

Σκληροί Δίσκοι Υπολογιστών

Όνοματεπώνυμο: Κλεομένης Παπαδιάκος

Αριθμός Μητρώου: 340

Επιβλέπων Καθηγητής: Μηνάς Δασυγένης

Μάθημα: Αρχιτεκτονικής ΗΥ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Γενικά

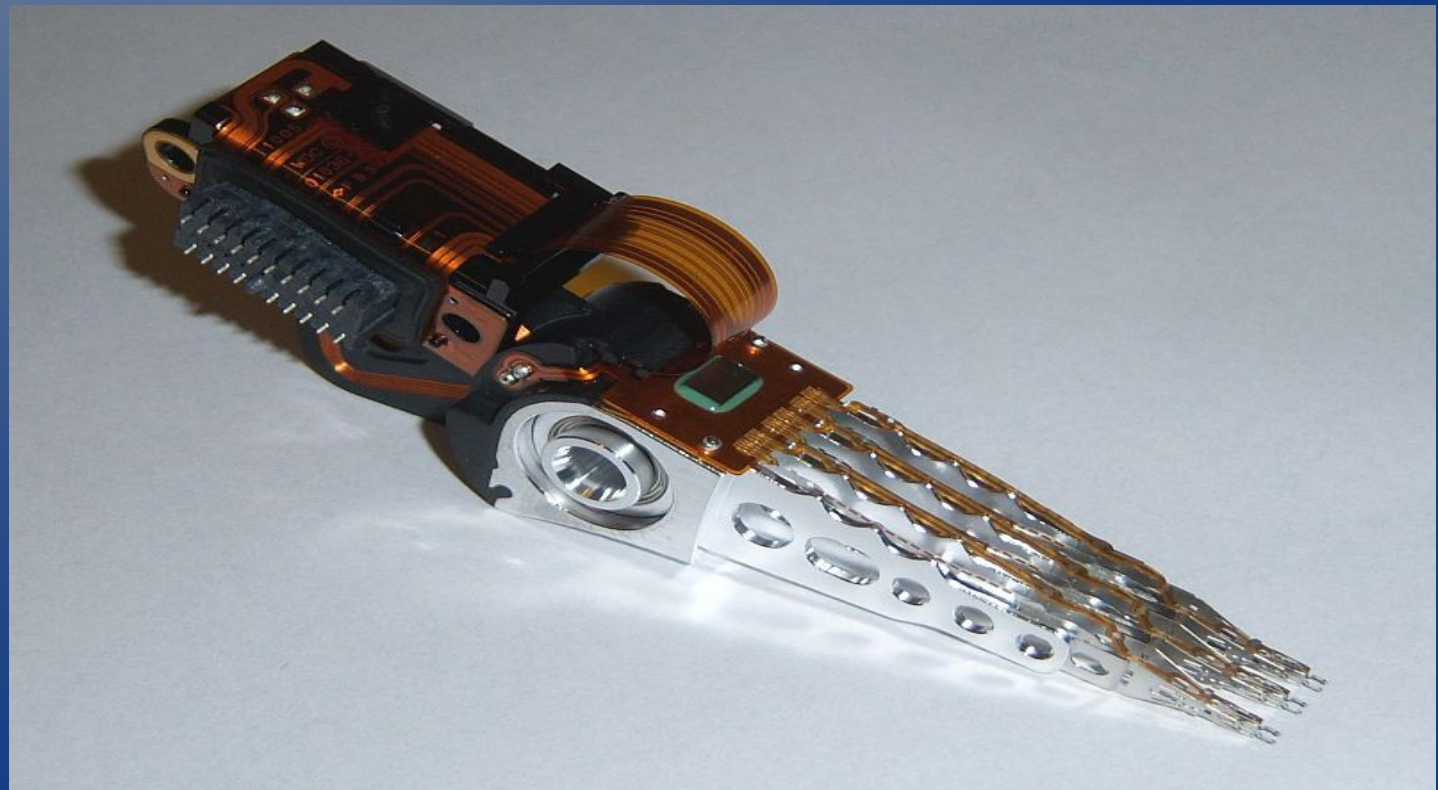
Ένας σκληρός δίσκος υπολογιστή είναι μια συσκευή αποθήκευσης και ανάκτησης ψηφιακών δεδομένων, η οποία χρησιμοποιεί πολύ γρήγορα περιστρεφόμενους εσωτερικούς δίσκους(platters), οι οποίοι είναι επικαλυμμένοι με μαγνητικό υλικό.

Ο σκληρός δίσκος διατηρεί τα δεδομένα του ακόμα κι όταν είναι απενεργοποιημένος, ενώ η ανάκτηση των δεδομένων γίνεται με τρόπο τυχαίας προσπέλασης, κάτι που βοηθά στην γρηγορότερη διαχείριση δεδομένων.



Γενικά

Η ανάγνωση και αποθήκευση των δεδομένων στις επικαλυμμένες μαγνητικές επιφάνειες των δίσκων γίνεται μέσω μαγνητικών κεφαλών, η οποίες βρίσκονται πάνω σε ένα γρήγορα κινούμενο ενεργοποιητή στο εσωτερικό της συσκευής.



Οι κεφαλές τοποθετημένες
πάνω στον ενεργοποιητή.

Γενικά

Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά των σκληρών δίσκων είναι οι χωρητικότητα και οι επιδόσεις. Η χωρητικότητα ενός σκληρού δίσκου ορίζεται σε χιλιαπλάσια της μονάδας του byte, δηλαδή Kilobytes, Megabytes, Gigabytes, και Terabytes.

System of Units (SI)			Binary Numeral				%
Factor	Name	Symbol	Factor	Name	Symbol	# of Bytes	Difference
10^3	kilobyte	KB	2^{10}	kibibyte	KiB	1,024	2.4%
10^6	megabyte	MB	2^{20}	mebibyte	MiB	1,048,576	4.9%
10^9	gigabyte	GB	2^{30}	gibibyte	GiB	1,073,741,824	7.4%
10^{12}	terabyte	TB	2^{40}	tebibyte	TiB	1,099,511,627,776	10.0%
10^{15}	petabyte	PB	2^{50}	pebibyte	PiB	1,125,899,906,842,624	12.6%
10^{18}	exabyte	EB	2^{60}	exbibyte	EiB	1,152,921,504,606,846,976	15.3%
10^{21}	zettabyte	ZB	2^{70}	zebibyte	ZiB	1,180,591,620,717,411,303,424	18.1%
10^{24}	yottabyte	YB	2^{80}	yobibyte	YiB	1,208,925,819,614,629,174,706,176	20.9%

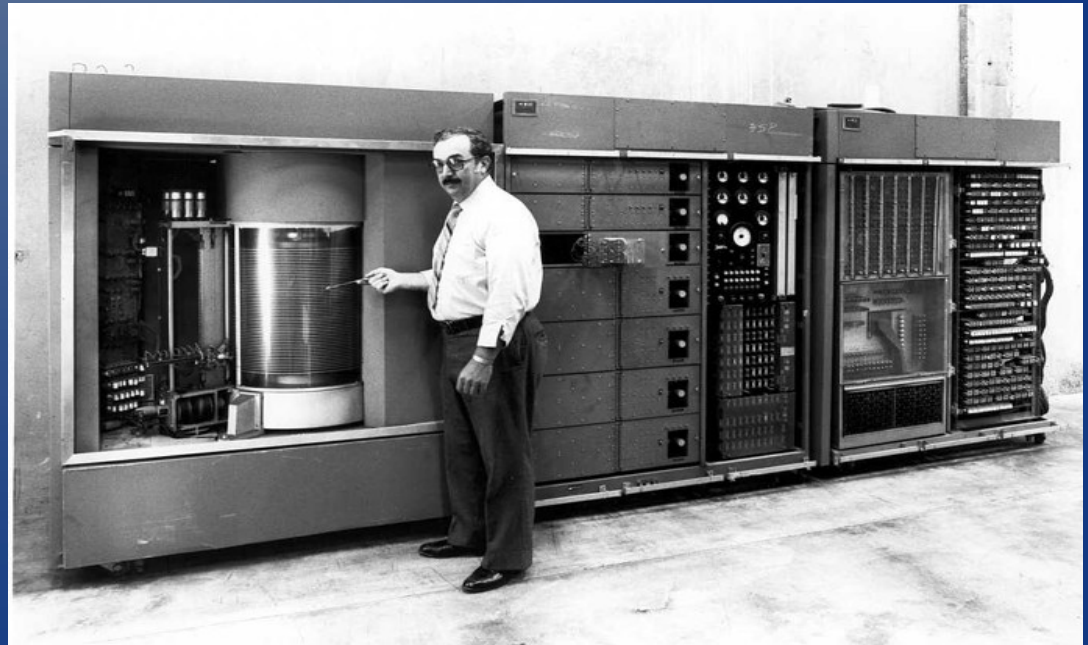
Γενικά

Οι επιδόσεις καθορίζονται από 3 παράγοντες:

