



### Sumário:

- Componentes de um Sistema Computacional
- Definição de Sistema Operacional
- Visão Abstrata do S.O.
- Objetivos de S.O.
- Contexto Histórico
- Sistemas em Lote (Batch)
- Sistemas Batch Multiprogramados
- Multiprogramação
- Sistemas de Tempo Compartilhado
- Sistemas de Computadores Pessoais
- Sistemas Paralelos e Distribuídos





**Hardware:** provê recursos básicos de computação  
(CPU; memória, dispositivos de I/O)

**Sistema Operacional:** controla e coordena o uso de Hardware  
entre as diversas aplicações dos usuários.

**Programas Aplicativos:** definem a forma com a qual os recursos  
são usados para resolverem os problemas dos usuários.  
(Compiladores, bancos de dados, editores etc.)

**Usuários** (pessoas, dispositivos e outros computadores).



PUC Minas

# Sistemas Computacionais

## Abstração de Sistema Computacional

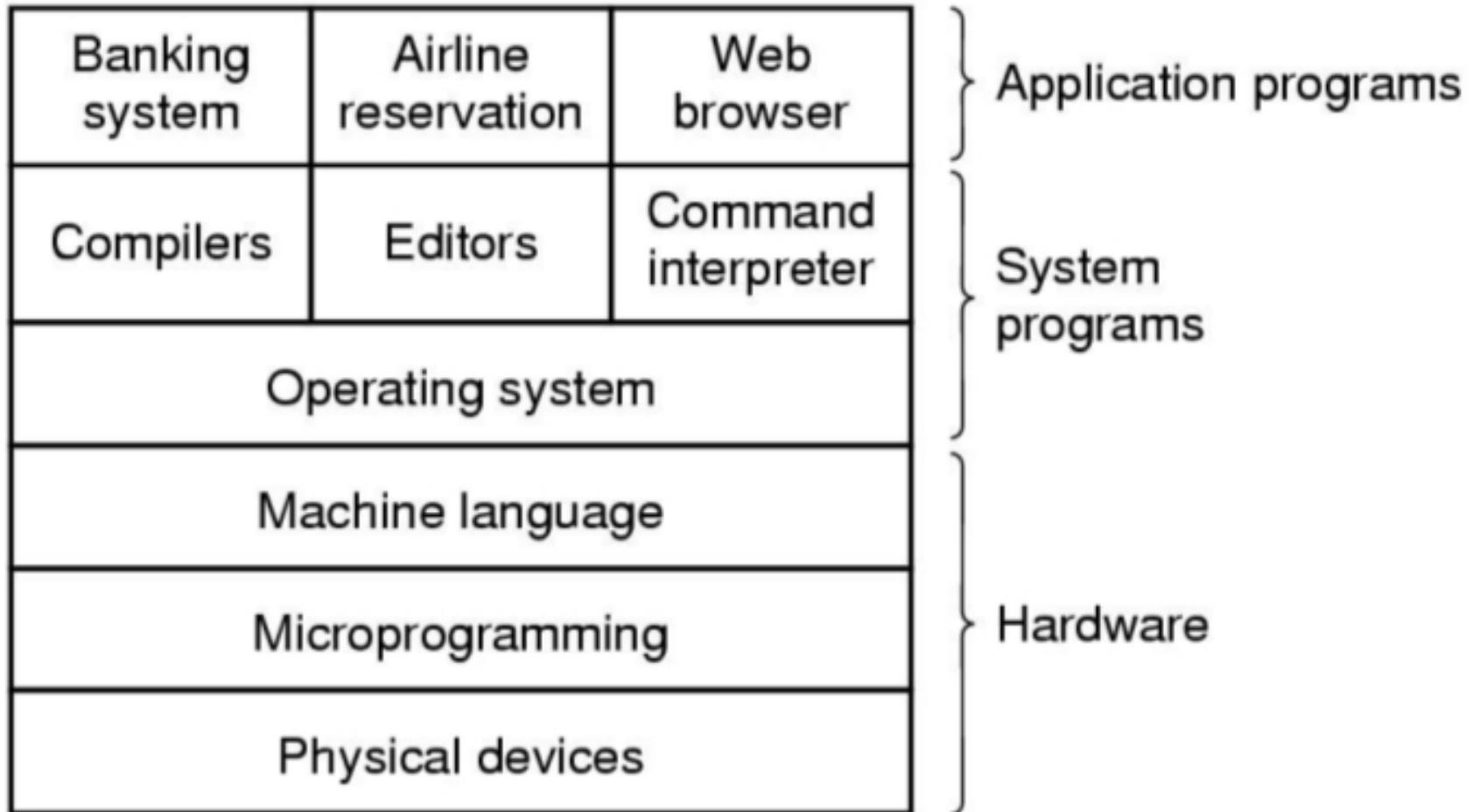




PUC Minas

# Sistemas Computacionais

## Arquitetura de Sistema Computacional





# Sistemas Operacional

## O que é um Sistema Operacional?

Podemos visualizar um S.O. realizando duas funções básicas não relacionadas: estender a máquina e gerenciar recursos.

Sendo assim é um programa que age como intermediário entre usuário e o hardware, facilitando o uso dos recursos.

Capaz de alocar e gerenciar os recursos de forma eficiente: (CPU, Memória e Dispositivos de I/O) coordenando a execução dos programas e operações de entrada e saída.

Kernel: programa executando ininterruptamente (núcleo do SO).



