

ΣΚΛΗΡΟΣ ΔΙΣΚΟΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Στόχος του Μαθήματος 5 είναι να προσφέρει στον μαθητή τις βασικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο λειτουργία των σκληρών δίσκων και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Να καταστήσει επίσης τους μαθητές ικανούς να εγκαθιστούν και να προετοιμάζουν για χρήση σκληρούς δίσκους.

Μαθησιακά αποτελέσματα:

Μετά την ολοκλήρωση του Μαθήματος 5, ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

Γνώσεις	- Κατονομάζει τα είδη σκληρών δίσκων. - Περιγράφει την αρχή λειτουργίας των διαφόρων ειδών σκληρών δίσκων. - Αναφέρει τα τεχνικά χαρακτηριστικά σκληρών δίσκων. - Αναφέρει τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των σκληρών δίσκων. - Περιγράφει τη διαδικασία διαμόρφωσης και κατάτμησης του σκληρού δίσκου.
Δεξιότητες	- Εγκαθιστά και ρυθμίζει σκληρούς δίσκους, ανάλογα με το είδος τους. - Εγκαθιστά οδηγό DVD ROM. - Εγκαθιστά λειτουργικό σύστημα

Λέξεις κλειδιά

- ▲ HDD - Hard Disk Driver
- ▲ SSD - Solid State Driver
- ▲ SSD M.2
- ▲ IOPS - Input/output Operations per Second
- ▲ IDE - Integrated Device Electronics
- ▲ SCSI - Small Computer System Interface
- ▲ SAS - Serial Attached SCSI
- ▲ SATA - Serial Advanced Technology Attachment
- ▲ SATA e - SATA express
- ▲ AHCI - Advanced Host Controller Interface
- ▲ NVMe -Non Volatile Memory express
- ▲ Partitions
- ▲ Format
- ▲ FAT
- ▲ NTFS
- ▲ exFAT

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Το θεωρητικό μέρος του Μαθήματος 5 αποτελείται από επτά ενότητες. Στις πρώτες τρεις ενότητες περιγράφονται τα είδη και τα χαρακτηριστικά των σκληρών δίσκων. Στην τέταρτη ενότητα αναφέρονται τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και στην πέμπτη ενότητα οι τρόποι εγκατάστασης σκληρών δίσκων. Στην έκτη ενότητα περιγράφεται η προετοιμασία για χρήση των δίσκων. Στην έβδομη ενότητα γίνεται αναφορά σε ζητήματα συντήρησης των δίσκων.

Το πρακτικό μέρος αποτελείται από τρεις δραστηριότητες, στην πρώτη, οι μαθητές ελέγχουν τις επιδόσεις σκληρών δίσκων με τη βοήθεια benchmark. Στη δεύτερη δραστηριότητα πραγματοποιούν κατάτμηση, διαμόρφωση και φόρτωση λειτουργικού συστήματος στον σκληρό δίσκο. Στην τρίτη δραστηριότητα φορτώνουν τους απαιτούμενους drivers.

Α. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Η κύρια μνήμη του υπολογιστή (RAM) κάνει το περιεχόμενό της, κάθε φορά που σβήνει ο υπολογιστής, για τον λόγο αυτό απαιτείται ένα μέσο για μόνιμη αποθήκευση δεδομένων. Η συσκευή στην οποία μπορούμε να κάνουμε μόνιμη αποθήκευση δεδομένων είναι ο **σκληρός δίσκος**. Στον σκληρό δίσκο βρίσκονται αποθηκευμένα :

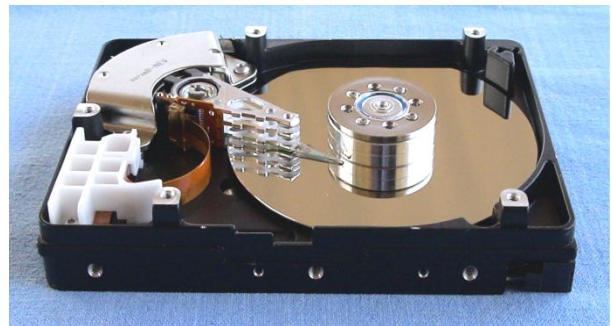
- ▲ το λειτουργικό σύστημα,
- ▲ τα προγράμματα εφαρμογών και τα
- ▲ κάθε είδους ψηφιακά αρχεία.

Τα λογισμικά ή τα αρχεία μεταφέρονται από τον σκληρό δίσκο στη κύρια μνήμη RAM του συστήματος, όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τον επεξεργαστή.

5.2 ΤΥΠΟΙ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ

5.2.1 Σκληρός δίσκος με πλατό (HDD)

Ο σκληρός δίσκος (HDD - Hard Disk Driver) αποτελείται από έναν ή περισσότερους δίσκους, που κατασκευάζονται, συνήθως, από μέταλλο (ή γυαλί ή κεραμικό υλικό) και είναι επικαλυμμένοι με στρώμα μαγνητικού οξειδίου. Οι δίσκοι αυτοί είναι τοποθετημένοι στον ίδιο άξονα και περιστρέφονται με τη βοήθεια ενός κινητήρα. Κάθε τέτοιος δίσκος ονομάζεται **πλατό (platter)** και έχει διάμετρο 3,5", για τους δίσκους που χρησιμοποιούνται σε επιτραπέζιους υπολογιστές (Εικόνα 5.1) και 2,5" για φορητούς υπολογιστές, ενώ υπάρχουν και δίσκοι μικρότερης διαμέτρου.