- 1) από το χρόνο που απαιτεί η μαγνητική κεφαλή να μετακινηθεί πάνω στη τροχιά του δίσκου, όπου είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα
- 2) από το χρόνο μέχρι να έρθουν τα δεδομένα του τομέα της τροχιάς, κάτω από τη κεφαλή για ανάγνωση
- 3) από την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, από το δίσκο προς το υπόλοιπο σύστημα.

Ιστορικό

Αρχικά ο σκληρός δίσκος εφευρέθηκε από προσωπικό της εταιρείας IBM το 1956, και σταδιακά έγινε η κυρίαρχη συσκευή αποθήκευσης δεδομένων σε υπολογιστές γενικού σκοπού, θέση που κατέχει και σήμερα στους προσωπικούς υπολογιστές(PCs) και εξυπηρετητές(servers). Συγκεκριμένα η πρώτη υλοποίηση είχε χωρητικότητα αντίστοιχη των 3.75 εκατομμυρίων bytes, σε μια στοίβα 50 δίσκων.



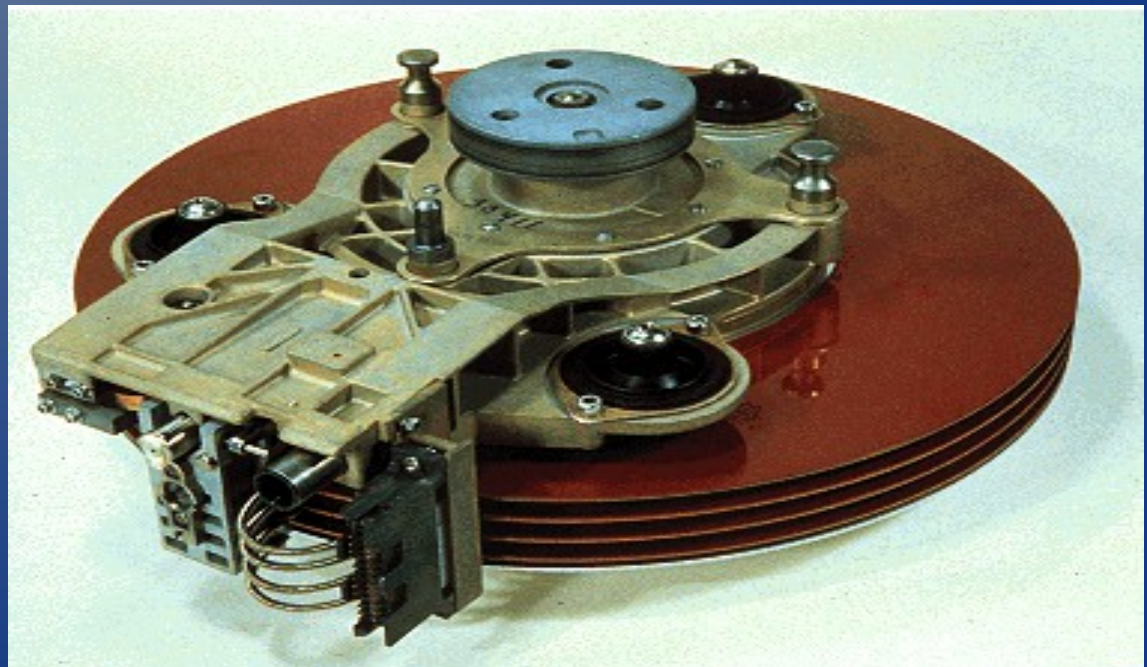
Ιστορικό

Στη δεκαετία του 1960 η IBM κατασκεύασε διάφορα μοντέλα από τα οποία είχαν αποσπώμενα μέρη δίσκων, τα οποία μπορούσαν να ανταλλαχθούν ή να αγοραστούν επιπλέον αν χρειαζόταν.



Ιστορικό: Το Πρότυπο Winchester

Το 1973 η IBM εισήγαγε ένα νέο τύπο σκληρών δίσκων, με την κωδική ονομασία “Winchester”. Το κύριο χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου τύπου ήταν ότι οι κεφαλές του δίσκου δεν απομακρύνονταν εντελώς από την επιφάνεια της στοίβας των δίσκων(platters) όταν απενεργοποιούνταν η συσκευή, αλλά “καθόντουσαν” σε μία ειδική περιοχή του δίσκου.



Το εσωτερικό ενός δίσκου Winchester

Ιστορικό: Το Πρότυπο Winchester

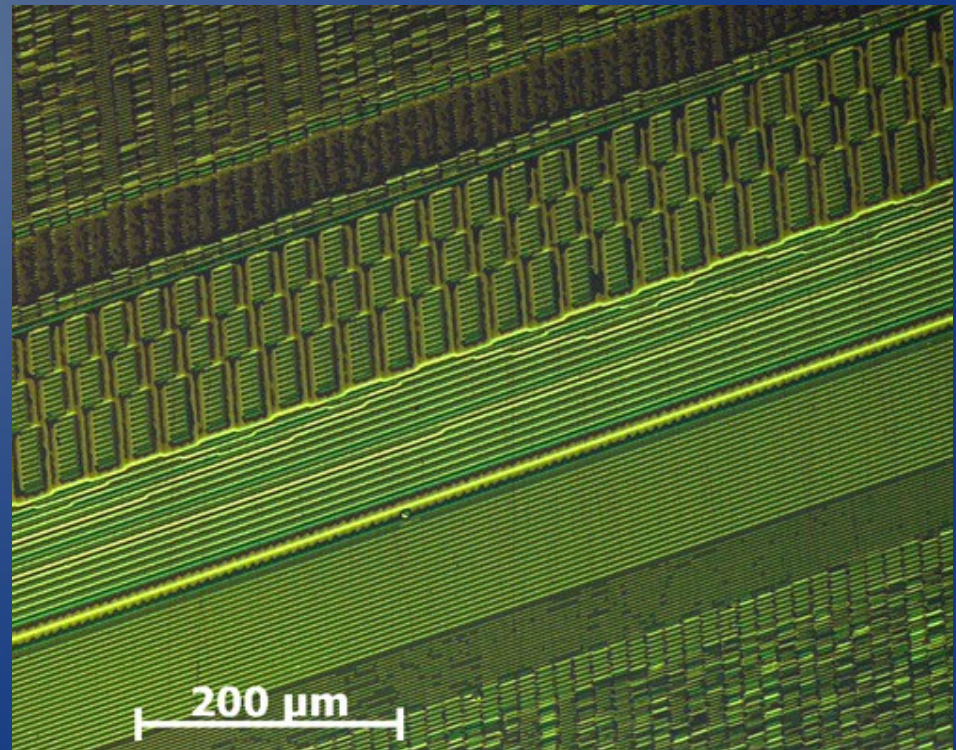
Αυτό μείωνε κατά πολύ το κόστος του μηχανισμού του ενεργοποιητή, όμως απέκλειε την μετακίνηση της στοίβας των δίσκων, πράγμα που τότε γινόταν κατά κόρον.

