

5

Κεφάλαιο

ΑΛΛΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- 5.1 Κάρτα ήχου
- 5.2 Σαρωτής (Scanner)
- 5.3 Σύστημα αδιάλειπτης παροχής τάσης

5.1 Κάρτα ήχου

Όταν ολοκληρώσεις την ενότητα αυτή θα μπορείς να:

- απαριθμείς τα κυριότερα τμήματα της κάρτας ήχου και να εξηγείς τη λειτουργία τους
- εξηγείς τι σημαίνουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά της κάρτας ήχου
- περιγράφεις τις διαφορετικές τεχνικές παραγωγής ήχου

5.1.1 Εισαγωγή

Οι πρώτοι προσωπικοί υπολογιστές διέθεταν ένα απλό μεγάφωνο που συνδεόταν στη μητρική και μπορούσε να παράγει πολύ απλά ηχητικά μηνύματα. Όσο οι εφαρμογές του προσωπικού υπολογιστή πλήθαιναν και άρχισε να χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση, στη διαφήμιση καθώς και στη διασκέδαση εμφανίστηκε η ανάγκη αναπαραγωγής καλής ποιότητας ήχου. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκαν οι κάρτες ήχου. Οι κάρτες ήχου έχουν τη δυνατότητα αναπαραγωγής ψηφιακού ήχου από αρχεία που είναι αποθηκευμένα σε κάποιο αποθηκευτικό μέσο (CD, σκληρός δίσκος κ.τ.λ.). Μπορούν επίσης να συνθέτουν πολλούς διαφορετικούς ήχους από διαφορετικές πηγές. Για παράδειγμα, μπορούν να συνθέτουν ταυτόχρονα ένα μουσικό κομμάτι που εκτελείται από ένα αποθηκευμένο αρχείο και φωνή από ένα μικρόφωνο. Εκτός από την αναπαραγωγή και τη μίξη ήχου, οι κάρτες ήχου παρέχουν και την ικανότητα ψηφιοποίησης και αποθήκευσής του. Με άλλα λόγια, μπορεί κανείς χρησιμοποιώντας μια κάρτα ήχου να αποθηκεύσει ένα μουσικό κομμάτι ή γενικότερα κάποιον ήχο σε μορφή ενός αρχείου στον υπολογιστή του. Τέλος, οι κάρτες ήχου παρέχουν μια είσοδο για joystick, ενώ παλιότερες εκδόσεις διέθεταν και έναν ελεγκτή για οδηγούς CD.

Η εταιρία που κυριάρχησε στο χώρο των καρτών ήχου ήταν η Creative με την οικογένεια καρτών ήχου Sound Blaster (SB). Η κάρτα SB16 αποτελεί μέχρι και σήμερα πρότυπο συμβατότητας. Σχεδόν όλα τα προγράμματα που εκτελούνται κάτω από λειτουργικό DOS και υποστηρίζουν ήχο είναι συμβατά με SB16. Σήμερα είναι πολλές οι μητρικές πλακέτες που συμπεριλαμβάνουν στα κυκλώματα υποστήριξης μια συμβατή με SB16 κάρτα ήχου.

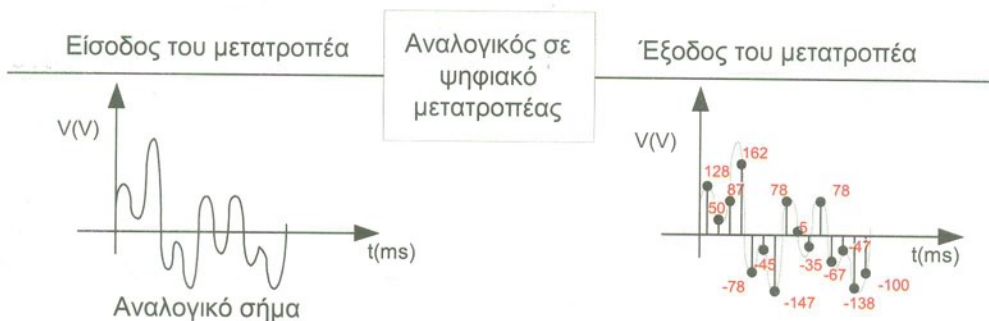
5.1.2 Ο ήχος

Ποια είναι η φύση του ήχου και πώς αυτός αποθηκεύεται σε έναν υπολογιστή; Ο ήχος είναι ένα κύμα που μεταδίδεται μέσα σε ένα υλικό μέσο, όπως ο αέρας. Όταν μιλάμε, τα μόρια του αέρα που βρίσκονται κοντά στις

φωνητικές μας χορδές αρχίζουν να ταλαντώνονται το ένα μετά το άλλο. Με τον τρόπο αυτό μεταδίδεται το ακουστικό κύμα.

Το μικρόφωνο είναι μία συσκευή που μετατρέπει ένα ακουστικό κύμα σε ένα αντίστοιχο ηλεκτρικό σήμα. Το ηλεκτρικό σήμα που παράγει ένα μικρόφωνο είναι αναλογικό σήμα, αφού για κάθε χρονική στιγμή εμφανίζεται μια τιμή στην έξοδο του μικροφώνου ανάλογη με τον ήχο που φτάνει στο μικρόφωνο. Το σήμα αυτό μπορούμε να το ενισχύσουμε, να το επεξεργαστούμε (μπάσα, πρίμα) και να το αποθηκεύσουμε σε μαγνητικές ταινίες (κασέτες).

Το αναλογικό σήμα δεν είναι κατάλληλο για επεξεργασία από υπολογιστή ή για αποθήκευση σε σκληρούς δίσκους, CD και μνήμες. Τα μέσα αυτά μπορούν να αποθηκεύσουν ψηφιακή πληροφορία, δηλαδή μόνο δυαδικά δεδομένα 0 και 1. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει το αναλογικό σήμα πρώτα να ψηφιοποιηθεί, δηλαδή να μετατραπεί σε μια σειρά από αριθμούς, που παριστάνουν την τιμή του σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Η διαδικασία αυτή γίνεται με τη βοήθεια ενός αναλογικού σε ψηφιακό μετατροπέα (A/D converter). Τα δείγματα μπορούν στη συνέχεια να αποθηκευτούν σε μνήμες και σε αποθηκευτικά μέσα και να γίνει η επεξεργασία τους από έναν υπολογιστή.



Σχήμα 5.1 Η ψηφιοποίηση ενός αναλογικού σήματος

Καθένας αριθμός που παριστάνει την τιμή του σήματος μια προκαθορισμένη στιγμή ονομάζεται **δείγμα**. Ο αριθμός των δειγμάτων που παίρνουμε ανά δευτερόλεπτο ονομάζεται **ρυθμός δειγματοληψίας**. Είναι προφανές ότι η διαδικασία της ψηφιοποίησης ενός σήματος αλλοιώνει τη μορφή του αρχικού σήματος. Η αλλοίωση οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους:

- Στο ρυθμό δειγματοληψίας και
- στην ακρίβεια με την οποία παίρνουμε τα διάφορα δείγματα.

Όσο πιο μεγάλος είναι ο ρυθμός δειγματοληψίας τόσο πιο πολλά είναι τα δείγματα που κρατάμε και τόσο πιο πιστή εικόνα του αρχικού σήματος έχουμε.

Για την ψηφιοποίηση του σήματος ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Οι πιθανές τιμές του σήματος χωρίζονται σε ένα συγκεκριμένο αριθμό από στάθμες.
- Κάθε δείγμα που παίρνουμε παριστάνεται με έναν ακέραιο αριθμό που αντιστοιχεί σε μία στάθμη. Προφανώς όσο πιο πολλές στάθμες διαθέτουμε τόσο πιο μικρό είναι το σφάλμα που κάνουμε, όταν αντιστοιχίζουμε τη στιγμιαία τιμή του σήματος σε κάποια στάθμη.

Ο αριθμός των σταθμών εξαρτάται από τον αριθμό n των bits που διαθέτει ο A/D μετατροπέας και είναι ίσος με 2^n .

Αριθμός σε bits	Στάθμες σήματος
8	256
12	4096
16	65536
24	16777216

Πίνακας 5.1 Οι στάθμες ενός μετατροπέα από αναλογικό σε ψηφιακό σε σχέση με τον αριθμό των bit που διαθέτει

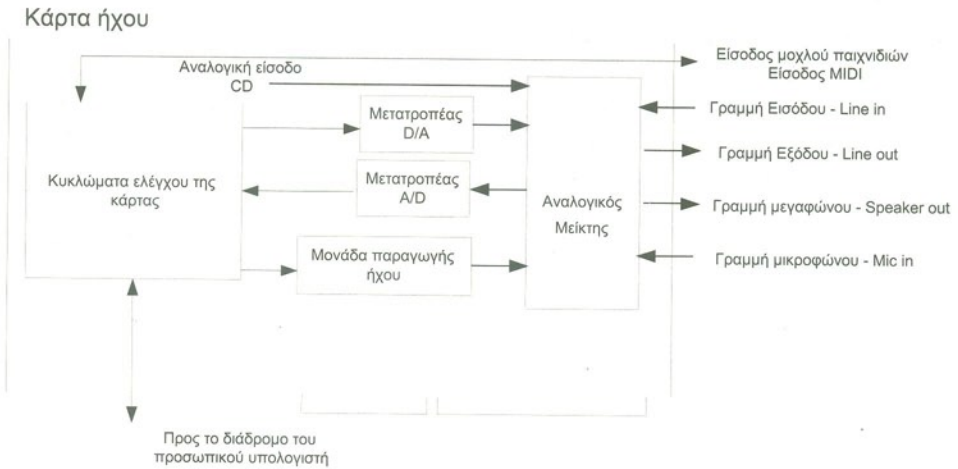
5.1.3 Δομή της κάρτας ήχου

Στο σχήμα 5.2 βλέπουμε τη δομή μιας τυπικής κάρτας ήχου. Διακρίνουμε:

- Τον ψηφιακό σε αναλογικό μετατροπέα (D/A).
- Τον αναλογικό σε ψηφιακό μετατροπέα (A/D).
- Τη μονάδα MIDI.
- Τη μονάδα παραγωγής ήχου FM ή Wavetable.
- Τον αναλογικό μίκτη.
- Τη γραμμή οδήγησης μεγαφώνων (Speaker out).
- Τη γραμμή εξόδου (Line out).
- Τη γραμμή εισόδου από μικρόφωνο (Mic In).
- Τη γραμμή εισόδου (Line in).
- Την αναλογική γραμμή εισόδου από CD (CD audio).
- Κάποια επιπλέον κύκλωμα προσαρμογής, όπως κύκλωμα προσαρμογής για οδηγό CD, κύκλωμα προσαρμογής για μοχλό παιχνιδιών (joystick) κτλ.

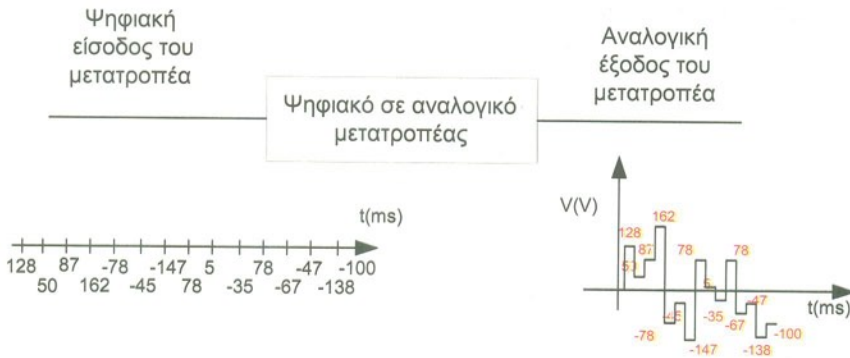
• D/A

Ο ψηφιακός σε αναλογικό μετατροπέας μετατρέπει τα ψηφιακά δείγματα σε αναλογικό σήμα. Με άλλα λόγια, ο μετατροπέας D/A αναπαράγει το αρχικό σήμα από τα δείγματα του.



