

# ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΔΥΚΤΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## ΜΕΡΟΣ 2

Β' ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ.

[okiriostasos.wordpress.com](http://okiriostasos.wordpress.com)

Ν έ σ τ ο ρ α ς Α ν α σ τ ά σ ι ο ς



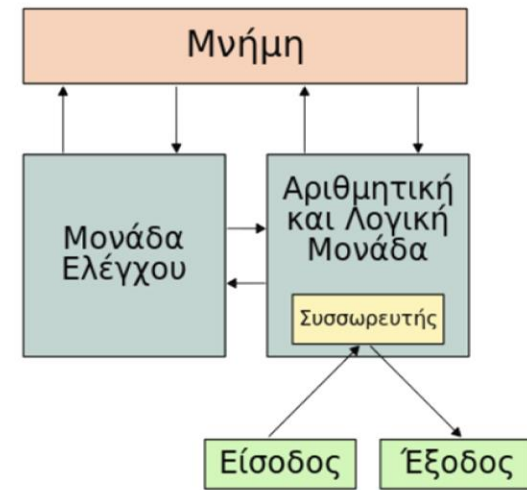
## ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (VON NEUMANN)

- Η αρχιτεκτονική στην οποία βασίζεται η οργάνωση, η σχεδίαση και η υλοποίηση των περισσότερων υπολογιστών, που έχουν κατασκευαστεί μέχρι και σήμερα, σε όποια κατηγορία κι αν ανήκουν, έχει τις ρίζες της στην αρχιτεκτονική του **Von Neumann** που διατυπώθηκε το 1945.

Η αρχιτεκτονική **Von Neumann** προβλέπει τις εξής βασικές αρχές για έναν γενικού σκοπού υπολογιστή:

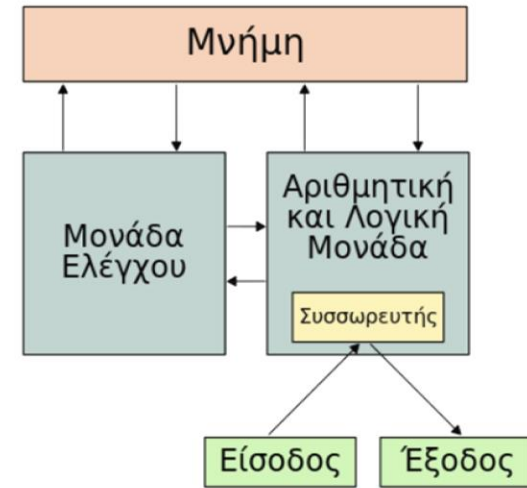
Κάθε υπολογιστής αποτελείται από τις εξής κύριες μονάδες:

- Τη Μονάδα Ελέγχου για τον έλεγχο της εκτέλεσης των εντολών
- Την Αριθμητική και Λογική Μονάδα για την εκτέλεση των αριθμητικών και των λογικών πράξεων
- Τη Μονάδα Μνήμης για την αποθήκευση των δεδομένων, των εντολών του προγράμματος και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων της εκτέλεσης των πράξεων
- Μια Μονάδα Εισόδου και μια Μονάδα Εξόδου για την επικοινωνία με τον χειριστή του υπολογιστή, καθώς και ένα Συσσωρευτή που συνωστίζονται εκεί οι εντολές και τα δεδομένα από και προς τον χρήστη.



Σχ. 1.2. Σχηματική αναπαράσταση της Αρχιτεκτονικής Von Neumann.

- Τα δεδομένα και οι εντολές που πρόκειται να εκτελεστούν πρέπει προηγουμένως να έχουν τοποθετηθεί μέσα στη *μνήμη*.
- Τα δεδομένα και οι εντολές πρέπει να είναι κωδικοποιημένα σε ένα κοινό σύστημα, το οποίο είναι το *δυαδικό σύστημα*.
- Οι εντολές θα πρέπει να εκτελούνται από τη Μονάδα Ελέγχου ακολουθιακά, δηλαδή η μία μετά την άλλη. Για να αρχίσει η εκτέλεση μιας εντολής, θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η εκτέλεση της προηγούμενης.



