

Tutorial 03: Compressione - Formati

Compressione

La compressione delle immagini è oggi uno dei campi di ricerca più importanti per poter risolvere il problema della trasmissione e archiviazione dei file grafici. Siccome le immagini e in particolare le immagini in movimento, hanno un ruolo centrale nella trasmissione di applicazione multimediale soprattutto sul web, negli ultimi anni si è sviluppata una corsa al metodo più accurato, veloce e affidabile per ridurre le dimensioni dei file.

È compito specifico di un **algoritmo di compressione** trasformare la sequenza di byte che costituisce un file in una differente sequenza più breve in modo da ridurre la dimensione del file.

Ridondanza

Concetto di **ridondanza**: il contenuto informativo di una immagine è molto elevato e in alcuni casi abbiamo "troppe" informazioni. (Poiché il sistema visivo umano ha un limite nella capacità di distinguere le alte frequenze spaziali si potrebbe pensare di eliminare quelle più elevate perché risulterebbero indistinguibili). Qualunque messaggio può presentare ridondanza, cioè informazione la cui presenza non è essenziale all'interpretazione del messaggio stesso.

Entropia

Per dare una misura del contenuto informativo di un messaggio e quindi di una immagine si ricorre alla teoria dell'informazione.

Claude Elwood Shannon ideò il concetto di self-information: supponiamo che un evento A abbia una probabilità $p(A)$ di accadere. Definiamo informazione associata ad A il numero:

$$i(A) = -\log(p(A))$$

es: pensando al log in base 2 (la base non è indicata: possiamo scegliere quella che vogliamo. La base 2 è comoda se l'unità di misura è il bit), se $p(A)=0,5$ allora $i(A)=1$, se $p(A)=0,00097$ $i(A)=\text{circa } 10$.

La somma della misura di informazione legata a ciascun simbolo moltiplicata per la rispettiva probabilità permette di definire una quantità chiamata **entropia**.

$$\sum_i p(s_i) i(s_i) = -\sum_i p(s_i) \log(p(s_i))$$

L'entropia misura il numero medio di simboli binari necessari a decodificare il messaggio. Per codificare il modo efficiente un messaggio, bisogna trovare un metodo di codifica che descriva il messaggio con un numero di bit pari alla sua entropia.

Tutorial 03: Compressione - Formati

Reversibilità

Vi sono due strade che si possono intraprendere nella compressione delle immagine:

1. si basa sulla stima accurata delle probabilità dei simboli e cerca di rendere minimo il valore dell'entropia
2. sfrutta la ridondanza, rinunciando a codificare in modo esatto il segnale eliminando parte della informazione.

Un formato che è in grado di restituire, al termine della decompressione, un'immagine esattamente uguale – pixel per pixel – all'originale com'era prima che venisse compresso, viene normalmente definito *loss/less*. In italiano potremmo tradurre con **senza perdita** oppure **non distruttivo o reversibile**.

Viceversa, un formato di compressione che non può assicurare una reversibilità assoluta, viene definito in inglese *lossy*, ovvero, in italiano, **con perdita** o anche **distruttivo o non reversibile**. La cosa che si perde o non si perde è la fedeltà all'originale dell'immagine ripristinata.

compression rate = rapporto tra la dimensione dei dati non compressi e quelli compressi. In italiano possiamo chiamarlo **coefficiente o fattore di compressione**. La differenza tra l'immagine originale e quella ricostruita dopo il processo di compressione.

codec = codificatore e decoder = decodificatore

Metodi reversibili o senza perdita di informazione - Lossless

- Codici a Lunghezza variabile: Huffman, Codifica aritmetica
- Tecniche a dizionario: sostituzione statica e dinamica (LZW) (Lempel-Zif-Welch).
- Metodi a predizione: RLE (Run Length Encoding), Codifica Delta, Calic.

