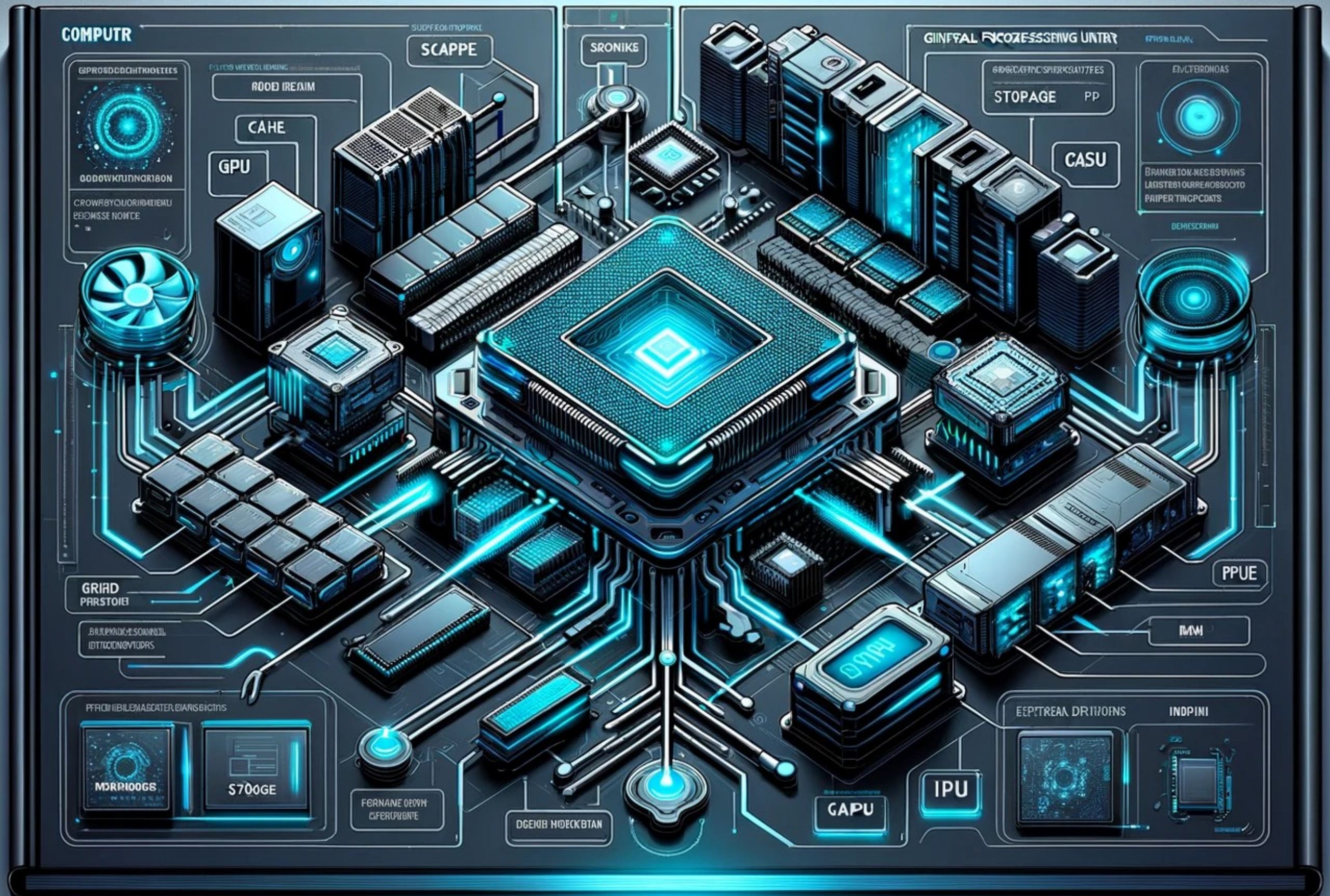


Αρχιτεκτονική υπολογιστών & λειτουργικά συστήματα.



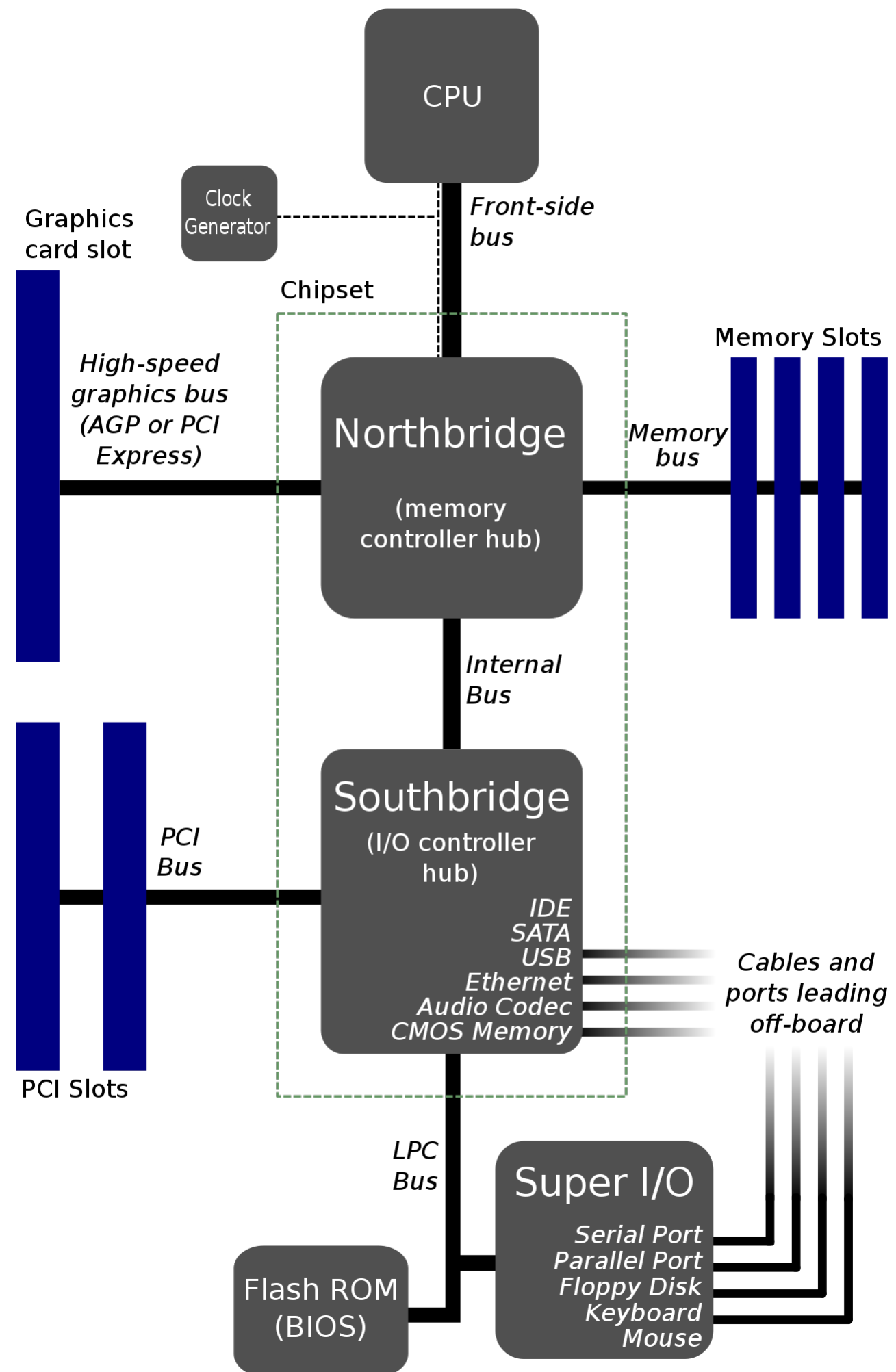
Ενότητα 01

Αρχιτεκτονική υπολογιστών

Αρχιτεκτονική

Κεφάλαια

- A. Βασικό διάγραμμα
- B. Επεξεργαστής
- C. Μνήμη
- D. Chipset
- E. Γραφικά
- F. PCI express
- G. Μονάδες αποθήκευσης
- H. Θύρες επικοινωνιών

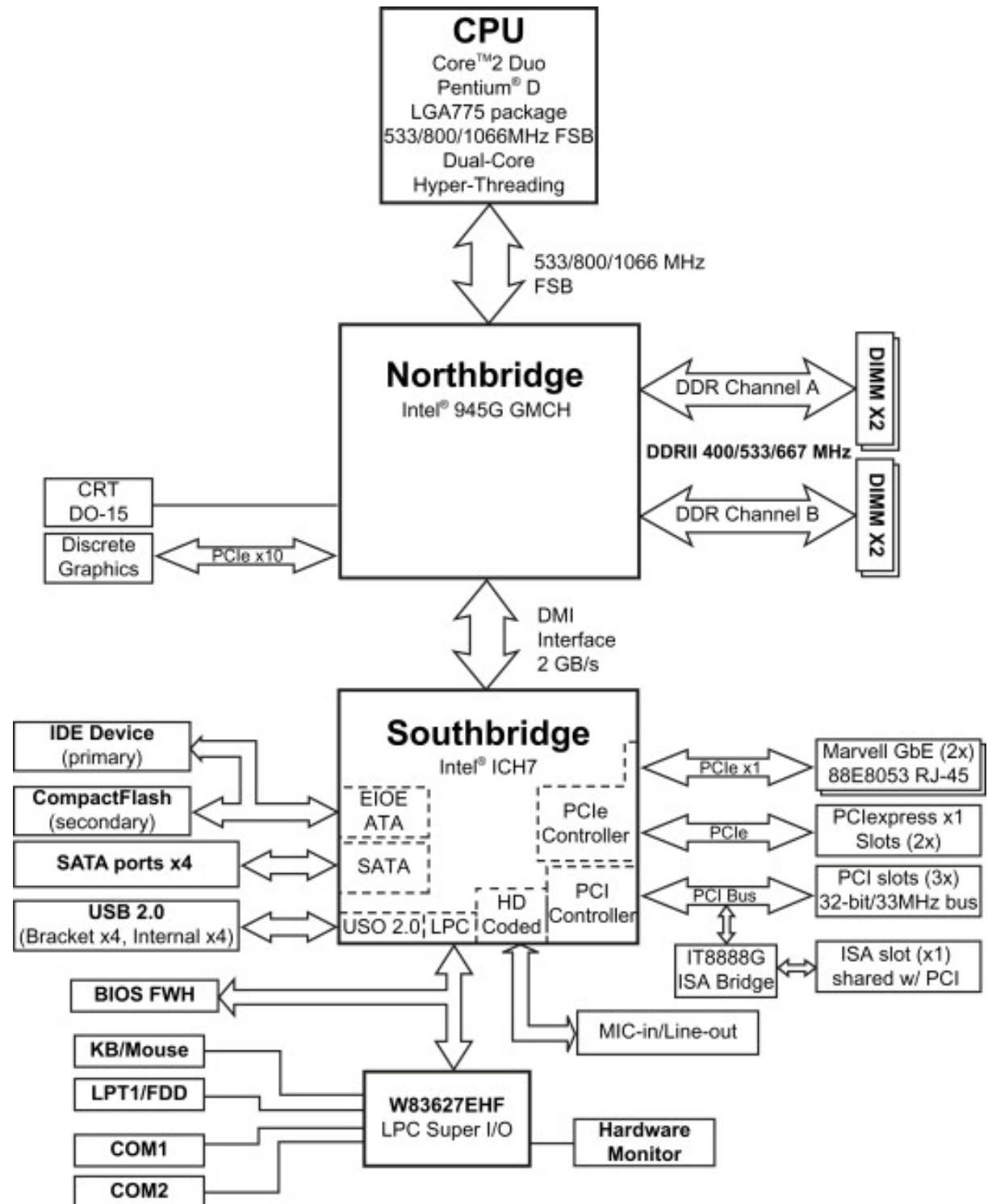


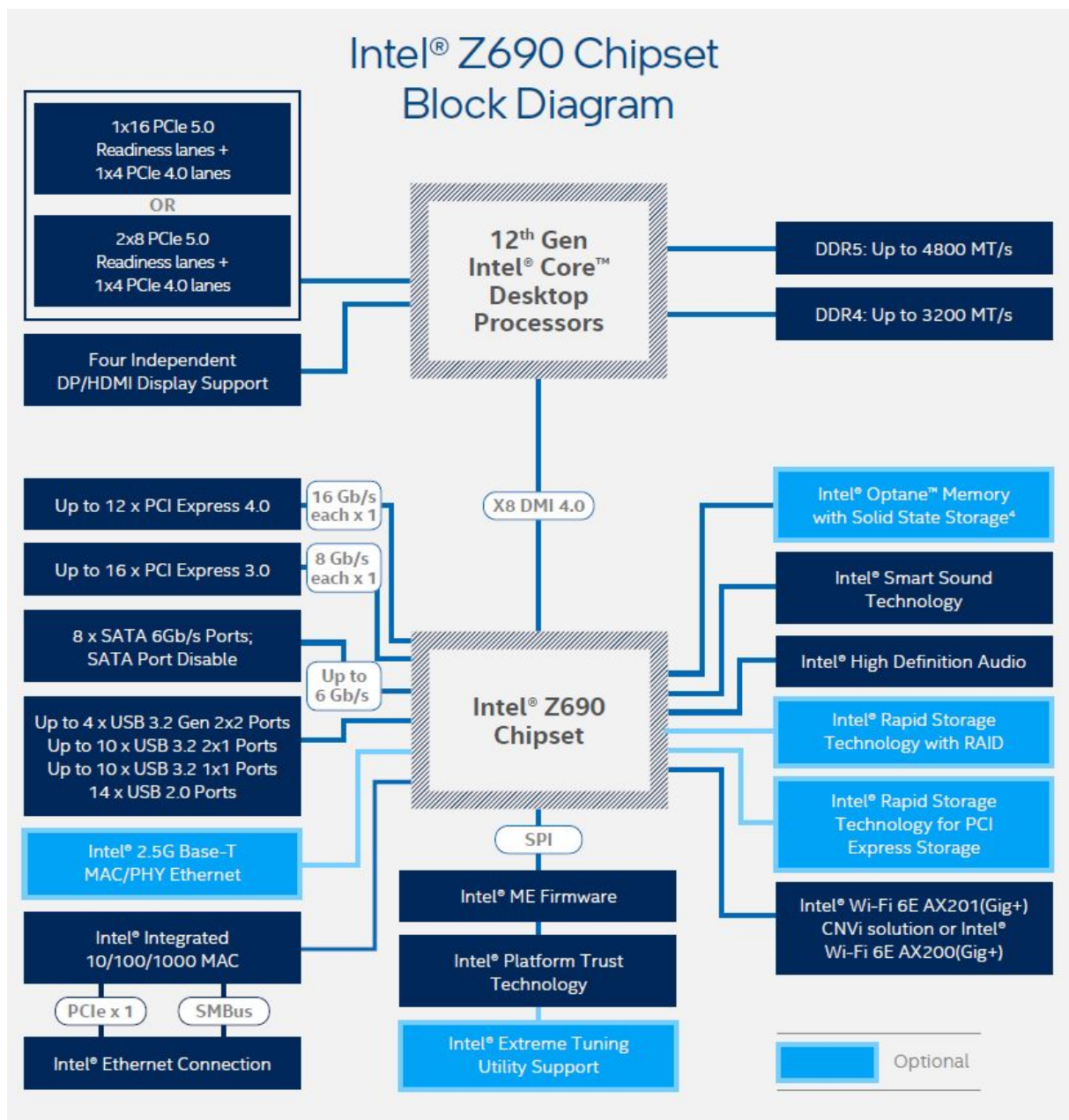
Βασικό Διάγραμμα

Δεξιά εμφανίζεται το βασικό διάγραμμα, ενός υπολογιστικού συστήματος. Ο εγκέφαλος είναι η κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU.

Η αμεσότερη διασύνδεση της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (intel, amd, m) είναι η μνήμη. Μέσω της βόρειας γέφυρας (Northbridge) η κεντρική μονάδα επεξεργασίας διασυνδέεται με τη μνήμη RAM. Επίσης υπάρχει άμεση διασύνδεση με τη μονάδα γραφικών (αριστερά). Επεξεργαστές όπως οι νέοι M1,M2 της Apple έχουν ενσωματωμένες στο ίδιο chip, τόσο τη μνήμη όσο και τη GPU. Έτσι μέσα στη CPU έχουμε ενσωματωμένους πυρήνες γραφικών, πυρήνες κεντρικής επεξεργασίας, όπως επίσης και Gbytes μνήμης.

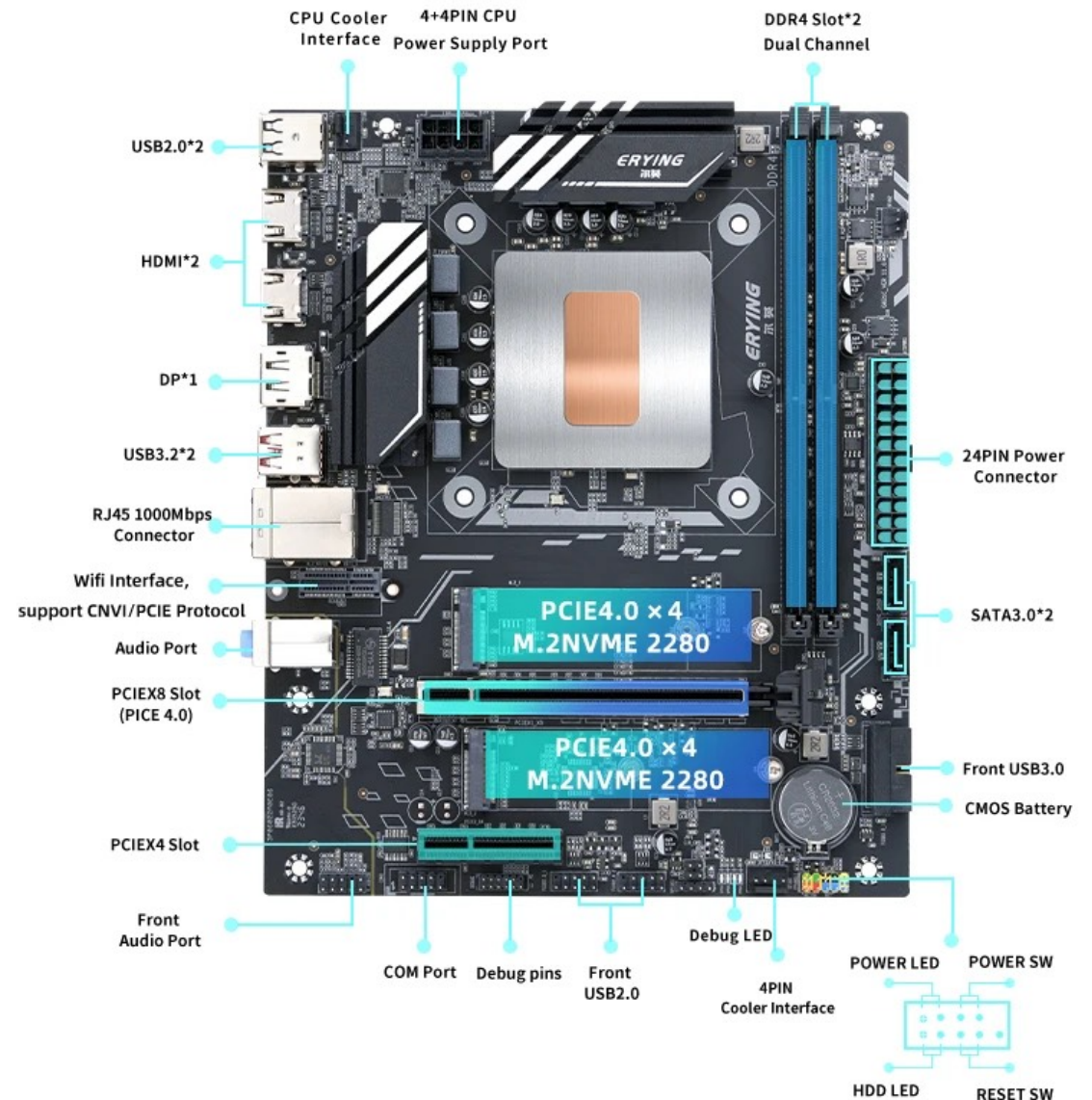
Σε δεύτερο επίπεδο έχουμε τη νότια γέφυρα (Southbridge Chipset) όπου μέσω αυτής, διάφορες συσκευές έχουν πρόσβαση στον επεξεργαστή, τη μνήμη και το αντίστροφο. Το Chipset διασυνδέει συσκευές δίσκων (SATA, IDE,Flash, USB), πληκτρολόγιο, ποντίκι, σειρακές συσκευές, κάρτες δικτύου και υποδοχές επέκτασης ISA, PCI, PCI express, PCIe2.0 κλπ.





Στα σημερινά συστήματα επίσης, σε άμεσο επίπεδο πλέον έχουμε το Chipset, μέσω του οποίου έχουμε τη διασύνδεση από αριστερά, κάτω και προς τα δεξιά:

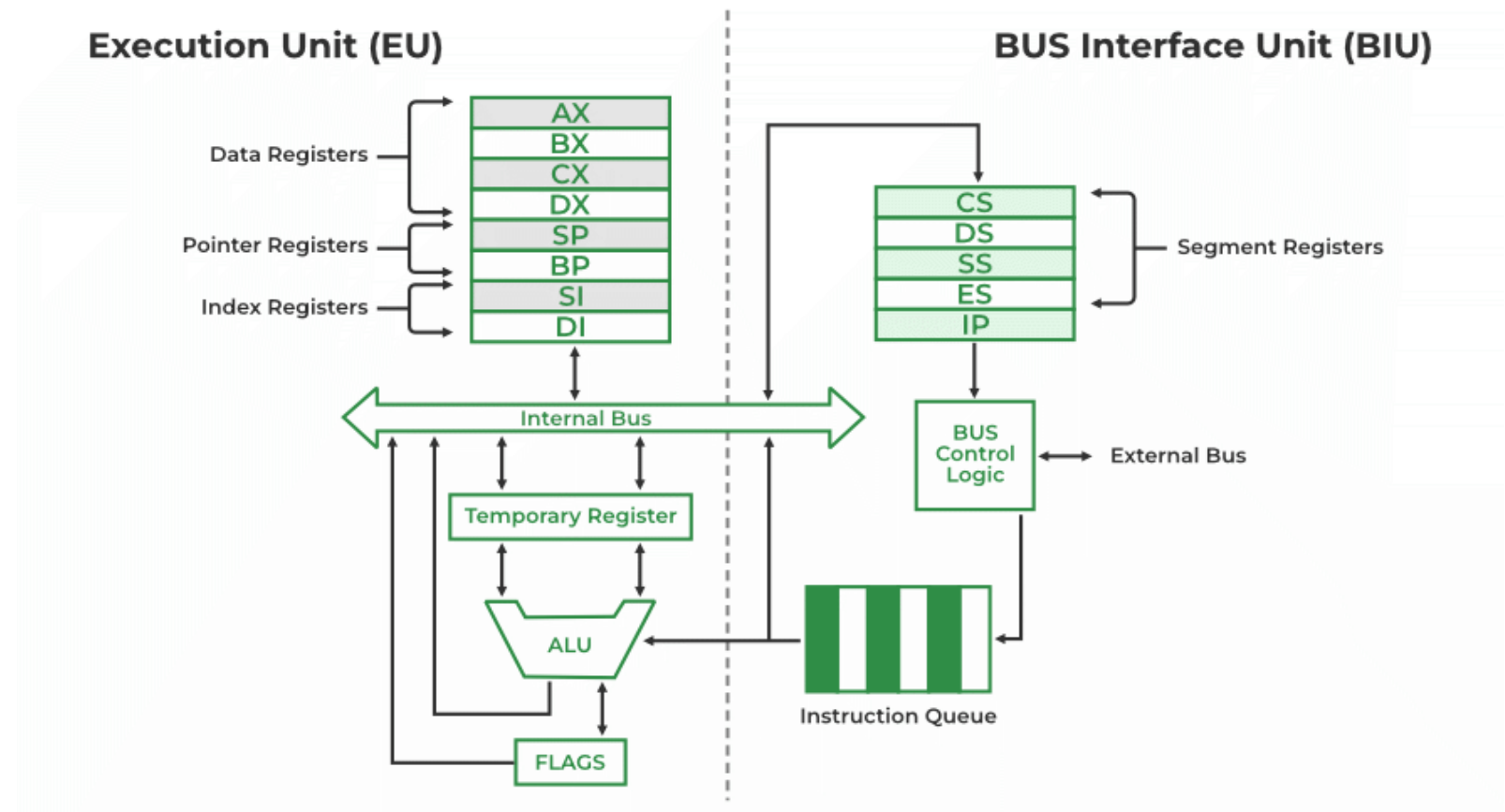
- α) PCI Express Slots, SATA θύρες για δίσκους, USB θύρες
- β) Κάρτες δικτύου 10/100/1000, WiFi ελεγκτές
- γ) Τεχνολογίες rapid αποθήκευσης, Γέφυρα optane memory και ssd και τελικά συσκευές ήχου & smart sound.



Ο επεξεργαστής 8086

Ο μικροεπεξεργαστής 8086 είναι ένας μικροεπεξεργαστής 8-bit/16-bit που σχεδιάστηκε από την Intel στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Είναι το πρώτο μέλος της οικογένειας μικροεπεξεργαστών x86, η οποία περιλαμβάνει πολλές δημοφιλείς CPU που χρησιμοποιούνται σε PC.

Η αρχιτεκτονική του μικροεπεξεργαστή 8086 βασίζεται σε μια αρχιτεκτονική σύνθετου συνόλου εντολών υπολογιστή (CISC), που σημαίνει ότι υποστηρίζει ένα ευρύ φάσμα εντολών, πολλές από τις οποίες μπορούν να εκτελέσουν πολλαπλές λειτουργίες σε μία μόνο εντολή. Ο μικροεπεξεργαστής 8086 έχει έναν δίαυλο διευθύνσεων 20 bit, ο οποίος μπορεί να διευθύνει έως και 1 MB μνήμης, και έναν δίαυλο δεδομένων 16 bit, ο οποίος μπορεί να μεταφέρει δεδομένα μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και της μνήμης ή των συσκευών I/O.



Διάγραμμα του Intel 8086.

Ο μικροεπεξεργαστής 8086 έχει μια αρχιτεκτονική τμηματοποιημένης μνήμης, που σημαίνει ότι η μνήμη χωρίζεται σε τμήματα που διευθυνσιοδοτούνται χρησιμοποιώντας και έναν καταχωρητή τμημάτων και μια μετατόπιση. Ο καταχωρητής τμήματος δείχνει την αρχή ενός τμήματος, ενώ η μετατόπιση

καθορίζει τη θέση ενός συγκεκριμένου byte μέσα στο τμήμα. Αυτό επιτρέπει στον μικροεπεξεργαστή 8086 να έχει πρόσβαση σε μεγάλες ποσότητες μνήμης, ενώ εξακολουθεί να χρησιμοποιεί έναν δίαυλο δεδομένων 16-bit.

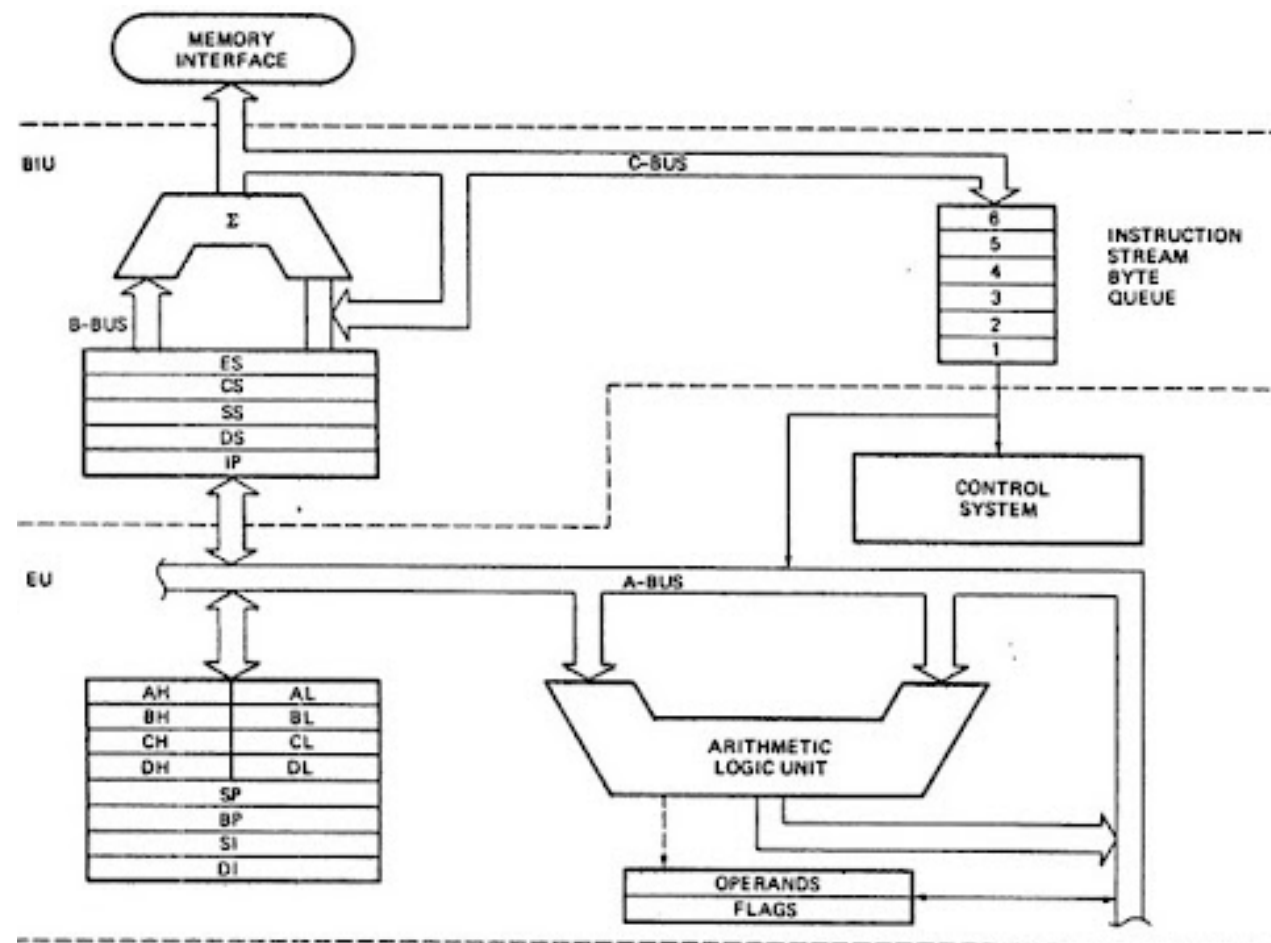
Ο τρόπος εκτέλεσης εντολών του intel 8086

1. Όλες οι εντολές αποθηκεύονται στη μνήμη, επομένως για την ανάκτηση οποιασδήποτε εντολής, η πρώτη εργασία είναι να ληφθεί η φυσική διεύθυνση της εντολής που πρόκειται να ληφθεί. Ως εκ τούτου, αυτή η εργασία εκτελείται από τη μονάδα διασύνδεσης διαύλου (BIU) και από τους καταχωρητές τμημάτων. Το κύκλωμα αριθμητικής μονάδας φυσικής διεύθυνσης (Address Generation) υπολογίζει τη διεύθυνση στην οποία πρόκειται να ληφθεί η εντολή μας.

