

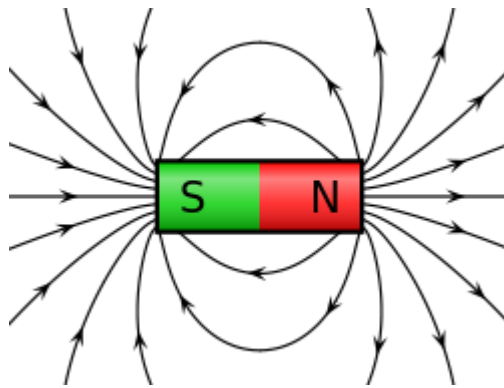
ΑΣΚΗΣΗ 7

ΣΚΛΗΡΟΙ ΔΙΣΚΟΙ

Σκοπός της άσκησης αυτής είναι η μελέτη της δομής και των συστημάτων διασύνδεσης των σύγχρονων σκληρών δίσκων.

1. Τι γνωρίζετε για τα μαγνητικά πεδία.

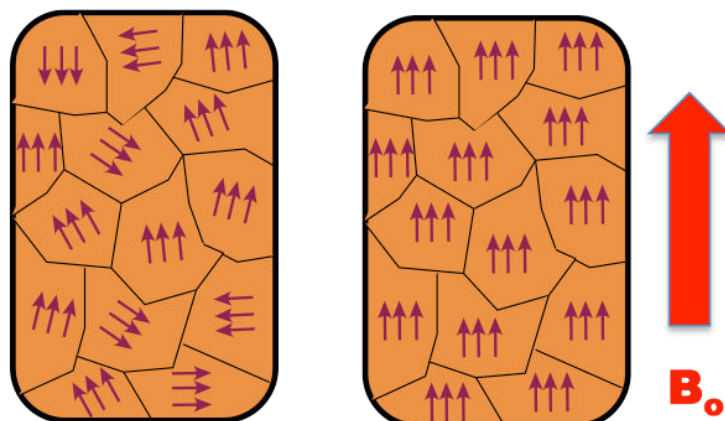
A **magnetic field** is a force field that is created by moving electric charges (electric currents) and magnetic dipoles, and exerts a force on other nearby moving charges and magnetic dipoles. At any given point, it has a *direction* and a *magnitude* (or strength), so it is represented by a vector field.



2. Τι γνωρίζετε για τον σιδηρομαγνητισμό.

Ferromagnetism is the basic mechanism by which certain materials (such as iron) form permanent magnets, or are attracted to magnets.

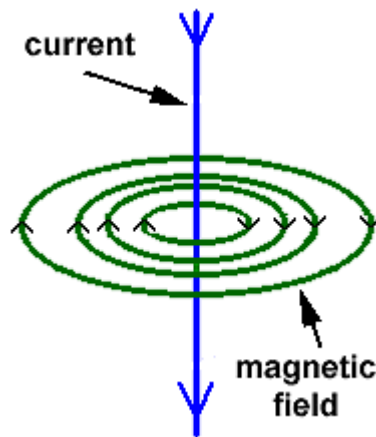
3. Μελετήστε την δομή ενός μη μαγνητισμένου και ενός μαγνητισμένου σιδηρομαγνητικού υλικού



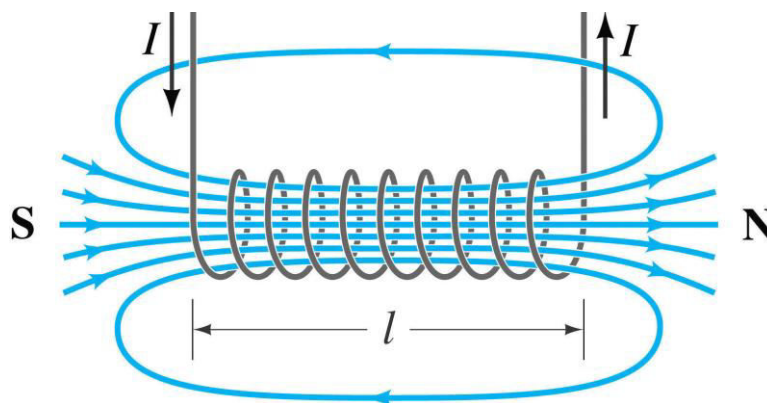
Domains
randomly
aligned

Domains
aligned with
external field

4. Μελετήστε το μαγνητικό πεδίο γύρω από έναν αγωγό που τον διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα.

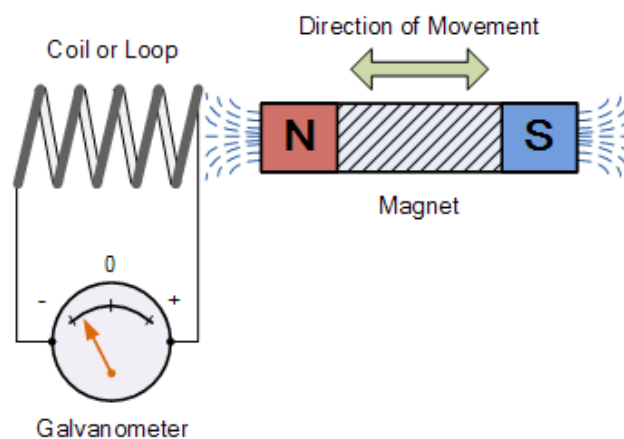


5. Μελετήστε το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από ένα πηνίο (ηλεκτρομαγνήτη).



An *electromagnet* is made from a coil of wire that acts as a magnet when an electric current passes through it but stops being a magnet when the current stops.

6. Μελετήστε την δημιουργία ηλεκτρεγερτικής δύναμης εξ επαγωγής σε πηνίο από κινούμενο μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από κινούμενο μαγνήτη.



7. Μελετήστε την δομή του σκληρού δίσκου που δίδεται στην συνέχεια.



8. Τι γνωρίζετε για τα πλατώ των σκληρών δίσκων.

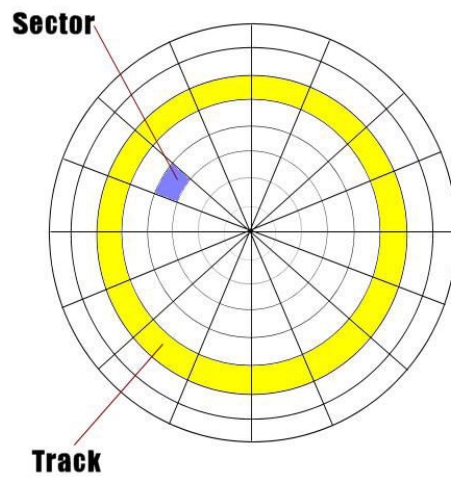
Πλατώ (platters) των σκληρών δίσκων είναι άκαμπτοι κυκλικοί δίσκοι από κάποιο υπόστρωμα καλυμμένο από μαγνητικό μέσο. Το υπόστρωμα των πλατώ είναι από μη μαγνητικό υλικό και κατασκευάζεται από κάποιο κράμα αλουμινίου ή από μίγμα γυαλιού και κεραμικού υλικού. Και οι δύο επιφάνειες κάθε πλατώ καλύπτονται από μαγνητικό υλικό το οποίο προηγουμένως ήταν magnetic oxide, αλλά τώρα είναι σχεδόν αποκλειστικά από μία επίστρωση μετάλλου που ονομάζεται thin-film medium. Σε κάθε επιφάνεια των πλατώ αντιστοιχεί μία κεφαλή εγγραφής/ανάγνωσης δεδομένων.



