



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Πληροφορική Ι

Ενότητα 6 : Εκτέλεση πράξεων, Αρχιτεκτονική Η/Υ

Δρ. Γκόγκος Χρήστος



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 Χρηματοοικονομικής & Ελεγκτικής (Παράρτημα Πρέβεζας)

Πληροφορική Ι

Ενότητα 6 : Εκτέλεση πράξεων, Αρχιτεκτονική Η/Υ

Δρ. Γκόγκος Χρήστος
Επίκουρος Καθηγητής
Άρτα, 2015





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

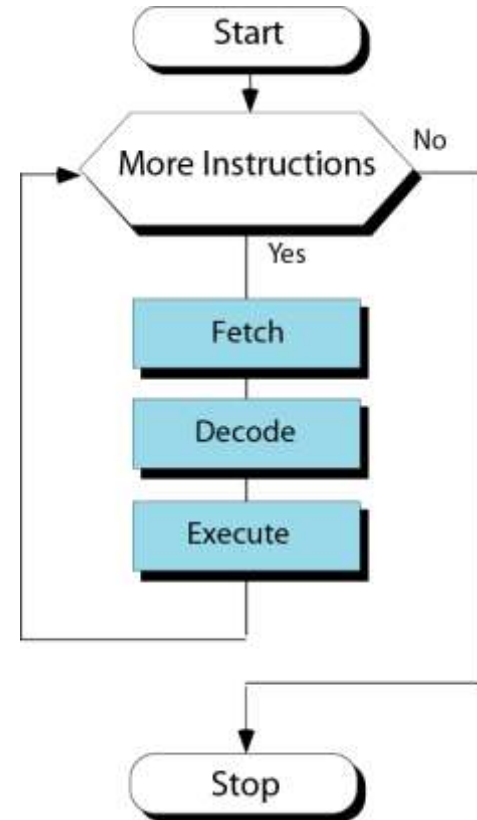


ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



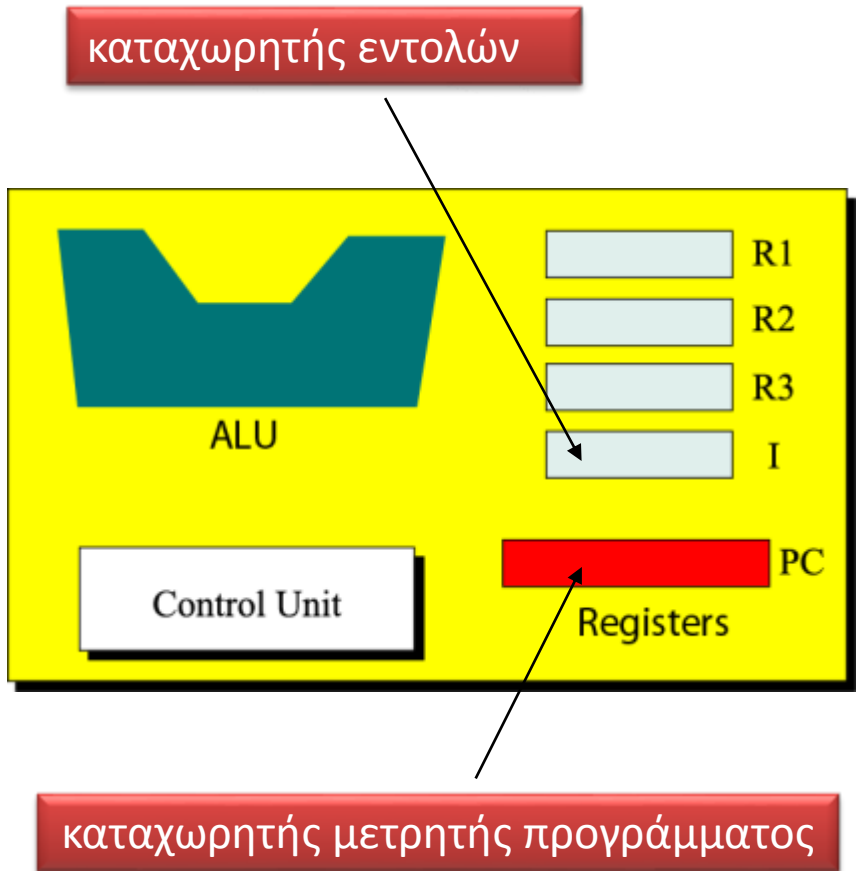
Εκτέλεση προγραμμάτων

- **Πρόγραμμα:** Ένα σύνολο από εντολές.
- Τόσο το πρόγραμμα όσο και τα δεδομένα του προγράμματος αποθηκεύονται στην μνήμη.
- **Κύκλος μηχανής:** Τα βήματα που ακολουθούνται για την εκτέλεση ενός προγράμματος.
 - Ανάκληση
 - Αποκωδικοποίηση
 - Εκτέλεση





