

Programma del corso

□ *Introduzione agli algoritmi*

■ ***Rappresentazione delle Informazioni***

□ *Architettura del calcolatore*

□ *Reti di Calcolatori (Reti Locali, Internet)*

□ *Elementi di Programmazione*

Il concetto di **FILE**

FILE: sequenza di byte conosciuta nel computer con un certo nome

TIPI DI FILE:

- file di dati (es: immagini o suoni)
- programmi (es: word o explorer)
- file di testo (cioè caratteri ascii)

ESTENSIONI DI UN FILE (windows)

- nome.**gif**, nome.**exe**, nome.**doc**, ...
-

La struttura dei file

Un file è una **sequenza** di **byte**. E' il programma che usa il file a gestirne il contenuto in modo opportuno.

Ad esempio, nei file di **testo** quando viene incontrato il byte della codifica ASCII "<new line>" si devono visualizzare i caratteri successivi nella riga sottostante.

Codifica di immagini



Codifica di immagini

- Problema: rendere **digitale** una informazione prettamente **analogica**
-

Codifica di immagini

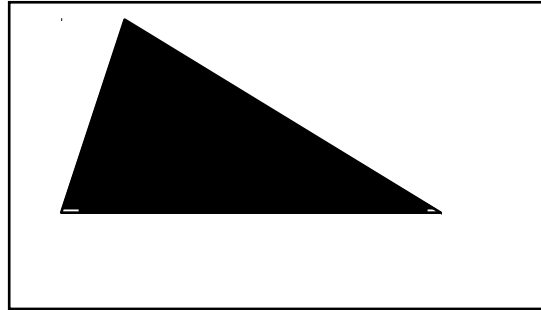
- Esistono due tecniche principali:
 - Una prevede la scomposizione dell'immagine in una *griglia* di tanti elementi (**punti**) che sono l'unità *minima* di memorizzazione
 - **Formato Raster/Bitmap**
 - La seconda strada prevede la presenza di strutture elementari di natura più complessa, quali *linee, circonferenze, archi*, etc.
 - **Formato Vettoriale**
-

Bitmap delle immagini B/N

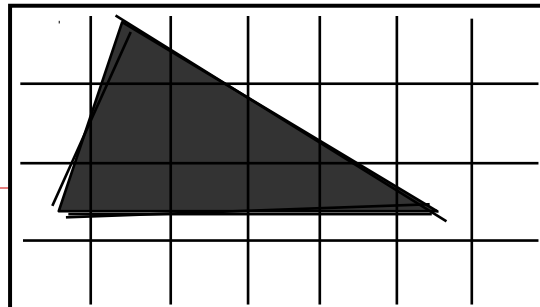
- Dividere l'immagine in una griglia a righe orizzontali e verticali
 - Ogni quadratino della griglia è un **pixel** (**picture element**)
 - Codificare ogni pixel con:
 - 0 se il pixel è bianco
 - 1 se il pixel è nero
 - Convenire un ordinamento per i bit usati nella codifica
-

Bitmap delle immagini B/N

- Consideriamo un'immagine in bianco e nero, senza ombreggiature o livelli di chiaroscuro



- Suddividiamo l'immagine mediante una griglia formata da righe orizzontali e verticali a distanza costante

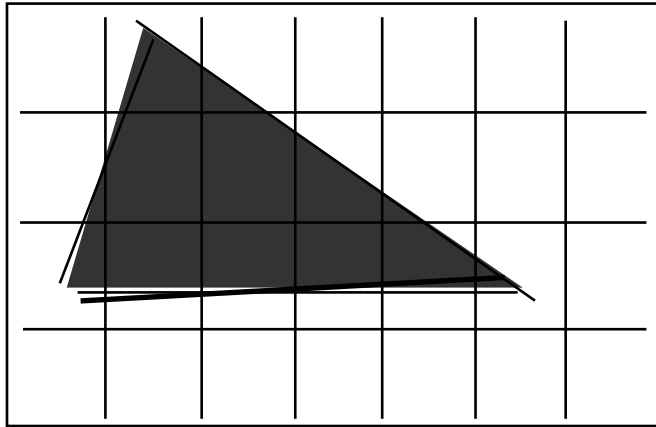


Bitmap delle immagini B/N

- Ogni quadratino derivante da tale suddivisione prende il nome di **pixel** (picture element) e può essere codificato in binario secondo la seguente convenzione:
 - **0 bianco**
 - **1 nero**
-

