

Εσωτερική Δομή και Λειτουργία του Επεξεργαστή

2.1 Εισαγωγή - Μικροϋπολογιστικό σύστημα

Στόχοι

1. Ορίζει τον μικροεπεξεργαστή και συσχετίζει τη λειτουργία του με αυτή της ΚΜΕ.
2. Ονομάζει τα βασικά δομικά στοιχεία του συστήματος επεξεργαστών όπως είναι ο ΗΥ.
3. Αναφέρει τον ρόλο και περιγράφει τον σκοπό των τριών βασικών διαδρόμων (διευθύνσεως, δεδομένων και ελέγχου) στα συστήματα επεξεργαστών.
4. Αναφέρει το ρόλο και περιγράφει τον σκοπό της κύριας μνήμης στα συστήματα επεξεργαστών.
5. Σχεδιάζει τη βασική δομή του μικροϋπολογιστικού συστήματος και περιγράφει περιγραμματικά τη λειτουργία του.
6. Αναφέρει τον ρόλο και περιγράφει τον σκοπό της μονάδας εισόδου/εξόδου στον μικροεπεξεργαστή και να εξηγεί τα σήματα ελέγχου I/O read και I/O write.

Δομή και Λειτουργία

- **Δομή:** Ο τρόπος με τον οποίο διασυνδέονται οι υπομονάδες.
- **Λειτουργία:** Η λειτουργία κάθε μεμονωμένης υπομονάδας ως μέρος της δομής.