Metodi non reversibili o con perdita di informazione - Lossy

- Sottocampionamento, Quantizzazione, Compressione frattale, metodi basati sulle trasformate (JPEG)

Tutorial 03: Compressione - Formati

L'algoritmo Huffman - non distruttivo

Quest'algoritmo non distruttivo fu inventato nel 1952 dal matematico D.A. Huffman ed è un metodo di compressione particolarmente ingegnoso. È un codice a **lunghezza variabile**. Nella codifica binaria, ogni codice viene codificato con lo stesso numero di bit (8) per i caratteri alfanumerici o per il livelli di grigio o di colore di ogni canale. Invece i codici di lunghezza variabile tende a codificare i simboli in base a probabilità statiche fornendo codici di lunghezza maggiore a simboli meno frequenti (es: alfabeto Morse: E=. mentre S=...). Se la probabilità dei simboli è nota a priori si usa l'algoritmo **standard**, mentre se la probabilità viene calcolata sulla base del segnale l'algoritmo è **adattivo**. In questo caso il decodificatore deve conoscere la tabelle delle probabilità.

Funziona in questo modo:

-analizza il numero di ricorrenze di ciascun elemento del file da comprimere: i singoli caratteri in un file di testo, i pixel in un file grafico.

-Accomuna i due elementi meno frequenti trovati nel file in una categoria-somma che li rappresenta entrambi. Così ad esempio se A ricorre 8 volte e B 7 volte, viene creata la categoria-somma AB. Intanto i componenti A e B ricevono ciascuno un differente marcatore che li identifica come elementi entrati in un'associazione.

-L'algoritmo identifica i due successivi elementi meno frequenti nel file e li riunisce in una nuova categoria-somma, usando lo stesso procedimento descritto al punto 2.

-Si crea per passaggi successivi un albero costituito da una serie di ramificazioni binarie. In base al meccanismo descritto, ciò fa sì che gli elementi rari all'interno del file non compresso siano associati ad un codice identificativo lungo. Gli elementi invece che si ripetono più spesso nel file originale sono anche i meno presenti nell'albero delle associazioni, sicché il loro codice identificativo sarà il più breve possibile.

-Viene generato il file compresso, sostituendo a ciascun elemento del file originale il relativo codice prodotto al termine della catena di associazioni basata sulla frequenza di quell'elemento nel documento di partenza.

Da quanto detto si deduce che questo tipo di compressione è tanto più efficace quanto più ampie sono le differenze di frequenza degli elementi che costituiscono il file originale, mentre scarsi sono i risultati che si ottengono quando la distribuzione degli elementi è uniforme.

Dal punto di vista della teoria dell'informazione il codice Huffman è il codice di simboli interi che meglio approssima l'entropia della sorgente.

Tutorial 03: Compressione - Formati**L' algoritmo Huffman - esempio**

A 0,4
 B 0,2
 C 0,2
 D 0,1
 E 0,1

A 0,4
 B 0,2
 C 0,2
 D' 0,2 (D=0 E=1)

A 0,4
 C' 0,4 (C=0 D=10 E=11)
 B 0,2

B' 0,6 (B=1 C=00 D=010 E=011)
 A 0,4

A 0,4 1
 B 0,2 01
 C 0,2 000
 D 0,1 0010
 E 0,1 0011

OSSERVAZIONE

Il limite del codice di Huffman è che approssima valori di probabilità che sono numeri reali, con numeri interi.

La **codifica aritmetica**, viceversa, usa numeri che approssimano o rappresentano in modo esatto la probabilità di occorrenze di simboli generati da una sorgente.

Tutorial 03: Compressione - Formati

L'algoritmo LZW (Lempel-Ziv-Welch) - non distruttivo

Tecniche a dizionario: sfruttano la proprietà in base alla quale determinate configurazioni di valori si ripetono frequentemente in un file ed è quindi più vantaggioso registrare la loro posizione sul dizionario invece delle configurazione stessa. E' alla base del metodo usato dal programma zip.

Sostituzione statica: si basa su un dizionario indipendente dal file che deve essere compresso. (esempio: nella lingua italiana alcuni gruppi di lettere compaiono con una certa frequenza: "chi" "che" "qu" ecc. Queste terne o coppie che occuperebbero 24-16 bit possono essere sostituite con l'indirizzo in una tabella in cui questi gruppi sono archiviati. In questo caso il programma per la decompressione possiede già la tabella che non deve essere memorizzata nel file).

Sostituzione dinamica (LZW): la costruzione del vocabolario avviene durante l'esame del file e viene memorizzato nel file stesso.