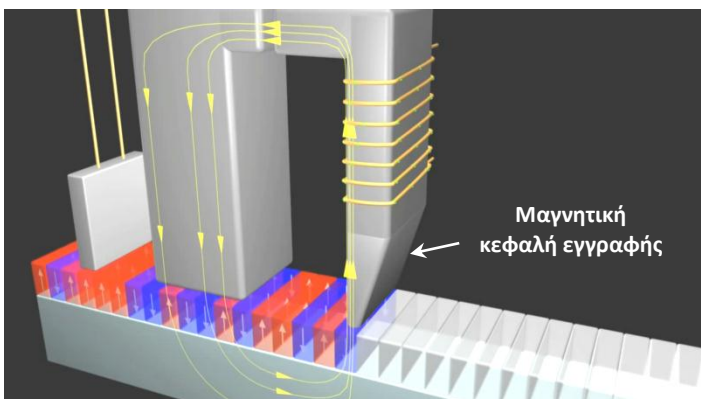


Εικόνα 5.1 Εσωτερικό σκληρού δίσκου (HDD)

Τα δεδομένα αποθηκεύονται και στις δύο επιφάνειες του πλατό. Κάθε πλατό μπορεί να έχει χωρητικότητα 100GByte ή μεγαλύτερη. Περισσότερα πλατό εξασφαλίζουν μεγαλύτερη χωρητικότητα, προκαλούν όμως περισσότερη θερμότητα και θόρυβο, ενώ καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια.

Η ανάγνωση και η εγγραφή δεδομένων γίνεται με τη βοήθεια ηλεκτρομαγνητικών μηχανισμών που ονομάζονται **κεφαλές**. Σε κάθε πλατό αντιστοιχούν δύο κεφαλές, αφού δεδομένα εγγράφονται και στις δύο πλευρές του. Οι μαγνητικές κεφαλές είναι τοποθετημένες στην άκρη ενός βραχίονα. Οι κεφαλές δεν

εφάπτονται στην επιφάνεια του δίσκου, αλλά απέχουν απειροελάχιστη απόσταση από αυτήν. Στην εικόνα 5.2 παρουσιάζεται η οπτικοποιημένη αναπαράσταση μαγνητικής εγγραφής σε δίσκο. Καθώς περνάει ρεύμα μέσα από την κεφαλή, μαγνητίζεται μια πολύ μικρή επιφάνεια του δίσκου, που τη στιγμή εκείνη βρίσκεται ακριβώς από κάτω της, δημιουργώντας έναν στοιχειώδη βόρειο πόλο, με φορά προς τα πάνω (κόκκινα πλαίσια). Όταν αντιστραφεί



Εικόνα 5.2 Μαγνητική εγγραφή σε σκληρό δίσκο

η φορά του ρεύματος, αλλάζει και η φορά του μαγνητικού πεδίου και δημιουργείται ένας βόρειος πόλος,

με φορά προς τα κάτω (μπλε πλαίσια). Οι μαγνητισμένες περιοχές αντιστοιχούν σε λογικό 1 και σε λογικό 0, ανάλογα με την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου. Σε κατάσταση λειτουργίας, ο δίσκος περιστρέφεται συνεχώς, ενώ η μαγνητική κεφαλή κινείται, είτε αναζητώντας δεδομένα προς ανάγνωση, είτε για να κάνει εγγραφή δεδομένων.

Το σύστημα κεφαλών - δίσκου είναι τοποθετημένο σε προστατευόμενο θάλαμο, κυρίως, για να αποφεύγεται η επίδραση της σκόνης. Για τον λόγο αυτό δεν επιτρέπεται να ανοίξει το κάλυμμα του σκληρού δίσκου HDD. Οι δίσκοι αυτής της κατηγορίας είναι πολύ ευαίσθητοι στις απότομες μετακινήσεις ή τις κρούσεις, ειδικά όταν είναι σε λειτουργία, διότι περιέχουν κινούμενα μεταλλικά μέρη.

Όλοι οι δίσκοι έχουν έναν επεξεργαστή που ονομάζεται ελεγκτής (controller) και διεκπεραιώνει τις εργασίες μεταφοράς και αποθήκευσης των δεδομένων.

Υπάρχουν HDD που λειτουργούν με το πρωτόκολλο IDE και άλλοι με το πρωτόκολλο SATA.

5.2.2 Σκληρός δίσκος στερεάς κατάστασης (SSD)

Ο σκληρός δίσκος SSD (Solid State Driver), ονομάζεται στερεάς κατάστασης διότι τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ολοκληρωμένα κυκλώματα (Εικόνα 5.3). Αυτά τα ολοκληρωμένα κυκλώματα περιέχουν ειδικές μνήμες NAND, οι οποίες διατηρούν το περιεχόμενό τους, ακόμα και αν διακοπεί η τροφοδοσία τους με ηλεκτρική τάση. Υπάρχουν τρεις τύποι μνήμης NAND, η Single-Level Cell (SLC) η οποία αποθηκεύει ένα bit ανά κύτταρο, η Multi-Level Cell (MLC) με τα δύο bit και η Triple-Level Cell (TLC) με τρία bit.