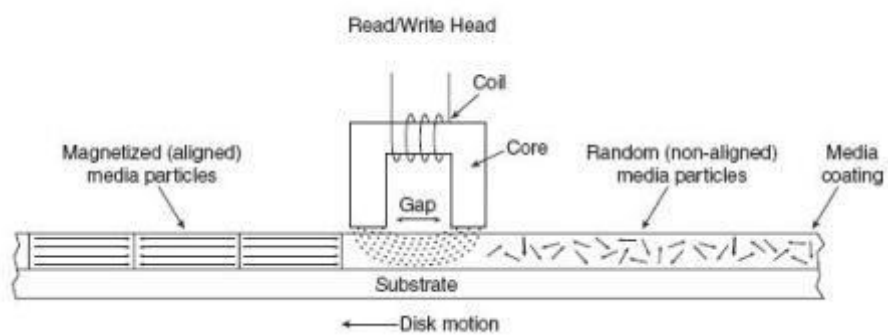
9. Τι γνωρίζετε για τα track και τι για τα sector των σκληρών δίσκων.

Όταν σε ένα δίσκο γίνεται "low-level format" οι επιφάνειες χωρίζονται σε tracks και sectors. Τα tracks (ίχνη) είναι ομόκεντροι κύκλοι στις επιφάνειες των πλατώ. Τα tracks χωρίζονται σε τόξα που ονομάζονται τομείς (sectors) και έχουν μέγεθος 512 bytes. Tracks με την ίδια απόσταση από τον άξονα του σκληρού δίσκου σχηματίζουν κυλίνδρους. Η εγγραφή των δεδομένων γίνεται με την μαγνητική πόλωση του μαγνητικού υλικού στις επιφάνειες των πλατώ.

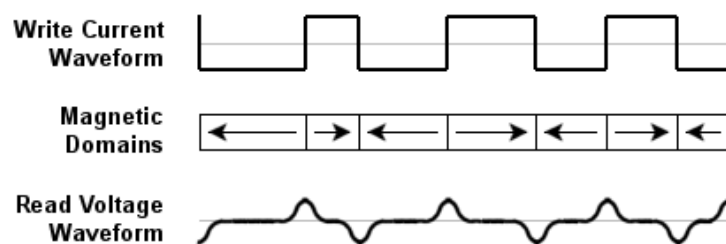
10. Μελετήστε τα tracks και τα sectors που δίδονται στην συνέχεια.



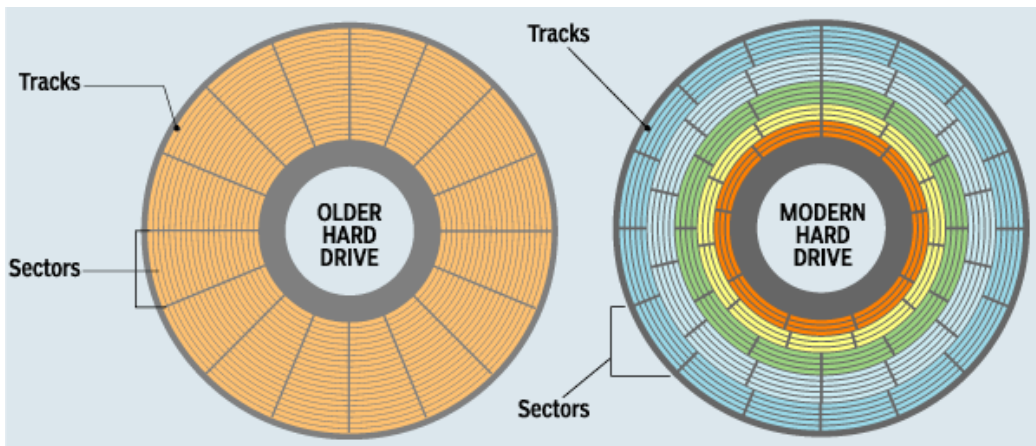
11. Μελετήστε τις κεφαλές των παλαιότερων σκληρών δίσκων.



Οι κεφαλές των παλαιότερων σκληρών δίσκων έγραφαν κα διάβαζαν δεδομένα χρησιμοποιώντας το ίδιο πηνίο.



12. Μελετήστε την διαμόρφωση σε tracks και sectors των παλαιότερων και των σύγχρονων σκληρών δίσκων.



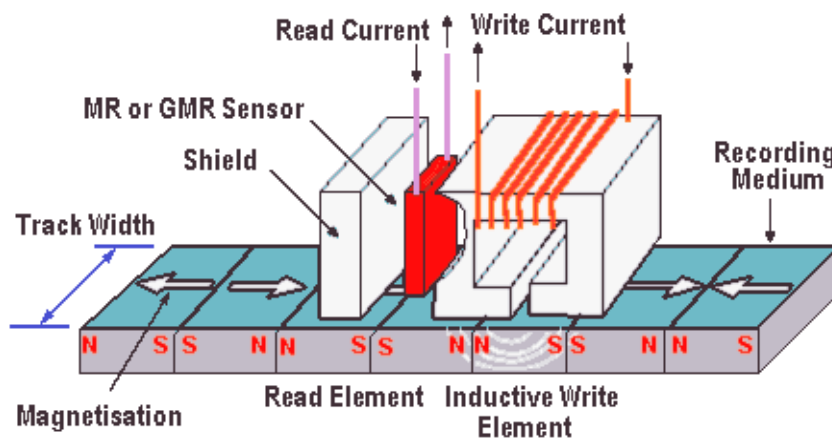
Οι σύγχρονοι σκληροί δίσκοι όπως ο δεξιός έχουν μεταβλητό αριθμό sector ανά track ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη χωρητικότητα.

13. Τι γνωρίζετε για την μαγνητοαντίσταση.

Magnetoresistance is the tendency of a material to change the value of its electrical resistance in an externally-applied magnetic field.

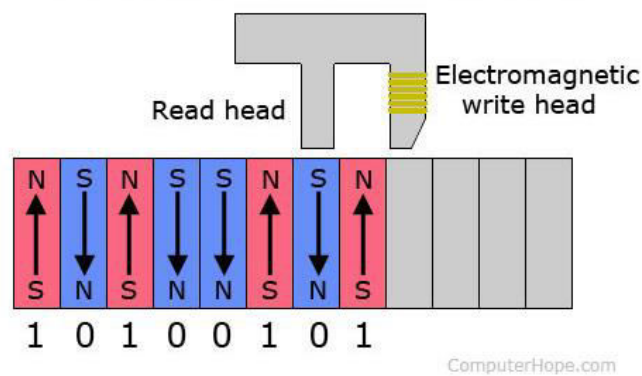
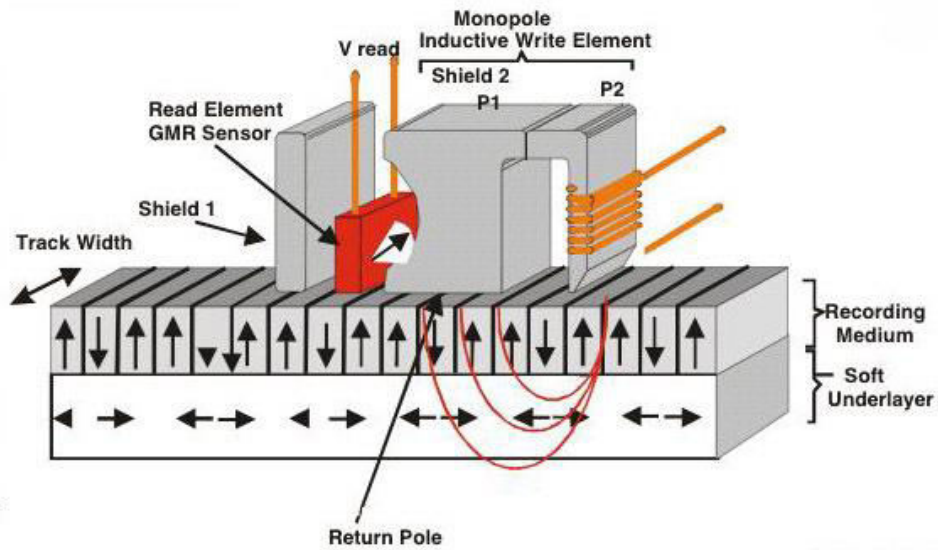
Giant magnetoresistance (GMR) is a quantum mechanical magnetoresistance effect observed in multilayers composed of alternating ferromagnetic and non-magnetic conductive layers. The 2007 Nobel Prize in Physics was awarded to Albert Fert and Peter Grünberg for the discovery of GMR.

