

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

1. Αρχιτεκτονική και hardware υπολογιστών

Η αρχιτεκτονική υπολογιστών είναι ο σχεδιασμός και η οργάνωση των βασικών λειτουργικών μονάδων ενός υπολογιστικού συστήματος. Περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο τα διάφορα μέρη ενός υπολογιστή συνεργάζονται ώστε να εκτελούν εντολές και να διαχειρίζονται δεδομένα.

1.1 Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Η **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU - Central processing unit)** αποτελεί το βασικότερο εξάρτημα κάθε υπολογιστικού συστήματος. Είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση των εντολών που δέχεται από το λογισμικό και τη διαχείριση των δεδομένων. Ουσιαστικά, η CPU είναι το «κέντρο λήψης αποφάσεων» του υπολογιστή. Όλες οι πράξεις — από την εκτέλεση ενός απλού υπολογισμού μέχρι τον χειρισμό πολύπλοκων διαδικασιών — περνούν από αυτήν. Η CPU αποτελείται από τρία βασικά υποσυστήματα

1. Αριθμητική και Λογική Μονάδα (ALU – Arithmetic and Logic Unit)

Η ALU είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση:

- Αριθμητικών πράξεων, όπως πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό, διαίρεση.
- Λογικών πράξεων, όπως συγκρίσεις (π.χ. μεγαλύτερο, ίσο, μικρότερο), λογικές συνδέσεις (AND, OR, NOT).

Η ALU είναι αυτή που «κάνει τους υπολογισμούς» που απαιτούνται κατά την εκτέλεση προγραμμάτων. Κάθε φορά που μία εντολή απαιτεί μαθηματική επεξεργασία ή λογική απόφαση, η ALU αναλαμβάνει τη διαδικασία.

2. Μονάδα Ελέγχου (Control Unit)

Η Μονάδα Ελέγχου λειτουργεί σαν «εγκέφαλος μέσα στον εγκέφαλο». Συντονίζει και ελέγχει:

- Τη ροή δεδομένων από και προς τη CPU.
- Την εκτέλεση εντολών του προγράμματος με σωστή σειρά.
- Την αλληλεπίδραση της CPU με τη μνήμη και τις μονάδες εισόδου/εξόδου.

Η Μονάδα Ελέγχου «διαβάζει» κάθε εντολή που είναι αποθηκευμένη στη μνήμη, την αποκωδικοποιεί και κατευθύνει τα σωστά τμήματα της CPU για να την εκτελέσουν.

3. Καταχωρητές (Registers)

Οι **Καταχωρητές** είναι μικρές, εξαιρετικά γρήγορες μονάδες προσωρινής αποθήκευσης εντός της CPU. Χρησιμοποιούνται για:

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Την αποθήκευση τιμών που απαιτούνται άμεσα από την ALU.
- Την αποθήκευση ενδιάμεσων αποτελεσμάτων.
- Την παρακολούθηση της θέσης εκτέλεσης εντολών μέσω ειδικών καταχωρητών όπως ο μετρητής προγράμματος (Program Counter).

Οι καταχωρητές είναι ζωτικής σημασίας για τη γρήγορη και αποτελεσματική εκτέλεση προγραμμάτων, αφού μειώνουν την ανάγκη αναζήτησης δεδομένων από πιο αργές μονάδες μνήμης.

Η CPU λειτουργεί συνεχώς σε έναν κύκλο: **ανάκτηση εντολής – αποκωδικοποίηση – εκτέλεση** (fetch–decode–execute). Μέσω αυτής της διαδικασίας, μετατρέπει εντολές σε πράξεις, συντονίζει τα υποσυστήματα και εξασφαλίζει την εύρυθμη λειτουργία του υπολογιστή.

1.2 Μνήμη

Η **μνήμη** είναι το στοιχείο του υπολογιστή που αποθηκεύει δεδομένα και εντολές που χρειάζονται για την εκτέλεση των εργασιών. Αν και πολλές μορφές μνήμης υπάρχουν, οι τρεις πιο βασικές είναι οι εξής:

1. RAM (Random Access Memory – Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης)

Η **RAM** είναι η βασική μορφή προσωρινής μνήμης του συστήματος. Χρησιμοποιείται για:

- Την αποθήκευση **ενεργών προγραμμάτων** και **δεδομένων** που χρησιμοποιούνται από τη CPU.
- Την ταχεία πρόσβαση σε πληροφορίες από τον επεξεργαστή.

Χαρακτηριστικά της RAM:

- **Πτητική μνήμη:** Όταν ο υπολογιστής απενεργοποιείται, όλα τα δεδομένα που περιέχονται στη RAM χάνονται.
- Όσο **μεγαλύτερη είναι η RAM**, τόσο περισσότερα προγράμματα μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα χωρίς να επιβραδύνεται το σύστημα.
- Παίζει ρόλο στην **ταχύτητα** και **ομαλότητα** λειτουργίας εφαρμογών.

Η RAM λειτουργεί σαν ο χώρος εργασίας ενός τεχνίτη — προσωρινός αλλά γρήγορα προσβάσιμος.

2. ROM (Read Only Memory – Μνήμη μόνο για ανάγνωση)

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Η **ROM** είναι ένας τύπος μη πτητικής μνήμης που:

- **Διατηρεί τα δεδομένα της ακόμη και όταν ο υπολογιστής κλείσει.**
- Περιέχει **σταθερές εντολές**, όπως το BIOS (Basic Input Output System), που είναι απαραίτητες για την **εκκίνηση του υπολογιστή**.

Λειτουργίες ROM:

- Ελέγχει τα βασικά στοιχεία του hardware κατά την εκκίνηση (boot).
- Προετοιμάζει το σύστημα για να φορτώσει το λειτουργικό σύστημα (π.χ. Windows, Linux).

Η ROM είναι σαν ένα βιβλίο οδηγιών που ο υπολογιστής διαβάζει κάθε φορά που ξυπνά.

3. Cache Memory (Ενδιάμεση Μνήμη Υψηλής Ταχύτητας)

Η **Cache** είναι:

- Μια **πολύ γρήγορη μνήμη**, που βρίσκεται ενσωματωμένη ή πολύ κοντά στη CPU.
- Χρησιμοποιείται για την **προσωρινή αποθήκευση των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων δεδομένων** και εντολών.

Επίπεδα cache:

- **L1 (Level 1)**: ταχύτερη αλλά μικρότερη, ενσωματωμένη απευθείας στον επεξεργαστή.
- **L2** και **L3**: μεγαλύτερες σε μέγεθος, πιο αργές από την L1 αλλά εξακολουθούν να είναι πολύ πιο γρήγορες από την RAM.

Ο ρόλος της cache:

- Ελαχιστοποιεί τον χρόνο που απαιτείται για να μεταβεί η CPU σε δεδομένα.
- Μειώνει την ανάγκη πρόσβασης στη RAM, βελτιώνοντας την **ταχύτητα εκτέλεσης**.

Η cache λειτουργεί σαν το τραπέζι ενός σεφ: εκεί τοποθετούνται όλα τα συστατικά που χρειάζονται άμεσα για να μην καθυστερεί με διαδρομές στην αποθήκη (RAM).

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Η **RAM** είναι απαραίτητη για την ταυτόχρονη εκτέλεση εφαρμογών και χάνεται με την απενεργοποίηση του υπολογιστή.
- Η **ROM** είναι μνήμη με μόνιμα δεδομένα, χρήσιμη για την εκκίνηση του συστήματος.
- Η **Cache** είναι η πιο γρήγορη μορφή μνήμης, μικρή σε μέγεθος αλλά μεγάλης σημασίας για την απόδοση της CPU.

1.3 Μητρική Πλακέτα (Motherboard)

Η **μητρική πλακέτα** είναι το βασικότερο εξάρτημα του υπολογιστή από πλευράς **δομής και σύνδεσης**. Είναι μια μεγάλη ηλεκτρονική πλακέτα πάνω στην οποία συνδέονται όλα τα επιμέρους εξαρτήματα του συστήματος και μέσα από την οποία επικοινωνούν μεταξύ τους. Η λειτουργία της μητρικής μπορεί να παρομοιαστεί με το **νευρικό σύστημα** ενός οργανισμού: κάθε πληροφορία, εντολή ή δεδομένο πρέπει να περάσει μέσα από αυτήν για να φτάσει στο σωστό σημείο.

Κύρια Στοιχεία και Συνδέσεις της Μητρικής Πλακέτας:

1. Υποδοχή Κεντρικού Επεξεργαστή (CPU Socket)

- Εκεί τοποθετείται η CPU.
- Είναι ειδικά σχεδιασμένη ώστε να υποστηρίζει συγκεκριμένο τύπο και μοντέλο επεξεργαστή (π.χ. Intel ή AMD).
- Παρέχει ρεύμα, δεδομένα και συντονισμό προς και από την CPU.

