

Il computer a dieta

Riprendiamo il discorso della compressione lasciato a metà il numero scorso.

Ricordate, avevamo discusso della tecnica di compressione senza perdita di dati.

Passiamo adesso alla tecnica alternativa, quella con compressione con perdita di dati, individuando quando e in che modo questa tecnica può essere gestita con vantaggio in realizzazioni e applicazioni particolari.

Forse è proprio al Web che si deve il maggior successo di tale tecnica, in parte contraddicendo quello che si era detto la volta scorsa. Contraddizione solo apparente, in quanto tale sistema non è adottabile durante le operazioni di FTP o, comunque, di downloading e uploading di file archivio, ma solo nella gestione di pagine e siti.

Seconda parte

di Raffaello De Masi

Chiunque abbia qualche volta tentato di realizzare una pagina WWW contenente immagini, suono o, comunque, materiale multimediale, si sarà reso conto che, nell'includere materiale nella pagina o durante l'operazione di uploading, alcune parti subivano una modifica del loro formato (ad esempio le immagini TIFF, o bitmap, o .PCX venivano convertite in .GIF o .JPG). Questo avviene per questioni di ottimizzazione del materiale, con compressione dello stesso anche se a costo di perdita di parte del suo contenuto.

Queste tecniche sfruttano le limitazioni intrinseche dei sensi umani, essenzialmente vista e udito; in altri termini le tecniche "lossy" creano un file che apparentemente è identico all'originale, sebbene i due file siano differenti a livello di bit. Il vantaggio sta nel fatto che un'immagine "sfrondata" e una "intera" appaiono praticamente eguali ai nostri occhi.

Le tecniche con perdita di dati possono essere adottate, ovviamente, so-

lo su file che tollerano, appunto, la perdita; ad esempio è del tutto illogico che esse possano essere utilizzate su un file di wp o su un programma. I file multimediali, di grafica, di suono, invece, sono i candidati ideali per questa tecnica, e, in base alla bontà dell'algoritmo usato, le perdite apparenti possono essere tanto ridotte e talmente ben distribuite da passare quasi inosservate.

Dicevamo bontà degli algoritmi perché, con il miglioramento di questi, tale tecnica si sta sempre più espandendo verso nuovi orizzonti applicativi, come ricevitori satellitari, riproduttori DVD e musicali portatili.

Al contrario degli algoritmi senza perdita di dati, quelli "lossy" non hanno alcuna base comune. Al contrario, ogni algoritmo è specializzato a seconda del mezzo da utilizzare e dell'informazione da trattare. A questo punto molti gruppi di studio hanno realizzato standard, destinati a trattare certo genere di compressione, assegnando regole e strutture comportamentali.

Un cenno agli standard

Certamente uno di più importanti algoritmi di base è quello messo a punto dal Moving Pictures Expert Group, che ha sviluppato l'algoritmo MPEG-1, destinato a supportare la compressione "lossy" di video e audio. Grazie alla sua efficienza, lo standard si è rapidamente imposto, non solo nell'ambito informatico, ma generalmente in tutta l'area dell'elettronica consumer. Tanto che lo standard si è evoluto in diverse separate incarnazioni, ognuna ottimizzata per media diversi. MPEG-1 è il capostipite della famiglia MPEG, e, nelle ultime implementazioni, riesce a leggere dati audio e video, da un CD-ROM, alla rispettabile velocità di oltre un megabit al secondo. Esso usa un complesso algoritmo di eliminazione dei dati superflui durante la compressione, ed è capace di predire con buona approssimazione i dati perduti analizzando fotogrammi

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
ISO/IEC JTC1/SC29/WG11
CODING OF MOVING PICTURES AND AUDIO

ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N
MPEG 96/
June 1996

Source: Leonardo Chiariglione, Co-ordinator
Title: Short MPEG-1 description

MPEG-1

Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s

MPEG-1 is a standard in 7 parts

ISO/IEC 11172-1:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 1: Systems

ISO/IEC 11172-2:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 2: Video

ISO/IEC 11172-3:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 3: Audio

ISO/IEC 11172-4:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 4: Conformance testing

