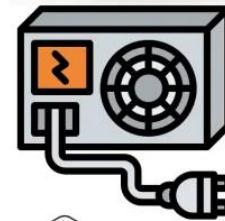
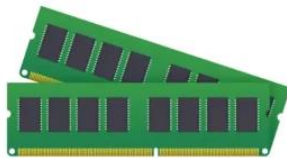
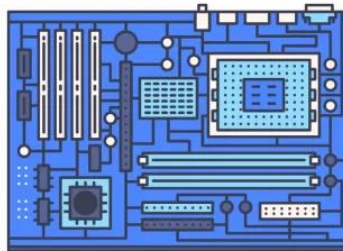
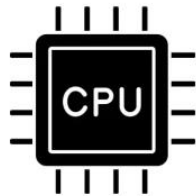
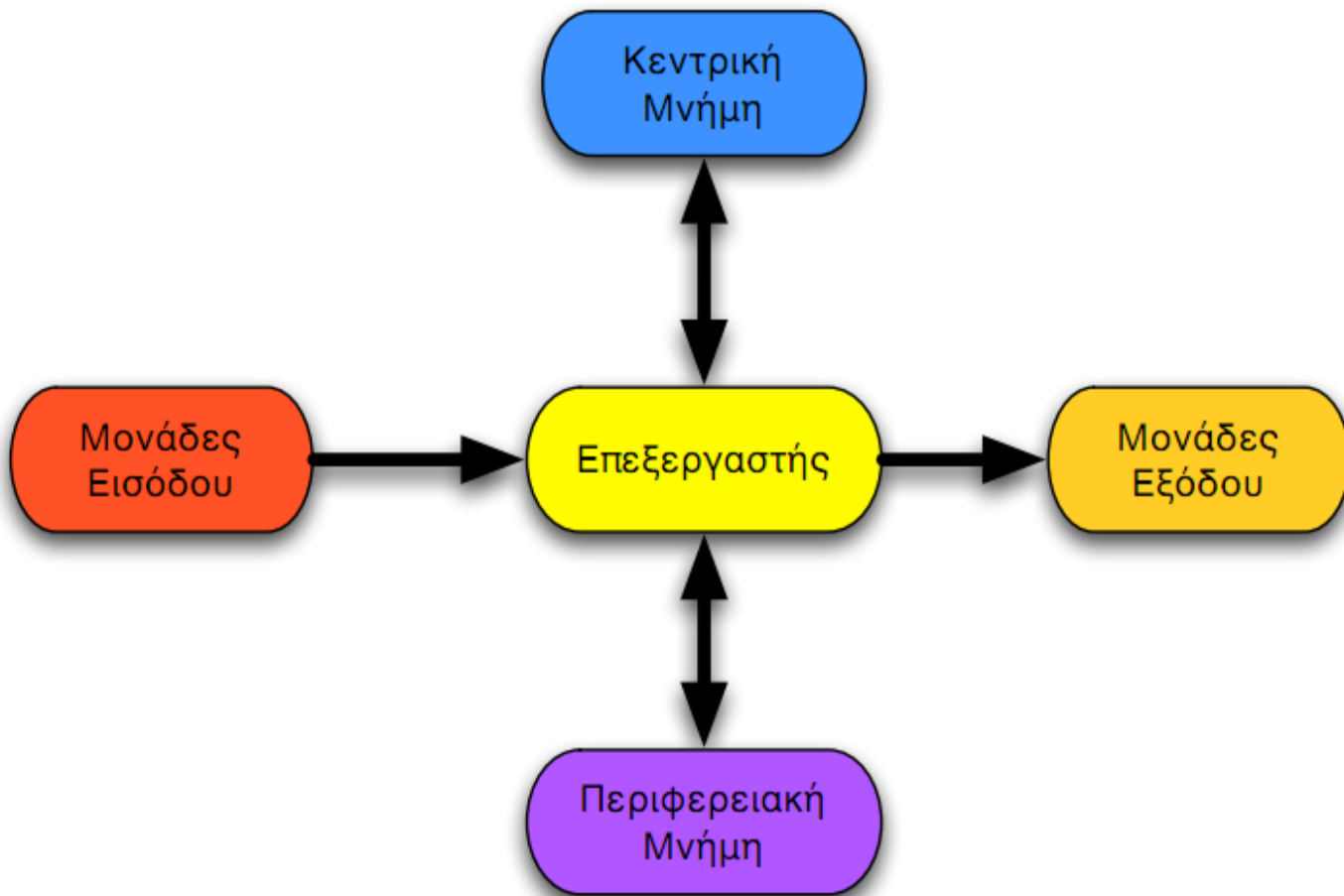


Hardware- Υλικό Υπολογιστή





Υλικό-Λογισμικό

- Υλικό (hardware): συσκευές από τις οποίες αποτελείται ένας Η/Υ
- Λογισμικό (software): το σύνολο των προγραμμάτων βάσει των οποίων λειτουργεί το υλικό (π.χ. λειτουργικό σύστημα, οδηγοί συσκευών, εφαρμογές)

Ψηφιακά Δεδομένα

- Τα ψηφιακά δεδομένα είναι ακολουθίες από 0 και 1
- Με 0 και 1 (δυναμικό σύστημα) είναι δυνατόν να κωδικοποιηθεί οποιοδήποτε πληροφοριακό δεδομένο (αριθμοί, γράμματα, χρώματα κτλ)
- Η πλειοψηφία των αναφορών μας στη μνήμη ενός υπολογιστή γίνεται κυρίως σε επίπεδο ενός ολόκληρου κελιού δηλ. μιας οκτάδας δυαδικών ψηφίων.

Μια οκτάδα από bits ονομάζεται ψηφιοσυλλαβή (byte)

8 bits = 1 byte

1024 bytes = 1 KB (2^{10})

1024 KB = 1 MB

1024 MB = 1 GB

1024 GB = 1 TB (terabyte)

Ο υπολογιστής σας

Το δυαδικό σύστημα: Η γλώσσα των υπολογιστών

- Bit

- δυαδικό ψηφίο

- 0 ή 1



- Byte

- Μοναδικός συνδυασμός 8 bit

- Kilobyte, megabyte, gigabyte, terabyte και petabyte

1 Byte (B)

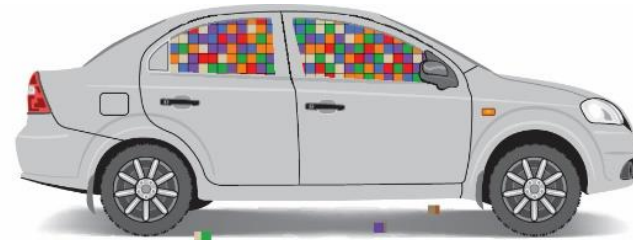
= ένα μόνο γράμμα
= ένα μόνο τουβλάκι
Κύβος 1 ίντσας



1 τουίτ = **280 Byte**

= κουτί παπουτσιών με τουβλάκια

(Πηγή: Twitter)



1 μικρή εικόνα στο Instagram

≈ **50 Kilobyte (KB)**

≈ 50.000 byte

≈ η καμπίνα ενός αυτοκινήτου γεμάτη με τουβλάκια



Τραγούδι MP3 διάρκειας 3 λεπτών

≈ **5 Megabyte (MB)**

≈ 5.000.000 byte

≈ τυπικό κοντέινερ γεμάτο με τουβλάκια

1 ταινία,

1080p HD, συμπίεσμένη

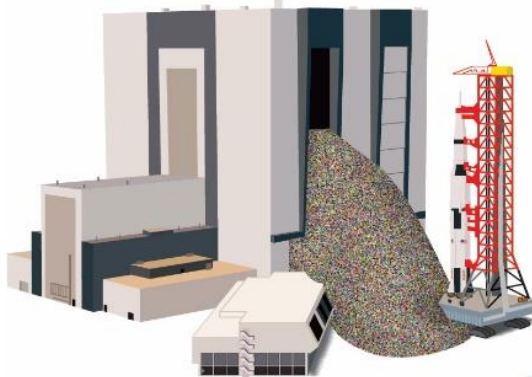
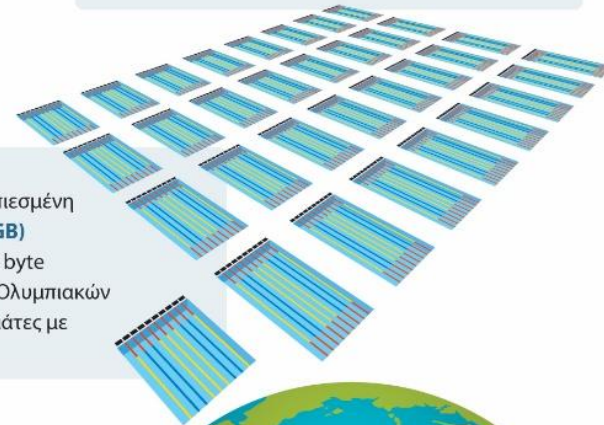
≈ **5 Gigabyte (GB)**

≈ 5.000.000.000 byte

≈ 32,75 πίσινες Ολυμπιακών

διαστάσεων γεμάτες με

τουβλάκια



Τυπικός μέσος ημερήσιος όγκος στο Twitter

με 500.000.000 τουίτ × 280 byte

≈ **140 Gigabyte (GB)**

≈ 140.000.000.000 byte

≈ Γεμίζει το μισό κτίριο Vehicle Assembly

στο Διαστημικό κέντρο Kennedy

(Πηγές: Twitter, NASA)

Wikipedia

≈ **10 Terabyte (TB)**

≈ 10.000.000.000.000 byte

≈ Ένα στρώμα που καλύπτει το

Ρόουντ Άιλαντ 2,5 φορές

(Ιούνιος 2015, όλες οι σελίδες με ιστορικό

επεξεργασίας, χωρίς συμπίεση.

Πηγή: Wikipedia)



Χωρητικότητα διακομιστή Facebook

≈ **100 Petabyte (PB)**

≈ 100.000.000.000.000.000 byte

≈ Καλύπτει τη Βόρεια Αμερική 2,8 φορές

(Μόνο τα μέσα. Φεβρουάριος 2012. Πηγή: Facebook)

Ο υπολογιστής σας

Τύποι υπολογιστών

- Σταθεροί υπολογιστές
 - Υπολογιστής όλα σε ένα



Ο υπολογιστής σας

Τύποι υπολογιστών

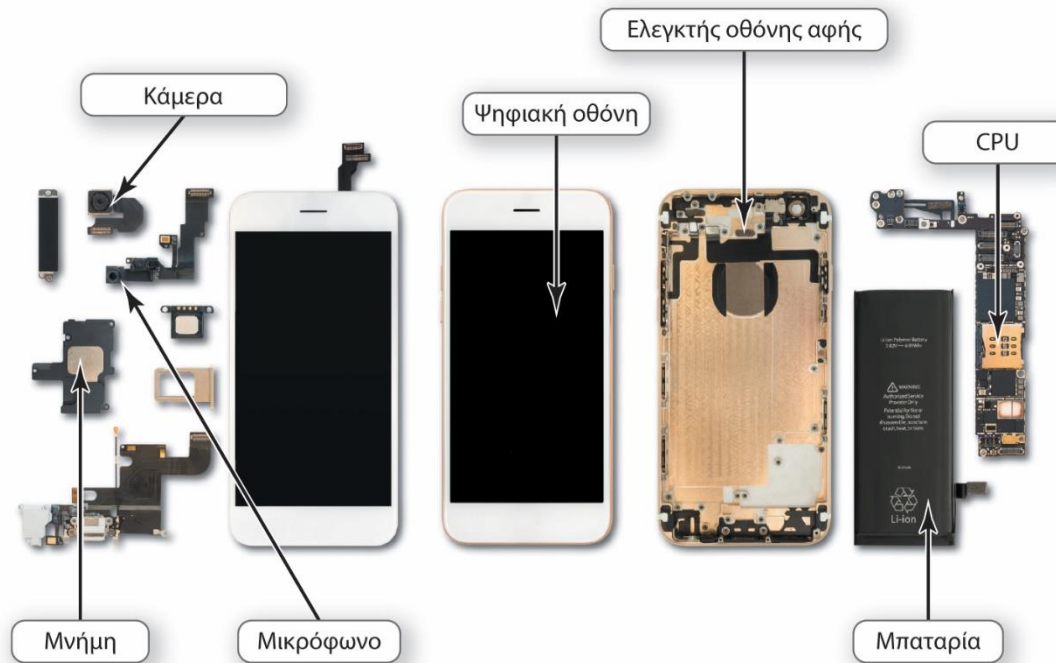
- Tablet
- Φορητοί υπολογιστές και οι παραλλαγές τους
 - Ultrabook
 - Chromebook
 - 2-σε-1



Ο υπολογιστής σας

Τύποι υπολογιστών

- Κινητά τηλέφωνα



Ο υπολογιστής σας

Τύποι υπολογιστών

- Άλλοι τύποι υπολογιστών
 - Mainframe
 - Υπερυπολογιστής
 - Ενσωματωμένος υπολογιστής



Άλλοι τύποι υπολογιστών περιλαμβάνουν:

- Το **mainframe** είναι ένας μεγάλος και ακριβός υπολογιστής που υποστηρίζει πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Τα mainframe συχνά χρησιμοποιούνται σε επιχειρήσεις που διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες δεδομένων.
- Ο **υπερυπολογιστής** είναι ένας ειδικά σχεδιασμένος υπολογιστής ο οποίος μπορεί να εκτελεί σύνθετες πράξεις εξαιρετικά γρήγορα. Οι υπερυπολογιστές χρησιμοποιούνται όταν είναι απαραίτητοι κάποιοι εντατικοί μαθηματικοί υπολογισμοί με μαθηματικές πράξεις.
- Ο **ενσωματωμένος** υπολογιστής είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο κύκλωμα υπολογιστή το οποίο βρίσκεται μέσα σε άλλη συσκευή, όπως το αυτοκίνητό σας.

