Ενότητα 2. Το υλικό του υπολογιστή

2.1 Εισαγωγή

Στον σύγχρονο κόσμο, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής. Από την επεξεργασία κειμένου και τη διαχείριση δεδομένων, έως την ψυχαγωγία και την επικοινωνία, οι δυνατότητες που μας προσφέρουν είναι ατελείωτες. Για να κατανοήσουμε πλήρως τις δυνατότητες και τη λειτουργία ενός υπολογιστή, είναι απαραίτητο να εξετάσουμε το υλικό του, γνωστό και ως hardware.

Ως υλικό του υπολογιστή εννοούμε όλα τα φυσικά εξαρτήματα και τις συσκευές, που τον αποτελούν. Αυτά τα εξαρτήματα περιλαμβάνουν τον κεντρικό επεξεργαστή (CPU), τη μνήμη (RAM), τις μονάδες αποθήκευσης (σκληρούς δίσκους, SSD), την κάρτα γραφικών (GPU), τη μητρική πλακέτα (motherboard), καθώς και διάφορες περιφερειακές συσκευές, όπως το πληκτρολόγιο, το ποντίκι και η οθόνη.

Η κατανόηση των διαφορετικών στοιχείων του υλικού και του τρόπου με τον οποίο συνεργάζονται είναι ουσιαστική για την εκτίμηση των δυνατοτήτων και των επιδόσεων ενός υπολογιστή. Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσουμε λεπτομερώς τα βασικά εξαρτήματα του υλικού, τη λειτουργία τους, και το πώς αυτά αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους για να δημιουργήσουν ένα πλήρες και λειτουργικό σύστημα. Επίσης, θα αναφερθούμε στις σύγχρονες τάσεις και εξελίξεις στον τομέα του υλικού, οι οποίες συνεχώς βελτιώνουν την απόδοση των υπολογιστικών συστημάτων.

Με τη βαθύτερη κατανόηση του υλικού του υπολογιστή, θα είμαστε σε θέση να επιλέγουμε τα κατάλληλα εξαρτήματα για τις ανάγκες μας, να επιλύουμε τεχνικά προβλήματα και να αξιοποιούμε στο έπακρο τις δυνατότητες που μας προσφέρει η τεχνολογία.



Εικόνα 2.1. Το υλικό μέρος ενός υπολογιστικού συστήματος

2.2 Το υλικό μέρος του υπολογιστή

Ο υπολογιστής, όπως μπορείτε να παρατηρήσετε στο εργαστήριο του σχολείου σας, περιλαμβάνει διάφορα ξεχωριστά τμήματα που συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους, ώστε να λειτουργούν ως σύνολο. Τα τμήματα αυτά μπορεί να είναι μηχανικά ή ηλεκτρονικά εξαρτήματα ή ακόμη και ολόκληρες συσκευές (Εικόνα 2.2). Όλα τα τμήματα μαζί αποτελούν το υλικό μέρος ενός υπολογιστή ή, για την ακρίβεια, αποτελούν το υλικό ενός **υπολογιστικού συστήματος**. Γενικά**, υλικό (Hardware)** του υπολογιστή είναι τα μηχανικά και τα ηλεκτρονικά του μέρη, ό,τι δηλαδή μπορούμε να δούμε και να αγγίξουμε.

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2.2 μεταξύ των συσκευών του υπολογιστικού συστήματος διακρίνουμε ένα κουτί, που συχνά χαρακτηρίζεται ως **Κεντρική Μονάδα** του υπολογιστικού συστήματος. Μέσα σ' αυτό βρίσκονται διάφορα εξαρτήματα με πιο σημαντικά την **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Κ.Μ.Ε., C.P.U.)** και την **Κύρια Μνήμη** του υπολογιστή. Στην Κ.Μ.Ε. λαμβάνει χώρα η επεξεργασία των δεδομένων που εισάγονται στη μνήμη του υπολογιστή.



Εικόνα 2.2. Το υλικό μέρος ενός υπολογιστικού συστήματος



Δραστηριότητα 1

Για καλύτερη εμπέδωση του υλικού μέρους του υπολογιστή επισκεφτείτε τη διαδραστική εφαρμογή https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/953 που στοχεύει στην εξοικείωση με το υλικό μέρος ενός προσωπικού υπολογιστή και εξερευνήστε τις συσκευές που βρίσκονται γύρω από την κεντρική μονάδα.