Σχήμα 5.2 Η δομή της κάρτας ήχου

Ο μετατροπέας D/A κάνει την ακριβώς αντίθετη διαδικασία από τον A/D μετατροπέα. Ο μετατροπέας D/A αντιστοιχίζει σε κάθε δείγμα που αντιπροσωπεύεται από ένα δυαδικό αριθμό μια στάθμη ηλεκτρικής τάσης, όπως ακριβώς φαίνεται στο σχήμα 5.3.



Σχήμα 5.3 Η διαδικασία μετατροπής του ψηφιακού σήματος σε αναλογικό

A/D

- Ο αναλογικός σε ψηφιακό μετατροπέας ψηφιοποιεί ένα ηλεκτρικό σήμα, δηλαδή το μετατρέπει σε μια σειρά από ψηφιακά δείγματα. Τα βασικά του χαρακτηριστικά του είναι ο μέγιστος ρυθμός δειγματοληψίας που μπορεί να πετύχει και η ακρίβεια σε bits.

MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

- Στην πραγματικότητα πρόκειται για ένα πρότυπο που περιγράφει τον προγραμματισμό μίας μονάδας παραγωγής ήχου (sound engine). Στο πρότυπο ορίζεται και μια γλώσσα, με την οποία μπορούμε να περιγράψουμε πλήρως ένα μουσικό κομμάτι, δίνοντας πληροφορίες για τα όργανα που συμμετέχουν και τις νότες που πρέπει να εκτελεί το καθένα.

Οι κατασκευαστές των καρτών ήχου ονομάζουν MIDI τα κυκλώματα και το λογισμικό που διαθέτουν οι κάρτες τους, για να μπορούν να εκτελέσουν ένα μουσικό κομμάτι που έχει περιγραφεί σε γλώσσα MIDI. (Στους προσωπικούς υπολογιστές τα αρχεία με κατάληξη .MID αποτελούν μουσικά κομμάτια ή γενικότερα ήχους που έχουν περιγραφεί σε γλώσσα MIDI).

Πολλές κάρτες ήχου διαθέτουν επίσης και μια υποδοχή βύσματος, μέσω της οποίας μπορούν εξωτερικές συσκευές να προγραμματίζουν το MIDI interface της κάρτας.

Για να ακούγονται τα μουσικά κομμάτια που περιγράφονται σε γλώσσα MIDI το ίδιο, ανεξάρτητα από την κάρτα ήχου, οι κατασκευαστές έχουν ορίσει ένα πρότυπο το οποίο ονομάζεται Γενικό MIDI (General MIDI ή GM). Το GM περιλαμβάνει 128 διαφορετικά όργανα και μια σειρά από τύμπανα (drum kit), ενώ απαιτεί από την κάρτα ήχου να μπορεί να παίξει τουλάχιστον 24 διαφορετικές νότες ταυτόχρονα.

Μονάδα παραγωγής ήχου (sound engine)

Η μονάδα παραγωγής ήχου συνθέτει τους διαφορετικούς ήχους όπως αυτοί περιγράφονται σε ένα μουσικό κομμάτι. Οι σημερινές κάρτες ήχου χρησιμοποιούν τρεις διαφορετικές τεχνολογίες για την παραγωγή ήχου:

- Τη σύνθεση με διαμόρφωση συχνότητας (FM).
- Τη σύνθεση με χρήση πίνακα μνήμης (Wavetable synthesis).
- Τη μέθοδο του φυσικού μοντέλου (Waveguide physical modeling).
- **Η σύνθεση με διαμόρφωση συχνότητας (FM)**

Η μονάδα παραγωγής ήχου με διαμόρφωση συχνότητας είναι ικανή να παράγει ήχους που προσεγγίζουν αρκετά καλά το ηχητικό αποτέλεσμα διάφορων οργάνων, όπως το βιολί και το πιάνο. Είναι η πρώτη τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε σε κάρτες ήχου και σήμερα τη συναντάμε στις απλές κάρτες χαμηλού κόστους.

Η σύνθεση με χρήση πίνακα μνήμης (Wavetable synthesis)

Η μονάδα παραγωγής ήχου που χρησιμοποιεί αυτήν την τεχνική διαθέτει μια αρκετά μεγάλη μνήμη όπου έχουν αποθηκευτεί ψηφιοποιημένα δείγματα ήχου από τα διαφορετικά όργανα, που υποστηρίζει η μονάδα παραγωγής ήχου της κάρτας. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε όλες τις νέες κάρτες και παράγει πολύ πιο φυσικό ήχο σε σχέση με την μέθοδο FM. Παρ' όλα αυτά ο ήχος που παράγει μια τέτοια κάρτα συνεχίζει να ακούγεται συνθετικός. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η κάρτες ήχου διαθέτουν περιορισμένη μνήμη και

έχουν αποθηκευμένες ελάχιστες μόνο νότες από κάθε όργανο. Αν το μουσικό κομμάτι που εκτελείται απαιτεί μία νότα που δεν υπάρχει στη μνήμη της κάρτας ήχου, αυτή συντίθεται από τις ήδη υπάρχουσες στη μνήμη.

Η σύνθεση χρησιμοποιώντας φυσικά μοντέλα.

Η μέθοδος αυτή δε συναντάται συχνά σε κάρτες ήχου για προσωπικούς υπολογιστές. Πρόκειται για τη μαθηματική περιγραφή των ήχων που παράγει ένα μουσικό όργανο. Όταν ζητηθεί από την κάρτα ήχου να παράγει τον ήχο μιας συγκεκριμένης νότας ενός οργάνου, αυτή υπολογίζει με βάση μία συνάρτηση τις διαφορετικές τιμές του σήματος.

Αναλογικός μείκτης

- Ο αναλογικός μίκτης συνθέτει τα διάφορα σήματα των εισόδων του (Line in, D/A, Mic in, CD audio) σε ένα ενιαίο ηχητικό αποτέλεσμα που βγαίνει στις εξόδους του (A/D, Line out, Speaker Out). Ο τρόπος που λειτουργεί έχει ως εξής:

Το σήμα εξόδου από τον D/A, η γραμμή εισόδου από το μικρόφωνο, η γραμμή εισόδου και η γραμμή εισόδου από το CD οδηγούνται στο μείκτη όπου προστίθενται (αναλογικά) με διαφορετική βαρύτητα η καθεμιά. Η βαρύτητα με την οποία εμφανίζεται η καθεμιά από τις εισόδους στην έξοδο ρυθμίζεται από το χρήστη.

Για παράδειγμα εάν ο χρήστης θέλει να συνδυάσει τη δικιά του φωνή με τη μουσική από ένα CD, θα ρυθμίσει το μείκτη έτσι, ώστε στην έξοδό του η στάθμη μικροφώνου να είναι υψηλή (60%-100%). Με όμοιο τρόπο θα ενεργήσει και για τη στάθμη του CD, ενώ θα κλείσει εντελώς τη γραμμή εισόδου (Line in) και τη γραμμή από το D/A.

Γραμμή οδήγησης μεγαφώνων (Speaker out) και γραμμή εξόδου

- **(Line out)**

Οι κάρτες ήχου διαθέτουν δύο εξόδους:

Τη γραμμή οδήγησης μεγαφώνων.

- Τη γραμμή εξόδου.

- Η γραμμή οδήγησης μεγαφώνων αποτελεί έξοδο του αναλογικού μείκτη. Διαθέτει έναν ενισχυτή, για να μπορεί να οδηγεί ένα μεγάφωνο ή ένα ζευγάρι ακουστικά. Η σύνδεση γίνεται συνήθως με ένα βύσμα στο πίσω μέρος της κάρτας.

Η γραμμή εξόδου αποτελεί και αυτή μια έξοδο του αναλογικού μίκτη. Η γραμμή δε διαθέτει επιπλέον ενισχυτή και χρησιμοποιείται ως είσοδος για κάποιον εξωτερικό ενισχυτή. Και αυτή καταλήγει σε μια υποδοχή βύσματος στο πίσω μέρος της κάρτας.

Γραμμή εισόδου από μικρόφωνο (Mic In) και γραμμή εισόδου (Line

- **in)**

Οι κάρτες ήχου διαθέτουν επίσης δύο εξωτερικές εισόδους, στις οποίες μπορούμε να συνδέσουμε αναλογικά σήματα. Η γραμμή εισόδου από μικρόφωνο ενισχύει το σήμα που εφαρμόζουμε στην είσοδο της, ενώ η απλή

γραμμή εισόδου δεν ενισχύει το σήμα, αλλά το οδηγεί απευθείας στο μείκτη. Και οι δύο γραμμές διαθέτουν από ένα βύσμα στο πίσω μέρος της κάρτας ήχου.

Η αναλογική γραμμή εισόδου από CD (CD audio).

- Οι κάρτες ήχου διαθέτουν και μια επιπλέον αναλογική είσοδο για τον οδηγό CD για τα CD ήχου. Η είσοδος αυτή συνδέεται στην αναλογική έξοδο, που διαθέτει ο οδηγός CD των προσωπικών υπολογιστών. Η σύνδεση γίνεται με ένα ειδικό καλώδιο στο εσωτερικό του υπολογιστή, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4.



Σχήμα 5.4 Η σύνδεση της αναλογικής εξόδου του CD

- **Τα επιπλέον κυκλώματα προσαρμογής της κάρτας ήχου**

Οι κατασκευαστές των καρτών ήχου, για να κάνουν πιο ελκυστικά τα προϊόντα τους, ενσωμάτωσαν κατά καιρούς διαφορετικά κυκλώματα προσαρμογής (interfaces) στις κάρτες τους. Στο εμπόριο κυκλοφόρησαν κάρτες με κύκλωμα προσαρμογής για οδηγό CD, ενώ ακόμα και σήμερα οι περισσότερες κάρτες ήχου διαθέτουν ένα κύκλωμα προσαρμογής για μοχλό παιχνιδιών joystick .

- **Ρυθμίσεις της κάρτας ήχου**

Οι λειτουργίες της κάρτας ήχου δεν είχαν συμπεριληφθεί ούτε στο BIOS ούτε στο λειτουργικό σύστημα DOS. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να κυκλοφορεί στο εμπόριο μεγάλος αριθμός καρτών ήχου που ήταν όλες ασύμβατες μεταξύ τους, δηλαδή δεν μπορούσε το ίδιο πρόγραμμα να εκτελεστεί επιτυχώς σε όλες. Η εταιρία που κυριάρχησε τελικά ήταν η Creative με την οικογένεια καρτών ήχου SoundBlaster. Οι υπόλοιποι κατασκευαστές ακολούθησαν τελικά το πρότυπο αυτών των καρτών και έδιναν τη διαβεβαίωση ότι η κάρτα ήχου τους είναι συμβατή με SoundBlaster.

Το γεγονός ότι δεν υπήρξε ένα κοινό αποδεκτό πρότυπο για τις κάρτες ήχου και ότι δε συμπεριλήφθηκαν βασικές λειτουργίες τους στο BIOS είχε ως

αποτέλεσμα η εγκατάσταση μιας κάρτας ήχου σε έναν υπολογιστή να είναι συχνά περίπλοκη υπόθεση. Το κυριότερο πρόβλημα που ανακύπτει είναι αυτό των γραμμών διακοπής και του γεγονότος ότι η κάρτα ήχου χρησιμοποιεί την ίδια γραμμή διακοπής IRQ με κάποια άλλη κάρτα ή τις ίδιες διευθύνσεις πόρτας (Port address). Για το λόγο αυτό, οι παλιές κάρτες ήχου διαθέτουν βραχυκυκλωτήρες, με τους οποίους ο τεχνικός μπορεί να θέσει τις διευθύνσεις πόρτας και τη γραμμή διακοπής που θα χρησιμοποιήσει η κάρτα ήχου.

Στις σημερινές κάρτες ήχου, που είναι Plug & Play, ανατίθενται αυτόματα τόσο η γραμμή διακοπής όσο και οι διευθύνσεις που χρησιμοποιεί. Βέβαια, αν θέλουμε συμβατότητα με παλαιότερα προγράμματα που τρέχουν σε περιβάλλον DOS, η κάρτα ήχου θα δεσμεύει συγκεκριμένη γραμμή διακοπών (μια από τις IRQ3, IRQ5, IRQ7) καθώς και συγκεκριμένες διευθύνσεις πόρτας (220 – 22F ή 330 – 33F).