Δομή Η/Υ

- Μητρικές πλακέτες
- Επεξεργαστές
- Μνήμη
- Κάρτες επέκτασης
 - Γραφικών
 - Ήχου
 - Δικτύου
 - Ελεγκτών IDE / SCSI
 - Τηλεόρασης / Καταγραφής σήματος

Θύρες

Θύρες επέκτασης

- USB
- HDMI
- Card Readers
- Firewire (IEEE 1394)

Περιφερειακές συσκευές

- Οδηγοί δισκετών (έχουν σχεδόν εκλείψει)
- Εξωτερικοί Σκληροί δίσκοι (σταθερής κατάστασης SSD, σκληρού δίσκου HDD)
- Οπτικές συσκευές (CD-ROM/R/RW, DVD, κλπ, τείνουν να εκλείψουν)
- Οθόνες
- Πληκτρολόγια / ποντίκια / Light pens
- Εκτυπωτές (συμβατικοί, laser & inkjet και 3D)
- Σαρωτές (scanners, συμβατικοί και 3D)
- Web Cameras
- Ηχεία
- Προβολικά κτλ

Input

Output



Συσκευές εισόδου

Φυσικά πληκτρολόγια και οθόνες αφής

- Χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή δεδομένων και εντολών
- Παραδείγματα
 - Πληκτρολόγιο
 - Οθόνες αφής
 - Γραφίδα



Συσκευές εισόδου

Ποντίκια και άλλες συσκευές κατάδειξης

- Ποντίκι
- Touch pad (track pad)
- Χειριστήρια παιχνιδιών



Συσκευές εισόδου

Είσοδος εικόνας, ήχου και αισθητήρων

- Δημοφιλείς συσκευές για εικόνες
 - Ψηφιακές φωτογραφικές κάμερες
 - Κάμερες
 - Ψηφιακές Κάμερες κινητών τηλεφώνων
 - Επιτραπέζιοι σαρωτές
 - Webcam
- Δημοφιλείς συσκευές για ήχο
 - Μικρόφωνο

Συσκευές εισόδου

Είσοδος εικόνας, ήχου και αισθητήρων

- Μαγνητόμετρο
- Αισθητήρας εγγύτητας
- Αισθητήρας φωτός
- Επιταχυνσιόμετρο
- Γυροσκόπιο
- Βαρόμετρο
- Θερμόμετρο
- Βηματόμετρο
- Αισθητήρας δακτυλικού αποτυπώματος
- Αισθητήρας καρδιακού παλμού

Συσκευές εξόδου

Εξοδος εικόνας και ήχου

- Εξοδος επεξεργασμένων δεδομένων από τον υπολογιστή σας σε μορφή:
 - κειμένου
 - εικόνων
 - ήχων
 - βίντεο
- Παραδείγματα
 - Οθόνες
 - Εκτυπωτές
 - Ηχεία και ακουστικά

Συσκευές εξόδου

Εξοδος εικόνας και ήχου

- Τύποι οθονών

- Οθόνη υγρού κρυστάλλου(LCD)
- Οθόνη διόδου εκπομπής φωτός (LED)
- Οθόνη οργανικών διόδων εκπομπής φωτός(OLED)

- Πώς λειτουργούν

- Pixel
- Αναλογία πλευρών
- Ανάλυση



Συσκευές εξόδου

Έξοδος εικόνας και ήχου

- Προβολή σε πολλούς ανθρώπους
 - Διαδραστικοί πίνακες



Συσκευές εξόδου

Έξοδος εικόνας και ήχου

- Ηχεία

- Συσκευή εξόδου για ήχο
- Ηχεία για ήχο surround
- ασύρματα συστήματα ηχείων

- Ακουστικά και ενδύτια ακουστικά

- Η ακοή μπορεί να υποστεί βλάβη αν η ένταση του ήχου είναι υπερβολικά υψηλή με τα ενδύτια ακουστικά

Συσκευές εξόδου Εκτυπωτές

- Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης
- Laser



Συσκευές εξόδου

Εκτυπωτές (2 από 2)

(Στόχος 2.8)

- Εκτυπωτής όλα σε ένα
 - Εκτυπωτής, σαρωτής, φωτοτυπικό και φαξ
- Πλότερ
 - Εκτυπώνει υπερμεγέθεις εικόνες
- Εκτυπωτής 3D

a



b



c





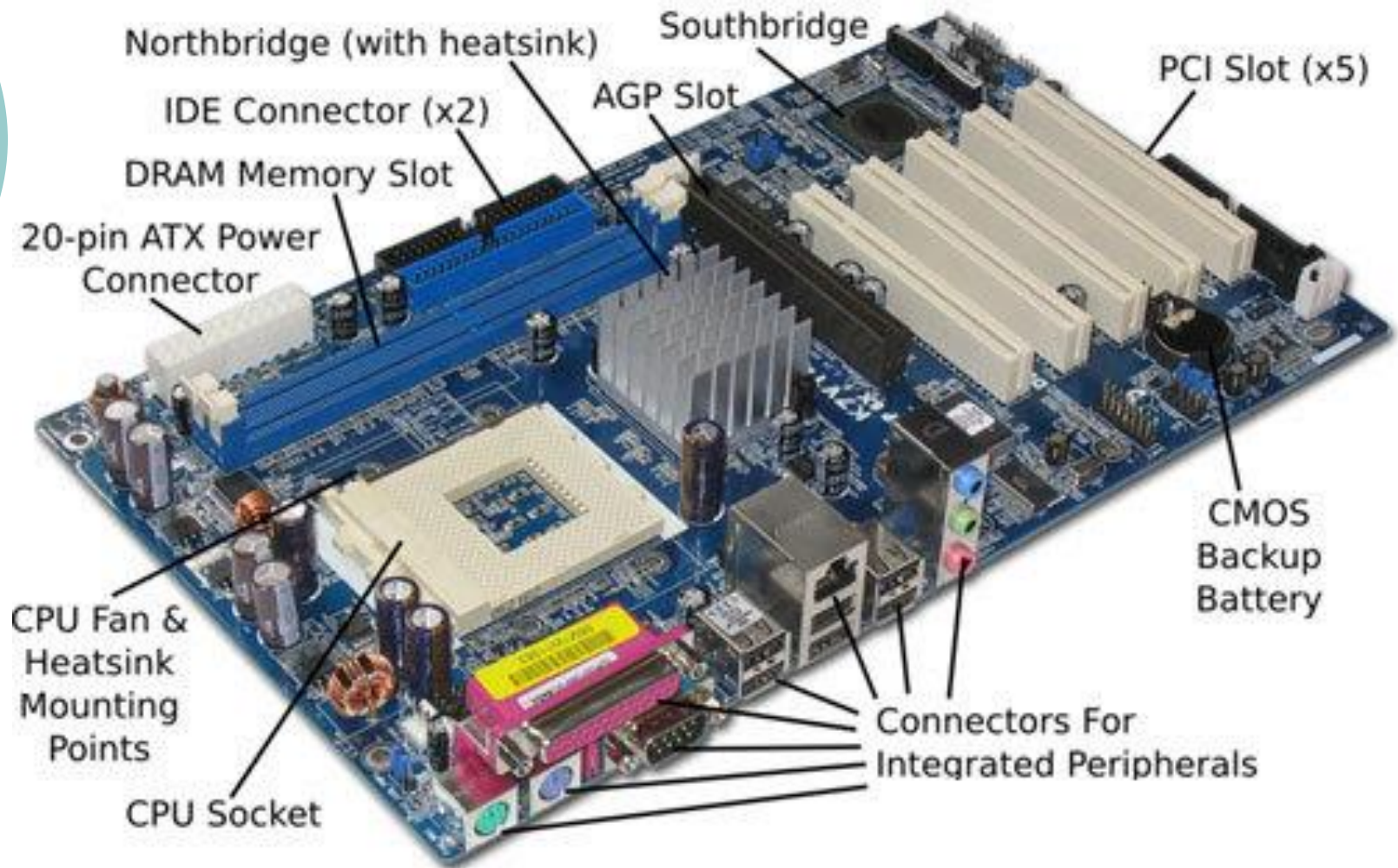
Μητρική πλακέτα

Μητρική Πλακέτα

Η μητρική πλακέτα είναι μια ηλεκτρονική πλακέτα στο εσωτερικό του υπολογιστή, με μια ειδική υποδοχή όπου τοποθετείται ο μικροεπεξεργαστής οι μνήμες άλλα και οι διάφορες κάρτες (π.χ ήχου, γραφικών κτλ)

Επίσης εκεί υπάρχουν πολλά ηλεκτρονικά κυκλώματα που χρησιμεύουν στην υποστήριξη της λειτουργίας του μικροεπεξεργαστή και της επικοινωνίας του με άλλα εξαρτήματα του υπολογιστή (όπως π.χ. με τον σκληρό δίσκο, τους οδηγούς δισκετών, την οθόνη κ.λ.π.).

Μητρική Πλακέτα-MotherBoard



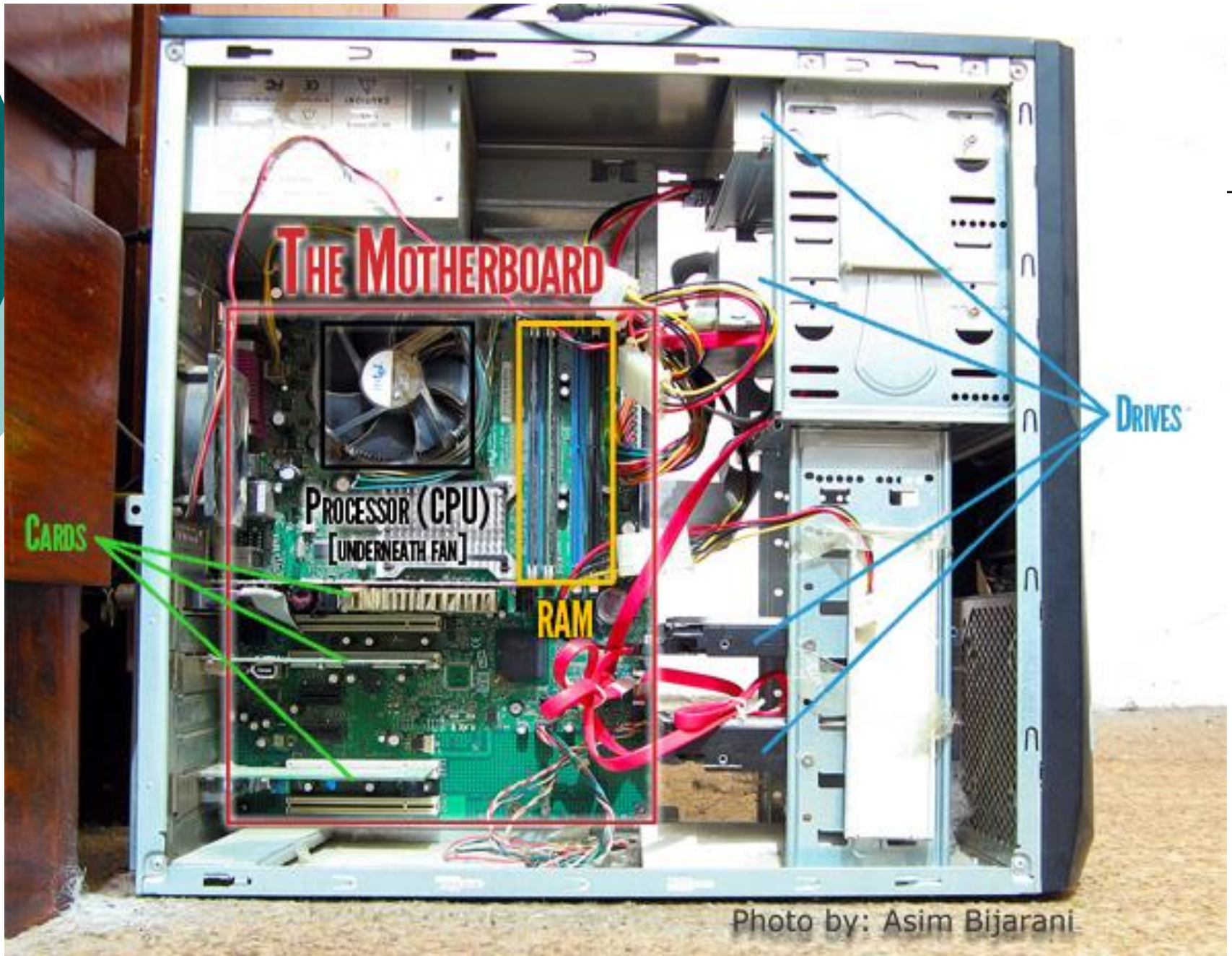


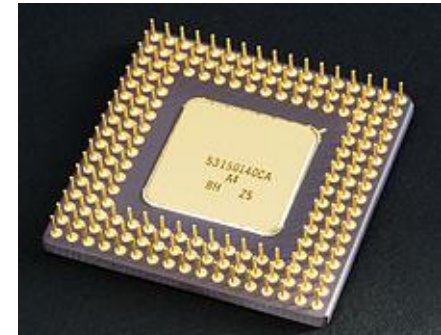
Photo by: Asim Bijarani



CPU και RAM

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας ΚΜΕ

- Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας είναι ο εγκέφαλος του υπολογιστή και το πιο σημαντικό συστατικό
- Η ΚΜΕ αποτελείται από εκατομμύρια τρανζίστορ
- Η ΚΜΕ αποτελείται από την
 - Αριθμητική λογική μονάδα
 - Την μονάδα ελέγχου
 - Τους καταχωρητές



CPU

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας

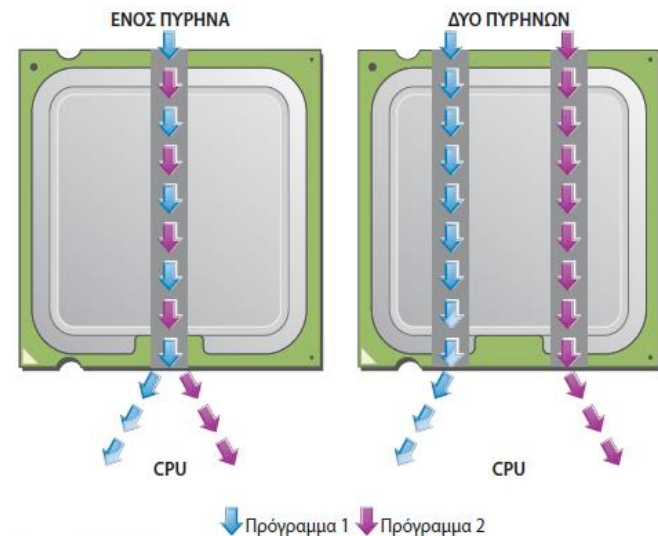
- Ονομάζεται επίσης CPU ή επεξεργαστής
- Είναι ο “εγκέφαλος” του υπολογιστή
- Ελέγχει όλες τις λειτουργίες που εκτελούνται από τα άλλα εξαρτήματα του υπολογιστή
- Επεξεργάζεται όλες τις εντολές και οδηγίες
- Μπορεί να εκτελέσει δισεκατομμύρια εργασίες το δευτερόλεπτο

Επεξεργασία και μνήμη στη μητρική κάρτα

Επεξεργασία

Μέτρα απόδοσης CPU

- Η ταχύτητα του υπολογιστή μετριέται σε hertz (Hz) Megahertz (MHz) ή gigahertz (GHz) (π.χ. (π.χ. 2,5 η 3,5 GHz)
- Αριθμός πυρήνων
- (1,2,4,6,10 κτλ)



Επιμέρους μέρη

- Η Αριθμητική και λογική μονάδα (ALU) είναι υπεύθυνη για όλες τις αριθμητικές και λογικές πράξεις που θα εκτελεστούν
- Η μονάδα ελέγχου (CU Control unit) είναι η μονάδα ελέγχου των δεδομένων και των αποτελεσμάτων των πράξεων
- Οι καταχωρητές (registers) είναι ειδικά κυκλώματα ταχύτατης μνήμης που βρίσκονται στο εσωτερικό της ΚΜΕ για την προσωρινή αποθήκευση των εντολών, των δεδομένων και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων που παράγονται κατά την εκτέλεση του προγράμματος
- Πώς δουλεύει η ΚΜΕ
 - https://www.youtube.com/watch?v=cNN_tTXABUA
 - <http://www.youtube.com/watch?v=c06WxAvD4Nk&feature=related>
 - http://www.youtube.com/watch?v=HEjPop-aK_w&feature=related
 - Binary <http://www.youtube.com/watch?v=VBDoT8o4q00>

Μνήμες (RAM & ROM)

- Μνήμες τυχαίας προσπέλασης (RAM)
- Μνήμες ανάγνωσης μόνο (ROM)
- Εικονικές Μνήμες



Κύρια μνήμη-RAM (random access memory)

- Ο λόγος που υπάρχει η μνήμη RAM σαν ενδιάμεσου μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του σκληρού δίσκου (ή άλλων μέσων αποθήκευσης, είναι ότι τα μέσα μαγνητικής αποθήκευσης (Σκληροί και οπτικοί δίσκοι) εργάζονται με πολύ χαμηλές ταχύτητες σε σχέση με την ταχύτητα με την οποία εργάζεται ο μικροεπεξεργαστής.
- Η μνήμη RAM έχει τη δυνατότητα να εργάζεται με την ταχύτητα του μικροεπεξεργαστή.

