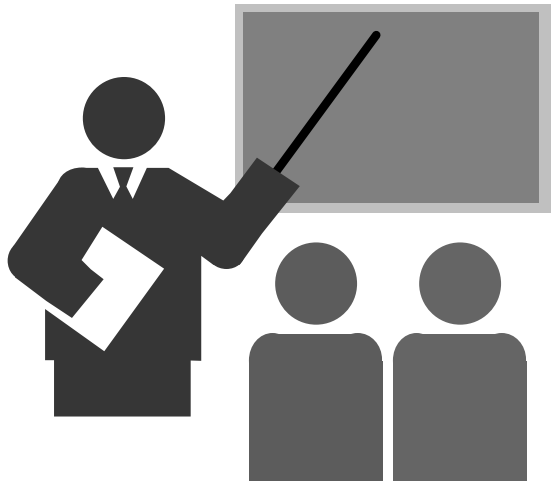


Variedades de Sistemas Computacionais

- **Atualmente existe uma grande variedade de sistemas computacionais, cada qual necessita de características específicas do sistema operacional.**

- **Exemplo de sistemas computacionais:**
  - Computador de grande porte
  - Servidor
  - Computador para uso corporativo
  - Computador pessoal
  - Sistema de controle
  - Equipamento móvel de comunicação (celular, tablet, ...)
  - Sistemas embarcados
  - Cartão inteligente (smartcard)

Modos de operação do processador



Modos de operação do processador

- **Objetivo**
  - Possibilitar a garantia da segurança do ambiente computacional suportado pelo sistema operacional

- **Processadores suportam ao menos dois modos de operação:**
  - Modo usuário
    - Modo mais restritivo
  - Modo supervisor
    - Modo irrestrito

- **Presença**
  - Presente nos microprocessadores modernos

Modos de operação do processador

- **Modo usuário**
  - Todos os processos são executados em modo usuário
  - Restrições:
    - Execução de determinadas instruções do processador:
      - Exemplo: restrição na execução da instrução halt, reset
    - Acesso a determinados registradores
    - Acessos à determinada posições de memória

- **Modo supervisor**
  - O núcleo do sistema operacional é executado em modo supervisor
  - Não são impostas restrições na execução em modo supervisor

Modo de operação do processador

- **Configuração do modo de operação**
  - Geralmente é um bit (ou um conjunto de bits) do registrador de estado do processador
  - O bit de configuração do modo de operação pode somente ser alterado em modo supervisor
  - O processador passa para o modo supervisor automaticamente quando:
    - Uma rotina de tratamento de interrupção é ativada, incluindo a interrupção de software.
  - Portanto:
    - O sistema operacional sempre é executado em modo supervisor!!!