Κύκλος μηχανής (machine-cycle)



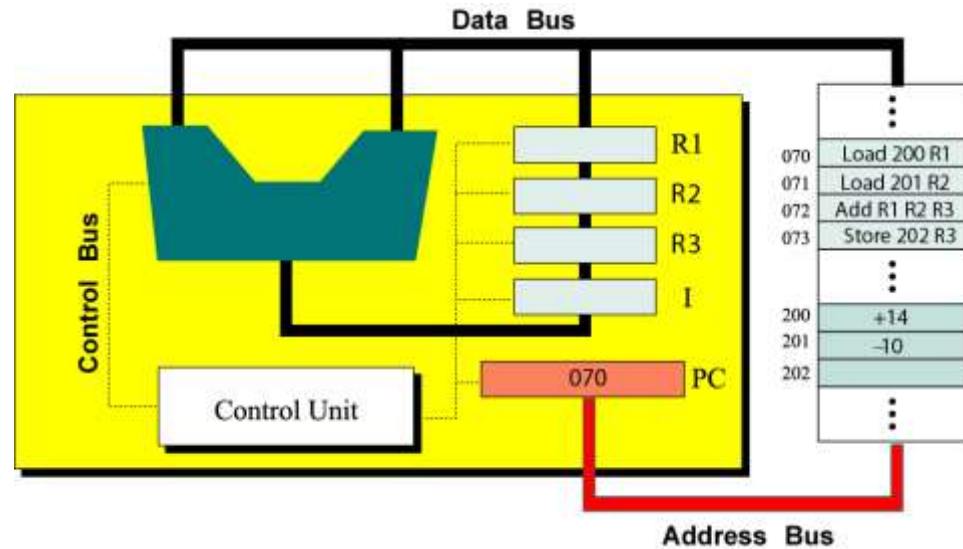
- **Ανάκληση.** Η μονάδα ελέγχου ζητάει από το σύστημα να αντιγράψει την επόμενη εντολή στον καταχωρητή εντολών της ΚΜΕ. Η διεύθυνση της εντολής που θα αντιγραφεί φυλάσσεται στον μετρητή του προγράμματος. Μετά την αντιγραφή ο μετρητής του προγράμματος αυξάνεται κατά ένα ώστε να αναφέρεται στην επόμενη εντολή στη μνήμη.
- **Αποκωδικοποίηση.** Όταν η εντολή αντιγραφεί στον καταχωρητή εντολών αποκωδικοποιείται από την μονάδα ελέγχου. Το αποτέλεσμα αυτού του βήματος είναι ο δυαδικός κώδικας για κάποια λειτουργία που πρέπει να εκτελέσει το σύστημα.
- **Εκτέλεση.** Η μονάδα ελέγχου δίνει εντολή σε ένα στοιχείο της ΚΜΕ να κάνει μια εργασία. Για παράδειγμα μπορεί να ζητήσει να φορτώσει ένα στοιχείο δεδομένων από την μνήμη, ή η ΚΜΕ να δώσει εντολή στην ΑΜΜ να προσθέσει δύο καταχωρητές εισόδου και να τοποθετήσει τα αποτελέσματα σε ένα καταχωρητή εξόδου.



Παράδειγμα κύκλου μηχανής για πρόγραμμα 4 εντολών

Πρόσθεση δύο ακεραίων.