2. Υποδοχές Μνήμης (RAM Slots)

- Ειδικά σημεία όπου τοποθετούνται οι μνήμες RAM.
- Ο αριθμός και ο τύπος των υποδοχών καθορίζουν πόση μνήμη μπορεί να υποστηρίξει ο υπολογιστής.

3. Chipset

- Αποτελεί το «λογισμικό του υλικού» της μητρικής.
- Διαχειρίζεται τη ροή δεδομένων μεταξύ της CPU, της μνήμης, της κάρτας γραφικών, των θυρών USB, και των αποθηκευτικών μέσων.
- Διακρίνεται σε **Northbridge** (παλαιότερα, για άμεσες συνδέσεις CPU–RAM–GPU) και **Southbridge** (για πιο αργές περιφερειακές συσκευές), αν και τα σύγχρονα chipsets είναι ενοποιημένα.

4. Υποδοχές Επέκτασης (PCIe, PCI)

- Εκεί τοποθετούνται κάρτες επέκτασης, όπως:
 - Κάρτες γραφικών (GPU)
 - Κάρτες ήχου
 - Κάρτες δικτύου

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Οι σύγχρονες μητρικές χρησιμοποιούν κυρίως PCIe (PCI Express) για υψηλές ταχύτητες.

5. Θύρες Σύνδεσης (USB, HDMI, Ethernet, κ.ά.)

- Στην πίσω πλευρά της μητρικής βρίσκονται οι θύρες που επιτρέπουν την σύνδεση εξωτερικών συσκευών.
- Παρέχουν πρόσβαση σε δίκτυα, εξωτερικούς δίσκους, πληκτρολόγια, ποντίκια, οθόνες, και άλλα.

6. BIOS/UEFI Firmware

- Είναι αποθηκευμένο σε ειδικό chip πάνω στη μητρική.
- Επιτρέπει την αρχική εκκίνηση του υπολογιστή και την αναγνώριση των βασικών εξαρτημάτων.
- Το **UEFI** είναι η σύγχρονη εκδοχή του BIOS με περισσότερες δυνατότητες και γραφικό περιβάλλον.

7. Υποδοχές Αποθήκευσης (SATA, NVMe/M.2)

- Οι υποδοχές αυτές επιτρέπουν τη σύνδεση εσωτερικών αποθηκευτικών μέσων όπως σκληροί δίσκοι (HDD), SSD και οπτικοί δίσκοι.
- Οι νέες M.2 υποδοχές για NVMe SSDs προσφέρουν υψηλές ταχύτητες ανάγνωσης και εγγραφής.

8. Τροφοδοσία Ρεύματος

- Η μητρική διανέμει το ηλεκτρικό ρεύμα σε όλα τα συνδεδεμένα εξαρτήματα.
- Συνδέεται με το τροφοδοτικό (Power Supply Unit - PSU) μέσω ειδικών υποδοχών.

Ο Ρόλος της Μητρικής Πλακέτας

Η μητρική πλακέτα **δεν εκτελεί άμεσα υπολογισμούς ή λειτουργίες**, αλλά χωρίς αυτήν **τίποτα δεν λειτουργεί**. Είναι υπεύθυνη για:

- Τη **διασύνδεση** όλων των υλικών εξαρτημάτων.
- Τη **μεταφορά δεδομένων** μεταξύ τους.
- Τη **συμβατότητα** του συστήματος (ποια CPU, RAM, κάρτες μπορούν να τοποθετηθούν).

Κάθε φορά που επιλέγεις εξαρτήματα για έναν νέο υπολογιστή, πρέπει πρώτα να ελέγχεις αν είναι **συμβατά με τη μητρική πλακέτα**.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

1.4 Συστήματα Εισόδου/Εξόδου (I/O)

Οι **συσκευές εισόδου και εξόδου** αποτελούν το βασικό μέσο μέσω του οποίου ένας χρήστης **επικοινωνεί και αλληλεπιδρά με έναν υπολογιστή**. Είναι τα «μάτια», τα «χέρια» και τα «αυτιά» τόσο του ανθρώπου όσο και της μηχανής. Χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Συσκευές Εισόδου (Input Devices)

Αυτές οι συσκευές επιτρέπουν στον χρήστη να **εισάγει πληροφορίες και εντολές** στο σύστημα.

• Πληκτρολόγιο (Keyboard)

- Είναι η πιο βασική συσκευή εισόδου.
- Αποτελείται από πλήκτρα με γράμματα, αριθμούς, και λειτουργίες.
- Χρησιμοποιείται για την πληκτρολόγηση εντολών, κειμένων, κωδικών, και για την εκτέλεση συντομεύσεων.

• Ποντίκι (Mouse)

- Συσκευή που μεταφράζει την κίνηση του χεριού σε μετακίνηση του δείκτη στην οθόνη.
- Χρησιμοποιείται για επιλογή αντικειμένων, εκτέλεση εντολών, πλοήγηση σε μενού και διαδραστικά περιβάλλοντα.
- Περιλαμβάνει πλήκτρα και τροχό κύλισης για επιπλέον λειτουργίες.

• Σαρωτής (Scanner)

- Μετατρέπει έντυπα έγγραφα, φωτογραφίες και εικόνες σε ψηφιακή μορφή.
- Επιτρέπει την αποθήκευση, επεξεργασία ή διανομή φυσικού περιεχομένου μέσω του υπολογιστή.

Άλλες συσκευές εισόδου περιλαμβάνουν το **μικρόφωνο**, την **ψηφιακή κάμερα**, τις **οθόνες αφής (touchscreens)**, και τα **γραφικά tablets**.

2. Συσκευές Εξόδου (Output Devices)

Αυτές οι συσκευές επιτρέπουν στον υπολογιστή να **παρουσιάσει δεδομένα, αποτελέσματα και μηνύματα** προς τον χρήστη.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

• Οθόνη (Monitor/Display)

- Η κύρια συσκευή οπτικής απεικόνισης.
- Προβάλλει το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος, τα ανοικτά προγράμματα, εικόνες, βίντεο, και αποτελέσματα εντολών.
- Οι σύγχρονες οθόνες χρησιμοποιούν τεχνολογίες LCD, LED ή OLED.

• Εκτυπωτής (Printer)

- Μετατρέπει ψηφιακά αρχεία σε φυσικά έγγραφα.
- Υπάρχουν διάφοροι τύποι: **εκτυπωτές inkjet, laser, πολυμηχανήματα** (με σάρωση και φωτοαντιγραφή).
- Χρησιμοποιείται ευρέως σε γραφεία, σπίτια και επαγγελματικά περιβάλλοντα.

Άλλες συσκευές εξόδου είναι τα **ηχεία** (για ήχο), οι **προβολείς** (projectors), και οι **βοηθητικές οθόνες** για επαγγελματική χρήση.

3. Ο Ρόλος της Εισόδου/Εξόδου στην Αλληλεπίδραση Χρήστη-Μηχανής

Χωρίς αυτές τις συσκευές, η χρήση του υπολογιστή θα ήταν αδύνατη. Ο ρόλος τους είναι κρίσιμος για:

- Την **εισαγωγή πληροφοριών** από τον χρήστη (π.χ. πληκτρολόγηση ενός εγγράφου).
- Την **λήψη αποτελεσμάτων** από τον υπολογιστή (π.χ. εμφάνιση στην οθόνη ή εκτύπωση ενός αρχείου).
- Την **άμεση, διαδραστική εμπειρία** του χρήστη με το σύστημα.

Μια λειτουργική σχέση ανθρώπου–υπολογιστή προϋποθέτει **αρμονική συνεργασία των συσκευών εισόδου και εξόδου**. Είναι αυτές που κάνουν τον υπολογιστή «χειροπιαστό», που τον μετατρέπουν από απλή μηχανή σε εργαλείο δημιουργίας, πληροφόρησης και επικοινωνίας.

1.5 Αποθηκευτικά Μέσα

Οι **μονάδες αποθήκευσης** είναι οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για τη **διατήρηση και αποθήκευση πληροφοριών** στον υπολογιστή. Σε αντίθεση με τη μνήμη RAM, οι μονάδες αυτές αποθηκεύουν τα δεδομένα **μόνιμα** ή για **μακροχρόνια χρήση**, ακόμα και

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

όταν ο υπολογιστής απενεργοποιείται. Υπάρχουν διάφοροι τύποι, καθένας με τα δικά του πλεονεκτήματα και περιορισμούς. Ακολουθούν οι βασικότερες κατηγορίες:

1. HDD (Hard Disk Drive – Σκληρός Δίσκος)

Ο **σκληρός δίσκος** είναι η πιο παλιά αλλά ακόμα διαδεδομένη μορφή αποθήκευσης.