14. Μελετήστε τις κεφαλές ανάγνωσης/εγγραφής των σύγχρονων σκληρών δίσκων με οριζόντια μαγνήτιση των tracks.



Η εγγραφή γίνεται με το πηνίο και η ανάγνωση με την μαγνητοαντίσταση (GMR)

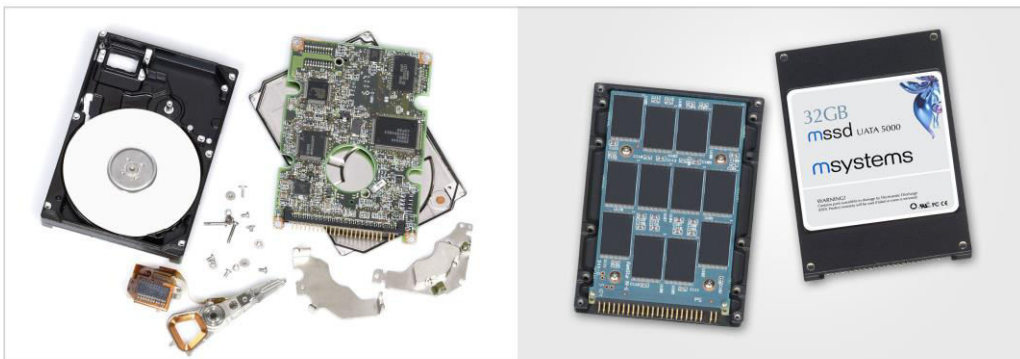
15. Μελετήστε τις κεφαλές ανάγνωσης/εγγραφής των σύγχρονων σκληρών δίσκων με κατακόρυφη μαγνήτιση των tracks.



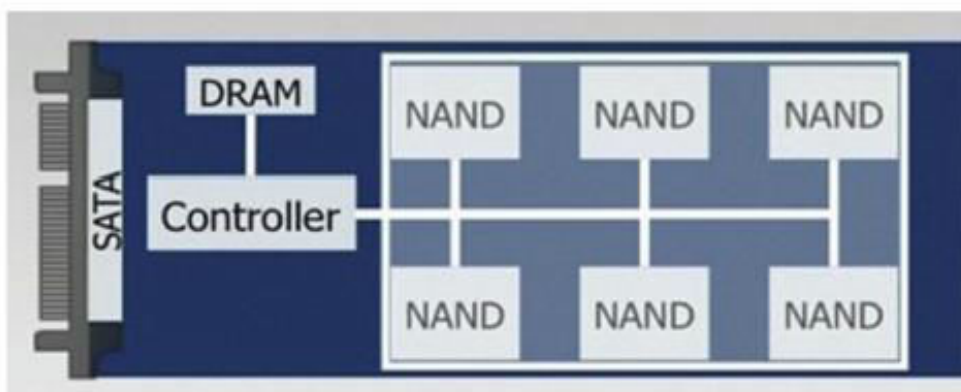
16. Μελετήστε το εσωτερικό του SSD (SATA) που δίδεται στην συνέχεια.



17. Μελετήστε τις διαφορές στην δομή των συμβατικών σκληρών δίσκων και των SSD.



18. Μελετήστε την αρχιτεκτονική των δίσκων SSD.



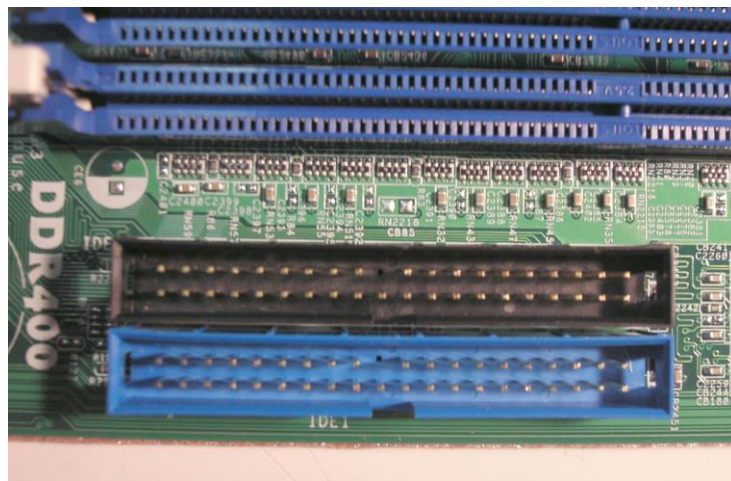
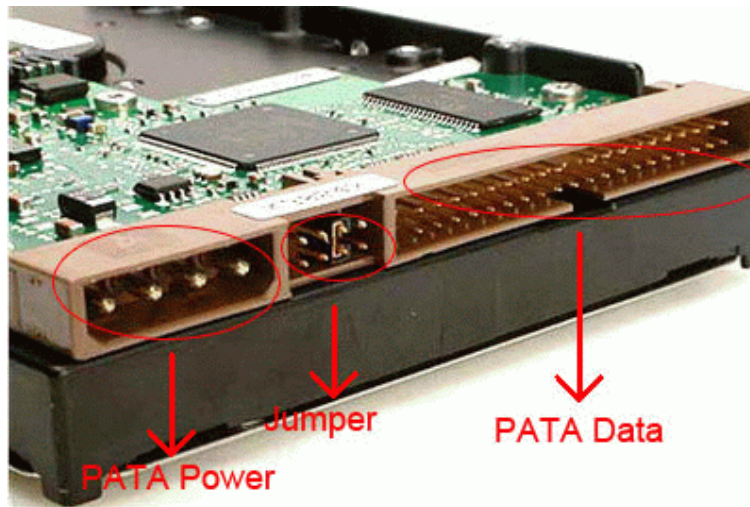
19. Τι είδους μνήμες χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της πληροφορίας στους σκληρούς δίσκους SSD.

NAND Flash EEPROM

20. Τι γνωρίζετε για την διασύνδεση parallel ATA.

Η διασύνδεση Parallel ATA (PATA), που αρχικά ονομάζετο EIDE/ATA, (AT Attachment) είναι παλαιότερο σύστημα για την σύνδεση μονάδων αποθήκευσης (σκληρών δίσκων, μονάδων CD-ROM στο PC. Στην συνέχεια δίδεται το interface των σκληρών δίσκων PATA. Από το 2007 το PATA interface άρχισε να αντικαθίσταται από το SATA (Serial ATA).

