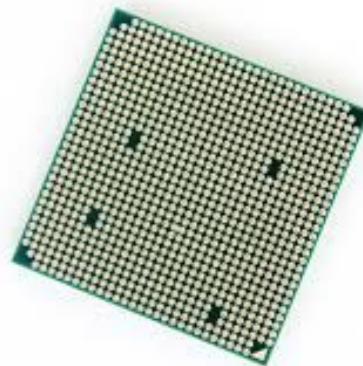


Επεξεργαστές - CPU**ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ**

Ο επεξεργαστής (Processor) ή CPU (Central Possessing Unit) αποτελεί τη βασική μονάδα του υπολογιστή. Σε αυτόν γίνεται όλη η επεξεργασία των δεδομένων. Πρόκειται για ένα τσιπ με επιφάνεια λίγων τετραγωνικών εκατοστών, μέσα στο οποίο υπάρχουν πλέον δισεκατομμύρια τρανζίστορ (ο i7 5960X έχει 2,6 δισεκατομμύρια τρανζίστορ σε μια επιφάνεια 17,6 mm X 20,2 mm). Η ισχύς του επεξεργαστή είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση του υπολογιστή. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά και η συχνότητα στην οποία εργάζεται καθορίζουν την υπολογιστική ισχύ που μπορεί να αποδώσει ο επεξεργαστής.

Δύο από τις εταιρείες κατασκευής επεξεργαστών για PC που έχουν κυριαρχήσει στην αγορά είναι η Intel και η AMD. Η πρώτη, διαθέτει επεξεργαστές της σειράς Core, Pentium και Celeron και η δεύτερη τους Phenom, Athlon και Sempron (παλαιότερα Duron) κ.ά. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά, όπως και το κόστος, διαφέρουν μεταξύ των διαφόρων τύπων επεξεργαστών. Για τους φορητούς υπολογιστές και για τα συστήματα "Server" κάθε εταιρεία προσφέρει ειδικές εκδόσεις επεξεργαστών.

Κυκλοφορούν επίσης ολοκληρωμένα κυκλώματα επεξεργαστών όπου στο ίδιο κέλυφος βρίσκονται δύο, τέσσερις ή και περισσότεροι επεξεργαστές (μέχρι 12 σήμερα) , οι οποίοι ονομάζονται αντίστοιχα διπλοπύρηνιοι, τετραπύρηνιοι κλπ.

*Επεξεργαστής 4^{ης} γενιά Intel i7**i7 5960x (8 core)**Επεξεργαστής FX 8320 της AMD (8 core)*

ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

Οι επεξεργαστές εσωτερικά αποτελούνται από διάφορα τμήματα, τα σπουδαιότερα από τα οποία είναι οι μονάδες που εκτελούν αριθμητικές και λογικές πράξεις (Arithmetic Logic Units - ALUs) και οι καταχωρητές (Registers), οι οποίοι χονδρικά διακρίνονται σε καταχωρητές δεδομένων και καταχωρητές διευθύνσεων. Χαρακτηριστικό μέγεθος των καταχωρητών είναι το «μήκος λέξης» τους, με το οποίο ορίζεται ο αριθμός των bits που μπορούν να αποθηκεύσουν. Οι καταχωρητές των επεξεργαστών έχουν μήκος 32bits ή 64bits, έτσι έχουμε τους λεγόμενους 32μπιτους ή 64μπιτους επεξεργαστές. Σήμερα έχουν επικρατήσει οι 64 bits επεξεργαστές.

Οι καταχωρητές δεδομένων είναι μονάδες προσωρινής αποθήκευσης, συμμετέχουν στη διαδικασία εκτέλεσης των αριθμητικών και λογικών πράξεων μέσα στον πυρήνα, κυρίως, κρατώντας τα δεδομένα και τα αποτελέσματα των πράξεων.

Στους καταχωρητές διευθύνσεων του επεξεργαστή τοποθετούνται κάθε φορά, οι διευθύνσεις της μνήμης RAM στις οποίες ο επεξεργαστής επιθυμεί να αποθηκεύσει δεδομένα, με συνέπεια το μέγεθος της χωρητικότητας μνήμης RAM να εξαρτάται από αυτούς τους καταχωρητές. Κάθε μεμονωμένη διεύθυνση μνήμης που μπορεί να ορίζει ένας 32μπιτους επεξεργαστή δεν μπορεί θεωρητικά να ξεπερνά τα 32bits (λόγω των 32μπιτων καταχωρητών του), έτσι ο μέγιστος αριθμός θέσεων μνήμης για αυτούς τους επεξεργαστές είναι 2^{32} , δηλαδή περίπου 4TB (TeraBytes).

