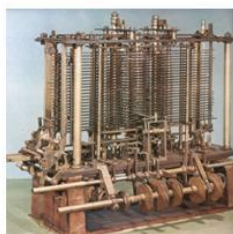


# Η εξέλιξη του υπολογιστή και η επίδραση στην επαγγελματική δραστηριότητα



## Συμμετείχαν οι μαθητές :

Αλή Αϊσέ

Χασεκή Σεβγκέν

Τσακήρ Χασάν Ιμέν

Ισμαήλ Σερκάν

Μουσταφά Μεχμέτ

Κεχαγιάς Μάριος

Παπαδόπουλος Αντώνης

Παπαδόπουλος Στέφανος

Μαγγασάροβ Μιχάλης

Κουτάβας Νίκος

Ντούρμπα Χασήμ Τεζιτζάν

Πετράκης Γιώργος

Ταπατζάς Ιωάννης

Κυριακόπουλος Πάνος

Τσαγκαλίδης Κώστας

Σαταμέτου Φωτεινή

Αρχοντίδου Αλεξάνδρα

Σαλπγιγίδου Σπυριδούλα

Σκαρλατάκη Βαλέρια

Πασχαλίδου Ιωάννα

Υπεύθυνη καθηγήτρια : Αναστασία Ροδιάτη ΠΕ19 Πληροφορικής



## Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	1
Περιεχόμενα.....	3
Μηχανισμός των Αντικυθήρων .....	5
Ανακάλυψη .....	5
Προσπάθειες ανακατασκευής.....	7
Ιστορική καταγωγή και εξέλιξη του μηχανισμού .....	8
Πρόσφατες έρευνες.....	8
Οι πρώτες ηλεκτρονικές ψηφιακές υπολογιστικές μηχανές .....	10
1η Γενιά Υπολογιστών (1946- 1956).....	12
2η Γενιά Υπολογιστών (1956- 1963).....	12
3η Γενιά (1964- 1971) .....	12
4η Γενιά (1971 - σήμερα) .....	12
Ο ENIAC .....	14
Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ .....	16
Ιστορική Αναδρομή .....	17
Τα μέσα αποθήκευσης .....	19
Διάτρητη ταινία.....	19
Διάτρητη ταινία.....	19
Μαγνητικά μέσα .....	20
Μαγνητική ταινία.....	20
Κασέτα μαγνητικής εγγραφής .....	20
Μαγνητικός κύλινδρος.....	21
Δισκέτα .....	21
Σκληρός δίσκος.....	22
Οπτικά μέσα.....	22
Laserdisc .....	22
CD / CD-R /CD-RW.....	23
DVD.....	23
Blu-Ray Disc.....	23
Το μέλλον.....	23
Λειτουργικά Συστήματα .....	25
Γενικά.....	25
Υπηρεσίες .....	25
Διαχείριση διεργασιών.....	26
Συστήματα αρχείων .....	27
Δικτύωση .....	27
Εσωτερική ασφάλεια .....	27
Εξωτερική ασφάλεια.....	27
Γραφική διασύνδεση χρήστη .....	28
Οδηγοί συσκευών .....	28
Πυρήνας .....	29
Σύγχρονα λειτουργικά συστήματα.....	29
Παραδείγματα λειτουργικών συστημάτων .....	30
Ερευνητικά λειτουργικά συστήματα.....	30
Νέα επαγγέλματα .....	31
• Νέοι τρόποι μάθησης .....	32
Τηλε-εκπαίδευση .....	32
Τηλεργασία .....	32

Τηλε-εμπόριο .....	32
Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση .....	33
Τηλε-Ιατρική.....	33
Τηλεργασία .....	33
ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	35
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ .....	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	39

## Μηχανισμός των Αντικυθήρων

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων (γνωστός και ως αστρολάβος των Αντικυθήρων ή υπολογιστής των Αντικυθήρων) είναι ένα αρχαίο τέχνημα που πιστεύεται ότι ήταν ένας μηχανικός υπολογιστής και όργανο αστρονομικών παρατηρήσεων, που παρουσιάζει ομοιότητες με πολύπλοκο ωρολογιακό μηχανισμό



