

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

© Δρ. Μελάς Χρήστος, Επίκουρος Καθηγητής

V.1.0, 2017, Τμήμα Νοσηλευτικής ΤΕΙ Κρήτης

Διάλεξη 6

1

Φυσική διασύνδεση μονάδων & Ροή δεδομένων

2

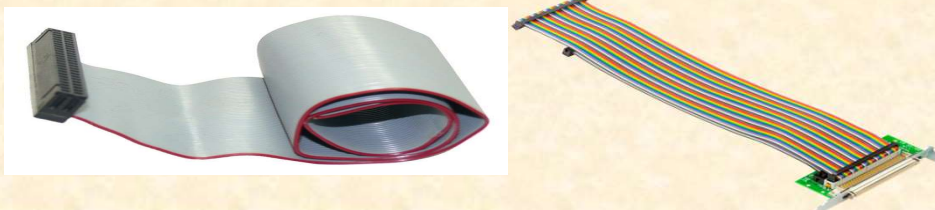
Απαιτήσεις επικοινωνίας μονάδων

- Για την επικοινωνία δύο μονάδων, απαιτούνται τρία πράγματα:
 - Τα **δεδομένα** που θα μεταφερθούν,
 - Η **διεύθυνση** της μονάδας που θα τοποθετηθούν τα δεδομένα,
 - Ο **έλεγχος** της επικοινωνίας.
- Οι τρεις αυτές λειτουργίες υλοποιούνται με συστοιχίες ειδικών καλωδίων καθένα από τα οποία ονομάζεται **δίαυλος (bus)**.
- Έτσι κάθε δίαυλος αποτελείται από τρεις τουλάχιστον επιμέρους διαύλους (ή γραμμές), τον **δίαυλο δεδομένων**, τον **δίαυλο διευθύνσεων** και τον **δίαυλο ελέγχου**.

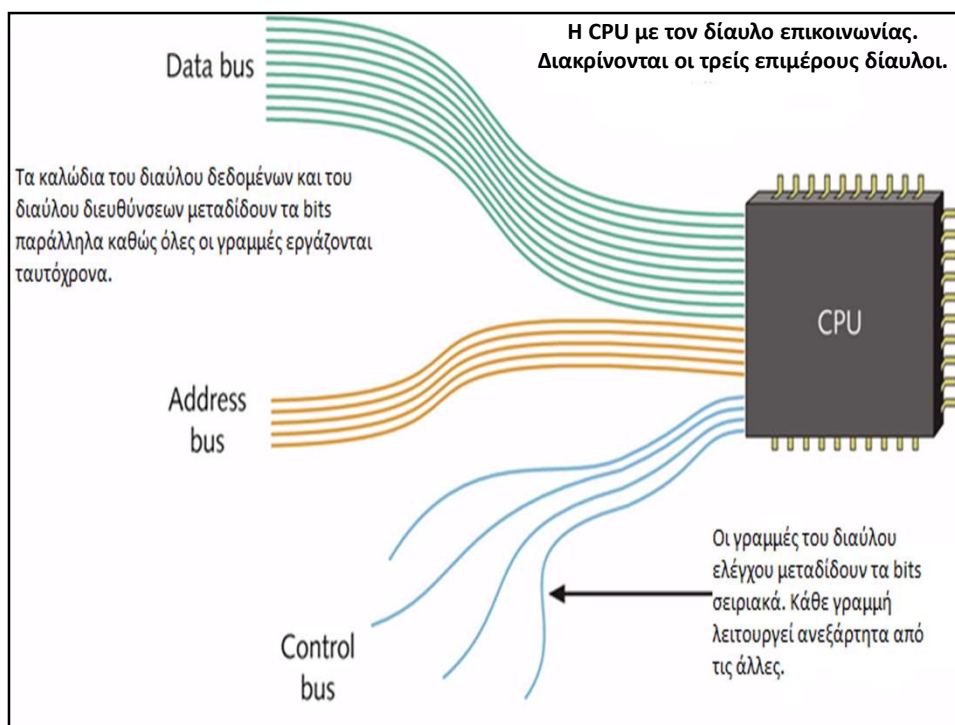
3

Δίαυλος (bus)

- Κάθε δίαυλος έχει συγκεκριμένο πλήθος καλωδίων.
- Κάθε καλώδιο μιας συστοιχίας είτε διαρρέεται από ρεύμα (bit 1) είτε όχι (bit 0), σε κάθε χρονική στιγμή, κωδικοποιώντας με αυτό τον τρόπο ψηφιακά τα δεδομένα.
- Τα δεδομένα μπορεί να μεταδίδονται σειριακά (μετάδοση ακολουθίας bits μέσω ενός καλωδίου το ένα bit μετά το άλλο) ή παράλληλα (ταυτόχρονη μετάδοση ακολουθίας bits μέσω όλων των καλωδίων) ανάλογα με τον τύπο επικοινωνίας και τον δίαυλο.



