

Sistemas Operacionais

valnaide@dca.ufrn.br

klinger@dca.ufrn.br

affonso@dca.ufrn.br

INTRODUÇÃO

- O que é um sistema operacional?
- História dos sistemas operacionais
- Conceitos dos Sistemas Operacionais
- Estrutura dos Sistemas Operacionais

INTRODUÇÃO

- Sistema Computacional = *hardware* + *software*
 - ✓ Software:
 - Programas do sistema: gerenciam a operação do computador
 - Programas de aplicação: programas de usuário
 - ✓ Sistema Operacional: principal programa do sistema, que controla todos os recursos do computador (dispositivos físicos e funções de *software*).

DEFINIÇÃO

- “É um programa de controle do computador. O Sistema Operacional é responsável por alocar recursos de hardware e escalonar tarefas. Ele também deve prover uma interface para o usuário - ele fornece ao usuário uma maneira de acesso aos recursos do computador.” **Sobell.**



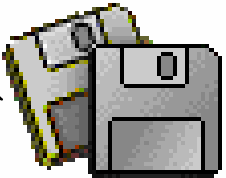
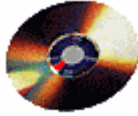
USUÁRIOS

SISTEMA OPERACIONAL

HARDWARE



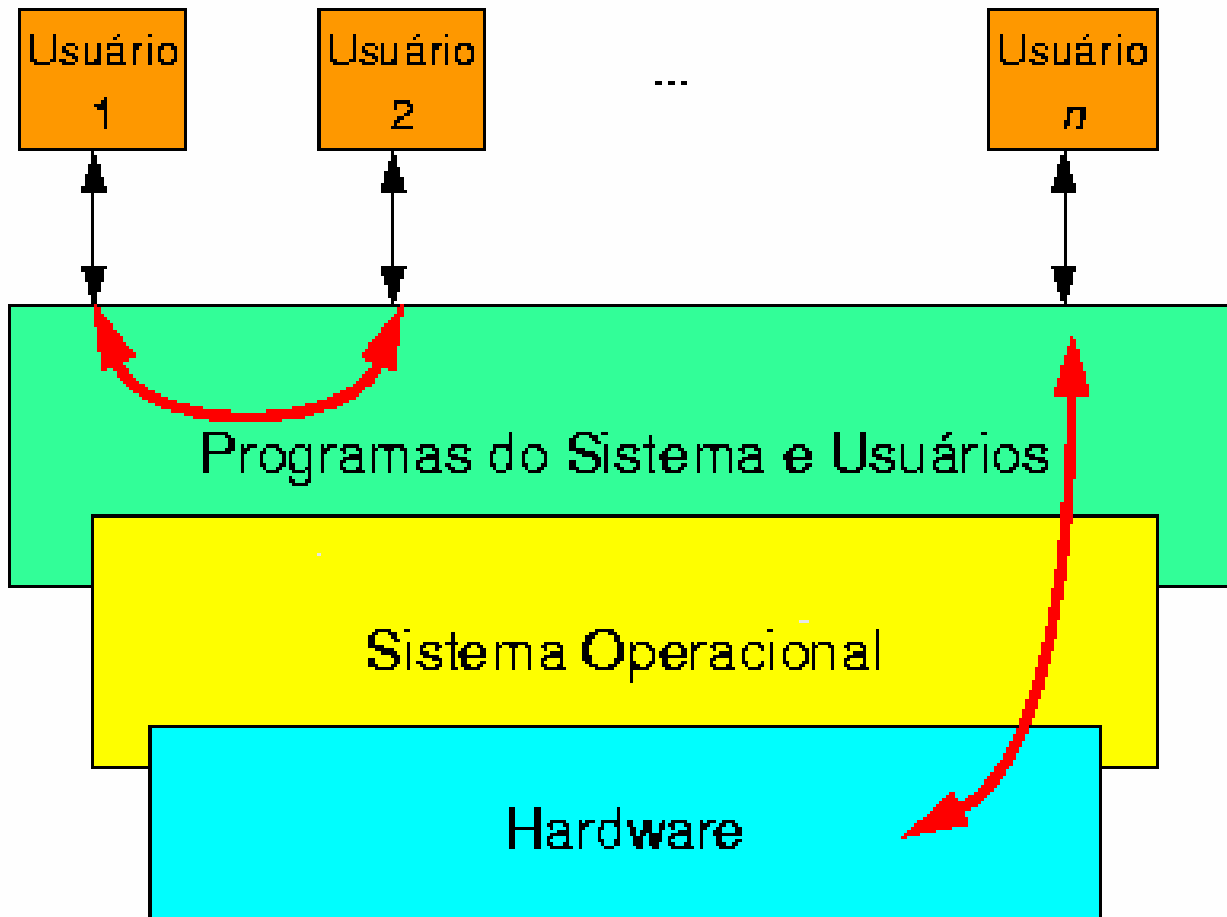
Sistemas Operacionais



DEFINIÇÃO

- “Um Sistema Operacional pode ser definido como um gerenciador dos recursos que compõem o computador (processador, memória, I/O, arquivos, etc). Os problemas centrais que o Sistema Operacional deve resolver são o compartilhamento ordenado, a proteção dos recursos a serem usados pelas aplicações do usuário e o interfaceamento entre este e a máquina.” **Stemmer.**

LOCALIZAÇÃO



PRINCIPAIS ATRIBUTOS

- *Abstração de Hardware* \Rightarrow *Máquina Virtual* (associações lógicas de dispositivos e controle do endereçamento de memória);
- Máquina virtual ou estendida é uma abstração criada pelo S.O. que apresenta ao usuário uma máquina mais simples e com as mesmas funções da máquina real.