## Ανακάλυψη

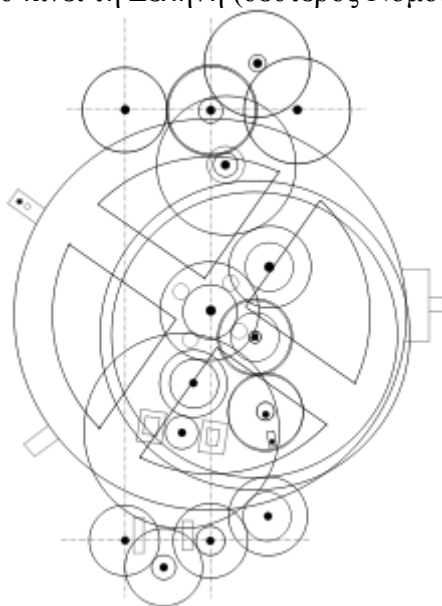
Ανακαλύφθηκε σε ναυάγιο ανοικτά του Ελληνικού νησιού Αντικύθηρα μεταξύ των Κυθήρων και της Κρήτης. Με βάση τη μορφή των ελληνικών επιγραφών που φέρει χρονολογείται μεταξύ του 150 π.Χ. και του 100 π.Χ., αρκετά πριν από την ημερομηνία του ναυαγίου, το οποίο ενδέχεται να συνέβη ανάμεσα στο 87 π.Χ. και 67 π.Χ. Θα μπορούσε να ήταν κατασκευασμένο μέχρι μισόν αιώνα πριν το ναυάγιο. Το ναυάγιο ανακαλύφθηκε το 1900 σε βάθος περίπου 40 με 64,00 μ. και πολλοί θησαυροί, αγάλματα και άλλα αντικείμενα, ανασύρθηκαν από Συμιακούς σφουγγαράδες και βρίσκονται σήμερα στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο στην Αθήνα.

Στις 17 Μαΐου 1902 ο αρχαιολόγος και διευθυντής του Μουσείου Βαλέριος Στάης πρόσεξε ότι ένα από τα ευρήματα είχε έναν οδοντωτό τροχό ενσωματωμένο και εμφανείς επιγραφές με αστρονομικούς όρους.

Το αρχαίο ναυάγιο επισκέφθηκε ξανά το 1978 ο Ζακ-Υβ Κουστό με την ομάδα του Καλυψώ προσκεκλημένοι από τον Ε.Ο.Τ.<sup>[14]</sup> Η αποστολή του αυτή έχει γυριστεί σε ντοκιμαντέρ με τον τίτλο "Diving for Roman Plunder".

Ο μηχανισμός είναι η αρχαιότερη σωζόμενη διάταξη με γρανάζια. Είναι φτιαγμένος από μπρούντζο σε ένα ξύλινο πλαίσιο και έχει προβληματίσει και συναρπάσει πολλούς ιστορικούς της επιστήμης και της τεχνολογίας αφότου ανακαλύφθηκε. Η πιο αποδεκτή θεωρία σχετικά με τη λειτουργία του υποστηρίζει ότι ήταν ένας αναλογικός υπολογιστής σχεδιασμένος για να υπολογίζει τις κινήσεις των ουρανίων σωμάτων. Πρόσφατες λειτουργικές ανακατασκευές της συσκευής υποστηρίζουν αυτήν την ανάλυση. Από τις πρόσφατες έρευνες καταρρίφθηκε η θεωρία ότι εμπεριέχει ένα διαφορετικό γρανάζι, όμως ο ανακαλυφθείς μηχανισμός της κίνησης της Σελήνης είναι

ακόμα πιο εντυπωσιακός, καθότι δίνει τη δυνατότητα μεταβλητής γωνιακής ταχύτητας στον άξονα που κινεί τη Σελήνη (δεύτερος Νόμος Κέπλερ).



Ο καθηγητής Ντέρεκ ντε Σόλλα Πράις (Derek De Solla Price), φυσικός και ιστορικός της επιστήμης που εργαζόταν στο Πανεπιστήμιο του Γέηλ, δημοσίευσε ένα άρθρο για τον μηχανισμό αυτό στο περιοδικό Scientific American τον Ιούνιο του 1959, όταν ακόμα ο μηχανισμός δεν είχε μελετηθεί πλήρως. Το 1973 ή το 1974 δημοσίευσε τη μονογραφία του με τίτλο "Γρανάζια από τους Έλληνες", βασισμένη σε σάρωση του μηχανισμού με ακτίνες γ που πραγματοποίησε ο ακτινοφυσικός του Ε.ΚΕ.Φ.Ε. "Δημόκριτος" Χαράλαμπος Καράκαλος. Ο Πράις υποστήριξε ότι η συσκευή αυτή θα μπορούσε να είχε κατασκευαστεί από τη Σχολή του Απολλωνίου στη Ρόδο. Τα συμπεράσματά του δεν έγιναν αποδεκτά από τους ειδικούς της εποχής, οι οποίοι πίστευαν ότι οι Αρχαίοι Έλληνες είχαν το θεωρητικό υπόβαθρο αλλά όχι και την απαιτούμενη πρακτική τεχνολογία για μια τέτοια κατασκευή.