Δραστηριότητα 2

Με την ολοκλήρωση της ενότητας 2.2 επισκεφτείτε τη διεύθυνση https://aesop.iep.edu.gr/node/14823/2063 και υλοποιήστε τις δραστηριότητες.

2.3 Οι περιφερειακές μονάδες ή περιφερειακές συσκευές

Ο υπολογιστής, όπως μπορείτε να παρατηρήσετε στο εργαστήριο του σχολείου σας, περιλαμβάνει διάφορα ξεχωριστά τμήματα που συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους, ώστε να λειτουργούν ως σύνολο. Τα τμήματα αυτά είναι γνωστά ως περιφερειακές μονάδες και χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία του υπολογιστή με τον εξωτερικό κόσμο.

2.3.1 Μονάδες εισόδου

Για την εισαγωγή των δεδομένων χρησιμοποιούμε διάφορες συσκευές, που ονομάζονται **συσκευές εισόδου**. Παραδείγματα συσκευών εισόδου είναι το πληκτρολόγιο, το ποντίκι και το μικρόφωνο. Παρακάτω παρουσιάζονται διάφορες περιφερειακές συσκευές εισόδου.

Πληκτρολόγιο (Keyboard)	Είναι η πιο συνηθισμένη συσκευή, για να εισάγουμε δεδομένα και εντολές στον υπολογιστή με μορφή κειμένου. Εκτός από τα πλήκτρα γραμμάτων, αριθμών και συμβόλων υπάρχουν και πλήκτρα για ειδικές λειτουργίες, π.χ. τα πλήκτρα F1 και Esc.	
Ποντίκι (Mouse)	Πήρε το όνομά του από το σχήμα του. Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του δρομέα στην οθόνη, την επιλογή στοιχείων, τη μετακίνηση αρχείων και φακέλων και την εκτέλεση ενεργειών.	
Σαρωτής (Scanner)	Ηλεκτρονική συσκευή που ψηφιοποιεί εικόνες ή έγγραφα. Η ψηφιοποιημένη μορφή μπορεί να αποθηκευτεί, ή να επεξεργαστεί από υπολογιστή.	
Μικρόφωνο (Microphone)	Λειτουργεί ως είσοδος ήχου για τον υπολογιστή. Ο ήχος μετατρέπεται σε ψηφιακά δεδομένα που εισάγονται στον υπολογιστή για επεξεργασία.	
Βιντεοκάμερα (Web Camera)	Μετατρέπει την εικόνα που δέχεται ως είσοδο σε ψηφιακά δεδομένα και τα αποστέλλει στον υπολογιστή για επεξεργασία.	
Στυλό γραφίδα (digital pen)	Η γραφίδα είναι ένα εργαλείο που μοιάζει με στυλό και χρησιμοποιείται σε tablet και υπολογιστές με οθόνη αφής.	
Χειριστήριο (joystick)	Τα χειριστήρια χρησιμοποιούνται συχνά στα βιντεοπαιχνίδια, και συνήθως έχουν ένα ή περισσότερα πλήκτρα, τα οποία μπορούν να αναγνωριστούν από τον υπολογιστή.	
Barcode reader ή Barcode scanner	Είναι συσκευή ανάγνωσης γραμμωτού ή ραβδωτού κώδικα (barcode). Ο ραβδοκώδικας είναι ένα σύνολο παράλληλων ανισόπαχων κάθετων γραμμών και αριθμών, το οποίο περιέχει πληροφορίες για το προϊόν πάνω στο οποίο αναγράφεται.	

2.3.2 Μονάδες εξόδου

Για να έχει νόημα η επεξεργασία των δεδομένων, πρέπει να μπορούμε να πάρουμε τα αποτελέσματά τους από τη μνήμη του υπολογιστή. Οι συσκευές στις οποίες αποτυπώνονται τα αποτελέσματα της επεξεργασίας ονομάζονται **συσκευές εξόδου**. Η οθόνη, ο εκτυπωτής και τα ηχεία είναι οι κυριότερες συσκευές εξόδου.