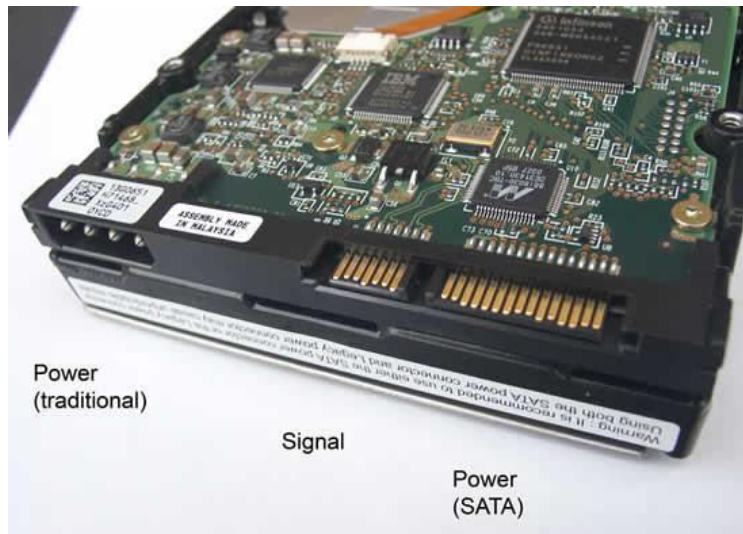
21. Μελετήστε το PATA interface του motherboard που δίδεται στην συνέχεια.



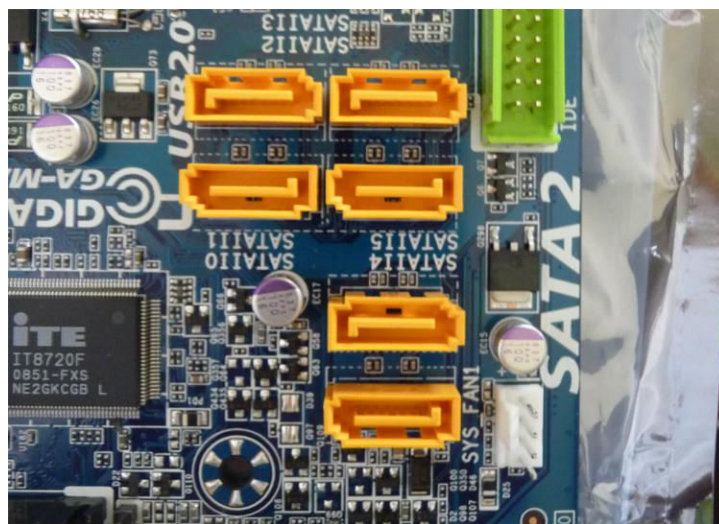
22. Τι γνωρίζετε για το Serial ATA (SATA).

Το Serial ATA (SATA) αποτελεί εξέλιξη του EIDE/ATA. Οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων του SATA ξεκινούν από 150 Mbps. Σε αντίθεση με τα καλώδια που χρησιμοποιούνται στο EIDE/ATA τα οποία είναι μήκους έως 40 cm, τα καλώδια της serial ATA μπορούν να είναι έως 1 m.

23. Μελετήστε το SATA interface του σκληρού δίσκου που δίδεται στη συνέχεια.



24. Μελετήστε το SATA interface του motherboard που δίδεται στην συνέχεια.



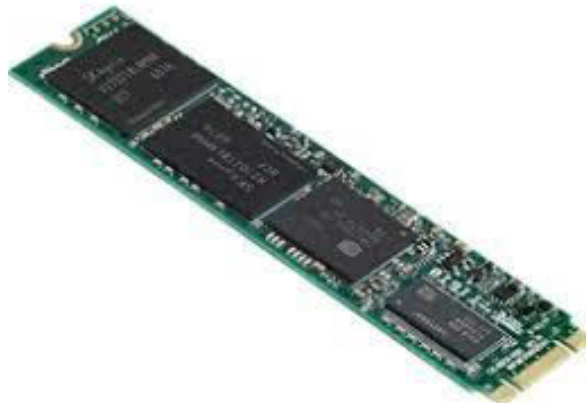
25. Μελετήστε τα καλώδια PATA και SATA



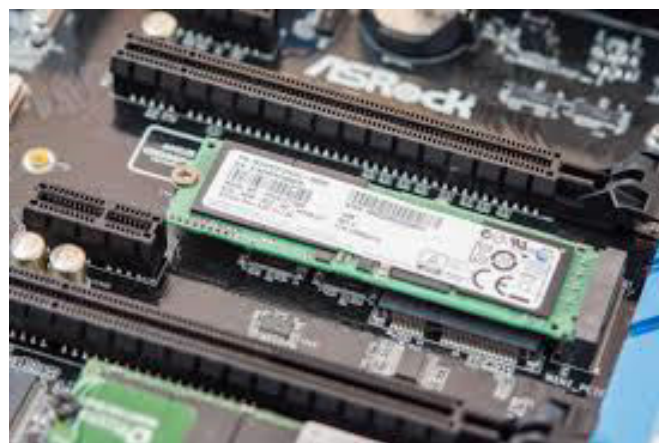
26. Μελετήστε τους δίσκους SATA και mSATA (SSD).



27. Μελετήστε τον δίσκο SSD με M.2 interface



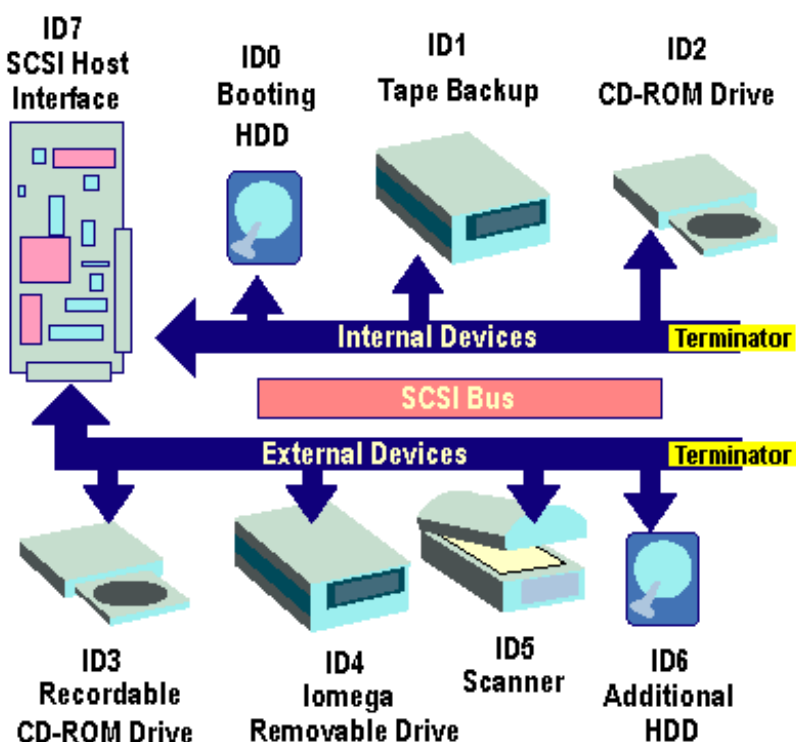
28. Μελετήστε το motherboard στο οποίο έχει τοποθετηθεί δίσκος SSD με M.2 interface.



29. Τι γνωρίζετε για το SCSI.

Το *SCSI (Small Computer System Interface)* είναι σύστημα εισόδου/εξόδου που εξασφαλίζει την μεταφορά δεδομένων μεταξύ του υπολογιστή και περιφερειακών συσκευών, κύρια disk drives. Χρησιμοποιείται ειδικά σε network servers (εξυπηρετητές δικτύων), ή ισχυρά workstations (σταθμούς εργασίας). Το SCSI έχει δύο σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με το EIDE. Ένας ελεγκτής SCSI μπορεί και ελέγχει από 7 έως 15 συσκευές (χρησιμοποιώντας μόνο ένα IRQ). Ο SCSI controller έχει τον δικό του επεξεργαστή, ελευθερώνοντας έτσι την CPU από τον σχετικό φόρτο.

30. Μελετήστε την αρχιτεκτονική SCSI που περιγράφεται στην συνέχεια.



31. Τι γνωρίζετε για το Serial Attached SCSI ή SAS.