Το πρόβλημα της συμβατότητας έχει σχεδόν εξαλειφθεί στο λειτουργικό περιβάλλον Windows. Παρ' όλα αυτά οι κάρτες ήχου συνεχίζουν να καταλαμβάνουν μία ή και περισσότερες γραμμές διακοπών από τις IRQ3, IRQ5, IRQ7 ή και IRQ11, ενώ οι διευθύνσεις πόρτας ποικίλουν από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Ο τεχνικός θα πρέπει να ψάχνει στα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή για τον τρόπο που ρυθμίζεται η κάρτα ήχου, στην περίπτωση κάποιου προβλήματος.

5.1.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά της κάρτας ήχου

Κλείνοντας την περιγραφή μας για τις κάρτες ήχου θα αναφερθούμε στα κυριότερα χαρακτηριστικά που συναντάμε στα φυλλάδια των κατασκευαστών.

Μνήμη (RAM ή ROM)

Οι καλής ποιότητας κάρτες ήχου διαθέτουν μνήμη. Σε αυτή αποθηκεύονται μόνιμα ή κατά την εκκίνηση του υπολογιστή οι πληροφορίες από τον πίνακα Wavetable. Η κάρτα ήχου, ανάλογα με το πρόγραμμα οδήγησης που διαθέτει, μπορεί να χρησιμοποιεί τη μνήμη αυτή και για προσωρινή αποθήκευση του κομματιού που πρόκειται να εκτελεστεί. Με τον



Κάρτα ήχου που διαθέτει γραμμή εξόδου, γραμμή εισόδου, είσοδο μικροφώνου και είσοδο μοχλού joystick

τρόπο αυτό, η επιβάρυνση σε υπολογιστική ισχύ της ΚΜΕ του υπολογιστή, όταν η κάρτα ήχου εκτελεί ένα κομμάτι, μειώνεται σημαντικά. Μία άλλη σημαντική βελτίωση είναι το γεγονός ότι

χρησιμοποιώντας μνήμη RAM μπορούμε να ανανεώνουμε συνέχεια το πίνακα μνήμης Wavetable της κάρτας ήχου με καινούργια δείγματα, μέσω του κυκλώματος οδήγησης (driver) που μας παρέχει ο κατασκευαστής.

Η τεχνολογία των καρτών ήχου διαφέρει πολύ από κατασκευαστή σε κατασκευαστή. Για το λόγο αυτό, η ύπαρξη μνήμης πάνω στην κάρτα δε σημαίνει απαραίτητα ότι χρησιμοποιείται από την κάρτα και το πρόγραμμα οδήγησής της, όπως αναφέραμε παραπάνω. Ο τεχνικός θα πρέπει να ανατρέχει στα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή, για να βρει τις δυνατότητες κάθε κάρτας.

Είσοδοι, Έξοδοι και Προσαρμοστικά Κυκλώματα

Όλες οι κάρτες ήχου δε διαθέτουν τις εισόδους και εξόδους που περιγράψαμε. Κάθε κατασκευαστής περιγράφει τον αριθμό και το είδος των εισόδων και εξόδων που διαθέτει η κάρτα του. Περιγράφει επίσης και τα επιπλέον προσαρμοστικά κυκλώματα και εισόδους που διαθέτει (για παράδειγμα είσοδο για μοχλό joystick).

Δειγματοληψία και ακρίβεια σε bits

Η μέγιστη συχνότητα δειγματοληψίας καθώς και η μέγιστη ακρίβεια σε bits που υποστηρίζει ο A/D μετατροπέας της κάρτας αποτελούν πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά της ποιότητας, με την οποία μπορεί να ψηφιοποιεί τον ήχο.

Συχνά θεωρείται ότι η συχνότητα δειγματοληψίας των 44.1 KHz, που χρησιμοποιείται και στα CD, είναι υπεραρκετή για εφαρμογές που απαιτείται καλής ποιότητας ήχος. Παρ' όλα αυτά, αν σκοπός μας είναι να χρησιμοποιούμε την κάρτα ήχου για ψηφιοποίηση ήχου με μεγάλη ακρίβεια, θα πρέπει αρχικά να χρησιμοποιούμε ρυθμούς δειγματοληψίας αρκετά υψηλότερους, ώστε με ειδικά προγράμματα να μπορούμε να αφαιρούμε στη συνέχεια αρκετό θόρυβο.

Σήμερα αρκετές κάρτες του εμπορίου φτάνουν σε συχνότητες δειγματοληψίας ως και 96 KHz.

Η ακρίβεια σε bits είναι εξίσου σημαντική για την ποιότητα του ήχου που ψηφιοποιείται. Όσα περισσότερα bits ακρίβεια διαθέτει ο A/D μετατροπέας μιας κάρτας ήχου τόσο μικρότερος είναι ο θόρυβος που εισάγεται εξαιτίας της διαδικασίας ψηφιοποίησης. Οι σημερινές κάρτες ήχου διαθέτουν A/D με ακρίβεια 24bit.

Παρόμοια μεγέθη δίνονται από τον κατασκευαστή και για τον D/A μετατροπέα. Η ακρίβεια σε bits και η ταχύτητα με την οποία ανανεώνει την έξοδο του ο D/A μετατροπέας είναι εξίσου σημαντικά μεγέθη για την ποιότητα του ήχου που μπορεί να παράγει η κάρτα. Συνήθως οι A/D και οι D/A μετατροπείς που χρησιμοποιούνται στις κάρτες του εμπορίου διαθέτουν την ίδια ακρίβεια σε bits και υποστηρίζουν τους ίδιους ρυθμούς, ώστε να είναι δυνατή η ψηφιοποίηση και η ταυτόχρονη εκτέλεση ενός μουσικού κομματιού.

Μέγιστος αριθμός καναλιών

Ο κατασκευαστής δίνει το μέγιστο αριθμό καναλιών που μπορεί να

συνθέσει ταυτόχρονα η κάρτα σε ένα ενιαίο αποτέλεσμα. Η παράμετρος αυτή παίζει σημαντικό ρόλο σε εφαρμογές πολυμέσων.

5.1.5 Ηχεία

Τα ηχεία μετατρέπουν το αναλογικό σήμα στην έξοδο της κάρτας ήχου σε ήχο. Κυκλοφορούν δύο τύποι ηχείων για εφαρμογές στην αγορά:

- Τα ηχεία που δε διαθέτουν ενισχυτή.
- Τα ηχεία που διαθέτουν ενισχυτή.

Τα ηχεία χωρίς ενισχυτή συνδέονται στη γραμμή speaker της κάρτας ήχου. Επειδή ο ενισχυτής της κάρτας ήχου μπορεί να δώσει μικρή ισχύ στην έξοδο του, τα ηχεία που συνδέουμε απευθείας στην κάρτα δεν ξεπερνούν τα 5 W.

Τα ηχεία που διαθέτουν ενισχυτή συνδέονται στη γραμμή εξόδου line out της κάρτας ήχου. Ο τρόπος επιλογής των ηχείων αυτών γίνεται ανάλογα με την επιθυμητή ισχύ εξόδου του ενισχυτή. Οι κατασκευαστές δίνουν δύο κυρίως μεγέθη για τη περιγραφή των ηχείων:

- Τη μέση μέγιστη ισχύ εξόδου RMS .
- Τη στιγμιαία μέγιστη τιμή ισχύος στην έξοδο PMPO.

Γενικά η τιμή ισχύος RMS ενός συγκεκριμένου ηχείου είναι μικρότερη από την τιμή PMPO του ίδιου ηχείου. Για το λόγο αυτό, όταν συγκρίνουμε ηχεία, θα πρέπει να αναφερόμαστε στο ίδιο μέγεθος, για να αποφανθούμε για την απόδοσή τους.

Η μέγιστη ισχύς εξόδου των ηχείων δε διασφαλίζει και την ποιότητά τους. Ο σχεδιασμός της καμπίνας, τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του ενισχυτή, η χρήση ειδικών κυκλωμάτων μεταξύ του ενισχυτή και του ηχείου μπορεί να βελτιώσουν σημαντικά το ηχητικό αποτέλεσμα. Παρ' όλα αυτά δε συνηθίζεται, για λόγους κυρίως κόστους, να χρησιμοποιούνται υψηλής ποιότητας ηχεία και ενισχυτές σε συστήματα προσωπικών υπολογιστών, εκτός από την περίπτωση της επαγγελματικής τους χρήσης.

Ορολογία

- Αναλογικό σε ψηφιακό μετατροπέας (A/D converter)
- Δείγμα (Sample)
- Ρυθμός δειγματοληψίας (Sample rate)
- Αναλογικό σήμα (Analog signal)
- Ψηφιακό σήμα (Digital signal)
- Ψηφιακό σε αναλογικό μετατροπέας (D/A converter)
- Μίκτης (Mixer)
- MIDI
- FM σύνθεση
- Wavetable

Ερωτήσεις

1. Το ηλεκτρικό σήμα που παράγει ένα μικρόφωνο είναι ένα _____ σήμα.
2. Η μετατροπή του αναλογικού σήματος σε μια σειρά από αριθμούς που παριστάνουν την τιμή του σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές ονομάζεται _____.
3. Ο _____ σε _____ μετατροπéας μετατρέπει τα ψηφιακά δείγματα σε αναλογικό σήμα και συμβολίζεται ως _____.
4. Ο _____ σε _____ μετατροπéας ψηφιοποιεί ένα ηλεκτρικό σήμα, δηλαδή το μετατρέπει σε μια σειρά από ψηφιακά δείγματα και συμβολίζεται ως _____.
5. Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός A/D μετατροπéα είναι ο μέγιστος ρυθμός _____ που μπορεί να πετύχει και η _____ σε bits.
6. Η μονάδα παραγωγής ήχου συνθέτει τους διαφορετικούς ήχους, όπως αυτοί περιγράφονται σε ένα μουσικό κομμάτι. Οι σημερινές κάρτες ήχου χρησιμοποιούν τρεις διαφορετικές τεχνολογίες για την παραγωγή ήχου:
 - Τη σύνθεση με _____ (FM)
 - Τη σύνθεση με χρήση πίνακα μνήμης (_____ synthesis) και
 - Τη μέθοδο του _____ (Waveguide physical modeling)
7. Ο _____, συνθέτει τα διάφορα σήματα των εισόδων του (Line in, D/A, Mic in, CD audio) σε ένα ενιαίο ηχητικό αποτέλεσμα που βγαίνει στις εξόδους του (A/D, Line out, Speaker Out).
8. Οι κάρτες ήχου διαθέτουν δύο εξόδους:
 - Τη γραμμή _____ (Speaker out).
 - Τη γραμμή _____ (Line out).
9. Οι κάρτες ήχου διαθέτουν επίσης δύο εξωτερικές εισόδους αναλογικών σημάτων:
 - Τη γραμμή _____ από _____ (Mic in).
 - Τη γραμμή _____ (line in).

Δραστηριότητες

1. Εντοπίστε την είσοδο μικροφώνου (mic) και τη γραμμή εισόδου (line in).
2. Εντοπίστε την έξοδο για το μεγάφωνο (speaker) και τη γραμμή εξόδου (line out).
3. Αν η κάρτα διαθέτει υποδοχέα βύσματος για μοχλό παιχνιδιών (joystick), υποδείξτε τον τύπο του (D-__)
4. Εντοπίστε τον ελεγκτή CD-ROM (αν βέβαια διαθέτει η κάρτα).
5. Εντοπίστε τον υποδοχέα της αναλογικής εισόδου από το CD-ROM.

5.2 Σαρωτής (scanner)

Όταν ολοκληρώσεις την ενότητα αυτή θα μπορείς να:

- αναφέρεις τα είδη των σαρωτών
- περιγράφεις το βασικό τρόπο λειτουργίας των επίπεδων σαρωτών γραφείου,
- αναφέρεις τα βασικά χαρακτηριστικά αξιολόγησης και τους τρόπους σύνδεσής τους των σαρωτών.
- εξηγείς τους όρους: σαρωτές χειρός, επίπεδοι σαρωτές, σαρωτές διαφάνειας, σαρωτές σελίδας, ανάλυση, βάθος χρώματος, συσκευή ζεύξης φορτίων (CCD).

