

ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ



ΣΥΓΚΛΙΣΗ;

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ	
(A) Η ΑΠΑΡΧΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	σελ. 2
(B) Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ	σελ. 3
ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ UNICODE	
(Γ) ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ VIDEO	σελ. 4
(Δ) ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΗΧΟΥ	σελ. 6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ	
(A) ΤΟ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟ ΣΗΜΑ	σελ. 8
ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	
ΣΑΡΩΣΗ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	
(B) ΕΓΧΡΩΜΟ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟ ΣΗΜΑ	σελ. 9
ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ	
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΧΡΩΜΑΤΩΝ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	
(Γ) ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ	σελ. 10
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ	
(Δ) ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (High Definition Television)	σελ. 11
(E) ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗ HDTV	σελ. 12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	
ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΚΑΙ PC – Η ΣΥΓΚΛΙΣΗ	
(A) Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	σελ. 13
(B) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ	σελ. 13
(Γ) Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ	σελ. 14
(Δ) DVB: ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ	σελ. 15
(E) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ	σελ. 15
(ΣΤ) ΑΠΟΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	σελ. 16
(Z) ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ	σελ. 16
WINDOWS MEDIA CENTER EDITION	σελ. 17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 20
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 24

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο τελευταίος αιώνας χαρακτηρίζεται από πολλούς ως ο αιώνας της τεχνολογικής υπερεξέλιξης. Μέσα σε λίγα μόλις χρόνια η ανθρωπότητα κατόρθωσε να πραγματοποιήσει τεράστια άλματα προόδου και σήμερα είναι σε θέση να παρουσιάσει εντυπωσιακά επιτεύγματα σε όλους τους τομείς. Η σύγχρονη τεχνολογία καθιστά περισσότερο εύκολη τη ζωή του ανθρώπου δίνοντας του δυνατότητες που οι πρόγονοί μας ίσως να μην είχαν φανταστεί ποτέ... Ταχύτατα συγκοινωνιακά μέσα διασχίζουν την γη φέρνοντας όλο και πιο κοντά τους λαούς, θαυμαστές ιατρικές ανακαλύψεις βελτιώνουν και παρατείνουν το όριο ζωής, ενώ όλο και περισσότερο "έξυπνες" μηχανές υπηρετές κάνουν τη ζωή μας περισσότερο εύκολη και διασκεδαστική.

Δύο από αυτές τις μηχανές είναι ο υπολογιστής και η τηλεόραση. Ξεκίνησαν σαν κάτι εντελώς διαφορετικό – μια μηχανή ταχύτατων υπολογισμών ο πρώτος και μια συσκευή ψυχαγωγίας και ενημέρωσης η δεύτερη- αλλά με το πέρασμα του χρόνου και την βελτίωσή τους με τον καιρό, έχουμε φτάσει πια στο σημείο να μιλάμε για σύγκλιση στον τρόπο λειτουργίας αλλά και στη χρήση τους.

Η τηλεόραση έπαψε πια να κατέχει την πρωτοκαθεδρία στην οικιακή διασκέδαση χάνοντας τα σκήπτρα από τους σύγχρονους υπολογιστές, ενώ ακόμη και η εσωτερική αρχιτεκτονική και ο τρόπος λειτουργίας της προσεγγίζει εκείνον του PC.

Από την άλλη ο υπολογιστής έχει από καιρό πάψει να είναι το ογκώδες και δύσχρηστο μηχάνημα που χρησιμοποιούσαν οι πρωτοπόροι της πληροφορικής, απέκτησε ελκυστική μορφή και εκπληκτικές ταχύτητες επεξεργασίας δεδομένων σε βαθμό που να καθίσταται ικανός να πραγματοποιεί εργασίες άλλων εξειδικευμένων μηχανημάτων το ίδιο καλά.

Η αιτία που οδήγησε στη σύγκλιση αυτή δεν είναι άλλη από την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνικής της ψηφιοποίησης. Οι δύο συσκευές λειτουργούν πλέον με παρόμοιο τρόπο, βασισμένες πάνω στους ίδιους κανόνες.

Στα επόμενα κεφάλαια θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε επακριβώς τους λόγους για τους οποίους συμβαίνει αυτό, μέσω της περιγραφής των δύο συσκευών, βρίσκοντας έτσι κοινά στοιχεία, αλλά και διαφορές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

(Α) Η ΑΠΑΡΧΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Αν και οι ρίζες της επιστήμης των υπολογιστών μπορούν να αναζητηθούν στους άβακες της αρχαίας Κίνας και Αιγύπτου, τα θεμέλια της σύγχρονης επιστήμης των υπολογιστών καθώς και τα πρώτα πρωτότυπα σύγχρονου ηλεκτρονικού υπολογιστή οφείλονται στον μαθηματικό John Von Neumann, ο οποίος, με τη δημιουργία του EDVAC το 1944 ως εξέλιξη του προγενέστερου υπολογιστή ENIAC, υλοποίησε τις παρακάτω αρχές:

(α) αρχή του αποθηκευμένου προγράμματος (stored program): στον υπολογιστή αποθηκεύονται εκτός από δεδομένα και τα προγράμματα που ο υπολογιστής πρόκειται να εκτελέσει.

(β) σειριακή εκτέλεση του προγράμματος. Δηλαδή το πρόγραμμα που αποτελείται από σειρά εντολών, εκτελείται βήμα προς βήμα σειριακά σε αντίθεση με την μέχρι τότε σχεδίαση.

(γ) θεμελίωση της αρχιτεκτονικής του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη δυαδική ψηφιακή λογική (binary arithmetic), με συνέπεια την ανάπτυξη υπολογιστών με βάση δομικά στοιχεία που ακολουθούν τη λογική αυτή.

Οι υπολογιστές της εποχής εκείνης κατασκευάστηκαν από λυχνίες (1η γενιά 1944-1958), στη συνέχεια οι λυχνίες αντικαταστάθηκαν από τρανζίστορ (2η γενιά 1958-1964), η 3η γενιά (1964-1971) στηρίχτηκε σε ολοκληρωμένα κυκλώματα, ενώ η τελευταία 4η γενιά υπολογιστών από το 1971 μέχρι τις μέρες μας είναι η γενιά των μικροεπεξεργαστών μεγάλης ολοκλήρωσης. Η ιστορική αυτή θεώρηση των υπολογιστών βασίζεται στα χαρακτηριστικά του **υλικού** (hardware) και συνεπώς των δυνατοτήτων τους να εκτελέσουν υπολογισμούς με αυξανόμενη ταχύτητα και να αποθηκεύσουν πληροφορία αυξανόμενου όγκου.

Στα πλαίσια της τελευταίας γενιάς υπολογιστών, κατά τη διάρκεια της οποίας παρατηρήθηκαν ραγδαίες εξελίξεις όσον αφορά τη διεξόδυση της τεχνολογίας αυτής σε όλες σχεδόν τις πτυχές της ανθρώπινης δραστηριότητας, μεγάλα ορόσημα μπορούν να θεωρηθούν:

(α) η ανάπτυξη του **προσωπικού υπολογιστή** που έγινε εφικτή στα μέσα της δεκαετίας του '70 όταν η εταιρία Apple δημιούργησε και έθεσε σε κυκλοφορία τον υπολογιστή Macintosh και στη συνέχεια η εταιρία IBM στις αρχές της δεκαετίας του 1980 τον PC (Personal computer, προσωπικό υπολογιστή),

(β) η ανάπτυξη και ευρεία διάδοση εύχρηστων διεπιφανειών χρήστη (user interface), που στηρίζονται στη χρήση γραφικών τερματικών και κατάλληλου υλικού και συσκευών εισόδου/εξόδου, οι αρχές των οποίων στηρίχτηκαν σε ερευνητική δουλειά του Alan Kay στο εργαστήριο της εταιρίας Xerox κατά τη δεκαετία του 1970,

(γ) τέλος η μεγάλη επανάσταση της διασύνδεσης υπολογιστών και δημιουργίας του Διαδικτύου (Internet), η χρήση του οποίου εξαπλώθηκε ραγδαία μετά τη δημιουργία του παγκόσμιου ιστού (world wide web) αρχικά από τον ερευνητή Tim Berners Lee στον κέντρο Θεωρητικής Φυσικής του CERN στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

Αν θέλουμε να καταγράψουμε την κυρίαρχη μεταφορά που περιγράφει τους υπολογιστές όπως κοινωνικά έγιναν κατανοητοί, κατά την παραπάνω ιστορική πορεία, αυτοί ξεκίνησαν σαν ισχυρές **μηχανές υπολογισμών** (εξ ου και ο όρος «υπολογιστής») κατά την εποχή των πρώτων γενιών, εξελίχτηκαν ακόμη σε **μηχανές αποθήκευσης** μεγάλου όγκου πληροφορίας, που κυρίως ιδιοκτήτες είχαν μεγάλους οργανισμούς (η εποχή των mainframe), στη συνέχεια με την έλευση του προσωπικού υπολογιστή διαδόθηκαν και επεκτάθηκε η χρήση τους ενώ μετασχηματίστηκαν ακόμη σε **μηχανές προσωπικής παραγωγικότητας** με κύρια εφαρμογή τους στο περιβάλλον γραφείου, για να αποκτήσουν πιο πρόσφατα μια ακόμη διάσταση, αυτή των **μηχανών επικοινωνίας** με τη διασύνδεση τους μέσω του διαδικτύου και **μηχανές διασκέδασης** ή αξιοποίησης του προσωπικού χρόνου με τη δυνατότητα πρόσβασης, αποθήκευσης και παρουσία-της πληροφορίας οπτικοακουστικού χαρακτήρα και την ανάπτυξη τεχνολογίας CD, DVD κλπ.

(B) Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Η έννοια που υπεισέρχεται από την αρχή στον ορισμό των υπολογιστών, είναι αυτή της **πληροφορίας**, η οποία δομείται από **δεδομένα** (data) σε ψηφιακή μορφή. Οι πληροφορίες συνεπώς που ένας υπολογιστής μπορεί να επεξεργαστεί πρέπει να είναι ψηφιοποιημένες, δηλαδή να εκφράζονται ως ακολουθίες δυαδικών ψηφίων και ο τρόπος που οι πληροφορίες αυτές αναπαρίστανται στον υπολογιστή είναι **ομοιόμορφος**, όμως αυτές οι πληροφορίες μπορεί να εκφράζουν πολύ διαφορετικά πρωτογενή στοιχεία. Έτσι οι σύγχρονοι υπολογιστές μπορούν να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται δεδομένα που εκφράζουν πολλαπλά μέσα (πολυμέσα), όπως αριθμούς, κείμενα, εικόνες, τμήματα βίντεο, ηχογραφημένα αποσπάσματα.

Επειδή οι πηγές των πληροφοριών αυτών είναι αναλογικές, δηλαδή συνεχείς, είναι απαραίτητη μια διαδικασία **ψηφιοποίησης** που αφορά τον μετασχηματισμό της αναλογικής πληροφορίας σε ψηφιακή μορφή. Αυτή είναι μια διαδικασία που παρατηρούμε στις κοινωνίες μας να γίνεται με ταχύτατους ρυθμούς, καθώς οι πληροφορίες που μας περιβάλλουν μεταβαίνουν σταδιακά

σε ψηφιακή μορφή (ψηφιακό τηλέφωνο, ψηφιακή τηλεόραση, ψηφιακή φωτογραφία, ψηφιακός ήχος κ.λπ.). Υπάρχουν σημαντικά πλεονεκτήματα στην ψηφιοποίηση της πληροφορίας, πέραν αυτού της δυνατότητας επεξεργασίας και αποθήκευσης της από υπολογιστές. Τα κύρια πλεονεκτήματα είναι:

(α) η δυνατότητα **επεξεργασίας** της, όπως για παράδειγμα συμπίεσης της με κατάλληλους αλγορίθμους, ώστε να μπορούμε να αναπαράγουμε την αρχική πληροφορία από τη συμπιεσμένη της μορφή, ελευθερώνοντας όμως έτσι σημαντικά μέσα αποθήκευσης και κανάλια μετάδοσης της.

