



Lic. Engenharia Informática

1º ano

2011/12

A.J.Proença

Luís Paulo Santos

Sistemas de Computação (LEI, 2º ano, 2011/12)

gec.di.uminho.pt/lei/sc/

Blackboard Learn

Sistemas de Computação (LEI, 1...

Sistemas de Computação
Lic. Engª Informática, 1º ano
2011/2012
Docente responsável: A.J.Pronça

[Direitos de Autor & Copyright](#)
[Avisos](#) | [Equipa docente](#) | [Objectivos](#) | [Resultados da aprendizagem](#) | [Programa](#) | [Bibliografia](#) | [Planificação](#) | [Notas de apoio](#) | [Sumários](#) | [Avaliação](#) | [Autoavaliação](#)

(2010/2011)

Ultima Modificação: 22 Fev 2012

departamento de informática

Avisos:

- 1. Ordem de colocação de avisos:** os avisos vão sendo "empilhados" cronologicamente, i.e., os avisos mais recentes encontram-se no topo. (22-fev-12)
- 2. Inscrições e frequência em turnos práticos:** as inscrições para os turnos práticos das sessões do **tipo A** são feitas directamente na Internet, no site da UC no Blackboard, com início na quinta 23-fev-12, às 14H00; estas sessões estão limitadas a 35 inscrições, por ordem de registo; quem frequentar as sessões do **Tipo B** não necessita de se inscrever. Apenas o turno **TP1** (sexta, 08-10) está dedicada às sessões do **Tipo B**. Consultar [aqui](#) a lista dos que já frequentaram o método A em anos anteriores e que não poderão inscrever-se de novo nesse método. Cada estudante só deverá inscrever-se a um turno; caso se engane deverá reportar o sucedido de imediato à equipa docente. Para não perder o direito ao turno em que se inscreve, não se poderá faltar mais de 3 vezes a sessões TP; quando isso acontecer, o docente poderá transferi-lo/a para um turno menos preenchido. (22-fev-12)
- 3. Funcionamento das turmas práticas:** à semelhança de anos anteriores, haverá este ano 2 modos de funcionamento das sessões teórico-práticas, **tipo A** e **tipo B**.
Caracterização do método de funcionamento das sessões do tipo A:
 1. Cada sessão TP é dedicada ao esclarecimento de dúvidas sobre um tópico, no âmbito do TPC distribuído na semana anterior (junto com o sumário, no website da UC).
 2. A participação nas sessões TP conta para a classificação; todos os inscritos deverão em cada semana fazer os TPC, entregá-los ao docente no início de cada sessão, e participar na discussão sobre a resolução do TPC.
 3. A elaboração e entrega de cada TPC é obrigatória e conta para a classificação, mas o que conta não é a entrega de uma resolução correcta, mas antes saber defender a resolução que se entrega; recomenda-se assim a discussão em grupo da resolução de cada TPC.
 4. Algumas sessões TP serão dedicadas a atividades laboratoriais, podendo haver lugar a reorganização e/ou desdobramento de turnos; a resolver a contento de todos, em devida altura.
 5. Excepcionalmente poderão ser apresentados conceitos novos nas sessões TP, com destaque para as 3 primeiras sessões (sistemas de numeração, representação de n°s inteiros e representação de n°s reais).
 6. Cada estudante apenas terá uma oportunidade de frequentar a UC no método A. Não a desperdicem!
 7. A desistência do método A (e conseqüente transferência para o turno com o método B) terá de ser participada à equipa docente, e só poderá ser feita até ao primeiro sábado de março.Caracterização do método de funcionamento das sessões do tipo B:
 1. Cada sessão tem como objectivo esclarecer dúvidas que sejam colocadas ao docente, sobre qualquer assunto da UC.
 2. Os esclarecimentos de dúvidas poderão ser apresentados e discutidos colectivamente, i.e., para/por todos, quando tal for solicitado.
 3. Não há controlo de presenças, são todos bem-vindos para permanecerem o tempo que quiserem, mesmo sem estarem inscritos.
 4. Pontualmente, se alguém sentir que tem dificuldades num dado tópico e pretender assistir a uma sessão TP do método A, a equipa docente não levantará objecção desde que (i) tal seja explicitamente solicitado ao docente no início da sessão e (ii) haja disponibilidade na sala. (22-fev-12)
- 4. Funcionamento desta página:** esta página contém a informação da disciplina que estará mais sujeita a alterações imprevistas: **os avisos**; a fim de garantir a leitura actualizada deste bloco, sugere-se que se faça o "refresh" da página sempre que a ela aceder. A restante informação da disciplina irá sendo actualizada ao longo do semestre em outras páginas acessíveis a partir desta (ver os *links* no topo): os sumários e respectivas notas de estudo e guiões de trabalhos (uma vez por semana), a pág. com a planificação da UC, e outras complementares (auto-avaliação, notas de apoio, ...). **Para garantir que todos têm acesso sempre à informação mais actualizada, terei o cuidado de enviar mensagens curtas para o Blackboard. Em princípio, o Blackboard apenas será usado para a informação oficial da UC, nomeadamente o dossier da UC, e para comunicação entre a equipa docente e os alunos. O resto do material de estudo será sempre disponibilizado primeiro neste site.** De notar ainda que a data da última modificação desta página aparece sempre no topo e no rodapé da página. (22-fev-12)