5.2.1 Γενικά

Ο **Σαρωτής (scanner)** είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή τυπωμένων φωτογραφιών, εικόνων, γραφικών, slides κτλ. στον υπολογιστή. Λειτουργεί με τρόπο παρόμοιο των φωτοαντιγραφικών μηχανημάτων, με τη διαφορά ότι, αντί να τυπώνει τα αντίγραφα σε χαρτί, τα μεταφέρει στη μνήμη του υπολογιστή.

Η διαδικασία μεταφοράς εικόνων στον υπολογιστή ονομάζεται **ψηφιοποίηση** (σκανάρισμα).

Εκτός από φωτογραφίες ή εικόνες, με τη βοήθεια του σαρωτή μπορούμε να εισάγουμε σε έναν υπολογιστή και **κείμενο** από κάποιο έντυπο, βιβλίο ή περιοδικό. Το κείμενο στη συνέχεια, με τη βοήθεια κάποιου προγράμματος Οπτικής Αναγνώρισης Χαρακτήρων (**OCR** - Optical Character Recognition), μπορούμε να το μετατρέψουμε σε χαρακτήρες και να το επεξεργαστούμε σαν κανονικά δακτυλογραφημένο κείμενο σε έναν επεξεργαστή κειμένου.

5.2.2 Κατηγορίες και τύποι Σαρωτών - Αρχές Λειτουργίας

Γενικά υπάρχουν δύο κατηγορίες σαρωτών που μπορούν να συνδεθούν σε προσωπικό υπολογιστή, οι **σαρωτές χειρός** και οι **επιτραπέζιοι σαρωτές**.

- Οι **Σαρωτές Χειρός** (Hand Held) έχουν μια μικρή επιφάνεια σάρωσης (περίπου 4"), που ο χρήστης πρέπει να την μετακινεί με το χέρι πάνω από την επιθυμητή επιφάνεια του πρωτοτύπου (βλέπε σχήμα 5.5).

Χρησιμοποιούν για τη σάρωση μικρών εικόνων, αποκομμάτων εφημερίδων και περιοδικών, κτλ. Το πλεονέκτημά τους είναι η ευκολία στην μεταφορά, πράγμα που επιτρέπει τη σύνδεσή τους με φορητούς υπολογιστές και τη χρήση τους σε οποιοδήποτε τόπο, για παράδειγμα για την ψηφιοποίηση αποσπασμάτων από τα βιβλία μιας βιβλιοθήκης. Το



Σχήμα 5.5 Σαρωτής χειρός

μειονέκτημά τους είναι ότι για την ψηφιοποίηση μεγάλων εικόνων πρέπει να συνενώνονται αρκετά επιμέρους τμήματα, πράγμα που είναι σε βάρος της ποιότητας, απαιτεί περισσότερο χρόνο και ειδικό λογισμικό. Ακόμα υπάρχουν απώλειες στην ακρίβεια της σάρωσης, αφού το χέρι πρέπει να σύρει το σαρωτή με σταθερή ταχύτητα, ούτε πολύ αργά ούτε πολύ γρήγορα.

- Οι **επιτραπέζιοι σαρωτές** τοποθετούνται σε μια σταθερή επιφάνεια, για παράδειγμα γραφείο και έχουν μεγάλη επιφάνεια σάρωσης, συνήθως μεγέθους A4.

Οι επιτραπέζιοι σαρωτές διαχωρίζονται σε:

- i) **Επίπεδους σαρωτές**
- ii) **Σαρωτές διαφανειών**
- iii) **Σαρωτές σελίδας**

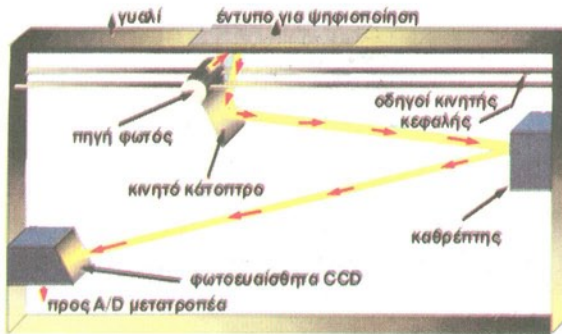
i) Οι **επίπεδοι σαρωτές** (Flatbed Scanners) (βλέπε σχήμα 5.6), που είναι σήμερα και οι πιο συνηθισμένοι, “διαβάζουν” τις εικόνες από το φως που ανακλάται στην επιφάνειά τους. Χρησιμοποιούνται, δηλαδή, για ψηφιοποίηση πρωτοτύπων **μη διαπερατών** από το φως, όπως για παράδειγμα φωτογραφίες.



Σχήμα 5.6 Επίπεδος σαρωτής

Αποτελούνται από μία επίπεδη διαφανή (γυάλινη) επιφάνεια τοποθέτησης της εικόνας, που διαθέτει ένα αδιαφανές κάλυμμα (καπάκι), το οποίο εμποδίζει το φως να περάσει πίσω από αυτήν. Κάτω από τη γυάλινη

επιφάνεια υπάρχει ο μηχανισμός ανάγνωσης, που περιλαμβάνει μια πηγή φωτός και κυκλώματα ανίχνευσης και μετατροπής του φωτός κατ' αρχάς σε ηλεκτρικό ρεύμα και στη συνέχεια σε ψηφιακό σήμα (βλέπε σχήμα 5.7).



Σχήμα 5.7 Παράσταση λειτουργίας επίπεδου σαρωτή γραφείου τεχνολογίας CCD

Η **πηγή του φωτός** είναι μια ισχυρή λάμπα φθορισμού, που μετακινείται παράλληλα προς το χαρτί και κατά μήκος της συσκευής “σαρώνοντας” την εικόνα. Η μετακίνηση γίνεται με πολύ μικρά βήματα, έτσι ώστε η φωτεινή πηγή να φωτίζει σε κάθε βήμα της μία λεπτή οριζόντια λωρίδα της εικόνας.

Το φως που εκπέμπει η πηγή του φωτός **αντανακλάται** στην εικόνα. Ανάλογα με τη φωτεινότητα του σημείου πρόσπτωσης, **η ένταση του φωτός μεταβάλλεται**, διότι οι φωτεινές περιοχές της εικόνας αντανακλούν πιο πολύ φως από ό,τι οι σκοτεινές.

Το ανακλώμενο φως με τη βοήθεια ενός συστήματος καθρεπτών και φακών διέρχεται μέσα από φίλτρα διαχωρισμού του κόκκινου, του πράσινου και του μπλε χρώματος (χρωματικό σύστημα RGB) και συλλέγεται από μία συσκευή φωτοανίχνευσης, που ονομάζεται **συσκευή ζεύξης φορτίων (CCD - Charge Coupled Device)**. Η συσκευή αυτή αποτελείται από χιλιάδες μικροσκοπικά φωτοευαίσθητα στοιχεία τα οποία βρίσκονται πάνω σε ένα σιπ πυριτίου. Λόγω του φωτοηλεκτρικού φαινομένου, τα CCD παράγουν **ηλεκτρικό φορτίο (τάση)**, το μέγεθος του οποίου είναι ανάλογο με την ένταση του ανακλώμενου φωτός.

Μέσω ενός μετατροπέα A/D (Αναλογικό σε Ψηφιακό) η τάση αυτή μετατρέπεται σε **ψηφιακό σήμα** (δυαδικά ψηφία - bit) και μεταφέρεται στον υπολογιστή.

Το τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία ενός **πίνακα εικονοστοιχείων** (pixels), που αναπαριστά την πρωτότυπη εικόνα και εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή.

ii) Οι **σαρωτές διαφάνειας** (Transparency Scanners), χρησιμοποιούνται για ψηφιοποίηση πρωτοτύπων **διαπερατών** από το φως, για παράδειγμα slides και λειτουργούν παρόμοια με τους επίπεδους. Η διαφορά τους είναι ότι το φως **διέρχεται** μέσα από το πρωτότυπο (δηλ το πρωτότυπο δεν ανακλά το φως), και στη συνέχεια συλλέγεται από τα CCD (βλέπε σχήμα 5.8).



Σχήμα 5.8 Σαρωτής Διαφάνειας

Σήμερα αρκετοί επίπεδοι σαρωτές έχουν τη δυνατότητα μέσω μιας επιλογής διαφάνειας (transparency option) να ψηφιοποιούν και διαφάνειες. Σε αυτήν την περίπτωση ενεργοποιείται ένας επιπρόσθετος μηχανισμός φωτισμού, που μετατρέπει το αδιαφανές καπάκι του σαρωτή σε φωτεινή πηγή και έτσι το φως περνάει μέσα από τη διαφάνεια και φτάνει στα CCD.

iii) Οι **σαρωτές σελίδας** (Sheet Feed) είναι πιο οικονομικοί από τους επίπεδους σαρωτές και έχουν καλύτερη ποιότητα από τους σαρωτές χειρός. Σε αυτούς ο μηχανισμός ανάγνωσης παραμένει σταθερός και το πρωτότυπο χαρτί κινείται μπροστά τους, όπως ακριβώς και στις συσκευές fax. Μειονέκτημα τους είναι ότι μπορούν να σαρώνουν μόνο μεμονωμένα φύλλα οπότε, δεν είναι δυνατό να σαρωθούν εικόνες από βιβλία κτλ.

Υπάρχει και μια άλλη κατηγορία σαρωτών, οι σαρωτές τυμπάνου (drum scanners), που προορίζονται για επαγγελματική χρήση σε μεγάλα τυπογραφεία, διαφημιστικούς οργανισμούς κτλ (βλέπε σχήμα 5.9). Για την αποτύπωση της εικόνας χρησιμοποιούν, αντί της τεχνολογίας CCD, την τεχνολογία των φωτοπολλαπλασιαστικών σωλήνων (PMT - Photo Multiplier Tube). Σε αυτούς τους σαρωτές χρησιμοποιείται ένα κυλινδρικό τύμπανο, πάνω στο οποίο τοποθετείται το προς ψηφιοποίηση πρωτότυπο, το οποίο φωτίζεται. Σε μία ολοκληρωμένη περιστροφή του κυλινδρικού τυμπάνου καταγράφεται το φως σε κάθε σημείο της εικόνας, που στη συνέχεια ανακλάται και συλλέγεται από τους φωτοπολλαπλασιαστές όπου και ενισχύεται. Έτσι, παράγεται φορτίο ανάλογο της ποσότητας που δέχτηκε ο φωτοπολλαπλασιαστής. Υπάρχουν δύο κυλινδρικά τύμπανα, ένα για τις φωτογραφίες και ένα για τις διαφάνειες. Οι κύριες διαφορές μεταξύ των

σαρωτών τεχνολογίας CCD και των σαρωτών τεχνολογίας PMT είναι ότι οι δεύτεροι έχουν σχετικά δύσκολη χρήση, που απαιτεί ειδικευμένους χειριστές, καλύτερη ποιότητα ψηφιοποίησης επειδή μπορούν να αποτυπώσουν μεγαλύτερη γκάμα τόνων απ' ό,τι αυτοί της τεχνολογίας CCD και ακριβότερη τιμή. Τελευταία έχουν κυκλοφορήσει και επιτραπέζιοι σαρωτές αυτής της τεχνολογίας.



Σχήμα 5.9 Επαγγελματικός σαρωτής τεχνολογίας PMT

5.2.3 Χαρακτηριστικά αξιολόγησης των σαρωτών

Ένας σαρωτής θεωρείται ποιοτικά καλός, αν το αντίγραφο που παράγει είναι όμοιο με την πρωτότυπη εικόνα.

