



# Ενότητα 1

## Υλικό – Λογισμικό και Εφαρμογές



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών - Hardware

## • Τι ονομάζουμε υλικό υπολογιστών;

Με τον όρο υλικό (hardware) αναφερόμαστε σε οτιδήποτε έχει μια φυσική-υλική υπόσταση σε ένα υπολογιστικό σύστημα, οτιδήποτε δηλαδή μπορούμε να δούμε και να αγγίξουμε.



Υπολογιστικά συστήματα είναι μόνο οι γνωστοί μας προσωπικοί υπολογιστές (desktops, laptops, netbooks);

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

Κάθε συσκευή που κατασκευάζεται για να καλύψει γενικές ή ειδικές ανάγκες υπολογισμού ονομάζεται υπολογιστικό σύστημα. Τα υπολογιστικά συστήματα βοηθούν στην συνολική πρόοδο των επιστημών και της τεχνολογίας.

### Κατηγορίες και χρήσεις υπολογιστικών συστημάτων

- ➔ **Υπερυπολογιστές (supercomputers),**  
σε ερευνητικά εργαστήρια
- ➔ **Μεγάλα συστήματα (mainframes),**  
σε μεγάλους οργανισμούς, τράπεζες, εταιρείες
- ➔ **Προσωπικοί υπολογιστές (PC, laptop, netbook)**  
προσωπική οικιακή χρήση
- ➔ **Έξυπνα τηλέφωνα & Έξυπνες συσκευές (tablets, smartphones, SMART devices)**  
προσωπική οικιακή ή στο δρόμο χρήση





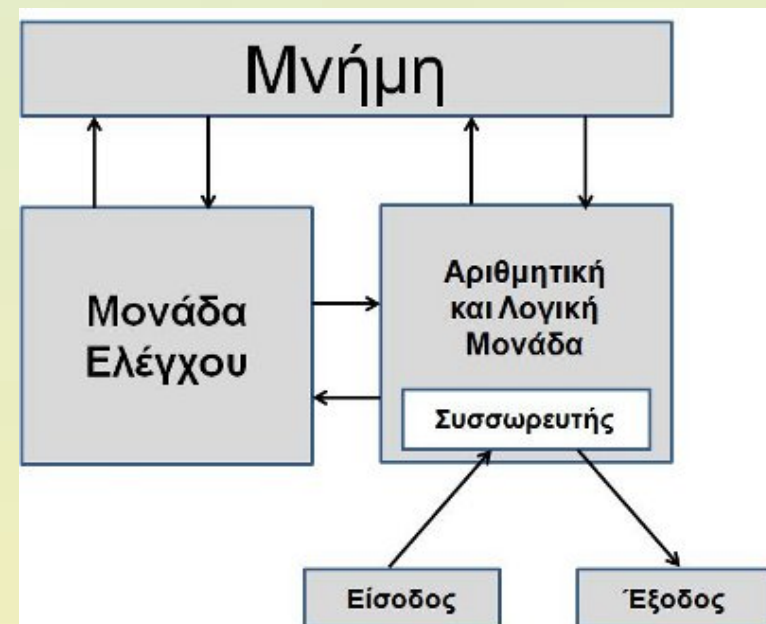
# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

### • Αρχιτεκτονική υπολογιστικών συστημάτων (Computer Architecture)

Αρχιτεκτονική υπολογιστικού συστήματος ονομάζεται το σύνολο των κανόνων που το περιγράφουν, καθορίζοντας τα μέρη του και τις μεταξύ τους σχέσεις (τη διασύνδεσή τους). Συνήθως δίνεται έμφαση στη δομή και τη λειτουργία του επεξεργαστή και στους τρόπους προσπέλασης στη μνήμη.

