

LPRM
Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Sistemas Operacionais & Sistemas de Programação II

Introdução (Aula 1)

Profª. Patrícia Dockhorn Costa

Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Informática

LPRM Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Informações Gerais

- <http://www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino/2008-1-sistemas-operacionais/>

Profª. Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 2 Sistemas Operacionais 2008/1

LPRM Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Objetivo do Curso

- Apresentar os fundamentos teóricos dos sistemas operacionais modernos, enfatizando os seus aspectos de organização interna (arquitetura conceitual) e de estruturas e mecanismos de implementação.

Profª. Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 3 Sistemas Operacionais 2008/1

LPRM Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Conteúdo da Disciplina

- **Introdução**
 - O que é um Sistema Operacional
 - A organização de um Sistema Operacional
 - Histórico
 - Classificação
- **Conceitos Básicos**
 - Mono e Multiprogramação
 - Programação Concorrente
- **Gerência de Processos**
 - Processos
 - Escalonamento de processos
 - Sincronização e Comunicação entre Processos

Profª. Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 4 Sistemas Operacionais 2008/1

Conteúdo da Disciplina

- Gerência de Memória
 - Conceitos Gerais (memória lógica e memória física, swapping, etc.)
 - Paginação
 - Algoritmos de substituição de páginas
 - Segmentação
- Sistemas de Arquivos
 - Arquivos, diretórios, gerenciamento de espaço e integridade em memória secundária
- Gerência de Entrada e Saída

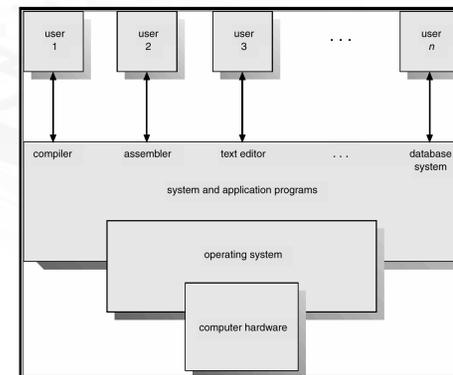
Critério de avaliação

- Duas provas parciais e trabalhos. A média parcial é calculada por: $MP = 0,7 * P + 0,3 * T$
onde: P é a média aritmética das provas parciais e T é a média aritmética das notas dos trabalhos.
A média final será:
 $MF = MP$, se $MP \geq 7,0$.
 $MF = (PF + MP)/2$, se $MP < 7,0$. (PF é a nota da prova final)
- Se $MF \geq 5,0$ -> Aprovado.
Se $MF < 5,0$ -> Reprovado.

Bibliografia

- A. Silberschatz, G. Gagne e P. Baer Galvin, "Fundamentos de Sistemas Operacionais", 6a. Edição, Editora LTC, 2004.
- A.S. Tanenbaum, "Sistemas Operacionais Modernos", 2a. Edição, Editora Prentice-Hall, 2003.
- A.S. Tanenbaum e A. S. Woodhull, "Sistemas Operacionais: projeto e implementação", 2a. Edição, Editora Bookman, 2000.
- W. Stallings, "Operating Systems: internals and design principles", 5th Edition, Editora Prentice-Hall, 2004.
- R. S. de Oliveira, A. S. Carissimi e S. S. Toscani, "Sistemas Operacionais", 3ª Edição (série didática da UFRGS), Editora Sagra-Luzzato, 2004

Sistema de Computação (1)



Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Sistema de Computação (2)

Banking system	Airline reservation	Web browser	} Application programs
Compilers	Editors	Command interpreter	
Operating system			
Machine language			
Microprogramming			} Hardware
Physical devices			

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 9 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Sistema de Computação (3)

- Hardware
 - Provê os recursos básicos de computação (UCP, memória, dispositivos de E/S).
- Programas de aplicação
 - Definem as maneiras pelas quais os recursos do sistema são usados para resolver os problemas computacionais dos usuários (compiladores, sistemas de banco de dados, video games, programas financeiros, etc.).
- Usuários
 - Pessoas, máquinas, outros computadores.
- Fato
 - O hardware de um computador, sozinho, não fornece um ambiente simples, flexível e adequado para o desenvolvimento e uso dos programas de aplicação dos usuários.

