

# Sistemas Operacionais

## Introdução

Felipe Augusto Lima Reis  
[felipe.reis@ifmg.edu.br](mailto:felipe.reis@ifmg.edu.br)



**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Minas Gerais

# Sumário

1 Introdução

2 História

3 Windows

4 UNIX

5 Mobiles

# Objetivos

- Definir sistemas operacionais;
- Descrever objetivos dos sistemas operacionais;
- Discutir conveniência x eficiência na criação de sistemas;
- Descrever a história dos sistemas operacionais.

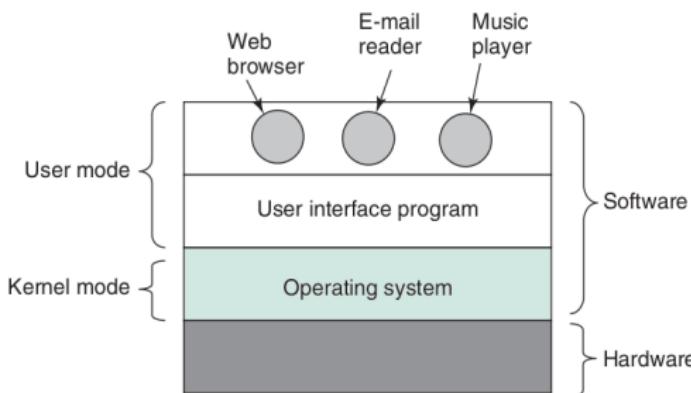
# INTRODUÇÃO

# Definição

**“Um sistema operacional é um programa que gerencia o hardware do computador” [Silberschatz et al., 2012].**

# Intermediário entre Usuário e Hardware

- “Sistemas operacionais fornecem uma base para programas, atuando como intermediário entre o usuário e o hardware ” [Silberschatz et al., 2012].



Fonte: [Tanenbaum and Bos, 2014].

# Onde encontrar Sistemas Operacionais?

- Sistemas operacionais são encontrados nos seguintes ambientes:
  - Computadores pessoais (*desktop, notebooks*);
  - *Smartphones* e *tablets*;
  - Servidores (*web, banco de dados, arquivos, data mining, etc*);
  - Controladores (dispositivos de controle de processos, ex.: *Raspberry PI, PIDs, etc*);
  - *Smartwatches, SmartTV* e IoT (Internet das Coisas);
- SOs são encontrados em diversos dispositivos que possuem hardwares a serem gerenciados<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nem todos os dispositivos que possuem hardwares a serem gerenciados possuem sistemas operacionais. Alguns dispositivos possuem recursos extremamente simples, que não necessitam de um sistema operacional.

# Onde encontrar Sistemas Operacionais?

- Sistemas operacionais são encontrados nos seguintes ambientes:
  - Computadores pessoais (*desktop, notebooks*);
  - *Smartphones* e *tablets*;
  - Servidores (*web, banco de dados, arquivos, data mining, etc*);
  - Controladores (dispositivos de controle de processos, ex.: *Raspberry PI, PIDs, etc*);
  - *Smartwatches, SmartTV* e IoT (Internet das Coisas);
- SOs são encontrados em diversos dispositivos que possuem hardwares a serem gerenciados<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Nem todos os dispositivos que possuem hardwares a serem gerenciados possuem sistemas operacionais. Alguns dispositivos possuem recursos extremamente simples, que não necessitam de um sistema operacional.

# Objetivos dos Sistemas Operacionais

- Alguns sistemas operacionais são projetados para serem convenientes, outros para serem eficientes e outros para serem uma combinação dos dois [Silberschatz et al., 2012];
  - Sistemas operacionais de mainframes são criados para serem eficientes;
  - Sistemas operacionais de PC (computadores pessoais) são criados para serem convenientes ao usuário;
  - Alguns sistemas operacionais buscam ser eficientes e convenientes ao mesmo tempo
    - Windows Server 2008/2012/2019;
    - Algumas distribuições Linux.

# Objetivos dos Sistemas Operacionais

- E os sistemas operacionais para dispositivos móveis?
  - Sistemas operacionais de smartphones e tablets tendem a ser convenientes aos usuários;
  - Sistemas operacionais embarcados tendem a ser o mais eficientes possíveis
    - Não tem interface com o usuário ou tem interface simplificada;
    - Devem ser o mais simples possível, possibilitando redução de custo do hardware e consequentemente do produto final;
    - 🎯 Todos os sistemas para dispositivos embarcados seguem essa regra? ex.: Chromecast, Smartwatches, etc.

# Objetivos dos Sistemas Operacionais

- E os sistemas operacionais para dispositivos móveis?
  - Sistemas operacionais de smartphones e tablets tendem a ser convenientes aos usuários;
  - Sistemas operacionais embarcados tendem a ser o mais eficientes possíveis
    - Não tem interface com o usuário ou tem interface simplificada;
    - Devem ser o mais simples possível, possibilitando redução de custo do hardware e consequentemente do produto final;
    - 🎯 Todos os sistemas para dispositivos embarcados seguem essa regra? ex.: Chromecast, Smartwatches, etc.

# HISTÓRIA

# Primeira Geração (1945-1955)

- Tubos a vácuo

- Inexistência de sistemas operacionais;
- Cada máquina era programada diretamente pelos operadores;
- Programas feitos diretamente em código de máquina ou ligando cabos diretamente;
- Linguagens de programação eram desconhecidas.

## Segunda Geração (1955-1965)



### • Transistores e Sistemas *Batch*

- Início dos *mainframes*;
  - Programas eram escritos a mão e transformados em cartões perfurados;
  - Operadores esperavam a finalização de trabalhos existentes e para inserir manualmente os novos programas;
  - Devido aos custos de operação, foram desenvolvidos os sistemas em *batch* (lote);

# Segunda Geração (1955-1965)

## ● Transistores e Sistemas *Batch*

- Múltiplas tarefas eram agrupadas em fitas magnéticas, usando computadores menos potentes;
- Esses programas em lote eram levados aos *mainframes* para cálculo numérico;
- Os *batches* eram lidos por sistemas operacionais ancestrais, que liam cada tarefa e as executavam.