Equipa docente

- **Docente responsável pela UC e sua lecionação parcial:**

Alberto José Proença
email: aproenca <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Quarta 14:00 - 18:00

- **Docente responsável pela lecionação de turnos TP:**

Luís Paulo Santos
email: psantos <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Sexta 14:00 - 18:00

[Topo...](#)

Objetivos

Gerais

Os Sistemas de Computação, enquanto UC integrada na área científica de Engenharia da Computação, podem ser vistos sob a perspetiva de um engenheiro de electrónica - como funciona e como se constrói um computador - ou sob a perspetiva de um cientista da computação - como funciona e como executar aplicações numa maneira eficiente, num computador. Sendo esta UC leccionada a uma licenciatura em Engenharia Informática, a ênfase nos **objetivos gerais** será colocada nos aspetos relacionados com a compreensão da funcionalidade de um computador, a análise das suas limitações e o aproveitamento das suas potencialidades.

De formação

Os **objetivos de formação** definem as expetativas da equipa docente quanto ao funcionamento e resultados previstos para a UC. Nesta perspetiva, a equipa pretende com esta UC que os alunos adquiram:

- (i) conhecimentos de base relativos ao funcionamento dum computador genérico,
- (ii) capacidades de utilização consciente e eficiente das funcionalidades de um computador,
- (iii) aptidões técnicas na utilização de instrumentos/ferramentas de análise e na correção e/ou melhoria de desempenho na execução de programas, e
- (iv) aptidões transversais no contexto, com ênfase no raciocínio crítico e criativo, no planeamento e organização das actividades e no trabalho de grupo.

No caso das competências específicas, os objectivo de formação são, mais concretamente:

- apreender a organização e estrutura funcional dum computador, e adquirir capacidades para acompanhar a sua evolução;
- adquirir aptidões intelectuais na análise e modificação da funcionalidade de programas imperativos (tipo C), com recurso ao *assembly* e a linguagem máquina;
- compreender e influenciar os fatores com impacto no desempenho dos sistemas de computação;
- adquirir aptidões técnicas na utilização de ferramentas de compilação, análise e teste de baixo nível de programas (em Linux).

Avaliação

O funcionamento da UC de **Sistemas de Computação** está organizado em:

- **aulas teóricas** (2*1h/sem): são utilizadas para a **exposição, análise e debate de conceitos** necessários à compreensão do tema da UC; o material leccionado nestas aulas é encadeado, pelo que se torna indispensável o seu regular acompanhamento;
- **sessões teórico-práticas (TP)**: são usadas para **exercícios de treino** (2h/sem), e têm por objectivo o **desenvolvimento de aptidões intelectuais** - aplicar e/ou aprofundar conceitos adquiridos e o raciocínio crítico - e **de aptidões técnicas** - desenvolvimento de técnicas de aplicação dos conceitos à resolução de problemas, de análise de execução de programas e de programação em linguagem de montagem *assembly*; há 2 modos de funcionamento das sessões TP, **A** e **B**: no modo **A**, os temas abordados seguem um fio condutor e acompanham os temas das teóricas, no modo **B** cada sessão pode ser usada para a discussão de qualquer tema relacionado com a UC, temas esses propostos pelos estudantes;
- **sessões laboratoriais**: são usadas para **exercícios laboratoriais** (2h/sem, num nº muito limitado de semanas), e têm por objectivo o **desenvolvimento de aptidões técnicas práticas** - desenvolvimento de técnicas de análise de execução e teste de programas, com ênfase na linguagem de montagem *assembly*;