Οι δίσκοι αυτού του τύπου δεν έχουν μηχανικά μέρη και για αυτό δεν χαλάνε εύκολα και δεν παράγουν θόρυβο, ούτε επιπλέον θερμότητα μέσα στο κουτί. Επίσης, καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τους HDD. Υπερέχουν δε αισθητά έναντι των HDD, στο χρόνο αναζήτησης, αφού δεν απαιτείται η συνεχής μετακίνηση δίσκου και κεφαλής. Έχουν όμως συγκεκριμένο όριο επανεγγραφών, χωρίς όμως αυτό πρακτικά να δημιουργεί πρόβλημα στη διάρκεια ζωής τους, σε σχέση με τους HDD.

Όταν επιλέγουμε δίσκο SSD θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι μέρος της χωρητικότητάς του θα χρησιμοποιείται για τις δικές του λειτουργικές ανάγκες, ενώ για την αποδοτικότερη λειτουργία του δεν θα πρέπει να τον γεμίζουμε τελείως. Έτσι η τελική χωρητικότητα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τις ανάγκες αποθήκευσης του χρήστη.

Εξωτερικά, ένας δίσκος SSD είναι παρόμοιος, αλλά μικρότερος σε μέγεθος από έναν δίσκο HDD και συνδέεται με τον ίδιο τρόπο, μόνο σε υποδοχές SATA.

Εκτός από τους δίσκους SSD SATA προσφέρονται και δίσκοι SSD SATA express (SATAe) και οι SSD M.2, οι οποίοι είναι ταχύτεροι από τους SATA.



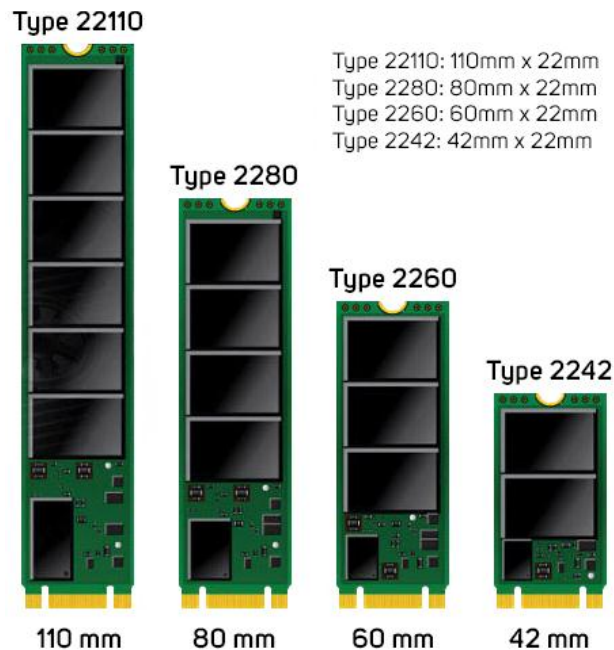
Εικόνα 5.3 Εσωτερικός δίσκος SSD



Εικόνα 5.4 Δίσκος SSD - SATA express

Οι δίσκοι SATA express έχουν περίπου την ίδια εξωτερική εμφάνιση με τους δίσκους SATA, διαφέρουν όμως ως προς τον τρόπο σύνδεσης και χρειάζονται διαφορετικό καλώδιο (Εικόνα 5.4).

Το M.2 είναι ο τύπος υποδοχής που χρησιμοποιείται για τους SSD που έχουν τη μορφή πλακέτας, μήκους από 30mm έως 110mm και πλάτους 22mm, με πιο συνηθισμένη τη μονάδα των 80mm (Εικόνα 5.5). Οι υποδοχές M.2 μπορεί να βρίσκονται πάνω στις μητρικές πλακέτες ή πάνω σε κάρτες επέκτασης.

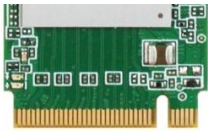


Εικόνα 5.5 SSD - M.2

Όμως όλες οι πλακέτες τύπου M.2 δεν είναι συμβατές μεταξύ τους. Για να διαχωρίζονται οι διάφοροι τύποι SSD - M.2, οι πλακέτες αυτές φέρουν μία ή δύο εγκοπές (κλειδιά), ενώ οι υποδοχές των μητρικών έχουν μια ή δύο προεξοχές στις αντίστοιχες θέσεις.

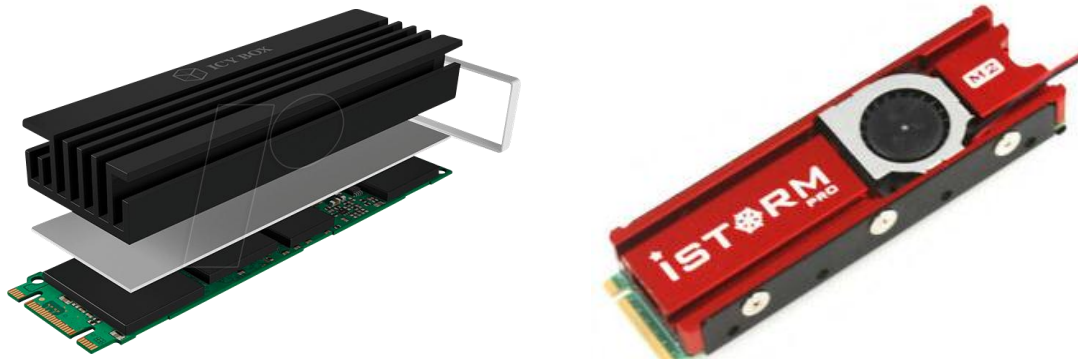
Στην πράξη χρησιμοποιούνται τέσσερις βασικοί τύποι πλακετών M.2, με τις εγκοπές - κλειδιά να βρίσκονται σε διαφορετική θέση της πλακέτας (Πίνακας 5.1). Καθένας από τους τύπους αυτούς τοποθετείται σε ανάλογες υποδοχές της μητρικής και λειτουργεί με διαφορετικά πρωτόκολλα, τα οποία διαφοροποιούν την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων. Κριτήριο για την επιλογή αποθηκευτικού μέσου τύπου SSD - M.2 είναι η υποδοχή (ή οι υποδοχές) που διαθέτει η μητρική πλακέτα, για να δεχτεί αυτού του είδους το υλικό και τα αντίστοιχα πρωτόκολλα που υποστηρίζει.

