



Εισαγωγή στην πληροφορική

Ενότητα 6: Ο Μικροϋπολογιστής

Βράνα Βασιλική
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

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 παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- 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.



Ο Μικροϋπολογιστής

- Το κύριο τμήμα κάθε ηλεκτρονικού μικροϋπολογιστή βρίσκεται συγκεντρωμένο πάνω σε μια σχετικά μεγάλη τυπωμένη πλακέτα (Printed Circuit Board. Η πλακέτα αυτή καλείται **μητρική πλακέτα (Motherboard)**).
- Η μητρική πλακέτα περιέχει όλα τα την CPU, την κύρια μνήμη και όλες τις απαραίτητες υποδοχές για **διασύνδεση με τις περιφερειακές συσκευές**.
- Η μητρική πλακέτα μαζί με την βοηθητική μνήμη και τις συσκευές εισόδου/εξόδου δεδομένων αποτελούν ένα τυπικό σύστημα μικροϋπολογιστή.

Μητρική πλακέτα



Λειτουργία του μικροϋπολογιστή

- Το σημαντικότερο τμήμα του μικροϋπολογιστή είναι η **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας** (ΚΜΕ – CPU).
- Η προς επεξεργασία πληροφορία φτάνει στη CPU από την μνήμη RAM ή από τις περιφερειακές συσκευές μέσω των κυκλωμάτων εισόδου.
- Η πληροφορία κινείται μέσα από καλωδιώσεις που καλούνται **δίαυλοι (buses)** και ο καθένας από αυτούς μεταφέρει διαφορετικό είδος πληροφορίας.
- Τον πλήρη έλεγχο για την διακίνηση της πληροφορίας έχει η CPU.
- Το όλο σύστημα χρονίζεται από ηλεκτρικούς παλμούς τους οποίους παράγει ο ηλεκτρονικός ταλαντωτής ο οποίος καλείται **ρολόι (clock)**.
- Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας εμφανίζονται μέσω των μονάδων εξόδου.

Διακίνηση δεδομένων - Δίαυλοι

- Οι δίαυλοι μέσω των οποίων διακινείται η πληροφορία μέσα στον μικρουπολογιστή διακρίνονται σε τρία διαφορετικά είδη ανάλογα με την πληροφορία που μεταφέρουν και είναι:
 - Δίαυλος δεδομένων (Data bus)
 - Δίαυλος διευθύνσεων (Address bus)
 - Δίαυλος ελέγχου (Control Bus)
- Ονομάζουμε εύρος του διαύλου το πλήθος των παράλληλων γραμμών μέσα από τις οποίες διακινούνται δεδομένα ταυτόχρονα. Το εύρος των διαύλων αυξάνει καθώς η τεχνολογία βελτιώνεται.

Δίαυλος διευθύνσεων

- Μέσα από τις γραμμές αυτές διακινείται η διεύθυνση μνήμης την οποία θέλει να προσπελάσει η CPU. Όταν η CPU χρειάζεται να διαβάσει κάποια δεδομένα από τη RAM θα πρέπει να διοχετεύσει στο δίαυλο διευθύνσεων τη διεύθυνση όπου βρίσκονται τα δεδομένα. Στη συνέχεια η RAM θα απελευθερώσει στο δίαυλο δεδομένων τα αντίστοιχα δεδομένα. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται memory addressing.
- Αν ο δίαυλος έχει εύρος 32 bits τότε η CPU μπορεί να 'δει' 2^{32} διαφορετικές θέσεις μέσα στην RAM.

Δίαυλος ελέγχου

- Μέσα στον δίαυλο ελέγχου μετακινούνται σήματα με τα οποία η CPU ελέγχει τις ενέργειες των κυκλωμάτων γύρω της και αποφασίζει για τη διακίνηση της πληροφορίας.
- Τέτοια σήματα είναι οι αιτήσεις για ανάγνωση και εγγραφή, οι αιτήσεις για διακοπή κάποιας διεργασίας κ.τ.λ.