2 Αφού ληφθεί η εντολή υπολογισμού διεύθυνσης από τη μνήμη και περάσει από το C-Bus (Δίαυλος δεδομένων) όπως φαίνεται στο σχήμα, και ανάλογα με το μέγεθος της εντολής, η ουρά προ-ανάκτησης εντολών γεμίζει. Για παράδειγμα, το MOV AX, BX είναι εντολή 1 Byte, επομένως θα πάρει μόνο το 1ο μπλοκ της ουράς, ενώ το MOV BX, 4050H είναι εντολή 3 Byte, επομένως θα πάρει 3 μπλοκ της ουράς προ-ανάκτησης.

3. Όταν η εντολή μας είναι έτοιμη για εκτέλεση, σύμφωνα με την ιδιότητα FIFO της εντολής ουράς έρχεται στο σύστημα ελέγχου ή στο κύκλωμα ελέγχου που βρίσκεται στη μονάδα εκτέλεσης.

Εδώ λαμβάνει χώρα η αποκωδικοποίηση εντολών. Το σύστημα ελέγχου αποκωδικοποίησης δημιουργεί έναν κωδικό λειτουργίας που λέει στη μονάδα μικροεπεξεργαστή ποιά λειτουργία πρόκειται να εκτελεστεί.



Έτσι, το σύστημα ελέγχου στέλνει σήματα σε όλο τον μικροεπεξεργαστή σχετικά με το τί πρέπει να εκτελέσει και τί να εξαγάγει από τα μητρώα γενικού και ειδικού σκοπού.

4. Ως εκ τούτου, μετά την αποκωδικοποίηση, ο μικροεπεξεργαστής ανακτά δεδομένα από το GPR και σύμφωνα με οδηγίες, όπως τα δεδομένα ADD, SUB, MUL και DIV που βρίσκονται σε GPR λαμβάνονται και τοποθετούνται ως είσοδος της ALU. Μετά από αυτήν την πρόσθεση, τον πολλαπλασιασμό, τη διαίρεση ή την αφαίρεση, εκτελεί οποιονδήποτε υπολογισμό πρόκειται να πραγματοποιηθεί.

Ο τρόπος εκτέλεσης εντολών του intel 8086

5. Σύμφωνα με την αριθμητική, οι τιμές των καταχωρητών σημαίας αλλάζουν δυναμικά.

6. Ενώ η εντολή αποκωδικοποιούσε και εκτελούσε από το βήμα 3 του αλγορίθμου μας, η μονάδα διασύνδεσης διαύλου δεν παραμένει αδρανής. Λαμβάνει συνεχώς μια εντολή από τη μνήμη και τη βάζει σε μια ουρά εκ των προτέρων ανάκτησης και ετοιμάζεται για

εκτέλεση με τρόπο FIFO όποτε φτάνει η ώρα.

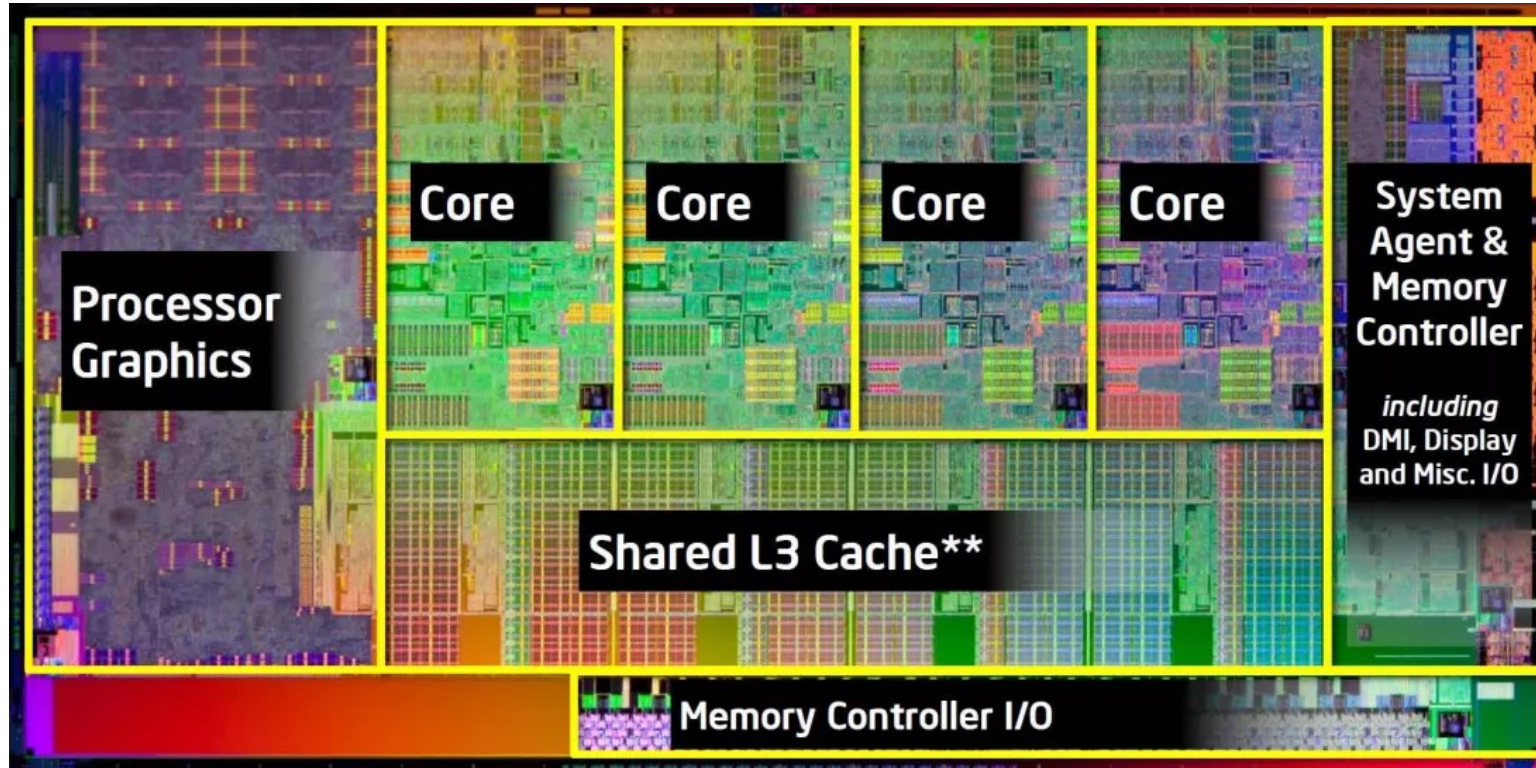
7. Έτσι, με αυτόν τον τρόπο, η διαδικασία ανάκτησης, αποκωδικοποίησης και εκτέλεσης γίνεται παράλληλα και όχι διαδοχικά. Αυτό ονομάζεται διοχέτευση και λόγω της ουράς προ-ανάκτησης εντολών, όλες οι διαδικασίες ανάκτησης, αποκωδικοποίησης και εκτέλεσης συμβαίνουν δίπλα-δίπλα. Ως εκ τούτου, υπάρχει διαχωρισμός στην αρχιτεκτονική

8086, όπως η μονάδα διασύνδεσης διαύλου και η μονάδα εκτέλεσης για την υποστήριξη παράλληλων εκτελέσεων.

Νεότεροι με πολλούς πυρήνες, επεξεργαστές

Πρώτα και κύρια, ας ορίσουμε τι είναι «πυρήνας». Ένας πυρήνας είναι ένας πλήρως αυτόνομος μικροεπεξεργαστής ικανός να εκτελέσει ένα πρόγραμμα υπολογιστή. Ο πυρήνας αποτελείται συνήθως από αριθμητική, λογική, μονάδα ελέγχου καθώς και κρυφές μνήμες και διαύλους δεδομένων, που του επιτρέπουν να εκτελεί ανεξάρτητα εντολές προγράμματος.

Ο όρος πολλαπλών πυρήνων είναι απλώς μια CPU που συνδυάζει περισσότερους από έναν πυρήνες σε ένα επεξεργαστή και λειτουργεί ως μία μονάδα. Αυτή η διαμόρφωση επιτρέπει στους μεμονωμένους πυρήνες να μοιράζονται ορισμένους κοινούς πόρους, όπως κρυφές μνήμες, και αυτό βοηθά στην επιτάχυνση της εκτέλεσης του προγράμματος. Στην ιδανική περίπτωση, θα περίμενε κανείς ότι το πλήθος των πυρήνων μιας CPU έχει την ανάλογη απόδοση, αλλά αυτό συνήθως δεν συμβαίνει.



Σύγχρονοι επεξεργαστές

Η σειρά Intel 11th-gen Core έφτασε το μέγιστο σε 10-cores/20-threads, ενώ η νεότερη σειρά 12th-gen φτάνει τα 24 threads, με υβριδικό σχεδιασμό που περιλαμβάνει 8 πυρήνες απόδοσης που υποστηρίζουν multi-threading, συν 8 αποδοτικούς πυρήνες που όχι. Εν τω μεταξύ, η AMD έχει το Zen 3 με 16 πυρήνες και 32 νήματα και αυτοί οι αριθμοί πυρήνων αναμένεται να αυξηθούν και επίσης να συνδυαστούν με

προσεγγίσεις big.LITTLE όπως μόλις έκανε η οικογένεια Core 12ης γενιάς.

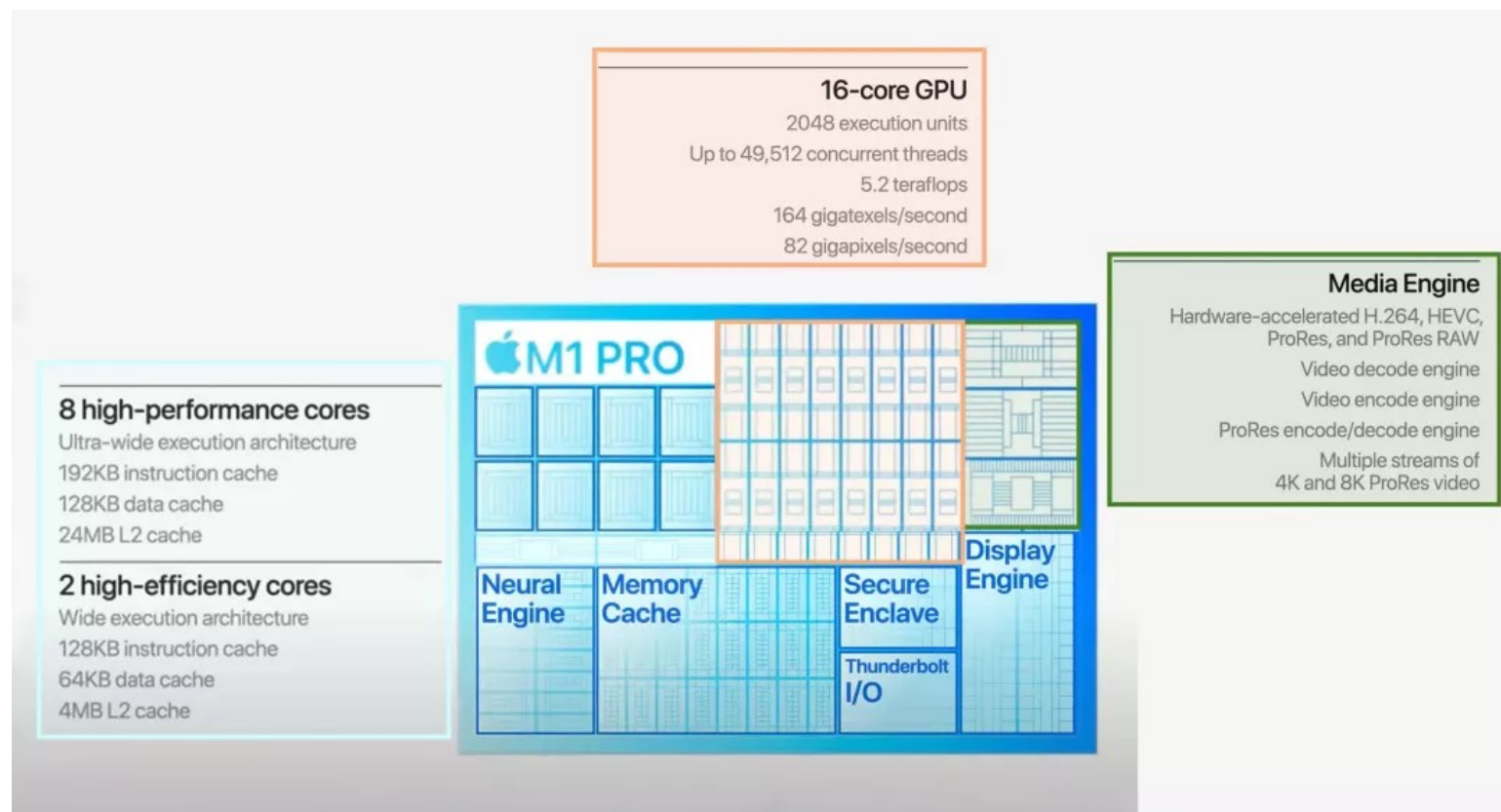
Εκτός από τους βασικούς αριθμούς, και οι δύο εταιρείες έχουν αυξήσει τα μεγέθη της κρυφής μνήμης, τα επίπεδα προσωρινής μνήμης, ενώ πρόσθεσαν και νέες επεκτάσεις ISA και βελτιστοποιήσεις αρχιτεκτονικής.

Επεξεργαστές για φορητούς υπολογιστές και όχι μόνο.

Όπως αποδεικνύεται πλήρως από το τσιπ Apple M1, οι καλά σχεδιασμένες CPU μπορούν να έχουν τόσο αποδοτικά προφίλ κατανάλωσης ενέργειας, όσο και εξαιρετική απόδοση και με την εισαγωγή της εγγενούς υποστήριξης Arm στα Windows 11, η Qualcomm και η Samsung είναι σίγουρο ότι θα καταβάλουν προσπάθεια να το πετύχουν αυτό.

Η υιοθέτηση αυτών των αποτελεσματικών στρατηγικών σχεδιασμού από τον τομέα χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και κινητής τηλεφωνίας δεν συνέβη από τη μια μέρα στην άλλη, αλλά ήταν το αποτέλεσμα της συνεχούς προσπάθειας κατασκευαστών CPU όπως η Intel, η Apple, η Qualcomm και η AMD να προσαρμόσουν τα τσιπ τους για να λειτουργούν σε φορητές συσκευές.

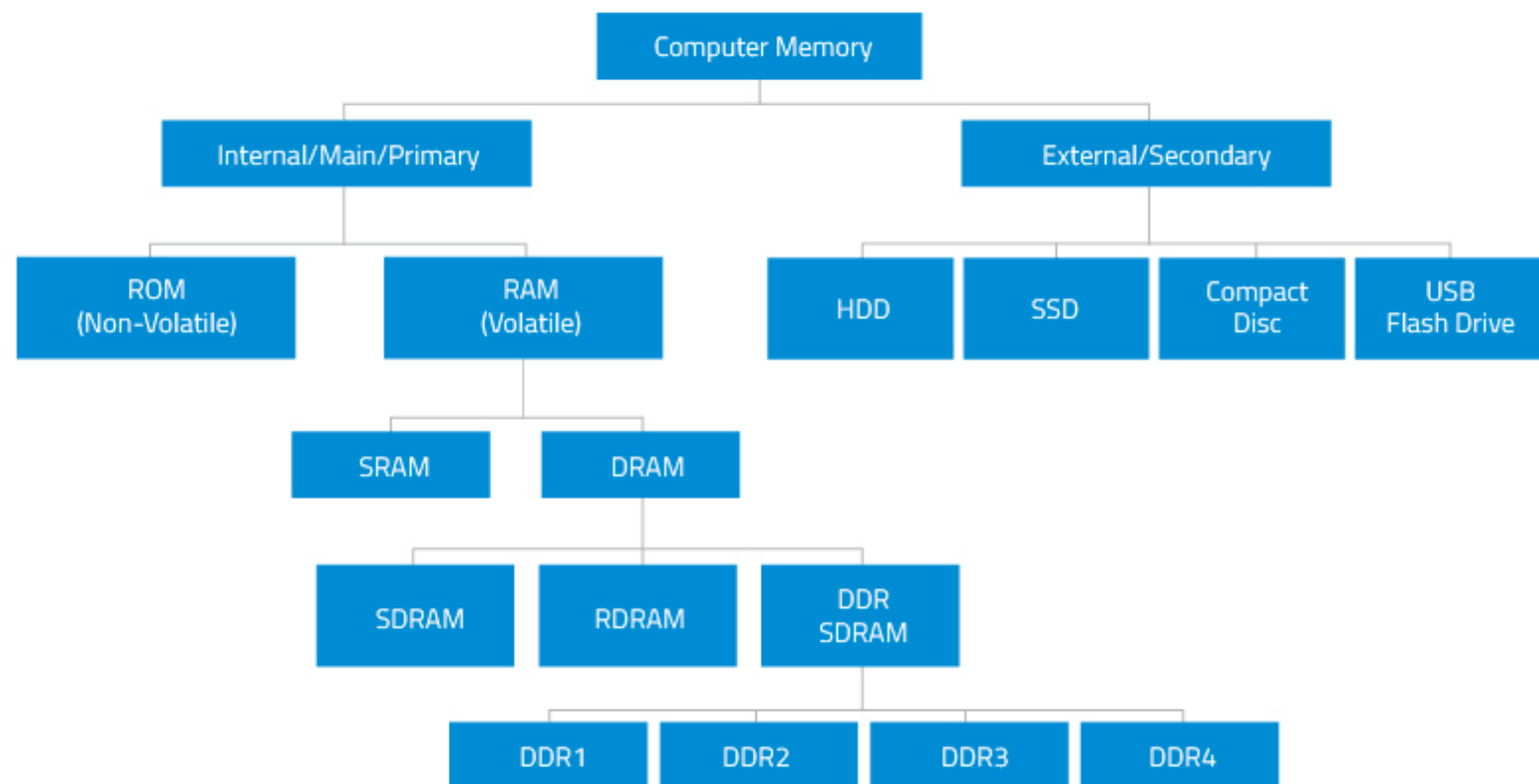
Επίσης η νέα τάση είναι η ενσωμάτωση πολλών συσκευών στην κεντρική υπολογιστική μονάδα, όπως, πυρήνες γραφικών, φυσική μνήμη κλπ



Η μνήμη RAM

Η μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) είναι το υλικό που παρέχει προσωρινή αποθήκευση για το λειτουργικό σύστημα (OS), τα προγράμματα λογισμικού και οποιαδήποτε άλλα δεδομένα, ώστε να είναι γρήγορα διαθέσιμα στον επεξεργαστή του υπολογιστή. Η μνήμη RAM αναφέρεται συχνά ως η κύρια μνήμη ενός υπολογιστή, σε αντίθεση με την κρυφή μνήμη του επεξεργαστή ή άλλους τύπους μνήμης.

Η μνήμη τυχαίας προσπέλασης θεωρείται μέρος της κύριας μνήμης ενός υπολογιστή. Είναι πολύ πιο άμεση στην ανάγνωση και εγγραφή σε σχέση με τη δευτερεύουσα αποθήκευση, όπως μονάδες σκληρού δίσκου (HDD), μονάδες SSD ή μονάδες οπτικού δίσκου. Ωστόσο, η μνήμη RAM είναι ασταθής, ήτοι διατηρεί δεδομένα μόνο όσο ο υπολογιστής είναι ενεργοποιημένος. Αν χαθεί η τροφοδοσία, χάνονται και τα δεδομένα. Όταν ο υπολογιστής επανεκκινείται, το λειτουργικό σύστημα



Διάφορα είδη μνήμης

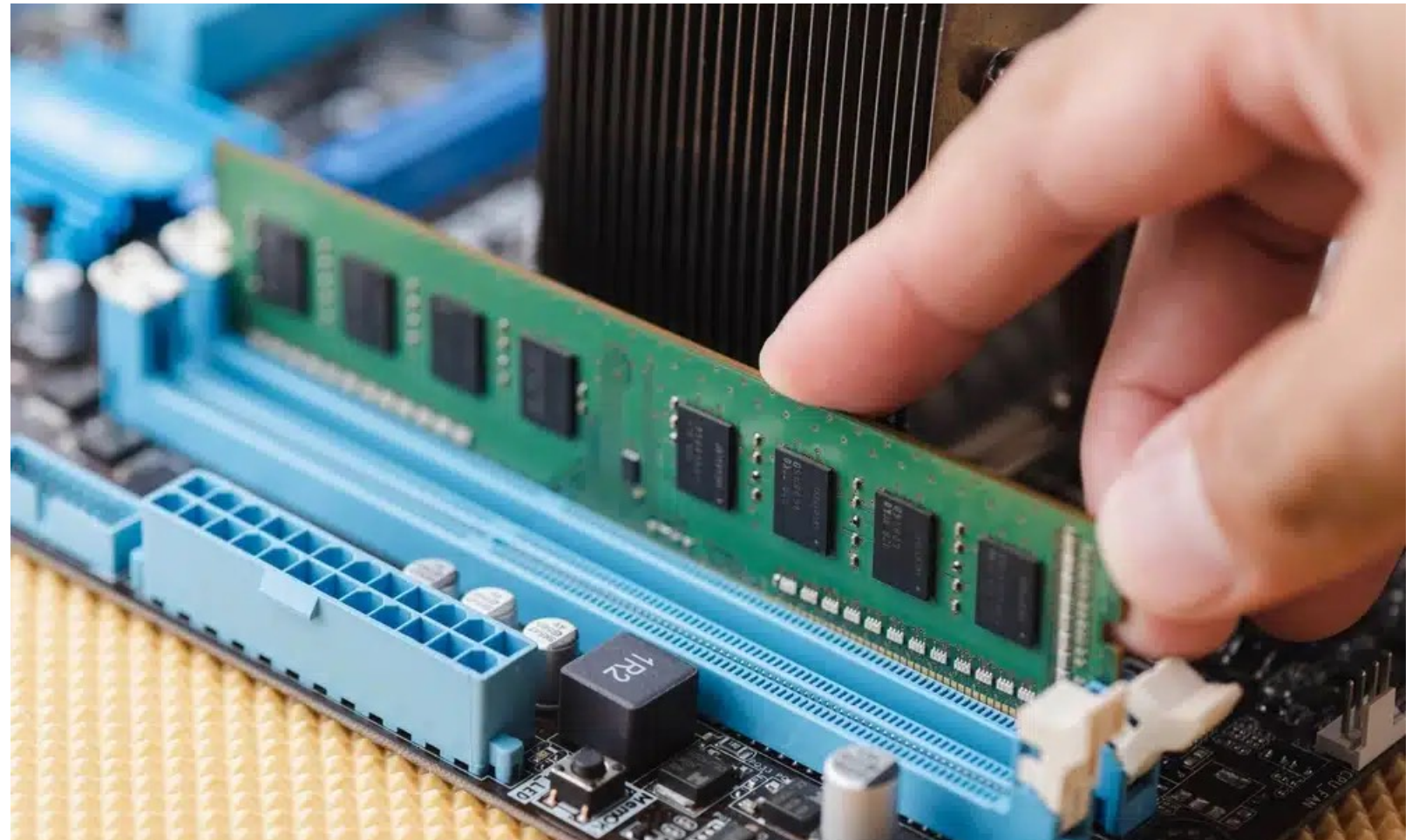
και άλλα αρχεία πρέπει να φορτωθούν ξανά στη μνήμη RAM, συνήθως από έναν σκληρό δίσκο, flash ή SSD.

Η μνήμη RAM είναι οργανωμένη και ελέγχεται με τρόπο που επιτρέπει την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων απευθείας από και προς συγκεκριμένες

τοποθεσίες. Άλλοι τύποι αποθήκευσης, όπως σκληρός δίσκος ή CD-ROM, μπορούν επίσης να προσπελαστούν απευθείας και τυχαία, αλλά ο όρος τυχαία πρόσβαση δεν χρησιμοποιείται για να τους περιγράψει.

Η ζήτηση για ισχυρές συσκευές, ταχύτερους υπολογιστές και πιο ικανά ηλεκτρονικά είδη αυξάνεται συνεχώς, καθιστώντας τη διαθεσιμότητα λύσεων μνήμης μεγαλύτερης χωρητικότητας απαραίτητη για την καθημερινή ζωή. Οι Intel και AMD, αναπτύσσουν λύσεις για να συμπληρώσουν την άφιξη νέων CPU. Για παράδειγμα, το DDR4 έχει γίνει η συνήθης πρακτική σε όλους τους οικιακούς και προσωπικούς υπολογιστές, επομένως η Intel και η AMD λανσάρουν νέες CPU που υποστηρίζουν DDR5.

Η μνήμη δυναμικής τυχαίας προσπέλασης (DRAM) είναι ένας συγκεκριμένος τύπος μνήμης ημιαγωγών τυχαίας πρόσβασης που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση δεδομένων. Συνήθως η DRAM χρησιμοποιεί πυκνωτή και τρανζίστορ, και τα δύο βασισμένα στην τεχνολογία ημιαγωγών. Η μνήμη DRAM χρησιμοποιείται στα ψηφιακά ηλεκτρονικά όπου η χαμηλού κόστους και μεγάλης χωρητικότητας μνήμη είναι απαραίτητη. Μία από τις πιο κοινές χρήσεις της DRAM είναι σε προσωπικούς υπολογιστές και κάρτες γραφικών. Η μνήμη τυχαίας προσπέλασης επιτρέπει στον επεξεργαστή του υπολογιστή να έχει άμεση πρόσβαση σε οποιοδήποτε μέρος της μνήμης.



Εγκατάσταση μνήμης σε υπολογιστή

Η μνήμη DRAM εντοπίζεται από τον επεξεργαστή του υπολογιστή και επιτρέπει ταχύτερη πρόσβαση στα δεδομένα σε σχέση με τα άλλα συστήματα αποθήκευσης, όπως μονάδες σκληρού δίσκου ή μονάδες στερεάς κατάστασης. Τα SDRAM και DDR SDRAM χρησιμοποιούνται συνήθως σε σύγχρονους προσωπικούς υπολογιστές και υπολογιστές παιχνιδιών. Με τη διαρκώς

αυξανόμενη ανάπτυξη των τεχνολογιών, όλο και περισσότερες γενιές DRAM συνεχίζουν να αναπτύσσονται, δημιουργώντας μεγαλύτερες ταχύτητες, αυξημένο εύρος ζώνης και μειωμένη κατανάλωση ενέργειας. Η σύγχρονη δυναμική μνήμη τυχαίας πρόσβασης είναι οποιαδήποτε DRAM λειτουργικά συντονίζεται από ένα εξωτερικά παρεχόμενο σήμα ρολογιού.

Σύγχρονη & ασύγχρονη

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι DRAM, η σύγχρονη και η ασύγχρονη. Η Asynchronous DRAM είναι ένας παλαιότερος τύπος DRAM που χρησιμοποιείται στους πρώτους προσωπικούς υπολογιστές. Ονομάζεται "ασύγχρονη" επειδή δεν είναι συγχρονισμένη με το εσωτερικό ρολόι του υπολογιστή.

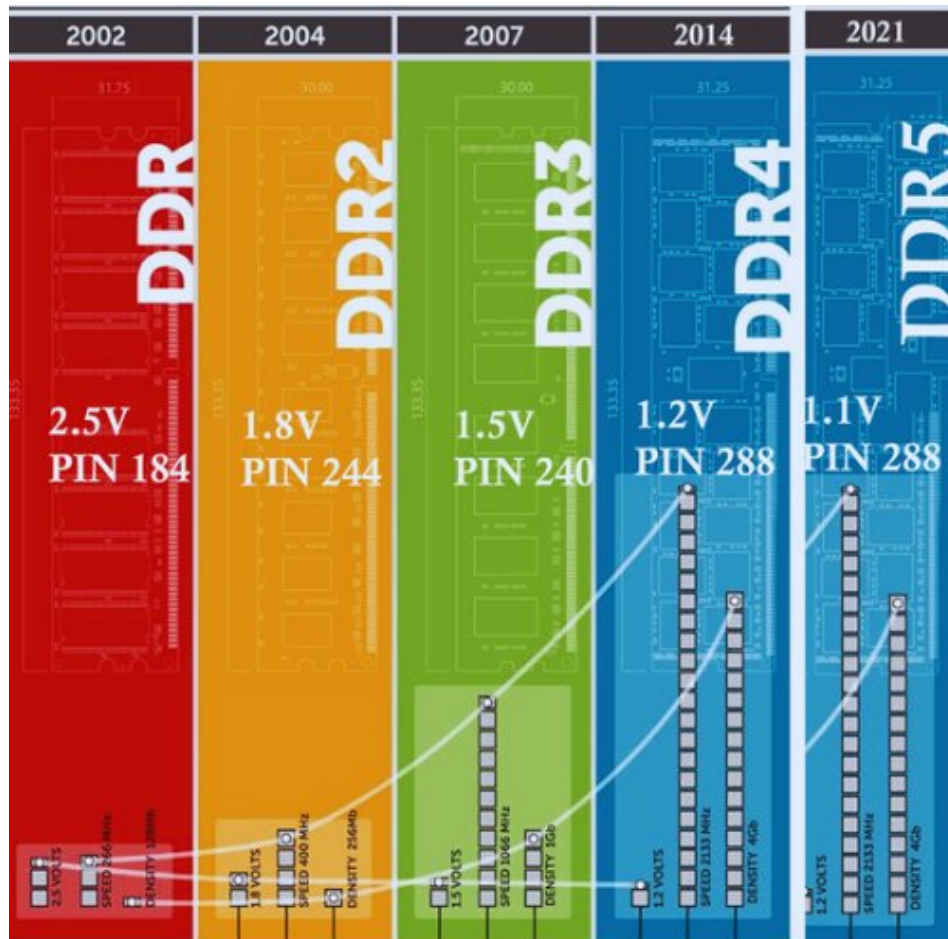
Η σύγχρονη DRAM ή "SDRAM" είναι ένας τύπος DRAM που συγχρονίζεται με το ρολόι του συστήματος. Η SDRAM

λειτουργεί πιο αποτελεσματικά επειδή λειτουργεί σύμφωνα με το συγχρονισμό του ρολογιού. Αυτό επιτρέπει ταχύτερους κωδικοποιητές και ταχύτερες λειτουργίες του υπολογιστή και βελτιώνει την αξιοπιστία. Χρησιμοποιείται πιο συχνά σε σύγχρονους υπολογιστές.

Η ασύγχρονη DRAM δεν χρησιμοποιείται συνήθως σε σύγχρονες εφαρμογές. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι η σύγχρονη DRAM είναι πολύ πιο αποτελεσματική και αξιόπιστη για

σύγχρονους υπολογιστές και έξυπνες συσκευές. Η ασύγχρονη DRAM ήταν μια πρώιμη μορφή DRAM που δεν συγχρονιζόταν με το ρολόι της CPU. Αν και αυτό λειτούργησε καλά εκείνη την εποχή, δεν θα λειτουργούσε αποτελεσματικά με το μεγαλύτερο εύρος ζώνης που απαιτείται για τους σημερινούς υπολογιστές. Από την εφεύρεση της συγχρονισμένης DRAM, η ασύγχρονη DRAM έχει μειωθεί σε χρήση και παραγωγή.

DDR



DDR SDRAM (1ης γενιάς). Το DDR SDRAM (1ης γενιάς), επίσης γνωστό ως Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM, εφευρέθηκε το 2002. Αυτό το δημοφιλές νέο είδος SDRAM είναι μια ταχύτερη και πιο αποτελεσματική έκδοση του SDRAM. Αυτό το προϊόν είναι πιο δημοφιλές στους σύγχρονους υπολογιστές, επιτρέποντας μεγαλύτερες ταχύτητες από ποτέ.

DDR2 (2ης γενιάς). Το DDR2 (2η γενιά) εφευρέθηκε το 2004. είναι η επόμενη αναβάθμιση από το DDR SDRAM (1ης Γενιάς) και έφερε μεγαλύτερες ταχύτητες και περισσότερες δυνατότητες από τον προκατόχο του. Το DDR2 είναι ιδανικό για χρήση σε προσωπικούς υπολογιστές και φορητούς υπολογιστές.