Bitmap delle immagini B/N

-> sequenza di bit richiede un **ordinamento** dei pixel

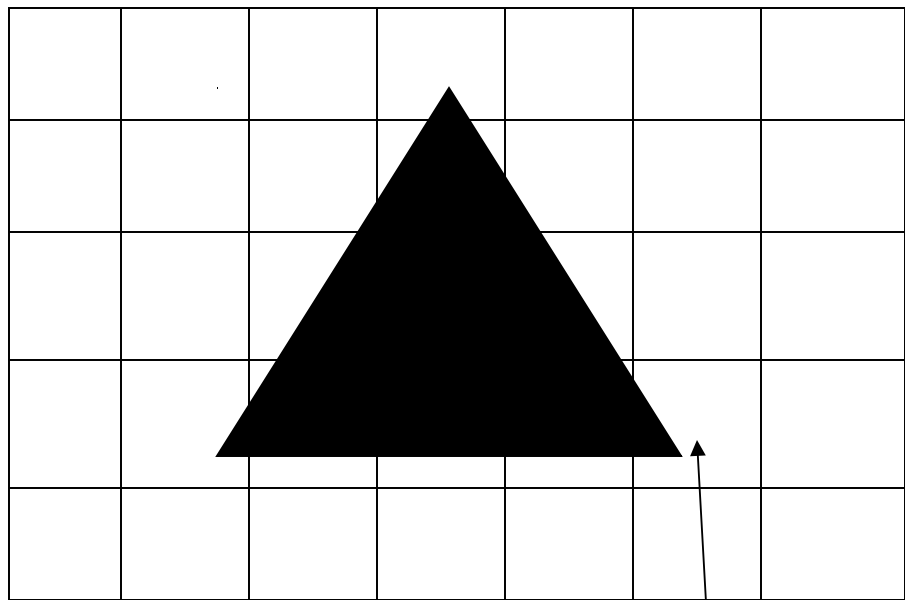


0	1	0	0	0	0	0
1	2	3	4	5	6	7
0	1	1	0	0	0	0
8	9	10	11	12	13	14
0	1	1	1	1	0	0
15	16	17	18	19	20	21
0	0	0	0	0	0	0
22	23	24	25	26	27	28

Con ordinamento “alto → basso, sin → destra”:

0100000 0110000 0111100 0000000

Bitmap di un'immagine B/N



Pixel = 1

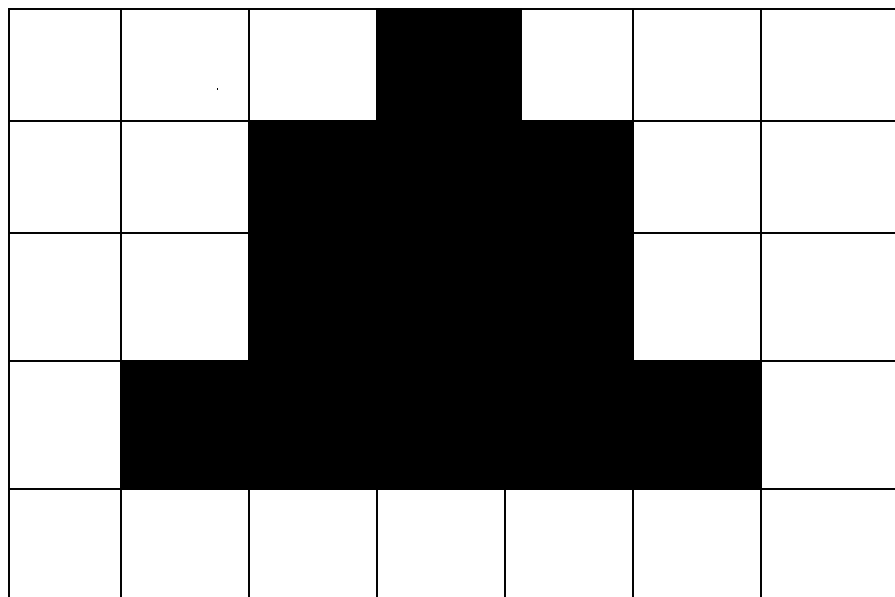
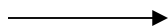
→
0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0

codifica

Decodifica

```
0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 0 1 1 1 0 0
0 1 1 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 0
```

Codifica



Immagine

Storia dell'Arte: Puntinismo



Georges Seurat "Un dimanche après-midi à l'Île de la Grande Jatte" 1884-1886

Bitmap delle immagini B/N

- Non sempre il contorno della figura coincide con le linee della griglia
 - nella codifica si ottiene un'approssimazione della figura originaria
 - La rappresentazione sarà più fedele all'aumentare del numero di pixel
 - ossia al diminuire delle dimensioni dei quadratini della griglia in cui è suddivisa l'immagine
-

Bitmap delle immagini B/N

Quindi: le immagini sono rappresentate con un certo livello di approssimazione, o meglio, di **risoluzione**, ossia il numero di pixel usati per riprodurre l'immagine.

