

Ενότητα 2^η: Τύποι και Χαρακτηριστικά των Συσκευών I/O

Σκοπός Ο σκοπός της ενότητας αυτής είναι να παρουσιάσει τους διάφορους τύπους αποθηκευτικών συσκευών και να περιγράψει τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία τους.

Προσδοκώμενα Αποτελέσματα Όταν θα έχετε μελετήσει την ενότητα, θα είστε σε θέση να:



αναφέρετε τουλάχιστον 10 συσκευές I/O και τα χαρακτηριστικά τους,



περιγράφετε τα χαρακτηριστικά και τη λειτουργία των μαγνητικών δίσκων και των μαγνητικών ταινιών,



προσδιορίζετε τα πλεονεκτήματα των οπτικών δίσκων και των USB flash δίσκων,



συγκρίνετε τους διάφορους τύπους συσκευών I/O.



μαγνητικός δίσκος, μαγνητική ταινία, άτρακτος, τομέας, βραχίονας, οπτικός δίσκος, CD, DVD, USB δίσκος



Χαρακτηριστικά των συσκευών I/O

Οι συσκευές I/O είναι απίστευτα ποικιλόμορφες. Τρία χαρακτηριστικά είναι χρήσιμα για την οργάνωση αυτής της πλούσιας γκάμας:

- **Συμπεριφορά:** είσοδος (η συσκευή μπορεί μόνο να διαβαστεί), έξοδος (μόνο να γραφεί, δε μπορεί να διαβαστεί) ή αποθήκευση (μπορεί να ξαναδιαβαστεί και συνήθως να ξαναγραφεί).
- **Συνεργάτης:** ένας χρήστης ή μία μηχανή είναι στο άλλο άκρο της συσκευής I/O, οι οποίοι είτε τροφοδοτούν με δεδομένα την είσοδο είτε διαβάζουν δεδομένα από την έξοδο.
- **Ρυθμός δεδομένων:** ο μέγιστος ρυθμός με τον οποίο τα δεδομένα μπορούν να μεταφερθούν ανάμεσα στη συσκευή I/O και την κύρια μνήμη ή τον επεξεργαστή. Είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε ποιες είναι οι μέγιστες απαιτήσεις σε ρυθμό δεδομένων που μπορεί να δημιουργήσει η κάθε συσκευή.

Για παράδειγμα, ένα πληκτρολόγιο είναι μία συσκευή εισόδου που χρησιμοποιείται από έναν άνθρωπο με ένα μέγιστο ρυθμό δεδομένων περίπου 10 bytes ανά δευτερόλεπτο. Το σχήμα 5.2.1 δείχνει μερικές από τις συσκευές I/O που συνδέονται με υπολογιστές.

Συσκευή	Συμπεριφορά	Συνεργάτες	Προσεγγιστικός Ρυθμός δεδομένων (KB/sec)
Πληκτρολόγιο	Είσοδος	Άνθρωπος	0.01
Ποντίκι	Είσοδος	Άνθρωπος	0.02
Είσοδος φωνής	Είσοδος	Άνθρωπος	0.02
Σαρωτής	Είσοδος	Άνθρωπος	200.00
Έξοδος φωνής	Έξοδος	Άνθρωπος	0.60
Εκτυπωτής γραμμής	Έξοδος	Άνθρωπος	1.00
Εκτυπωτής Laser	Έξοδος	Άνθρωπος	100.00
Οθόνη γραφικών	Έξοδος	Άνθρωπος	30000.00
Τερματικό δικτύου	Είσοδος ή Έξοδος	Μηχανή	0.05
Δίκτυο LAN	Είσοδος ή Έξοδος	Μηχανή	200.00
Δισκέτα	Αποθήκευση	Μηχανή	50.00
Οπτικός δίσκος	Αποθήκευση	Μηχανή	500.00
Μαγνητική ταινία	Αποθήκευση	Μηχανή	2000.00
Μαγνητικός δίσκος	Αποθήκευση	Μηχανή	2000.00

Σχήμα 5.2.1 – Συσκευές I/O που συνδέονται με υπολογιστές.

