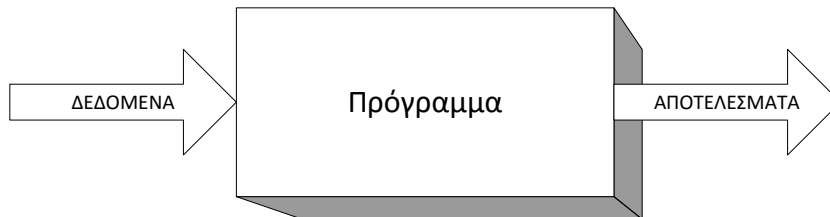


## Μάθημα 3: Αρχιτεκτονική Υπολογιστών

### 3.1 Περιφερειακές μονάδες και τμήμα επεξεργασίας

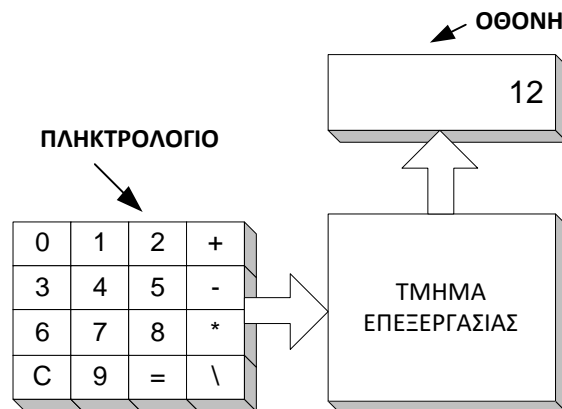
Στην καθημερινή μας ζωή ερχόμαστε συνέχεια σε επαφή με υπολογιστές. Ο υπολογιστής είναι μια συσκευή που επεξεργάζεται **δεδομένα** εκτελώντας μια σειρά εντολών που ονομάζουμε **πρόγραμμα**.



Σχήμα 3.1: Ο υπολογιστής

Ένας πολύ απλός υπολογιστής είναι και η αριθμομηχανή. Η αριθμομηχανή έχει:

- **Πληκτρολόγιο:** δίνουμε τους αριθμούς και την πράξη που θέλουμε να εκτελέσουμε
- **Τμήμα επεξεργασίας δεδομένων:** εκτελεί τις πράξεις
- **Οθόνη:** εμφανίζονται οι αριθμοί που δίνουμε και το αποτέλεσμα της πράξης που εκτελούμε



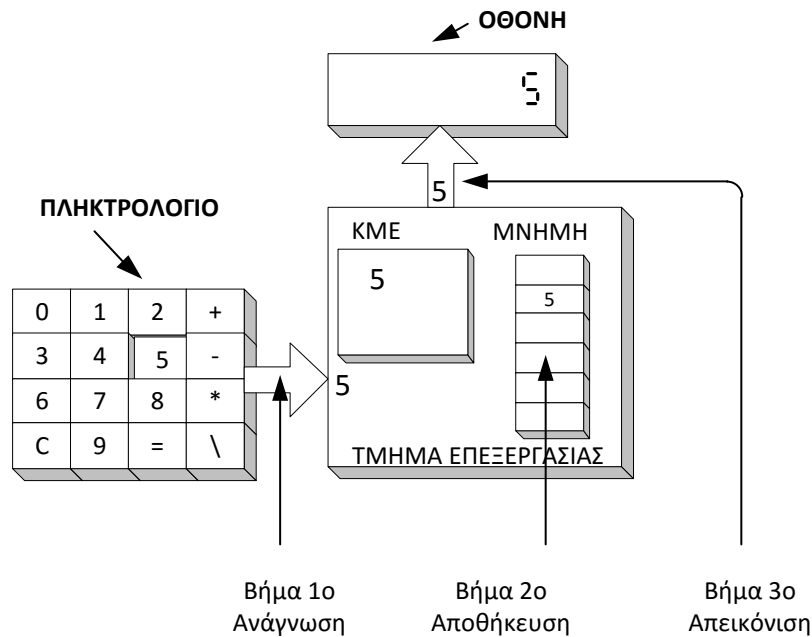
Σχήμα 3.2: Η αριθμομηχανή

Για την εκτέλεση της πράξης «5+7», λειτουργία της αριθμομηχανής συνοψίζεται στα παρακάτω βήματα:

**Βήμα 1<sup>ο</sup> – Ανάγνωση:** Το τμήμα επεξεργασίας ενεργοποιείται από το πάτημα του πλήκτρου και καταγράφει το πλήκτρο που πατήθηκε.

**Βήμα 2<sup>ο</sup> – Αποθήκευση:** Για να θυμάται το τμήμα επεξεργασίας το πλήκτρο που πατήθηκε, το αποθηκεύει προσωρινά εσωτερικά στη μνήμη του.