Η μελέτη του συνεχίζεται από Άγγλους και Έλληνες ειδικούς των Πανεπιστημίων του Κάρντιφ, των Αθηνών, της Θεσσαλονίκης, του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου και του Μορφωτικού Ιδρύματος Εθνικής Τραπέζης, σε μια διαπανεπιστημιακή ομάδα. Η σύγχρονη έρευνα υποστηρίζεται από την τελευταία τεχνολογία με τη βοήθεια μεγάλων εταιρειών, με πρωτοποριακά προγράμματα ψηφιακής απεικόνισης και έναν ειδικό τομογράφο, ο οποίος κατασκευάστηκε ειδικά για την έρευνα του μηχανισμού των Αντικυθήρων. Τα αποτελέσματα την έρευνας επιβεβαίωσαν ότι ο μηχανισμός φέρει 30 οδοντωτούς τροχούς οι οποίοι περιστρέφονται γύρω από 10 άξονες. Η λειτουργία του μηχανισμού κατέληγε σε τουλάχιστον 5 καντράν, με έναν ή περισσότερους δείκτες για το καθένα. Με τη βοήθεια του τομογράφου έχουν διαβαστεί αρκετές από τις επιγραφές που υπήρχαν στις πλάκες και στους περιστρεφόμενους δίσκους, οι οποίες εμπεριέχουν αστρονομικούς και μηχανικούς όρους, και έχουν χαρακτηριστεί από τους ειδικούς ως ένα είδος "εγχειριδίου χρήσης" του οργάνου.

Ο μηχανισμός αυτός έδινε, κατά την επικρατέστερη σύγχρονη άποψη, τη θέση του ήλιου και της σελήνης καθώς και τις φάσεις της σελήνης. Μπορούσε να εμφανίσει τις εκλείψεις ήλιου και σελήνης βασιζόμενος στον βαβυλωνιακό κύκλο του Σάρου. Τα καντράν του απεικόνιζαν επίσης τουλάχιστον δύο ημερολόγια, ένα ελληνικό βασισμένο στον Μετωνικό κύκλο και ένα αιγυπτιακό, που ήταν και το κοινό "επιστημονικό" ημερολόγιο της ελληνιστικής εποχής.

Οι παλαιότερες απόψεις που έχουν παρουσιασθεί (κυρίως πριν από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο) για πιθανές χρήσεις με το όργανο αυτό είναι: αστρολάβος, ή δρομόμετρο η αναφορικό ρολόι, ή πλανητάριο, ή αστρονομικό ναυτικό ρολόι ή της αρχαιότητας. Όλες αυτές οι χρήσεις δεν είναι αμοιβαία αποκλειόμενες.

## Προσπάθειες ανακατασκευής



Ανακατασκευή του μηχανισμού των Αντικυθήρων. Εθνικό Μουσείο των Αθηνών

Μια μερική ανακατασκευή του μηχανισμού πραγματοποιήθηκε από τον Αυστραλό επιστήμονα των υπολογιστών Άλαν Τζωρτζ Μπρόμλεϋ (*Allan George Bromley, 1947-2002*), του Πανεπιστημίου του Σίδνεϋ και τον ωρολογοποιό του Σίδνεϋ Φρανκ Πέρσιβαλ (*Frank Percival*). Η έρευνα αυτή ώθησε τον Μπρόμλεϋ να επανεξετάσει την ανάλυση ακτίνων X του Πράις. Ο Μπρόμλεϋ, με τη βοήθεια του Βρετανού Μάικλ Ράιτ, παρήγαγε επίσης νέες και ακριβέστερες (απεικονίσεις με ακτίνες X) του μηχανισμού οι οποίες μελετήθηκαν από έναν μαθητή του, τον Μπέρναρντ Γκάρντνερ (*Bernard Gardner*), το 1993.

