



Οργάνωση / Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

Άνοιξη 2020-2021

Γ. Κορνάρος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κύρια Βιβλιογραφία:

Computer Organization and Design: The Hardware/ Software Interface, Fifth Edition, 2014, by John L. Hennessy and David A. Patterson

IEEE Transactions on Computers, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, IEEE Transactions on Computer Aided Design of Integrated Circuits and Systems, IEEE Micro, ACM Transactions on Architecture and Code Optimization, ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems

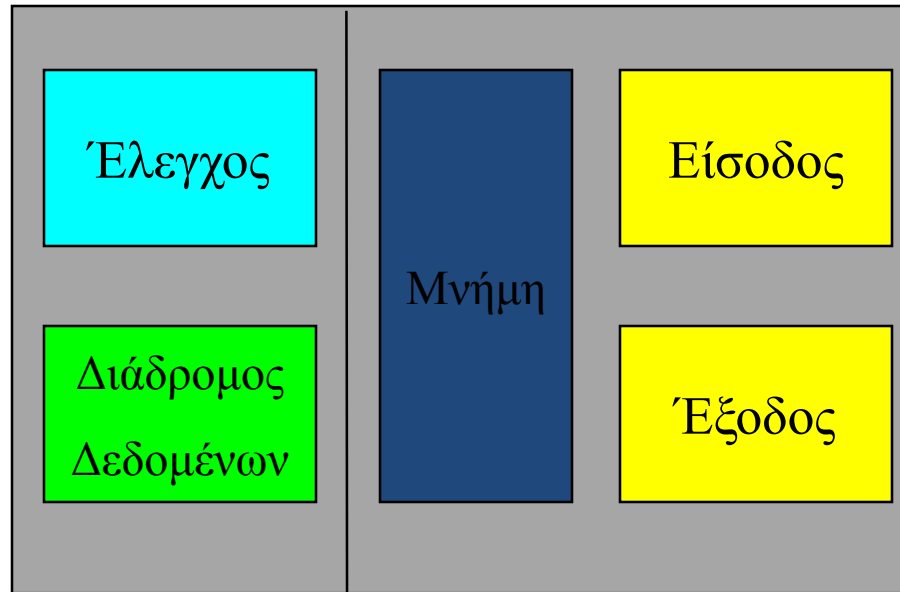
Οργάνωση Οργάνωσης

- Εργαστήριο: 20%,
- Ασκήσεις: 15%,
- Πρόοδος: 20% (Υ/Ε),
- Τελικός: 45%

ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ ΥΛΗΣ

- Εισαγωγή στη σύγχρονη τεχνολογία υλοποίησης των υπολογιστών.
- Η γλώσσα μηχανής και η γλώσσα assembly, σαν το μοντέλο αφαίρεσης που το hardware παρουσιάζει προς το software.
- Παράδειγμα της γλώσσας μηχανής μιας αρχιτεκτονικής RISC.
- Αριθμητική των Υπολογιστών.
- Σχεδίαση του datapath.
- Σχεδίαση της μονάδας ελέγχου.
- Εικονική μνήμη.
- Ολίγα περί της επίδοσης (ταχύτητας) των υπολογιστών.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ Η/Υ

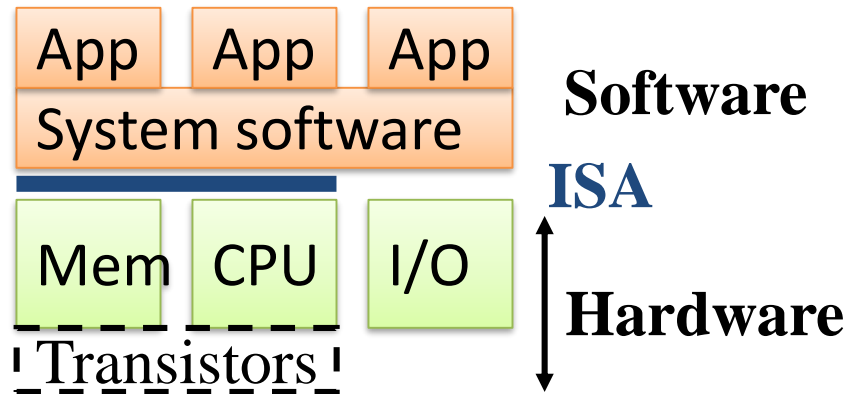


Ο Η/Υ χωρίζεται σε 5 βασικά τμήματα.

