

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

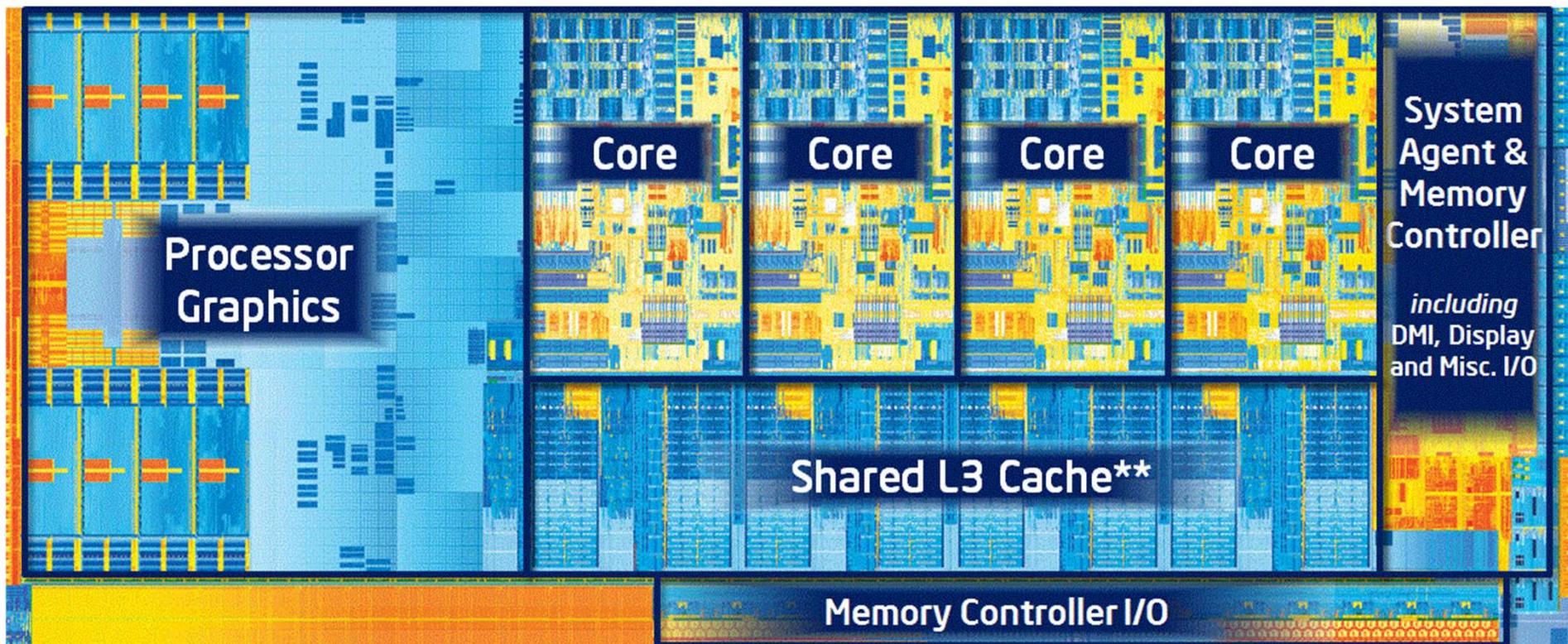
Periféricos

- Monitor/Ecrâ/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



Fonte: Ivy Bridge CPU, Intel