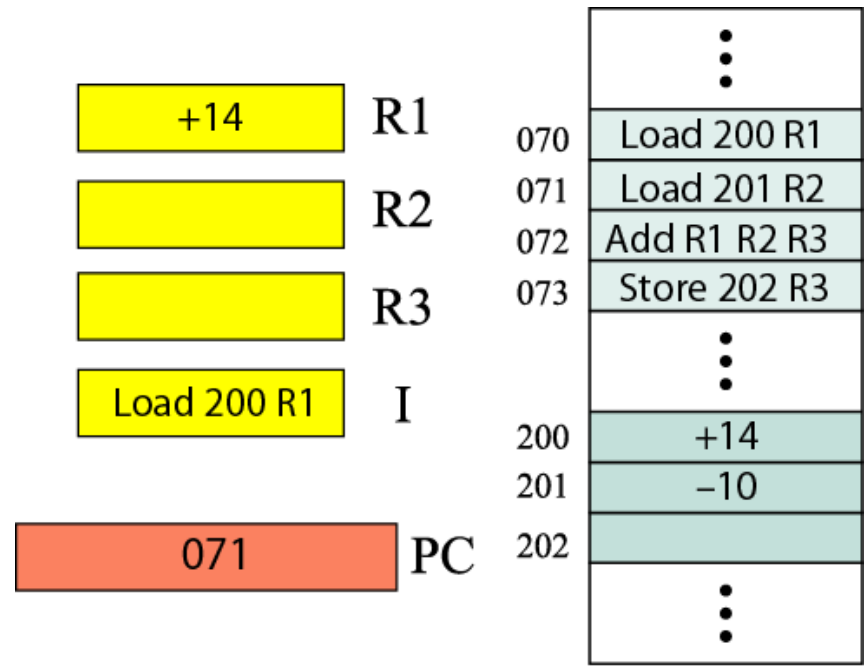
- Οι 4 εντολές και οι δύο αριθμοί βρίσκονται στην μνήμη πριν εκτελεστεί το πρόγραμμα και το αποτέλεσμα θα τοποθετηθεί στην μνήμη μετά την εκτέλεση του προγράμματος.
- I: Καταχωρητής εντολών
- PC: Μετρητής προγράμματος





Εκτέλεση εντολής 1

- LOAD 200 R1
- Γίνεται ανάκληση-αποκωδικοποίηση-εκτέλεση προκειμένου να φορτωθούν τα περιεχόμενα της θέσης μνήμης 200 στον καταχωρητή R1.

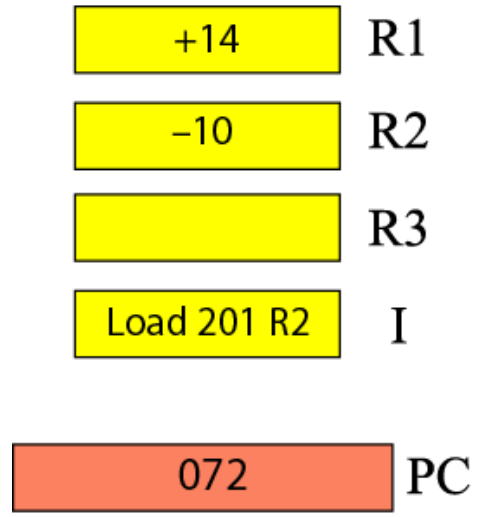


a. After first instruction



Εκτέλεση εντολής 2

- LOAD 201 R2
- Γίνεται ανάκληση-αποκωδικοποίηση-εκτέλεση προκειμένου να φορτωθούν τα περιεχόμενα της θέσης μνήμης 201 στον καταχωρητή R2.



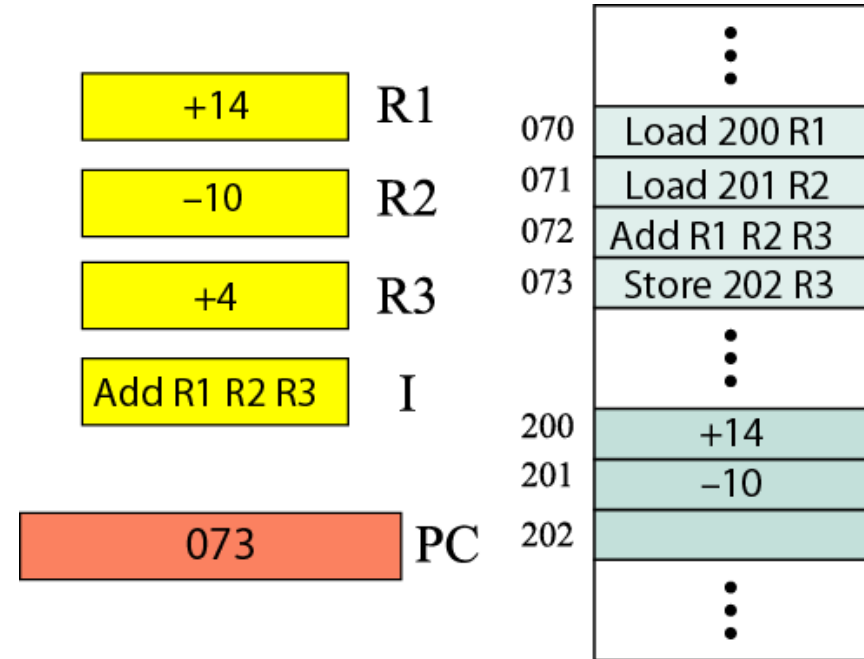
| | |
|-----|--------------|
| | ⋮ |
| 070 | Load 200 R1 |
| 071 | Load 201 R2 |
| 072 | Add R1 R2 R3 |
| 073 | Store 202 R3 |
| | ⋮ |
| 200 | +14 |
| 201 | -10 |
| 202 | |
| | ⋮ |