PRINCIPAIS ATRIBUTOS

- Coordenar Recursos (maximização do uso e proteção dos usuários)
 - Concorrência;
 - Proteção de memória;
 - Acesso a arquivos.
- Controle
 - Interações usuário - recurso;
 - Interações usuário - usuário.
- Padronização de serviços.

SISTEMA OPERACIONAL

- ✓ S.O. é a porção de software que roda em **modo kernel** ou **modo supervisor** → protege o *hardware* da ação direta do usuário.
- Os demais programas rodam em **modo usuário** e fazem chamadas ao kernel para terem acesso aos dispositivos.

FUNÇÕES DO S.O.

- S.O. visto como máquina estendida
 - ✓ Fornecer uma abstração de alto nível dos recursos de hardware da máquina, livrando o programador dos detalhes de funcionamento dos mesmos.
 - ✓ Sistema Operacional funciona como uma máquina virtual.
 - ✓ Visão *top-down*.

EXEMPLO

- Fornecer uma visão dos discos como uma coleção hierárquica de arquivos, identificados por nomes e manipuláveis por funções de abertura/fechamento e leitura/escrita, escondendo os detalhes de acionamento dos motores das unidades, posicionamento dos cabeçotes, quantidade de trilhas e tamanho dos setores dos discos.

FUNÇÕES DO S.O.

S.O. visto como um gerente de recursos

- ✓ Fornecer um esquema de alocação dos recursos (processadores, memórias, I/O, etc) entre os processos concorrentes.
- ✓ Estabelecer critérios de uso dos recursos e ordem de acesso aos mesmos, impedindo violação do espaço de memória de processos concorrentes tentativas de acesso simultâneo a um mesmo recurso → gerência e proteção dos dispositivos.
- ✓ Visão *bottom-up*.

TIPOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS

- Os tipos e sua evolução estão intimamente relacionados com a evolução do HW e das aplicações por ele suportadas.
- A evolução dos S.O. para PCs e WS popularizou vários conceitos e técnicas, antes só conhecidos em ambientes de grande porte.

TIPOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS

Tipos de Sistemas Operacionais

```
graph TD; A[Tipos de Sistemas Operacionais] --> B[Sistemas Monoprogramáveis / Monotarefa]; A --> C[Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa]; A --> D[Sistemas com Múltiplos Processadores];
```