Στο σχήμα 5.2.1 απεικονίζεται η **ποικιλομορφία των συσκευών I/O**. Οι συσκευές I/O μπορούν να διακριθούν από το αν λειτουργούν ως συσκευές εισόδου, εξόδου ή αποθήκευσης, από το συνεργάτη τους στην επικοινωνία (άνθρωποι ή άλλοι υπολογιστές) και τους μέγιστους ρυθμούς επικοινωνίας τους. Οι ρυθμοί δεδομένων εκτείνονται σε έξι τάξεις μεγέθους.



Σημειώστε ότι ένα δίκτυο μπορεί να είναι μία συσκευή εισόδου ή εξόδου, αλλά δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αποθήκευση. Για ιστορικούς λόγους, τα μεγέθη του δίσκου και της μνήμης, όπως επίσης και οι ρυθμοί μεταφοράς, παρατίθενται πάντοτε με βάση το δύο, έτσι ώστε $1 \text{ KB} = 1024 \text{ bytes}$. Τα δίκτυα, από την άλλη, προσδιορίζουν τους ρυθμούς δεδομένων στο δεκαδικό σύστημα, έτσι ώστε $10 \text{ Mbps} = 10 \text{ εκατομμύρια bits ανά δευτερόλεπτο}$.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Να απαριθμήσετε τουλάχιστον 10 συσκευές I/O και να αναφέρετε για κάθε μία από αυτές: τη συμπεριφορά της, το συνεργάτη, καθώς και την τάξη του ρυθμού δεδομένων της. Να συγκρίνετε την απάντησή σας με το σχήμα 5.2.1.



Τύποι αποθηκευτικών συσκευών

Ιδιαίτερη μνεία οφείλει να γίνει στις συσκευές που χρησιμεύουν για την αποθήκευση δεδομένων υπολογιστή. Συγκεκριμένα, θα αναφερθούμε στους μαγνητικούς δίσκους, στους οπτικούς δίσκους και στις μαγνητικές ταινίες.



Μαγνητικοί Δίσκοι

- **Γενικά χαρακτηριστικά**

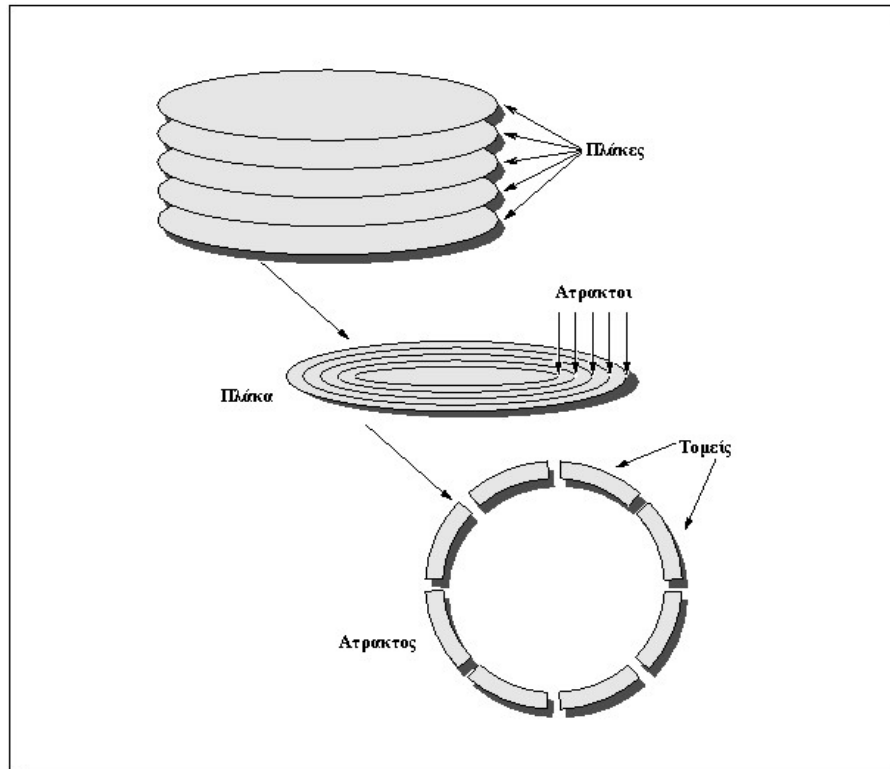
Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι μαγνητικών δίσκων: οι δισκέτες (ή εύκαμπτοι δίσκοι / floppy disks) και οι σκληροί δίσκοι (hard disks). Και οι δύο τύποι δίσκων αποτελούνται από μία περιστρεφόμενη πλάκα (platter) επιστρωμένη με μία μαγνητική επιφάνεια και χρησιμοποιούν μία κινητή κεφαλή ανάγνωσης/εγγραφής για να προσπελάσουν το δίσκο. Η αποθήκευση στο δίσκο είναι μόνιμη, πράγμα που σημαίνει πως τα δεδομένα παραμένουν ακόμα και όταν διακοπεί η τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος.