# Sistemas Operacional

## O que é um Sistema Operacional?

Definições na Literatura:

“É um programa de controle do computador. O S.O. é responsável por alocar recursos de hardware e escalonar tarefas. Ele também deve prover uma interface para usuário – ele fornece ao usuário uma maneira de acesso aos recursos do computador “ (**SOBELL**)

“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 S.O. deve resolver são o compartilhamento ordenado, a proteção dos recursos a serem usados pelas aplicações do usuário e o interfaceamento entre estes e a máquina” (**STEMMER**)



# Sistemas Operacional

## Conceito Sistema Operacional?

Definições na Literatura:

“Desta forma podemos dizer que o SO se apresenta como uma **Máquina Estendida** menos complexa que o hardware subjacente, capaz de monitorar e gerenciar todos os recursos de hardware e Software de forma coordenada” (**TANENBAUM, 2000**).

Sistema Operacional (SO) é um Software de Sistema, que através de um conjunto de programas gerencia os recursos do sistema computacional, de maneira a prover interação desde as camadas mais baixas de Hardware, passando pelos periféricos e adjacentes até os usuários.



### **Na Visão de uma maquina estendida**

Tornar mais conveniente a utilização de um computador

- “Esconder” detalhes internos do funcionamento
- Padronizar a interface para dispositivos semelhantes
- Visão *Top-down*

Exemplo: Fornecer uma visão dos discos como uma coleção hierárquicas de arquivos, identificados por nomes e manipuláveis por funções básicas (abrir/fechar; leitura/escrita), escondendo os detalhes de acionamento do cabeçote nas trilhas bem com o tamanho dos setores do HD.





# Sistemas Operacional

## Objetivos de um Sistema Operacional?

### **Na Visão de um Gerenciador de Recursos**

Tornar mais eficiente a utilização de um computador

- Gerenciamento “justo” dos recursos do sistema
- Facilitar a evolução do Sistema (desenvolvimento, testes etc)
- Visão *Botton-up*

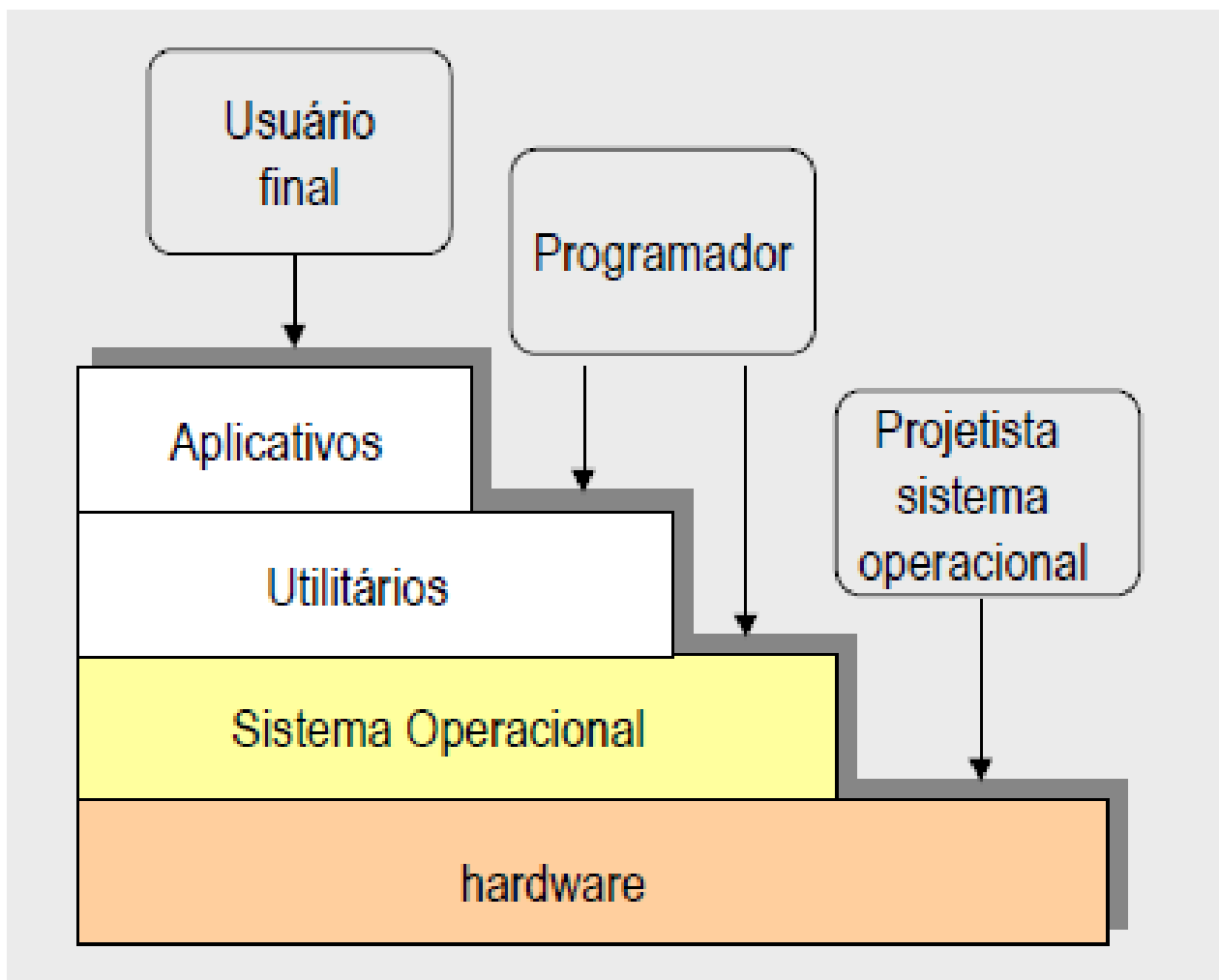
Estabelecer critérios de uso dos recursos e ordem de acesso aos mesmos, impedindo violação de espaço de memória de processos concorrentes e tentativas de acesso simultâneo a um mesmo recurso.