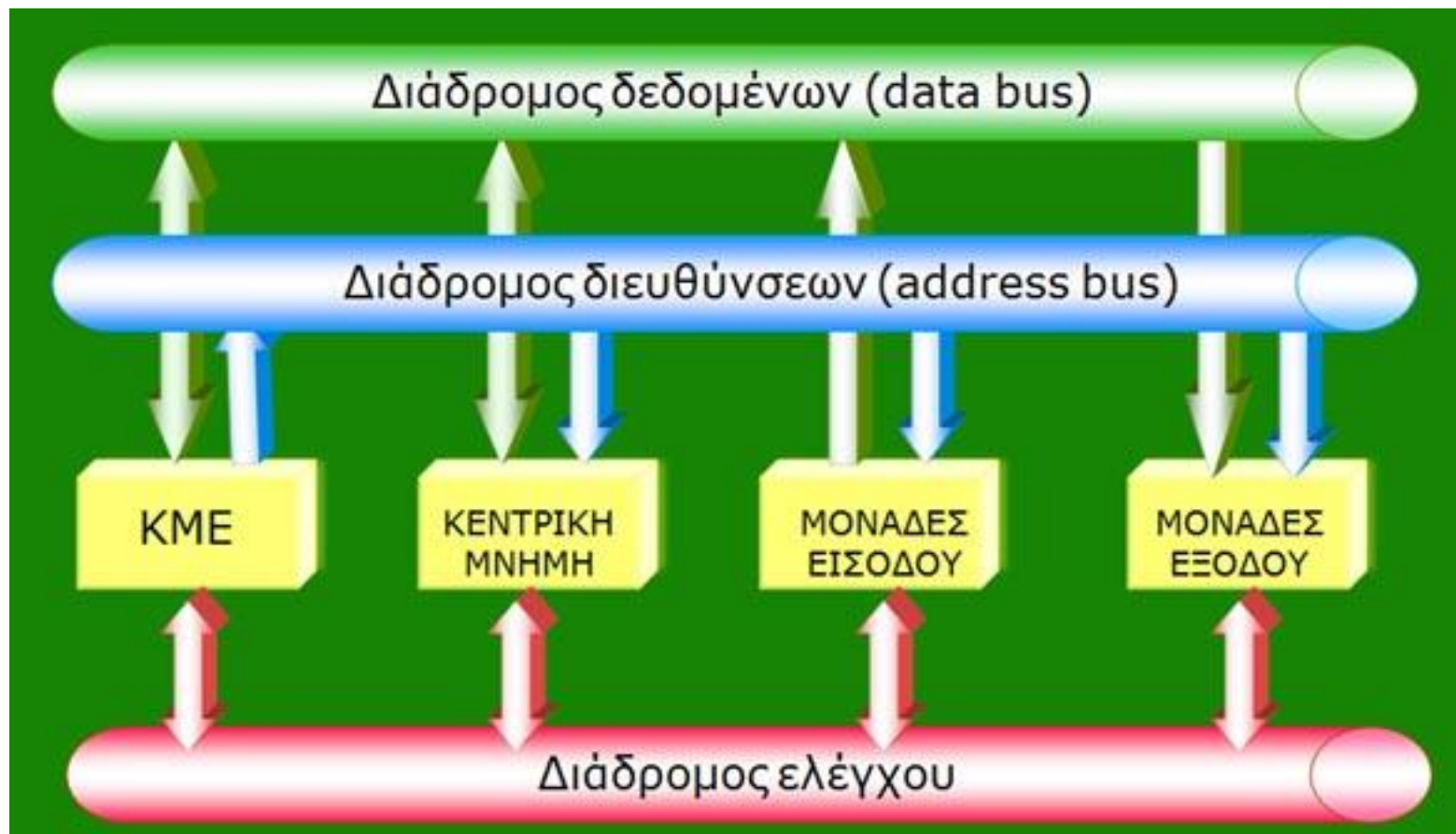
Μικροϋπολογιστικό σύστημα

Μικροϋπολογιστικό σύστημα είναι ένα υπολογιστικό σύστημα στο οποίο ως ΚΜΕ χρησιμοποιείται ένας μικροεπεξεργαστής.

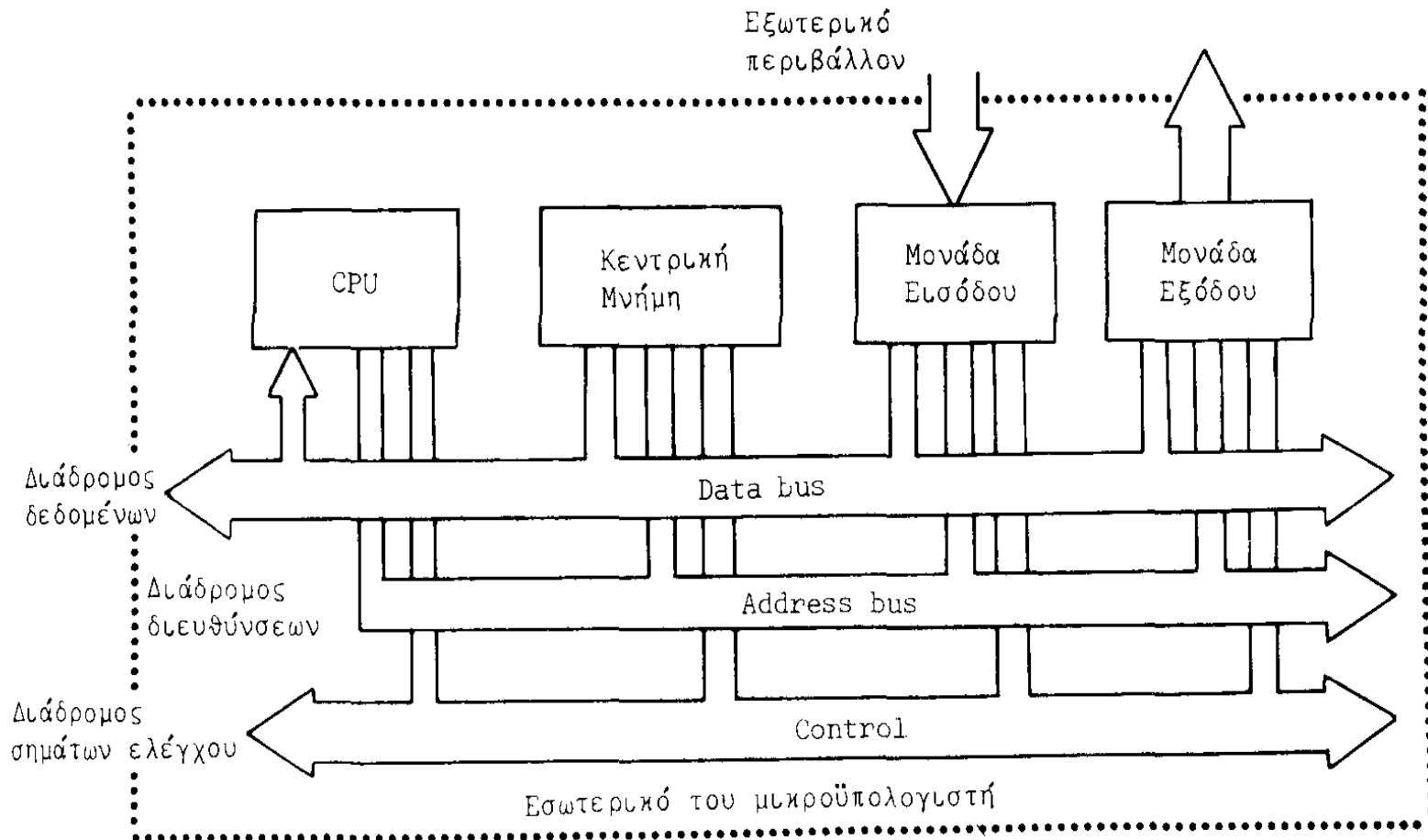
Ένας μικροεπεξεργαστής είναι ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα γενικού σκοπού το οποίο μπορεί να προγραμματιστεί.