- **Πλεονεκτήματα των σκληρών δίσκων έναντι των δισκετών**

Επειδή οι πλάκες στους σκληρούς δίσκους είναι μεταλλικές (ή, πρόσφατα, γυάλινες), αυτοί έχουν διάφορα σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των δισκετών:

- ✓ Ο σκληρός δίσκος μπορεί να είναι μεγαλύτερος, επειδή είναι άκαμπτος.
- ✓ Ο σκληρός δίσκος έχει υψηλότερη πυκνότητα, επειδή μπορεί να προσπελασθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια.
- ✓ Ο σκληρός δίσκος έχει υψηλότερο ρυθμό δεδομένων, επειδή περιστρέφεται ταχύτερα.
- ✓ Οι σκληροί δίσκοι μπορούν να ενσωματώσουν περισσότερες από μία πλάκες.
- ✓ Η χωρητικότητα των σκληρών δίσκων είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή των δισκετών. Οι σημερινοί δίσκοι φτάνουν μέχρι τα 250GB, ενώ οι δισκέτες έχουν χωρητικότητα 1.44MB.

Στο υπόλοιπο της ενότητας, θα εστιάσουμε την προσοχή μας στους σκληρούς δίσκους και θα χρησιμοποιούμε τον όρο μαγνητικός δίσκος εννοώντας το σκληρό δίσκο.



Σχήμα 5.2.2 - Οι δίσκοι είναι οργανωμένοι σε πλάκες, ατράκτους και τομείς. Και οι δύο πλευρές μίας πλάκας είναι επιστρωμένες έτσι ώστε οι πληροφορίες να μπορούν να αποθηκευτούν και στις δύο επιφάνειες. Οι δισκέτες έχουν την ίδια οργάνωση, αλλά αποτελούνται από μία μόνο πλάκα.

- **Περιγραφή λειτουργίας του μαγνητικού δίσκου**

Ένας μαγνητικός δίσκος αποτελείται από μία συλλογή από πλάκες (2 με 20), καθεμιά από τις οποίες έχει δύο εγγράψιμες επιφάνειες, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.2.2. Η στοίβα των πλακών περιστρέφεται με 3600 ως 5400 στροφές ανά λεπτό (RPM) (οι νεώτεροι δίσκοι γυρίζουν σε άνω των 7200 στροφών) και έχει διάμετρο που κυμαίνεται από κάτι παραπάνω από μία ίντσα έως κάτι παραπάνω από 10 ίντσες.

Κάθε επιφάνεια του δίσκου διαιρείται σε ομόκεντρους κύκλους που ονομάζονται **άτράκτοι** (tracks). Τυπικά, υπάρχουν 500 με 2000 άτράκτοι ανά επιφάνεια.

Κάθε άτράκτος διαιρείται με τη σειρά της σε **τομείς** (sectors) που περιέχουν τις πληροφορίες· κάθε άτράκτος μπορεί να έχει 32 με 128 τομείς και ο τομέας είναι η μικρότερη μονάδα που μπορεί να διαβαστεί ή να γραφτεί.

Παραδοσιακά, *όλες οι άτράκτοι έχουν το ίδιο πλήθος από τομείς και συνεπώς το ίδιο πλήθος bits.*



Οι ευρύτεροι δίσκοι συνήθως προσφέρουν την καλύτερη απόδοση και οι δίσκοι με μικρότερη διάμετρο έχουν το καλύτερο κόστος ανά megabyte.