Οθόνη (Monitor)	Σ' αυτήν εμφανίζονται αποτελέσματα από τις διάφορες μορφές επεξεργασίας που εκτελεί ο υπολογιστής. Υπάρχουν οθόνες διαφόρων μεγεθών και κατηγοριών, ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την κατασκευή τους.	
Εκτυπωτής (Printer)	Μας βοηθάει να τυπώνουμε σε χαρτί τις πληροφορίες που επιλέγουμε. Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες εκτυπωτών: οι εκτυπωτές laser και οι εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης (inkjet). Μια ειδική κατηγορία είναι οι τρισδιάστατοι (3D) εκτυπωτές. Η τρισδιάστατη εκτύπωση (3D printing) είναι μια μέθοδος προσθετικής κατασκευής στην οποία κατασκευάζονται αντικείμενα μέσω της διαδοχικής πρόσθεσης επάλληλων στρώσεων υλικού. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι υλικού, κυρίως κεραμικά και πολυμερή.	
Ηχεία (Speakers)	Με τα ηχεία ακούμε ήχους ή μουσική από τον υπολογιστή.	

2.3.3 Μονάδες εισόδου - εξόδου

Όταν μία συσκευή μπορεί να στέλνει και να δέχεται δεδομένα από τον υπολογιστή, τότε χαρακτηρίζεται συσκευή εισόδου-εξόδου. Παράδειγμα συσκευής εισόδου-εξόδου είναι η οθόνη αφής. Οθόνες αφής μπορούμε να συναντήσουμε σε κάποια μηχανήματα αυτόματης συναλλαγής που χρησιμοποιούνται στις Τράπεζες (ATM). Επίσης τις συναντάμε στα tablet και στα smartphones.

Οι συσκευές εισόδου και εξόδου μας δίνουν τη δυνατότητα να επικοινωνούμε με τον υπολογιστή. Συνδέονται με την Κεντρική Μονάδα του υπολογιστή, είτε με καλώδιο (ενσύρματα), είτε χωρίς καλώδιο (ασύρματα).
Τα δεδομένα που δίνουμε και οι πληροφορίες που παίρνουμε από τον υπολογιστή, μπορούν να έχουν διάφορες μορφές (π.χ. κείμενο, εικόνα ή ήχο). Ανάλογα με τη μορφή τους, χρησιμοποιούμε και την κατάλληλη συσκευή.



Εικόνα 2.3. Οθόνες αφής



Δραστηριότητα 3

Επισκεφτείτε τη διεύθυνση: https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/1019 και υλοποιήστε την δραστηριότητα *«Οι περιφερειακές συσκευές εισόδου και εξόδου»*.

2.4 Η μνήμη του υπολογιστή και τα αποθηκευτικά μέσα

Κεντρικό ρόλο στη λειτουργία του υπολογιστή έχει η μνήμη του. Η μνήμη ενός υπολογιστή αποτελείται από την **Κύρια Μνήμη** (η οποία περιέχει τη μνήμη RAM) και τα **αποθηκευτικά μέσα**. Τα δεδομένα και οι κατάλληλες για την επεξεργασία τους εντολές αποθηκεύονται προσωρινά στη μνήμη **RAM (Random Access Memory – Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης)** του υπολογιστή. Στη συνέχεια, γίνεται η επεξεργασία τους από την **Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας**, ανάλογα με τις εντολές που δίνουμε. Τα αποτελέσματα αποθηκεύονται και αυτά με τη σειρά τους προσωρινά στη μνήμη RAM. Μόλις, όμως, ο υπολογιστής σταματήσει να τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα, όλα τα στοιχεία που βρίσκονται στη μνήμη RAM χάνονται.
Για να μη χάσουμε τα στοιχεία αυτά, μπορούμε να τα αποθηκεύουμε σε ειδικές συσκευές, οι οποίες λέγονται: **«αποθηκευτικά μέσα»** (Πίνακας 2.1).
Με τη χρήση των αποθηκευτικών μέσων, τα δεδομένα και οι πληροφορίες διατηρούνται μόνιμα και μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε αυτά, όποια στιγμή θέλουμε. Ο σχεδιασμός της λειτουργίας της μνήμης του υπολογιστή έχει αναλογίες με τον τρόπο που χρησιμοποιούμε οι άνθρωποι τη μνήμη μας σε πολλές μας ενέργειες. Η ανθρώπινη μνήμη έχει την ικανότητα να συγκρατεί τις πληροφορίες που δεχόμαστε και να τις επαναφέρει, όποτε τις χρειαζόμαστε. Ωστόσο, οι πιο πολλές λησμονούνται και, για να μπορούμε να τις θυμηθούμε, όταν τις χρειαστούμε, πολλές φορές τις καταγράφουμε στο χαρτί. Για παράδειγμα, συνηθίζουμε να καταγράφουμε σε ένα ευρετήριο τα τηλέφωνα των φίλων μας ή σε ένα τετράδιο τις εργασίες που έχουμε να κάνουμε στο σπίτι για το σχολείο. Η διαδικασία αναζήτησης και εύρεσης της πληροφορίας ονομάζεται **ανάκτηση πληροφοριών**.
Εκτός από πληροφορίες και δεδομένα, στα αποθηκευτικά μέσα αποθηκεύουμε και τις κατάλληλες εντολές για τις περισσότερες λειτουργίες του υπολογιστή.