Ο μικροεπεξεργαστής εκτελεί εντολές τις οποίες ανακαλεί από την μνήμη.

Αρχιτεκτονική Δομή Μικροϋπολογιστή



Αρχιτεκτονική Δομή Μικροϋπολογιστή



Σχήμα 1.4. Αρχιτεκτονική δομή μικροϋπολογιστή.

Διάδρομοι μεταφοράς πληροφοριών

- Η επικοινωνία μεταξύ του μικροεπεξεργαστή, της μνήμης και των μονάδων ελέγχου (ελεγκτών) εισόδου/εξόδου γίνεται μέσω **τριών διαδρόμων (BUSES)**, οι οποίοι αποτελούνται από ηλεκτρικές γραμμές που **μεταφέρουν ψηφιακές καταστάσεις 0 και 1.**

Σύνδεση ΚΜΕ – Κύριας Μνήμης

Πώς ακριβώς συνδέονται η ΚΜΕ και η Κύρια Μνήμη μεταξύ τους;

Την ανταλλαγή αυτών των μηνυμάτων εκτελούν αντιστοίχως οι εξής **τρεις ομάδες καλωδίων** (κάθε καλώδιο μεταφέρει 1 μπιτ):

1. ο *Διάδρομος Ελέγχου* (*Control Bus*),
2. ο *Διάδρομος Διευθύνσεων* (*Address Bus*), και
3. ο *Διάδρομος Δεδομένων* (*Data Bus*).



Διάδρομοι μεταφοράς πληροφοριών

▪ Διάδρομος Δεδομένων (Data Bus):

- Είναι οι γραμμές που μεταφέρουν τα δεδομένα.
- Ο διάδρομος δεδομένων είναι **αμφίδρομος**.
- Ο αριθμός των γραμμών δεδομένων καθορίζεται από τον τύπο του μικροεπεξεργαστή. Πχ 8088-8 bit, 80286 -16 bit, 80386 and 80486-32 bit, Pentium-64 bit
- Όσο μεγαλύτερος είναι ο δίαυλος δεδομένων τόσο ισχυρότερος είναι ένας μικροεπεξεργαστής