4



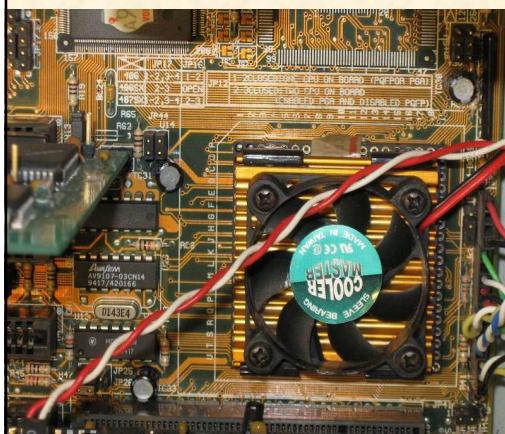
5

- **Δίαυλος δεδομένων (data bus):** Μεταφέρει δεδομένα ή εντολές συνήθως σε πολλαπλάσια των 8 bits. Σε κάθε περίοδο επικοινωνίας μεταφέρεται μία λέξη και για τον λόγο αυτό συνήθως το **πλήθος των καλωδίων του διαύλου ισούται με το πλήθος των bits της λέξης.**
- **Δίαυλος ελέγχου (control bus):** Χρησιμοποιείται για την δήλωση απαίτησης επικοινωνίας, αναγνώριση απαίτησης επικοινωνίας, για την δήλωση του είδους της πληροφορίας που μεταφέρεται, δηλαδή εν γένει για να μεταφέρει σήματα βασικών λειτουργιών ή εντολών.
- **Δίαυλος διευθύνσεων (address bus):** Μεταφέρει την διεύθυνση μιας λέξης μνήμης με την οποία μπορεί να γίνει η επιλογή και προσπέλαση της θέσης της συγκεκριμένης λέξης στην μνήμη. Είναι συνήθως πολλαπλάσιο των 6 ή 8 bits. Το πλήθος των bits του διαύλου διευθύνσεων προσδιορίζει το μέγιστο πλήθος διαφορετικών διευθύνσεων που μπορεί να σχηματιστούν και συνεπώς ο δίαυλος διευθύνσεων καθορίζει την μέγιστη χωρητικότητα φυσικής μνήμης. **Το πλήθος των καλωδίων του διαύλου διευθύνσεων ισούται με το πλήθος των bit κάθε διεύθυνσης.**

6

Τύποι διαύλων

Αποκλειστικής χρήσης (dedicated bus): Συνδέουν δύο μονάδες και μόνο αυτές. Απλή και γρήγορη επικοινωνία, υψηλό κόστος υλοποίησης, αδυναμία προσθήκης μονάδων. Σε περίπτωση βλάβης, τίθενται εκτός λειτουργίας μόνο οι μονάδες που εξυπηρετούν.



Κοινής χρήσης (shared bus): Συνδέουν πολλές μονάδες. Χαμηλότερη ταχύτητα, μικρό κόστος υλοποίησης, δυνατότητα προσθήκης μονάδων. Πολύπλοκη επικοινωνία. Σε περίπτωση βλάβης όλες οι μονάδες που εξυπηρετούν τίθενται εκτός.