Αφαιρετικότητα

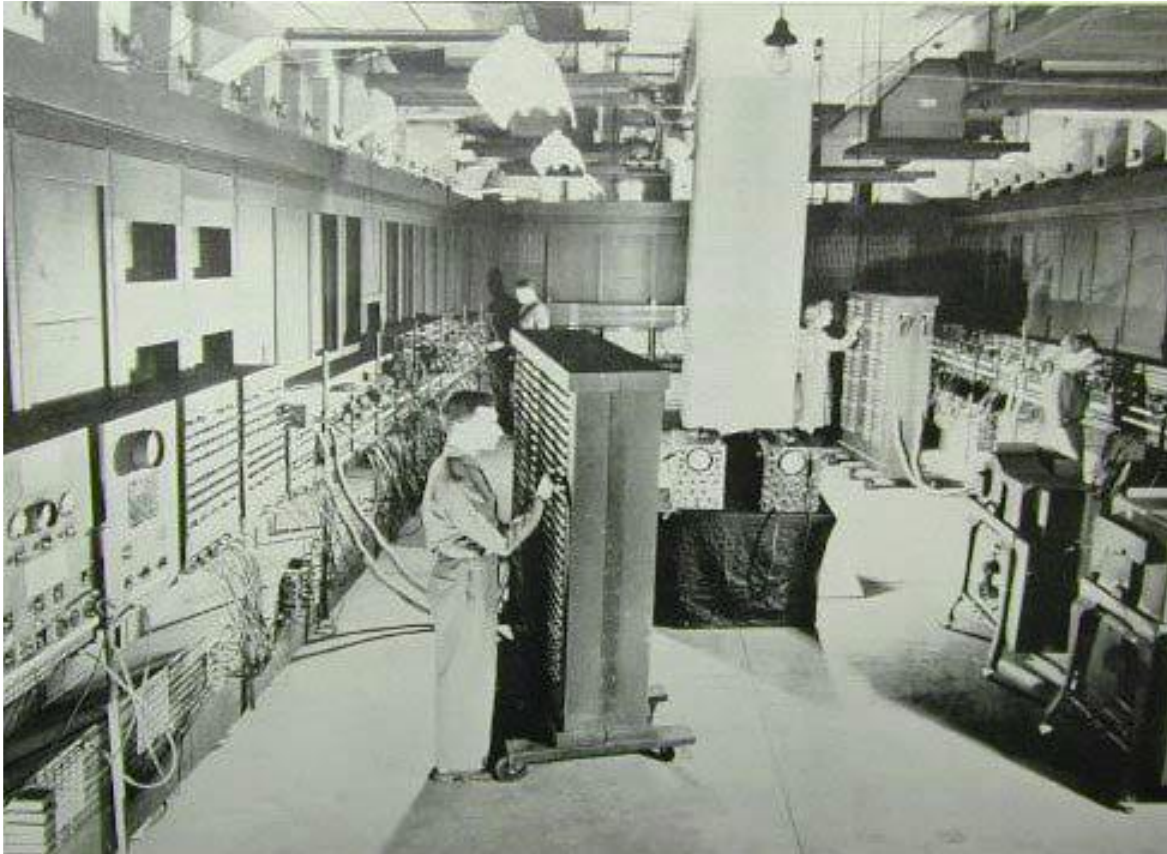
- Το λογισμικό και το υλικό αποτελείται από επίπεδα ιεραρχίας.
- Σε κάθε επίπεδο ιεραρχίας δεν υπάρχουν οι λεπτομέρειες του χαμηλότερου επιπέδου
- Ο τρόπος αντιμετώπισης αυτός καλείται αφαιρετικότητα.