Δραστηριότητα 4

Να αναζητήσετε στο Διαδίκτυο πληροφορίες για τα βασικά μέσα αποθήκευσης και να τα συγκρίνετε βάσει ταχύτητας, χωρητικότητας και κόστους.



Δραστηριότητα 5

Να αναζητήσετε στο Διαδίκτυο πληροφορίες για τις διαφορές των δίσκων HDD και SSD.

Πίνακας 2.1. Τα συνηθισμένα αποθηκευτικά μέσα

Σκληρός Δίσκος (HDD) (Hard Disk)	Οι σκληροί δίσκοι (Hard Disk Drives) χρησιμοποιούν περιστρεφόμενους μαγνητικούς δίσκους για την αποθήκευση δεδομένων. Παρέχουν μεγάλες χωρητικότητες (έως και αρκετά TB) με σχετικά χαμηλό κόστος. Ωστόσο, οι ταχύτητές τους είναι χαμηλότερες σε σύγκριση με τους SSDs, λόγω των μηχανικών μερών που περιέχουν.	
Δίσκοι (SSD) Στερεάς Κατάστασης	Οι SSD (Solid State Drives) χρησιμοποιούν μνήμη flash για την αποθήκευση δεδομένων, χωρίς μηχανικά μέρη. Είναι πολύ πιο γρήγοροι, πιο αθόρυβοι αλλά και πιο ακριβοί από τους HDDs.	
Ψηφιακοί Δίσκοι (DVD, Blu-ray)	Αν και η χρήση τους έχει μειωθεί, τα οπτικά μέσα, όπως τα CD, DVD και Blu-ray, εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση και μεταφορά δεδομένων, ειδικά για τη δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και την αρχειοθέτηση.	
Μνήμη Φλας (USB Flash Drive, SD card)	Τα USB flash drives και οι κάρτες SD είναι μικρές, φορητές συσκευές αποθήκευσης που χρησιμοποιούν μνήμη flash. Είναι ιδανικά για τη μεταφορά δεδομένων λόγω της φορητότητάς τους και των σχετικά υψηλών ταχυτήτων τους. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, κινητά τηλέφωνα και άλλες συσκευές.	
Αποθήκευση στο νέφος (Cloud storage)	Η αποθήκευση στο νέφος (cloud storage) επιτρέπει στους χρήστες να αποθηκεύουν δεδομένα σε απομακρυσμένους διακομιστές που διαχειρίζονται πάροχοι υπηρεσιών (Google Drive, OneDrive, Dropbox). Προσφέρει ευελιξία, πρόσβαση από οπουδήποτε και δυνατότητα αυτόματης εφεδρείας (backup). Εξαρτάται όμως από τη σύνδεση στο Διαδίκτυο.	

2.5 Είδη υπολογιστών

Με βάση το μέγεθος των δεδομένων που μπορούν να επεξεργαστούν, την ταχύτητα επεξεργασίας και άλλα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά, τα υπολογιστικά συστήματα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:
Υπερυπολογιστές (Super-Computers): είναι οι πιο ισχυροί υπολογιστές στον κόσμο. Οι υπερυπολογιστές αποτελούνται συνήθως από συστοιχίες πολλών επεξεργαστών οι οποίοι δουλεύουν παράλληλα και χρησιμοποιούνται σε μεγάλα εργαστήρια για την επίλυση εξαιρετικά δύσκολων και πολύπλοκων προβλημάτων, όπως πολύ απαιτητικές προσομοιώσεις (π.χ. της συμπεριφοράς των αστεριών ενός γαλαξία ή της ατμόσφαιρας σε πλανητική κλίμακα), έρευνα για την κλιματική αλλαγή, κβαντική φυσική κ.ά.