Κύρια μνήμη-RAM

- Είναι η μνήμη στην οποία αποθηκεύονται προσωρινά τα δεδομένα (η προγράμματα που) πρόκειται να μεταφερθούν για επεξεργασία στον επεξεργαστή (τα δεδομένα δηλ. τα οποία μετακινούνται μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του σκληρού δίσκου)
- Διατηρεί τον κώδικα του λειτουργικού, των εφαρμογών και των δεδομένων τους κατά τη διάρκεια που τρέχουν.
- Η χωρητικότητα της RAM μαζί με την ταχύτητα του επεξεργαστή είναι οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την ταχύτητα εκτέλεσης υπολογισμών σε ένα υπολογιστικό σύστημα

Κύρια μνήμη-RAM

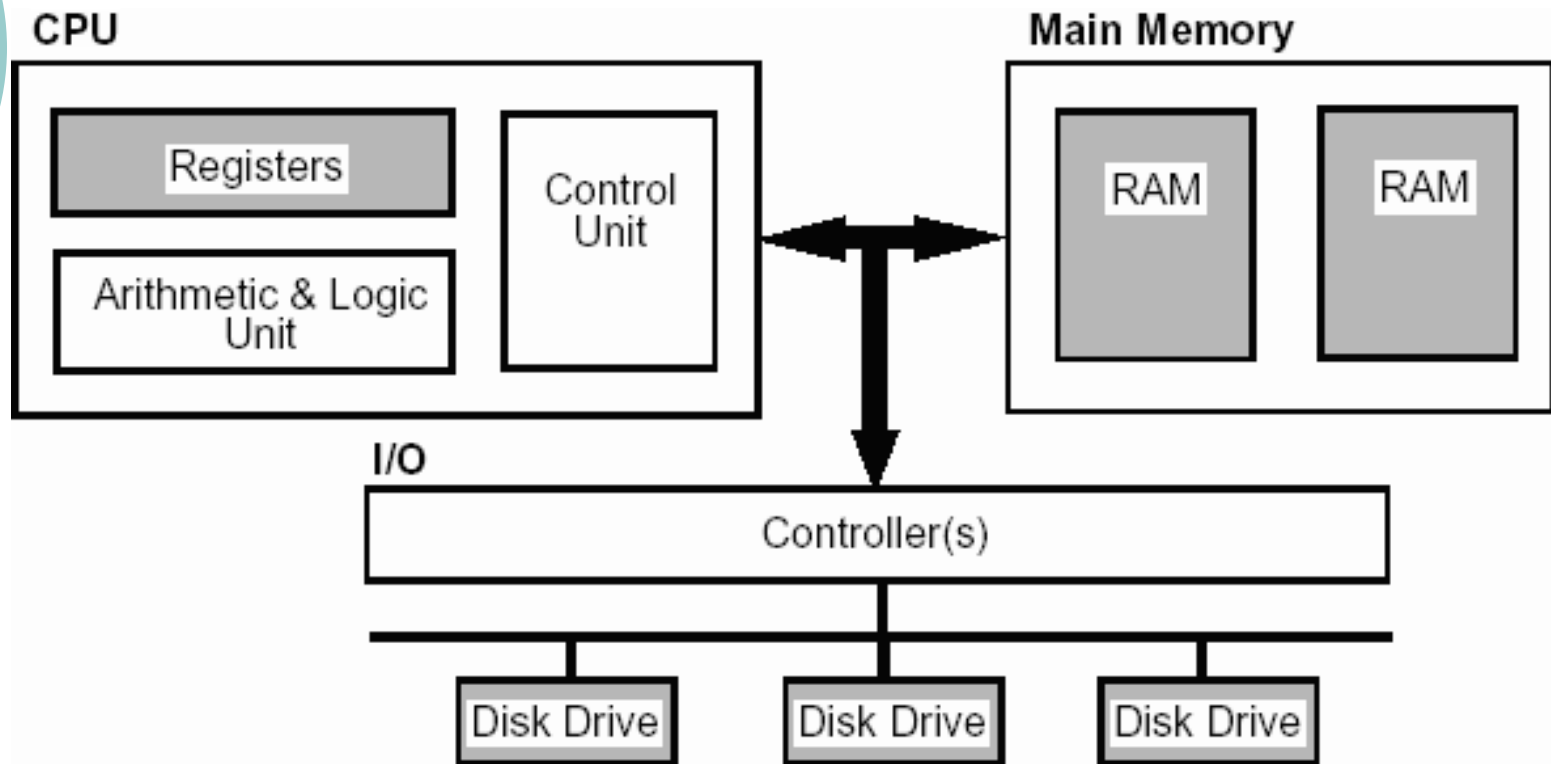
- Η χωρητικότητα της μνήμης, επίσης, καθορίζει και το λογισμικό που μπορεί να εκτελεστεί
- Όταν ο υπολογιστής δεν βρει μια πληροφορία στη RAM τότε ψάχνει στις δευτερεύουσες ή περιφερειακές μονάδες μνήμης (π.χ Σκληρός Δίσκος) και αργεί μερικά δευτερόλεπτα συνήθως μέχρι να εντοπίσει και να διαβάσει την απάντηση. Χωρίς την ύπαρξη της μνήμης RAM οι Η/Υ θα λειτουργούσαν με πολύ πιο αργούς ρυθμούς

RAM

- Επίσης πριν την διακοπή της λειτουργίας του υπολογιστή τα περιεχόμενα της κύριας μνήμης, θα πρέπει να μεταφερθούν σε μια βοηθητική μνήμη εάν η πληροφορία αυτή πρέπει να φυλαχτεί.
- Το μέγεθος μιας μνήμης RAM μπορεί να φτάνει και σε μερικά GB σε σταθμούς εργασίας (π.χ. 8, 16 κτλ) και πολύ περισσότερα σε web servers και υπερυπολογιστές

CPU & RAM





Μνήμη ROM

- Σε αυτή τη μνήμη ο Η/Υ μπορεί μόνο να διαβάσει χρήσιμες και αναγκαίες πληροφορίες για την εκκίνησή του. Βασικό πρόγραμμα (οδηγίες) αποθηκευμένο από τον κατασκευαστή στη μνήμη ROM είναι το BIOS – Basic Input Output System (Βασικό Σύστημα Εισόδου Εξόδου) το οποίο καθοδηγεί τον υπολογιστή στο ξεκίνημά του. Εκτελείται αυτόματα όταν ανοίγουμε τον υπολογιστή και ελέγχει τη σωστή λειτουργία των μονάδων του.
- EPROM/EEPROM (electronically [erasable] programmable ...)
 - Παρόμοια με την ROM αλλά έχουν τη δυνατότητα αλλαγής των περιεχομένων τους.



Η ταχύτητα του CPU μετριέται σε
GHZ (π.χ. 3,60 GHZ)

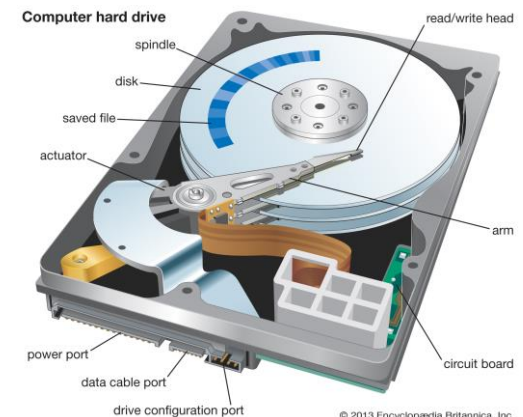
Η χωρητικότητα της μνήμης RAM σε
GB (π.χ. 8, 16GB)



Μονάδες αποθήκευσης δεδομένων η βοηθητικές μνήμες

Βοηθητικές Μνήμες

- Σκληροί δίσκοι (σκληροί HDD, σταθερής κατάστασης SSD)
- Οπτικοί Δίσκοι



Αποθήκευση δεδομένων και πληροφοριών

Σκληροί δίσκοι

- Κύρια συσκευή για μόνιμη αποθήκευση
- Διατηρεί αποθηκευμένα προγράμματα και δεδομένα
- Εσωτερικός σκληρός δίσκος
 - Μέσα στο σύστημα
 - Διατηρεί όλα τα μόνιμα αποθηκευμένα προγράμματα και δεδομένα

```
graph LR; A[ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ] <--> B[ΚΥΡΙΑ ΜΝΗΜΗ]; B <--> C[ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΜΝΗΜΗ  
(Σκληρός Δίσκος)];
```

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ

ΚΥΡΙΑ ΜΝΗΜΗ

Μεταφορά
δεδομένων σε
υψηλή ταχύτητα

Μεταφορά
δεδομένων σε
χαμηλή
ταχύτητα

ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΜΝΗΜΗ
(Σκληρός Δίσκος)

Βοηθητικές Μνήμες

- Σύνολα πληροφοριακών δεδομένων και προγράμματα χρηστών βρίσκονται σε δευτερεύουσες ή περιφερειακές μονάδες μνήμης όταν δεν χρησιμοποιούνται.

Σκληρός Δίσκος

- Ο σκληρός δίσκος είναι το αποθηκευτικό μέσο όπου φυλάσσονται ("αποθηκεύονται") προγράμματα και δεδομένα τα οποία διατηρούνται σε μόνιμη βάση (δηλ και μετά το κλείσιμο του υπολογιστή)
- Ο σκληρός δίσκος είναι ένας δίσκος καλυμμένος με μαγνητικό υλικό ενώ υπάρχουν κατάλληλες μαγνητικές κεφαλές που εκτελούν την ανάγνωση και την εγγραφή των δεδομένων (στην πραγματικότητα ένας σκληρός δίσκος αποτελείται από πολλούς ομοαξονικούς τέτοιους δίσκους, με πολλές κεφαλές ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων)

Σκληρός Δίσκος

- Το βασικό μέγεθος που χαρακτηρίζει έναν σκληρό δίσκο είναι η χωρητικότητά του (όπως δηλ σε όλες τις μνήμες)
- Μονάδα μέτρησης της χωρητικότητας είναι το 1 byte, που αντιστοιχεί περίπου στον χώρο που απαιτείται για να αποθηκευθεί ένας χαρακτήρας
- Οι σημερινοί δίσκοι ενός PC σήμερα μπορεί έχουν διάφορες χωρητικότητες (π.χ. 500GB, 2TB, 4TB κτλ)

Εικόνα από σκληρό δίσκο



Το εσωτερικό ενός δίσκου



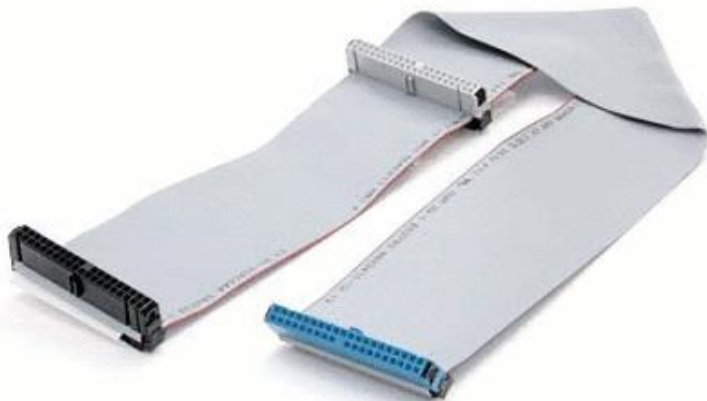


Τρόποι σύνδεσης Σκληρών δίσκων

- IDE
- SATA

Parallel ATA (PATA), IDE cable

- Συνδέουν συσκευές όπως σκληρούς δίσκους, οπτικούς δίσκους, μαγνητικές ταινίες, κλπ με έναν Η/Υ



Serial ATA (SATA)

- Μικρότερο μέγεθος καλωδίου
- Μεγαλύτερη και αποτελεσματικότερη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων



SSD disks – Τεχνολογία Flash Drives



2.5"



M.2



mSATA

SuperSSD



Add-in Card

SSD δίσκοι (Solid state Drive)

Χρησιμοποιούν ίδια τεχνολογία με τις μνήμες Flash

Χρησιμοποιούν ολοκληρωμένα κυκλώματα (Integrated Circuits) όπως ακριβώς και οι υπολογιστές τρίτης γενιάς

Είναι πιο γρήγοροι από τους κλασικούς δίσκους HDD

Είναι πιο ακριβοί

Είναι όμως καλή επιλογή για λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές



Τύποι SSD

- 2.5" SATA SSDs
- M.2 SATA SSDs
- M.2 NVMe SSDs





Εξωτερικές μονάδες αποθήκευσης δεδομένων

Αποθήκευση δεδομένων και πληροφοριών

Αποθήκευση σε μέσα flash

Εξωτερικοί σκληροί δίσκοι

- Μεγάλες ανάγκες για φορητή αποθήκευση
- Μικροί και ελαφροί
- Συνδέονται στον υπολογιστή μέσω θύρας USB
- Πρέπει να δοθεί φροντίδα κατά τη μεταφορά



Αποθήκευση δεδομένων και πληροφοριών

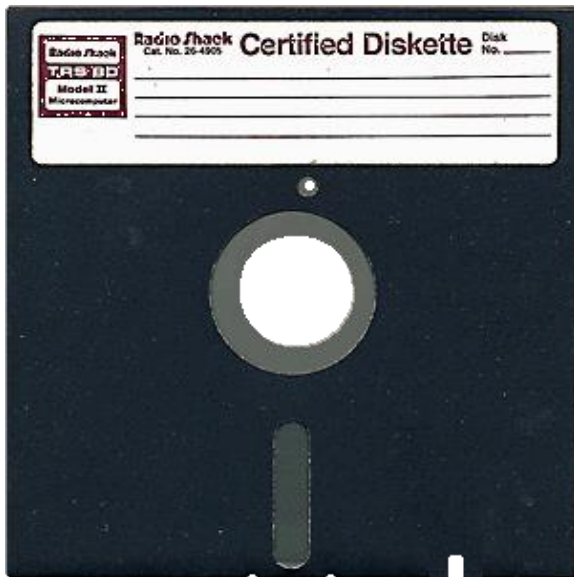
Αποθήκευση σε μέσα flash

- Μονάδα flash (jump drive, USB drive, thumb drive)
 - Χρησιμοποιεί μνήμη flash σταθερής κατάστασης
 - Χωρίς κινητά μέρη
 - Σημαντική αποθηκευτική δυνατότητα
 - Συνδέεται σε θύρες USB
 - Εμφανίζεται ως μια ακόμα μονάδα δίσκου