Τα κύρια χαρακτηριστικά που καθορίζουν την ποιότητά του, εκτός από την ποιότητα της φωτεινής πηγής, των φακών και των φίλτρων που διαθέτει, την ακρίβεια της κίνησης του μηχανισμού ανάγνωσης κτλ. είναι:

- i) Η Ανάλυση της παραγόμενης εικόνας.
- ii) τΤ βάθος χρώματος που υποστηρίζει
- iii) Το λογισμικό που τον συνοδεύει

i) Ανάλυση (resolution)

Όπως είπαμε στην προηγούμενη παράγραφο, το τελικό αποτέλεσμα της σάρωσης μιας εικόνας είναι η δημιουργία ενός πίνακα εικονοστοιχείων (pixels), που αναπαριστά την πρωτότυπη εικόνα.

Ο αριθμός των εικονοστοιχείων που περιλαμβάνεται σε μία τετραγωνική ίντσα αυτού του παραγόμενου πίνακα ονομάζεται **ανάλυση** (resolution).

Μονάδα μέτρησής της κανονικά είναι η ppi (pixels per inch), αλλά έχει επικρατήσει η γνωστή από τους εκτυπωτές μονάδα ανάλυσης **dpi (dots per inch)**.

Η ανάλυση περιγράφεται με δύο τιμές (π.χ. 300X300). Η **πρώτη τιμή**

καθορίζεται από το βήμα μετακίνησης της φωτεινής πηγής που “σαρώνει” το πρωτότυπο. Για παράδειγμα, αν ο μηχανισμός σάρωσης μετακινείται κάθε φορά κατά το 1/300 της ίντσας, τότε η τιμή αυτή ισούται με 300 dpi.

Η **δεύτερη τιμή** είναι το αποτέλεσμα της διαίρεσης του πλάτους της επιφάνειας σάρωσης με τον αριθμό των στοιχείων CCD που υπάρχουν στο αντίστοιχο τσιπ. Για παράδειγμα, αν έχουμε 2.550 στοιχεία CCD και πλάτος σάρωσης 8,5”, τότε η τιμή αυτή είναι: $2.550:8,5=300$.

Είναι προφανές ότι όσο μικρότερο είναι το βήμα μετακίνησης του μηχανισμού σάρωσης και όσο περισσότερα στοιχεία CCD υπάρχουν τόσο μεγαλύτερη θα είναι αυτή η τιμή και επομένως μεγαλύτερη και η ανάλυση.

Πολλές φορές οι εταιρίες παραγωγής σαρωτών, όταν αναφέρονται στη μέγιστη ανάλυση του προϊόντος τους, χρησιμοποιούν μόνο τη δεύτερη τιμή. Με αυτόν τον τρόπο αναφέρεται για παράδειγμα ότι ένας σαρωτής έχει μέγιστη ανάλυση 600 dpi.

Η ανάλυση ενός σαρωτή ονομάζεται και **οπτική ανάλυση**, σε αντιδιαστολή με την ανάλυση που μπορεί να επιτευχθεί μέσω λογισμικού. Αυτό γίνεται με τη μέθοδο της παρεμβολής (interpolation) όπου με τη βοήθεια ειδικών προσεγγιστικών αλγορίθμων παρεμβάλλονται ανάμεσα στα υπάρχοντα pixels άλλα με ενδιάμεσες τιμές χρώματος. Δηλαδή, αυτή η τεχνική δεν αυξάνει τις λεπτομέρειες που μπορεί να ψηφιοποιήσει ο σαρωτής, απλώς συμπληρώνει τα σημεία της εικόνας που δεν ψηφιοποιήθηκαν.

Η μέγιστη ανάλυση θεωρείται ως το πιο βασικό χαρακτηριστικό αξιολόγησης ενός σαρωτή, αφού από αυτή κρίνεται σε μεγάλο βαθμό η ποιότητα των εικόνων που παράγει.

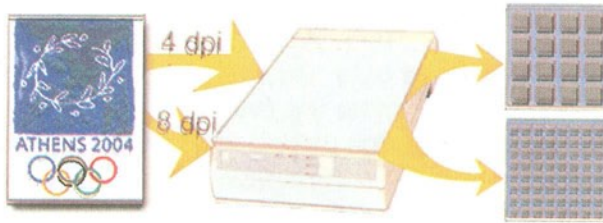
Το συνολικό πλήθος των pixels που δημιουργούνται κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης καθορίζεται τόσο από την ανάλυση όσο και από το φυσικό μέγεθος της πρωτότυπης εικόνας.

Παράδειγμα:

Αν ένας σαρωτής έχει δυνατότητα ανάλυσης 300 dpi, τότε η ψηφιοποίηση μιας πρωτότυπης εικόνας στη μέγιστη αυτή ανάλυση παράγει **για κάθε τετραγωνική ίντσα** της πρωτότυπης εικόνας **90.000 pixels** (300 pixel οριζοντίως X 300 pixel καθέτως).

Έτσι, αν ψηφιοποιήσουμε μία εικόνα με διαστάσεις 4”X5”,

- στα 300 dpi, θα δημιουργηθούν: $4X5X300X300=1.800.000$ pixel.
- στα 600 dpi, θα δημιουργηθούν: $4X5X600X600=7.200.000$ pixel, που σημαίνει ότι θα έχουμε μεγαλύτερης ευκρίνειας αποτέλεσμα (βλέπε σχήμα 5.10).



Σχήμα 5.10 Αριθμός Pixels, ανάλογα με την ανάλυση ψηφιοποίησης

Η μεγαλύτερη ευκρίνεια προκύπτει από το γεγονός ότι για την ίδια επιφάνεια (4"X5") έχουμε πολύ περισσότερα pixel. Άρα, αυτά θα είναι μικρότερα σε μέγεθος και, συνεπώς, θα υπάρχουν περισσότερες λεπτομέρειες στο παραγόμενο αντίγραφο.

Η ανάλυση που επιλέγουμε κατά την ψηφιοποίηση μιας εικόνας έχει σχέση με τη μονάδα εξόδου που θα χρησιμοποιηθεί. Συνηθισμένες τιμές είναι 72-100 dpi για τις οθόνες, 150-300 dpi για τους εκτυπωτές laser ή ψεκασμού και 200-300 dpi για επαγγελματική εκτύπωση περιοδικού κτλ. Οι τιμές αυτές ισχύουν, αν δε θέλουμε να μεγεθύνουμε το πρωτότυπο.

ii) Βάθος χρώματος

Στις πρωτότυπες εικόνες και φωτογραφίες η μετάβαση μεταξύ των διαφορετικών τόνων των χρωμάτων (αποχρώσεων) είναι συνεχής και χωρίς απότομες διαβαθμίσεις, έτσι ώστε να υπάρχει μια πιστή απεικόνιση των αντικειμένων ή των προσώπων που εμφανίζουν.

Στα ψηφιοποιημένα αντίγραφα των εικόνων όμως δεν μπορούμε να έχουμε μια τόσο ομαλή διαδοχή στους τόνους των χρωμάτων, αφού αυτά αποτελούνται από διακριτές κουκίδες (pixel). Κάθε pixel μιας ψηφιοποιημένης εικόνας έχει κάποιο συγκεκριμένο χρώμα, που δεν μπορεί να είναι πάντα ακριβώς το ίδιο με το χρώμα του αντίστοιχου σημείου της πρωτότυπης εικόνας. Δηλαδή, οι σαρωτές δεν μπορούν να αποτυπώσουν όλες τις χρωματικές λεπτομέρειες (τόνους), όπως γίνεται για παράδειγμα στο φωτογραφικό φιλμ.

Η όσο το δυνατόν πιστότερη αποτύπωση των χρωμάτων και η ομαλή μετάβαση μεταξύ των τόνων έχει άμεση σχέση με τον αριθμό των πιθανών χρωμάτων που μπορεί να αποδοθεί σε ένα pixel.

Ο αριθμός αυτός καθορίζεται από τον αριθμό των bits που χρησιμοποιεί ο σαρωτής κατά τη μετατροπή του σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό και ονομάζεται **βάθος χρώματος**. Έτσι, ένας σαρωτής 1 bit μπορεί να δημιουργήσει $2^1=2$ χρώματα, ένας σαρωτής 2 bit μπορεί να δημιουργήσει $2^2=4$ χρώματα, ένας σαρωτής 16 bit μπορεί να δημιουργήσει $2^{16}=65.536$

χρώματα, ενώ ένας σαρωτής 24 bit μπορεί να δημιουργήσει $2^{24}=16.777.216$ χρώματα.

Επειδή 8 bit αποτελούν ένα byte, για ένα pixel που μπορεί να έχει $2^8=256$ χρώματα χρειαζόμαστε 1 byte, για ένα pixel που μπορεί να έχει 2^{16} χρώματα 2 byte και για ένα pixel που μπορεί να έχει 2^{24} χρώματα 3 byte.

Έχει παρατηρηθεί ότι το ανθρώπινο μάτι αντιλαμβάνεται μια ψηφιοποιημένη ασπρόμαυρη εικόνα ως πιστή αναπαράσταση της πρωτότυπής της, όταν περιλαμβάνει $2^8=256$ αποχρώσεις μεταξύ του άσπρου και του μαύρου (τονικά επίπεδα του γκρι). Αντίστοιχα, για μια έγχρωμη εικόνα πρέπει να υπάρχουν 2^8 αποχρώσεις για καθένα από τα βασικά χρώματα (κόκκινο, πράσινο, μπλε), δηλαδή συνολικά $2^8 \times 2^8 \times 2^8=2^{24}=16.777.216$ αποχρώσεις ή τονικά επίπεδα για κάθε χρώμα (true color).

iii) Λογισμικό

Το λογισμικό που ελέγχει τη λειτουργία του σαρωτή έχει άμεση επίδραση στην ποιότητα των εικόνων καθώς και **στο χρόνο** που απαιτείται για την ψηφιοποίηση και τη διόρθωσή τους. Μπορεί ο χρόνος ψηφιοποίησης να είναι πολύ μικρός, αλλά να απαιτείται κατόπιν πολύς χρόνος για τη χρωματική διόρθωσή τους, οπότε η συνολική διαδικασία να είναι αργή. Αν όμως το λογισμικό του σαρωτή επιτρέπει να γίνουν ορισμένες ρυθμίσεις πριν την ψηφιοποίηση, τότε απαιτούνται λιγότερες διορθώσεις μετά.

Το λογισμικό που συνοδεύει έναν έγχρωμο σαρωτή επιτελεί συνήθως τις εξής βασικές λειτουργίες:

Προκαταρκτική ψηφιοποίηση (Prescanning).

- Κοπή της εικόνας (Cropping).
- Έλεγχο και ρύθμιση της ανάλυσης ψηφιοποίησης (Resolution).
- Επιλογή του τύπου ψηφιοποίησης (Type): έγχρωμη, σε κλίμακα του γκρι,
- γραμμική (line art).

Υποστήριξη του προτύπου **TWAIN**. Το πρότυπο TWAIN (Technology

- Without An Interesting Name) επιτρέπει σε οποιεσδήποτε συμβατές με αυτό εφαρμογές (προγράμματα επεξεργασίας εικόνας, κειμένου κτλ.) να χρησιμοποιούν το σαρωτή απευθείας, δηλαδή μέσα από το περιβάλλον εργασίας τους.

Ρύθμιση της φωτεινότητας (brightness) και της αντίθεσης (contrast).

- Διάφορα άλλα, όπως: έλεγχο της χρωματικής ισορροπίας, επιλογή των σκιών και των φωτεινών περιοχών, όξυνση (Sharpening), ορισμό μεγέθους και ανάλυσης εκτύπωσης, δυνατότητα zoom, έλεγχο στην εστίαση (focus) κτλ.

5.2.4 Σύνδεση σαρωτή στον υπολογιστή

Η διαδικασία της ψηφιοποίησης δημιουργεί τεράστιο όγκο πληροφοριών, που επιβαρύνει τη ροή και την ταχύτητα ανταλλαγής των δεδομένων μεταξύ του σαρωτή και της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας.