Για να διαβάσουμε και να γράψουμε πληροφορίες, οι κεφαλές ανάγνωσης/εγγραφής πρέπει να μετακινηθούν, ώστε να βρεθούν πάνω από τη σωστή θέση. Οι βραχίονες του δίσκου (disk arms) για κάθε επιφάνεια είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους και μετακινούνται μαζί, έτσι ώστε κάθε βραχίονας να είναι πάνω από την ίδια άτρακτο σε κάθε επιφάνεια. Ο όρος **κύλινδρος** (cylinder) χρησιμοποιείται για να αναφερόμαστε σε όλες τις άτρακτους κάτω από τους βραχίονες σε ένα δεδομένο σημείο σε όλες τις επιφάνειες.

• Προσπέλαση των δεδομένων: 3 στάδια

Για να προσπελάσει τα δεδομένα, το λειτουργικό σύστημα πρέπει να καθοδηγήσει το δίσκο μέσω μίας διεργασίας τριών σταδίων.

1. Το πρώτο βήμα είναι να τοποθετήσουμε το βραχίονα πάνω από την κατάλληλη άτρακτο. Αυτή η λειτουργία ονομάζεται αναζήτηση (seek) και ο χρόνος που απαιτείται για τη μετακίνηση του βραχίονα στην επιθυμητή άτρακτο ονομάζεται χρόνος αναζήτησης (seek time).



Οι κατασκευαστές δίσκων αναφέρουν τον ελάχιστο, το μέγιστο και το μέσο χρόνο αναζήτησης στα εγχειρίδιά τους. Οι δύο πρώτοι είναι εύκολο να μετρηθούν, αλλά ο μέσος χρόνος είναι ανοιχτός σε κάθε ερμηνεία επειδή εξαρτάται από την απόσταση αναζήτησης. Η βιομηχανία έχει αποφασίσει να υπολογίζει το μέσο χρόνο αναζήτησης ως το άθροισμα του χρόνου για κάθε δυνατή αναζήτηση δια του αριθμού των δυνατών αναζητήσεων. Οι μέσοι χρόνοι αναζήτησης διαφημίζονται συνήθως ως 12 με 20 ms, αλλά, ανάλογα με την εφαρμογή και τον προγραμματισμό (scheduling) των αιτήσεων για το δίσκο, ο πραγματικός μέσος χρόνος αναζήτησης μπορεί να είναι μόνο 25% με 33% του διαφημιζόμενου χρόνου, λόγω της τοπικότητας των αναφορών στο δίσκο. Αυτή η τοπικότητα εμφανίζεται τόσο λόγω των διαδοχικών προσπελάσεων στο ίδιο αρχείο όσο και επειδή το λειτουργικό σύστημα προσπαθεί να προγραμματίζει ώστε τέτοιες προσπελάσεις κοντινές μεταξύ τους να γίνονται διαδοχικά.

2. Αφού η κεφαλή έχει φτάσει στη σωστή άτρακτο, το δεύτερο βήμα είναι να περιμένουμε να περιστραφεί κάτω από την κεφαλή ανάγνωσης/εγγραφής ο επιθυμητός τομέας. Αυτός ο χρόνος ονομάζεται καθυστέρηση περιστροφής (rotational delay ή rotational latency). Η μέση καθυστέρηση περιστροφής είναι, όπως είναι φυσικό, η μισή διαδρομή γύρω από το δίσκο. Επειδή οι δίσκοι περιστρέφονται από 3600 RPM μέχρι 7200 RPM, ο μέσος χρόνος περιστροφής είναι μεταξύ:

$$\text{Μέση καθ. περ} = \frac{0.5 \text{ περιστρ.}}{3600 \text{ RPM}} = \frac{0.5 \text{ περιστρ.}}{3600 \text{ RPM} / (60 \text{ sec/min})} = 0.0083 \text{ sec} = 8.3 \text{ ms}$$

και,

$$\text{Μέση καθ. περ} = \frac{0.5 \text{ περιστρ.}}{7200\text{RPM}} = \frac{0.5 \text{ περιστρ.}}{7200\text{RPM} / (60 \text{ sec/min})} = 0.0041\text{sec} = 4.1 \text{ ms}$$

Οι δίσκοι μικρής διαμέτρου είναι ελκυστικοί, επειδή μπορούν να περιστρέφονται με υψηλότερους ρυθμούς χωρίς υπερβολική κατανάλωση ισχύος, ελαττώνοντας συνεπώς την καθυστέρηση περιστροφής.