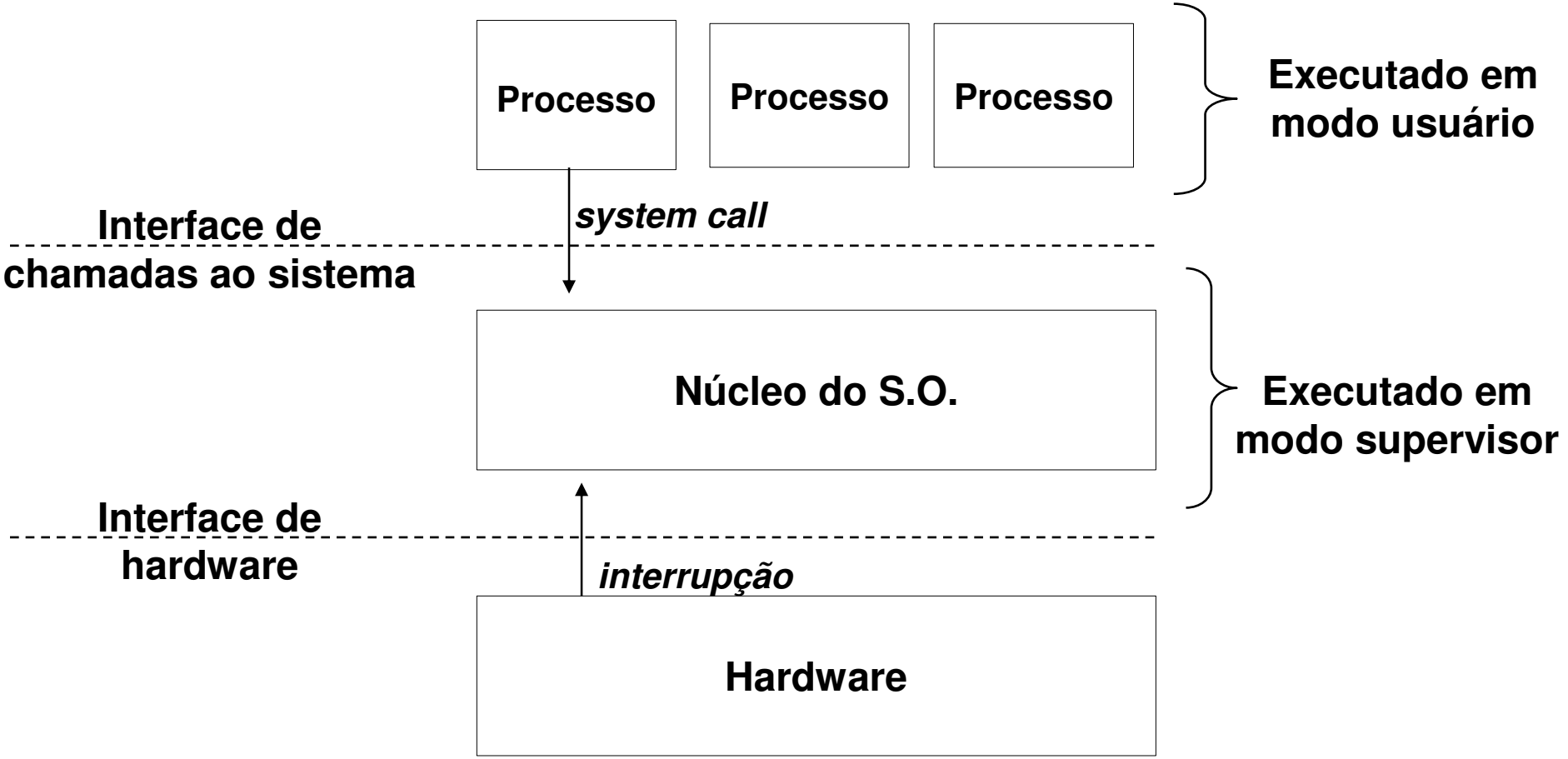
Modo de operação do processador

- **Observe que ...**

- **O sistema operacional é executado sempre decorrente de uma interrupção:**
  - Interface de chamadas ao sistema
    - Quando é ativada uma chamada ao sistema (interrupção de software)
  - Interface de hardware
    - Quando ocorre uma exceção
    - Quando chega uma interrupção externa (de outros componentes)

- **Sempre que ocorre a ativação da rotina de tratamento de interrupção o modo de operação passa para "modo supervisor". Quando termina a rotina de tratamento de interrupção, o processador volta ao modo anterior.**

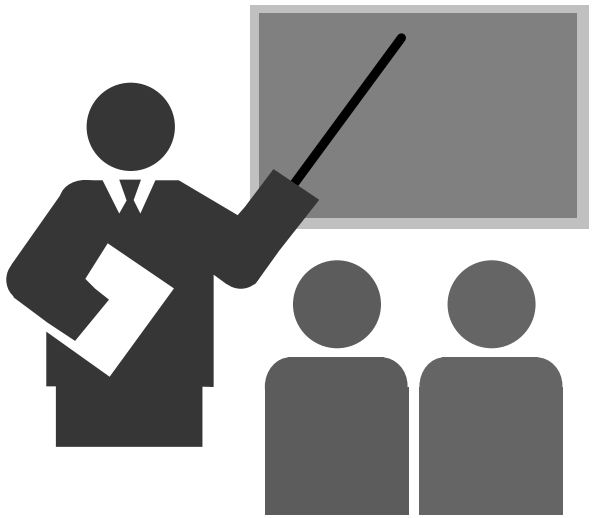
Modo de operação do processador



Modo de operação do processador

- **Desta forma ....**
  - O sistema operacional sempre executa no modo supervisor.
  - Os processo usuários sempre executam em modo usuário. Se necessário que algum processo especial seja executado em modo supervisor, o sistema operacional pode configurar
  - Um processos que opere em modo usuário não consegue passar a operar em modo supervisor

