

Informatica musicale: la fantastica storia dell'mp3

Renato Caruso

www.renatocaruso.eu

Karlheinz Brandenburg

- K. B. era un ingegnere tedesco molto abile nelle materie scientifiche come la matematica
- Il padre intellettuale della tecnologia e capo del gruppo di ricerca dell'mp3
- Lui, con la tesi di dottorato con il suo prof Dieter Seitzer, a sua volta allievo di Eberhard Zwicker (padre di una nota disciplina PSICOACUSTICA)
- La scoperta di Z. era che l'orecchio umano non funziona come un microfono al contrario è un organo adattivo con due scopi
 - Ascoltare e interpretare il linguaggio
 - Fornire un sistema di preallarme contro gli attacchi di enormi felini carnivori
- Tutti sono in grado di distinguere due suoni simultanei separati almeno da un semitono ma con l'avvicinarsi delle altezze si percepivano uguali
- Tutti possono distinguere due schiocchi a mezzo secondo l'uno dall'altro ma se si riduceva la distanza a pochi millisecondi l'orecchio li combinava in un unico suono

Karlheinz Brandenburg

MASCHERAMENTO PSICOACUSTICO

- Z. era un anatomista, S. un informatico
- S. sapeva che quasi tutti i dati registrati su un cd potevano essere scartati: l'orecchio lo faceva già
- S. cercò di depositare il brevetto per un juke-boxe digitale.
- Foto Karlhein e Zwicker fine

Eberhard Zwicker

- Z. aveva dimostrato che
 - L'udito umano funzionava meglio su una certa gamma di frequenze che copriva più o meno l'estensione vocale. Negli alti registri la capacità di distinguere i suoni declinava rapidamente. Si potevano assegnare meno bit agli estremi dello spettro umano.
 - I suoni di altezza simile tendevano a cancellarsi l'un l'altro. I suoni più bassi coprivano quelli acuti quindi per digitalizzare un brano in cui si sovrapponevano un violino e un violoncello, si potevano assegnare meno bit al violino
 - Il sistema uditivo cancellava i suoni che seguono uno schiocco forte, un colpo di piatto ogni due o tre battute si potevano assegnare meno bit ai millisecondi immediatamente successivi
 - Anche quando precedono uno schiocco forte perché l'orecchio impiega qualche millisecondo a interpretare ciò che percepisce. Si potevano assegnare meno bit anche ai millisecondi precedenti

Codifica Huffman

- Grazie a decenni di ricerche empiriche sul sistema uditivo B. potè dire ai bit dove andare e dove no. Il suo colpo di genio era che il processo si poteva iterare.
- Ovviamente quando non si trattava di musica complessa, con matteria, basso ecc e vi era solo un violoncello, c'era poco da tagliare
- H. aveva capito che per risparmiare bit occorreva cercare le ripetizioni perché per definizione si ripetevano
- Invece di assegnare un bit ogni volta che qualcosa si ripeteva bastava farlo la prima e poi rimandare a quella singola occorrenza quando necessario
- I due metodi si integravano perfettamente: l'algoritmo di B. per i suoni complessi e sovrapposti e la codifica di Huffman per i toni pure e semplici.
- B. era, come Bell e Edison, un inventore

I PRIMI SEI

- S. aveva passato il grosso della sua carriera in IBM e quando vide B. compiere passi importanti lo invitò ad uscire dal mondo accademico e far parte della sua società Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen
- Si unisce alla Fr. un programmatore geniale: Bernhard Grill
- Si uniscono al gruppo:
 - Heinz Gerhauser (soprintendente gruppo ricerca suono),
 - Herald Popp (specialista hardware),
 - Ernst Eberlein (elaborazione del segnale),
 - Jurjen Herre (matematico)
- I PRIMI SEI (nome del gruppo)

MPEG

- INIZIAVANO i primi esperimenti di digitalizzazione della musica, funk, rock, pop, con risultati a volte accettabili a volte orrendi
- B. ottenne una fellowship ai Bell Labs e lavorò con James Johnston, uno specialista della compressione vocale
- Il comitato MPEG decide quali standard utilizzare bandendo un concorso
- Dall'inizio degli anni 90 l'MPEG si stava preparando a un decennio di rivoluzioni continue, dando forma agli standard per tecnologie del futuro come la tv in hd e il dvd
- Oltre al fatto che chi passava come standard faceva una fortuna in termini di economia