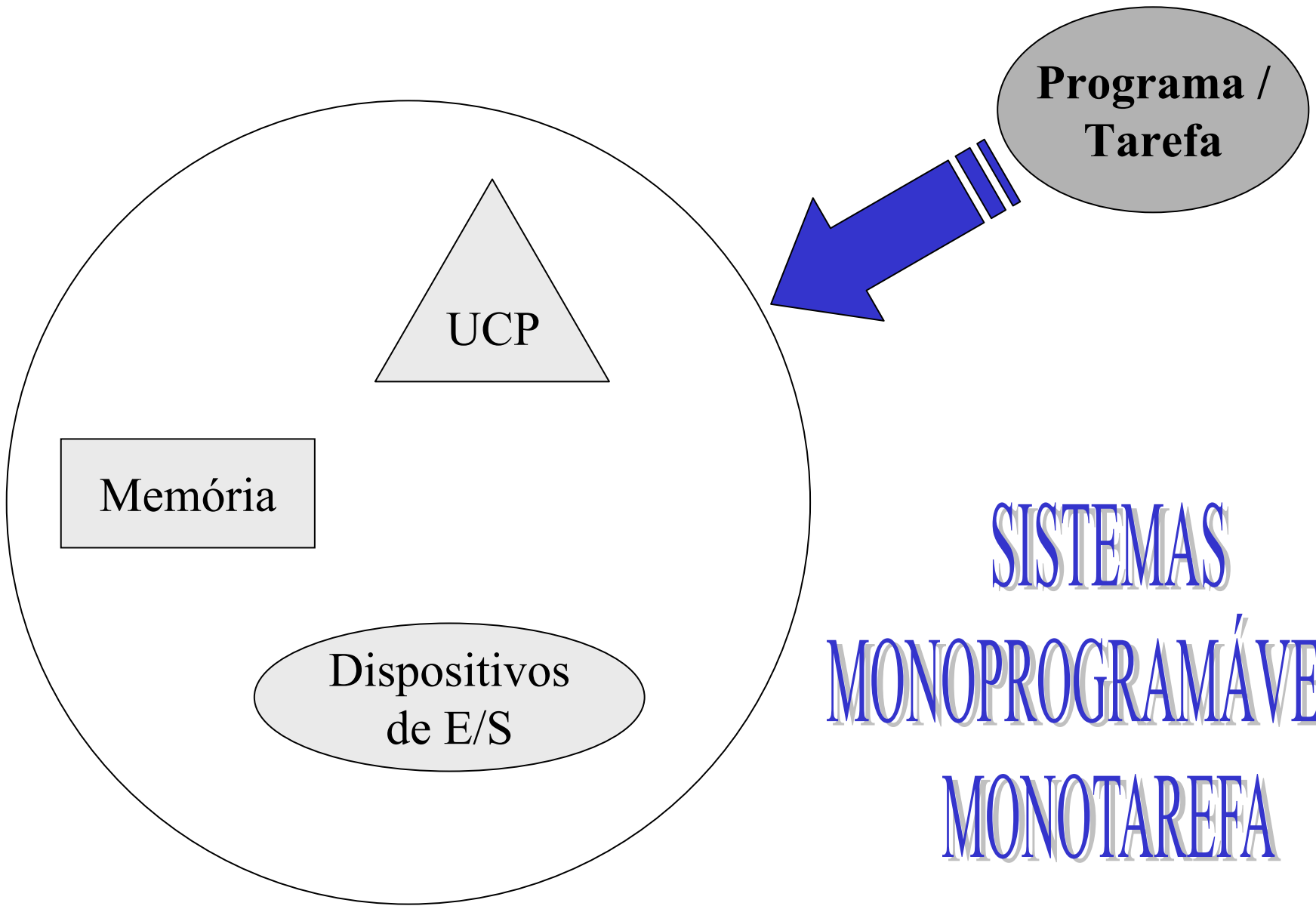
Sistemas Monoprogramáveis / Monotarefa

Sistemas Multiprogramáveis / Multitarefa

Sistemas com Múltiplos Processadores

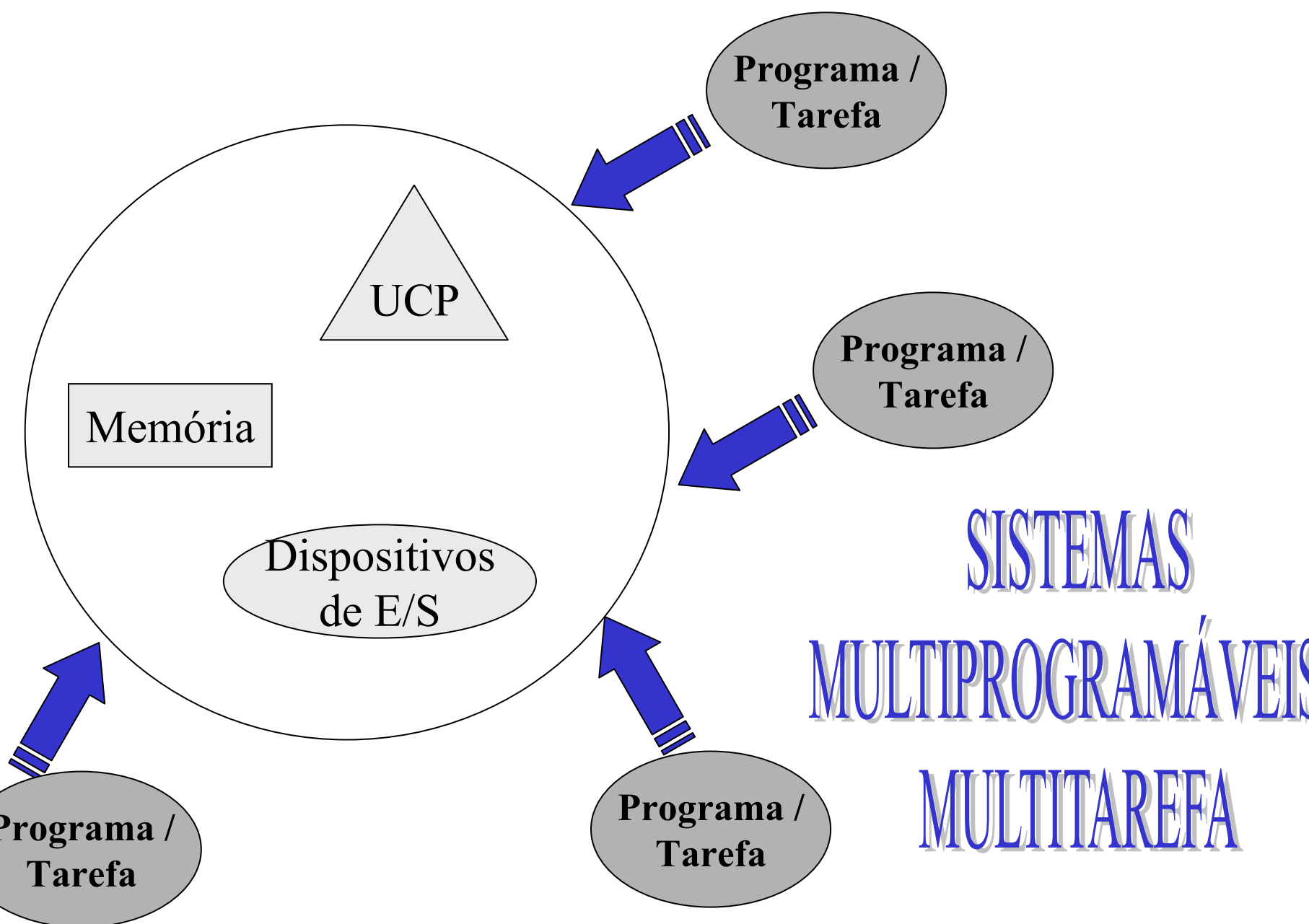
SISTEMAS MONOPROGRAMÁVEIS / MONOTAREFA

- Execução de um único programa (*job*);
- Qualquer outro programa, para ser executado, deveria aguardar o término do programa corrente;
- Tipicamente relacionado ao surgimento dos mainframes;