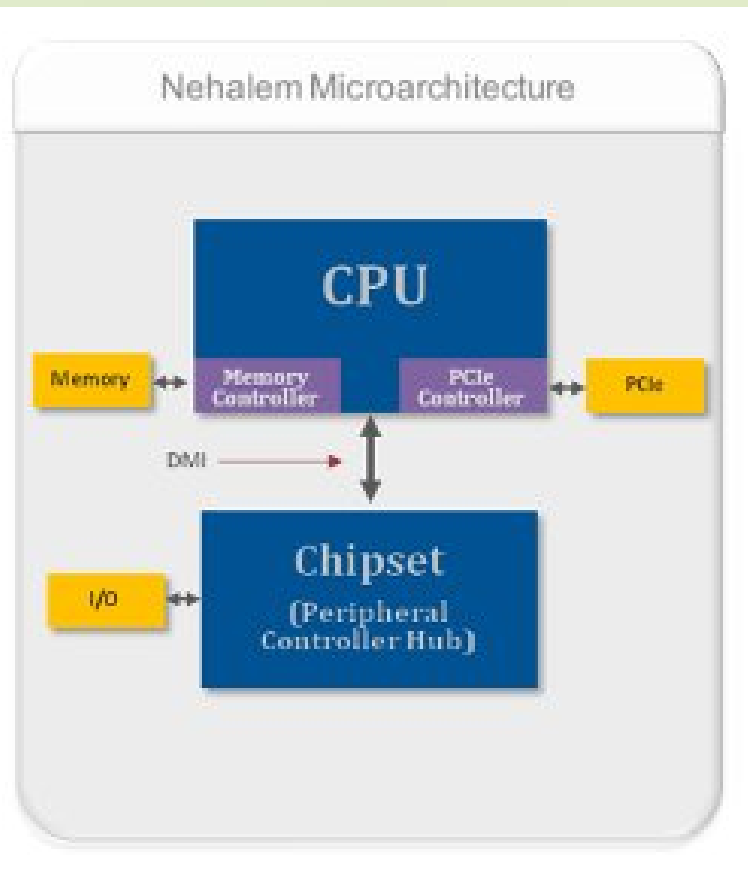
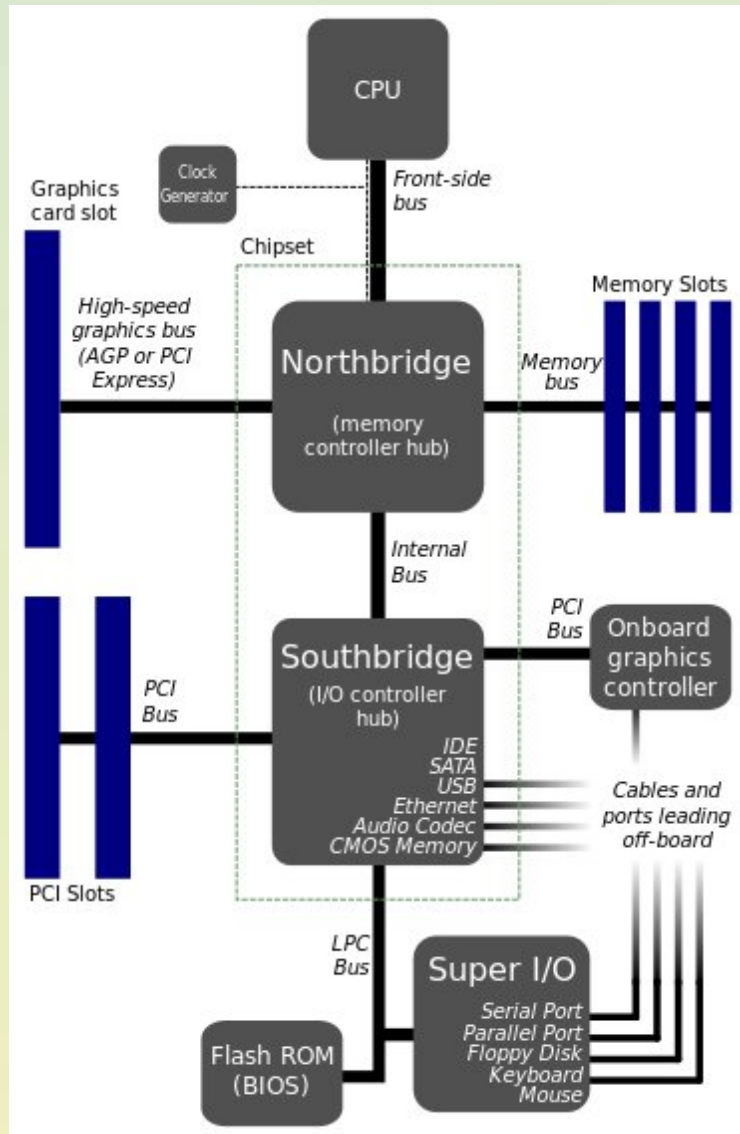
**Αρχιτεκτονική Von Neumann ή  
Αρχιτεκτονική Princeton**  
Διατυπώθηκε το 1945 αλλά οι βασικές αρχές της διέπουν και τους υπολογιστές του σήμερα.