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' = $97_{10} = 0110001_2$

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

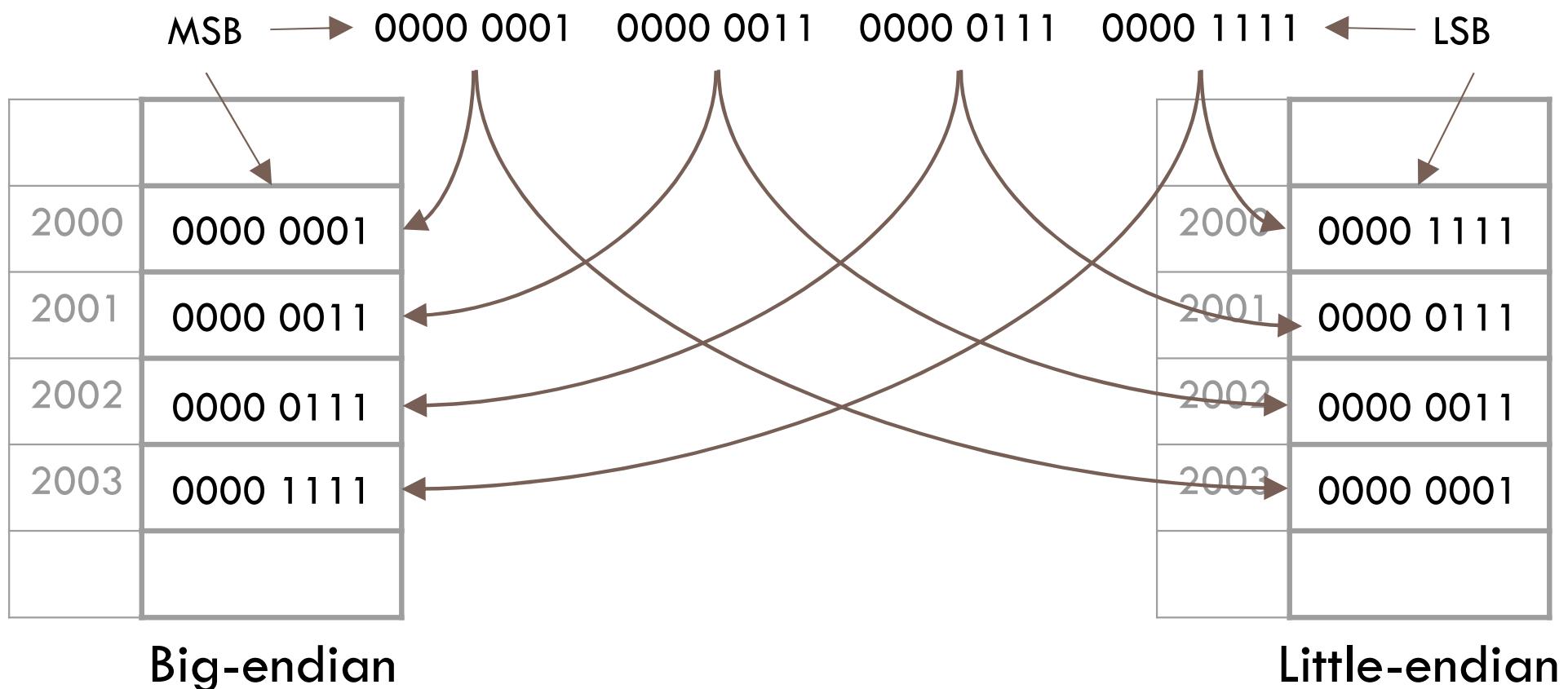
- 1. Bits agrupados em bytes
- 1. Memória é uma sequência de bytes.
- 1. Cada byte tem um endereço.