Οδηγοί Δισκετών (δεν υπάρχουν πλέον)

- Τυπικές χωρητικότητες 1.44Μ, 2.88Μ, 120Μ κλπ



Πηγές

- Τα μέρη του υπολογιστή
<http://www.it.uom.gr/project/mycomputer/>
- Αρχιτεκτονική υπολογιστών
<http://pacific.jour.auth.gr/hardware/ram.htm>



Οπτικοί Δίσκοι

CD-R

- Στα CD-R ο χρήστης μπορεί να γράψει τα δεδομένα μία φορά αλλά να τα διαβάσει πολλές φορές.
- Τα CD-RW Τα CDRW (rewritable) ο χρήστης μπορεί να γράψει και να διαγράψει δεδομένα πολλές φορές. Το πρόβλημα είναι ότι η διαδικασία της εγγραφής δεν είναι απλουστευμένη όπως η εγγραφή σε μία δισκέτα αλλά γίνεται με τη βοήθεια ειδικών προγραμμάτων (π.χ Nero, κ.λ.π.).
- Στις εκδόσεις των Windows από XP, και μετά έχει ενσωματωθεί η εφαρμογή εγγραφής CD στο λειτουργικό σύστημα
- Χωρητικότητα 650 MB

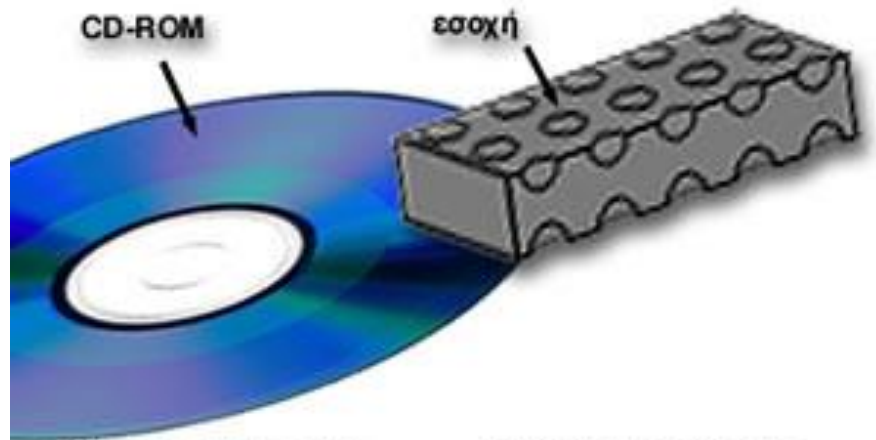
DVD

- Μέσω της τεχνολογίας αυτής γίνεται δυνατή η αποθήκευση μεγάλου όγκου πολλαπλής μορφής δεδομένων σε ενιαίο μέσο, τους δίσκους DVD.
- Ένας τυπικός δίσκος DVD έχει χωρητικότητα 4 GB
- Με τους δίσκους DVD μπορεί να αποθηκευτεί ψηφιακά σε ένα δίσκο μια ολόκληρη κινηματογραφική ταινία (συμπεριλαμβανομένου και του ήχου της σε ψηφιακή μορφή).
- Σήμερα υπάρχει και το Blue-Ray (25 GB)

Οπτικοί δίσκοι CD-DVD

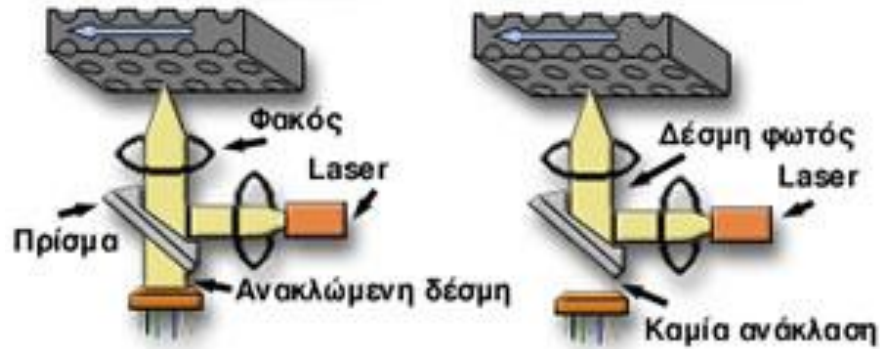
- Διαθέτουν μια πολυκαρβονική επιφάνεια με έναν οδηγό-αυλάκι με σπειροειδές σχήμα, που χρησιμεύει ως καθοδηγητής κατά την εγγραφή των δεδομένων. Έπειτα ακολουθούν αρκετές επιστρώσεις πάνω στην επιφάνεια του δίσκου
- Μια από αυτές είναι και το στρώμα εγγραφής, όπου κωδικοποιούνται τα ψηφιακά δεδομένα σε "ένα" και "μηδέν"
- Το τυπικό μέγεθος ενός CD-ROM disc είναι 120 mm διάμετρος
- Πηγές Διαδικτύου
- <http://www.it.uom.gr/project/mycomputer/storage/optic/cdrom/cdrw.html>
- <http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSB103/173/1209,4423/>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/CD-ROM>

Επιφάνεια οπτικού δίσκου



Ανάγνωση του bit 1: η δέσμη φωτός ανακλάται πάνω στην επιφάνεια.

Ανάγνωση του bit 0: η δέσμη φωτός πέφτει πάνω σε εσοχή και δεν ανακλάται.



Επιφάνεια του οπτικού δίσκου

- Τα δεδομένα είναι γραμμένα πάνω σε ένα ειδικό στρώμα αλουμινίου, καλυμμένο από διαδοχικές προστατευτικές στρώσεις πλαστικού. Πάνω στο αλουμινένιο στρώμα σχηματίζονται *κοιλότητες* ή *εσοχές* (pits) και λείες επιφάνειες. Αν πέσει επάνω σε εσοχή, τότε διαθλάται, και η ισχύς της ακτινοβολίας που ανακλάται προς τα πίσω είναι πολύ μικρότερη από την προσπίπτουσα
- Ο αισθητήρας της ανακλώμενης δέσμης αναγνωρίζει τη μείωση της ισχύος και αντιστοιχίζει σε αυτήν το 0. Αν η δέσμη ανάγνωσης είχε πέσει σε λεία επιφάνεια και είχε ανακλαστεί πλήρως, τότε θα αντιστοιχίζε σε αυτήν το 1. Επομένως οι εσοχές αντιστοιχούν στο 0 και οι λείες επιφάνειες στο 1.
- Πηγή
- <http://digitalschool.minedu.gov.gr/modules/ebook/show.php/DSB103/173/1209,4423/>

Κάρτες Επέκτασης

- Επεκτείνουν τις δυνατότητες των Η/Υ Προστίθενται στις υποδοχές επέκτασης των μητρικών πλακετών.
- Οι πιο γνωστές και πιο διαδεμένες είναι
 - Κάρτα γραφικών
 - Κάρτα Ήχου
 - Κάρτα δικτύου
 - Κάρτα τηλεόρασης

Κάρτες επέκτασης ενσωματωμένες στην μητρική

- Τελευταία μερικές από τις κάρτες επέκτασης είναι ενσωματωμένες στις μητρικές πλακέτες.
- Το πλεονέκτημα σε κάτι τέτοιο είναι ότι δεν χρειάζεται να προμηθευτούμε κάποια κάρτα και υπάρχει σίγουρα συμβατότητα
- Αν όμως δεν μας καλύπτει η επίδοση της κάρτας (π.χ γραφικά) τότε θα πρέπει να προμηθευτούμε μια άλλη

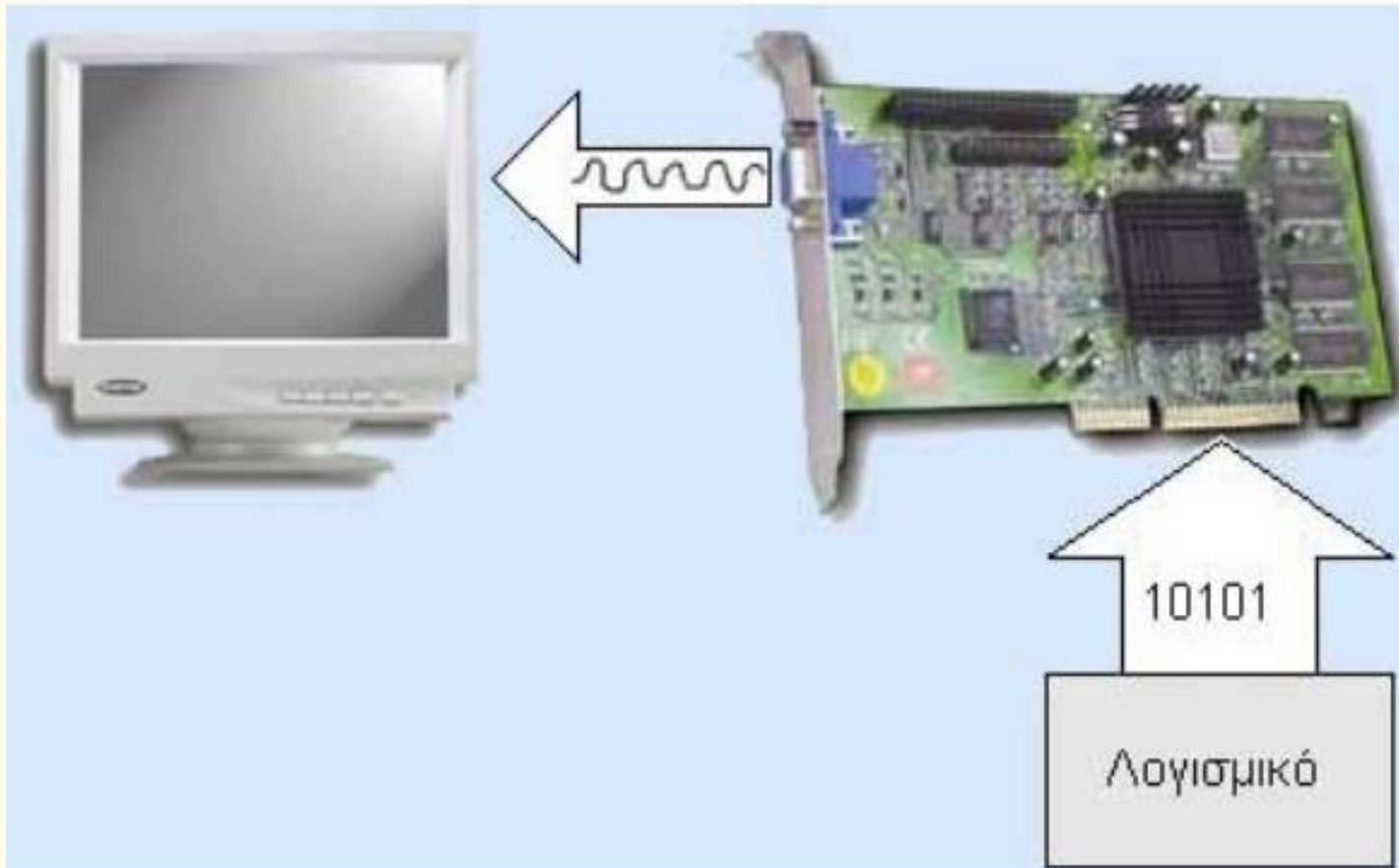


Κάρτα γραφικών

Κάρτα γραφικών

- Η κάρτα γραφικών είναι ο "μεσολαβητής" μεταξύ του επεξεργαστή και της οθόνης. Παλαιότερα μια συμβατική κάρτα γραφικών έκανε τη δουλειά της μετατροπής των ψηφιακών δεδομένων που παράγει ο επεξεργαστής, σε αναλογικά δεδομένα τέτοιας μορφής ώστε να μπορεί η οθόνη να τα εμφανίσει

Κάρτα γραφικών



Κάρτα γραφικών

- Οι παλαιότερες κάρτες γραφικών έκαναν μόνο αυτή τη μετατροπή.
- Ο επεξεργαστής έκανε όλη τη δουλειά, αποφασίζοντας τι πρέπει να εμφανιστεί. Όταν τα γραφικά λειτουργικά συστήματα, όπως τα Windows, έγιναν το πρότυπο, ξαφνικά μεγάλα ποσά από πληροφορία μετακινούνταν προς την οθόνη, ο επεξεργαστής καθυστερούσε πολύ και η απόδοση του συστήματος έπεφτε δραματικά

Παλαιότερα οι ανάγκες ήταν μικρότερες...

```
Command Prompt

Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is F8C5-C34E

Directory of C:\Users\Boehmer3\Desktop

01/01/2015  09:05 AM    <DIR>      -
01/01/2015  09:05 AM    <DIR>      ..
12/16/2014  02:41 PM      4,298,509  12 I Swear.mp3
12/26/2014  01:59 PM           222  Batman Arkham Origins.url
11/16/2014  08:43 PM      241,947  Book of Mormon Jeopardy.pptx
01/13/2014  09:25 AM           355  Computer - Shortcut.lnk
06/08/2014  09:01 PM           591  DeSmuME_0.9.10_x86.exe - Shortcut.lnk
01/07/2014  08:37 AM           550  eclipse.exe - Shortcut.lnk
10/20/2014  01:06 PM    <DIR>      Extras
10/22/2014  08:01 AM    <DIR>      HyperTerminal
06/10/2014  04:44 PM           794  lol.launcher.exe - Shortcut.lnk
12/15/2014  08:14 PM      599,040  Maddies christmas gift.pub
02/20/2014  03:55 PM           1,390  mumble.exe - Shortcut.lnk
10/20/2014  09:37 AM      495,616  putty.exe
12/26/2014  12:06 PM           1,280  Revo Uninstaller.lnk
10/15/2014  07:30 AM           3,161  Shortcut to SecureDownloadManager.exe.lnk

06/21/2014  03:43 PM           816  µTorrent.lnk
          13 File(s)      5,644,271 bytes
           4 Dir(s)  16,567,160,832 bytes free

C:\Users\Boehmer3\Desktop>copy Book of Mormon Jeopardy.pptx Extras
The system cannot find the file specified.

C:\Users\Boehmer3\Desktop>copy putty.exe
The file cannot be copied onto itself.
 0 file(s) copied.

C:\Users\Boehmer3\Desktop>copy putty.exe Extras
 1 file(s) copied.

C:\Users\Boehmer3\Desktop>_
```

Κάρτες γραφικών

Οι εταιρίες άρχισαν να δημιουργούν κάρτες γραφικών, στις οποίες είχε προστεθεί η δυνατότητα να κάνουν το μεγαλύτερο μέρος των υπολογισμών για την εμφάνιση της εξόδου, δουλειά που προηγουμένως γινόταν από τον επεξεργαστή.