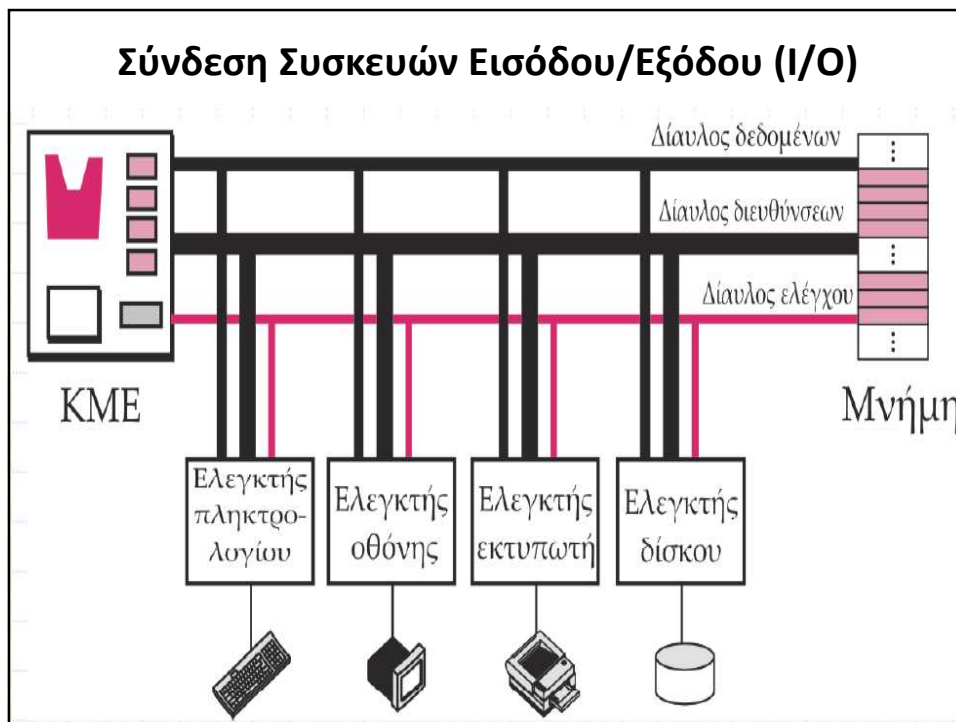
Όλες οι μονάδες και οι συσκευές σε ένα Η/Υ συνδέονται με την ΚΜΕ μέσω διαύλων.

7

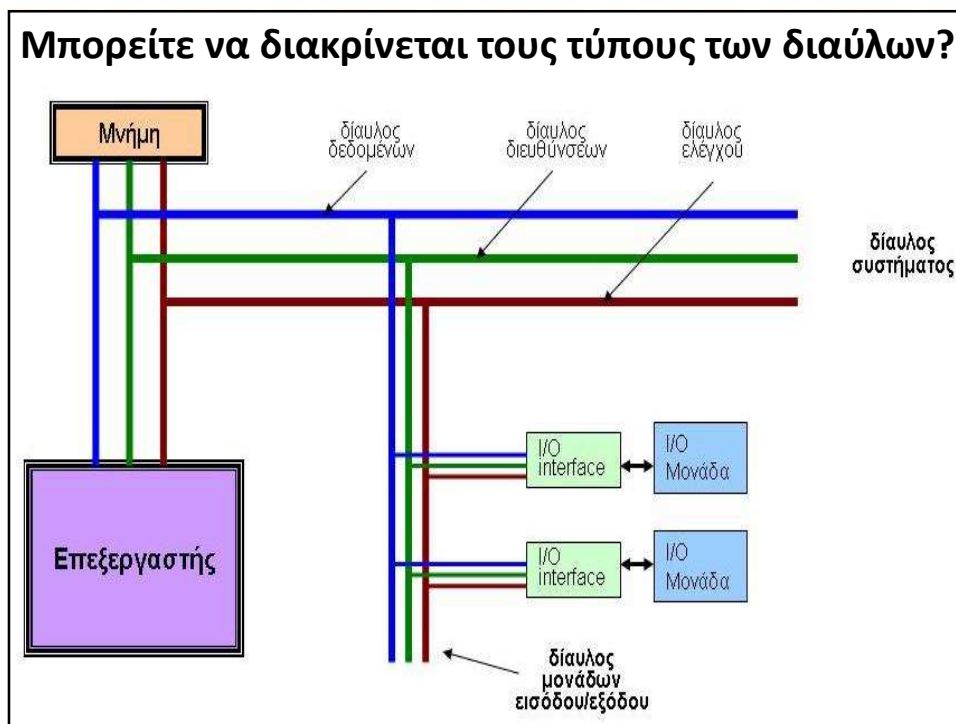
Διασύνδεση μονάδων Εισόδου/Εξόδου (I/O)

- Οι μονάδες I/O δεν είναι δυνατόν να συνδεθούν απευθείας στους διαύλους που συνδέουν την ΚΜΕ με την μνήμη, επειδή η τεχνολογία των συσκευών αυτών είναι διαφορετική (πχ. οι συσκευές I/O είναι μαγνητικού, ή οπτικού τύπου, ενώ η ΚΜΕ και η κύρια μνήμη είναι ηλεκτρονικού τύπου, κλπ).
- Οι συσκευές I/O συνδέονται με τους διαύλους μέσω μιας συσκευής που ονομάζεται **ελεγκτής εισόδου/εξόδου** (interface, controller ή «κάρτα»).
- Ανάλογα με τον τύπο επικοινωνίας και την συσκευή, υπάρχουν ελεγκτές σειριακής ή παράλληλης σύνδεσης, αποκλειστικής ή κοινής χρήσης.