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

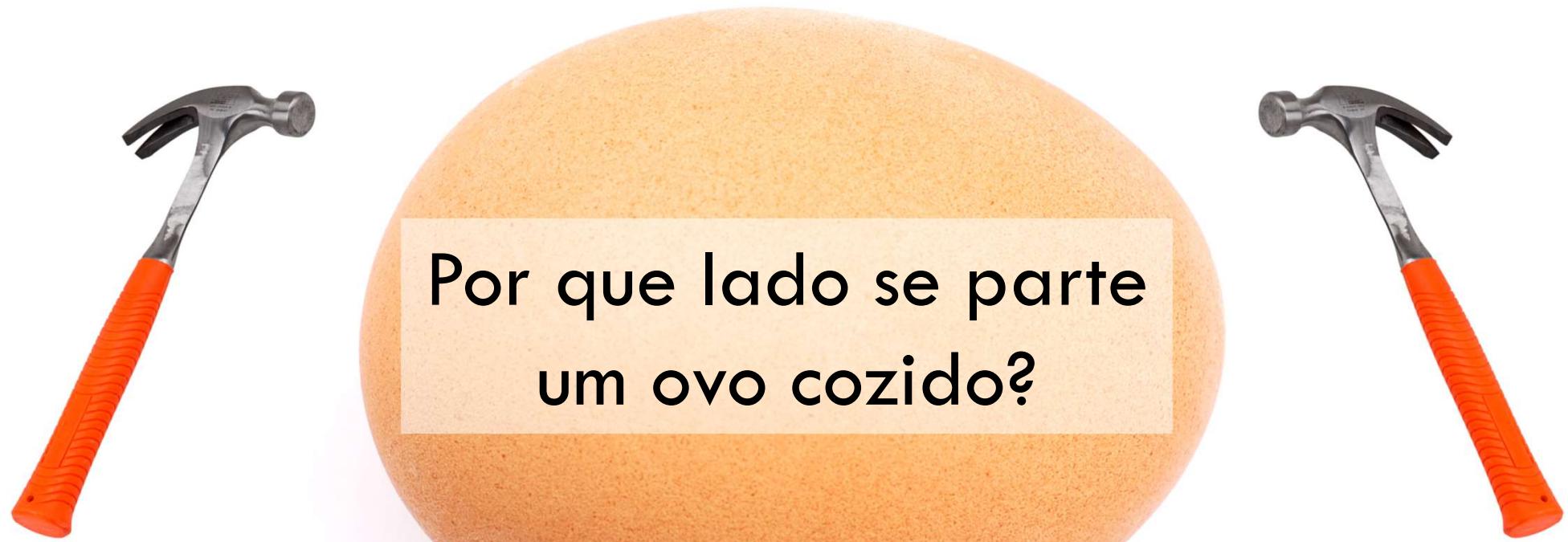
Memória: Endianness

□ 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

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

CPU & GPU: Representação de Informação

- Big Endian: MSB LSB:

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



- Little Endian: LSB MSB

- Exemplo: $2002_{10} = 11010010 \quad 00000111_2$
 - 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 vectores 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
- Thunderbolt
 - Encontrado nos Macbook
 - Até 20GBits/s



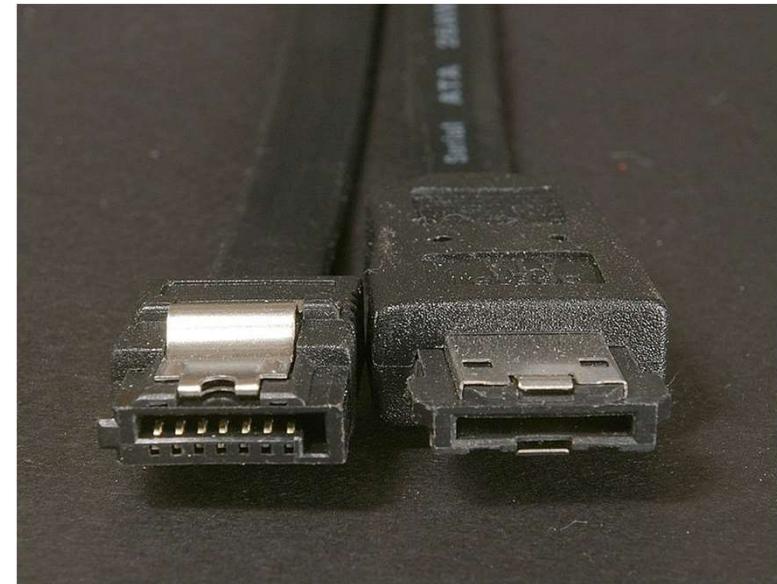
Micro B, UC-E6, Mini B, A Female, A Male, B Male
<http://en.wikipedia.org/wiki/USB>