Nota1: embora a frequência às aulas teóricas seja obrigatória, não se irá excluir ninguém com base apenas no nº de faltas a estas aulas; contudo, recomenda-se a presença nestas sessões.

Nota2: existe controlo de presenças nas sessões TP no modo de funcionamento **A**, mas não se irá excluir ninguém com base apenas no nº de faltas a estas sessões.

Nota3: a participação activa dos estudantes nas sessões TP modo **A** é obrigatória, sendo um elemento complementar de avaliação.

A **avaliação** nesta UC compreende **2 componentes** principais:

- uma **avaliação** das capacidades cognitivas e das aptidões intelectuais realizada através de uma **prova escrita**, realizada no fim do semestre;
- uma **avaliação** das aptidões técnicas e transversais realizada durante o semestre, através da **participação** nas sessões teórico-práticas.

Nota1: as capacidades cognitivas e as aptidões intelectuais incluem a capacidade de aquisição, retenção, compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Nota2: a **prova escrita** contém um conjunto de questões elementares que cobrem o conjunto de resultados mínimos de aprendizagem, sendo obrigatório responder satisfatoriamente a 5 dessas questões; esta é uma condição necessária (mas não suficiente) para se ter sucesso na disciplina.

Nota3: a meio de semestre, em data a acordar, realizar-se-á um ensaio de teste contendo apenas as questões de resposta obrigatória, para autoavaliação.

Nota4: a **participação** nas sessões TP inclui a resolução dos TPC's, a leitura prévia dos guiões práticos e a participação activa nas sessões TP; esta componente é opcional no modo **B**.

Nota5: a **aprovação na UC** exige a classificação mínima de 9,5 valores, de acordo com a fórmula expressa em baixo; a não obtenção deste valor mínimo durante o semestre, permite a repetição da **prova escrita** na época de exames, sendo o cálculo da classificação final feita aplicando a mesma fórmula em baixo.

Nota6: para obtenção de uma classificação Bom (entre 15 e 18) será necessário realizar uma prova individual laboratorial, com entrega de relatório prévio e uma apresentação oral.

Nota7: para obtenção de uma classificação Excelente (>18) serão necessários elementos complementares de avaliação.

A **classificação final** nesta UC, para os estudantes Aprovados, é dada pela seguinte expressão:

Classif_final_modosA = (15%*Particip + 85%*Prova_escrita)

