

DVD Audio, η επανάσταση ενός φίλου από τα παλιά



Πέραν των δικαιολογημένων ή όχι ηχητικών προτιμήσεων του καθενός, όλοι πρέπει να δεχτούμε πως η μακρόχρονη αναζήτηση της υψηλής πιστότητας θα ήταν τουλάχιστον πιο... ανιαρή, χωρίς την έλευση ψηφιακών format. Βέβαια το ερώτημα έχει νόημα μόνο μεταξύ ανθρώπων που ασχολούνται με τον ήχο ως χόμπι γιατί οι επαγγελματίες φαίνεται ότι έχουν αποφασίσει εδώ και καιρό...

Η ψηφιακή εποχή (για τους καταναλωτές), ξεκίνησε πριν από 20+ χρόνια με την εμφάνιση του γνωστού μας CD, το 1982. Το red book έδειξε τον δρόμο, για το πως πρέπει να «κονσερβοποιηθεί» η μουσική, στο γνωστό μας γυαλιστερό δισκάκι.

- Όλα λοιπόν ξεκίνησαν και συνέχισαν να καθορίζονται με βάση αυτό το... δισκάκι.

Κάπου στο 1990, μόλις 8 χρόνια μετά την παρουσίαση στην αγορά του CD, οι εταιρίες είχαν ήδη αποφασίσει ότι το δισκάκι για το οποίο έγινε μια παγκόσμια ανακατάταξη στο hi fi δεν τους έκανε πια. Έτσι ήδη αναπτυσσόταν όχι ένας, αλλά δύο νέοι τρόποι αποθήκευσης ψηφιακών δεδομένων.

Ο **πρώτος** ήταν το λεγόμενο MMCD (Multimedia Compact Disc) και ήταν προϊόν της φαντασίας δύο γνωστών στις μέρες μας από το SACD υπόπτων, της SONY και της Philips.

Ο **δεύτερος** ήταν το δισκάκι με την αρχική ονομασία SD (Super Density) και είχε την υποστήριξη των Toshiba, Time-Warner, Matsushita Electric, Hitachi, Mitsubishi Electric, Pioneer, Thomson, and JVC.

Ο πόλεμος πιθανώς να μην είχε καταλήξει πουθενά αν δεν είχε βάλει το χέρι του ένας κομπιουτεράς, η μεγάλη κυρία της πληροφορικής, η IBM. Η IBM λοιπόν με δικές της προσπάθειες κατάφερε στο τέλος να φέρει τις δύο πλευρές σε συμφωνία, με αποτέλεσμα την δημιουργία του πολύ γνωστού μας σήμερα **DVD**. Έτσι ένα νέο δισκάκι το οποίο είχε στοιχεία από τις τεχνολογίες και των δύο πλευρών παρουσιάστηκε το 1995 και τελειοποιήθηκε το 1996. Από το 1997 υπάρχει και το DVD Forum το οποίο μέχρι και σήμερα καθορίζει την τύχη των format που στηρίζονται στους νέους ασημένιους δίσκους.

Εφαρμογές - βασικά χαρακτηριστικά

Η αλήθεια είναι ότι στην αρχή το νέο μέσο προοριζόταν μόνον για την αποθήκευση ψηφιακών αρχείων κινούμενης εικόνας. Με τον καιρό όμως οι εφαρμογές του DVD έγιναν πάρα πολλές:

- DVD-Video
- DVD-Audio
- SACD
- DVD-R
- DVD+R
- DVD-ROM
- PlayStation 2, Xbox, Xbox 360

Πέραν από τα φυσικά χαρακτηριστικά του DVD η μεγαλύτερη διαφορά του σε σχέση με το CD δεν ήταν άλλη από την χωρητικότητά του. Ένα single layer DVD μπορεί να αποθηκεύσει έως και 4,7GB δηλαδή **7 φορές περισσότερη πληροφορία από ότι ένα CD**.

Ένα επίσης πολύ σημαντικό σημείο είναι οι βελτιωμένοι αλγόριθμοι διόρθωσης σφαλμάτων. Έτσι αντί των γνωστών CIRC κωδικών, εφαρμόστηκε ένας νέος, πάλι Reed-Solomon κωδικός, πολύ πιο αποτελεσματικός από τον παλιό.