PUC Minas

# Sistemas Operacional

Interface entre usuário/computador





PUC Minas

# Contexto Histórico

## Os principais marcos históricos:

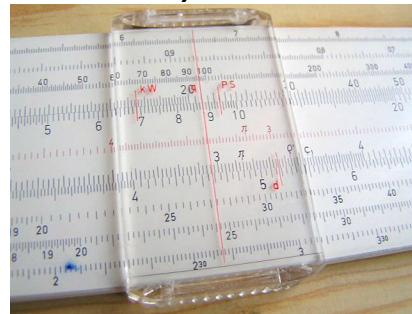
Cinco marcos históricos antes do o surgimento da primeira geração dos computadores compreendida como:

- (1) ábaco (~5000 ac),
- (2) régua de cálculo (1638),
- (3) máquina de Pascoal (1642)
- (4) Babbage  
máquina de diferença(1822)  
e máquina analítica (1837)

1)



2)



3)



4) máquina  
de diferença





PUC Minas

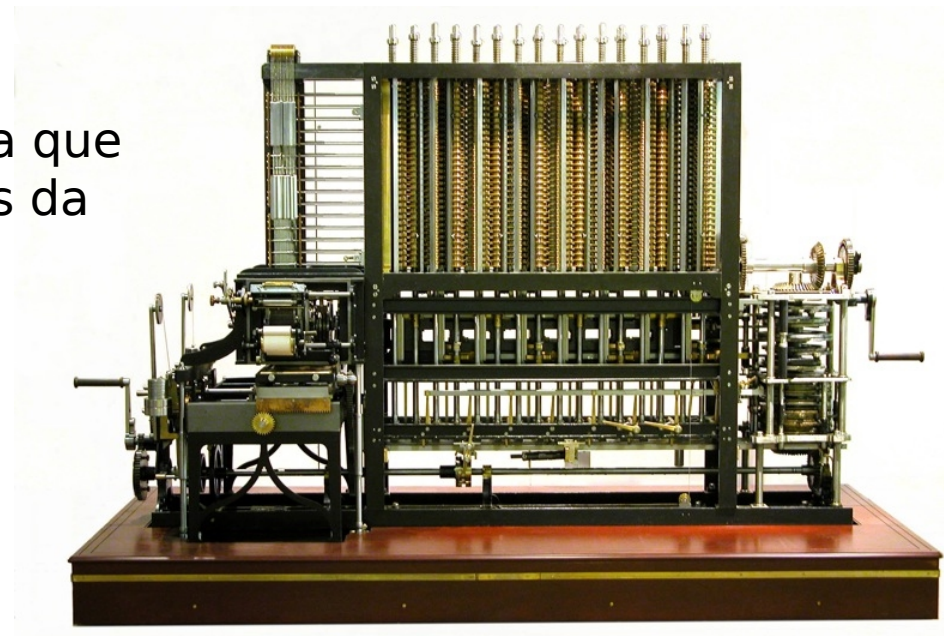
# Contexto Histórico

## Evolução dos Sistemas Operacionais

No ano de 1837, Babbage (1792-1871) desenvolve uma máquina chamada de **Máquina Analítica** que armazenava dados em **cartões perfurados**. Essa tecnologia era utilizada para programar as máquinas.

A máquina de Charles Babbage recebeu o **primeiro algoritmo** da história, escrito por **Ada Lovelace**, considerada a primeira programadora da história.

Este primeiro algoritmo permitiria que a máquina calculasse os números da Sequencia Bernoulli.





# Contexto Histórico

## Alguns acontecimentos importantes:

1847 - George Boole - Sistema lógica Boleana para representação da informação

1890 - Herman Hollerith - Cria máquina para acelerar o processo de leitura das respostas do senso demográfico através de cartões que revolucionou a maneira de coleta de informações

1896 - Hollerith cria a Tabulation Machine Company

1916 - com falecimento de Hollerith e depois de fusões entre empresas a TMC muda seu nome para IBM ( International Business Machine)

1931 - Vannevar Bush implementa um computador com lógica binária, pois até então era utilizado a lógica Decimal, o que era difícil de se manter através de manipulação de voltagem de forma mais complexa que foi simplificada com a lógica binária.



### **A primeira geração (1945-1955):**

### **VALVULAS E PANÉIS DE PROGRAMAÇÃO**

- Calculadoras com relés mecânicos lentos, posteriormente substituídos por válvulas;
- Programação através de chaves
- Inexistência de linguagens ou S.O.
- Atividade totalmente sequencial
- Surgimento do cartão perfurado na década de 50