Διάδρομοι μεταφοράς πληροφοριών

■ Διάδρομος Διεύθυνσης (Address Bus):

- Είναι οι γραμμές που χρησιμοποιούνται για την *επιλογή θέσεων της μνήμης ή για την επιλογή κάποιου ελεγκτή εισόδου/εξόδου από τον μP.*
- Ο διάδρομος διεύθυνσης είναι *μίας κατεύθυνσης από τον μP προς τη μνήμη και τις μονάδες εισόδου/εξόδου.*
- *Το εύρος του δίαυλου διευθύνσεων ενός μικροεπεξεργαστή προσδιορίζει τον αριθμό των θέσεων μνήμης που μπορεί να διευθυνσιοδοτήσει.*

Διάδρομοι μεταφοράς πληροφοριών

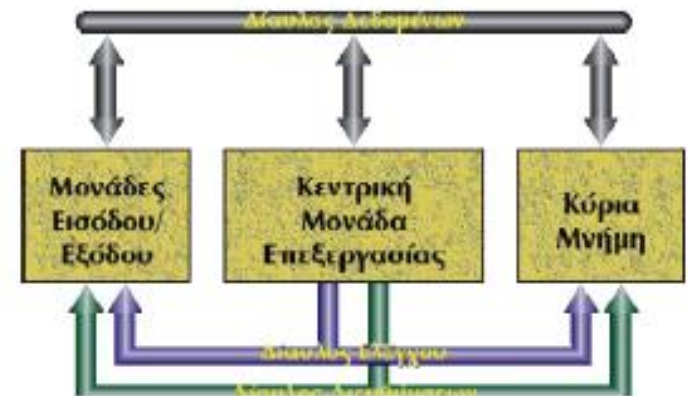
■ Διάδρομος Ελέγχου (Control Bus):

- Είναι οι γραμμές που μεταφέρουν οδηγίες (σήματα) *ελέγχου από τον μP προς τη μνήμη και τις μονάδες εισόδου/εξόδου και αντίστροφα.*
- Ο διάδρομος ελέγχου είναι **αμφίδρομος.**

μΕ και Μνήμη

Ο Μικροεπεξεργαστής βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με την Κύρια Μνήμη (RAM και ROM) , από την οποία παίρνει τις εντολές και τα δεδομένα για επεξεργασία και στην οποία αποθηκεύει τις πληροφορίες που προκύπτουν από την επεξεργασία.

Επικοινωνεί, επίσης, με τις άλλες μονάδες για είσοδο δεδομένων και έξοδο πληροφοριών.



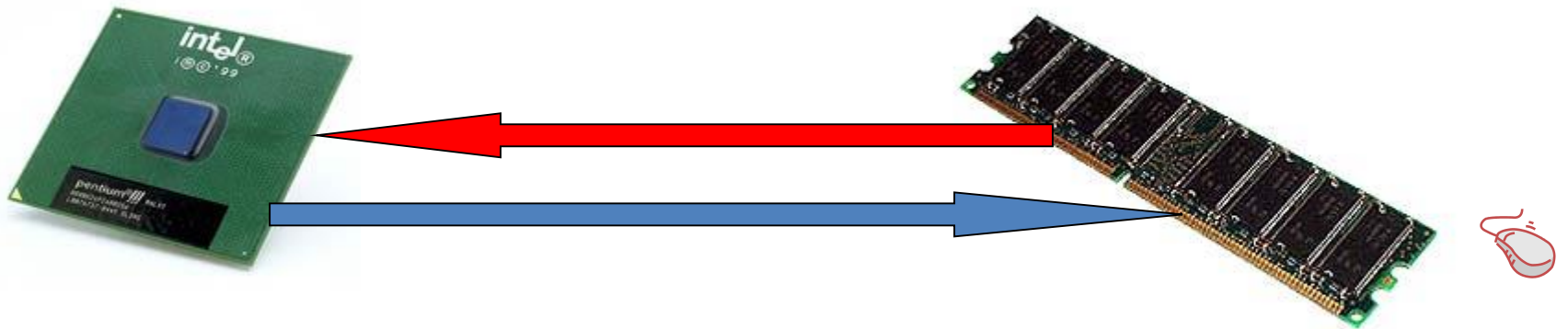
Εικόνα 16 Η Κ.Μ.Ε. επικοινωνεί με την Κύρια Μνήμη και τις Μονάδες Εισόδου και Εξόδου