Όλοι οι επεξεργαστές έχουν συγκεκριμένο ρεπερτόριο εντολών (Instruction Set) με τη βοήθεια των οποίων γίνεται ο προγραμματισμός τους. Καθοριστικό ρόλο παίζουν και οι επεκτάσεις του ρεπερτορίου εντολών (Instruction Set Extensions) που υποστηρίζει ο κάθε επεξεργαστής. Το μήκος των καταχωρητών του επεξεργαστή επηρεάζει τη δημιουργία προγραμμάτων εφαρμογών. Για το λόγο αυτό, προγράμματα που έχουν δημιουργηθεί για επεξεργαστές των 32bits ενδεχομένως να μη λειτουργούν σε επεξεργαστές των 64bits.

Άλλο ένα βασικό δομικό στοιχείο των επεξεργαστών είναι οι εσωτερικοί διάδρομοι (Buses) για τη μεταφορά των δεδομένων (Data bus), των διευθύνσεων μνήμης (Address bus) και των σημάτων ελέγχου (Control Bus). Το εύρος των διαδρόμων δεδομένων και διευθύνσεων εξαρτάται από το μήκος των καταχωρητών του επεξεργαστή.

Αν και η εσωτερική δομή των επεξεργαστών είναι εξαιρετικά σύνθετη, εντούτοις όταν θέλουμε να επιλέξουμε έναν επεξεργαστή αρκεί να γνωρίζουμε τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του.

Δίαυλος FSB

Ο δίαυλος FSB (Front Side Bus) είναι ο δρόμος που χρησιμοποιεί ο επεξεργαστής για να επικοινωνήσει με το chipset υποστήριξης (βόρεια γέφυρα) και κατ' επέκταση με τη μνήμη RAM και την κάρτα γραφικών. Ο δίαυλος FSB επεκτείνεται έξω από το τσιπ του επεξεργαστή και συνδέεται άμεσα με το I.C. Northbridge. Η συχνότητα λειτουργίας του διαύλου, γνωστή και ως εξωτερική συχνότητα του επεξεργαστή, επηρεάζει άμεσα την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων από και προς τον επεξεργαστή κυμαίνεται στην τάξη των πρώτων GHz.

Δίαυλος Hyper Transport

Ο δίαυλος αυτός έχει αναπτυχθεί από την AMD και αντικαθιστά τον δίαυλο FSB, στους επεξεργαστές Athlon 64. Βρίσκεται μέσα στον επεξεργαστή μαζί με τον ελεγκτή μνήμης. Είναι σειριακός και αμφίδρομος. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων στο δίαυλο αυτό μπορεί να φθάσει και τα 4GB/sec.

Λανθάνουσα μνήμη

Η λανθάνουσα μνήμη (Cache memory) είναι ενσωματωμένη στον επεξεργαστή και είναι γρηγορότερη από τη RAM, αλλά ακριβότερη σε κόστος και για το λόγο αυτό περιορισμένης χωρητικότητας. Η λανθάνουσα μνήμη χωρίζεται σε επίπεδα (Levels) τα L1, L2 και L3 (ορισμένοι επεξεργαστές έχουν και τρίτο επίπεδο για τη βελτίωση των γραφικών). Η L1 είναι μικρότερη σε χωρητικότητα(της τάξης των Kbyte σήμερα) και ταχύτερη από την L2. Οι χωρητικότητες της cache memory μπορεί να κυμαίνονται από 256KB έως 15MB ή και περισσότερο. Η λανθάνουσα μνήμη παρεμβάλλεται μεταξύ του επεξεργαστή και της κύριας μνήμης RAM. Κατά την εκτέλεση μιας εφαρμογής, την πρώτη φορά που η CPU θα προσπελάσει απευθείας μια φυσική

Επεξεργαστές - CPU

διεύθυνση της μνήμης RAM (για την ανάγνωση κάποιων δεδομένων), θα επιλέξει (με τη χρήση ειδικών αλγορίθμων) και θα διαβάσει κι άλλα σχετικά δεδομένα, τα οποία θα αποθηκεύσει στη λανθάνουσα μνήμη L1. Όταν η L1 γεμίσει με δεδομένα, τότε χρησιμοποιείται και η L2. Την επόμενη φορά που θα απαιτηθεί ανάγνωση δεδομένων ο επεξεργαστής θα αναζητήσει τα δεδομένα αυτά πρώτα στην L1 και μετά στην L2, αν δεν τα βρει εκεί αναγκαστικά θα τα αναζητήσει στη RAM ή στο σκληρό δίσκο. Η διαδικασία αυτή έχει σκοπό την αύξηση της ταχύτητας επεξεργασίας, αφού η λανθάνουσα μνήμη βρίσκεται πιο κοντά στον επεξεργαστή και είναι πιο γρήγορη από τη RAM.

Δίαυλος BSB

Ο δίαυλος BSB (Back Side Bus) χρησιμοποιείται για την επικοινωνία της CPU με τη λανθάνουσα μνήμη. Βρίσκεται μέσα στο τσιπ του επεξεργαστή.