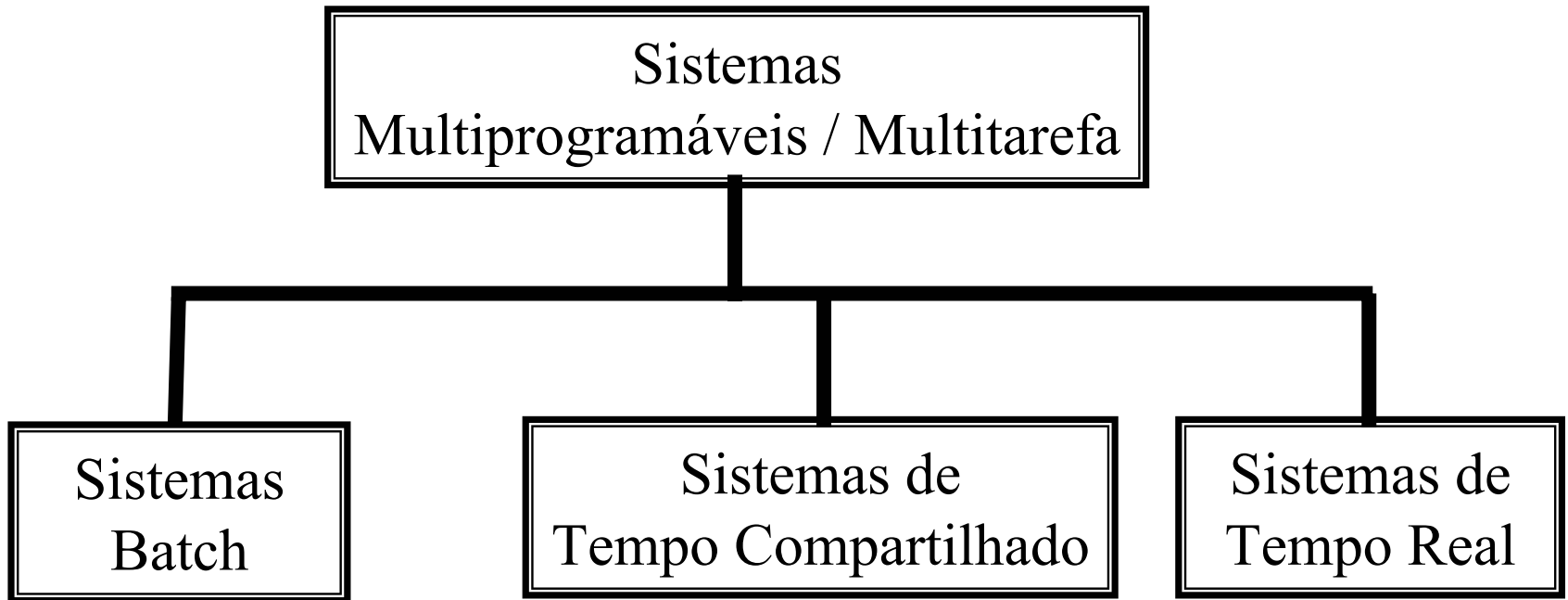
SISTEMAS MULTIPROGRAMÁVEIS / MULTITAREFA

- Mais complexos e mais eficientes;
- Vários programas dividem os mesmos recursos;
- Aumento da produtividade dos seus usuários e a redução de custos;



**SISTEMAS
MULTIPROGRAMÁVEIS
MULTITAREFA**

CLASSIFICAÇÃO



SISTEMAS COM MÚLTIPLOS PROCESSADORES

- Caracterizam por possui duas ou mais UCPs interligadas, trabalhando em conjunto;
- O fator chave neste tipo de S.O. é a forma de comunicação entre as UCPs e o grau de compartilhamento da memória e dos dispositivos de I/O;

Sistemas com Múltiplos Processadores

Sistemas Fortemente Acoplado

Sistemas Simétricos

Sistemas Assimétricos

Sistemas Fracamente Acoplado

Sistemas Operacionais de Rede

Sistemas Operacionais Distribuídos

Sistemas Fortemente Acoplado

- Existem dois ou mais processadores compartilhando uma única memória e controlados por apenas um único SO.
 - **Sistemas Simétricos**
 - todos os processadores tem a mesma função podendo executar o SO independentemente
 - **Sistemas Assimétricos**
 - processador primário, responsável pelo controle do demais processadores (secundários) e pela execução do SO.

Sistemas Fracamente Acoplado

- Dois ou mais sistemas de computação interligados, sendo que cada sistema possui o seu próprio SO.
 - Sistemas Operacionais de Rede
 - Cada nó possui seu próprio HW, SW e SO.
 - Independente um do outro.
 - Sistemas Operacionais Distribuídos
 - Para o usuário e suas aplicações, é como se não existisse uma rede de computadores, mas sim um único sistema centralizado.

ESTRUTURA DO SO

- Formado por um conjunto de rotinas (procedimentos) que oferecem serviços aos usuários do sistema e suas aplicações, bem como a outras rotinas do próprio sistema. Esse conjunto de rotinas é chamado **núcleo do sistema** ou **kernel (cérebro)**.