Επικοινωνία με τη κεντρική μνήμη RAM

Επικοινωνία με τη κεντρική μνήμη είτε διαβάζοντας εντολές και πληροφορίες, είτε γράφοντας αποτελέσματα πράξεων ή λογικών επεξεργασιών.

Αποθηκεύει πληροφορίες προσωρινά για να είναι διαθέσιμες στον μικροεπεξεργαστή.

.



Σύνδεση ΚΜΕ – Κύριας Μνήμης

Πώς ακριβώς συνδέονται η ΚΜΕ και η Κύρια Μνήμη μεταξύ τους;

Πρέπει να μπορούν να ανταλλάζουν:

1. Τον Κωδικό της πράξης (RD/WR ανάγνωση ή εγγραφή (A/E))
2. Την Διεύθυνση της λέξης στην Κύρια Μνήμη (που θα αναγνωσθεί ή θα εγγραφεί)
3. Την Λέξη (που αναγνώσθηκε ή που πρέπει να εγγραφεί)



Σύνδεση: Διάδρομος Δεδομένων



Ερώτηση: Πόσα καλώδια αποτελούν τον Διάδρομο Δεδομένων;

Απάντηση: Όσα μπιτ περιέχει η κάθε λέξη της Κύριας Μνήμης. (Ωστε ο Διάδρομος να μεταφέρει όλα τα μπιτ μιας λέξης ταυτόχρονα.)

Π.χ.: Αν κάθε λέξη της Κύριας Μνήμης έχει 16 μπιτ, ο Διάδρομος Δεδομένων περιέχει 16 καλώδια.

Σύνδεση: Διάδρομος Διευθύνσεων

Κεντρική
Μονάδα
Επεξεργασίας

Κύρια Μνήμη

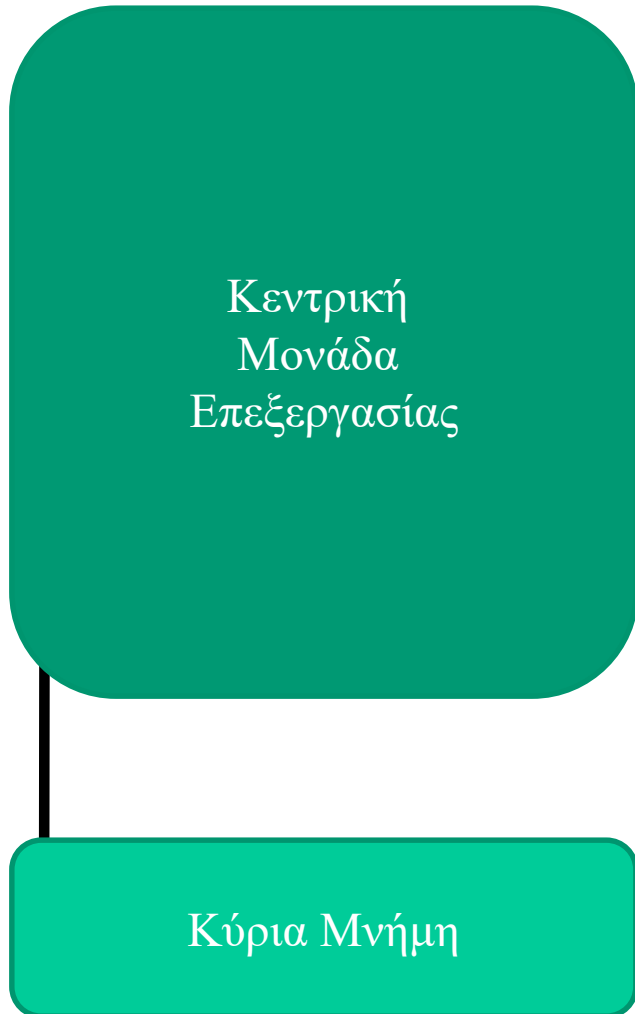
Ερώτηση: Πόσα καλώδια αποτελούν τον Διάδρομος Διευθύνσεων;