Ο καλύτερος, και μοναδικός έως πριν λίγα χρόνια, τρόπος σύνδεσης του σαρωτή με τον υπολογιστή είναι μέσω ενός ελεγκτή SCSI. Αυτός ο τύπος σύνδεσης παρέχει βέβαια την επιθυμητή ταχύτητα, αλλά η όλη εγκατάσταση είναι σχετικά δύσκολη, αφού πρέπει να εγκατασταθεί ο ελεγκτής SCSI και οι απαραίτητοι οδηγοί γι' αυτόν και το σαρωτή. Επίσης να ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις τερματισμού της σειράς των συσκευών SCSI και να γίνουν οι σωστές δηλώσεις του SCSI ID της συσκευής.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν σαρωτές που συνδέονται στην παράλληλη θύρα του υπολογιστή, πράγμα που κάνει την εγκατάστασή τους πάρα πολύ εύκολη και σύντομη. Παρ' όλη όμως τη βελτίωση στην ταχύτητα που προσφέρουν οι σύγχρονες ενσωματωμένες στη μητρική πλακέτα παράλληλες θύρες, η ταχύτητα με την οποία γίνεται η ψηφιοποίηση με τους σαρωτές παράλληλης σύνδεσης είναι μικρότερη απ' αυτή των σαρωτών που χρησιμοποιούν τη διασύνδεση SCSI. Εκτός τούτου, μπορεί να προκύψουν προβλήματα στη σωστή λειτουργία άλλων συσκευών που συνδέονται στην παράλληλη θύρα, όπως οι εκτυπωτές, που αναγκαστικά πρέπει να λειτουργούν δια μέσου μιας ειδικής εξόδου που διαθέτει ο σαρωτής (pass through connector) ή κάποιας συσκευής, που με τη βοήθεια ενός διακόπτη στέλνει τα δεδομένα όπου εμείς επιλέξουμε (Data Switch).

Τελευταία σχεδόν όλοι οι κατασκευαστές σαρωτών διαθέτουν και μοντέλα των προϊόντων τους που συνδέονται στη θύρα USB. Η σύνδεση USB προσφέρει απλότητα στην εγκατάσταση της συσκευής λόγω του χαρακτηριστικού **hot plug in** που διαθέτει. Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει την προσθήκη περιφερειακών συσκευών στον υπολογιστή χωρίς το κλείσιμό του. Απλώς συνδέουμε τη συσκευή στην θύρα USB και αυτή αναγνωρίζεται αυτόματα από το λειτουργικό σύστημα. Από την άλλη μεριά, η σύνδεση USB προσφέρει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων πολύ μεγαλύτερη από αυτή της παράλληλης σύνδεσης, χωρίς βέβαια να φθάνει αυτήν της σύνδεσης SCSI.

Ορολογία

- Σαρωτής (scanner)
- Οπτική Αναγνώριση Χαρακτήρων (OCR - Optical Character Recognition)
- Συσκευή ζεύξης φορτίων (CCD - Charge Coupled Device)
- Ανάλυση (resolution)
- Βάθος χρώματος
- TWAIN (Technology Without An Interesting Name)

Ερωτήσεις

1. Σε τι διαφέρουν οι σαρωτές διαφάνειας από τους επίπεδους σαρωτές;
2. Πότε είναι προτιμότερο να διαλέξουμε ένα σαρωτή χειρός και πότε ένα σαρωτή σελίδας;
3. Υπολογίστε το μέγεθος σε MB του αρχείου που θα δημιουργηθεί από την ψηφιοποίηση μιας εικόνας διαστάσεων 5" X 8" σε σαρωτή 24 bit i) με ανάλυση 600 X 600 dpi, ii) με ανάλυση 300 X 300 dpi.
4. Υπολογίστε το μέγεθος σε MB του αρχείου που θα δημιουργηθεί από την ψηφιοποίηση μιας εικόνας διαστάσεων 5" X 8" σε σαρωτή 8 bit i) με ανάλυση 600 X 600 dpi ii) με ανάλυση 300 X 300 dpi.
5. Ένας σαρωτής διακρίνει μόνο το λευκό και το μαύρο χρώμα. Πόσα bit είναι το βάθος χρώματος που υποστηρίζει;
6. Ποιοι είναι οι τρόποι σύνδεσης ενός σαρωτή στον υπολογιστή; Να αναφέρατε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

Δραστηριότητες

1. Συνδέστε έναν σαρωτή SCSI στον υπολογιστή σας ακολουθώντας τα επόμενα βήματα:
 - A) Τοποθετήστε τον ελεγκτή SCSI, κάνοντας τις απαραίτητες ρυθμίσεις.
 - B) Εγκαταστήστε τους οδηγούς του ελεγκτή SCSI.
 - Γ) Συνδέστε το σαρωτή στον ελεγκτή.
 - Δ) Εγκαταστήστε τους οδηγούς του σαρωτή.
2. Εγκαταστήστε ένα σαρωτή παράλληλης σύνδεσης στον υπολογιστή σας.

5.3 Σύστημα αδιάλειπτης παροχής τάσης UPS

Όταν ολοκληρώσεις την ενότητα αυτή θα μπορείς να:

- εξηγείς τι κάνει το σύστημα αδιάλειπτης παροχής τάσης (UPS)
- περιγράφεις τις διαφορετικές δομικές μονάδες ενός UPS
- απαριθμείς τους διαφορετικούς τύπους UPS και τα πλεονεκτήματά τους
- εξηγείς τα διάφορα χαρακτηριστικά που δίνουν οι κατασκευαστές

5.3.1 Εισαγωγή

Το σύστημα UPS (Uninterruptible Power Supply) παρεμβάλλεται μεταξύ του δικτύου και του υπολογιστή (ή οποιασδήποτε συσκευής τροφοδοτεί), για να παρέχει ηλεκτρική ισχύ, σε περίπτωση που σταματήσει να παρέχει το δίκτυο. Ακόμα και στην περίπτωση όπου το δίκτυο λειτουργεί, το UPS παρέχει ηλεκτρική τάση απαλλαγμένη από υπερτάσεις ή γενικότερα μεταβολές που επηρεάζουν την τροφοδοσία ευαίσθητων μηχανημάτων.

Η χρήση του UPS επιβάλλεται σε εφαρμογές δικτύου, σε ιατρικές εφαρμογές και σε βιομηχανικά συστήματα, όπου μια πιθανή πτώση τάσης, εκτός από το χάσιμο των δεδομένων, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο για τους χρήστες και τους εργαζόμενους.

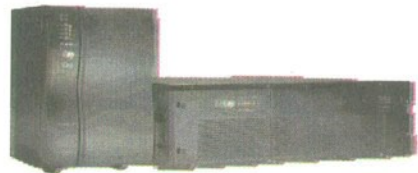


UPS για μικρά φορτία (σπίτι και μικρά γραφεία)

5.3.2 Αρχή λειτουργίας

Το UPS διαθέτει τα παρακάτω βασικά στοιχεία:

1. Τον ανορθωτή της εναλλασσόμενης τάσης.
2. Τις μπαταρίες και το κύκλωμα φόρτισης τους.
3. Το μετατροπέα συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη.

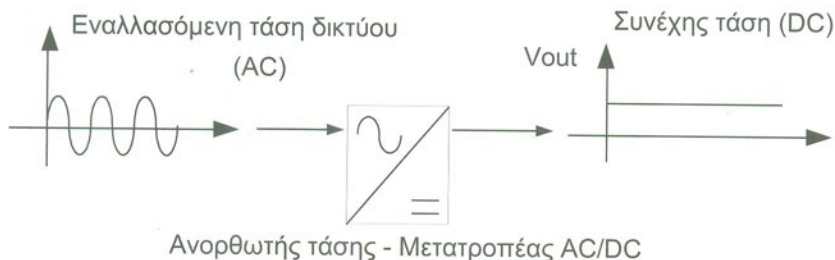


UPS για εφαρμογές δικτύων

5.3.3 Ο ανορθωτής της εναλλασσόμενης τάσης

Ο ανορθωτής της εναλλασσόμενης τάσης μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση στην είσοδο του (AC) σε συνεχή τάση (DC) και

ονομάζεται μετατροπέας AC/DC. Η συνεχής τάση που παράγεται χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία με ισχύ των κυκλωμάτων του ίδιου του UPS και για τη φόρτιση των μπαταριών.



Σχήμα 5.11 Ο ανορθωτής της εναλλασσόμενης τάσης

5.3.4 Οι μπαταρίες και το κύκλωμα φόρτισής τους

Οι μπαταρίες αποθηκεύουν ηλεκτρική ισχύ και την αποδίδουν στη συσκευή, την οποία γενικά θα την ονομάζουμε φορτίο, οποτεδήποτε η τάση του δικτύου διακοπεί ή πέσει αρκετά χαμηλά. Τα καινούργια UPS διαθέτουν εξελιγμένο κύκλωμα φόρτισης των μπαταριών, που επιτηρεί τη διαδικασία φόρτισης και αποφόρτισης, ώστε οι μπαταρίες να μην υπερφορτίζονται ή αποφορτίζονται πλήρως, γεγονότα που μειώνουν σημαντικά τη ζωή τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι, εάν η μπαταρία του UPS αποφορτιστεί κατά 80% της ονομαστικής της χωρητικότητας τότε, υπολογίζεται ότι χάνει το 25% της ζωής της.



Ups βιομηχανικών προδιαγραφών

Οι μπαταρίες καταλαμβάνουν τον περισσότερο όγκο σε ένα UPS και συνήθως αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το μισό του κόστους της συσκευής. Η ζωή τους εξαρτάται από τη σωστή συντήρηση, το κύκλωμα φόρτισης και τις συνθήκες λειτουργίας και δεν ξεπερνάει συνήθως τα 5 χρόνια.

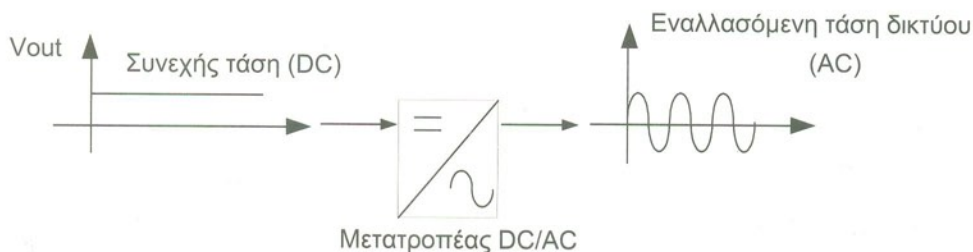
Μια σημαντική παράμετρος, που θα πρέπει να παίρνει ο τεχνικός υπόψη του, είναι οι συνθήκες λειτουργίας του UPS και πιο συγκεκριμένα τα όρια διακύμανσης της θερμοκρασίας του χώρου λειτουργίας του.

Στην αγορά κυκλοφορούν UPS με διαφορετικούς τύπους μπαταριών για διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας και διαφορετικές απαιτήσεις συντήρησης. Τα UPS που χρησιμοποιούν μπαταρίες κλειστού τύπου δεν

απαιτούν σχεδόν καμία συντήρηση, έχουν όμως ιδιαίτερες απαιτήσεις όσον αφορά τη θερμοκρασία λειτουργίας (ενδεικτικά 20°C μέχρι 25°C), με αποτέλεσμα να κρίνονται ακατάλληλα για χώρους χωρίς κλιματισμό. Παρατεταμένη λειτουργία των UPS σε συνθήκες διαφορετικές από αυτές που ορίζει ο κατασκευαστής μειώνει σημαντικά τη ζωή των μπαταριών.

5.3.5 Μετατροπές συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη

Στα φυλλάδια των κατασκευαστών, και ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιεί το UPS, ο μετατροπές συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη αναφέρεται και ως μετατροπές DC/AC ή inverter. Ο μετατροπές DC/AC τροφοδοτείται με συνεχή τάση από τις μπαταρίες και παράγει εναλλασσόμενη τάση για την τροφοδοσία του φορτίου (υπολογιστές, συσκευές).

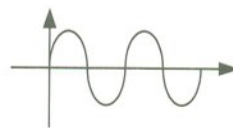


Σχήμα 5.12 Μετατροπές συνεχούς σε εναλλασσόμενη τάση, DC/AV

Αυτό που θα πρέπει να προσέξουμε είναι ότι ο μετατροπές DC/AC δεν παράγει απαραίτητα ημιτονική μορφή τάσης στην έξοδό του. Σήμερα στην αγορά μπορούμε να βρούμε UPS με τις παρακάτω κυματομορφές εξόδου:

1. Ημιτονική έξοδο (sine output).
2. Τετραγωνική έξοδο (square output).
3. Quasi-sine έξοδο.