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

### • Αρχιτεκτονική σύγχρονων υπολογιστών



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

### • Δομή σύγχρονου υπολογιστή

#### ♦ Κεντρική Μονάδα

Μητρική Κάρτα ή Πλακέτα

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

Κύρια Μνήμη (RAM)

Περιφερειακή Μνήμη (Μονάδες αποθήκευσης)

Τροφοδοτικό

Κάρτες επέκτασης (προαιρετικά)

#### ♦ Περιφερειακές Συσκευές (εισόδου, εξόδου)

πληκτρολόγιο

ποντίκι

μικρόφωνο

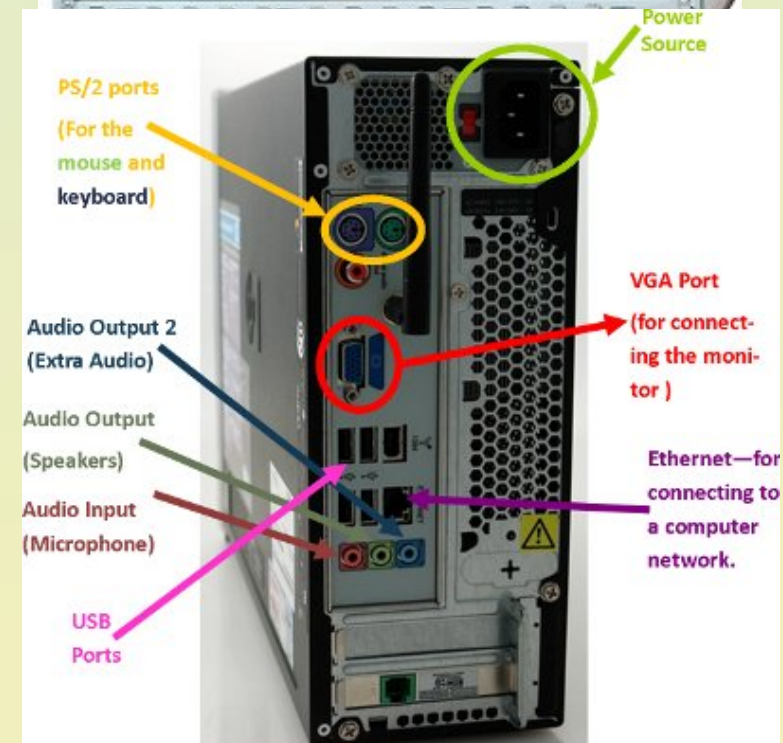
κάμερα

σαρωτής

οθόνη

εκτυπωτής

ηχεία



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

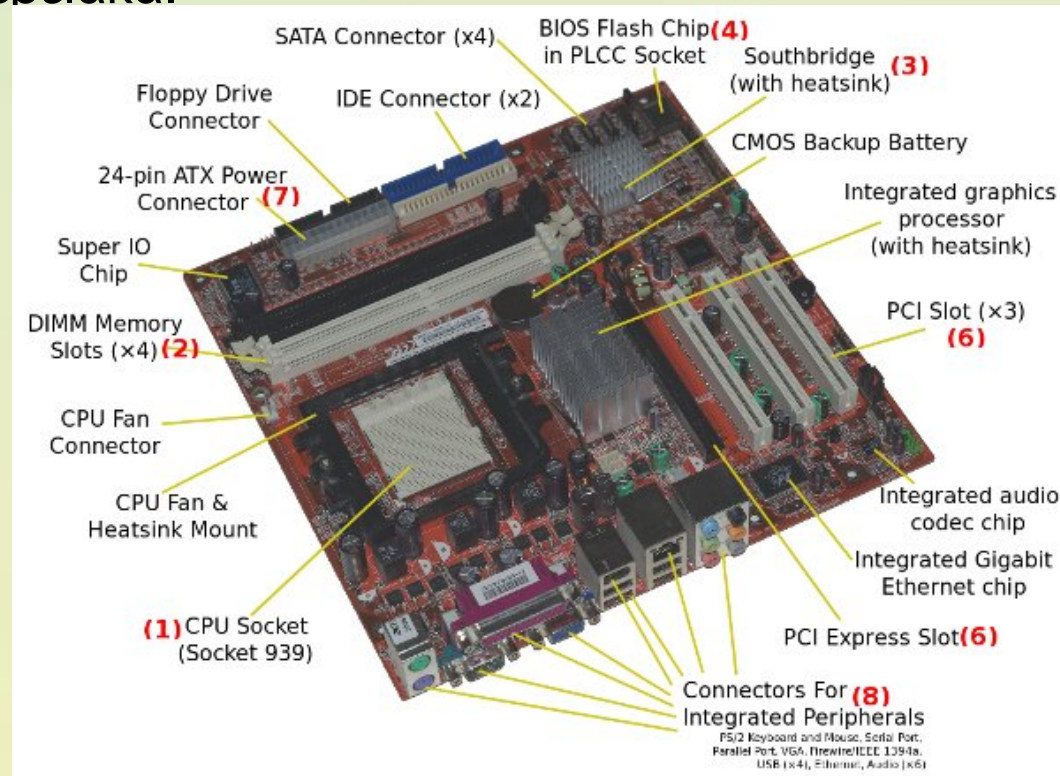
## §1.1 Το Υπολογιστικό Σύστημα

### • Μητρική Κάρτα ή Μητρική Πλακέτα

Η μητρική κάρτα (motherboard) αποτελεί το κύριο τυπωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ενός σημερινού υπολογιστή. Πάνω της