Το *Serial Attached SCSI (SAS)* είναι ένα point-to-point σειριακό πρωτόκολλο με βάση το οποίο μεταφέρονται δεδομένα από και προς μονάδες αποθήκευσης δεδομένων όπως σκληροί δίσκοι. Το SAS αντικατέστησε τον παλαιότερο δίαυλο parallel SCSI. Το SAS, όπως και ο προκάτοχός του, χρησιμοποιεί το τυπικό σύνολο εντολών του SCSI. Το SAS προσφέρει backward compatibility με τις μονάδες SATA drives δεύτερης γενιάς. Δίσκοι SATA 3 (6 Gbit/s) μπορούν να συνδεθούν σε SAS backplanes, αλλά οι δίσκοι SAS δεν μπορούν να συνδεθούν σε SATA backplanes.

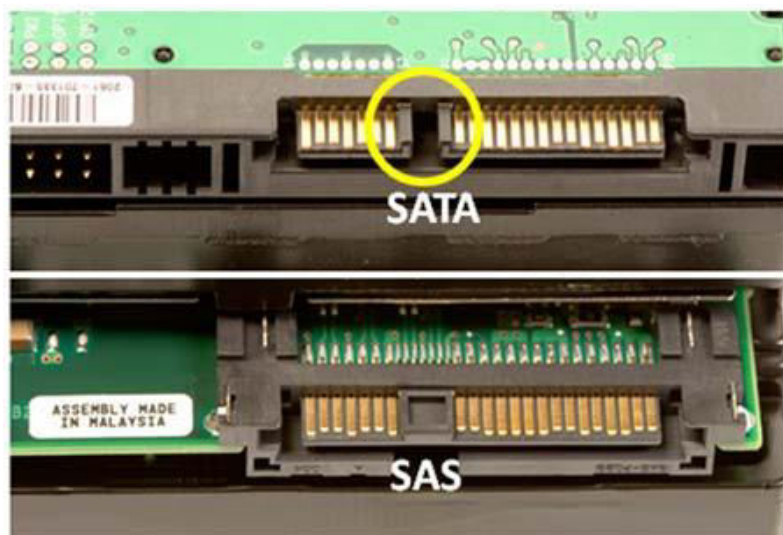
32. Μελετήστε τις ταχύτητες των διαφόρων παραλλαγών SAS

- SAS-1: 3.0 Gbit/s, introduced in 2005
- SAS-2: 6.0 Gbit/s, available since February 2009
- SAS-3: 12.0 Gbit/s, available since March 2013
- SAS-4: 22.5 Gbit/s, under development and expected in 2017

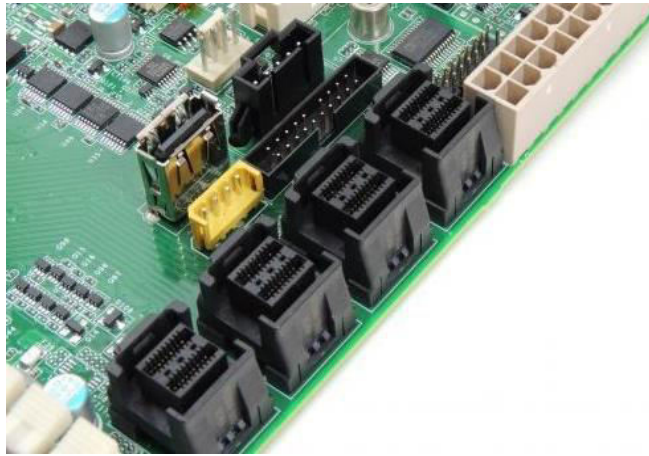
33. Μελετήστε τον συνδετήρα SAS του σκληρού δίσκου που περιγράφεται στην συνέχεια.



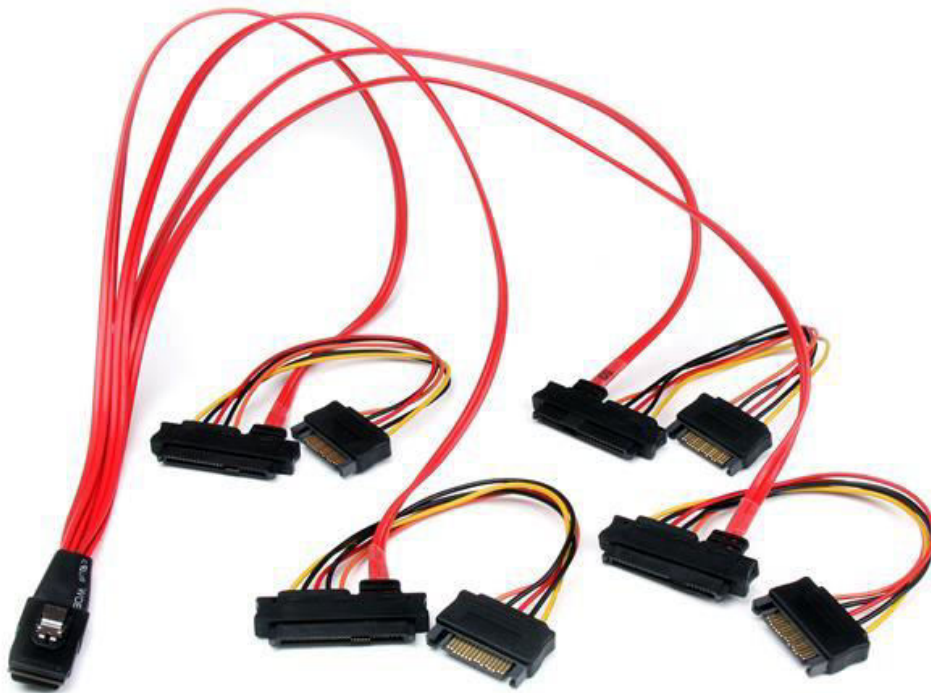
34. Μελετήστε την διαφορά του συνδετήρα SAS από τον SATA.



35. Μελετήστε το SAS interface στο τμήμα του motherboard που δίδεται στην συνέχεια.



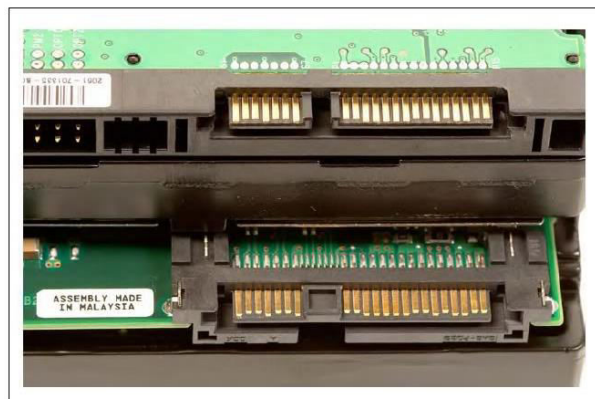
36. Μελετήστε το καλώδιο SAS που δίδεται στην συνέχεια. Σημειώστε που συνδέεται η τροφοδοσία και που ο δίσκος και που συνδέεται στο motherboard.



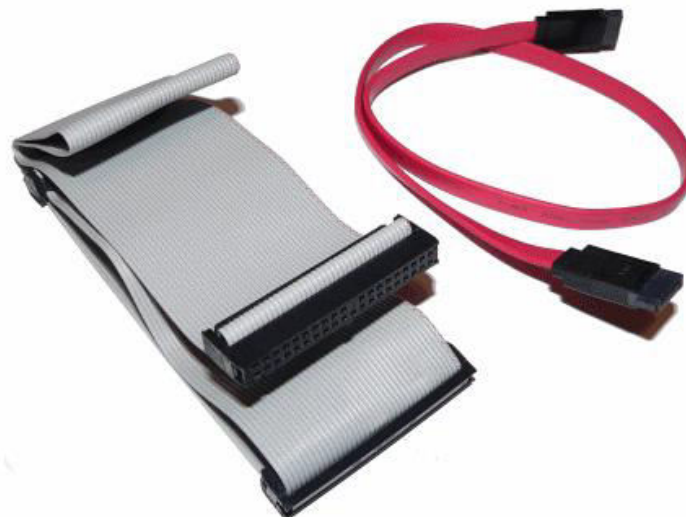
37. Μελετήστε τα χαρακτηριστικά των διαφόρων interfaces.