Risoluzioni tipiche

- 640 x 480 pixel; 800 x 600 pixel
 - 1024 x 768 pixel; 1280 x 1024 pixel
-

Bitmap in toni di grigio

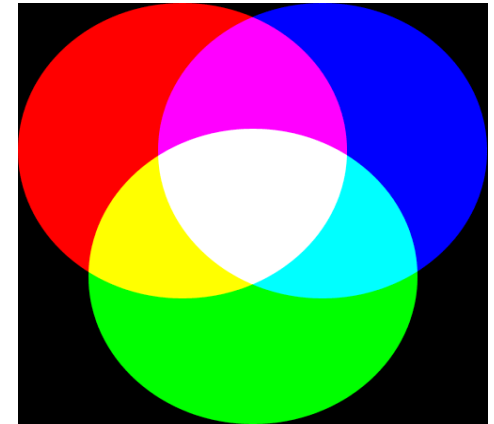
- Le immagini in bianco e nero hanno delle sfumature, o **livelli di intensità di grigio**

 - Per codificare immagini con sfumature:
 - si fissa un insieme di livelli (*toni*) di grigio, cui si assegna convenzionalmente una rappresentazione binaria
 - per ogni pixel si stabilisce il livello medio di grigio e si memorizza la codifica corrispondente a tale livello

 - Per memorizzare un pixel non è più sufficiente 1 bit.
 - con **4** bit si possono rappresentare **$2^4=16$** livelli di grigio
 - con **8** bit ne possiamo distinguere **$2^8=256$** ,
 - con **K** bit ne possiamo distinguere **2^K**
-

Bitmap a colori

- Analogamente possono essere codificate le immagini a colori:
 - bisogna definire un insieme di sfumature di colore differenti e rappresentarle mediante una opportuna sequenza di bit
- Nella codifica **RGB** si utilizzano tre colori
 - **rosso** (Red), **verde** (Green) e **blu** (Blue)
- Ad ogni colore si associa un certo numero di sfumature codificate su N bit (2^N possibili sfumature)
- Esempio
 - con 2 bit per colore si ottengono 4 sfumature per colore
 - con 8 bit per colore si ottengono 256 sfumature per colore e 256^3 (16 milioni) possibili colori



Bitmap a colori

- La qualità dell'immagine dipende
 - dal numero di punti in cui viene suddivisa (*risoluzione*)
 - dai toni di colore permessi dalla codifica;
-

Bitmap: Dimensioni

- La rappresentazione di un'immagine mediante la codifica a pixel viene chiamata **bitmap**
 - Il numero di byte richiesti per memorizzare un bitmap dipende dalla risoluzione e dal numero di colori
 - Esempio
 - se la risoluzione è 640x480 con 256 colori occorrono 2.457.600 bit = 307200 byte = circa 300 KB
-

Bitmap

- I formati bitmap più conosciuti sono
 - **BITMAP** (.bmp),
 - **GIF** (.gif),
 - **PNG** (.png)
 - **JPEG** (.jpg),
 - **TIFF** (.tiff) } compressi

 - In tali formati si utilizzano metodi di *compressione* per ridurre lo spazio di memorizzazione

 - Conversioni sono possibili
-

Codifica vettoriale delle immagini

- Si utilizza quando le immagini da memorizzare hanno caratteristiche geometriche ben definite
 - Il disegno da memorizzare può essere facilmente *scomposto in elementi base* come una linea o un arco di circonferenza
 - La memorizzazione dell'intera immagine avviene tramite la codifica di ogni singola parte
-

Codifica vettoriale delle immagini

- Richiede poco spazio
 - Per definire un segmento basteranno le coordinate dei due estremi (Linea dal punto $\langle 10; 12 \rangle$ a $\langle 20; 30 \rangle$)
 - Il formato più diffuso è il **PostScript**
(ps, eps)
 - usato anche per la stampa dei testi
 - Altri formati: svg, wmf, cdr
-

Codifica dei filmati



- Immagini in movimento sono memorizzate come sequenze di fotogrammi
 - la sequenza continua di immagini viene *discretizzata* ottenendo una serie di immagini (**frame**)

 - In genere si tratta di sequenze compresse di immagini
 - ad esempio si possono registrare solo le variazioni tra un fotogramma e l'altro (e.g. mpeg, etc)
-

Codifica dei filmati

- Esistono vari formati “contenitori” (comprendente il sonoro):
 - *mpeg*
 - *avi*
 - *quicktime*
 - *Divx ...*
 - La codifica stessa è specificata tramite **codec**
 - *WMV9*
 - *MPEG-4*
 - *RealVideo ...*
-



Codifica dei suoni

- Si effettuano dei campionamenti su dati analogici
 - L'onda sonora viene misurata (campionata) ad intervalli regolari

- Si rappresentano i valori campionati con valori digitali

- La frequenza del campionamento determina la fedeltà della riproduzione del suono
 - Minore è l'intervallo di campionamento e maggiore è la qualità del suono

CD musicali: 44000 campionamenti al secondo, 16 bit per campione

Codifica dei suoni

- Alcuni formati:

.wav

.mp3

.midi

Anche qui: Formati contenitori e codec