Τεχνολογία ολοκλήρωσης

Η τεχνολογία ή κλίμακα ολοκλήρωσης αφορά στο βαθμό σμίκρυνσης των εσωτερικών τμημάτων του επεξεργαστή. Πρακτικά, μας δίνει ένα μέτρο σύγκρισης για το πόσο κοντά μπορεί να βρίσκονται τα μεμονωμένα τμήματα του πυρήνα του επεξεργαστή. Τα μικρότερα σε επιφάνεια τρανζίστορ μπορούν να λειτουργούν σε υψηλότερες συχνότητες, με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας, άρα και μικρότερη παραγωγή θερμότητας. Η τεχνολογία ολοκλήρωσης αρχικά εκφραζόταν σε χιλιοστά του χιλιοστού (μικρόμετρα – μη κοίτα τους πίνακες παραπάνω). Σήμερα, η τεχνολογία ολοκλήρωσης είναι στα 22nm (22 νανόμετρα ή 22×10^{-9} μέτρα).

Συχνότητα λειτουργίας

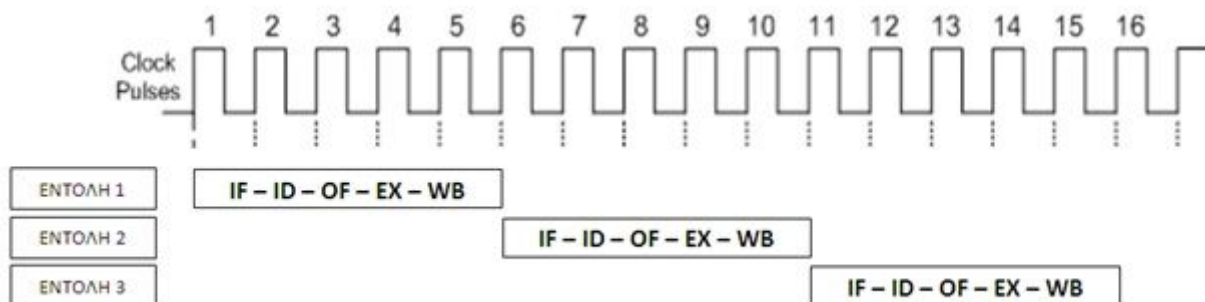
Η συχνότητα λειτουργίας (εσωτερική) του επεξεργαστή είναι ένα μέτρο της ταχύτητάς του, χωρίς αυτό να είναι απόλυτο. Είναι γνωστή και ως ταχύτητα (ή συχνότητα) ρολογιού και σχετίζεται με την ταχύτητα εκτέλεσης των εντολών του και την ταχύτητα μεταφοράς των δεδομένων (τυπική τιμή 3GHz) και είναι το γινόμενο της τιμής μιας συχνότητας που παράγεται επί έναν πολλαπλασιαστή (πχ $200 \text{ MHz} \times 15 = 3 \text{ GHz}$). Η αύξηση της συχνότητας ρολογιού του επεξεργαστή πάνω από το εργοστασιακό όριο, είναι μια παλιά τακτική που επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους. Συνήθως όμως απαιτεί και αύξηση της τάσης λειτουργίας του και για αυτό πρέπει να γίνεται προσεκτικά. Σήμερα και οι ίδιες εταιρείες ενσωματώνουν κατά κάποιο τρόπο ελεγχόμενες δυνατότητες υπερχρονισμού των επεξεργαστών τους (όπως η τεχνολογία Intel Turbo Boost Technology).

Διασωλήνωση (Pipeline)

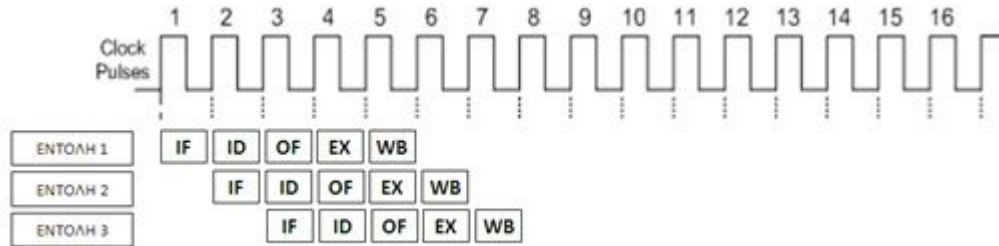
Η διασωλήνωση είναι μια διαδικασία κατά την οποία σε ένα παλμό ρολογιού εκτελούνται τμήματα από περισσότερες εντολές. Αυτά τα τμήματα των εντολών ονομάζονται στάδια και αποτελούνται από πιο απλές και στοιχειώδεις διεργασίες.