Απάντηση: Όσα μπιτ περιέχει κάθε διεύθυνση της Κύριας Μνήμης.

(Ωστε ο Διάδρομος να μπορεί να μεταφέρει όλα τα μπιτ μιας διεύθυνσης ταυτόχρονα.)

Π.χ.: Αν κάθε διεύθυνση έχει 32 μπιτ, ο Διάδρομος Διευθύνσεων περιέχει 32 καλώδια.

Σύνδεση: Διάδρομος Ελέγχου



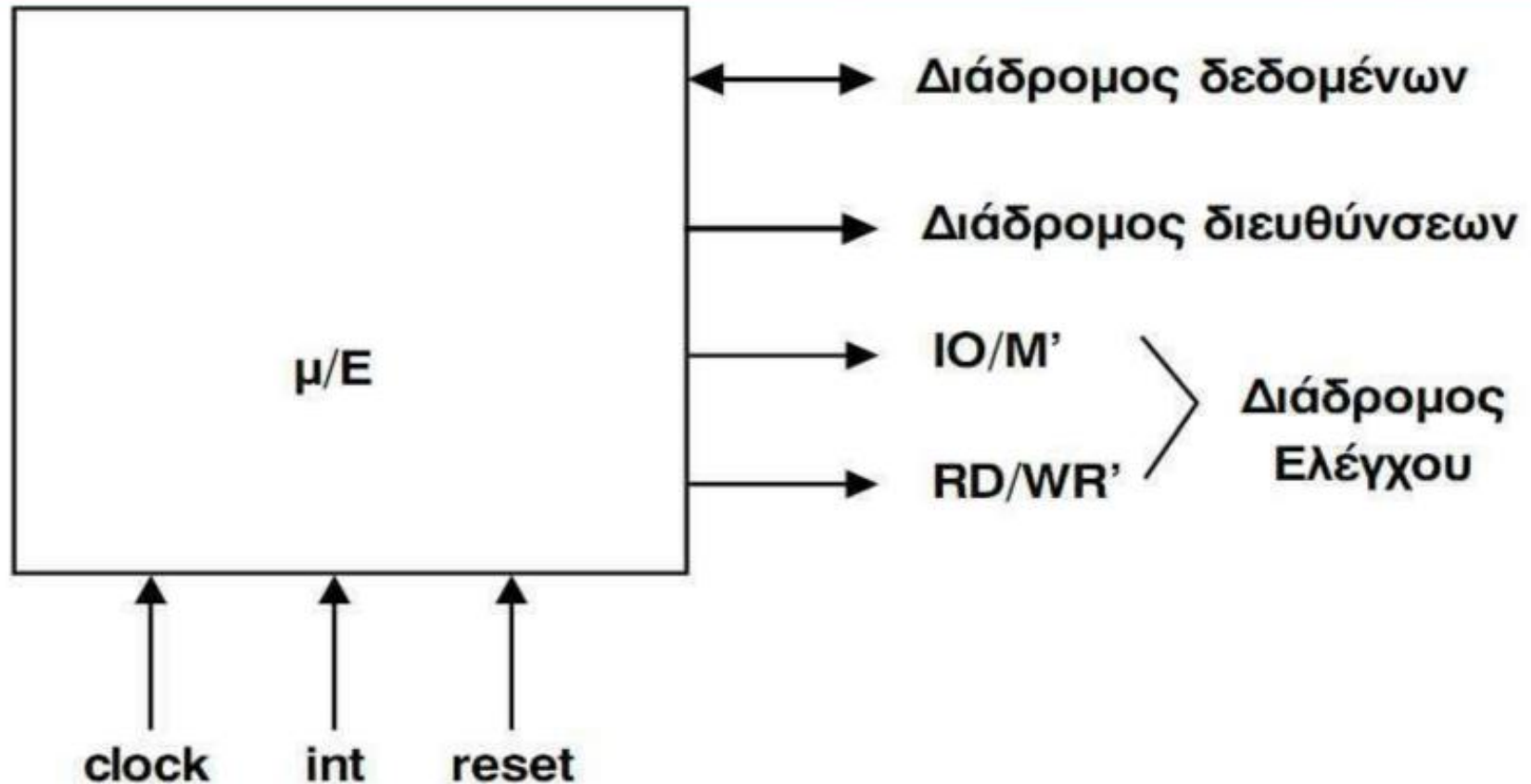
Ερώτηση: Πόσα καλώδια αποτελούν τον Διάδρομος Ελέγχου;

