Programma del corso

- *Introduzione*
- ***Rappresentazione delle Informazioni***
- *Calcolo proposizionale*
- *Architettura del calcolatore*
- *Reti di calcolatori*

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 che rappresenta "nuova linea" 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

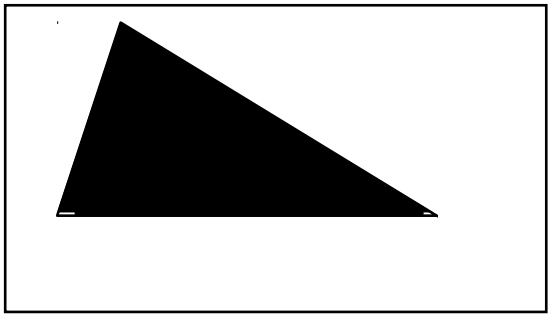
- Esistono due tecniche principali:
  - Una prevede la scomposizione dell'immagine in una *griglia* di tanti elementi (**punti**) che sono l'unità *minima* di memorizzazione **-Formato Raster/Bitmap**
  - La seconda strada prevede la presenza di strutture elementari di natura più complessa, quali *linee*,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

Bitmap delle immagini B/N

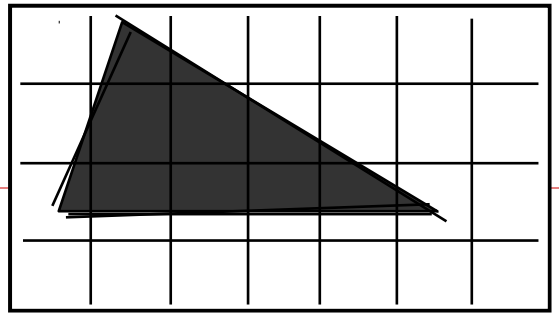
- Dividere l'immagine in una griglia a righe orizzontali e verticali
- Ogni quadratino della griglia è un **pixel** (**picture element**)
- Codificare ogni pixel con:
  - 0 se il pixel è bianco
  - 1 se il pixel è nero
- Convenire un ordinamento per i bit usati nella codifica

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

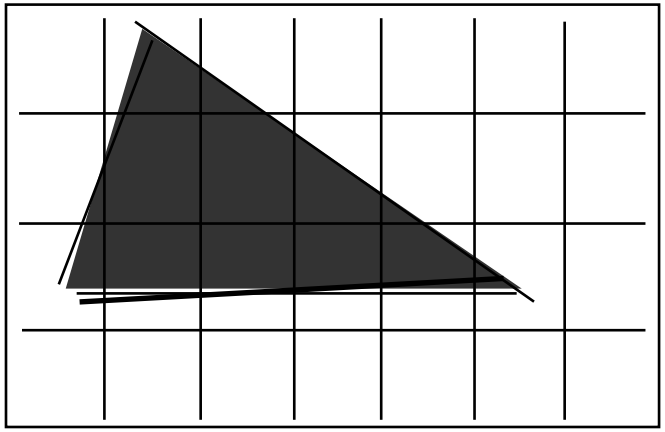


Bitmap delle immagini B/N

- 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



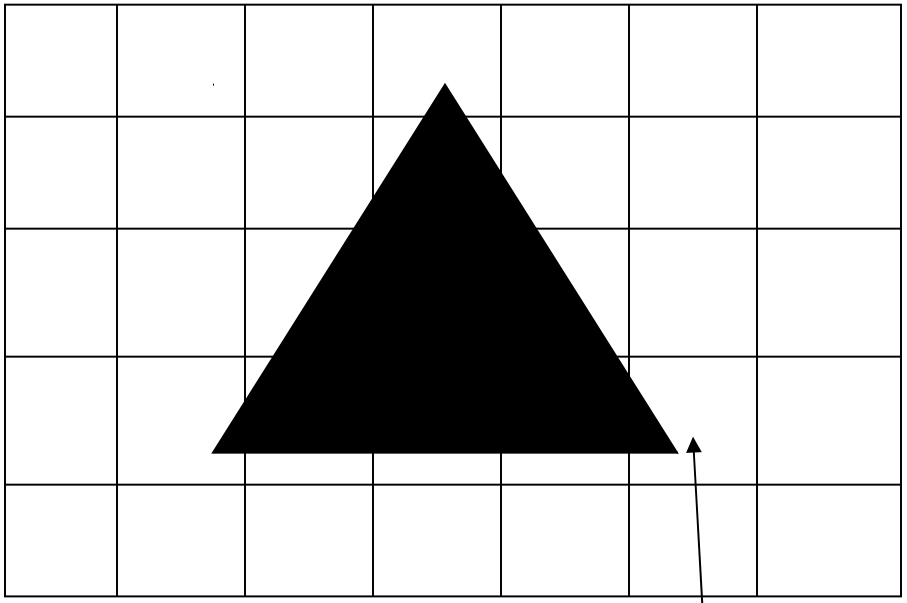
0_{1}	1_{2}	0_{3}	0_{4}	0_{5}	0_{6}	0_{7}
0_{8}	1_{9}	1_{10}	0_{11}	0_{12}	0_{13}	0_{14}
0_{15}	1_{16}	1_{17}	1_{18}	1_{19}	0_{20}	0_{21}
0_{22}	0_{23}	0_{24}	0_{25}	0_{26}	0_{27}	0_{28}

