

# Conceitos de Sistemas Informáticos



Lic. Engenharia de Sistemas e Informática

1º ano

2004/05

*Luís Paulo Santos*

**Módulo**

**Arquitectura de Computadores**

**Representação da Informação**



## Como se representa a informação?

- com **binary digits!** (*bits*)
- O bit é a unidade básica de informação, podendo tomar os valores 0 ou 1

**Os computadores são máquinas binárias, logo toda a informação é representada como bits.**

**A interpretação correcta da informação binária depende do **FORMATO** em que esta está representada**



## Tipos de informação a representar:

- textos (caracteres alfanuméricos)
  - » 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*
  - » *formato de instruções*

## Representação de texto ASCII (7 bits)

### American National Standard Code for Information Interchange



ASCII value	Character	Control character	ASCII value	Character	ASCII value	Character	ASCII value	Character
000	(null)	NUL	032	(space)	064	@	096	
001	☺	SOH	033	!	065	A	097	a
002	☻	STX	034	"	066	B	098	b
003	♥	ETX	035	#	067	C	099	c
004	♠	EOT	036	\$	068	D	100	d
005	♣	ENQ	037	%	069	E	101	e
006	♠	ACK	038	&	070	F	102	f
007	(beep)	BEL	039	'	071	G	103	g
008	■	BS	040	(	072	H	104	h
009	(tab)	HT	041	)	073	I	105	i
010	(line feed)	LF	042	*	074	J	106	j
011	(home)	VT	043	+	075	K	107	k
012	(form feed)	FF	044	,	076	L	108	l
013	(carriage return)	CR	045	-	077	M	109	m
014	♪	SO	046	.	078	N	110	n
015	☆	SI	047	/	079	O	111	o
016	▶	DLE	048	0	080	P	112	p
017	▲	DC1	049	1	081	Q	113	q
018	↕	DC2	050	2	082	R	114	r
019		DC3	051	3	083	S	115	s
020	π	DC4	052	4	084	T	116	t
021	§	NAK	053	5	085	U	117	u
022	■	SYN	054	6	086	V	118	v
023	↕	ETB	055	7	087	W	119	w
024	↕	CAN	056	8	088	X	120	x
025	↕	EM	057	9	089	Y	121	y
026	↕	SUB	058	:	090	Z	122	z
027	←	ESC	059	;	091	[	123	{
028	(cursor right)	FS	060	<	092	\	124	
029	(cursor left)	GS	061	=	093	]	125	}
030	(cursor up)	RS	062	>	094	^	126	~
031	(cursor down)	US	063	?	095	_	127	␣

Copyright: 1994, IBM-look.com. Copyright: 1981, Load-Up Copy Company Products, Inc.

## Representação de texto ASCII (7 bits)



Hello!

ASCII	Binário
H=72	01001000
e=101	01100101
l=108	01101100
l=108	01101100
o=111	01101111
!=33	00100001

## Representação de valores numéricos



Todos os valores numéricos são representados como uma sequência de *bits*.

Os valores que usualmente representamos usando base 10, são representados pela máquina usando base 2.

**110110.011<sub>2</sub>** (base 2)

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

# Representação de conteúdos multimédia

## Exemplo: imagem



Nos formatos mais comuns:

Cada *pixel* é representado usando 3 canais: R (vermelho), G (verde), B (azul).

Cada canal usa 8 bits, resultando em 3 bytes por pixel.

pixel



R	G	B
$242_{10}$	$156_{10}$	$16_{10}$
$11110010_2$	$10011100_2$	$00010000_2$

## Ex.: representação de código para execução num PC



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

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

Idêntico à  
expressão  
 $x = x + y$

```
00000011 01000101 00001000
```

- Código numa linguagem de programação
  - somar 2 inteiros
- Código numa linguagem mais próxima do processador
  - somar 2 inteiros (de 4-bytes)
  - operandos:
    - x: no registo `eax`
    - y: na memória em `[(ebp) + 8]`
    - x: no registo `eax`
- Código “máquina” (binário)
  - instrução com 3-bytes

## Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 1)



### Página da disciplina em HTML:

- interpretada pelo *browser*
- visualizada por um editor de texto

The screenshot shows two overlapping windows. The top window is Microsoft Internet Explorer displaying a web page titled "Lic. Ensino Fis-Quím: Introdução à Informática". The page content includes the logo of the University of Minho, the course title "Introdução à Informática", the course details "Lic. Ensino Físico-Química, 1º ano 2002/2003", and the responsible teacher "Docente responsável: A.J.Proença". Below the text is a wide image of a university building. The bottom window is Notepad displaying the HTML code for the page. The code includes a table structure with a link to the university website and a paragraph of course information.

```
<tr>
  <td valign="top" align="center" width="99"><a
name="topo"></a><a href="http://www.uminho.pt"></a></td>
  <td width="691" align="center">
    <p align="right"><i><b><font face="Arial" size="5"
color="#000080">Introdução
à Informática<br>
</font></b><font face="Arial" color="#000080">Lic.
Ensino Físico-Química, 1º ano<br>
</font><font color="#000080" face="Arial"
size="2">2002/2003<br>
Docente
```

## Caracterização dos ficheiros com documentos electrónicos (Ex. 2)



### Ficheiro com TPC3 em PDF:

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