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

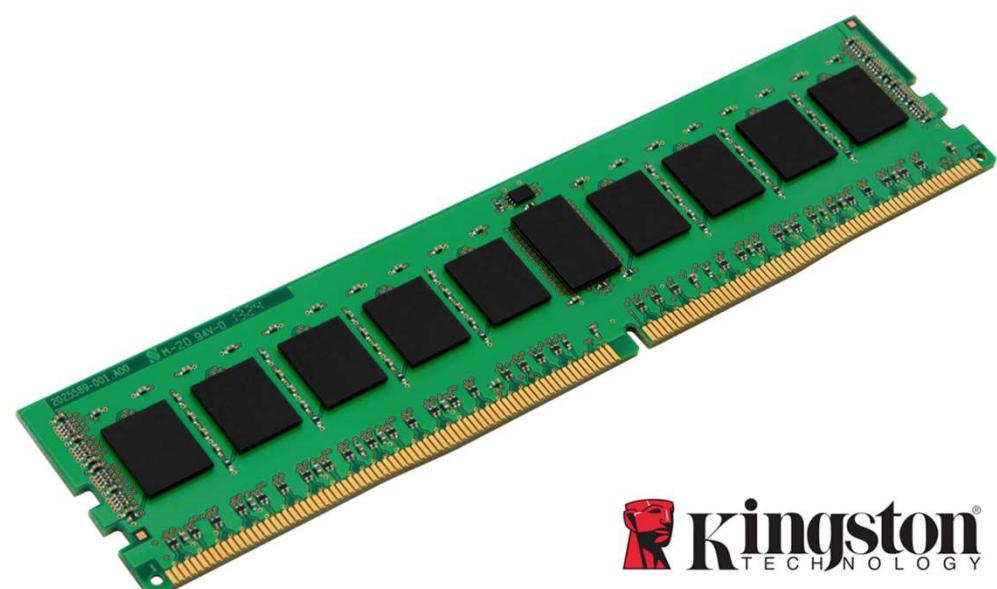
Dispositivos de Interface: Outros

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

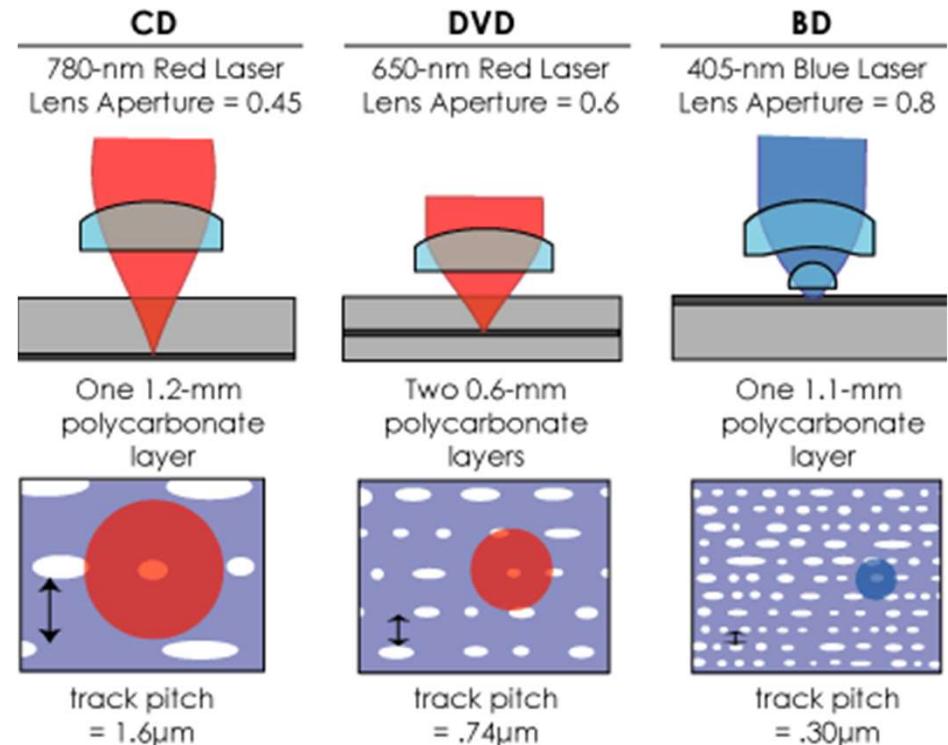
- Capacidades

- CDROM: 650MB

- Blu Ray BDXL: 200GB



CD vs. DVD vs. Blu-ray Writing



©2004 HowStuffWorks

Fonte: How Blu Ray Works, <http://electronics.howstuffworks.com>
DVD, Marcin Sochacki

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



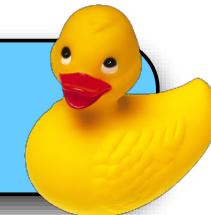
Fonte: Seagate, SanDisk

Sistema Operativo

- Programa executado por um processador
 - Com acesso directo ao hardware
- Gere:
 - Hardware
 - Sistema de Ficheiros
 - Aplicações
 - Memória



João Silva



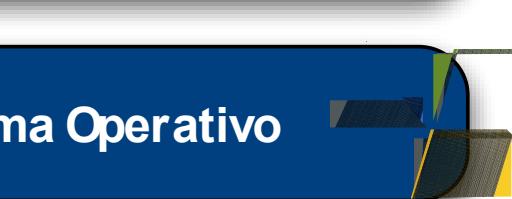
Utilizadores

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*

C:

/mnt/disk

NTFS

EXT4

Partição0

Partição1

Dispositivo de Blocos
(Disco, SSD, Flash)

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
- Ambiente textual (WSL 1) ou ambiente que permite a utilização de IDEs (WSL 2)
- 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



João Silva

João Silva



Utilizadores



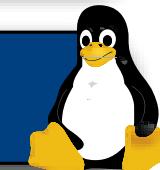
labi-user

Aplicações



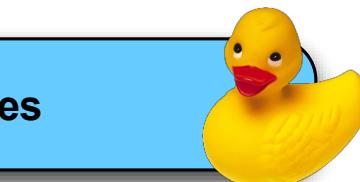
Firefox

Sistema Operativo



Linux

jsilva



Hardware Virtual
1GB RAM - 20GB HD



Virtual

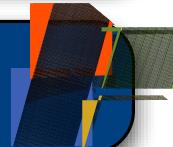
Firefox



Hypervisor



Windows



Sistema Operativo

Portátil X

Hardware
8GB RAM - 500GB HD



Modelo relevante para LabI. Existem outros modelos!