Η εκτέλεση μιας εντολής από τον επεξεργαστή γίνεται σε πέντε στάδια: 1) Προσκόμιση εντολής από τη μνήμη (IF-Instruction Fetch), 2) Ανάγνωση και αποκωδικοποίηση εντολής (ID - Instruction Decode), 3) Προσκόμιση τελεστή (OF - Operand Fetch), 4) Εκτέλεση εντολής (EX - Execute) και 5) Εγγραφή αποτελέσματος στη μνήμη (WB - Write Back).

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται ο χρόνος εκτέλεσης τριών εντολών, χωρίς την εφαρμογή της μεθόδου διασωλήνωσης. Διαπιστώνουμε ότι για την εκτέλεση των τριών εντολών απαιτούνται 15 παλμοί ρολογιού ή αλλιώς 15 περίοδοι τετραγωνικών παλμών.



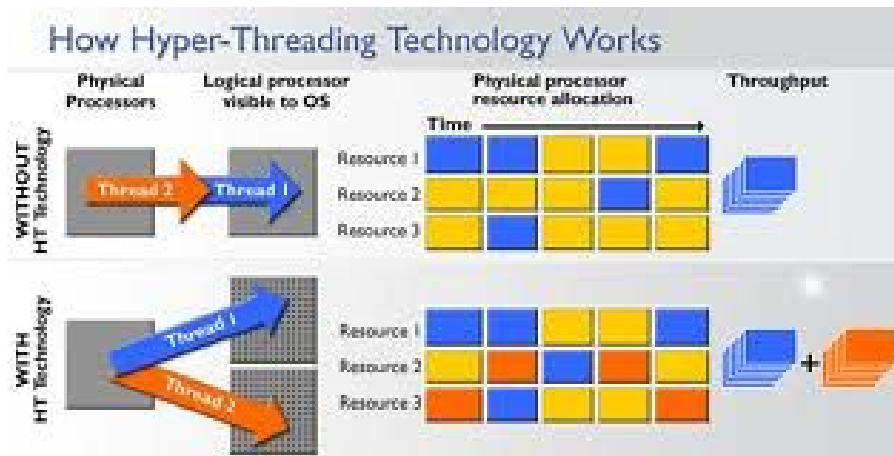
Στην παρακάτω εικόνα όμως απεικονίζεται ο χρόνος εκτέλεσης τριών εντολών, με εφαρμογή της μεθόδου διασωλήνωσης. Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση αυτή για την εκτέλεση των τριών εντολών απαιτούνται μόνο 7 παλμοί ρολογιού, γιατί σε κάθε παλμό εκτελούνται μεμονωμένα στάδια περισσότερων εντολών.



Η μέθοδος της διασωλήνωσης αυξάνει τελικά την ταχύτητα εκτέλεσης των εντολών.

Τεχνολογία υπερνημάτωσης (Hyper – Threading Technology)

Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στον επεξεργαστή να εκτελεί ταυτόχρονα δύο διαφορετικά τμήματα ενός προγράμματος, σαν να υπήρχαν δύο ξεχωριστοί πυρήνες. Έτσι η εκτέλεση των προγραμμάτων γίνεται πιο αποδοτική.



Πιο αναλυτικά ο όρος **Υπερνημάτωση** (Hyper-threading ή Hyper-threading Technology), αποτελεί την ονομασία που έδωσε η Intel στη τεχνολογία ταυτόχρονης πολυνημάτωσης που ανέπτυξε η ίδια και υλοποίησε για πρώτη φορά το Φεβρουάριο του 2002 στους επεξεργαστές Xeon και Pentium 4. Αργότερα, η συγκεκριμένη τεχνολογία ενσωματώθηκε μεταξύ άλλων και στις σειρές επεξεργαστών Itanium, Atom και Core.

Η τεχνολογία αυτή της Intel, επιτρέπει την παράλληλη επεξεργασία δεδομένων (πολλές διεργασίες/νήματα ταυτόχρονα) στους επεξεργαστές που κατασκευάζει. Κάθε επεξεργαστικός πυρήνας, γίνεται αντιληπτός από το λειτουργικό σύστημα ως δυο λογικοί πυρήνες (συγκεκριμένα ένας πραγματικός επεξεργαστικός πυρήνας και ένας επιπλέον "λογικός"), και διαμοιράζει το φόρτο ανάμεσά τους όταν παρίσταται η ανάγκη. Η ουσιαστική λειτουργία της υπερνημάτωσης είναι η μείωση του αριθμού των εξαρτημένων εντολών στον δίαυλο μεταφοράς εντολών του επεξεργαστή.