MPEG

- 14 gruppi sottoposero un formato alla prova MPEG che annunciò i risultati: pareggio!
- Il primo posto era della Fraunhofer a pari di Musicam (ricchissimo consorzio di inventori di quattro diverse università, legati al colosso olandese Philips, già detentore del brevetto sul compact disc)
- L'approccio della F. era di qualità migliore e minor impiego di dati ma Musicam era più veloce in termini di calcolo (!!!! La potenza computazionale aumentava a dismisura)
- Z. muore all'età di 66 anni
- Il comitato propose a Fr. Un compromesso: avrebbero suggerito più di uno standard, quello da loro sarebbe stato riconosciuto a patto che accettassero alcune condizioni dettate da Musicam: adottare il banco filtri a quadratura polifase
- Ma Fr. Ne aveva già uno e andava benissimo però cedette! Fu quasi una scelta politica.

MPEG

- Risultati finali dell'MPEG (3 vincitori):
 - Il primo era Moving Picture Experts Group, Audio Layer 1 (metodo utilizzato per le audiocassette digitali)
 - Algoritmo Musicam (era Moving Picture Experts Group, Audio Layer 2)
 - Quello di B. (era Moving Picture Experts Group, Audio Layer 3)
- Mp3 era avvantaggiato da un punto di vista tecnico ma l'mp2 aveva già un nome
- Philips stava facendo una fortuna con le licenze sul compact disc
- Si tennero altre 5 sfide e quelli della Fr. Sempre fuori!!!
- I comitati scelsero mp2 per la radio FM digitale, cd interattivi, DAT, colonna sonora delle trasmissioni Hdtv. L'mp3 non fu mai scelto

Steve Church

- Quelli della FR. Decisero quasi di abbandonare, non c'era più speranza, si sprecavano soldi per niente anche se la qualità dell' mp3 era decisamente superiore
- Avevano perso 7-0
- Si sentivano sempre dire: il problema della complessità
- Venne un uomo di nome Steve Church che li salvò
- Era AD di Telos System che divenne il primo acquirente della tecnologia mp3.
- C. fece costruire varie centinaia di esemplari di un convertitore mp3 battezzato Zephyr, una scatola grande quanto un video registratore che permetteva lo streaming in diretta su un segnale mp3. vendette le licenze d'uso di Zephyr al suo maggior cliente: la National Hockey League
- Finalmente arrivò un colpo di fortuna. Gli applausi delle partite erano ben codificate!!
- L' mp3 andava bene per i suoni di quello sport.
- I soldi non bastavano però, si puntava ad un mercato consumer.

Henri Linde

- Nei primi mesi dell'anno B. aveva incaricato Grill di scrivere un software per pc che potesse convertire e riprodurre i file mp3. esce LEVEL 3 ENCODER abbreviato L3Enc
- Andava in un solo floppy e ognuno poteva crearsi il proprio mp3 anche se la conversione costava ancora molto in termini di calcolo (impiegava 6 ore per la conversione di un album)
- Alla fine si prese una decisione: regalare L3Enc
- Serviva qualcuno che portava risultati: Henri Linde, si occupava di licenze
- Popp nel 1994 aveva commissionato una prima produzione di chip dedicati specificamente alla conversione mp3, Ora incaricò di combinare il tutto in un'unica batteria, saldarci un jack per le cuffie, memoria flash creando un prototipo del primo lettore mp3 al mondo (l'apparecchio fu costruito fisicamente da Robert Friedrich, uno specialista hardware della Fr.)

AAC

- Nel frattempo si lavorava per l'AAC, un metodo migliore dell'mp3 ma sempre con padre B.
- Advanced audio coding
- Si stava abbandonando il progetto mp3
- A Grill fu assegnato un ultimo incarico: un software per riprodurre mp3 su Windows 95
- Scrisse: WInPlay3: una finestra blu e grigia, non si poteva personalizzare, no playlist
- Il suffisso doveva essere di 3 lettere e si scelse il nome di origine mp3 che giocò a favore perché sembrava l'evoluzione dell'mp3
- L3enc diventa gratis e si potevano scaricare versioni per win, dos, linux (apple ancora era troppo piccola)
- Nel 1996 la Telos Systems controllava il 70% del mercato delle trasmissioni radiofoniche sportive negli Stati Uniti. Tutti i grandi stadi erano muniti di uno Zephyr, come molte stazioni radio