(β) η δυνατότητα ελέγχου **ορθότητάς** της (βλέπε σαν σχετικό παράδειγμα, τη **χρήση** του ψηφίου ισοτιμίας)

(γ) η δυνατότητα συσχέτισης της ψηφιακής πληροφορίας με δείκτες ή **περιγραφείς του περιεχομένου** της, ώστε να γίνεται δυνατή η βέλτιστη χρήση της. Ένα απλό παράδειγμα τέτοιων δεικτών είναι η πρόσθετη πληροφορία που περιέχουν τα μουσικά CD με βάση την οποία γνωρίζουμε τη διάρκεια των τραγουδιών. Σημαντική εφαρμογή των μεταπληροφοριών αυτών έχουμε σε βάσεις δεδομένων πολυμέσων και φυσικά στη ψηφιακή τηλεόραση.

Το πρότυπο κωδικοποίησης χαρακτήρων UNICODE

Ένα σύγχρονο πρότυπο κωδικοποίησης χαρακτήρων είναι το Unicode, το οποίο αποτελεί τμήμα διεθνούς προτύπου 180 από το 1993. Το Unicode χρησιμοποιεί κώδικα 16 bits, ο οποίος παρέχει δυνατότητα 65536 διαφορετικών χαρακτήρων. Συνεπώς το πρότυπο αυτό παρέχει δυνατότητα μονοσήμαντης κωδικοποίησης των χαρακτήρων των πιο σημαντικών γλωσσών και αλφαβήτων του κόσμου. Η σημασία του για την ανταλλαγή αρχείων κειμένου ανάμεσα στις χώρες με διαφορετικά αλφάβητα και την προσαρμογή λογισμικού σε τοπικές συνθήκες είναι μεγάλη.

Το Unicode Standard περιλαμβάνει για παράδειγμα σε ενιαία κωδικοποίηση τους λατινικούς, τους ελληνικούς, τους κυριλλικούς αλλά και πολλούς άλλους χαρακτήρες από διάφορες γλώσσες. Επίσης καλύπτει τα κινέζικα, ιαπωνικά και κορεατικά ιδεογράμματα. Συμπεριλαμβάνει επίσης τα σημεία στίξης, διακριτικά, μαθηματικά και τεχνικά σύμβολα, βέλη, τυπογραφικά σημεία κ.λπ. Στη 2η έκδοση του παρέχει σχεδόν 40.000 κωδικοποιημένους χαρακτήρες από τα παγκόσμια αλφάβητα και σύμβολα, ενώ ένας σημαντικός αριθμός θέσεων παραμένει αχρησιμοποίητος για μελλοντική χρήση.

(Γ) ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ ΚΑΙ VIDEO

Σε ψηφιακή μορφή μπορούν να μετασχηματιστούν και μη αλφαριθμητικού τύπου πληροφορίες, με τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα αφενός **οπτικού τύπου** πληροφορίες όπως εικόνες, διαγράμματα, σχέδια αλλά και κινούμενες εικόνες, δηλαδή βίντεο, αφετέρου δε **ακουστικού τύπου** πληροφορίες, δηλαδή ήχοι, μουσική κ.λπ.

Η ψηφιοποίηση μιας εικόνας γίνεται με χρήση ψηφιοποιητή (scanner) μέσω του οποίου καταγράφεται η πληροφορία (φωτεινότητα, χρώμα) ενός πλέγματος

στοιχειωδών σημείων στα οποία αναλύεται η εικόνα. Ο αριθμός διακριτών σημείων, η σχετική πληροφορία των οποίων καταγράφεται, καθορίζει την *ανάλυση* της εικόνας. Κάθε ψηφιοποιητής έχει τη δυνατότητα να διακρίνει ένα ορισμένο αριθμό σημείων ανά μονάδα επιφάνειας. Αυτή η δυνατότητα συνήθως μετράται σε σημεία ανά ίντσα (dots per inch, dpi) είναι δε ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του. Όταν μεγεθύνουμε αρκετά μια ψηφιοποιημένη εικόνα, μπορούμε να διακρίνουμε τα ξεχωριστά αυτά σημεία, καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε μια τιμή του χρωματικού κώδικα. Κάθε τέτοιο σημείο ονομάζεται εικονοστοιχείο (picture element, pixel). Για παράδειγμα το επιλεγμένο τμήμα της εικόνας του σχήματος 1.6 είναι μεγέθους 30*28 pixel, δηλαδή συνολικά 840 pixels. Ένα θέμα που ενδιαφέρει είναι πόσο πλούσια είναι η πληροφορία που φυλάσσεται για κάθε εικονοστοιχείο και κατά συνέπεια πόσο χώρο καταλαμβάνει στον υπολογιστή η ψηφιοποιημένη εικόνα. Κάθε εικονοστοιχείο φυλάσσεται ως ένας αριθμός στον υπολογιστή. Το πόσες διαφορετικές τιμές μπορεί να πάρει αυτός ο αριθμός είναι ένδειξη του πλούτου της πληροφορίας (αριθμός διαφορετικών χρωμάτων που μπορεί να περιέχει η εικόνα), συνεπώς είναι ένδειξη της ποιότητας αναπαράστασης της εικόνας.

Αν η εικόνα ήταν ασπρόμαυρη, θα επαρκούσαν δύο τιμές (λευκό / μαύρο), συνεπώς 1 bit θα ήταν επαρκές για να αντιπροσωπεύσει κάθε εικονοστοιχείο. Αν θέλαμε να φυλάξουμε μια εικόνα με πολλά χρώματα θα χρειαζόμαστε περισσότερα bits / pixel. Για παράδειγμα η εικόνα του σχ. 1.6 έχει αποθηκευτεί χρησιμοποιώντας 24 bits / pixel. Από αυτό προκύπτει ότι η αποθήκευση ακόμη και της μικρής λεπτομέρειας που έχει επιλεγεί θα απαιτήσει $840 \text{ Pixels} * 24 \text{ bit} / \text{pixel} = 20160 \text{ bits} = 2520 \text{ bytes}$, αφού $1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$. Δηλαδή ο χώρος μνήμης που θα επαρκούσε για την αποθήκευση ενός κειμένου αρκετών σελίδων καταλαμβάνεται από ένα ελάχιστο τμήμα μιας εικόνας. Η κωδικοποιημένη πληροφορία της εικόνας πρέπει να οργανωθεί κατάλληλα στη μνήμη. Μπορεί για παράδειγμα να οργανωθεί ως ένας δισδιάστατος πίνακας, κάθε στοιχείο του οποίου αντιστοιχεί σε ένα pixel. Ο πίνακας αυτός ονομάζεται bitmap. Η αποτύπωση εικόνων στην οθόνη του υπολογιστή είναι απόλυτα συμβατή με την αναπαράσταση αυτή, γιατί, όπως θα δούμε στη συνέχεια του βιβλίου, η επιφάνεια των οθονών αποτελείται από ένα πλέγμα διακριτών φωτοευαίσθητων σημείων που επίσης ονομάζονται εικονοστοιχεία (pixels) και στα οποία μπορεί να αντιστοιχηθεί μια ομάδα από εικονοστοιχεία της ψηφιοποιημένης εικόνας.

Το βίντεο έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με την εικόνα. Το πρόσθετο χαρακτηριστικό, που επηρεάζει την ποιότητα, είναι η ταχύτητα εναλλαγής διαδοχικών πλαισίων που μετράται σε πλαίσια ανά δευτερόλεπτο (frames per second, fps). Οι απαιτήσεις σε χώρο ακόμη και λίγων δευτερολέπτων βίντεο στοιχειώδους ποιότητας μπορεί να ανέλθουν όμως σε πολλά εκατομμύρια χαρακτήρες.

Το πρόβλημα των μεγάλων απαιτήσεων σε χώρο των εικόνων και του βίντεο είχε ως συνέπεια την αναζήτηση τεχνικών συμπίεσης της πληροφορίας αυτής της μορφής, δηλαδή ελαχιστοποίησης της αποθηκευόμενης πληροφορίας χωρίς σημαντική απώλεια ποιότητας. Για παράδειγμα τα πρότυπα JPG και GIF και

PNG για εικόνες και τα πρότυπα AVI, MOV και MPEG για βίντεο επιτρέπουν σε διαφορετικό βαθμό την ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων σε χώρο των αντίστοιχων αρχείων.

(Δ) ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΗΧΟΥ

Ήχοι (π.χ. ομιλία, μουσική, φυσικοί ήχοι κ.λπ.) είναι επίσης πολλές φορές χρήσιμο να ψηφιοποιηθούν, ώστε να γίνει πιο εύκολη η επεξεργασία τους, αναπαραγωγή τους και αποθήκευσή τους σε μαγνητικά μέσα όπως στο σύστημα μαγνητικών δίσκων ενός υπολογιστή. Και στην περίπτωση αυτή η αναλογική κυματομορφή που αντιπροσωπεύει τον ήχο τον οποίο καταγράφει ένα μικρόφωνο πρέπει να ψηφιοποιηθεί, δηλαδή να μεταφερθεί σε ένα ψηφιοποιητή ήχου (sound digitizing sampler), ο οποίος κατά τακτικά χρονικά διαστήματα παίρνει μια μέτρηση και την καταγράφει. Στην πράξη, το σύστημα αυτό είναι ενοποιημένο στο υλικό της κάρτας ήχου του υπολογιστή, στην οποία συνυπάρχει και το σύστημα μετατροπής του ψηφιακού ήχου σε αναλογικό, το οποίο επιτρέπει και την αναπαραγωγή του ήχου μέσω των ηχείων ή των ακουστικών. Τα κύρια χαρακτηριστικά της διαδικασίας αυτής είναι η **συχνότητα δειγματοληψίας (sampling rate)**, δηλαδή πόσο συχνά λαμβάνουμε μια νέα τιμή μέτρησης που μετριέται σε κύκλους/sec ή Hz και οι **στάθμες δειγματοληψίας** (δηλαδή πόσες διαφορετικές στάθμες ήχου μπορούν να καταγραφούν) που μετριέται σε αριθμό bits μέσω των οποίων μπορούν να εκφραστούν αυτές οι στάθμες. Και οι δύο αυτές παράμετροι επηρεάζουν την ποιότητα του ήχου που ψηφιοποιείται.

Ο φυσικός, αναλογικός ήχος περιέχει ακουστές συχνότητες στην περιοχή των 16 Hz - 20000 Hz και στάθμες που καλύπτουν την περιοχή από πολύ ήσυχο ήχο (ορίζεται περίπου σαν 0 ντεσιμπέλ, dB), μέχρι και πολύ δυνατό ήχο (περίπου στα 100 dB). Ο ήχος που φτάνει στα αυτιά μας, είτε από μία φυσική ακουστική πηγή είτε από ένα ηχητικό σύστημα αναπαραγωγής (π.χ. μέσα από ένα μεγάφωνο), είναι μία συνεχής εναλλαγή (με τον χρόνο) της πίεσης που καλύπτει τα παραπάνω όρια συχνοτήτων και εντάσεων, που περιγράφεται ή ηχογραφείται σαν μία «κυματομορφή». Οι διαφοροποιήσεις στη μορφή της κυματομορφής συντελούν στην ύπαρξη διαφορετικών τόνων, δηλαδή της χαρακτηριστικής ηχητικής χροιάς, που μας επιτρέπει να αναγνωρίζουμε την ομιλία, τον ομιλητή ή και τη μουσική που παράγει κάποιο μουσικό όργανο ή σύνολο οργάνων.