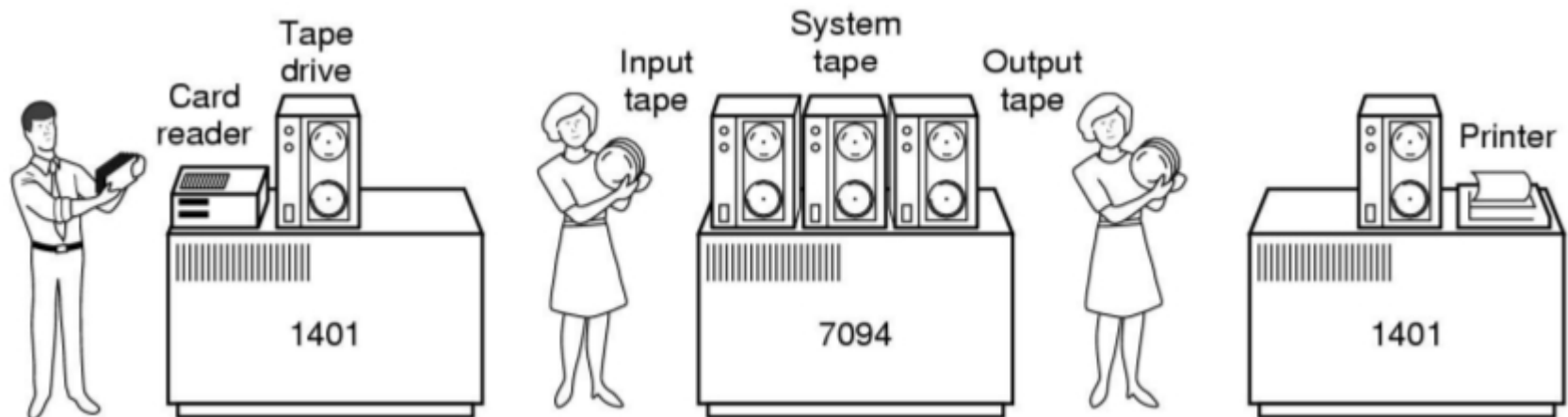
# Contexto Histórico

## Evolução dos Sistemas Operacionais

**A segunda geração (1955-1965):**

### **TRANSISTORES E SISTEMAS EM LOTE (BATCH)**

- Computadores de grande porte (Mainframe) IBM 1401 e 709po4
- Separação entre programação e operação
- Execução sequencial de programas
- FORTRAN e ASSEMBLY
- Desperdício de tempo na 1ª geração → solução: Sistemas Batch





**A terceira geração (1965-1980):**

**CIRCUITOS INTEGRADOS (CIs) e MULTIPROGRAMAÇÃO**

→ Série de equipamentos compatíveis com um S.O. o OS/360

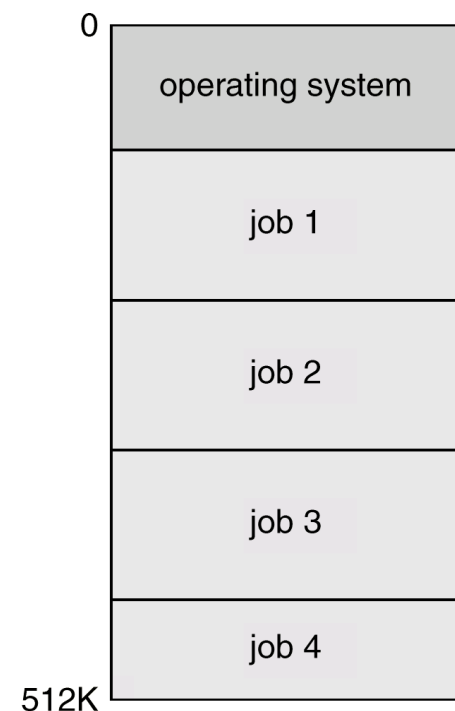
IBM/360 e seus sucessores

(370, 4300, 3080 e 3090)

→ Multiprogramação: divisão

de memória entre *jobs*

Enquanto uma tarefa aguardava E/S,  
outra utilizava a CPU.







### A terceira geração (1965-1980):

- **SPOOL** (*Simultaneous Peripheral Operation On Line*) Capacidade de alimentar uma fila de entrada e uma de saída de forma coordenada;
- **Time-sharing**, uma variante da multiprogramação onde cada usuário se conecta a partir de um terminal *on-line* interagindo com seu *job*.  
Primeiro: CTSS (*Compatible time sharing system*) do MIT.  
Depois: **MULTICS** (*MULTIplexed Information and Computing Service*).
- Surgimento dos minicomputadores , iniciados com DEC PDP-1 em 1961 culminando no PDP-11;
- Surge o UNICS, renomeado **UNIX** monousuário, baseado no MULTICS.
- Baseado no UNIX surgem o System V (AT&T) e o BSD (Berkeley)
- IEEE desenvolve o padrão Unix **POSIX** (Portable Operating System-IX)
- Surgiram as implementações comerciais do Unix para servidores: Sun OS da Sun, rebatizado para Solaris, Xenix (da Microsoft), HP/UX (HP) e AIX (IBM)



# Contexto Histórico

## Evolução dos Sistemas Operacionais

### A quarta geração (1980-presente): COMPUTADORES PESSOAIS

- Circuitos integrados em larga escala
- CP/M (*Control Program for Microcomputer*) primeiro SO para micro que dominou o mercado durante 5 anos.
- 1980 a IBM projetou o IBM PC (Bill Gates entra na jogada)
- Desenvolvimento do DOS (Disk Operation System)
- Criada a Microsoft e o DOS é renomeado para MS-DOS
- 1988 surge o conceito de *user-friendly* da Apple e MS Windows 3.x
- Surge o Windows 95 e 98 independentes do MS-DOS
- Unix também se desenvolve com uma interface chamada X Windows
- 1991 é lançado o Linux e junta ao projeto GNU, formando GNU/Linux
- Surgem então SOs para redes com Windows NT, Linux e Unix.
- Surgimento de SOs Distribuídos.