Είναι δηλ. εξοπλισμένες με το δικό τους ειδικά κατασκευασμένο επεξεργαστή και εφοδιασμένες με ταχύτατη (και πολύ ακριβή) μνήμη

Κάρτες γραφικών

- Στην ουσία, η κάρτα γραφικών έχει μεταβληθεί σε ένα συνεπεξεργαστή, που συνεργάζεται με τον κυρίως επεξεργαστή. Καινούριοι 3D επιταχυντές γίνονται όλο και πιο συνηθισμένοι και σε αυτούς μετατίθεται, η πραγματικά χρονοβόρα δουλειά, της 3D αναπαράστασης

Graphics Card



Κάρτα γραφικών

- Η κάρτα γραφικών είναι μια πλακέτα κυκλωμάτων,
- περιλαμβάνει έναν επεξεργαστή και κυκλώματα μνήμης RAM.
- Διαθέτει μικροκύκλωμα (chip) εισόδου / εξόδου (BIOS), το οποίο αποθηκεύει τις ρυθμίσεις της κάρτας και εκτελεί διαγνωστικά για τη μνήμη, την είσοδο και την έξοδο κατά την εκκίνηση του συστήματος.
- Ο επεξεργαστής γραφικών της κάρτας, που ονομάζεται μονάδα επεξεργασίας γραφικών (Graphics Processing Unit, GPU), είναι παρόμοιος με τον επεξεργαστή ενός υπολογιστή.
- Μια GPU, ωστόσο, έχει σχεδιαστεί ειδικά για την εκτέλεση των πολύπλοκων μαθηματικών και γεωμετρικών υπολογισμών που είναι απαραίτητοι για την απόδοση γραφικών.

Κάρτες γραφικών

- Υποστηρίζουν διάφορες αναλύσεις (σε εικονοστοιχεία – pixels) είναι: 1280x1024, 1280x720, 1600x1200, 4096x2160, 7680x4320
- Πρέπει να υποστηρίζονται και από αντίστοιχες οθόνες

Κάρτα Ήχου

Η κάρτα ήχου είναι υπεύθυνη για την αναπαραγωγή και την ψηφιοποίηση του ήχου

Το ηχητικό σήμα στη φύση είναι αναλογικό.

Η μετατροπή του αναλογικού ηχητικού σήματος σε ψηφιακό (ψηφιοποίηση) γίνεται με το ειδικό κύκλωμα ADC της κάρτας ήχου.

Το κύκλωμα DAC είναι αρμόδιο για την αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή τη μετατροπή του ψηφιακού σήματος σε αναλογικό, ικανό να μεταδοθεί μέσω των ηχείων

Κάρτες Ήχου



Κάρτα δικτύου

- Η κάρτα δικτύου αποτελεί ένα στοιχείο του υλικού που συνδέει έναν υπολογιστή σε ένα δίκτυο υπολογιστών.
- Σήμερα οι περισσότεροι υπολογιστές σήμερα περιλαμβάνουν μια κάρτα δικτύου στη μητρική τους

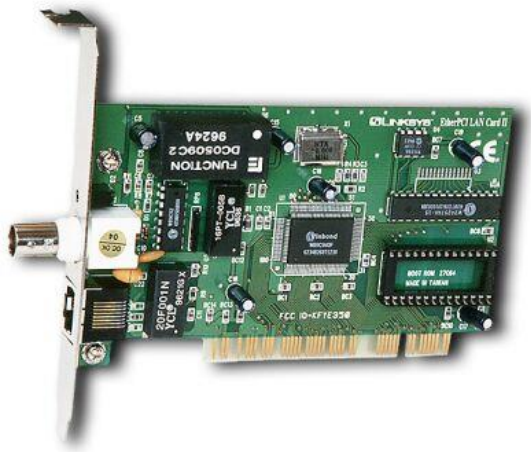
Κάρτα δικτύου

- Το πρότυπο Ethernet έχει επικρατήσει σχεδόν καθολικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1990.
- Κάθε κάρτα δικτύου Ethernet έχει ένα μοναδικό σειριακό αριθμό από 48-bits που ονομάζεται η διεύθυνση MAC της και ο οποίος είναι αποθηκευμένος σε μνήμη μόνο για ανάγνωση (ROM) πάνω στην κάρτα. Κάθε υπολογιστής πρέπει να έχει μια κάρτα με μια μοναδική διεύθυνση MAC.

Κάρτα δικτύου

- Η κάρτα δικτύου επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ μικρών ομάδων στο ίδιο τοπικό δίκτυο υπολογιστών (LAN) και την επικοινωνία σε μεγάλες κλίμακες δικτύων (π.χ internet) με τη χρήση πρωτοκόλλων που δρομολογούνται, όπως το IP.
- Το **Πρωτόκολλο IP**, είναι υπεύθυνο για τη διευθυνσιοδότηση των κόμβων και την δρομολόγηση των πακέτων από έναν υπολογιστή προς έναν τελικό προορισμό
- Τυπικές ταχύτητες 100, 1000 Mbit/sec.

Κάρτα δικτύου



Σχετικές πηγές: <http://www.youtube.com/watch?v=BejflRUXjwg>

Ασύρματη κάρτα δικτύου

- Ως ασύρματο δίκτυο χαρακτηρίζεται το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, συνήθως τηλεφωνικό ή δίκτυο υπολογιστών, το οποίο χρησιμοποιεί, ραδιοκύματα ως φορείς πληροφορίας (αντί για καλώδια)
- Οι κάρτες δικτύου συνδέονται με τα ασύρματα σημεία πρόσβασης (wireless access points)
- Το Wireless access point η WAP συνδέεται απευθείας σε ένα Ethernet δίκτυο και στην συνέχεια παρέχει ασύρματη σύνδεση σε άλλες συσκευές (όπως υπολογιστές με ασύρματες κάρτες δικτύου) χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα

WAP (wireless access point)



Κάρτα τηλεόρασης

- Η κάρτα τηλεόρασης είναι ένας δέκτης που λαμβάνει τα τηλεοπτικά σήματα στον υπολογιστή. Συνήθως έχουν και δυνατότητες σύλληψης βίντεο (video capturing) έτσι ώστε να μπορούμε να καταγράψουμε τηλεοπτικά προγράμματα στον σκληρό δίσκο όπως δηλ. θα κάναμε και με ένα VCR



Οθόνες

- Παλαιότερα υπήρχαν οι οθόνες CRT που αντικαταστάθηκαν σταδιακά από τις οθόνες TFT-LCD



Αλλα πριν από αυτό ας μιλήσουμε
για το πως αντιλαμβανόμαστε το
χρώμα

Τα χρώματα του ορατού φάσματος

Χρώμα	Περιοχή μηκών κύματος (nm)	Περιοχή συχνοτήτων (Hz)
Ερυθρό	~ 630–700 nm	~ 476–429 $\times 10^{12}$ Hz
Πορτοκαλί	~ 590–630 nm	~ 510–476 $\times 10^{12}$ Hz
Κίτρινο	~ 560–590 nm	~ 535–510 $\times 10^{12}$ Hz
Πράσινο	~ 500–560 nm	~ 600–535 $\times 10^{12}$ Hz
Κυανό	~ 440–500 nm	~ 680–600 $\times 10^{12}$ Hz
Ιώδες	~ 400–440 nm	~ 750–680 $\times 10^{12}$ Hz

Τα χρώματα είναι μία κωδικοποίηση του ανθρώπινου νευρικού συστήματος για να διακρίνει τα μήκη κύματος (ή τις συχνότητες) του φωτός που προσπίπτουν στο αισθητήριο όργανο της όρασης. Τα μήκη κύματος του φωτός που διεγείρουν τον ανθρώπινο οφθαλμό κυμαίνονται από περίπου 4.000 Å (400 nm) μέχρι 7.000 Å (700 nm).

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται σε γενικές γραμμές η χρωματική κωδικοποίηση του ανθρώπινου οφθαλμού.

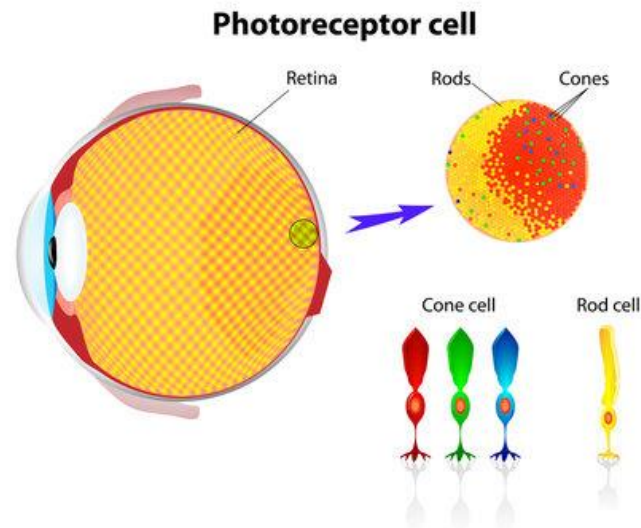
Τα χρώματα του ορατού φάσματος

Χρώμα	Περιοχή μηκών κύματος (nm)	Περιοχή συχνοτήτων (Hz)
Ερυθρό	~ 630–700 nm	~ 476–429 $\times 10^{12}$ Hz
Πορτοκαλί	~ 590–630 nm	~ 510–476 $\times 10^{12}$ Hz
Κίτρινο	~ 560–590 nm	~ 535–510 $\times 10^{12}$ Hz
Πράσινο	~ 500–560 nm	~ 600–535 $\times 10^{12}$ Hz
Κυανό	~ 440–500 nm	~ 680–600 $\times 10^{12}$ Hz
Ιώδες	~ 400–440 nm	~ 750–680 $\times 10^{12}$ Hz

- Όταν στο μάτι του ανθρώπου προσπέσουν δύο ακτινοβολίες με διαφορετικά μήκη κύματος η ανθρώπινη όραση συνθέτει τα χρώματα δημιουργώντας καινούργια.
- Έτσι για παράδειγμα αν μία φωτεινή πηγή μάς φαίνεται ότι εκπέμπει **κίτρινο χρώμα** μπορεί αυτή να έχει μήκη κύματος στην περιοχή **από 560 nm έως 590 nm** ή να εκπέμπει ταυτόχρονα κόκκινες και πράσινες ακτινοβολίες που όταν συντίθενται μας δίνουν κίτρινο χρώμα.
- Για τη δημιουργία των χρωμάτων δεν μας είναι απαραίτητα όλα τα μήκη κύματος του ορατού φωτός αλλά μόνο ορισμένα από αυτά. Με άλλα λόγια στηριζόμενοι σε κάποια χρώματα τα οποία ονομάζουμε βασικά ή πρωτογενή μπορούμε να συνθέσουμε τα υπόλοιπα.

Πως αντιλαμβανόμαστε το χρώμα

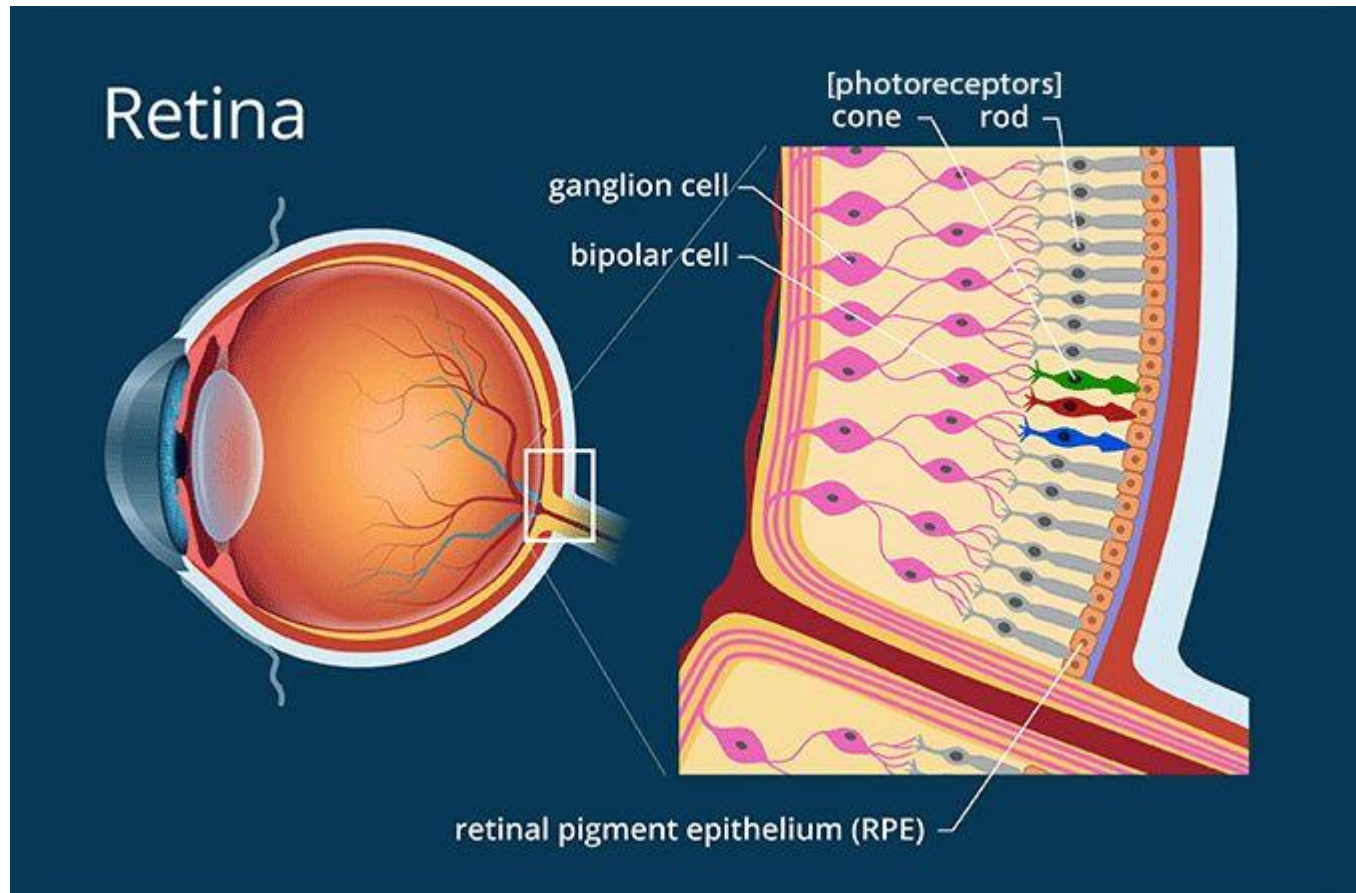
- Στο πίσω μέρος του ματιού μας υπάρχει ένας ιστός που ονομάζεται αμφιβληστροειδής.
- Η λειτουργία της όρασης εξαρτάται από τα φωτοευαίσθητα κύτταρα του αμφιβληστροειδή χιτώνα, τα κωνία και τα ραβδία.
- Αυτοί οι φωτοϋποδοχείς είναι από τα πιο πολύπλοκα αισθητήρια κύτταρα που έχουμε και χωρίζονται σε δυο τύπους: Τα ραβδία και τα κωνία



Ραβδία και κωνία

- Α) τα ραβδία, περίπου 120 – 140 εκατομμύρια ράβδους προσαρμοσμένες για την αντίληψη του αμυδρού φωτός και της νυχτερινής όρασης.
- Β) τα κωνία, περίπου 6 – 7 εκατομμύρια κωνοειδείς ράβδους, προσαρμοσμένες να αντιλαμβάνονται τη φωτεινότητα του φωτός της ημέρας και να το αναλύουν σε χρώματα.
- Τα κωνία διαχωρίζονται σε τρεις τύπους ή άλλως φασματικές κατηγορίες: αυτά που αντιλαμβάνονται **την κόκκινη ακτινοβολία**, αυτά που λειτουργούν με την επίδραση **της πράσινης ακτινοβολίας** και αυτά που ερεθίζονται **από την μπλε ακτινοβολία**.