# Terceira Geração (1965-1980)

## ● Circuitos Integrados e Multiprogramação

- Popularização de técnicas de programação desenvolvidas na fase anterior, como a multiprogramação;
- Sistemas até então pausavam o processamento para espera de I/O;
- Com processamento de dados comerciais, houve crescimento da necessidade de espera por I/O, deixando a CPU constantemente ociosa;

# Terceira Geração (1965-1980)

- Circuitos Integrados e Multiprogramação

- Somente mainframes;
- União de computadores de cálculo numérico e processamento de cartões;
- Criação de computadores usando circuitos integrados;
- Desenvolvimento de sistemas operacionais “pré-históricos”, de alta complexidade, escritos em assembly com inúmeros bugs.
- Início da divisão da memória em pedaços, com cada programa em um pedaço da memória;

# Terceira Geração (1965-1980)

## ● Circuitos Integrados e Multiprogramação

- Enquanto um programa estava operando I/O, outro poderia utilizar a CPU;
- Possibilidade de ler tarefas diretamente do cartão perfurado ao fim da tarefa anterior, em uma técnica chamada *spooling*;
- Basicamente ainda sistemas em lote (*batch*);
- *Timesharing*: variação de multiprogramação, onde cada usuário tinha um terminal online;
- Início dos sistemas UNIX, MINIX e BSD;

# Quarta Geração (1980-Presente)

- Computadores Pessoais

- Início dos computadores pessoais, chamados inicialmente de microcomputadores;
- Desenvolvimento do primeiro OS para microcomputadores, o CP/M;
- No começo dos anos 1980, a IBM lançou o IBM PC, rodando MS-DOS

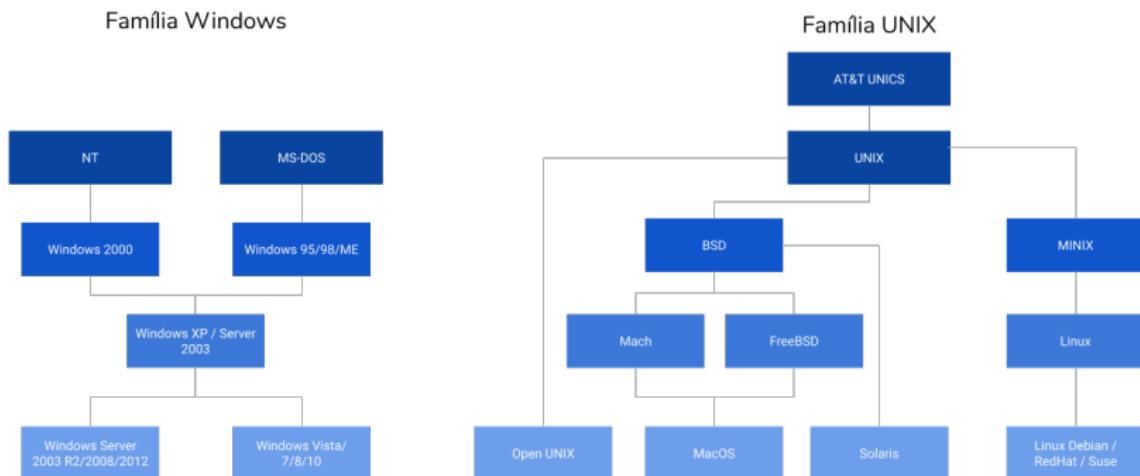
# Quarta Geração (1980-Presente)

## ● Computadores Pessoais

- MS-DOS também foi usado no IBM PC/AT 80286, 80386 e 80486;
- O MS-DOS era bastante primitivo e apenas possibilitava a entrada de comandos via teclado;
- O primeiro GUI (interface gráfica) se popularizou com o Apple Macintosh, ao possibilitar uma interface amigável;

# Quarta Geração (1980-Presente)

## Famílias de Sistemas Operacionais



Famílias de sistemas operacionais (simplificado).  
Fonte: Próprio autor

# Quinta Geração (1990-Presente)

## ● Computadores Móveis

- Apesar dos primeiros celulares datarem dos anos 1970, somente nos anos 1990 é que eles ganharam popularidade;
- O lançamento do Nokia N9000 marcou o início do modelo celular + computador (à época PDA, *Personal Digital Assistant*);
- O termo *smartphone* surgiu em 1997, criado pela Ericsson para seu celular GS88;
- Os primeiros celulares utilizavam Symbian OS, um sistema produzido em consórcio pelos principais fabricantes;
- Blackberry OS, da RIM (2002) e iOS, da Apple (2007), aos poucos ganharam mercado sobre os dispositivos Symbian.

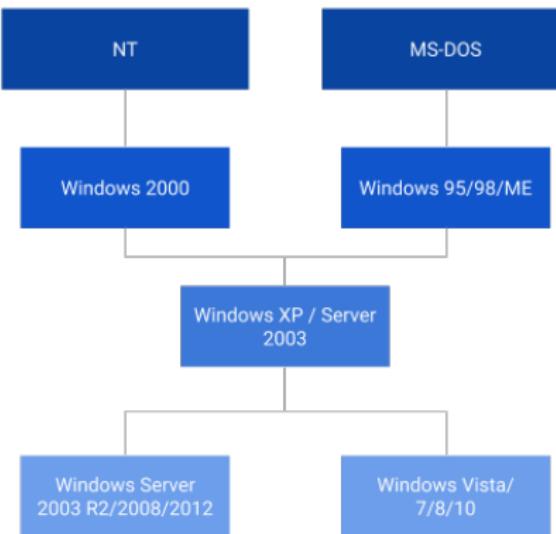
# Quinta Geração (1990-Presente)

## ● Computadores Móveis

- Em 2011, Nokia, até então líder no mercado, optou pelo Windows Phone como principal plataforma;
- Porém, em pouco tempo, o Android tornou-se o sistema operacional mais presente no mercado;
- *Blackberry* e Windows Phone, ao longo dos anos perderam todo a sua fatia do mercado (*marketshare*);
- Em 2020, os principais sistemas operacionais do mercado são Android e Apple iOS;
- Android é um sistema operacional baseado em Linux, enquanto iOS é um SO baseado no Darwin (BSD).