Nota: No modoA a participação nas sessões TP é obrigatória

Classif_final_modosB = Prova_escrita

Nota: No modoB as sessões TP são livres

| Semana | Teórica | TP e Laboratorial | TPC | Aval |
|-----------------|--|--|-----------------------|------|
| 1 20-fev-12 | Metodologia de funcionamento da disciplina: objetivos de formação, resultados esperados, avaliação. Conceito de computador e sua organização e estrutura. Noção de informação num computador. | | | |
| 2 27-fev-12 | Representação da informação no computador: texto (ASCII; Unicode, ...), audiovisuais (formatos e compactação), números (inteiros e reais), código (noção de <i>instruction set</i>). Organização de um computador (CPU, memória, I/O, barramentos). | Sistemas de numeração e conversão de bases. Representação binária de inteiros positivos e negativos. Exercícios de treino. | TPC1 -> | |
| 3 05-mar-12 | Execução de programas num computador: níveis de abstração e mecanismos de conversão. | Discussão do TPC1. Representação de valores reais em vírgula flutuante. Norma IEEE 754 . Exercícios de treino. | TPC2 -> | |
| 4 12-mar-1 | Execução de instruções num computador. Análise do nível ISA : operações/operandos, registos, acesso a dados. | Discussão do TPC2. | TPC3 -> Guião-1 -> | |
| 5 19-mar-12 | Análise do nível ISA (cont): tipos e formatos de instruções, instruções de I/O, ordenação de <i>bytes</i> . Introdução à optimização de desempenho no <i>hardware</i> : <i>pipeline</i> , superescalaridade, hierarquia de memória, <i>cache</i> , <i>multi-core</i> . Arquiteturas RISC . | Debate dos exercícios do TPC3 e preparação para a sessão experimental | | |
| 6 26-mar-12 | Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux : modelo de programação, operações e acesso a operandos. | "CPU-Mem ao Vivo": ilustração da execução de instruções num computador Nota: Sex (31-mar) não haverá aulas para equilibrar com seg (09-abr) | TPC4 -> Guião-2 -> | |
| 02-abr-12 | Férias da Páscoa | | | |
| 7 09-abr-12 | Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux (cont.): controlo do fluxo de execução de instruções, suporte a estruturas de controlo. | Nota: Seg (09-abr) ainda é férias "CPU-Mem ao Vivo": ilustração da execução de instruções num computador | | |
| 8 16-abr-12 | Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux (cont.): suporte à invocação/retorno de funções. | Análise dos níveis de abstracção em ambiente laboratorial em Linux/IA32 (gcc, hexdump, gdb). | TPC5 -> | |
| 9 23-abr-12 | Análise comparativa de dois ISA's: IA-32 (CISC) e MIPS (RISC) Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux : acesso e manipulação de dados estruturados. | Análise de código com operações e acessos a operandos. Exercícios de treino. | | |
| 10 30-abr-12 | Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux (cont.): acesso e manipulação de dados estruturados. | Análise de código com estruturas simples de controlo. Exercícios de treino. | TPC6 -> Guião-3 -> | |
| 11 07-mai-12 | Semana do Enterro da Gata | Teste Ensaio | | |
| 12 14-mai-12 | Análise e avaliação de desempenho na execução de programas: objectivos e metodologias; técnicas de optimização independentes da máquina. | Análise laboratorial de código com estruturas de controlo. Exercícios de treino. | TPC7 -> Guião-4 -> | |
| 13 21-mai-12 | Análise e avaliação de desempenho na execução de programas (cont.): factores na arquitectura com impacto no desempenho; técnicas de optimização dependentes da processador. | Análise laboratorial de código com funções em ambiente laboratorial (1) Exercícios de treino. | TPC8 -> Guião-5 -> | |
| 14 28-mai-12 | Análise e avaliação de desempenho na execução de programas (cont.): introdução ao novos contextos <i>multi-core</i> . Outras técnicas de optimização : dependentes da hierarquia de memória, e ao nível da compilação e do <i>profiling</i> . | Análise laboratorial de código com funções em ambiente laboratorial (2) Exercícios de treino. | | |

Lic. Engenharia Informática

1º ano
2011/12
A.J.Proença

Tema Introdução aos Sistemas de Computação

Estrutura do tema ISC

1. Representação de informação num computador
2. Organização e estrutura interna dum computador
3. Execução de programas num computador
4. O processador e a memória num computador
5. Da comunicação de dados às redes

Noção de computador (1)

Um computador é um sistema físico que:

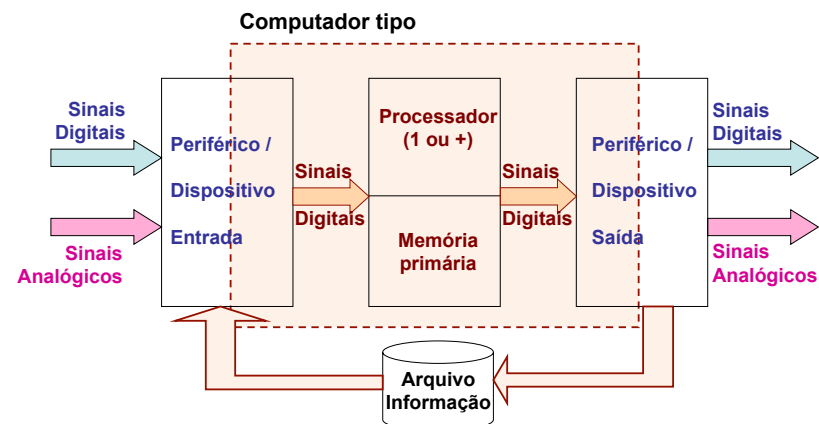
- recebe **informação**,
processa / arquiva **informação**,
transmite **informação**, e ...
- é **programável**
i.e., a funcionalidade do sistema pode ser modificada,
sem alterar fisicamente o sistema