L'algoritmo LZW è il risultato delle modifiche apportate nel 1984 da Terry **Welch** ai due algoritmi sviluppati nel 1977 e nel 1978 da Jacob **Ziv** e Abraham **Lempel**, e chiamati rispettivamente LZ77 e LZ78. Il risparmio di spazio in un file compresso con LZW dipende dal fatto che il numero di bit necessari a codificare il "termine" che rappresenta una stringa nel dizionario è inferiore al numero di bit necessari a scrivere nel file non compresso tutti i caratteri che compongono la stringa. Quanto più numerose e lunghe sono le stringhe che è possibile inserire nel dizionario, tanto maggiore sarà il coefficiente di compressione del file.

Tecnica di compressione senza perdita supportata dai formati TIFF, PDF, GIF e dal linguaggio PostScript. Questa tecnica è particolarmente utile per comprimere immagini con ampie aree di un unico colore, quali le immagini di sintesi.

Tutorial 03: Compressione - Formati

L' algoritmo RLE (Run Length Encoding) - non distruttivo

I metodi a predizione esplorano la storia della sequenza di simboli. I simboli non vengono più visti singolarmente ma all'interno del contesto. Spesso alcune serie di simboli si ripetono.

L'algoritmo RLE sfrutta la probabilità che pixel vicini abbiano lo stesso valore.

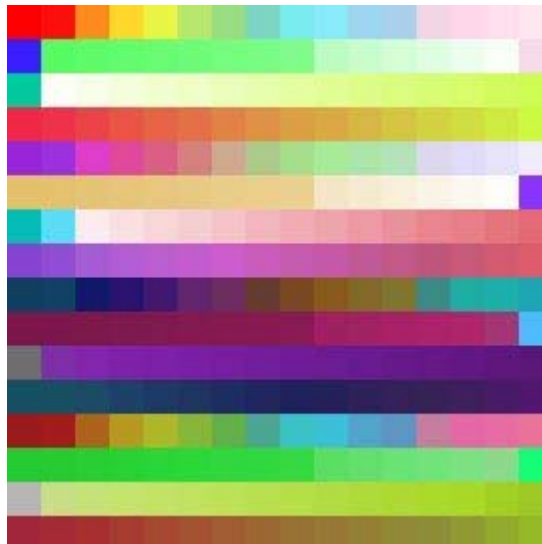
In questo tipo di compressione, ogni serie ripetuta di caratteri (o *run*, in inglese) viene codificata usando solo due byte: il primo è utilizzato come contatore, e serve per memorizzare quanto è lunga la stringa; il secondo contiene invece l'elemento ripetitivo che costituisce la stringa.

ES: AAAAAAbbbXXXXXt >>>> 6A3b5X1t

Da 15 byte a 8, con un rapporto quasi 2:1

Il risparmio di spazio sarà direttamente proporzionale al livello di uniformità presente nell'immagine. Funziona molto bene per immagini con campiture uniformi. Componente essenziale delle codifiche per le trasmissioni via fax.

(A volte questo metodo è controproducente: il file sotto, salvato in formato BMP non compresso, occupa 822 byte. Salvato invece sempre in formato BMP, ma utilizzando l'algoritmo RLE, occupa 1400 byte, cioè 1,7 volte la sua grandezza originale.)