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

0100000 0110000 0111100 0000000

Nota: abbiamo usato 1 per le celle prevalentemente nere

Bitmap di un'immagine B/N



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

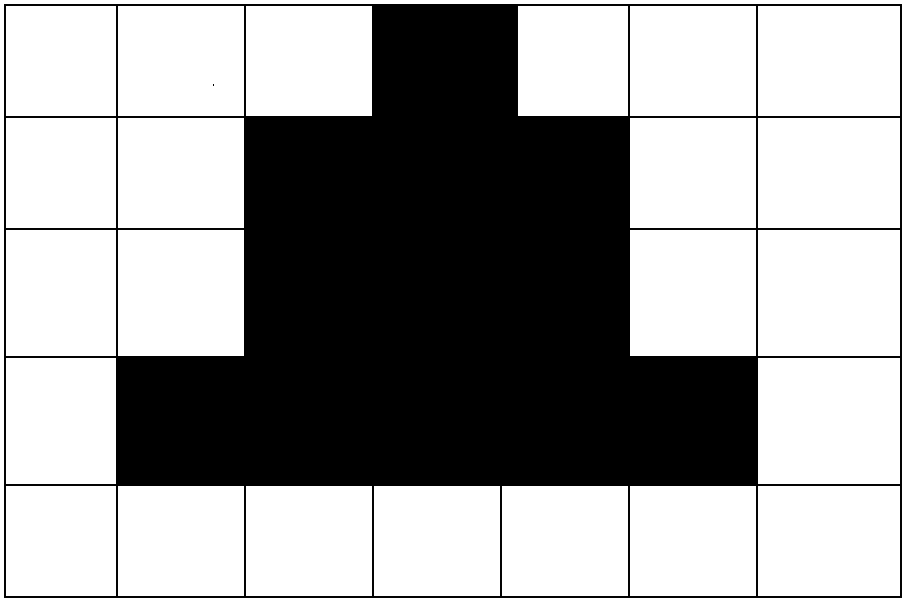
Pixel = 1

Nota: abbiamo usato 1 per tutte le celle contenenti anche una minima parte di nero

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

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

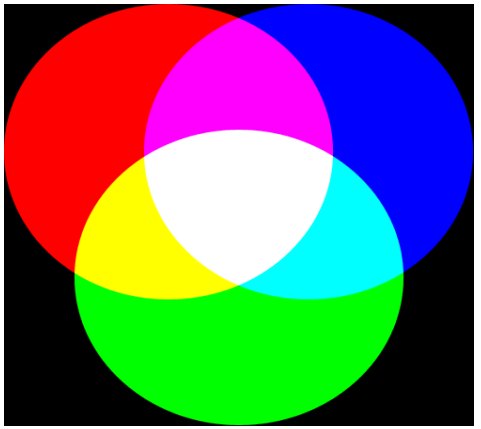
- Le immagini in bianco e nero hanno delle sfumature, o **livelli di intensità di grigio**

- 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 $\mathbf{2^4=16}$ livelli di grigio
  - con **8** bit ne possiamo distinguere $\mathbf{2^8=256}$,
  - con **K** bit ne possiamo distinguere $\mathbf{2^K}$

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 <10;12> a <20; 30>)
- 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