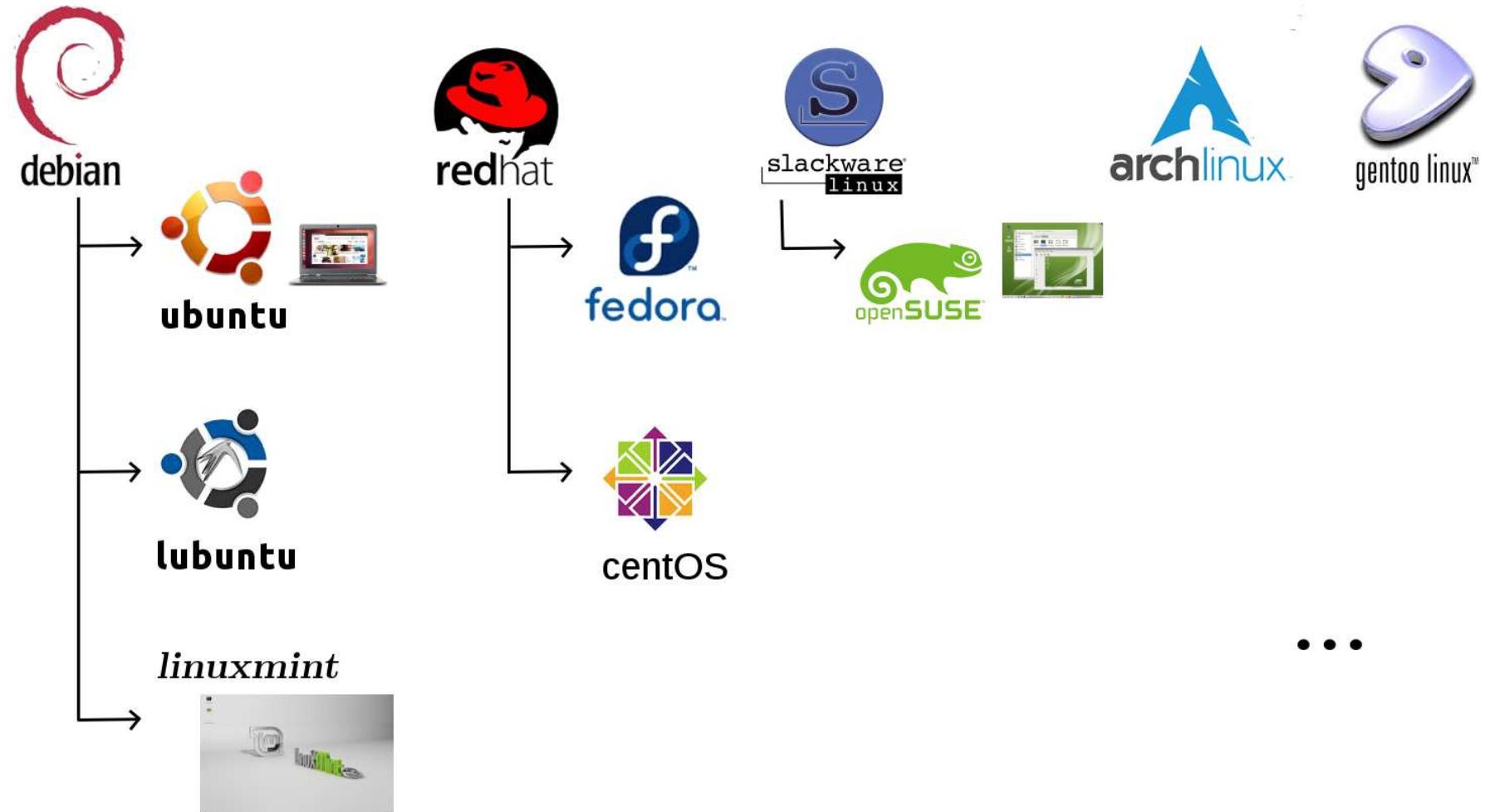
Virtualização: Vantagens

- 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>