DDR3 (3ης γενιάς). Το DDR3 επινοήθηκε το 2007 και χρησιμοποιείται ευρέως σε υπολογιστές παιχνιδιών. Αυτή η DRAM καταναλώνει 30% λιγότερη ενέργεια από τους προκατόχους της και μπορεί να μεταφέρει δεδομένα με διπλάσιο ρυθμό από το DDR2.

DDR4 (4ης γενιάς). Το DDR4 επινοήθηκε το 2014 και είναι το τρέχον πρότυπο για τους σύγχρονους υπολογιστές. Το DDR4 είναι εξαιρετικό για παιχνίδια, προγράμματα μηχανικής, κωδικοποίηση και λογισμικό επεξεργασίας βίντεο. Το DDR4 έχει μεγαλύτερες ταχύτητες, μειωμένη κατανάλωση ενέργειας και βελτιωμένη αξιοπιστία σε σύγκριση με τα DDR3 και DDR2.

DDR5 (5ης γενιάς). Το DDR5 είναι η τελευταία γενιά DDR, που εφευρέθηκε το 2021. Το DDR5 είναι κατάλληλο για χρήστες που θέλουν να επιτύχουν τις υψηλότερες δυνατές ταχύτητες. Το DDR5 αυξάνει το εύρος ζώνης και μειώνει αποτελεσματικά την καθυστέρηση, ενώ παράλληλα μειώνει την κατανάλωση ενέργειας.

Ομάδες τραπεζών μνήμης

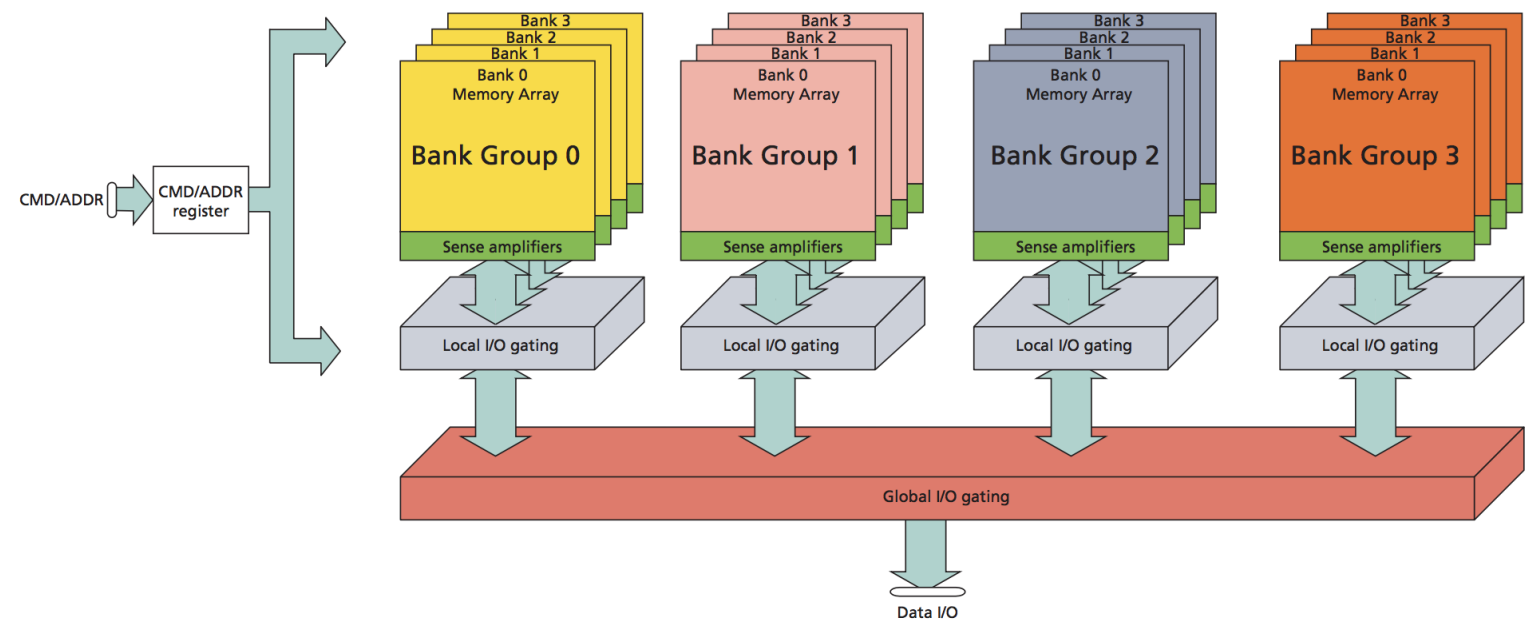
Πηγαίνοντας βαθύτερα, η μνήμη οργανώνεται σε Ομάδες Τραπεζών και Τράπεζες. Για να ΔΙΑΒΑΣΕΤΕ από τη μνήμη, παρέχετε μια διεύθυνση και για να ΓΡΑΨΕΤΕ σε αυτήν, παρέχετε επιπλέον δεδομένα. Αυτή η διεύθυνση που παρέχεται από εσάς, τον χρήστη, ονομάζεται συνήθως "λογική διεύθυνση". Αυτή η λογική διεύθυνση μεταφράζεται σε μια φυσική διεύθυνση πριν παρουσιαστεί στη DRAM. Η φυσική διεύθυνση αποτελείται από τα ακόλουθα πεδία:

Όμιλος Τραπεζών, Τράπεζα, Σειρά, Στήλη

Αυτά τα μεμονωμένα πεδία χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τον προσδιορισμό της ακριβούς θέσης στη μνήμη για ανάγνωση ή εγγραφή.

Κατεβαίνοντας άλλο ένα επίπεδο, δηλαδή σε κάθε Τράπεζα υπάρχουν:

Συστοιχίες μνήμης, Αποκωδικοποιητής σειράς, Αποκωδικοποιητής στήλης και Ενισχυτές αισθητήρων.



Τράπεζες και ομάδες τραπεζών

Μόλις αναγνωριστεί ο Όμιλος Τράπεζας και η Τράπεζα, το τμήμα Γραμμής της διεύθυνσης ενεργοποιεί μια γραμμή στη διάταξη μνήμης. Αυτό ονομάζεται "Word Line" και ενεργοποιώντας το, διαβάζει δεδομένα από τη συστοιχία μνήμης σε κάτι που ονομάζεται "Sense Amplifiers". Στη συνέχεια, η διεύθυνση στήλης διαβάζει ένα μέρος της λέξης που φορτώθηκε στα Sense Amps. Το πλάτος της στήλης ονομάζεται "Bit Line".

Το πλάτος μιας στήλης είναι τυπικό - είναι είτε 4 bit, 8 bit ή 16 bit και οι DRAM ταξινομούνται ως x4, x8 ή x16 με βάση αυτό το πλάτος στήλης. Ένα άλλο πράγμα που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι, το πλάτος του διαύλου δεδομένων DQ είναι ίδιο με το πλάτος της στήλης. Έτσι, για να απλοποιήσουμε τα πράγματα, μπορείτε να πείτε ότι οι DRAM ταξινομούνται με βάση το πλάτος του διαύλου DQ.

Υπολογισμοί σε μνήμες

Ας δούμε μερικά σημερινά δεδομένα και υπολογισμούς.

Μια DDR4 μνήμη με χωρητικότητα 8GB έχει συνήθως πλάτος δεδομένων 64 bits ανά θέση, δηλαδή 8 bytes. Αυτό είναι τυπικό για τις περισσότερες DDR4 μνήμες που χρησιμοποιούνται σε σύγχρονους υπολογιστές. Το πλάτος δεδομένων των 64 bits είναι αποτέλεσμα του γεγονότος ότι οι περισσότερες σύγχρονες μητρικές πλακέτες και ελεγκτές μνήμης είναι σχεδιασμένοι για να υποστηρίξουν τέτοιου είδους πλάτος δεδομένων, το οποίο βελτιώνει την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και την απόδοση της μνήμης.

Βασικές Πληροφορίες και Παραδοχές

α) Συνολική χωρητικότητα μνήμης: 8GB (8 gigabytes).

β) Πλάτος δεδομένων: 64 bits (8 bytes) ανά θέση.

γ) Τράπεζες (Banks): Συνήθως 8 για DDR4.

Ομίλοι (Ranks): Συνήθως 1 ή 2 για DDR4 DIMMs.

Σειρές (Rows) και Στήλες (Columns): Πρέπει να υπολογιστούν.

Υπολογισμός Χωρητικότητας Μνήμης

Αρχικά, ας μετατρέψουμε τη χωρητικότητα μνήμης από GB σε bits:

$$8Gb = 8 \times 1024Gb/Mb \times 1024Mb/Kb \times 1024Kb/Byte \text{ σε bytes οπότε}$$

$$8Gb = 8.589.934.592 \text{ bytes}$$

Μετατροπή σε bits:

$$8.589.934.592 \text{ bytes} \times 8 \text{ bits/byte} = 68.719.476.736 \text{ bits}$$

Υπολογισμός Μεγέθους για Κάθε Τράπεζα

Αν έχουμε 8 τράπεζες και 1 όμιλο:

$$\begin{aligned} \text{Χωρητικότητα ανά τράπεζα} &= \\ 68.719.476.736 \text{ bits} / 8 \text{ τράπεζες} &= \\ 8.589.934.592 \text{ bits/τράπεζα} \end{aligned}$$

Υπολογισμός Σειρών και Στηλών

Αν υποθέσουμε 64K σειρές (65536 σειρές) και 1K στήλες (1024 στήλες):

$$\begin{aligned} \text{Συνολικές θέσεις μνήμης ανά τράπεζα} &= \text{Rows} \times \text{Columns} \\ &= 65536 \times 1024 = 67.108.864 \text{ θέσεις} \end{aligned}$$

Με 64 bits ανά θέση:

$$\begin{aligned} \text{Συνολική χωρητικότητα ανά τράπεζα} &= 67.108.864 \text{ θέσεις} \times 64 \text{ bits/θέση} \\ &= 4.294.967.296 \text{ bits} = 4Gb \\ \text{Άρα, αν έχουμε 2 τράπεζες (διπλό όμιλο):} & \\ \text{Συνολική χωρητικότητα} &= 2 \times 4Gb = 8Gb \end{aligned}$$

Τελικό Συμπέρασμα

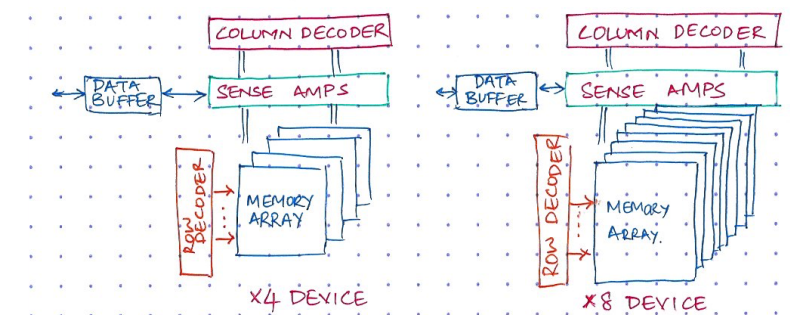
Μια DDR4 μνήμη 8GB με πλάτος 64 bits ανά θέση έχει συνήθως:

A. Τράπεζες (Banks): 8

B. Ομίλους (Ranks): 1 ή 2

C. Σειρές (Rows): Περίπου 64K (65536)

D. Στήλες (Columns): Περίπου 1K (1024)



Στο εσωτερικό μιας τράπεζας
(Αποκωδικοποίηση σειράς και στήλης)

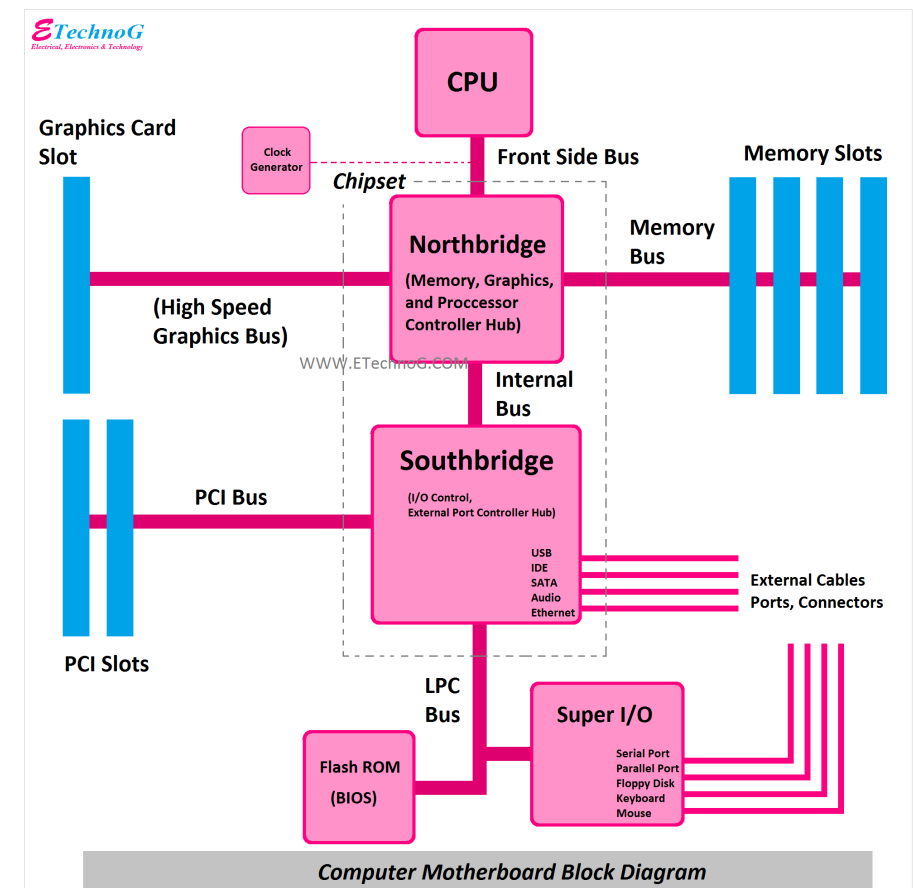
Ένα σύνολο από chips

Ένα chipset είναι ένα σύνολο τσιπ που επεκτείνει τις διεπαφές μεταξύ όλων των στοιχείων μιας μητρικής πλακέτας . Περιλαμβάνει τους διαύλους και τις διασυνδέσεις που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση της CPU , της μνήμης και των συσκευών εισόδου/εξόδου .

Κατά τη δημιουργία των πρώτων υπολογιστών, μια μητρική πλακέτα περιείχε διάφορα τσιπ διάσπαρτα και ως εκ τούτου προκαλούσε διαφορετικά προβλήματα διασύνδεσης και απόδοσης. Αυτό οδήγησε στη σκέψη της ενσωμάτωσης των διαφόρων τσιπ σε λιγότερα για να σχηματιστεί τελικά ένα chipset. Με την εισαγωγή της έννοιας του διαύλου PCI , μια νέα προσέγγιση για το σχεδιασμό της μητρικής πλακέτας εξελίχθηκε με ένα chipset. Ονομάστηκαν chipset επειδή ήταν κυριολεκτικά ένα σύνολο τσιπς. Ένα chipset περιλαμβάνει ένα chip Northbridge και ένα chip Southbridge. Τα κύρια στοιχεία σε μια σημερινή μητρική πλακέτα είναι το chipset, η CPU, η μνήμη, το ρολόι, οι διαύλοι και το BIOS.

Το chip Northbridge βρίσκεται στο επάνω μέρος ή στο βόρειο τμήμα της μητρικής πλακέτας και συνδέεται απευθείας με την CPU. Αυτό λειτουργεί ως γέφυρα για τα εξαρτήματα υψηλότερης ταχύτητας ενός συστήματος, όπως η μνήμη τυχαίας πρόσβασης (RAM), ο ελεγκτής Express διασυνδέσεων περιφερειακού στοιχείου (PCI), καθώς και το τσιπ southbridge.

Με την πρόοδο του σχεδιασμού της CPU, η μνήμη cache έγινε μέρος της CPU, επομένως ο δίαυλος κρυφής μνήμης L2 δεν χρησιμοποιείται πλέον. Ο δίαυλος μνήμης, ο δίαυλος FSB και ο δίαυλος PCI χρησιμοποιούν διαφορετικά πρωτόκολλα διαύλου (γλώσσα επικοινωνίας) . Το chip southbridge βρίσκεται στο κάτω μέρος (νότιο τμήμα) της μητρικής πλακέτας. Η southbridge είναι υπεύθυνη



Διάφορα είδη μνήμης

για το χειρισμό εξαρτημάτων χαμηλής ταχύτητας, όπως οι υποδοχές διαύλου PCI, ο σκληρός δίσκος, οι θύρες USB, το ποντίκι και ο ήχος.

Νέα chipsets

Προκειμένου οι συσκευές που συνδέονται με τη Southbridge να συνομιλούν με την CPU, πρέπει να περάσουν μέσω της Northbridge. Ως εκ τούτου, σε μια χρονική περίοδο, η παλιά αρχιτεκτονική Northbridge-Southbridge έχει εξελιχθεί σε ένα πιο μοντέρνο σύστημα ενός chip, όπως το chipset X99 της Intel.

Πολλά στοιχεία, όπως η μνήμη και οι ελεγκτές γραφικών είναι ενσωματωμένα με τη σύγχρονη CPU. Άλλα εναπομείναντα στοιχεία της Northbridge ενσωματώθηκαν σε ένα chip τύπου southbridge, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την πλήρη αφαίρεση της Northbridge από το chipset.

Σημαντικά στοιχεία για την επιλογή chipset

Η επιλογή του κατάλληλου chipset είναι μια κρίσιμη απόφαση και τα σημαντικότερα στοιχεία είναι τα εξής:

1. Συμβατότητα με CPU: Πρέπει το chipset να είναι συμβατό με την CPU που θα χρησιμοποιηθεί. Κάθε chipset υποστηρίζει μια συγκεκριμένη σειρά CPU από τον ίδιο κατασκευαστή.

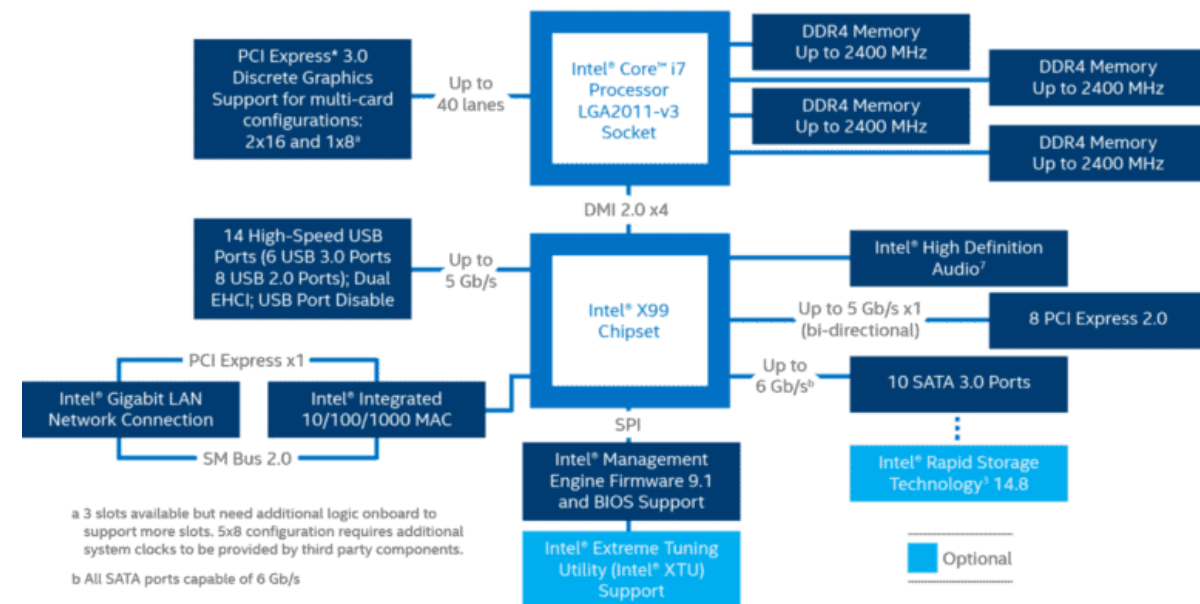
2. Υποστήριξη RAM: Προσοχή στον τύπο και την ποσότητα RAM που υποστηρίζει το chipset. Τα σύγχρονα chipsets υποστηρίζουν DDR5 RAM, ενώ παλαιότερα μπορεί να υποστηρίζουν DDR3 ή DDR2. Πρέπει να γίνει έλεγχος στην ταχύτητα μνήμης RAM που υποστηρίζεται (π.χ. DDR4-3200MHz) και τον μέγιστο αριθμό DIMM slots.

3. Αριθμός πυρήνων και threads CPU: Ορισμένα chipsets επιτρέπουν την εκμετάλλευση περισσότερων πυρήνων και threads CPU από τον επεξεργαστή.

Για να αξιοποιηθεί στο έπακρο η CPU, πρέπει το chipset να την υποστηρίζει.

4. Ενσωματωμένα γραφικά: Πολλά chipsets διαθέτουν ενσωματωμένα γραφικά (iGPU). Εάν δεν υπάρχει ξεχωριστή κάρτα γραφικών, πρέπει να επιλεγεί ένα chipset με ισχυρό iGPU.

5. Συνδεσιμότητα: Πρέπει να γίνει έλεγχος ποια είδη θυρών και συνδέσεων υποστηρίζει το chipset. Πρέπει να διαθέτει τις απαραίτητες θύρες για τις συσκευές που απαιτούνται (π.χ. USB 3.2 Gen 2, Thunderbolt 3, M.2 NVMe).



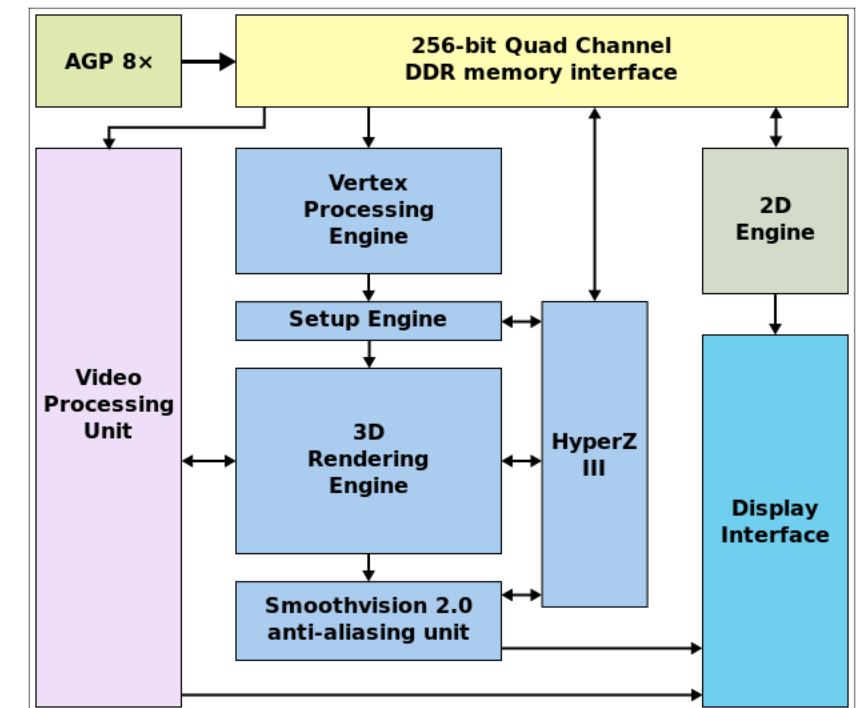
Διάγραμμα ενός συστήματος i7 με μοντέρνο chipset

Κάρτες γραφικών

Μια κάρτα γραφικών (ονομάζεται επίσης κάρτα βίντεο , κάρτα οθόνης , προσαρμογέας γραφικών , κάρτα VGA/ VGA , προσαρμογέας βίντεο , προσαρμογέας οθόνης ή καθομιλουμένη GPU) είναι μια κάρτα επέκτασης υπολογιστή που δημιουργεί μια τροφοδοσία εξόδου γραφικών σε μια συσκευή προβολής όπως οθόνη . Οι κάρτες γραφικών ονομάζονται μερικές φορές διακριτές ή αποκλειστικές κάρτες γραφικών για να τονίσουν τη διάκρισή τους σε έναν ενσωματωμένο επεξεργαστή γραφικών στη μητρική πλακέτα ή στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU). Μια μονάδα επεξεργασίας γραφικών (GPU) που εκτελεί τους απαραίτητους υπολογισμούς είναι το κύριο στοιχείο μιας κάρτας γραφικών, αλλά το ακρωνύμιο "GPU" χρησιμοποιείται μερικές φορές επίσης για να αναφέρεται λανθασμένα στην κάρτα γραφικών στο σύνολό της.

Μια **μονάδα επεξεργασίας γραφικών (GPU)**, που περιστασιακά ονομάζεται

επίσης **μονάδα οπτικής επεξεργασίας (VPU)**, είναι ένα εξειδικευμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα που έχει σχεδιαστεί για να χειρίζεται γρήγορα και να αλλάζει τη μνήμη για να επιταχύνει τη δημιουργία εικόνων σε ένα buffer που προορίζεται για έξοδο σε μια οθόνη. Λόγω του μεγάλου βαθμού προγραμματιζόμενης υπολογιστικής πολυπλοκότητας για μια τέτοια εργασία, μια σύγχρονη κάρτα γραφικών είναι επίσης ένας υπολογιστής από μόνη της. Η χωρητικότητα μνήμης των περισσότερων σύγχρονων καρτών γραφικών κυμαίνεται από 2 έως και 32 GB από την τελευταία δεκαετία του 2010 και οι εφαρμογές για χρήση γραφικών γίνονται πιο ισχυρές και διαδεδομένες. Δεδομένου ότι η μνήμη βίντεο πρέπει να είναι προσβάσιμη από την GPU και το κύκλωμα οθόνης, χρησιμοποιεί συχνά ειδική μνήμη υψηλής ταχύτητας ή πολλαπλών θυρών, όπως VRAM , WRAM ,



Διάγραμμα της Radeon 9700 κάρτας γραφικών.

SGRAM κ.λπ. Γύρω στο 2003, η μνήμη βίντεο βασιζόταν συνήθως στην τεχνολογία DDR . Κατά τη διάρκεια και μετά από εκείνο το έτος, οι κατασκευαστές κινήθηκαν προς τα DDR2 , GDDR3 , GDDR4 , GDDR5 , GDDR5X και GDDR6 . Ο αποτελεσματικός ρυθμός ρολογιού μνήμης στις σύγχρονες κάρτες είναι γενικά μεταξύ 2 και 15GHz.

Θύρες γραφικών

Συστοιχία γραφικών βίντεο (**VGA**) (DE-15). Γνωστό και ως D-sub , το VGA είναι ένα αναλογικό πρότυπο που υιοθετήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και σχεδιάστηκε για οθόνες CRT, που ονομάζεται επίσης σύνδεσμος VGA . Σήμερα, η αναλογική διεπαφή VGA χρησιμοποιείται για αναλύσεις βίντεο υψηλής ευκρίνειας, συμπεριλαμβανομένων 1080p και άνω.

Ψηφιακή οπτική διεπαφή (**DVI**). Το Digital Visual Interface είναι ένα ψηφιακό πρότυπο σχεδιασμένο για οθόνες, όπως επίπεδες οθόνες (οθόνες LCD , οθόνες πλάσματος, οθόνες ευρείας τηλεόρασης υψηλής ευκρίνειας) και βιντεοπροβολείς. Υπήρχαν επίσης μερικές σπάνιες οθόνες CRT

υψηλής τεχνολογίας που χρησιμοποιούσαν DVI. Αποφεύγει την παραμόρφωση της εικόνας και τον ηλεκτρικό θόρυβο, που αντιστοιχεί κάθε pixel από τον υπολογιστή σε ένα pixel οθόνης, χρησιμοποιώντας την εγγενή του ανάλυση . Αξίζει να σημειωθεί ότι οι περισσότεροι κατασκευαστές περιλαμβάνουν υποδοχή DVI- I , που επιτρέπει, μέσω απλού προσαρμογέα, τυπική έξοδο σήματος RGB σε μια παλιά οθόνη CRT ή LCD με είσοδο VGA.

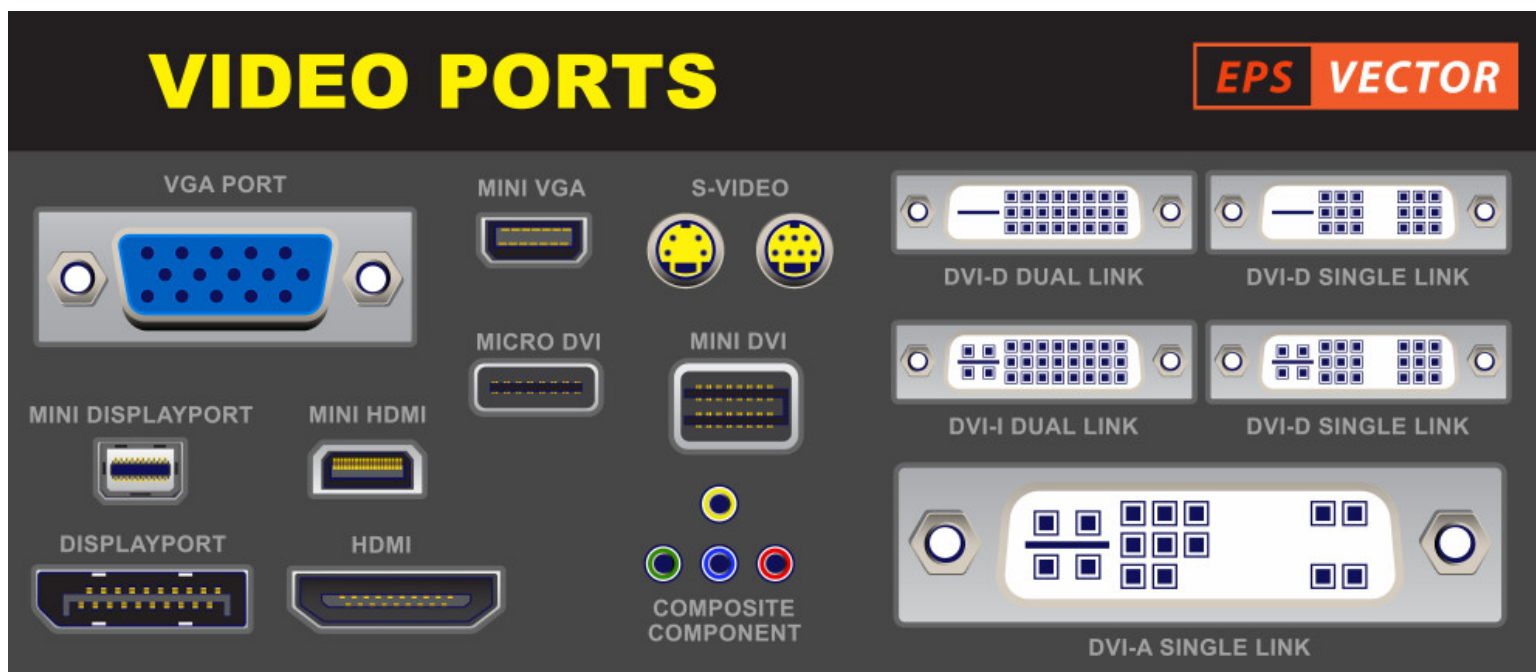
Διασύνδεση πολυμέσων υψηλής ευκρίνειας (**HDMI**).

