

Sistemas de Computação

Mestrado Integrado Eng^a. Informática

1º ano
2016/17

Equipa docente:

Alberto Proença, Luís Paulo Santos, André Pereira, Rui Silva

AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2016/17

1



Sistemas de Computação

Mestr. Integr. Eng^a. Informática, 1º ano
2016/2017
Docente responsável: A.J.Proença

[Direitos de Autor & Copyright](#)
[Avisos](#) | [Equipa docente](#) | [Objetivos](#) | [Resultados da aprendizagem](#) | [Programa](#) | [Bibliografia](#) | [Planificação](#) | [Notas de apoio](#) | [Sumários](#) | [Avaliação](#) | [Autoavaliação](#)
(2015/2016)

Última Modificação: 06 Fev 2017

departamento de informática

Equipa docente

- Docente responsável pela UC e pela leção das aulas teóricas e das sessões práticas com os turnos **PL3, PL4, PL5 e PL10** (terça, quinta e sexta):

Alberto José Proença
email: aproenca <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Quarta 14:00 - 16:00

- Docente responsável pela leção das sessões práticas com os turnos **PL7 e PL8** (sexta):

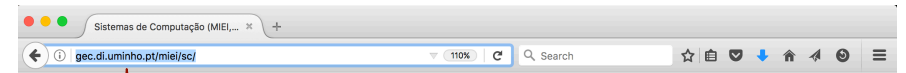
Luís Paulo Santos
email: psantos <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Sexta 15:00 - 17:00

- Docente convidado responsável pela leção das sessões práticas com os turnos **PL1 e PL6** (terça):

André Pereira
email: ampereira <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Quarta 14:00 - 16:00

- Docente responsável pela leção das sessões práticas com os turnos **PL2 e PL9** (quinta e sexta):

Rui Silva
email: ruisilva <at> di.uminho.pt
Horário de atendimento: Sexta 15:00 - 17:00



Sistemas de Computação
Mestr. Integr. Eng^a. Informática, 1º ano
2016/2017
Docente responsável: A.J.Proença

[Direitos de Autor & Copyright](#)
[Avisos](#) | [Equipa docente](#) | [Objetivos](#) | [Resultados da aprendizagem](#) | [Programa](#) | [Bibliografia](#) | [Planificação](#) | [Notas de apoio](#) | [Sumários](#) | [Avaliação](#) | [Autoavaliação](#)
[gec.di.uminho.pt/miei/sc/](#)
(2015/2016)
Última Modificação: 06 Fev 2017

departamento de informática

Avisos:

- Arranque das aulas:** a 1ª aula desta UC será na terça, 07-fev, às 10h00, no Anf. A4 do CP1. Nesta aula será apresentada a equipa docente e o modelo de funcionamento da UC, alguns conceitos básicos relacionados com a UC (ver a [Planificação](#)) e uma discussão livre com ex-alunos de Eng^a Informática. (03-fev-17)
- Ordem de colocação de avisos aqui:** os avisos vão sendo "empilhados" cronologicamente, i.e., os avisos mais recentes encontram-se no topo. (03-fev-17)
- Inscrições e frequência em turnos práticos:** as inscrições para os turnos práticos são feitas diretamente no *website* da UC na plataforma *e-learning* da UM, com início na segunda 06-fev-17, às 11h00; cada turno está limitado a **20 inscrições no método A** por ordem de registo. Consultar [aqui](#) a lista dos que já frequentaram o método A em anos anteriores e que não poderão inscrever-se de novo nesse método, senão sofrerão uma penalização na classificação final (ver em baixo).