3. Το τελευταίο στάδιο μίας προσπέλασης στο δίσκο, ο χρόνος μεταφοράς (transfer time), είναι ο χρόνος που απαιτείται για να μεταφερθεί ένα μπλοκ από bits, τυπικά ένας τομέας. Ο χρόνος αυτός είναι μία συνάρτηση του μεγέθους της μεταφοράς, της ταχύτητας περιστροφής και της πυκνότητας εγγραφής της ατράκτου.



Ελεγκτής δίσκου: Το λεπτομερή έλεγχο του δίσκου και τη μεταφορά ανάμεσα στο δίσκο και τη μνήμη διαχειρίζεται συνήθως ένας ελεγκτής δίσκου (disk controller). Ο ελεγκτής προσθέτει το τελικό μέρος του χρόνου προσπέλασης στο δίσκο, το χρόνο ελεγκτή (controller time), ο οποίος είναι η επιβάρυνση (overhead) που επιφέρει ο ελεγκτής προκειμένου να διεκπεραιώσει μία προσπέλαση I/O.



Ο μέσος χρόνος διεκπεραίωσης μίας λειτουργίας I/O θα αποτελείται από το άθροισμα των τεσσάρων αυτών χρόνων συν οποιοδήποτε χρόνο αναμονής που προκαλείται επειδή άλλες διεργασίες χρησιμοποιούν το δίσκο.



Παράδειγμα

Ποιος είναι ο μέσος χρόνος που απαιτείται για να διαβάσουμε ή να γράψουμε ένα τομέα 512 bytes για ένα τυπικό δίσκο που περιστρέφεται στις 4500 RPM; Ο διαφημιζόμενος μέσος όρος αναζήτησης είναι 20 ms, ο ρυθμός μεταφοράς είναι 2 MB/sec και η επιβάρυνση του ελεγκτή είναι 2 ms. Υποθέστε ότι ο δίσκος δεν απασχολείται, έτσι ώστε δεν υπάρχει χρόνος αναμονής.


Απάντηση:

Ο μέσος χρόνος προσπέλασης στο δίσκο είναι ίσος με το μέσο χρόνο αναζήτησης συν τη μέση καθυστέρηση περιστροφής συν το χρόνο μεταφοράς συν την επιβάρυνση του ελεγκτή. Χρησιμοποιώντας το διαφημιζόμενο μέσο χρόνο αναζήτησης, η απάντηση είναι

$$20\text{ms} + 6.7\text{ms} + \frac{0.5 \text{ KB}}{2.0 \text{ MB/sec}} + 2\text{ms} = 20 + 6.7 + 0.2 + 2 = 28.9 \text{ ms}$$

Αν ο μέσος χρόνος αναζήτησης που μετρήθηκε είναι το 25% του διαφημιζόμενου μέσου χρόνου, η απάντηση είναι

$$5 \text{ ms} + 6.7 \text{ ms} + 0.2 \text{ ms} + 2 \text{ ms} = 13.9 \text{ ms}$$

Σημειώστε ότι όταν θεωρούμε το μέσο μετρούμενο χρόνο αναζήτησης, σε αντίθεση με το μέσο διαφημιζόμενο χρόνο αναζήτησης, η καθυστέρηση περιστροφής μπορεί να είναι το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου αναζήτησης. 



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Να περιγράψετε σε 10-15 το πολύ σειρές τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τη λειτουργία ενός μαγνητικού δίσκου. Στην περίπτωση που δυσκολεύεστε κρίνεται σκόπιμο να επαναλάβετε την ανάγνωση της προηγούμενης υποενότητας με τίτλο: «Μαγνητικοί δίσκοι».