Αμφιβληστροειδής, κωνία και ραβδία





Πως βλέπουμε τα χρώματα Σχετικά βίντεο

Πως βλέπουμε το χρώμα



Πως αντιλαμβανόμαστε το χρώμα - Βίντεο

How we see color - Colm Kelleher

https://youtu.be/l8_fZPHasdo?t=16

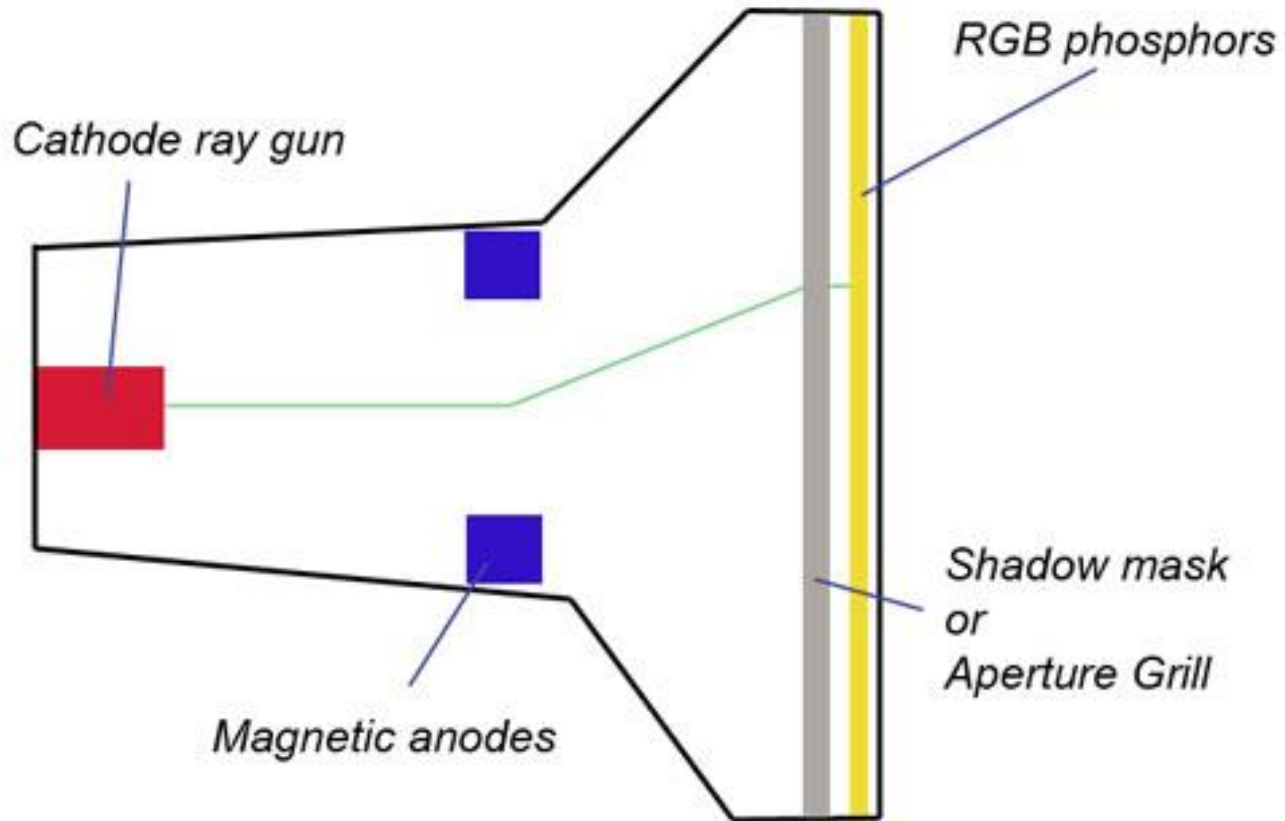
American Museum of Natural History

<https://www.amnh.org/explore/ology/brain/seeing-color>

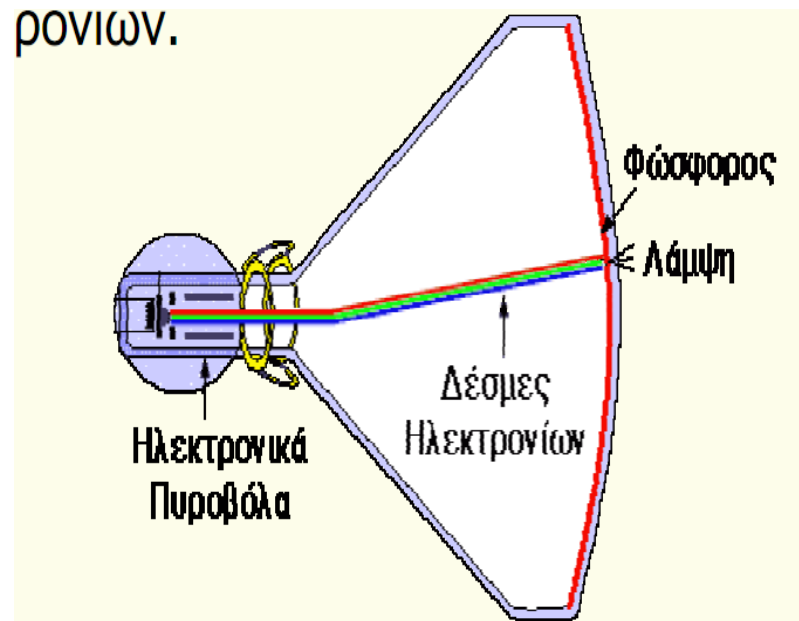
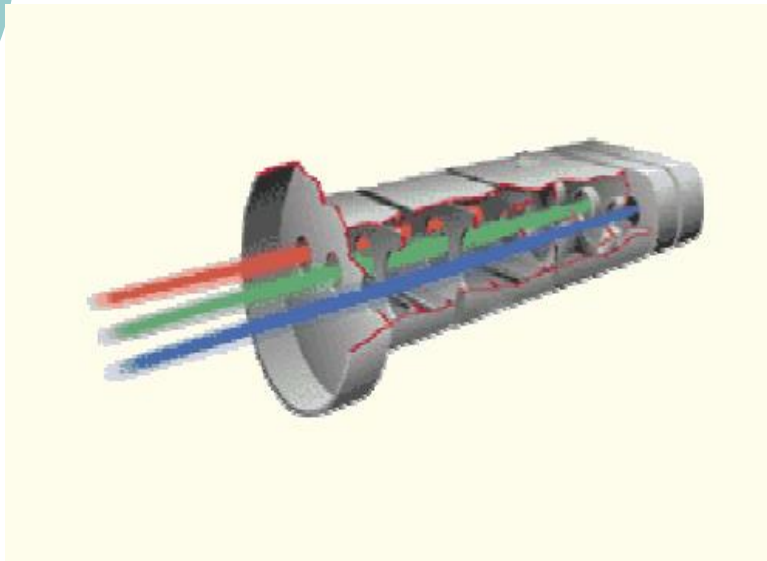


Οθόνες Η/Υ

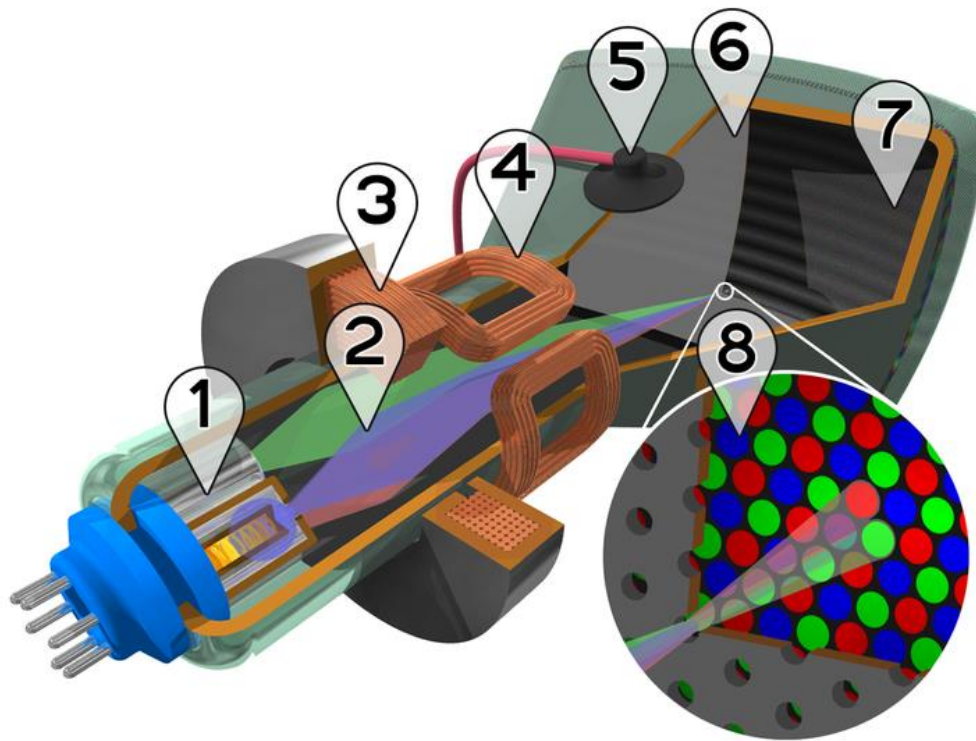
CRT



CRT (παλαιότερες οθόνες)



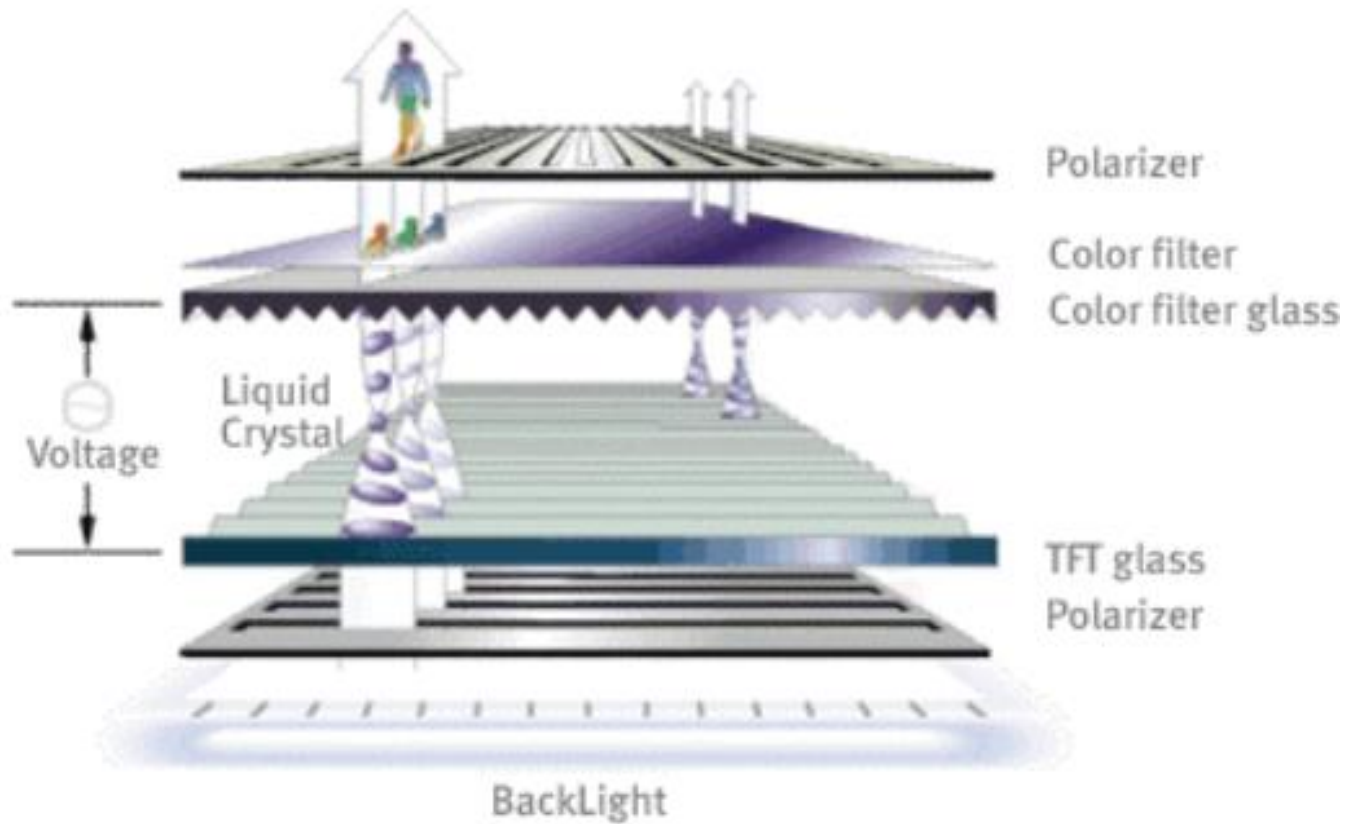
CRT





LCD Οθόνες

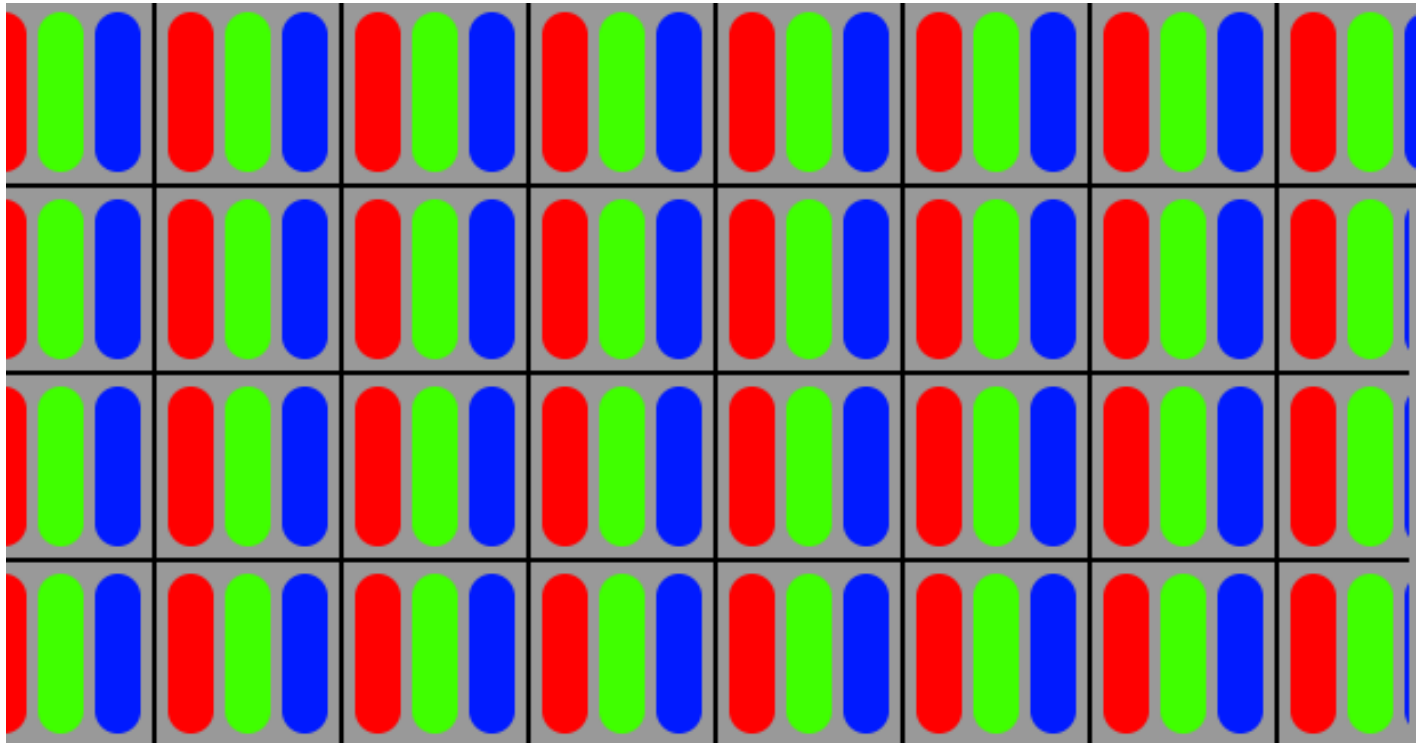
LCD



LCD

- Αποτελούνται από δύο φύλλα κατασκευασμένα από υλικό που μπορεί να πολωθεί, μεταξύ των οποίων υπάρχει διάλυμα υγρών κρυστάλλων. Οι κρύσταλλοι στοιχίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε το φως να μη μπορεί να περάσει ανάμεσα τους. Κάθε κρύσταλλος επομένως λειτουργεί σαν ένας διακόπτης που επιτρέπει ή εμποδίζει το φως να περάσει και να οδηγηθεί στα pixels
- Το κάθε pixel αποτελείται από 3 υπο pixels (όπως και στην οθόνη καθοδικού σωλήνα), 1 για κάθε βασικό χρώμα (κόκκινο, πράσινο, μπλέ)
- Ανάλογα με το φως που πέφτει πάνω στα 3 υπο pixels δημιουργείται και ο χρωματισμός του pixel.