# FAMÍLIA WINDOWS - HISTÓRIA

# Família Windows



Família Windows (simplificado).  
Fonte: Próprio autor

# Família Windows

## ● Família Windows

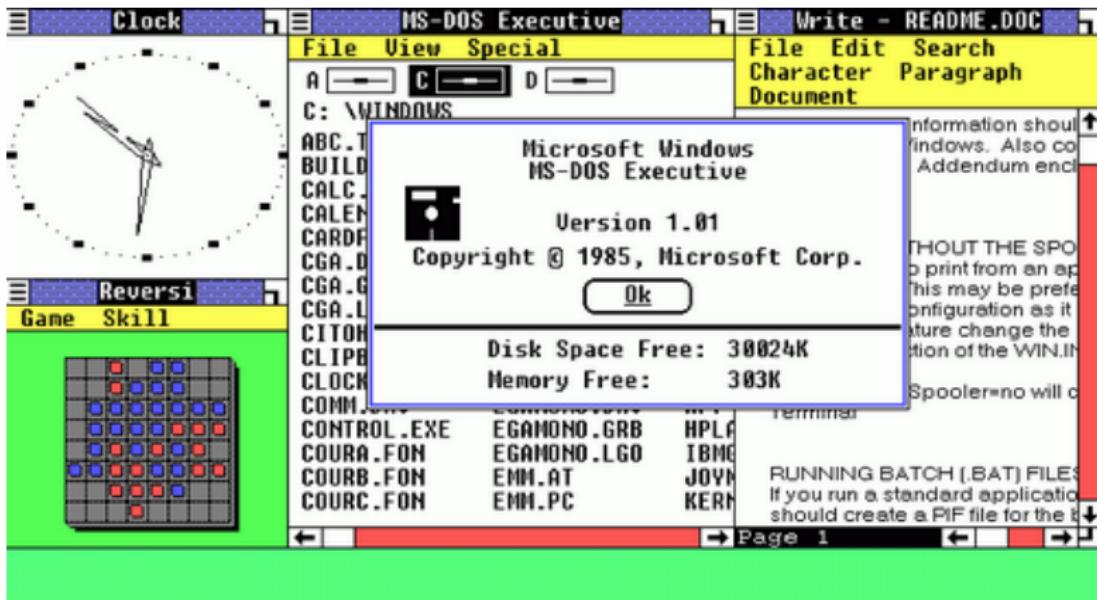
- Versões iniciais do Windows (de 1985-1995), eram somente interface gráficas rodando sobre o MS-DOS;
- O Windows 95 e, em seguida, o Windows 98, disponibilizaram diversas funcionalidades, usando o MS-DOS apenas para *booting* (inicialização) e retrocompatibilidade;
- Foi desenvolvido nesta época também o Windows NT, rebatizado em sua versão 5, para Windows 2000;
- Em 2001, foi lançado o Windows XP, baseado no Windows 2000;
- Após o Windows 2000, o Windows foi dividido em Versão Desktop (XP) e Server (2003/2008);

# Família Windows

## ● Família Windows

- Em 2007, foi lançado o sucessor do XP, o Windows Vista, que teve baixa aceitação;
- Em 2009, foi lançado o Windows 7, rapidamente adotado, pois era mais leve e estável que o Vista;
- Em 2012 foi lançado o Windows 8, muito diferentes das versões anteriores, gerando baixa aceitação;
- Em 2013, foi lançado o Windows 8.1, que podia ser instalado como uma atualização do Windows 8 e devolvia algumas características desejadas pelos usuários, como a barra de tarefas;
- Em 2015, foi lançado o Windows 10, versão atual do sistema operacional.

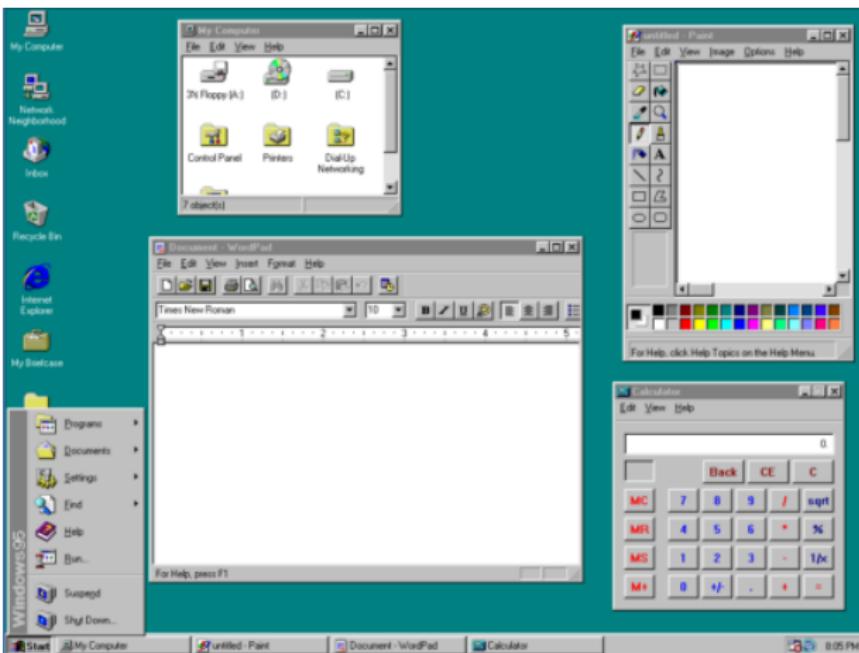
# Interface Windows



Windows 1.0.1

Fonte: [Wikipedia, 2020d]

# Interface Windows



Windows 95.