Απάντηση: 1.

(Ένα καλώδιο είναι αρκετό για να μεταφέρει 1 μπιτ που δηλώνει αν η πράξη είναι Ανάγνωση/Εγγραφή: π.χ. 0=Ανάγνωση, 1=Εγγραφή)

Γενικότερα, αν η Κύρια Μνήμη επιτρέπει N πράξεις (αντί για μόνο 2), τότε χρειάζονται $\log_2 N$ καλώδια.

Εξωτερικές συνδέσεις ενός τυπικού μικροεπεξεργαστή



μΕ και Μονάδες Εισόδου - Εξόδου

Είσοδος-έξοδος δεδομένων:

- Οι λειτουργίες αυτές αναφέρονται στην επικοινωνία του μΡ με τις μονάδες εισόδου-εξόδου.
- Οι λειτουργίες αυτές είναι παρόμοιες με τις λειτουργίες ανάγνωσης και εγγραφής στη μνήμη με μόνη διαφορά ότι η διεύθυνση που εκπέμπεται από τον μΡ στον διάδρομο διεύθυνσης αναφέρεται στη διεύθυνση μιας μονάδας -

μΕ και Μονάδες Εισόδου - Εξόδου

Είσοδος-έξοδος δεδομένων:

- Ο μP διαθέτει διαφορετικά σήματα ελέγχου για τις μονάδες εισόδου-εξόδου:
- **I/O read** (Input/Output read=ανάγνωση εισόδου-εξόδου)
- **I/O write** (Input/Output write=εγγραφή εισόδου-εξόδου)

Εξωτερικές συνδέσεις τυπικού μΕ

Ο διάδρομος έλεγχου περιλαμβάνει δυο σήματα τα οποία παράγονται από τον μικροεπεξεργαστή:

- RD/WR (read/write) που δηλώνει αν πρόκειται για εγγραφή η ανάγνωση.
- IO/M (Input Output /Memory) που δηλώνει αν θα προσπελαστεί μια μονάδα I/O ή η μνήμη.

Ερωτήσεις

1. Ένα υπολογιστικό σύστημα αποτελείται από:

_____ , _____ , _____ , _____ ,
_____ ,

2. Σε πόσα και ποια μέρη χωρίζεται λειτουργικά ένας διάδρομος που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ των μονάδων του υπολογιστή;

3. Να σχεδιάσετε λειτουργικό διάγραμμα δομής μικροϋπολογιστή και να κατονομάσετε τα διάφορα μέρη του. Με βάση το διάγραμμα αυτό, να περιγράψετε το ρόλο του καθενός από τους τρεις διαύλους του συστήματος.

4. Να σχεδιάσετε ένα τυπικό μΕ όπου να δείχνεται τις εξωτερικές συνδέσεις του.

5. Να περιγράψετε τον σκοπό της κύριας μνήμης στα συστήματα επεξεργαστών.