Για να καταγραφούν υπό μορφή αριθμών (δηλ. να ψηφιοποιηθούν) όλες οι συχνότητες του αναλογικού ήχου σε ένα ψηφιακό σύστημα και να αποθηκευθούν υπό μορφή αρχείου, η **συχνότητα δειγματοληψίας** θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 φορές η υψηλότερη τιμή της συχνότητας, δηλαδή $2 \times 20000 = 40000$ Hz. Συχνά, για τεχνικούς λόγους, ψηφιακά ηχητικά συστήματα όπως οι **Οπτικοί Δίσκοι (CD)** ή και τα αρχεία ψηφιακών ηχητικών κυματομορφών τύπου .wav, υιοθετούν μία κοντινή συχνότητα δειγματοληψίας, 44100 Hz. Αυτό σημαίνει ότι ανά δευτερόλεπτο της χρονικής διάρκειας του ήχου ψηφιοποιούνται 44100 διαδοχικά δείγματά του. Συχνά για λόγους οικονομίας στη μνήμη είναι δυνατό να χρησιμοποιούμε χαμηλότερη συχνότητα δειγματοληψίας, από 44100Hz. π.χ. συχνότητες 22000 Hz ή 11000 Hz, που

όμως απαιτεί και τον περιορισμό στην ύπαρξη υψηλών συχνοτήτων (αντίστοιχα στα περίπου 10000 Hz και 5000 Hz), με αντίστοιχο περιορισμό στην ηχητική ποιότητα

Για να καταγραφούν υπό μορφή αριθμών (δηλ. να ψηφιοποιηθούν) όλες οι στάθμες του αναλογικού ήχου σε ένα ψηφιακό σύστημα και να αποθηκευθούν υπό μορφή αρχείου, οι διαφορετικές στάθμες κβάντισης θα πρέπει να έχουν υψηλή αριθμητική ακρίβεια και έτσι είναι συνηθισμένο στα ψηφιακά ηχητικά συστήματα όπως οι Οπτικοί Δίσκοι (CD) ή και τα αρχεία ψηφιακών ηχητικών κυματομορφών τύπου .wav, να χρησιμοποιείται κβάντιση με ευκρίνεια 16 bit. Τα δυνατά σε ένταση σημεία του ήχου καταγράφονται με τις υψηλές τιμές (δηλαδή κοντά στο 65.536), ενώ τα χαμηλά σε ένταση σημεία της κυματομορφής, παίρνουν τις χαμηλές τιμές. Τυχόν μη ακριβής κβάντιση ή και κβάντιση με λιγότερες στάθμες (π.χ. 8 bit, δηλαδή μόνο 256 διαφορετικές στάθμες), έχει ως αποτέλεσμα να μην καταγράφονται με ακρίβεια όλες οι στάθμες του ήχου και έτσι οι χαμηλές στάθμες (ήσυχοι ήχοι) να παραμορφώνονται και να ακούγονται σαν θόρυβος

Τα αρχεία ψηφιακού ήχου, τα οποία σε υπολογιστές τύπου PC ονομάζονται wave ή .wav, προκύπτουν από την παραπάνω διαδικασία δειγματοληψίας και κβάντισης και μπορεί να είναι μονοφωνικά (1 κανάλι κυματομορφής) ή στερεοφωνικά (2 κανάλια κυματομορφής). Τα αρχεία αυτά κωδικοποιούν τους αριθμούς της στάθμης του κάθε δείγματος, με κατάλληλη διαδοχή δυαδικών τιμών 1 ή 0, με έναν τύπο κωδικοποίησης που ονομάζεται **PCM (Pulse Code Modulation)**.

Για την αποθήκευση σε ψηφιακό αρχείο με δειγματοληψία 44100 Hz και κβάντιση 16 bit στερεοφωνικού ήχου διάρκειας 1 δευτερολέπτου, σύμφωνα με τα παραπάνω, θα απαιτηθούν: **44100** δείγματα \times 16 bit το δείγμα \times 2 κανάλια = 1.441.200 bit. Επειδή 8 bit αντιστοιχούν σε 1 byte, ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί σε 180.150 byte ή 175,9 Kbyte (αφού 1024 byte = 1 Kbyte). Άρα για τα ηχητικά δεδομένα, η απαιτούμενη συνεχής παροχή ροής δεδομένων (bit rate) είναι 1,4 Mbits/sec. Όταν θα απαιτηθεί να σταλούν τα δεδομένα σε κάποιο άλλο υπολογιστή, τότε το κανάλι μετάδοσης θα πρέπει να προσφέρει αυτό το εύρος μετάδοσης δεδομένων. Άλλα δεδομένα (π.χ. δεδομένα εικόνας ή βίντεο) θα απαιτήσουν τιμές που μπορούν να υπολογισθούν με αντίστοιχο τρόπο.

Δεδομένου ότι ο ήχος παρουσιάζεται πλέον σαν μία σειρά αριθμών, είναι εύκολο να γίνουν πολλές και πολύπλοκες επεξεργασίες που δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τον αναλογικό ήχο. Έτσι, αρχεία ήχου μπορεί να τεμαχισθούν και να συγκολληθούν με μεγάλη ακρίβεια, μπορεί να συνδυαστούν αθροιστικά, περιοχές συχνότητας να τονιστούν ή να μειωθούν σε πλάτος, μπορεί να προστεθεί τεχνητή αντήχηση ή και άλλα σύνθετα ηχητικά εφέ, κ.λπ.

Επιπλέον, είναι εφικτή και η εφαρμογή ισχυρών αλγορίθμων ηχητικής συμπίεσης, οι οποίοι επιτρέπουν τη μείωση της απαιτούμενης χωρητικότητας (όπως την υπολογίσαμε παραπάνω), κατά ποσοστό τουλάχιστο 10:1, χωρίς την εμφάνιση ακουστικών παραμορφώσεων. Οι αλγόριθμοι αυτοί, οι οποίοι έχουν τυποποιηθεί κατά το πρότυπο ISO/ MPEG, αποτελούν τη βάση δημιουργίας αρχείων MP3 τα οποία χρησιμοποιούνται και για την ταχύτερη μετάδοση ηχητικών δεδομένων από το διαδίκτυο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

A. ΤΟ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟ ΣΗΜΑ

ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Η τηλεοπτική (όπως και η κινηματογραφική) εικόνα συντίθεται ουσιαστικά, από διαδοχικά προβαλλόμενες στατικές εικόνες οι οποίες δημιουργούν στο θεατή την αίσθηση της συνέχειας. Αυτό είναι αποτέλεσμα του οπτικού μεταισθήματος (της αδράνειας δηλαδή της ανθρώπινης όρασης) να επιτυγχάνεται όταν η συχνότητα εναλλαγής εικόνων υπερβεί τα περίπου 15 Hz (προβολή 15 εικόνων ανά δευτερόλεπτο).

Στις αρχές της εξέλιξης του κινηματογράφου παρατηρήθηκε ότι η προβολή 15 εικόνων ανά δευτερόλεπτο ήταν αρκετή για να αποδώσει την κίνηση. Αυτό οδήγησε στην καθιέρωση των 16 εικόνων/sec. Αργότερα αποφασίσθηκε ότι η πολύ γρήγορη κίνηση απαιτούσε 24 εικόνες/sec. Αυτός ο τυποποιημένος ρυθμός ισχύει έως σήμερα για τον κινηματογράφο. Από πειραματικές δοκιμές διαπιστώθηκε ότι η θέαση της εικόνας γίνεται υπό κατακόρυφη γωνία 11°. Η κάθε μία από τις παραπάνω (φαινομενικά ενιαίες) εικόνες δημιουργείται από πολλές διακριτές οριζόντιες γραμμές, τόσες ώστε στον ανθρώπινο οφθαλμό να δημιουργείται η αίσθηση της χωρικής; συνέχειας. Ο απαραίτητος αριθμός γραμμών προκύπτει από το ότι η θέαση της εικόνας γίνεται συνήθως υπό κατακόρυφη γωνία περίπου 11° ενώ η διακριτική ικανότητα του ανθρώπινου οφθαλμού είναι περίπου 1' (1°/60). Από το πηλίκο $11/1' = 660$ προκύπτει ότι, η εικόνα θα πρέπει να απαρτίζεται από περίπου 660 γραμμές ώστε ο θεατής να μη μπορεί να διακρίνει τις μεμονωμένες γραμμές της εικόνας.

Σήμερα στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες, κάθε τηλεοπτική εικόνα αναλύεται σε 625 γραμμές (PAL/SECAM) ενώ ο ρυθμός προβολής των διαδοχικών εικόνων (ή συχνότητα εναλλαγής εικόνων) καθιερώθηκε στις 25 εικόνες/sec.

Για το Αμερικανικό σύστημα NTSC καθιερώθηκαν οι 525 γραμμές ανά εικόνα.

Προς αποφυγή προβλημάτων ενδοδιαμόρφωσης με τη συχνότητα του δικτύου τροφοδοσίας AC (50/60 Hz), ο ρυθμός εναλλαγής διαδοχικών εικόνων των ευρωπαϊκών συστημάτων (PAL/SECAM) καθιερώθηκε στις 25 εικόνες/sec, ενώ για το Αμερικανικό σύστημα (NTSC) καθιερώθηκε στις 30/sec.

ΣΑΡΩΣΗ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ

Η επεξεργασία που υφίσταται ένα οπτικό είδωλο μιας πραγματικής ή μιας μαγνητοσκοπημένης σκηνής που παράγεται σε κάποια απόσταση αποκαλείται σάρωση (scanning). Ομοίως σάρωση αποκαλείται και η αντίστοιχη επεξεργασία που συμβαίνει στον ίδιο ρυθμό στον τηλεοπτικό δέκτη.

Κατά την ακολουθιακή σάρωση (συνεχή σάρωση), η τηλεοπτική κάμερα εξετάζει, μέσω της γεννήτριας σάρωσης, κάθε στοιχείο της σκηνής σειριακά και παρέχει μια ηλεκτρική έξοδο που καθορίζεται από την τονική διαφορά του καθενός στοιχείου. Αφού εξετασθεί και το τελευταίο στοιχείο, η σάρωση επανέρχεται στο πρώτο στοιχείο και ο κύκλος επαναλαμβάνεται επ' αόριστον.

Στο άκρο λήψης της ζεύξης, υπάρχει μια αντίστοιχη διάταξη σάρωσης η οποία ακολουθεί τις κινήσεις του άκρου εκπομπής.

Στην τηλεόραση η σάρωση του ειδώλου γίνεται με σειρά οριζοντίων, γραμμών και από αριστερά προς τα δεξιά και με σειρά από πάνω προς τα κάτω. Ο αριθμός των πλήρων εικόνων που μεταβιβάζονται ανά δευτερόλεπτο αποκαλείται συχνότητα επανάληψης εικόνας (picture frequency) και πρέπει να είναι αρκετά υψηλός ώστε να δίνει την εντύπωση της φυσικής κίνησης και να ελαχιστοποιεί το τρεμοφέγγισμα της εικόνας (flickering). Στον κινηματογράφο εφαρμόζεται η προοδευτική σάρωση (progressive scanning) που είναι συνεχής προβολή εικόνων από film των 35 mm, ενώ στην τηλεόραση εφαρμόζεται η διαπλεκόμενη σάρωση (interlaced scanning). Κατά τη διαπλεκόμενη σάρωση η εικόνα διαιρείται σε δύο ημικόνες, ή πεδία εικόνας (μια που αποτελείται από τις περιττές και μία που αποτελείται από τις άρτιες γραμμές της εικόνας), οι οποίες αποστέλλονται και προβάλλονται εναλλάξ.

Όπως προαναφέρθηκε, για τα Ευρωπαϊκά συστήματα η συχνότητα επανάληψης εικόνας είναι 25 ανά δευτερόλεπτο ενώ για το Αμερικανικό σύστημα (NTSC) είναι 30 εικόνες ανά δευτερόλεπτο.

Από πειράματα που διενεργήθηκαν διαπιστώθηκε ότι η συχνότητα των 25 ή 30 εικόνων ανά δευτερόλεπτο δεν είναι αρκετή για να αποφευχθεί το "τρεμοφέγγισμα" (flickering) της εικόνας. Εν τούτοις κατά τα πρώτα βήματα των Τ/Ο συστημάτων δεν κρίθηκε τεχνικοοικονομικά συμφέρον να αυξηθεί η συχνότητα επανάληψης εικόνας.

Έτσι υιοθετήθηκε η σκέψη για μετάδοση και αναπαραγωγή ειδώλων στο ήμισυ των συνολικών γραμμών, ώστε να μετριασθεί το flickering.

Κατά τη διαπλεκόμενη σάρωση (interlaced scanning), οι περιττές γραμμές (1^η, 3^η, ...625^η) απαρτίζουν το περιττό πεδίο ή πρώτο πεδίο ή πεδίο 0, ενώ οι άρτιες γραμμές (2^η, 4^η, ..624^η) απαρτίζουν το άρτιο πεδίο ή δεύτερο πεδίο ή πεδίο 1.

Έτσι ο ρυθμός εναλλαγής πεδίων είναι 50 Hz για τα Ευρωπαϊκά συμβατικά Τ/Ο συστήματα και 60 Hz για τα Αμερικανικά (και Ιαπωνικά) συστήματα, συχνότητες που συμπίπτουν με τις συχνότητες του εναλλασσόμενου ρεύματος των αντίστοιχων Ηλεκτρικών Δικτύων, ώστε να αποφεύγονται τα προβλήματα ενδοδιαμόρφωσης. Ο λόγος αυτός σήμερα έχει εκλείψει.