Η υπερνημάτωση απαιτεί την ύπαρξη λειτουργικού συστήματος το οποίο όχι μόνο θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλούς πυρήνες επεξεργασίας αλλά και να είναι ειδικά σχεδιασμένο να εκμεταλλεύεται τη τεχνολογία αυτή. Η Intel έχει συστήσει την απενεργοποίηση της εν λόγω λειτουργίας σε λειτουργικά συστήματα τα οποία δεν είναι βελτιστοποιημένα για την τεχνολογία αυτή. Σήμερα, τα πιο ευρέως διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα είναι άκρως βελτιστοποιημένα για τη συγκεκριμένη τεχνολογία.

Επεξεργαστές - CPU

Η συνολική απόδοση της πολυεπεξεργασίας (multitasking) είναι ο συνδυασμός πυρήνων επεξεργαστών (core), με τα νήματα (threads) που διαθέτει ο επεξεργαστής και τις δυνατότητες του λογισμικού. Για την εφαρμογή της υπερνημάτωσης θα πρέπει το λειτουργικό σύστημα να υποστηρίζει αυτή την τεχνολογία, καθώς επίσης και την τεχνολογία πολλαπλών πυρήνων.

Τάση λειτουργίας

Η τάση λειτουργίας του επεξεργαστή μπορεί να αλλάζει ανάλογα με το μοντέλο, συνήθως είναι της τάξης των 1,Χ V όπου Χ συνήθως μικρότερος του 5 και έχει άμεση σχέση με την ισχύ που απορροφά ο επεξεργαστής, άρα και με τη θερμότητα που αναπτύσσεται σ' αυτόν. Ανάλογη είναι και η μέγιστη ισχύς του επεξεργαστή που δίνεται ως TDP (Thermal Design Power).

Υποστήριξη – συνεργασία με την μνήμη RAM

Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό του επεξεργαστή είναι οι δυνατότητες συνεργασίας με τις μνήμες RAM και πιο συγκεκριμένα :

- Με ποιόν τύπο μνήμης συνεργάζεται και ποιών συχνοτήτων (πχ DDR4 1333/1600).
- Την μέγιστη χωρητικότητα μνήμης (Max Memory Size) που μπορεί να υποστηρίξει (πχ 32 GB).
- Το μέγιστο εύρος ζώνης της μνήμης που μπορεί να εκτελέσει (Max Memory Bandwidth) και είναι ο μέγιστος ρυθμός ανάγνωσης ή αποθήκευσης δεδομένων στην μνήμη RAM από τον επεξεργαστή. Δίνεται σε GB/s (πχ 64 GB/s)

Υποστήριξη – συνεργασία με τους δίαυλους PCI –E

Είναι και αυτή η συνεργασία χαρακτηριστικό του κάθε επεξεργαστή και συγκεκριμένα με ποια έκδοση PCI –E (Revision) μπορεί να συνεργαστεί και πόσες γραμμές (Lanes) μπορεί να υποστηρίξει.

Ψύξη του επεξεργαστή

Η θερμοκρασία του επεξεργαστή εξαρτάται από την τεχνολογία ολοκλήρωσης και τη συχνότητα λειτουργίας του. Η θερμοκρασία αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά τα επιτρεπόμενα, από τον κατασκευαστή, όρια. Για την απαγωγή (προς το περιβάλλον) της θερμότητας του επεξεργαστή χρησιμοποιείται ψήκτρα αλουμινίου και ανεμιστήρας (CPU fan). Το σύνολο αυτό ονομάζεται CPU cooler . Συχνά πλέον συναντάμε και πιο εξεζητημένα συστήματα ψύξης, όπως συστήματα υδρόψυξης αγαπημένα κομμάτια των overclockers. Μεταξύ επεξεργαστή και ψήκτρας πρέπει οπωσδήποτε να τοποθετηθεί θερμοαγωγίμη σιλικόνη, η οποία εξασφαλίζει την ομαλή μεταφορά της θερμότητας από τον επεξεργαστή προς την ψήκτρα.



Πέρα από αυτά τα γενικά χαρακτηριστικά που αναφέραμε πιο πάνω, οι εταιρείες κατασκευής επεξεργαστών διαθέτουν μια σειρά από εξειδικευμένες τεχνολογίες με σκοπό την αύξηση των επιδόσεων των επεξεργαστών.

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Σε όσους αρέσει η ιστορία του κάθε αντικειμένου μπορούν να δουν την εξέλιξη των επεξεργαστών τις τελευταίες δεκαετίες για τις δύο εταιρείες που έχουν επικρατήσει στο χώρο αυτό.