Internet

- Nel 1996 erano pronti a pensionare l' mp3 e si lavora all' AAC, era più veloce dell' mp3 del 30%
- Livelli di compressione superiori al 12:1
- Nel frattempo internet stava prendendo piede e la gente scaricava gratis L3Enc e il programma WinPlay3
- La gente convertiva i brani musicali e li mandava in rete
- B. era in pericolo perché metteva a rischio la discografia e poi fu una miniera di soldi perché tutti gli introiti per le licenze andarono (una buona parte) a lui
- Nel 1997 uscì Winamp scritto da Frankel Justin che fu scaricato 15 milione di volte in meno di un anno
- Tutti scaricavano musica da internet da chat private, IRC, (ti creavi un nome utente ed entravi in un canale definito da un # #politica, #sesso #mp3 #computer) da siti privati
- Alcuni ragazzi che lavorano alla Polygram fanno uscire i primi dischi e li mettono sul mercato di internet, nascondono i cd nel guantone da lavoro all' interno della cintura (come se a suonare ai controlli fosse la fibbia del cinturone non il cd!!) -> ad un certo punto trovavi Autocad in anteprima a 20 euro, giochi Play a 10, film, musica
- B. diventa ricco
- Nel 1998 arrivano i primi MPMan della Saehan ma erano orrendi
- L' mp3 aveva vinto!!!

Leonardo Chiariglione

- Nasce Napster (Shawn Fanning) nel giugno 1999 ma ancora mancavano i lettori mp3: un servizio di file sharing, musica e documenti gratis
- I server di Napster andarono offline nel luglio 2001
- Si diceva che a inventare l'mp3 fu il fondatore del comitato scientifico MPEG
- In realtà C. non aveva partecipato alla competizione indetta da MPEG bensì ne aveva diretto la giuria
- I giornalisti avevano scambiato l'arbitro per uno dei giocatori
- A giugno 1999 Aol annunciò l'acquisto di Nullsoft, azienda fondata da Frankel per distribuire il lettore Winamp.
- Grill era il vero innovatore ed era anche l'autore del primo software per la riproduzione mp3
- Microsoft era tra i primi acquirenti di licenze della Fr.
- Nel 1999 si integra Windows media player, da allora ogni pc venduto andavano soldi alla Fr.
- Nel 1999 W. Presentò un proprio formato audio W media audio

Steve Jobs e iTunes

- Mp3 era la parola più cercata, più di sex
- La guerra dei formati era finita
- Mp3 aveva vinto
- nasce Ogg Vorbis, un progetto sulla codifica Open Source, ma mp3 aveva vinto
- Jobs stava sviluppando iTunes, negozio on line di vendita brani musicali, winamp era brutto
- Jobs voleva che tutti usassero l'AAC
- B. costrinse J. di utilizzare l'mp3 e infatti vinse facile perché l'mp3 era troppo diffuso
- Jobs tenta di acquisire Universal, convince Morris di vendere mp3 su iTunes store a 99 centesimi a brano e inventa l'ipod che lo porta al successo che ora conosciamo
- Morris firma nel 2003 e guadagna 70 cent per ogni brano venduto
- Il catalogo Universal fu disponibile tutto a pagamento su iTunes store
- Ebbe un grande successo

BitTorrent

- Muore Napster e nasce Kazaa, LimeWire, Grokster, ecc
- Nasce BitTorrent da Bram Cohen, un programmatore brillante che faceva vita normale con coinquilini, ragazze, ecc ma che gli arrivavano fior di soldini nei suoi conti, anche se poi provò che non utilizzò mai quei soldi per far uso proprio
- Invece di scaricare la musica da un solo utente, come faceva Napster, e quindi creare code infinite, si potevano scaricare pezzi di brano da vario utente così le code si riducevano e il download/upload era più veloce
- Con i torrent più la gente provava a scaricare i file più il download andava veloce
- I torrent dovevano essere governati da un server di controllo chiamato TRACKER
- Ma chi controlla questi server rischia una causa penale
- Cohen registrò la sua tecnologia come open source ma con il nome suo come inventore