Πίνακας 5.1

Εγκοπή - κλειδί	B	B + M	M	M
Συμβατή υποδοχή	PCIe x2	PCIe x2 / x4	PCIe x4	PCIe x4
Πρωτόκολλο	SATA 3.0	SATA 3.0	AHCI	NVMe
Ενδεικτική εικόνα κάτω πλευράς πλακέτας M.2	 B Key	 M Key B Key	 M Key	 M Key

Αφού τοποθετήσουμε τον SSD - M.2 ίσως απαιτηθούν κάποιες ρυθμίσεις στο BIOS για να αναγνωριστεί ο τύπος και το αντίστοιχο πρωτόκολλο.

Επειδή πάνω στα ολοκληρωμένα κυκλώματα των SSD - M.2 αναπτύσσεται αρκετή θερμότητα, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτείται ψύκτρα ή κάποιο σύστημα ψύξης (Εικόνα 5.6).



Εικόνα 5.6 Ψύξη των M.2

5.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΚΛΗΡΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

5.3.1 Χωρητικότητα δίσκου

Το βασικό χαρακτηριστικό των σκληρών δίσκων είναι η χωρητικότητά τους, η οποία δίνεται σε Giga Bytes (GB). Τυπικές τιμές χωρητικότητας είναι οι : 320GB ή 640GB. Η χωρητικότητα των δίσκων μπορεί να ξεπερνά και το 1 Tera Bytes.

5.3.2 Μέσος χρόνος αναζήτησης

Ως μέσος χρόνος αναζήτησης, για τους δίσκους τύπου HDD, αναφέρεται ως ο μέσος όρος των χρόνων που χρειάζεται για να μεταφερθεί η μαγνητική κεφαλή στο σημείο της επιφάνειας του δίσκου, από το οποίο θα γίνει η ανάγνωση. Ο χρόνος αυτός μετρείται σε msec και μπορεί να κυμαίνεται από 4msec έως 16msec. Στους δίσκους SSD, ο χρόνος αυτός είναι της τάξης των nanoseconds, επειδή δεν υπάρχουν μηχανικά μέρη.

5.3.3 Ταχύτητα περιστροφής πλατό

Το χαρακτηριστικό αυτό αφορά μόνο τους δίσκους HDD. Τυπικές τιμές ταχύτητας περιστροφής των πλατό είναι 5400rpm, 7200rpm και 10000rpm (rotations per minute).

5.3.4 Ρυθμός (ή ταχύτητα) μεταφοράς δεδομένων

Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων σχετίζεται με την ταχύτητα ανάγνωσης - εγγραφής ενός δίσκου και μετρείται σε bps (bits per second) ή σε Bps (Bytes per second). Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων σχετίζεται με πρωτόκολλο επικοινωνίας του σκληρού δίσκου.

5.3.5 Χωρητικότητα προσωρινής μνήμης

Η προσωρινή μνήμη (Buffer) είναι ο χώρος όπου μεταφέρονται, προσωρινά, τα δεδομένα που διαβάζονται από τον δίσκο μέχρι να αποσταλούν στη RAM και αντίστροφα. Η διαδικασία αυτή επιταχύνει τη μεταφορά δεδομένων. Η χωρητικότητα προσωρινής μνήμης (λέγεται και cache) μετρείται σε MByte με τιμές 8MB, 16MB ή 32MB.

5.3.6 IOPS

Το IOPS (Input/output Operations per Second) είναι καθαρός αριθμός και αποτελεί μονάδα μέτρησης του μέγιστου αριθμού αναγνώσεων και εγγραφών ανά δευτερόλεπτο, σε μη συνεχόμενες περιοχές του δίσκου.

5.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΚΛΗΡΩΝ ΔΙΣΚΩΝ

Οι σκληροί δίσκοι κατατάσσονται ανάλογα με το πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιούν. Το πρωτόκολλο, χονδρικά, είναι ένα σύνολο από κανόνες που εφαρμόζονται για την επικοινωνία του σκληρού δίσκου, με το υπόλοιπο σύστημα και παίζει καθοριστικό ρόλο στην ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων.

5.4.1 Πρωτόκολλο UltraATA

Για τους δίσκους EIDE (Enhanced Integrated Device Electronics) ή απλά IDE έχει επικρατήσει το πρωτόκολλο παράλληλης μεταφοράς δεδομένων UltraATA (100 ή 133). Το πρωτόκολλο αυτό υποστηρίζει μέχρι 4 συσκευές (σκληρούς δίσκους ή CD-ROM ή DVD-ROM).

Οι συσκευές συνδέονται με καλωδιωταινία σε κάθε κανάλι IDE. Στη μητρική πλακέτα υπάρχει μια θέση σύνδεσης για κάθε κανάλι. Οι μητρικές που υποστηρίζουν αυτό το πρωτόκολλο έχουν δύο κανάλια, στο καθένα από τα οποία μπορούν να συνδεθούν μέχρι δύο συσκευές. Κάθε ζευγάρι συσκευών χρησιμοποιεί κοινή καλωδιωταινία.

