



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Ενότητα 1 : Οργάνωση και Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Φώτης Βαρζιώτης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε

Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Ενότητα 1 : Οργάνωση και Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Φώτης Βαρζιώτης

Καθηγητής Εφαρμογών

Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Εισαγωγή

- Τεράστια ποικιλία προϊόντων ως προς :
 - Κόστος
 - Μέγεθος
 - Απόδοση
 - Εφαρμογές



Εισαγωγή

- Ωστόσο βασικές έννοιες εφαρμόζονται σταθερά
- Αλλάζει η εφαρμογή των εννοιών με βάση:
 - Την τρέχουσα κατάσταση της τεχνολογίας
 - Τους αντικειμενικούς στόχους κόστους / απόδοσης του σχεδιαστή



Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

- Αναφέρεται σε εκείνα τα χαρακτηριστικά ενός συστήματος τα οποία είναι ορατά σε έναν προγραμματιστή ή, αλλιώς, τα χαρακτηριστικά εκείνα που έχουν άμεσο αντίκτυπο στη λογική εκτέλεση ενός προγράμματος.

(Σύνολα εντολών, αριθμός bit για αναπαράσταση δεδομένων, I/O, τεχνικές διευθυνσιοδότησης μνήμης)

Οργάνωση Υπολογιστών

- Αναφέρεται στις λειτουργικές υπομονάδες και τις διασυνδέσεις τους, οι οποίες υλοποιούν αρχιτεκτονικές προδιαγραφές
(Σήματα ελέγχου, διασυνδέσεις υπολογιστή – περιφερειακών, τεχνολογία μνήμης)



Παράδειγμα

- Ζήτημα αρχιτεκτονικής:
- Διαθέσιμη ή μη εντολή πολλαπλασιασμού
- Ζήτημα Οργάνωσης: Τρόπος υλοποίησης του πολλαπλασιαστή

- Άλλα παραδείγματα;



Διάκριση Οργάνωσης και Αρχιτεκτονικής υπολογιστών

- Αρχιτεκτονική υπολογιστών:
- Μπορεί να διατηρηθεί επί σειρά ετών με στόχο την συμβατότητα λογισμικού.
- Οργάνωση Υπολογιστών: Διαφορετική με βάση το απαιτούμενο κόστος και απόδοση.
- (IBM System/370 → 70..Σήμερα



Μικροϋπολογιστές

- Μικρότερη απαίτηση για συμβατότητα ☐
μεγαλύτερη αλληλεπίδραση αρχιτεκτονικής /
οργάνωσης.
(π.χ. RISC υπολογιστής)



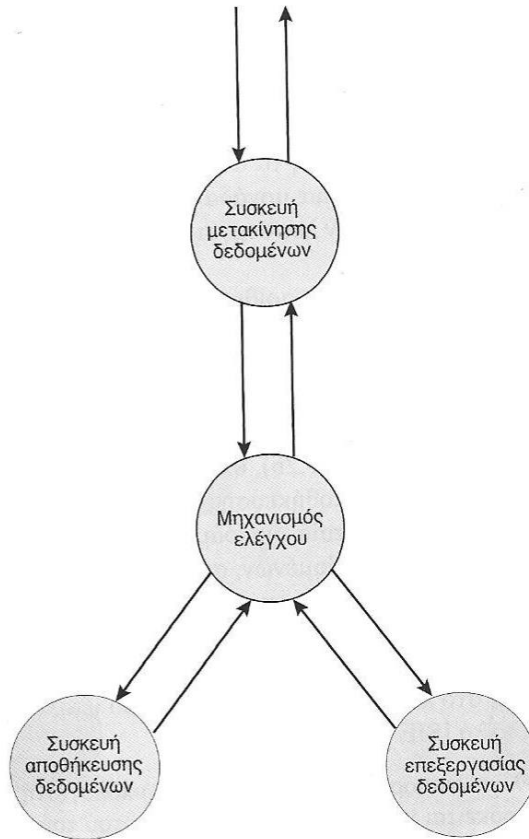
Ιεραρχία

- Περιπλοκότητα Υπολογιστών
- **Λύση**
 - Ιεραρχική φύση υπολογιστών
 - Κάθε επίπεδο αποτελείται από ένα σύνολο εξαρτημάτων και τις διασυνδέσεις τους.
 - Η συμπεριφορά σε κάθε επίπεδο εξαρτάται μόνο από τον αφηρημένο χαρακτηρισμό του συστήματος στο επόμενο κατώτερο επίπεδο.

Δομή και Λειτουργία

- Σε κάθε επίπεδο ο σχεδιαστής απασχολείται με την δομή και την λειτουργία.
- **Δομή:** Ο τρόπος με τον οποίο διασυνδέονται οι υπομονάδες.
- **Λειτουργία:** Η λειτουργία κάθε μεμονωμένης υπομονάδας ως μέρος της δομής.
- Προσέγγιση «από ψηλά».