Quando a funcionalidade é fixada no fabrico do sistema onde o computador se integra, diz-se que o computador existente nesse sistema está “embebido”: ex. telemóvel, máq. fotográfica digital, automóvel, ...

Como se representa a **informação** num computador ?

Como se **processa** a informação num computador ?

Noção de computador (2)



- Como se representa a informação num computador ?
 - representação da informação num computador ->
- Como se processa a informação num computador ?
 - organização e funcionamento de um computador ->

Como se representa a informação?

- com **binary digits!** (ver sistemas de numeração...)

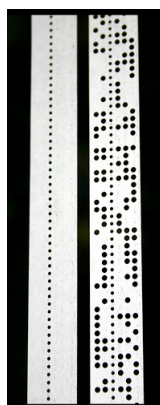
Tipos de informação a representar:

- textos (caracteres alfanuméricos)
 - » Baudot, Braille, ASCII, Unicode, ...
- números (para cálculo)
 - » inteiros: S+M, Compl. p/ 1, Compl. p/ 2, Excesso
 - » reais (fp): norma IEEE 754
- conteúdos multimédia
 - » imagens fixas: BMP, JPEG, GIF, PNG, ...
 - » audio-visuais: AVI, MPEG/MP3, ...
- código para execução no computador
 - » noção de *instruction set*

Ex.: codificação telegráfica de texto, código de Baudot, 5-bits

Ex.: codificação de texto em relevo, código Braille com 6-bits

Baudot,



| V | IV | I | III | II | III | V | IV | I | II | III |
|---|----|---|-----|----|-----|--------------|----|---|----|-----|
| A | / | | | | | P | % | | | |
| B | 8 | | | | | Q | / | | | |
| C | 9 | | | | | R | - | | | |
| D | 0 | | | | | S | : | | | |
| E | 2 | | | | | T | ! | | | |
| F | ε | | | | | V | ' | | | |
| G | 7 | | | | | W | ? | | | |
| H | η | | | | | X | , | | | |
| I | ξ | | | | | Y | 3 | | | |
| J | 6 | | | | | Z | : | | | |
| K | (| | | | | E | . | | | |
| L | = | | | | | Erasure | | | | |
| M |) | | | | | Figure Blank | | | | |
| N | ° | | | | | Letter Blank | | | | |
| O | S | | | | | | | | | |

Fig 1. The Baudot code

Baudot, Braille,

- ① ④
- ② ⑤
- ③ ⑥

Alfabeto Braille com codificação Unicode

| Padrões básicos | · | : | ¨ | ˆ | ˘ | ˙ | ˚ | ˛ | ˜ | ˝ |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| Letra | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| Número | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| Com o ponto 3 | : | : | : | : | : | : | : | : | : | : |
| Letra | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T |
| Com os pontos 3 e 6 | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ | ˙ |
| Letra | U | V | X | Y | Z | Ç | É | Á | È | Ú |
| Com o ponto 6 | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ | ˘ |
| Letra | Â | Ê | Î | Ô | Û | À | Ï | Ü | Õ | Ò/W |

Ex.: representação de texto com ASCII (7 bits)