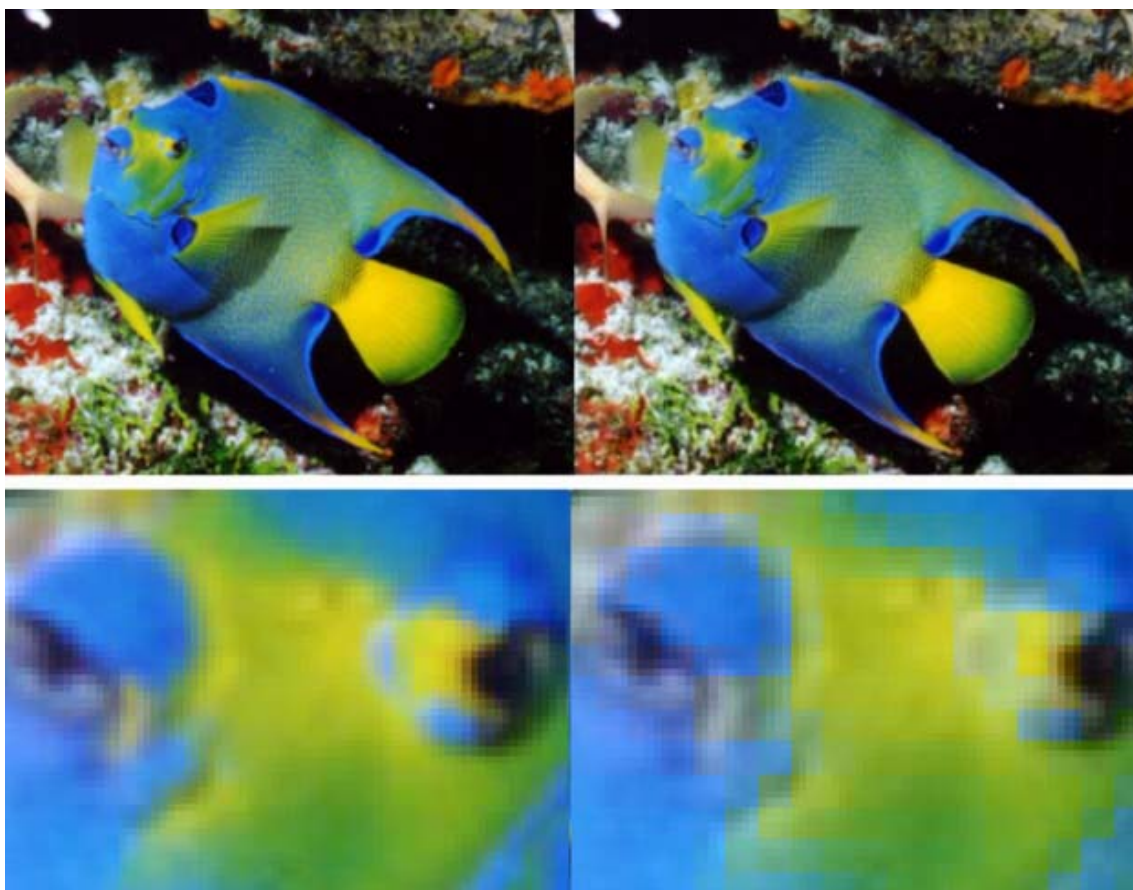
Tutorial 03: Compressione - Formati**Sottocampionamento - lossy**

La più semplice tecnica di compressione non reversibile sfrutta una caratteristica del sistema visivo umano: la limitata sensibilità a brusche differenze di colore e la maggiore sensibilità a brusche differenze di luminosità. Per sfruttare questa proprietà, l'immagine a colori viene convertita dallo spazio RGB allo spazio YUV (Y=luminanza, U,V=componenti colore - simile Lab).

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11B$$

$$U = B - Y$$

$$V = R - Y$$

**Sotto campionamento spaziale**

A sinistra l'immagine originale, a destra solo le componenti U e V sono state sottocampionate di un quarto; si nota in basso che gli artefatti diventano visibili solo ingrandendo fortemente il particolare.

Tutorial 03: Compressione - Formati

Quantizzazione - lossy

La quantizzazione è l'altro metodo principale di compressione con eliminazione della ridondanza ed è intrinseco alla conversione digitale delle immagini.

Quantizzazione scalare

La quantizzazione scalare consiste nel determinare la conversione tra un intervallo di valori molto elevato a un intervallo di valori molto più limitato.

Ad esempio da 16 a 8 bit.

Tutorial 03: Compressione - Formati

JPG - perdita di dati

La sigla JPEG identifica una commissione di esperti denominata *Joint Photographic Expert Group*, formata nel 1986 con lo scopo di stabilire uno standard di compressione per le immagini a tono continuo – cioè di tipo fotografico – sia a colori sia in bianco e nero. Il lavoro di questa commissione ha portato alla definizione di una complessa serie di algoritmi.

Prima di definire i passi di questa procedura, osserviamo che studi statistici hanno mostrato che la probabilità che i pixel di una regione di una immagine di 8x8 pixel siano tra loro molto simili è massima.