Ένα νέο format ήχου γεννιέται

Το **καινούριο δισκάκι** έδωσε την ευκαιρία για την δημιουργία ενός format που όλοι ήθελαν, αλλά δεν μπορούσαν να έχουν με το CD.

Οι στόχοι ήταν οι εξής:

- **Ήχος υψηλής πιστότητας.** Το νέο format θα έπρεπε να υποστηρίζει την καλύτερη δυνατή ποιότητα ήχου που θα μπορούσαμε ποτέ να έχουμε από ένα studio ηχογράφησης.
- **Πολυκάναλος ήχος.** Οι μηχανικοί ζητούσαν περισσότερα του ενός κανάλια. Θέλανε να παίξουν με την πληροφορία χώρου, με τρόπο όμως που δεν θα εμπεριείχε την ψεύτικη προσομοίωση μέσω κάποιων DSP, αλλά με απ' ευθείας ηχογράφηση.
- **Επιπλέον data εκτός των ηχητικών.** Το νέο format έπρεπε να συνοδεύεται από κινούμενη ή ακίνητη εικόνα και extra πληροφορίες που θα πλαισιώνουν την μουσική.
- **Εύκολο interface.** Ο κόσμος του ψηφιακού ήχου είχε μάθει καλά τα play, pause, stop κλπ. Δεν υπήρχε κανένας λόγος γι αυτά να αλλάξουν.
- **Συμβατότητα.** Από πολύ νωρίς οι εμπνευστές της ιδέας κατάλαβαν ότι το DVD Audio μόνον ένα τρόπο είχε για να μπει στην αγορά. Να είναι συμβατό με το μέσο που έκανε τεράστια εμπορική επιτυχία, το DVD Video.
- **Copyright.** Καλά όλα τα παραπάνω αλλά οι εταιρίες θα έπρεπε να διασφαλίζουν και τα πνευματικά τους δικαιώματα με τον καλύτερο τρόπο.

Τι περιέχει ένα DVD Audio

Με βάση του παραπάνω στόχους, ένα DVD Audio μπορεί να περιέχει:

- Μουσική υψηλής δειγματοληψίας σε πολυκάναλο πρόγραμμα
- Εικόνες
- Video
- Μουσική σε πολυκάναλη AC3/DTS κωδικοποίηση
- Μουσική υψηλής δειγματοληψίας σε δικάναλο πρόγραμμα

Τοιουτοτρόπως, κάθε DVD Audio έχει ένα DVD Video section και μπορεί να διαβαστεί από οποιοδήποτε DVD Player σαν ένα κοινό DVD.

Εδώ πρέπει να προσέξουμε το εξής.

Ο πολυκάναλος ήχος του DVD Audio δεν έχει **καμία απολύτως σχέση** με τον πολυκάναλο ήχο των DVD Video, τα γνωστά AC3 και DTS. Πέραν από το οφθαλμοφανές της δειγματοληψίας και του μεγέθους της χρησιμοποιούμενης ψηφιακής λέξης, τα τελευταία αποτελούν απωλεστικούς αλγόριθμους συμπίεσης ψηφιακών δεδομένων, ενώ είναι γνωστό ότι όλη η φιλοσοφία τους κινείται γύρω από την ψευδαίσθηση του περιβάλλοντα χώρου, στην λογική των εφφέ μέσω DSP. Αυτό δεν υπάρχει στο DVD Audio και ακριβώς όπως ο ηχολήπτης γράφει τα δύο κανάλια του CD έτσι γράφει και τα 4 ή 6 του DVD Audio.

Στην περίπτωση μας, το σήμα των πολλών διαφορετικών καναλιών πρέπει να μείνει αναλλοίωτο. Ούτε καν bass management δεν είχε προβλεφθεί κατά την δημιουργία του προτύπου και το **σωστό** playback σαφώς και δεν το προϋποθέτει. Για να παίζει κάποιος σωστά πολυκάναλο DVD Audio στο σπίτι του, χρειάζεται 2, 4 ή 5 ηχεία full range δυνατοτήτων, ενδεχομένως κατά περίπτωση και ένα subwoofer.