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 10 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Um Sistema Operacional...

- possibilita o uso **eficiente** e **controlado** dos diversos componentes de hardware do computador (unidade central de processamento, memória, dispositivos de entrada e saída).
- implementa **políticas** e **estruturas de software** de modo a assegurar um melhor **desempenho** do sistema de computação como um todo.

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 11 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Definição (1)

- Nome dado a um conjunto de programas que trabalham de modo cooperativo com o objetivo de prover uma máquina mais flexível e adequada ao programador do que aquela apresentada pelo hardware sozinho.

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 12 Sistemas Operacionais 2008/1

Definição (2)

- "A program that controls the execution of application programs."
- "An interface between applications and hardware."
- "Programa que age como um intermediário entre o usuário de um computador e o hardware deste computador".

Definição (3)

- "Resource allocator"
 - Manages and allocates resources.
- "Control program"
 - Controls the execution of user programs and operations of I/O devices .
- "Kernel"
 - The one program running at all times ...

Função

- "A principal função de um sistema operacional é prover um ambiente no qual os programas dos usuários (aplicações) possam rodar. Isso envolve definir um *framework* básico para a execução dos programas e prover uma série de serviços (ex: sistema de arquivos, sistema de E/S) e uma interface de programação para acesso aos mesmos".
- Prover **eficiência e conveniência**

Características Desejáveis (1)

- Concorrência
 - Existência de várias atividades ocorrendo paralelamente.
 - Ex: execução simultânea de "jobs", E/S paralela ao processamento.
- Compartilhamento
 - Uso coordenado e compartilhado de recursos de HW e SW.
 - Motivação: custo de equipamentos, reutilização de programas, redução de redundâncias, etc.
- Armazenamento de dados a longo prazo.
- Não determinismo
 - Atendimento de eventos que podem ocorrer de forma imprevisível.

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Características Desejáveis (2)

- **Eficiência**
 - Baixo tempo de resposta, pouca ociosidade da UCP e alta taxa de processamento.
- **Confiabilidade**
 - Pouca incidência de falhas e exatidão dos dados computados.
- **Mantenabilidade**
 - Facilidade de correção ou incorporação de novas características.
- **Pequena dimensão**
 - Simplicidade e baixa ocupação da memória.

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 17 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Organização Típica

- **Núcleo (kernel)**
 - Responsável pela gerência do processador, tratamento de interrupções, comunicação e sincronização entre processos.
- **Gerente de Memória**
 - Responsável pelo controle e alocação de memória aos processos ativos.
- **Sistema de E/S**
 - Responsável pelo controle e execução de operações de E/S e otimização do uso dos periféricos.
- **Sistema de Arquivos**
 - Responsável pelo acesso e integridade dos dados residentes na memória secundária.
- **Processador de Comandos (shell) / Interface com o Usuário**
 - Responsável pela interface conversacional com o usuário.

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 18 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Histórico Social (1)

Fase 0: Computadores são uma ciência experimental e exótica: não precisa de sistema operacional

- Usuário presente todo o tempo toda atividade é sequencial:
- Conjuntos de cartões manualmente carregados para executar os programas
- Primeiras bibliotecas, utilizadas por todos
- **O usuário é programador e operador da máquina ao mesmo tempo**

Problema: muita espera!
 Usuário tem que esperar pela máquina ...
 máquina tem que esperar pelo usuário ...
 todos têm que esperar pela leitora de cartões !

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 19 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia UFES

Histórico Social (2)

Fase 1.a: Computadores são caros; pessoas são baratas

- S.O. surge com o objetivo básico de automatizar a preparação, carga e execução de programas.
- Torna utilização do computador mais eficiente, desacoplando as atividades das pessoas das atividades do computador
- Mais tarde: otimização do uso dos recursos de hardware pelos programas
- S.O. funciona como um monitor (programa residente) *batch*, continuamente carregando um job, executando e continuando com o próximo job. Se o programa falhasse, o SO salvava uma cópia do conteúdo de memória para o programador depurar

Problemas:

- Só um usuário de cada vez na máquina
- Usuário tem que esperar pela máquina
- Bem difícil para depurar!