Χαρακτηριστικά:

- Αποτελείται από περιστρεφόμενους δίσκους (πλατό) και κεφαλές ανάγνωσης/εγγραφής.
- Μπορεί να αποθηκεύσει **τεράστιες ποσότητες δεδομένων**, από μερικά GB μέχρι και πολλαπλά TB (Terabytes).
- Χρησιμοποιείται κυρίως για **αποθήκευση αρχείων, λειτουργικού συστήματος, προγραμμάτων**, και **backup**.

Πλεονεκτήματα:

- **Χαμηλό κόστος ανά GB.**
- **Μεγάλη χωρητικότητα.**

Μειονεκτήματα:

- **Μηχανικά μέρη** που φθείρονται με την πάροδο του χρόνου.
- **Αργή ταχύτητα ανάγνωσης/εγγραφής** σε σχέση με τους SSD.

2. SSD (Solid State Drive – Δίσκος Στερεάς Κατάστασης)

Ο **SSD** είναι η πιο σύγχρονη και αποτελεσματική μορφή αποθήκευσης. Χαρακτηριστικά:

- Δεν έχει κινούμενα μέρη, λειτουργεί με **μνήμη flash**, παρόμοια με αυτή των USB.
- Προσφέρει **υψηλές ταχύτητες** ανάγνωσης και εγγραφής, πολλαπλάσιες σε σχέση με τον HDD.
- Βελτιώνει τη **γενική απόδοση του συστήματος**, μειώνοντας τον χρόνο εκκίνησης και φόρτωσης εφαρμογών.

Πλεονεκτήματα:

- **Ταχύτητα και ανθεκτικότητα** σε κραδασμούς και φθορά.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Αθόρυβη λειτουργία και μικρότερο βάρος.

Μειονεκτήματα:

- **Υψηλότερο κόστος** ανά GB.
- Περιορισμένος κύκλος εγγραφών (αν και αυτό βελτιώνεται συνεχώς με την τεχνολογία).

Οι SSDs έχουν γίνει πλέον στάνταρ στα σύγχρονα laptop και συστήματα που απαιτούν υψηλή απόδοση.

3. Φορητά Μέσα Αποθήκευσης

Αυτά είναι αφαιρούμενα μέσα, χρήσιμα για **μεταφορά** ή **πρόσκαιρη αποθήκευση** δεδομένων.

• USB Flash Drives

- Μικρές φορητές μονάδες με μνήμη flash.
- Χρησιμοποιούνται για μεταφορά εγγράφων, λογισμικού ή backup.
- Συνδέονται μέσω θύρας USB.

• Κάρτες Μνήμης (SD, microSD)

- Μικρού μεγέθους κάρτες που χρησιμοποιούνται κυρίως σε κινητά, κάμερες, tablet και φορητές κονσόλες.
- Έχουν περιορισμένη χωρητικότητα σε σχέση με SSD/HDD.

• CD/DVD (Οπτικοί Δίσκοι)

- Μέσα αποθήκευσης με δυνατότητα ανάγνωσης (CD-ROM/DVD-ROM) ή εγγραφής (CD-R/DVD-R).
- Σήμερα χρησιμοποιούνται λιγότερο, κυρίως για αρχειακούς σκοπούς, λόγω της εμφάνισης γρηγορότερων και πιο ευέλικτων λύσεων.

- Ο **HDD** είναι ιδανικός για αποθήκευση μεγάλων όγκων αρχείων με χαμηλό κόστος.
- Ο **SSD** είναι ιδανικός για ταχύτητα και αξιοπιστία.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- Τα **USB, κάρτες μνήμης, και CD/DVD** είναι χρήσιμα για φορητότητα, αρχειοθέτηση και backup.

Η επιλογή της κατάλληλης μονάδας αποθήκευσης εξαρτάται από τις ανάγκες του χρήστη: **ταχύτητα, χωρητικότητα, φορητότητα ή αξιοπιστία.**

1.6 Δίαυλοι (Buses)

Οι **δίαυλοι (buses)** είναι οι ηλεκτρικές διαδρομές μέσα στο εσωτερικό του υπολογιστή που επιτρέπουν τη **μεταφορά δεδομένων, εντολών και ελέγχου** ανάμεσα στα διάφορα εξαρτήματα του συστήματος, όπως η CPU, η μνήμη και οι περιφερειακές μονάδες. Μπορούμε να τους φανταστούμε σαν **λεωφόρους πληροφορίας**, πάνω στις οποίες ταξιδεύουν τα δεδομένα για να φτάσουν στον σωστό προορισμό. Οι δίαυλοι χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, με βάση το είδος των πληροφοριών που μεταφέρουν:

1. Δίαυλος Δεδομένων (Data Bus)

Ο δίαυλος δεδομένων είναι υπεύθυνος για τη **μεταφορά των ίδιων των δεδομένων** που χρησιμοποιούνται από τον επεξεργαστή ή άλλα μέρη του υπολογιστή. Χαρακτηριστικά:

- Τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από τη RAM, έναν αποθηκευτικό δίσκο, ή να είναι αποτελέσματα υπολογισμών της CPU.
- Ο αριθμός των γραμμών του δίαυλου (π.χ. 32-bit, 64-bit) καθορίζει πόσα bits μπορούν να μετακινηθούν ταυτόχρονα. Όσο περισσότερα, τόσο πιο γρήγορη η μεταφορά.

Παράδειγμα: Αν ο δίαυλος είναι 64-bit, μπορεί να μεταφέρει 64 bits δεδομένων σε μία και μόνο στιγμή.

2. Δίαυλος Διευθύνσεων (Address Bus)

Ο δίαυλος διευθύνσεων μεταφέρει πληροφορίες σχετικά με **πού βρίσκονται τα δεδομένα ή οι εντολές** στη μνήμη. Χρησιμότητα:

- Η CPU χρειάζεται να γνωρίζει τη **διεύθυνση μνήμης** στην οποία πρέπει να ανακτήσει ή να αποθηκεύσει δεδομένα.
- Αυτός ο δίαυλος στέλνει τη διεύθυνση στον κατάλληλο αποδέκτη (RAM, ROM, συσκευές I/O).

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Ο αριθμός των γραμμών του δίαυλου διευθύνσεων καθορίζει το **μέγιστο μέγεθος της μνήμης που μπορεί να προσπελάσει το σύστημα**. Π.χ., ένας 32-bit address bus μπορεί να προσπελάσει έως 4GB μνήμης.

3. Δίαυλος Ελέγχου (Control Bus)

Ο δίαυλος ελέγχου μεταφέρει **σήματα ελέγχου και συγχρονισμού**, που κατευθύνουν και οργανώνουν τη λειτουργία των υπολοίπων τμημάτων του υπολογιστή.

Περιλαμβάνει:

- Σήματα όπως **Read** (ανάγνωση), **Write** (εγγραφή), **Interrupt** (διακοπή), **Clock** (ρολόι συστήματος).
- Βοηθά στον συγχρονισμό των πράξεων και στην ενεργοποίηση/απενεργοποίηση συγκεκριμένων μονάδων.

Ουσιαστικά, η **λειτουργία του συστήματος θα ήταν αδύνατη χωρίς τον δίαυλο ελέγχου**, αφού είναι υπεύθυνος για την οργάνωση των υπόλοιπων διαύλων και των εξαρτημάτων.

Οι δίαυλοι αποτελούν το **νευρικό σύστημα του υπολογιστή**. Μέσω αυτών:

- Η CPU επικοινωνεί με τη μνήμη και τις περιφερειακές συσκευές.
- Διακινούνται δεδομένα, εντολές και σήματα με εξαιρετική ταχύτητα και ακρίβεια.
- Καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό η **απόδοση** και η **επέκταση** του υπολογιστή.

Ο σχεδιασμός ενός υπολογιστή — δηλαδή η αρχιτεκτονική του — βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη σωστή **διάταξη και λειτουργία των διαύλων**.

Η αρχιτεκτονική υπολογιστών καθορίζει τη δομή και την απόδοση των σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων και αποτελεί βασικό αντικείμενο μελέτης στην επιστήμη των υπολογιστών.

2. Λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές

Το **λειτουργικό σύστημα** (Operating System – OS) και οι **εφαρμογές** (Applications) είναι δύο θεμελιώδη στοιχεία του λογισμικού που συνεργάζονται ώστε ένας υπολογιστής

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

να είναι λειτουργικός, αποδοτικός και φιλικός προς τον χρήστη. Χωρίς αυτά, ακόμα και ο πιο ισχυρός υπολογιστής θα ήταν απλώς ένα σύνολο άψυχων εξαρτημάτων.