Δίαυλος δεδομένων

- Καλωδιώσεις μέσα από τις οποίες κινούνται τα δεδομένα και προς τις δύο κατευθύνσεις υπό την καθοδήγηση της CPU. Τα δεδομένα εισέρχονται και εξέρχονται μέσω κυκλωμάτων I/O με κατεύθυνση από ή προς τις περιφερειακές συσκευές. Η CPU μπορεί να εγγράψει τα δεδομένα στη RAM ή να τα διαβάσει από αυτή προκειμένου να τα επεξεργαστεί.
- Στους σύγχρονους μικροϋπολογιστές το εύρος του είναι 64 γραμμές, που σημαίνει ότι διακινούνται 64 bits ταυτόχρονα.

Οργάνωση της κύριας μνήμης

- Η RAM μπορεί να περιέχει δεδομένα εισόδου ή εξόδου, τις εντολές του προγράμματος, άλλες οδηγίες προς την CPU για τον έλεγχο του υπολογιστή.
- Το μέγεθος υπολογίζεται σε Bytes ενώ η οργάνωση της μπορεί να γίνεται σε Bytes ή σε μεγαλύτερες ποσότητες που λέγονται ψηφιολέξεις και μπορεί να αποτελούνται από 2, 4 ή 8 Bytes.
- Η οργάνωση σε ψηφιολέξεις δίνει τη δυνατότητα σε συνδυασμό με το μεγάλο εύρος του διαδρόμου δεδομένων, να μεταφέρει σε κάθε κύκλο μηχανής μια ολόκληρη ψηφιολέξη και όχι ένα μόνο Byte. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση ταχύτητας στην επεξεργασία.

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (1)

- Το σπουδαιότερο ολοκληρωμένο κύκλωμα του υπολογιστή. Σημαντικότερες λειτουργίες:
 - Αναγνώριση και εκτέλεση των εντολών του προγράμματος
 - Έλεγχος της ροής δεδομένων
 - Έλεγχος της λειτουργίας των κυκλωμάτων της μητρικής πλακέτας

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (2)

Η CPU αποτελείται:

- **Αριθμητική και λογική μονάδα (ALU):** Περιέχει κυκλώματα για όλες τις λογικές και αριθμητικές πράξεις τις οποίες χρειάζεται να κάνει η CPU.
- **Καταχωρητές:** Ταχύτες θέσεις μνήμης (Flip – Flop) που διαθέτει ο υπολογιστής. Εδώ μεταφέρονται από τη Ram τα δεδομένα και οι εντολές του προγράμματος που θα εκτελεστεί. Οι εντολές αποκωδικοποιούνται από τη Rom της CPU και συνέχεια εκτελούνται από την ALU.
- Το **κύκλωμα ελέγχου** (control) αποτελείται από κυκλώματα χρονισμού που μαζί με τους παλμούς του clock ρυθμίζουν τη διακίνηση της πληροφορίας μεταξύ των μονάδων της CPU αλλά και έξω από αυτήν

Καταχωτητές της CPU

Οι καταχωτητές της CPU είναι ταχύτατες θέσεις μνήμης και εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες. Είναι οι:

- Καταχωρητής εντολών
- Καταχωρητής Διευθύνσεων μνήμης
- Απαριθμητής προγράμματος
- Συσσωρευτές
- Καταχωρητής Δείκτη
- Δείκτης Σωρού
- Καταχωρητής κατάστασης

Υπάρχουν επίσης καταχωρητές γενικού σκοπού

Χαρακτηριστικά της CPU

- Το αριθμητικό σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί.
- Το εύρος του διαύλου δεδομένων.
- Το εύρος του διαύλου διευθύνσεων.
- Η ταχύτητα εκτέλεσης των εντολών καθορίζεται από το clock.
- Το είδος των εντολών που αναγνωρίζει και εκτελεί η CPU
 - CISC (εκτεταμένο σύνολο εντολών)
 - RISC (μικρό σύνολο εντολών-οι διαδικασίες εκτελούνται με συνδυασμό εντολών)
- Το μέτρο της επεξεργαστικής ισχύος της CPU δίνεται σε:
 - MIPS: Millions Instructions Per Second
 - MFLOPS: Millions Floating Point Operations Per Second