Για τις συσκευές που μοιράζονται την ίδια καλωδιωταινία πρέπει να ορίζεται ποια θα είναι master (κύρια) και ποια slave (εξαρτώμενη) συσκευή. Η ρύθμιση αυτή γίνεται από τζαμπεράκια που βρίσκονται στο πίσω μέρος του δίσκου.

Η μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων για κάθε κανάλι είναι 133MB/sec.

5.4.2 Πρωτόκολλο SCSI/SAS

Οι δίσκοι που ακολουθούν το πρωτόκολλο SCSI (Small Computer System Interface) προορίζονταν, κυρίως, για υπολογιστές ειδικών χρήσεων (π.χ. διακομιστές δικτύου, συστήματα επεξεργασίας εικόνας/βίντεο).

Το πρωτόκολλο αυτό υποστηρίζει μέχρι 15 συσκευές. Οι δίσκοι αυτοί συνδέονται σε ειδικούς ελεγκτές SCSI, οι οποίοι έχουν τη μορφή κάρτας επέκτασης PCI, υπάρχουν όμως και μητρικές πλακέτες που διαθέτουν ενσωματωμένους ελεγκτές SCSI.

Για τους δίσκους αυτούς έχουν επικρατήσει τα πρότυπα Ultra SCSI 2 και Ultra 2 Wide. Η μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων για το πρωτόκολλο αυτό είναι 320MB/sec.

Το SAS (Serial Attached SCSI) είναι το νέο σειριακό πρωτόκολλο, το οποίο αντικατέστησε το SCSI που ήταν τεχνολογίας παράλληλης μεταφοράς δεδομένων. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικές εκδόσεις, με τις αντίστοιχες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων: SAS 1 (3 Gbps), SAS 2 (6 Gbps), SAS 3 (12 Gbps) και SAS 4 (22,5 Gbps). Μπορεί να υποστηρίξει μέχρι 65.535 συσκευές με τη χρήση expanders.

5.4.3 Πρωτόκολλο SATA/AHCI

Το πρωτόκολλο SATA (Serial ATA - Advanced Technology Attachment) είναι το πιο πρόσφατο απ' όλα και έχει υποσκελίσει τα άλλα δύο (IDE και SCSI) σε επιδόσεις και κόστος. Μπορεί να υποστηρίξει δέκα τουλάχιστον κανάλια και σε κάθε ένα από αυτά μπορεί να συνδεθεί μια συσκευή.

Στους δίσκους SATA τα δεδομένα μεταφέρονται σειριακά, μέσω τετρασύρματου καλωδίου. Δεν απαιτείται η διάκριση των δίσκων σε master και slave.

Η μέγιστη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων για κάθε κανάλι είναι 150MB/sec (ή 1,5Gbps) και για το SATA 2.0 300MB/sec (ή 3Gbps). Το πρωτόκολλο SATA 3.0 έχει ταχύτητα μεταφοράς 600MB/sec (ή 6Gbps), αν και η πραγματική ταχύτητα είναι χαμηλότερη.

Το AHCI (Advanced Host Controller Interface) στηρίζεται στο SATA και κάνει πιο αποδοτική τη λειτουργία των δίσκων, χωρίς όμως να ξεφεύγει από τους περιορισμούς που έχουν τα πρωτόκολλα υποστήριξης των δίσκων HDD.

Οι δίσκοι SSD έχουν διαφορετική ταχύτητα ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων, με μικρότερη την ταχύτητα εγγραφής. Τυπικές τιμές: ~500MB/sec για ανάγνωση και ~300MB/sec για εγγραφή.

Η έκδοση SATA 3.2, γνωστή και ως SATA express (SATA e) αυξάνει την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων στα 8 Gbps έως 16 Gbps, συνδυάζοντας δύο θύρες SATA και μία επαφή PCI express.

5.4.4 Πρωτόκολλο NVMe

Το πρωτόκολλο NVMe (Non Volatile Memory express) δημιουργήθηκε για να ενισχύσει περαιτέρω την πραγματική απόδοση ανάγνωσης και εγγραφής των δίσκων SSD και ειδικότερα των M.2. Χρησιμοποιεί τον δίαυλο PCI express. Η ταχύτητα ανάγνωσης μπορεί να φθάνει τα 3,5 GBytes/sec. και η ταχύτητα εγγραφής τα 2,5 GBytes/sec.

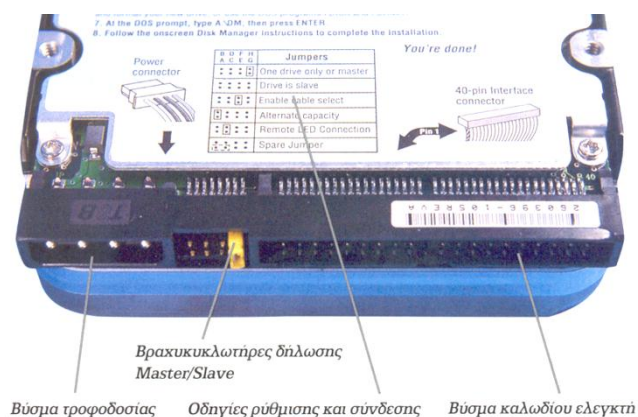
5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΚΛΗΡΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