συνδέονται σημαντικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα όπως η Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας και η μνήμη, ενώ παρέχει και συνδέσεις για άλλα περιφερειακά.

Περιλαμβάνει:

- (1) Υποδοχή επεξεργαστή
- (2) Θύρες για RAM memory modules
- (3) Chipset (διαχείρισης ροής δεδομένων CPU-RAM-Peripherals)
- (4) Flash ROM όπου εμπεριέχεται το BIOS
- (5) Γεννήτρια χρονισμού (clock)
- (6) Θύρες για κάρτες επέκτασης
- (7) Συνδέσεις για τροφοδοσία
- (8) Συνδέσεις περιφερειακών USB, PS2



Ποια είναι η διαφορά RAM και ROM; Ποια η λειτουργία του BIOS;



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

### Central Processing Unit (CPU)

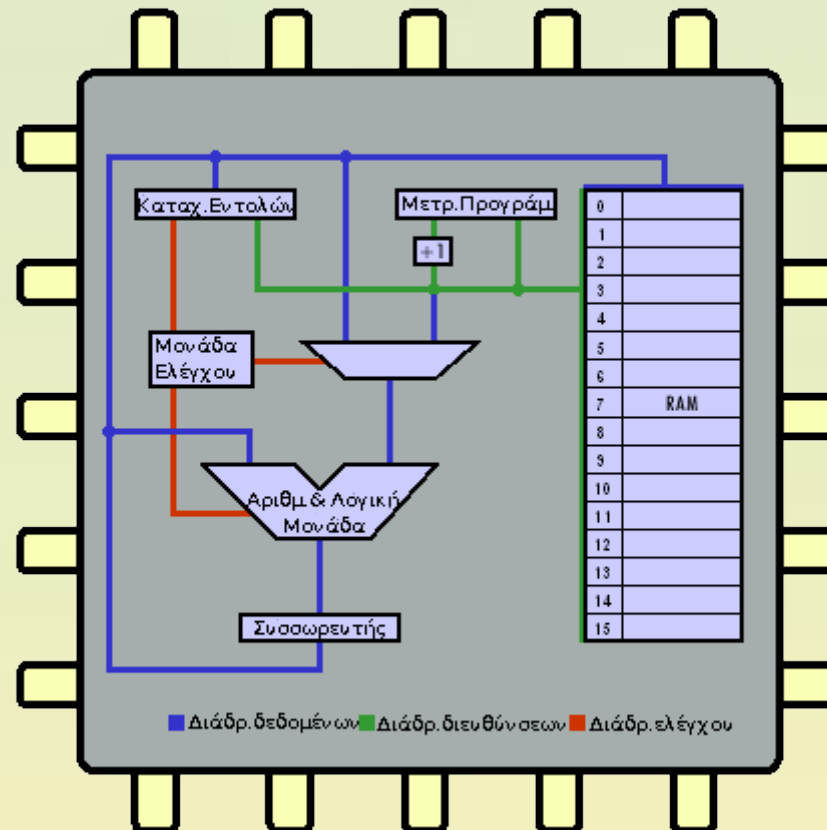
Αποτελεί το μέρος του υλικού που εκτελεί τις εντολές των προγραμμάτων χρησιμοποιώντας βασικές αριθμητικές και λογικές πράξεις καθώς και λειτουργίες εισόδου-εξόδου.