Το HDMI είναι μια συμπαγής διεπαφή ήχου/εικόνας για τη μεταφορά μη συμπιεσμένων δεδομένων βίντεο και συμπιεσμένων/μη συμπιεσμένων

δεδομένων ψηφιακού ήχου από μια συσκευή συμβατή με HDMI ("η συσκευή πηγής") σε μια συμβατή ψηφιακή συσκευή ήχου, οθόνη υπολογιστή , βιντεοπροβολέα ή ψηφιακή τηλεόραση. Το HDMI είναι μια ψηφιακή αντικατάσταση για τα υπάρχοντα πρότυπα αναλογικού βίντεο.

DP. Το DisplayPort είναι μια διεπαφή ψηφιακής οθόνης που αναπτύχθηκε από την Ένωση Προτύπων ηλεκτρονικών βίντεο (VESA). Η διεπαφή χρησιμοποιείται κυρίως για τη σύνδεση μιας πηγής βίντεο σε μια συσκευή προβολής , όπως μια οθόνη υπολογιστή , αν και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη μετάδοση ήχου, USB και άλλων μορφών δεδομένων.

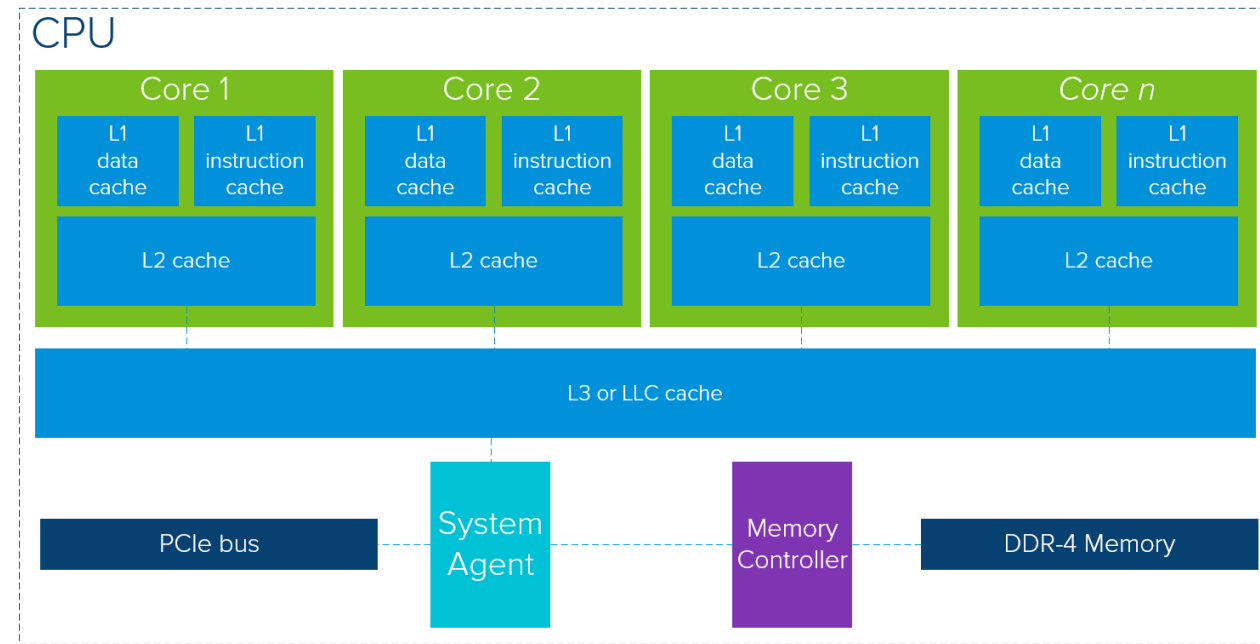
USB-C. Η λειτουργία Alt επιτρέπει στις θύρες USB-C να μεταφέρουν δεδομένα/βίντεο μέσω πολλαπλών διεπαφών, συμπεριλαμβανομένης της διεπαφής βίντεο DisplayPort. Οι θύρες USB-C που μπορούν να μεταφέρουν σήματα DisplayPort ονομάζονται είτε USB-C DisplayPort είτε DP Alt Mode. Επιτρέπουν να συνδέονται πηγές βίντεο (π.χ. υπολογιστές, συσκευές αναπαραγωγής Blu-Ray, κ.λπ.) και συσκευές προβολής (π.χ. τηλεοράσεις, προβολείς κ.λπ., που υποστηρίζουν το DisplayPort , μεταξύ τους μέσω των θυρών USB-C για μετάδοση βίντεο υψηλής ευκρίνειας.



Συγκρίνοντας CPUs με GPUs

Ας ρίξουμε μια ματιά στις κύριες διαφορές μεταξύ μιας κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (CPU) και μιας GPU. Μια κοινή CPU είναι βελτιστοποιημένη ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο γρήγορη για να ολοκληρώσει μια εργασία, με όσο το δυνατόν χαμηλότερο χρόνο καθυστέρησης, ενώ διατηρεί τη δυνατότητα γρήγορης εναλλαγής μεταξύ λειτουργιών. Η φύση της αφορά την επεξεργασία εργασιών με σειριακό τρόπο. Μια GPU έχει να κάνει με τη βελτιστοποίηση της απόδοσης, επιτρέποντας την προώθηση όσο το δυνατόν περισσότερων εργασιών μέσω εσωτερικών λειτουργιών ταυτόχρονα. Το κάνει με τη δυνατότητα παράλληλης επεξεργασίας μιας εργασίας. Η κύρια αντίθεση μεταξύ των δύο είναι ότι μια GPU έχει πολύ περισσότερους πυρήνες για να επεξεργαστεί μια εργασία σε σχέση με μια GPU.

Ωστόσο, δεν πρόκειται μόνο για τον αριθμό των πυρήνων. Και όταν μιλάμε για πυρήνες σε μια NVIDIA GPU, αναφερόμαστε σε πυρήνες CUDA που αποτελούνται από ALU (Arithmetic Logic Unit). Η ορολογία μπορεί να διαφέρει μεταξύ των προμηθευτών.



CPU system

Εξετάζοντας τη συνολική αρχιτεκτονική μιας CPU και μιας GPU, μπορούμε να δούμε πολλές ομοιότητες μεταξύ των δύο. Και οι δύο χρησιμοποιούν τις κατασκευές μνήμης των επιπέδων κρυφής μνήμης, του ελεγκτή μνήμης και της καθολικής μνήμης. Μια επισκόπηση υψηλού επιπέδου των σύγχρονων αρχιτεκτονικών CPU υποδεικνύει ότι πρόκειται για πρόσβαση στη μνήμη χαμηλής καθυστέρησης, χρησιμοποιώντας σημαντικά επίπεδα μνήμης cache. Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει ένα γενικό, μοντέρνο πακέτο CPU με εστίαση στη μνήμη (σημείωση: η ακριβής διάταξη εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον προμηθευτή/μοντέλο). Ένα ενιαίο πακέτο CPU αποτελείται από

πυρήνες που περιέχουν ξεχωριστές κρυφές μνήμες στο επίπεδο 1 δεδομένων και εντολών, που υποστηρίζονται από τη μνήμη cache του επιπέδου 2. Η κρυφή μνήμη επιπέδου 3 ή η κρυφή μνήμη τελευταίου επιπέδου, μοιράζεται σε πολλούς πυρήνες. Εάν τα δεδομένα δεν βρίσκονται στα επίπεδα κρυφής μνήμης, θα ανακτήσουν τα δεδομένα από την καθολική μνήμη DDR-4. Ο αριθμός των πυρήνων ανά CPU μπορεί να φτάσει τους 28 ή τους 32 που λειτουργούν έως και τα 2,5 GHz ή τα 3,8 GHz με τη λειτουργία Turbo, ανάλογα με τη μάρκα και το μοντέλο. Τα μεγέθη της κρυφής μνήμης κυμαίνονται έως και 2MB L2 cache ανά πυρήνα.

Συγκρίνοντας CPUs με GPUs

Εάν ελέγξουμε την επισκόπηση της αρχιτεκτονικής υψηλού επιπέδου μιας GPU (και πάλι, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη μάρκα/μοντέλο), φαίνεται ότι η φύση της GPU έχει να κάνει με τη λειτουργία των διαθέσιμων πυρήνων και είναι λιγότερο εστιασμένη στην πρόσβαση στη μνήμη cache χαμηλής καθυστέρησης.

Μια μεμονωμένη συσκευή GPU αποτελείται από πολλαπλά συμπλέγματα επεξεργαστών (PC) που περιέχουν πολλαπλούς πολυεπεξεργαστές ροής (SM). Κάθε SM φιλοξενεί ένα επίπεδο κρυφής μνήμης εντολών επιπέδου 1, με τους σχετικούς πυρήνες του. Συνήθως, ένας SM χρησιμοποιεί μια αποκλειστική κρυφή μνήμη επιπέδου 1 και μια κοινόχρηστη κρυφή μνήμη επιπέδου 2, προτού αντλήσει δεδομένα από την παγκόσμια μνήμη GDDR-5 (ή GDDR-6 σε νεότερα μοντέλα GPU). Η αρχιτεκτονική του είναι ανεκτική στην καθυστέρηση της μνήμης.

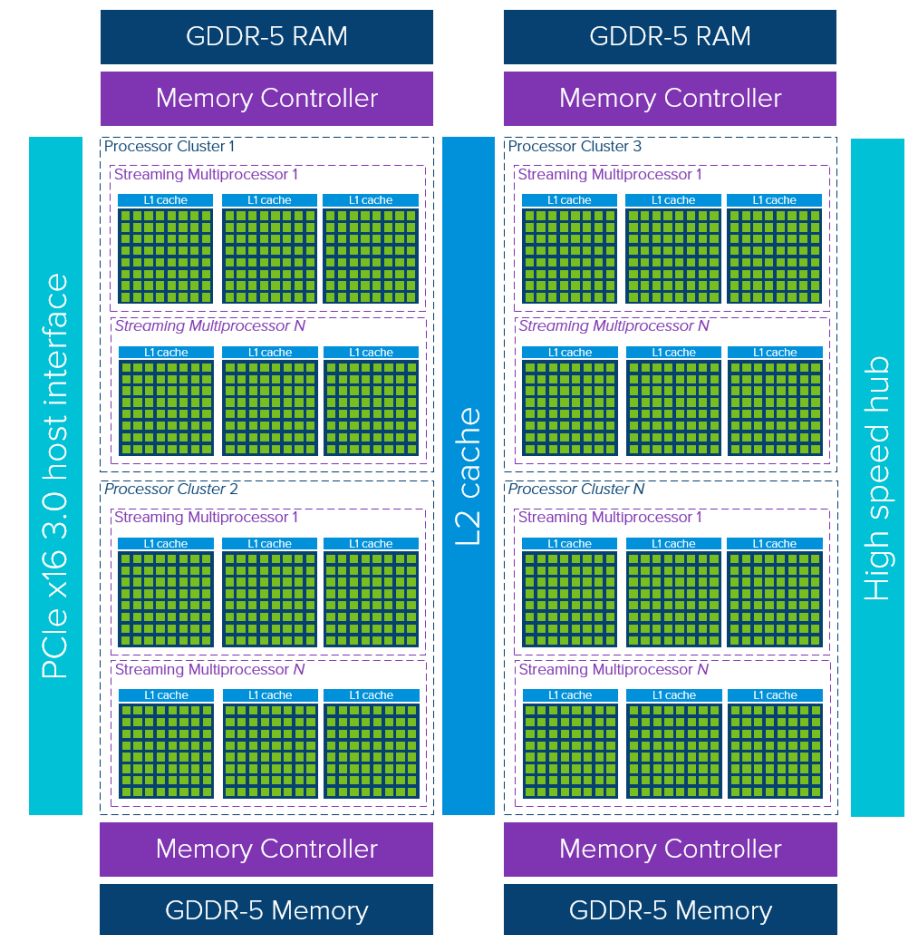
Σε σύγκριση με μια CPU, μια GPU λειτουργεί με λιγότερα και μικρότερα επίπεδα κρυφής μνήμης. Ο λόγος είναι ότι μια GPU έχει περισσότερα τρανζίστορ αφιερωμένα στον υπολογισμό, πράγμα που σημαίνει ότι ενδιαφέρεται λιγότερο πόσο καιρό παίρνει η ανάκτηση δεδομένων από τη μνήμη. Η πιθανή «λανθάνουσα

κατάσταση» πρόσβασης στη μνήμη καλύπτεται εφόσον η GPU διαθέτει αρκετούς υπολογισμούς, διατηρώντας την απασχολημένη.

Μια GPU είναι βελτιστοποιημένη για υπολογισμούς παράλληλης απόδοσης δεδομένων.

Κοιτάζοντας τους αριθμούς των πυρήνων, διακρίνονται οι δυνατότητες παραλληλισμού που είναι ικανή (GPU) να κάνει. Κατά την εξέταση της NVIDIA του 2019 και συγκεκριμένα του Tesla V100, μια συσκευή περιέχει 80 SM, καθένας από τους οποίους περιέχει 64 πυρήνες που αποτελούν συνολικά 5120 πυρήνες! Οι εργασίες δεν έχουν προγραμματιστεί σε μεμονωμένους πυρήνες, αλλά σε συμπλέγματα επεξεργαστών και SM. Έτσι είναι σε θέση να επεξεργάζεται παράλληλα. Τώρα συνδυάστε αυτήν την ισχυρή συσκευή υλικού με ένα πλαίσιο προγραμματισμού, ώστε οι εφαρμογές να μπορούν να χρησιμοποιούν πλήρως την υπολογιστική ισχύ μιας GPU.

Υπολογισμός υψηλής απόδοσης (HPC) είναι η χρήση παράλληλης επεξεργασίας για την αποτελεσματική, αξιόπιστη και



GPU system

γρήγορη εκτέλεση προηγμένων προγραμμάτων εφαρμογών.

Ο φόρτος εργασίας μπορεί να ωφεληθεί πολύ από τη χρήση των GPU, καθώς τους επιτρέπει να έχουν τεράστιες αυξήσεις στην απόδοση. Επιτρέπει στους φόρτους εργασίας που βασίζονται σε GPU να κατανέμουν πόρους GPU με πολύ ευέλικτο και δυναμικό τρόπο.

Αναλύσεις οθόνης

Η ανάλυση οθόνης ή οι τρόποι εμφάνισης μιας ψηφιακής τηλεόρασης , οθόνης υπολογιστή ή άλλης συσκευής οθόνης είναι ο αριθμός των διακριτών εικονοστοιχείων σε κάθε διάσταση που μπορούν να εμφανιστούν. Συνήθως αναφέρεται ως πλάτος × ύψος , με τις μονάδες σε εικονοστοιχεία: για παράδειγμα, 1024×768 σημαίνει ότι το πλάτος είναι 1024 εικονοστοιχεία και το ύψος είναι 768 εικονοστοιχεία. Αυτό το παράδειγμα θα λέγεται κανονικά ως "χίλια είκοσι τέσσερα επί επτά εξήντα οκτώ".

Μία χρήση του όρου ανάλυση οθόνης ισχύει για οθόνες σταθερής διάταξης pixel, όπως πάνελ οθόνης πλάσματος (PDP), οθόνες υγρών κρυστάλλων (LCD), προβολείς ψηφιακής επεξεργασίας φωτός (DLP), οθόνες OLED και παρόμοιες τεχνολογίες, και είναι απλά ο φυσικός αριθμός στηλών και σειρών των pixel που δημιουργούν την οθόνη (π.χ. 1920×1080).

Για οθόνες συσκευών όπως τηλέφωνα, τάμπλετ, οθόνες και τηλεοράσεις, η χρήση του όρου ανάλυση οθόνης όπως ορίζεται παραπάνω είναι μια εσφαλμένη ονομασία. Ο όρος ανάλυση οθόνης χρησιμοποιείται συνήθως για να σημαίνει πλήθος εικονοστοιχείων , τον μέγιστο αριθμό

εικονοστοιχείων σε κάθε διάσταση (π.χ. 1920×1080), που δεν λέει τίποτα για την πυκνότητα εικονοστοιχείων της οθόνης στην οποία σχηματίζεται η εικόνα. Η ανάλυση αναφέρεται σωστά στην πυκνότητα των εικονοστοιχείων , τον αριθμό των εικονοστοιχείων ανά μονάδα απόστασης ή περιοχής και όχι τον συνολικό αριθμό των εικονοστοιχείων.

Αναλύσεις:

Τηλεόραση τυπικής ευκρίνειας (**SDTV**):

480i (ψηφιακό πρότυπο συμβατό με NTSC που χρησιμοποιεί δύο πλεγμένα πεδία των 243 γραμμών το καθένα)

576i (ψηφιακό πρότυπο συμβατό με PAL που χρησιμοποιεί δύο πλεγμένα πεδία των 288 γραμμών το καθένα)

Τηλεόραση βελτιωμένης ευκρίνειας (**EDTV**):

480p (προοδευτική σάρωση 720×480)

576p (προοδευτική σάρωση 720×576)

Τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (**HDTV**):

720p (προοδευτική σάρωση 1280×720)

1080i (1920×1080 χωρισμένο σε δύο πλεγμένα πεδία των 540 γραμμών)



Διάφορα μεγέθη οθονών

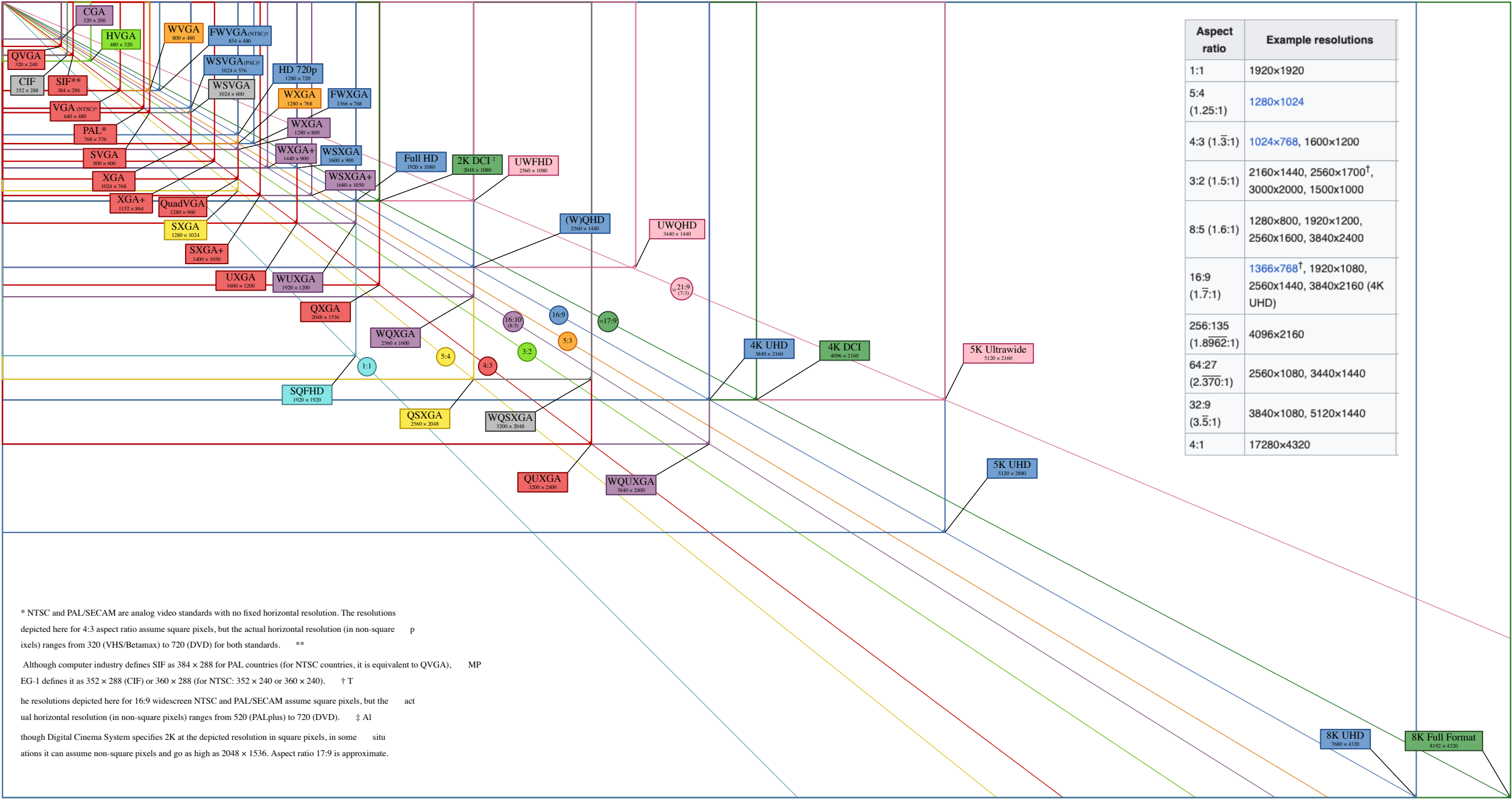
1080p (προοδευτική σάρωση 1920×1080)

Τηλεόραση εξαιρετικά υψηλής ευκρίνειας (**UHDTV**):

4K UHD (προοδευτική σάρωση 3840×2160)

8K UHD (προοδευτική σάρωση 7680×4320)

Αναλύσεις οθόνης



Αναλύσεις βάσει του λόγου (αναλογίας) διαστάσεων οθόνης

Χώρος μνήμης για βίντεο 4K 32bit

Ας υποθέσουμε ότι η ανάλυση της οθόνης είναι 4K (3840 X 2160) και θέλω να προβάλω βίντεο με βάθος χρώματος 32bits. Αν υποθέσουμε ότι θέλω να ανεβάσω στη μνήμη ένα βίντεο 10" σε πλήρη ανάλυση, πόση μνήμη θα χρειαστώ, αν θεωρήσουμε ότι δεν υπάρχει καμία συμπίεση δεδομένων;

Για να υπολογίσουμε τον απαιτούμενο χώρο μνήμης για ένα βίντεο 10 δευτερολέπτων 4K (3840 x 2160) με βάθος χρώματος 32 bits, ας λάβουμε υπόψη τα ακόλουθα:

1. Συνολική ανάλυση:

$3840 \text{ (πλάτος)} \times 2160 \text{ (ύψος)} = 8.294.400 \text{ pixels}$

2. Βάθος χρώματος:

32 bits/pixel (4 bytes/pixel)

3. Χρόνος:

10 δευτερόλεπτα

4. Συχνότητα καρέ:

Υποθέτουμε τυπική συχνότητα καρέ 30 fps (frames per second)

Υπολογισμός:

Συνολικός αριθμός pixels ανά καρέ: 8.294.400 pixels/frame

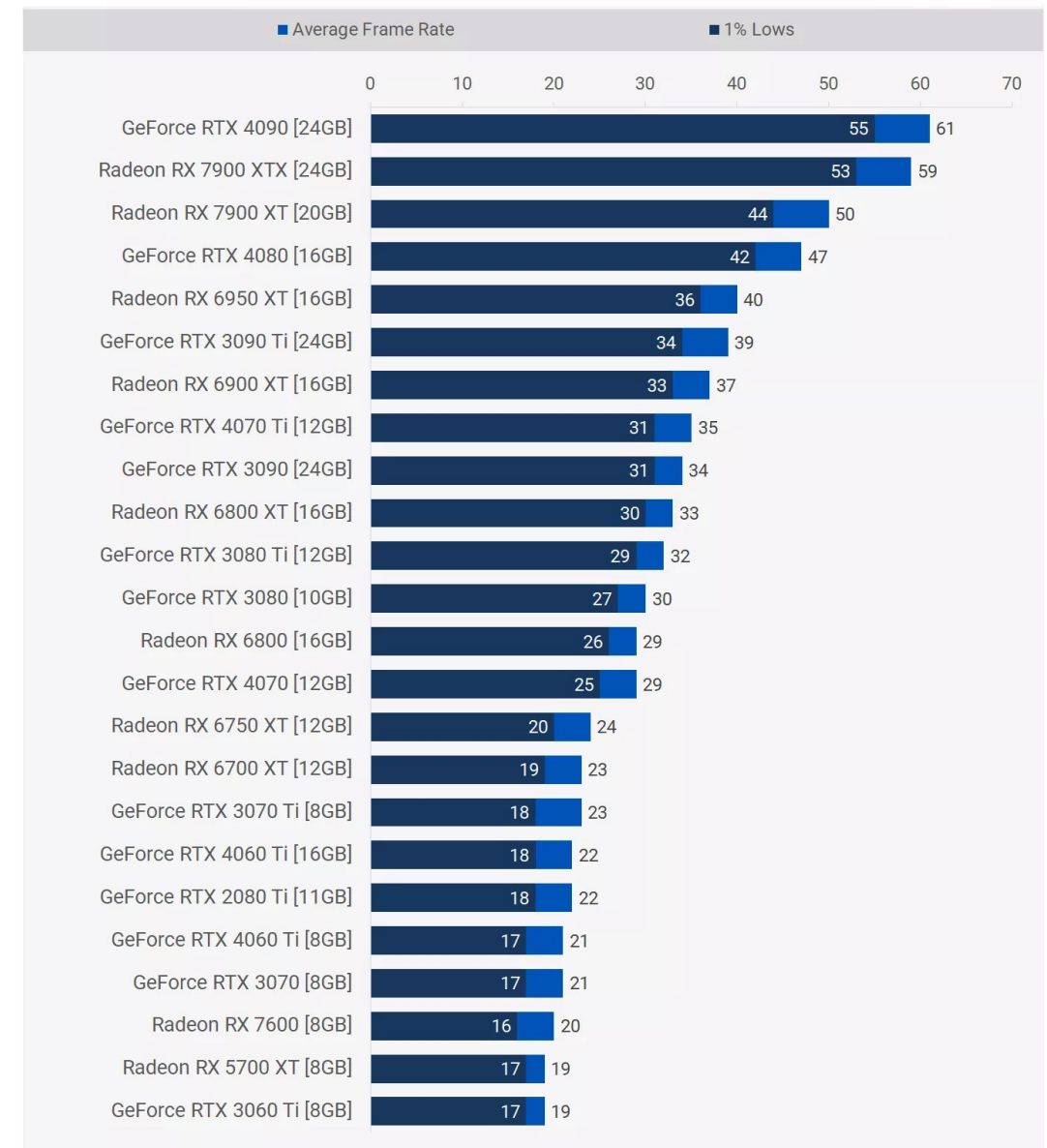
Συνολικός αριθμός bytes ανά καρέ: 8.294.400 pixels/frame * 4 bytes/pixel = 33.177.600 bytes/frame

Συνολικός αριθμός καρέ σε 10 δευτερόλεπτα: 30 frames/second * 10 seconds = 300 frames

Συνολικός απαιτούμενος χώρος μνήμης: 33.177.600 bytes/frame * 300 frames = 9.953.280.000 bytes

Αποτέλεσμα:

Για να αποθηκεύσετε ένα βίντεο 10 δευτερολέπτων 4K 32bit με τυπική συχνότητα καρέ 30 fps, θα χρειαστείτε περίπου 9,95 GB μνήμης.



Ο επί 3 Δεκαετίες διάυλος PCI

Το PCI Express (Peripheral Component Interconnect Express), επίσημα συντομογραφία PCIe ή PCI-e, είναι ένα πρότυπο διαύλου επέκτασης σειριακών υπολογιστών υψηλής ταχύτητας , σχεδιασμένο για να αντικαταστήσει τα παλαιότερα πρότυπα διαύλου PCI , PCI-X και AGP . Είναι η κοινή διεπαφή μητρικής πλακέτας για κάρτες γραφικών προσωπικών υπολογιστών , κάρτες ήχου , προσαρμογείς κεντρικού υπολογιστή μονάδας σκληρού δίσκου , SSD , Wi-Fi και συνδέσεις υλικού Ethernet. Το PCIe έχει πολλές βελτιώσεις σε σχέση με τα παλαιότερα πρότυπα, όπως υψηλότερη μέγιστη απόδοση διαύλου συστήματος, χαμηλότερο αριθμό ακίδων I/O και μικρότερο φυσικό αποτύπωμα, καλύτερη κλιμάκωση απόδοσης για συσκευές διαύλου, πιο λεπτομερή εντοπισμό σφαλμάτων και μηχανισμό αναφοράς (Advanced Error Reporting, AER), και εγγενής λειτουργία εναλλαγής hot-swap . Πιο πρόσφατες αναθεωρήσεις του προτύπου PCIe παρέχουν υποστήριξη υλικού για εικονικοποίηση I/O .

Η ηλεκτρική διεπαφή PCI Express μετριέται με τον αριθμό των ταυτόχρονων λωρίδων. (Μια λωρίδα είναι μια ενιαία γραμμή αποστολής/λήψης δεδομένων, ανάλογη με έναν "δρόμο μιας λωρίδας" που έχει μία λωρίδα κυκλοφορίας και προς τις δύο κατευθύνσεις.) Η διεπαφή χρησιμοποιείται επίσης σε μια ποικιλία άλλων προτύπων – κυρίως τη “διασύνδεση κάρτας επέκτασης φορητού υπολογιστή” που ονομάζεται ExpressCard . Χρησιμοποιείται επίσης στις διεπαφές αποθήκευσης SATA Express , U.2 (SFF-8639) και M.2 .

Οι προδιαγραφές μορφής διατηρούνται και αναπτύσσονται από την PCI-SIG (PCI Special Interest Group) – έναν όμιλο περισσότερων από 900 εταιρειών που διατηρεί επίσης τις συμβατικές προδιαγραφές PC.

Στο PCIe (Peripheral Component Interconnect Express), οι αριθμοί μετά το "x" (x1, x4, x8, x16, x32, x64 κλπ) υποδεικνύουν τον αριθμό λωρίδων δεδομένων που διατίθενται για την

επικοινωνία μεταξύ μιας συσκευής και του chipset της μητρικής πλακέτας. Ο αριθμός λωρίδων δεδομένων επηρεάζει άμεσα την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και,



Διάφορες υποδοχές σε **μητρική πλακέτα υπολογιστή** , από πάνω προς τα κάτω:

- PCI Express x4
- PCI Express x16
- PCI Express x1
- PCI Express x16
- **Συμβατικό PCI** (32-bit, 5 V)

Διάφορα είδη διαύλου PCIe

Τύποι

Υπάρχουν τρεις τύποι αποθήκευσης δεδομένων υπολογιστή που παρατίθενται παρακάτω.

1. Πρωτογενής αποθήκευση

Η κύρια μνήμη, όπως είναι επίσης γνωστή, είναι άμεσα προσβάσιμη από την CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας) του υπολογιστή. Είναι μια άμεσης πρόσβασης μνήμη και είναι για προσωρινή αποθήκευση. Αυτό σημαίνει ότι η μνήμη διαγράφεται όταν απενεργοποιηθεί ή επανεκκινηθεί η συσκευή του υπολογιστή. Αυτή η συσκευή αποθήκευσης χωράει εσωτερικά στον υπολογιστή. Για παράδειγμα, RAM και Cache Memory (και οι δύο είναι εσωτερική μνήμη υπολογιστή). Παρέχει γρήγορη εξυπηρέτηση όσον αφορά την πρόσβαση σε αρχεία δεδομένων. Είναι μικρή σε μέγεθος.

2. Δευτερεύουσα αποθήκευση

Η δευτερεύουσα συσκευή αποθήκευσης δεν είναι άμεσα προσβάσιμη από την CPU.

Παραδείγματα αποτελούν συσκευές αποθήκευσης USB, μονάδα οπτικού δίσκου, δισκέτα, σκληρό δίσκο, SSD, μνήμη flash, κ.λπ. Μια δευτερεύουσα συσκευή αποθήκευσης αποθηκεύει δεδομένα μόνιμα, μέχρι αυτά να αφαιρεθούν από εξωτερικό παράγοντα. Περιλαμβάνει τόσο εσωτερική όσο και εξωτερική μνήμη.

Δεν είναι άμεσης προσπέλασης και έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης από την κύρια αποθήκευση.