Σχ. 1.2. Σχηματική αναπαράσταση της Αρχιτεκτονικής Von Neumann.

# ΒΙΝΤΕΟ: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (VON NEUMANN)

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

   
Spyros Georgios Zygoiris

# ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ

Ένα PC σήμερα αποτελείται από τα παρακάτω βασικά μέρη:

- Μία **κεντρική μονάδα** ή **KM (Central Unit)** που περιέχει όλο εκείνο το υλικό που σχετίζεται με την επεξεργασία ή την αποθήκευση των δεδομένων
- Ένα **πληκτρολόγιο (keyboard)**, για είσοδο δεδομένων και εντολών – οδηγιών ελέγχου και χειρισμού
- Μία **οθόνη (monitor)**, για έξοδο αποτελεσμάτων
- Και τέλος ένα **ποντίκι (mouse)**, για εύκολη είσοδο εντολών ελέγχου και χειρισμού σε λογισμικό με γραφικό περιβάλλον (π.χ. windows, linux)

## ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Όπως προαναφέραμε, ένας υπολογιστής είναι ένα σύνολο από ηλεκτρονικό, ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό υλικό. Το μεγαλύτερο μέρος από αυτό το υλικό, δε διαθέτει δικό του προστατευτικό κάλυμμα με αποτέλεσμα, να είναι επικίνδυνο και για τον ίδιο τον υπολογιστή (προστασία από τη σκόνη, τα υγρά κλπ) αλλά και για το χρήστη, αφού το υλικό αυτό λειτουργεί με ρεύμα και παράγει ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Για λόγους λοιπόν, κυρίως προστασίας του υπολογιστή και του χρήστη, αλλά και οργάνωσης, όλο αυτό το υλικό, το οποίο σχετίζεται κυρίως με την επεξεργασία ή την αποθήκευση δεδομένων, βρίσκεται μέσα σε ένα (συνήθως) μεταλλικό κουτί, που ονομάζεται **Κεντρική Μονάδα (Central Unit)** ή **KM**.

# ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

***Ας ρίξουμε μία ματιά στο εσωτερικό μιας Κεντρικής Μονάδας μέσω των παρακάτω συνδέσμων:***

<https://view.genial.ly/6062d30d1b42090cf71a6c50>

<https://view.genial.ly/6076e9927f2dd60d502e62a2/interactive-image-mhtrikh-karta-hy>

[https://youtu.be/MZUOv\\_Yjq-U?t=59](https://youtu.be/MZUOv_Yjq-U?t=59)



# ΒΙΝΤΕΟ: ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ Η/Υ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

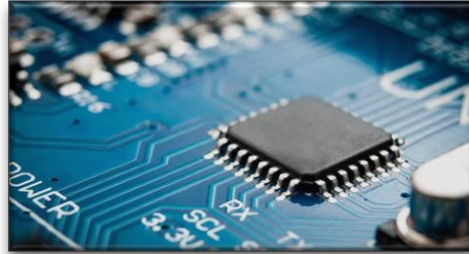
 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

   
Spyros Georgios Zygouris

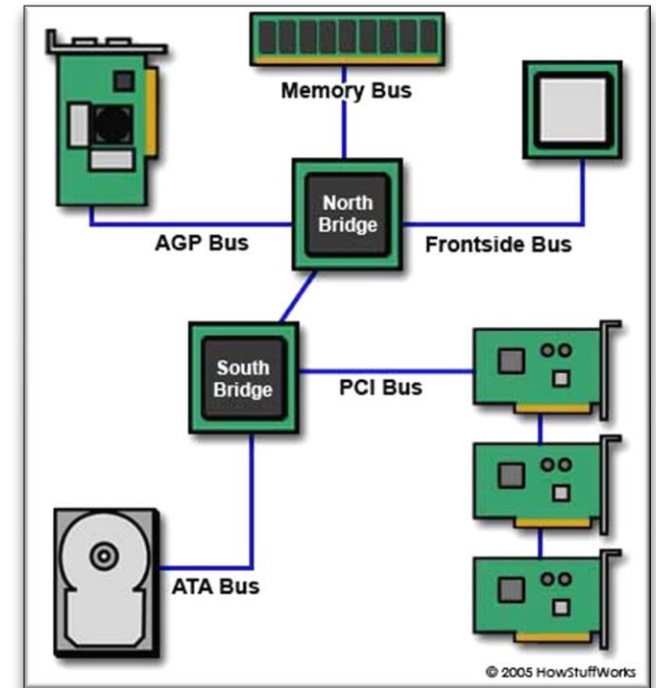
# ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ

- Ο **Επεξεργαστής (processor)** ή αλλιώς **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασία – ΚΜΕ (Central Processing Unit – CPU)** είναι το βασικότερο τμήμα ενός υπολογιστή και θεωρείται ο «**εγκέφαλος**» ενός υπολογιστή. Ένας επεξεργαστής αποτελείται από επιμέρους μονάδες πράξεων δυαδικών αριθμών, ελέγχου ροής εντολών και καταχωρητών μνήμης.
- Η εξέλιξη της τεχνολογίας των επεξεργαστών, έχει καταφέρει σήμερα να τοποθετήσει δύο ή περισσότερους επεξεργαστές μέσα σε ένα ολοκληρωμένο (chip), οι οποίοι συνδέονται και λειτουργούν παράλληλα. Για να μην υπάρξει σύγχυση, σήμερα με τον όρο **επεξεργαστής** αναφερόμαστε στο ένα και μοναδικό ολοκληρωμένο (**chip**), ενώ τους επεξεργαστές που περιέχονται μέσα στο chip, τους αποκαλούμε με τον όρο «**πυρήνες - (cores)**». Οι επεξεργαστές που έχουν δύο (2), τέσσερις (4), οκτώ (8) πυρήνες, καλούνται αντίστοιχα διπύρηνοι, τετραπύρηνοι και οκταπύρηνοι.

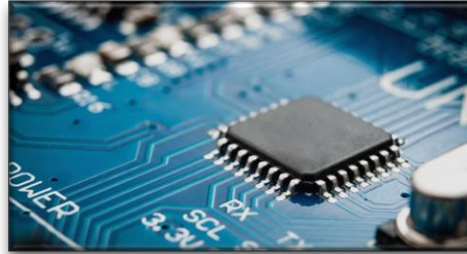
# ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ



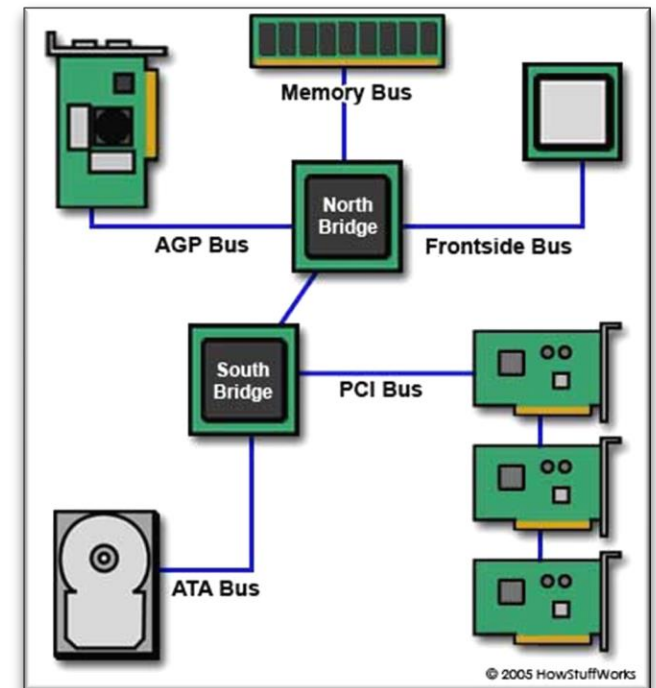
- Ο επεξεργαστής βρίσκεται συνήθως επάνω στην μητρική πλακέτα (motherboard) τοποθετημένος στη **βάση (socket)** επεξεργαστή.
- Ο επεξεργαστής επικοινωνεί με τις υπόλοιπες μονάδες του υπολογιστή μέσω του **διαύλου συστήματος (System Bus ή Front Side Bus – FSB)**.
- Στην πραγματικότητα ο διάυλος συστήματος αποτελείται από ένα σύνολο ξεχωριστών διαύλων που κάθε ένας εκτελεί και μια συγκεκριμένη λειτουργία.
- Οι διάυλοι αυτοί είναι: ο **διάυλος δεδομένων (data bus)**, ο **διάυλος, διευθύνσεων (address bus)** και ο **διάυλος ελέγχου (control bus)**.



# ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ



- Ο **δίαυλος δεδομένων** μεταφέρει δεδομένα μεταξύ των μονάδων του υπολογιστικού συστήματος. Το μέγεθός του καθορίζει πόσα bit μπορεί να μεταφέρει ταυτόχρονα αλλά και το εύρος των ακεραίων αριθμών που μπορεί να χειριστεί ο επεξεργαστής. Οι σύγχρονοι επεξεργαστές διαθέτουν δίαυλο δεδομένων των 32 και 64 bit.
- Ο **δίαυλος διευθύνσεων** περιέχει την διεύθυνση της θέσης μνήμης στην οποία θα αποθηκευτούν τα δεδομένα, στην περίπτωση εγγραφής δεδομένων στη μνήμη. Το μέγεθος του διαύλου διευθύνσεων καθορίζει και το μέγεθος της μνήμης που μπορεί να διευθυνσιοδοτήσει ο επεξεργαστής, δηλαδή την μνήμη που μπορεί να αντιληφθεί και να χρησιμοποιήσει.
- Ο **δίαυλος ελέγχου** αποτελείται από αγωγούς με ξεχωριστή λειτουργία ο καθένας, οι οποίοι ελέγχουν τον τρόπο που επικοινωνεί ο επεξεργαστής με τα υπόλοιπα υποσυστήματα. Για παράδειγμα, όταν ο επεξεργαστής επικοινωνεί με την μνήμη ο δίαυλος ελέγχου προσδιορίζει την κατεύθυνση των δεδομένων με τα σήματα read ή write.



# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

   
Spyros Georgios Zygouris

## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

### **Αριθμός Πυρήνων (Cores number):**

- Όπως αναφέραμε παραπάνω, ένας σύγχρονος επεξεργαστής αποτελείται από δύο ή περισσότερους επεξεργαστές (πυρήνες) ενσωματωμένους σε ένα chip.
- Τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζουν πολυπύρηνους επεξεργαστές και παράλληλη επεξεργασία, αναθέτουν ταυτόχρονα προς εκτέλεση μία διεργασία στον κάθε πυρήνα του επεξεργαστή, με αποτέλεσμα την ταχύτατη και ταυτόχρονη διεκπεραίωση διεργασιών.
- Η συνολική απόδοση ενός συστήματος αυξάνεται, όσο αυξάνουμε τον αριθμό των πυρήνων. Βέβαια, η συνεχής αύξηση του αριθμού των πυρήνων ενός επεξεργαστή, δημιουργεί προβλήματα αυξημένης πολυπλοκότητας, τόσο στους κατασκευαστές επεξεργαστών (νόμος του Μουρ) όσο και στους προγραμματιστές λειτουργικών συστημάτων και εφαρμογών.

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΡΗΝΩΝ


Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

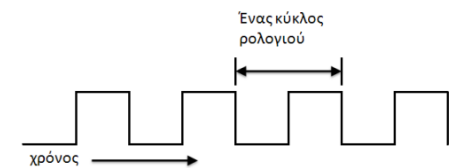
 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

   
Spyros Georgios Zygouris

# ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

## Συχνότητα λειτουργίας (CPU Clock Rate):

- Οι επεξεργαστές εκτελούν διαδοχικές στοιχειώδεις λειτουργίες με τη χρήση ενός ηλεκτρικού σήματος τετραγωνικού παλμού. Αυτό το ηλεκτρικό σήμα συγχρονισμού καλείται **σήμα ρολογιού**, επειδή παράγεται εξωτερικά του επεξεργαστή, από ένα ταλαντωτή που ονομάζεται **ρολόι (clock)**.
- Το σήμα ρολογιού (ή χρονισμού) διαδίδεται μέσα από το δίαυλο ελέγχου και εναλλάσσεται περιοδικά μεταξύ μηδέν και ένα. Ο χρόνος που χρειάζεται το ρολόι για να μεταπηδήσει από το μηδέν στο ένα και πίσω στο μηδέν, ονομάζεται περίοδος ή **κύκλος του ρολογιού**.



