

COMPUTADORES SISTEMAS OPERATIVOS

Computador



- Periféricos de entrada e Saída (I/O)
 - ▣ Monitor, Rato, Teclado
- Unidade de computação
 - ▣ CPU, GPU
- Unidades de armazenamento
 - ▣ Volátil: RAM
 - ▣ Persistente: Disco/SSD, CDROM
- Unidades de Comunicação
 - ▣ Placas Wireless, Bluetooth, Ethernet
- Motherboard
 - ▣ Interliga todos os componentes

Periféricos

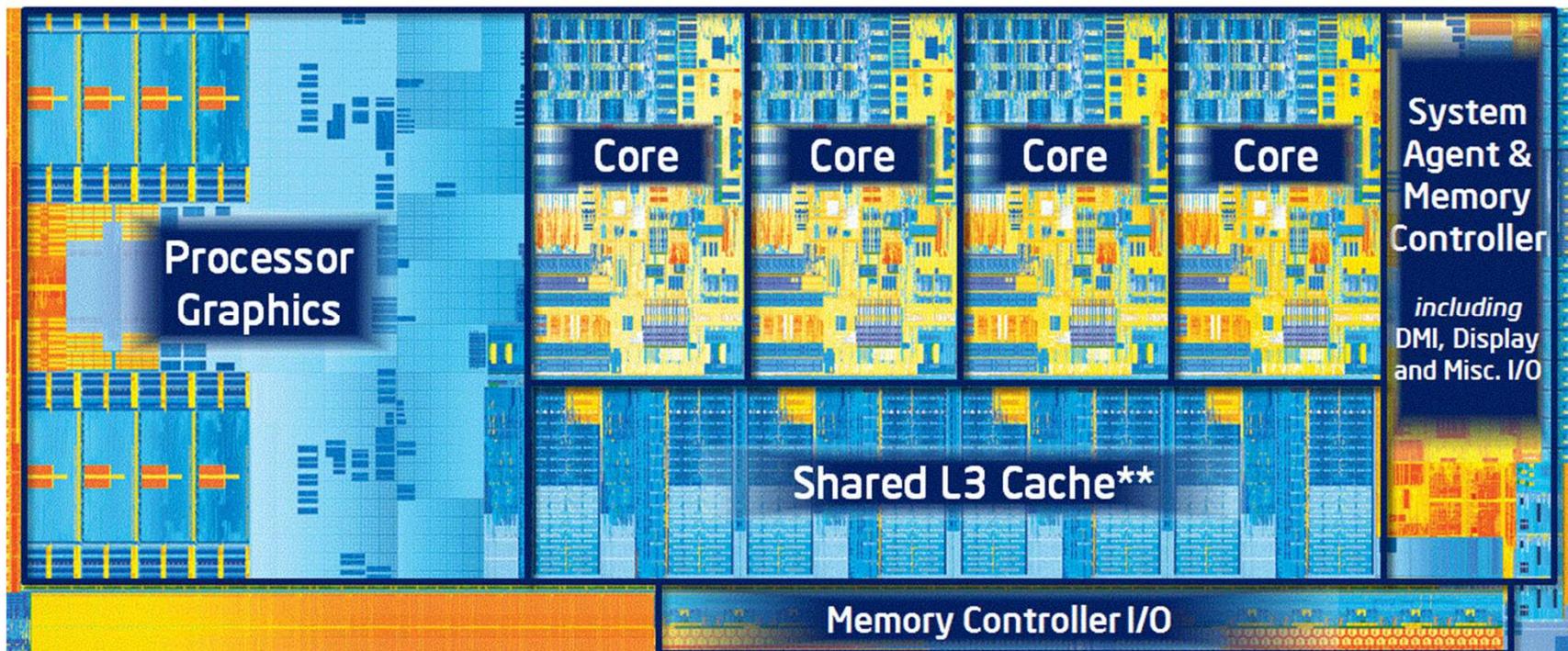
- Monitor/Ecrã/LCD
 - Permite representar pixels

- Rato, Trackpad, Touchpad
 - Fornece informação movimento $+x$, $-x$, $+y$, $-y$

- Teclado
 - Fornece informação de teclas
 - Tabelas convertem códigos teclas em caracteres (keymap)
 - Exemplo tabela: ISO-8859-1 (latin1)
 - $0x0061 = 'a'$
 - Teclas modificadoras: CTRL, SHIFT, CMD, OPTION, CAPS-LOCK

CPU & GPU

- CPU: Central Processing Unit
 - Dividido em Vários Núcleos (1,2,3,4,6,8, etc...)
 - Vários níveis de memória interna (cache) L1, L2, L3



CPU & GPU: Operações

- Processadores fazem muito pouco!
 - ▣ Essencialmente: transferem e operam sobre números
- Instruções que podem fazer:
 - ▣ Guardam e recuperam números
 - ▣ Somam, subtraem, multiplicam, dividem
 - ▣ Comparam valores
 - ▣ Sequencialmente, incluindo instruções “erradas”
- Também pode tomar decisões
 - ▣ Se $x < 0$ faz isto, senão faz aquilo