Περιλαμβάνει κατά την αρχιτεκτονική Neumann τα παρακάτω:

- (1) Αριθμητική και Λογική Μονάδα
- (2) Μονάδα Ελέγχου
- (3) Καταχωρητές

Σημαντικοί καταχωρητές

Μετρητής Προγράμματος  
Καταχωρητής Εντολών  
Συσσωρευτής



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

### Χαρακτηριστικά ΚΜΕ

#### › Συχνότητα ρολογιού (clock frequency)

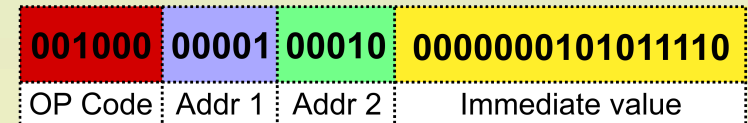
Το πλήθος των παλμών ανά δευτερόλεπτο που παράγει το εσωτερικό ρολόι του επεξεργαστή για τη ρύθμιση της εκτέλεσης των εντολών και το συγχρονισμό με τα υπόλοιπα μέρη του υπολογιστή.

Τυπική συχνότητα ρολογιού σύγχρονου επεξεργαστή 2 GHz.

#### › Αρχιτεκτονική συνόλου εντολών (instruction set architecture)

Είναι το ρεπερτόριο εντολών που υποστηρίζονται από τον επεξεργαστή. Εκτός από τις εντολές περιλαμβάνει και τους τύπους δεδομένων, τους καταχωρητές, την αρχιτεκτονική μνήμης και τους τρόπους διευθυνσιοδότησης. Γνωστές αρχιτεκτονικές οι CISC (μεγάλο ρεπερτόριο πολύπλοκων εντολών) και RISC (περιορισμένο ρεπερτόριο συνηθέστερων εντολών).

MIPS32 Add Immediate Instruction



Equivalent mnemonic: **addi** \$r1, \$r2, 350

#### › Μέγεθος λέξης (word size)

Το πλήθος των bit που μεταφέρονται ταυτόχρονα σε ένα παλμό ρολογιού από και προς τη μνήμη. Ταυτίζεται με το μέγεθος των εντολών μιας αρχιτεκτονικής και με το μέγεθος των καταχωρητών και επηρεάζει τη γενικότερη λειτουργία του επεξεργαστή.

Τυπικό μέγεθος λέξης σε σύγχρονους υπολογιστές 64bit ή 32bit (λίγο παλαιότερα).

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών – Hardware

## §1.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)

### Λειτουργία ΚΜΕ ([http://youtu.be/tHHiKs\\_c97A](http://youtu.be/tHHiKs_c97A))

#### › Βήμα 1:

Μεταφορά της εντολής από τη μνήμη και συγκεκριμένα από τη διεύθυνση που δείχνει ο Μετρητής Προγράμματος στον Καταχωρητή Εντολών.

#### › Βήμα 2:

Αποκωδικοποίηση εντολής, δηλαδή διάσπασή της σε τμήματα που υποδεικνύουν το είδος της εντολής (opcode) και τα δεδομένα που απαιτούνται.

#### › Βήμα 3:

Εκτέλεση εντολής από την ΚΜΕ αφού γίνουν οι απαραίτητες συνδέσεις που υποδεικνύουν τα τμήματά της, όπως μεταφορά δεδομένων από τη μνήμη ή από μονάδες εισόδου.

#### › Βήμα 4

Μεταφορά αποτελεσμάτων εκτέλεσης στον Συσσωρευτή ή/και αποθήκευση στην πιο αργή αλλά μεγαλύτερη κύρια μνήμη.

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.2 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

### Επιδόσεις

Ποιος επεξεργαστής είναι πιο γρήγορος;

►Μια εντολή για να εκτελεστεί σε έναν επεξεργαστή απαιτεί αρκετούς παλμούς ρολογιού. Η ίδια εντολή σε άλλον επεξεργαστή μπορεί να απαιτεί διαφορετικό αριθμό παλμών ρολογιού.

►Οι σύγχρονοι επεξεργαστές (πολλών πυρήνων) εκτελούν πολλαπλές ανεξάρτητες εντολές ταυτόχρονα.

**Συμπέρασμα:** είναι πολύ δύσκολο να πούμε με γνώση μόνο της συχνότητας λειτουργίας ποιος επεξεργαστής είναι πιο γρήγορος από τον άλλο.

Για τον λόγο αυτό επινοήθηκαν τα benchmarks.