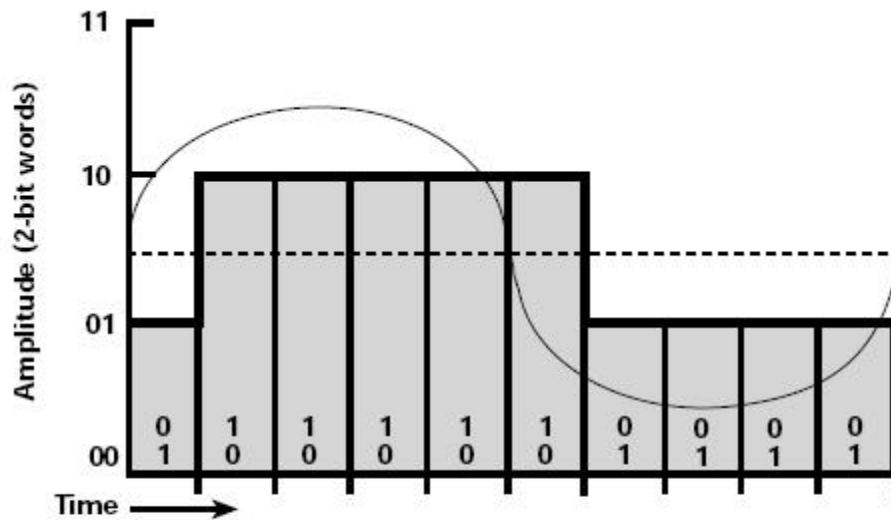
Ο ψηφιακός γέρος, το PCM

Το γνωστό μας **PCM** (Pulse Code Modulation) είναι ο γέρος της παρέας, αφού πρόκειται για μια εφεύρεση του 1937. Η ψηφιοποίηση ενός αναλογικού σήματος είχε έναν ο προφανή λόγο ύπαρξης και αυτός ήταν η μετάδοση φωνής, ήτοι οι τηλεπικοινωνίες. Στις μέρες μας χρησιμοποιείται ακόμη τόσο στην τηλεφωνία όσο και σε ψηφιακές εφαρμογές ήχου.

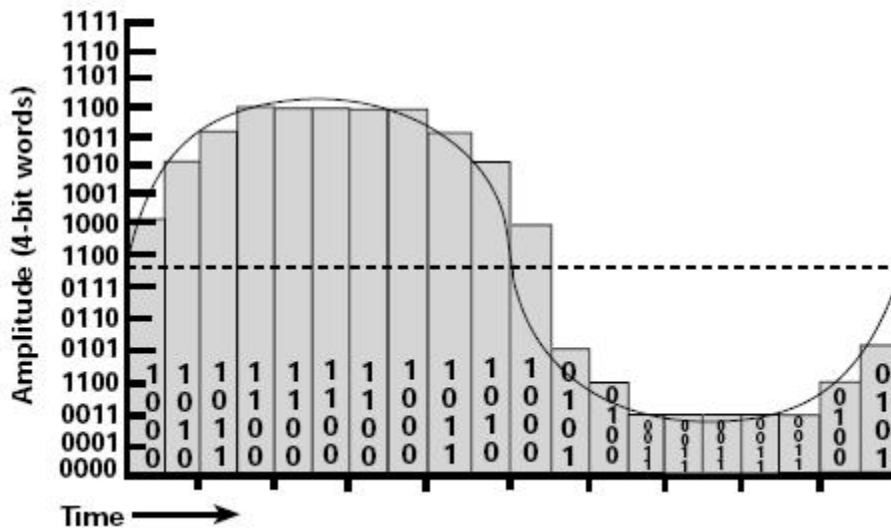
Κατά την PCM κωδικοποίηση ενός αναλογικού σήματος, λαμβάνονται δείγματα με συγκεκριμένο μήκος λέξης. Όταν λοιπόν λέμε 16bit/44,1KHz δεν εννοούμε τίποτε άλλο από τον αριθμό των bit ανά δείγμα (16bit) και την συχνότητα ανά δευτερόλεπτο με την οποία λαμβάνονται τα δείγματα (44,1KHz). Όπως είναι λογικό, όσο περισσότερα ψηφία έχει το κάθε δείγμα και όσο περισσότερα είναι αυτά τα δείγματα, τόσο περισσότερη πληροφορία λαμβάνουμε σε σχέση με το αρχικό μας, προς ψηφιοποίηση, σήμα.