Επίπεδα Ανάλυσης – Σχεδίασης



- Διάφορα επίπεδα:
 - Λογισμικό: assembler, compiler, OS, applications
 - Οργάνωση επίπεδου εντολών ([Instruction set architecture \(ISA\)](#))
 - Υλικό: transistors, gates, CPU/Memory/IO

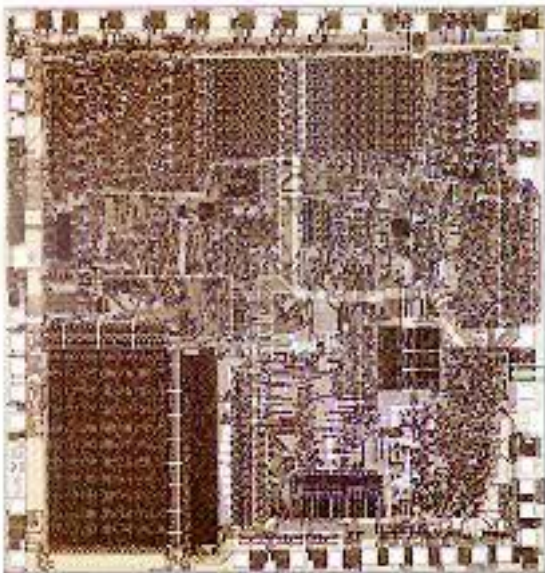
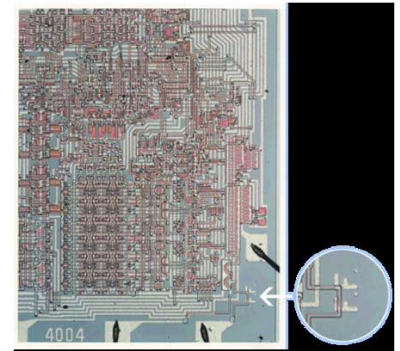
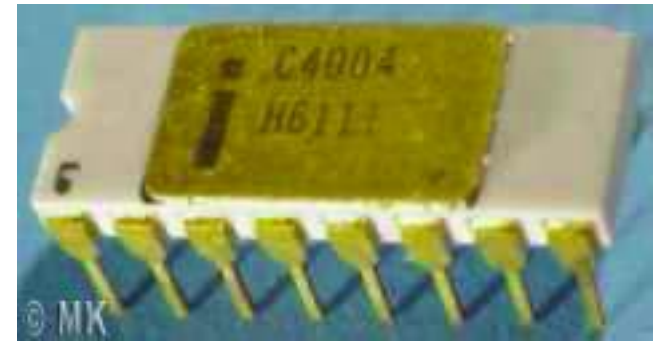
ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) U.S. Army Computer @ University of Pennsylvania



- Ο ENIAC είχε γύρω στα 18,000 vacuum tubes, 70,000 resistors, 10,000 capacitors, και 6,000 switches.
- Είχε 33 μέτρα μήκος, 3 μέτρα ύψος, και 1 μέτρο βάθος. Κατανάλωνε 140 kilowatts power.

Intel

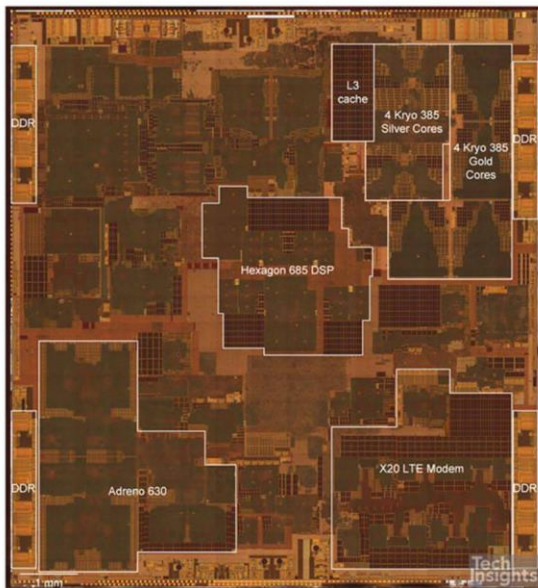
- Με την εισαγωγή του το 1971, το **Intel 4004** "Computer-on-a-Chip" είχε 2300 transistors και εκτελούσε μέχρι και 60,000 πράξεις ανά δευτερόλεπτο.
- Ήταν το πρώτο single-chip microprocessor περίπου την ίδια απόδοση με το 18,000 vacuum tube ENIAC. Το 4-bit Intel C4004 σε συχνότητα 108 KiloHertz.