[www.cpubenchmark.net](http://www.cpubenchmark.net)

<b>Intel Pentium 4 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>331</b>	
<small>Description: Socket: PGA478, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 1 (2 logical cores per physical), Max TDP: 69.7 W Other names: Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz CPU Launched: Q4 2008 CPUmark/\$Price: NA Overall Rank: 1700 Last Price Change: NA</small>	<small>Single Thread Rating: 632<sup>1</sup> Samples: 237</small>
<b>Intel Pentium D 915 @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>598</b>	
<small>Description: Socket: PLGA775, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 2, Max TDP: 95 W Other names: Intel(R) Pentium(R) D CPU 2.80GHz CPU Launched: Q4 2008 CPUmark/\$Price: NA Overall Rank: 1452 Last Price Change: NA</small>	<small>Single Thread Rating: 655<sup>1</sup> Samples: 494</small>
<b>Intel Pentium E5500 @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>1618</b>	
<small>Description: Socket: LGA775, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 2, Max TDP: 65 W Other names: Intel(R) Pentium(R) CPU E5500 @ 2.80GHz, Pentium(R) Dual-Core CPU E5500 @ 2.80GHz CPU Launched: Q2 2010 CPUmark/\$Price: 24.16 Overall Rank: 972 Last Price Change: \$67 USD (2012-06-02)</small>	<small>Single Thread Rating: 1129 Samples: 207</small>
<b>Intel Core2 Duo E7400 @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>1761</b>	
<small>Description: Socket: LGA775, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 2, Max TDP: 65 W Other names: Intel(R) Core(TM)2 CPU E7400 @ 2.80GHz, Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E7400 @ 2.80GHz CPU Launched: Q4 2008 CPUmark/\$Price: 22.88 Overall Rank: 807 Last Price Change: \$77 USD (2013-10-30)</small>	<small>Single Thread Rating: 1147 Samples: 465</small>
<b>Intel Core2 Quad Q9550 @ 2.83GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>4069</b>	
<small>Description: Socket: LGA775, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 4, Max TDP: 95 W Other names: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q9550 @ 2.83GHz CPU Launched: Q4 2008 CPUmark/\$Price: 32.56 Overall Rank: 388 Last Price Change: \$125 USD (2010-07-04)</small>	<small>Single Thread Rating: 1204 Samples: 1023</small>
<b>Intel Core i3-3220T @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>3705</b>	
<small>Description: Socket: LGA1155, Clockspeed: 2.8 GHz, No of Cores: 2 (2 logical cores per physical), Max TDP: 35 W Other names: Intel(R) Core(TM) i3-3220T CPU @ 2.80GHz CPU Launched: Q2 2012 CPUmark/\$Price: 28.96 Overall Rank: 435 Last Price Change: \$127.98 USD (2012-09-20)</small>	<small>Single Thread Rating: 1498 Samples: 55</small>
<b>Intel Core i5-2300 @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>5276</b>	
<small>Description: Socket: LGA1155, Clockspeed: 2.8 GHz, Turbo Speed: 3.1 GHz, No of Cores: 4, Max TDP: 95 W Other names: Intel(R) Core(TM) i5-2300 CPU @ 2.80GHz CPU Launched: Q1 2011 CPUmark/\$Price: 27.77 Overall Rank: 266 Last Price Change: \$188.98 USD (2012-08-15)</small>	<small>Single Thread Rating: 1554 Samples: 311</small>
<b>Intel Core i7 930 @ 2.80GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>5212</b>	
<small>Description: Socket: LGA1366, Clockspeed: 2.8 GHz, Turbo Speed: 3.1 GHz, No of Cores: 4 (2 logical cores per physical), Max TDP: 130 W Other names: Intel(R) Core(TM) i7 CPU 930 @ 2.80GHz CPU Launched: Q1 2010 CPUmark/\$Price: 12.83 Overall Rank: 289 Last Price Change: \$406.25 USD (2014-08-19)</small>	<small>Single Thread Rating: 1208 Samples: 681</small>
<b>Intel Xeon E5-2620 @ 2.00GHz</b> <a href="#">+ Compare</a>	<b>Average CPU Mark</b>
<b>7975</b>	
<small>Description: Socket: LGA2011, Clockspeed: 2.0 GHz, Turbo Speed: 2.5 GHz, No of Cores: 8 (2 logical cores per physical), Max TDP: 95 W</small>	