8



9



10

Παραδείγματα συσκευών και διαύλων σύνδεσης

Σειριακοί
(Συσκευές μικρής ταχύτητας)

-Πληκτρολόγιο
-Ποντίκι

Παράλληλοι
(Συσκευές μεγάλης ταχύτητας)

-Εκτυπωτής
-Οδηγός δίσκου
-Οδηγός σαρωτή

Αποκλειστικής χρήσης
-Bus μνήμης – ΚΜΕ

Κοινής χρήσης
-Local bus

11

Έλεγχος ισοτιμίας (parity check)

- Είναι μια διαδικασία ελέγχου και διασφάλισης της σωστής και μετάδοσης δεδομένων μεταξύ μονάδων.
- Έστω δύο μονάδες M1 και M2 και μια ακολουθία bits A που πρόκειται να μεταδοθούν από την M1 στην M2.
- Πριν την έναρξη της μετάδοσης, προστίθεται ένα έξτρα bit (**bit ισοτιμίας**) στην ακολουθία A (δηλ. ενώ βρίσκεται ακόμα στην αφετηρία).
- Αθροίζονται τα bit της ακολουθίας A στην μονάδα M1.
- Αν έχει καθοριστεί ότι η επικοινωνία έχει πχ. περιττή ισοτιμία (καθορίζεται από τον κατασκευαστή), τότε το **bit ισοτιμίας παίρνει κατάλληλη τιμή 0 ή 1**, ώστε το άθροισμα των bit της ακολουθίας A να είναι περιττός αριθμός.
- Ακολουθεί η μετάδοση της ακολουθίας αλλά και του bit ισοτιμίας από την μονάδα M1 στην μονάδα M2.
- Στην μονάδα M2, υπολογίζεται και πάλι το άθροισμα των bit της ακολουθίας A. Αν το άθροισμα των bit είναι περιττός αριθμός (συμφωνεί με το bit ισοτιμίας στην μονάδα M2) η μετάδοση είναι σωστή. Αν το άθροισμα των bit της ακολουθίας A είναι ζυγός αριθμός, η πληροφορία έχει μεταδοθεί λάθος.

12

Παράδειγμα ελέγχου ισοτιμίας (1)

Έστω ότι το string : **0101011010011010** πρόκειται να μεταδοθεί από την μνήμη στην ΚΜΕ και ότι έχουμε άρτια ισοτιμία.

- Μετά την μετάδοση το string γίνεται: **0101011000011010**
- Στην μνήμη το bit ισοτιμίας είναι **0** (γιατί?)
- Στην ΚΜΕ το bit ισοτιμίας υπολογίζεται και είναι **1** (γιατί?)
- Αφού το αποθηκευμένο bit ισοτιμίας στην ΚΜΕ είναι διαφορετικό από εκείνο που υπολογίστηκε στην ΚΜΕ μετά την μετάδοση, η πληροφορία δεν μεταδόθηκε σωστά.
- Στην περίπτωση αυτή ο υπολογιστής βγάζει σχετικό μήνυμα στον χρήστη και συνήθως αδρανοποιείται («παγώνει»).

Ερώτημα : Θα δείξει το ίδιο αποτέλεσμα ο Η/Υ αν έχουμε περιττή ισοτιμία?

13

Παράδειγμα ελέγχου ισοτιμίας (2)

Έστω ότι το string : **0101011010011010** πρόκειται να μεταδοθεί από την μνήμη στην ΚΜΕ και ότι έχουμε άρτια ισοτιμία.