Semana	Teórica	Prática e Laboratorial	TPC	Aval
1 06-fev-17	Metodologia de funcionamento da disciplina, incl. avaliação. Conceito de computador e sua organização e estrutura. Representação da informação no computador: texto, audiovisuais, números (inteiros e reais), código (noção de instruction set).	Sistemas de numeração e conversão de bases. Representação binária de inteiros positivos e negativos. Exercícios de treino.	TPC1 ->	
2 13-fev-17	Organização de um computador (CPU, memória, I/O, barramentos). Execução de programas num computador: níveis de abstração e mecanismos de conversão.	Representação binária de inteiros positivos e negativos (cont.). Discussão do TPC1.	TPC2 ->	
3 20-fev-17	Execução de instruções num computador. Análise do nível ISA : operações/operandos, registos, acesso a dados.	Discussão do TPC2. Representação de valores reais em vírgula flutuante. Norma IEEE 754. Exercícios de treino.	TPC3 ->	
4 27-fev-17	Análise do nível ISA (cont): tipos e formatos de instruções, instruções de I/O, ordenação de bytes.	Nota: Como não deverá haver aulas na ter (28-fev, Carnaval) não deverá haver aulas práticas esta semana para compensar e equilibrar as turmas		
5 06-mar-17	Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux : modelo de programação, operações e acesso a operandos.	Discussão do TPC3. Exercício exemplo para preparação do TPC4.	TPC4 -> Guião-1 ->	
6 13-mar-17	Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux (cont.): controlo do fluxo de execução de instruções, suporte a estruturas de controlo.	Discussão do TPC4. "CPU-Mem ao Vivo": ilustração da execução de instruções num computador		
7 20-mar-17	Arquiteturas CISC e RISC . Introdução à otimização de desempenho no <i>hardware</i> : pipeline, superscalaridade, hierarquia de memória, cache. Evolução da arquitetura x86 da Intel, incl. <i>multicore</i> e <i>many-core</i> .	"CPU-Mem ao Vivo": ilustração da execução de instruções num computador	TPC5 -> Guião-2 ->	
8 27-mar-17	Semana reservada para avaliações	Semana reservada para avaliações		Teste Ensaio (28-mar, 9h00)
9 03-abr-17	Análise detalhada do nível ISA do IA-32 em Linux (cont.): suporte à invocação/regresso de funções Análise comparativa de dois ISA's: IA-32 (CISC) e MIPS (RISC)	Análise dos níveis de abstração em ambiente laboratorial em Linux/IA32 (gcc, hexdump, gdb).	TPC6 ->	
10-abr-17	Férias da Páscoa	Férias da Páscoa		



Sistemas de Computação

Mestr. Integr. Eng.ª Informática, 1º ano

2015/2016

Docente responsável: A.J. Proença



Sumários

Semana: [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [6](#) | [7](#) | [8](#) | [9](#) | [10](#) | [11](#) | [12](#) | [13](#) | [14](#) | [15](#)

Última Modificação: 11 Feb 2016

departamento de informática

Nota 1: Os sumários das aulas que já ocorreram estão a preto, enquanto as propostas de sumário para as sessões seguintes estão a cinzento. Sempre que haja documentação a disponibilizar pertinente para uma sessão que ainda não decorreu, essa indicação deixa de estar a cinzento.

Nota 2: As referências nos sumários a textos de consulta estão abreviadas para *St* (livro/resumo de Stallings, sugerido como complementar em anos anteriores), *Bry* (livro/resumo de Bryant), e *P&H* (livro de Patterson & Hennessy); são normalmente seguidas do respectivo capítulo/secção, e quando existe em formato electrónico é indicado o respectivo link.

Semana 1

08-fev-16 (PL1, PL10)
Não houve aulas ainda.

09-fev-16 (T) (transferida para 12-fev-16)

Metodologia de funcionamento da disciplina: princípios básicos, modo de funcionamento, elementos e modelos de avaliação (informação complementar em formato electrónico, e relativo ao ano em curso, em <http://gec.di.uminho.pt/miei/sc/>).

Introdução aos conceitos de "computador" e de "informação" no contexto de um computador.

Introdução à representação da informação no computador utilizando números binários (bits): texto e respectivos alfabetos (análise dos códigos Baudot, Braille, ASCII 7/8 bits e UNICODE), números (referência a inteiros e reais), imagens e codificação dos comandos de controlo de um processador.

(Notas de estudo: cópia dos slides [ISC_1](#) e texto [ISC](#) (Cap.1)).

09-fev-16 (PL3, PL6, PL7, PL9)
Não houve aulas ainda.

Notas finais

Objetivos principais desta UC:

- desenvolver a capacidade de resolver pb's novos
- estimular o raciocínio crítico individual
- transformar alunos do secundário em jovens com Educação Superior!