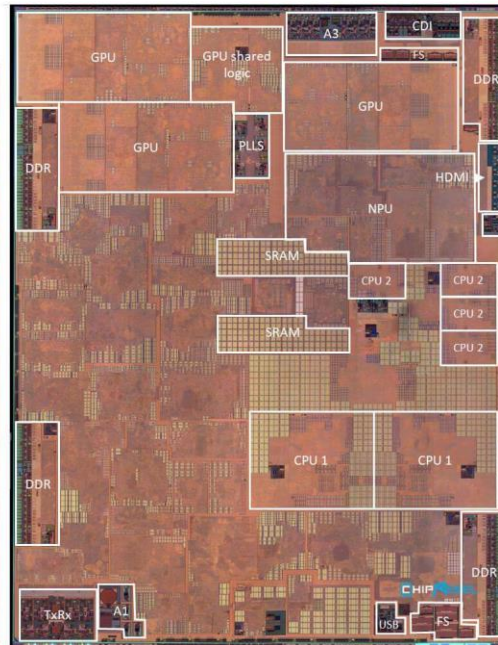
Intel 8086

- 29,000 Transistors, Clock Speeds: 5, 8 and 10 MHz
- Introduced: June 8, 1978
- Approx. 10 times the performance of the 8080

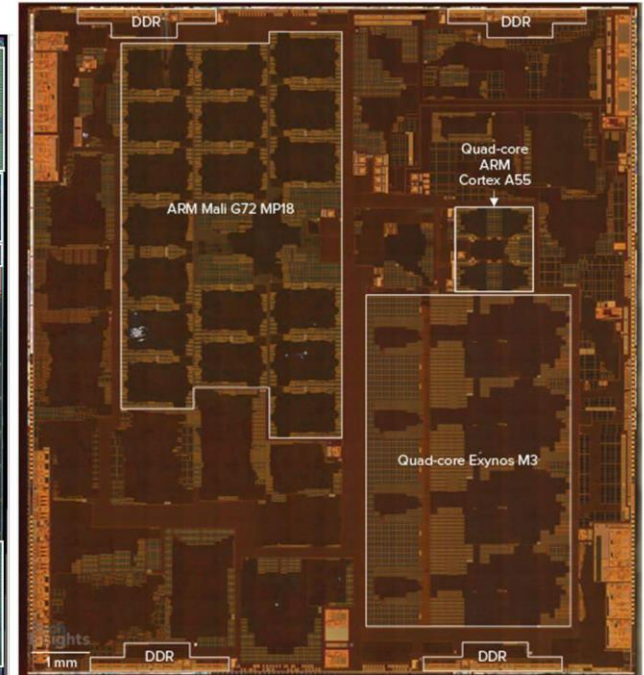
Επεξεργαστές (μέσα στο chip)



Snapdragon 845
(~90 mm²)