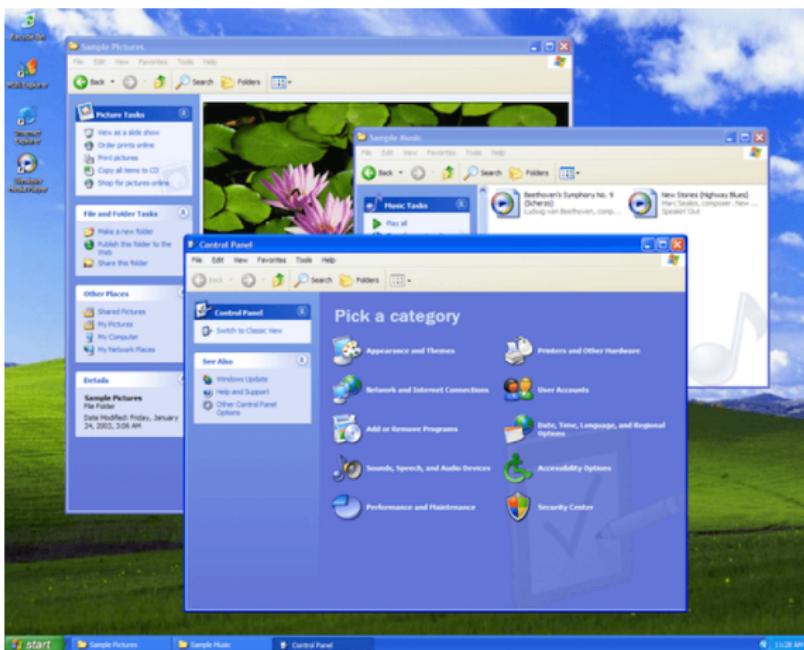
Fonte: [Wikipedia, 2020d]

# Interface Windows



Windows 98.  
Fonte: [Wikipedia, 2020d]

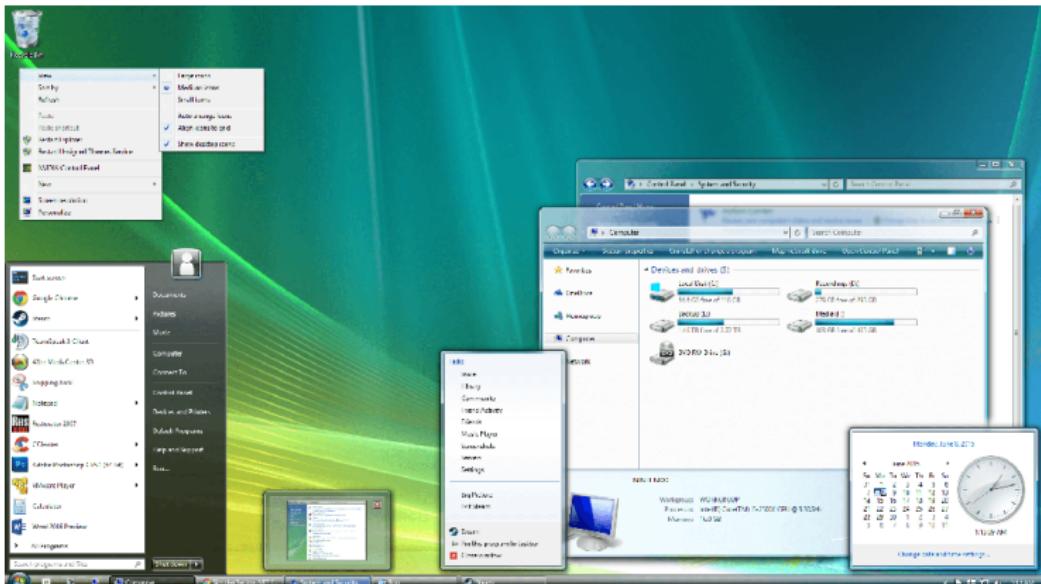
# Interface Windows



Windows XP.

Fonte: [Androidpit, 2020]

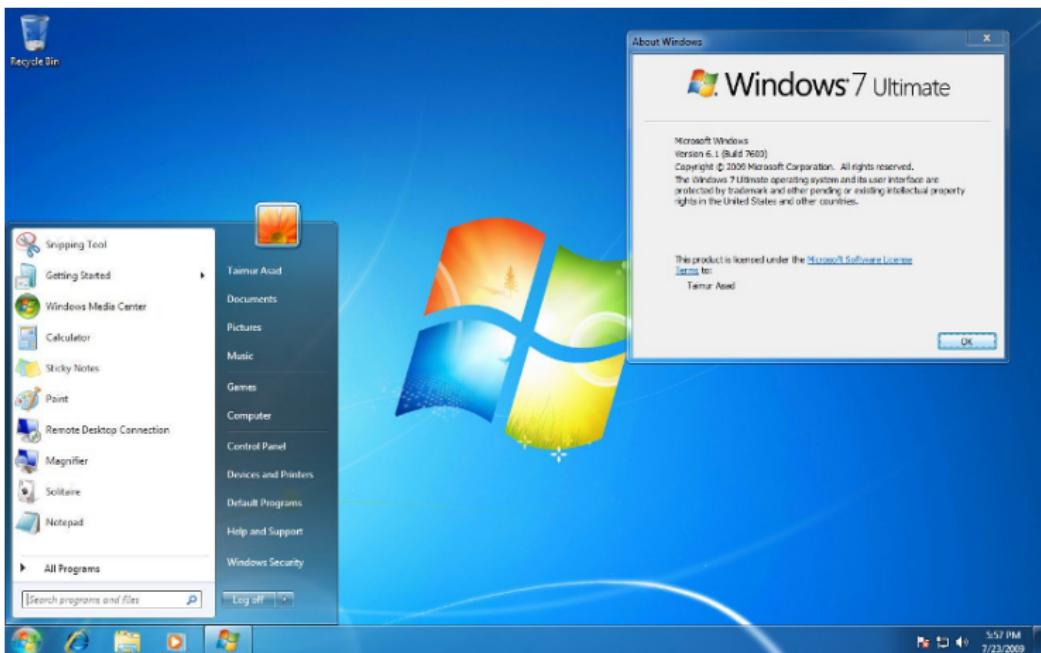
# Interface Windows



Windows Vista.