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

Να αναζητήσετε στο διαδίκτυο περιγραφές πρόσφατων σκληρών δίσκων και να καταγράψετε τα χαρακτηριστικά τριών τουλάχιστον από αυτούς.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 3

Ενδεικτικά παρατίθενται τα παρακάτω στοιχεία τα οποία βρέθηκαν στην ιστοσελίδα: www.wdc.com

Χαρακτηριστικά	Western Digital Caviar SE	Western Digital 2000JD	Western Digital 1200JB
Χωρητικότητα	250	200	120
Ταχύτητα περιστροφής	7200 στροφές / λεπτό	7200 στροφές / λεπτό	7200 στροφές / λεπτό
Μνήμη	8GB	8GB	8GB
Χρόνος αναζήτησης δεδομένων	8.9ms	8.9ms	8.9ms



Οπτικοί Δίσκοι

Οι οπτικοί δίσκοι (CD-ROMs - compact disk ROMs) αποτελούν πλέον σοβαρό ανταγωνιστή των μαγνητικών δίσκων. Το CD-ROM μπορεί ν' αφαιρεθεί από τον υπολογιστή και η κατασκευή είναι σχετικά ανέξοδη, όμως οι περισσότεροι και οι πιο προσιτοί τύποι είναι αποθηκευτικά μέσα μόνο - διαβάσματος (read-only). Εκτός από τα CDROM στα οποία δεν επιτρέπεται η αλλαγή των περιεχομένων τους έχουν κατασκευαστεί και CD επανεγράψιμα. Σε αυτά ο οπτικός δίσκος δεν έχει σταθερά δεδομένα και μπορεί ουσιαστικά να χρησιμοποιηθεί ως ένα ευέλικτο σύστημα αποθήκευσης δεδομένων. Αυτοί οι δίσκοι ονομάζονται CD-RW.

Το χαμηλό κόστος κατασκευής του το έχει καταστήσει δημοφιλές μέσο για τη διαμοίραση πληροφορίας, αλλά όχι και για την εγγραφή πληροφορίας σ' αυτό.

Ταυτόχρονα, λόγω της μεγάλης χωρητικότητάς τους, οι οπτικοί δίσκοι σε μεγάλο βαθμό έχουν αντικαταστήσει τους εύκαμπτους δίσκους (floppy - disks), που μέχρι σήμερα ήταν το κυρίαρχο μέσο για την ανταλλαγή λογισμικού. Ιδιαίτερα οι επανεγγράψιμοι οπτικοί δίσκοι έχουν τις δυνατότητες να ανταγωνιστούν τις νέες τεχνολογίες των μαγνητικών ταινιών για την αποθήκευση αρχείων.

Την τελευταία πενταετία έχει εμφανιστεί ένας νέος τύπος οπτικών δίσκων τα DVD (digital video disk). Τα DVD ενώ έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις με τα παλαιότερα CDROMs έχουν υψηλότερη χωρητικότητα που ξεπερνάει τα 17 GB. Η αύξηση της χωρητικότητας οφείλεται στην καλύτερη τεχνολογία του laser ανάγνωσης η οποία επιτρέπει στα sectors του δίσκου να είναι πιο κοντά μεταξύ τους. Τα DVD έχουν πλέον σχεδόν αντικαταστήσει τα CDROM, από τη στιγμή που το κόστος κατασκευής έχει φτάσει σε σχετικά χαμηλά επίπεδα και η χωρητικότητά τους είναι πολύ μεγαλύτερη των CDROM. Σε αναλογία με τα CD-RW, έχουν κατασκευαστεί DVD επανεγράψιμα, τα οποία ονομάζονται DVD-RW.



USB δίσκοι

Τα τελευταία χρόνια έχει κάνει την εμφάνισή της, μία νέα συσκευή αποθήκευσης, η οποία έχει μεγάλη απήχηση στο αγοραστικό κοινό. Πρόκειται για το μαγνητικό δίσκο USB, ο οποίος χρησιμοποιείται για εγγραφή ή ανάγνωση δεδομένων. Οι δίσκοι αυτοί είναι παρόμοιοι σε λειτουργία με τους μαγνητικούς δίσκους, με τη διαφορά ότι είναι μικρότεροι σε μέγεθος και ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε υπολογιστή, αφού ενσωματώνονται σε αυτούς μέσω των θυρών USB και στη συνέχεια αφαιρούνται από τον υπολογιστή πολύ εύκολα.