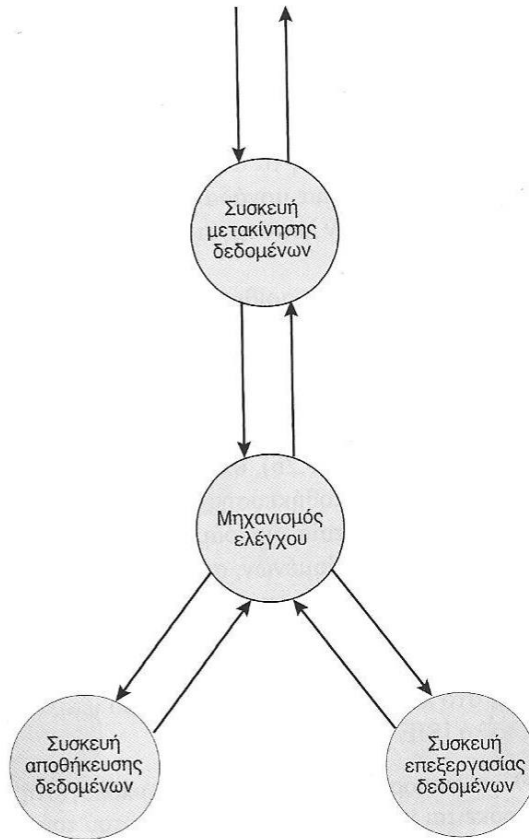
Λειτουργία



- Τέσσερις βασικές λειτουργίες:
 - Επεξεργασία Δεδομένων
 - Αποθήκευση Δεδομένων
 - Μετακίνηση Δεδομένων
 - Έλεγχος

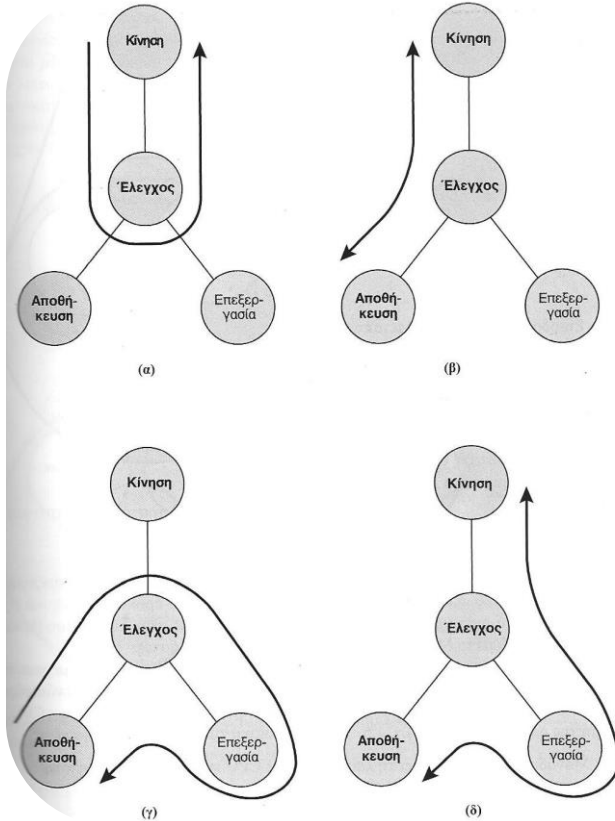


Εξωτερικό περιβάλλον



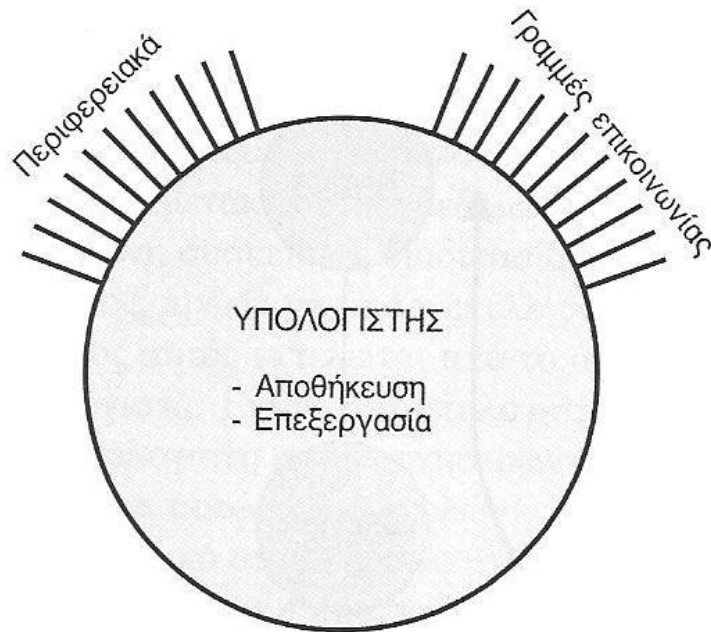
- Διαδικασία "I/O":
 - Δεδομένα λαμβάνονται ή αποστέλλονται σε μια συσκευή, η οποία είναι απευθείας συνδεδεμένη με τον υπολογιστή. Η συσκευή αναφέρεται ως ένα περιφερειακό.
 - Διαδικασία "Επικοινωνία Δεδομένων"
 - Δεδομένα λαμβάνονται ή αποστέλλονται σε μια απομακρυσμένη συσκευή