Σχ. 1.4. Περίοδος ή κύκλος του ρολογιού



# ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

## Συχνότητα λειτουργίας (CPU Clock Rate):

- Η συχνότητα με την οποία γίνεται αυτή η εναλλαγή ονομάζεται **συχνότητα ρολογιού** ή **συχνότητα λειτουργίας** και μετριέται σε **Hertz (Hz)**.
- Ο **κύκλος ρολογιού** είναι το μικρότερο χρονικό διάστημα στο οποίο ο επεξεργαστής μπορεί να εκτελέσει μια λειτουργία. Κάποιες λειτουργίες εκτελούνται σ' έναν κύκλο ρολογιού ενώ κάποιες άλλες χρειάζονται περισσότερους κύκλους.
- Επομένως, η συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή, δεν μπορεί να αποτελέσει κριτήριο σύγκρισης μεταξύ επεξεργαστών διαφορετικής τεχνολογίας. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε επεξεργαστής, ανάλογα με την τεχνολογία του, μπορεί να χρειάζεται διαφορετικό αριθμό κύκλων ρολογιού για την εκτέλεση της ίδιας λειτουργίας.



Εικ. 1.7. Επεξεργαστής της INTEL με αναγραφόμενη συχνότητα λειτουργίας τα 3.40 GHz

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

YouTube

 Zygouris  
videolearner.com

Spyros Georgios Zygouris

## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

### **Εύρος καταχωρητών:**

Οι καταχωρητές είναι μνημονικά στοιχεία (flip-flop), εσωτερικά του επεξεργαστή και χρησιμοποιούνται από τον επεξεργαστή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μιας εντολής.

Το εύρος των καταχωρητών ορίζει το μέγιστο μήκος σε bit, που μπορεί να διαχειριστεί ο επεξεργαστής σε μία μόνο εντολή.

Όσο αυξάνουμε το εύρος των καταχωρητών ενός επεξεργαστή, τόσο αυξάνεται και η ταχύτητα με την οποία επεξεργάζεται δεδομένα.

Το εύρος των καταχωρητών χαρακτηρίζει το εύρος του εσωτερικού διαδρόμου δεδομένων.

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΚΑΤΑΧΩΡΗΤΕΣ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

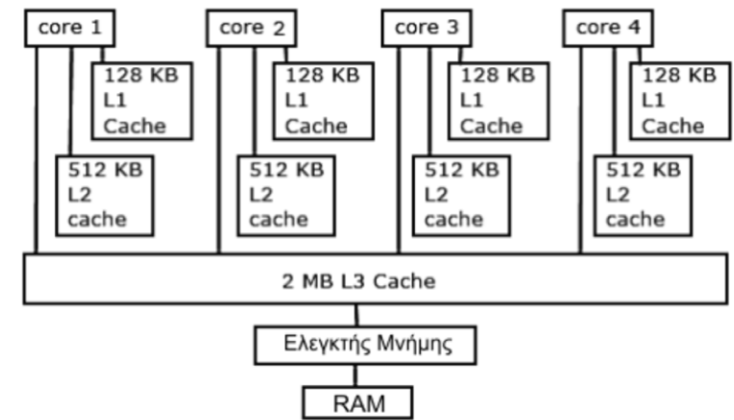
   
Spyros Georgios Zygouris

# ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

## Χωρητικότητα λανθάνουσας μνήμης (cache memory) L1, L2, L3:

Η «λανθάνουσα» ή «κρυφή» μνήμη (cache memory) L1, L2 και L3, είναι μνήμη που βρίσκεται εσωτερικά στο chip του επεξεργαστή.