1) **Trasformazione dello spazio colore** – A causa delle particolari caratteristiche dell'occhio umano, molto più sensibile alle variazioni di luminosità che alle variazioni cromatiche, è opportuno innanzitutto trasformare la modalità RGB in modalità YUV.

Y viene chiamata luminosità e U e V sono le componenti cromatiche. In questo modo l'immagine può venire campionata con una risoluzione spaziale più ridotta per le componenti di cromaticità. Tra i suoi equivalenti c'è il metodo L*a*b presente in Adobe Photoshop.

2) **DCT applicata a blocchi di 8x8 pixel** – La sigla DCT sta per *Discrete Cosine Transform*: si tratta di una serie di operazioni matematiche che trasformano i valori di luminosità e colore di ciascuno dei 64 pixel di ogni blocco preso in esame in valori di frequenza.

3) **Divisione e arrotondamento all'intero dei 64 valori ottenuti con la DCT** – Ciascuno dei 64 valori di frequenza viene diviso per uno specifico *coefficiente di quantizzazione*, codificato in apposite tavole di riferimento. Il risultato della divisione viene arrotondato all'intero più vicino. *L'eliminazione dei decimali è la principale operazione di compressione distruttiva dello standard JPEG*. Il tutto è studiato in modo che le frequenze più importanti per l'occhio umano, cioè le più basse siano preservate, mentre le più alte, la cui perdita è relativamente ininfluenza, vengano eliminate.

4) **Compressione non distruttiva dei coefficienti quantizzati** – Ai valori risultanti dalla divisione e dall'arrotondamento sopra descritti viene applicata una compressione non distruttiva, per la quale può essere utilizzato l'algoritmo Huffman.

5) **Inserimento nel file compresso di intestazioni e parametri per la decompressione** – Affinché il file possa essere in seguito decompresso e possa generare un'immagine il più possibile somigliante all'originale non compresso, occorre che nel file JPG siano inserite le tabelle contenenti i coefficienti di quantizzazione e i valori di trasformazione della codifica Huffman.

Tutorial 03: Compressione - Formati

Formati grafici

Un **formato** di file grafico è il formato con cui dati grafici (cioè i dati che descrivono l'immagine) sono registrati in un file.

Un primo criterio di classificazione dei formati di archiviazione di immagini discende dalla rappresentazione stessa dell'immagine o del disegno che può essere **raster** o **vettoriale**.

Nel primo caso l'immagine viene memorizzata come mappa di pixel, ognuno con le sue caratteristiche quali il colore, la luminosità, la trasparenza, raggruppate in una matrice di pixel.

Nel secondo caso viene archiviata una descrizione matematica di ogni elemento grafico che compone l'immagine, rappresentato tramite una descrizione geometrica ed una serie di caratteristiche di apparenza (spessore della penna, tipo di linea, colore ecc.).

Conversione di formati

E' una operazione frequente e non sempre facile soprattutto tra vettoriale e raster. Ci sono diversi prodotti software che convertono i file. La conversione non e' sempre possibile soprattutto quando si vuole mantenere la qualità dell'immagine. Il tipo di conversione che da risultati migliore è da raster a raster. La conversione da vettoriale a vettoriale e' in generali più complicata e non sempre si ottengono buoni risultati. La conversione da vettoriale a raster e' abbastanza facile mentre il viceversa risulta più difficile e raramente produce buoni risultati.

Tutorial 03: Compressione - Formati

BMP

Nome: Microsoft Windows Bitmap

Tipo: Raster

Colori: RGB, Scala di colore, Scala di grigio e Bitmap

Compressione: Nessuna, RLE

Creatore: Microsoft

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso: .bmp

Descrizione: BMP è il formato standard di immagini bitmap di Windows su computer compatibili DOS e Windows. Il formato BMP supporta i metodi RGB, Scala di colore, Scala di grigio e Bitmap, ma non supporta i canali alfa. Potete specificare il formato Microsoft Windows o OS/2 e una risoluzione in bit per l'immagine. Per le immagini a 4 bit e a 8 bit in formato Windows, potete scegliere la compressione RLE.