5.5.1 Εγκατάσταση σκληρού δίσκου IDE

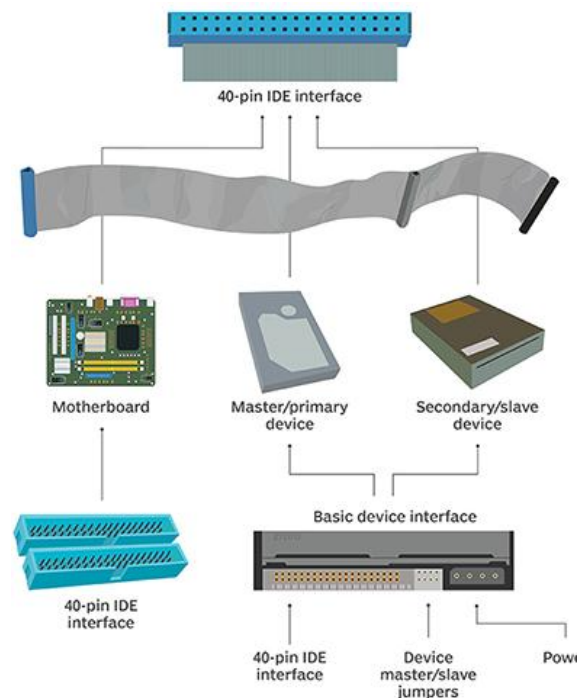
Κατά την εγκατάσταση του σκληρού δίσκου IDE πρέπει να προσέχουμε τη σωστή σύνδεση της καλωδιωτικής. Η πλευρά της καλωδιωτικής που θα συνδεθεί στην ακίδα 1 της υποδοχής, είναι διαφορετικού χρώματος (π.χ. κόκκινο ή μαύρο).

Η άλλη σύνδεση που πρέπει να γίνει είναι η σύνδεση του καλωδίου ρεύματος το οποίο έχει βύσμα τύπου molex. Και τα δύο βύσματα έχουν οδηγούς για την αποφυγή λανθασμένης σύνδεσης.

Μέσω ενός βραχυκυκλωτήρα (jumper) επιλέγουμε αν ο δίσκος θα λειτουργεί ως master ή ως slave, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή που συνήθως είναι τυπωμένες πάνω στο κέλυφος της συσκευής (Εικόνα 5.7). Το λειτουργικό σύστημα εγκαθίσταται στο δίσκο master. Με την ίδια διαδικασία συνδέονται και οι συσκευές DVD. Η σύνδεση δύο συσκευών IDE με κοινή καλωδιωτική γίνεται όπως δείχνει η Εικόνα 5.8



Εικόνα 5.7 Πίσω όψη σκληρού δίσκου IDE



Εικόνα 5.8 Συνδέσεις 2 συσκευών IDE με κοινή καλωδιωτική

5.5.2 Εγκατάσταση σκληρού δίσκου SATA

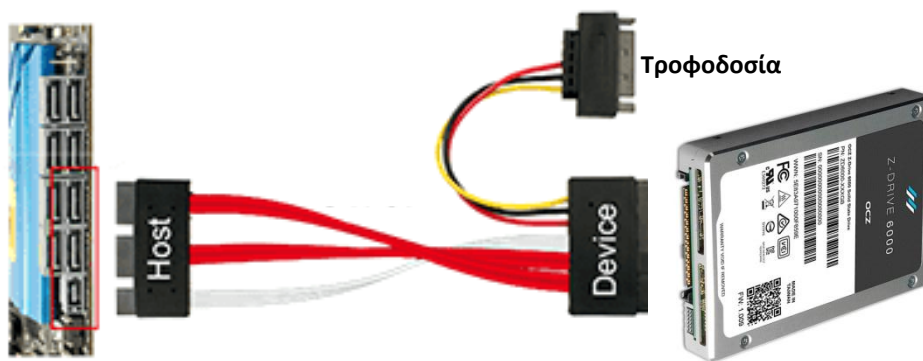
Για τους δίσκους SATA τα βύσματα των καλωδίων, τόσο των δεδομένων, όσο και της τροφοδοσίας έχουν οδηγό για να συνδέονται πάντα με τη σωστή φορά (Εικόνα 5.9).



Εικόνα 5.9 Συνδέσεις σκληρού δίσκου SATA

5.5.3 Εγκατάσταση σκληρού δίσκου SATA express

Οι δίσκοι SATA express απαιτούν ειδικό καλώδιο για τη σύνδεση του δίσκου με τη μητρική πλακέτα και την τροφοδοσία (Εικόνα 5.10).



Εικόνα 5.10 Συνδέσεις SSD - SATAe

5.5.4 Εγκατάσταση SSD - M.2

Συνήθως, οι βάσεις των SSD - M.2 πάνω στη μητρική πλακέτα βρίσκονται σε πλάγια θέση, σε αυτές τις περιπτώσεις εισάγουμε την πλακέτα M.2 στη βάση, υπό γωνία περίπου 20° και αφού την πιέσουμε ελαφρά προς τα κάτω, τη στερεώνουμε με μια βίδα (Εικόνα 5.10). Υπάρχουν όμως και βάσεις για κάθετη τοποθέτηση της πλακέτας M.2 (Εικόνα 5.11).