Πρόκειται για ταχύτατη μνήμη προσωρινής αποθήκευσης δεδομένων, στην οποία αποθηκεύονται πρόσφατα χρησιμοποιημένα δεδομένα ή δεδομένα που χρησιμοποιούνται συχνότερα από τον επεξεργαστή. Ο επεξεργαστής όταν χρειάζεται κάποιο δεδομένο, ελέγχει πρώτα τη μνήμη Cache και στην περίπτωση που δε το εντοπίσει εκεί το αναζητά στην κύρια μνήμη (RAM). Η αύξηση της μνήμης Cache ενός επεξεργαστή αυξάνει και την συνολική απόδοσή του.



Σχ. 1.5. Σχηματική παράσταση cache μνήμης L1, L2 και L3 μέσα σε ένα επεξεργαστή με τέσσερις (4) πυρήνες (cores)

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΑ ΜΝΗΜΗ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

YouTube

 Zygouris  
videolearner.com

Spyros Georgios Zygouris

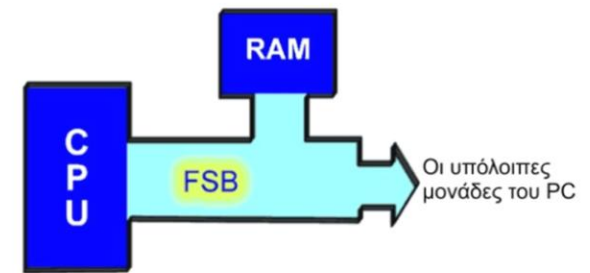
## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

### Ταχύτητα ή συχνότητα λειτουργίας διαύλου συστήματος – FSB:

Ο Δίαυλος συστήματος FSB (Front Side Bus) συνδέει τον επεξεργαστή του υπολογιστή με τη μνήμη του συστήματος (RAM) και τις άλλες μονάδες - εξαρτήματα της μητρικής πλακέτας και λειτουργεί ως το κύριο μονοπάτι από τον επεξεργαστή προς το υπόλοιπο της μητρικής πλακέτας.

Επίσης, όπως αναφέραμε παραπάνω, ο FSB αποτελείται από ένα σύνολο ξεχωριστών διαύλων, ταξινομημένους σύμφωνα με την λειτουργία τους.

Οι δίαυλοι αυτοί είναι: ο δίαυλος δεδομένων (data bus), ο δίαυλος διευθύνσεων (address bus) και ο δίαυλος ελέγχου (control bus) και τα έχουμε ήδη εξηγήσει.



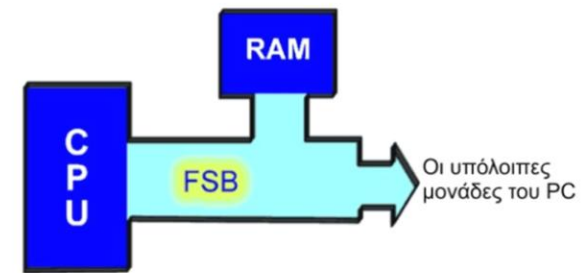
Σχ. 1.6. Σχηματική παράσταση της επικοινωνίας της CPU με τα υπόλοιπα μέρη του υπολογιστή μέσω του διαύλου FSB

## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

### Ταχύτητα ή συχνότητα λειτουργίας διαύλου συστήματος – FSB:

Η ταχύτητα ή συχνότητα λειτουργίας του FSB μετριέται σε Megahertz ή Gigahertz, ακριβώς όπως η συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή. Οι περισσότεροι επεξεργαστές λειτουργούν σε μεγαλύτερη συχνότητα από εκείνη που έχει ο δίαυλος τους FSB.

Συνήθως υπάρχει μία αναλογία μεταξύ της ταχύτητας του επεξεργαστή και της ταχύτητας του διαύλου FSB. Για παράδειγμα, ένας επεξεργαστής Pentium 4 που τρέχει στα 2.4 GHz μπορεί να έχει ταχύτητα FSB μόνο 400 MHz. Η αναλογία CPU:FSB θα ήταν 6:1.