ISO/IEC 11172-5:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 5: Software simulation

ISO/IEC 11172-6:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 6: Reference software

ISO/IEC 11172-7:1993 Information technology - Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1.5 Mbit/s - Part 7: Software simulation

Part 1 addresses the problem of combining one or more data streams from the video and audio parts of the MPEG-1 standard with timing information to form a single stream as in Figure 1 below. This is an important feature because, once combined into a single stream, the data can be more readily stored in digital storage or transmission.

Figure 1 - Proposed ISO/IEC 11172 Audio
ISO/IEC 11172

Part 2 specifies a coded representation that can be used for compressing video sequences - both HD and SD base - in video format 1.5 Mbit/s. Part 2 was developed to operate principally from storage media offering a continuous transfer rate of about 1.5 Mbit/s. Nevertheless, it can be used more widely than this because the approach allows a choice.

A number of techniques are used to achieve a high compression ratio. The first is to select an appropriate spatial resolution for the signal. The algorithm then uses block-based motion compensation to reduce the temporal redundancy. Motion compensation is used for several prediction of the current picture from a previous picture, the most recent prediction of the current picture from a future picture, or the temporal prediction from past and future pictures. The difference signal, the prediction error, or further compressed using the discrete cosine transform (DCT) to convert spatial variations into a frequency domain. Finally, the motion vectors are combined with the DCT coefficients, and coded using variable length codes.

Figure 2 below illustrates a possible combination of the three main types of pictures that are used in the standard.

Figure 2 - Basic structure of the video encoder

Part 4 specifies how tools can be designed to verify whether bitstreams and decoded data conform to the requirements as specified in parts 1, 2 and 3 of the MPEG-1 standard. These tools can be used by:

- manufacturers of encoders, and their customers, to verify whether the bitstreams verify the requirements specified in parts 1, 2 and 3 of the standard for the closed decoder requirements;
- manufacturers of decoders and their customers to verify whether the bitstreams verify the requirements specified in parts 1, 2 and 3 of the standard for the closed decoder requirements;
- application developers to verify whether the bitstreams verify the application requirements, for example whether the use of the coded picture data and related the maximum value allowed for the application.

Part 5, technically not a standard, but a technical report, gives a full software implementation of the first three parts of the MPEG-1 standard. The source code is not publicly available.

ISO/IEC JTC1/SC29 WG11
MPEG 0107_0
MOVING PICTURE EXPERTS GROUP

The MPEG Home Page

You are visitor no. **15840** since Sunday, 26-Jun-00 18:53:46 MET DST

This is the home page of the **Moving Picture Experts Group (MPEG)** a working group of ISO/IEC in charge of the development of standards for coded representation of digital audio and video. Established in 1988, the group that produced **MPEG-1**, the standard on which such products as Video CD and MP3 are based, **MPEG-2**, the standard on which such products as Digital Television set top boxes and DVD are based and **MPEG-4**, the standard for multimedia on the web. The current thrust is **MPEG-7** "Multimedia Content Description Interface" Work on the new standard **MPEG-21** "Multimedia Framework" has started in June 2000.

MPEG standards have created an industry worth several tens of billion dollars. MPEG standard can be purchased directly from ISO (info@iso.ch) or from a National Body.

In a world where information technology, consumer electronics and telecommunication products incorporate increasingly sophisticated technologies and the need for timely available standards is as strong as ever, MPEG provides a proven mechanism to feed research results into industry.

MPEG is a committee of ISO/IEC that is open to experts duly accredited by an appropriate National Standards Body. On average a meeting is attended by more than 300 experts representing more than 200 companies spanning all industry domains with a stake in digital audio, video and multimedia. On average more than 20 countries are represented.