CPU & GPU: Assembly

- Executa instruções de programas
 - ▣ Bytecode próprio, representado em Assembly
- Diferentes CPUs processam dialectos diferentes

Intel x86
(portáteis)

```
MOVL 3, %eax  
MOVL 9, %ecx  
MULL %ecx
```

ARM
(telemóveis)

```
MOV R1, 0x03  
MOV R2, 0x04  
MUL R3, R1, R2
```

CPU & GPU: Representação de Informação

- Humanos representam números em base 10
 - Temos 10 dedos na mão 😊
- Existem outras bases
 - 2 (binário), 8 (octal), 16 (hexadecimal)
- Exemplos
 - Base 10: $123_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$
 - Base 2: $1111011_2 = 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 123$
 - Base 8: $173_8 = 1 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 123$
 - Base 16: $7B_{16} = 7 \times 16^1 + 11 \times 16^0 = 123$

CPU & GPU: Representação de Informação

- Computadores usam sistema base 2 (binário)

- $0_{10} = 00000000_2$

- $1_{10} = 00000001_2$

- $2_{10} = 00000010_2$

- $6_{10} = 00000110_2$

- Caracteres são mapeados através de tabelas

- ASCII, 'a' = $97_{10} = 01100001_2$

CPU & GPU: Representação de Informação

- 1 bit = 1 *binary digit* = 1 algarismo binário

- 8 bits = 1 byte (octeto)
 - ▣ [0, 255] ou [-128, 127]

- 16 bits = 1 short
 - ▣ [0, 65535] ou [-32768, 32767]

- 32 bits = 1 word (palavra)
 - ▣ [0, $2^{32}-1$] ou [-2^{31} , 2^{31}]

Memória: organização da informação

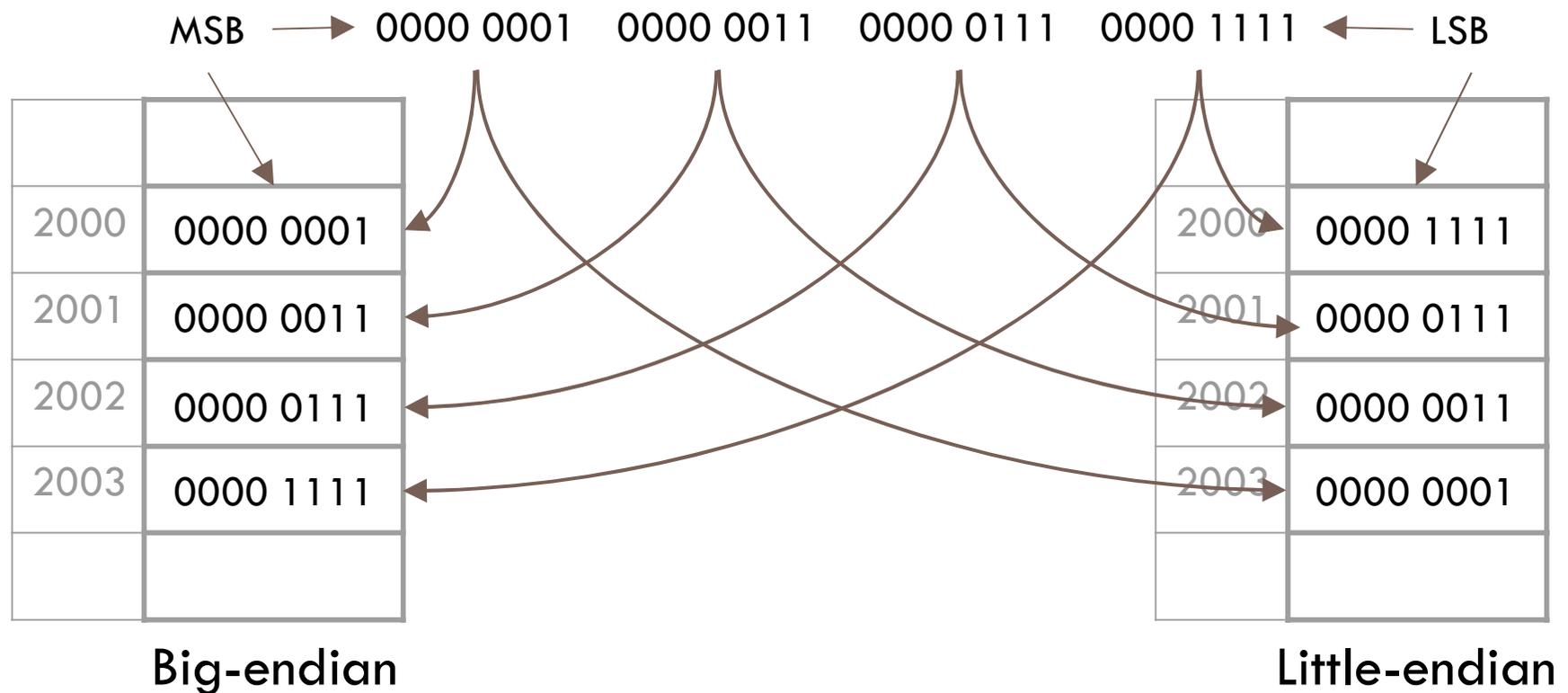
1. Bits agrupados em bytes
1. Memória é uma sequência de bytes.
1. Cada byte tem um endereço.