Τα πλεονεκτήματά τους σε σχέση με τα CD, CD-RW, DVD, DVD-RW και τις δισκέτες είναι:

- Η χωρητικότητά τους μπορεί να φτάσει μέχρι και 2GB, επομένως είναι σαφώς καλύτεροι από τις δισκέτες.

- Δεν απαιτούν από το λειτουργικό σύστημα να διαθέτει ειδικούς drivers σε σχέση με τα CD ή DVD, με αποτέλεσμα να είναι ευκολότερα στη χρήση σε οποιοδήποτε υπολογιστή, απ' τη στιγμή που οι περισσότεροι υπολογιστές διαθέτουν θύρα USB.
- Οι οπτικοί δίσκοι είναι σχετικά ευαίσθητοι ως προς το υλικό που είναι κατασκευασμένοι και χρειάζεται ειδική προσοχή από το χρήστη έτσι ώστε να μην αλλοιωθούν τα δεδομένα, π.χ. να μην γρατσουνιστούν. Αντιθέτως, οι USB δίσκοι είναι πιο ανθεκτικοί.
- Είναι περισσότερο εύελικοι όσον αφορά στην εγγραφή ή την ανάγνωση δεδομένων.



Μαγνητικές ταινίες

Οι μαγνητικές ταινίες αποτελούν μέρος των υπολογιστικών συστημάτων τόσο καιρό όσο και οι δίσκοι, και επειδή χρησιμοποιούν την ίδια τεχνολογία με αυτούς τους ακολουθούν και στις βελτιώσεις της πυκνότητας που επιτυγχάνονται συνεχώς. Η διαφορά του λόγου κόστος προς απόδοση μεταξύ δίσκων και ταινιών βασίζεται στη διαφορετική γεωμετρία τους.

Βασικά χαρακτηριστικά των μαγνητικών ταινιών

- Οι περιστρεφόμενες πλάκες προσφέρουν τυχαία πρόσβαση σε χρόνο χιλιοστών του δευτερολέπτου, αλλά οι δίσκοι έχουν περιορισμένη περιοχή αποθήκευσης και το μέσο αποθήκευσης σφραγίζεται μέσα σε κάθε κεφαλή ανάγνωσης.
- Οι μακριές λωρίδες τυλιγμένες σε ευμετακίνητα μασούρια «ατελείωτου» μήκους εξασφαλίζουν πολλές ταινίες ανά κεφαλή ανάγνωσης, αλλά οι ταινίες απαιτούν σειριακή πρόσβαση που μπορεί να πάρει σχετικά αρκετή ώρα .

Μειονεκτήματα των μαγνητικών ταινιών - ταινίες ελικοειδούς σάρωσης

Το βασικό μειονέκτημα των μαγνητικών ταινιών , εκτός από το γεγονός ότι λόγω της μορφολογίας τους η προσπέλαση στα δεδομένα είναι σειριακή και άρα αργή, είναι ότι υπάρχει πάντα κίνδυνος να κοπούν ή να τις «μασήσει» η συσκευή. Αυτός ο φόβος περιορίζει και την ταχύτητα με την οποία αυτές θα πρέπει να περιστρέφονται, η οποία είναι σχετικά μικρή.

Μία σχετικά νέα τεχνολογία, που αποκαλείται “ταινίες ελικοειδούς σάρωσης” (helical scan tapes), λύνει αυτό το πρόβλημα με το να διατηρεί την ταχύτητα της ταινίας σταθερή και να γράφει την πληροφορία σε μία διαγώνιο τροχιά πάνω στην ταινία, με μία κεφαλή

που περιστρέφεται πολύ γρηγορότερα απ' ότi η ταινία κινείται. Αυτή η τεχνολογία αυξάνει την πυκνότητα εγγραφής κατά ένα παράγοντα από 20 ως 50. Οι ταινίες ελικοειδούς σάρωσης έχουν βρει μεγάλη χρήση στα βίντεο και στις κάμερες, γεγονός που μειώνει το κόστος των παραδοσιακών ταινιών και κεφαλών.