b. After second instruction



Εκτέλεση εντολής 3

- ADD R1 R2 R3.
- Γίνεται ανάκληση-αποκωδικοποίηση-εκτέλεση και προστίθενται τα περιεχόμενα των καταχωρητών R1 και R2 τα οποία αποθηκεύονται στον καταχωρητή R3

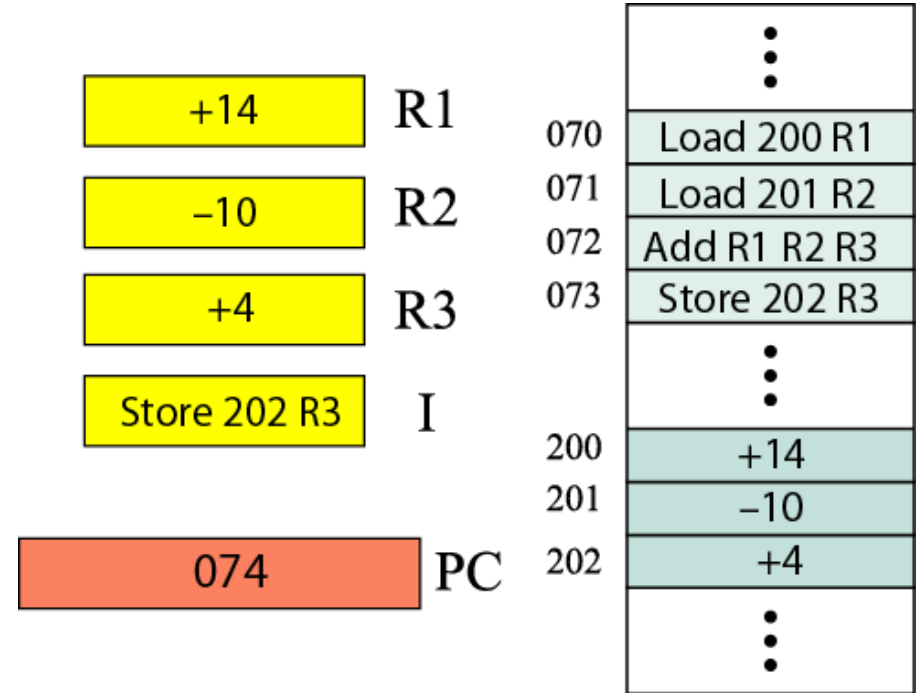


c. After third instruction



Εκτέλεση εντολής 4

- STORE 202 R3
- Γίνεται ανάκληση-αποκωδικοποίηση-εκτέλεση και αποθηκεύεται το αποτέλεσμα R3 στην θέση μνήμης 202



d. After fourth instruction



Εντολές εισόδου-εξόδου

- Οι συσκευές εισόδου εξόδου λειτουργούν σε πολύ μικρότερες ταχύτητες από την ΚΜΕ και η λειτουργία της ΚΜΕ θα πρέπει να συγχρονίζεται με την λειτουργία των συσκευών αυτών
- Ο συγχρονισμός ΚΜΕ και συσκευών Ε/Ε μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:
 - Προγραμματισμένη Ε/Ε
 - Οδηγούμενη από διακοπές Ε/Ε
 - Άμεση προσπέλαση μνήμης