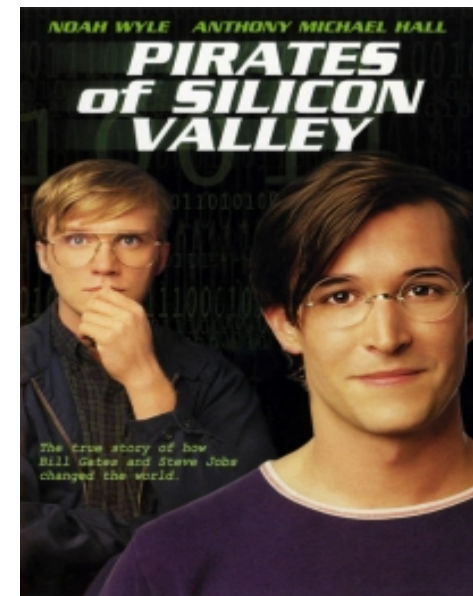
PUC Minas

# Contexto Histórico

## Evolução dos Sistemas Operacionais

### Recomendação:

**Dica de filme:** *Piratas do Vale do Silício: Histórico do surgimento dos computadores pessoais, e o papel das empresas Microsoft e Apple nesse contexto.*





# Sistemas Operacionais

PUC Minas

## Tipos de Sistemas Operacionais

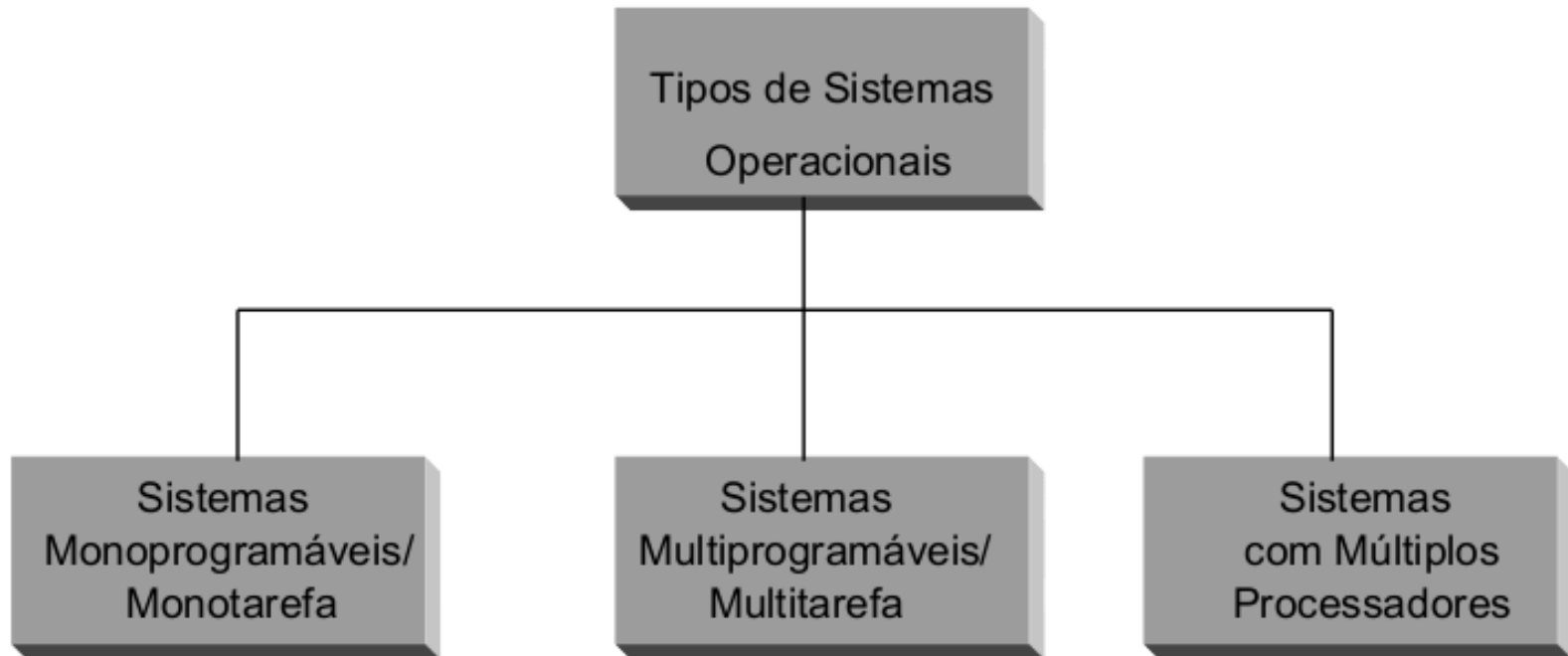


Figura: Tipos de Sistemas Operacionais



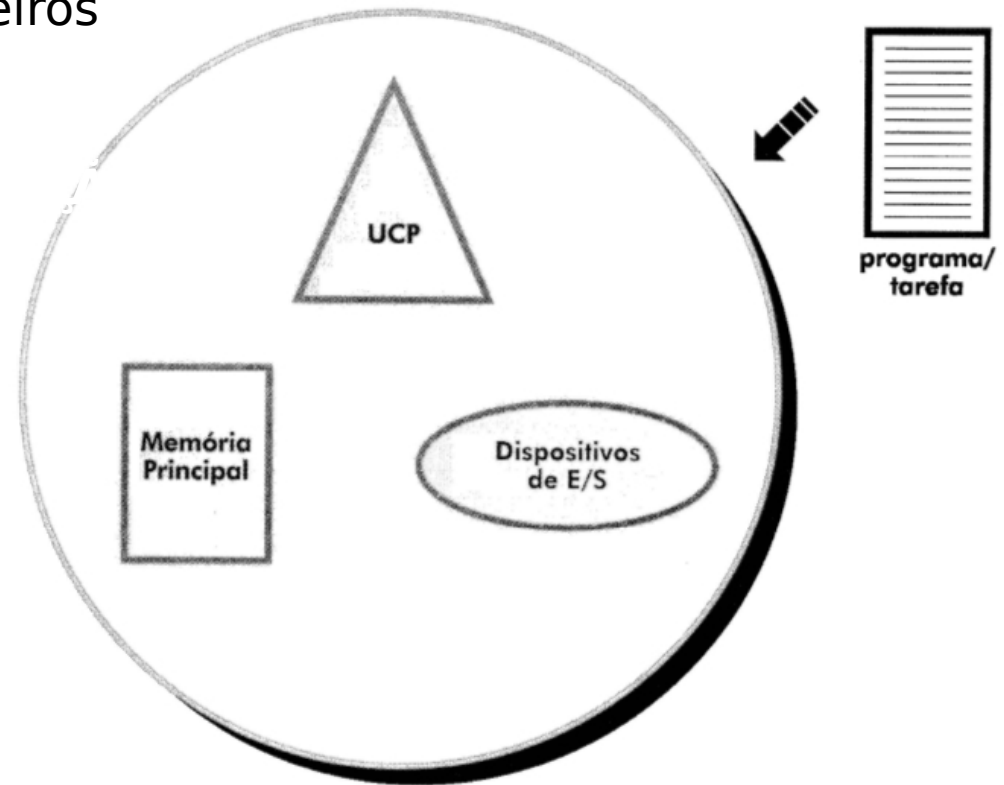
# Sistemas Operacionais

PUC Minas

## Tipos de Sistemas Operacionais

### **SISTEMAS MONOPROGRAMÁVEIS/MONOTAREFA**

- Os primeiros SOs voltados para execução de um único programa