Εικόνα 2.4. Ο υπερυπολογιστής Frontier



Εικόνα 2.5. Ο πρώτος ελληνικός υπερυπολογιστής A.R.I.S.

Ο Frontier είναι ένας από τους ταχύτερους υπερυπολογιστές στον κόσμο με ταχύτητα 1.206 exaFlops, δηλαδή μπορεί να εκτελέσει περίπου 10^{21} πράξεις το δευτερόλεπτο. Έχει 9.472 επεξεργαστές και βρίσκεται στο εθνικό εργαστήριο του Oak Ridge του Τενεσί των ΗΠΑ.
Στην Ελλάδα έχουμε τον υπερυπολογιστή A.R.I.S. του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού με ταχύτητα 444 TeraFlops. Ωστόσο, τα επόμενα χρόνια, τον υπολογιστή αυτόν θα τον διαδεχθεί ο Δαίδαλος που θα διαθέτει ισχύ άνω των 60 PetaFlops, δηλαδή θα είναι σε θέση να εκτελεί 60 τετράκις εκατομμύρια πράξεις το δευτερόλεπτο.

Μεγάλα Συστήματα (Mainframes): Με το όρο mainframes αναφερόμαστε σε ισχυρούς υπολογιστές που χρησιμοποιούνται κυρίως από μεγάλες επιχειρήσεις, βιομηχανίες και οργανισμούς. Σε σχέση με τους υπερυπολογιστές έχουν μικρότερο αριθμό επεξεργαστών, είναι μικρότερα συστήματα σε μέγεθος και υπολογιστική ισχύ, αλλά αρκετά πιο ισχυρά από τους προσωπικούς υπολογιστές. Στην Εικόνα 2.6. φαίνεται το mainframe z13 της IBM.



Εικόνα 2.6. Mainframe z13 της IBM

Προσωπικοί Υπολογιστές (Personal Computers): Οι προσωπικοί υπολογιστές είναι η πιο ευρέως διαδεδομένη κατηγορία υπολογιστών γενικού σκοπού. Είναι οι υπολογιστές που υπάρχουν σχεδόν σε κάθε σπίτι, γραφείο, σχολείο ή επιχείρηση. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν, εκτός από τους υπολογιστές γραφείου (desktop), και οι φορητοί υπολογιστές (laptop, notebook, netbook, tablet, pda). Οι σύγχρονοι προσωπικοί υπολογιστές έχουν σήμερα την τάση να μικραίνουν σε μέγεθος, αλλά να αυξάνεται η επεξεργαστική τους ισχύς και απόδοση.



Εικόνα 2.7. (α) υπολογιστής γραφείου, (β) υπολογιστής γραφείου με ενσωματωμένη την ΚΜΕ στην οθόνη (All in One PC), (γ) φορητός υπολογιστής, (δ) παλάμης - pda και (ε) tablet

Υπολογιστές ενσωματωμένοι ειδικού σκοπού: Σήμερα οι περισσότερες συσκευές (οικιακές ή μη) ενσωματώνουν υπολογιστές που εξυπηρετούν λειτουργίες ειδικού σκοπού. Τέτοιες συσκευές είναι τα έξυπνα τηλέφωνα, οι παιχνιδομηχανές κ.ά. Η επεξεργαστική τους ισχύς είναι μικρότερη αυτών των προσωπικών υπολογιστών, διαθέτουν περιορισμένους πόρους (π.χ. μνήμη RAM), ειδικά λειτουργικά συστήματα και συγκεκριμένες εφαρμογές.



Εικόνα 2.8. (α) έξυπνα τηλέφωνα, (β) παιχνιδομηχανές, (γ) οδηγός πλοήγησης GPS και (δ) έξυπνη τηλεόραση

Δραστηριότητα 6

Με την ολοκλήρωση του 2ου κεφαλαίου επισκεφτείτε το Μουσείο Πληροφορικής στη διεύθυνση: https://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3129. Είναι μια δραστηριότητα εξερεύνησης σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, που προσομοιώνει ένα τρισδιάστατο εικονικό μουσείο με εκθέματα από την επιστήμη των υπολογιστών.