Το **λειτουργικό σύστημα** είναι το βασικό λογισμικό που εγκαθίσταται σε έναν υπολογιστή. Λειτουργεί ως **ενδιάμεσος** μεταξύ του υλικού (hardware) και του χρήστη, εξασφαλίζοντας ότι τα προγράμματα εκτελούνται ομαλά και ότι οι συσκευές συνεργάζονται σωστά.

Κύριες Λειτουργίες του Λειτουργικού Συστήματος:

1. Διαχείριση Υλικού (Hardware Management)

- Ελέγχει και συντονίζει τις συσκευές εισόδου/εξόδου, την CPU, τη μνήμη και τα μέσα αποθήκευσης.
- Φροντίζει ώστε οι πόροι να διανέμονται ορθά σε όλα τα προγράμματα.

2. Διαχείριση Μνήμης

- Κατανέμει και παρακολουθεί τη χρήση της κύριας μνήμης (RAM) σε εφαρμογές και διεργασίες.
- Αποτρέπει τη σύγκρουση μεταξύ προγραμμάτων και εξασφαλίζει την εύρυθμη λειτουργία.

3. Διαχείριση Εργασιών (Process Management)

- Ελέγχει ποια προγράμματα εκτελούνται και πότε.
- Υποστηρίζει ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών εφαρμογών (multitasking).

4. Διαχείριση Αρχείων (File System Management)

- Παρέχει τη δομή και το περιβάλλον για αποθήκευση, οργάνωση, ανάγνωση και εγγραφή αρχείων.

5. Διεπαφή Χρήστη (User Interface)

- Προσφέρει γραφικό ή γραμμικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης (GUI ή CLI).
- Επιτρέπει στο χρήστη να επικοινωνεί με το σύστημα μέσω εντολών, παραθύρων, μενού, και κουμπιών.

Παραδείγματα Λειτουργικών Συστημάτων:

Windows (Microsoft): Φιλικό προς τον χρήστη, ευρέως διαδεδομένο.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- **macOS** (Apple): Κομψό και σταθερό, ιδανικό για δημιουργικά επαγγέλματα.
- **Linux** (Ubuntu, Fedora, Debian κ.ά.): Ανοικτού κώδικα, ευέλικτο, προτιμάται από προγραμματιστές και διαχειριστές συστημάτων.
- **Android, iOS**: Λειτουργικά για κινητές συσκευές.

Οι **εφαρμογές (application software)** είναι τα προγράμματα που αναπτύσσονται για να εκτελούν **συγκεκριμένες εργασίες** για τον χρήστη. Είναι το εργαλείο μέσω του οποίου αξιοποιούμε τις δυνατότητες του υπολογιστή μας.

Κατηγορίες Εφαρμογών:

1. **Εφαρμογές Παραγωγικότητας**
 - Επεξεργαστές κειμένου (π.χ. Microsoft Word, LibreOffice Writer)
 - Λογιστικά φύλλα (Excel, Google Sheets)
 - Παρουσιάσεις (PowerPoint, Keynote)
2. **Προγράμματα Περιήγησης στο Διαδίκτυο (Web Browsers)**
 - Chrome, Firefox, Edge, Safari
3. **Εφαρμογές Πολυμέσων**
 - Αναπαραγωγή μουσικής και βίντεο: VLC, Spotify, iTunes
 - Επεξεργασία εικόνας ή ήχου: Photoshop, Audacity, GIMP
4. **Επικοινωνιακά Προγράμματα**
 - Email (Outlook, Thunderbird)
 - Μηνύματα/βιντεοκλήσεις (Skype, Zoom, WhatsApp Desktop)
5. **Παιχνίδια (Games)**
 - Από απλά παιχνίδια μέχρι απαιτητικά 3D παιχνίδια και διαδικτυακά παιχνίδια πολλών παικτών (online multiplayer).
6. **Ειδικευμένες Εφαρμογές**
 - Γραφιστική, προγραμματισμός, στατιστική ανάλυση, CAD σχεδίαση, video editing, και άλλα.

Οι εφαρμογές **δεν μπορούν να λειτουργήσουν μόνες τους** χωρίς το λειτουργικό σύστημα. Αντίθετα, το λειτουργικό σύστημα παρέχει:

- Τους απαραίτητους **πόρους και οδηγούς (drivers)** για να εκτελεστούν.
- Το **περιβάλλον εργασίας** στο οποίο «τρέχουν».
- Την **ασφάλεια** και διαχείριση των δικαιωμάτων τους.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Η συνολική εμπειρία του χρήστη εξαρτάται από την **αρμονική συνεργασία λειτουργικού και εφαρμογών**.

Το λειτουργικό σύστημα είναι η **βάση της υπολογιστικής εμπειρίας**, ενώ οι εφαρμογές είναι τα **εργαλεία που φέρνουν αξία** και επιτρέπουν τη δημιουργικότητα, την παραγωγικότητα και την ψυχαγωγία. Η κατανόηση της λειτουργίας τους είναι απαραίτητη για κάθε χρήστη ή επαγγελματία στον χώρο της πληροφορικής.

3. Προγραμματισμός και γλώσσες προγραμματισμού

Ο **προγραμματισμός** είναι η διαδικασία με την οποία δημιουργούμε οδηγίες που μπορεί να κατανοήσει και να εκτελέσει ένας υπολογιστής. Μέσα από τον προγραμματισμό, δίνουμε “ζωή” σε άψυχες μηχανές, ορίζοντας πώς πρέπει να λειτουργούν, να ανταποκρίνονται και να αλληλεπιδρούν με τον χρήστη ή το περιβάλλον τους.

Προγραμματισμός είναι η **σχεδίαση, συγγραφή, δοκιμή και βελτιστοποίηση** ενός συνόλου οδηγιών (κώδικα), που στοχεύει:

- Στην **επίλυση προβλημάτων**
- Στην **αυτοματοποίηση διαδικασιών**
- Στην **ανάπτυξη εφαρμογών, παιχνιδιών, ιστοσελίδων, λογισμικών, τεχνητής νοημοσύνης κ.ά.**

Ο υπολογιστής από μόνος του **δεν καταλαβαίνει ανθρώπινη γλώσσα**· χρειάζεται να του μιλήσουμε μέσω **ειδικών γλωσσών προγραμματισμού** που μεταφράζουν την ανθρώπινη σκέψη σε λογικές εντολές.

Οι **γλώσσες προγραμματισμού** είναι οι τυπικοί τρόποι με τους οποίους οι άνθρωποι «συνομιλούν» με τους υπολογιστές. Πρόκειται για **μορφές συμβολικής αναπαράστασης** εντολών που ακολουθεί ο υπολογιστής. Αυτές οι γλώσσες μετατρέπονται τελικά σε **γλώσσα μηχανής**, δηλαδή σε δυαδικό κώδικα (0 και 1) που καταλαβαίνει η CPU.

Κατηγορίες Γλωσσών Προγραμματισμού:

1. Γλώσσες Χαμηλού Επιπέδου

- Περιλαμβάνουν τη **γλώσσα μηχανής** και τη **γλώσσα συναρμολόγησης (assembly)**.
- Είναι πιο κοντά στη λειτουργία του υλικού, αλλά δύσχρηστες για τον άνθρωπο.
- Παρέχουν **απόλυτο έλεγχο** στο hardware.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

2. Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου

- Πιο κοντά στη φυσική γλώσσα.
- Εύκολες στην κατανόηση και χρήση, κατάλληλες για ευρεία ανάπτυξη εφαρμογών.
- Μεταφράζονται μέσω **μεταγλωττιστών (compilers)** ή **διερμηνέων (interpreters)** σε κώδικα που καταλαβαίνει ο υπολογιστής.

Δημοφιλείς Γλώσσες Προγραμματισμού

Γλώσσα	Χρήση και Ιδιαιτερότητες
Python	Εύκολη στη μάθηση, ιδανική για αρχάριους, χρήση σε AI, automations, data science
Java	Αντικειμενοστραφής, φορητή, ισχυρή σε εφαρμογές Android και εταιρικό λογισμικό
C/C++	Πολύ γρήγορες, κοντά στο hardware, χρησιμοποιούνται σε συστήματα χαμηλού επιπέδου
JavaScript	Για ανάπτυξη ιστοσελίδων, εφαρμογών frontend/backend, διαδραστικό περιεχόμενο
PHP	Γλώσσα για server-side scripting, κυρίως για δυναμικές ιστοσελίδες
C#	Ανάπτυξη εφαρμογών σε περιβάλλον Windows, σύνδεση με .NET
SQL	Ειδική γλώσσα για χειρισμό και ερωτήματα σε βάσεις δεδομένων
Swift	Ανάπτυξη εφαρμογών για iOS και macOS
Ruby	Εστίαση στην απλότητα και κομψότητα, χρήση σε web εφαρμογές μέσω Rails

Προγραμματιστικό Περιβάλλον (IDE – Integrated Development Environment)

Για να γράψουμε, οργανώσουμε και δοκιμάσουμε κώδικα, χρησιμοποιούμε ένα **IDE**, δηλαδή ένα ενιαίο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού. Παραδείγματα: Visual Studio Code, PyCharm, Eclipse, NetBeans. Το IDE παρέχει εργαλεία όπως: Συντακτικό χρωματισμό, Αυτόματη συμπλήρωση εντολών, Εντοπισμό σφαλμάτων (debugging), Εξομοίωση λειτουργίας.