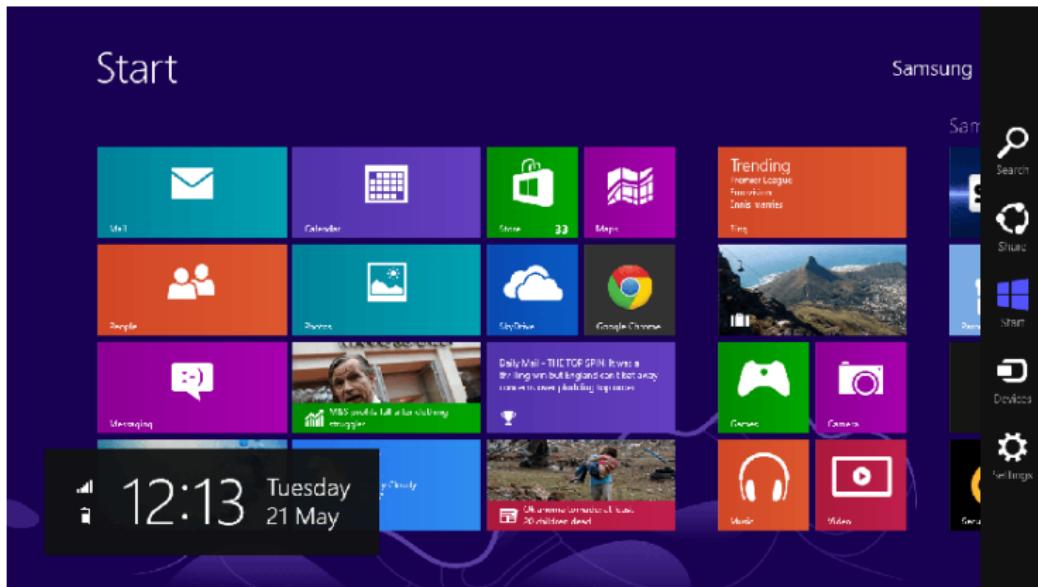
Fonte: [AndroidPit, 2020]

# Interface Windows



Windows 7.  
Fonte: [AndroidPit, 2020]

# Interface Windows



Windows 8.

Fonte: [Wikipedia, 2020d]

# Interface Windows

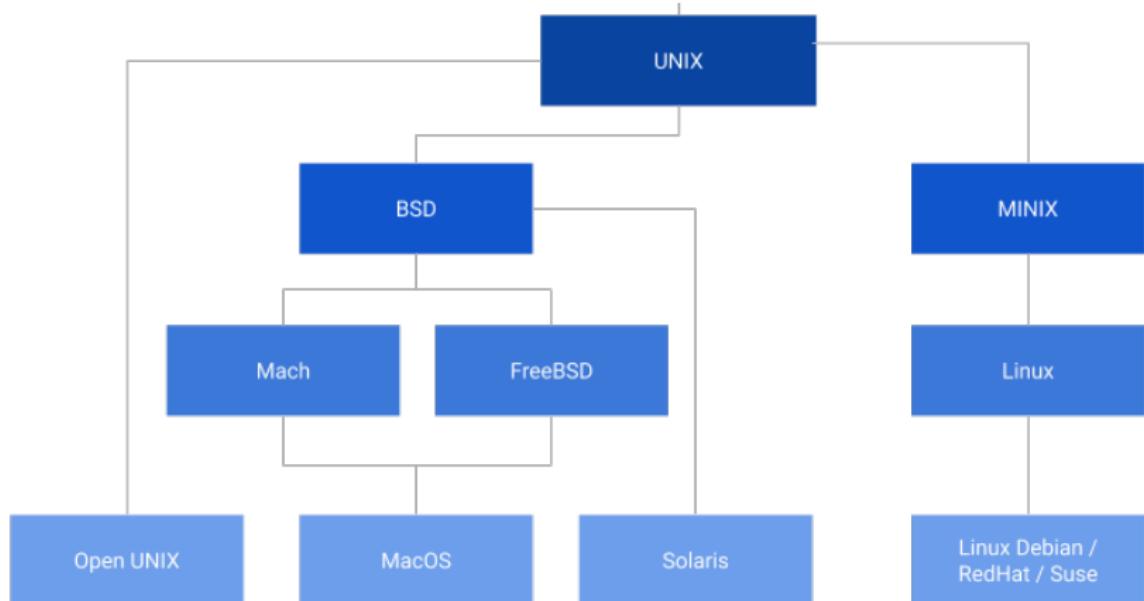


Windows 10.

Fonte: [AndroidPit, 2020]

# FAMÍLIA UNIX - HISTÓRIA

# Família UNIX



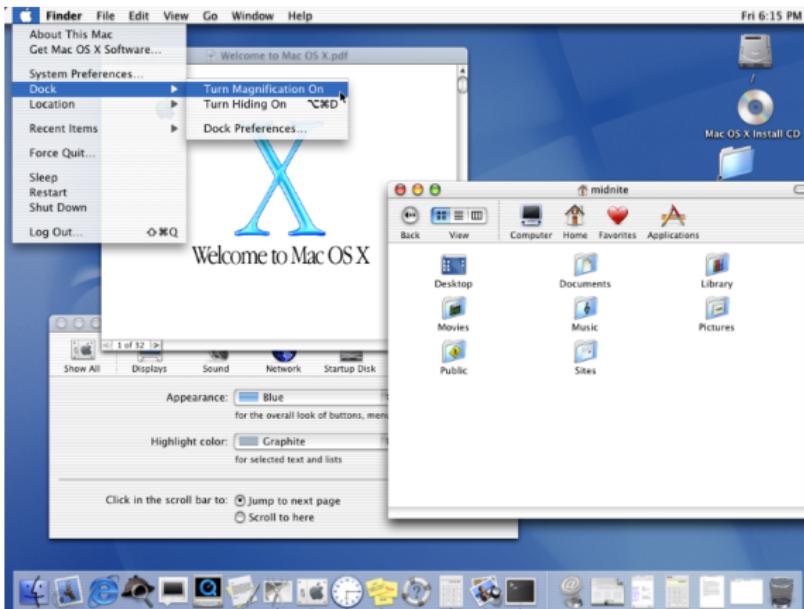
Família UNIX (simplificado).  
Fonte: Próprio autor

# Família UNIX

## ● Família BSD

- Iniciou-se na década de 1969, com o sistema Unics, da AT&T;
- Os sistemas “UNIX” se popularizaram na década de 1970, equipando os “mainframes”;
- No fim dos anos 1970 e início dos anos 1980, derivaram-se novos sistemas, como o MINIX e o BSD;
- O BSD foi usado como base para diversos sistemas, como o Mach (não confundir com MacOS), o FreeBSD e o Solaris;
- Mach e FreeBSD foram usados para desenvolvimento do MacOS X e Darwin, de propriedade da Apple;
- MacOS X, assim como Windows também foi dividido em versão Server e desktop.