Υψηλότερη δειγματοληψία = Περισσότερη πληροφορία

Είναι εύκολο να καταλάβει κανείς ότι η διαφορά από τα 16bit στα 24bit, σημαίνει 256 φορές πυκνότερη πληροφορία. Σε συνδυασμό με την τεράστια αύξηση της συχνότητας με την οποία λαμβάνονται τα 24μπιτα ψηφιακά δείγματα, γίνεται φανερό πως στις δειγματοληψίες του DVD Audio, η αρχική πληροφορία παρουσιάζεται με πολύ υψηλή πιστότητα.



HIGHER RESOLUTION



Ψηφιακός ήχος και κανάλια στο DVD Audio

Το DVD Audio σχεδιάστηκε για να είναι **συμβατό με οποιαδήποτε μορφή ήχου υψηλής ανάλυσης υπάρχει**. Αυτό αποτέλεσε απαίτηση των μηχανικών ήχου, οι οποίοι ήθελαν την δυνατότητα να γράφουν σε πολλούς διαφορετικούς ρυθμούς δειγματοληψίας χωρίς ουσιαστικές δεσμεύσεις. Έτσι το DVD Audio υποστηρίζει όλους τους πιθανούς συνδυασμούς που μπορείτε να σκεφτείτε:

	16-, 20- or 24-bit					
	44.1 kHz	48 kHz	88.2 kHz	96 kHz	176.4 kHz	192 kHz
Mono (1.0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Stereo (2.0)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Stereo (2.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Stereo + mono surround (3.0 or 3.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Quad (4.0 or 4.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
3-stereo (3.0 or 3.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
3-stereo + mono surround (4.0 or 4.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No
Full surround (5.0 or 5.1)	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No

- Να σημειώσουμε ότι ο ρυθμός δειγματοληψίας δεν είναι δεσμευτικός, όταν μιλάμε για δικάναλο πρόγραμμα. Έτσι μπορεί να συναντήσουμε και δικάναλο πρόγραμμα γραμμένο σε ανάλυση **μικρότερη** των 192KHz.

Meridian Lossless Packing (MLP)



Σε κάθε περίπτωση που σε ένα DVD Audio έχουμε πάνω από 2 κανάλια ήχου υψηλής ανάλυσης, video, ήχο AC3 κλπ, τα 4,7GB δεν αρκούν. Επιπλέον, ο περιορισμός των 9,6Mbps μας ανάγκασε να χρησιμοποιήσουμε κάποιους τρόπους συμπίεσης. Φυσικά τα δεδομένα ήχου σε καμία περίπτωση δεν θα έπρεπε να συμπιεστούν με σύστημα απωλεστικής συμπίεσης, όπως το AC3 ή το DTS, αφού εδώ το ζητούμενο είναι η υψηλή πιστότητα. Έτσι έβαλε το χεράκι της η **Meridian**, για πολλούς ο μάγος των ψηφιακών παγκοσμίως.

Ο μάγος λοιπόν, δημιούργησε ένα σύστημα μη απωλεστικής συμπίεσης, βασισμένο σε εντελώς κομπιουτεράδικα πρότυπα, δηλαδή χωρίς να «πετιέται» καθόλου πληροφορία από το αρχικό δείγμα, αφού διαφορετικά κατά την αποσυμπίεση το αρχείο δεν θα αναγνωρίζεται από κανένα s/w. Αυτό λοιπόν είναι το MLP lossless compression system.

Επειδή το s/w της Meridian είναι αρκετά πολύπλοκο και δεν μας ενδιαφέρει, δεν θα επεκταθώ καθόλου. Για να σας δώσω μόνον ένα δείγμα του τι μπορεί να περιμένουμε στο μέλλον, θα σας πω ότι **το εν λόγω s/w είναι φτιαγμένο για να επεξεργάζεται – συμπιέζει μέχρι και 63 κανάλια ήχου σε ποιότητα 24bit/192KHz**. Και μην νομίζετε ότι 63 κανάλια είναι πολλά...