Chamadas ao Sistema

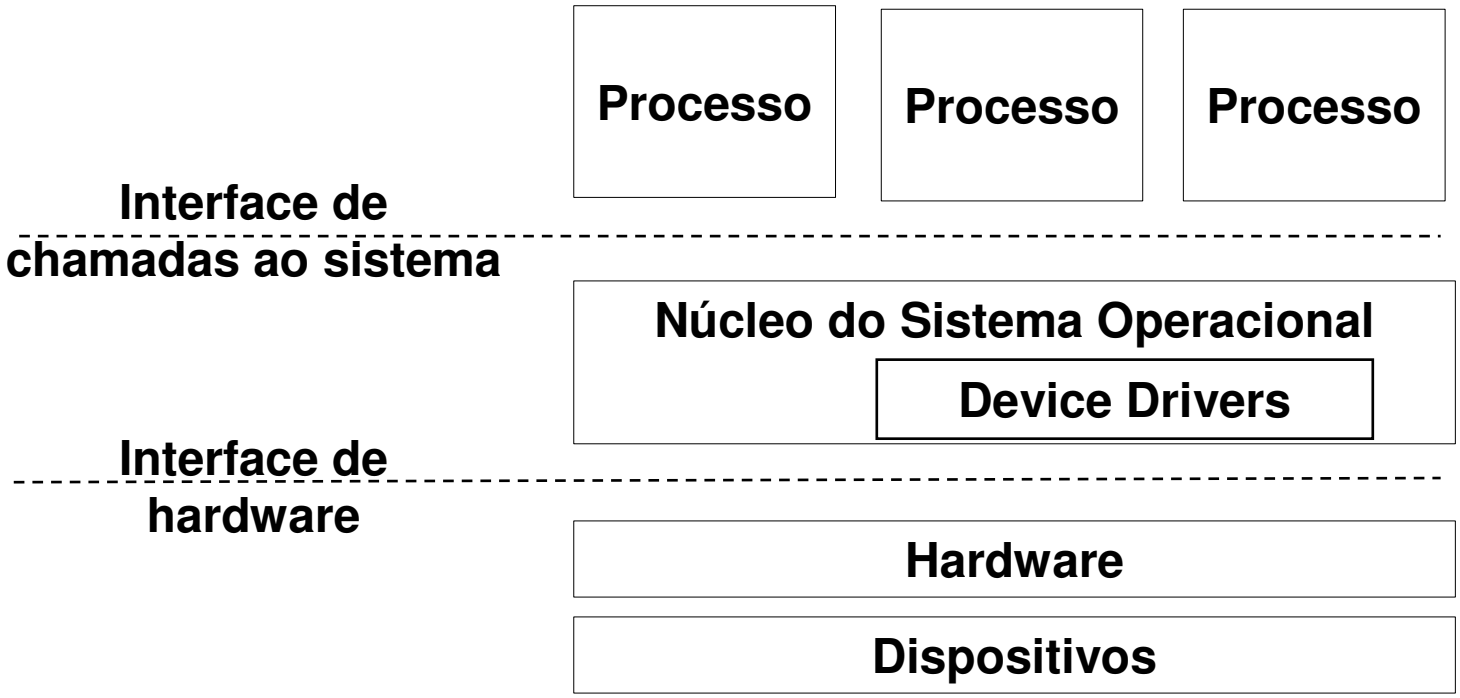


Chamadas ao Sistema

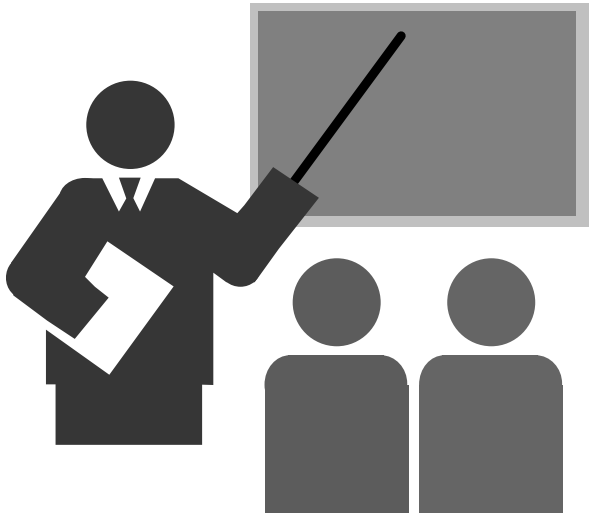
- **Definição de "chamadas ao sistema"**
  - Conjunto de funções que o núcleo do sistema operacional disponibiliza aos processos
  - Em inglês: "system calls"

- **Cada sistema operacional possui uma interface de chamadas ao sistema específica**

Chamadas ao Sistema



Exemplo de chamadas ao sistema: Sistema operacional UNIX



Chamadas ao Sistema - UNIX

- Manipulação de processos

Chamada	Descrição
fork	Duplica um processo
waitpid	Aguarda um processo terminar
execve	Troca a imagem de memória do processo
exit	Termina a execução do processo

Chamadas ao Sistema - UNIX

- Ações sobre arquivos

Chamada	Descrição
open	Abre um arquivo
close	Fecha um arquivo aberto
read	Lê dados de um arquivo
write	Escreve dados em um arquivo
ioctl	Funções de controle para arquivos especiais (dispositivos)
lseek	Posiciona o ponteiro de deslocamento do arquivo
stat	Obtém informações de controle do arquivo (dono, proteção, …)

Chamadas ao Sistema - UNIX

- Manipulação de arquivos e diretórios

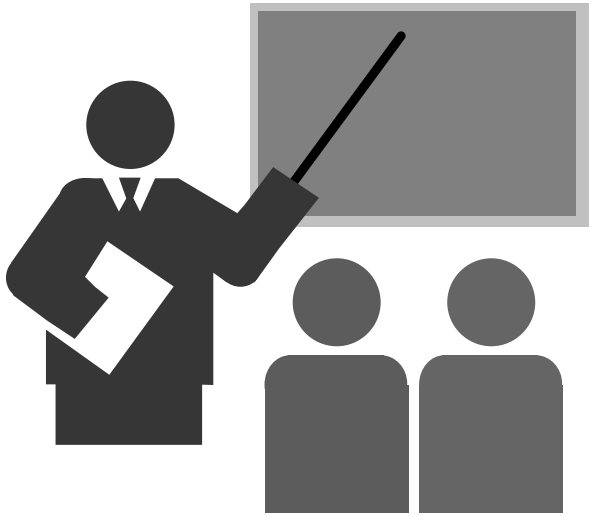
Chamada	Descrição
mkdir	Cria um novo diretório
rmdir	Remove um diretório vazio
link	Cria um hard link
unlink	Remove uma entrada do diretório
mount	Monta um sistema de arquivos
umount	Desmonta um sistema de arquivos

Chamadas ao Sistema - UNIX

- Outras chamadas

Chamada	Descrição
chdir	Muda o diretório de trabalho
chmod	Altera o modo de permissão do arquivo
kill	Envia um sinal para um processo
time	Obtém o data/hora corrente

Exemplo de chamadas ao sistema: Sistema operacional Windows



Chamadas ao Sistema - Windows

- **Principais Chamadas Win32**
  - Manipulação de processos

Chamada	Descrição
CreateProcess	Cria um processo
WaitForSingleObject	Aguarda um processo terminar
ExitProcess	Termina a execução do processo

Chamadas ao Sistema - Windows

- **Principais Chamadas Win32**
  - Ações sobre arquivos

Chamada	Descrição
CreateFile	Cria um arquivo ou abre um arquivo existente
CloseHandle	Fecha um arquivo aberto
ReadFile	Lê dados de um arquivo
WriteFile	Escreve dados em um arquivo
SetFilePointer	Posiciona o ponteiro de deslocamento do arquivo
GetFileAttributeEx	Obtém informações de controle do arquivo

Chamadas ao Sistema - Windows

- **Principais Chamadas Win32**
  - Manipulação de arquivos e diretórios

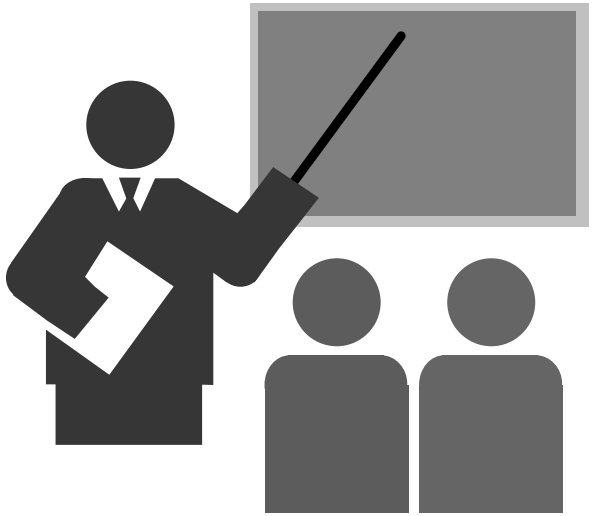
Chamada	Descrição
CreateDirectory	Cria um novo diretório
RemoveDirectory	Remove um diretório vazio
DeleteFile	Remove uma entrada do diretório