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ INTEL

- The 4-bit processors
 - 1.1 Intel 4004
 - 1.2 Intel 4040
- The 8-bit processors
 - 2.1 8008
 - 2.2 8080
 - 2.3 8085
- Microcontrollers
 - 3.1 Intel 8048
 - 3.2 Intel 8051
 - 3.3 Intel 80151
 - 3.4 Intel 80251
 - 3.5 MCS-96 Family
- The bit-slice processor
 - 4.1 3000 Family
- The 16-bit processors: MCS-86 family
 - 5.1 8086
 - 5.2 8088
 - 5.3 80186
 - 5.4 80188
 - 5.5 80286
- 32-bit processors: the non-x86 microprocessors
 - 6.1 iAPX 432
 - 6.2 i960 aka 80960
 - 6.3 i860 aka 80860
 - 6.4 XScale
- 32-bit processors: the 80386 range
 - 7.1 80386DX
 - 7.2 80386SX
 - 7.3 80376
 - 7.4 80386SL
 - 7.5 80386EX
- 32-bit processors: the 80486 range
 - 8.1 80486DX
 - 8.2 80486SX
 - 8.3 80486DX2
 - 8.4 80486SL
 - 8.5 80486DX4

- 32-bit processors: P5 microarchitecture
 - 9.1 Original Pentium
 - 9.2 Pentium with MMX Technology
- 32-bit processors: P6/Pentium M microarchitecture
 - 10.1 Pentium Pro
 - 10.2 Pentium II
 - 10.3 Celeron (Pentium II-based)
 - 10.4 Pentium III
 - 10.5 Pentium II and III Xeon
 - 10.6 Celeron (Pentium III Coppermine-based)
 - 10.7 Celeron (Pentium III Tualatin-based)
 - 10.8 Pentium M
 - 10.9 Celeron M
 - 10.10 Intel Core
 - 10.11 Dual-Core Xeon LV
- 32-bit processors: NetBurst microarchitecture
 - 11.1 Pentium 4
 - 11.2 Xeon
 - 11.3 Mobile Pentium 4-M
 - 11.4 Pentium 4 EE
 - 11.5 Pentium 4E
 - 11.6 Pentium 4F
- 64-bit processors: IA-64
 - 12.1 Itanium
 - 12.2 Itanium 2
- 64-bit processors: Intel 64 – NetBurst microarchitecture
 - 13.1 Pentium 4F
 - 13.2 Pentium D
 - 13.3 Pentium Extreme Edition
 - 13.4 Xeon
- 64-bit processors: Intel 64 – Core microarchitecture
 - 14.1 Xeon
 - 14.2 Intel Core 2
 - 14.3 Pentium Dual-Core
 - 14.4 Celeron
 - 14.5 Celeron M
- 64-bit processors: Intel 64 – Nehalem microarchitecture
 - 15.1 Intel Pentium
 - 15.2 Core i3
 - 15.3 Core i5
 - 15.4 Core i7
 - 15.5 Xeon
- 64-bit processors: Intel 64 – Sandy Bridge / Ivy Bridge microarchitecture
 - 16.1 Celeron
 - 16.2 Pentium
 - 16.3 Core i3

- 16.4 Core i5
- 16.5 Core i7
- 64-bit processors: Intel 64 – Haswell και Haswell-E microarchitecture (4^η γενιά).

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ AMD

[Am2900](#) series (1975)

- [Am2901](#) 4-bit-slice ALU (1975)
- [Am2902](#) Look-Ahead Carry Generator
- [Am2903](#) 4-bit-slice ALU, with [hardware multiply](#)
- [Am2904](#) Status and Shift Control Unit
- [Am2905](#) Bus Transceiver
- [Am2906](#) Bus Transceiver with Parity
- [Am2907](#) Bus Transceiver with Parity
- [Am2908](#) Bus Transceiver with Parity
- [Am2909](#) 4-bit-slice address sequencer
- [Am2910](#) 12-bit address sequencer
- [Am2911](#) 4-bit-slice address sequencer
- [Am2912](#) Bus Transceiver
- [Am2913](#) Priority Interrupt Expander
- [Am2914](#) Priority Interrupt Controller

29000 (29K) (1987–95)

- [AMD 29000](#) (aka 29K) (1987)+
- [AMD 29005](#) Above without (functional) MMU and BTC
- [AMD 29027 FPU](#)
- [AMD 29030](#)
- [AMD 29050](#) with on-chip FPU (1990)
- [AMD 292xx embedded](#) processor

Non-x86 architecture processors

2nd source (1974)

[Am9080](#)

2nd source (1982)

Am29X305 (second source for [Signetics 8X305](#) 8-bit micro controller)

x86 architecture processors

2nd source (1979–91)

(second-sourced [x86](#) processors produced under contract with [Intel](#))

- [8086](#)
- [8088](#)
- [Am286](#) (2nd-sourced 80286, so not a proper Amx86 member)

Amx86 series (1991–95)

- [Am386](#) (1991)
 - [Am486](#) (1993)
 - [Am5x86](#) (a CPU that performed at entry-level Pentium speed on upper-end 486 motherboards) (1995)
- [K5 architecture](#) (1995)]

- [AMD K5](#) (*SSA5/5k86*)

[K6 architecture](#) (1997–2001)