0	0100 0110
1	0010 0101
2	1001 0111
3	0010 1001
4	0001 1011
5	0010 0111
6	1101 0100
7	0101 0101

Memória: Endianness

- Como guardar valores com mais de 8 bits?

Exemplo: guardar $16\,975\,631_{10}$ no endereço 2000

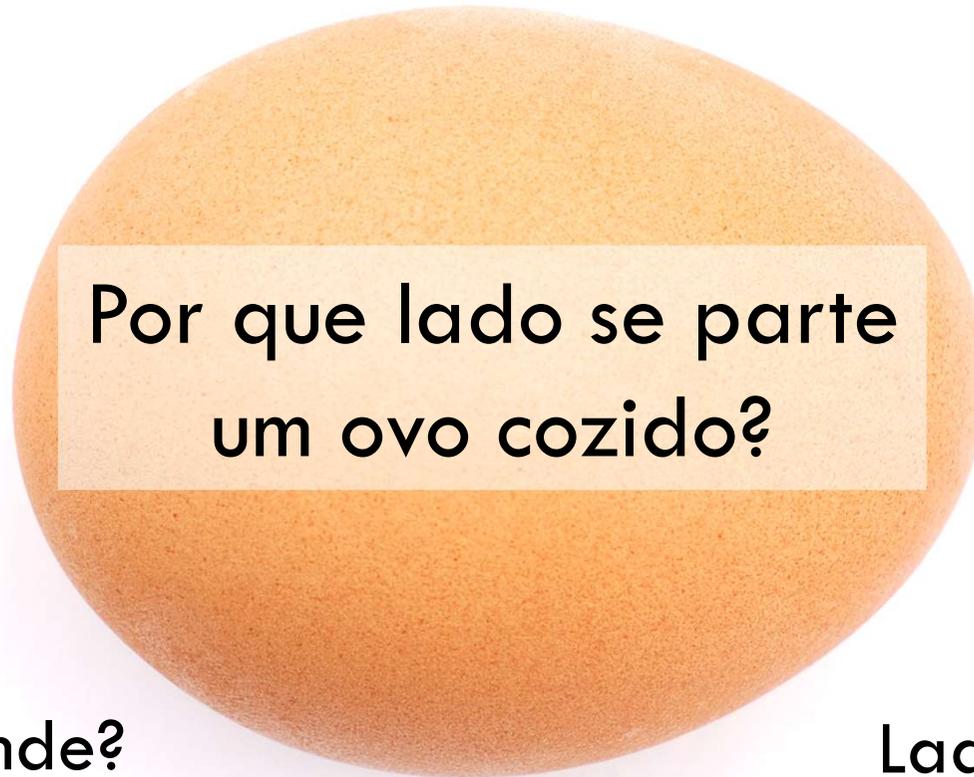


CPU & GPU: Representação de Informação



Lado Grande?

Big Endian



Por que lado se parte
um ovo cozido?

Meio?

Middle Endian



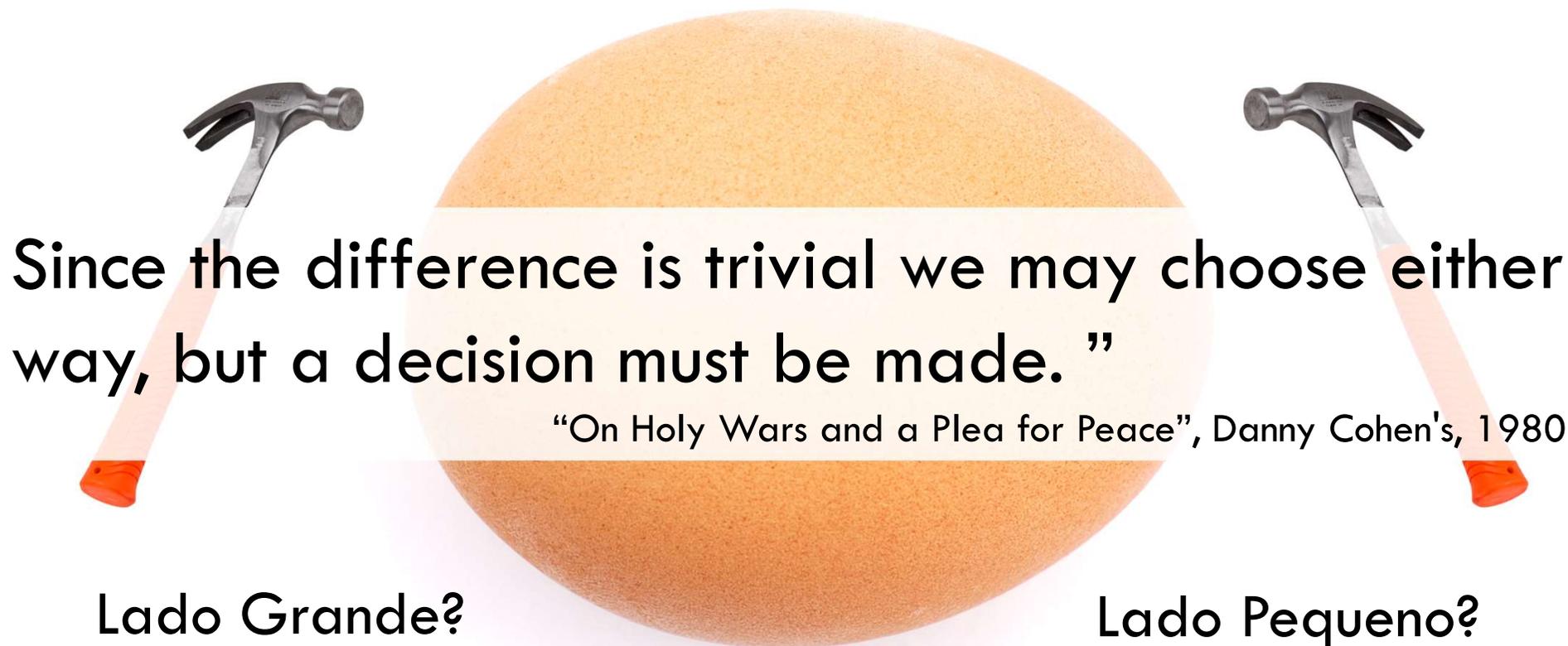
Lado Pequeno?