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.3 Μνήμη

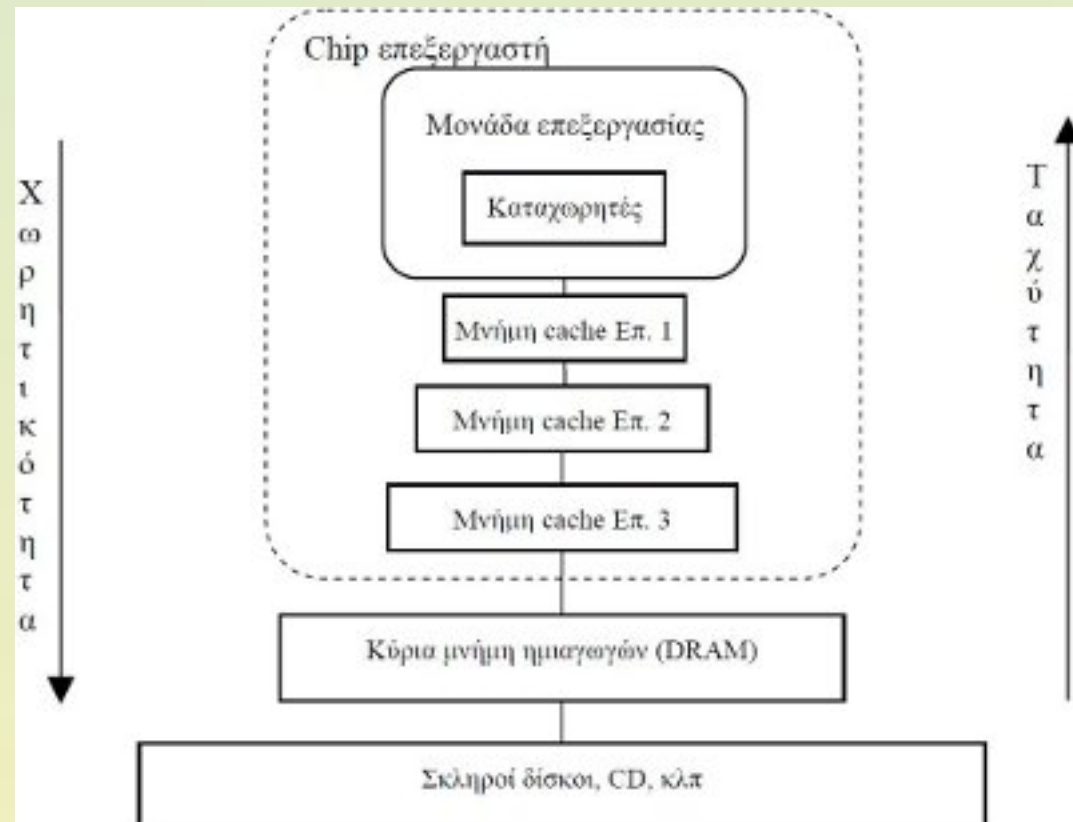
### Ορισμός

Με τον όρο μνήμη αναφερόμαστε στα μέσα που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση προγραμμάτων και δεδομένων σε έναν υπολογιστή ή άλλη ψηφιακή ηλεκτρονική συσκευή, σε προσωρινή ή μόνιμη βάση.

### Απαιτήσεις σε μνήμη

Τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα απαιτούν πολύ γρήγορη και πολύ μεγάλη μνήμη. Κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε τεράστιο κόστος κατασκευής, απαγορευτικό για τον απλό καταναλωτή.

Οι μνήμες στους υπολογιστές οργανώνονται σε πολλαπλά επίπεδα, σε μια ιεραρχία.



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.3 Μνήμη

➤ Η μνήμη RAM είναι πολύ βασική σε ένα υπολογιστικό σύστημα.

➤ Η μνήμη είναι σαν ένας πίνακας που κάθε του κελί έχει δική του διεύθυνση και περιεχόμενο. Όταν το κάθε κελί έχει μέγεθος byte τότε έχουμε **διευθυνσιοδότηση byte** ενώ όταν έχει μέγεθος λέξης π.χ. 4byte=32bits τότε έχουμε **διευθυνσιοδότηση λέξης**.

➤ Μικρή ποσότητα μνήμης RAM οδηγεί σε συχνή πρόσβαση στον σκληρό δίσκο κατά την εκτέλεση πολλών προγραμμάτων. Στις περιπτώσεις αυτές το μηχάνημά μας καθυστερεί και εκνευρίζει...