# Interface MacOS



MacOS X 10.0 Cheetah  
Fonte: [Wikipedia, 2020c]

# Interface MacOS



MacOS X 10.15 Catalina  
Fonte: [Wikipedia, 2020c]

# Família UNIX

## ● Família MINIX

- O MINIX foi usado como inspiração para desenvolvimento do Linux;
- O desejo de uma versão livre do MINIX, levou o estudante finlandês Linus Towards a escrever o Linux em 1991;
- O Linux original contém somente o *kernel* (núcleo, em alemão) do sistema operacional;

# Família UNIX

## ● Família MINIX

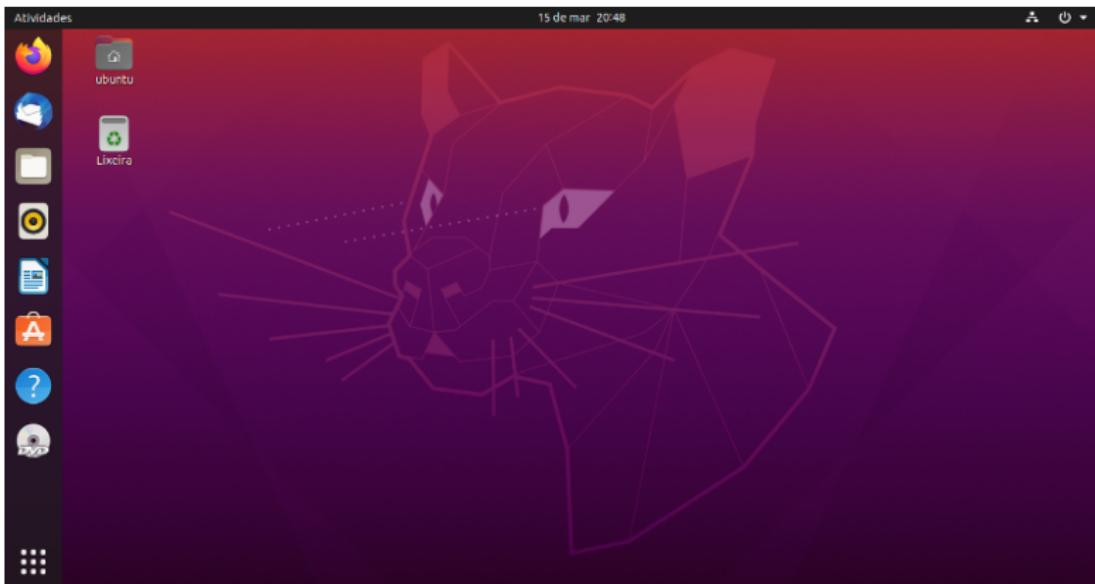
- A partir do *kernel*, foram desenvolvidos múltiplos projetos, inclusive de interface para o sistema, tornando-o mais amigável para usuários domésticos;
- Devido ao uso de muitos pacotes do projeto GNU, recomenda-se o uso do nome GNU/Linux para descrição o sistema operacional;
- Pacotes de sistemas, chamadas distribuições (*distros*), são criados pela comunidade e/ou empresas, e distribuidos ao público;

# Quarta Geração (1980-Presente)

## ● Família MINIX

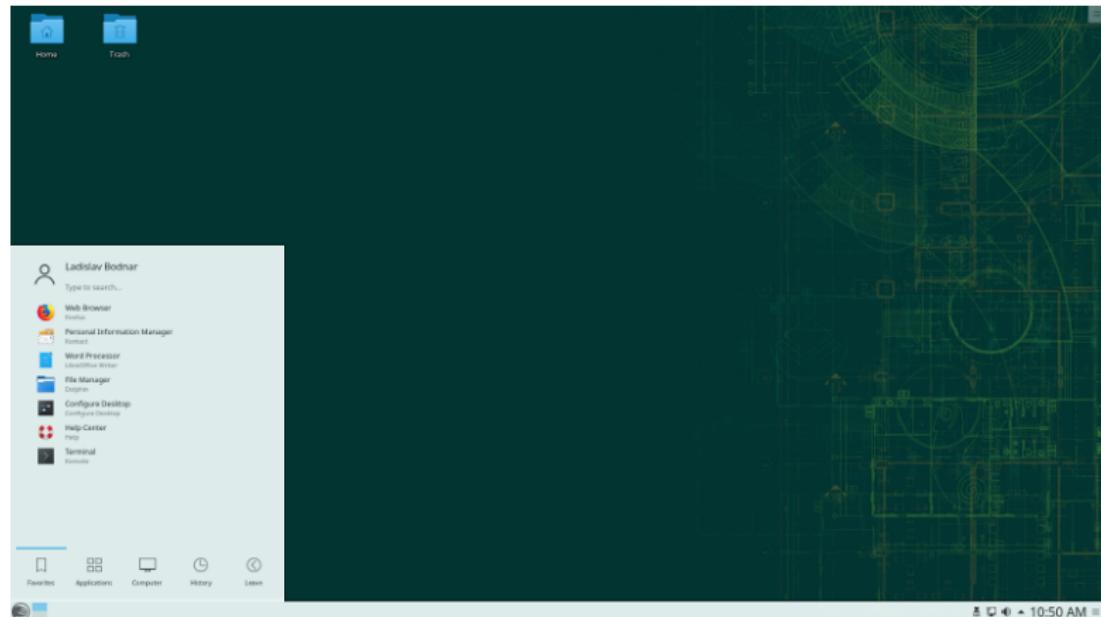
- Destacam-se, a partir do meio/fim dos anos 1990, as distribuições Debian, RedHat (RHEL), Suse e Mandrake;
- Essas distribuições também derivaram em diversos sistemas, como o Ubuntu (baseado em Debian), CentOS (baseado no RedHat) e OpenSuse (baseado no Suse);
- Apesar do *kernel* do sistema ser livre, algumas distribuições incluem componentes proprietários, como restrições de marca;
- Versões “customizadas”, também são geradas e utilizam recursos do versões mais populares (ex.: ElementaryOS utiliza o repositório de pacotes (programas) do Ubuntu).