Γεγονός είναι ότι το σύστημα συμπίεσης της meridian έχει κυριαρχήσει και συνεργάζεται σχεδόν με όλα τα s/w ηχογράφησης σήμερα, όπου αυτά χρησιμοποιούν PCM.

Copy Protection

Όλοι ξέρουμε πως με κάθε ευκαιρία, οι εταιρίες θέλουν να επιβάλλουν νέους τρόπους κλειδώματος του υλικού που γράφεται στα μέσα διανομής. Το αντίστοιχο σύστημα προστασίας των DVD Video, το CSS, έσπασε πάρα πολύ γρήγορα. Έτσι στο DVD Audio εφαρμόστηκε το Content Protection for Pre Recorded Media (CPPM), το οποίο εν ολίγοις εμποδίζει (εμπόδιζε για να είμαι ακριβής), τους χρήστες να εξάγουν τα ψηφιακά δεδομένα σε PC, ενώ ταυτόχρονα εισήγαγε και το CPRM (Content Protection for Recordable Media), μηχανισμό προστασίας για το DVD+RW με τις ευλογίες των IBM, Intel, Matsushita και Toshiba.

Με χαρά σας ανακοινώνω ότι το CPPM «έσπασε» μέσα στην χρονιά που μας πέρασε, δηλαδή στο 2005 και συνεπώς τα αντίγραφα «ασφαλείας» των DVD Audio είναι πλέον γεγονός, κάτι που τα κάνει ακόμη πιο compatible με το CD.

Τι ακριβώς συμβαίνει στις εξόδους ενός DVD Audio Player?

Παρόλο που στο γνωστό μας DVD Video έχουμε πλήρη απόδοση των ψηφιακών δεδομένων πολυκάναλου ήχου (AC3/DTS) από τις ψηφιακές εξόδους, στο DVD Audio τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά. Οι φόβοι για αντιγραφή του σήματος της ψηφιακής εξόδου, έθεσαν όρια στον σχεδιασμό του format.

Έτσι το πολυκάναλο σήμα ενός DVD Audio, μπορεί να βγει από την συσκευή με τους εξής τρόπους:

- 6 κανάλια από 6 αναλογικές εξόδους.
- 6 κανάλια από ψηφιακή έξοδο με πρότυπο IEEE-1394 (την γνωστή σε όλους firewire), αλλά **σε κρυπτογράφηση με κλειδί** που βρίσκεται στο player και στον ενισχυτή που θα ακολουθήσει την πορεία του σήματος.

Τι γίνεται με την γνωστή μας ψηφιακή έξοδο?

Από την έξοδο SPDIF (ή Toslink ή AES/EBU), κανονικά και βάσει προδιαγραφών του format, επιτρέπεται να βγει μόνον **down mixed** **δικάναλο πρόγραμμα PCM**, επιπέδου CD.

Στην πράξη τα Players χειρίζονται την κανονική ψηφιακή έξοδο με τρεις τρόπους:

- Το σύνηθες είναι να την έχουν απενεργοποιημένη.
- Επιτρέπουν μεταφορά δικάναλου σήματος με down conversion 16bit/48KHz, κάτι καλύτερο δηλαδή από CD (αυτό παρεμπιπτόντως ισχύει και στα DVD Video που περιέχουν δικάναλο PCM πρόγραμμα).
- Επιτρέπουν μεταφορά δικάναλου σήματος, αλλά στις αρχικές υψηλές συχνότητες δειγματοληψίας, ήτοι έως 24bit/192KHz.

Η τελευταία επιλογή βεβαίως, υποτίθεται ότι στηρίζεται σε flags που μπαίνουν στα δισκάκια αλλά και στους ενισχυτές για να αναγνωρίζεται το σήμα. **Η πράξη λέει ότι** προκειμένου το format να μην είναι τόσο κλειστό όσο το SACD, ανάλογα με τον κατασκευαστή του hardware κάποιοι κάνουν τα στραβά μάτια, μην ανακοινώνοντας από την μία την δυνατότητα, υιοθετώντας την από την άλλη στις συσκευές τους.