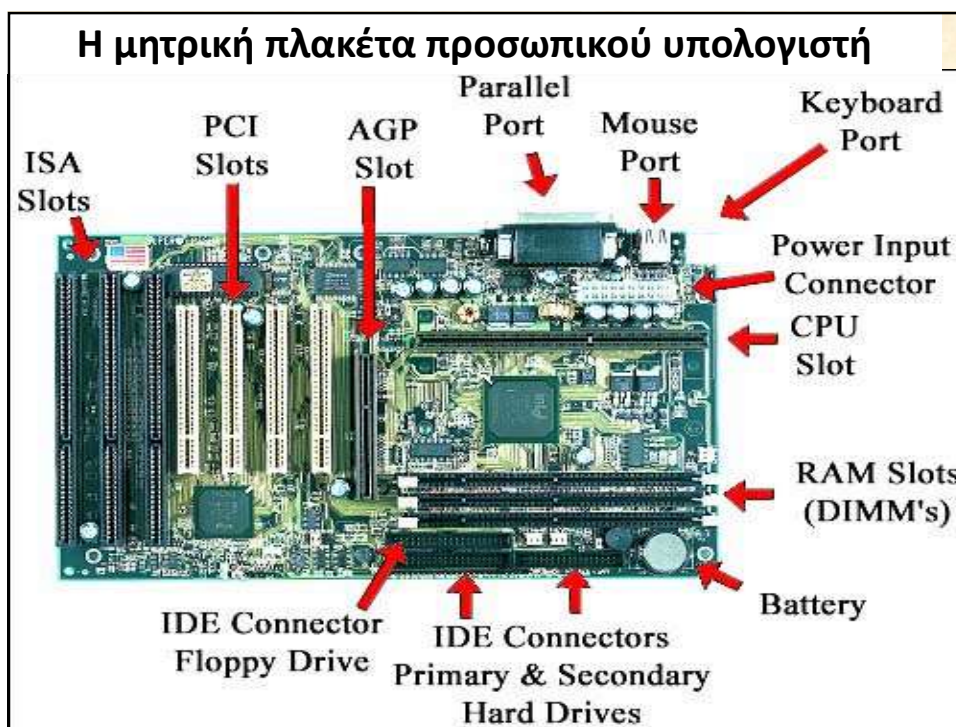
- Μετά την μετάδοση το string γίνεται: **0111011000111010**
- Στην μνήμη το bit ισοτιμίας είναι **0** (γιατί?)
- Πόσο είναι το bit ισοτιμίας στην ΚΜΕ ?

Ερωτήματα:

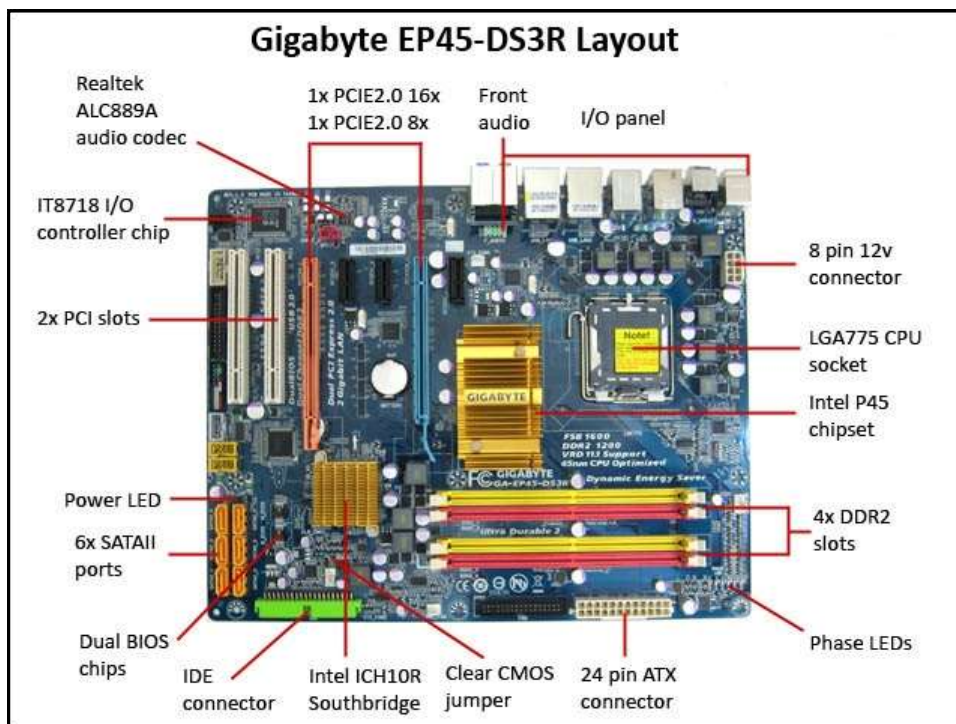
- 1) Έχει μεταδοθεί σωστά το string ?
- 2) Θα δείξει ο Η/Υ σφάλμα ισοτιμίας ?