Έτος παραγωγής	Μέγεθος chip	Τύπος μνήμης	Βραδύτερη μνήμη (ns)	Ταχύτερη μνήμη (ns)	Χρόνος κύκλου (ns)
1980	64Kbit	DRAM	180	150	250
1983	256Kbit	DRAM	150	120	220
1986	1Mbit	DRAM	120	100	190
1989	4Mbit	DRAM	100	80	165
1992	16Mbit	DRAM	80	60	120
1996	64Mbit	SDRAM	70	50	110
1998	128Mbit	SDRAM	70	50	100
2000	256Mbit	DDR1	65	45	90
2002	512Mbit	DDR1	60	40	80
2004	1Gbit	DDR2	55	35	70
2006	2Gbit	DDR2	50	30	60
2010	4Gbit	DDR3	36	28	37
2012	8Gbit	DDR3	30	24	31

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών



## §1.3 Μνήμη



› Λέγεται RAM (Random Access Memory) γιατί...

› το περιεχόμενο κάθε τυχαίας θέσης της (κελιού) μπορεί να προσπελαστεί σε συγκεκριμένο χρόνο.

› **Χαρακτηριστικά μνήμης**

› **Χωρητικότητα**

Το πλήθος των bits που μπορούν να αποθηκευθούν σ' αυτή.

› **Χρόνος προσπέλασης**

Ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που θα ζητηθεί η ανάγνωση του περιεχομένου ενός κελιού μέχρι να μας το δώσει η μνήμη.

› **Χρόνος κύκλου**

Ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών κλήσεων στη μνήμη

› **Εύρος ζώνης**

Ο μέγιστος ρυθμός μεταφοράς δεδομένων από/προς τη μνήμη. Εξαρτάται από το χρονοισμό της μνήμης και μετριέται σε MB/s.

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.3 Μνήμη

- › **Μονάδες χωρητικότητας μνήμης**  
(στοιχειώδης μονάδα πληροφορίας είναι το bit και παίρνει τιμές 0,1)

<b>1 byte</b>	<b>8 bit</b>	
<b>1 KByte</b>	<b><math>2^{10}</math> byte</b>	<b>1024 byte</b>
<b>1 MByte</b>	<b><math>2^{20}</math> byte</b>	<b>1024 KByte</b>
<b>1 GByte</b>	<b><math>2^{30}</math> byte</b>	<b>1024 MByte</b>
<b>1 TByte</b>	<b><math>2^{40}</math> byte</b>	<b>1024 GByte</b>



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.4 Τεχνολογικές εξελίξεις – Γενιές υπολογιστών

Αρχαία χρόνια	Μηχανικοί υπολογιστές (γρανάζια)		Μηχανισμός Αντικυθήρων, Σουμεριανός Άβακας
ως 1945			Μηχανές Pascal, Babbage, Hollerith
<b>Περίοδος</b>	<b>Βασικό στοιχείο</b>	<b>Κλίμακα ολοκλήρωσης</b>	
1945-1955	Λυχνία κενού	Μικρή SSI	Colossus, ENIAC
1955-1965	transistor	Μεσαία MSI	
1965-1980	chip	Μεγάλη LSI	
1980-	chip	Πολύ μεγάλη VLSI	IBM 8086

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.4 Τεχνολογικές εξελίξεις – Νέα υπολογιστικά συστήματα



### Νόμος του Moore (1965)

“ο αριθμός των τρανζίστορ σε έναν μικροεπεξεργαστή θα διπλασιάζεται κάθε περίπου δύο χρόνια”

### Ποια είναι τα όρια

Μέχρι τότε θα στριμώχνουμε πιο πολύπλοκα κυκλώματα σε chips από πυρίτιο; Θα φτάσουμε κάποτε στα όρια του υλικού αυτού; Θα βρεθεί κάποιο νέο υλικό, ίσως το γραφένιο;

Ή μήπως η κβαντομηχανική θα κάνει τη διαφορά με τη δημιουργία κβαντικού υπολογιστή με ασύλληπτες ταχύτητες;

# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

## §1.4 Τεχνολογικές εξελίξεις – Παράλληλες εξελίξεις

### Κάρτες γραφικών



Όλες οι σύγχρονες μητρικές έχουν ενσωματωμένη κάρτα γραφικών.  
Λοιπόν:

Ενσωματωμένη (onboard) κάρτα γραφικών ή Αυτόνομη Κάρτα GPU;

### Οθόνες

CRT → LCD → LED → OLED



### Σκληροί Δίσκοι

HDD (χωρ. ως 8TB) → SSD (πολύ πιο γρήγοροι ηλεκτρονικοί δίσκοι ως 2TB)

### Εκτυπωτές

DotMatrix → Inkjet → Laserjet → 3D εκτυπωτές



# Κεφ1: Υλικό Υπολογιστών

**ΤΕΛΟΣ!**