Επίσης το γεγονός ότι η στοίβα των δίσκων δεν αποσπώνταν μείωνε την πολυπλοκότητα των μηχανισμών των κεφαλών και του ενεργοποιητή, και τελικά το συγκεκριμένο πρότυπο υιοθετήθηκε από την κατασκευαστική κοινότητα σκληρών δίσκων, μέχρι και σήμερα.

Τεχνολογία: Μαγνητική Ανάγνωση και Αποθήκευση

Ένας σκληρός δίσκος αποθηκεύει δεδομένα, μαγνητίζοντας ένα λεπτό φύλλο σιδηρομαγνητικού υλικού πάνω στο δίσκο(platter). Συνεχόμενες αλλαγές στη κατεύθυνση του μαγνητισμού πάνω σ' αυτό το φύλλο, αντιπροσωπεύουν τα δυαδικά bits δεδομένων.

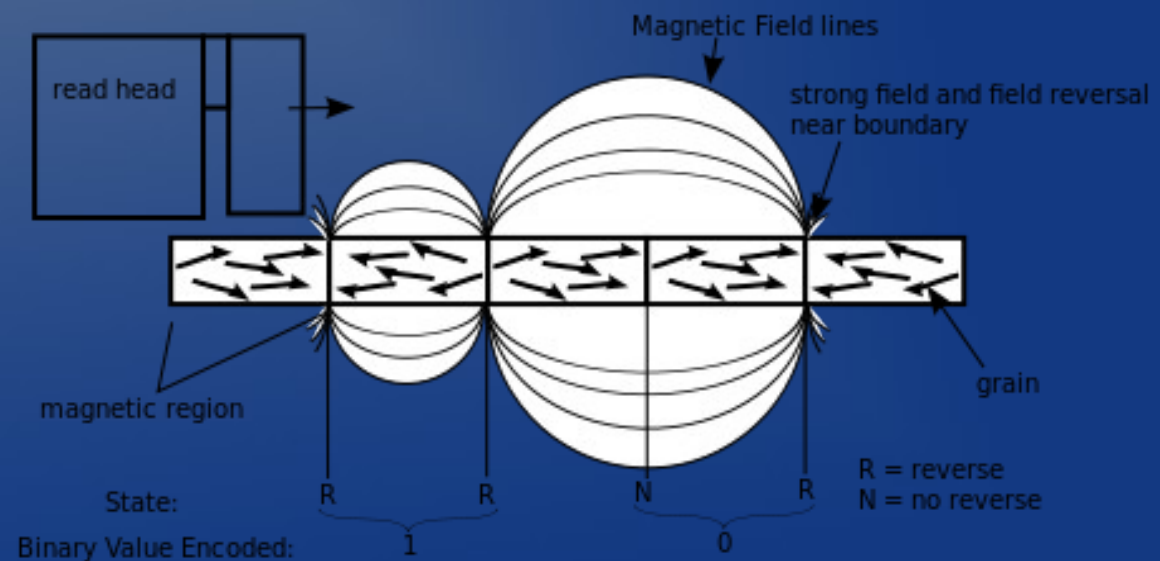
Μαγνητικά αποθηκευμένα δεδομένα πάνω
στην επιφάνεια του δίσκου.



Τεχνολογία: Μαγνητική Ανάγνωση και Αποθήκευση

Η ανάγνωση από τη επιφάνεια του δίσκου, γίνεται ανιχνεύοντας την εκάστοτε αλλαγή στο μαγνητικό πεδίο της επιφάνειας.

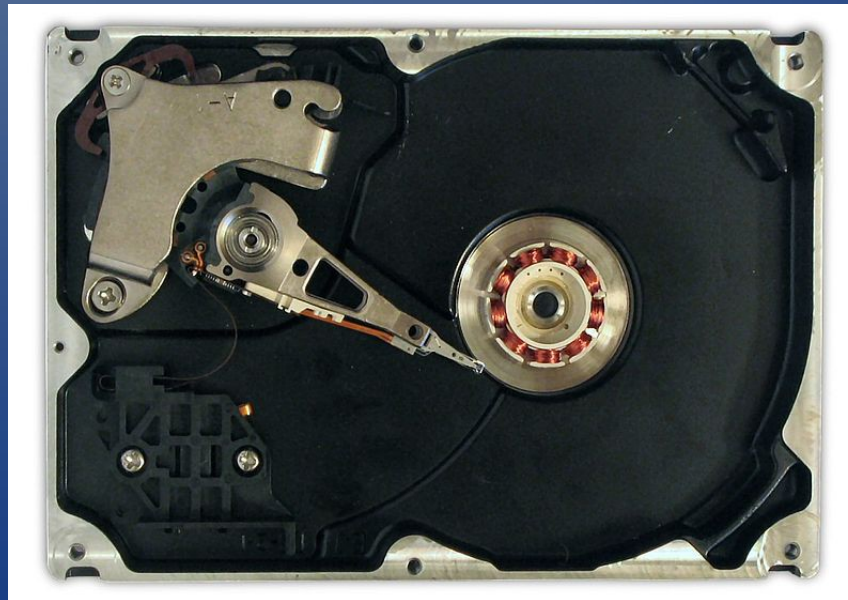
Τα δεδομένα κωδικοποιούνται χρησιμοποιώντας ένα σχήμα κωδικοποίησης, το οποίο καθορίζει πώς θα αναπαριστούν τα δεδομένα, ανάλογα με την εκάστοτε μαγνητική αλλαγή.



Η κάθε αλλαγή του μαγνητικού πεδίου
αναπαριστά τα αντίστοιχα δυαδικά δεδομένα

Τεχνολογία: Σχεδιασμός

Ένας τυπικός σκληρός δίσκος αποτελείται από μια περιστρεφόμενη βάση, πάνω στην οποία τοποθετούνται οι κυκλικοί δίσκοι, στους οποίους αποθηκεύονται τα δεδομένα. Αυτοί οι δίσκοι είναι κατασκευασμένοι από ένα μη-μαγνητικό υλικό, συνήθως αλουμίνιο, ή γυαλί ή κεραμικό, και είναι επικαλυμμένοι με ένα λεπτό επίπεδο από μαγνητικό υλικό, το οποίο έχει επίστρωση από ανθρακόνημα, για προστασία.