Nike Drake e Vevo

- Nike Drake non aveva venduto più di 5000 copie del suo ultimo album
- Nel 1999 venne usata una sua canzone in uno spot della Volkswagen Cabrio e sfondò
- Nasce Vevo (2009), servizio video in modo tale da guadagnare sia l'artista, la casa discografica che gli altri
- Vi era il problema che i video messi su youtube non facevano guadagnare all'artista e all'etichetta così Morris ritirò tutti i video da internet e inventò Vevo per poter guadagnare su tutti i passaggi video, inserendo video anche datati
- Mtv
- Senza la possibilità di brevettare il software, l'mp3 non sarebbe mai esistito
- Ps: il nome mp3 non si diffuse presso il grande pubblico fino all'uscita di Win 95. Nel periodo successivo il nome ufficiale era Layer 3

Figure

Chiariglione



Karlheinz_Brandenburg



```
GOGO236.EXE
[C:\PREPARE]gogo236 -b 192 T:\track07.wav track07.mp3
GOGO-no-coda ver. 2.36 (Oct 06 2000)
Copyright (C) 1999, 2000 PEN@MarineCat and shigeo
Special thanks to Keiichi SAKAI, URURI, Noisyu and Kei
MPEG 1, layer 3 stereo
inp sampling-freq=44.1kHz out sampling-freq=44.1kHz bitrate=192kbps
input file `T:\track07.wav'
output file `track07.mp3'
{ 2335/ 20939} 11.1% ( 1.34x) re:[00:06:01.00] to:[00:06:46.31]
```

Figure



Napster v2.0 BETA 7

File Actions Help

Home Chat Library Search Hot List Transfer Discover Help

Filename	File Size	User	Status	Speed	Progress	Rate	Time Left
Comedy - Maclean & Maclean - The Gross Manual (14 Sure Fire Jo...	299,200 of 2,220,560	ldhull	Downloading...	Unknown	13 %	5.06 k/s	00:06:19
(Comedy) Maclean & Maclean - Johnny Marijuana Seed .mp3	270,048 of 7,381,800	mrbrin	Downloading...	Cable	3 %	6.50 k/s	00:18:13
Comedy - Maclean & Maclean - The Gross Manual (14 Sure Fire Jo...	539,936 of 2,220,560	big_bang	Downloading...	Cable	24 %	7.33 k/s	00:03:49
MacLean and Maclean - Bowser and Blue.mp3	5,606,005	adie_m	Getting Info...				
Andrews Sisters - Little Toot.mp3	375,392 of 8,528,129	F4phantom_...	Downloading...	DSL	4 %	4.14 k/s	00:32:50
78's CHILDREN'S STORY RECORD -- LITTLE TOOT.mp3	89,512 of 5,840,561	dude_way	Downloading...	14.4	1 %	1.10 k/s	01:26:59
Disney Parks Toontown-Little Toot.mp3	64,608 of 2,354,597	hittermerbitter	Downloading...	Cable	2 %	1.28 k/s	00:29:47
Maclean & Maclean - Little Toot.MP3	12,288 of 602,112	KASDJFLKl...	Downloading...	Cable	3 %	0.24 k/s	00:41:39
Disney Parks Toontown-Little Toot.mp3	185,648 of 2,354,597	Creano1	Downloading...	56K	8 %	5.82 k/s	00:06:12
Maclean & Maclean - Little Toot.mp3	210,944 of 882,688	stearch	Downloading...	56K	24 %	4.44 k/s	00:02:31
Big Tiny Little & Mickey Finn - Toot Toot Tootsie.mp3	40,128 of 2,898,844	albear69	Downloading...	Cable	1 %	1.89 k/s	00:25:08
Comedy - Maclean & Maclean - Little Toot.mp3	6,816 of 882,688	catalina2136	Downloading...	DSL	0 %	0.55 k/s	00:26:45
Brenda Lee - Toot Toot Tootsie Goodbye (Little Miss Dynamite, CD...	44,368 of 2,250,710	angel3339	Downloading...	Unknown	1 %	1.10 k/s	00:33:26
MacLean & MacLean - Little Toot (edit).mp3	115,600 of 1,180,444	123412341...	Downloading...	14.4	9 %	4.68 k/s	00:03:47
Maclean & Maclean - Little Toot.mp3	882,688	raybauduc	Getting Info...				