Commento: Un formato ben definito e ben documentato, facile da leggere e decomprimere. Non ha un buon metodo di compressione. Molto usato nel campo multimediale (CD-Rom).

Tutorial 03: Compressione - Formati

Formato Photoshop

Nome: Adobe Photoshop

Tipo: Raster

Colori: Bitmap, Scala di grigio, Due tonalità, Scala di colore, RGB, CMYK, Lab e Multicanale

Compressione: Nessuna, RLE

Creatore: Adobe

Applicazioni che lo supportano: Photoshop e altre

Suffisso: .psd

Descrizione: Photoshop (PSD) è il formato di file predefinito per le immagini che create ed è l'unico formato che supporta tutti i metodi di immagine disponibili (Bitmap, Scala di grigio, Due tonalità, Scala di colore, RGB, CMYK, Lab e Multicanale), le guide, i canali alfa, i canali di tinte piatte e i livelli (compresi i livelli regolazione, i livelli testo e gli effetti di livello).

Tutorial 03: Compressione - Formati

GIF

Nome: GIF (Graphics Interchange Format)

Tipo: Raster

Colori: Bitmap, Scala di grigio, Due tonalità, Scala di colore – **8 bit**

Compressione: LZW

Creatore: CompuServe Inc.

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso: .gif

Descrizione: Il formato di file GIF (Graphics Interchange Format) è comunemente usato per visualizzare, **sul Web** e su altri servizi online, immagini in scala di colore e immagini in documenti HTML (HyperText Markup Language). GIF è un formato compresso con la tecnica LZW che riduce al minimo la dimensione del file e il tempo di trasferimento. Tuttavia salvare un file in formato GIF può comportare una sensibile perdita di informazioni: ciò accade quanto l'immagine di partenza è codificata in uno spazio colore (RGB, CMYK, L*a*b) non riproducibile integralmente per mezzo della tavolozza indicizzata, contenente fino **a un massimo di 256 colori**, che è lo standard interno del formato GIF. In un caso simile, la quantità di colori presenti nell'immagine originale viene drasticamente ridotta, ricorrendo ad una serie di algoritmi di trasformazione opportunamente supportati dai più comuni e diffusi programmi di grafica. Il formato GIF conserva la trasparenza nelle immagini in scala di colore ma non supporta i canali alfa ma e' possibile definire delle trasparenze.

Consente anche di salvare sequenze di immagine (**GIF animate**). **Molto utilizzato su Web e' pure il formato "interlaced" in cui l'immagine viene caricata ad "aumento progressivo di risoluzione"**.

Commenti: Molto diffuso anche se non è associato a nessuna applicazione particolare. CompuServe consente libero utilizzo di GIF, a patto che si citi l'origine.

E' conveniente utilizzare il formato GIF per le immagini che contengono strutture grafiche (grafici, istogrammi, disegni, clip-art) ed in cui non sia presente il "noise" delle immagini reali (foto). Molto utilizzato per le pagine Web. Immagini Gif possono essere caricate in Word.

Tutorial 03: Compressione - Formati

PNG

Nome: PNG (Portable Network Graphics)

Tipo: Raster

Colori: Bitmap, Scala di grigio, Scala di colore, 16bit, 24bit

Compressione: LZ77

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso: .png

Descrizione: Nasce con l'intento di creare un nuovo formato per il web da sostituire al formato GIF.

PRO:

Supporta i canali alfa

Non ha copyright

CONTRO:

Non permette animazioni

Meglio la compressione del GIF

Tutorial 03: Compressione - Formati

JPEG

Nome: JPEG File Interchange Format

Tipo: Raster

Colori: CMYK, RGB e scala di grigio

Compressione: JPEG

Creatore: C-Cube Microsystems

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso: .jpg

Descrizione: Il formato JPEG (Joint Photographic Experts Group) è comunemente usato per visualizzare, **sul Web** e su altri servizi online, foto e immagini a tono continuo in documenti HTML (HyperText Markup Language). Il formato JPEG supporta i metodi di colore CMYK, RGB e scala di grigio e non supporta i canali alfa. A differenza del formato GIF, il JPEG conserva tutte le informazioni di colore di un'immagine RGB, ma comprime la dimensione del file eliminando dei dati in modo selettivo.