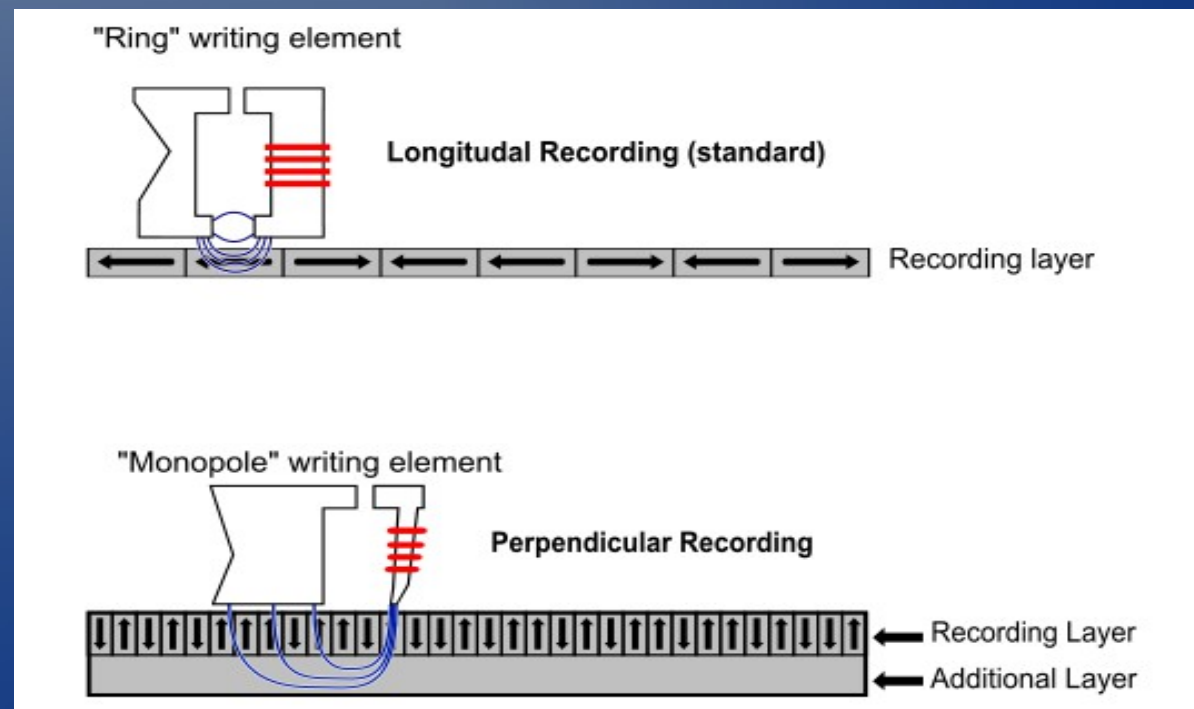
Τεχνολογία: Σχεδιασμός

Οι δίσκοι που τοποθετούνται στη βάση της συσκευής περιστρέφονται σε ταχύτητες από 4.200 στροφές ανά λεπτό, έως και 15.000 στροφές ανά λεπτό. Έτσι κατά την περιστροφή των δίσκων, εγγράφονται και διαβάζονται πληροφορίες, μέσω των κεφαλών οι οποίες κινούνται κατά μήκος της ακτίνας, της μαγνητικής επιφάνειας των δίσκων. Σήμερα χρησιμοποιείται μία κεφαλή για κάθε δίσκο, εντός της συσκευής.



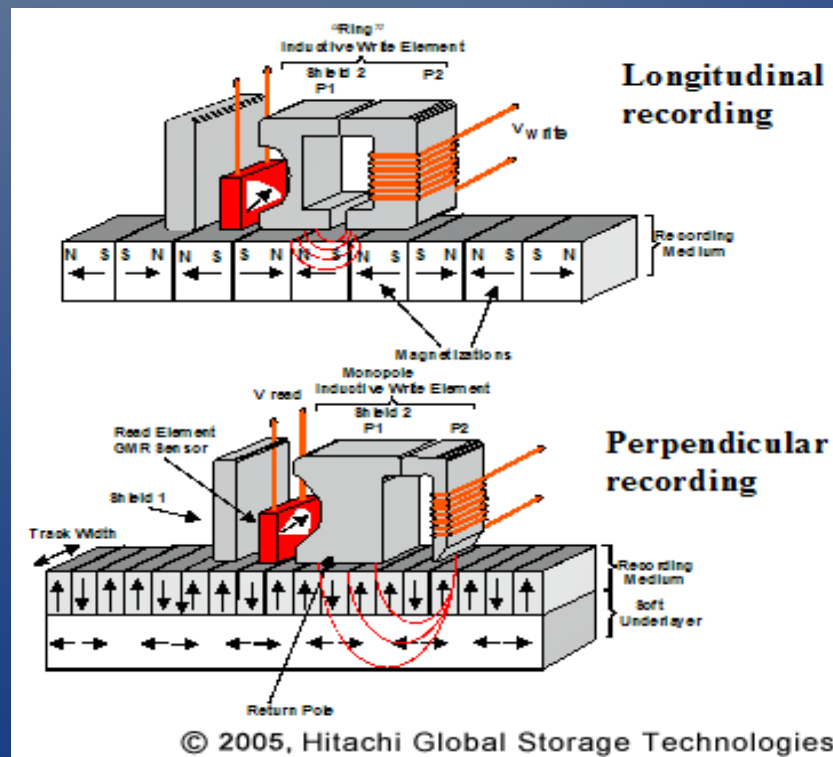
Τεχνολογία: Σχεδιασμός

Στους σύγχρονους σκληρούς δίσκους, λόγω των πολύ μικρών μαγνητικών τμημάτων, στα οποία αποθηκεύονται τα δεδομένα μέσω του τρόπου εναλλαγής του μαγνητισμού, υπάρχει ο κίνδυνος λόγω θερμικών φαινομένων, να αλλοιωθεί η μαγνητική κατάσταση που έχουμε ορίσει, με αποτέλεσμα να χάσουμε δεδομένα. Για να αντιμετωπιστεί αυτός ο κίνδυνος γίνεται χρήση ενός επιπλέον μαγνητικού φύλλου κάτω από το φύλλο των δεδομένων, το οποίο ενισχύει το μαγνητικό πεδίο με το οποίο αναπαρίστανται τα δεδομένα.



Τεχνολογία: Σχεδιασμός

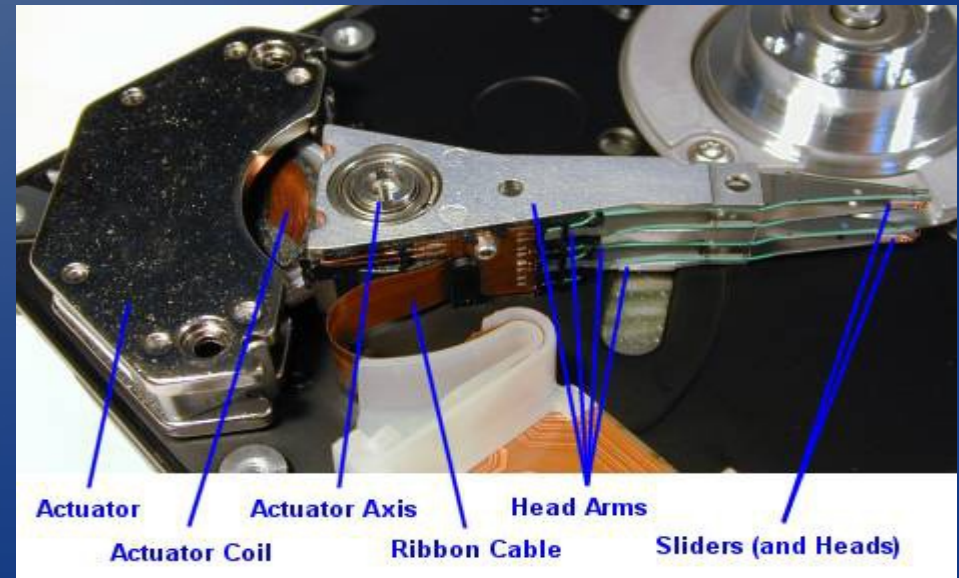
Επίσης για την αύξηση στη χωρητικότητα των δίσκων έχει χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία της κάθετης εγγραφής των δεδομένων στην επιφάνεια των δίσκων, σε αντίθεση με τον κλασσικό τρόπο εγγραφής ο οποίος είναι οριζόντιος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη αποθήκευση περισσότερων δεδομένων πάνω στην ίδια επιφάνεια, σε σχέση με την οριζόντια εγγραφή.



Τεχνολογία: Εξαρτήματα

Ένας τυπικός σκληρός δίσκος έχει 2 ηλεκτρικά μοτέρ στο εσωτερικό του:

- 1) Το μοτέρ που περιστρέφει τη βάση που κάθονται οι δίσκοι
- 2) Το μοτέρ του ενεργοποιητή ο οποίος τοποθετεί τις κεφαλές ανάγνωσης-εγγραφής, πάνω από τους δίσκους.