	ATA	SATA	SCSI	SAS	FC
Interface Type	Parallel	Serial	Parallel	Serial	Serial
Addressing	2	1 or 16 w/SATA II	16	128	16 million
Distance (m)	.5	1	12	10	10km
Connection	80-pin	7-pin	68-pin internal/ext	7-pin	copper/optical internal/external
Dual Port	no	no	no	yes	yes
Topology	bus	pt. to pt.	bus	pt. to pt. with expanders	loop, fabric
Duplex	half	half	half	full	full
Max. Devices	2	1 or 15 with port multiplier	16	4096 with expanders	127-loop 2*24 fabric
Cable Length	0.4m	1m	12m	10m	30m (copper) 300m (optical)
Applications	Internal Storage	ATA RAID, Server & high-end work- station storage	Mid-range & Enterprise servers	Mid-range and Enterprise servers	SAN and Enterprise servers

38. Από τα HD interfaces που δίδονται στην συνέχεια ποιο είναι SATA και ποιο SAS.



39. Από τα καλώδια που δίδονται στην συνέχεια ποιο είναι PATA και ποιο SATA.

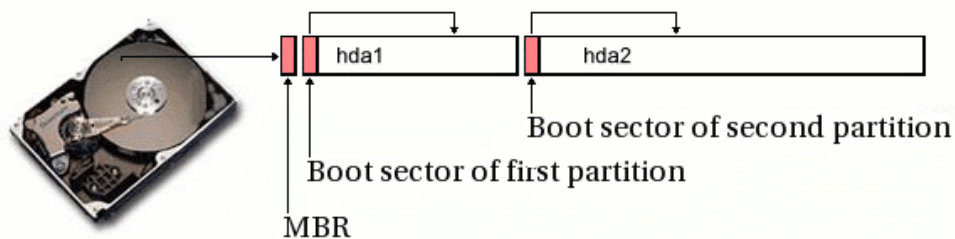


40. Τι γνωρίζετε για το boot sector των σκληρών δίσκων.

A **boot sector** is a region of a hard disk, optical disc, or other data storage device that contains machine code to be loaded into random-access memory (RAM) by a computer system's built-in firmware. The purpose of a boot sector is to allow the boot process of a computer to load a program (usually, but not necessarily, an operating system) stored on the same storage device. The location and size of the boot sector (perhaps corresponding to a logical disk sector) is specified by the design of the computing platform.

On an IBM PC compatible machine, the BIOS selects a boot device, then copies the first sector from the device, into physical memory at memory address 0x7C00.

41. Μελετήστε την οργάνωση των boot sectors σε δίσκο με πολλά partitions.

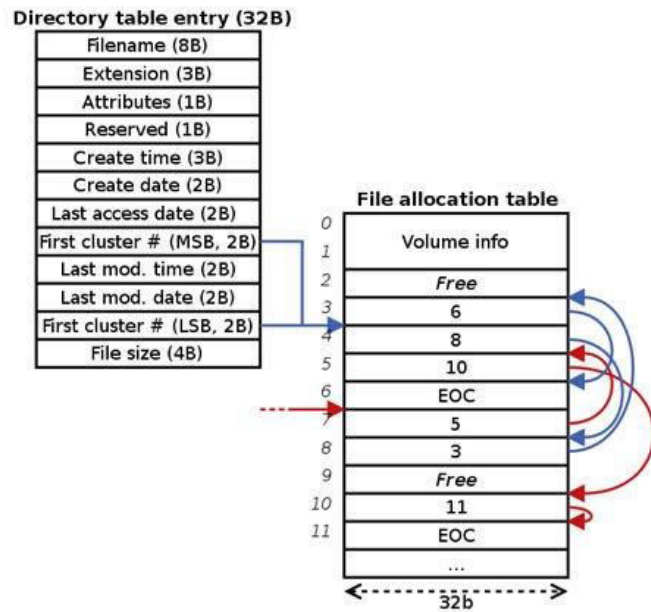


MBR: Master Boot Record

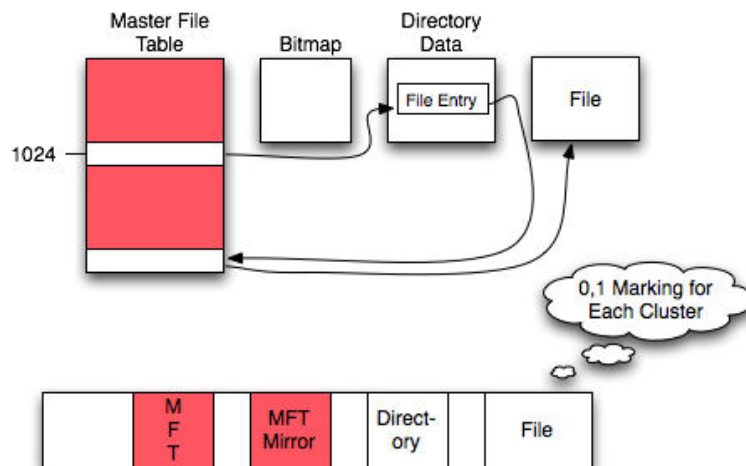
42. Μελετήστε τα χαρακτηριστικά των FAT32 και NTFS

Feature	FAT32	NTFS
Maximum Partition Size	2TB	2TB
Maximum File Size	4GB	16TB
Maximum File Name	8.3 Characters	255 Characters
File/Folder Encryption	No	Yes
Fault Tolerance	No	Auto Repair
Security	Network Only	Local and Network
Compression	No	Yes
Compatibility	Win 95/98/2000/XP and the derivations	Win NT/2000/XP/Vista/7 and the later versions

43. Μελετήστε την οργάνωση αρχείων με το FAT32 και με NTFS.



NTFS FILE SYSTEM



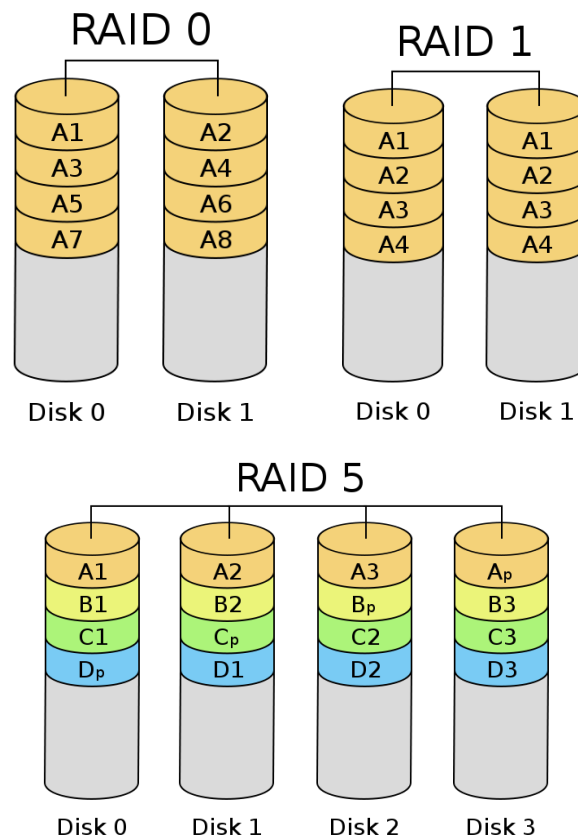
44. Τι γνωρίζετε για την τεχνολογία RAID.