3. Τριτοβάθμια μνήμη

Ο πρωταρχικός στόχος του τριτογενούς επιπέδου αποθήκευσης είναι να παρέχει τεράστια χωρητικότητα αποθήκευσης με φθινό κόστος. Η τριτοβάθμια αποθήκευση αποτελείται από αρχεία



Hard disc



DVD



CD-ROM



Pendrive



Floppy Disk



Memory Card

Συσκευές αποθήκευσης δεδομένων.

δεδομένων μεγάλης χωρητικότητας που μπορεί να φιλοξενήσουν μεγάλο αριθμό αφαιρουμένων μέσων, όπως ταινίες ή οπτικούς δίσκους.

Δισκέτες και κασέτες

Η IBM δημιούργησε τη μονάδα δισκέτας ως μέσο μαγνητικής αποθήκευσης μόνο για ανάγνωση το 1972. Οι **δισκέτες** είχαν αρχικά μέγεθος 203,2 mm, το οποίο είναι αρκετά κοντά στις 8 ίντσες για να είναι το όνομα που χρησιμοποιείται. Ο στρογγυλός δίσκος μέσα ήταν σε ένα μόνιμο εύκαμπτο (δισκέτα) σακάκι για να κρατά μακριά τα δάχτυλα.

Το μέγεθος των οκτώ ιντσών δεν έμεινε για πολύ. Ο Steve Wozniak σχεδίασε την πρώτη εξωτερική μονάδα δίσκου Apple II το 1978. χρησιμοποιούσε δισκέτα 5,25 ιντσών. Σύντομα, οι Commodore, Tandy και Atari υιοθέτησαν την ίδια μορφή.

Η **κασέτα** δεν διαφέρει πολύ από μια δισκέτα, αν και είναι πολύ πιο αργή κατά την πρόσβαση σε αποθηκευμένα δεδομένα. Στη δεκαετία του 1980, το λογισμικό υπολογιστών πωλούνταν συχνά σε κασέτα, ακριβώς όπως τα μουσικά άλμπουμ. Οι συσκευές εγγραφής κασετών ήταν διαθέσιμες για οικιακούς υπολογιστές όπως το Apple II και το Commodore 64.

Ο αρχικός υπολογιστής της IBM είχε επίσης μια θύρα για ένα. Μια κασέτα 90 λεπτών θα μπορούσε να χωρέσει περίπου ένα megabyte δεδομένων. Αλλά λίγοι προγραμματιστές πούλησαν λογισμικό

υπολογιστή σε κασέτα, επειδή ο υπολογιστής σχεδόν πάντα είχε τουλάχιστον μία μονάδα δισκέτας. Η IBM εγκατέλειψε σύντομα τη θύρα κασέτας DIN 5 ακίδων στα μεταγενέστερα συστήματά της, αλλά συνέχισε να πουλά την αρχική 5150 μέχρι το 1987 χωρίς μονάδα δισκέτας, εάν ο πελάτης προτιμούσε κασέτα.

Η **δισκέτα 3,5 ιντσών** είναι το καθολικό εμβληματικό σύμβολο για την αποθήκευση της εργασίας σας για κάποιο λόγο. Ο μικρότερος δίσκος δεν ήταν τόσο "εύκαμπτη" δισκέτα όσο οι δισκέτες 8 ιντσών και 5,25 ιντσών, επειδή η έκδοση 3,5 ιντσών βρισκόταν μέσα σε ένα σκληρό πλαστικό κέλυφος. Έγινε, ωστόσο, το κορυφαίο σε πωλήσεις αφαιρούμενο μέσο αποθήκευσης μέχρι το 1988. Αυτό παρά την περιορισμένη χωρητικότητα: πρώτα 720 KB και μετά σε έκδοση υψηλής πυκνότητας 1,44 MB. Η IBM έφτιαξε μια δισκέτα εκτεταμένης πυκνότητας διπλής όψης 2,88 MB για το IBM PS/2, αλλά αυτό το πρότυπο δεν πήγε πουθενά.

Οι δισκέτες 3,5 ιντσών αποτελούσαν βασικό στήριγμα λογισμικού υπολογιστή στη δεκαετία του '90. Πέντε δισεκατομμύρια δισκέτες 3,5 ιντσών χρησιμοποιήθηκαν μέχρι το 1996.

Αλλά οι μικρές δισκέτες δεν μπορούσαν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του "φουσκωμένου" λογισμικού. Κάποια στιγμή, για παράδειγμα, η Microsoft έστειλε μια έκδοση των Windows 98 που απαιτούσε τη διαδοχική εισαγωγή 21 διαφορετικών δισκετών για να την εγκαταστήσεις σε έναν σκληρό δίσκο.

Το Microsoft Office απαιτούσε σχεδόν διπλάσιο αριθμό.

Η Sony, ένας από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές, σταμάτησε να παράγει δισκέτες 3,5 ιντσών το 2011.



Floppy disk drive

Σκληροί και οπτικοί δίσκοι

Οι μονάδες σκληρού δίσκου (HDD) δεν ήταν κάτι καινούργιο το 1982, αλλά ποτέ ένας σκληρός δίσκος δεν εγκαταστάθηκε στον πρώτο υπολογιστή της IBM. Αντίθετα, ο κόσμος περίμενε το μοντέλο δεύτερης γενιάς eXTension (XT). Το PC XT περιλάμβανε εγκατεστημένο έναν τυπικό σκληρό δίσκο 10MB. Η μονάδα δίσκου για να εγκατασταθεί στο σύστημα, απαιτούσε ένα νέο τροφοδοτικό και μια νέα ενημέρωση του BIOS.

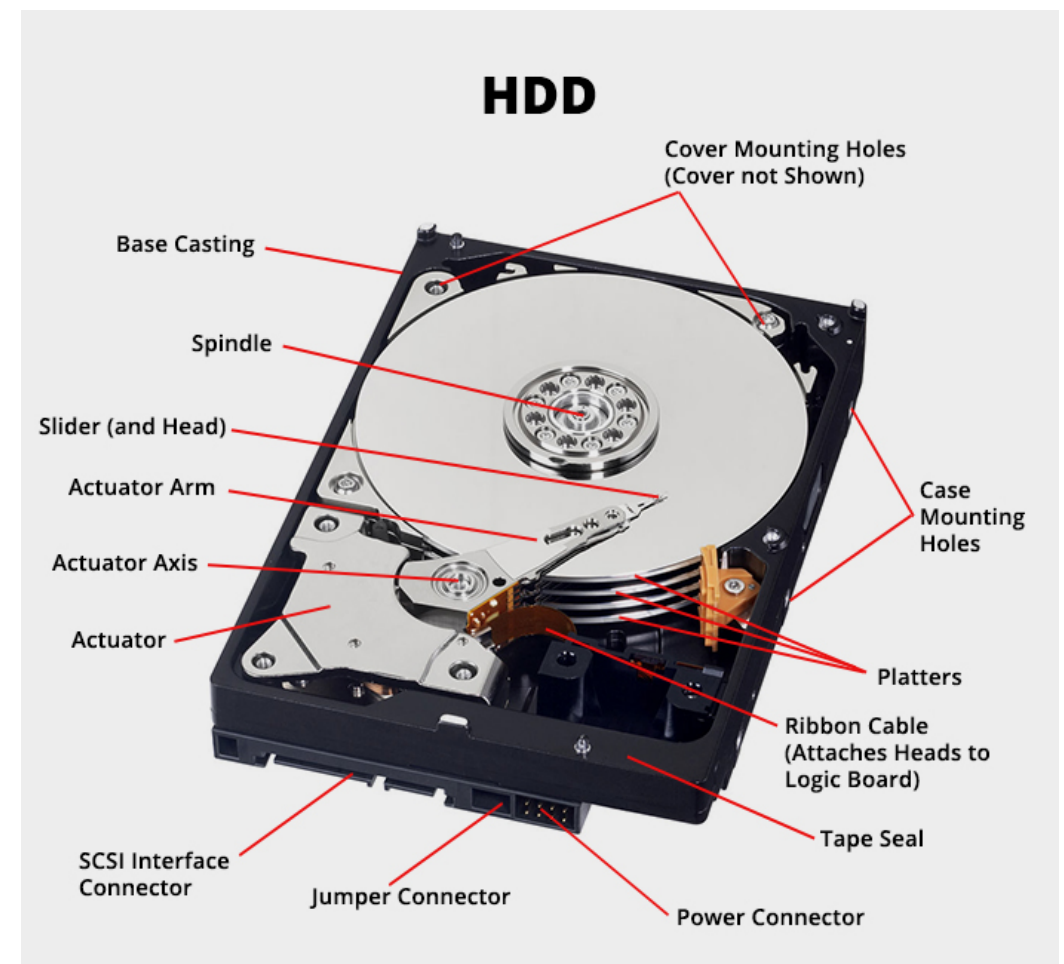
Ο πρώτος σκληρός δίσκος του IBM PC ήταν ο Seagate Technology Model ST-412 . Η διεπαφή μεταξύ αυτού και της μητρικής πλακέτας έγινε το de facto πρότυπο διαύλου μονάδας δίσκου για αρκετά χρόνια.

Σήμερα, μπορούμε να βρείτε εσωτερικούς σκληρούς δίσκους 20 terabyte (TB) στην αγορά, όπως το Seagate Exos X20 Αυτή η εταιρεία από μόνη της έχει στείλει πλήρη χωρητικότητα αποθήκευσης 3 zettabyte σκληρού δίσκου έως το 2021 —που ισοδυναμεί με 150.000.000 σκληρούς δίσκους με 20 TB ο καθένας. Η μνήμη μόνο για ανάγνωση που άλλαξε τον κόσμο. Ο πλήρως οπτικός και ψηφιακός συμπαγής δίσκος γεμάτος δεδομένα χωρούσε έως και 650 MB σε 1,2 mm πολυανθρακικό πλαστικό με ανακλαστική επιφάνεια αλουμινίου. Θα μπορούσαν να διαβαστούν μόνο με λέιζερ. Το CD-ROM έγινε το πρότυπο για τη διανομή λογισμικού και βιντεοπαιχνιδιών στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και παρέμεινε μέχρι τη δεκαετία του '90. (Τα CD μουσικής είναι

παρόμοια, αλλά χρησιμοποιούν διαφορετική μορφή , αν και οι μονάδες CD υπολογιστή θα μπορούσαν τελικά να τα διαβάσουν επίσης.)

Το μόνο μειονέκτημα του CD-ROM είναι ότι είναι μνήμη μόνο για ανάγνωση (είναι ακριβώς εκεί στο όνομα). Οι χρήστες δεν μπορούσαν να γράψουν δεδομένα σε αυτό. Ωστόσο, αυτό τα έκανε ιδανικά για τους διανομείς λογισμικού και παιχνιδιών που τους άρεσε ότι ήταν εύκολο να προστατευτεί από αντιγραφή.

Όσο πιο γρήγορα η μονάδα περιστρέφεται το CD-ROM, τόσο πιο γρήγορα γίνεται η πρόσβαση στα δεδομένα. Το βασικό πρότυπο του 1x ήταν περίπου 150 Kb ανά δευτερόλεπτο, αλλά τελικά, οι μονάδες δίσκου έφτασαν το 52x ή ακόμα και το 72x, αλλά με ορισμένες προειδοποιήσεις για τον φυσικό κόσμο. Το εγγράψιμο με συμπαγή δίσκο (CD-R) ονομαζόταν αρχικά CD-Write-Once και χρησιμοποιεί λίγη από την ίδια τεχνολογία με την προηγούμενη μαγνητο-οπτική μονάδα - τη δυνατότητα εγγραφής των δεδομένων σας σε έναν δίσκο μία φορά μόνο για



Αγγίξτε ή κάντε κλικ σε αυτό το δεσμευτικό θέσης και αρχίστε να πληκτρολογείτε για να αντικαταστήσετε τη λεζάντα εικόνας, ή απενεργοποιήστε τη δυνατότητα στα στοιχεία ελέγχου Μορφής.

δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας ή διανομή . Θα μπορούσατε να γράψετε σε CD-R σε διαμόρφωση αρχείων ήχου ("Κόκκινη έκδοση") που περιέχει έως και 80 λεπτά μουσικής ή μορφή δεδομένων ("Κίτρινη έκδοση") με 700 MB πληροφοριών και θα λειτουργούσαν σε κανονικά προγράμματα αναπαραγωγής CD ή CD- H ROM οδηγεί τις περισσότερες φορές.

SSD και Blu-ray

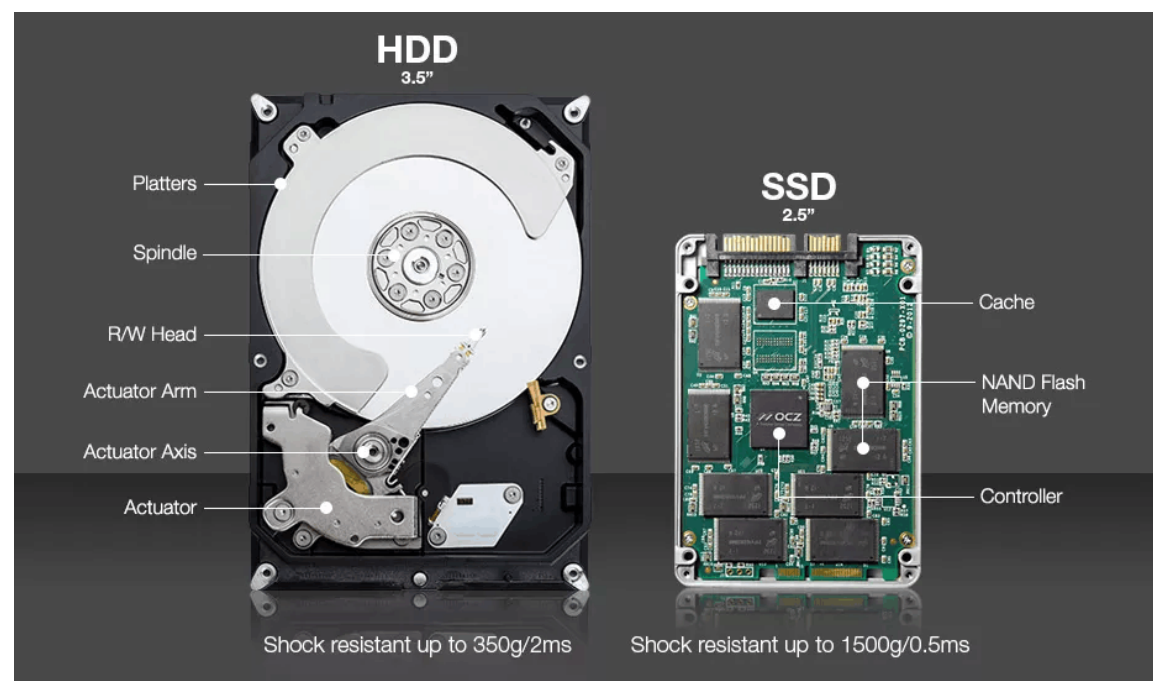
Υπάρχουν τύποι DVD με δυνατότητα επανεγγραφής: η τυπική μορφή «παύλα» (DVD-R/RW) από το 1997 και η συν (DVD+R/RW) από το 2002. Διαφορετικές κοινοπραξίες του κλάδου υποστηρίζουν κάθε πρότυπο. Με ένα R, μπορείτε να γράψετε μία φορά, με τα RW μπορείτε να ξαναγράψετε, όπως και στην έκδοση CD. Το μεγάλο πλεονέκτημα ενός DVD-R για αποθήκευση υπολογιστή, φυσικά, είναι ότι χωράει πολύ περισσότερα από ένα CD-R. Ένα κανονικό DVD-R σε μία πλευρά που χρησιμοποιεί ένα μόνο επίπεδο μπορεί να αποθηκεύσει 4,7 GB δεδομένων.

Εγγράψιμοι (BD-R) ή Εγγράψιμοι δίσκοι Blu-ray με δυνατότητα εγγραφής (BD-RE) είναι διαθέσιμοι τουλάχιστον από το 2005, από τη Sony, με την προϋπόθεση ότι έχετε το σωστό είδος μονάδας που μπορεί να χειριστεί ταχύτητα εγγραφής 45 Mbps. Η τυπική χωρητικότητα του δίσκου είναι 25 GB ή 50 GB, ανάλογα με το αν είναι μονής ή διπλής στρώσης.

Συσκευή Αποθήκευσης	Πρότυπα Διαύλων Σύνδεσης
Σκληρός δίσκος (HDD)	SATA, SAS, SCSI
Στερεός δίσκος (SSD)	SATA, SAS, NVMe, PCIe
Κάρτα μνήμης (SD, microSD)	UHS-I, UHS-II, UHS-III, PCIe
Κλειδί USB	USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1, USB 3.2, USB 4.0
Οπτικός δίσκος (CD, DVD, Blu-ray)	SATA, ATAPI
Cloud Storage	HTTP, HTTPS, FTP, SFTP, WebDAV
NAS (Network Attached Storage)	Ethernet, Wi-Fi

Ο πρώτος SSD εμφανίστηκε το 1991, αλλά χρειάστηκαν μερικές δεκαετίες για να γίνει mainstream η τεχνολογία. Είναι ουσιαστικά σαν τη μνήμη της μονάδας flash, σε μεγαλύτερη κλίμακα χωρητικότητας και με χρήση κυψελών ημιαγωγών για μη πτητική αποθήκευση. Οι SSD λειτουργούν σε έναν υπολογιστή όπως οι σκληροί δίσκοι, αλλά χωρίς κανένα από τα κινούμενα μέρη και οι SSD είναι πολύ πιο γρήγοροι, καθιστώντας τους ιδανικούς για την εκκίνηση ενός λειτουργικού συστήματος.

Οι SSD συχνά συνοδεύουν τους σκληρούς δίσκους σε υπολογιστές χαμηλότερου κόστους, και όλο και περισσότερο ο SSD είναι ο μόνος δίσκος επί του υπολογιστή. Επιπλέον, υπάρχουν πολλές εξωτερικές επιλογές SSD. Οι SSD κάνουν επίσης εξαιρετικές αναβαθμίσεις για υπολογιστές που χρειάζονται νέα μονάδα δίσκου, ακόμη και φορητούς υπολογιστές, χάρη στη μικρή μορφή "gumstick" M.2



HDD & SSD

Δίαυλος Σύνδεσης	Μέγιστη Θεωρητική Ταχύτητα
PCIe 5.0	16 GB/s ανά λωρίδα (64 GB/s για x16)
Thunderbolt 4	40 Gb/s
USB 4.0	40 Gb/s
Ethernet 10GbE	10 Gbps
Wi-Fi 6E	11 Gbps
NVMe (PCIe)	32 GB/s (4 x 8 GB/s λωρίδες)
NVMe (SATA)	6 GB/s
SATA III	6 Gb/s
USB 3.2 Gen 2x2	20 Gb/s
USB 3.2 Gen 2	10 Gb/s
USB 3.0	5 Gb/s

Δίνονται παραπάνω ταχύτητες, δίαυλοι και συσκευές αποθήκευσης.

Θύρες Επικοινωνίας: Ιστορία και Χαρακτηριστικά

Οι θύρες επικοινωνίας αποτελούν ζωτικό κομμάτι των υπολογιστών, επιτρέποντας την σύνδεση με περιφερειακές συσκευές και την ανταλλαγή δεδομένων. Ας δούμε μερικές από τις πιο κοινές θύρες και την ιστορία τους:

1. Σειριακή θύρα (RS-232):

Ιστορία: Η σειριακή θύρα, βασισμένη στο πρότυπο RS-232, κυκλοφόρησε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και υπήρξε η κυρίαρχη θύρα σύνδεσης για περιφερειακές συσκευές για δεκαετίες.

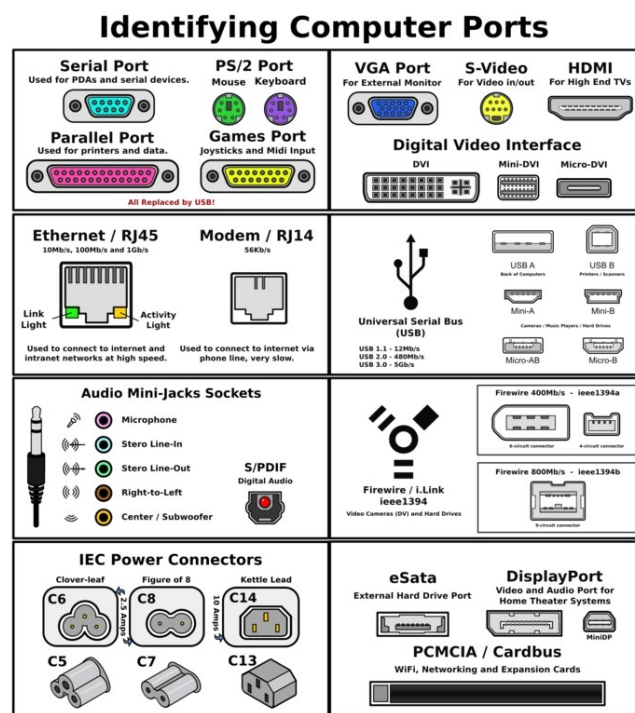
Χαρακτηριστικά: Χρησιμοποιεί αμφίδρομη επικοινωνία, μεταφέροντας δεδομένα ένα bit τη φορά.

Πλεονεκτήματα: Απλή κατασκευή, αξιοπιστία, μεγάλο μήκος καλωδίου.

Μειονεκτήματα: Χαμηλή ταχύτητα (έως 115 kbps), ογκώδης σύνδεση.

Σήμερα: Η χρήση της σειριακής θύρας έχει μειωθεί σημαντικά, **αντικαταστάθηκε από USB** και άλλες ταχύτερες διεπαφές.

2. Παράλληλη θύρα:



Κοινές θύρες επικοινωνίας

Ιστορία: Η παράλληλη θύρα εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980, προσφέροντας σημαντικά υψηλότερες ταχύτητες από τη σειριακή.

Χαρακτηριστικά: Χρησιμοποιεί ταυτόχρονη μεταφορά πολλαπλών bits (8 ή 16) για ταχύτερη επικοινωνία.

Πλεονεκτήματα: Υψηλότερες ταχύτητες (έως 45 Mbps), ιδανική για εκτυπωτές.

Μειονεκτήματα: Περίπλοκη κατασκευή, βαρύτερα καλώδια, μικρότερο μήκος καλωδίου.

Σήμερα: Η παράλληλη θύρα έχει σχεδόν εξαφανιστεί, **αντικαταστάθηκε από USB** και άλλες ταχύτερες και πιο ευέλικτες διεπαφές.

3. USB (Universal Serial Bus):

Ιστορία: Το USB κυκλοφόρησε το 1996 και εξελίχθηκε σε μια από τις πιο δημοφιλείς και ευέλικτες θύρες σύνδεσης.

Χαρακτηριστικά: Υποστηρίζει plug-and-play, hot-swapping, πολλαπλές συσκευές σε μια θύρα, τροφοδοσία συσκευών.

Πλεονεκτήματα: Ταχύτητα (έως 40 Gbps), ευκολία χρήσης, ευελιξία, τροφοδοσία συσκευών.

Μειονεκτήματα: Περίπλοκη κατασκευή, περιορισμένο μήκος καλωδίου (ανάλογα με την έκδοση).

Σήμερα: Το USB κυριαρχεί στις θύρες σύνδεσης, με πολλαπλές εκδόσεις (USB 2.0, 3.0, 3.1, 3.2, 4.0) που προσφέρουν ολοένα αυξανόμενες ταχύτητες.

Αναφορές αρχιτεκτονικής υπολογιστών

A. Βασικό διάγραμμα

<https://hothardware.com/reviews/intel-core-i7-8700k-and-core-i5-8400-coffee-lake-processor-review?page=2>

<https://www.spiceworks.com/tech/tech-general/articles/what-is-computer-architecture/>

B. Επεξεργαστής

<https://www.geeksforgeeks.org/architecture-of-8086/>

https://www.researchgate.net/figure/Generalized-block-diagram-of-a-multi-core-CPU_fig5_363228853

C. Μνήμη

<https://blog.cloudflare.com/ddr4-memory-organization-and-how-it-affects-memory-bandwidth>

<https://www.systemverilog.io/design/ddr4-basics/>

D. Chipset

<https://www.baeldung.com/cs/chipset>

E. Γραφικά

https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Graphics_card? x tr sl=en& x tr tl=el& x tr hl=el& x tr pto=wapp

<https://core.vmware.com/resource/exploring-gpu-architecture#section2>

https://en.wikipedia.org/wiki/Display_resolution

F. PCI express

https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/PCI_Express? x tr sl=en& x tr tl=el& x tr hl=el& x tr pto=wapp

<https://pcisig.com/blog/evolution-pci-express-specification-its-sixth-generation-third-decade-and-still-going-strong>

G. Μονάδες αποθήκευσης

<https://www.bartleby.com/subject/engineering/computer-science/concepts/storage-devices>

<https://echoglobal.tech/a-brief-history-of-data-storage/>

<https://www.pcmag.com/news/the-evolution-of-pc-storage-media>

<https://www.backblaze.com/blog/history-removable-computer-storage/>

H. Θύρες επικοινωνιών

<https://recompute.co.zw/buying-guides/a-complete-guide-of-every-type-of-computer-port/>

<https://www.electronicshub.org/types-of-computer-ports/>

Ενότητα 02

Λειτουργικά συστήματα

Λειτουργικά Συστήματα

- Αρχική εκκίνηση υπολογιστή UEFI
- Boot loader
- Λειτουργικά συστήματα σήμερα
- Ο πυρήνας (kernel)
- Διαχείριση μνήμης
- Διαχείριση διεργασιών
- Σύστημα αρχείων
- Οδηγοί συσκευών
- Επίπεδο χρήστη



UEFI

Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) is a modern computer software that starts up devices, ensuring compatibility, security, and advanced features.

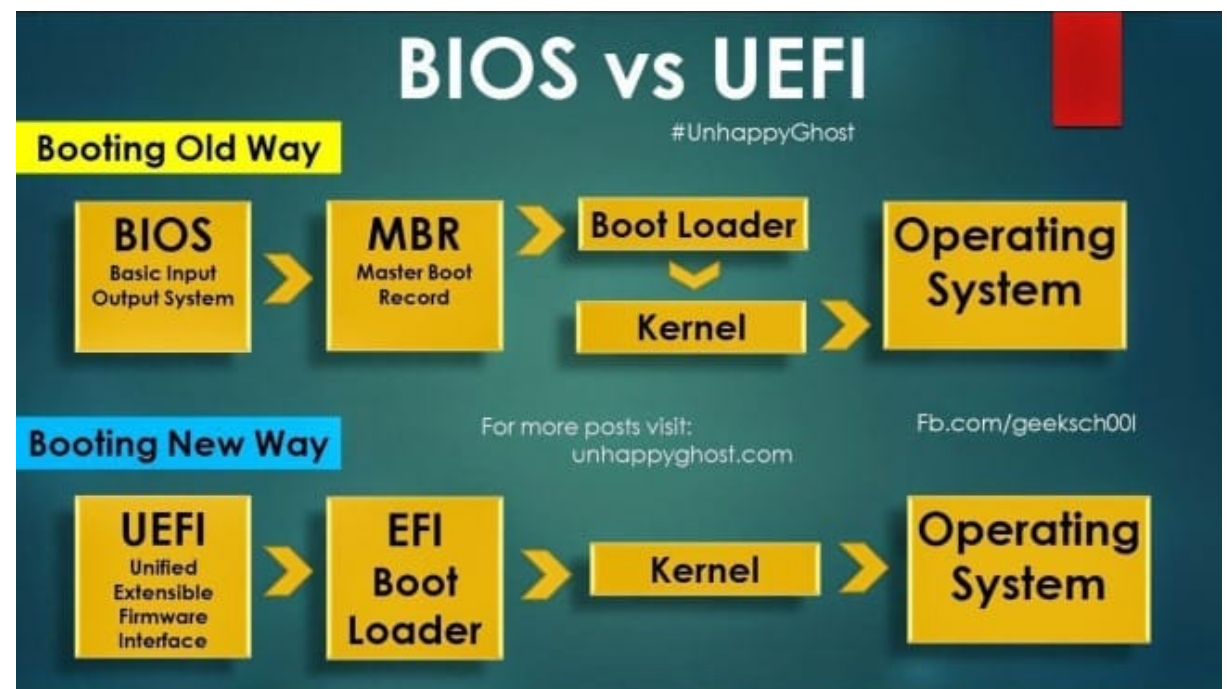
Το Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) είναι μια σύγχρονη διεπαφή υλικολογισμικού που αντικαθιστά το παραδοσιακό BIOS (Basic Input/Output System) σε υπολογιστές. Χρησιμεύει ως βασικός σύνδεσμος μεταξύ του λειτουργικού συστήματος και των στοιχείων υλικού ενός υπολογιστή, διευκολύνοντας τη διαδικασία προετοιμασίας και παρέχοντας έναν τυποποιημένο τρόπο αλληλεπίδρασης του λειτουργικού συστήματος με το UEFI του συστήματος.

Το UEFI προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με το παλαιότερο BIOS, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης για μεγαλύτερες συσκευές αποθήκευσης, ταχύτερους χρόνους εκκίνησης, βελτιωμένες δυνατότητες ασφαλείας και μια πιο φιλική προς το χρήστη διεπαφή. Ένα από τα κύρια κίνητρα πίσω από την ανάπτυξη του UEFI ήταν να ξεπεραστούν οι περιορισμοί του BIOS και να παρέχουμε μια πιο ευέλικτη και επεκτάσιμη πλατφόρμα για την ανάπτυξη hardware & software.

Για να κατανοήσετε καλύτερα το UEFI, εξετάστε ένα παράδειγμα που περιλαμβάνει τη διαδικασία εκκίνησης ενός υπολογιστή. Σε ένα σύστημα με UEFI, η διαδικασία ξεκινά όταν ο υπολογιστής είναι ενεργοποιημένος. Το UEFI αναλαμβάνει τον έλεγχο του συστήματος και ξεκινά το Power-On Self-Test (POST),

μια διαγνωστική διαδικασία που ελέγχει την ακεραιότητα των στοιχείων hardware. Μόλις ολοκληρωθεί με επιτυχία το POST, το UEFI αναζητά μια συσκευή με δυνατότητα εκκίνησης.

Σε ένα σύστημα UEFI, το σύστημα αλληλεπιδρά με τον διαχειριστή εκκίνησης UEFI, δηλαδή ένα στοιχείο λογισμικού που είναι υπεύθυνο για τη φόρτωση του λειτουργικού συστήματος. Ο διαχειριστής εκκίνησης συμβουλεύεται τις μεταβλητές εκκίνησης UEFI, οι οποίες περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τις διαθέσιμες επιλογές εκκίνησης και τις προτεραιότητές τους. Αυτές οι μεταβλητές αποθηκεύονται σε μη πτητική μνήμη και μπορούν να τροποποιηθούν από τον χρήστη ή τον διαχειριστή του συστήματος για να προσαρμόσουν τη διαμόρφωση εκκίνησης.



UEFI εκκίνηση συστήματος

Ας υποθέσουμε ότι ο υπολογιστής έχει ένα λειτουργικό σύστημα εγκατεστημένο σε έναν SSD (Solid State Drive). Το UEFI, με τη βοήθεια του διαχειριστή εκκίνησης, εντοπίζει τον loader εκκίνησης UEFI που είναι αποθηκευμένος στο διαμέρισμα συστήματος EFI (ESP) του SSD. Ο loader εκκίνησης UEFI είναι ένα μικρό πρόγραμμα που κατανοεί το σύστημα αρχείων και ξέρει πώς να φορτώνει τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος στη μνήμη.

Μόλις ο loader εκκίνησης UEFI φορτώσει τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος, ο έλεγχος μεταφέρεται στο λειτουργικό σύστημα και παρουσιάζεται η διεπαφή χρήστη. Σε όλη αυτή τη διαδικασία, το UEFI διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ του υλικού και του λογισμικού, εξασφαλίζοντας μια ομαλή και αποτελεσματική εμπειρία εκκίνησης.