- [AMD K6](#) (*NX686/Little Foot*) (1997)
- [AMD K6-2](#) (*Chompers/CXT*)
 - [AMD K6-2-P](#) (*Mobile K6-2*)
- [AMD K6-III](#) (*Sharptooth*)
 - [AMD K6-III-P](#)
- [AMD K6-2+](#)
- [AMD K6-III+](#)

[K7 architecture](#) (1999–2005)

- [Athlon \(Slot A\)](#) (*Argon, Pluto/Orion, Thunderbird*) (1999)
- [Athlon \(Socket A\)](#) (*Thunderbird*) (2000)
- [Duron](#) (*Spitfire, Morgan, Applebred*) (2000)
- [Athlon MP](#) (*Palomino, Thoroughbred, Barton, Thorton*) (2001)
- [Mobile Athlon 4](#) (*Corvette/Mobile Palomino*) (2001)
- [Athlon XP](#) (*Palomino, Thoroughbred (A/B), Barton, Thorton*) (2001)
- [Mobile Athlon XP](#) (*Mobile Palomino*) (2002)
- [Mobile Duron](#) (*Camaro/Mobile Morgan*) (2002)
- [Sempron](#) (*Thoroughbred, Thorton, Barton*) (2004)
- [Mobile Sempron](#)

K8 core architecture]

[K8 series](#) (2003–) Families: [Opteron](#), [Athlon 64](#), [Sempron](#), [Turion 64](#), [Athlon 64 X2](#), [Turion 64 X2](#)

- [Opteron](#) (*SledgeHammer*) (2003)
- [Athlon 64 FX](#) (*SledgeHammer*) (2003)
- [Athlon 64](#) (*ClawHammer/Newcastle*) (2003)
- [Mobile Athlon 64](#) (*Newcastle*) (2004)
- [Athlon XP-M](#) (*Dublin*) (2004) Note: [AMD64](#) disabled

- [Sempron \(Paris\)](#) (2004) Note: [AMD64](#) disabled
- [Athlon 64 \(Winchester\)](#) (2004)
- [Turion 64 \(Lancaster\)](#) (2005)
- [Athlon 64 FX \(San Diego\)](#) (1st half 2005)
- [Athlon 64 \(San Diego/Venice\)](#) (1st half 2005)
- [Sempron \(Palermo\)](#) (1st half 2005)
- [Athlon 64 X2 \(Manchester\)](#) (1st half 2005)
- [Athlon 64 X2 \(Toledo\)](#) (1st half 2005)
- [Athlon 64 FX \(Toledo\)](#) (2nd half 2005)
- [Turion 64 X2 \(Taylor\)](#) (1st half 2006)
- [Athlon 64 X2 \(Windsor\)](#) (1st half 2006)
- [Athlon 64 FX \(Windsor\)](#) (1st half 2006)
- [Athlon 64 X2 \(Brisbane\)](#) (2nd half 2006)
- [Athlon 64 \(Orleans\)](#) (2nd half 2006)
- [Sempron \(Manila\)](#) (1st half 2006)
- [Sempron \(Sparta\)](#)
- [Opteron \(Santa Rosa\)](#)
- [Opteron \(Santa Ana\)](#)
- [Mobile Sempron](#)

K10 core architecture

[K10 series CPUs](#) (2007-)

- [Opteron \(Barcelona\)](#) (10 September 2007)
- [Phenom FX \(Agena FX\)](#) (Q1 2008)
- [Phenom X4 \(9-series\) \(Agena\)](#) (19 November 2007^[1])
- [Phenom X3 \(8-series\) \(Toliman\)](#) (April 2008^[2])
- [Athlon 6-series \(Kuma\)](#) (February 2007^[3])
- [Athlon 4-series \(Kuma\)](#) (2008)
- [Athlon X2 \(Rana\)](#) (Q4 2007)
- [Sempron \(Spica\)](#)
- [Opteron \(Budapest\)](#)
- [Opteron \(Shanghai\)](#)
- [Opteron \(Magny-Cours\)](#)
- [Phenom II \(X4 in January 8, 2009, X6 in April 27, 2010\)](#)
- [Athlon II](#)
- [Turion II \(Caspian\)](#) [More info](#)

[K10 series APUs](#) (2011-)

- Llano [AMD Fusion](#) (*K10* cores + [Redwood](#)-class GPU) (launch Q2 2011)

Bulldozer module architecture

[Bulldozer series CPUs](#) (2011–)

- *Interlagos* [Opteron](#) ([Bulldozer](#) core) (launch Q4 2011)
- *Zambezi* ([Bulldozer](#) core) (launch Q4 2011)
- *Vishera* ([Piledriver](#) core) (launch Q4 2012)

Bobcat core architecture

[Bobcat series APUs](#) (2011–)