Algumas regras

- início da aula **T**: 10h00; fim: 10h50
- durante as aulas **T**: *laptops/tablets/iPads...* desligados
- não é permitido **nunca** o uso de calculadoras
- avaliação de conhecimentos: só nas datas definidas; todas as restantes intervenções não influenciam a classificação!

grec.di.uminho.pt/miei/sc/dossier.html#avali

avaliação

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

- **aulas teóricas** (2h/sem): são utilizadas para a **exposição, análise e debate de conceitos e exemplos**; o material lecionado nestas aulas é encadeado, pelo que se torna indispensável o seu regular acompanhamento; a frequência às aulas é obrigatória.
- **sessões práticas e laboratoriais** (2h/sem), com 2 modos de funcionamento, **A** e **B**: no modo **A** a inscrição e participação ativa nas sessões práticas é obrigatória e tem impacto na classificação; no modo **B** a presença e participação nas sessões práticas é facultativa (sem controlo de presenças); estas sessões são usadas para:
 - **exercícios de treino**, que 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*;
 - **exercícios laboratoriais**, têm por objectivo o **desenvolvimento de aptidões técnicas práticas**, nomeadamente o desenvolvimento de técnicas de análise de execução e teste de programas, com ênfase na linguagem de montagem *assembly*.

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 práticas (apenas para os inscritos no modo **A**).

Nota1: A **prova escrita** é constituída por 2 partes: (I) a **Prova de Competências Elementares (PCE)**, com um conjunto de 5 questões elementares que avaliam os resultados mínimos de aprendizagem, sendo obrigatório responder satisfatoriamente a 4 dessas questões (esta é uma **condição necessária**, mas não suficiente, para se ter sucesso na UC) e (II) a **Prova de Reforço de Classificação (PRC)**, cuja pontuação será simplesmente adicionada à obtida na PCE.

Nota2: A meio de semestre, a 28-março, realizar-se-á um **ensaio de teste** para autoavaliação, contendo apenas a PCE.

Nota3: A **participação** nas sessões práticas inclui a presença nas sessões, a resolução dos TPC's, a leitura prévia dos guíes práticos e a participação ativa nas sessões; esta componente é opcional no modo **B**.

Nota4: 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.

Nota5: Para obtenção de uma classificação **Bom** (entre 15 e 18) será necessário realizar uma prova individual extra, a definir; para obtenção de uma classificação **Excelente** (>18) poderão ser necessários elementos complementares de avaliação.

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

$$\text{Classif_final_modoA} = (15\% \cdot \text{Particip} + 85\% \cdot \text{Prova_escrita})$$
$$\text{Classif_final_modoB} = \text{Prova_escrita}$$

Sistemas de Computação

Mestr. Integr. Eng^a. Informática

1º ano

2016/17

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
6. Evolução da tecnologia e da eficiência

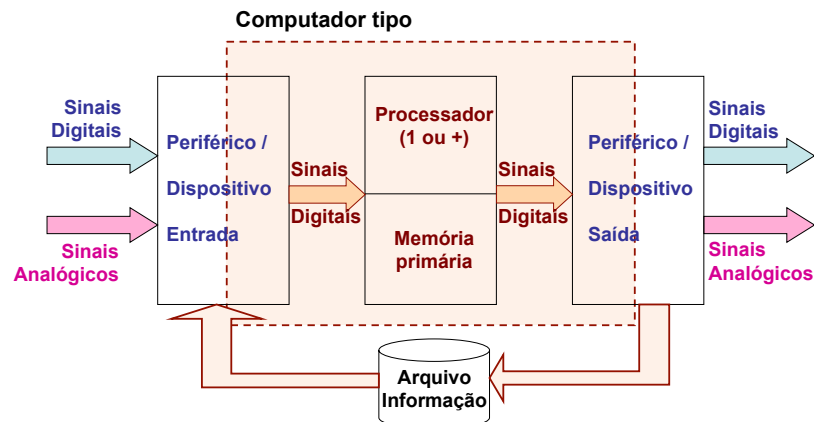
Um computador é um sistema físico que:

- 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. *smart phone*, máq. fotográfica, automóvel, ...

Como se representa a informação num computador ?

Como se processa a informação num computador ?



• 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...)