**Βήμα 3<sup>ο</sup> – Απεικόνιση (εγγραφή):** Το τμήμα επεξεργασίας εμφανίζει το «5» στην οθόνη.



*Σχήμα 3.3: Η αριθμομηχανή σε λειτουργία*

Με παρόμοιο τρόπο εισάγουμε το «+» και τον επόμενο αριθμό που είναι το «7». Μετά την ανάγνωση του «7», το τμήμα επεξεργασίας εκτελεί την αριθμητική πράξη  $5+7=12$  και δίνει το αποτέλεσμα στην οθόνη. Η πράξη εκτελείται στην **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)**.

Συνοψίζοντας μπορούμε γενικά να διακρίνουμε δύο βασικά τμήματα στο υλικό ενός υπολογιστή:

- το τμήμα επεξεργασίας
- τις περιφερειακές μονάδες

### 3.2 Αρχιτεκτονική ενός υπολογιστικού συστήματος

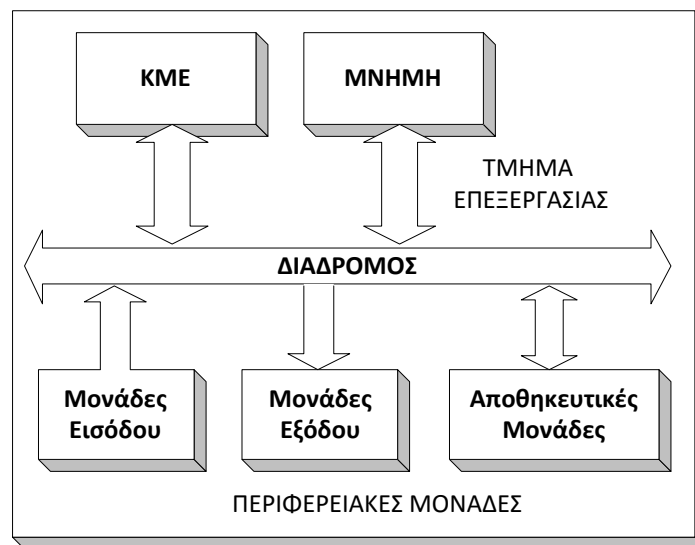
Το τμήμα επεξεργασίας ενός υπολογιστικού συστήματος αποτελείται εν γένει από:

- Τη **μνήμη (Memory)**: Σε αυτή αποθηκεύεται το προς εκτέλεση πρόγραμμα καθώς και τα δεδομένα του.
- Την **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ) (Central Processing Unit – CPU)**: Εκεί εκτελούνται οι εντολές του προγράμματος.

- Τον **διάδρομο (Bus)**: Σε αυτόν γίνεται η διακίνηση των δεδομένων, χρησιμεύει για την επικοινωνία της ΚΜΕ και της μνήμης, καθώς και την επικοινωνία τους με τις περιφερειακές μονάδες

Ομοίως, οι περιφερειακές μονάδες διαχωρίζονται σε:

- **Μονάδες εισόδου**: Τροφοδοτούν με δεδομένα έναν υπολογιστή (πληκτρολόγιο, ποντίκι, κλπ).
- **Μονάδες εξόδου**: Παίρνουν δεδομένα από ένα υπολογιστή και τα απεικονίζουν με κάποια μορφή (εκτυπωτές, ηχεία, κλπ).
- **Αποθηκευτικές μονάδες**: Υπάρχουν αποθηκευμένα προγράμματα ή δεδομένα (σκληροί δίσκοι, δισκέτες, οπτικοί δίσκοι κλπ).



Σχήμα 3.4: Δομή ενός υπολογιστικού συστήματος

### 3.3 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Κ.Μ.Ε.)

Η καρδιά του υπολογιστή είναι η **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (ΚΜΕ)**. Η ΚΜΕ εκτελεί τις **εντολές** του προγράμματος. Όλες οι εντολές του προγράμματος είναι **αποθηκευμένες στη μνήμη** του υπολογιστή.

Υπάρχουν τέσσερα βήματα που εκτελούνται σχεδόν σε όλους τους επεξεργαστές:

- 1° βήμα - **Μεταφορά (fetch)**: Μεταφέρεται η εντολή μαζί με τα δεδομένα αυτής από τη μνήμη στην ΚΜΕ.
- 2° βήμα - **Αποκωδικοποίηση (decode)**: Γίνεται διαχωρισμός της εντολής και δεδομένων.
- 3° βήμα - **Εκτέλεση (Execution)**: Γίνεται χρήση των επιμέρους τμημάτων της ΚΜΕ έτσι ώστε να μπορέσει να εκτελεστεί η επιθυμητή λειτουργία.
- 4° βήμα - **Αποθήκευση (Store)**: Πραγματοποιείται μεταφορά των αποτελεσμάτων πίσω στη μνήμη.

Τα παραπάνω βήματα επαναλαμβάνονται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.