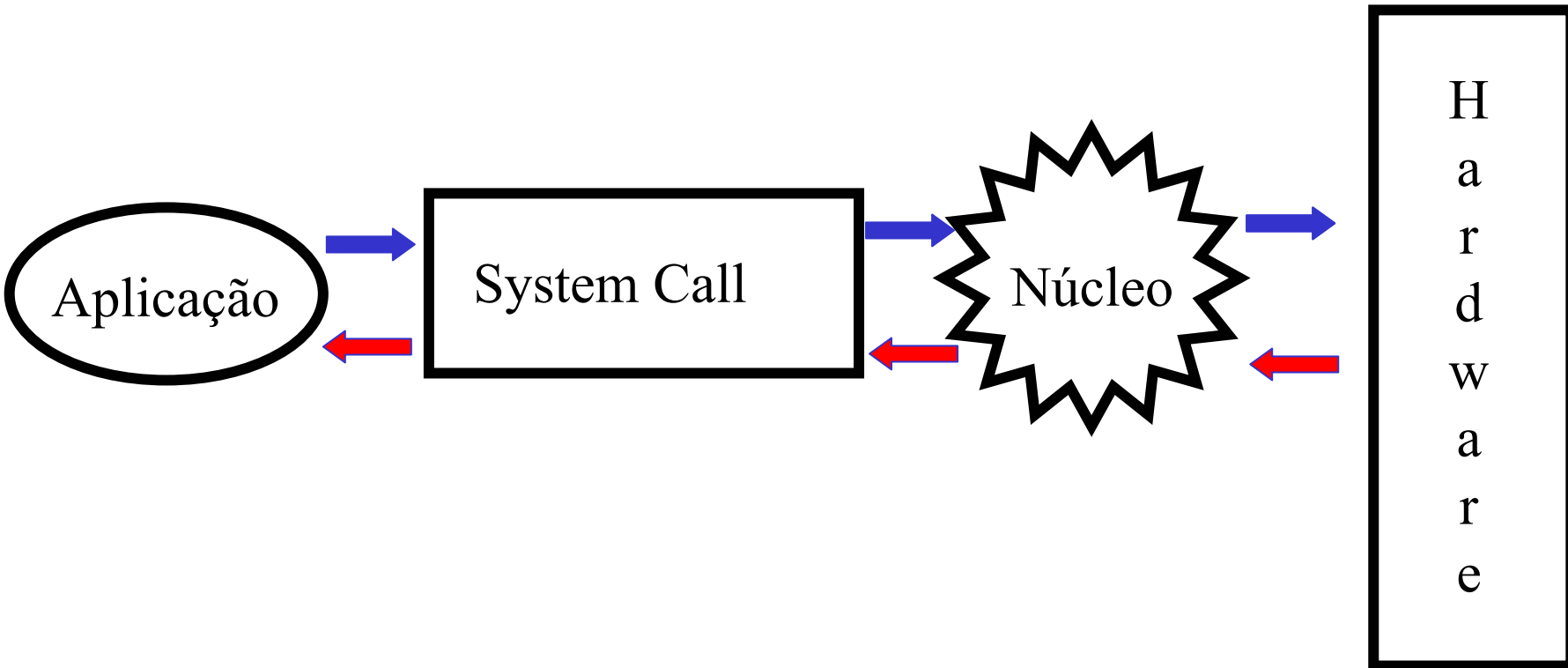
KERNEL

- Tratamento de interrupções;
- criação e eliminação de processos;
- sincronização e comunicação entre processos;
- escalonamento e controle dos processos;
- gerência de memória;
- gerência do sistema de arquivos;
- operações de entrada e saída
- contabilização e segurança do sistema.

SYSTEM CALLS

- Mecanismo de proteção ao núcleo do sistema e de acesso aos seus serviços.
- O usuário (ou aplicação), quando deseja solicitar algum serviço do sistema, realiza uma chamada a uma de suas rotinas (ou serviços) através da **system calls** (chamadas ao sistema).

SYSTEM CALL



GRUPOS DE FUNÇÕES

Gerência de Processos

- criação e eliminação de processos;
- alteração das características do processo;
- sincronização e comunicação entre processos;

Gerência de Memória

- Alocação e desalocação de memória;