Ο τύπος σάρωσης κατά τον οποίο τα μισά πεδία αποτελούνται από τις περιττές γραμμές και τα άλλα μισά πεδία αποτελούνται από τις άρτιες γραμμές της εικόνας, αποκαλείται διαπλεκόμενη σάρωση (interlacing).

Αυτό επιτρέπει την εκπομπή και λήψη 50 πεδίων/sec για τα Ευρωπαϊκά συστήματα (και 60 πεδίων/sec για τα Αμερικανικά συστήματα).

(B) ΕΓΧΡΩΜΟ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟ ΣΗΜΑ

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Το εσωτερικό της κόρης του οφθαλμού που καλείται ρετίνα αποτελείται από δύο ειδών αισθητήρια κύτταρα που αποκαλούνται ράβδοι και κώνοι. Οι ράβδοι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στη λαμπρότητα, αλλά δεν ανταποκρίνονται πλήρως στα χρώματα. Οι κώνοι, δίνουν την πληροφορία χρώματος.

Όπως προκύπτει από την απλοποιημένη θεωρία, υπάρχουν τρεις τύποι κώνων, καθένας εκ των οποίων έχει τη δική του καμπύλη ευαισθησίας που αντιστοιχεί στο μήκος κύματος του οπτικού σήματος. Οι τρεις αυτές καμπύλες παρουσιάζονται με αναλογία των ερυθρού, πράσινου και βαθυκύανου, που είναι γνωστά ως πρωτεύοντα (ή βασικά) χρώματα. Όλα τα άλλα χρώματα είναι συνδυασμός των τριών αυτών χρωμάτων.

Το άθροισμα των τριών καμπυλών παριστά την ευαισθησία του ανθρώπινου οφθαλμού στη φωτεινότητα. Η μέγιστη ευαισθησία υπό κανονικό φως αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 555 nm. Με το συνδυασμό των τριών πρωτευόντων (βασικών) χρωμάτων προκύπτει μια επαρκώς ευρεία κλίμακα χρωμάτων.

Καθώς το ζητούμενο είναι η έκφραση των διάφορων χρωμάτων ως άθροισμα ποσοστών των τριών πρωτευόντων χρωμάτων, το πρόβλημα ανάγεται στον καθορισμό της μονάδας μέτρησης. Συγκεκριμένα, η μονάδα επιλέχθηκε ως η ποσότητα κάθε πρωτεύοντος χρώματος που απαιτείται για την προσαρμογή της ακριβούς αναφοράς του λευκού.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ ΧΡΩΜΑΤΩΝ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι τρεις μοναδιαίες τιμές των τριών πρωτευόντων χρωμάτων δεν είναι οι μόνες μεταβλητές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό του χρώματος.

Η αντίληψη των χρωμάτων χαρακτηρίζεται από τα εξής αισθητήρια αντιληπτότητας: της λαμπρότητας, της χρωματικότητας, της απόχρωσης και του κορεσμού.

Λαμπρότητα (brightness): Καθορίζεται ως το χαρακτηριστικό του ποσοστού χρώματος μιας φωτεινής περιοχής η οποία επιτρέπει την ταξινόμηση ως ισοδύναμου ενός ποσοστού αχρωματικού που κυμαίνεται από πολύ σκοτεινό έως πολύ λαμπρό.

Φωτεινότητα (luminance): Το σήμα το οποίο αναπαριστά τη λαμπρότητα ή το ποσό φωτός σε μια εικόνα. Για ασπρόμαυρες εικόνες είναι η διαβάθμιση τόνων του γκρι ξεκινώντας από το μαύρο και καταλήγοντας στο λευκό.

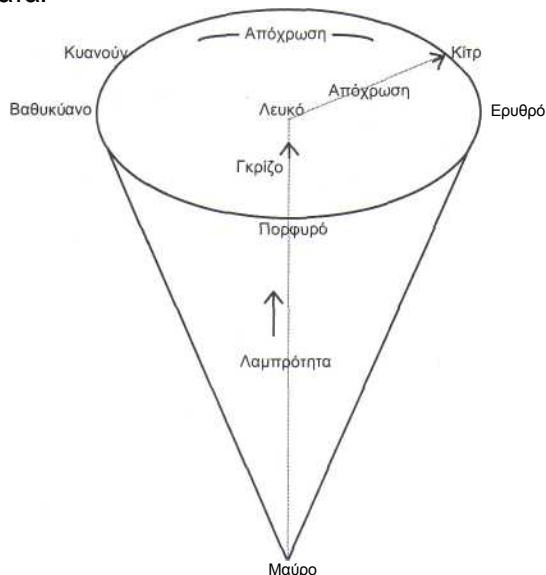
Απόχρωση (hue): είναι το χαρακτηριστικό που καθορίζει αν πρόκειται για κόκκινο, κίτρινο, μπλε κ.λ.π. χρώμα.

Κορεσμός (saturation) είναι το χαρακτηριστικό συγκεκριμένης απόχρωσης που καθορίζει τη διαφορά του από το άχρωμο παρόμοιό του. Δηλ. αν πρόκειται για αμυδρό ή έντονο χρώμα.

Η απόχρωση και ο κορεσμός αποδίδονται με μια ονομασία ως **χρωματικότητα** (chrominance).

Η κωνική αναπαράσταση των χρωμάτων φαίνεται πολύ χρήσιμη.

Με την προσθετική μίξη των τριών πρωτευόντων χρωμάτων μπορούν να προκύψουν όλα τα άλλα χρώματα. Το μαύρο και το λευκό δεν θεωρούνται χρώματα.



Τρισδιάστατη αναπαράσταση των χρωμάτων

(Γ) ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΛΕΟΠΤΙΚΟΥ ΣΗΜΑΤΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Έχουν καθιερωθεί δυο τεχνικές ψηφιακοποίησης τηλεοπτικού σήματος.

Ψηφιακοποίηση σύνθετου T/O σήματος. Κατά τη μέθοδο αυτή το σύνθετο (composite) τηλεοπτικό σήμα που εμπεριέχει της πληροφορίες φωτεινότητας και χρωματικότητας δειγματοληπτείται και κωδικοποιείται ως έχει.

Ψηφιακοποίηση συνιστωσών T/O σήματος. Μ' αυτή τη μέθοδο οι συνιστώσες φωτεινότητας και χρωματικών διαφορών κωδικοποιούνται μέσω δυο διαφορετικών δρόμων και στη συνέχεια αφού πολυπλεχθούν σ' ένα ενιαίο σειριακό ψηφιακό σήμα οδηγούνται στο φορέα μετάδοσης. Συνεπώς είναι αναγκαίος ο διαχωρισμός του σήματος στις συνιστώσες του, ανεξαρτήτως T/O συστήματος.

Με τη δεύτερη μέθοδο δεν εξαλείφονται τα προβλήματα ενδοδιαμόρφωσης φωτεινότητας και χρωματικότητας που ούτως ή άλλως υπάρχουν στο σήμα. Η δεύτερη μέθοδος είναι πλεονεκτικότερη συγκριτικά με την πρώτη, επειδή στο μέλλον θα είναι δυνατή η μετάδοση των σημάτων απ' ευθείας σε ψηφιακή μορφή χωρίς να χρειάζεται να λάβει το σήμα πρώτα τη σύνθετη μορφή. Το μοναδικό πλεονέκτημα της πρώτης μεθόδου - όπως θα αναλυθεί στη συνέχεια - είναι ότι αποφέρει μικρότερο ρυθμό πληροφορίας συγκριτικά με τη δεύτερη. Το σύνθετο σήμα θα σχηματίζεται μόνο στις περιπτώσεις που χρειάζεται διανομή αναλογικού σήματος. Συνεπώς, τουλάχιστο όσον αφορά το φορέα μετάδοσης, η διαφορά μεταξύ των διάφορων συστημάτων εξαφανίζεται, με επακόλουθο την απλοποίηση των προβλημάτων. Αυτά οδήγησαν στον καθορισμό ενός διεθνούς ψηφιακού T/O συστήματος (studio standard), το οποίο συνιστά τη χρήση κωδικοποίησης συνιστωσών για όλες τις εφαρμογές studio και για τις διεθνείς διασυνδέσεις.

(Δ) ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΥΨΗΛΗΣ ΕΥΚΡΙΝΕΙΑΣ (High Definition Television)

Η τηλεοπτική εικόνα υψηλής ευκρίνειας ορίζεται ως η εικόνα που αποδίδει βαθμό ευκρίνειας και λεπτομέρειας ειδώλου ίση με αυτή του κινηματογραφικού film των 35 mm και με ρυθμό εναλλαγής διαδοχικών εικόνων διπλάσιο από αυτόν των συμβατικών T/O συστημάτων. Η αναγκαιότητα εισαγωγής της οφείλεται κυρίως στην αναγκαιότητα ευκρινέστερης απεικόνισης των περιγραμμάτων των εικόνων και την απαίτηση για πλήρη καταστολή του τρεμοφεγγίσματος (flickering) της τηλεοπτικής οθόνης. Η εικόνα υψηλής ευκρίνειας είναι περίπου δύο φορές ευκρινέστερη κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη διεύθυνση συγκριτικά με τα συμβατικά τηλεοπτικά συστήματα (PAL, NTSC). Αυτό οφείλεται στο ότι οι οριζόντιες γραμμές είναι διπλάσιες των συμβατικών συστημάτων και ομοίως η ανάλυση κατά την οριζόντια διεύθυνση είναι επίσης διπλάσια. Κατά συνέπεια ο ολικός αριθμός εικονοστοιχείων (pixels) της οθόνης είναι τετραπλάσιος και το πλάτος της οθόνης αυξάνεται κατά 25 %. Η αύξηση κατακόρυφης ευκρίνειας επιτυγχάνεται με τη χρήση 1050 ή 1125 ή 1250 γραμμών σάρωσης. Η αύξηση στη λεπτομέρεια φωτεινότητας του ειδώλου επιτυγχάνεται με τη χρήση εύρους ζώνης οπτικού σήματος εικόνας περίπου πενταπλάσιο από το χρησιμοποιούμενο για τα συμβατικά συστήματα. Επειδή για τη μετάδοση της χρωματικότητας χρησιμοποιείται ξεχωριστό εύρος ζώνης, το ολικό εύρος ζώνης είναι εξαπλάσιο ως οκταπλάσιο απ' αυτό που χρησιμοποιείται στα συμβατικά T/O συστήματα. Η ευρεία οθόνη υιοθετήθηκε αρχικά από τους παραγωγούς κινηματογραφικών ταινιών για να προσφέρουν στους θεατές μια πανοραμική άποψη

της δράσης. Παρατηρήθηκε ότι οι ιδιαίτερα οι θεατές των μπροστινών καθισμάτων απολάμβαναν μια αίσθηση [πραγματικότητας και συμμετοχής στην παράσταση που δεν προσφέρονταν από τη μικρή οθόνη. Οι ψυχοφυσικοί απέδωσαν το απέδωσαν αυτό στο γεγονός ότι η μεγάλη σε πλάτος οθόνη καταλάμβανε ουσιαστικά μεγαλύτερο τμήμα από το οπτικό πεδίο παρατήρησης. Η κατανόηση του γεγονότος αυτού οδήγησε στην ανάπτυξη της HDTV, στην οποία εκτός από την υψηλή ευκρίνεια έγινε αντικειμενικός σκοπός σχεδίασης η ευρεία οθόνη που θα παρακολουθείται από πολύ κοντά.

Ο λόγος όψης διαστάσεων οθόνης (πλάτος προς ύψος) της HDTV είναι 16:9, αντί 4:3 των συμβατικών Τ/Ο συστημάτων. Η πλήρης οπτική ανάλυση της λεπτομέρειας στη συμβατική τηλεόραση είναι διαθέσιμη όταν παρακολουθείται από μια απόσταση ίση με το εξαπλάσιο περίπου του ύψους της οθόνης. Το είδωλο της HDTV πρέπει να παρακολουθείται από μια απόσταση τριπλάσια περίπου του ύψους της εικόνας για πλήρη ανάλυση της λεπτομέρειας. Αν η παρακολούθηση γίνεται από απόσταση εξαπλάσια του ύψους της οθόνης, το πρόσθετο κόστος για το δέκτη HDTV είναι χωρίς αντίκρουσμα όσον αφορά τουλάχιστο τη λεπτομέρεια της εικόνας. Η υψηλής ευκρίνειας εικόνα συνοδεύεται πάντα από υψηλής πιστότητας στερεοφωνικό ήχο δειγματοληπτημένο με 48 KHz.