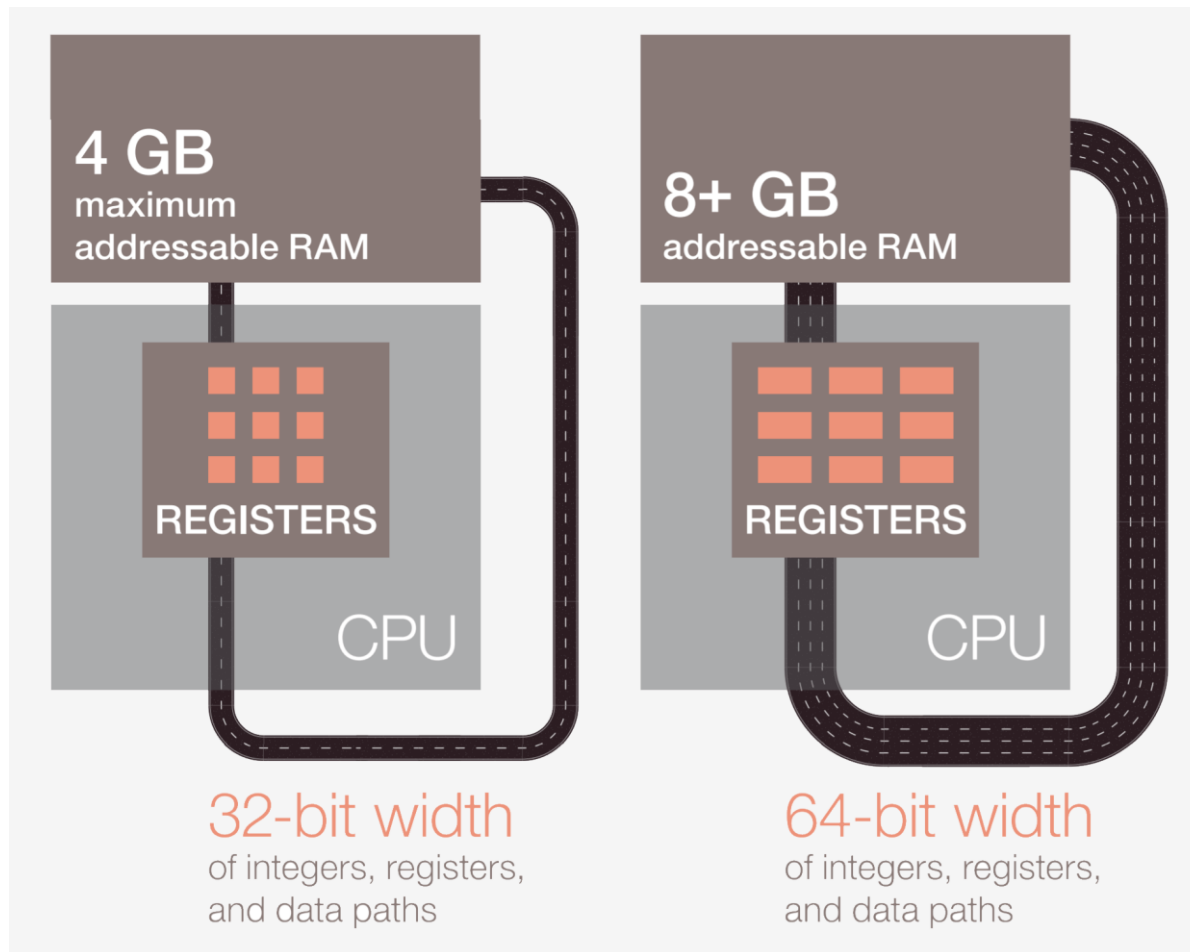


A11 Bionic
(87.66 mm²)



Exynos 9810
(118.94 mm²)

