



Insegnamento di Elementi di informatica (6 CFU)

La rappresentazione dei caratteri e delle immagini

ing. Nadia Ranaldo
Facoltà di Ingegneria
Università degli Studi del Sannio

Codifica dell'informazione



- Le informazioni che intendiamo trattare non sono costituite solo da numeri
- Ad esempio, voi state leggendo delle lettere e vedete sullo schermo delle immagini
- Per rappresentare lettere, immagini, suoni partendo dai numeri occorre utilizzare dei **sistemi di codifica**
 - Questi sistemi stabiliscono una corrispondenza fra un determinato numero e una particolare informazione
- L'informazione rappresentata con numeri viene detta digitalizzata

Rappresentazione dei caratteri



Definizioni:

- **Repertorio.** Insieme dei caratteri considerati, definito mediante i nomi dei caratteri e magari una loro rappresentazione visiva
- **Numero di codice.** Tabella in cui ciascun carattere del repertorio è messo in corrispondenza 1-a-1 con un insieme di numeri naturali
- **Codifica.** Un metodo per associare a ciascun numero di codice una sequenza di bit che poi sono utilizzabili per la trasmissione o la memorizzazione elettronica.

Il codice ASCII



- Le lettere dell'alfabeto sono 24; considerando le maiuscole si arriva a 48; con i segni diacritici (accenti, cediglie, tilde,...) arriviamo a un'ottantina; con i segni di interpunzione rimaniamo sotto il centinaio
- Possiamo associare a ogni carattere (lettera minuscola, lettera maiuscola, vocale accentata, segno di interpunzione,...) un numero
- Esiste una codifica standard che si chiama ASCII: American Standard Code for Information Interchange, che utilizza 7 bit (i numeri da 0 a 127)

A	100 0001	0	011 0000
B	100 0010	1	011 0001
...		...	
Z	101 1010	!	010 0001
...		...	

Tabella dei codici ASCII



bit		000	001	010	011	100	101	110	111
	esad.	0	1	2	3	4	5	6	7
0000	0	NUL	DLE	spz	0	@	P	`	p
0001	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	7	BEL	ETB		7	G	W	g	w
1000	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	A	LF	SS	*	:	J	Z	j	z
1011	B	VT	ESC	+	;	k	[	k	{
1100	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	E	SOH	RS	.	>	N	^	n	~
1111	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

$p(A) = 100\ 0001$

→ 65

$p(\{) = 111\ 1011$

→ 123

Vantaggi e limitazione del codice ASCII



- ASCII è un codice "antico" e (ad eccezione di alcune varianti nazionali pressoché in disuso) molto sicuro;
 - è accettata da tutti i computer (non solo i PC: anche i Mac, gli UNIX,...)
- purtroppo:
 - i caratteri internazionali di numerose lingue europee non sono considerati
- Esiste allora un'altra codifica, **UNICODE** che usa 2 byte per ciascun carattere e quindi riesce a rappresentare 65536 caratteri, permettendo di rappresentare tutti gli altri alfabeti.

Codifica delle immagini



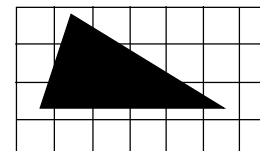
- L'immagine viene suddivisa mediante una griglia di **pixel** (risoluzione)
- Si definisce il numero di colori che si vogliono distinguere
- Si codifica in binario (digitale) ogni colore
 - 256 colori --> 8 bit
 - 16 milioni di colori --> 24 bit (codifica RGB)
- Ad ogni pixel si associa il codice del colore (il colore che in media "domina" all'interno del quadrato stesso)
- Di conseguenza ogni immagine è esprimibile mediante due serie di numeri:
 - le coordinate dei singoli quadratini (pixel)
 - un numero che esprime il colore del singolo quadratino

Codifica delle immagini



2 colori
bianco: 0, nero: 1

un codice per ogni pixel



0 ₂₂	1 ₂₃	0 ₂₄	0 ₂₅	0 ₂₆	0 ₂₇	0 ₂₈
0 ₁₅	1 ₁₆	1 ₁₇	0 ₁₈	0 ₁₉	0 ₂₀	0 ₂₁
0 ₈	1 ₉	1 ₁₀	1 ₁₁	1 ₁₂	0 ₁₃	0 ₁₄
0 ₁	0 ₂	0 ₃	0 ₄	0 ₅	0 ₆	0 ₇

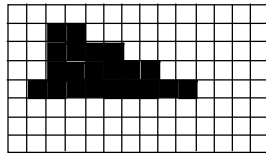
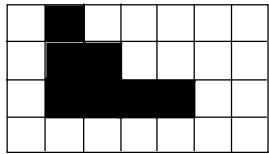
codifica digitale dell'immagine = sequenza dei suoi pixel

000000011110001100000100000

Codifica delle immagini



- Il numero di pixel (quadrantini) determina la risoluzione e si esprime generalmente in **dpi**: *dot per inch*, ovvero punti per pollice
- maggiore è la risoluzione, migliore è la qualità dell'immagine e maggiori sono le dimensioni dell'immagine in byte



9

Codifica delle immagini



- Il numero di quadratini ("tessere") determina la risoluzione e si esprime generalmente in **dpi**: *dot per inch*, ovvero punti per pollice
 - maggiore la risoluzione, migliore la resa dell'immagine, maggiori le dimensioni dell'immagine
- Il numero di colori viene detto "profondità di colore" (*colour depth*) e si esprime generalmente in bit:
 - 1 bit per immagini bianco/nero ("*line art*")
 - 8 bit per immagini in toni di grigio o 256 colori ("*grayscale*")
 - 16 bit per immagini a 65536 colori ("*high color*")
 - 32 bit per immagini a 32,8 milioni di colori ("*true color*")

10

Codifica delle immagini



256 colori, 30 dpi, 22 Kbyte 32,8 milioni di colori, 300 dpi, 6590 Kbyte

11