Chamadas ao Sistema - Windows

- **Principais Chamadas Win32**
  - Outras chamadas

Chamada	Descrição
SetCurrentDirectory	Muda o diretório de trabalho
GetLocalTime	Obtém o data/hora corrente

Arquitetura UNIX



Arquitetura UNIX



Usuário

Aplicativos

Interface de usuário via shell

shell ls

Utilitários do Sistema

processos

init inetd nfsd ...

Processos de gerência

Sistema Operacional

Interface de chamadas ao sistema

Núcleo

Device Drivers

Interface de hardware

Hardware

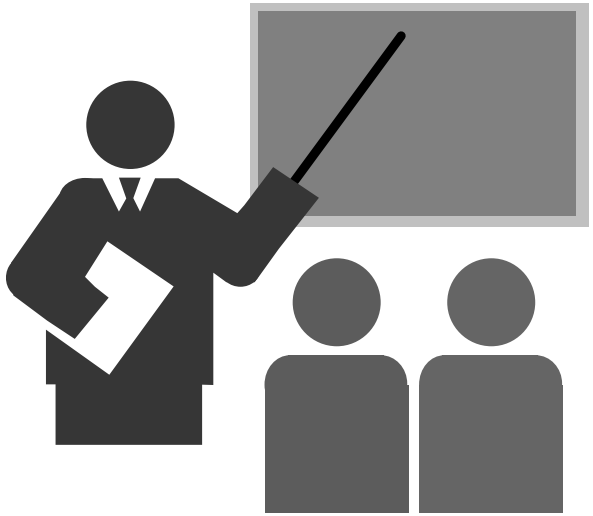
Componentes Físicos

Dispositivos

Arquitetura UNIX

- **Execução em modo usuário/supervisor:**
  - Modo supervisor: núcleo do sistema operacional
  - Modo usuário: processos
- **Chamadas ao sistema:**
  - São acionadas através de interrupções de software
- **Sistema operacional é composto por:**
  - Núcleo do sistema operacional
  - Processos de gerência do sistema operacional (daemons)
  - Utilitários do sistema
- **Processos de gerência do sistema operacional são executados na forma de processos**
- **Utilitários do sistema são programas executáveis que, quando acionados são executados na forma de processo**
- **Interfaces para o usuário:**
  - Comando de linha: através do utilizado chamado “shell”
  - Gráfica: sistema gráfico é composto por processos

Arquiteturas Windows



Arquiteturas Windows

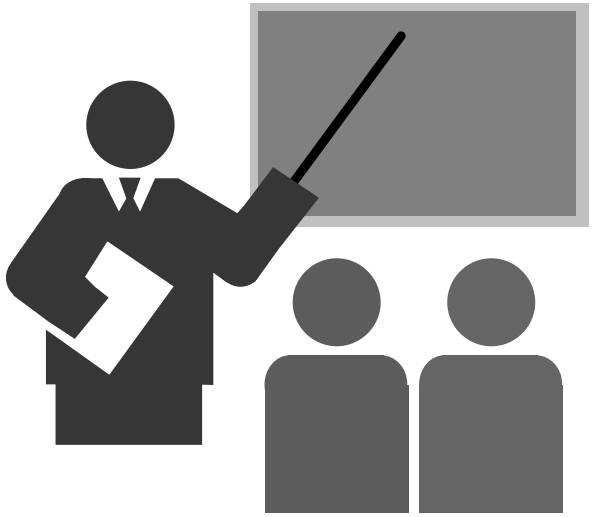
- **Família Windows 3.x**
  - Voltado a processadores de 16 bits
  - Suporte a multiprogração cooperativa
  - Memória virtual primitiva



- **Windows 95**
  - Voltado a processadores de 32 bits
  - Suporte a multiprogramação preemptiva
  - Memória virtual