Little Endian

<http://en.wikimedia.org/wiki/Claw-hammer>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Eggshell>

CPU & GPU: Representação de Informação



Since the difference is trivial we may choose either way, but a decision must be made. ”

“On Holy Wars and a Plea for Peace”, Danny Cohen's, 1980

Lado Grande?

Lado Pequeno?

Meio?

<http://en.wikipedia.org/wiki/Claw-hammer>
<http://en.wikipedia.org/wiki/Eggshell>

CPU & GPU: Representação de Informação

- Big Endian: MSB LSB:

- Exemplo: $2002_{10} = 00000111 \ 11010010_2$
- Usado por: Motorola 68K, ARM (bi-endian)
- Protocolos na Internet (aka: network byte order)



- Little Endian: LSB MSB

- Exemplo: $2002_{10} = 11010010 \ 00000111_2$
- Usado por: Intel, ARM (bi-endian), alguns outros



CPU & GPU



- Processador dedicado a gráficos
 - ▣ Utilizados para acelerar funções de visualização 2D e 3D
 - ▣ Manipulação de vetores e cenas 2D/3D
 - Direct3D, OpenGL
 - ▣ Descodificação de vídeo
 - Ex. Youtube no browser Safari
- General Purpose GPU
 - ▣ Permite ser utilizado para acelerar algoritmos
 - CUDA e OpenCL
 - Possíveis ganhos de 2-3 ordens de magnitude

Dispositivos de Interface: Rede

- Permitem a troca de informação entre sistemas

- Placa Ethernet: protocolo Ethernet (IEEE 802.3)
 - ▣ Até algumas dezenas de km
 - ▣ Até 100Gbits/s (Ethernet 100GbE)

- Placa Wireless: protocolo Wifi (IEEE 802.11)
 - ▣ Até 1km
 - ▣ Até 1Gbit/s (802.11ac)

- Placa Bluetooth: protocolo Bluetooth (IEEE 802.15.1)
 - ▣ Até 100m
 - ▣ Até 24Mbits/s (Bluetooth v3+HS)

Dispositivos de Interface: Outros

- Dispositivos específicos de interligação local
 - ▣ Ligam monitores, telemóveis, discos, etc...

- USB
 - ▣ Até 10GBits/s
 - ▣ Extremamente popular



Micro B, UC-E6, Mini B, A Female, A Male, B Male
<http://en.wikipedia.org/wiki/USB>

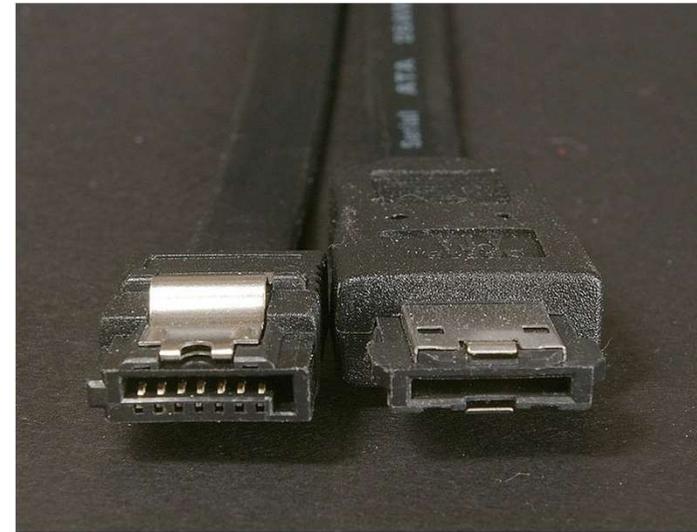
- Thunderbolt
 - ▣ Encontrado nos Macbook
 - ▣ Até 20GBits/s