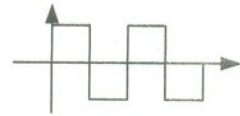
Τα UPS με ημιτονική έξοδο υπερέχουν σε ποιότητα, δεδομένου ότι παρέχουν αντίγραφο της τάσης του δικτύου. Η παραγωγή της ημιτονικής εξόδου απαιτεί ακριβότερα κυκλώματα και μεγαλύτερη κατανάλωση ισχύος από τις μπαταρίες, ελαττώνοντας πιο γρήγορα το διαθέσιμο φορτίο τους (μικρότερος συντελεστής απόδοσης).



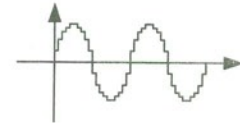
Ημιτονική έξοδος

Τα UPS με τετραγωνική έξοδο, αποτελούν την οικονομικότερη λύση. Τα κυκλώματα του μετατροπεία είναι πολύ φθηνά, ενώ η απόδοση είναι μεγαλύτερη του 90%. Παρ' όλα αυτά δεν ενδείκνυται η χρήση τους, γιατί οι απότομες μεταβολές στην παρεχομένη τάση στην έξοδό τους έχει ως

αποτέλεσμα την καταπόνηση του φορτίου. Επίσης, η ισχύς που παρέχει στο φορτίο το UPS είναι μεγαλύτερη από την ισχύ που θα δεχόταν η συσκευή, εάν ήταν συνδεδεμένη απευθείας στο δίκτυο παροχής, πράγμα που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα ακόμα και την καταστροφή της συσκευής. Τέλος, κίνδυνος κακής λειτουργίας ή ακόμα και καταστροφής της συσκευής του φορτίου υπάρχει από το θόρυβο που προκαλεί η τετραγωνική κυματομορφή στη γραμμή του δικτύου.



Τετραγωνική έξοδος



Quasi-sine έξοδος

Η quasi-sine έξοδος συνδυάζει, το χαμηλό κόστος της τετραγωνικής εξόδου, χωρίς τα μειονεκτήματα που αναφέραμε. Η απόδοση του UPS κρίνεται ικανοποιητική, αλλά και πάλι δεν ενδείκνυται η χρήση του για ευαίσθητες συσκευές.

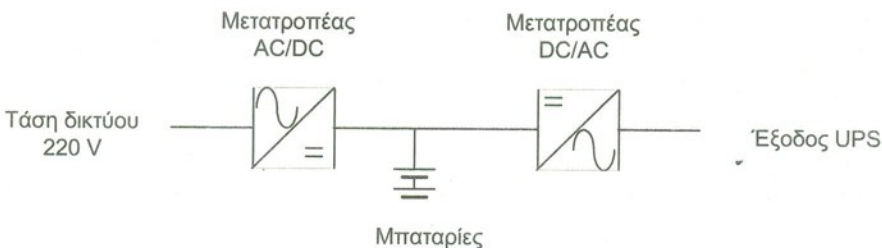
5.3.6 Είδη των UPS

Τα UPS που κυκλοφορούν στην αγορά διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους σε:

1. UPS εντός γραμμής
2. UPS εκτός γραμμής και
3. UPS ενεργό εκτός γραμμής.

UPS Εντός γραμμής (On line)

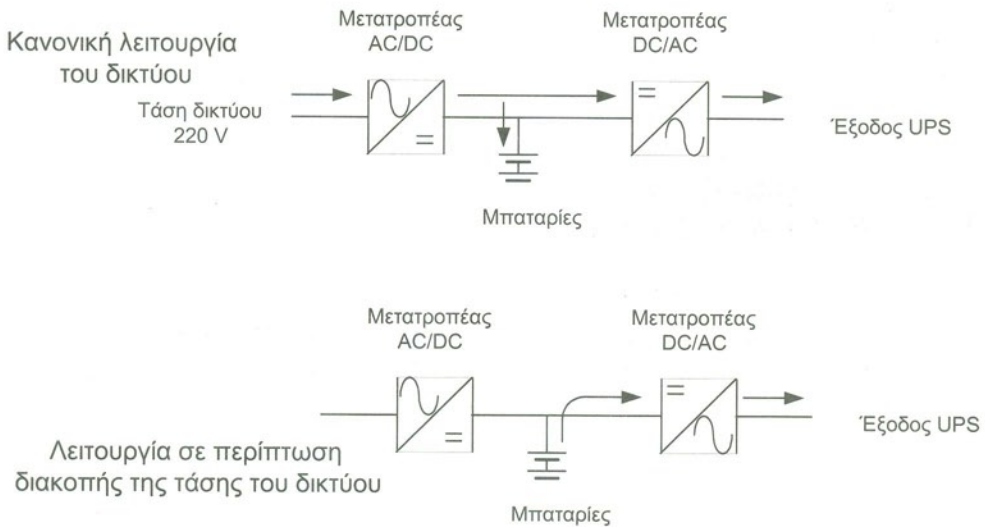
Τα UPS εντός γραμμής (On line) ή συνεχούς λειτουργίας (Continuous Operation) τοποθετούνται μεταξύ του δικτύου και του φορτίου συνεχώς, όπως στο σχήμα 5.13.



Σχήμα 5.13 Το UPS εντός γραμμής

Η εναλλασσόμενη τάση μετατρέπεται συνεχώς σε συνεχή στον ανορθωτή και χρησιμοποιείται τόσο για τη φόρτιση των μπαταριών όσο και για την τροφοδοσία του φορτίου με ισχύ μέσω του μετατροπέα DC/AC. Με άλλα λόγια, η τάση που τροφοδοτεί το φορτίο δε δίνεται σε καμία περίπτωση από το δίκτυο απευθείας, αλλά μόνο μέσω του UPS. Δηλαδή, τα UPS εντός γραμμής παρεμβάλλονται μεταξύ του φορτίου και του δικτύου παροχής. Με τον τρόπο αυτό, το φορτίο απομονώνεται εντελώς από το δίκτυο παροχής, γεγονός που το προστατεύει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο από απότομες μεταβολές της τάσης του δικτύου.

Στο σχήμα 5.14 βλέπουμε τη λειτουργία του UPS εντός γραμμής τόσο στην περίπτωση όπου το δίκτυο έχει τάση όσο και στην περίπτωση όπου έχουμε διακοπή της τάσης.



Σχήμα 5.14 Λειτουργία του UPS εντός γραμμής

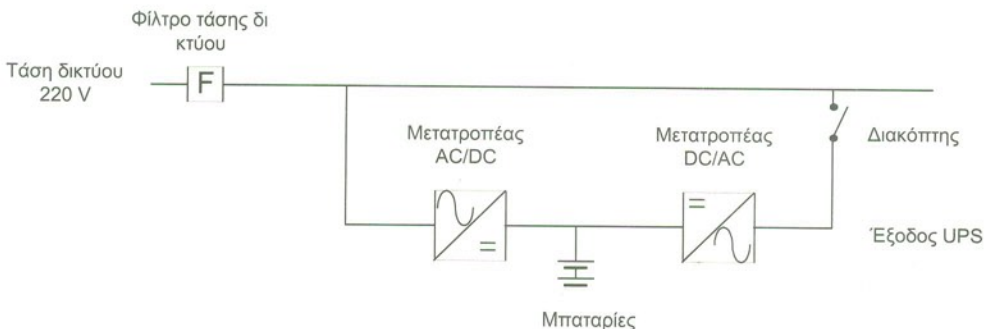
Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι ο χρόνος αντίδρασης του UPS σε ενδεχόμενη απώλεια της τάσης του δικτύου είναι πολύ μικρός, αφού οι μπαταρίες βρίσκονται στην ουσία συνεχώς σε λειτουργία.

Οι κατασκευαστές προτείνουν αυτή την τεχνολογία UPS σε όλες εκείνες τις περιπτώσεις όπου οι προδιαγραφές του φορτίου στην ποιότητα της παρεχόμενης τάσης είναι υψηλές.

Το UPS εντός γραμμής έχει όμως και μειονεκτήματα. Το κόστος του είναι ιδιαίτερα υψηλό και θεωρείται ασύμφορη η σχεδίασή του για μικρά φορτία. Επειδή τα UPS εντός γραμμής παρεμβάλλονται μεταξύ του δικτύου και του φορτίου, όταν χαλάνε, διακόπτεται η τροφοδοσία του φορτίου. Για να αποφευχθεί αυτό, τα καλής ποιότητας UPS εντός γραμμής διαθέτουν κυκλώματα επιτήρησης, που σε περίπτωση βλάβης δίνουν την τάση του δικτύου κατευθείαν στην έξοδο του UPS. Τα UPS εντός γραμμής διαθέτουν επίσης χειροκίνητο διακόπτη, που κάνει ακριβώς την ίδια δουλειά, για να είναι εύκολη η απομάκρυνση ή η συντήρηση του UPS. Όλα τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα την επιπλέον επιβάρυνση της τιμής του.

UPS Εκτός γραμμής (Off - line)

Στα UPS εκτός γραμμής ή Standby, όπως τα αναφέρουν οι κατασκευαστές, ο ανορθωτής, οι μπαταρίες και ο μετατροπέας DC/AC τοποθετούνται παράλληλα στις γραμμές του δικτύου, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.15.

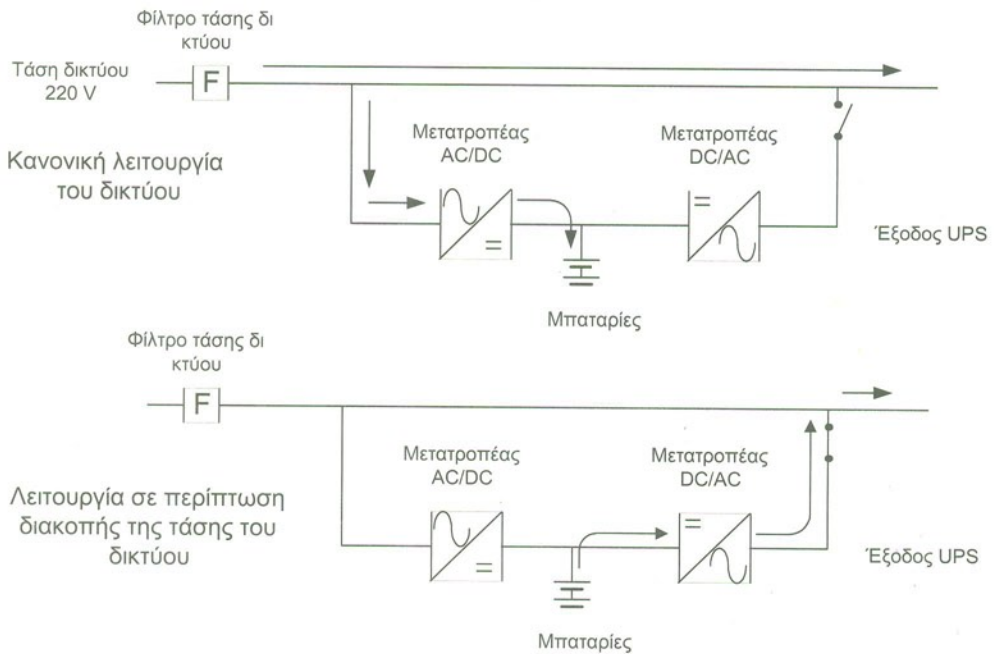


Σχήμα 5.15 Το UPS εκτός γραμμής

Τα UPS εκτός γραμμής επιτηρούν την τάση του δικτύου. Όταν αυτή πέφτει αρκετά χαμηλά, κλείνει ο διακόπτης και μεταγόνται αυτόματα πάνω στη γραμμή, για να παρέχουν τάση στο φορτίο.