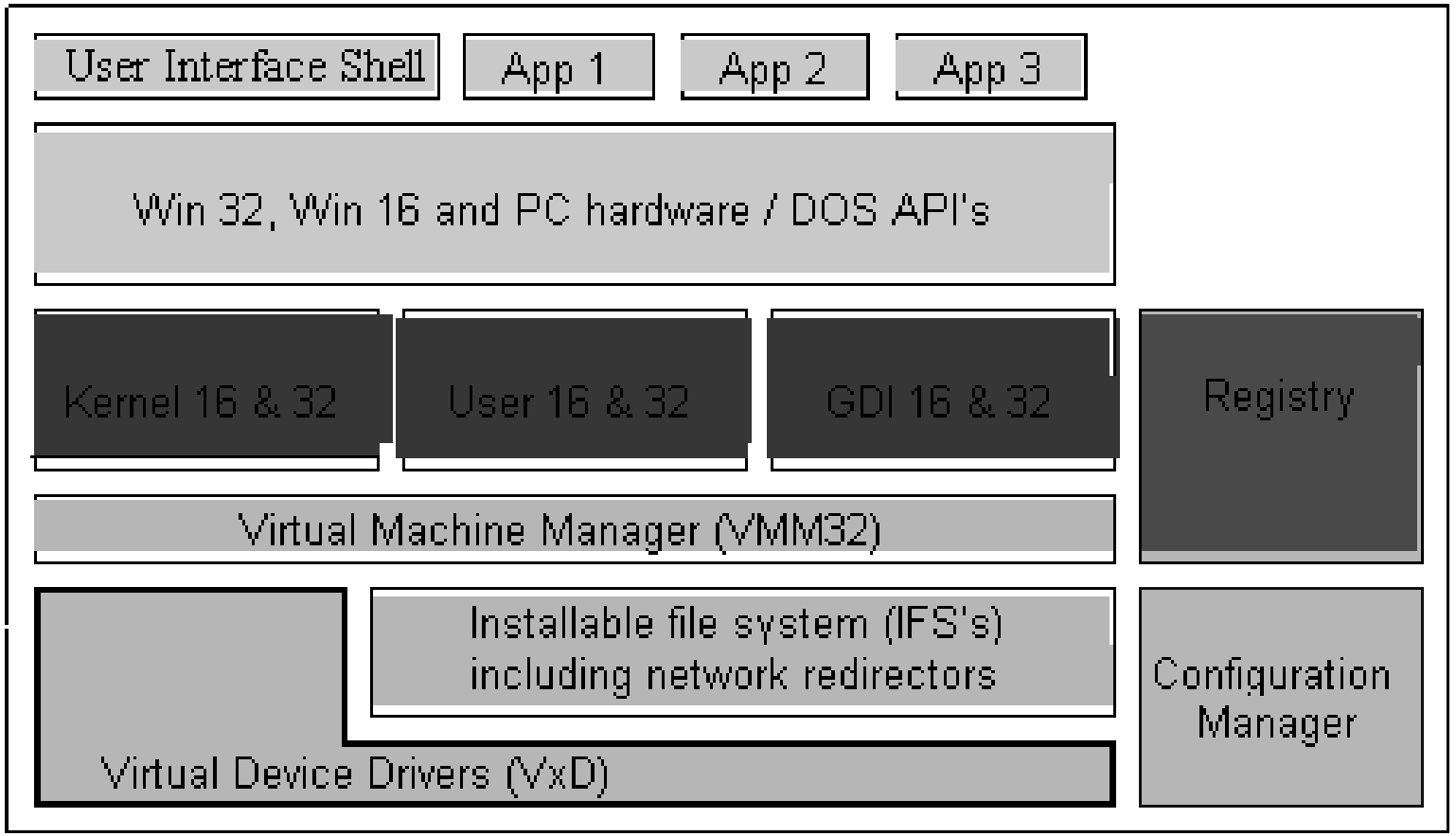
- **Família Windows NT (Windows NT, Windows 2000, Windows 2003)**
  - Voltado a processadores de 32 bits e 64 bits
  - Multiprogramado
    - Multiprogramação preemptiva
  - Memória virtual
  - Núcleo multi-threaded