Έτσι, το UEFI είναι μια κρίσιμη διεπαφή hard-software που παρέχει ένα τυποποιημένο και επεκτάσιμο πλαίσιο για την ανάπτυξη hardware & software, επιτρέποντας βελτιωμένη απόδοση, υποστήριξη για μεγαλύτερες συσκευές αποθήκευσης και βελτιωμένα χαρακτηριστικά ασφαλείας. Η μετάβαση από το BIOS στο UEFI αντιπροσωπεύει μια σημαντική πρόοδο στην εξέλιξη του hardware & software.

Το UEFI είναι ζωτικής σημασίας για τους σύγχρονους υπολογιστές, προσφέροντας μια τυποποιημένη και ευέλικτη πλατφόρμα hardware & software που βελτιώνει σημαντικά την απόδοση, την ασφάλεια και τη διαχειρισιμότητα του συστήματος. Μια συναρπαστική περίπτωση χρήσης που καταδεικνύει τη σημασία του UEFI είναι στο πλαίσιο της ασφαλούς εκκίνησης σε εταιρικά περιβάλλοντα.

Εκεί η λειτουργία ασφαλούς εκκίνησης του UEFI παίζει βασικό ρόλο, καθώς αποτρέπει την εκτέλεση μη εξουσιοδοτημένου ή μη υπογεγραμμένου hardware & software, προγραμμάτων οδήγησης και λειτουργικών συστημάτων κατά τη διαδικασία εκκίνησης. Αυτό διασφαλίζει ότι μπορούν να εκτελούνται μόνο επαληθευμένα και αξιόπιστα στοιχεία, μειώνοντας τον κίνδυνο κακόβουλου λογισμικού (όπως bootkits και rootkits) και μη εξουσιοδοτημένου κώδικα που διακυβεύει το σύστημα.

```
[kousekip@ako-kaede-mirai]-(11:33am:--08/12) [~] r efivar --list
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-dbxDefault
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-dbDefault
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-KEKDefault
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-PKDefault
07a66697-d400-4903-b3da-67a61d2b7058-Tcg2ConfigInfo
aa1305b9-01f3-4afb-920e-c9b979a852fd-SecureBootData
1f2d63e1-febd-4dc7-9cc5-ba2b1cef9c5b-FeData
3a997502-647a-4c82-998e-52ef9486a247-AmdSetup
5bce4c83-6a97-444b-63b4-672c014742ff-IrsiInfo
146b234d-4052-4e07-b326-11220f8e1fe8-lBoot0002
146b234d-4052-4e07-b326-11220f8e1fe8-lBoot0001
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-BootCurrent
74b00bd9-805a-4d61-b51f-43268123d113-RTL-pwrovr
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-ErrOutDev
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-ConInDev
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-ConOutCandidateDev
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-ConOutDev
79941ecd-ed36-49d0-8124-e4c31ac75cd4-AmdAcpiVar
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-PlugInVgaHandles
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-ConInCandidateDev
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-OsIndicationsSupported
6acce65d-da35-4b39-b64b-5ed927a7dc7e-LvarSmiReadyFlag
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-PlatformLangCodes
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-LangCodes
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-VendorKeys
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-certdbv
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-SignatureSupport
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-BootOrder
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-SecureBoot
a04a27f4-df00-4d42-b552-39511302113d-Setup
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-SecureBootEnforce
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-OsIndications
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-PhysicalBootOrder
d719b2cb-3d3a-4596-a3bc-dad00e67656f-db
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-SetupMode
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-PK
d719b2cb-3d3a-4596-a3bc-dad00e67656f-dbx
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-KEK
59d1c24f-50f1-401a-b101-f33e0daed443-CustomSecurity
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-Boot0003
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-Boot0002
8be4df61-93ca-11d2-aa0d-00e098032b8c-Boot0001
```

Παράδειγμα μεταβλητών αρχικοποίησης συστήματος (Linux)

BOOT LOADER

Πριν από τον πυρήνα (kernel) ενός λειτουργικού συστήματος, εκτελείται το bootloader.

Σε συστήματα με UEFI (Unified Extensible Firmware Interface), η σειρά εκκίνησης πριν από τον πυρήνα (kernel) είναι η εξής:

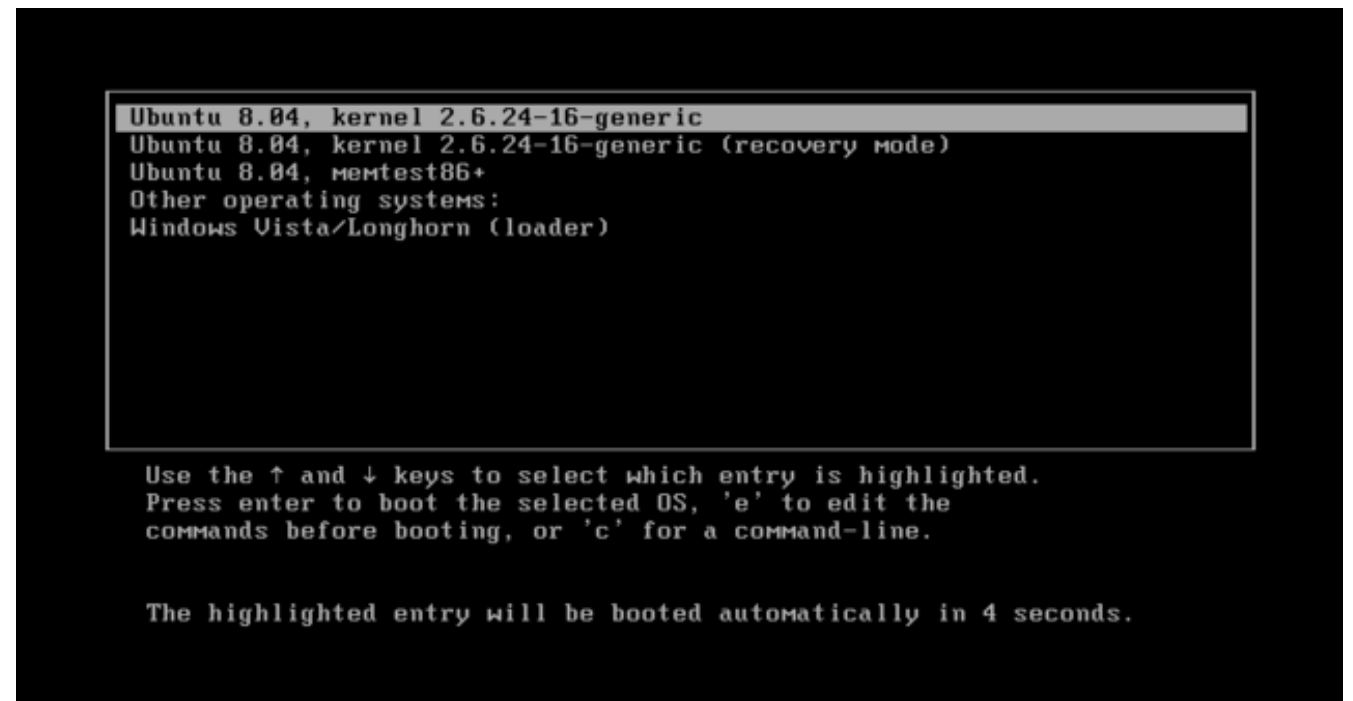
POST (Power-On Self Test): Το UEFI εκτελεί τον POST, ο οποίος ελέγχει την υλική ακεραιότητα του συστήματος (CPU, μνήμη, κάρτα γραφικών, αποθηκευτικός χώρος, κτλ.).

Αναζήτηση bootloader: Το UEFI ψάχνει για ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα bootloader σε συμβατούς δίσκους, όπως SSD ή HDD.

Φόρτωση bootloader: Το UEFI εντοπίζει και φορτώνει τον bootloader στη μνήμη RAM.

Εκτέλεση bootloader: Ο bootloader εμφανίζει ένα μενού με διαθέσιμες επιλογές εκκίνησης (λειτουργικά συστήματα, διαγνωστικά εργαλεία, ρυθμίσεις UEFI).

Ο χρήστης επιλέγει το λειτουργικό σύστημα που θέλει να εκκινήσει.



Multi OS Boot Loader

Φόρτωση

πυρήνα: Ο bootloader φορτώνει τον πυρήνα του επιλεγμένου λειτουργικού συστήματος στη μνήμη RAM.

Έλεγχος πυρήνα: Ο bootloader ελέγχει την ακεραιότητα του πυρήνα και βεβαιώνεται ότι είναι συμβατός με το σύστημα.

Εκκίνηση πυρήνα: Ο bootloader παραδίδει τον έλεγχο στον πυρήνα, ο οποίος αναλαμβάνει την εκτέλεση των

λειτουργιών του λειτουργικού συστήματος.

Ο **GRUB** μπορεί να είναι μια καλή επιλογή για bootloader σε συστήματα UEFI.

Ο GRUB υποστηρίζει μια μεγάλη ποικιλία λειτουργικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων Linux, Windows και macOS.

Επίσης υποστηρίζει LVM (Logical Volume Management), EFI bootstrap και άλλες προηγμένες λειτουργίες.

Μετά το UEFI

Αφού το UEFI ολοκληρώσει την εκκίνηση του υλικού και φορτώσει το λειτουργικό σύστημα (ΛΣ) στη μνήμη, το ΛΣ αναλαμβάνει τον έλεγχο του υπολογιστή σας, λειτουργώντας ως ο διευθυντής ορχήστρας για όλες τις διεργασίες και τα προγράμματα.

Βασικές Αρμοδιότητες του ΛΣ:

Διαχείριση Πόρων: Κατανέμει πόρους όπως μνήμη, επεξεργαστή και αποθηκευτικό χώρο στα προγράμματα που εκτελούνται.

Εκτέλεση Προγραμμάτων: Φορτώνει προγράμματα στη μνήμη, εκτελεί τις εντολές τους και διαχειρίζεται την εκτέλεσή τους.

Παροχή Διεπαφής Χρήστη: Προσφέρει ένα περιβάλλον (όπως γραφική επιφάνεια εργασίας ή γραμμή εντολών) για αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή.



Διάφορα είδη λειτουργικών συστημάτων

Διαχείριση Αρχείων: Οργανώνει, αποθηκεύει και ανακτά αρχεία και φακέλους στον σκληρό δίσκο ή άλλα μέσα αποθήκευσης.

Επικοινωνία με Συσκευές: Ελέγχει και συντονίζει την επικοινωνία με περιφερειακές συσκευές όπως εκτυπωτές, ποντίκια, πληκτρολόγια και δίκτυα.

Παροχή Ασφάλειας: Προστατεύει τον υπολογιστή από ιούς, κακόβουλο λογισμικό και μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.

Υποστήριξη Δικτύου: Επιτρέπει την σύνδεση με το διαδίκτυο και την χρήση δικτυακών υπηρεσιών.

Λειτουργικά συστήματα

Ας δούμε τα βασικά χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των πέντε δημοφιλέστερων λειτουργικών συστημάτων:

1. Ubuntu:

Ελεύθερο και Open-Source: Βασισμένο στο Linux, προσφέρεται δωρεάν και με πλήρη πρόσβαση στον κώδικα.

Ευελιξία: Διαθέτει πολλές διανομές με διαφορετικά περιβάλλοντα γραφικής επιφάνειας και εφαρμογές.

Ιδανικό για: Χρήστες που θέλουν ευελιξία, προγραμματιστές, λάτρεις του open-source.

Μειονεκτήματα: Μπορεί να έχει καμπύλη εκμάθησης για νέους χρήστες, η υποστήριξη ορισμένων συσκευών ενδέχεται να είναι περιορισμένη.

2. macOS:

Αναπτύχθηκε από την Apple: Σχεδιασμένο αποκλειστικά για συσκευές Apple (MacBooks, iMacs).

Εύχρηστο: Φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον, ομαλή ενσωμάτωση με άλλα προϊόντα Apple.

Ιδανικό για: Χρήστες Apple που αναζητούν απλότητα και ομαλή εμπειρία.

Μειονεκτήματα: Κλειστό σύστημα, υψηλότερο κόστος συσκευών, περιορισμένη συμβατότητα με άλλα συστήματα.

3. Windows:

Το πιο δημοφιλές: Χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των υπολογιστών παγκοσμίως.

Ευρεία συμβατότητα: Υποστηρίζει μεγάλο εύρος λογισμικού και περιφερειακών συσκευών.

Ιδανικό για: Χρήστες που θέλουν ευκολία χρήσης, μεγάλη ποικιλία λογισμικού, συμβατότητα.

Μειονεκτήματα: Κλειστό σύστημα, συχνές ενημερώσεις, πιθανά προβλήματα ασφάλειας.

4. **Android:** Λειτουργικό Συστήματος Κινητών: Δημιουργήθηκε από την Google, κυριαρχεί στις smartphones και tablets.

Ανοιχτό: Μεγάλη ποικιλία εφαρμογών και προσαρμογών.

Ιδανικό για: Χρήστες smartphones και tablets που αναζητούν ευελιξία και μεγάλη ποικιλία εφαρμογών.

Μειονεκτήματα: Κίνδυνος κακόβουλου λογισμικού, ασυμβατότητες της αγοράς (πολλές εκδόσεις), θέματα ασφάλειας.

5. iOS:

Αναπτύχθηκε από την Apple: Σχεδιασμένο αποκλειστικά για συσκευές Apple (iPhone, iPad).

Κλειστό σύστημα: Ασφαλές, ομαλή ενσωμάτωση με άλλα προϊόντα Apple.

Ιδανικό για: Χρήστες Apple που αναζητούν ασφάλεια, απλότητα και ομαλή εμπειρία.

Μειονεκτήματα: Υψηλότερο κόστος συσκευών, περιορισμένη ευελιξία, συμβατότητα μόνο με προϊόντα Apple.

Χαρακτηριστικό	Ubuntu	macOS	Windows	Android	iOS
Κωδικός:	Open-Source	Κλειστός	Κλειστός	Open-Source	Κλειστός
Πλατφόρμα:	Linux	macOS	Windows	Android	iOS
Υποστήριξη:	PC, Servers	MacBooks, iMacs	PC, Servers	Smartphones, Tablets	iPhones, iPads
Περιβάλλον:	GNOME, KDE, Xfce, LXDE	macOS	Windows 11, Windows 10	Android UI	iOS UI
Εκδόσεις:	Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu, Lubuntu, Mint	macOS Monterey, Ventura	Windows 11, Windows 10, 8.1, 7	Android 13, 12, 11, 10	iOS 16, 15, 14, 13
Διαχείριση:	Πακέτα λογισμικού (apt, dpkg)	App Store	Microsoft Store	Google Play Store	App Store
Προγραμματισμός:	Python, Java, C++, C#	Swift, Objective-C	C#, C++, Java	Java, Kotlin	Swift
Ασφάλεια:	Θεωρείται ασφαλές, με ενημερώσεις κώδικα	Υψηλή ασφάλεια, sandboxed apps	Υψηλή ασφάλεια, Windows Defender	Θεωρείται ασφαλές, Google Play Protect	Υψηλή ασφάλεια, sandboxed apps
Κόστος:	Δωρεάν	Υψηλό	Χαμηλό έως υψηλό	Χαμηλό έως υψηλό	Υψηλό
Ευελιξία:	Υψηλή, πολλές διανομές και επιλογές	Μέτρια	Μέτρια	Υψηλή	Μέτρια

Χαρακτηριστικά λειτουργικών συστημάτων

ΠΥΡΗΝΑΣ - KERNEL

Όπως είδαμε ο bootloader φτάνει στο σημείο να φορτώσει και να εκτελέσει τον πυρήνα. Αφού ο πυρήνας του ΛΣ πάρει τον έλεγχο, αρχίζει να εκτελεί τις ακόλουθες ενέργειες:

Ενεργοποίηση υλικού: Ο πυρήνας αρχικοποιεί και ενεργοποιεί την απαραίτητη υλική συσκευή, όπως CPU, μνήμη, αποθηκευτικός χώρος, κάρτα γραφικών, κτλ.

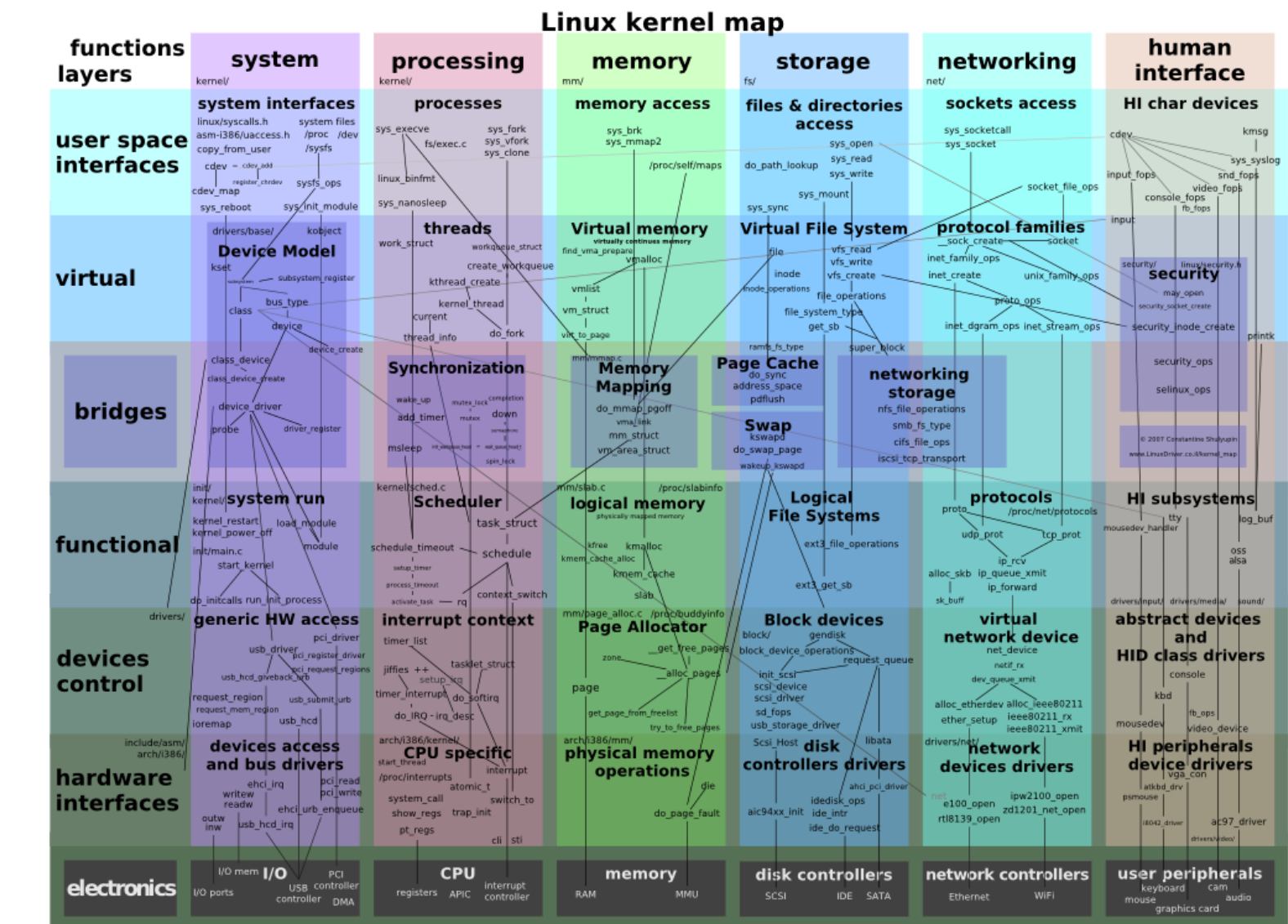
Φόρτωση drivers: Ο πυρήνας φορτώνει drivers για τις συσκευές υλικού που αναγνώρισε.

Δημιουργία καταλόγων: Ο πυρήνας δημιουργεί βασικούς καταλόγους στο σύστημα αρχείων.

Εκκίνηση init system: Ο πυρήνας εκκινεί το init system, το οποίο είναι υπεύθυνο για την εκκίνηση των υπόλοιπων διαδικασιών του λειτουργικού συστήματος. Το init system (π.χ. systemd, Upstart) αρχίζει να εκτελεί τις ακόλουθες ενέργειες:

-Φόρτωση modules: Το init system φορτώνει modules πυρήνα για πρόσθετες λειτουργίες.

-Εκκίνηση υπηρεσιών: Το init system εκκινεί βασικές υπηρεσίες συστήματος, όπως δικτύωση, διαχείριση χρόνου, κτλ.



Χάρτης λειτουργιών του πυρήνα του Linux

-Εκκίνηση γραφικού περιβάλλοντος (προαιρετικά): Εάν το λειτουργικό σύστημα έχει γραφικό περιβάλλον, το init system θα το εκκινήσει σε αυτό το στάδιο.

-Εκτέλεση scripts εκκίνησης: Το init system εκτελεί scripts εκκίνησης που έχουν οριστεί από τον χρήστη ή το σύστημα.

Windows NT αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική Windows NT, που πρωτοεμφανίστηκε το 1993, έφερε σημαντικές καινοτομίες που διατηρούνται έως σήμερα στα Windows 11. Ας δούμε μερικές από τις βασικές:

1. 32-bit και 64-bit υποστήριξη:

Η αρχιτεκτονική NT υποστήριξε 32-bit και 64-bit επεξεργαστές από την αρχή, επιτρέποντας την εκμετάλλευση μεγαλύτερων ποσοτήτων μνήμης και βελτιωμένη απόδοση σε συστήματα υψηλής απόδοσης.

2. Προστατευμένη μνήμη:

Η NT εισήγαγε την προστατευμένη μνήμη, απομονώνοντας κάθε εφαρμογή και driver στον δικό του χώρο μνήμης. Αυτό βελτιώνει την σταθερότητα του συστήματος και μειώνει τον κίνδυνο σφαλμάτων και κακόβουλου λογισμικού.

3. Πολυπληρωματική αρχιτεκτονική:

Η NT υιοθέτησε μια πολυπληρωματική αρχιτεκτονική, επιτρέποντας την παράλληλη εκτέλεση πολλαπλών threads (ροών) σε έναν μόνο επεξεργαστή. Αυτό βελτιώνει την απόδοση και την ανταπόκριση του συστήματος σε πολυεργασιακό περιβάλλον.

4. Υποστήριξη δικτύου:

Η NT ενσωμάτωσε ισχυρές δυνατότητες δικτύωσης, καθιστώντας εύκολη την σύνδεση και την επικοινωνία με άλλους υπολογιστές και συσκευές.

5. Υποστήριξη Plug-and-Play:

Η NT υποστήριξε το Plug-and-Play, επιτρέποντας την εύκολη προσθήκη και αφαίρεση συσκευών χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης drivers χειροκίνητα.

6. Σύστημα αρχείων NTFS:

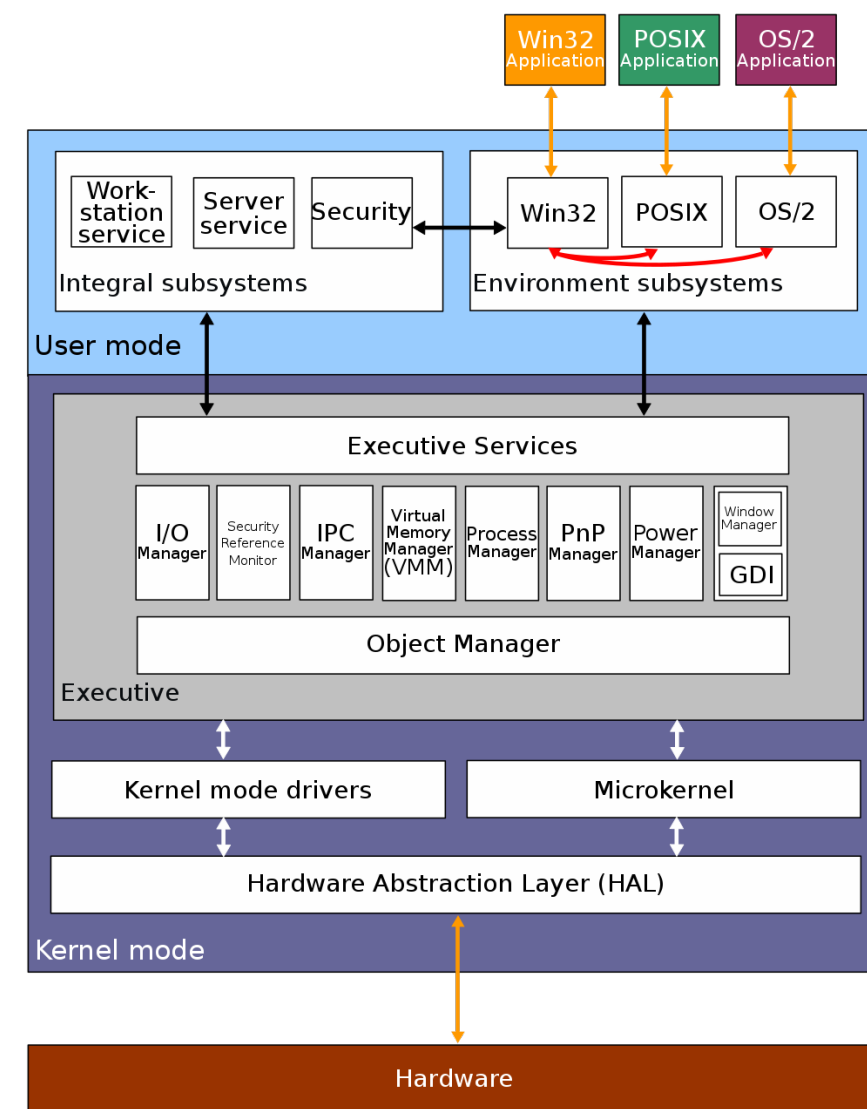
Η NT εισήγαγε το σύστημα αρχείων NTFS, το οποίο προσφέρει βελτιωμένη απόδοση, ασφάλεια και δυνατότητες σε σύγκριση με το προηγούμενο FAT.

7. Υποστήριξη Unicode:

Η NT υποστήριξε το Unicode από την αρχή, επιτρέποντας την υποστήριξη μιας ευρείας γκάμας γλωσσών και χαρακτήρων.

Ενώ η αρχιτεκτονική NT έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου για να συμβαδίσει με τις νέες τεχνολογίες και απαιτήσεις, οι βασικές καινοτομίες της διατηρούνται έως σήμερα στα Windows 11. Αυτό το θεμέλιο εξασφαλίζει σταθερότητα,

απόδοση, και ευελιξία, καθιστώντας τα Windows μια δημοφιλή επιλογή για χρήστες σε όλο τον κόσμο.



Αρχιτεκτονική Windows

Η διαχείριση μνήμης είναι μια ζωτική και πολύπλοκη εργασία του λειτουργικού συστήματος. Επιτρέπει την εκτέλεση πολλών διεργασιών ταυτόχρονα χωρίς διακοπές.

Η γνώση του τρόπου λειτουργίας της διαχείρισης μνήμης στα ΛΣ είναι ζωτικής σημασίας για τη σταθερότητα του συστήματος και τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος.

Οι διευθύνσεις μνήμης είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση της μνήμης στα ΛΣ. Μια διεύθυνση μνήμης είναι ένα μοναδικό αναγνωριστικό για μια συγκεκριμένη θέση μνήμης ή αποθήκευσης. Οι διευθύνσεις βοηθούν στην εύρεση και πρόσβαση σε πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες στη μνήμη.

Η διαχείριση μνήμης παρακολουθεί κάθε θέση μνήμης, χαρτογραφεί διευθύνσεις και διαχειρίζεται το χώρο διευθύνσεων της μνήμης. Τα διαφορετικά περιβάλλοντα απαιτούν διαφορετικούς τρόπους αναφοράς στις θέσεις διευθύνσεων μνήμης.

Οι δύο κύριοι τύποι διευθύνσεων μνήμης επεξηγούνται στις παρακάτω ενότητες.

Κάθε τύπος έχει διαφορετικό ρόλο στη διαχείριση της μνήμης και εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό.

Φυσικές Διευθύνσεις

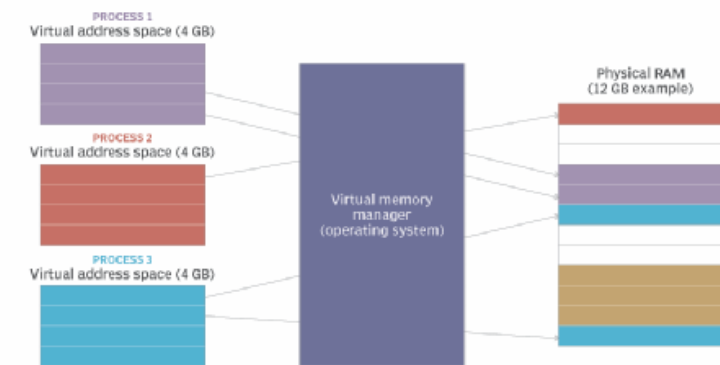
Μια φυσική διεύθυνση είναι ένα αριθμητικό αναγνωριστικό που δείχνει μια θέση φυσικής μνήμης. Η διεύθυνση αντιπροσωπεύει την πραγματική θέση των δεδομένων στο υλικό και είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση της μνήμης χαμηλού επιπέδου.

Τα στοιχεία υλικού όπως η CPU ή ο ελεγκτής μνήμης χρησιμοποιούν φυσικές διευθύνσεις. Οι διευθύνσεις είναι μοναδικές και έχουν σταθερές τοποθεσίες, επιτρέποντας στο υλικό να εντοπίζει γρήγορα τυχόν δεδομένα. Οι φυσικές διευθύνσεις δεν είναι διαθέσιμες στα προγράμματα χρηστών.

Εικονικές Διευθύνσεις

Μια εικονική διεύθυνση είναι μια διεύθυνση που δημιουργείται από πρόγραμμα που αντιπροσωπεύει μια αφαίρεση φυσικής μνήμης. Κάθε διεργασία χρησιμοποιεί τον χώρο

The physical RAM after the OS organizes 3 processes



Διεργασία διαχείρισης μνήμης

διευθύνσεων εικονικής μνήμης ως αποκλειστική μνήμη.

Οι εικονικές διευθύνσεις δεν ταιριάζουν με τις θέσεις φυσικής μνήμης. Τα προγράμματα διαβάζουν και δημιουργούν εικονικές διευθύνσεις, χωρίς να γνωρίζουν τον φυσικό χώρο διευθύνσεων. Η κύρια μονάδα μνήμης (MMU) αντιστοιχίζει εικονικές σε φυσικές διευθύνσεις για να εξασφαλίσει έγκυρη πρόσβαση στη μνήμη.

Μονάδα Διαχείρισης Μνήμης (MMU)

Η μονάδα διαχείρισης μνήμης (MMU) βρίσκεται στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας. Ανήκει δηλαδή στο υλικό του υπολογιστή και όχι στο λογισμικό και είναι υπεύθυνη για την αντιστοίχιση και την μετάφραση των εικονικών διευθύνσεων σε φυσικές. Άλλες δευτερεύουσες λειτουργίες της είναι η προστασία μνήμης, ο έλεγχος της κρυφής μνήμης και η διαχείριση του διαύλου (bus).

Τεχνικές διαχείρισης μνήμης:

Στατική καταχώρηση: Ολόκληρη η μνήμη εκχωρείται σε ένα πρόγραμμα πριν από την εκτέλεσή του.

Δυναμική καταχώρηση: Η μνήμη εκχωρείται σε τμήματα κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων, ανάλογα με τις ανάγκες τους.

Σελιδοποίηση: Η μνήμη και η εικονική μνήμη διαιρούνται σε σελίδες σταθερού μεγέθους.