Εικόνα 5.10 Οριζόντια τοποθέτηση M.2



Εικόνα 5.11 Κάθετη τοποθέτηση M.2

5.6 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΚΛΗΡΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Μετά την τοποθέτηση του σκληρού δίσκου στο κουτί του υπολογιστή και την πραγματοποίηση των απαραίτητων συνδέσεων, πρέπει να γίνουν κάποιες ρυθμίσεις, για να είναι ο σκληρός δίσκος σε θέση να

λειτουργήσει. Οι διαδικασίες αυτές εφαρμόζονται, κυρίως, πριν την εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος.

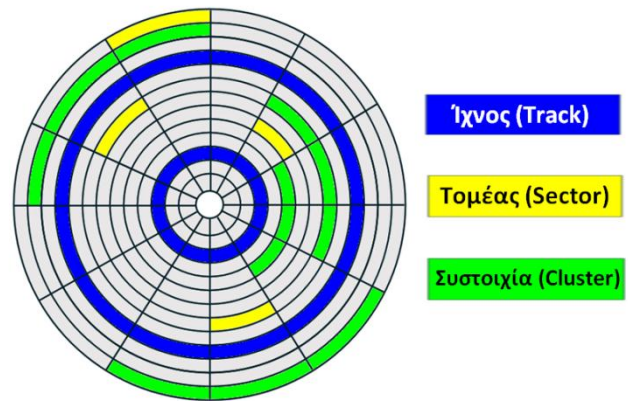
5.6.1 Κατάτμηση δίσκου

Με την κατάτμηση, ο σκληρός δίσκος χωρίζεται σε ένα ή περισσότερα διαμερίσματα (τμήματα), που ονομάζονται partitions. Σε κάθε βασικό διαμέρισμα αποδίδεται, ως αναγνωριστικό όνομα μονάδας, ένα γράμμα της λατινικής αλφαβήτου όπως C:\ , D:\ κλπ. Κάθε δίσκος έχει απαραίτητως τουλάχιστον ένα βασικό διαμέρισμα.

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για την δημιουργία περισσότερων partitions σε ένα σκληρό δίσκο, όπως η δυνατότητα χρήσης δύο ξεχωριστών λειτουργικών συστημάτων, όπου καθένα από αυτά φορτώνεται σε διαφορετικό partition. Επίσης ορισμένες φορές είναι χρήσιμο, το λειτουργικό σύστημα να βρίσκεται σε διαφορετικό partition, από αυτό που είναι αποθηκευμένα τα υπόλοιπα αρχεία.

5.6.2 Συστήματα αρχείων και Format

Το σύστημα αρχείων είναι μια διαδικασία που εφαρμόζεται για την εσωτερική οργάνωση των σκληρών δίσκων, ώστε να είναι δυνατή η εγγραφή και ανεύρεση των αρχείων. Στο στάδιο της διαδικασίας διαμόρφωσης του σκληρού δίσκου, γνωστή και ως format, η επιφάνεια του δίσκου χωρίζεται σε ομόκεντρους κύκλους, που ονομάζονται τροχιές ή ίχνη (Tracks) (Εικόνα 5.12). Τα tracks χωρίζονται σε τμήματα που ονομάζονται τομείς (Sectors). Το τμήμα ενός ίχνους που εκτείνεται σε περισσότερους τομείς ονομάζεται συστοιχία (Cluster). Στους δίσκους SSD εφαρμόζεται ανάλογη διαδικασία.



Εικόνα 5.12

Ο τομέας μπορεί να χαρακτηριστεί ως η ελάχιστη μονάδα αποθήκευσης του σκληρού δίσκου. Σε κάθε τομέα μπορεί να αποθηκευτούν 512 Bytes ή στην περίπτωση Advanced Format (αναφέρεται επίσης και ως AF ή 4K) 4096 Bytes. Συνήθως, τα αρχεία που αποθηκεύονται στον σκληρό δίσκο καταλαμβάνουν περισσότερους τομείς. Αν όμως ένα αρχείο απαιτεί χώρο αποθήκευσης μικρότερο από έναν τομέα (δηλαδή λιγότερο από 512 ή 4096 Bytes), τότε ο υπόλοιπος χώρος, του συγκεκριμένου τομέα, μένει ανεκμετάλλευτος, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης στο απομένον τμήμα του, κάποιου άλλου αρχείου ή μέρος αυτού.

Η παραπάνω διαδικασία χαρακτηρίζεται ως φυσικό format ή format χαμηλού επιπέδου και γίνεται από το εργοστάσιο κατασκευής. Το φορμάρισμα ενός δίσκου είναι απαραίτητο, προκειμένου ο δίσκος να αποθηκεύει τα αρχεία με τέτοιον τρόπο ώστε αυτά να μπορούν να εντοπίζονται, όταν χρειάζεται να γίνεται η ανάγνωσή τους. Η διαμόρφωση του σκληρού δίσκου από τον χρήστη πραγματοποιείται πριν τη φόρτωση του λειτουργικού συστήματος και μπορεί να χρησιμοποιηθούν τρία διαφορετικά συστήματα αρχείων: το FAT32 (παλαιότερα FAT16), το NTFS και exFAT.

Στο σύστημα FAT (File Allocation Table) υπάρχει μια καταχώριση για κάθε αρχείο η οποία περιέχει: το όνομα του αρχείου, την ημερομηνία δημιουργίας του, το μέγεθός του και τη διεύθυνση της πρώτης συστοιχίας στο δίσκο. Κάθε συστοιχία ενός αρχείου έχει τη διεύθυνση της προηγούμενης και της επόμενης συστοιχίας. Στο σύστημα αρχείων NTFS (New Technology File System) ακολουθείται παρόμοια διαδικασία, με τη χρήση του λεγόμενου MFT (Master File Table).