Τεχνολογία: Χειρισμός σφαλμάτων

Για την αποφυγή σφαλμάτων, οι σύγχρονοι σκληροί δίσκοι κάνουν εκτεταμένη χρήση τεχνικών διόρθωσης σφαλμάτων. Μέσω αυτών των τεχνικών αποθηκεύονται εξτρά bits, καθορισμένα από μαθηματικές φόρμουλες, και για κάθε παράρτημα δεδομένων πάνω στο δίσκο, αυτά τα επιπλέον bits κάνουν δυνατή, την διόρθωση τυχόν λαθών κατά τη διάρκεια εγγραφής και ανάγνωσης στους δίσκους.

Επίσης όσο καλύτερη τεχνική διόρθωσης υπάρχει, τόσο μεγαλύτερες χωρητικότητες επιτυγχάνονται, καθώς για μεγάλης πυκνότητας μαγνητικές επιφάνειες απαιτείται και καλύτερη διαχείριση σφαλμάτων.

Χωρητικότητα

Γενικά η χωρητικότητα ενός σκληρού δίσκου όπως γίνεται ορατή από το λειτουργικό σύστημα είναι μικρότερη από αυτή που δίνεται από τον κατασκευαστή. Αυτό γίνεται για διάφορους λόγους, μεταξύ των οποίων είναι:

- 1) Πλεονασμός χωρητικότητας
- 2) Αρχεία συστήματος
- 3) Μονάδες μέτρησης

Χωρητικότητα: Υπολογισμός

Οι σύγχρονοι σκληροί δίσκοι εμφανίζονται στη διεπαφή τους, ως ένα συνεχόμενο σετ λογικών τομέων, των οποίων η συνολική χωρητικότητα υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας των αριθμό των τομέων με το μέγεθος του τομέα.

Σε παλιότερους σκληρούς δίσκους η χωρητικότητα υπολογιζόταν πολλαπλασιάζοντας για κάθε περιοχή του δίσκου, τον αριθμό των κυλινδρικών γραμμών πάνω στο δίσκο επί τον αριθμό των κεφαλών και επί τον αριθμό των τμημάτων της συγκεκριμένης περιοχής, και επί τον αριθμό των byte ανά τμήμα, και αθροίζοντας στη συνέχεια αυτά τα μεγέθη για κάθε περιοχή.

Χωρητικότητα: Πλεονασμός

Σε σύγχρονους σκληρούς δίσκους η πλεονάζουσα χωρητικότητα, για διαχείριση λαθών δεν περιλαμβάνεται στην χωρητικότητα που εμφανίζεται. Σε κάποια συστήματα μπορεί να υπάρχουν και κρυμμένα διαμερίσματα στο σκληρό δίσκο για ανάκτηση του συστήματος, τα οποία δεν είναι διαθέσιμα στο χρήστη.

Για συγκεκριμένες συστοιχίες σκληρών δίσκων σε RAID, η ακεραιότητα των δεδομένων και η απαιτήσις για ελάχιστο αριθμό λαθών μειώνουν επίσης τη χωρητικότητα. Για παράδειγμα μία συστοιχία RAID1 θα μειώσει περίπου κατά το μισό τη συνολική χωρητικότητα του συστήματος, λόγω της αντιγραφής των δεδομένων και στους δύο δίσκους της συστοιχίας.

Χωρητικότητα: Αρχεία συστήματος

Οι σύγχρονοι σκληροί δίσκοι αναγνωρίζονται ως συνεχόμενα σετ λογικών τμημάτων, και η αρχικοποίηση αυτών των τμημάτων γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής του δίσκου.

Στη συνέχεια μέσω της διαμόρφωσης ενός σκληρού δίσκου σε ένα σύστημα, εγγράφονται σε κάποια τμήματά του, τα αρχεία συστήματος έτσι ώστε όλα τα υπόλοιπα τμήματα του σκληρού να είναι διαθέσιμα και αναγνωρίσιμα από το λειτουργικό σύστημα και τις εφαρμογές του. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα αρχεία συστήματος δεν ξεπερνούν το 1% της συνολικής χωρητικότητας ενός σκληρού δίσκου.

Χωρητικότητα: Μονάδες Μέτρησης

Η συνολική χωρητικότητα ενός σκληρού δίσκου δίνεται σε megabytes, gigabytes ή terabytes, και η ισότητα είναι ότι 1 Terrabyte= 1.000.000.000.000 bytes, 1 Gigabyte= 1.000.000.000 bytes κλπ.

Όμως οι μετρήσεις όσον αφορά τη χωρητικότητα μνήμης στους υπολογιστές ανάγονται όχι σε δυνάμεις του 1.000 όπως παραπάνω, αλλά σε δυνάμεις του 1.024. Έτσι το πόσα gigabytes ή terabytes εμφανίζονται στο λειτουργικό σύστημα εξαρτάται από τη σύμβαση στον τρόπο αναγνώρισης των μονάδων. Για παράδειγμα τα Windows της Microsoft που χρησιμοποιούν δυνάμεις του 1.024, αναγνωρίζουν μικρότερη χωρητικότητα από αυτή που ορίζει ο κατασκευαστής, ενώ το Mac OS X της Apple χρησιμοποιεί δυνάμεις του 1.000 και αναγνωρίζει ακριβώς όση χωρητικότητα ορίζει και ο κατασκευαστής.

Τύποι Μεγεθών

Οι παλαιότερες γενιές σκληρών δίσκων ήταν ποικίλων διαστάσεων, και μπορούσαν να καταλαμβάνουν ακόμη και το χώρο ενός πλυντηρίου, έτσι ώστε να χωρέσουν τους μεγάλων διαστάσεων αφαιρούμενους εσωτερικούς δίσκους.

Σταδιακά με την διάδοση των προσωπικών υπολογιστών, έγιναν επιθυμητοί σκληροί δίσκοι οι οποίοι θα προσαρμόζονταν στις βάσεις των τότε δισκετών(floppy disks). Έτσι καθώς οι δισκέτες έφτασαν στο μέγεθος των 3.5 ιντσών, το ίδιο πρότυπο ακολούθησαν και οι σκληροί δίσκοι. Πλέον ανάλογα με τη βιομηχανία χρήσης ενός σκληρού δίσκου καθορίζεται και το μέγεθός του.

Τύποι Μεγεθών

Πιο διαδεδομένα μεγέθη:

- 1) 8 ιντσών, ακολουθούσε το πρότυπο της 8 ιντσών δισκέτας
- 2) 5.25 ιντσών, ακολουθούσε αντίστοιχα το πρότυπο της δισκέτας των 5.25 ιντσών
- 3) 3.5 ιντσών, ακολουθούσε και πάλι το πρότυπο της 3.5 ιντσών δισκέτας, και σταδιακά μειώνοντας το πάχος του, είναι σήμερα το πιο διαδεδομένο μέγεθος σκληρών δίσκων σε σταθερούς υπολογιστές
- 4) 2.5 ιντσών, δεν ακολούθησε το πρότυπο κάποιας δισκέτας, εντούτοις όμως έγινε πολύ ευρέως χρησιμοποιημένο σε φορητές συσκευές, όπως λάπτοπ, εξωτερικούς σκληρούς δίσκους, συσκευές πολυμέσων κλπ.
- 5) 1.8 ιντσών, αρχικά υπήρχε μεγάλη χρήση του συγκεκριμένου μεγέθους σε ψηφιακές συσκευές πολυμέσων και υπερφορητών υπολογιστών, όμως σταδιακά η δημοτικότητα του έπεσε και σήμερα σπανίζει

Τύποι Μεγεθών

Πιο διαδεδομένα μεγέθη:

- 6) 1 ίντσας, είχε παρουσιαστεί από την IBM το 1999, για συγκεκριμένα προϊόντα της εποχής
- 7) 0.85 ιντσών, παρουσιάστηκε από τη Toshiba το 2004, και προοριζόταν για χρήση σε κινητά τηλέφωνα και παραπλήσιες φορητές συσκευές. Κατέχει το ρεκόρ Guinness για το μικρότερο σκληρό δίσκο στον κόσμο.