ΥΠΟ-ΕΙΚΟΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ - Sub-Pixels



LCD Videos

- **See how LCD works**

<https://www.youtube.com/watch?v=0B79dGR19Tg>

- **FT / LCD Monitor - How it works! (3D Animation)**

<http://www.youtube.com/watch?v=k7xGQKpQAWw>

How Pixels work

<https://www.youtube.com/watch?v=0B79dGR19Tg>

How OLED works

<https://youtu.be/xAMhX3Drq14>

LCD

- Οι οθόνες LCD (Liquid Crystal Displays), εμφανίστηκαν κυρίως στους φορητούς υπολογιστές. Είναι επίπεδες, καθώς δεν περιέχουν καθοδικό σωλήνα. Παράγουν μηδενική ακτινοβολία και καταναλώνουν πολύ λιγότερη ενέργεια σε σχέση με τις καθιερωμένες οθόνες.





Χαρακτηριστικά Οθονών

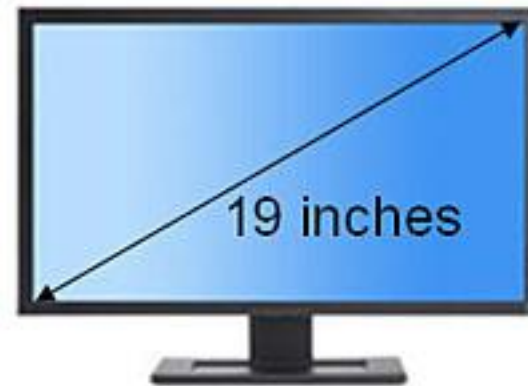
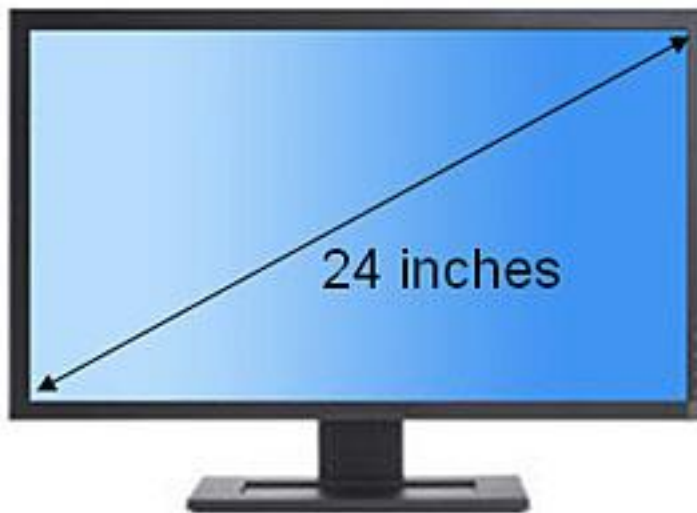
- Μέγεθος οθόνης
- Εικονοστοιχεία

Εικονοστοιχεία

- Η εικόνα που παρουσιάζεται στην οθόνη είναι φτιαγμένη από ένα πλέγμα από οριζόντιες και κατακόρυφες κουκίδες, που ονομάζονται εικονοστοιχεία (pixels).
- Ο αριθμός των εικονοστοιχείων που μπορούν να εμφανιστούν στην οθόνη, ονομάζεται ανάλυση της εικόνας (οθόνης) και εκφράζεται σαν ένα γινόμενο δύο αριθμών, όπως 1024x768, 1920x1080, 3840x2160

Μέγεθος οθόνης

- Το μέγεθος της οθόνης καθορίζεται από το μήκος της διαγωνίου και μετράται σε ίντσες (1 ίντσα = 2,54 εκ)
- Τυπικά μεγέθη οθονών είναι 17", 19" και 24"





ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ

- Ψεκασμού (ink jet)
- Laser

Συσκευές εξόδου

Εκτυπωτές

○ Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης

- Οικονομικός
- Υψηλής ποιότητας έγχρωμη εκτύπωση

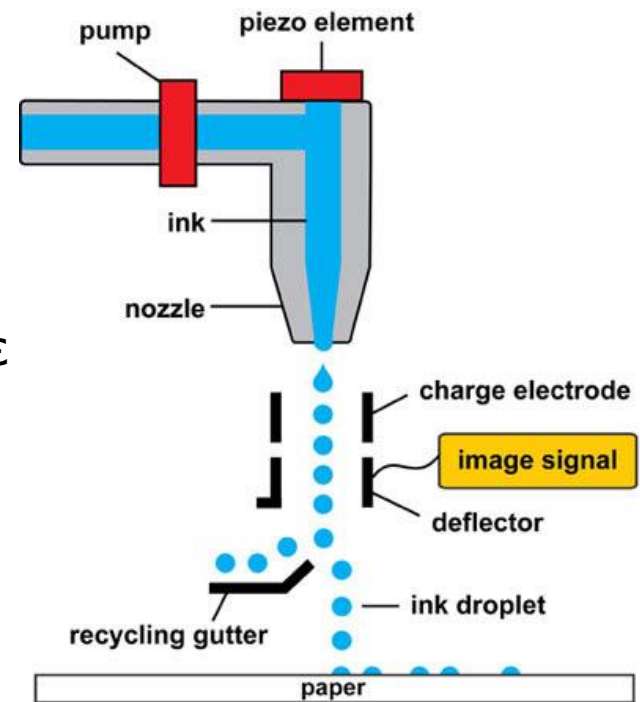
○ Laser

- Μεγαλύτερη ταχύτητα εκτύπωσης
- Εκτυπώσεις υψηλότερης ποιότητας
- Πιο ακριβός
- Είναι αθόρυβος



Ψεκασμού

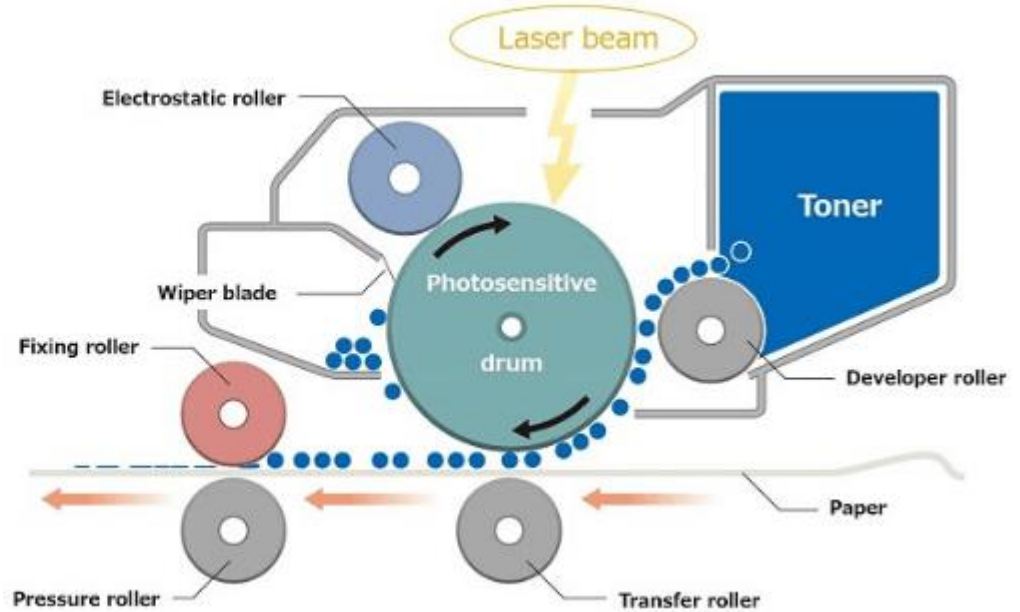
- Η λειτουργία τους βασίζεται σε "κεφαλές" εκτύπωσης που αποτελούνται από αριθμό ακροφυσίων που εκτοξεύουν πολύ μικρά σταγονίδια μελάνι στο προς εκτύπωση μέσο.
- Η κεφαλή εκτύπωσης συνήθως σαρώνει το πλάτος του χαρτιού παράγοντας "γραμμή" εκτύπωσης. Με προώθηση του χαρτιού, το χαρτί εκτυπώνεται σε όλο το ύψος του. Έτσι πραγματοποιείται η εκτύπωση.
- Πλεονεκτήματα- καλή ποιότητα εκτύπωσης αλλά σχετικά υψηλό κόστος σε μελάνια