Στους δίσκους HDD, όταν διαγράφεται ένα αρχείο, στην πραγματικότητα σβήνει μόνο η καταχώρησή του από τον Master File Table, χωρίς να έχει σβηστεί το ίδιο το αρχείο, μέχρι την επόμενη εγγραφή που θα χρειαστεί να κάνει ο δίσκος. Για τον λόγο αυτό στους δίσκους αυτού του τύπου υπάρχει η δυνατότητα ανάκτησης διαγραμμένων αρχείων. Σε αντίθεση, στους σκληρούς δίσκους SSD, τα αρχεία που σβήνονται από τον χρήστη διαγράφονται οριστικά από τον δίσκο.

Το σύστημα FAT32 δεν μπορεί να διαχειριστεί αρχεία μεγαλύτερα των και 4 GB, ενώ το κάθε partition μπορεί να έχει μέγεθος μέχρι 32GB.

Το σύστημα αρχείων NTFS προσφέρει περισσότερα οφέλη από το FAT και συγκεκριμένα μας επιτρέπει : (α) να ορίσουμε κριτήρια ασφαλείας σε επίπεδο αρχείου, (β) υποστηρίζει την υπηρεσία Active Directory (για περιπτώσεις δικτύων server - client), (γ) μπορούμε να ορίσουμε το ποσοστό ενός κοινόχρηστου δίσκου που διατίθεται σε κάθε χρήστη και (δ) μας παρέχει τη δυνατότητα συμπίεσης και κρυπτογράφησης του δίσκου.

Ένας δίσκος που είναι διαμορφωμένος με σύστημα αρχείων FAT μπορεί να μετατραπεί σε NTFS. Δεν μπορεί όμως να συμβεί το αντίθετο. Για την μετατροπή αυτή δίνουμε από το command prompt την εντολή: `convert c:/fs:ntfs`.

Το σύστημα exFAT (extended FAT) συνδυάζει την απλότητα του FAT με κάποια από τα οφέλη του NTFS. Μπορεί να διαχειρίζεται μεγάλα αρχεία (έως 16EB) και χρησιμοποιείται κυρίως για τη διαμόρφωση μνημών USB και memory cards.

5.7 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΛΗΡΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Όπως και για τα υπόλοιπα τμήματα ενός προσωπικού υπολογιστή, έτσι και για τον σκληρό δίσκο είναι σημαντικό να υπάρχει σωστός αερισμός του κουτιού και να καθαρίζεται, περιοδικά, το εσωτερικό του κουτιού από τη σκόνη. Επίσης όπως έχει αναφερθεί, για συστήματα που περιέχουν σκληρούς δίσκους HDD, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, κατά την μετακίνησή τους, ώστε να αποφεύγονται οι κρούσεις και πάντα η μετακίνηση να γίνεται όταν ο υπολογιστής δεν είναι σε λειτουργία.

5.7.1 Ανασυγκρότηση σκληρού δίσκου HDD

Με τις πολλές εγγραφές - διαγραφές αρχείων, στην επιφάνεια του δίσκου HDD προκύπτουν ενδιάμεσες περιοχές με κενούς χώρους, στους οποίους μπορεί να γίνουν νέες επανεγγραφές αρχείων. Έτσι, κατά κανόνα, ένα αρχείο δεν εγγράφεται σε ενιαίο χώρο του δίσκου, αλλά βρίσκεται διάσπαρτο σε διάφορα σημεία της επιφάνειάς του. Η κατάσταση αυτή, η οποία αναφέρεται και ως κατακερματισμός του δίσκου, έχει ως αποτέλεσμα η μαγνητική κεφαλή να κινείται διαρκώς, είτε κατά την ανάγνωση, είτε κατά την εγγραφή δεδομένων. Η συνεχής μετακίνηση κεφαλής - δίσκου αυξάνει τον χρόνο αναζήτησης και εγγραφής και φθείρει τα μηχανικά μέρη του δίσκου. Με μια διαδικασία που ονομάζεται ανασυγκρότηση δίσκου, ενοποιούνται τα διάφορα τμήματα των αρχείων και δημιουργούνται στην επιφάνεια του δίσκου ενιαίοι χώροι για επανεγγραφές. Η ανασυγκρότηση του δίσκου εφαρμόζεται με τη βοήθεια εργαλείων του λειτουργικού συστήματος και πρέπει να εκτελείται τακτικά, ανάλογα πάντα και με τον φόρτο εργασίας του δίσκου.

Στους δίσκους SSD δεν έχει νόημα η εφαρμογή ανασυγκρότησης δίσκου, διότι η ανάγνωση και εγγραφή δεδομένων γίνεται με διαφορετικό τρόπο, από ό,τι στους δίσκους HDD και δεν επηρεάζεται αισθητά η ταχύτητα λειτουργίας του δίσκου. Επιπλέον, οι πρόσθετες επανεγγραφές, κατά την ανασυγκρότηση του δίσκου SSD, έχουν αρνητική επίδραση στο όριο ζωής του δίσκου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΣΚΛΗΡΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Για τον έλεγχο των επιδόσεων σκληρών δίσκων υπάρχουν διάφορα προγράμματα μεταξύ των οποίων το CrystalDiskMark, το AS SSD, το ATTO Disk Benchmark κ.ά. Στο παράδειγμα που ακολουθεί φαίνονται οι επιδόσεις στην εγγραφή και ανάγνωση δεδομένων δύο ξεχωριστών δίσκων.