Arquitetura Windows 32

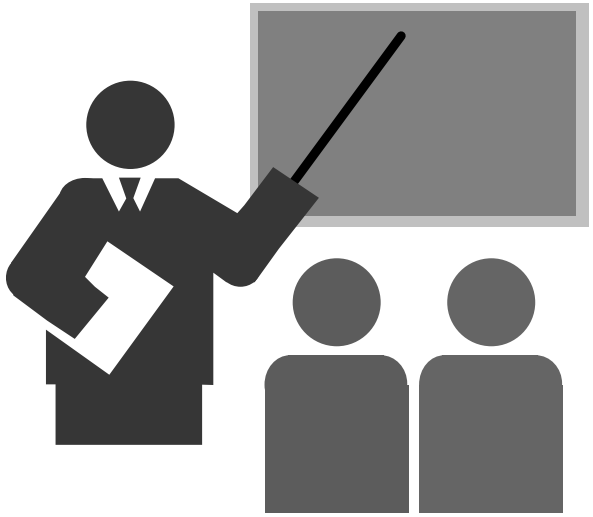


Arquitetura Windows 32

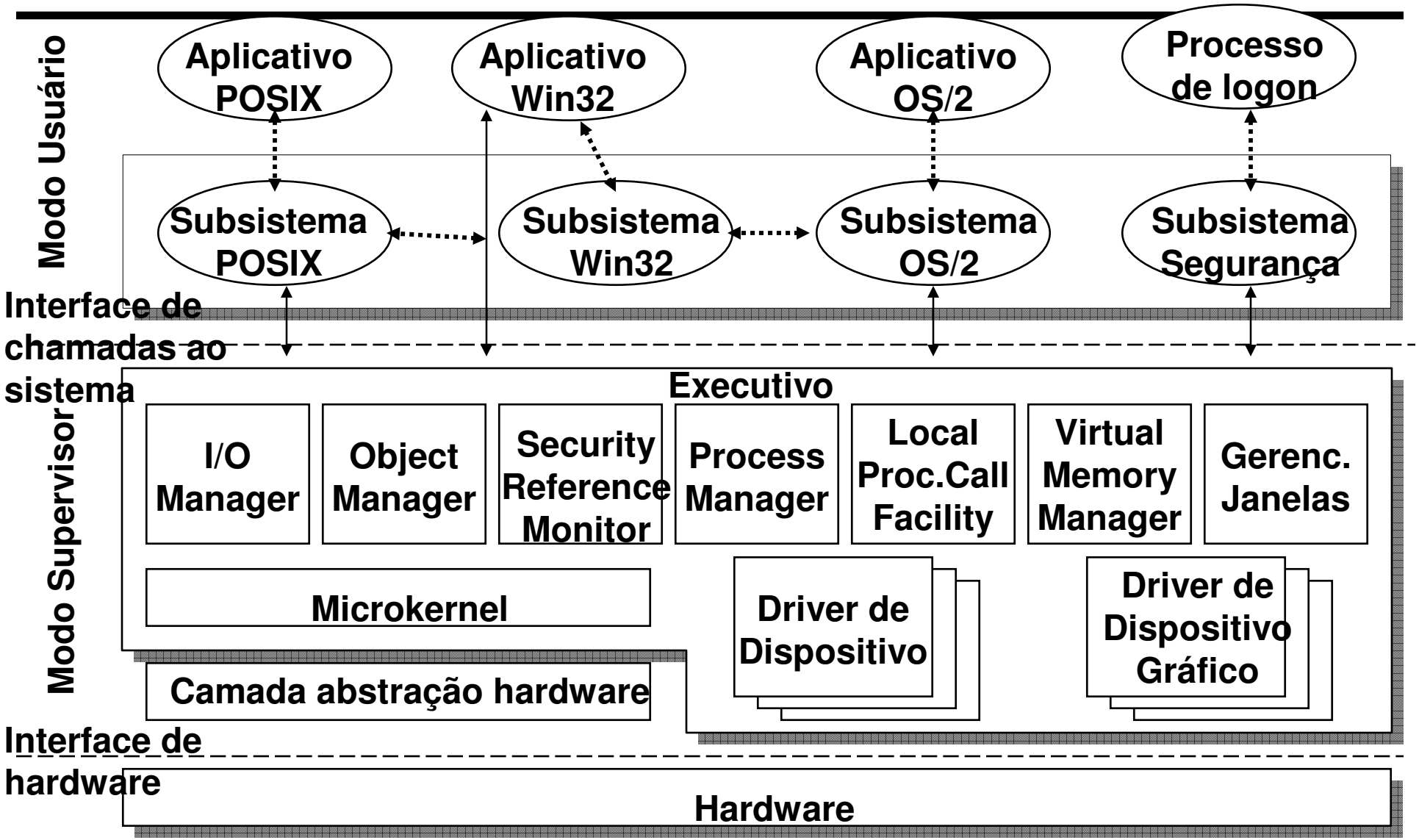
- **Arquitetura Windows 95**



Arquitetura WindowsNT



Arquitetura WindowsNT

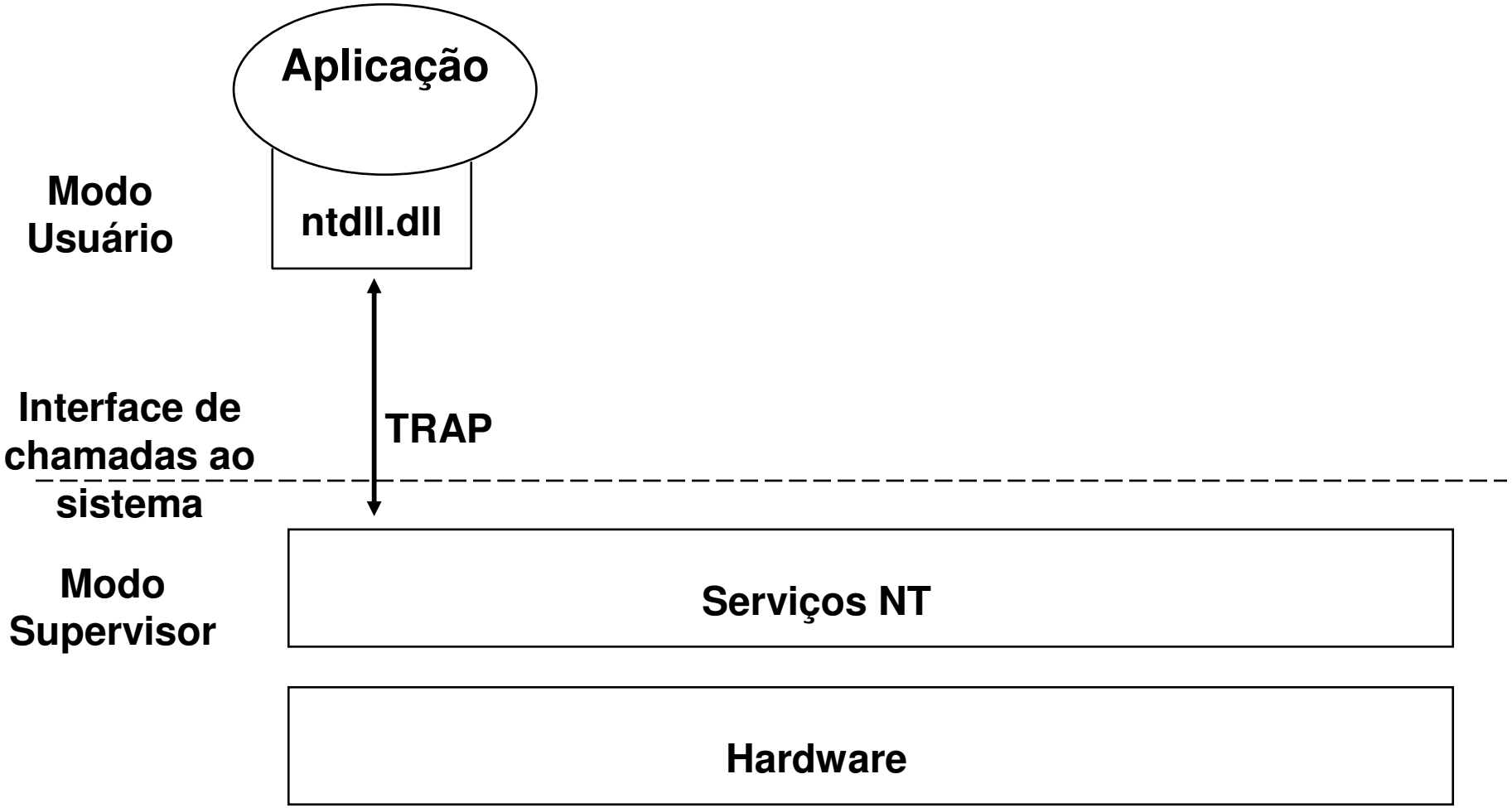


Arquitetura WindowsNT

- **Interface de chamadas ao sistema**
  - Chamada também de Interface NT nativa
  - Define o conjunto de serviços que o sistema operacional fornece aos processos: ~250 funções
  - Implementada através de interrupções de software
- **Principais características**
  - *Multi-threaded*
  - Reentrante
- **Microkernel é responsável pelo escalonamento dos threads, implementação de sincronização e manipulação dos vetores de interrupção.**
- ***Hardware Abstraction Layer (HAL)* é uma camada utilizada para concentrar as dependências de hardware**
- **Subsistemas: são utilizados para "emular" outros ambientes operacionais. Ex: Win32, POSIX (Unix) e OS/2 (IBM)**
- ***Local Procedure Call* (LPC): permite à aplicação acionar a interface de funções de um subsistema.**