Who we are
- Terms of Reference
- Work plan
- Meetings
- Hot news
- MPEG Life
- Events
- An MPEG meeting
- Ad-hoc groups
- Guide to meetings hosts

Documents
- Standards
- Performance tests
- Tutorials
- Working documents

How to join
- For the Media
- FAQ
- Liaisons
- Links
- Pictures
- Contact point

I siti ufficiali dei gruppi di interesse che hanno standardizzato formati di compressione per video e audio.

JPEG - JBIG
Public Area

Welcome to JPEG

What's New
Links
JPEG JBIG Members only
Join Us
Mail us
About
Home

Welcome to the official JPEG homepage. This leads to links to JPEG's committee members' sites, as well as other useful sources of information about JPEG. If you are a member of the JPEG committee (see 'how to join JPEG') and you wish to enter the private Web site, please click on the 'members' button on the left.

What is JPEG?

JPEG is short for the 'Joint Photographic Experts Group'. This was (and is) a group of experts nominated by national standards bodies and major companies to work to produce standards for continuous-tone image coding. The 'Joint' refers to its status as a committee working on both ISO and ITU-T standards. The 'official' title of the committee is ISO/IEC JTC1 SC29 Working Group 1, and is responsible for both JPEG and JBIG standards.

The best known standard from JPEG is IS 10918-1 (ITU-T T.81), which is the first of a multi-part set of standards for still image compression. A basic version of the many features of this standard, in association with a file format placed into the public domain by C-Cube Microsystems (JFIF) is what most people think of as JPEG.

Hopefully this site will improve your knowledge of the real work of the JPEG committee.

[\[What's new\]](#) [\[JPEG links\]](#) [\[Mail us\]](#) [\[About\]](#) [\[Domain\]](#) [\[Home\]](#) [\[Members only\]](#)
Comments and corrections to the Webmaster:
Copyright © ERMUM Ltd

presenti e futuri di una proiezione, per ricreare le porzioni perdute.

Il decompressore MPEG (il gruppo ha definito esattamente le tecniche e gli standard per ambedue le operazioni) parte da un fotogramma e utilizza un'area di informazioni, fornite e create dall'encoder durante la compressione, per ricreare i fotogrammi intermedi tra due presenti nel file compresso. MPEG-1 può comprimere perfettamente anche tracce audio. Se queste tracce fanno parte di un video, lo stesso

standard riesce a sincronizzare i due mezzi in maniera precisa. Ovviamente l'MPEG-1 può essere usato anche su audio senza video e viceversa.

L'algoritmo di compressione audio MPEG-1 rimuove ogni frazione sonora che l'orecchio umano non è capace di percepire; esso stabilisce tre livelli crescenti di efficienza, detti anche layer, ognuno con complessità ed efficienza crescente. Il layer 1 esegue un controllo di base del file e crea un formato leggermente compresso; il layer 2 ha una tecnica di attacco migliore, eliminando buona parte delle informazioni inutili e comprimendo in maniera evidente il file. Infine il layer 3 fornisce il più alto livello di compressione possibile, ma richiede l'uso di algoritmi complessi e potenza di calcolo

Translate to: French | Powered by SYSTRAN (Quality & Speed)

SP SP SP

- View without frames
- TOE
- For those for logic
- INTRODUCTION
- THE SP THEORY
- THE SP SYSTEM
- APPLICATIONS
- PUBLICATIONS

**COMPUTING AS COMPRESSION:
THE SP THEORY AND THE SP SYSTEM**

Open World

School of Informatics,
University of Wales at Bangor

Email and postal address

July 2000

View with / without frames

Sections

AMERICAN PRODUCTION SERVICES

(home)

HD
Post
Audio
Duplication
DVD/Multimedia
Graphics
2D Graphics
3D CGI
Render/Crowd/Studio
Company Directories
Client Access

graphics

APS 3D CGI Graphics

When your project calls for a better way to tell a story or share information, turn to the 3D graphics department at APS. From corporate logos and technical animations to virtual sets and character animation, APS is the place to go for 3D.