- recursos do sistema computacional exclusivos para um programa
- Tipicamente ligados aos primeiros computadores década de 60
- Subutilização de recursos a espera de ação de usuário





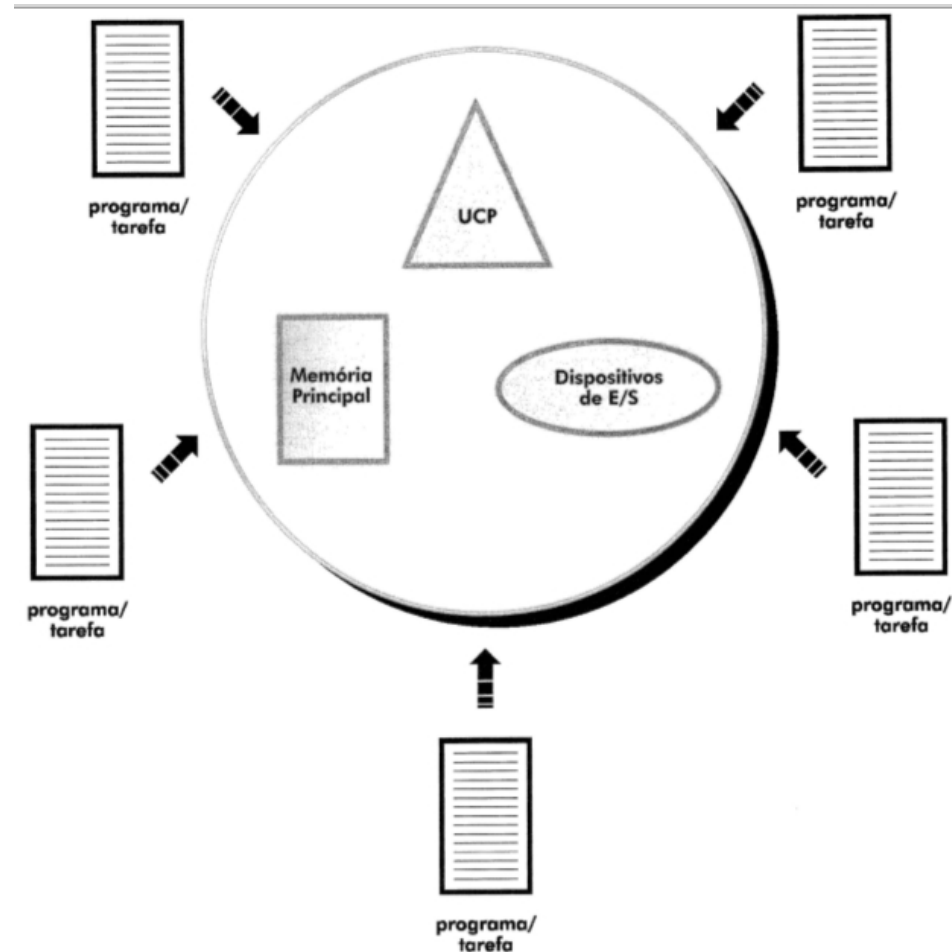
# Sistemas Operacionais

PUC Minas

## Tipo de Sistemas Operacionais

### SISTEMAS MULTIPROGRAMÁVEIS/MULTITAREFA

- Uma evolução dos sistemas monoprogramáveis
- Recursos compartilhados entre os diversos usuários e aplicações
- São mais eficientes, no entanto são mais complexos para serem implementados.