Στο σχήμα 5.16 βλέπουμε τη λειτουργία ενός UPS εκτός γραμμής, τόσο στην περίπτωση όπου το δίκτυο έχει τάση όσο και στην περίπτωση όπου έχουμε διακοπή της τάσης.

Όταν το δίκτυο παρέχει κανονικά τάση, το UPS φορτίζει τις μπαταρίες του, ενώ το φορτίο τροφοδοτείται απευθείας από το δίκτυο μέσω ενός φίλτρου. Μόλις η τάση του δικτύου πέσει αρκετά χαμηλά ή διακοπεί τελείως, ο διακόπτης κλείνει και ο μετατροπέας DC/AC του UPS αρχίζει να τροφοδοτεί το φορτίο.



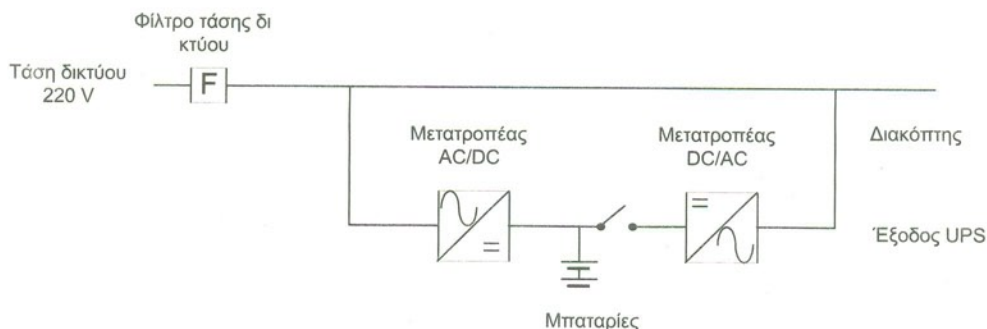
Σχήμα 5.16 Λειτουργία του UPS εντός γραμμής

Το κόστος των UPS εκτός γραμμής είναι σημαντικά μικρότερο από αυτό των εντός γραμμής, αλλά αντίστοιχα χαμηλότερη είναι και η ποιότητα της προστασίας που παρέχουν. Όταν το δίκτυο λειτουργεί, το UPS δεν προστατεύει καθόλου το φορτίο από απότομες μεταβολές στην τάση (υπερτάσεις, ή απότομα βυθίσματα της τάσης). Επίσης, μια σημαντική παράμετρος των UPS εκτός γραμμής είναι ο χρόνος που απαιτείται από τη στιγμή που θα ανιληφθεί την ελάττωση ή την παύση της τάσης του δικτύου, μέχρι να επαναφέρει την τάση στα επιθυμητά όρια. Ο χρόνος αυτός πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός και σίγουρα μικρότερος από 10 msec. Διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος η συσκευή που τροφοδοτείται από το UPS να κλείσει, λόγω ανεπαρκούς τροφοδοσίας.

Τα UPS εκτός γραμμής θεωρούνται καλή λύση, οπουδήποτε οι ανάγκες σε φορτία είναι μικρές (<2 kVA) και επιδιώκεται το χαμηλό κόστος.

UPS Ενεργό Εκτός Γραμμής (Active Standby / Line interactive)

Τα UPS αυτού του τύπου τοποθετούνται παράλληλα στη γραμμή τροφοδοσίας του δικτύου, όπως ακριβώς και τα τύπου εκτός γραμμής.



Σχήμα 5.17 Το UPS ενεργό εκτός γραμμής

Διαθέτουν, γρήγορους μικροεπεξεργαστές που επιτηρούν συνεχώς την τάση και ενεργοποιούν την έξοδο του UPS, εάν αυτό χρειαστεί. Δυστυχώς, η τεχνική αυτή είναι διαθέσιμη μόνο για συσκευές UPS χαμηλής ισχύος.

5.3.7 Τυπικά Χαρακτηριστικά

Θα αναφερθούμε στα χαρακτηριστικά που δίνουν οι κατασκευαστές στα φυλλάδια τους και τη σημασία τους:

Ισχύς Εξόδου

Είναι η τιμή της ισχύος που μπορεί να παρέχει το UPS στην έξοδο του. Μετριέται σε W. Η τιμή αυτή πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την απαιτούμενη ισχύ από το φορτίο.

Ο πίνακας 5.2 μας δίνει προσεγγιστικές τιμές για την απαιτούμενη ισχύ από διαφορετικά φορτία.

Συσκευές	Ισχύς
Hub	90 W
Router	120 W
Προσωπικός υπολογιστής με έγχρωμη οθόνη 15"	240 W
Προσωπικός υπολογιστής με έγχρωμη οθόνη 17"	300 W
Προσωπικός υπολογιστής με πολλά περιφερειακά και με έγχρωμη οθόνη 19"	360 W
Προσωπικός υπολογιστής με πολλά περιφερειακά και με έγχρωμη οθόνη 21"	390 W

Πίνακας 5.2 Τιμές καταναλισκόμενης ισχύος για διαφορετικές συσκευές

Αν λοιπόν θέλουμε να τροφοδοτήσουμε από το UPS ένα δίκτυο με δύο υπολογιστές, απαιτείται, όπως φαίνεται στον πίνακα, ισχύς από το UPS ίση με:

Συσκευή	Ισχύς
2 x προσωπικούς υπολογιστές με οθόνη 15"	3 x 240 W = 480 W

Πίνακας 5.3 Παράδειγμα υπολογισμού της ισχύος εξόδου ενός UPS

Χωρητικότητα των μπαταριών του UPS

Το μέγεθος αυτό είναι ίσο με τη μέγιστη ενέργεια που μπορεί να αποθηκευτεί στις μπαταρίες του UPS και μετριέται σεKWh (ή KVAh). Δεδομένου ότι η ενέργεια (E) είναι ίση με την ισχύ (P) επί το χρόνο (t), με την τιμή αυτή μπορούμε να υπολογίσουμε για πόσο χρόνο μπορεί να τροφοδοτεί το UPS ένα συγκεκριμένο φορτίο. Για παράδειγμα, εάν επιλέγαμε ένα UPS με χωρητικότητα 240 KWh για την περίπτωση του δικτύου του προηγούμενου παραδείγματος, τότε το UPS θα μπορούσε να τροφοδοτήσει το δίκτυο μας για χρονικό διάστημα ίσο με $t=E/P$, δηλαδή $t=2,4 \text{ KWh}/480 \text{ W} = 5 \text{ h}$.

Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η αποθηκευμένη ενέργεια ενός UPS δεν είναι σταθερή και μεταβάλλεται σημαντικά με το χρόνο, γιατί παλιώνουν οι μπαταρίες του. Επίσης ότι δεν πρέπει οι μπαταρίες του UPS να αδειάζουν εντελώς, γιατί μειώνεται σημαντικά η ζωή τους. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει το UPS που επιλέγουμε για μια συγκεκριμένη εφαρμογή να έχει χωρητικότητα μεγαλύτερη από την απαιτούμενη κατά ένα ποσοστό 10% με 20 % τουλάχιστον. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να τροφοδοτήσουμε το παραπάνω δίκτυο για χρόνο τουλάχιστον 15 min, τότε η απαιτούμενη ενέργεια πρέπει να είναι $E= P t = 480\text{W} \cdot 15/60 \text{ h} = 120 \text{ Wh}$. Η χωρητικότητα του UPS πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη ενέργεια για παράδειγμα κατά 20% δηλαδή $E_{\text{UPS}} > E + 0.2 E = 144 \text{ Wh}$.

Ρεύμα Εισόδου - Current Input

Είναι το ρεύμα, που τραβάει η συσκευή, όταν φορτίζει τις μπαταρίες ή όταν τροφοδοτεί το φορτίο (για τα on-line UPS) με δεδομένο πάντα φορτίο. Η παροχή του δικτύου θα πρέπει να είναι ικανή να δίνει τουλάχιστον αυτό το ρεύμα (προσαυξημένο κατά 20%, για περισσότερη ασφάλεια).

Χρόνος μεταφοράς (στις μπαταρίες) – Transfer Time

Αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά του UPS. Ο χρόνος μεταφοράς είναι ίσος με το χρόνο που χρειάζεται το UPS, από τη στιγμή που θα ανιληφθεί τη διακοπή της τάσης του δικτύου μέχρι να την αποκαταστήσει.

Κλιματολογικές συνθήκες

Η θερμοκρασία, η πίεση και η υγρασία είναι συνθήκες που επηρεάζουν τη σωστή λειτουργία του UPS και τη ζωή των μπαταριών.

Ο κατασκευαστής δίνει συνήθως δύο επιτρεπτά όρια θερμοκρασιών:

- Τα επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας, κατά τη λειτουργία του UPS που κυμαίνονται μεταξύ 0°C και 40°C

- Τα επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας όταν το UPS είναι εκτός λειτουργίας που κυμαίνονται μεταξύ -25°C ως $+70^{\circ}\text{C}$.

Ορολογία

- Σύστημα αδιάλειπτης παροχής τάσης (UPS - Uninterruptible Power Supply)
- Ανορθωτής εναλλασσόμενης τάσης (AC/DC)
- Μετατροπέας συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη (DC/AC)
- Φορτίο (Load)
- UPS εντός γραμμής (on line)
- UPS εκτός γραμμής (off line)
- UPS ενεργό εκτός γραμμής (active standby / line interactive)
- Ισχύς εξόδου (Output Power)
- Χωρητικότητα (capacity)

Ερωτήσεις

1. Το UPS αποτελείται από τα παρακάτω βασικά στοιχεία:
 - Τον _____ της εναλλασσόμενης τάσης (AC/DC).
 - Τις _____ και το κύκλωμα φόρτισης τους και
 - Το μετατροπέα _____ τάσης σε _____ (DC/AC).
2. Ο ανορθωτής μετατρέπει την _____ τάση του δικτύου σε συνεχή που χρησιμοποιείται για τη _____ των μπαταριών του UPS.
3. Ο μετατροπέας συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη τροφοδοτείται από τις μπαταρίες ή από τον ανορθωτή και παράγει την _____ τάση, που τροφοδοτεί τις συσκευές που συνδέονται στο UPS.
4. Η έξοδος του μετατροπέα συνεχούς τάσης σε εναλλασσόμενη μπορεί να είναι ημιτονική, τετραγωνική ή quasi-sine. Η _____ έξοδος δεν επιβαρύνει τα κυκλώματα του φορτίου και πρέπει να προτιμάται, όταν οδηγούνται ευαίσθητα φορτία.
5. Υπάρχουν τρεις κυρίως τύποι UPS:
 - UPS _____ (on line)
 - UPS _____ (off line) και
 - UPS _____ (active standby / line interactive)
6. Τα UPS _____ (on line) παρεμβάλλονται μεταξύ του δικτύου και του φορτίου.
7. Τα UPS _____ (off line) ενεργοποιούνται μόνο σε περίπτωση διακοπής της τάσης του δικτύου. Διαφορετικά το φορτίο τροφοδοτείται κανονικά από το δίκτυο.
8. Τα UPS _____ (active standby / line interactive) είναι τεχνολογικά εξελιγμένες συσκευές που ελέγχουν συνεχώς την ποιότητα

της τάσης του δικτύου και τροφοδοτούν το φορτίο με ισχύ, όχι μόνο στην περίπτωση όπου η τάση του δικτύου διακοπεί αλλά και στις περιπτώσεις όπου έχουμε κακή ποιότητα στην τάση του.

9. Θέλουμε να τροφοδοτήσουμε ένα δίκτυο υπολογιστών ενός γραφείου από ένα UPS, ώστε οι χρήστες να μη χάνουν τα δεδομένα τους σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος. Το δίκτυο αποτελείται από 2 hub, 4 προσωπικούς υπολογιστές με 15" οθόνες και 3 προσωπικούς υπολογιστές με 19" οθόνες. Ο χρόνος που χρειάζονται οι χρήστες για να κλείσουν τους υπολογιστές τους είναι περίπου 5 λεπτά. Υπολογίστε την απαιτούμενη ισχύ και χωρητικότητα ενός UPS για το δίκτυο αυτό. Τι τύπο UPS προτείνετε να χρησιμοποιηθεί;