Ένα μειονέκτημα των παραπάνω ταινιών είναι ότi εξασθενούν: οι ελικοειδείς ταινίες αντέχουν για 100 περάσματα, ενώ οι παραδοσιακές εξασθενούν μετά από χιλιάδες ή και εκατομμύρια περάσματα. Οι κεφαλές εγγραφής/ανάγνωσης ελικοειδούς σάρωσης εξασθενούν επίσης γρήγορα, τυπικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για 2000 ώρες συνεχόμενα. Τέλος, αυτού του είδους οι ταινίες έχουν αργούς χρόνους περιστροφής και εξόδου. Στην αγορά των συστημάτων που χρησιμοποιούνται για τη διαφύλαξη των αρχείων τέτοια χαρακτηριστικά ποτέ δεν είχαν σημασία, και συνεπώς ποτέ δεν υπήρξε μηχανική υποστήριξη και εξέλιξη αυτών των συστημάτων.



Τα τελευταία χρόνια η χρήση των μαγνητικών ταινιών έχει αντικατασταθεί από τη χρήση των οπτικών δίσκων και των USB δίσκων, απ' τη στιγμή που το κόστος κυμαίνεται στα ίδια επίπεδα.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4

Θεωρείτε πως οι μαγνητικές ταινίες ελικοειδούς σάρωσης είναι πολύ πιο χρήσιμες από τις παραδοσιακές; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.



ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ 4

Η κύρια χρήση των μαγνητικών ταινιών είναι για τη δημιουργία εφεδρικών αρχείων (backup). Σε αυτή τη διαδικασία δεν ενδιαφερόμαστε ούτε για την ταχύτητα περιστροφής, ούτε για την ταχύτητα προσπέλασης, χαρακτηριστικά που υποτίθεται ότi βελτιώνονται με τις ταινίες ελικοειδούς σάρωσης. Δηλαδή οι ταινίες αυτές δεν είναι και τόσο χρήσιμες για τη δημιουργία αντιγράφων, λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη ότi είναι πιο ακριβές και εξασθενούν γρηγορότερα από τις παραδοσιακές ταινίες. Αλλά ούτε σαν τυπικό μέσο αποθήκευσης είναι συμφέρουσες, αφού για αυτό το σκοπό έχουμε τους σκληρούς δίσκους και τους οπτικούς δίσκους που αναπτύσσονται ραγδαία.



Ανακεφαλαιώνοντας λοιπόν...



Τρία βασικά χαρακτηριστικά των συσκευών I/O αποτελούν η συμπεριφορά, ο συνεργάτης και ο ρυθμός δεδομένων.



Μερικές συσκευές I/O είναι το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, ο εκτυπωτής και τα δίκτυα. Όσον αφορά στις αποθηκευτικές συσκευές οι κυριότερες είναι οι μαγνητικοί και οπτικοί δίσκοι, οι USB δίσκοι, καθώς και οι μαγνητικές ταινίες.



Οι σκληροί δίσκοι πλεονεκτούν έναντι των δισκετών γιατί είναι μεγαλύτεροι, έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα δεδομένων και ταχύτητα. Αποτελούνται από πλάκες που περιέχουν ατράκτους που με τη σειρά τους περιέχουν τομείς.



Η διαδικασία προσπέλασης των δεδομένων αποτελείται από τρία στάδια: την αναζήτηση, την περιστροφή του κατάλληλου τομέα κάτω από την κεφαλή και το διάβασμα των δεδομένων. Ο χρόνος προσπέλασης είναι το άθροισμα των καθυστερήσεων των τριών βημάτων συν το χρόνο επιβάρυνσης του ελεγκτή.



Οι οπτικοί δίσκοι αποτελούν σοβαρό ανταγωνιστή των προϋπαρχόντων μέσων αποθήκευσης: είναι φτηνοί με μεγάλη χωρητικότητα, ωστόσο χρησιμοποιούνται μόνο για ανάγνωση δεδομένων κι όχι εγγραφή. Αυτό όμως δεν ισχύει και για τους οπτικούς δίσκους του τύπου CD-RW. Επιπλέον οι νέου τύπου οπτικοί δίσκοι DVD και οι USB flash δίσκοι προσφέρουν ακόμα μεγαλύτερη χωρητικότητα.



Οι μαγνητικές ταινίες έχουν τεράστια χωρητικότητα αλλά αργή πρόσβαση σε σχέση με τους σκληρούς δίσκους. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εφεδρικών αρχείων.