

SO: Conceitos Fundamentais

Projetos de Sistemas Operacionais

Prof. Dr. Denis M. L. Martins

Engenharia de Computação: 5º Semestre

- Explicar o conceito de Sistema Operacional e seus serviços típicos.
- Explicar o conceito de **kernel**, incluindo a API de chamadas de sistema, modo usuário e modo kernel.
- Explicar conceitos e relações entre programa, processo, thread e multitarefa.
- Prática: Utilizar a linha de comando do **Bash**: navegar entre diretórios, visualizar linhas de arquivos, buscar padrões, usar redirecionamento e pipelines.

Software que:

- utiliza recursos de hardware de um sistema computacional, e
- provê suporte para execução de outros softwares.

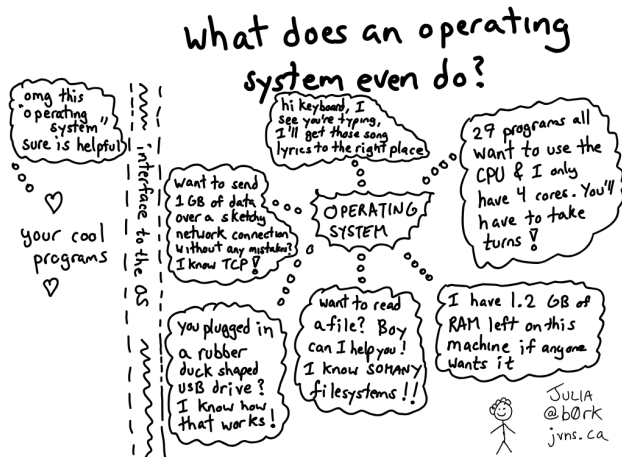


Figura 1: O que um SO faz. Créditos: [Julia Evans](#).

Diferentes sistemas para diferentes cenários:

- **Mainframes:** [BS2000/OSD](#), [GCOS](#), [z/OS](#)
- **PCs:** [MS-DOS](#), [GNU/Linux](#), [MacOS](#), [Redox](#), [Windows](#)
- **Dispositivos móveis:**
 - ▶ Variantes de outros sistemas operacionais
 - ▶ Desenvolvimentos independentes, por exemplo: BlackBerry ([BlackBerry 10](#) baseado em QNX, descontinuado), [Google Fuchsia](#), [Symbian](#) (Nokia, sistema operacional para smartphones mais popular até 2010, agora substituído)
- **Dispositivos para jogos**
- **Sistemas operacionais em tempo real (RTOS):**
 - ▶ Sistemas embarcados
 - ▶ Variantes do [L4](#), [FreeRTOS](#), [QNX](#), [VxWorks](#)

- **Gerenciamento de multitarefa:** O sistema operacional permite a execução simultânea de múltiplas computações, gerenciando a alternância entre elas e garantindo a retomada correta de cada uma.
- **Controle de concorrência:** Regula a interação entre processos concorrentes, impedindo acessos indevidos a estruturas de dados e fornecendo áreas de memória isoladas para diferentes computações.
- **Interação entre computações assíncronas:** Suporta a troca de informações entre computações que não são executadas ao mesmo tempo, por meio de sistemas de arquivos e armazenamento de longo prazo.
- **Interação via rede:** Facilita a comunicação entre computações distribuídas em diferentes sistemas computacionais através de redes, sendo um recurso essencial em sistemas operacionais modernos.

- **Gerenciamento de multitarefa:** O sistema operacional permite a execução simultânea de múltiplas computações, gerenciando a alternância entre elas e garantindo a retomada correta de cada uma.
- **Controle de concorrência:** Regula a interação entre processos concorrentes, impedindo acessos indevidos a estruturas de dados e fornecendo áreas de memória isoladas para diferentes computações.
- **Interação entre computações assíncronas:** Suporta a troca de informações entre computações que não são executadas ao mesmo tempo, por meio de sistemas de arquivos e armazenamento de longo prazo.
- **Interação via rede:** Facilita a comunicação entre computações distribuídas em diferentes sistemas computacionais através de redes, sendo um recurso essencial em sistemas operacionais modernos.

- **Gerenciamento de multitarefa:** O sistema operacional permite a execução simultânea de múltiplas computações, gerenciando a alternância entre elas e garantindo a retomada correta de cada uma.
- **Controle de concorrência:** Regula a interação entre processos concorrentes, impedindo acessos indevidos a estruturas de dados e fornecendo áreas de memória isoladas para diferentes computações.
- **Interação entre computações assíncronas:** Suporta a troca de informações entre computações que não são executadas ao mesmo tempo, por meio de sistemas de arquivos e armazenamento de longo prazo.
- **Interação via rede:** Facilita a comunicação entre computações distribuídas em diferentes sistemas computacionais através de redes, sendo um recurso essencial em sistemas operacionais modernos.

- **Gerenciamento de multitarefa:** O sistema operacional permite a execução simultânea de múltiplas computações, gerenciando a alternância entre elas e garantindo a retomada correta de cada uma.
- **Controle de concorrência:** Regula a interação entre processos concorrentes, impedindo acessos indevidos a estruturas de dados e fornecendo áreas de memória isoladas para diferentes computações.
- **Interação entre computações assíncronas:** Suporta a troca de informações entre computações que não são executadas ao mesmo tempo, por meio de sistemas de arquivos e armazenamento de longo prazo.
- **Interação via rede:** Facilita a comunicação entre computações distribuídas em diferentes sistemas computacionais através de redes, sendo um recurso essencial em sistemas operacionais modernos.