Εκτέλεση εντολών από την CPU(1)

Η μονάδα ελέγχου με βάση το πρόγραμμα που εκτελείται καθορίζει τη ροή των δεδομένων και τη συνολική λειτουργία της CPU δηλαδή:

- Πως διακινούνται τα δεδομένα
- Ποιο τμήμα «διαβάζει» ή με ποιο επικοινωνεί
- Ποια τμήματα είναι σε αναμονή

Ονομάζουμε προγραμματισμό της CPU τη δόμηση μιας αλληλουχίας εντολών για την υλοποίηση ενός συγκεκριμένου αλγόριθμου και η εκτέλεση τους από τη CPU.

Εκτέλεση εντολών από την CPU(2)

Η εκτέλεση μιας εντολής από την CPU γίνεται σε τρεις κύκλους:

- Την ανάκληση της από τη μνήμη (Fetch Cycle)
- Την μετάφραση στο σύνολο εντολών που χρησιμοποιεί η CPU προκειμένου να εκτελεστεί (Decode Cycle)
- Την εκτέλεση της εντολής (Execute Cycle)

Κατηγορίες εντολών της CPU

Οι εντολές που εκτελεί η CPU χωρίζονται ανάλογα με το είδος της πράξης σε:

- Λογικές
- Αριθμητικές
- Σύγκρισης και διακλάδωσης
- Μετακίνησης δεδομένων
- Κλήσης υπορουτινών
- Εισόδου/Εξόδου Δεδομένων
- Ελέγχου

Τρόποι προσπέλασης της μνήμης από την CPU

- Ο τρόπος προσπέλασης της μνήμης από την CPU εξαρτάται από την εντολή η οποία θα εκτελεστεί και μπορεί να είναι:
- **Απευθείας:** Η τιμή που ακολουθεί τον κωδικό της εντολής είναι η διεύθυνση της μνήμης που έχουμε τα δεδομένα
 - **Έμμεση:** Η τιμή που ακολουθεί τον κωδικό της εντολής είναι η διεύθυνση της μνήμης που περιέχει μια άλλη διεύθυνση μνήμης και όχι δεδομένα
 - **Δεικτοδοτημένη:** Η τιμή δείχνει τον αριθμό που πρέπει να προσθέσουμε στο περιεχόμενο του index register για να λάβουμε τη θέση μνήμης που αναζητούμε
 - **Σχετική:** Η τιμή δείχνει τον αριθμό που πρέπει να προσθέσουμε στο περιεχόμενο του program counter για να λάβουμε τη θέση μνήμης που αναζητούμε

Ταξινόμηση των Η/Υ(1)

Η ταξινόμηση των Η/Υ μπορεί να γίνει με διάφορα κριτήρια όπως:

- Η αρχιτεκτονική της CPU.
- Το πλήθος και ο τρόπος σύνδεσης των CPU.
- Το πλήθος των περιφερειακών μονάδων τις οποίες εξυπηρετούν.
- Το λειτουργικό σύστημα και η συγκεκριμένη διαδικασία που εκτελούν.

Ταξινόμηση των Η/Υ(2)

Ο ποιο γνωστός τρόπος ταξινόμησης των Η/Υ είναι ο παρακάτω, στον οποίο όμως δεν υπάρχουν σαφή κριτήρια ταξινόμησης:

- **Υπερυπολογιστές:** έχουν πολλές CPU η οποίες μοιράζονται τον υπολογιστικό φόρτο. Χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο πολύπλοκων διαδικασιών όπως ο έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας.
- **Main Frames:** Μεγάλες ταχύτητες εισόδου/εξόδου π.χ. Υπολογιστής Εθνικής τράπεζας
- **Mini computers:** Σχετικά γρήγοροι υπολογιστές με μεγάλη επεξεργαστική δύναμη, κατάλληλη για μικρές εταιρείες.
- **Micro computers:** Στηρίζονται σε μια CPU και την αρχιτεκτονική της -Καλύπτουν τις ανάγκες ενός χρήστη.

Τέλος Ενότητας