Ο όρος RAID εισήχθη το 1987 από ομάδα ερευνητών (Patterson, Gibson and Katz) του Πανεπιστημίου του Berkeley. Αρχικά σήμαινε Redundant Array of Inexpensive Disks, ενώ τελικά επικράτησε το Redundant Array of Independent Disks. Με την τεχνολογία RAID είναι σύνολο από σχετικά μικρούς σκληρούς δίσκους φαίνεται από το λειτουργικό σύστημα σαν μία λογική μονάδα δίσκου. Τα δεδομένα κατανέμονται κατάλληλα σε όλους τους δίσκους.

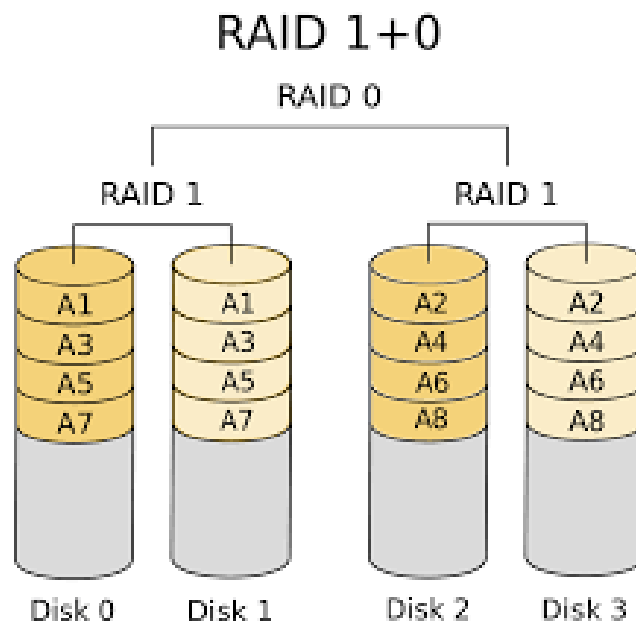
Υπάρχουν 6 επίπεδα RAID (0-5). Τα πιο διαδεδομένα είναι τα επίπεδα 0, 1, and 5. Το RAID βασίζεται στο data striping που είναι ο χωρισμός του χώρου των δίσκων σε stripes τα οποία μπορεί να είναι μεγέθους από ένα sector (512 bytes) έως αρκετά MByte. Η οργάνωση των πληροφοριών στα stripes εξαρτάται από το RAID level. Τμήμα των σκληρών δίσκων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποθηκευτούν πληροφορίες που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάκτηση της πληροφορίας στην περίπτωση βλάβης του δίσκου.

Ο μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών ή Mean Time Between Failure (MTBF) ενός array δίσκων είναι ίσος με τον MTBF του συνιστώντος δίσκου δια του αριθμού των δίσκων. Για τον λόγο αυτό ο MTBF μιας διάταξης με πολλούς δίσκους μπορεί να είναι πολύ μικρός για τις απαιτήσεις πολλών εφαρμογών. Εν τούτοις οι διατάξεις δίσκων RAID μπορούν να αποκτήσουν ανοχή στις βλάβες (fault-tolerant) με την πλεοναστική αποθήκευση των πληροφοριών με διάφορους τρόπους βελτιώνοντας έτσι το MTBF.

45. Δώστε σχηματικά την οργάνωση της πληροφορίας στα RAID levels 0, 1, 5.

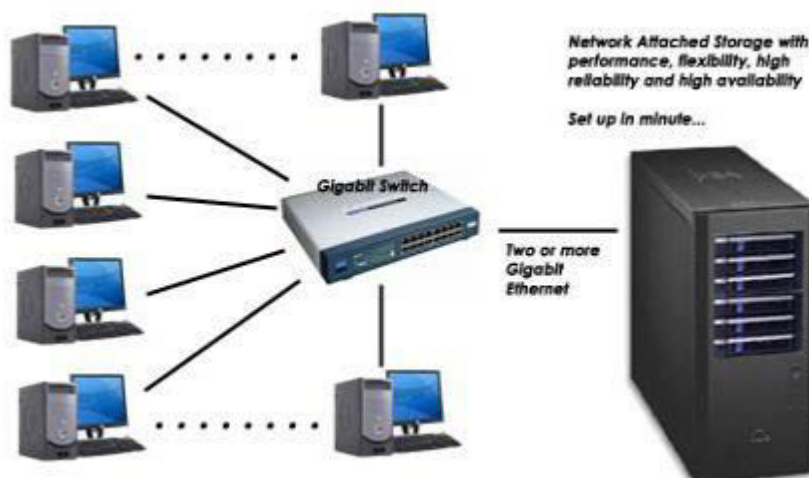


46. Μελετήστε το RAID 10 που δίδεται στην συνέχεια.

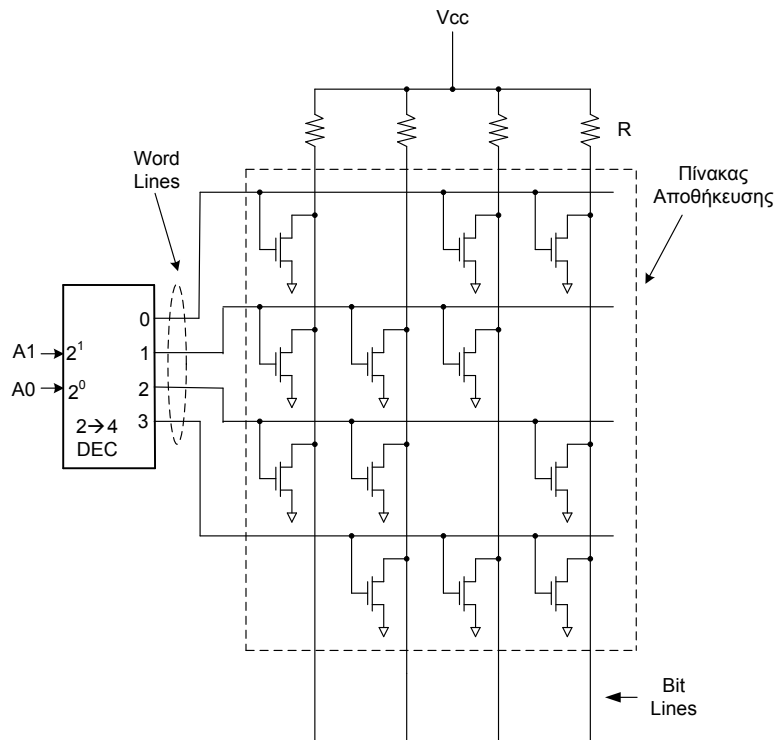


47. Τι γνωρίζεται για τα συστήματα NAS.

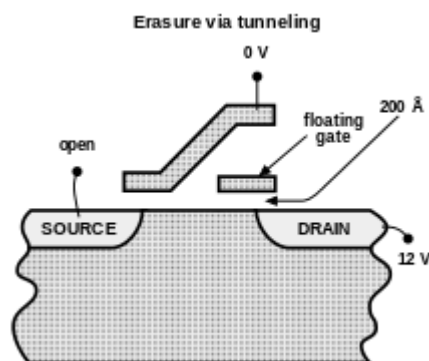
Τα συστήματα *Network-Attached Storage (NAS)* είναι συσκευές αποθήκευσης δεδομένων που συνδέονται σε ένα δίκτυο υπολογιστών και εξασφαλίζουν προσπέλαση δεδομένων από διαφορετικού τύπου υπολογιστές. Από το έτος 2010 και εξής τα συστήματα NAS έγιναν πιο δημοφιλή, για την κοινή χρήση αρχείων μεταξύ υπολογιστών. Τα εν δυνάμει πλεονεκτήματα των συστημάτων NAS έναντι των file servers, είναι η ταχύτερη προσπέλαση στα δεδομένα και η ευκολότερη διαχείριση. Τα συστήματα NAS περιέχουν έναν ή περισσότερους σκληρούς δίσκους οργανωμένους με την τεχνολογία RAID. Η προσπέλαση στα αρχεία γίνεται με την χρήση network file sharing protocols όπως NFS, SMB/CIFS, ή AFP.