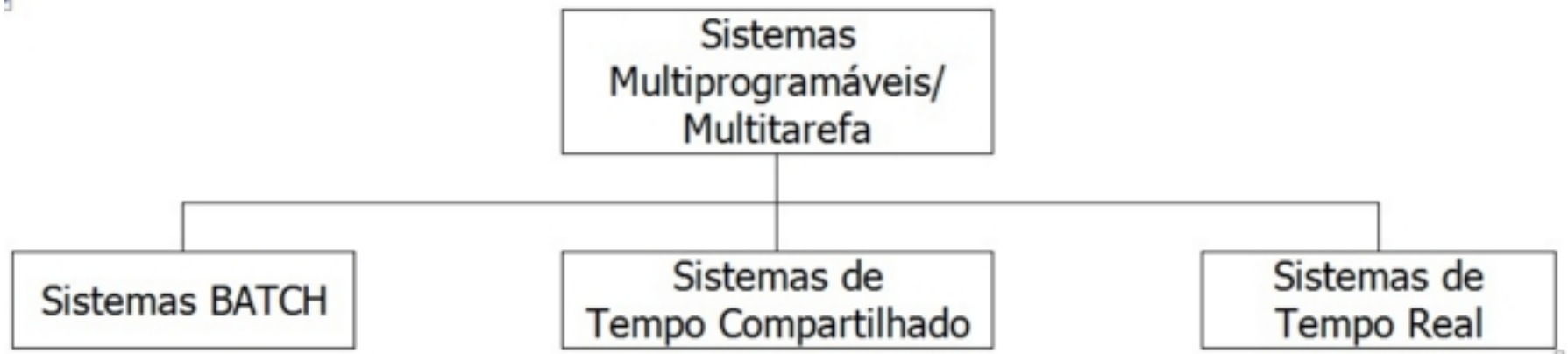
# Classificação de SO

PUC Minas

## Classificação de Sistemas Operacionais

→ Os Sistemas Operacionais Multiprogramáveis/multitarefa podem ser classificados de acordo com a forma com que suas aplicações são gerenciadas, podendo ser divididas em:

- Batch   - Tempo compartilhado   - tempo real



Depois surgiram outras classificações:

- Computadores Pessoais – Sistemas Paralelos – Sistemas Distribuídos

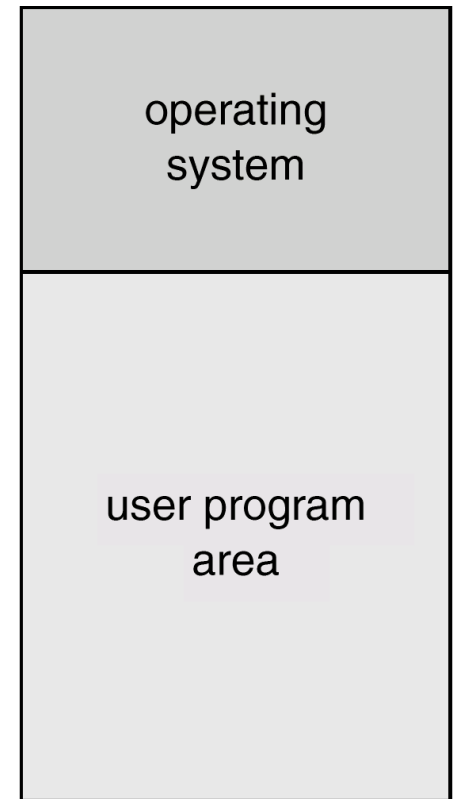


PUC Minas

# Sistemas em Lote (Batch)

## Classificação de Sistemas Operacionais

- Operador comanda a submissão de tarefas (*jobs*)
- Usuário  $\neq$  operador
- tarefas na forma de cartões perfurados
- Tempo de configuração era reduzido, reunindo-se tarefas similares
- Sequenciamento automático, controle transferindo automaticamente de um *job* para outro SO rudimentar.



Layout de memória





## Classificação de Sistemas Operacionais

- Problemas: baixo desempenho, operações de CPU e I/O não podiam ser sobrepostas. A CPU ficava ociosa. A leitora de cartões era muito lenta.
- Solução: operação off-line carregados de unidades de fita para a memória. A leitura de cartões e tarefas de impressão eram feitas off-line
- Spooling: Permite a sobreposição da computação de um *job* com o I/O de outro. Enquanto executa um *job*, SO.:
  - Lê o próximo *job* da leitora para o disco (fila de *jobs*).
  - Imprime a saída do *job* anterior, do disco para a impressora.
- *Job pool*: estrutura de dados que permite selecionar qual *job* será executado a seguir, para aumentar o uso da CPU.

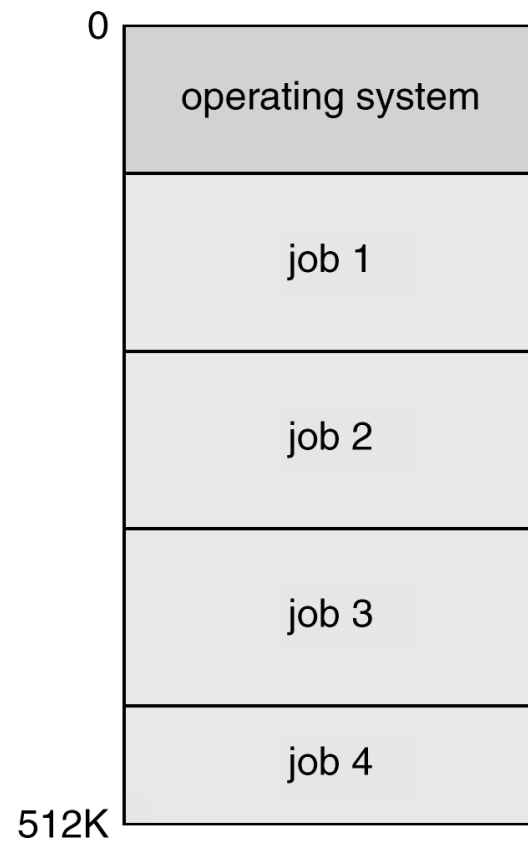


PUC Minas

# Sistemas em Batch Multiprogramados

## Classificação de Sistemas Operacionais

→ Vários *jobs* são mantidos na memória principal ao mesmo tempo e a CPU é multiplexada.