- Ontario ([Bobcat](#) cores + [Cedar](#)-class GPU) (launch Q1 2011)
- Zacate ([Bobcat](#) cores + [Cedar](#)-class GPU) (launch Q1 2011)

και η εξέλιξη των τελευταίων ετών:

- 1 Desktop processors
 - 1.1 Lynx: "Llano" (2011, 32 nm)
 - 1.2 Virgo: "Trinity" (2012, 32 nm)
 - 1.3 "Richland" (2013, 32 nm)
 - 1.4 "Kabini" (2014, 28 nm)
 - 1.5 "Kaveri" (2014, 28 nm)
- 2 Server processors
 - [2.1 "Kyoto"](#) (2013, 28 nm)
- 3 Mobile processors
 - 3.1 Sabine: "Llano" (2011, 32 nm)
 - 3.2 Comal: "Trinity" (2012, 32 nm)
 - 3.3 "Richland" (2013, 32 nm)
 - 3.4 "Kaveri" (2014, 28 nm)

Κάποια γρήγορα συμπεράσματα που βγάζουμε από τους παραπάνω πίνακες εξέλιξης των επεξεργαστών είναι:

- Η εξέλιξή τους είναι ραγδαία και ασταμάτητη.
- Εκτός των άλλων συνδέεται και με τον αριθμό των bit που χαρακτηρίζει τις γενιές των επεξεργαστών καθώς και με το μέγεθος της λιθογραφίας για την κατασκευή τους (θα δούμε τι ακριβώς σημαίνουν αυτά παρακάτω).
- Οι εταιρείες κατασκευής τους για να σπάσουν το ψυχρό τεχνικό κόσμο που χαρακτηρίζει την κατασκευή επεξεργαστών, δίνουν «καλλιτεχνικά» ψευδώνυμα σε κάθε νέα αρχιτεκτονική κατασκευής, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια.

Η ενσωματωμένη τεχνολογία των επεξεργαστών είναι τεράστια και ιδιαίτερα πολύπλοκη. Ας δούμε όμως τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Σε κάποιες από τις αναφορές παρακάτω για να απλοποιήσουμε την ανάλυση θα αναφερόμαστε σε επεξεργαστές της Intel, αφού είναι και οι πιο διαδεδομένοι εμπορικά, αντίστοιχα όμως ισχύουν και τους επεξεργαστές της AMD.

Βιβλιογραφία

Για την συγγραφή αυτών των σημειώσεων, εκτός των άλλων, αντλήθηκαν πληροφορίες από τους παρακάτω δικτυακούς τόπους:

http://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Core

<http://www.hardwaresecrets.com/article/A-Complete-List-of-CPU-Sockets/373/4>

<http://ark.intel.com/>

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Intel_microprocessors

<http://download.intel.com/pressroom/kits/IntelProcessorHistory.pdf>

<http://www.intel.com/content/www/us/en/history/historic-timeline.html>

<http://www.intel.com/pressroom/kits/quickreffam.htm#core2>

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_AMD_microprocessors

Εργασία

1. Να αναζητήσετε πληροφορίες για τον επεξεργαστή core i7 5960x της Intel και να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Cores (Πυρήνες)	
Threads (Νήματα)	
Clock Speed (Ταχύτητα ρολογιού)	
Instruction Set (Ρεπερτόριο Εντολών 32 ή 64 bit)	
Instruction Set Extensions (Επεκτάσεις Ρεπερτορίου Εντολών)	
Lithography (μέγεθος λιθογραφίας κατασκευής σε nm)	
Max TDP – Max Thermal Design Power (Μέγιστη προβλεπόμενη Ισχύς σε Watt)	
Max Memory size (Μέγιστη ποσότητα μνήμης RAM)	
Memory Type (Τύπος μνήμης RAM πχ DDR3 ή DDR4 και ποιες συχνότητες)	
Max Memory Bandwidth (Εύρος μεταφοράς δεδομένων από και προς την μνήμη RAM δηλ εύρος FSB)	
PCI Express Revision (Υποστηριζόμενη έκδοση PCI Express)	
Sockets Supported (Βάση υποδοχής του επεξεργαστή)	
Hyper Threading (Υποστήριξη τεχνολογίας Υπερνημάτωσης ΝΑΙ ή ΟΧΙ)	
Core code name (όνομα αρχιτεκτονικής του πυρήνα)	
T case (Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας)	
L1,L2,L3 CacheMemory (Μέγεθος κρυφής μνήμης 1 ^{ου} , 2 ^{ου} και 3 ^{ου} επιπέδου)	

2. Κάνετε αντικατάσταση επεξεργαστή σε Η/Υ που έχει τα εξής χαρακτηριστικά:
- Μητρική κάρτα την Asus X99 Deluxe
 - Μνήμη RAM : DDR4 3000
- Να δώσετε μια δική σας επιλογή επεξεργαστή που θα τοποθετήσετε.