Our 3D department primarily use Maya and Lightwave for our work. Our 3D artists are able to produce high quality work using the latest high-speed custom NT workstations. We can work at any resolution up to film. To ensure quality and speed, our software can harness our RenderFarm of 10 processors, as well as extra systems we can bring online in a pinch. Our output can vary from BetaSP and DigBeta to HDCAM and HD-DS. We also have

1-888-282-1776
www.apsnw.com

adeguata (il livello 3 ha incontrato una crescente popolarità con l'espansione, a macchia d'olio, sul mercato, dell'MP3, che si basa proprio su di esso).

Microsoft Media Player, di cui abbiamo vista l'ultima release nel neonato WME, è capace di interpretare file MPEG e anche MP3; l'ultima versione, oltre che presente nel sistema operativo, è scaricabile direttamente dal sito Microsoft (<http://www.microsoft.com/windows/mediaplayer>).

Ovviamente si possono adottare altri player MPEG-1, come VMPEG (<ftp://ftp.aoets.ru/pub/mpeg>) e, ovviamente una lunga serie di player per file MP3, primo tra tutti il leggendario WinAmp (<http://www.winamp.com>).

MPEG-2 è uno standard di broadcasting video ottimizzato tra i 4 e i 9 Mbps, come velocità di trasferimento. I fornitori video via satellite adottano questo standard e la gestione DVD dei video si basa altresì su di esso. Una versione leggermente modificata è stata adottata per la gestione della TV ad alta definizione.

WWW offre, a chi desidera approfondire gli argomenti trattati, notevoli spunti di interesse. Consigliabile anche iscriversi a usergroup specializzati.

Compressione delle immagini, una scelta difficile!

La limitazione di banda, intrinseca di Internet, rende questo ambiente più adatto alla gestione della grafica che dell'audio-video.

29 September 2000 **School of Informatics**

NEWS

Welcome from our Head of School

Research

Information Systems

Materials & Sensors

Mathematics

People

Why not book mark this site?

Links

Prospectus

Undergraduate Postgraduate

Alumni

Vacancies

School of Informatics
University of Wales, Bangor
Gwynedd LL57 1J7 UK

Tel: +44 (0) 1248 362586
Fax: +44 (0) 1248 361429
Email: informatics@informatics.ac.uk

© 2000 SOI

Last visit: Friday, 29 September 2000

29 September 2000 **School of Informatics**

NEWS

Welcome from our Head of School

Research

Information Systems

Materials & Sensors

Mathematics

People

Why not book mark this site?

Links

Prospectus

Undergraduate Postgraduate

Alumni

Vacancies

School of Informatics
University of Wales, Bangor
Gwynedd LL57 1J7 UK

Tel: +44 (0) 1248 362586
Fax: +44 (0) 1248 361429
Email: informatics@informatics.ac.uk

© 2000 SOI

Last Update: 7 August, 2000

29 September 2000 **School of Informatics**

NEWS

Welcome from our Head of School

Research

Information Systems

Materials & Sensors

Mathematics

People

Why not book mark this site?

Links

Prospectus

Undergraduate Postgraduate

Alumni

Vacancies

School of Informatics
University of Wales, Bangor
Gwynedd LL57 1J7 UK

Tel: +44 (0) 1248 362586
Fax: +44 (0) 1248 361429
Email: informatics@informatics.ac.uk

© 2000 SOI

Last visit: Friday, 29 September 2000

Last Update: 7 August, 2000

Search our site

Powered by **APACHE**

This version of this document
Best viewed at 800x600 or greater

Come risultato, la compressione dell'immagine è l'obiettivo cui sono rivolti gli interessi dei produttori di applicazioni grafiche.

Risultato di questo interesse, volto a compensare rapidità di gestione e qualità dell'immagine, è stata la creazione e il miglioramento degli standard di alcuni formati, ognuno teso a bilanciare le differenti esigenze.