Προγραμματισμένη Ε/Ε

- Η ΚΜΕ περιμένει τη συσκευή Ε/Ε.
- Όταν η ΚΜΕ συναντήσει μια εντολή μεταφοράς δεδομένων από συσκευή Ε/Ε περιμένει μέχρι να ολοκληρωθεί η μεταφορά των δεδομένων.
- Η ΚΜΕ ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα την κατάσταση της συσκευής.
- Κατά τον έλεγχο η ΚΜΕ είναι αδρανής για άλλες ενέργειες με αποτέλεσμα να σπαταλιέται χρόνος της ΚΜΕ



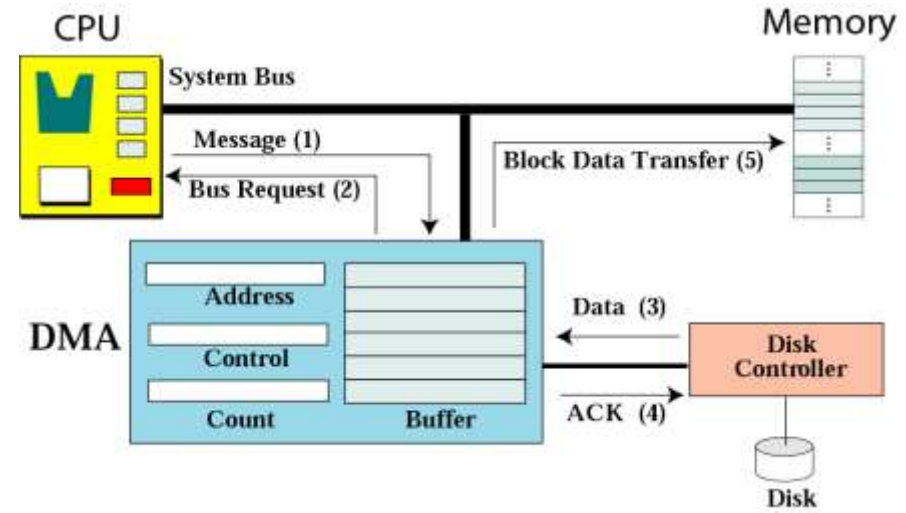
Οδηγούμενη από διακοπές Ε/Ε

- Η ΚΜΕ δεν ελέγχει την κατάσταση της συσκευής Ε/Ε συνεχώς
- Η συσκευή Ε/Ε διακόπτει την ΚΜΕ όταν είναι έτοιμη για μεταφορά
- Μέχρι να γίνει η διακοπή η ΚΜΕ μπορεί να εκτελεί άλλες ενέργειες
- Δεν σπαταλιέται χρόνος της ΚΜΕ



Άμεση προσπέλαση μνήμης (DMA)

- Η μέθοδος Direct Memory Access μεταφέρει ένα μεγάλο τμήμα δεδομένων μεταξύ μιας συσκευής E/E και της μνήμης απευθείας χωρίς να περνάνε τα δεδομένα από την ΚΜΕ.
- Η ΚΜΕ στέλνει ένα μήνυμα στον ελεγκτή DMA κάθε φορά που πρέπει να πραγματοποιηθεί μια λειτουργία E/E που περιέχει τον τύπο της μεταφοράς (είσοδος/έξοδος), την αρχική διεύθυνση της θέσης μνήμης και το πλήθος των bytes που θα μεταφερθούν.
- Η ΚΜΕ δεν απασχολείται με την μεταφορά των δεδομένων από την συσκευή E/E στην μνήμη.



Κατά την μεταφορά δεδομένων από την συσκευή E/E στην μνήμη από τον ελεγκτή DMA η ΚΜΕ δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τον δίαυλο που την ενώνει με την μνήμη



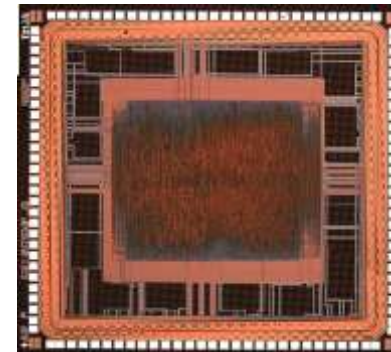
Αρχιτεκτονικές CISC και RISC

CISC (Complex Instruction Set Computer)