(Ε) ΨΗΦΙΑΚΟΠΟΙΗΣΗ HDTV

Στην περίπτωση της ψηφιακής μετάδοσης μόνο τα δείγματα που αντιστοιχούν στο ενεργό τμήμα της εικόνας μπορούν να μεταβιβαστούν, χρησιμοποιώντας κάποια πρόσθετα δείγματα για λόγους συγχρονισμού γραμμής ή πεδίου και τα δείγματα που αντιστοιχούν στις τρεις πληροφορίες K, O, B ή Y, P_B, P_K οι οποίες μπορούν εύκολα να πολυπλεχθούν χρονικά σε μια μόνο γραμμή μετάδοσης εναλλάσσοντας διαδοχικά δείγμα φωτεινότητας με το ένα ή το άλλο δείγμα των χρωματικών διαφορών. Ο ρυθμός δειγμάτων φωτεινότητας Y για όλη την εικόνα, προκύπτει από το γινόμενο του συνολικού αριθμού γραμμών επί τον ολικό αριθμό δειγμάτων ανά γραμμή και επί τον αριθμό των πλαισίων εικόνας ανά δευτερόλεπτο. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο ρυθμός δειγματοληψίας είναι ο ίδιος και για το P_B και για το P_K και ότι κάθε δείγμα κβαντίζεται με τη χρήση 8 bits, ο ρυθμός για την όλη πληροφορία video είναι στην περίπτωση των 50 Hz: $72 \times 2 \times 8 \text{ Mbits/s} = 1,152 \text{ Gbit/s}$ ενώ για τα συστήματα των 60 Hz είναι λίγο μεγαλύτερος. Η παραπάνω τιμή μπορεί να συγκριθεί με το ρυθμό που χρειάζεται για μετάδοση PCM του ψηφιακού video 4:2:2 συμβατικής TV ο οποίος είναι 216 Mbits/s (ανεξαρτήτως ρυθμού επανάληψης πεδίου 50 ή 60 Hz). Αν το ενεργό τμήμα του σήματος HDTV μεταβιβάζεται και μόνο τα σχετικά δείγματα ληφθούν υπόψη, η συχνότητα δειγματοληψίας, για την περίπτωση των 50 Hz είναι 55,296 MHz για τη φωτεινότητα (1152x1920x25) και ο ολικός ρυθμός πληροφορίας (πληροφορία φωτεινότητας και χρωματικότητας είναι 884,736 Mbits/s (55,296x2x8).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΚΑΙ PC – Η ΣΥΓΚΛΙΣΗ

(Α) Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

Όταν ξεκίνησε η –αναλογική τότε – δορυφορική τηλεόραση στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, στη χώρα μας μετριούνταν στα δάχτυλα όσοι είχαν την οικονομική δυνατότητα αλλά και το μεράκι να ασχοληθούν με αυτό το άγνωστο για τον πολύ κόσμο "σπορ". Η συγκεκριμένη αγορά ήταν για αρκετά χρόνια στην Ελλάδα μάλλον ανύπαρκτη, μέχρι τη στιγμή που άρχισε να κάνει τα πρώτα της βήματα η ψηφιακή δορυφορική τηλεόραση. Τα πλεονεκτήματα του DVB (Digital Video Broadcasting) έναντι της αναλογικής εκπομπής, τόσο στην ποιότητα εικόνας και ήχου όσο και στον τομέα της διασφάλισης του περιεχομένου (βλέπε κρυπτογράφηση) ήταν τόσο εμφανή, ώστε οι εξελίξεις ήταν ραγδαίες. Παροχές προγράμματος, κατασκευαστές δεκτών και μοιραία και καταναλωτές υιοθέτησαν τη νέα τεχνολογία, με αποτέλεσμα η ζήτηση για αναλογικούς δέκτες να μειωθεί δραματικά και ανάλογη πτωτική πορεία να ακολουθήσουν και οι τιμές τους. Έτσι, στη δύση της αναλογικής δορυφορικής εκπομπής, το κόστος του απαραίτητου εξοπλισμού για τη λήψη της έγινε τόσο προσιτό, ώστε να δημιουργηθεί εμπορικό ενδιαφέρον και ουσιαστικά να σχηματιστεί η αγορά δορυφορικών δεκτών στη χώρα μας.

Στο μεταξύ η ψηφιακή τηλεόραση συνεχίζει να εξελίσσεται ραγδαία στην Ευρώπη, με το σχηματισμό κολοσσιαίων εταιρειών που προσφέρουν συνδρομητικά πακέτα δεκάδων καναλιών με πλούσια θεματολογία. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των εταιρειών αυτών έχει ως αποτέλεσμα προσφορές σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές ή ακόμα και δωρεάν του απαιτούμενου εξοπλισμού, έτσι ώστε να αποκτήσουν την πολυπόθητη συνδρομητική βάση. Σε σύντομο χρονικό διάστημα, ένα μεγάλο και διαρκώς διογκούμενο μέρος των ευρωπαϊκών νοικοκυριών απέκτησε πρόσβαση στη δορυφορική τηλεόραση. Παράλληλα όμως ξεκίνησαν και οι πρώτες απόπειρες πειρατείας των συστημάτων κρυπτογράφησης, που μέχρι τότε θεωρούνταν αδύνατον να "σπάσουν". Πολύ γρήγορα το φαινόμενο πήρε τεράστιες διαστάσεις. Δημιουργήθηκε ουσιαστικά μια παράλληλη αγορά που διέθετε κωδικούς, πειρατικές συνδρομητικές κάρτες και παράνομο λογισμικό, με τους επίδοξους "εμπόρους" να αποκομίζουν τεράστια ποσά. Αν και αναμφισβήτητα καταδικαστέα, η πειρατεία μεγάλωσε την πίτα της αγοράς δίνοντας νέα ώθηση στη δορυφορική τηλεόραση, καθώς ολοένα και περισσότεροι έσπευδαν να προμηθευτούν τον απαραίτητο εξοπλισμό αποσκοπώντας στην ελέω πειρατείας θέαση των πλούσιων συνδρομητικών πακέτων. Τα μαντάτα δεν άργησαν να φτάσουν και στη χώρα μας και σύντομα με ελάχιστο κόστος, οι πιο "ενημερωμένοι" άρχισαν να αγοράζουν ψηφιακούς δέκτες και να προμηθεύονται από το εξωτερικό πειρατικές κάρτες συνδρομής που τους επέτρεπαν να παρακολουθούν αρκετά κανάλια

Οι εταιρείες συνδρομητικής τηλεόρασης, σε μια ύστατη προσπάθεια για την πάταξη της πειρατείας, διέθεσαν τεράστια ποσά για την αλλαγή των συστημάτων κρυπτογράφησης. Εκατομμύρια νέες κάρτες στάλθηκαν στους συνδρομητές σε αντικατάσταση των παλιών, αλλά, όπως φαίνεται, άξιζε τον κόπο. Τα νέα συστήματα είναι προς το παρόν αλώβητα, με συνέπεια ο μόνος τρόπος για τη θέαση των μπουκέτων να είναι η επίσημη συνδρομή. Η κίνηση αυτή προκάλεσε σημαντική μείωση στις πωλήσεις των δεκτών, εφόσον οι περισσότεροι συνδρομητές συνήθως καταφεύγουν στην αγορά του δέκτη που διαθέτει ο ίδιος ο παροχέας. Έτσι, η αγορά σήμερα βρίσκεται σε μια πιο ρεαλιστική πορεία, καθώς η μείωση της ζήτησης επέβαλε τον εξορθολογισμό των τιμών. Το αποτέλεσμα; Ίσως ποτέ άλλοτε αυτή η τεχνολογία δεν ήταν τόσο προσιτή στον καθένα.

(Β) ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ

Το πιο σημαντικό προσόν της ψηφιακής εκπομπής για τις εταιρείες παροχής συνδρομητικής τηλεόρασης είναι η δυνατότητα κρυπτογράφησης του περιεχομένου. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η εισροή εσόδων από συνδρομές και κατά συνέπεια η βιωσιμότητα της εταιρείας. Η κρυπτογράφηση του περιεχομένου παραμένει ο μόνος τρόπος διασφάλισης των δικαιωμάτων των εταιρειών έναντι των πειρατών. Οι παροχές

κωδικοποιούν το σήμα τους χρησιμοποιώντας κάποιο από τα συστήματα κρυπτογράφησης και δίνουν στους συνδρομητές τους "έξυπνες" ηλεκτρονικές κάρτες, καθεμιά από τις οποίες έχει το δικό της κωδικό αριθμό. Η κάρτα αυτή τοποθετείται σε κάποιον ψηφιακό δέκτη με δυνατότητα αποκρυπτογράφησης του συγκεκριμένου συστήματος και επιτρέπει την αποκρυπτογράφηση του σήματος και συνεπώς τη θέαση του προγράμματος. Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται ευρύτερα στην ευρωπαϊκή αγορά είναι τα Viaccess, Seca/Mediaguard, Irdeto, Betacrypt, Nagravision, Cryptoworks, Videoguard, Conax και PowerVu. Καθώς οι περισσότεροι μεγάλοι παροχείς αναπτύσσουν τα δικά τους συστήματα, το Seca/Mediaguard που χρησιμοποιεί ο πολυεθνικός κολοσσός Canal+, ο οποίος δραστηριοποιείται σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, είναι το πιο δημοφιλές, ενώ ακολουθούν το Viaccess και το Irdeto. Από αυτά μόνο το Videoguard, που χρησιμοποιεί το βρετανικό Sky Digital του Rupert Murdoch, έχει μείνει ουσιαστικά τελείως αλώβητο.

Για να μπορέσουμε τώρα να παρακολουθήσουμε το συνδρομητικό πακέτο που μας ενδιαφέρει, θα πρέπει, εκτός από τη συνδρομητική κάρτα, να διαθέτουμε και δέκτη που θα ενσωματώνει το σύστημα αποκρυπτογράφησης που χρησιμοποιεί ο παροχέας μας. Έτσι, για παράδειγμα, για να δούμε τα κανάλια της Nova που χρησιμοποιεί το σύστημα Irdeto, θα πρέπει ο δέκτης μας να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα αποκρυπτογράφησης Irdeto. Εναλλακτικά, εάν υπάρχει κάποια θύρα Common Interface, μπορούμε να συνδέσουμε εκεί ένα άρθρωμα (CAM-Conditional Access Module) με το σύστημα αποκρυπτογράφησης που επιθυμούμε.

Πρόσφατα έκαναν την εμφάνιση τους στην αγορά CAM που διαθέτουν ισχυρούς επεξεργαστές, οι οποίοι με το κατάλληλο λογισμικό μπορούν να εξομοιώσουν τη λειτουργία άλλων συστημάτων κρυπτογράφησης. Οι επεξεργαστές αυτοί ανήκουν στη γαλλική Neotion και την ισπανική SIDA. Οι ονομασίες αυτών των CAM είναι αρκετά ιδιόρρυθμες, για παράδειγμα, Magic CAM, Matrix, Joker CAM, ενώ από πολλούς θεωρούνται παράνομα, γιατί επιτρέπουν την αποκρυπτογράφηση συγκεκριμένων συστημάτων, χωρίς ουσιαστικά η κατασκευάστρια εταιρεία να πληρώσει για την άδεια χρήσης τους.