Αυτή η δυνατότητα είναι βούτυρο στο ψωμί όσων είχαν και έχουν τους ανάλογους ψηφιοαναλογικούς μετατροπείς για να διαχειριστούν τέτοιου είδους ψηφιακό σήμα υψηλής ανάλυσης (αφού βρούνε φυσικά το αντίστοιχο player και το αντίστοιχο software). Με αυτήν ως βασική προϋπόθεση, μπορείτε να δείτε στην ψηφιακή είσοδο ενός κατάλληλου DAC μέχρι και δικάναλο σήμα 192KHz.

Στο σημείο αυτό πρέπει να γίνει μια απαραίτητη διευκρίνιση.

Όταν ξεκίνησε το format, τα περισσότερα DVD Audio **ΔΕΝ** είχαν αμιγώς δικάναλη πληροφορία. Κατά βάση το format είναι πολυκάναλο. Βέβαια για να προσεγγιστεί ο χώρος του hi fi, γρήγορα τα πράγματα άλλαξαν και σήμερα το μεγαλύτερο ποσοστό των διαθέσιμων τίτλων, περιέχει και δικάναλη πληροφορία σε συχνότητες δειγματοληψίας που μπορεί να διαφέρουν.

Για λόγους συμβατότητας με όλες τις consumer συσκευές DVD αλλά και με βάση το γεγονός ότι δεν έχει όλος ο κόσμος πολυκάναλα συστήματα, πέραν της αρχικής εγγραφής δικάναλου προγράμματος υψηλής ανάλυσης στα δισκάκια, γρήγορα υιοθετήθηκε και η λειτουργία SMART. Η λειτουργία **SMART** (System Managed Audio Resource Technique), αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο κάνει down mix κάθε DVD Player ένα πολυκάναλο σήμα DVD Audio.

Άρα καμία σχέση με DVD Audio σε ότι έχει να κάνει με το παραγόμενο αποτέλεσμα, αφού μιλάμε για ένα απλό *σοφτγουερικό* δημιούργημα, καθαρά για λόγους ευκολίας και φιλικότητας προς τον χρήστη. Η διαδικασία αυτή έγινε απλά για να έχουν λόγο οι μηχανικοί ήχου κατά την διαδικασία του down mix των 6 καναλιών σε 2, που μπορεί ούτως ή άλλως να κάνει κάθε player.

Αυτό που πρέπει να γίνει κατανοητό, είναι ότι κυρίως μας (όσους ενδιαφέρονται για υψηλή πιστότητα), ενδιαφέρει η audio πληροφορία που είναι **γραμμένη στο δισκάκι**, είτε δικάναλη, είτε η πολυκάναλη, αρκεί να **μην** υποβάλλεται σε software μεταβολές. Τα υπόλοιπα στοιχεία αφορούν απλά στην φιλικότητα του format και όχι στην αναζήτηση της υψηλής πιστότητας.

Η επόμενη μέρα

Γεγονός είναι ότι η παγκόσμια κοινότητα του audio παραμένει μέχρι και σήμερα διχασμένη σε ότι έχει να κάνει με τα ψηφιακά format υψηλής ανάλυσης. Οι εταιρίες παραγωγής έχουν διαλέξει το ένα ή το άλλο στρατόπεδο ενώ υπάρχουν και μερικές που ακολουθούν και τους δύο δρόμους όπως πχ η Telarc.

Το DVD Audio, τυπικά και ουσιαστικά δεν χρειάστηκε ποτέ να αποδείξει ότι είναι καλύτερο από το CD. Βάσει χαρακτηριστικών και μόνο, μιλάμε για τεράστιες διαφορές σε συχνотικό εύρος και δυναμικής περιοχής. Φυσικά ακόμη και οι πιο δύσπιστοι, στην ακρόαση μιας προσεγγμένης ηχογράφησης μέσω ενός καλού συστήματος DVD Audio, έχουν σηκώσει τα χέρια ψηλά.

Πέραν αυτών.