Ο προγραμματισμός δεν αφορά μόνο τους μηχανικούς. Είναι δεξιότητα:

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

- **Καθολικής χρήσης**, από την τεχνολογία ως την επιστήμη και τις τέχνες.
- Καλλιεργεί **λογική σκέψη, ανάλυση προβλημάτων, δημιουργικότητα και αυτοματοποίηση.**
- Αποτελεί πλέον **σημαντικό επαγγελματικό εφόδιο.**

Ο προγραμματισμός είναι η **γλώσσα του ψηφιακού κόσμου**. Οι γλώσσες προγραμματισμού αποτελούν τα μέσα με τα οποία η φαντασία, η λογική και η καινοτομία του ανθρώπου αποκτούν μορφή και λειτουργία μέσω του υπολογιστή. Όποιος μάθει να «μιλά» αυτή τη γλώσσα, κρατά στα χέρια του ένα ισχυρό εργαλείο δημιουργίας και έκφρασης.

4. Δίκτυα υπολογιστών και Διαδίκτυο

Τα **δίκτυα υπολογιστών** και το **Διαδίκτυο (Internet)** αποτελούν τον βασικό μηχανισμό σύνδεσης, επικοινωνίας και ανταλλαγής δεδομένων σε παγκόσμια κλίμακα. Χωρίς αυτά, η σύγχρονη τεχνολογία, οι υπηρεσίες cloud, η τηλεργασία και η άμεση πρόσβαση στην πληροφορία θα ήταν αδιανόητες.

Ένα **δίκτυο υπολογιστών** είναι ένα σύνολο από δύο ή περισσότερους υπολογιστές και συσκευές που **συνδέονται μεταξύ τους**, ώστε να μπορούν:

- Να **επικοινωνούν**.
- Να **μοιράζονται πόρους** (αρχεία, εκτυπωτές, σύνδεση στο διαδίκτυο).
- Να **ανταλλάσσουν δεδομένα**.

Η σύνδεση μπορεί να γίνεται με **καλώδια (ενσύρματα)** ή **ασύρματα (Wi-Fi, Bluetooth)**.

Κατηγορίες Δικτύων

1. LAN (Local Area Network – Τοπικό Δίκτυο)

- Καλύπτει έναν μικρό γεωγραφικό χώρο (π.χ. ένα σπίτι, γραφείο, σχολείο).
- Χρησιμοποιείται για κοινή χρήση αρχείων, εκτυπωτών, και πρόσβαση στο διαδίκτυο.

2. WAN (Wide Area Network – Ευρείας Περιοχής)

- Καλύπτει μεγάλες αποστάσεις.
- Το **Διαδίκτυο** είναι το μεγαλύτερο WAN στον κόσμο.
- Συνδέει διαφορετικές πόλεις, χώρες και ηπείρους.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

3. MAN (Metropolitan Area Network)

- Δίκτυο που καλύπτει μια πόλη ή πανεπιστημιούπολη.
- Συχνά χρησιμοποιείται από εταιρείες, πανεπιστήμια ή δημοτικές αρχές.

Βασικά Συστατικά ενός Δικτύου

1. Υπολογιστές/Συσκευές (Clients)

- Οι τελικοί χρήστες που χρησιμοποιούν το δίκτυο.

2. Διακομιστές (Servers)

- Παρέχουν υπηρεσίες στο δίκτυο, όπως αποθήκευση δεδομένων, εκτυπώσεις, email, ιστοσελίδες.

3. Δρομολογητές (Routers)

- Συνδέουν διαφορετικά δίκτυα μεταξύ τους.
- Επιλέγουν τη βέλτιστη διαδρομή για τη μεταφορά δεδομένων.

4. Διανομείς (Switches)

- Ενώνουν τις συσκευές του ίδιου δικτύου και διαχειρίζονται τη ροή της πληροφορίας μεταξύ τους.

5. Σημεία Πρόσβασης (Access Points)

- Επιτρέπουν την ασύρματη πρόσβαση στο δίκτυο μέσω Wi-Fi.

Το **Διαδίκτυο (Internet)** είναι ένα **παγκόσμιο δίκτυο από δίκτυα**, που επιτρέπει την επικοινωνία, την πρόσβαση σε πληροφορίες και την παροχή υπηρεσιών ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης.

Βασικές Υπηρεσίες του Διαδικτύου:

- **Παγκόσμιος Ιστός (World Wide Web – WWW):** Ιστοσελίδες και περιεχόμενο προσβάσιμο μέσω προγραμμάτων περιήγησης.
- **Email:** Ανταλλαγή ηλεκτρονικών μηνυμάτων.
- **Cloud Services:** Φιλοξενία και αποθήκευση αρχείων στο διαδίκτυο.
- **VoIP:** Τηλεφωνία μέσω διαδικτύου (π.χ. Skype, Zoom).
- **Streaming:** Παρακολούθηση ήχου/βίντεο σε πραγματικό χρόνο (YouTube, Netflix).

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Πρωτόκολλα Δικτύου

Η επικοινωνία στα δίκτυα βασίζεται σε **πρωτόκολλα**: κανόνες που καθορίζουν πώς μεταδίδονται και επεξεργάζονται τα δεδομένα.

- **TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)**: Η βάση της επικοινωνίας στο Διαδίκτυο.
- **HTTP/HTTPS**: Για περιήγηση σε ιστοσελίδες.
- **FTP**: Για μεταφορά αρχείων.
- **SMTP, POP3, IMAP**: Για αποστολή και λήψη email.

Διεύθυνση IP και DNS

- **IP (Internet Protocol)**: Κάθε συσκευή που συνδέεται στο δίκτυο λαμβάνει μια **μοναδική διεύθυνση IP**, όπως μια "ταχυδρομική διεύθυνση" στο διαδίκτυο.
- **DNS (Domain Name System)**: Μεταφράζει ονόματα ιστοσελίδων (π.χ. www.google.com) σε αριθμητικές διευθύνσεις IP, ώστε να μπορεί να τις εντοπίσει ο υπολογιστής.

Καθώς το Διαδίκτυο είναι δημόσιο και ανοιχτό, υπάρχουν **κινήσεις που πρέπει να γίνονται για την προστασία των δεδομένων**:

- Χρήση **firewall**.
- **Κρυπτογράφηση δεδομένων**.
- Ενημέρωση λογισμικού.
- Ισχυροί κωδικοί πρόσβασης
- Προσοχή σε **ψεύτικες ιστοσελίδες (phishing)**

Τα δίκτυα υπολογιστών και το διαδίκτυο έχουν **αλλάξει τον τρόπο που επικοινωνούμε, εργαζόμαστε και μαθαίνουμε**. Σήμερα, δεν είναι απλώς εργαλεία: είναι **πυλώνες της σύγχρονης ζωής**. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν αποτελεί βασικό βήμα για όποιον θέλει να είναι ενεργός και ασφαλής πολίτης της ψηφιακής εποχής.

5. Πληροφορικά συστήματα και διαχείριση δεδομένων

Τα **πληροφορικά συστήματα** (Information Systems – IS) και η **διαχείριση δεδομένων** βρίσκονται στον πυρήνα κάθε οργανισμού, επιχείρησης και δημόσιου φορέα που επιδιώκει να λειτουργεί αποδοτικά, οργανωμένα και με ακρίβεια. Στην εποχή της πληροφορίας, η δυνατότητα συλλογής, ανάλυσης και διαχείρισης των δεδομένων καθορίζει την επιτυχία.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Ένα **πληροφορικό σύστημα** είναι ένας οργανωμένος συνδυασμός από:

- **Άνθρωπο** (χρήστες, αναλυτές, διαχειριστές).
- **Τεχνολογία** (λογισμικό, υλικό, δίκτυα).
- **Διαδικασίες** (κανόνες, βήματα, πρότυπα).
- **Δεδομένα** (εισροές και αποτελέσματα).

με σκοπό τη **συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάδοση πληροφοριών**, ώστε να υποστηρίζονται αποφάσεις, να βελτιώνονται διαδικασίες και να ενισχύεται η παραγωγικότητα.