Τι γενικό συμπέρασμα βγάζουμε ?

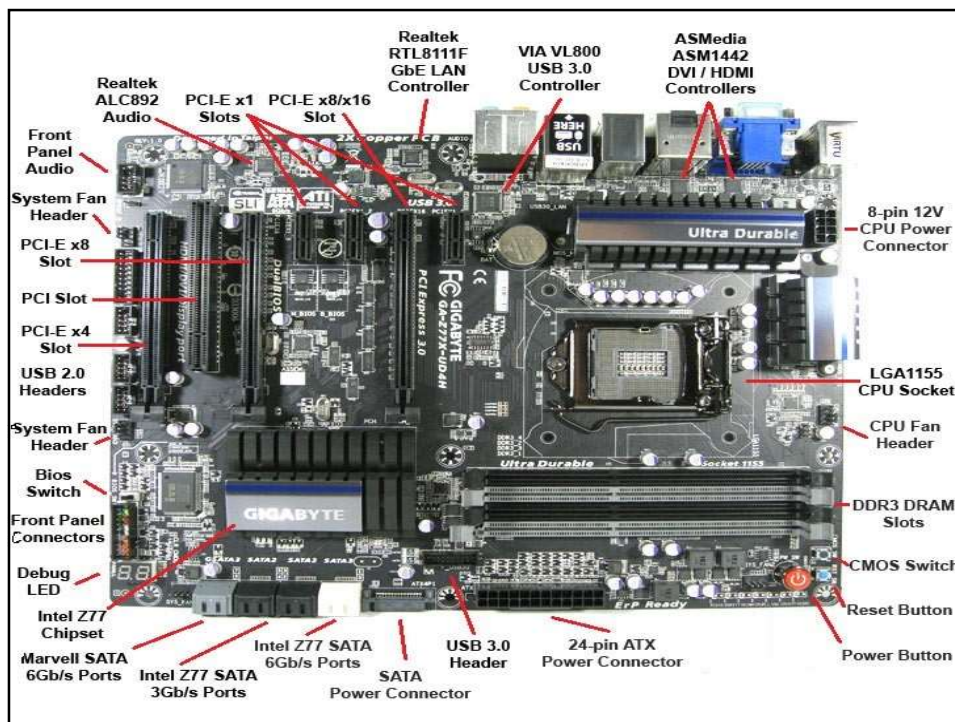
14



15



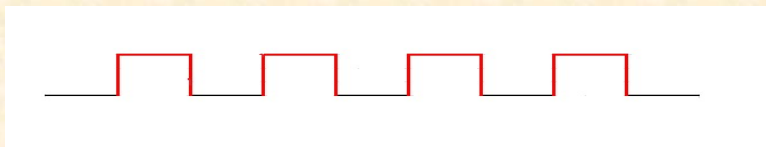
16



17

Το ρολόι της ΚΜΕ (CPU Clock)

- Το ρολόι της ΚΜΕ (CPU clock) είναι ένας ηλεκτρικός παλμός που χρησιμοποιείται για να συγχρονίσει τις λειτουργίες της ΚΜΕ.
- Ο παλμός δημιουργείται από διαδοχικές εναλλαγές του 0 και του 1.
- Ο χρόνος που χρειάζεται το ρολόι για να μεταπηδήσει από το μηδέν στο ένα και πίσω στο μηδέν, ονομάζεται **περίοδος** ή **κύκλος του ρολογιού (clock cycle)**, και μετριέται σε δευτερόλεπτα.
- Η ΚΜΕ επιμερίζει κάθε εντολή σε απλούστερα βήματα έτσι ώστε καθένα από αυτά να μπορεί να εκτελεστεί σε ένα κύκλο ρολογιού.
- Η ΚΜΕ προγραμματίζεται έτσι ώστε «να γνωρίζει» πόσους κύκλους απαιτεί κάθε εντολή για να ολοκληρωθεί και με ποια σειρά πρέπει να εκτελεστεί κάθε επιμέρους εργασία.