# Interface Ubuntu



Ubuntu 20.04 LTS  
Fonte: [FastOSLinux, 2020]

# Interface OpenSUSE



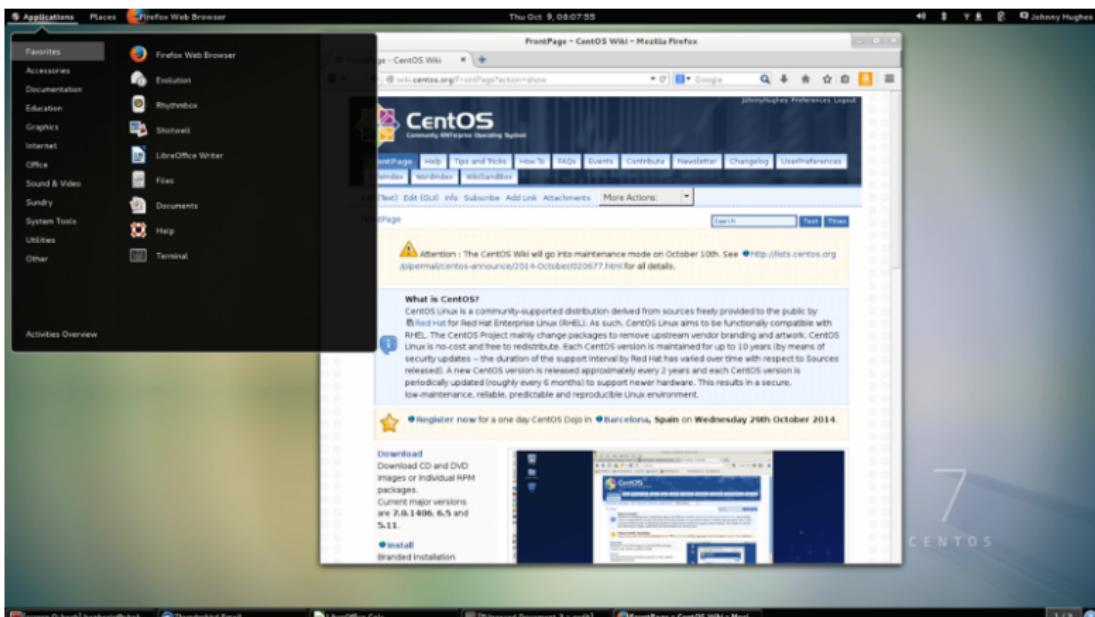
OpenSUSE 15.1  
Fonte: [Wikipedia, 2020e]

# Interface ElementaryOS



ElementaryOS 5.1 Hera  
Fonte: [ElementaryOS, 2020]

# Interface CentOS (Desktop)

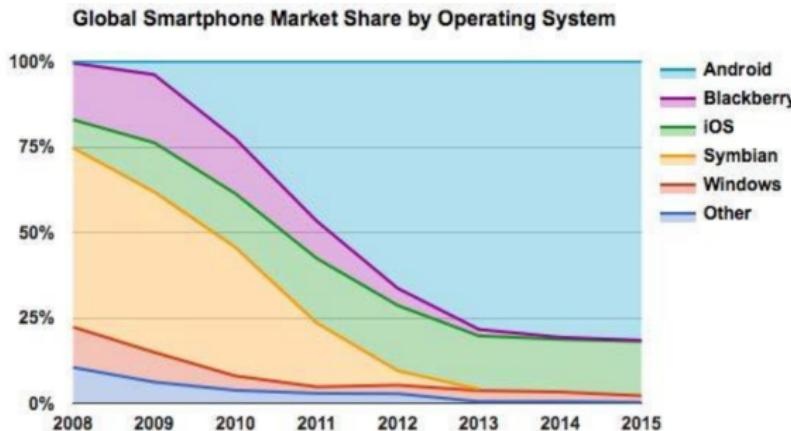


CentOS 8.  
Fonte: [E-Tinet, 2018]

# DISPOSITIVOS MÓVEIS

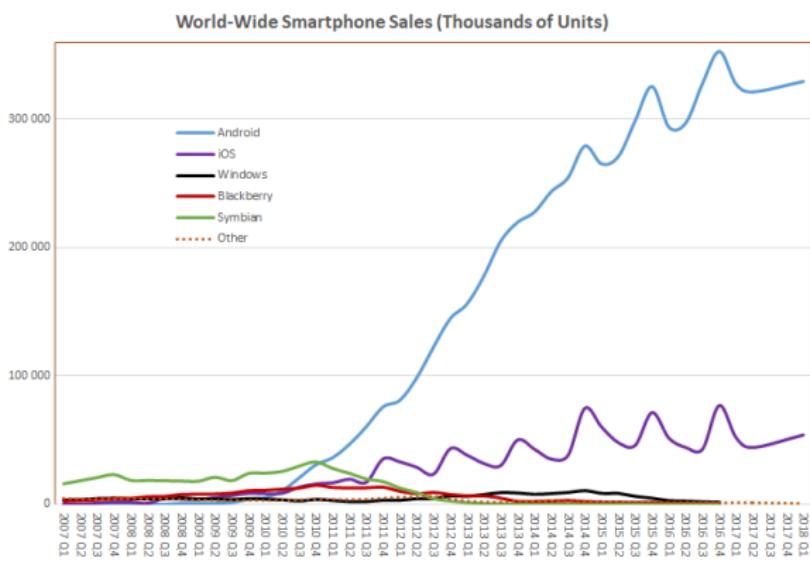
# Market share - 2008 a 2015

- A gráfico abaixo contém o market share dos sistemas operacionais para dispositivos móveis entre 2008 e 2015
  - Podemos observar o decrescimento dos sistemas Symbian e Blackberry, e o rápido crescimento do Android no período.