PUC Minas

# Sistemas de Tempo Compartilhado

## Classificação de Sistemas Operacionais

- Tipo de multiprogramação
- A CPU é multiplexada entre diversos *jobs* mantidos em memória e em disco (a CPU é alocada a um *job* apenas se este estiver na memória)
- O usuário tem a impressão que a CPU está dedicada
- Um *job* é transferido do disco para a memória e da memória para o disco (SWAP)
- Divisão de tempo de processamento entre usuários
- São a base dos S.Os modernos



PUC Minas

# Sistemas de Tempo Real

## Classificação de Sistemas Operacionais

**Tempo Real**: Utilizado para controle de máquinas de linhas de produção, instrumentos de cunho científico. Normalmente sem interface de usuário com propósito bem específico em um dado momento de tempo.

# Sistemas de Computadores Pessoais

## Classificação de Sistemas Operacionais

- PC: Sistema de Computação dedicado a um único usuário
  - Dispositivos de I/O – teclado, mouse, vídeo, impressoras.
  - Praticidade e tempo de resposta.
  - Foram capazes de adotar tecnologia desenvolvida para sistemas de grande porte. O uso pessoal não exige sofisticação no gerenciamento da CPU nem em aspectos de proteção.
  - A utilização de PCs por vários usuários e acesso à rede trazem novas necessidades de proteção e segurança.
- Evolução para as estações de trabalho.



PUC Minas

# Multiprogramação

## Classificação de Sistemas Operacionais

- Rotinas de I/O provisionadas pelo sistema
- Gerência de memória: o sistema deve alocar memória para vários *jobs*
- Escalonamento de CPU: o sistema deve escolher dentre os diversos *jobs* prontos para serem executados.
- Alocação d dispositivos



## Classificação de Sistemas Operacionais

→ Sistemas de multiprocessadores com mais de uma CPU em comunicação ativa, compartilhando barramento, clock e possivelmente memória e dispositivos.

→ Sistemas fortemente acoplados – processadores compartilham memória e clock. A comunicação é feita através de memória compartilhada.

### Vantagens:

- Maior produção (throughput) - Economia de recursos
- Disponibilidade e Confiabilidade

degradação normal - a falha de um

processador não interrompe o processo

sistemas tolerantes a falhas - duplicação de hardware e software



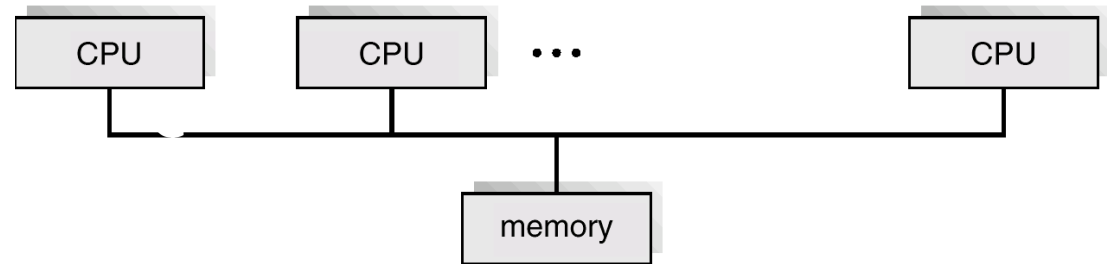
# Sistemas Paralelos

PUC Minas

## Classificação de Sistemas Operacionais

### → Multiprocessamento Simétrico (SMP)

- Cada processador executa uma cópia idêntica do S.O.
- Vários processos podem ser executados simultaneamente sem queda de desempenho.



### → Multiprocessamento assimétrico

- Cada processador é alocado a uma tarefa específica. Processadores-Mestres escalonam e alocam tarefas aos demais processadores-escravos
- Mais comuns em grandes sistemas.





# Sistemas Distribuídos

PUC Minas

## Classificação de Sistemas Operacionais

- Distribuem a computação entre vários processadores físicos.
- Sistemas fracamente acoplados, cada processador tem sua própria memória local. Processadores se comunicam através de linhas telefônicas e redes de alta velocidade

### Vantagens:

- Compartilhamento
- Velocidade de computação
- Balanceamento de carga
- Confiabilidade
- Intercomunicação



# Sistemas Distribuídos

PUC Minas

## Classificação de Sistemas Operacionais

### → Sistemas Distribuídos

- Proporcionam compartilhamento de arquivos
- Gerenciam a comunicação
- Executam de forma independente de outros computadores da rede
- Dão a impressão que só existe um S.O. controlando a rede.



Tanenbaum A. S; Woodhull A. S. **Sistemas Operacionais**: projeto e implementação. 2 Ed, Porto Alegre:Bookman, 2000.

Picolo L. **laboratório de Sistemas Operacionais**. IFMG, 2012. Disponível em:<<http://pt.slideshare.net/luizpicolo/slide-sistemas-operacionais-para-servidores>>. Acesso em: 31 Julho 2016.

Guedes D. O. **Sistemas Operacionais**. Belo Horizonte:DCC UFMG. Disponível em:<<http://homepages.dcc.ufmg.br/~dorgival/slides/so/01-introducao-6pp.pdf>> Acesso em: 31 Julho 2016.

SOBELL, MARK G. **Guia Pratico Linux De Comandos, Editores, e Programacao de Shell**. Ed., São Paulo, 2009