Funções de um Sistema Operacional

- O núcleo (*kernel*) de um SO oferece uma API (*Application Programming Interface*) com serviços.
- Expõe um conjunto de interfaces para os serviços do OS (system calls).
- Interface com o usuário é um item não obrigatório.
- Deixa transparente para o programador uma série de detalhes (operações) de baixo nível.

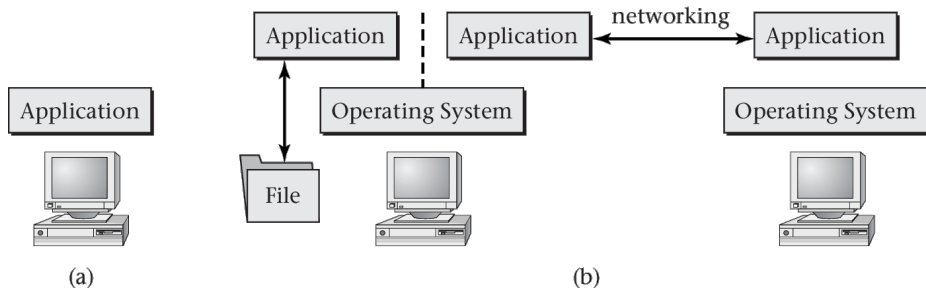


Figura 2: Em (a), baixo nível de abstração. Em (b), alto nível de abstração. Imagem: [Max Hailperin](#).

- **Chamada de sistema** = função = parte da API do kernel
- Implementação de serviços do sistema operacional, como:
 - ▶ Execução de processos
 - ▶ Alocação de memória principal
 - ▶ Acesso a recursos de hardware (exemplo: teclado, rede, arquivos e disco, placa de vídeo)
- Diferentes sistemas operacionais oferecem diferentes chamadas de sistema (ou seja, APIs incompatíveis)
 - ▶ Com diferentes implementações
 - ▶ Com diferentes convenções de chamada

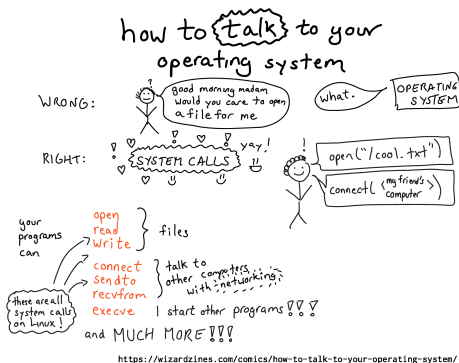


Figura 3: System calls. Imagem: Julia Evans.

Questão 1

Quais afirmações são corretas sobre conceitos de Sistemas Operacionais:

- a) O sistema operacional gerencia a execução de aplicações em termos de **threads**.
- b) O sistema operacional cria uma nova thread para cada chamada de sistema (*system call*).
- c) O sistema operacional agenda (*schedule*) threads para execução nos núcleos da CPU.
- d) O sistema operacional cria novas threads para utilizar todos os núcleos da CPU.
- e) O **time-slicing** cria a ilusão de paralelismo em núcleos de CPU únicos.
- f) O sistema operacional bloqueia recursos compartilhados para evitar anomalias de atualização.

Questão 1

Quais afirmações são corretas sobre conceitos de Sistemas Operacionais:

- a) O sistema operacional gerencia a execução de aplicações em termos de **threads**.
- b) O sistema operacional cria uma nova thread para cada chamada de sistema (*system call*).
- c) O sistema operacional agenda (*schedule*) threads para execução nos núcleos da CPU.
- d) O sistema operacional cria novas threads para utilizar todos os núcleos da CPU.
- e) O **time-slicing** cria a ilusão de paralelismo em núcleos de CPU únicos.
- f) O sistema operacional bloqueia recursos compartilhados para evitar anomalias de atualização.

Resposta: São verdadeiras: (a), (c), (e).

Questão 2

Quais afirmações são corretas sobre conceitos de Sistemas Operacionais:

- a) O código do kernel é armazenado na **ROM**.
- b) As aplicações podem acessar mais memória RAM se precisarem.
- c) O sistema operacional gerencia as aplicações como **processos**.
- d) O sistema operacional aloca memória RAM como parte da **memória virtual**.
- e) As threads de um processo compartilham recursos.
- f) O sistema operacional protege arquivos com **criptografia**.

Questão 2

Quais afirmações são corretas sobre conceitos de Sistemas Operacionais:

- a) O código do kernel é armazenado na **ROM**.
- b) As aplicações podem acessar mais memória RAM se precisarem.
- c) O sistema operacional gerencia as aplicações como **processos**.
- d) O sistema operacional aloca memória RAM como parte da **memória virtual**.
- e) As threads de um processo compartilham recursos.
- f) O sistema operacional protege arquivos com **criptografia**.

Resposta: São verdadeiras: (c), (d), (e).

Dúvidas e Discussão

Prof. Dr. Denis M. L. Martins

denis.mayr@puc-campinas.edu.br