Ex.: codificação universal de texto, UTF-8 no Unicode

Tabela ASCII 7 bits

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 0 NUL | SOH | STX | ETX | EOT | ENO | ACK | BEL | BS | HT | LF | VT | FF | CR | SO | SI |
| 1 DLE | DC1 | DC2 | DC3 | DC4 | NAK | SYN | ETB | CAN | EM | SUB | ESC | FS | GS | RS | US |
| 2 SP | ! | " | # | \$ | % | & | ' | (|) | * | + | , | - | . | / |
| 3 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | : | ; | < | = | > | ? |
| 4 @ | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O |
| 5 P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | [| \ |] | ^ | _ |
| 6 ` | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o |
| 7 p | q | r | s | t | u | v | w | x | y | z | { | | } | ~ | DEL |

| | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H | e | l | l | o | | w | o | r | l | d | ! |
| 48 | 65 | 6c | 6c | 6f | 20 | 77 | 6f | 72 | 6c | 64 | 21 |

- Baudot, Braille, ASCII, Unicode, (UTF-8)

| binary | hex | decimal | notes |
|-------------------|-------|---------|---|
| 00000000-01111111 | 00-7F | 0-127 | US-ASCII (single byte) |
| 10000000-10111111 | 80-BF | 128-191 | Second, third, or fourth byte of a multi-byte sequence |
| 11000000-11000001 | C0-C1 | 192-193 | Overlong encoding: start of a 2-byte sequence, but code point ≤ 127 |
| 11000010-11011111 | C2-DF | 194-223 | Start of 2-byte sequence |
| 11100000-11101111 | E0-EF | 224-239 | Start of 3-byte sequence |
| 11110000-11110100 | F0-F4 | 240-244 | Start of 4-byte sequence |
| 11110101-11110111 | F5-F7 | 245-247 | Restricted by RFC 3629: start of 4-byte sequence for codepoint above 10FFFF |
| 11111000-11111011 | F8-FB | 248-251 | Restricted by RFC 3629: start of 5-byte sequence |
| 11111100-11111101 | FC-FD | 252-253 | Restricted by RFC 3629: start of 6-byte sequence |
| 11111110-11111111 | FE-FF | 254-255 | Invalid: not defined by original UTF-8 specification |

Ex.: sistemas de numeração

Ex.: representação de uma imagem em bitmap

1532₆ (base 6)

$$1 \cdot 6^3 + 5 \cdot 6^2 + 3 \cdot 6^1 + 2 \cdot 6^0 = 416_{10}$$

1532.64₁₀ (base 10)

$$1 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2} = 1532.64_{10}$$

1532₁₃ (base 13)

$$1 \cdot 13^3 + 5 \cdot 13^2 + 3 \cdot 13^1 + 2 \cdot 13^0 = 3083_{10}$$

110110.011₂ (base 2)

$$1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 54.375_{10}$$

A graphics program saves the image line by line, from the bottom to the top.

Each of the pixel's three-color values, RGB (red-green-blue), are read from left to right.

A graphics program translates the RGB values into palette values. The palette values are a software-specific decision; each program's values are different.

Each palette value, a hexadecimal value in this case, is stored in the same order as displayed in the image.

The pixel values are stored in the bit-mapped file in the same width and depth as the original image.

You can create a 24-bit image in a graphics program such as Paint.

Forming A Pixel

A pixel is the smallest part of an image that a computer's monitor can control. Each pixel consists of three colors: red, green, and blue. Each of the three colors is assigned a value that shows its intensity; the values are from 0 to 255. You can think of each value as a percentage. For example, 127 has a 50% intensity. These are known as the RGB values.

Red 255, Green 0, Blue 0: Pixel is red

Red 127, Green 127, Blue 127: Pixel is gray

Compiled by Kyle Schurman Graphics & Design by Lori Garris



```
int x = x+y;
```

- Código numa linguagem de programação
 - somar 2 inteiros

```
addl 8(%ebp),%eax
```

Idêntico à expressão
 $x = x + y$

- Código numa linguagem mais próxima do processador
 - somar 2 inteiros (de 4-bytes)
 - operandos:
 - x: no registo `eax`
 - y: na memória em `[(ebp)+8]`

```
0x401046: 03 45 08
```

- Código “objecto” (em hexadecimal)
 - instrução com 3-bytes
 - na memória em `0x401046`



Elementos num documento electrónico:

- **texto codificado** (ASCII, Unicode, ...)
- **especificação de formatação** (margens, estilos, ...)
- **tabelas e gráficos** (directas, importadas, ligadas, ...)
- **audiovisuais**
 - **desenhos e imagens**
 - **sons**
 - **vídeos**
 - ...