Τεμαχισμός: Η μνήμη διαιρείται σε τμήματα μεταβλητού μεγέθους, προσαρμοσμένα στις ανάγκες κάθε προγράμματος.

Στόχοι διαχείρισης μνήμης:

Αποτελεσματικότητα: Να διασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή χρήση της διαθέσιμης μνήμης, ώστε να εκτελούνται όσο το δυνατόν περισσότερα προγράμματα ταυτόχρονα.

Αποδοτικότητα: Να ελαχιστοποιείται ο χρόνος πρόσβασης στη μνήμη, τόσο στη φυσική όσο και στην εικονική, για βέλτιστη απόδοση του συστήματος.

Ακεραιότητα: Να διασφαλίζεται η απομόνωση των προγραμμάτων μεταξύ τους, αποτρέποντας την πρόσβαση ενός προγράμματος στα δεδομένα ή τον κώδικα ενός άλλου.

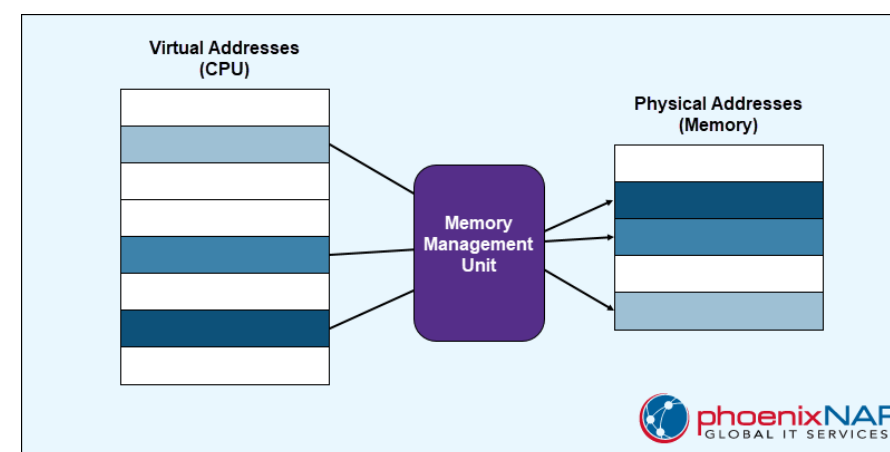
Προστασία: Να προστατεύεται η μνήμη από κακόβουλο λογισμικό ή σφάλματα προγραμματισμού που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε καταστροφή δεδομένων ή αστάθεια του συστήματος.

Πίνακες σελίδων

Η λειτουργία της MMU υλοποιείται με την χρήση των πινάκων σελίδων (page tables).

Σε μία απλή υλοποίηση, η χαρτογράφηση των εικονικών διευθύνσεων σε φυσικές διευθύνσεις μπορεί να συνοψιστεί ως εξής: Η εισερχόμενη εικονική διεύθυνση διαιρείται σε έναν

αριθμό εικονικής σελίδας (bit υψηλής τάξης) και μια σχετική διεύθυνση (bit χαμηλής τάξης). Ο αριθμός της εικονικής σελίδας χρησιμοποιείται ως αριθμοδείκτης θέσης στον πίνακα σελίδων προκειμένου να εντοπίζεται η καταχώριση της συγκεκριμένης εικονικής σελίδας. Από την καταχώριση του πίνακα σελίδων υπολογίζεται ο αριθμός του πλαισίου σελίδας (αν υπάρχει). Ο αριθμός πλαισίου σελίδας προσαρτάται στα αριστερά της σχετικής διεύθυνσης (πιο σημαντικά bit) αντικαθιστώντας τον αριθμό εικονικής σελίδας, ώστε να σχηματίσει μια φυσική διεύθυνση που μπορεί πλέον να σταλεί στη μνήμη. Από μαθηματική σκοπιά, ο πίνακας σελίδων είναι μια συνάρτηση, με όρισμα τον αριθμό εικονικής σελίδας και αποτέλεσμα τον αριθμό φυσικού πλαισίου.



Μονάδα διαχείρισης μνήμης

Η διαχείριση διεργασιών είναι μια από τις κρίσιμες έννοιες που χρησιμοποιούνται στα λειτουργικά συστήματα και περιλαμβάνει δραστηριότητες που σχετίζονται με τη διαχείριση και τον έλεγχο των διαδικασιών.

Η μνήμη διεργασιών χωρίζεται σε τέσσερις ενότητες:

Η μνήμη προγράμματος αποθηκεύει τον μεταγλωττισμένο κώδικα προγράμματος.

Η ενότητα δεδομένων αποθηκεύει καθολικές και στατικές μεταβλητές.

Η ενότητα heap διαχειρίζεται τη δυναμική εκχώρηση μνήμης μέσα στο πρόγραμμα. Είναι το τμήμα της μνήμης όπου βρίσκεται η δυναμικά εκχωρημένη μνήμη, π.χ. εκχώρηση μνήμης μέσω νέου ή malloc και εκχώρηση μνήμης μέσω διαγραφής ή δωρεάν κ.λπ.

Η ενότητα στοίβας αποθηκεύει τοπικές μεταβλητές που ορίζονται μέσα στο πρόγραμμα.

Μπλοκ ελέγχου διεργασίας (**PCB**)

Ένα πρόγραμμα που εκτελείται ως διεργασία καθορίζεται μοναδικά από διάφορες παραμέτρους. Αυτές οι παράμετροι αποθηκεύονται σε ένα μπλοκ ελέγχου διεργασίας (PCB), δηλαδή μια δομή δεδομένων που περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

Αναγνωριστικό διεργασίας: Μοναδικό αναγνωριστικό που σχετίζεται με κάθε διεργασία.

Κατάσταση διεργασίας: Μια διεργασία μπορεί να βρίσκεται σε κατάσταση έναρξης, έτοιμη, εκτελούμενη, αναμονής ή τερματισμού.

Process Control Block (PCB)

Process Identifier
Process State
CPU-Scheduling information
Memory-Management information
CPU registers and Program Counter
Accounting Information
I/O Status Information
.
.
.

Μπλόκ ελέγχου διεργασίας

Πληροφορίες προγραμματισμού CPU: Σχετίζονται με το επίπεδο προτεραιότητας σε σχέση με τις άλλες διεργασίες και δείκτες στις ουρές προγραμματισμού.

Καταχωρητές CPU και μετρητής προγράμματος: Πρέπει να αποθηκευτούν και να αποκατασταθούν κατά την εναλλαγή διεργασιών εντός και εκτός της CPU.

Διεργασίες σε λειτουργικά συστήματα Α Μέρος

Οι διεργασίες στο λειτουργικό σύστημα μπορούν να βρίσκονται σε οποιαδήποτε από τις πέντε καταστάσεις: έναρξη, έτοιμη, εκτέλεση, αναμονή και τερματισμός.

Ας κατανοήσουμε αυτές τις καταστάσεις και τη μετάβαση μιας διαδικασίας από μια κατάσταση σε μια άλλη κατάσταση:

Null to Start: Όταν δημιουργείται μια νέα διαδικασία, μια διαδικασία μεταβαίνει από την κατάσταση NULL στην κατάσταση έναρξης.

Start to Ready: Το λειτουργικό σύστημα μετακινεί μια διεργασία από την κατάσταση έναρξης στην κατάσταση ετοιμότητας όταν είναι έτοιμο να εκτελέσει μια πρόσθετη διεργασία. Σε αυτό το στάδιο, η διαδικασία έχει όλους τους διαθέσιμους πόρους που χρειάζεται για να τρέξει και περιμένει να λάβει χρόνο CPU για την εκτέλεσή της.

Έτοιμο για εκτέλεση: Το λειτουργικό σύστημα επιλέγει μία από τις διεργασίες από την κατάσταση ετοιμότητας χρησιμοποιώντας τον προγραμματιστή ή τον αποστολέα διεργασιών. Μετά από αυτό, η CPU ξεκινά να εκτελεί την επιλεγμένη διαδικασία σε κατάσταση λειτουργίας.

Εκτέλεση έως τερματισμό: Η εκτελούμενη διαδικασία τερματίζεται από

το λειτουργικό σύστημα όταν ολοκληρωθεί.

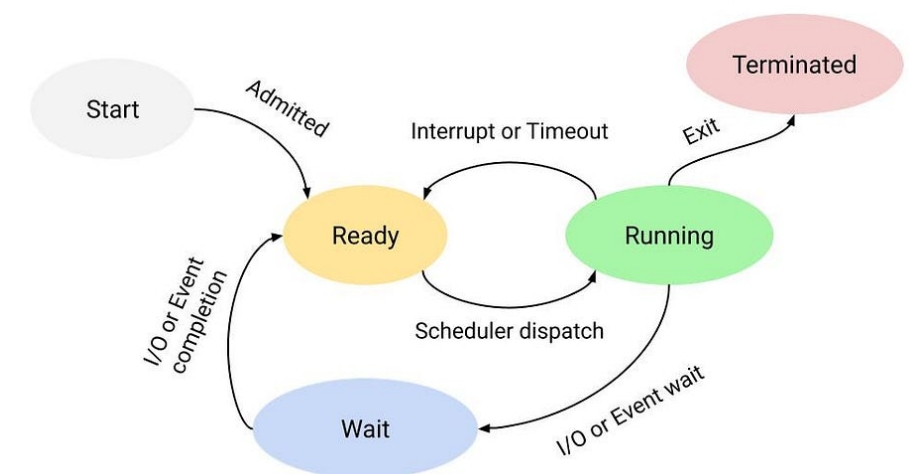
Εκτέλεση σε ετοιμότητα: Ο προγραμματιστής ορίζει ένα συγκεκριμένο χρονικό όριο για την εκτέλεση οποιασδήποτε ενεργής διαδικασίας. Εάν η τρέχουσα διαδικασία απαιτεί περισσότερο χρόνο από αυτόν που καθορίζεται από τον χρονοπρογραμματιστή, επιστρέφει στην κατάσταση ετοιμότητας. Ο πιο κρίσιμος λόγος για αυτή τη μετάβαση είναι ότι έχει φτάσει στο μέγιστο επιτρεπόμενο χρονικό διάστημα για αδιάλειπτη εκτέλεση. Σχεδόν όλα τα λειτουργικά συστήματα πολλαπλού προγραμματισμού επιβάλλουν αυτόν τον χρονικό περιορισμό.

Εκτέλεση για αναμονή: Εάν μια διεργασία απαιτεί κάτι για το οποίο πρέπει να περιμένει, τοποθετείται σε κατάσταση αναμονής. Τώρα, η διαδικασία δεν μπορεί να εκτελεστεί επειδή περιμένει να γίνει διαθέσιμος κάποιος πόρος ή να συμβεί κάποιο συμβάν. Για παράδειγμα, η διαδικασία μπορεί να περιμένει για είσοδο πληκτρολογίου, αίτημα πρόσβασης στο δίσκο, μηνύματα μεταξύ διεργασιών, τερματισμό ενός χρονοδιακόπτη ή ολοκλήρωση μιας θυγατρικής διαδικασίας.

Wait to Ready: Μια διεργασία σε κατάσταση αναμονής μεταφέρεται στην κατάσταση ετοιμότητας όταν ολοκληρωθεί το συμβάν για το οποίο αναμένει.

Το λειτουργικό σύστημα έχει τρεις τύπους προγραμματιστών διεργασιών:

Μακροπρόθεσμος ή προγραμματιστής εργασιών: Η δουλειά αυτού του χρονοπρογραμματιστή είναι να φέρει νέες διεργασίες στην κατάσταση Έτοιμη. Καθορίζει ποια διεργασία έχει εκχωρηθεί στην CPU για επεξεργασία, επιλέγει διεργασίες από την ουρά και τις φορτώνει στη μνήμη για εκτέλεση.



Εκτέλεση και καταστάσεις διεργασίας

Διεργασίες σε λειτουργικά συστήματα Β Μέρος

Μακροπρόθεσμος..... Ο πρωταρχικός στόχος του προγραμματιστή εργασιών είναι να παρέχει έναν ισορροπημένο συνδυασμό εργασιών (όπως δέσμευση εισόδου/εξόδου και δέσμευση επεξεργαστή) και να ελέγχει τον βαθμό πολυπρογραμματισμού.

Βραχυπρόθεσμος ή προγραμματιστής CPU: Είναι υπεύθυνος για την επιλογή μιας διαδικασίας από την κατάσταση ετοιμότητας και τον προγραμματισμό της στην κατάσταση εκτέλεσης. Είναι επίσης γνωστοί ως Dispatchers .

Ο προγραμματιστής CPU είναι υπεύθυνος για τη διασφάλιση της απουσίας ασυμπίεστης λόγω διεργασιών υψηλού χρόνου έκρηξης.

Εκτελείται συχνά και αλλάζει γρήγορα μια διεργασία από την κατάσταση εκτέλεσης στην κατάσταση ετοιμότητας.

Μεσοπρόθεσμος Προγραμματιστής:

Είναι υπεύθυνος για την εναλλαγή διεργασιών όταν μια συγκεκριμένη διεργασία εκτελεί μια λειτουργία I/O. Εάν μια διεργασία που εκτελείται κάνει ένα αίτημα εισόδου/εξόδου, μπορεί να ανασταλεί. Η διαδικασία που έχει ανασταλεί μεταφέρεται σε δευτερεύουσα αποθήκευση για να αφαιρεθεί από τη

μνήμη και να δημιουργηθεί χώρος για άλλες διεργασίες. Αυτό είναι γνωστό ως μεταγωγή.

Προγραμματισμός CPU στο λειτουργικό σύστημα

Τώρα ο στόχος μας θα ήταν να κατανοήσουμε την έννοια του Προγραμματισμού CPU και γιατί τον χρειαζόμαστε.

Τόσο ο χρόνος I/O όσο και ο χρόνος CPU χρησιμοποιείται σε μια τυπική διαδικασία. Ο χρόνος αναμονής για I/O σε ένα παλιό λειτουργικό σύστημα όπως το MS-DOS είναι χαμένος και η CPU είναι ελεύθερη κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Στον πολυπρογραμματισμό σύγχρονων λειτουργικών συστημάτων, μια διεργασία μπορεί να χρησιμοποιεί CPU ενώ μια άλλη περιμένει για I/O.

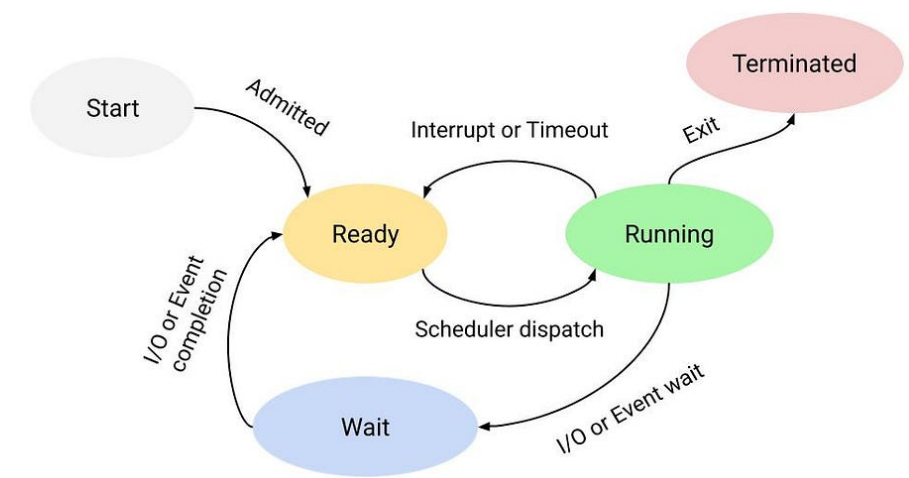
Ο προγραμματισμός της CPU καθορίζει ποια διεργασία θα χρησιμοποιεί αποκλειστικά CPU ενώ μια άλλη είναι σε παύση. Ο στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι κάθε φορά που η CPU είναι σε αδράνεια, το OS επιλέγει τουλάχιστον ένα από τα προγράμματα στην έτοιμη ουρά για εκτέλεση.

Τύποι προγραμματισμού CPU

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι προγραμματισμού CPU:

Προληπτικός προγραμματισμός: Σε αυτόν τον προγραμματισμό, οι διεργασίες εκχωρούνται με τις προτεραιότητές τους και οι τρέχουσες διεργασίες μπορούν να διακοπουν από το λειτουργικό σύστημα, έτσι ώστε να μπορεί να εκτελεστεί μια άλλη διαδικασία με υψηλότερη προτεραιότητα.

Μη προληπτικός προγραμματισμός: Σε αυτόν τον προγραμματισμό, μια διαδικασία που εκτελείται δεν μπορεί να διακοπεί μέχρι να ολοκληρώσει την εκτέλεσή της ή να παραιτηθεί οικειοθελώς από τον έλεγχο της CPU. Έτσι, σε αυτήν την προσέγγιση, μόλις αρχίσει να εκτελείται μια διεργασία, συνεχίζει να εκτελείται μέχρι να ολοκληρωθεί ή να μπλοκάρει (π.χ., αναμονή για I/O).



Εκτέλεση και καταστάσεις διεργασίας

Ένα σύστημα αρχείων (ΣΑ, file system ή filesystem ή FS) είναι μια μέθοδος για την αποθήκευση και την οργάνωση των δεδομένων των αρχείων που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ουσιαστικά, οργανώνει αυτά τα αρχεία σε μια βάση δεδομένων με σκοπό την αποθήκευση, την οργάνωση, τη διαχείριση, και την ανάκτηση τους από το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή.

Τα συστήματα αρχείων χρησιμοποιούνται σε συσκευές αποθήκευσης δεδομένων, όπως οι σκληροί δίσκοι ή τα CD-ROM για να παρακολουθείται η φυσική θέση των αρχείων πάνω στο μέσο.

Χαρακτηριστικά των συστημάτων αρχείων

Τα περισσότερα συστήματα αρχείων κάνουν χρήση μιας συσκευής αποθήκευσης δεδομένων η οποία προσφέρει πρόσβαση σε έναν πίνακα φυσικών τομών ορισμένου μεγέθους, κατά κανόνα μια δύναμη του 2 σε μέγεθος (512 bytes ή 1, 2, ή 4 KB είναι οι πιο συχνές). Το σύστημα αρχείων είναι υπεύθυνο για να οργανώσει τους τομείς αυτούς σε αρχεία και καταλόγους, καθώς

και για την παρακολούθηση του ποιο τομείς ανήκουν σε ποιο αρχείο και ποιοι δεν χρησιμοποιούνται.

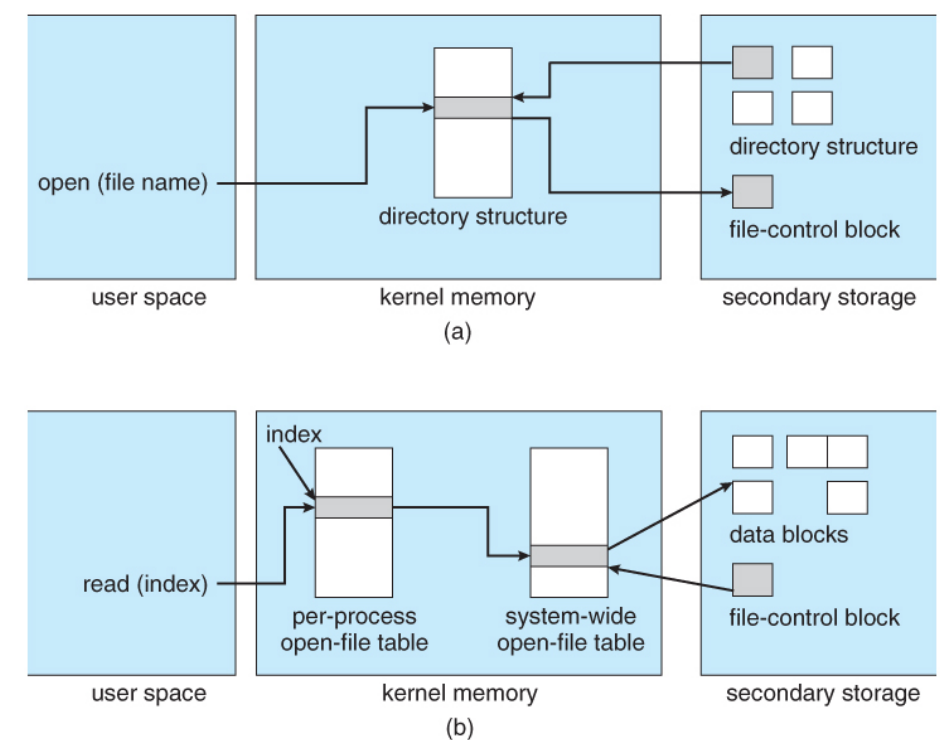
1. Ονόματα αρχείων

Ένα όνομα αρχείου είναι ένα όνομα που αποδίδεται σε ένα αρχείο προκειμένου να διασφαλιστεί ο τρόπος αποθήκευσης στη μνήμη του υπολογιστή. Με αυτό το όνομα ένα αρχείο μπορεί να προσπελαστεί.

Ανεξάρτητα αν ένα σύστημα αρχείων αναφέρεται σε μια συσκευή αποθήκευσης ή όχι, συνήθως έχει καταλόγους μέσα στους οποίους συνδέονται τα ονόματα των αρχείων με τα αρχεία, και, συνήθως αυτή η σύνδεση γίνεται με την αντιστοίχιση του ονόματος σε κάποιον δείκτη σε ένα πίνακα εκχώρησης αρχείων, όπως είναι ο FAT σε ένα αρχείο DOS σύστημα, ή ένα inode σε ένα σύστημα αρχείων τύπου Unix.

2. Μεταδεδομένα

Πολλές πληροφορίες καταγραφής συνήθως συνοδεύουν κάθε αρχείο. Αυτές οι πληροφορίες μπορεί να είναι: το **μέγεθος** του αρχείου, **οι ημερομηνίες δημιουργίας**, προσπέλασης, τελευταίας τροποποίησης κλπ., **ο τύπος του αρχείου** (π.χ. αν το αρχείο είναι κατάλογος και όχι απλό αρχείο, ή με ποιο πρόγραμμα μπορεί να ανοιχτεί το αρχείο), **άδειες χρήσης** του αρχείου (ποιος μπορεί να το διαβάσει ή να το εκτελέσει).



Διάφορα είδη μνήμης

Είδη συστημάτων αρχείων ανά ΛΣ, Α Μέρος

Συστήματα αρχείων δίσκου

Τα συστήματα αρχείων δίσκου είναι συστήματα αρχείων ειδικά σχεδιασμένα για τη διαχείριση αρχείων σε δίσκους αποθήκευσης δεδομένων.

Ενδεικτικά συστήματα αρχείων δίσκου είναι τα FAT (FAT12, FAT16, FAT32, exFAT), NTFS, HFS και HFS+, HPFS, UFS, ext2, ext3, ext4, btrfs, ISO 9660, ODS-5, Veritas File System, ZFS και UDF.

FAT (Πίνακας κατανομής αρχείων), FAT16, FAT32

Το FAT είναι ένα από τα παλαιότερα και απλούστερα συστήματα αρχείων. Αναπτύχθηκε αρχικά για MS-DOS και εξακολουθεί να χρησιμοποιείται σε πολλές αφαιρούμενες συσκευές αποθήκευσης. Οι δύο κύριες εκδόσεις αυτού του συστήματος είναι οι FAT16 και FAT32. Το FAT χρησιμοποιεί έναν πίνακα εκχώρησης αρχείων για να παρακολουθεί τις θέσεις των αρχείων στο δίσκο. Ωστόσο, του λείπουν ορισμένες προηγμένες δυνατότητες, όπως τα δικαιώματα αρχείων και το ημερολόγιο, γεγονός που το καθιστά λιγότερο κατάλληλο για σύγχρονα λειτουργικά συστήματα. Το FAT 16 παρουσιάστηκε το 1987 με το DOS 3.31, ενώ το FAT32 παρουσιάστηκε με το Windows 95 OSR2 (MS-DOS 7.1) το 1996.

exFAT (Εκτεταμένος πίνακας κατανομής αρχείων)

Το exFAT είναι ένα σύστημα αρχείων που εισήχθη από τη Microsoft ως βελτιωμένη έκδοση του FAT32. Αντιμετωπίζει ορισμένους από τους περιορισμούς του FAT32, επιτρέποντας μεγαλύτερα μεγέθη αρχείων και καλύτερη απόδοση. Το exFAT χρησιμοποιείται συνήθως για αφαιρούμενες συσκευές αποθήκευσης, όπως εξωτερικοί δίσκοι SSD, σκληροί δίσκοι και κάρτες SD, καθώς παρέχει συμβατότητα σε πολλά λειτουργικά συστήματα. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2006 ως μέρος των Windows CE 6.0.

NTFS (σύστημα αρχείων νέας τεχνολογίας)

Το NTFS είναι το προεπιλεγμένο σύστημα αρχείων που χρησιμοποιείται από λειτουργικά συστήματα που βασίζονται στα Windows NT, ξεκινώντας το 1993 με τα Windows NT 3.1, μέχρι και τα Windows 11. Προσφέρει προηγμένες λειτουργίες όπως δικαιώματα αρχείων, κρυπτογράφηση, συμπίεση και ημερολόγιο. Το NTFS υποστηρίζει μεγάλα μεγέθη αρχείων και διαμερισμάτων, καθιστώντας το κατάλληλο για σύγχρονες συσκευές αποθήκευσης. Ωστόσο, έχει περιορισμένη συμβατότητα

με λειτουργικά συστήματα που δεν είναι Windows.

Ext4 (Τέταρτο εκτεταμένο σύστημα αρχείων)

Ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα αρχείων στο λειτουργικό σύστημα Linux. Είναι ο διάδοχος του Ext3 και προσφέρει αρκετές βελτιώσεις όσον αφορά την απόδοση, την επεκτασιμότητα και την αξιοπιστία. Το Ext4 είναι το προεπιλεγμένο σύστημα αρχείων για πολλές διανομές Linux. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2003.

Device	Mount Point/ RAID/Volume	Type	Format	Size (MB)	Start	End
LINUX FILE SYSTEM						
Hard Drives						
/dev/sda						
/dev/sda1	/	ext3	✓	1027	1	131
/dev/sda2	/usr	ext3	✓	8001	132	1151
/dev/sda3		swap	✓	3498	1152	1597
/dev/sda4		Extended		7946	1598	2610
/dev/sda5	/disk3	ext3	✓	2000	1598	1852
/dev/sda6	/disk2	ext3	✓	2000	1853	2107
/dev/sda7	/disk1	ext3	✓	2000	2108	2362
/dev/sda8	/var	ext3	✓	996	2363	2489
/dev/sda9	/flash	ext3	✓	949	2490	2610
Hide RAID device/LVM Volume Group members						
WINDOWS FILE SYSTEM						
OS (C:)						
231.77 GB NTFS						
Healthy (Boot, Page File, Crash)						
New Volume (D:)						
64.03 GB NTFS						
Healthy (Logical Drive)						
New Volume (J:)						
80.00 GB NTFS						
Healthy (Logical Drive)						
■ Primary partition ■ Extended partition ■ Free space ■ Logical drive						

Συστήματα αρχείων

Είδη συστημάτων αρχείων ανά ΛΣ, Β Μέρος

HFS, HFS+ (Ιεραρχικό σύστημα αρχείων)

Το HFS είναι το σύστημα αρχείων που χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τους υπολογιστές της Apple. Έκτοτε έχει αντικατασταθεί από HFS+ και APFS. Το HFS χρησιμοποιεί μια ιεραρχική δομή καταλόγου και υποστηρίζει λειτουργίες όπως μεταδεδομένα και διχάλες πόρων για την αποθήκευση πρόσθετων πληροφοριών αρχείων. Είναι συμβατό με παλαιότερα συστήματα Mac. Το HFS εισήχθη το 1986 με το System 2.1 για το Mac Plus. Το HFS+ εισήχθη το 1998 με Mac OS 8.1 και καταργήθηκε σταδιακά υπέρ του APFS το 2019 με το macOS 10.15.

APFS (Apple File System)

Το APFS είναι ένα σύστημα αρχείων που αναπτύχθηκε από την Apple για macOS, iOS και άλλες συσκευές Apple. Έχει σχεδιαστεί για να βελτιστοποιεί την απόδοση και τη συμβατότητα με το υλικό και το λογισμικό της Apple. Το APFS

περιλαμβάνει λειτουργίες όπως κλωνοποίηση, κρυπτογράφηση σε επίπεδο αρχείου και βελτιωμένη απόδοση σε μονάδες SSD. Παρουσιάστηκε με το macOS 10.13 το 2017.

Btrfs (B-tree File System)

Το Btrfs (B-tree File System) είναι ένα σύστημα αρχείων σχεδιασμένο για Linux, με στόχο να προσφέρει υψηλή απόδοση, ασφάλεια και ευελιξία.

Παρόλο που η πλήρης υλοποίηση του Btrfs σε Windows και macOS ίσως καθυστερεί, η συνεχής ανάπτυξη και η αυξανόμενη υιοθέτηση το καθιστούν ένα ελπιδοφόρο σύστημα για το μέλλον.

Χαρακτηριστικά:

Γρήγορη απόδοση: Βελτιστοποιημένη διαχείριση δεδομένων με journaling για ακεραιότητα και ελαχιστοποίηση χρόνων αναζήτησης.

Ασφάλεια και κρυπτογράφηση:

Υποστηρίζει κρυπτογράφηση σε επίπεδο αρχείου/καταλόγου, προστατεύοντας τα δεδομένα σας από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση.

Συμπίεση: Μειώνει τον απαιτούμενο χώρο αποθήκευσης, ιδανικό για μεγάλα αρχεία.

Προστασία δεδομένων: Copy-on-write snapshots, RAID-like data mirroring, και checksums για ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων.

Δυνατότητες: Υποστηρίζει υποτομές, κρυμμένα αντίγραφα δεδομένων, και subvolumes για εύκολη διαχείριση και οργάνωση δεδομένων.

Συνεχής ανάπτυξη: Νέες δυνατότητες και βελτιώσεις προστίθενται τακτικά.

File System	Windows	macOS	Linux	Notes
FAT16	Read/Write	Read/Write	Read/Write	Limited file size (2GB)
FAT32	Read/Write (limited)	Read/Write	Read/Write	Limited file size (4GB), potential corruption issues with large drives (>2GB)
exFAT	Read/Write (requires drivers on some Windows versions)	Read/Write (requires drivers)	Read/Write (kernel support since Linux 5.4)	Designed for flash drives, limited journaling
NTFS	Read (requires third-party tools on some macOS versions)	Read/Write (requires third-party tools)	Read/Write (native support)	Proprietary Microsoft file system
HFS+ (Mac OS Extended)	Read (limited)	Read/Write	Read (requires third-party tools)	Proprietary Apple file system
ext2/ext3/ext4	Read (requires third-party tools)	Read (requires third-party tools)	Read/Write (native support)	Common Linux file systems
Btrfs	-	-	Read/Write (experimental)	Newer Linux file system with advanced features

Συστήματα αρχείων και συμβατότητες μεταξύ λειτουργικών συστημάτων

Ένας device driver ορίζεται ως ένα πρόγραμμα λογισμικού χωρίς διεπαφή χρήστη (UI) που διαχειρίζεται στοιχεία υλικού ή περιφερειακά που είναι συνδεδεμένα σε έναν υπολογιστή και τους επιτρέπει να λειτουργούν ομαλά με τον υπολογιστή. Το υλικό συνδέεται με ένα υποσύστημα διαύλου/επικοινωνίας υπολογιστή μέσω του οποίου τα προγράμματα device drivers αλληλεπιδρούν με τη συσκευή. Είναι εξαρτώμενα από το υλικό και το λειτουργικό σύστημα (OS). Προσφέρουν την επεξεργασία διακοπής απαραίτητη για οποιαδήποτε χρονικά εξαρτώμενη ασύγχρονη διεπαφή υλικού.