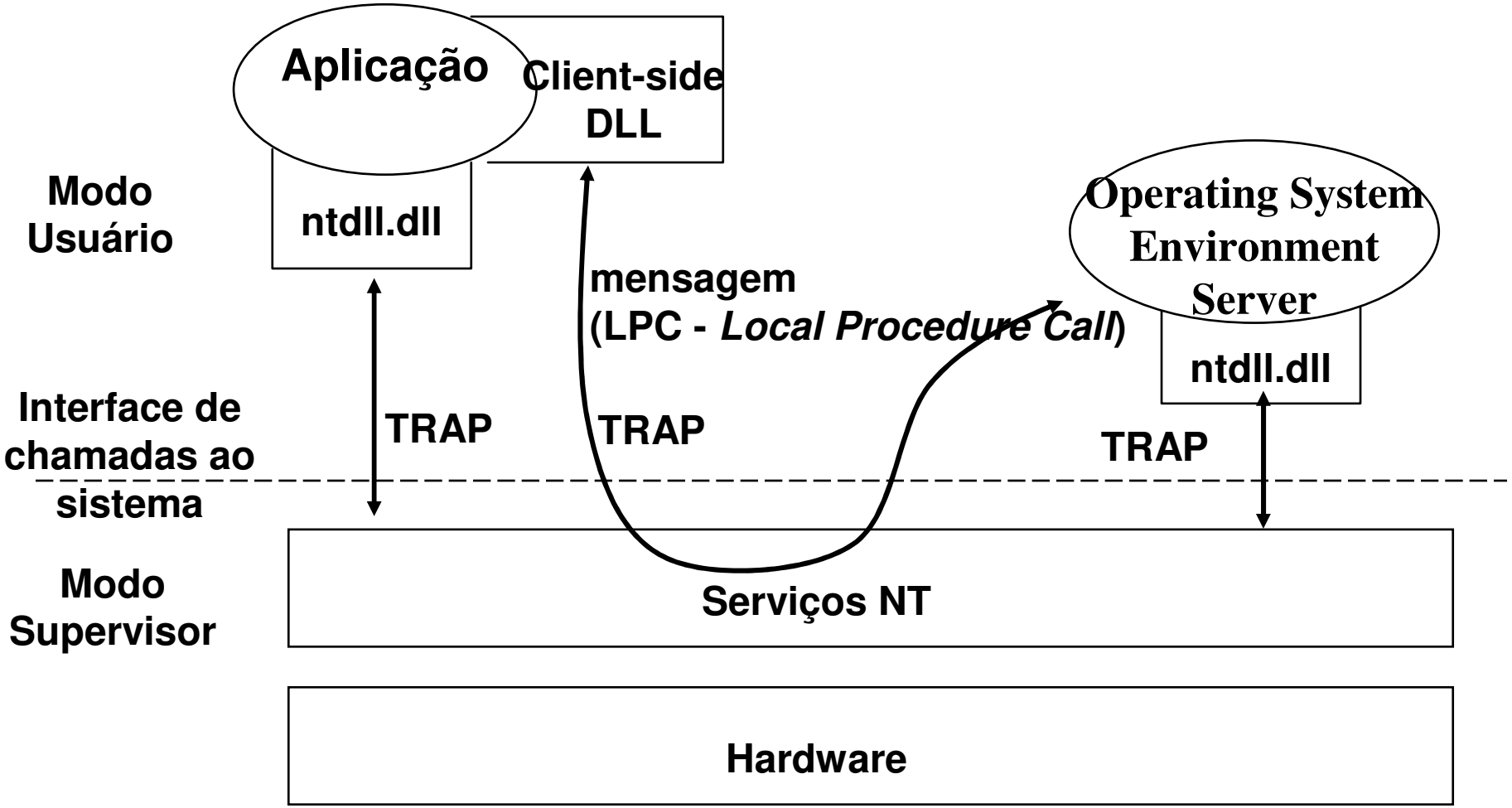
Arquitetura WindowsNT

- Interação entre aplicação e kernel WindowsNT

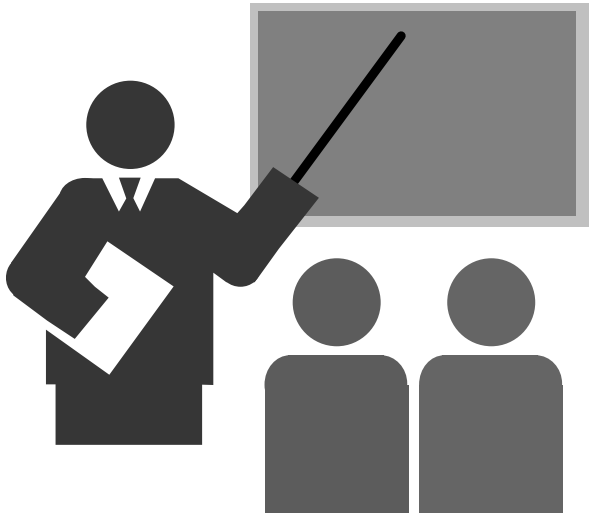


Arquitetura WindowsNT

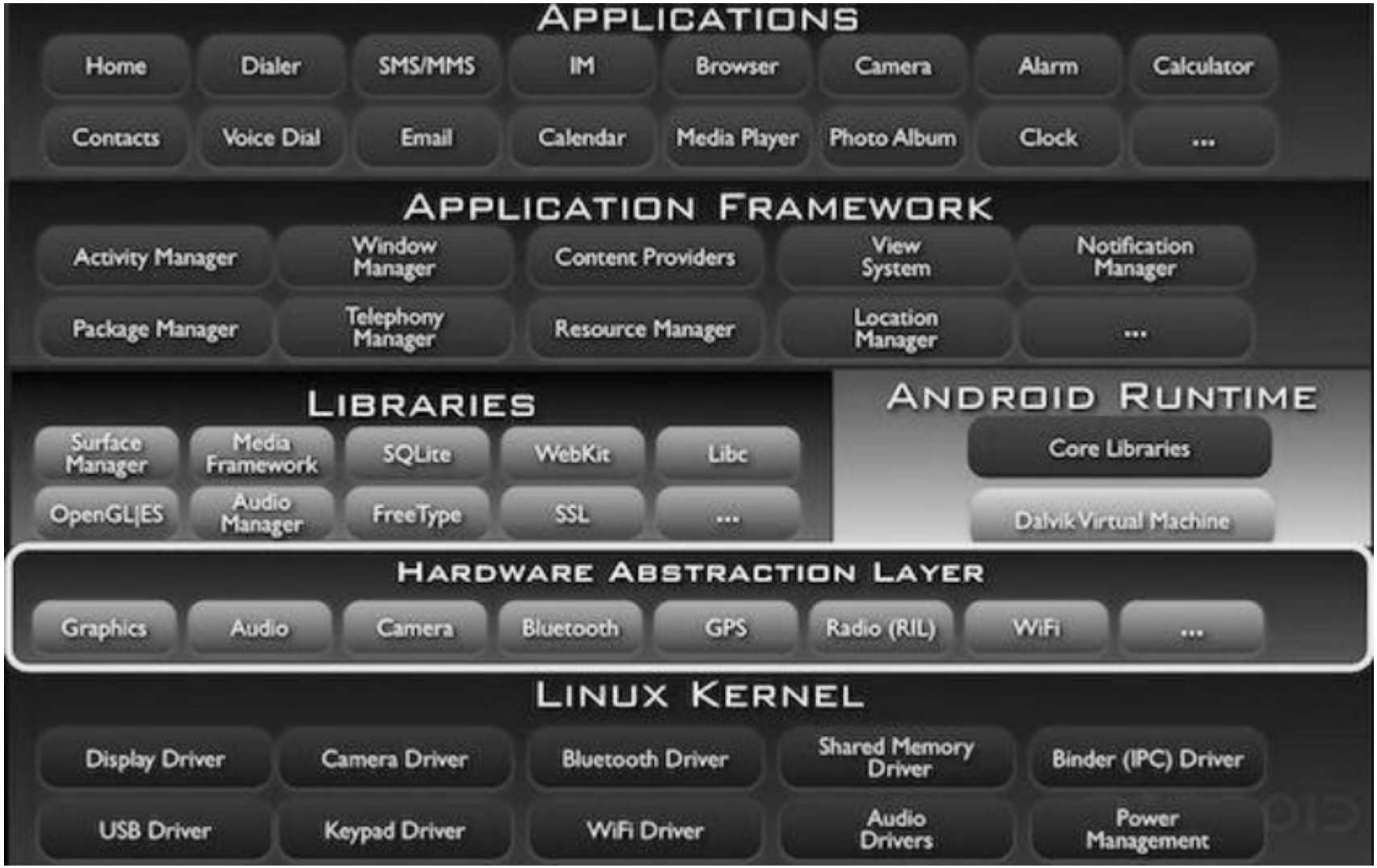
- Interação entre aplicações: LPC (Local Procedure Call)



Arquitetura Android

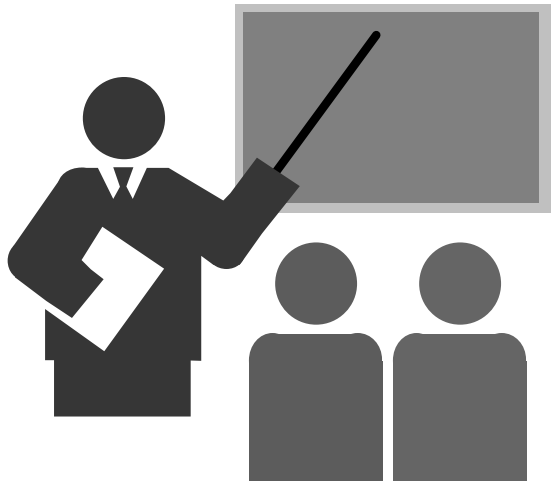


Arquitetura Android



http://www.techotopia.com/index.php/An_Overview_of_the_Android_Architecture

Referências Bibliográficas



Referências Bibliográficas

- **ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais Modernos. Prentice-Hall.**
- **ANDREW S. TANENBAUM; Sistemas Operacionais. Prentice-Hall.**
- **Windows 2000 Magazine Online**
  - http://www.winntmag.com/Articles
- **http://www.windowsitlibrary.com/Content/356/03/1.html**