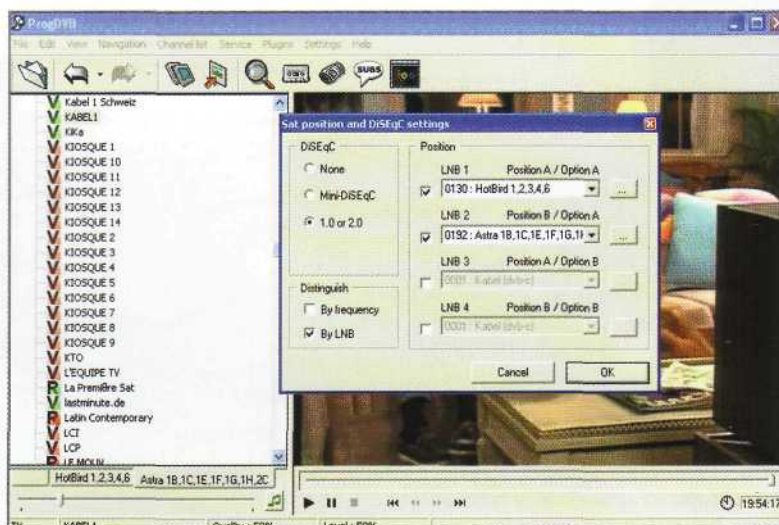
Η επιτυχία που σημείωσαν στην αγορά τα παραπάνω CAM ώθησαν αρκετούς κατασκευαστές δεκτών να ενσωματώσουν ανάλογα κυκλώματα στους δέκτες τους. Το πιο διαδεδομένο είναι το UCAS (Universal Conditional Access System), που, όπως αποκαλύπτει και το όνομα του, εξομοιώνει όλα τα συστήματα αποκρυπτογράφησης. Συνήθως, στους δέκτες που είναι εφοδιασμένοι με UCAS, αυτό είναι ανενεργό με την επίσημη έκδοση του λογισμικού. Έτσι, ο κατασκευαστής είναι καλυμμένος έναντι νομικών διώξεων για χρήση χωρίς άδεια κάποιου συστήματος κρυπτογράφησης. Παράλληλα διαρρέουν συνήθως μέσω διαδικτύου "ανεπίσημες εκδόσεις" του λογισμικού που ενεργοποιούν πλήρως το UCAS.

(Γ) Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Εδώ και αρκετό καιρό ο υπολογιστής έχει αποκτήσει και δορυφορικό δέκτη ο οποίος μάλιστα με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων του λογισμικού και την επεκτασιμότητα που προσφέρουν τα σύγχρονα computer, ξεπερνά σε δυνατότητες και ευκολίες τους αντίστοιχους επιτραπέζιους. Έχουμε τη δυνατότητα να τοποθετήσουμε στο PC μια κάρτα που ενσωματώνει δορυφορικό δέκτη, να συνδέσουμε τη δορυφορική κεραία και να συντονίσουμε το δέκτη της κάρτας σε συγκεκριμένο δορυφορικό κανάλι, το οποίο αντί για τηλεοπτικό (ή ραδιοφωνικό) πρόγραμμα εκπέμπει ιντερνετικά δεδομένα. Η δορυφορική μας κάρτα λαμβάνει αυτά τα δεδομένα και τα διαχειρίζεται με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού. Ξεχωρίζει αυτά που απευθύνονται σε μας και φυσικά τα εμφανίζει στην οθόνη του υπολογιστή. Σε εμάς απευθύνονται τα δεδομένα που έχουμε παραγγείλει είτε μέσω επίγειας σύνδεσης στο Internet (κλασικό modem, σύνδεση ADSL κ.λπ.) είτε μέσω δορυφόρου (γεγονός που σημαίνει ότι εκτός από το δορυφορικό δέκτη ο υπολογιστής μας διαθέτει και δορυφορικό πομπό). Το μοντέλο του δορυφορικού Internet δουλεύει με αρκετή επιτυχία σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, στην Ελλάδα όμως δεν τα πήγε και τόσο καλά, τουλάχιστον σε επίπεδο οικιακών χρηστών, με αποτέλεσμα να έχει σχεδόν εξαφανιστεί (ιδιαίτερα μετά την έναρξη της λειτουργίας του ADSL, το οποίο προσφέρει αμφίδρομη ιντερνετική επικοινωνία ευρείας ζώνης μέσω της τηλεφωνικής γραμμής). Μπορεί το δορυφορικό Internet αυτή τη στιγμή στην Ελλάδα να βρίσκεται μεταξύ φθοράς και αφθαρσίας, όμως οι δορυφορικές κάρτες που γνωρίσαμε χάρη σε αυτά μπορούν να μας προσφέρουν πολλά ακόμη και κυρίως δορυφορική τηλεόραση στο PC και μάλιστα φτηνή, με εξαιρετικές

δυνατότητες και ευκολίες, κάτι που είναι καθεστώς πλέον σε όλες τις λειτουργίες Home Theater του PC.

Μια δορυφορική κάρτα στοιχίζει από 60 έως 250 ευρώ (με τις φτηνές να είναι εξίσου ποιοτικές με τις πιο ακριβές, αλλά να απαιτούν πιο δυνατούς υπολογιστές, αφού μειώνουν το κόστος αναθέτοντας κάποιες λειτουργίες στον επεξεργαστή μέσω λογισμικού). Πρόκειται, λοιπόν, για μια φτηνή λύση, η οποία όμως σε καμία περίπτωση δεν υπολείπεται από τη αυτή του κλασικού επιτραπέζιου δορυφορικού δέκτη.



Το λογισμικό στα δορυφορικά PC είναι εξίσου σημαντικό με το hardware αφού μπορεί να απογειώσει τις δυνατότητες μιας απλής δορυφορικής κάρτας.

(Δ) DVB: ΤΑ ΠΑΝΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ

Στο σημείο αυτό να διευκρινίσουμε ότι όλες οι δορυφορικές κάρτες αφορούν στις ψηφιακές δορυφορικές εκπομπές DVB. Τα αρχικά DVB σημαίνουν Digital Video Broadcast, δηλαδή ψηφιακή εκπομπή βίντεο, σε αντιδιαστολή με την αναλογικής τεχνολογίας εκπομπή της κλασικής τηλεόρασης και των πρώτων δορυφορικών εκπομπών. Οι αναλογικές δορυφορικές εκπομπές έχουν σχεδόν καταργηθεί, το ίδιο και οι σχετικοί δέκτες, οι οποίοι έχουν αντικατασταθεί σχεδόν σε όλα τα νοικοκυριά από ψηφιακούς. Οι ψηφιακές εκπομπές είναι ασύμβατες με τις αναλογικές - οι ψηφιακοί δέκτες λαμβάνουν μόνο ψηφιακά κανάλια, ενώ οι αναλογικοί δορυφορικοί λαμβάνουν μόνο αναλογικά κανάλια. Αυτή τη στιγμή κάποια κανάλια εκπέμπουν και στα δύο μορμά (ψηφιακό και αναλογικό), αλλά τα αναλογικά συνεχώς μειώνονται, με προοπτική σύντομα οι αναλογικές δορυφορικές εκπομπές να αποτελούν παρελθόν. Οι ψηφιακές εκπομπές δεν είναι προνόμιο των δορυφόρων, αφού υπάρχουν και οι επίγειες ψηφιακές ραδιοφωνικές (DAB-T ή Digital Audio Broadcast - Terrestrial) και τηλεοπτικές εκπομπές (DVB-T), τις οποίες απολαμβάνουν οι θεατές/ακροατές εδώ και καιρό στην προηγμένη Ευρώπη Τέλος, υπάρχουν και οι καλωδιακές ψηφιακές εκπομπές (DVB-C ή DVB-Cable), οι οποίες προσφέρουν εικόνα υψηλής ευκρίνειας σε χώρες όπως είναι οι ΗΠΑ και η Ιαπωνία. Λέγαμε ότι μια τυπική δορυφορική κάρτα (ακόμη και αυτή των 60 ευρώ) δεν υπολείπεται σε τίποτε ενός επιτραπέζιου δορυφορικού δέκτη. Έτσι, με τη χρήση κατάλληλου (συνήθως δωρεάν) λογισμικού μπορεί να ελέγξει την κίνηση του πιάτου μέσω DiSeq 1.2, υποστηρίζει EPG. (=Electronic Program Guide, ηλεκτρονικός οδηγός προγράμματος) και ήχο Dolby Digital, δέχεται Common Interface και κάθε είδους module για (νόμιμη) παρακολούθηση συνδρομητικών καναλιών, ενώ είναι ένα πρώτης τάξεως ψηφιακό βίντεο (αλλά και DVD Recorder, όπως μπορείτε να δείτε στις σελίδες του "Διά Ταύτα" του παρόντος τεύχους). Οι πιο πετυχημένες και διαδεδομένες δορυφορικές κάρτες είναι αυτές της αμερικανικής Haupage (<http://www.haupage.com>) και της γερμανικής Technisat (<http://www.technisat.com>). Θα τις βρείτε είτε σε μορφή κάρτας PCI είτε σε εξωτερικό κουτί που συνδέεται με τον υπολογιστή μέσω USB.

(Ε) ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ

Η διαδικασία της εγκατάστασης μιας δορυφορικής κάρτας στο HTPC είναι απλή: Γίνεται με την τοποθέτηση της κάρτας PCI στον υπολογιστή. Οι δορυφορικοί δέκτες Usb είναι

βέβαια πολύ πιο εύκολοι στην εγκατάσταση - απλώς συνδέουμε το δέκτη στο PC με το σχετικό καλώδιο. Εκτός από την εγκατάσταση της κάρτας στον υπολογιστή, από πλευράς υλικού χρειαζόμαστε και δορυφορική κεραία. Αν ήδη διαθέτουμε επιτραπέζιο δορυφορικό δέκτη (σαν και αυτούς της δοκιμής του παρόντος τεύχους ή ακόμη και κάποιον Free To Air), μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ήδη υπάρχουσα δορυφορική κεραία, καθώς σχεδόν όλοι οι επιτραπέζιοι δορυφορικοί δέκτες (τουλάχιστον αυτοί που σέβονται τον εαυτό τους) προσφέρουν έξοδο κεραίας (LNB Out) για σύνδεση δεύτερου δέκτη στην κεραία τους.

Όπως και να έχει όμως, μια δορυφορική κεραία κοστίζει ελάχιστα, αλλά το δύσκολο είναι η σωστή τοποθέτηση της (η οποία απαιτεί πεδιόμετρο) και καλό είναι να γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό. Αφού λοιπόν συνδέσουμε την κεραία στην κάρτα μας (με ειδικό καλώδιο RG), το επόμενο βήμα είναι η εγκατάσταση του λογισμικού που τη συνοδεύει (το οποίο περιλαμβάνει τους οδηγούς συσκευής-driver, καθώς και το πρόγραμμα λήψης των δορυφορικών καναλιών) και φυσικά ο συντονισμός των καναλιών. Αυτό είναι όλο. Στη συνέχεια μπορούμε να απολαύσουμε τα επουράνια κανάλια στην οθόνη του υπολογιστή μας, αλλά και στην τηλεόραση μας, αν ο υπολογιστής διαθέτει Tv-Out (όλες οι μοντέρνες κάρτες γραφικών έχουν τέτοια έξοδο) ή αν η δορυφορική μας κάρτα έχει δική της έξοδο εικόνας και ήχου. Αν τέλος ο υπολογιστής (HTPC) είναι συνδεδεμένος σε βιντεοπροβολέα ή τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας, ακόμη καλύτερα, αφού εξοπλισμένος με τη δορυφορική κάρτα διευρύνει σημαντικά τους ορίζοντες της ψυχαγωγίας μας.

(ΣΤ) ΑΠΟΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μια δορυφορική κάρτα μπορεί να διαθέτει κύκλωμα αποκωδικοποίησης MPEG-2 (οι ψηφιακές δορυφορικές εκπομπές γίνονται σε MPEG-2), αλλά ενδέχεται να μην έχει τέτοιο κύκλωμα και να αναθέτει τη δουλειά της αποκωδικοποίησης στον υπολογιστή, γεγονός που σημαίνει μικρότερο κόστος δορυφορικής κάρτας αλλά και μεγαλύτερες απαιτήσεις σε επιδόσεις υπολογιστή. Οι κάρτες με ενσωματωμένο αποκωδικοποιητή MPEG-2 συνήθως προσφέρουν και δική τους έξοδο εικόνας (Composite ή και S-video) και ήχου, ενώ οι φτηνές δορυφορικές κάρτες που αναθέτουν την αποκωδικοποίηση MPEG-2 στον υπολογιστή δεν διαθέτουν δικές τους εξόδους εικόνας και ήχου, καθώς χρησιμοποιούν αυτές του PC (εικόνα μέσω της κάρτας γραφικών και ήχο μέσω της κάρτας ήχου του υπολογιστή). Τέλος, ένα άλλο εξάρτημα που πολλοί θα χρειαστούν είναι το άρθρωμα υποδοχής κάρτας συνδρομητικής τηλεόρασης. Βλέπετε, πάρα πολλά δορυφορικά κανάλια (καθώς είναι συνδρομητικά) μεταδίδονται κρυπτογραφημένα και για να τα παρακολουθήσουμε πρέπει να διαθέτουμε ειδική κάρτα που τα ξεκλειδώνει. Η κάρτα αυτή τοποθετείται σε ειδική υποδοχή την οποία πρέπει να διαθέτει ο δορυφορικός δέκτης. Αν δεν έχει τέτοια υποδοχή, ο δορυφορικός δέκτης λέγεται Free To Air, καθώς μπορεί να παίξει μόνο τα μη συνδρομητικά κανάλια, τα λεγόμενα ελεύθερα. Το καλό με τις δορυφορικές κάρτες είναι ότι, ακόμη και αν δεν διαθέτουν άρθρωμα υποδοχής κάρτας συνδρομητικής τηλεόρασης, μπορούμε μέσω λογισμικού που δημιούργησαν οι δαιμόνιοι hacker να προσομοιώσουμε τη λειτουργία κάποιων τέτοιων καρτών αποκρυπτογραφώντας αρκετά κλειδωμένα κανάλια χωρίς κάρτα (και φυσικά χωρίς να πληρώνουμε συνδρομή). Υπάρχουν διάφορα συστήματα κρυπτογράφησης. Με λογισμικό αποκρυπτογραφούνται σχεδόν όλα τα συστήματα πρώτης γενιάς (Irdeto 1, Sega 1, Viaccess 1 κ.λπ.), ενώ τα δεύτερης γενιάς (Irdeto 2, Viaccess 2 κ.λπ.) παραμένουν ακόμη απόρθητα από τους hackers. Βέβαια, η χρήση λογισμικού που "σπάει" την κρυπτογράφηση και μας επιτρέπει να παρακολουθούμε δωρεάν συνδρομητικά κανάλια θεωρείται παράνομη, αλλά ο πειρασμός είναι μεγάλος.