Είδη Πληροφορικών Συστημάτων

- 1. Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών (TPS – Transaction Processing Systems)**
 - Χρησιμοποιούνται για την καθημερινή λειτουργία: πωλήσεις, αγορές, πληρωμές, αποθήκες.
 - Παράδειγμα: ταμειακές μηχανές, συστήματα κρατήσεων.
- 2. Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS – Decision Support Systems)**
 - Παρέχουν εργαλεία ανάλυσης και πρόβλεψης για να βοηθούν στη λήψη αποφάσεων.
 - Παράδειγμα: αξιολόγηση επενδύσεων, ανάλυση αγοράς.
- 3. Συστήματα Διαχείρισης Πληροφοριών (MIS – Management Information Systems)**
 - Παράγουν συνοπτικές αναφορές για τη διοίκηση, βασισμένες σε δεδομένα TPS και άλλων πηγών.
- 4. Συστήματα ERP (Enterprise Resource Planning)**
 - Ενοποιούν όλες τις λειτουργίες μιας επιχείρησης (λογιστήριο, προμήθειες, HR, παραγωγή).
 - Παράδειγμα: SAP, Oracle ERP.
- 5. Συστήματα CRM (Customer Relationship Management)**
 - Διαχειρίζονται σχέσεις με πελάτες και υποψήφιους πελάτες.
 - Παρακολουθούν επικοινωνία, αγορές, υποστήριξη.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Στον ψηφιακό κόσμο, τα **δεδομένα** αποτελούν τον **νέο πλούτο**. Η σωστή διαχείρισή τους είναι απαραίτητη για:

- Τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων.
- Τη βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών.
- Τη βελτιστοποίηση εσωτερικών διαδικασιών.
- Τη συμμόρφωση με νομικές υποχρεώσεις (π.χ. GDPR)

Διαδικασίες Διαχείρισης Δεδομένων

1. **Συλλογή:** Τα δεδομένα συγκεντρώνονται από διάφορες πηγές: φορμών, αισθητήρων, online συστημάτων.
2. **Αποθήκευση:** Χρήση βάσεων δεδομένων (Databases) όπως MySQL, Oracle, MongoDB για ασφαλή και οργανωμένη αποθήκευση.
3. **Οργάνωση:** Ταξινόμηση, ετικέτες (tags), μεταδεδομένα για ευκολότερη ανάκτηση.
4. **Ανάλυση:** Χρήση εργαλείων στατιστικής ή business intelligence για εξαγωγή συμπερασμάτων.
5. **Ασφάλεια:** Κρυπτογράφηση, έλεγχος πρόσβασης, αντίγραφα ασφαλείας.
6. **Διαγραφή ή Αρχειοθέτηση:** Όταν τα δεδομένα δεν είναι πλέον απαραίτητα, αποθηκεύονται αρχειοθετημένα ή διαγράφονται βάσει πολιτικών.

Τεχνολογίες και Εργαλεία

- **SQL:** γλώσσα για αναζήτηση και επεξεργασία δεδομένων σε βάσεις.
- **ETL Tools (Extract, Transform, Load):** για μεταφορά δεδομένων μεταξύ συστημάτων.
- **Big Data:** επεξεργασία τεράστιου όγκου δεδομένων μέσω τεχνολογιών όπως Hadoop, Spark.
- **Cloud Databases:** Google Cloud BigQuery, Amazon RDS, Azure SQL.
- **BI Εργαλεία:** Power BI, Tableau, QlikView για οπτικοποίηση και ερμηνεία δεδομένων.

Τα πληροφορικά συστήματα και η διαχείριση δεδομένων αποτελούν τη **ραχοκοκαλιά του σύγχρονου ψηφιακού πολιτισμού**. Επιτρέπουν σε οργανισμούς να **λειτουργούν στρατηγικά**, να προσαρμόζονται στις ανάγκες της αγοράς και να καινοτομούν. Όσο προχωρά η ψηφιοποίηση, τόσο πιο απαραίτητη γίνεται η κατανόηση και σωστή αξιοποίηση των δεδομένων.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

6. Διαλειτουργικότητα πληροφοριακών συστημάτων

Η **διαλειτουργικότητα** (interoperability) των πληροφοριακών συστημάτων είναι η **ικανότητα διαφορετικών συστημάτων, εφαρμογών και τεχνολογικών υποδομών να επικοινωνούν και να συνεργάζονται μεταξύ τους**, ανεξαρτήτως κατασκευαστή, πλατφόρμας ή γλώσσας προγραμματισμού. Πρόκειται για μία από τις βασικότερες προκλήσεις και προϋποθέσεις για την **ολοκληρωμένη και αποτελεσματική λειτουργία των ψηφιακών οικοσυστημάτων**, είτε στον ιδιωτικό είτε στον δημόσιο τομέα. Η τεχνολογική πρόοδος οδήγησε στη δημιουργία πολυάριθμων και εξειδικευμένων πληροφοριακών συστημάτων. Όταν όμως αυτά τα συστήματα **δεν μπορούν να «μιλήσουν» μεταξύ τους**, προκύπτουν:

- Πολλαπλή καταχώρηση δεδομένων (διπλή εργασία).
- Σφάλματα και ασυνέπειες.
- Χαμηλή αποδοτικότητα.
- Αδυναμία συνδυαστικής ανάλυσης πληροφοριών.
- Εμπόδια στη λήψη αποφάσεων.

Η διαλειτουργικότητα επιτρέπει:

- **Ανταλλαγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.**
- **Ενοποιημένη εξυπηρέτηση του πολίτη ή πελάτη.**
- **Αξιοπιστία στη ροή πληροφορίας.**
- **Ανάπτυξη συνεργατικών ψηφιακών υπηρεσιών.**

Είδη Διαλειτουργικότητας

1. Τεχνική Διαλειτουργικότητα

- Αφορά τις τεχνολογικές υποδομές και τη σύνδεση μεταξύ συστημάτων.
- Περιλαμβάνει πρωτόκολλα, APIs, δίκτυα, μεταφορές δεδομένων.
- Παράδειγμα: χρήση XML ή JSON για την ανταλλαγή αρχείων μεταξύ συστημάτων.

2. Σημασιολογική Διαλειτουργικότητα

- Εξασφαλίζει ότι τα δεδομένα **έχουν το ίδιο νόημα** και στις δύο πλευρές.
- Απαιτεί κοινές ορολογίες, λεξικά όρων, πρότυπα μοντελοποίησης.
- Παράδειγμα: η έννοια «ημερομηνία γέννησης» να έχει ίδιο φορμάτ και σημασία σε όλα τα συστήματα.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

3. Οργανωτική Διαλειτουργικότητα

- Εξασφαλίζει ότι οι διαδικασίες και οι ροές εργασίας υποστηρίζουν τη διαμοιραζόμενη πληροφορία.
- Περιλαμβάνει κανόνες, ρόλους, πολιτικές.
- Παράδειγμα: συντονισμένη συνεργασία μεταξύ υπουργείων ή τμημάτων μιας επιχείρησης.

4. Νομική Διαλειτουργικότητα

- Διασφαλίζει ότι η ανταλλαγή δεδομένων γίνεται **νόμιμα και με ασφάλεια**, με βάση τη νομοθεσία (π.χ. GDPR).
- Περιλαμβάνει συμφωνίες ανταλλαγής, έλεγχο πρόσβασης, προστασία προσωπικών δεδομένων.

Τεχνολογίες και Πρότυπα Διαλειτουργικότητας

- **Web Services (SOAP, RESTful APIs)**: επιτρέπουν σε εφαρμογές να ανταλλάσσουν πληροφορίες μέσω διαδικτύου.
- **XML, JSON**: μορφές ανταλλαγής δομημένων δεδομένων.
- **HL7, IHE**: πρότυπα διαλειτουργικότητας στον τομέα της υγείας.
- **X-Road, eIDAS, PEPPOL**: Ευρωπαϊκά πρότυπα και υποδομές για τη διαλειτουργία μεταξύ δημόσιων συστημάτων.

Σε μια ψηφιακή δημόσια υπηρεσία, όταν το σύστημα του Υπουργείου Οικονομικών επικοινωνεί αυτόματα με το σύστημα του ΕΦΚΑ για την επιβεβαίωση εισοδημάτων ενός πολίτη **χωρίς να απαιτείται καμία ενέργεια από τον ίδιο**, αυτό είναι ένα αποτέλεσμα επιτυχούς διαλειτουργικότητας.