Το DVD Audio κατά την ταπεινή μου άποψη, έκανε μια **επανάσταση** ανάλογη ή και μεγαλύτερη αυτής του CD. Το βασικό του γνώρισμα είναι ότι έφερε σε απλές consumer συσκευές του κιλού (πηγές με κόστος κάτω των 200€), ψηφιακό περιεχόμενο, επιπέδου master από studio ηχογραφήσεων.

Είναι **πάρα πολύ σημαντικό** να καταλάβει κανείς, ότι αν με το CD έχουμε στο ράφι μας μιας μορφής ψηφιακή πληροφορία, με το DVD Audio έχουμε πολλές φορές περισσότερη πληροφορία για το ίδιο ακριβώς μουσικό γεγονός. Αυτό και μόνο κάνει το format πιο αληθοφανές, πιο σωστό από το CD, συγκρινόμενο πάντα με την live εκτέλεση.

Στην πραγματικότητα τα master στα περισσότερα studio, δεν είναι τίποτε άλλο από ψηφιακά δεδομένα σε αναλύσεις παρόμοιες με αυτές του DVD Audio. Σκεφτείτε δηλαδή ότι με βάση αυτήν περίπου την πληροφορία που πλέον μπορείτε να έχετε στο ράφι της δισκοθήκης σας, παράγονται CD ή βινύλια.

Το DVD Audio είναι ένα **ανοιχτό format** και αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματά του, έναντι του άλλου format που διεκδικεί την κορυφή της υψηλής πιστότητας, του SACD. Κατ' επέκταση το συγκεκριμένο format είναι **ευκολότερο στην χρήση του** για τους μηχανικούς ηχογραφήσεων από το SACD, αφού στην πραγματικότητα δεν άλλαξε και τίποτα στον τρόπο δουλειάς τους. Το DVD Audio δεν επέβαλε αλλαγή του τρόπου ηχογράφησης όπως το SACD και τελικά αυτό ήταν το μεγάλο κόλπο...

Επιπλέον, η έξυπνη κίνηση της **συμβατότητας του νέου format με το DVD Video** το κάνει πιο εύκολο στην χρήση από το SACD. **Κάτι που δεν ανέφερα** είναι ότι στις προδιαγραφές του DVD Audio εκ του DVD Forum, προβλέπεται και **υβριδική σχεδίαση με στρώση κανονικού CD**, όπως ακριβώς και στο SACD. Προσωπικά νομίζω ότι αν είχε εφαρμοστεί αυτό στην πράξη, το SACD δεν θα είχε κάνει ούτε ενός χρόνου γενέθλια.

Με βάση αυτά, μπορούμε να έχουμε και μια μικρή ένδειξη του τι προβλέπεται για το μέλλον. Η προσωπική μου αίσθηση είναι ότι πέραν του ποιού format θα επικρατήσει, ο κόσμος του consumer ψηφιακού ήχου, θα στηριχθεί σε δεδομένα υψηλής ανάλυσης, τουλάχιστον στο επίπεδο των λατρών της υψηλής πιστότητας, (ακόμη κι αν αυτά είναι προϊόντα download). Με τον έναν ή τον άλλον τρόπο δηλαδή, **θα πρέπει στις**

δισκοθήκες μας να καταλήγει υλικό πολύ κοντά στα master των studio. Μιας και όλα εξαρτώνται από την χωρητικότητα των μέσων που κυκλοφορούν στην αγορά, το DVD δείχνει από τώρα ότι θα είναι νικητής. Η χρήση απλού σήματος PCM είναι επίσης ένας λόγος υπέρ του συγκεκριμένου format γιατί με αυτόν τον τρόπο οι τεχνολογίες εγγραφής δεν χρειάζονται αναβάθμιση.

Φυσικά όμως η τεχνολογία ποτέ δεν σταματά. Τα ψηφιακά πάντα θα έχουν δρόμο μπροστά τους. Αυτό βέβαια για εμάς είναι και καλό και κακό. Καλό γιατί όσο περνούν τα χρόνια θα ερχόμαστε πιο κοντά στο αυθεντικό, κακό γιατί όπως πάμε, **δεν μας βλέπω να γλιτώνουμε το τρελάδικο...**

Καλές αναζητήσεις και καλές ακροάσεις...