

Sistemas Operacionais

Guia da Disciplina

Introdução

Chamamos de sistema operacional ao sistema de software que se interpõe entre o hardware de um computador e seu usuário, tornando seu uso possível a qualquer pessoa. Podemos dizer, em essência, que o sistema operacional é uma extensão do hardware do computador. Através dessa máquina estendida, é possível que pessoas que não são especialistas em computação possam beneficiar-se do uso do computador, o qual passa a ser, de fato, um instrumento para o uso de pessoas de praticamente qualquer nível de instrução. Além disso, sem a presença dessa máquina estendida, aplicações altamente sofisticadas, como programação em linguagens de alto nível, processamento de textos, navegação na Internet e na WWW, comércio eletrônico, entre outras, seriam virtualmente inviáveis.

O estudo de sistemas operacionais vem ocorrendo há muitas décadas, desde que apareceram os primeiros computadores e com eles a necessidade de métodos e sistemas facilitadores de seu uso. Há duas perspectivas distintas a partir das quais é possível estudar a disciplina de sistemas operacionais. A primeira é fortemente teórica e tem grande ênfase nos aspectos formais (matemáticos) que estão por trás do desenvolvimento desses sistemas. Essa perspectiva favorece o estudo de tópicos como modelos e métodos para programação concorrente, algoritmos para gerência ótima da memória e suas propriedades, impasses (deadlocks), etc. A segunda perspectiva a partir da qual é possível estudar sistemas operacionais é essencialmente prática. Segundo essa perspectiva, é favorecido o estudo de sistemas operacionais específicos e suas características, como o MS Windows em suas diversas versões e os sistemas da família Linux.

A abordagem que seguiremos nesta disciplina não se restringe a nenhuma das duas perspectivas. Em vez disso, tentamos traçar um caminho intermediário que permita ao estudante ser exposto não somente à teoria que dá suporte aos sistemas operacionais mas também aos aspectos práticos desses sistemas, incluindo o conhecimento de algumas particularidades de sistemas comumente encontrados. Através desse caminho intermediário, é possível visitarmos todos os principais sub-sistemas que compõem um sistema operacional, salientando para cada um suas principais propriedades e funções, bem como os aspectos práticos de sua implementação e de seu uso. Esses sub-sistemas são quatro e são os responsáveis pela gerência de processos, pela entrada e saída de informações, pela gerência de memória e pelo sistema de arquivos.

Para você, estudante do curso de Tecnologia em Sistemas de Computação, o estudo de sistemas operacionais fornece uma nova visão de como são integradas as diversas partes do hardware e do software de um computador. Mesmo para alguém que, como você, já chega à disciplina na condição de usuário fluente de computadores, o estudo de sistemas operacionais abre uma nova janela sobre novas abstrações e problemas, como o conceito de processos, os problemas trazidos pela necessidade de que processos cooperem entre si enquanto competem pelos recursos que o computador oferece, a noção de memória virtual e de como ela pode ser gerenciada, etc. Ao final da disciplina, sua familiaridade como usuário terá sido transformada em um conhecimento mais íntimo de toda a complexidade que há por trás da aparente simplicidade apresentada ao usuário.

Objetivo geral

O principal objetivo desta disciplina é fornecer ao estudante uma visão sólida e consistente dos diversos sub-sistemas que compõem um sistema operacional, bem como dos principais problemas que caracterizam cada sub-sistema e suas principais soluções, e da maneira como esses sub-sistemas interagem uns com os outros.

Objetivos específicos

O objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos, de acordo com os quatro principais sub-sistemas de um sistema operacional:

1. Estabelecer o conceito de processo e de como o sistema operacional pode ser modelado como um conjunto de processos que interagem entre si. Uma vez estabelecidas essas noções, estudar as diversas questões relativas ao escalonamento de processos, bem como métodos para realizá-lo. Estudar, também, problemas importantes ligados à comunicação entre processos, através de uma introdução à programação concorrente.
2. Estabelecer modelos e métodos para a realização do tráfego de informações entre o processador e os dispositivos de entrada e saída. Identificar os impactos que a espera por esses dispositivos tem sobre a gerência de processos, sobretudo no que diz respeito à possibilidade de que ocorram impasses (deadlocks). Introduzir os principais métodos para o tratamento de deadlocks.
3. Introduzir a noção de memória virtual, bem como modelos e métodos para sua gerência. Estabelecer, também, as principais características arquitetônicas que o hardware do computador deve possuir para prover suporte à gerência de memória, discutindo também como interagem essas características com os diversos mecanismos de gerenciamento do sistema operacional.
4. Identificar as principais formas de organização de sistemas de arquivos, explorando sua arquitetura e os mecanismos de segurança e proteção a eles associados.

Ementa

A ementa que seguiremos contempla os seguintes tópicos:

1. Breve revisão de organização dos computadores.
2. Introdução aos sistemas operacionais: conceitos básicos e breve histórico.
3. Principais elementos de um sistema operacional: processos, arquivos e diretórios, interpretadores de comandos e chamadas ao sistema operacional.
4. Multiprogramação e seu gerenciamento.
5. Estruturação de um sistema operacional.
6. O modelo de processos: gerenciamento e implementação.

7. Introdução à comunicação entre processos.
8. Comunicação entre processos: exclusão mútua e semáforos.
9. Escalonamento de processos: introdução e algoritmos mais importantes.
10. Entrada e saída: princípios de hardware e de software.
11. Impasses (deadlocks).
12. Introdução ao gerenciamento de memória: principais métodos.
13. Memória virtual: tabelas de páginas, TLBs e algoritmos de substituição.
14. Projeto do sistema de paginação.
15. Gerenciamento de memória: segmentação.
16. Sistemas de arquivos: arquivos, diretórios e implementação.
17. Sistemas de arquivos: segurança e mecanismos de proteção.

Organização da disciplina

A disciplina está organizada em 12 aulas que cobrem os Capítulos 1 a 5 do livro de Tanenbaum e Woodhull [1]. Para toda aula há uma lista de exercícios para vocês resolverem e testarem seu entendimento sobre o material que foi tratado na aula. Não estão planejadas atividades para as semanas anteriores às APs da disciplina, com o objetivo de não interferir com seus estudos para as APs das outras disciplinas.

Tutorias

Em alguns semestres poderá não haver tutores presenciais em todos os polos. No entanto, vocês contarão com tutores a distância, disponíveis através da sala de tutoria da plataforma ou para atender a chamadas telefônicas nos horários anunciados. Esses tutores têm sólidos conhecimentos sobre todos os assuntos tratados e poderão auxiliá-los tanto no esclarecimento de dúvidas que surjam durante as aulas quanto na solução dos exercícios propostos.

Bibliografia

1. A. S. Tanenbaum e A. S. Woodhull, *Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação*, Bookman, terceira edição, 2008.
2. A. Silberschatz, P. B. Galvin e G. Gagne, *Fundamentos de Sistemas Operacionais*, LTC, sexta edição, 2004.