(Ζ) ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

Ένα από τα μεγάλα όπλα των δορυφορικών καρτών είναι το λογισμικό, το οποίο τις κάνει ευέλικτες και ικανές να προσαρμόζονται σε κάθε νέα εξέλιξη του χώρου και φυσικά πολλαπλασιάζει τις ευκολίες και τις δυνατότητες τους. Μάλιστα, τις περισσότερες φορές το λογισμικό που απογειώνει τις δορυφορικές κάρτες δεν είναι τα επίσημα προγράμματα που τις συνοδεύουν, αλλά εργαλεία που έχουν δημιουργηθεί από ιδιοκτήτες δορυφορικών καρτών, οι οποίοι τυγχάνει να είναι και προγραμματιστές. Έτσι, αυτή τη

στιγμή στο Internet θα βρείτε πληθώρα προγραμμάτων και plug-in, τα οποία προσθέτουν στις δορυφορικές κάρτες απίστευτες δυνατότητες. Σχεδόν όλοι συμφωνούν ότι το καλύτερο πρόγραμμα δορυφορικού δέκτη είναι το ProgDVB. Διατίθεται δωρεάν από το δικτυακό του τόπο (<http://www.progdvb.com>) και χαρακτηρίζεται από σταθερότητα, απίστευτες δυνατότητες και συμβατότητα με τις περισσότερες (και όλες τις σημαντικές) δορυφορικές κάρτες. Επιπλέον υπάρχουν πάρα πολλά plug-in (άλλων προγραμματιστών) γραμμένα για το συγκεκριμένο πρόγραμμα που του προσθέτουν ένα σωρό ευκολίες και δυνατότητες, όπως, για παράδειγμα, η υποστήριξη Diseq 1.2 για κίνηση δορυφορικής κεραίας, η υποστήριξη EPG (και μάλιστα προγραμματισμού εγγραφών μέσω EPG), η υποστήριξη ήχου Dolby Digital, η υποστήριξη εξωτερικών υποτίτλων, Teletext κ.λπ. Στα συν του συγκεκριμένου προγράμματος είναι και η δυνατότητα αναρίθμητων λιστών ταξινόμησης των καναλιών που προσφέρει, ενώ το πιο δυνατό του σημείο είναι μάλλον οι εξαιρετικές του επιδόσεις (και ευκολίες) στην εγγραφή και την αναπαραγωγή αρχείων (PVA ή MPEG-2) με δορυφορικές εκπομπές. Αλλά οι δυνατότητες του δεν σταματούν εδώ. Μέχρι και εκπομπή βίντεο μπορεί να κάνει μέσω δικτύου, τοπικού ή απομακρυσμένου!



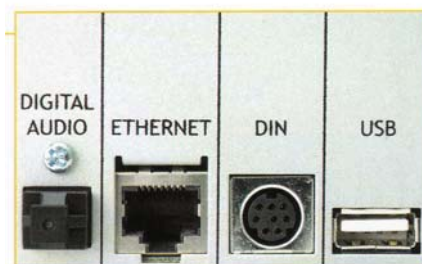
Το μυστικό όπλο των δορυφορικών PC, δηλαδή το λογισμικό, μας προσφέρει μεταξύ άλλων ήχο Dolby Digital, υποστήριξη EPG, μέχρι και Teletext.



Ένας από τους πιο πετυχημένους κατασκευαστές δορυφορικών καρτών είναι η Hauppauge.

HE-PC (Home Entertainment PC)

Σημαίνει διασκέδαση και διασύνδεση, σε συνδυασμό με την τηλεόραση. Το γνωστό μας PC με τον πολυπρόσωπο χαρακτήρα δείχνει το δρόμο για ένα ολοκληρωμένο υπολογιστικό κέντρο οικιακής ψυχαγωγίας.

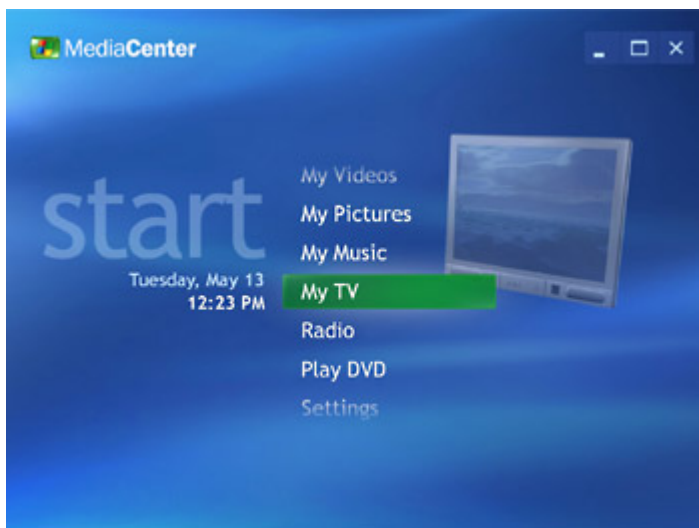


Δορυφορικός δέκτης με θύρες επικοινωνίας όμοιες με του υπολογιστή:

Ίσως η σύγκλιση είναι πιο κοντά από ό,τι θα νόμιζε κανείς...

WINDOWS XP MEDIA CENTER EDITION

Πρόκειται για ένα λογισμικό που είναι σε θέση να επιτρέψει την χρήση του υπολογιστή ως απόλυτο μηχάνημα ψυχαγωγίας, υποστηρίζοντας : TV, Personal Video Recording (PVR), Movies, Music, Pictures, Videos, and Radio.



Press START on your remote to access all your entertainment.

Ζωντανά TV και PVR

Πάρτε τον έλεγχο της τηλεόρασή σας. Μπορεί κανείς να δει σε πραγματικό χρόνο τηλεόραση ή να πραγματοποιήσει άμεσα εγγραφή των τηλεοπτικών προγραμμάτων και να τα αναπαράγει όποτε εκείνος επιθυμεί. Επίσης είναι δυνατή η εγγραφή είτε αποκλειστικά ενός επεισοδίου ή μιας ολόκληρης τηλεοπτικής σειράς ανεξαρτήτως του καναλιού προβολής καθώς όλα είναι συμβατά. Μέσω της επιλογής Program Guide (Guide) είναι δυνατή η προεπισκόπηση των τηλεοπτικών καναλιών και η ρύθμιση της εγγραφής.

Ταινίες και Video

Απολαύστε DVD, ταινίες που έχετε κατεβάσει από το Διαδίκτυο ή βίντεο που έχει τραβήξει με την προσωπική σας βιντεοκάμερα, όλα με πλούσια εικόνα και ήχο. Τα Windows Media Center έχουν τη δυνατότητα να προβάλουν στην οθόνη το πρώτο καρέ από το κάθε βίντεο, διευκολύνοντας έτσι την επιλογή μας σχετικά με το ποιο βίντεο θα δούμε

Μουσική

Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε μουσικά κομμάτια στην βιβλιοθήκη του υπολογιστή αυτόματα, κάθε φορά που εισάγουμε CD στο CD-ROM. Έπειτα, είμαστε σε θέση να αναπαράγουμε την μουσική αυτή, ταξινομώντας την κατά album, καλλιτέχνη ή είδος. Ακόμη μπορούμε να προβάλλουμε στην οθόνη

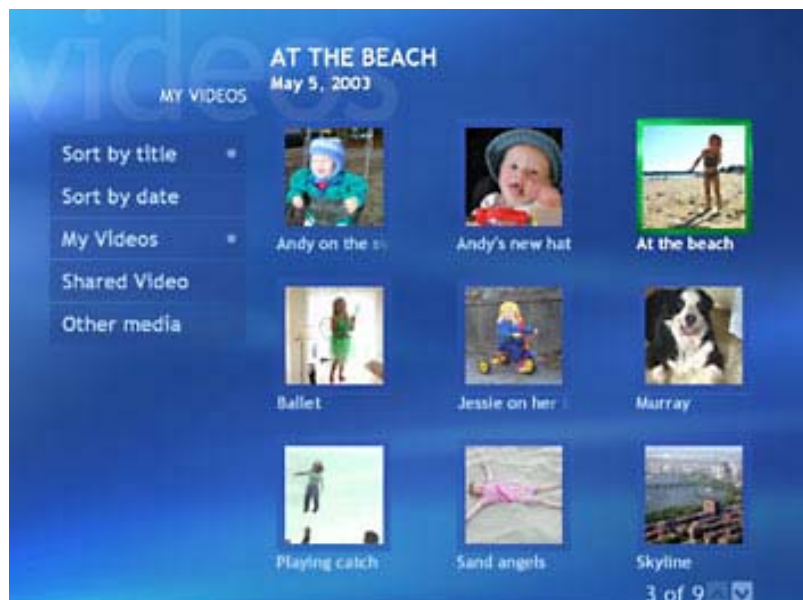
εικόνες που να συνοδεύουν τη μουσική. Τέλος είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε τις δικές μας συλλογές είτε κατ' επιλογήν, είτε αφήνοντας τον υπολογιστή να επιλέξει τραγούδια και να τα αναπαράγει σε τυχαία σειρά.

Εικόνες

Μια ακόμη δυνατότητα που μας δίνει το καινούριο αυτό λειτουργικό σύστημα είναι να μπορούμε να βλέπουμε φωτογραφίες στην οθόνη μας και μάλιστα , αν θέλουμε να τις συνοδεύουμε και με μουσική. Υπάρχει η δυνατότητα τηλεχειρισμού, zoom και εκτύπωσης.

Ραδιόφωνο

Τέλος από ένα τόσο σύγχρονο και πλήρες λειτουργικό σύστημα δεν θα μπορούσε να απουσιάζει η δυνατότητα αναπαραγωγής ραδιοφωνικών προγραμμάτων, με όλες τις δυνατές επιλογές, όπως αναζήτηση σταθμών, αυτόματο συντονισμό και μνήμη.



Το μενού των Windows Media Center για την αναπαραγωγή video.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μπορεί να μην του φαίνεται, όμως μέσα στο κουτί του το PC κρύβει υψηλή τεχνολογία που πολλές φορές ούτε καν τη φανταζόμαστε. Σήμερα η πλειονότητα των νέων κατόχων PC έχει πρόσβαση σε μηχανάκια με πρωτόγνωρη *υπολογιστική* ισχύ, αρκετή μνήμη RAM, DVD-ROM, κάρτα γραφικών σχετικά υψηλών επιδόσεων, ψηφιακές εξόδους και δυνατότητες παραγωγής πολυκάναλου ήχου. Εάν όλα τα παραπάνω συνδυαστούν με ένα σταθερό λειτουργικό σύστημα, ειδικευμένες εφαρμογές, ευκολία χρήσης και αυξημένες τηλεπικοινωνιακές δυνατότητες, τότε το απρόσωπο PC μεταμορφώνεται σε ένα κέντρο οικιακής διασκέδασης με μύρισε όσες χρήσεις και λειτουργίες. Μάλιστα, ο ρόλος του αυτός ενισχύεται σημαντικά αν το συνδυάσουμε με ένα μεγάλο μόνιτορ ή το συνδέσουμε στην τηλεόραση μας.