Οι device drivers λειτουργούν μέσα στο επίπεδο του πυρήνα του λειτουργικού συστήματος. Λειτουργούν σε ένα εξαιρετικά προνομιακό περιβάλλον επειδή χρειάζονται πρόσβαση χαμηλού επιπέδου σε λειτουργίες υλικού για να λειτουργήσουν. Επιτρέπουν στο λειτουργικό σύστημα (OS) του υπολογιστή να διασυνδέεται με το υλικό για το οποίο αναπτύχθηκαν. Και μέσω ενός διαύλου υπολογιστή που συνδέει τη συσκευή με τον υπολογιστή, τα device drivers και η συσκευή επικοινωνούν.

Οι device drivers πρέπει να λαμβάνουν συμβουλές από το λειτουργικό σύστημα για πρόσβαση και εκτέλεση εντολών συσκευής. Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας, μεταδίδουν την έξοδο ή το μήνυμα της συσκευής υλικού στο λειτουργικό σύστημα. Συσκευές όπως μόντεμ, δρομολογητές, ηχεία, πληκτρολόγια και εκτυπωτές απαιτούν device drivers συσκευών για να λειτουργήσουν.

Εννέα τύποι device drivers

Τα συστήματα μπορούν να διακρίνουν τους ακόλουθους τύπους προγραμμάτων οδήγησης συσκευών:

1. Device drivers πυρήνα

Οι device drivers πυρήνα αποτελούνται από κάποιο γενικό υλικό που είναι φορτωμένο με το λειτουργικό σύστημα (OS) ως μέρος του ΛΣ. Περιλαμβάνουν μητρικές πλακέτες, επεξεργαστές και BIOS. Καλούνται και φορτώνονται στη μνήμη τυχαίας πρόσβασης (RAM)

όταν απαιτείται. Όταν πολλά από αυτά λειτουργούν ταυτόχρονα, το μηχάνημα μπορεί να επιβραδύνει. Επομένως, υπάρχει μια ελάχιστη απαίτηση για κάθε ΛΣ.

Οι device driverss υψηλότερου επιπέδου, όπως τα προγράμματα οδήγησης συστήματος αρχείων, λαμβάνουν δεδομένα από εφαρμογές, τα φιλτράρουν και τα μεταβιβάζουν σε ένα πρόγραμμα οδήγησης χαμηλότερου επιπέδου, υποστηρίζοντας τη λειτουργικότητα της μονάδας. Οι device drivers πυρήνα υλοποιούνται ως διακριτά και αρθρωτά στοιχεία που έχουν ένα καλά καθορισμένο σύνολο απαιτούμενων λειτουργιών.



Drivers

Device drivers, συνέχεια....

2. Προγράμματα device drivers σε λειτουργία χρήστη

Οι device drivers λειτουργίας χρήστη εκτελούνται σε λειτουργία χρήστη. Αναφέρονται σε device drivers που ενδέχεται να ενεργοποιήσουν οι χρήστες κατά τη διάρκεια μιας περιόδου σύνδεσης. Όταν χρησιμοποιούν ένα σύστημα, οι χρήστες μπορεί να έχουν τις δικές τους εξωτερικές συσκευές που φέρνουν σε χρήση, όπως εξωτερικές συσκευές plug-and-play. Αυτές οι συσκευές απαιτούν επίσης device drivers για να λειτουργήσουν. Στα συστήματα Windows, οι device drivers σε λειτουργία χρήστη παρέχουν μια διεπαφή μεταξύ μιας εφαρμογής Win32 και προγραμμάτων οδήγησης λειτουργίας πυρήνα ή άλλων λειτουργικών συστημάτων.

3. Device drivers χαρκτήρων

Οι device drivers χαρκτήρων παρέχουν μη δομημένη πρόσβαση στο υλικό. Μεταφέρουν δεδομένα από και προς συσκευές χωρίς να χρησιμοποιούν συγκεκριμένη διεύθυνση συσκευής. Επιτρέπουν την ανάγνωση ή την εγγραφή ενός byte τη φορά ως ροή διαδοχικών δεδομένων. Τα προγράμματα οδήγησης χαρκτήρων δεν χειρίζονται την είσοδο/έξοδο (I/O) μέσω της προσωρινής μνήμης buffer, επομένως είναι πιο ευέλικτοι στο

χειρισμό I/O. Συνδυάζονται με συσκευές μπλοκ για να παρακάμψουν την προσωρινή μνήμη προσωρινής αποθήκευσης για να προσφέρουν ακατέργαστες λειτουργίες I/O κατευθείαν στον χώρο διευθύνσεων του προγράμματος του χρήστη.

Παραδείγματα είναι τα μόντεμ και οι ελεγκτές διαύλου.

4. Αποκλειστικότητα device drivers

Οι device drivers αποκλεισμού παρέχουν δομημένη πρόσβαση στο υλικό. Χρησιμοποιούν buffer μεγέθους τύπου "μπλόκ" συστήματος αρχείων από μια προσωρινή μνήμη προσωρινής αποθήκευσης που παρέχεται από τον πυρήνα για την εκτέλεση I/O. Η προσωρινή μνήμη προσωρινής αποθήκευσης είναι μια δεξαμενή μνήμης που έχει δημιουργηθεί από τον πυρήνα για την αποθήκευση μπλοκ με συχνή πρόσβαση μέσω συσκευών μπλοκ. Η προσωρινή μνήμη προσωρινής αποθήκευσης μειώνει τον αριθμό των ερωτημάτων I/O που χρειάζονται λειτουργία I/O από τη συσκευή.

Επιπλέον, οι device drivers τύπου "μπλόκ" παρέχουν προσβάσιμο I/O προσανατολισμένο σε μπλοκ και επιδεικνύουν ανθεκτικότητα δεδομένων.

Λαμβάνουν ένα αίτημα συστήματος αρχείων και εκδίδουν τις διαδικασίες εισόδου/εξόδου στο δίσκο για να μεταφέρουν το ζητούμενο μπλοκ. Παραδείγματα είναι τα κλειδιά μνήμης USB και οι μονάδες δίσκου.

5. Device drivers κατασκευαστή πρωτότυπου εξοπλισμού (OEM).

Οι device drivers μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως γενικά ή ειδικά όπου σχετίζονται με OEM. Τα γενικά προγράμματα οδήγησης αναφέρονται σε device drivers με το λειτουργικό τους λογισμικό ομαδοποιημένο στο υλικό OEM. Για παράδειγμα, το Linux λειτουργεί με πολλά γενικά προγράμματα οδήγησης που λειτουργούν χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσετε οποιοδήποτε άλλο λογισμικό με μη αυτόματο τρόπο.

Για παράδειγμα, τα προγράμματα οδήγησης OEM ενεργοποιούν λειτουργίες όπως η ενσωμάτωση του συστήματος ελέγχου φωτισμού με υλικό OEM στο Google Assistant και στην Alexa.

Device drivers, συνέχεια....

6. Device drivers εικονικών συσκευών

Τα προγράμματα οδήγησης εικονικών συσκευών είναι απαραίτητα για τον έλεγχο εικονικών μηχανών ή VM. Λειτουργούν τόσο σε περιβάλλοντα εικονικοποίησης όσο και σε περιβάλλοντα μη εικονικοποίησης. Σε περιβάλλοντα εικονικοποίησης, αυτά τα προγράμματα οδήγησης χρησιμοποιούνται για την εξομοίωση του υλικού της κεντρικής συσκευής. Ελέγχουν ή διαχειρίζονται το υλικό πόρων της συσκευής υποδοχής για να διασφαλίσουν ότι τόσο ο επισκέπτης όσο και ο κεντρικός υπολογιστής λειτουργούν όπως αναμένεται.

Για παράδειγμα, όταν ένα επισκέπτης λειτουργικό σύστημα λειτουργεί σε έναν κεντρικό υπολογιστή, πραγματοποιεί κλήσεις λειτουργιών σε προγράμματα οδήγησης εικονικών συσκευών για πρόσβαση στο υλικό. Επιπλέον, μιμούνται περιστατικά σε επίπεδο επεξεργαστή όπως διακοπές και τα μεταδίδουν στην εικονική μηχανή.

7. Device drivers μητρικής πλακέτας

Τα προγράμματα οδήγησης μητρικής πλακέτας είναι απλές εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιούν τόσο τα Windows όσο και το Linux. Υπάρχουν μέσα στο λειτουργικό σύστημα και επιτρέπουν

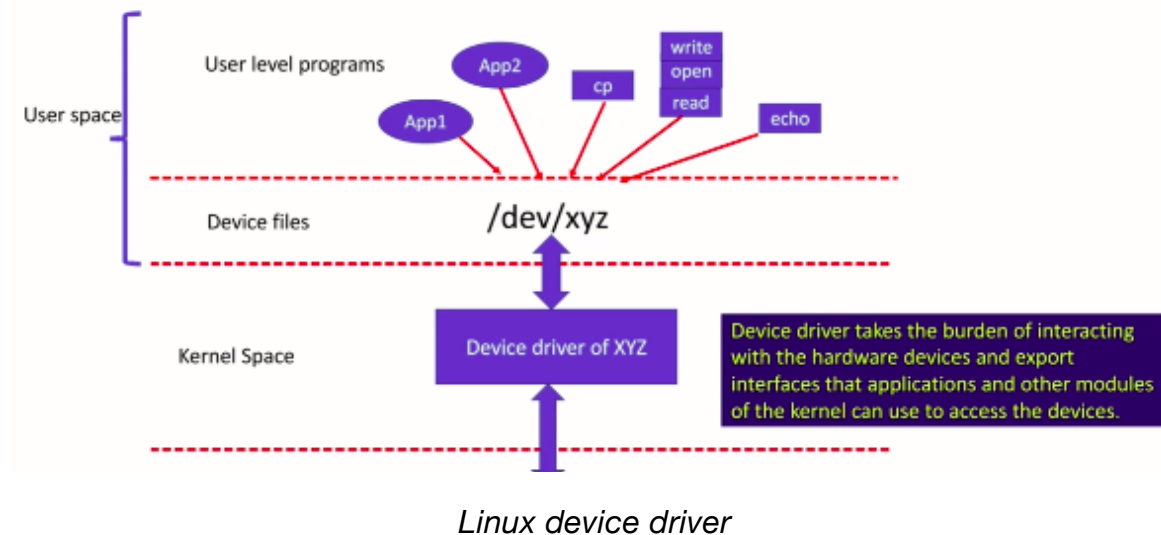
τις βασικές λειτουργίες του υπολογιστή. Αυτά τα προγράμματα οδήγησης περιλαμβάνουν εφαρμογές που επιτρέπουν τη λειτουργία των συσκευών USB και των θυρών I/O του πληκτρολογίου και του ποντικιού.

Ορισμένες μητρικές έχουν προγράμματα οδήγησης που υποστηρίζουν βίντεο και ήχο.

Τα προγράμματα οδήγησης μητρικής πλακέτας είναι συγκεκριμένα για το μοντέλο chipset, όπως το B460 για υπολογιστές Intel. Για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητες της μητρικής πλακέτας και να επιτρέψουν στα στοιχεία που είναι συνδεδεμένα σε αυτήν να λειτουργούν σωστά, οι χρήστες μπορεί να χρειαστεί να εγκαταστήσουν πρόσθετα προγράμματα οδήγησης.

9. Device drivers ανοιχτού κώδικα

Τα προγράμματα οδήγησης ανοιχτού κώδικα αναφέρονται σε προγράμματα οδήγησης που κυκλοφορούν με άδεια δωρεάν και ανοιχτού κώδικα. Ο πηγαίος



κώδικας για προγράμματα οδήγησης ανοιχτού κώδικα είναι διαθέσιμος σε όλους, διευκολύνοντας τις συνεργασίες λογισμικού. Είναι πιο αξιόπιστα, καθώς οι άνθρωποι μπορούν να τους ελέγξουν για τυχόν κακόβουλο κώδικα.

Τα προγράμματα οδήγησης ανοιχτού κώδικα προσφέρουν περισσότερο απόρρητο. Τα προγράμματα οδήγησης ανοιχτού κώδικα διαρκούν περισσότερο καθώς περισσότεροι άνθρωποι συνεχίζουν να κάνουν βελτιώσεις, διασφαλίζοντας έτσι ότι ακόμη και όταν η εταιρεία σταματήσει να τα διανέμει, παραμένει ένα αντίγραφο.

Ένα λειτουργικό σύστημα (OS) όπως αναφέραμε είναι ένα θεμελιώδες στοιχείο λογισμικού που διαχειρίζεται και διευκολύνει την εκτέλεση προγραμμάτων και τη χρήση πόρων υλικού σε έναν υπολογιστή ή υπολογιστική συσκευή. Λειτουργεί ως ενδιάμεσος μεταξύ των χρηστών, του λογισμικού εφαρμογών και του υποκείμενου υλικού, παρέχοντας ένα σύνολο βασικών υπηρεσιών και λειτουργιών για να καταστεί δυνατή η αποτελεσματική και οργανωμένη πληροφορική.

Βασικές λειτουργίες και ρόλοι ενός λειτουργικού συστήματος:

Διαχείριση Διαδικασιών, Διαχείριση μνήμη, Διαχείριση συστήματος αρχείων, Διαχείριση συσκευών, Ασφάλεια και Έλεγχος Πρόσβασης, Δικτύωση, Χειρισμός σφαλμάτων, Κατανομή πόρων και Υπηρεσίες συστήματος όπως κλήσεις συστήματος και API για εργασίες όπως I/O αρχείων, δικτύωση και έλεγχος διεργασιών.

Λειτουργία πυρήνα και λειτουργία χρήστη

Λειτουργία **πυρήνα** (προνομιακή λειτουργία)

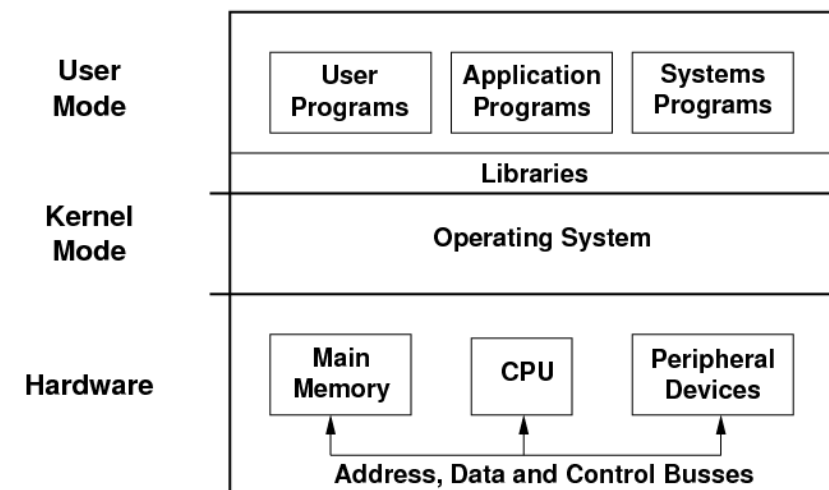
Προνομιακή πρόσβαση : Η λειτουργία πυρήνα, γνωστή και ως προνομιακή λειτουργία ή λειτουργία επόπτη, είναι το υψηλότερο επίπεδο προνομίων στο λειτουργικό σύστημα. Σε αυτήν τη λειτουργία, η CPU μπορεί να εκτελέσει οποιαδήποτε εντολή και έχει απεριόριστη πρόσβαση σε πόρους συστήματος, μνήμη και συσκευές υλικού.

Λειτουργίες πυρήνα : Οι κρίσιμες λειτουργίες του λειτουργικού συστήματος, όπως η διαχείριση συσκευών υλικού, η εκχώρηση μνήμης, ο προγραμματισμός διεργασιών και οι κλήσεις συστήματος, εκτελούνται σε λειτουργία πυρήνα. Αυτές οι λειτουργίες απαιτούν άμεση πρόσβαση σε υλικό και πόρους συστήματος χαμηλού επιπέδου.

Προστασία και απομόνωση : Η λειτουργία πυρήνα παρέχει ένα επίπεδο προστασίας και απομόνωσης. Διασφαλίζει ότι μόνο ο αξιόπιστος κώδικας

του λειτουργικού συστήματος (ο πυρήνας) μπορεί να εκτελεί κρίσιμες λειτουργίες συστήματος. Οι εφαρμογές και οι διεργασίες χρήστη δεν μπορούν να έχουν άμεση πρόσβαση ή να τροποποιήσουν τη μνήμη του πυρήνα ή το υλικό.

Χειρισμός διακοπής : Στη λειτουργία πυρήνα, το λειτουργικό σύστημα μπορεί να ανταποκριθεί σε διακοπές υλικού και εξαιρέσεις που δημιουργούνται από την CPU. Αυτές οι διακοπές είναι απαραίτητες για τον χειρισμό συμβάντων όπως σφάλματα υλικού και κλήσεις συστήματος.



Επίπεδο χρήστη - User mode

Λειτουργία χρήστη

Λειτουργία χρήστη (Μη προνομιούχος λειτουργία)

Περιορισμένα δικαιώματα : Η λειτουργία χρήστη είναι το χαμηλότερο επίπεδο προνομίων όπου εκτελείται ο κώδικας της εφαρμογής. Οι εφαρμογές που εκτελούνται σε λειτουργία χρήστη έχουν περιορισμένη πρόσβαση στους πόρους και το υλικό του συστήματος. Δεν μπορούν να εκτελέσουν προνομιακές εντολές ή να αποκτήσουν απευθείας πρόσβαση στη μνήμη του πυρήνα.

Εκτέλεση εφαρμογής χρήστη : Οι περισσότερες εφαρμογές σε επίπεδο χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των προγραμμάτων περιήγησης ιστού, των επεξεργαστών κειμένου, των παιχνιδιών και του λογισμικού που έχει γραφτεί από το χρήστη, εκτελούνται σε λειτουργία χρήστη. Αυτές οι εφαρμογές βασίζονται σε υπηρεσίες συστήματος που παρέχονται από το λειτουργικό σύστημα σε λειτουργία πυρήνα για εργασίες που απαιτούν αυξημένα προνόμια.

Ασφάλεια και σταθερότητα: Η εκτέλεση εφαρμογών σε λειτουργία χρήστη ενισχύει την ασφάλεια και τη σταθερότητα του συστήματος. Εάν μια εφαρμογή διακοπεί ή παρουσιάσει κακή συμπεριφορά, συνήθως επηρεάζει μόνο τη δική της διαδικασία και



MacOS UI

δεν επηρεάζει ολόκληρο το λειτουργικό σύστημα.

Κλήσεις συστήματος : Όταν μια εφαρμογή χρειάζεται πρόσβαση σε προνομιούχους πόρους ή υπηρεσίες (π.χ., I/O αρχείου, επικοινωνία δικτύου, δημιουργία διαδικασίας), πραγματοποιεί μια κλήση συστήματος, η οποία ενεργοποιεί μια εναλλαγή περιβάλλοντος σε λειτουργία πυρήνα. Ο πυρήνας εκτελεί την απαιτούμενη λειτουργία για λογαριασμό της εφαρμογής και επιστρέφει το αποτέλεσμα στη λειτουργία χρήστη.

Εναλλαγή περιβάλλοντος

Η εναλλαγή περιβάλλοντος είναι μια θεμελιώδης λειτουργία στα λειτουργικά συστήματα πολλαπλών εργασιών και πολλαπλών νημάτων. Αναφέρεται στη διαδικασία αποθήκευσης και επαναφοράς της κατάστασης μιας CPU (Central Processing Unit) έτσι ώστε πολλαπλές διεργασίες ή νήματα να μπορούν να μοιράζονται τον χρόνο επεξεργασίας της CPU. Η εναλλαγή περιβάλλοντος επιτρέπει στο λειτουργικό σύστημα να εναλλάσσεται γρήγορα μεταξύ διαφορετικών νημάτων ή διεργασιών, δίνοντας την ψευδαίσθηση της ταυτόχρονης εκτέλεσης.

Διεπαφή χρήστη

Όπως αναφέρθηκε ήδη, εκτός από το υλικό, ένας υπολογιστής χρειάζεται επίσης ένα σύνολο προγραμμάτων—ένα λειτουργικό σύστημα—για τον έλεγχο των συσκευών.

Υπάρχουν διάφορα είδη λειτουργικών συστημάτων : όπως Windows, Linux και Mac OS

Υπάρχουν επίσης διαφορετικές εκδόσεις αυτών των λειτουργικών συστημάτων, π.χ. Windows 10 και 11

Τα λειτουργικά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διαφορετικές διεπαφές χρήστη (UI) : διεπαφές χρήστη κειμένου (TUI) και γραφικές διεπαφές χρήστη (GUI).

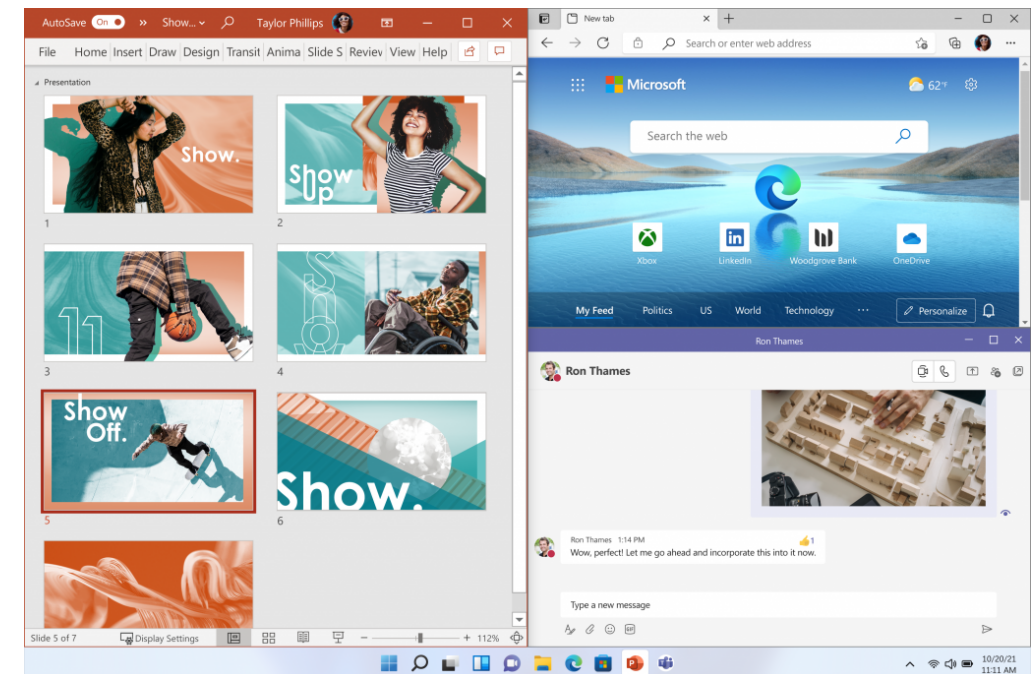
Οι γραφικές διεπαφές χρήστη έχουν πολλές ομοιότητες σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα : όπως το μενού έναρξης, η επιφάνεια εργασίας κ.λπ.

Όταν μπορείτε να αναγνωρίσετε τα τυπικά μέρη της διεπαφής χρήστη κάθε λειτουργικού συστήματος, θα μπορείτε κυρίως να χρησιμοποιείτε Windows και Linux καθώς και π.χ. Mac OS.

Διεπαφές χρήστη

Η διεπαφή χρήστη (UI) αναφέρεται στο τμήμα ενός λειτουργικού συστήματος, προγράμματος ή συσκευής που επιτρέπει

σε έναν χρήστη να εισάγει και να λαμβάνει πληροφορίες. Ένα περιβάλλον χρήστη που βασίζεται σε κείμενο εμφανίζει κείμενο και οι εντολές του πληκτρολογούνται συνήθως σε μια γραμμή εντολών χρησιμοποιώντας ένα πληκτρολόγιο. Με ένα γραφικό περιβάλλον χρήστη, οι λειτουργίες εκτελούνται κάνοντας κλικ ή μετακινώντας κουμπιά, εικονίδια και μενού μέσω μιας συσκευής κατάδειξης. Οι εικόνες περιέχουν τις ίδιες πληροφορίες: μια λίστα καταλόγου ενός υπολογιστή. Μπορείτε συχνά να εκτελέσετε τις ίδιες εργασίες ανεξάρτητα από το είδος της διεπαφής χρήστη που χρησιμοποιείτε. Στα περισσότερα λειτουργικά συστήματα, η κύρια διεπαφή χρήστη είναι γραφική, δηλαδή αντί να πληκτρολογείτε τις εντολές χειρίζεστε διάφορα γραφικά αντικείμενα (όπως εικονίδια) με μια συσκευή κατάδειξης. Η βασική αρχή των διαφορετικών γραφικών διεπαφών χρήστη (GUI) είναι σε μεγάλο βαθμό η ίδια, επομένως, γνωρίζοντας πώς να



Windows UI

χρησιμοποιείτε ένα περιβάλλον χρήστη των Windows, πιθανότατα θα γνωρίζετε πώς να χρησιμοποιείτε το Linux ή κάποιο άλλο GUI.

Οι σύγχρονες γραφικές διεπαφές χρήστη έχουν εξελιχθεί από UI βασισμένες σε κείμενο. Ορισμένα λειτουργικά συστήματα, όπως το Linux, μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν με διεπαφή χρήστη που βασίζεται σε κείμενο. Σε αυτήν την περίπτωση, οι εντολές εισάγονται ως κείμενο (π.χ. "cat story.txt").

ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ανακεφαλαιώνοντας:

Οι πέντε κύριες δραστηριότητες του λειτουργικού συστήματος όσον αφορά τη **διαχείριση διαδικασιών** είναι:

1. Η δημιουργία και η διαγραφή τόσο των διαδικασιών χρήστη όσο και του συστήματος
2. Η αναστολή και επανέναρξη των διαδικασιών
3. Η παροχή μηχανισμών συγχρονισμού διεργασιών
4. Η παροχή μηχανισμών επικοινωνίας διεργασιών
5. Η παροχή μηχανισμών αντιμετώπισης αδιεξόδου

Οι τρεις κύριες δραστηριότητες του λειτουργικού συστήματος όσον αφορά τη **διαχείριση μνήμης** είναι:

1. Παρακολούθηση των τμημάτων της μνήμης που χρησιμοποιούνται αυτήν τη στιγμή και από ποιον
2. Απόφαση ποιες διεργασίες θα φορτωθούν στη μνήμη όταν γίνει διαθέσιμος χώρος στη μνήμη

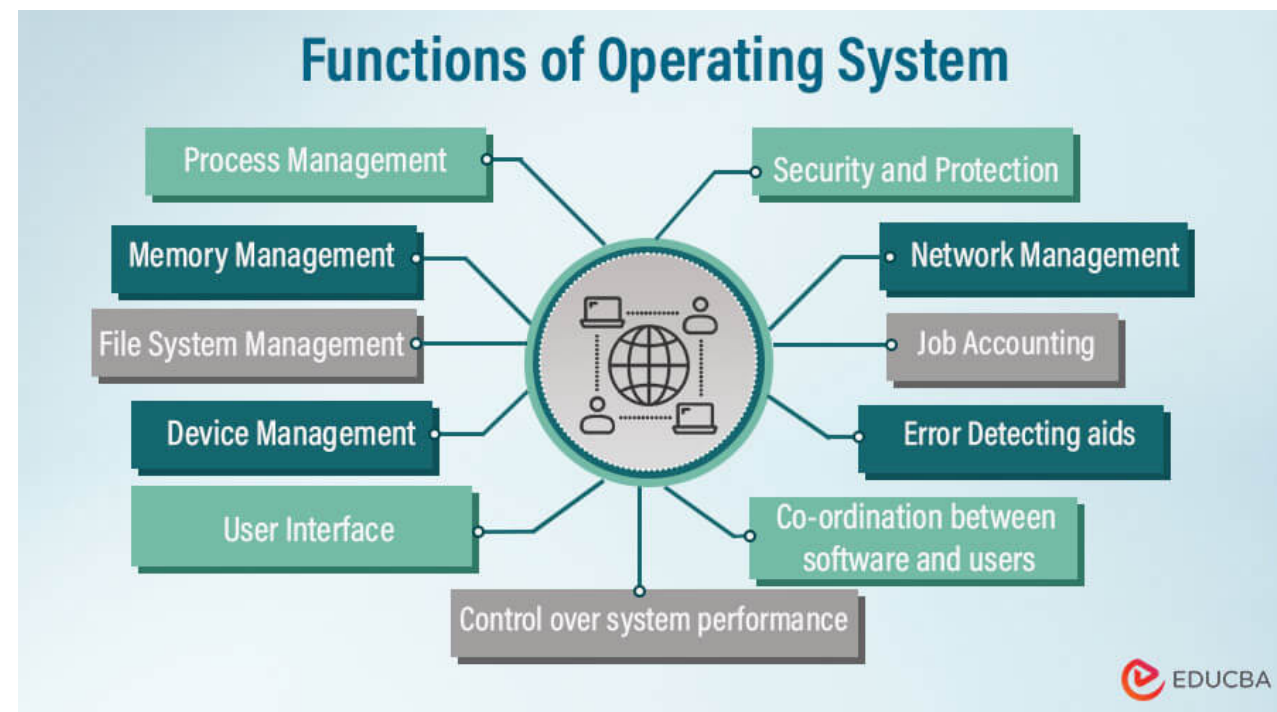
3. Εκχώρηση και κατανομή χώρου μνήμης όπως απαιτείται

Οι τρεις κύριες δραστηριότητες του λειτουργικού συστήματος όσον αφορά τη **διαχείριση της δευτερεύουσας αποθήκευσης** είναι:

1. Δωρεάν διαχείριση χώρου
2. Κατανομή αποθηκευτικού χώρου
3. Προγραμματισμός δίσκου

Οι πέντε κύριες δραστηριότητες του λειτουργικού συστήματος όσον αφορά τη **διαχείριση αρχείων** είναι:

1. Δημιουργία και διαγραφή αρχείων
2. Δημιουργία και διαγραφή καταλόγων
3. Υποστήριξη primitives για χειρισμό αρχείων και καταλόγων
4. Η αντιστοίχιση αρχείων σε δευτερεύουσα αποθήκευση
5. Η δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας



Κύριες λειτουργίες

Αναφορές λειτουργικών συστημάτων

A. Το UEFI

<https://www.spiceworks.com/tech/tech-general/articles/what-is-unified-extensible-firmware-interface/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/UEFI>

B. Λειτουργικά συστήματα σήμερα

<http://www.aclals.org/what-are-operating-systems/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_operating_systems

C. KERNEL

https://en.wikipedia.org/wiki/Linux_kernel

https://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_Windows_NT

D. Διαχείριση μνήμης

<https://phoenixnap.com/kb/memory-management>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Memory_management_\(operating_systems\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Memory_management_(operating_systems))

https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_memory

E. Διαχείριση διεργασιών

<https://www.enjoyalgorithms.com/blog/process-management-in-operating-system>

<https://datatrained.com/post/process-management-os/>

F. Σύστημα αρχείων

<https://www.kingston.com/en/blog/personal-storage/understanding-file-systems> <https://echoglobal.tech/a-brief-history-of-data-storage/>

<https://www.geeksforgeeks.org/file-systems-in-operating-system/>

https://en.wikipedia.org/wiki/File_system

https://www.tutorialspoint.com/operating_system/os_file_system.htm

G. Οδηγοί συσκευών

<https://www.lenovo.com/us/en/glossary/device-drivers/?orgRef=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>

<https://www.spiceworks.com/tech/devops/articles/what-is-device-driver/>

<https://fastbitlab.com/what-is-device-driver/>

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/gettingstarted/what-is-a-driver->

H. Επίπεδο χρήστη

<https://medium.com/@xuanzou89/test-fd2c0512285e>

<https://blogs.windows.com/windowsexperience/2021/06/24/introducing-windows-11/>