Προκλήσεις

- Παλιές υποδομές ή legacy συστήματα που δεν υποστηρίζουν νέες τεχνολογίες.
- Έλλειψη κοινών προτύπων ή συντονισμού μεταξύ φορέων.
- Αντιστάσεις στη συνεργασία ή στην ανταλλαγή δεδομένων.
- Νομικά και ηθικά ζητήματα με την ιδιωτικότητα και την προστασία των δεδομένων.

Η **διαλειτουργικότητα** δεν είναι απλώς τεχνική απαίτηση· είναι **προϋπόθεση για τον ψηφιακό μετασχηματισμό** κάθε σύγχρονου οργανισμού. Ενισχύει τη συνεργασία, μειώνει τη γραφειοκρατία, επιταχύνει τις διαδικασίες και δημιουργεί εμπειρίες πιο ομαλές και αποδοτικές για τον πολίτη ή τον πελάτη. Είναι το θεμέλιο πάνω στο οποίο μπορεί να οικοδομηθεί η **έξυπνη, συνδεδεμένη και καινοτόμα κοινωνία του μέλλοντος**.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

7. Κυβερνοασφάλεια και προστασία δεδομένων

Στην ψηφιακή εποχή, όπου σχεδόν κάθε πτυχή της ζωής — από την εργασία μέχρι την ψυχαγωγία — βασίζεται στην τεχνολογία και το διαδίκτυο, η **κυβερνοασφάλεια (cybersecurity)** και η **προστασία των δεδομένων** είναι απολύτως κρίσιμες. Ο στόχος τους είναι η **ασφαλής λειτουργία πληροφοριακών συστημάτων**, η **ακεραιότητα των δεδομένων** και η **προστασία των προσωπικών ή ευαίσθητων πληροφοριών** από κακόβουλες ενέργειες, απώλεια ή κατάχρηση.

Η **κυβερνοασφάλεια** είναι το σύνολο των στρατηγικών, τεχνικών, εργαλείων και πολιτικών που χρησιμοποιούνται για: Την **πρόληψη**, Την **ανίχνευση**, Την **αντίδραση** και Την **αποκατάσταση** από επιθέσεις στον κυβερνοχώρο.

Περιλαμβάνει την προστασία:

- Υπολογιστών.
- Δικτύων.
- Λογισμικών.
- Βάσεων δεδομένων.
- Πληροφοριών.
- Συστημάτων χρηστών.

Μορφές Κυβερνοαπειλών

1. **Κακόβουλο Λογισμικό (Malware):** Ιοί, σκουλήκια (worms), trojans, ransomware. Μπορούν να καταστρέψουν, υποκλέψουν ή κλειδώσουν δεδομένα.
2. **Επιθέσεις Φυσικής Πρόσβασης:** Κλοπή συσκευών ή μη εξουσιοδοτημένη φυσική πρόσβαση.
3. **Phishing (Ψάρεμα):** Απάτες μέσω email ή SMS που προσποιούνται αξιόπιστες πηγές για να αποσπάσουν προσωπικά στοιχεία.
4. **DoS/DDoS Επιθέσεις:** Κατάρρευση υπηρεσιών μέσω μαζικής ταυτόχρονης πρόσβασης.
5. **SQL Injection / XSS / MITM:** Τεχνικές παραβίασης ιστοσελίδων και εφαρμογών.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Μέτρα Κυβερνοασφάλειας

1. Προσωπικό Επίπεδο

- Χρήση ισχυρών, μοναδικών κωδικών πρόσβασης.Ενεργοποίηση πολλαπλής ταυτοποίησης (2FA).
- Προσοχή σε ύποπτα email και links.
- Εγκατάσταση αντιβιοτικού λογισμικού και firewall.

2. Επιχειρησιακό Επίπεδο

- Πολιτικές ασφάλειας και διαχείρισης κινδύνων.
- Εκπαίδευση προσωπικού.
- Συστήματα παρακολούθησης και ανίχνευσης παραβιάσεων (SIEM).
- Backup και disaster recovery plans.
- Κρυπτογράφηση ευαίσθητων δεδομένων.

Η **προστασία δεδομένων** αφορά την **ασφάλεια, ακρίβεια και υπεύθυνη χρήση** των πληροφοριών που συλλέγονται, αποθηκεύονται ή διακινούνται από πληροφοριακά συστήματα.

Βασικές Αρχές Προστασίας Δεδομένων

1. **Ελαχιστοποίηση Δεδομένων:** Συλλογή μόνο των απολύτως απαραίτητων πληροφοριών.
2. **Διαφάνεια:** Σαφής ενημέρωση των χρηστών για τη χρήση των δεδομένων τους.
3. **Ασφαλής Αποθήκευση:** Προστασία από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή αλλοίωση.
4. **Δικαιώματα Χρηστών:** Πρόσβαση, διόρθωση, διαγραφή, αντίρρηση.

Ο **GDPR (General Data Protection Regulation)** είναι ο κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προστασία των προσωπικών δεδομένων.

- Ορίζει αυστηρούς κανόνες για τη συλλογή και χρήση δεδομένων.
- Επιβάλλει πρόστιμα σε επιχειρήσεις που δεν συμμορφώνονται.
- Παρέχει δικαιώματα στους πολίτες για έλεγχο των δεδομένων τους.
- Υποχρεώνει κάθε οργανισμό να αναλαμβάνει την ευθύνη της **λογοδοσίας (accountability)**.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Σύγχρονες Προκλήσεις

- Εξέλιξη τεχνητής νοημοσύνης και παρακολούθησης.
- Χρήση cloud υποδομών και διασπορά δεδομένων.
- Κυβερνοεπιθέσεις σε κρίσιμες υποδομές (υγεία, ενέργεια).
- Ψηφιακός εκφοβισμός και παραβίαση προσωπικών φωτογραφιών/πληροφοριών.

Η **κυβερνοασφάλεια** και η **προστασία των δεδομένων** δεν είναι απλώς τεχνικά ζητήματα· είναι βασικές προϋποθέσεις για την **εμπιστοσύνη, τη σταθερότητα και την ηθική υπόσταση** της ψηφιακής κοινωνίας. Σε ένα περιβάλλον γεμάτο ευκαιρίες αλλά και κινδύνους, ο ενημερωμένος πολίτης και επαγγελματίας πρέπει να είναι **ψηφιακά οπλισμένος**.

8. Τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση

Η **Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence – AI)** και η **Μηχανική Μάθηση (Machine Learning – ML)** αποτελούν δύο από τις πιο καινοτόμες και δυναμικά αναπτυσσόμενες τεχνολογίες της εποχής μας. Πρόκειται για πεδία της επιστήμης των υπολογιστών που επιδιώκουν να δημιουργήσουν **συστήματα που “μαθαίνουν”, “σκέφτονται” και ενεργούν** με τρόπο που μέχρι πρόσφατα θεωρούνταν αποκλειστικά ανθρώπινος.

Η **Τεχνητή Νοημοσύνη** είναι ο κλάδος της πληροφορικής που ασχολείται με την ανάπτυξη **υπολογιστικών συστημάτων ικανών να εκτελούν καθήκοντα που απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη**, όπως:

- Αναγνώριση φωνής και εικόνας.
- Κατανόηση φυσικής γλώσσας.
- Λήψη αποφάσεων.
- Μάθηση από εμπειρία.
- Σχεδιασμός και επίλυση προβλημάτων.

Η AI περιλαμβάνει πλήθος τεχνολογιών, όπως **αλγόριθμους, νευρωνικά δίκτυα, επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP)**, και **συστήματα αυτονομίας**.

Η **Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)** είναι ένας υποκλάδος της AI που εστιάζει στο **να διδάσκει τους υπολογιστές να μαθαίνουν από δεδομένα** και να βελτιώνουν την απόδοσή τους **χωρίς ρητό προγραμματισμό**.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

1. Συλλογή δεδομένων.
2. Εκπαίδευση μοντέλου πάνω στα δεδομένα.
3. Έλεγχος (testing) και αξιολόγηση.
4. Πρόβλεψη ή απόφαση από το μοντέλο.

Το σύστημα «μαθαίνει» να αναγνωρίζει μοτίβα και να προσαρμόζεται αυτόματα με την πάροδο του χρόνου.

Τύποι Μηχανικής Μάθησης

1. **Επιβλεπόμενη Μάθηση (Supervised Learning)**
 - ο Το σύστημα μαθαίνει από **παραδείγματα με ετικέτες**.
 - ο Παράδειγμα: Ανίχνευση ανεπιθύμητου email (spam).
2. **Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση (Unsupervised Learning)**
 - ο Το σύστημα προσπαθεί να βρει **μοτίβα ή ομάδες** μέσα σε μη χαρακτηρισμένα δεδομένα.
 - ο Παράδειγμα: Ομαδοποίηση πελατών με βάση συμπεριφορά.
3. **Ενισχυτική Μάθηση (Reinforcement Learning)**
 - ο Το σύστημα **μαθαίνει μέσω δοκιμών και λαθών**, λαμβάνοντας ανταμοιβές ή ποινές.
 - ο Παράδειγμα: Ρομπότ που μαθαίνει να περπατά.

Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης και ML

- **Ψηφιακοί βοηθοί** (Siri, Alexa, Google Assistant).
- **Συνιστώμενο περιεχόμενο** (Netflix, YouTube, Spotify).
- **Αυτόνομα οχήματα** (Self-driving cars).
- **Ιατρική διάγνωση** και ανάλυση εικόνων.
- **Συστήματα ασφαλείας** (ανίχνευση απάτης, βιομετρική αναγνώριση).
- **Chatbots** και εξυπηρέτηση πελατών με AI.
- **Ανάλυση συναισθήματος σε κείμενα ή φωνή**

Πλεονεκτήματα: Αυτοματοποίηση διαδικασιών, Ταχύτερη λήψη αποφάσεων, Εξοικονόμηση κόστους, Ανίχνευση και πρόληψη λαθών, Ανάλυση τεράστιου όγκου δεδομένων.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Προκλήσεις και Κίνδυνοι

- **Αδιαφάνεια (Black Box):** Δύσκολη κατανόηση του πώς λειτουργούν τα μοντέλα.
- **Προκαταλήψεις στα δεδομένα (Bias).**
- **Ανησυχίες για την εργασία:** Αυτοματοποίηση θέσεων εργασίας.
- **Ηθικά ζητήματα:** Ποιος είναι υπεύθυνος για τις αποφάσεις του AI;
- **Ασφάλεια και παραβίαση ιδιωτικότητας**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Ελλάδα και στην Ευρώπη

Η Ευρωπαϊκή Ένωση επενδύει σε **υπεύθυνη και αξιόπιστη Τεχνητή Νοημοσύνη**, με βασικές αρχές:

- **Ανθρώπινη επίβλεψη**
- **Διαφάνεια**
- **Ασφάλεια**
- **Σεβασμός στα θεμελιώδη δικαιώματα**

Η Ελλάδα επίσης προχωρά σε έργα με AI, κυρίως στον τομέα της **υγείας, της δικαιοσύνης, της εκπαίδευσης και της διοικητικής αναδιοργάνωσης**.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Μηχανική Μάθηση **δεν είναι επιστημονική φαντασία** — είναι πραγματικότητα, και μάλιστα καθημερινή. Αποτελούν τον «εγκέφαλο» πίσω από πολλές από τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούμε, αλλά και τη βάση πάνω στην οποία θα οικοδομηθεί το **τεχνολογικό αύριο**. Η κατανόηση των δυνατοτήτων, των κινδύνων και των ορίων τους είναι απαραίτητη για μια **έξυπνη, δίκαιη και ασφαλή** τεχνολογική πρόοδο.

9. Αναδυόμενες τεχνολογίες

Οι **αναδυόμενες τεχνολογίες** (emerging technologies) είναι καινοτόμες επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις που βρίσκονται σε πρώιμο ή αναπτυσσόμενο στάδιο και έχουν τη δυναμική να προκαλέσουν **ριζικές αλλαγές στην κοινωνία, την οικονομία και τον πολιτισμό**.

Αυτές οι τεχνολογίες:

- Αναπτύσσονται γρήγορα.
- Δεν είναι ακόμα πλήρως υιοθετημένες.
- Έχουν τεράστιο μετασχηματιστικό δυναμικό.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Παραδείγματα Αναδυόμενων Τεχνολογιών

1. 5G και Μελλοντικά Δίκτυα Επικοινωνίας

- Το **5G** προσφέρει εξαιρετικά υψηλές ταχύτητες και ελάχιστη καθυστέρηση.
- Υποστηρίζει εφαρμογές όπως αυτόνομα οχήματα, έξυπνες πόλεις και επαυξημένη πραγματικότητα.
- Η εξέλιξη προς **6G** στοχεύει σε ακόμα μεγαλύτερη ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στις υποδομές επικοινωνίας.

2. Επαυξημένη και Εικονική Πραγματικότητα (AR/VR)

- **AR (Augmented Reality)**: επικάλυψη ψηφιακών στοιχείων στον πραγματικό κόσμο (π.χ. Pokémon GO).
- **VR (Virtual Reality)**: πλήρως ψηφιακό περιβάλλον που προσομοιώνει την πραγματικότητα.
- Χρήση σε εκπαίδευση, ιατρική, ψυχαγωγία, εκπαίδευση προσωπικού.

3. Blockchain και Τεχνολογίες Κατανεμημένου Καθολικού (DLT)

- Επιτρέπουν την **ασφαλή, αποκεντρωμένη καταγραφή συναλλαγών**.
- Χρήση σε κρυπτονομίσματα (π.χ. Bitcoin), εφοδιαστική αλυσίδα, ψηφιακές ταυτότητες, έξυπνα συμβόλαια (smart contracts).
- Βασίζονται σε διαφάνεια, ανιχνευσιμότητα και αμεταβλητότητα των δεδομένων.

4. Κβαντική Υπολογιστική (Quantum Computing)

- Εκμεταλλεύεται φαινόμενα της κβαντομηχανικής (qubits) για **εκθετικά ταχύτερους υπολογισμούς**.
- Υπόσχεται επανάσταση στην κρυπτογράφηση, στην επιστημονική έρευνα, και στην τεχνητή νοημοσύνη.
- Βρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο, αλλά μεγάλες εταιρείες όπως η IBM και η Google επενδύουν μαζί.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

5. Βιοτεχνολογία και Συνθετική Βιολογία

- Συνδυασμός τεχνολογίας και βιολογίας για τη **μετατροπή και σχεδίαση ζωντανών οργανισμών**.
- Εφαρμογές στην υγειονομική περίθαλψη, τη γεωργία, και τη φαρμακευτική.
- Γονιδιακή θεραπεία, CRISPR, εργαστηριακά καλλιεργημένο κρέας.

6. Ρομποτική και Αυτοματισμοί επόμενης γενιάς

- Ρομπότ με **ανεπτυγμένες δεξιότητες** στην όραση, την αίσθηση και τη λήψη αποφάσεων.
- Χρήση σε βιομηχανίες, χειρουργικές επεμβάσεις, αποθήκες, γεωργία, φροντίδα ηλικιωμένων.

7. Νευροτεχνολογίες και Διεπαφές Εγκεφάλου–Μηχανής (BCIs)

- Συσκευές που επιτρέπουν την απευθείας επικοινωνία του εγκεφάλου με υπολογιστές ή μηχανές.
- Δυνατότητα αποκατάστασης κινητικότητας ή ελέγχου συσκευών με τη σκέψη.
- Ερευνητικά έργα όπως το **Neuralink** ανοίγουν δρόμους σε ένα νέο είδος διασύνδεσης ανθρώπου–μηχανής.

Επιπτώσεις και Προκλήσεις

Θετικές Προοπτικές:

- Νέες αγορές και ευκαιρίες εργασίας.
- Προσωποποιημένη ιατρική.
- Εξυπνότερες πόλεις και υπηρεσίες.
- Καλύτερη διαχείριση πόρων και περιβάλλοντος

Κίνδυνοι και Ηθικά Διλήμματα:

- Εξάρτηση από τεχνολογία.
- Ψηφιακός αποκλεισμός.
- Χάσμα μεταξύ τεχνολογικά προηγμένων και αναπτυσσόμενων χωρών.
- Ρυθμιστικά και νομικά κενά.
- Ανθρωποκεντρική ηθική σε AI και ρομποτική.

Πληροφορική και Ψηφιακή Διακυβέρνηση

Οι αναδυόμενες τεχνολογίες επιβάλλουν:

- **Συνεχή επιμόρφωση και προσαρμογή** του εργατικού δυναμικού.
- Επαναπροσδιορισμό των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.
- Ενίσχυση των «ψηφιακών δεξιοτήτων» σε όλες τις ηλικίες.
- Στρατηγική επένδυση από κυβερνήσεις και επιχειρήσεις.

Οι αναδυόμενες τεχνολογίες δεν είναι απλώς τάσεις· είναι **η αρχή μιας νέας εποχής**. Επηρεάζουν ήδη τον τρόπο που εργαζόμαστε, μαθαίνουμε, επικοινωνούμε και αντιλαμβανόμαστε τον κόσμο. Η **κατανόηση**, η **κριτική σκέψη**, και η **υπεύθυνη υιοθέτησή τους** είναι απαραίτητες για να συνδιαμορφώσουμε ένα **μέλλον όπου η τεχνολογία υπηρετεί τον άνθρωπο**, όχι το αντίθετο.