Il GIF (Graphical Interchange Format) è il più importante tipo di compressione grafica senza perdita di dati. Basato sull'algoritmo LZW, ha raggiunto grande successo, anche se gli implementatori abbisognano di licenza d'uso da parte dell'Unisys, detentrici dell'algoritmo. I file GIF godono della invidiabile caratteristica di poter ospitare più di una immagine in un singolo file, cosa che, facile giungere alla conclusione, permette la creazione di animazioni (quelle che si vedono comunemente sul Web); inoltre permette anche la creazione di fondi trasparenti.

Alternativa a GIF può essere considerata PNG. I file Ping sono anch'essi "lossless", ma, invece di usare l'algoritmo LZW, usano una variante dell'LZ77, non coperto da obbligo di licenza d'uso. Il procedimento (e i risultati) della compressione è lo stesso del GIF ma, invece di indicizzare le stringhe ridondanti in un dizionario, PNG usa puntatori a una precedente individuazione della stessa stringa. Sebbene PNG supporti immagini in alta qualità, non permette immagini multiple e, quindi, animazioni.

La risposta della controripa, in termini di compressione con perdita di dati è il formato JPEG (Joint Photographic Expert Group). Sotto molti punti di vista e per molti usi, JPEG ha rimpiazzato il GIF come standard nelle pagine Web, e questo perché esso può gestire con facilità immagini a 24 bit (16 milioni di colori) contro i GIF che sono limitati agli 8 bit (256 colori).

Essendo un algoritmo con perdita, le immagini JPEG non sono perfettamente identiche agli originali ma, nella maggior parte dei casi, le variazioni non possono essere percepite da occhio umano. Proprio per consentire un



Una immagine in formato JPEG, con rapporti di compressione variabili dal 100% (nessuna perdita di dati) al 10% (riduzione della qualità elevata, pixellatura molto evidente). Notare la sempre più ridotta qualità della figura.



adeguato compromesso tra qualità e ingombro del file, lo standard JPEG permette all'utente di scegliere il livello di compressione desiderato.

Per la precisione, JPEG non è un formato, ma una famiglia di formati. La maggior parte si rifanno all'algoritmo principale, ma interessanti sono il "progressive JPEG", che riposiziona i dati all'interno del file in base alla frequenza delle ripetizioni.

Ancora più nuovo è il JPEG-LS, che è un JPEG lossless (di qui il nome), sorto per risolvere le esigenze di applicazioni che non tollerano la perdita di dati.

Sebbene i file JPEG siano quelli che garantiscono i migliori rapporti di

compressione, non possono rimpiazzare il GIF quando qualità e integrità dei dati deve essere salvaguardata; inoltre JPEG non supporta sfondi trasparenti. Ciononostante JPEG è divenuto il più popolare formato su WWW, grazie all'alto rapporto di compressione, e alle non eccezionali esigenze imposte dall'ambiente.

Infine resta il TIFF (Tagged Image File Format), sviluppato dalla Aldus per abbinare vantaggi diversi di differenti algoritmi, sia con perdita che senza perdita di dati. Sfortunatamente non tutti gli standard

TIFF, sviluppati da diversi implementatori di lettori di immagine, sono compatibili tra loro, tanto che, talvolta, una immagine TIFF scritta da un pacchetto non riesce a essere letta da un'altra (messaggio "unimplemented TIFF format"). Una occasione parzialmente mancata.

Conclusioni

Le tecniche di compressione sono divenute da tempo la via diretta di trasmissione e distribuzione di materiale, sia via rete che su supporto magnetico e ottico (immaginate cosa sarebbe il mondo dell'open source senza la compressione). Il mondo Web, con le sue connessioni talora recalcitranti e talora lente come lumache, sarebbe come un casello autostradale alla fine dell'estate se non potesse disporre dell'overboost della compressione.

Si dice spesso che WWW stia per World Wide Wait, ma cosa sarebbe, senza la compressione? Un WWD, World Wait Dead!

MB