E' riconosciuto dalla maggioranza dei software di elaborazione

Adotta un algoritmo di compressione che opera per differenze su aree, quindi puo' riprodurre fedelmente, con ottimi rapporti di compressione, immagini di tipo fotografiche ad "alto rumore", mentre risulta particolarmente distruttivo ed inadeguato nella rappresentazione di grafici e immagini di sintesi.

Il formato JPEG e' conveniente nella presentazione di immagini fotografiche, da evitarsi nella grafica e clip_art.

Tutorial 03: Compressione - Formati

TARGA

Nome: Targa Image File - TGA

Tipo: Raster

Colori: RGB a 24 bit (8 bit x 3 canali colore) e a 32 bit (8 bit x 3 canali colore più un solo canale alfa a 8 bit), scala di colore e in scala di grigio senza canali alfa

Compressione: Nessuna, RLE

Creatore: Truevision Inc.

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso= .tga

Descrizione: Il formato TGA (Targa) è adatto per sistemi che utilizzano la scheda video Truevision(R) ed è generalmente supportato dalle applicazioni grafiche per MS-DOS. Molto utilizzato nel campo dell'editing di video. I prodotti Truevision possono catturare segnali video NTSC e PAL.

Commenti: Bendifinito, ben documentato. Non ha un buon metodo di compressione

Tutorial 03: Compressione - Formati

TIFF

Nome: TIFF (Tagged-Image File Format)

Tipo: Raster

Colori: CMYK, RGB, Lab, in scala di colore e in scala di grigio con canali alfa e Bitmap senza canali alfa

Compressione: Nessuna, RLE, LZW

Creatore: Aldus

Applicazioni che lo supportano: Molte

Suffisso: tif

Descrizione: Il formato TIFF (Tagged-Image File Format) viene usato per scambiare file fra diverse applicazioni e piattaforme. TIFF è un formato bitmap flessibile supportato da quasi tutte le applicazioni di tipo paint, di ritocco immagine e di impaginazione. Inoltre, quasi tutti gli scanner desktop sono in grado di produrre immagini TIFF.

Commenti: E' forse il piu' versatile file raster esistente.

- Da' luogo ad immagini di grandi dimensioni
- Non e' visualizzato direttamente dai Browser WEB (Netscape, Explorer)

Il formato TIFF e' il formato in cui conviene conservare le immagini ed i grafici fino a che queste devono essere elaborate. E' il formato in cui "archiviare un l'originale",

Tutorial 03: Compressione - Formati

DXF

Nome: Autocad DXF (Drawing eXchange File)

Tipo: Vettoriale

Colori: 256

Compressione: Nessuna

Creatore: Autodesk

Applicazioni che lo supportano: Autocad, Programmi CAD, Corel Draw, Illustartor, Flash

Suffisso: .dxf

Descrizione: Ideato da Autodesk per lo scambio di dati di disegni tecnico prodotti dal programma Autocad. Non sono richiesti diritti di utilizzo.

Possono essere archiviate sia geometrie bidimensionali che tridimensionali.

La rappresentazione del colore è a 8bit.

I dati sono codificati sia in formato binario che ASCII.

Contiene:

- Oggetti grafici: (punti, linee, figure piene)
- Testo: E' definito un set di fonts non particolarmente ricco. Altre font possono essere "disegnate" direttamente

Tutorial 03: Compressione - Formati

Postscript

Nome: Postscript

Tipo: Vettoriale

Compressione: LZW

Creatore: Adobe (1985)

Suffisso: .ps

Non e' propriamente un formato grafico, ma un linguaggio di comandi per stampanti

- File poscript e' un file ASCII (leggibile/editabile)
- La stampante deve essere dotata di un "interprete postscript" in grado di interpretare/eseguire i comandi.