Fonte: <http://www.apple.com>

Dispositivos de Interface: Outros

- Serial ATA (SATA) e eSATA
 - Permite ligar unidades de armazenamento
 - Até 6GBits/s

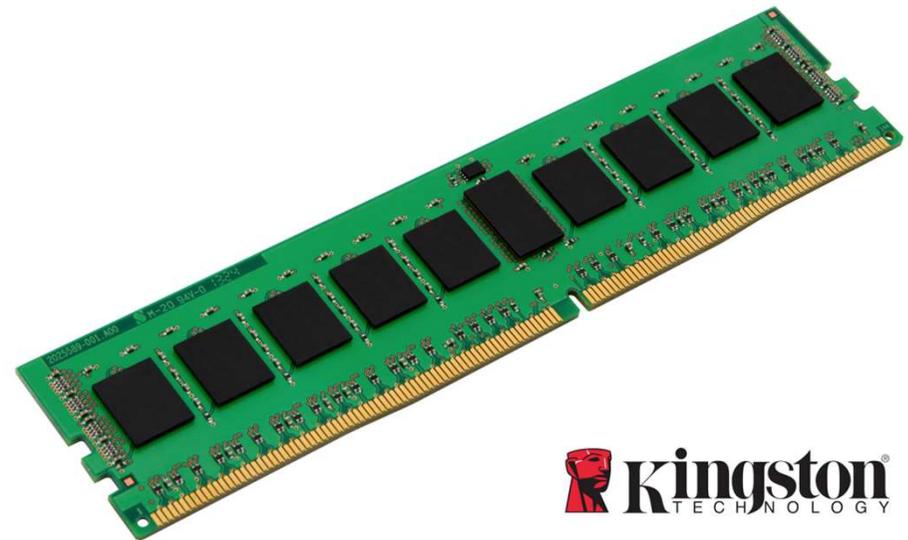


Memória Volátil: RAM

- Random Access Memory
 - Variados tipos: DRAM, SRAM, VRAM, etc...

- Informação para acesso e execução imediata
 - Software a executar
 - Imagens a serem apresentadas
 - Música a tocar

- Conteúdo não persistente
 - Perdido em poweroff



Meios de Armazenamento Magnéticos

- ❑ Disco Rígido
 - ❑ Formatos: 1.8", 2.5", 3.5"
 - ❑ Velocidades rotação: 5400-15K RPM
 - ❑ Capacidade: até 16TB
- ❑ Tape
 - ❑ Capacidade: até 6.25TB
 - ❑ Usadas para arquivo



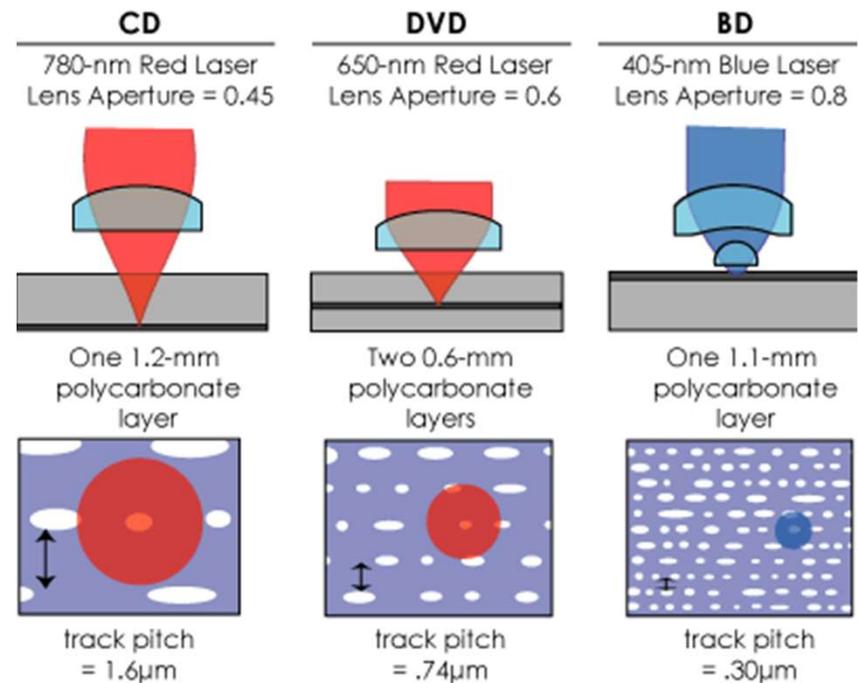
Fonte: seagate.com, Fujifilm.com

Meios de Armazenamento Óticos

- Discos Rotativos: CD, DVD, BluRay
- Capacidades
 - ▣ CDROM: 650MB
 - ▣ Blu Ray BDXL: 200GB



CD vs. DVD vs. Blu-ray Writing



©2004 HowStuffWorks

Meios de Armazenamento Sólidos

- SSD, Cartões de Memória, USB Flash Drive
 - ▣ Sem parte móveis (elevada performance)
- Armazenamento em memórias NAND
 - ▣ Limitações de número de escritas
- Capacidade até 60TB