Με κόκκινο χρώμα, διακρίνονται τέσσερις κύκλοι του ρολογιού (εναλλαγή 0 -> 1 -> 0)

18

Συχνότητα ΚΜΕ (CPU)

- Το αντίστροφο της διάρκειας ενός κύκλου ρολογιού ονομάζεται **συχνότητα ρολογιού (clock rate)**. Συχνότητα = $1/(\text{Κύκλος Ρολογιού})$
- Η συχνότητα του ρολογιού της ΚΜΕ δείχνει τον αριθμό των κύκλων του ρολογιού σε κάθε δευτερόλεπτο.
- Ένας κύκλος ανά δευτερόλεπτο ισοδυναμεί σε 1 Hertz (Hz).
- Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα της CPU τόσο ταχύτερη είναι η λειτουργία του Η/Υ.
- Έτσι, ένας επεξεργαστής με συχνότητα **3,1 GHz** σημαίνει ότι εκτελεί **3,1 δισεκατομμύρια** κύκλους ανά δευτερόλεπτο.
- Οι σημερινοί επεξεργαστές των προσωπικών υπολογιστών έχουν συχνότητες ρολογιού που φτάνουν τα 5 GHz.

19

Εικονική (ή συμβολική) Μνήμη (Virtual Memory)

- Γνωρίζουμε ότι για να εκτελεστεί οποιοδήποτε πρόγραμμα πρέπει απαραίτητα να φορτωθεί στην μνήμη RAM.
- Επειδή η RAM δεν είναι άπειρη, δεν επαρκεί για να φορτωθούν ταυτόχρονα αλληπάλληλα προγράμματα!
- Εικονική Μνήμη είναι τμήμα του δίσκου, το οποίο δεσμεύεται και χρησιμοποιείται συμπληρωματικά ως επέκταση της μνήμης RAM για την αποθήκευση των προγραμμάτων των οποίων έχει ζητηθεί η εκτέλεση αλλά υπερχειλίζουν την μνήμη RAM.
- Επειδή για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα πρέπει να φορτωθεί στην RAM, για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα που έχει τοποθετηθεί στην Εικονική Μνήμη, πρέπει να ανακληθεί στην RAM, ενώ ένα άλλο πρόγραμμα από την RAM θα παραχωρήσει την θέση του στο προς εκτέλεση πρόγραμμα, μεταφερόμενο στην Εικονική Μνήμη.
- Η Εικονική Μνήμη λύνει το πρόβλημα της ταυτόχρονης εκτέλεσης πολλών προγραμμάτων που δεν θα χωράνε στην κύρια μνήμη, αλλά επιβραδύνει την λειτουργία του Η/Υ
 - Γιατί επιβραδύνεται η λειτουργία του Η/Υ?
 - Τι θα μπορούσε να γίνει για να αποφεύγονται κατά το δυνατόν οι καθυστερήσεις?

20

Η διαδικασία εκκίνησης (Boot Process)

1. Ηλεκτρικό ρεύμα διοχετεύεται στη μητρική πλακέτα.
2. Ενεργοποιείται η μνήμη ROM – ξεκινά η λειτουργία του Η/Υ (BIOS).
3. Πραγματοποιούνται διαγνωστικά τεστ (ενεργοποίηση, έλεγχος παρουσίας και επικοινωνίας με περιφερειακές μονάδες κλπ.)
4. Το λειτουργικό σύστημα μεταφορτώνεται από τον δίσκο στην RAM.
5. Η CPU εκτελεί το λειτουργικό σύστημα το οποίο αναλαμβάνει την περαιτέρω διαχείριση του Η/Υ.
6. Το λειτουργικό σύστημα μεταφορτώνει στην RAM όποια άλλα προγράμματα που καθοριστεί να ενεργοποιούνται στο ξεκίνημα του Η/Υ.
7. Η CPU εκτελεί τα ενεργοποιημένα προγράμματα που μεταφορτώθηκαν στην RAM.
8. Κάθε πρόγραμμα μεταφορτώνει από τα περιφερειακά στην RAM. ενδεχόμενα αρχικά δεδομένα που χρειάζεται για να λειτουργήσει.
9. Στην οθόνη έρχονται ενημερωτικά μηνύματα από τη διαδικασία.
10. Ο Η/Υ είναι έτοιμος για χρήση, δηλ. μπορεί πλέον να δεχθεί τις εντολές του χρήστη.