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 20 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Histórico Social (3)

Fase 1.b: Computadores são caros; pessoas são baratas

- **Técnicas de hardware: adiciona proteção à memória e relocação**
 - multiprogramação (mais de programas executando ao mesmo tempo): muitos usuários podem compartilhar o sistema
 - SO passa a ter que gerenciar interação entre jobs concorrentes
 - SO passa a ser um assunto de estudo em ciência da computação !!!

... **SOs passaram a ser estudados porque eles não funcionavam!**

Novos problemas:

- SOs extremamente complicados
- Usuários ainda esperando pela máquina; isso motivou a fase 2

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 21 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Histórico Social (4)

Fase 2: Computadores são rápidos; pessoas são lentas; ambos são caros. Necessário tornar as pessoas mais produtivas.

- "Timesharing" interativo: permitir que vários usuários utilizem a mesma máquina simultaneamente
- Um terminal para cada usuário
- Manter os dados "on-line": utilização de sistemas de arquivos estruturados

Problema:

- Como prover tempo de resposta razoável?

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 22 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Histórico Social (5)

Fase 3: Computadores são baratos; pessoas são caras. Dar um computador para cada pessoa.

- Workstation pessoal (SUN - Stanford University Network, Xerox Alto)
- Apple II
- IBM PC
- Macintosh

Fase 4: Computadores Pessoais (PCs) invadem o planeta

- Redes possibilitam aparecimento de novas aplicações importantes

Problemas:

- As pessoas **ainda** continuam esperando por computadores
- Víruses, worms, hackers...

Prof.ª Patrícia D. Costa LPRM/DI/UFES 23 Sistemas Operacionais 2008/1

Lprm Laboratório de Pesquisa em Redes e Multimídia

Histórico Técnico

1ª Geração (década de 50)	Execução automática de jobs JCL - Job Control Language Ex: IAS, ATLAS, IBM 701	HW de 2ª geração, com circuitos transistorizados
2ª Geração (início da década de 60)	Primeiros sistemas de multiprogramação e hardware com multiprocessamento. Sistemas de tempo real. Ex: IBM OS/MTF, CTSS (IBM 7094), MCP (Burroughs 5000, etc.).	HW de 3ª geração, com circuitos integrados..
3ª Geração (meados dos anos 60 a meados dos anos 70)	Sistemas multi-modo e de propósitos gerais. Uso de memória virtual. Sistemas complexos e caros, à exceção do UNIX. Ex: Multics (GE 645), TSS (IBM 360/67), CDC Kronos (CDC 6000), RCA VMOS, etc.	HW construído com tecnologia VLSI
4ª Geração (meados dos anos 70 e início dos anos 80)	Grandes sistemas de multiprocessamento, uso intensivo de teleprocessamento, sistemas de memória virtual. Ex: MCP (Burroughs B6700), VMS (VAX 11/760), MVS (IBM 370), etc.	HW com suporte de microprogramação
5ª Geração (Anos 80 e 90)	Arquiteturas distribuídas, ambiente de redes de computadores, máquinas virtuais, uso intenso de microcomputadores pessoais, interfaces visuais mais elaboradas. (Ex: DOS, MAC OS, Windows, Unix-like OS, IBM OS/2, IBM VM/370)	Grande diversidade de HW de E/S, UCP e memórias de alta velocidade. Arquiteturas RISC
Dias atuais	Arquitetura microkernel e multithreading, sistemas multiplataforma, middleware, projeto orientado a objetos,, suporte a computação móvel, etc. Ex: Linux, Windows (XP, Vista...), Palm OS, Solaris, Unix SVR4, etc.	HW para multiprocessamento simétrico, HW para computação móvel e ubíqua.