I File Postscript possono contenere:

- Impostazioni per la specifica stampante: cassetto da utilizzare, formato della Carta (A4 , Lettera)
- Definizioni relative all'impaginazione: bordi, orientamento, sistema di riferimento
- Testi e relativi formati: fonts, dimensioni, direttive di comandi grafici vettoriali
- Definizione della scala e rotazione: punto (X,Y), linea dal punto (X1,Y1) a (X2,Y2), cerchio, figure piene
- Immagini bitmap (in formato ASCII)

Il Postscript e' nato come linguaggio standard per la stampa, attualmente e' usato anche come formato di scambio per testi, grafici ed immagini. Possiamo definirlo un linguaggio di markup , cioe' permette di interpretare il testo all'interno della pagina, specificando le modalita' esatte di utilizzo del testo. Se apriamo un documento con estensione .ps con un normalissimo word processor, possiamo notare un "programma" scritto in PostScript che definisce per esempio la dimensione della pagina , la dimensione dei caratteri , ecc. Il file cosı' generato viene interpretato da un **RIP** (Raster Image Processor), in genere un software, che interpreta il sorgente PostScript e lo rasterizza, ottenendo cosı' la pagina come mappa di bit, ovvero sotto forma di matrice di pixel che verr  poi stampata dalla stampante o dal plotter.

Non descrive una immagine, ma un intero documento complesso, (stampante, impaginazione, testo, grafici vettoriali ed immagini)

Tutorial 03: Compressione - Formati

EPS

Nome: Encapsulated PostScript

Tipo: Vettoriale

Colori: RGB

Compressione: Nessuna

Creatore: Adobe

Applicazioni che lo supportano: Molte

Descrizione: Questo formato è progettato per incapsulare codice PostScript in forma portatile. EPS è un formato standard per importare ed esportare PostScript file tra differenti ambienti operativi.

- In un file EPS è tipicamente contenuta una singola pagina che descrive una illustrazione (che può quindi essere inclusa in un documento postscript).
- Il file EPS può contenere tutti i comandi postscript per testo, grafica, immagini (nei formati TIFF e PICT ed EPSI)

Tutto ciò che va' inserito in un altro "documento" deve essere EPS.

Tutto ciò che deve essere inviato alla stampante deve essere di tipo PS

Un file EPS è un programma PostScript salvato come un singolo file che include una preview a bassa risoluzione incapsulata in esso , permettendo ad alcuni programmi di mostrare questa preview sullo schermo. Il PostScript può essere quindi usato per creare un file con codice PostScript da inviare poi ad una stampante, o per creare un file EPS che contiene già una preview del file stesso , avendo la possibilità quindi di visualizzarlo anche senza stamparlo.

Tutorial 03: Compressione - Formati

PDF

Nome: Portable Document Format

Tipo: Vettoriale

Creatore: Adobe

Formato della Adobe per il trasferimento dei documenti elettronici

PDF è un formato particolare di file basato largamente sul linguaggio PostScript . Rispetto al PostScript , introdotto per descrivere una pagina , il PDF non solo contiene informazioni su come appare una data pagina , ma descrive il suo comportamento e le informazioni contenute in essa. Un file PDF può contenere fonts, immagini , istruzioni di stampa , keywords per la ricerca e l'indirizzamento , links interattivi , filmati , ecc. Rispetto ad un file .ps , un file PDF è un file PostScript che viene interpretato dal RIP e permette di vedere il risultato su schermo.

Molto potente nell'impaginazione: Manuali tecnici ed articoli scientifici vengono già distribuiti in formato .PDF

Per leggere un file PDF e' distribuito gratuitamente il software "**Acrobat Reader**" applicazione distribuita gratuitamente da Adobe.

Tutorial 03: Compressione - Formati

I formati di font

- Bitmap e Vettoriale
- Il formato PostScript
- Il formato Type1
- Il formato TrueType
- Il formato ATM
- Il formato OpenType

http://pro.html.it/print_articolo.asp/id_394/stampa.html

Tutorial 03: Compressione - Formati

Bibliografia

Computer Graphics: Principles and Practice in C (2nd Edition)

by James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes
Addison-Wesley

Comunicazione visiva digitale

Fondamenti di eidomatica

D. Marini, M. Bertolo, A. Rizzi

Addison-Wesley

Digital Design Media

William J. Mitchell, Malcolm McCullough

McGraw-Hill

Siti:

<http://www.ira.cnr.it/centrocal/inizio/graph-fmt/postscr.html>

<http://www.html.it>