Tipos de ficheiros de acordo com o conteúdo:

- **apenas texto**
 - tipo de ficheiro: ***.txt**
 - formato do ficheiro: puro texto codificado em ASCII, Unicode, ...
 - aplicação para o manusear/editar: editor de texto (NotePad, ...)
- **texto, mas com especificações para formatação**
 - tipos de ficheiro:
 - *Rich Text Format* (***.rtf**), proprietário (Microsoft)
 - *Hyper-Text Markup Language* (***.html**), *standard*
 - formato do ficheiro: puro texto codificado em ASCII
 - aplicações para o manusear/editar: processador de texto (Word, ...), editor de páginas Web (FrontPage, ...)
- **texto e imagens, apenas imagens ...**



Tipos de ficheiros de acordo com o conteúdo (cont.):

- **texto e imagens com codificação binária proprietária**
 - exemplos de tipos de ficheiro:
 - documentos Microsoft Word/Excel (***.doc / *.xls**)
 - documentos/slides Microsoft PowerPoint (***.ppt / *.pps**)
 - documentos Acrobat (***.pdf**)
- **apenas imagens com codificação específica**
 - exemplos de tipos de ficheiro / aplicações:
 - desenhos esquemáticos: qualquer aplicação de Office
 - gráficos a partir de tabelas: em folhas de cálculo (Excel, ...)
 - desenhos em formato vectorial (FreeHand, AutoCad, ...)
 - desenhos orientados ao pixel (CorelDraw, Photoshop, ...)

Exemplos de documentos...

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 1)

Página da disciplina em HTML:

- interpretada pelo browser



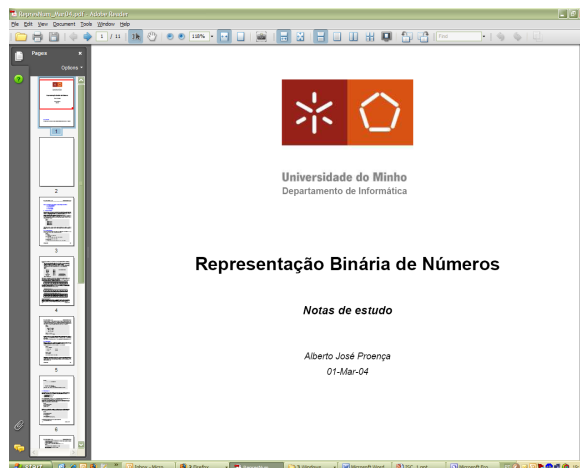
AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2011/12

22

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 2)

Ficheiro com Notas de Estudo em PDF:

- visualizada com Acrobat Reader



AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2011/12

24

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 1)

Página da disciplina em HTML:

- interpretada pelo browser
- visualizada por um editor de texto



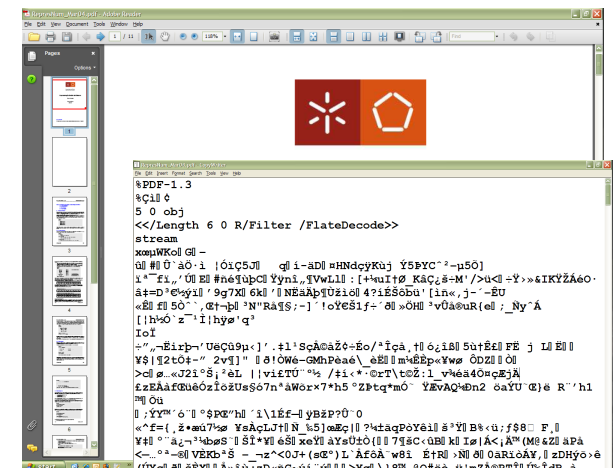
AJProença, Sistemas de Computação,

23

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 2)

Ficheiro com Notas de Estudo em PDF:

- visualizada com Acrobat Reader
- visualizada por um editor de texto



AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2011/12

25