Εξωτερικό περιβάλλον



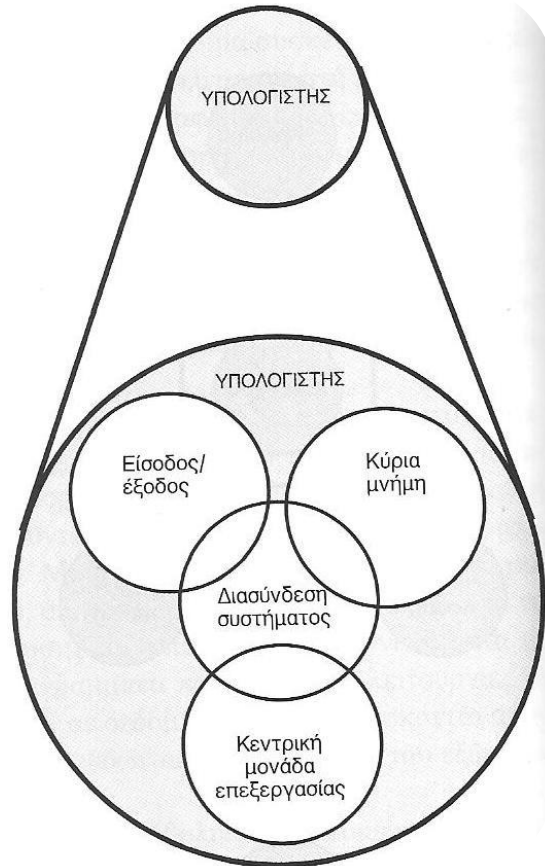
- Εκτενής λειτουργική εξειδίκευση λαμβάνει χώρα κατά τον προγραμματισμό, όχι κατά τον σχεδιασμό του υπολογιστή
→
Γενική χρήση υπολογιστών

Γενική Εικόνα



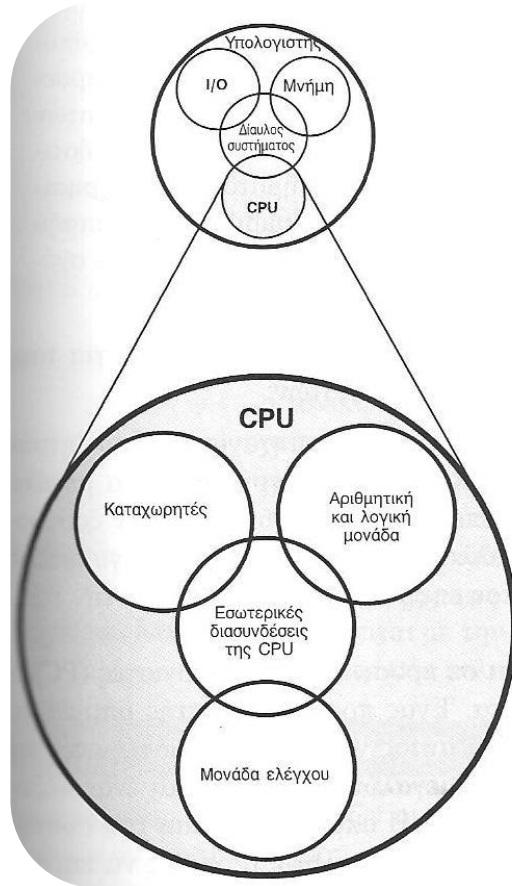
- Ο υπολογιστής αλληλεπιδρά γενικά με το εξωτερικό περιβάλλον.
- Οι διασυνδέσεις με το εξωτερικό περιβάλλον μπορούν να ταξινομηθούν ως:
 - Περιφερειακών συσκευών
 - Γραμμές επικοινωνίας

Εσωτερική Δομή



- Τέσσερα κύρια δομικά στοιχεία:
 - Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) – Επεξεργαστής
 - Κύρια μνήμη (Main Memory)
 - Είσοδος / Έξοδος – I/O
 - Διασύνδεση του συστήματος
- Μπορεί να υπάρχει μια ή περισσότερες από τις υπομονάδες αυτές (π.χ. CPU)