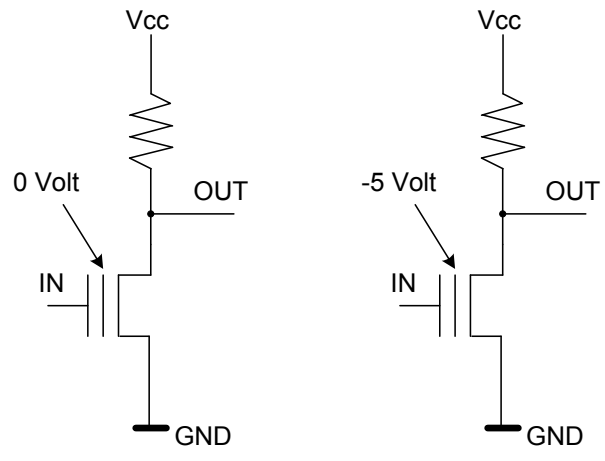
48. *Εντοπίστε και μελετήστε προσομοιωτή σκληρού δίσκου.
 49. *Μελετήστε τον σκληρό δίσκο SATA που θα σας δοθεί.
 50. *Μελετήστε το interface SATA του σκληρού δίσκου που θα σας δοθεί.
 51. *Συνδέστε με το κατάλληλο καλώδιο έναν σκληρό δίσκο SATA στο motherboard.
 52. *Συνδέστε με το κατάλληλο καλώδιο έναν σκληρό δίσκο SATA με το τροφοδοτικό.
 53. Μελετήστε την εσωτερική δομή μιας 4x4-bit ROM μάσκας με MOS τρανζίστορ που δίδεται στην συνέχεια. Ποιες λέξεις είναι γραμμένες σε αυτή.



54. Μελετήστε το τρανζίστορ διπλής πύλης που χρησιμοποιείται στα κύτταρα αποθήκευσης των flash EEPROM.

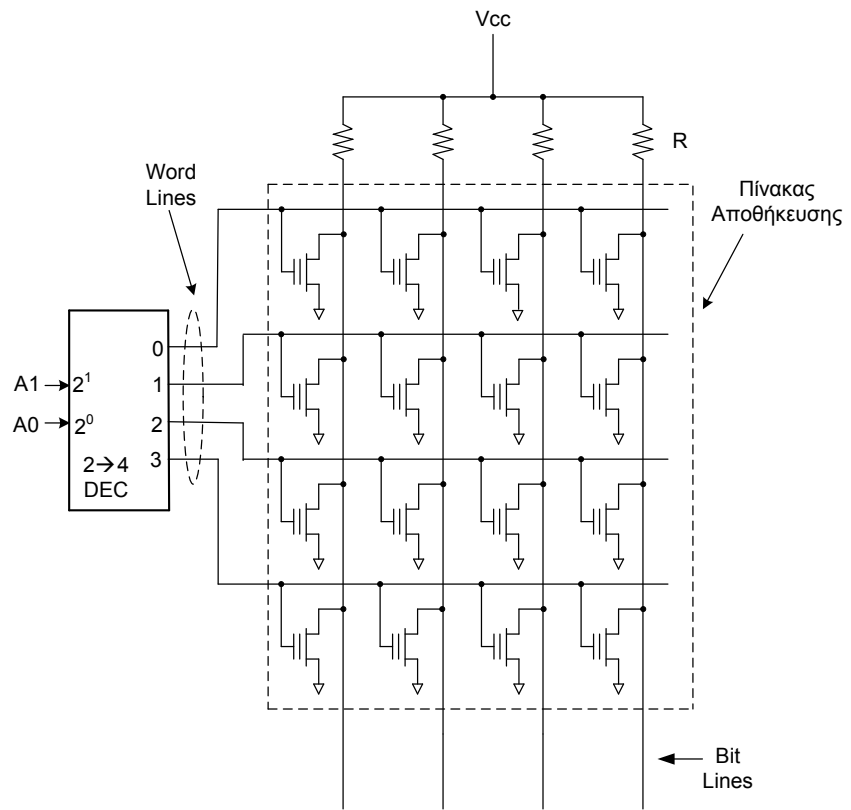


55. Να δοθούν οι έξοδοι OUT των κυκλωμάτων που δίδονται στην συνέχεια για $I_N=5V$ και $I_N=0V$.

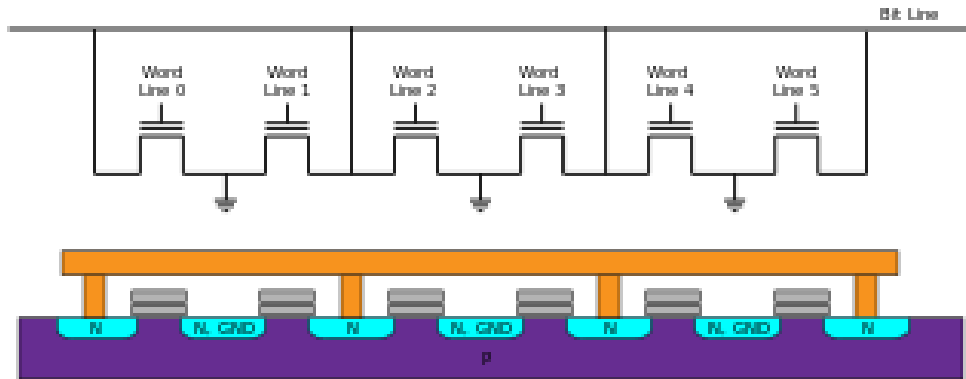


56. Στον πίνακα αποθήκευσης μιας μνήμης EPROM 4x4-bit που ακολουθεί να σημειώσετε τα τρανζίστορ των οποίων η floating gate πρέπει να φορτιστεί αρνητικά ώστε να εγγραφούν οι λέξεις:

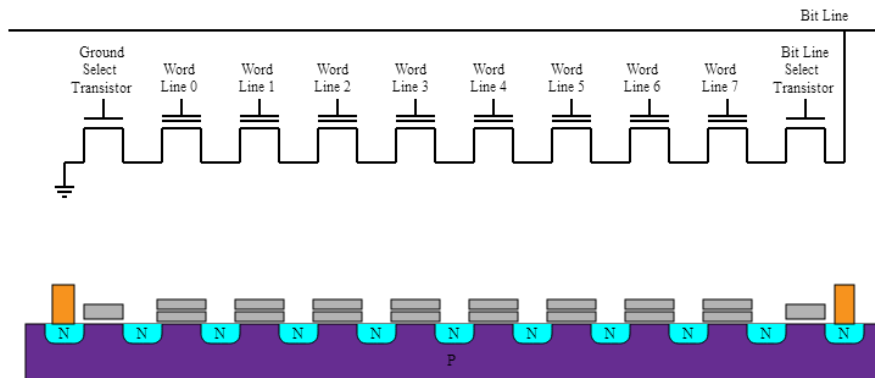
- 1000
- 0100
- 0010
- 0001



57. Μελετήστε συνδεσμολογία που χρησιμοποιείται στις NOR flash EEPROM



58. Μελετήστε την συνδεσμολογία που χρησιμοποιείται στις μνήμες NAND Flash EEPROM.



59. Μελετήστε τις τεχνολογίες SLC, MLC και TLC.