Επεξεργαστές με Αφαιρετική Άποψη

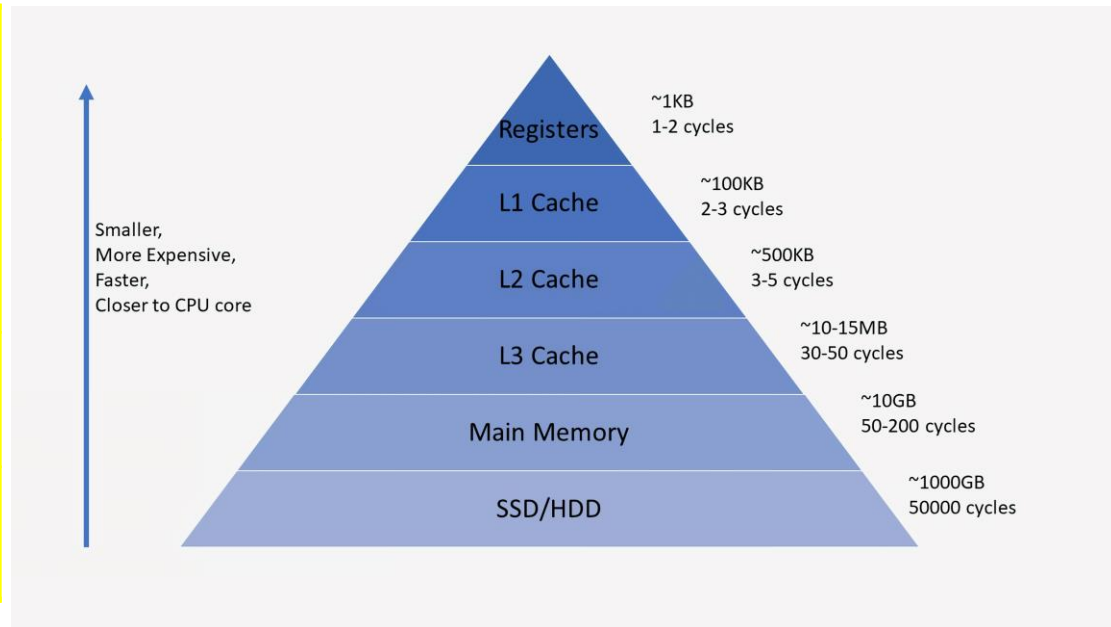


ΜΝΗΜΗ

- Μη Διατηρήσιμη (Volatile)
 - Δυναμική μνήμη (DRAM)
 - Κρυφή μνήμη (Cache)
- Διατηρήσιμη (Non-Volatile)
 - Μαγνητική Μνήμη (FD, HD)
 - Μνήμη Flash

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΝΗΜΩΝ

	RAM	Μαγνητική
Χρόνος πρόσβασης	50-150nsec	5-20 msec
Χωρητικότητα	-512 M	- 300G
Κόστος	Μεγάλο	Μικρό



VLSI

- Very Large System Integration
- Η κατασκευή Chip βασίζεται στη σιλικόνη (Silicon) η οποία είναι ημιαγωγός (Semiconductor)
- Οι ημιαγωγοί μπορεί να είναι:
 1. Εξαιρετικοί αγωγοί στον ηλεκτρισμό (όπως το χαλκό ή το αλουμίνιο)
 2. Εξαιρετικοί απομονωτές (όπως τα πλαστικά ή το γυαλί)
 3. Περιοχές που μπορούν να είναι είτε αγωγοί, είτε απομονωτές κάτω απο ειδικές συνθήκες (να λειτουργεί δηλαδή σαν διακόπτης).

Γιατί Μελετάμε το Υλικό ?

- **Κατανόηση της εξέλιξης των υπολογιστών**
 - Future capabilities drive the (computing) world
 - Real world-impact: no computer architecture → no computers!
- **Κατανόηση εννοιών σε υψηλό επίπεδο**
 - The best system designers understand all the levels
 - Hardware, compiler, operating system, applications
- **Κατανόηση των επιδόσεων των υπολογιστών**
 - Writing well-tuned (fast) software requires knowledge of hardware
- **Ανάπτυξη καλύτερου λογισμικού**
 - The best software designers also understand hardware
 - Understand the underlying hardware and its limitations
- **Σχεδίαση υλικού**
 - Intel, AMD, IBM, ARM, Qualcomm, Apple, Oracle, NVIDIA, Samsung, ...

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Για επιτυχή ανάπτυξη του λογισμικού χρειάζεται πολύ καλή γνώση της οργάνωσης του υπολογιστή.
- Τα δεδομένα και οι εντολές αναπαρίστανται στο δυαδικό σύστημα.
- Οι Η/Υ εκτελούν μόνο εντολές γλώσσας μηχανής.
- Τα πέντε μέρη του Η/Υ: είσοδος, έξοδος, μνήμη, διάδρομος δεδομένων και έλεγχος.
- Ιεραρχία υλικού και λογισμικού.
- Αρχιτεκτονική της ομάδας εντολών (Instruction set architecture).
- Υλοποίηση μιας αρχιτεκτονικής.
- Τα αποτελέσματα του διπλασιασμού της χωρητικότητας της τεχνολογίας κατασκευής τσιπς VLSI κάθε ένα και μισό χρόνια.

Backup

Νόμος του Moore