Σήμερα τα πιο διαδεδομένα από όλα τα πρότυπα είναι σχεδόν αποκλειστικά τα μεγέθη των 3.5 και 2.5 ιντσών.

Επιδόσεις: Χρόνος Πρόσβασης

Οι παράγοντες που καθορίζουν το χρόνο πρόσβασης σε ένα σκληρό δίσκο, σχετίζονται κυρίως με τους μηχανισμούς της περιστροφής των εσωτερικών δίσκων και των κεφαλών. Συγκεκριμένα υπάρχει ο χρόνος αναζήτησης του ζητούμενου τομέα σε ένα δίσκο, η καθυστέρηση περιστροφής, η τυχόν καθυστέρηση στη μεταφορά δεδομένων, καθώς επίσης και καθυστέρηση εάν ο δίσκος έχει σταματήσει για εξοικονόμηση ενέργειας.

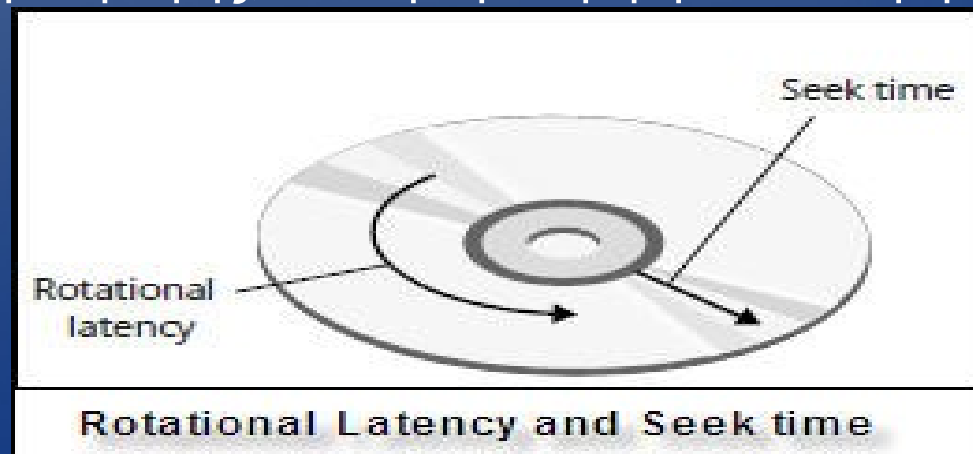
Η ανασυγκρότηση είναι μια διαδικασία η οποία χρησιμοποιείται για την μείωση της καθυστέρησης, και μέσω αυτής γίνεται η μετακίνηση συσχετιζομένων αντικειμένων σε φυσικά κοντινές περιοχές πάνω στο δίσκο.

Ο χρόνος πρόσβασης μπορεί να βελτιωθεί αυξάνοντας την ταχύτητα περιστροφής των δίσκων μειώνοντας έτσι την καθυστέρηση, καθώς επίσης μειώνοντας και τον χρόνο αναζήτησης της κεφαλής.

Επιδόσεις: Χρόνος Αναζήτησης

Ο χρόνος αναζήτησης αφορά το χρόνο που κάνει η κεφαλή μέχρι να φτάσει στην τροχιά του δίσκου που περιέχει τα δεδομένα. Οι επιδόσεις στο χρόνο αναζήτησης πολλές φορές εξαρτώνται από διάφορες παραχωρήσεις που γίνονται ανάμεσα στην απόδοση και στον μηχανικό θόρυβο του σκληρού δίσκου. Γρηγορότεροι χρόνοι αναζήτησης απαιτούν γρηγορότερη μετακίνηση των κεφαλών, με αποτέλεσμα περισσότερο θόρυβο. Αντίθετα μια λειτουργία δίσκου με χαμηλά επίπεδα θορύβου, περιορίζει την αύξηση της απόδοσης στο χρόνο αναζήτησης.

Η καθυστέρηση περιστροφής είναι η καθυστέρηση λόγω της περιστροφής του δίσκου, αφού βρεθεί η ζητούμενη τροχιά πάνω στον δίσκο, μέχρι να έρθουν τα δεδομένα του τομέα κάτω από τις κεφαλές. Έτσι όσο πιο γρήγορη είναι η ταχύτητα περιστροφής, τόσο μικρότερη η καθυστέρηση.



Επιδόσεις: Μεταφορά Δεδομένων

Σε σύγχρονους σκληρούς δίσκους, ο ρυθμός μετάδοσης χωρίζεται σε, μετάδοση δεδομένων από το δίσκο στη ενδιάμεση μνήμη buffer της συσκευής του σκληρού δίσκου, και στη μετάδοση δεδομένων από τη μνήμη buffer στο υπόλοιπο σύστημα του υπολογιστή.

Ο ρυθμός μετάδοσης μέχρι το buffer εξαρτάται από την τοποθεσία των δεδομένων που θέλουμε πάνω στο δίσκο. Όσο πιο εξωτερικά βρίσκονται, τόσο πιο γρήγορη η μετάδοση καθώς στις εξωτερικές περιοχές υπάρχουν περισσότεροι τομείς δεδομένων, γιατί η περιφέρεια του δίσκου είναι μεγαλύτερη, σε σχέση με περιοχές στο κέντρο του δίσκου.

Ο ρυθμός μετάδοσης από το buffer στο υπόλοιπο σύστημα γίνεται μέσω μιας ενιαίας διεπαφής, η οποία επιτρέπει ρυθμούς μετάδοσης, οι οποίοι είναι πολύ μεγαλύτεροι από τους αντίστοιχους ρυθμούς μετάδοσης από το δίσκο στο buffer.

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Γενικά ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων στους σκληρούς δίσκους εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής καθώς και από την πυκνότητα εγγραφής των δεδομένων πάνω στο δίσκο. Καθώς η θερμότητα και οι δονήσεις που αναπτύσσονται στο δίσκο περιορίζουν την ταχύτητα περιστροφής, κι έτσι η κύρια μέθοδος βελτίωσης του ρυθμού μετάδοσης είναι η αύξηση της πυκνότητας εγγραφής των δεδομένων.

Κάποιοι άλλοι περιορισμοί επιδόσεων αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας, τη μείωση του παραγόμενου θορύβου καθώς και τις αντοχές στα απότομα χτυπήματα ενός σκληρού δίσκου.

Πρόσβαση και Διεπαφές

Η πρόσβαση σε ένα σκληρό δίσκο γίνεται με διάφορων τύπων διαύλους οι οποίοι ονομαστικά είναι οι εξής:

Parallel ATA

Serial ATA

SCSI

Fibre Channel

Οι σύγχρονοι δίσκοι κάνουν χρήση ενός σταθερού πρότυπου διεπαφής ανεξάρτητα από τον τρόπο που κωδικοποιούνται τα δεδομένα στο εσωτερικό του σκληρού δίσκου. Τυπικά την κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση των δεδομένων από και προς το δίσκο την αναλαμβάνει ένας μικροεπεξεργαστής στο εσωτερικό της συσκευής ο οποίος επικοινωνεί με τη διεπαφή καθώς και με τα δεδομένα που βρίσκονται στο δίσκο.

Πρότυπα Διεπαφών

Ένας σύγχρονος σκληρός δίσκος συνδέεται με τον προσαρμογέα διεπαφών της μητρικής πλακέτας ενός υπολογιστικού συστήματος μέσω ενός καλωδίου μεταφοράς δεδομένων, έτσι ώστε να γίνει χρήση των δεδομένων από το σύστημα. Ταυτόχρονα υπάρχει και ένα καλώδιο παροχής ενέργειας που συνδέεται επίσης στο δίσκο.