Fonte: Seagate, SanDisk

Sistema Operativo

- Programa executado por um processador
 - Com acesso directo ao hardware

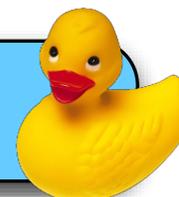


João Silva

- Gere:

- Hardware
- Sistema de Ficheiros
- Aplicações
- Memória

Utilizadores



jsilva

Aplicações



Firefox

Sistema Operativo



Windows

Hardware



Portátil X

Sistema Operativo



- Um sistema operativo pode ter dois tipos de ambiente de interação:
 - ▣ Ambiente gráfico baseado em menus de escolha e em janelas, como são os casos do Windows e Macintosh
 - ▣ Ambiente textual baseado em linguagem de comandos, linhas de texto escritas num terminal, como são os casos do MS-DOS e UNIX

Sistema Operativo Windows



- O Windows é um sistema operativo com uma interface gráfica que pode ser facilmente utilizado por pessoas sem grandes conhecimentos de informática
- Mas também possui uma consola (*Power Shell*) – para instalar e executar aplicações e fazer configurações do sistema – usada por programadores experientes

Sistema Operativo Windows

- Regras de conduta para uma boa gestão do sistema operativo Windows
 - ▣ As aplicações devem ser instaladas em modo de administrador
 - ▣ Os diretórios devem ser criados na área pessoal de trabalho do utilizador **Local Disk(C:)/Users/*utilizador***
 - ▣ Devem ser colocados ícones no *Desktop* para rapidamente aceder às aplicações e/ou aos diretórios frequentemente usados
 - ▣ Devem ser feitas cópias de segurança dos diretórios de trabalho regularmente

Sistema Operativo Unix



- O Unix é um sistema operativo com uma interface textual baseado em comandos escritos num terminal
- Por isso o utilizador tem de conhecer os comandos do sistema operativo e para interagir com ele precisa de uma ferramenta de comunicação, que é a *shell*
- A *shell* é um ambiente que permite ao utilizador interagir com o núcleo do sistema (o *Kernel*) e desta forma aceder aos recursos do computador

Sistema Operativo Unix

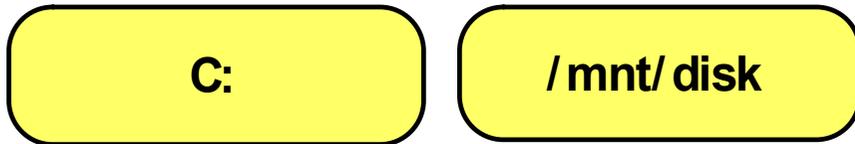


- A *shell* além de ser um interpretador de comandos, também é uma linguagem de programação, com instruções condicionais e repetitivas e variáveis
- Com estas instruções, usando comandos Unix, a comunicação entre processos (*pipe*) e o redirecionamento de entrada e de saída de dados, é possível criar programas (*shell scripts*) de administração de sistema para automatizar tarefas
- Muito utilizado por programadores experientes e administradores de sistemas Unix

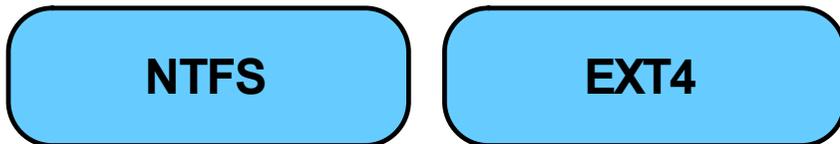
Sistema Operativo Linux



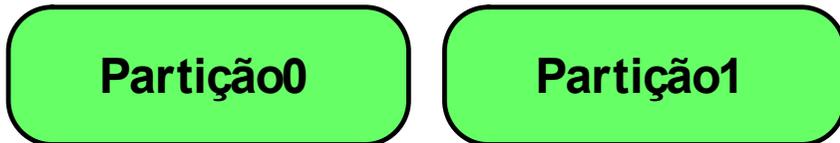
- O Linux é um sistema operativo que foi desenvolvido por Linus Torvalds na década de 1990, que herda conceitos de funcionamento do UNIX, mas para além de uma interface textual tem também uma interface gráfica
- Existem três possibilidades de ter Linux no Windows:
 - ▣ Uma *shell* Linux
 - ▣ Uma máquina virtual Linux
 - ▣ Um sistema operativo Linux autónomo numa instalação que se designa por *Dual Boot*



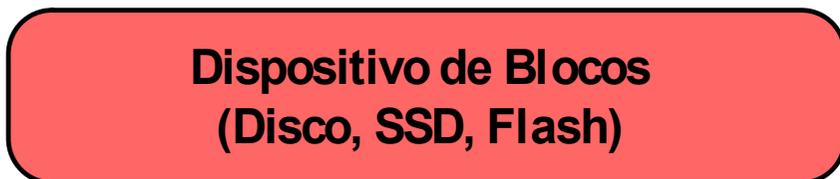
Windows: Unidade Lógica
Linux: Ponto de montagem
Expõem Sistema de Ficheiros
às aplicações