Filename	File Size	User	Status	Speed	Progress	Rate	Time Left
Crosby, Stills, Nash And Young - Ohio.Mp3	2,725,888 of 3,709,496	cybermoose	Uploading...	56K	73 %	1.55 k/s	00:10:33
lollipop lust kill - jesus chrysler.mp3	3,339,493	4StringMF	File Complete!				
Simpsons - The Life Of Homer Simpson.mp3	1,406,976 of 2,756,736	aoldude67	Uploading...	56K	51 %	1.45 k/s	00:15:30
Fear Factory - Cars.mp3	3,921,141	tubbedbird	File Complete!				
Comedy - Richard Pryor - New Niggers.mp3	3,796,451	tubbedbird	File Complete!				
Unknown - Mopar (Chrysler) 440 6-pak V8 race-buit - real men don't...	869,049	TYLERSEX...	File Complete!				
Comedy - Jerky Boys - Fanning My Balls.mp3	675,840 of 1,784,264	tubbedbird	Uploading...	14.4	38 %	7.33 k/s	00:02:31
Ben Stiller & Andy Dick - Can We Get It Together Again.mp3	1,230,600	fluidpockets...	Waiting...				

Concurrent Downloads: 25 Concurrent Uploads: 1

Clear Finished Cancel

Online (fgjfkdfdvbfvcv): Sharing 2703 files. Currently 526,589 files (2,246 gigabytes) available in 8,411 libraries.

Figure

The screenshot displays the BitTorrent 7.2.1 application window. The main interface shows a list of torrents with columns for Name, #, Size, Done, Status, Seeds, Peers, Down Speed, Up Speed, ETA, and Uploaded. The selected torrent, "Make Magazine - Make television...", is shown in the details pane below. The details pane includes a progress bar for "Downloaded" (71.9%) and "Availability" (4.716). The "Transfer" section shows "Time Elapsed: 19m 56s", "Downloaded: 704 MB", "Download Speed: 0.0 kB/s (avg. 603.2 kB/s)", "Down Limit: ∞", "Status: Downloading", "Remaining: ∞", "Uploaded: 1.84 MB", "Upload Speed: 0.0 kB/s (avg. 1.5 kB/s)", "Up Limit: ∞", "Wasted: 1.13 MB (0 hashfails)", "Seeds: 4 of 26 connected (80 in swarm)", "Peers: 0 of 163 connected (6 in swarm)", and "Share Ratio: 0.002". The "General" section shows "Save As: C:\Users\Nick\Downloads\Make Magazine - Make television Episode 110", "Total Size: 979 MB (704 MB done)", "Created On: 3/6/2009 10:42:51 AM", "Pieces: 1959 x 512 kB (have 1404)", and "Hash: CCF5CF73 6EFF2302 EE558212 EACBC089 8136BE68". The status bar at the bottom shows "DHT: 123 nodes", "D: 0.0 kB/s T: 19.6 MB", and "U: 0.0 kB/s T: 260.2 kB".

Name	#	Size	Done	Status	Seeds	Peers	Down Speed	Up Speed	ETA	Uploaded
↑ Sick of Sarah - 2205 BitTorrent E...	*	49.2 MB	100.0%	Seeding	0 (54022)	0 (4360)			∞	0 B
↓ Make Magazine - Make televisi...	1	979 MB	71.9%	Downloading	4 (80)	0 (109)			∞	1.84 MB
↑ Free_Range_Studios_-_Story_of_...	*	57.9 MB	100.0%	Seeding	0 (30)	0 (33)			∞	0 B

Downloaded: 71.9 %
Availability: 4.716

Transfer

Time Elapsed:	19m 56s	Remaining:	∞	Wasted:	1.13 MB (0 hashfails)
Downloaded:	704 MB	Uploaded:	1.84 MB	Seeds:	4 of 26 connected (80 in swarm)
Download Speed:	0.0 kB/s (avg. 603.2 kB/s)	Upload Speed:	0.0 kB/s (avg. 1.5 kB/s)	Peers:	0 of 163 connected (6 in swarm)
Down Limit:	∞	Up Limit:	∞	Share Ratio:	0.002
Status:	Downloading				

General

Save As:	C:\Users\Nick\Downloads\Make Magazine - Make television Episode 110		
Total Size:	979 MB (704 MB done)	Pieces:	1959 x 512 kB (have 1404)
Created On:	3/6/2009 10:42:51 AM		
Hash:	CCF5CF73 6EFF2302 EE558212 EACBC089 8136BE68		

DHT: 123 nodes D: 0.0 kB/s T: 19.6 MB U: 0.0 kB/s T: 260.2 kB