Πρότυπο SCSI (Small Computer System Interface): Το συγκεκριμένο πρότυπο υπήρχε σε συστήματα εξυπηρετητών, σταθμών εργασίας, στην πλατφόρμα Commodore της εταιρείας Amiga και στον υπολογιστή Macintosh της εταιρείας Apple, κυρίως στα μέσα της δεκαετίας του 1990. Μπορούσε να γίνει και χρήση σε εξωτερικές συσκευές σκληρών δίσκων, και ενώ αρχικά η μετάδοση δεδομένων γινόταν παράλληλα, σήμερα έχει εξελιχθεί σε εκδόσεις σειριακής ή και οπτικών ινών, μετάδοση δεδομένων. Προσφέρει ταχύτητες έως 1200 MB/s στη σειριακή έκδοση του προτύπου και η χρήση του γίνεται κατά κόρον από επαγγελματικά συστήματα εξυπηρετητών και σταθμών εργασίας.



Πρότυπα Διεπαφών

Parallel ATA(P-ATA): Το συγκεκριμένο πρότυπο βοήθησε στο να γίνει η μεταφορά του ελεγκτή του σκληρού δίσκου, από την κάρτα διεπαφών, μέσα στη συσκευή του δίσκου. Αυτό βοήθησε στη τυποποίηση της διεπαφής του ελεγκτή, μέσα στο σκληρό δίσκο, μείωσε την προγραμματιστική πολυπλοκότητα του driver στον προσαρμογέα της διεπαφής του δίσκου, και επίσης μείωσε συνολικά το κόστος ενός υπολογιστικού συστήματος.

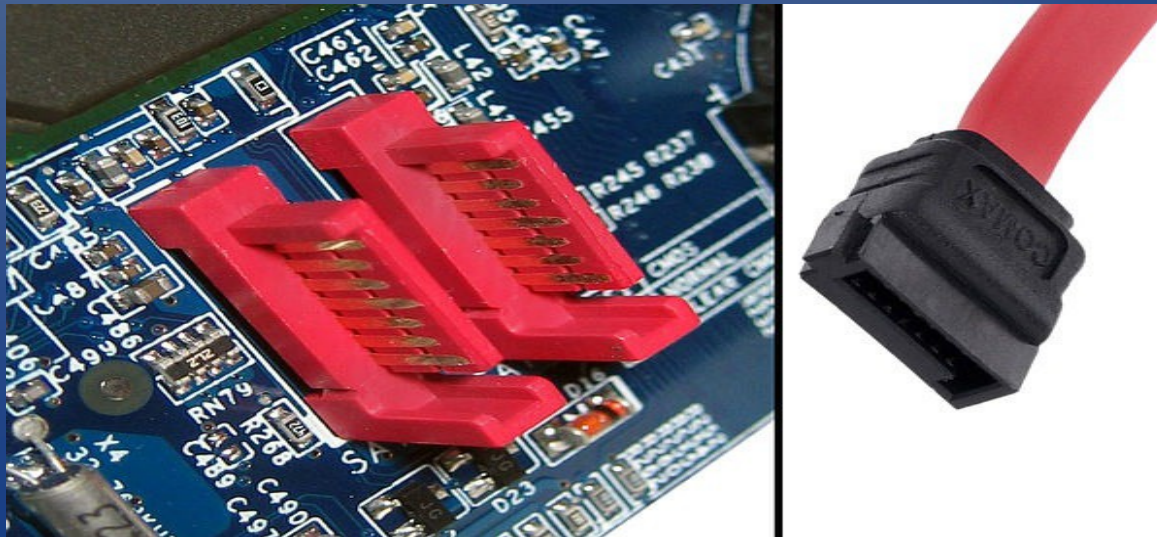
Αρχικά έκανε χρήση 40 διαύλων που μετέφεραν τα δεδομένα από και προς το σκληρό δίσκο, και σταδιακά λόγω των απαιτήσεων σε ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, έκανε χρήση 80 διαύλων, από τους οποίους οι 40 γειώνονταν κατάλληλα έτσι ώστε να μειώνεται η παρεμβολή λόγω της παράλληλης μετάδοσης των δεδομένων ανάμεσα στους διαύλους, και έτσι να γίνεται καλύτερη μεταφορά των δεδομένων. Στις πιο προηγμένες του εκδόσεις του προσέφερε ταχύτητες έως 167 MB/s και πλέον στους σύγχρονους υπολογιστές έχει αντικατασταθεί από το Serial ATA.



Πρότυπα Διεπαφών

Serial ATA(S-ATA): Το καλώδιο σε ένα πρότυπο διεπαφής S-ATA κάνει χρήση ενός ζεύγους διαύλων για διαφορική μετάδοση δεδομένων προς τη συσκευή και ένα δεύτερο ζεύγος διαύλων για διαφορική λήψη δεδομένων από τη συσκευή. Η συγκεκριμένη υλοποίηση απαιτεί τη χρήση σειριακής μετάδοσης δεδομένων, και προσφέρει πολύ καλή θωράκιση από ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο, σε σύγκριση με υλοποιήσεις που κάνουν χρήση ενός ξεχωριστού καλωδίου με γείωση(όπως το πρότυπο P-ATA).

Αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 2000 και πλέον έχει αντικαταστήσει το πρότυπο P-ATA σε προσωπικούς υπολογιστές, προσφέροντας ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων 600 MB/s, και έχοντας τη δυνατότητα χρήσης του και σε εξωτερικές συσκευές σκληρών δίσκων.