Sistema de Ficheiros
Regras de acesso a ficheiros
e directórios



Partição
Divide dispositivo em áreas



Blocos
Armazenam bits

Shell: Vantagens e Desvantagens

- ▣ Instalação muito simples
- ▣ Partilha do sistemas de ficheiros do Windows
- ▣ Apenas ambiente textual que não permite a utilização de IDEs
- ▣ Necessidade de instalar as ferramentas que se pretendem executar na *shell* Linux

Virtualização



Conceito simplificado

Computador dentro de computador

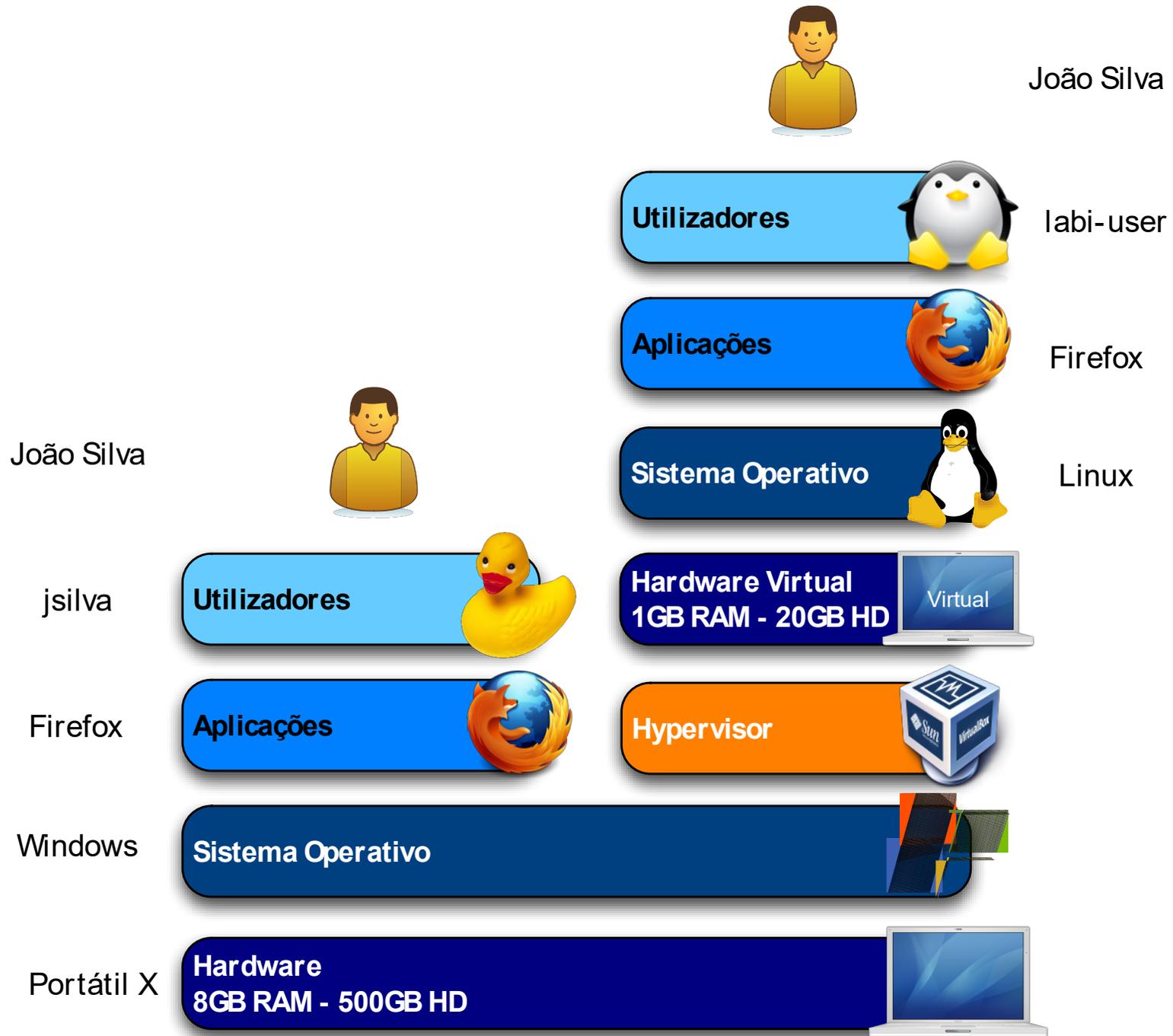
Mais correcto

Ambientes virtuais suportados num ambiente hospedeiro (real ou não)

Virtualização

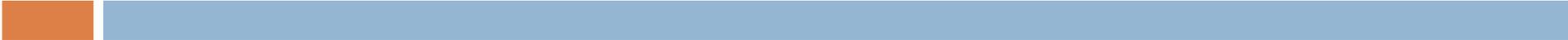


- Host (Anfitrião): Sistema onde executa o software de virtualização.
 - ▣ Cria um ou mais ambientes virtuais.
- Guest (Convidado): Ambiente virtual onde se executa um sistema.
 - ▣ Recursos virtuais podem existir no anfitrião ou ser emulados



Modelo relevante para Labl. Existem outros modelos!