- Υπολογιστής σύνθετου συνόλου εντολών.
- Υπάρχει μεγάλος αριθμός από διαθέσιμες εντολές μερικές από τις οποίες επιτελούν σύνθετο έργο.
- Ευκολότερος προγραμματισμός σε γλώσσα μηχανής.
- Το ηλεκτρονικό κύκλωμα της ΚΜΕ είναι σύνθετο.
- Ο προγραμματισμός γίνεται σε δύο επίπεδα. Μικροεντολές, Μικρομνήμη
- Μειονέκτημα ο προγραμματισμός της μικρομνήμης
- Πλεονέκτημα τα μικρότερα σε μέγεθος προγράμματα.
- Οι επεξεργαστές της Intel, Pentium είναι ένα παράδειγμα αρχιτεκτονικής CISC

RISC (Reduced Instruction Set Computer)

- Υπολογιστής περιορισμένου συνόλου εντολών.
- Υπάρχει ένας μικρό σύνολο εντολών και κάθε μια από αυτές επιτελεί ένα απλό έργο.
- Δυσκολότερος προγραμματισμός σε γλώσσα μηχανής.
- Το ηλεκτρονικό κύκλωμα της ΚΜΕ είναι απλούστερο.
- Οι επεξεργαστές PowerPC είναι ένα παράδειγμα αρχιτεκτονικής RISC





Διοχέτευση (Pipelining)

- Η διοχέτευση είναι μια τεχνική που βελτιώνει την διεκπεραιωτική ικανότητα του Η/Υ
- Όταν εκτελείται η φάση αποκωδικοποίησης της πρώτης εντολής μπορεί να εκτελείται η φάση ανάκλησης της δεύτερης εντολής
- Οι νέοι επεξεργαστές χρησιμοποιούν την διοχέτευση



Παράλληλη επεξεργασία

- Οι υπολογιστές σήμερα διαθέτουν πολλές μονάδες ελέγχου, πολλές αριθμητικές και λογικές μονάδες και πολλές μονάδες μνήμης
- Ταξινόμηση μοντέλων επεξεργασίας του Flynn
 - SISD (Single Instruction Single Data)
 - SIMD (Single Instruction Multiple Data)
 - MISD (Multiple Instruction Multiple Data)
 - MIMD (Multiple Instruction Multiple Data)



SISD και SIMD

- **SISD**
 - Ένα ρεύμα εντολών ένα ρεύμα δεδομένων
 - Αφορά υπολογιστές με μια μονάδα ελέγχου, μια αριθμητική και λογική μονάδα και μια μονάδα μνήμης
 - Οι εντολές εκτελούνται διαδοχικά
 - Κάθε εντολή μπορεί να προσπελάσει ένα ρεύμα δεδομένων
- **SIMD**
 - Ένα ρεύμα εντολών πολλά ρεύματα δεδομένων
 - Αφορά υπολογιστές με μια μονάδα ελέγχου, πολλές αριθμητικές και λογικές μονάδες και μια μονάδα μνήμης
 - Όλες οι ΑΛΜ λαμβάνουν την ίδια εντολή από την μονάδα ελέγχου
 - Η ίδια εντολή εκτελείται σε διαφορετικά δεδομένα της μνήμης



MISD και MIMD

- **MISD**
- Πολλά ρεύματα εντολών, ένα ρεύμα δεδομένων
- Πολλές εντολές ενεργούν ταυτόχρονα πάνω στα ίδια δεδομένα
- **MIMD**
- Πολλά ρεύματα εντολών, πολλά ρεύματα δεδομένων
- "Πραγματική" παράλληλη επεξεργασία



Τι δεν μπορεί να κάνει ένας Η/Υ;

- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ανθρώπων
 - Συνείδηση της ύπαρξης
 - Ευφυΐα
 - Ψυχή
 - Συναισθήματα
 - Δημιουργικότητα
- Σήμερα γνωρίζουμε ότι και τα ζώα έχουν κάποια από τα παραπάνω χαρακτηριστικά σε ελάχιστο βαθμό.
- Πρόκειται ποτέ οι κατασκευές των ανθρώπων να έχουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά;
- Η ευφυΐα των Η/Υ αναμφίβολα αυξάνεται. Μερικοί πιστεύουν ότι τον 21^ο αιώνα θα αναπτυχθούν robots ανώτερα από τον άνθρωπο.