Um **algarismo** ou **dígito**, é um tipo de representação (um símbolo numérico, como "2" ou "5") usado em combinações (como "25") para representar **números** (como o número 25) em **sistemas de numeração posicionais**. O nome "dígito" vem do facto de os 9 dígitos (do **latim** *digitem*, "dedo") das mãos corresponderem aos 10 símbolos do sistema de numeração comum de **base 10**, isto é, o decimal (digestivo do latim antigo *decoração*, que significa nove) dígitos.

A palavra "algarismo" tem sua origem no nome do famoso matemático **Al-Khwarizmi**.

Mais:

- Cada um dos elementos de um numeral é um algarismo ou dígito:
 - Numeral com 3 dígitos: 426.
 - Numeral com 10 algarismos: 1.234.567.890
- **Dígitos Binários:** podem ser apenas dois, o 0 (zero) e o 1 (um)

Ex.: sistemas de numeração



1532.54₁₀ (base 10)

$$1 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2} = 1532.54_{10}$$

1532₆ (base 6)

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

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)

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



Como se representa a informação?

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

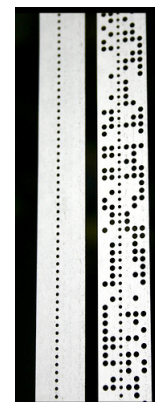
Tipos de informação a representar:

- **números** (para cálculo)
 - » inteiros: S+M, Compl. p/ 1, Compl. p/ 2, Excesso
 - » reais (*fp*): norma IEEE 754
- **textos** (caracteres alfanuméricos)
 - » Baudot, Braille, ASCII, Unicode, ...
- **conteúdos multimédia**
- **código para execução no computador**

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



• Baudot,



Letter	Figure	V	IV	I	III	II	Letter	Figure	V	IV	I	III	II	Letter	Figure	V	IV	I	III	II	Letter	Figure	V	IV	I	III	II
A	1	•	•	•	•	•	P	10	•	•	•	•	•	Q	11	•	•	•	•	•	R	12	•	•	•	•	•
B	8	•	•	•	•	•	Q	11	•	•	•	•	•	S	13	•	•	•	•	•	T	14	•	•	•	•	•
C	9	•	•	•	•	•	R	12	•	•	•	•	•	U	15	•	•	•	•	•	V	16	•	•	•	•	•
D	0	•	•	•	•	•	S	13	•	•	•	•	•	Z	17	•	•	•	•	•	W	18	•	•	•	•	•
E	2	•	•	•	•	•	T	14	•	•	•	•	•	Y	19	•	•	•	•	•	X	20	•	•	•	•	•
F	3	•	•	•	•	•	U	15	•	•	•	•	•	Figure Blank	21	•	•	•	•	•	Figure Blank	22	•	•	•	•	•
G	7	•	•	•	•	•	V	16	•	•	•	•	•	Letter Blank	23	•	•	•	•	•	Figure Blank	24	•	•	•	•	•
H	4	•	•	•	•	•	W	18	•	•	•	•	•	Figure Blank	25	•	•	•	•	•	Figure Blank	26	•	•	•	•	•
I	5	•	•	•	•	•	X	20	•	•	•	•	•	Figure Blank	27	•	•	•	•	•	Figure Blank	28	•	•	•	•	•
J	6	•	•	•	•	•	Y	19	•	•	•	•	•	Figure Blank	29	•	•	•	•	•	Figure Blank	30	•	•	•	•	•
K	1	•	•	•	•	•	Z	17	•	•	•	•	•	Figure Blank	31	•	•	•	•	•	Figure Blank	32	•	•	•	•	•
L	10	•	•	•	•	•	Figure Blank	33	•	•	•	•	•	Figure Blank	34	•	•	•	•	•	Figure Blank	35	•	•	•	•	•
M	11	•	•	•	•	•	Figure Blank	36	•	•	•	•	•	Figure Blank	37	•	•	•	•	•	Figure Blank	38	•	•	•	•	•
N	12	•	•	•	•	•	Figure Blank	39	•	•	•	•	•	Figure Blank	40	•	•	•	•	•	Figure Blank	41	•	•	•	•	•
O	13	•	•	•	•	•	Figure Blank	42	•	•	•	•	•	Figure Blank	43	•	•	•	•	•	Figure Blank	44	•	•	•	•	•