Virtualização: Vantagens



- Melhor utilização dos recursos (servidores)
 - ▣ Particionamento dos recursos

- Possibilidade de criar vários ambientes de trabalho
 - ▣ Diferente sistema operativo ou aplicações
 - ▣ Execução confinada (segurança)

- Possibilidade de congelar/resumir ambientes
 - ▣ Parar trabalho e resumir mais tarde

- Possibilidade de transferir sistemas
 - ▣ Disco do convidado e configurações estão em ficheiros

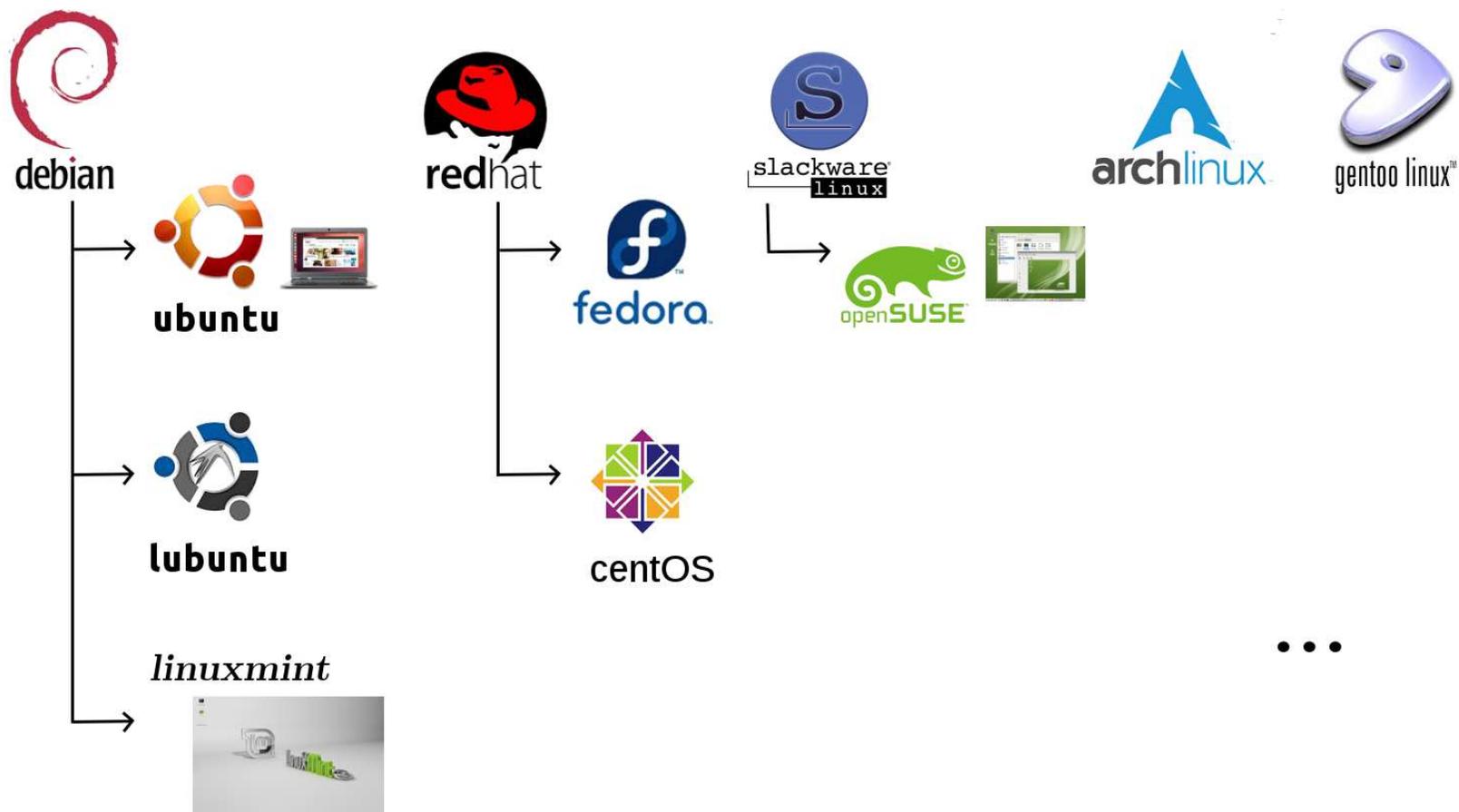
Distribuições de Linux



- Normalmente o Linux é fornecido em distribuições
 - ▣ Ex: Debian, Ubuntu, Caixa Mágica, etc..

- Por uma questão de melhor familiaridade com o Linux sugere-se que utilizem a distribuição Ubuntu por ser esta a que está instalada nos PCs da UA

Distribuições de Linux



Para Referência



- Portáteis: <http://www.howstuffworks.com/laptop.htm>
- Tabela ASCII: <http://www.asciitable.com>
- Disco Rígido: <http://www.howstuffworks.com/hard-disk.htm>
- IEN 137 <http://www.ietf.org/rfc/ien/ien137.txt>
- Virtualização: <https://www.virtualbox.org>