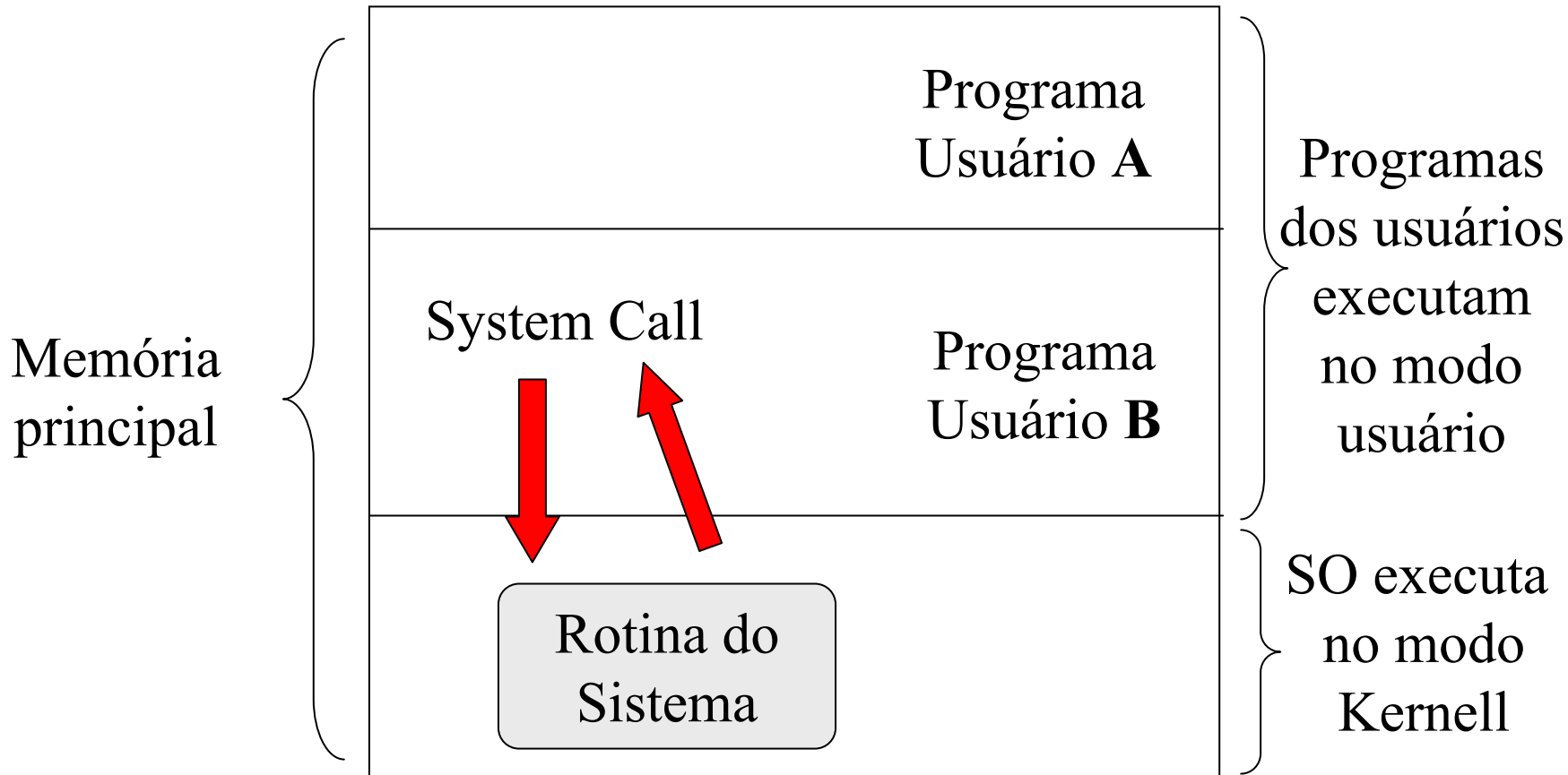
Gerência de I/O

- Operações de I/O;
- Manipulação de arquivos e diretórios.

MODOS DE ACESSO

- Existem certas instruções que não podem ser colocadas diretamente à disposição das aplicações, pois a sua utilização indevida ocasionaria sérios problemas à integridade do sistema.
- As instruções que têm o poder de comprometer o sistema são conhecidas como **instruções privilegiadas** (modo kernel), enquanto as **instruções não-privilegiadas** são as que não oferecem perigo ao sistema.
- Registrador da UCP, que indica o modo de acesso corrente.

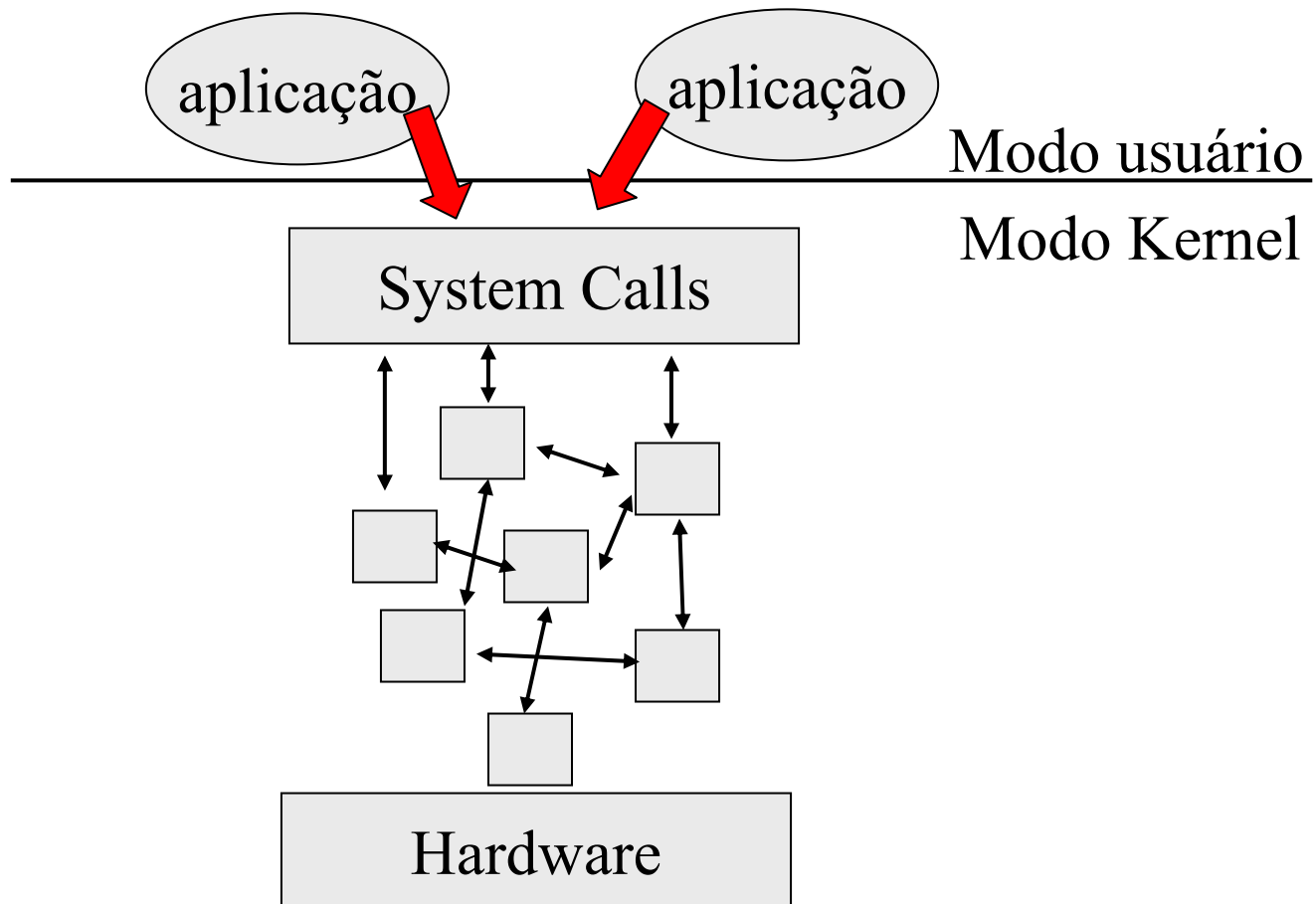
CHAMADA A UMA ROTINA DO SISTEMA



SISTEMAS MONOLÍTICOS

- ✓ Não há estruturação visível;
- ✓ SO é escrito como uma coleção de processos → cada processo podendo fazer chamadas a qualquer outro;
- ✓ Os serviços (system calls) são requisitados através da colocação dos parâmetros em lugares definidos (pilhas e registradores) e da execução de uma chamada de sistema especial (TRAP) ao kernel ;