Fig 1. The Baudot code

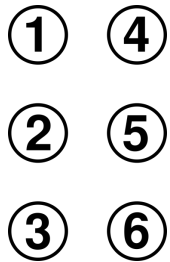


Ex.: codificação de texto em relevo,
código Braille com 6-bits

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

- Baudot, Braille,

Alfabeto Braille



a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	á	è	ú
â	ê	í	ô	û	à	ï	ü	õ	w
í	ó	ã	numérico	-	.	—	...	grifo	maiúscula
:	;	\$?	!	()	*	caixa	alta
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

AJProença, Sistemas de Computação,

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	ENQ	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

AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2016/17

18

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

Representação da informação
num computador (1)

- 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

AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2016/17

19

Como se representa a informação?

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

Tipos de informação a representar:

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

AJProença, Sistemas de Computação, UMinho, 2016/17

20

Ex.: representação de uma imagem
em bitmap

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

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.

Compiled by Kyle Schurman
Graphics & Design by Lori Garriss

R 250 G 210 B 94	R 244 G 196 B 69	R 238 G 182 B 51
R 242 G 190 B 60	R 235 G 178 B 42	R 222 G 160 B 26
R 208 G 167 B 27	R 218 G 153 B 17	R 201 G 148 B 53

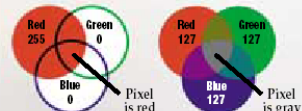
FAD25E	F4C345	EEB633
F2BE3C	EBB03A	DEA01A
E4A71B	DA9911	C99435

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

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

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.



Ex.: representação de código
para execução num PC

Caracterização dos ficheiros
com documentos electrónicos (1)

```
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



Como se representa a informação?

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

Tipos de informação a representar:

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



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...



Página da disciplina em HTML:

•interpretada
pelo *browser*

The screenshot shows a web browser displaying the HTML page for 'Sistemas de Computação'. The page has a header with the course name and a list of links. The main content area is titled 'Equipa docente' and lists the teaching staff with their contact information and office hours. The page is rendered in a simple, functional style typical of early web design.



Página da disciplina em HTML:


•interpretada
pelo *browser*

The screenshot shows a web browser displaying the HTML page for 'Sistemas de Computação'. The page has a header with the course name and a list of links. The main content area is titled 'Equipa docente' and lists the teaching staff with their contact information and office hours. The page is rendered in a simple, functional style typical of early web design.

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 1)

Página da disciplina em HTML:

- interpretada pelo browser



The screenshot shows a web browser displaying the source code of a page. The page title is 'Sistemas de Computação'. The code includes a meta tag for the generator, a title, and a table with course information. The table has two columns: 'Doc' and 'Responsável'. The rows list the course coordinator and lecturers for the 1st and 2nd semesters.

Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 2)

Ficheiro com Notas de Estudo em PDF:

- visualizada com Acrobat Reader

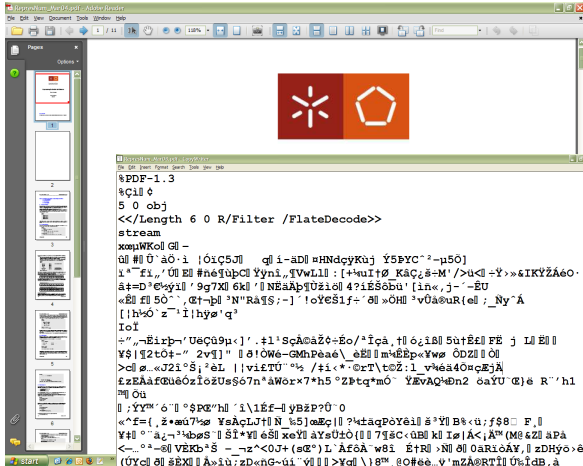


The screenshot shows Adobe Acrobat Reader displaying a PDF document. The document title is 'Representação Binária de Números'. The content includes the logo of the University of Minho, the department name 'Departamento de Informática', and the author 'Alberto José Proença'. The document is dated '01-Mar-04'.

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



The screenshot shows a text editor displaying the raw PDF content. The text is a mix of PDF syntax and binary data, including the header '%PDF-1.3', object definitions, and a stream of binary data. The text is not human-readable.