Σχήμα 3.5: Λειτουργία επεξεργαστή

### 3.4 Μνήμη

Η **μνήμη** είναι ο χώρος που αποθηκεύονται το πρόγραμμα και τα δεδομένα. Τη μνήμη μπορούμε να τη φανταστούμε σαν μια τεράστια σειρά από «κουτιά», τα οποία ονομάζουμε **θέσεις μνήμης**. Κάθε θέση έχει ένα συγκεκριμένο αριθμό που την χαρακτηρίζει, και τον οποίο ονομάζουμε **διεύθυνση** (address). Σε κάθε θέση αντιστοιχεί και μια διαφορετική διεύθυνση.

ΜΝΗΜΗ	
Διεύ- θυνση	Περιεχόμενο
0	37
1	28
2	125
3	19
4	0
..	..

Περιεχόμενο της διεύθυνσης 0

Σχήμα 3.6: Η μνήμη

Η ΚΜΕ μπορεί να αποθηκεύσει δεδομένα σε μία θέση μνήμης, οπότε και μιλάμε για **εγγραφή** (write) στη μνήμη. Η ΚΜΕ μπορεί επίσης να διαβάζει το περιεχόμενο της θέσης αυτής και έχουμε **ανάγνωση** (read) της μνήμης. Η ανάγνωση μιας θέσης μνήμης δεν αλλοιώνει το περιεχόμενο της δηλαδή το δεδομένο παραμένει στη θέση αυτή.

Στη μνήμη εκτός από τα δεδομένα είναι ενταμιευμένες και οι εντολές του προγράμματος που εκτελείται. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό, ότι, όπως διαβάζονται τα δεδομένα από τις θέσεις μνήμης, με την ίδια ακριβώς διαδικασία, διαβάζονται και οι εντολές.

### 3.5 Διάδρομος

Ο **διάδρομος** είναι το σύνολο των γραμμών και κυκλωμάτων που παίρνουν μέρος στη διακίνηση των δεδομένων μεταξύ της ΚΜΕ και της μνήμης ή των περιφερειακών μονάδων.

Κάθε φορά ένα μόνο δεδομένο μπορεί να διακινείται στο διάδρομο. Για παράδειγμα δεν μπορεί την ίδια στιγμή η ΚΜΕ να γράφει στη μνήμη και να εισάγει και ένα δεδομένο από μια μονάδα εισόδου. Επίσης από τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο διάδρομο, δύο μόνο μπορούν να επικοινωνήσουν κάθε φορά, με τη μία να στέλνει δεδομένα και την άλλη να λαμβάνει.

Οι διάδρομοι δεν εξυπηρετούν μόνο στην μεταφορά δεδομένων μεταξύ ΚΜΕ και μνήμης ή ΚΜΕ και περιφερειακών μονάδων. Οι ίδιες οι περιφερειακές μονάδες μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας με τη μνήμη χρησιμοποιώντας το διάδρομο. Η τεχνική αυτή ονομάζεται **άμεση προσπέλαση μνήμης** (Direct Memory Access - DMA). Με την τεχνική αυτή η ΚΜΕ δεν χρειάζεται να παρεμβάλλεται κατά τη μεταφορά των δεδομένων από τις μονάδες εισόδου, εξόδου και τις αποθηκευτικές μονάδες του συστήματος προς τη μνήμη, με αποτέλεσμα η μεταφορά αυτών να γίνεται πιο γρήγορα.

### 3.6 Ασκήσεις

#### 1. Συμπλήρωσε τα κενά με τις λέξεις που λείπουν:

1. Ο υπολογιστής εκτελεί ..... που ανακαλεί από τη ..... Το σύνολο των ..... αποτελεί το πρόγραμμα.
2. Διακρίνουμε δύο τμήματα σε ένα υπολογιστή: Το τμήμα ..... και τις ..... μονάδες.
3. Όταν η ΚΜΕ διαβάζει εντολές από τη μνήμη μιλάμε για τη φάση ..... της εντολής.
4. Στη συνέχεια ακολουθεί η φάση ..... της εντολής.
5. Κατά την ..... γίνεται χρήση των επιμέρους τμημάτων της ΚΜΕ έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή λειτουργία.
6. Η μνήμη είναι ο χώρος για την ..... των δεδομένων και των εντολών του προγράμματος.
7. Κάθε θέση μνήμης χαρακτηρίζεται από τη ..... της.
8. Ο διάδρομος συνδέει την ΚΜΕ με τη ..... και τις ..... μονάδες

#### 2. Ταιριάξτε τις λέξεις της δεξιάς στήλης με τις λέξεις της αριστερής στήλης:

ΚΜΕ	Μονάδα εισόδου
Προσωρινή Αποθήκευση	Μονάδα εξόδου
Σκληρός Δίσκος	Τμήμα Επεξεργασίας
Πληκτρολόγιο	Μνήμη
Κάρτα Ήχου	Αποθηκευτική Μονάδα