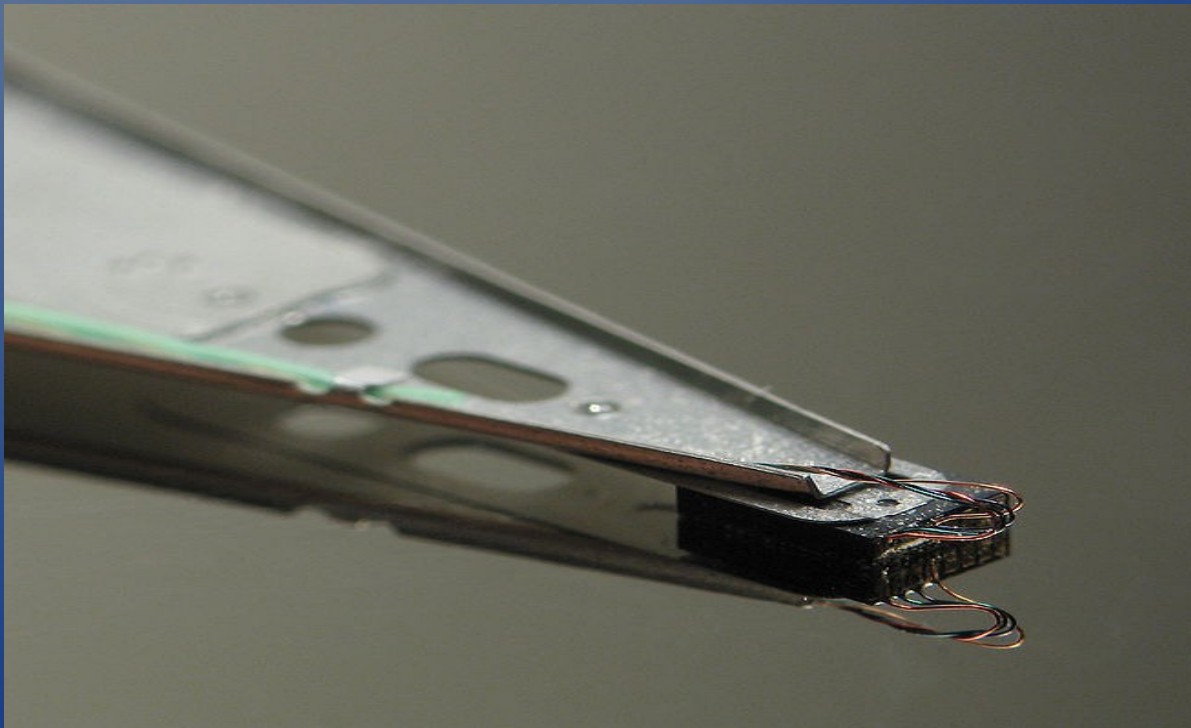
Πρότυπα Διεπαφών

Fibre Channel: Το συγκεκριμένο πρότυπο είναι διάδοχος του Parallel SCSI σε βιομηχανικούς τομείς. Είναι ένα πρότυπο σειριακής μετάδοσης και γενικά έχει πολύ πιο ευρεία χρήση σε σχέση με τα υπόλοιπα πρότυπα διεπαφών δίσκων, και είναι ο ακρογωνιαίος λίθος σε δίκτυα αποθηκευτικού χώρου(storage area networks). Παραδόξως οι υλοποιήσεις του συγκεκριμένου προτύπου κάνουν χρήση συνεστραμένων καλωδίων χαλκού, και όχι χρήση οπτικών ινών, ενώ προσφέρουν ταχύτητες έως και 1600 MB/s.



Ακεραιότητα Δεδομένων

Λόγω της εξαιρετικά κοντινής απόστασης των κεφαλών πάνω στην επιφάνεια του δίσκου, οι σκληροί δίσκοι είναι ευάλωτοι σε χτυπήματα από τις κεφαλές, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή και απώλεια των δεδομένων. Τέτοιου είδους χτυπήματα μπορούν να συμβούν εξαιτίας ηλεκτρονικών βλαβών, απότομης μεταβολής ηλεκτρικής ισχύος, φυσικής δόνησης, εισαγωγής σωματιδίων στο εσωτερικό του δίσκου, φθοράς, ή μειωμένης ποιότητας κατασκευής των μηχανικών μερών της συσκευής.



Ακεραιότητα Δεδομένων

Επίσης οι σκληροί δίσκοι απαιτούν ένα συγκεκριμένο εύρος ατμοσφαιρικής πίεσης για τη σωστή λειτουργία τους. Εάν η πίεση είναι πολύ λίγη τότε η κεφαλή μετακινείται πιο κοντά στην επιφάνεια του δίσκου και μπορεί να υπάρξει απώλεια δεδομένων. Η ρύθμιση της πίεσης στο εσωτερικό του δίσκου γίνεται μέσω μιας μικρής τρύπας που βρίσκεται στο εξωτερικό της συσκευής και εμπεριέχει ένα φίλτρο, το οποίο επιτρέπει την είσοδο του αέρα στο εσωτερικό της συσκευής, χωρίς να επιτρέπει την είσοδο σε οποιαδήποτε επικίνδυνα σωματίδια, τα οποία αν εγκλωβιστούν στην κεφαλή, μπορούν επίσης να προκαλέσουν απώλεια δεδομένων.

Εάν σε ένα σκληρό δίσκο υπάρξει η οποιαδήποτε βλάβη, και ταυτόχρονα έχουν μείνει άθικτοι οι εσωτερικοί δίσκοι, μπορεί να γίνει η μεταφορά τους σε μια παρόμοια συσκευή έτσι ώστε να γίνει η ανάκτηση των ζητούμενων δεδομένων.

Εξωτερικοί Σκληροί Δίσκοι

Οι εξωτερικοί σκληροί δίσκοι είναι μηχανικά όμοιοι με τους εσωτερικούς, έχοντας ως μόνη διαφορά τη χρήση διαφορετικού πρότυπου διεπαφής και σύνδεσης με έναν υπολογιστή, και συνήθως αυτό είναι το USB. Αυτό γίνεται για το λόγο ότι είναι αναγκαία η απαραίτητη παροχή ενέργειας, η οποία μπορεί να προσφερθεί μέσω του προτύπου USB, όπως επίσης και άλλων κατάλληλα διαμορφωμένων προτύπων. Οι χωρητικότητες τους σήμερα κυμαίνονται από 160Gigabyte έως και 4Terabyte.



Τομείς Αγοράς

Σταθεροί Υπολογιστές, όπου γίνεται χρήση δίσκων χωρητικότητας από 60GB έως 4TB, και ταχύτητας περιστροφής από 5.400 στροφές ανά λεπτό, έως 10.000 στροφές ανά λεπτό.

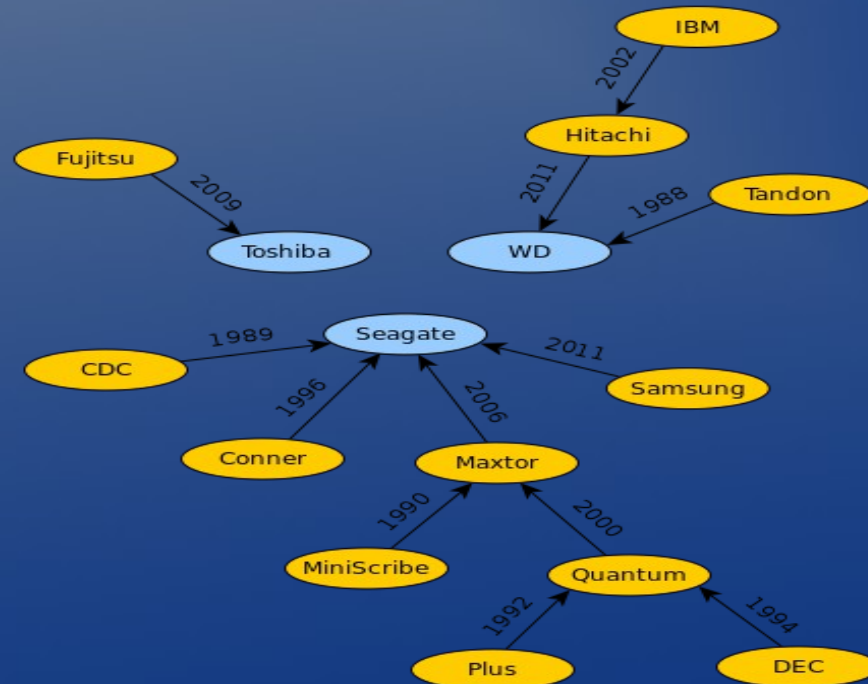
Φορητοί Υπολογιστές, όπου γίνεται χρήση πιο αργών και μικρότερης χωρητικότητας δίσκων, και ταχύτητες περιστροφής από 4.200 έως 7.200 στροφές ανά λεπτό.

Υπολογιστές Επιχειρήσεων, όπου γίνεται χρήση δίσκων, με κύριο γνώμονα την αξιοπιστία και την απόδοση, και όχι πρώτιστα τη χωρητικότητα. Οι ταχύτητες περιστροφής φτάνουν τις 15.000 στροφές ανά λεπτό, και γίνεται χρήση κυρίως των προτύπων Serial SCSI και Fiber Channel.

Κατασκευαστές

Αν και περισσότερες από 200 εταιρείες έχουν κατασκευάσει σκληρούς δίσκους, εντούτοις η σημερινή αγορά απαρτίζεται κυρίως από 3 εταιρείες:

- 1) η Western Digital με παγκόσμιο μερίδιο αγοράς 40%
- 2) η Seagate με παγκόσμιο μερίδιο αγοράς επίσης 40%
- 3) η Toshiba με παγκόσμιο μερίδιο αγοράς 15-20%



Βιβλιογραφία

http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk_drive

http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_hard_disk_drives

http://en.wikipedia.org/wiki/Small_Computer_System_Interface

http://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_Drive_Electronics#IDE_and_ATA-1

http://en.wikipedia.org/wiki/Fibre_Channel

http://en.wikipedia.org/wiki/Serial_ATA

Google Images