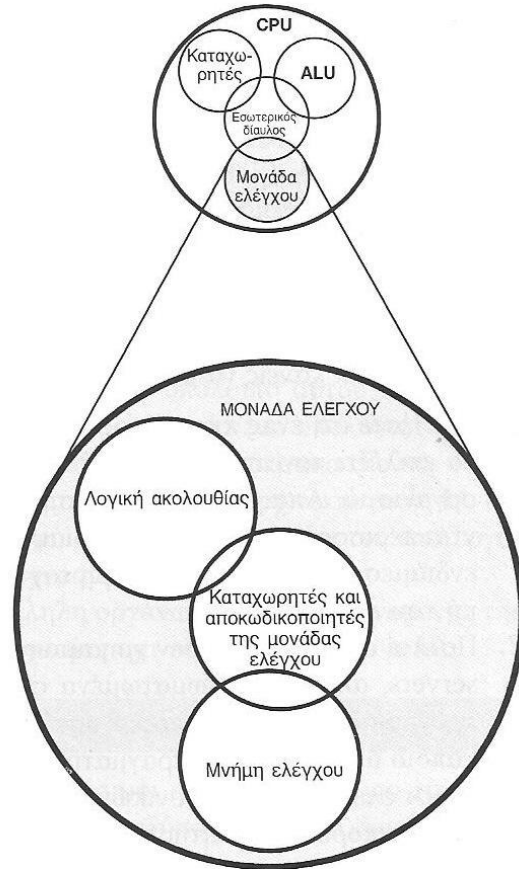
Εσωτερική Δομή CPU



- Τέσσερα κύρια δομικά στοιχεία:
 - Μονάδα Ελέγχου
 - ALU
 - Καταχωρητές
 - Διασυνδέσεις της CPU



Εσωτερική Δομή Μονάδας Ελέγχου CPU



Εσωτερική Δομή Μονάδας Ελέγχου CPU



Γιατί πρέπει να γνωρίζετε Οργάνωση & Αρχιτεκτονική υπολογιστών

- Γιατί μπορεί να προσληφθείτε σε μια βιομηχανία ή/και υπηρεσία και να σας αναθέσουν να επιλέξετε τον πιο οικονομικά αποδοτικό υπολογιστικό σύστημα. Θα πρέπει να εξάγετε σωστές προδιαγραφές αγοράς.
- Μπορεί να χρειαστεί να προγραμματίσετε embedded systems (π.χ. ελεγκτής αυτοκινήτου).
- Κατανόηση λειτουργικών συστημάτων και γλωσσών προγραμματισμού.



Δομή βιβλίου

- **1^ο μέρος:** Συνοπτική επισκόπηση της οργάνωσης και αρχιτεκτονικής υπολογιστών και εξέλιξη του σχεδιασμού υπολογιστών
- **2^ο μέρος:** Κύριες υπομονάδες υπολογιστή και διασυνδέσεις, εσωτερική / εξωτερική μνήμη, λειτουργία I/O, σχέση αρχιτεκτονικής υπολογιστή – λειτουργικού συστήματος
- **3^ο μέρος:** Εσωτερική αρχιτεκτονική και οργάνωση επεξεργαστή
- **4^ο μέρος:** Εσωτερική δομή μονάδας ελέγχου CPU, χρήση προγραμματισμού
- **5^ο μέρος:** Παράλληλη οργάνωση



Βιβλιογραφία

William Stallings. (2011). Αρχιτεκτονική & Οργάνωση Υπολογιστών. Εκδόσεις Τζιόλα.

Δημοσθένης Ε. Μπολανάκης. (2011). Αρχιτεκτονική Μικροϋπολογιστών: αρχές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου και εφαρμογές με το μικροελεγκτή M68HC908GP32, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.

Tanenbaum Andrew S. (1995). Η Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών μια δομημένη προσέγγιση Συγγραφέας Tanenbaum Andrew S. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Luce T. (1991). Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών. Εκδόσεις Τζιόλα.

Gilmore. (1999). Μικροεπεξεργαστές θεωρία και εφαρμογές. Εκδόσεις Τζιόλα.

Predko M. (2000). Προγραμματίζοντας τον Μικροελεγκτή PIC, Εκδόσεις Τζιόλα.

Μπεκάκος Μ.Π. (1994). Αρχιτεκτονική υπολογιστών & τεχνολογία παράλληλης επεξεργασίας, Εκδόσεις Σταμούλης.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Φώτης Βαρζιώτης.
Αρχιτεκτονική υπολογιστών.

Έκδοση: 1.0 Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση:

<http://eclass.teiep.gr/OpenClass/courses/COMP115/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευάγγελος Καρβούνης
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τέλος Ενότητας

Οργάνωση και Αρχιτεκτονική υπολογιστών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