Κάπου εδώ οι οπαδοί ή κάτοχοι των ολοκληρωμένων, «παραδοσιακών» συστημάτων ήχου και εικόνας, πιθανόν να έχουν αρχίσει να χαμογελούν ειρωνικά. Εν μέρει έχουν δίκιο, εν μέρει ειδικό. Καλύτερα, λοιπόν, να ξεκαθαρίσουμε δύο πράγματα.

1. Το PC δεν είναι ακόμη έτοιμο να προσφέρει την ευκολία εγκατάστασης και χρήσης ενός ολοκληρωμένου ενισχυτή AV και ενός επιτραπέζιου DVD Player.

2. Ένα κατάλληλα εξοπλισμένο PC μπορεί να συγκριθεί σε επίπεδο ποιότητας ήχου και εικόνας με ένα αντίστοιχο «καταναλωτικό» σύστημα, το οποίο, κατά κανόνα, κοστίζει πολύ περισσότερο

Πολλοί είναι αυτοί που υποστηρίζουν ότι τα PC δεν θα φτάσουν ποτέ στο υψηλό επίπεδο ομοιογένειας και ευκολίας χρήσης ενός καταναλωτικού οπτικοακουστικού συστήματος. Δεκάδες οδηγοί, χιλιάδες προϊόντα και ένα λειτουργικό σύστημα, στοιχεία που δεν συνεργάζονται πάντα όπως θα έπρεπε. Όλα αυτά μεταφράζονται σε έλλειψη ομοιογένειας, προτύπων και σταθερότητας, κατά την εγκατάσταση και εκτέλεση εφαρμογών και υλικού. Βεβαίως θα πρέπει να αναγνωρίσουμε ότι η κατάσταση έχει βελτιωθεί τον τελευταίο καιρό – σε όλους τους τομείς - , ενώ τα εξαρτήματα των υπολογιστών γίνονται όλο και πιο ισχυρά, πιο ποιοτικά αλλά και πιο φθηνά.

Εφαρμογές ολοκλήρωσης λειτουργιών AV παρουσιάζονται η μία μετά την άλλη, συνοδευόμενες από κάποιο χειριστήριο. Το ευχάριστο είναι ότι κινούμαστε προς τη σωστή κατεύθυνση. Από την άλλη πλευρά τα ολοκληρωμένα συστήματα ήχου και εικόνας αποκτούν ολοένα και περισσότερα χαρακτηριστικά που μέχρι πριν λίγο καιρό διέθεταν μόνο οι υπολογιστές, όπως πχ θύρες Firewire και Ethernet.

Οι εταιρείες έχουν στόχο τη διεξόδυση σε νέες αγορές με απώτερο σκοπό φυσικά το κέρδος. Έτσι αναπτύσσουν καινούρια προϊόντα, αναδεικνύουν νέους τρόπους χρήσης υπάρχοντων μηχανημάτων με σκοπό να καλύψουν διάφορες (πραγματικές ή πλασματικές) ανάγκες και γενικά να κάνουν τη ζωή μας πιο εύκολη και διασκεδαστική.

Τίθεται όμως το ερώτημα κατά πόσο συμφέρει τις εταιρείες λογισμικού και hardware να στηρίξουν αυτή την προσπάθεια σύγκλισης μεταξύ των δύο καταναλωτικών αγαθών. Η απάντηση είναι σχετικά απλή αν αναλογιστεί κανείς ορισμένα στατιστικά στοιχεία που καταδεικνύουν πόσο μεγάλη αγορά είναι αυτή της πληροφορικής και των υπολογιστών.

Στα ακόλουθα γραφήματα φαίνεται ότι οι χρήστες υπολογιστών αποτελούν ένα πολύ σημαντικό μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού και θα ήταν σίγουρα αφέλεια από πλευράς marketing των εταιριών η απαξίωση εκμετάλλευσης τόνων υποψηφίων καταναλωτών.

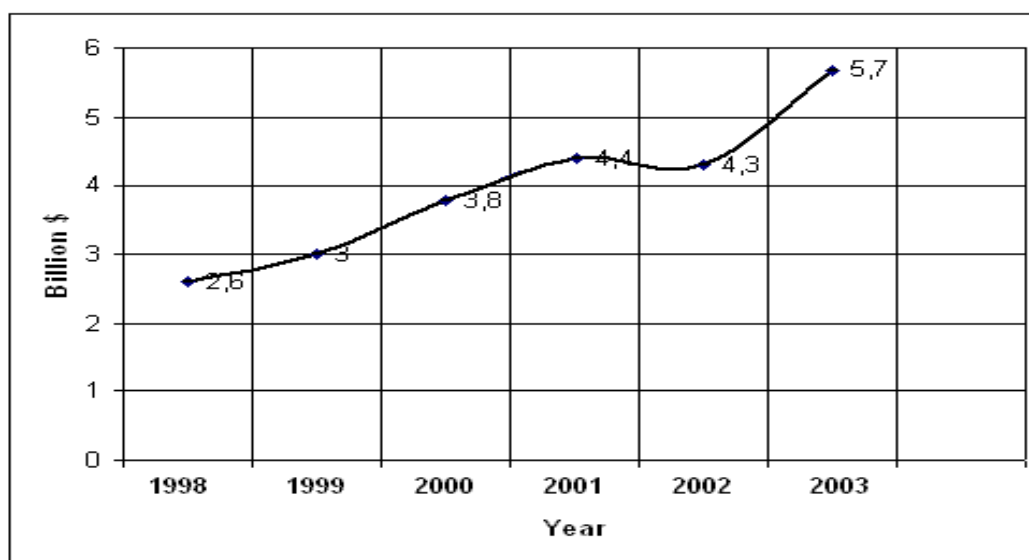
World Regions	Population (2004 Est.)	PC Usage, (Year 2000)	PC Usage, Latest Data	User Growth (2000-2004)	Penetration (% Population)	% of Table
Africa	905,954,600	4,514,400	12,253,300	171.4 %	1.4 %	1.6 %
Asia	3,654,644,200	114,303,000	243,664,549	113.2 %	6.7 %	31.0 %
Europe	728,857,380	100,993,093	217,852,995	115.7 %	29.9 %	27.7 %
Middle East	259,166,000	5,272,300	16,831,400	219.2 %	6.5 %	2.1 %
North America	326,695,500	108,096,800	227,944,619	110.9 %	69.8 %	29.0 %
Latin America/Caribbean	546,100,900	18,068,919	51,181,736	183.3 %	9.4 %	6.5 %
Oceania	31,892,487	7,619,500	15,981,423	109.7 %	50.1 %	2.0 %
WORLD TOTAL	6,453,311,067	358,871,012	785,710,022	118.9 %	12.2 %	100.0 %

#	Country or Region	PC Users Latest Data	Population (2004 Est.)	PC Penetration	Source of Latest Data	% of World Usage / Users
1	United States	207,444,619	294,540,100	70.4 %	Nielsen//NR Apr/04	26.4 %
2	China	79,500,000	1,327,976,227	6.0 %	CNNIC Dec/03	10.1 %
3	Japan	64,537,437	127,944,200	50.4 %	Nielsen//NR Apr/04	8.2 %
4	Germany	45,357,649	82,633,200	54.9 %	Nielsen//NR Apr/04	5.8 %
5	United Kingdom	35,831,432	59,157,400	60.6 %	Nielsen//NR Apr/04	4.6 %
6	South Korea	29,220,000	47,135,500	62.0 %	KRNIC Dec/03	3.7 %
7	Italy	28,610,000	56,153,700	50.9 %	C+I+A Dec/03	3.6 %
8	France	22,593,841	59,494,800	38.0 %	Nielsen//NR Mar/04	2.9 %
9	Canada	20,450,000	32,026,600	63.9 %	C+I+A Dec/03	2.6 %
10	Brazil	19,760,497	183,199,600	10.8 %	Nielsen//NR Apr/04	2.5 %
	TOP TEN COUNTRIES	553,305,475	2,270,261,327	24.4 %	IWS - May24/04	70.4 %
	Rest of the World	232,404,547	4,183,049,740	5.6 %	IWS - May24/04	29.6 %
	Totals	785,710,022	6,453,311,067	12.2 %	IWS - May24/04	100

#	Country or Region	Penetration (% Population)	PC Users Latest Data	Population (2004 Est.)	Source of Latest Data
1	Sweden	76.8 %	6,906,110	8,995,900	Nielsen//NR Apr/04
2	United States	70.4 %	207,444,619	294,540,100	Nielsen//NR Apr/04
3	Australia	67.1 %	13,563,432	20,226,100	Nielsen//NR Apr/04
4	Netherlands	66.0 %	10,806,328	16,364,500	Nielsen//NR Apr/04
5	Iceland	65.3 %	195,000	298,400	ITU - Dec/03
6	Canada	63.9 %	20,450,000	32,026,600	C+I+A - Dec/03
7	Hong Kong	63.0 %	4,661,589	7,394,170	Nielsen//NR Apr/04
8	Denmark	62.5 %	3,375,850	5,405,600	Nielsen//NR Jun/02
9	South Korea	62.0 %	29,220,000	47,135,500	KRNIC - Dec/03
10	Switzerland	61.9 %	4,599,072	7,433,000	Nielsen//NR Apr/04
	TOP TEN Countries	67.5 %	339,153,432	502,476,770	IWS - May24/04
	Rest of the World	7.5 %	446,556,599	5,950,834,297	IWS - May24/04
	Total World Penetration	12.2 %	785,710,022	6,453,311,067	IWS - May24/04

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει ότι η αγορά που αντιπροσωπεύουν οι χρήστες ηλεκτρονικών υπολογιστών είναι κάτι παραπάνω από αναπτυσσόμενη. Με ρυθμό ανάπτυξης 118.9% τα τελευταία τέσσερα χρόνια, αποτελεί μια από τις πιο κερδοφόρες αγορές παγκοσμίως. Και γίνεται ακόμη περισσότερο ενδιαφέρουσα αν αναλογιστεί κανείς ότι υπάρχουν ακόμη τεράστιες χώρες στις οποίες οι υπολογιστές μόλις τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να κάνουν τα πρώτα τους βήματα.

Στο παρακάτω γράφημα φαίνονται τα ποσά σε δισεκατομμύρια δολάρια που επένδυσε κάθε χρόνο η Microsoft στην ανάπτυξη καινούριων λογισμικών με στόχο τη δημιουργία ενός υπολογιστή που να προσεγγίζει όσο το δυνατόν περισσότερο την ευχρηστία μιας καταναλωτικής συσκευής.



Επομένως καταλαβαίνει κανείς ότι οι εταιρίες δεν θα μπορούσαν να αφήσουν ανεκμετάλλευτη μια αγορά τόσο δισεκατομμυρίων....

Η διαδικασία της συνένωσης των δύο κόσμων έχει ξεκινήσει και σύντομα θα ολοκληρωθεί...



BIBΛIOΓΡΑΦΙΑ

1. I. GLOVER - P. GRANT. «*Digital Communications*» 1997
2. Α. Αλεξόπουλος - Γ. Λαγογιάννης «Τηλεπικοινωνίες και Δ.Υ» 1997
3. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο «Πολυμέσα - Δίκτυα» 1999
4. Ε. Οικονόμου «Διαχείριση Δικτύων» 1999
5. Κ. Οικονόμου «Σύγχρονες τεχνικές κωδικοποίησης ψηφ. video» 1999
6. Ν. Σταυρουλάκης «Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα CIS» 1998
7. Α. Παϊβανάς «Νοήμον Δίκτυο» 1999
8. Ε. Μπίλλης «ISDN»
9. Frenzel «Ηλεκτρονικές επικοινωνίες» Εκδ. Τζιόλα 1995
10. Β. Αθανασούλη - Στ. Ρουσσογιαννάκη «ISDN Re.» 1999
11. Μιχαήλ Κουτουλάκης «Frame Relay» 1999
12. Κ Σιδηρόπουλος - Ι Ντόκος « Σύγχρονα Τηλεπικοινωνιακά Δίκτυα» Εκδ. ΟΤΕ 2002