Σχ. 1.6. Σχηματική παράσταση της επικοινωνίας της CPU με τα υπόλοιπα μέρη του υπολογιστή μέσω του διαύλου FSB



## Βασικά επιμέρους χαρακτηριστικά του διαύλου FSB είναι:

- 1. Εύρος διαύλου δεδομένων:** Τα δεδομένα μεταφέρονται από τον επεξεργαστή προς τη κύρια μνήμη και τις περιφερειακές μονάδες και αντιστρόφως, μέσω ενός συνόλου γραμμών (καλωδίων) που ονομάζονται δίαυλος (διάδρομος) δεδομένων του επεξεργαστή. Το εύρος του διαύλου δεδομένων καθορίζει τον αριθμό των γραμμών που έχει ο δίαυλος αυτός. Σε κάθε γραμμή μεταφέρεται ένα bit επομένως, το εύρος του διαύλου δεδομένων καθορίζει τον αριθμό των bits που μεταφέρονται ταυτόχρονα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός αυτός, τόσο γρηγορότερος είναι ο επεξεργαστής. Οι περισσότεροι σύγχρονοι επεξεργαστές διαθέτουν εύρος διαύλου δεδομένων των 32 και 64 bit
- 2. Εύρος διαύλου διευθύνσεων:** Ο επεξεργαστής εκτελεί πολύ συχνά λειτουργίες ανάγνωσης / εγγραφής δεδομένων από την κύρια μνήμη. Η θέση μνήμης στην οποία ο επεξεργαστής θα διαβάσει ή θα γράψει δεδομένα φαίνεται σε δυαδική μορφή σε ένα σύνολο γραμμών που ονομάζεται δίαυλος (διάδρομος) διευθύνσεων. Σε κάθε γραμμή απεικονίζεται ένα bit του δυαδικού αριθμού διεύθυνσης. Οι περισσότεροι σύγχρονοι επεξεργαστές διαθέτουν εύρος διαύλου διευθύνσεων των 36 bit ο οποίος παράγει  $2^{36}$  εικονικές διευθύνσεις. Το εύρος του διαύλου διευθύνσεων καθορίζει το πλήθος των bit, που χρησιμοποιούνται για τη διευθυνσιοδότηση και ουσιαστικά τον συνολικό αριθμό των θέσεων μνήμης, που μπορεί να προσπελάσει ο επεξεργαστής.

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΔΙΑΥΛΟΣ FSB

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

YouTube

 Zygouris  
videolearner.com

Spyros Georgios Zygouris

## ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

**Τάση λειτουργίας επεξεργαστή:** Ο επεξεργαστής, σαν ηλεκτρονικό ψηφιακό κύκλωμα για να λειτουργήσει, χρειάζεται να εφαρμοστεί σε αυτό μία τάση (ρεύμα). Η τάση αυτή σχετίζεται με την ισχύ που καταναλώνει ο επεξεργαστής. Μεγαλύτερη τάση λειτουργίας σημαίνει μεγαλύτερη κατανάλωση ισχύος και κατά συνέπεια παραγωγή περισσότερης θερμότητας από τον επεξεργαστή<sup>13</sup>. Οι σύγχρονοι επεξεργαστές λειτουργούν σήμερα με χαμηλή τάση λειτουργίας της τάξης των 0.800 – 1.375 volt. Η κατεύθυνση των ατασκειαστών είναι να παράγουν επεξεργαστές με όσο το δυνατό μικρότερη τάση λειτουργίας, ιδιαίτερα για τους επεξεργαστές φορητών υπολογιστών ή συσκευών.

Υπάρχουν δύο μεγάλες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο κατασκευής επεξεργαστών. Αυτές είναι η **INTEL** και η **AMD**.

# ΒΙΝΤΕΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ(CPU)-ΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Πατήστε πάνω



Υλικό & Δίκτυα Υπολογιστών

Σπυρίδων Γ. Ζυγούρης  
Καθηγητής Πληροφορικής

 [spzygouris@gmail.com](mailto:spzygouris@gmail.com)

   
Spyros Georgios Zygouris