SISTEMAS MONOLÍTICOS



SISTEMAS EM CAMADAS

- Camadas sobrepostas;
- Cada módulo oferece um conjunto de funções que podem ser utilizadas por outros módulos.
- THE, Dijkstra, 1968

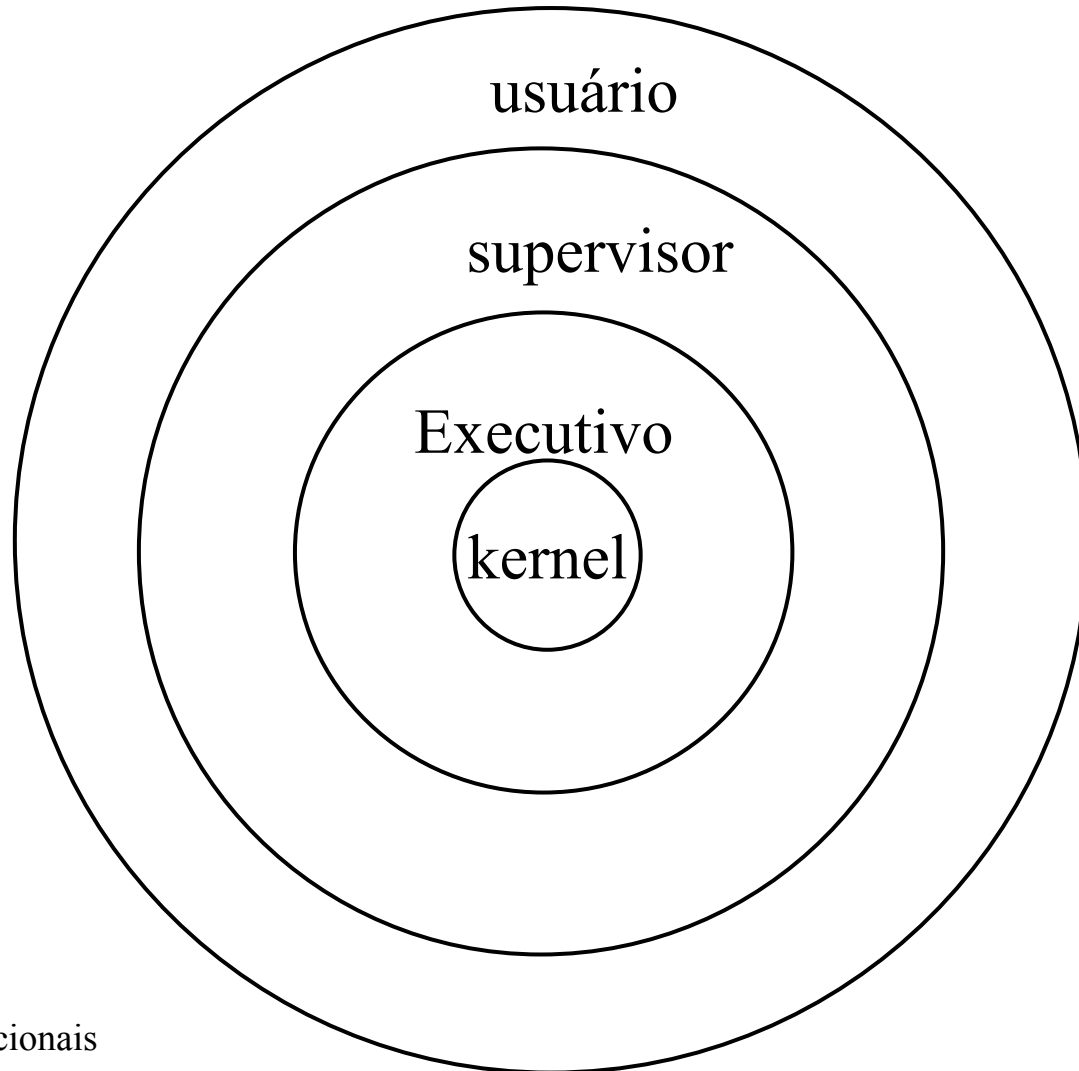
5	operador
4	programas do usuário
3	gerencia de dispositivos de I/O
2	comunicação processo-operador
1	gerência de memória e do tambor magnético
0	alocação do processador e implementação da multiprogramação

SO EM CAMADAS VISTAS COMO ANÉIS CONCÊNTRICOS

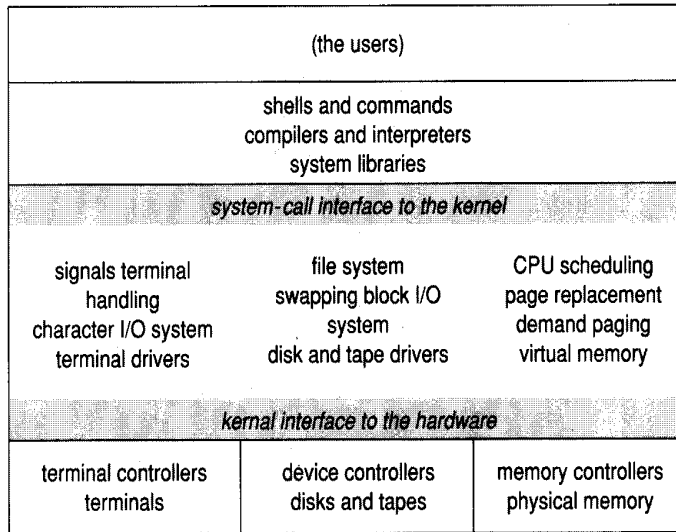
- anéis mais internos são mais privilegiados que os externos;
- procedimentos de anéis externos executavam chamadas de sistema TRAP para utilizar os serviços dos anéis internos;
- proteção dos segmentos de memória.