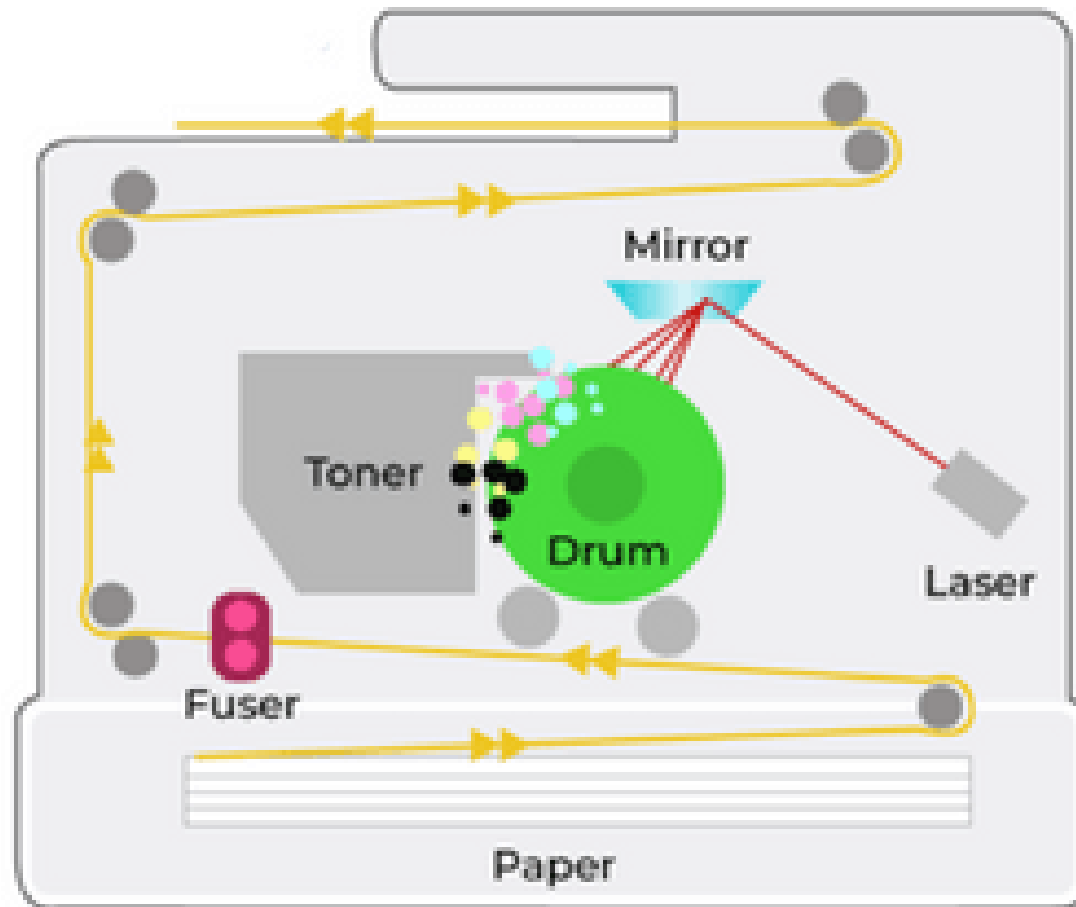


Lazer

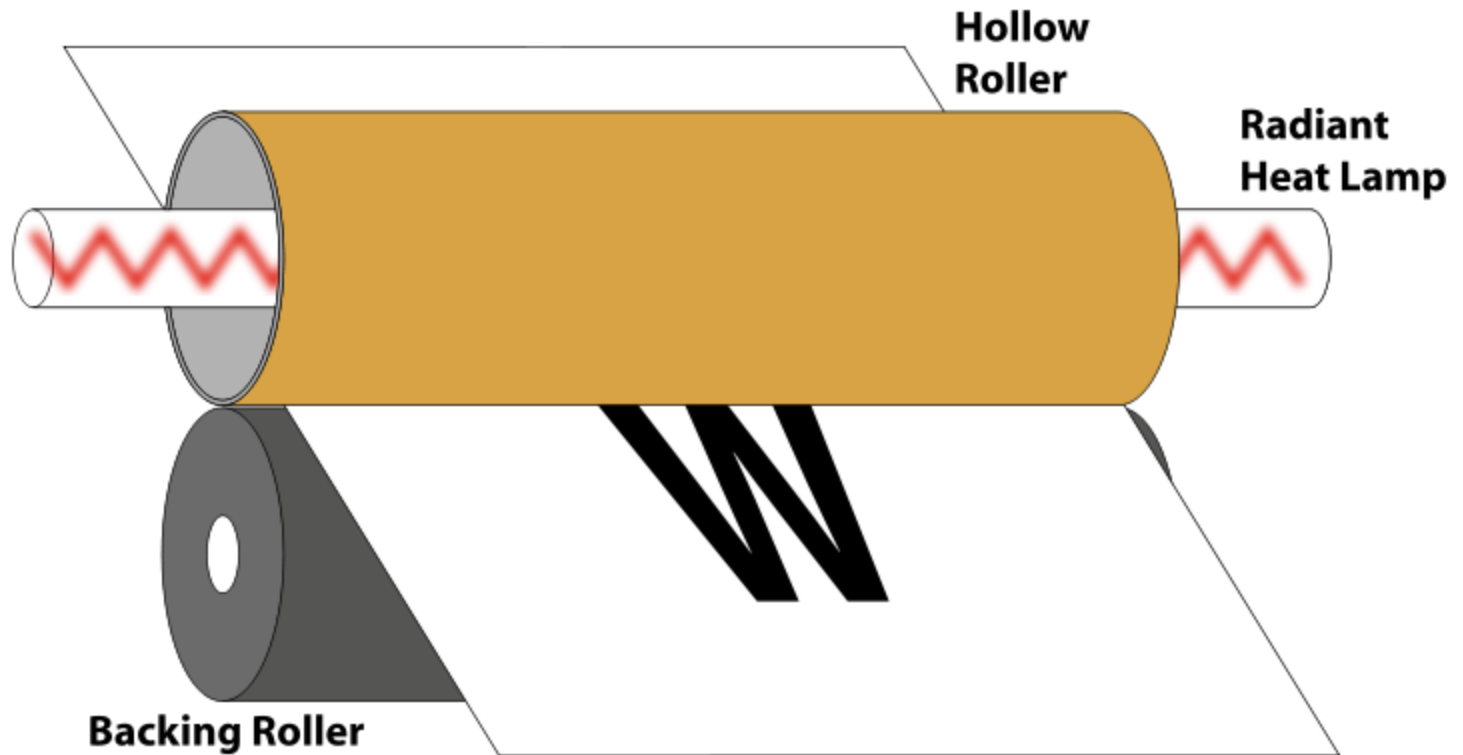
- Η δέσμη του λέιζερ αποφορτίζει έναν φορτισμένο κύλινδρο (τύμπανο). Το τύμπανο στη συνέχεια "πασπαλίζεται" με μελάνη σε σκόνη τόνερ .
- Η σκόνη τόνερ κολλά μόνο στα σημεία του τυμπάνου που αποφορτίστηκαν από την ακτίνα λέιζερ.
- Το τύμπανο πιέζεται σε ένα φύλλο χαρτιού, και η σκόνη τόνερ μεταφέρεται στο χαρτί.
- Στη συνέχεια, το χαρτί θερμαίνεται, ώστε το τόνερ να υποστεί αρχικά τήξη και, όταν στερεοποιηθεί, να παραμείνει μόνιμα αποτυπωμένο στο χαρτί

How Does A Printer Work?





Lazer

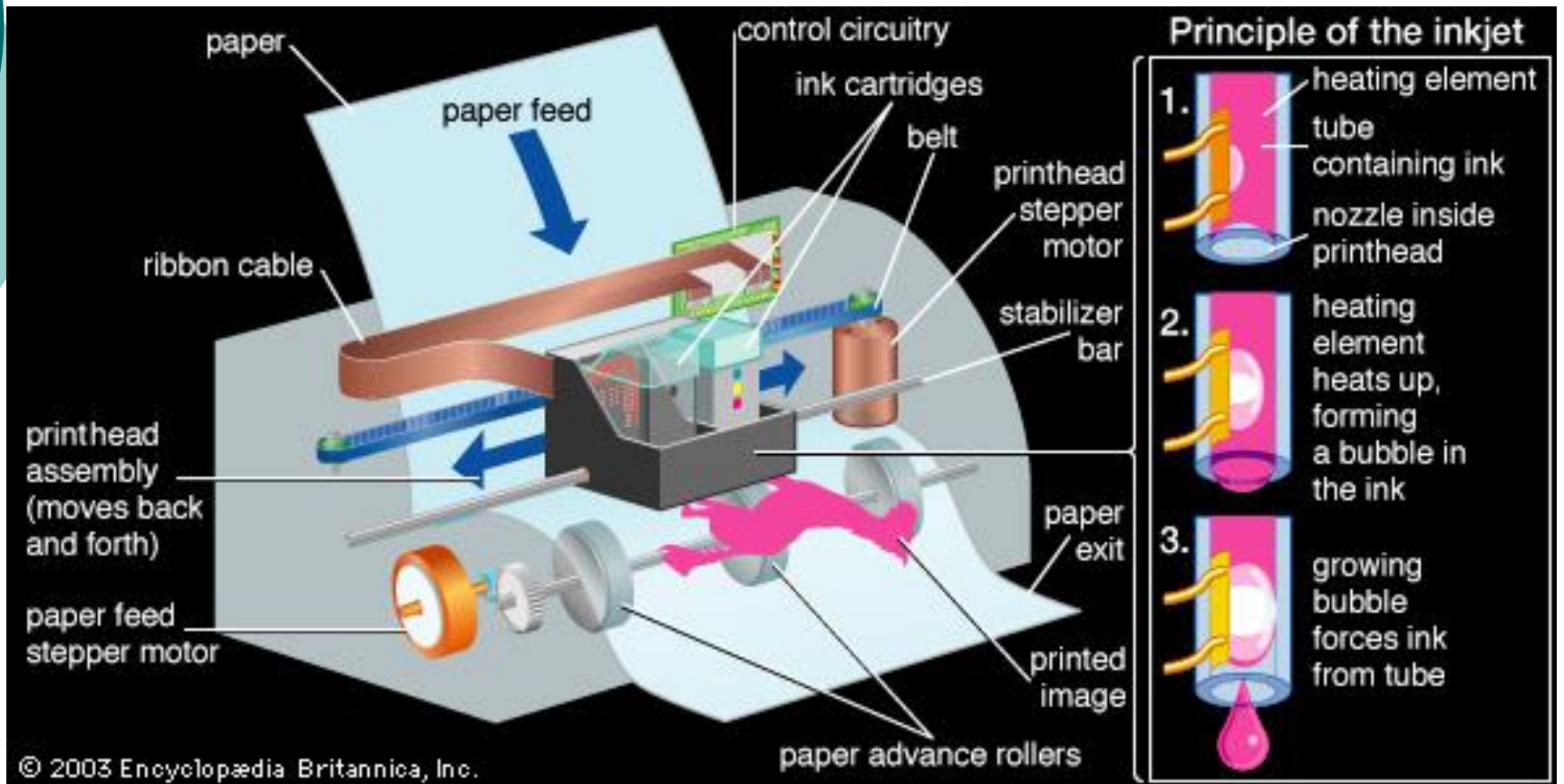




Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα

- Πλεονεκτήματα-άριστη ποιότητα ακόμη και σε έγχρωμες εκτυπώσεις
- Υψηλό κόστος έγχρωμης εκτύπωσης

Inkjet



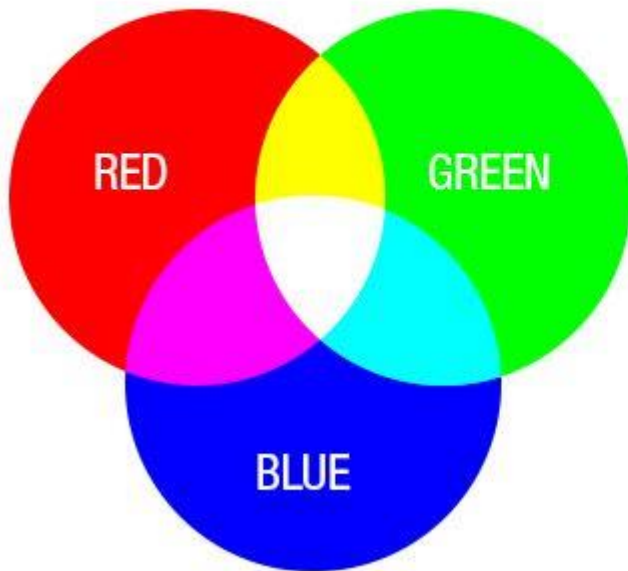
Inkjet



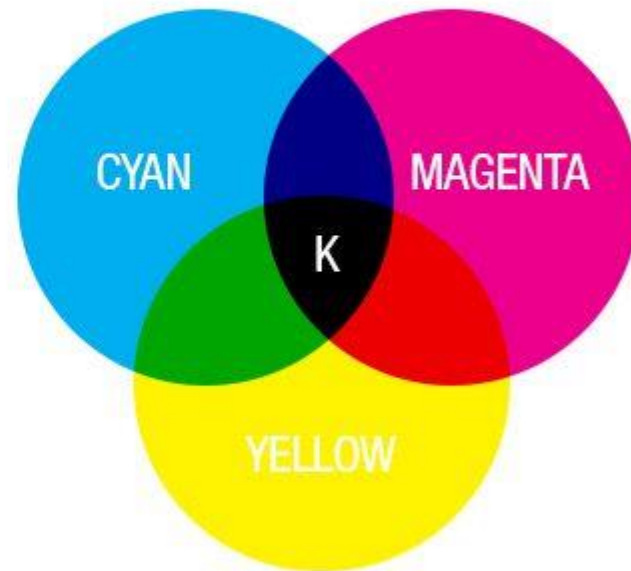
CMYK vs RGB

Στην εκτύπωση χρησιμοποιείται το αφαιρετικό μοντέλο CMYK καθώς το RGB δεν μπορεί να λειτουργήσει

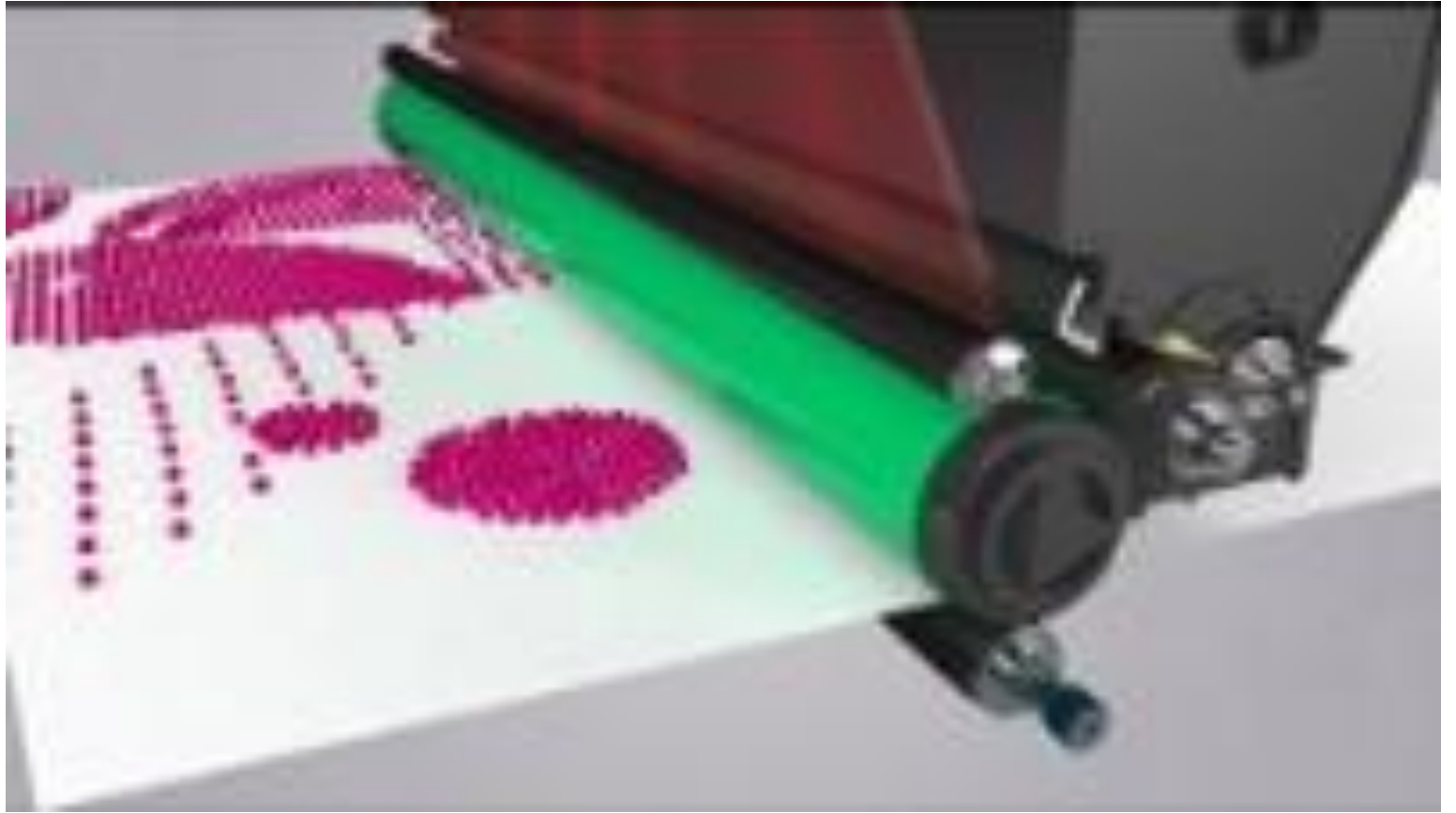
RGB



CMYK







Πως δουλεύουν οι εκτυπωτές (lazer & Inkjet)

- **How color lazer printers work**
<https://www.youtube.com/watch?v=tDiHTK9nwYw>
- **How Inkjet printer works**
<https://youtu.be/0PKFQciUWBU>
- **How a Black and White laser printer works,**
<http://www.youtube.com/watch?v=KtXes1sgUb4&feature=related>
- **Inkjet Technology**
<https://www.youtube.com/watch?v=9yeZSaigBj4>
- **How lazer and Inkjet work**
<https://youtu.be/JEVurb1uVFA>



Σαρωτές

Σαρωτές

- Ο σαρωτής (αγγλ. scanner) είναι μια συσκευή η οποία συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή (συνήθως με USB καλώδιο) δια της οποίας επιτυγχάνεται ψηφιοποίηση εικόνας (φωτογραφίας ή σχεδίου) καθώς και κάθε εγγράφου με σκοπό την αποθήκευση ή την επεξεργασία.
- Ο σαρωτής επίσης μπορεί να συνοδεύεται από λογισμικό το οποίο δίνεται από τον κατασκευαστή με σκοπό την καλύτερη διαχείριση της ψηφιοποίησης άλλα και λογισμικό οπτικής αναγνώρισης για την αναγνώριση χαρακτήρων ώστε να μετατραπεί μια εικόνα κειμένου σε πραγματικό κείμενο (π.χ αρχείο word).

Σαρωτές

- οι σαρωτές λειτουργούν με την ανάκλαση του εκπεμπόμενου από αυτούς φωτός
- Συγκεκριμένα αφού τοποθετηθεί η φωτογραφία (η το έγγραφο) πάνω στην επιφάνεια του σαρωτή μία ποσότητα εκπεμπόμενου φωτός υπό μορφή στήλης διέρχεται από την επιφάνεια. Η ποσότητα που ανακλάται κατά τη σάρωση μετράται από ένα αισθητήρα ανίχνευσης, (στην ουσία φωτόμετρο), όπου και μετατρέπεται σε αναλογική διαφορά δυναμικού (τάση). Η τάση αυτή μετατρέπεται σε ψηφιακό σήμα μέσω ενός μετατροπέα ADC

Σαρωτές



Άλλοι τύποι Σαρωτών

- Σαρωτές βιβλίων
- Σαρωτές 3d αντικειμένων (&3d εκτυπωτές)

Book placement camera adjustment