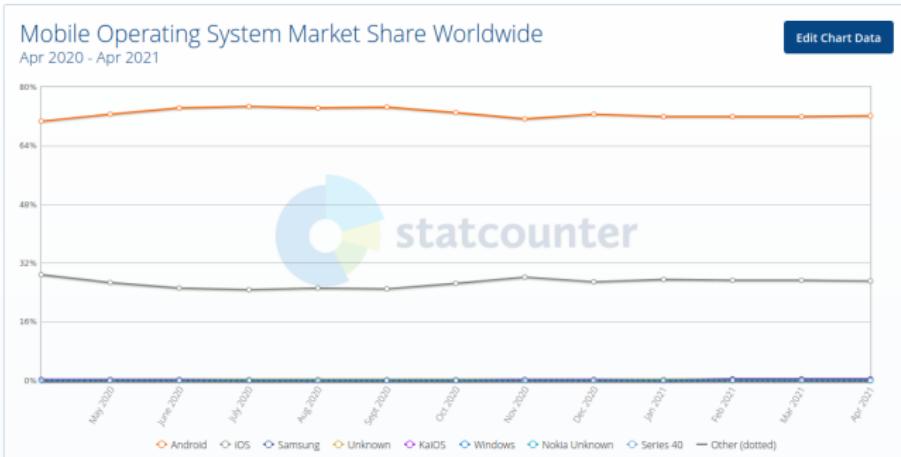
Market share de sistemas operacionais para dispositivos móveis.  
Fonte: [Han and Cho, 2016]

# Vendas anuais de smartphones



Vendas por trimestre de smartphones, por sistema operacional.  
Fonte: [Wikipedia Contributors, 2021] [Gartner, 2018]

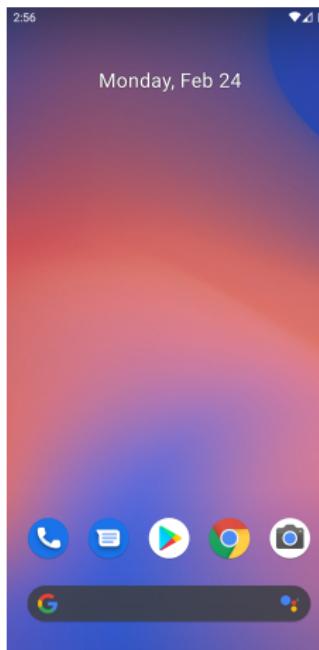
# Market share smartphones 2021



Market share de sistemas operacionais para dispositivos móveis entre Abril 2020 e Abril 2021.

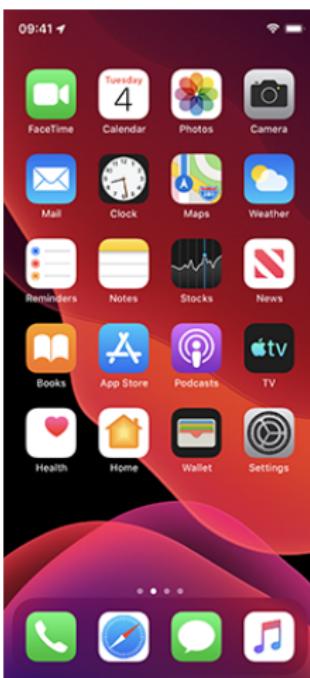
Fonte: [Statcounter, 2021]

# Android



Android 11.  
Fonte: [Wikipedia, 2020a]

# iOS



iOS 13.  
Fonte: [Wikipedia, 2020b]

# Referências I



AndroidPit (2020).

Windows: melhores e piores versões do sistema operacional.

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em:

<https://www.androidpit.com.br/microsoft-windows-as-melhores-e-as-piores-versoes>.



E-Tinet (2018).

Centos: Tudo que você precisa saber sobre esta distribuição linux.

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em:

<https://e-tinet.com/linux/centos-distribuicao-linux/>.



ElementaryOS (2020).

Elementary OS.

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em: [https://elementary.io/pt\\_BR/](https://elementary.io/pt_BR/).



FastOSLinux (2020).

Ubuntu 20.04 (development branch) | overview.

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em:

<https://fastoslinux.com/2020/03/16/ubuntu-20-04-development-brach-overview/>.



Gartner (2018).

Market share: Final pcs, ultramobiles and mobile phones, all countries, 1q18 update.

[Online]; acessado em 20 de Maio de 2021. Disponível em: <https://www.gartner.com/document/3876013>.



Han, Q. and Cho, D. (2016).

Characterizing the technological evolution of smartphones: insights from performance benchmarks.

pages 1–8.

# Referências II

-  Silberschatz, A., Galvin, P. B., and Gagne, G. (2012).  
Operating System Concepts.  
Wiley Publishing, 9th edition.
-  Statcounter (2021).  
Mobile operating system market share worldwide - april 2020 - april 2021.  
[Online]; acessado em 20 de Maio de 2021. Disponível em:  
<https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>.
-  Tanenbaum, A. S. and Bos, H. (2014).  
Modern Operating Systems.  
Prentice Hall Press, USA, 4th edition.
-  Wikipedia (2020a).  
Android 11.  
[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_11](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_11).
-  Wikipedia (2020b).  
iOS 13.  
[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/IOS\\_13](https://en.wikipedia.org/wiki/IOS_13).
-  Wikipedia (2020c).  
macOS.  
[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS>.

# Referências III



Wikipedia (2020d).

**Microsoft windows.**

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em:  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows](https://pt.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows).



Wikipedia (2020e).

**OpenSUSE.**

[Online]; acessado em 09 de Abril de 2020. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenSUSE>.



Wikipedia Contributors (2021).

**Mobile operating system.**

[Online]; acessado em 20 de Maio de 2021. Disponível em:  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_operating\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system).