CAMADAS CONCÊNTRICAS

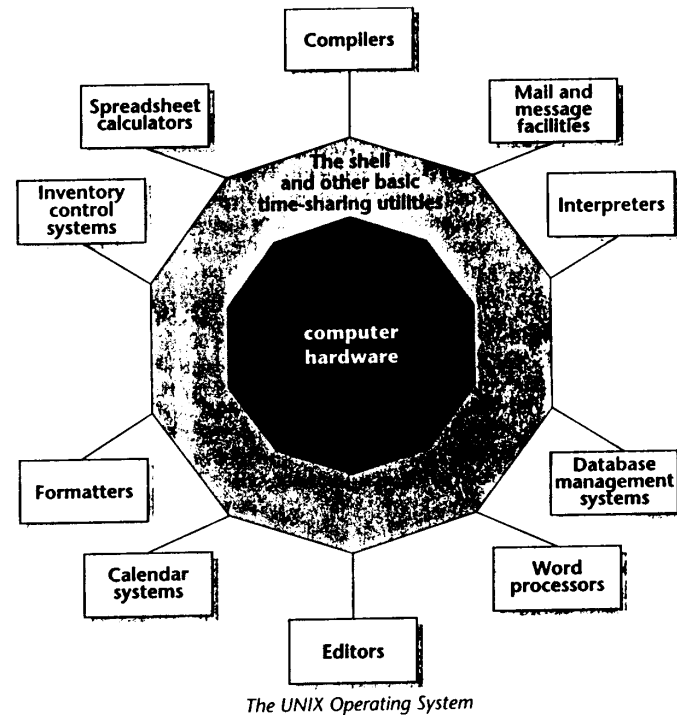
MULTICS
VMS



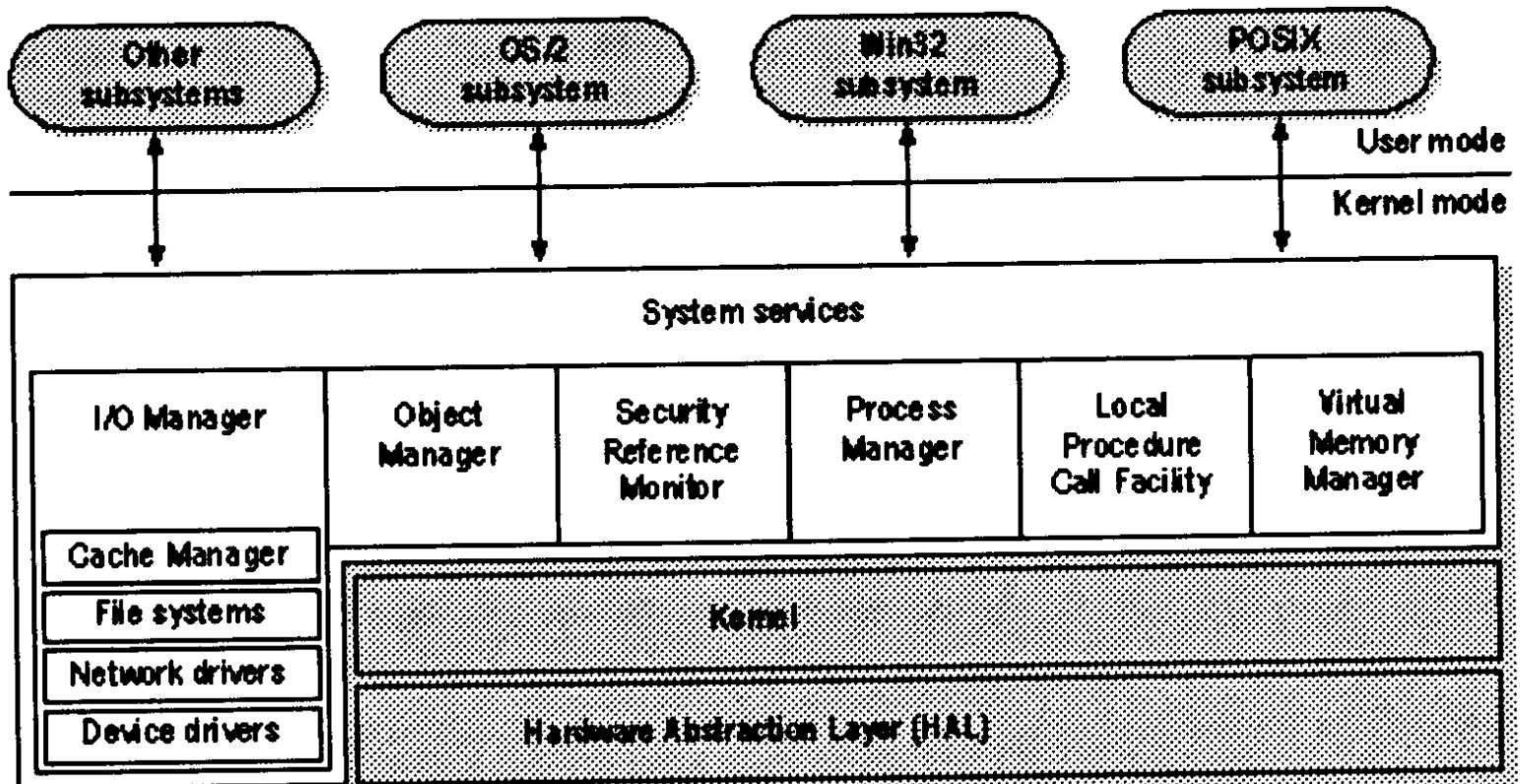
UNIX



UNIX system structure.



NT



Windows NT Executive and its Components