Οι Η/Υ δεν μπορούν να αναπτύξουν συναισθήματα

- Τα συναισθήματα μπορούν να αναπτυχθούν από εμπειρίες όπως ο πόνος, ο κίνδυνος, το πένθος, η φαντασία κ.α. Ενεργοποιούν φυσιολογικές, ψυχολογικές και γνωσιακές διεργασίες που εξυπηρετούν την οργάνωση της συμπεριφοράς μας προκειμένου να επιταχύνουν ή να καθυστερήσουν κάποιες ενέργειές μας.
- Η ευφυΐα και τα συναισθήματα δεν είναι μεταξύ τους αμοιβαία αποκλειόμενα αλλά σήμερα γνωρίζουμε ότι είναι άρρηκτα δεμένα.
- Τα ρομπότ μπορούν να προσομοιώσουν και να αναγνωρίσουν αισθήσεις. Ωστόσο φαίνεται ότι χρειάζεται να περάσουν πολλά χρόνια μέχρι η τεχνολογία να μπορεί να τους δώσει την δυνατότητα να γνωρίσουν τον κόσμο των συναισθημάτων με όλα τα ηθικά διλήμματα που ο στόχος αυτός συνεπάγεται.





Οι Η/Υ δεν μπορούν να αναπτύξουν συνείδηση της ύπαρξής τους

- Οι άνθρωποι έχουν συνείδηση της ύπαρξής τους.
- Ένας άνθρωπος ακόμα και όταν κοιμάται έχει συνείδηση της ύπαρξής του.
- Ένας Η/Υ δεν συνειδητοποιεί ότι υπάρχει.
- Όταν ένας Η/Υ κλείνει θα πρέπει να θεωρείται ότι παύει πλέον να υπάρχει;





Οι Η/Υ δεν μπορούν να αναπτύξουν δημιουργικότητα

- Η δημιουργικότητα μπορεί να μας βοηθήσει να επιλύσουμε προβλήματα σε διάφορες εκφάνσεις της ζωής μας
- Κάθε άνθρωπος έχει την ικανότητα να είναι δημιουργικός
- Η ευφυΐα και η δημιουργικότητα φαίνεται να σχετίζονται.
- Είναι δύσκολο να αποδοθεί σε ένα Η/Υ σήμερα ο χαρακτηριστικός της δημιουργικότητας
- Ωστόσο σε πολλές περιπτώσεις τα έργα που προκύπτουν από υπολογιστές αν είχαν δημιουργηθεί από ανθρώπους δεν θα διστάζαμε να πούμε ότι ο δημιουργός τους είναι ιδιαίτερα δημιουργικός.





Βιβλιογραφία

1. Forouzan B., Mosharaf F. Εισαγωγή στην επιστήμη των υπολογιστών. Εκδόσεις Κλειδάριθμος (2010)
2. Καρολίδης Δ., Ξαρχάκος Κ.. Εισαγωγή στην πληροφορική και στο διαδίκτυο. Εκδόσεις Άβακας (2008).
3. Σφακιανάκης Μ. Εισαγωγή στην πληροφορική σκέψη. Εκδόσεις Κλειδάριθμος (2003).
4. Τσιτμηδέλης Σ., Τικτοπούλου Ε. Εισαγωγή στην πληροφορική. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Αράκυνθος (2009).
5. Γιαγλής Γ. Εισαγωγή στην πληροφορική. Γκιούρδας εκδοτική (2009).
6. Αβούρης Ν., Κουφοπαύλου Ο., Σερπάνος Δ. Εισαγωγή στους υπολογιστές. Εκδόσεις tygorama (2004).
7. Biermann A. Σπουδαίες ιδέες στην επιστήμη των υπολογιστών. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης (2008).
8. Brookshear J.G. Η επιστήμη των υπολογιστών, μια ολοκληρωμένη παρουσίαση. Εκδόσεις Κλειδάριθμος (2009).
9. Ceruzzi P.E. Ιστορία της υπολογιστικής τεχνολογίας. Από τον ENIAC μέχρι το διαδίκτυο. Εκδόσεις Κάτοπτρο (2006).



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δρ. Γκόγκος Χρήστος.
Πληροφορική Ι.

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

<http://eclass.teiep.gr/OpenClass/courses/ACC136/>



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

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Τέλος Ενότητας

Εκτέλεση πράξεων, Αρχιτεκτονική Η/Υ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