Αργότερα, ένας Βρετανός κατασκευαστής μηχανικών πλανηταρίων ονόματι Τζων Γκλειβ (*John Gleave*) κατασκεύασε ένα λειτουργικό αντίγραφο του μηχανισμού. Σύμφωνα με την ανακατασκευή του, η ανάγνωση του εμπρόσθιου τροχού υποδεικνύει την ετήσια πορεία του Ήλιου και της Σελήνης διαμέσου του Ζωδιακού Κύκλου κατά το Αιγυπτιακό ημερολόγιο. Η ανάγνωση του επάνω οπίσθιου τροχού παριστάνει μια περίοδο τεσσάρων ετών και συσχετίζεται με άλλες ενδείξεις που παριστάνουν τον Μετωνικό κύκλο των 235 συνοδικών μηνών, ο οποίος ισούται με 19 ηλιακά έτη. Συνοδικός μήνας ονομάζεται η περίοδος που μεσολαβεί ανάμεσα σε δύο νέες σεληνες. Η ανάγνωση του κάτω οπίσθιου τροχού σκιαγραφεί τον κύκλο ενός και μόνου συνοδικού μήνα, ενώ ένας δευτερεύων τροχός καταγράφει το σεληνιακό έτος των 12 συνοδικών μηνών.

Μια ακόμη ανακατασκευή έγινε το 2002 από τον Μάικλ Ράιτ (*Michael Wright*), τότε έφορο μηχανολογίας μηχανικής του Μουσείου της Επιστήμης του Λονδίνου, σε συνεργασία με τον Μπέρναρντ Γκάρντνερ από το Σίδνεϋ.

Επίσης Ο μαθηματικός Διονύσιος Κριάρης έκανε το 1999 μια πρώτη ανακατασκευή, βασισμένη στο μοντέλο του Πράις. Ακολούθησε μια ακόμα το 2007 με ακόμη μεγαλύτερη λεπτομέρεια, καθότι βασίζεται στα αποτελέσματα των νέων ερευνών από το Πρόγραμμα Έρευνας για τον Μηχανισμό των Αντικυθήρων .

Τα θραύσματα του πρωτοτύπου φυλάσσονται στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο της Αθήνας. Στη συλλογή χαλκών βρίσκονται σε προθήκη τα τρία μεγαλύτερα θραύσματα.

## Ιστορική καταγωγή και εξέλιξη του μηχανισμού

Για την ικανότητα κατασκευής πολύπλοκων μηχανισμών από γρανάζια, έχουμε πολύ λίγες πληροφορίες, γιατί ουσιαστικά σαφή αναφορά στους οδοντωτούς τροχούς έχουμε για πρώτη φορά από τον αλεξανδρινό μηχανικό Ήρωνα Όμως υπάρχουν ενδείξεις που υποδεικνύουν τον Αρχιμήδη και τον Κτησίβιο ως πιθανούς εφευρέτες του οδοντωτού τροχού.

Ο Αρχιμήδης είναι γνωστός για τις πολύπλοκες κατασκευές του που αναπαριστούσαν τις κινήσεις των άστρων και των πλανητών στο στερέωμα, έχουμε όμως πληροφορίες μόνο για το τι λειτουργίες εκτελούσαν και όχι για το πως τις εκτελούσαν. Πιθανότατα όμως ο τρόπος λειτουργίας τους να ήταν παρόμοιος με του μηχανισμού των Αντικυθήρων. Τη σφαίρα του Αρχιμήδη έχουν αναφέρει οι Πάππος, Πρόκλος, Εμπείρικος, Φιρμίκιος, Μαρτιανός Καπέλλα, Οβίδιος και Τερτυλλιανός, όμως την σημαντικότερη μαρτυρία δίνει ο Κικέρων.

Στα πρώιμα στάδια της εξέλιξης παρόμοιων μηχανισμών βρίσκουμε τα ηλιακά ρολόγια, αρχικά στατικά και αργότερα μεταφερόμενα. Τα μεταφερόμενα ηλιακά ρολόγια είναι κοντινοί πρόγονοι του μηχανισμού των Αντικυθήρων.

Με τα νεότερα ευρήματα γίνεται φανερό ότι η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών διατηρήθηκε εν μέρει και στο Βυζάντιο, δεδομένου ότι έχει βρεθεί ένας απλούστερος μηχανισμός κατασκευασμένος τον 5ο-6ο αιώνα. Μάλιστα αντίστοιχος μηχανισμός περιγράφεται από τον μεταγενέστερο Άραβα Αλ Μπιρουνί. Ένα μεγάλο ποσοστό των τεχνολογικών κατακτήσεων στον τομέα αυτό αφομοιώθηκε από τους Άραβες. Όπως είναι επίσης γνωστό, πλήθος αρχαίων ελληνικών πραγματειών έχουν διασωθεί μόνο σε αραβικές μεταφράσεις. Οι Άραβες πειραματίστηκαν με διάφορα σχέδια και κατασκευές για να αποδείξουν την ορθότητα των ελληνικών κειμένων.

Η τεχνολογία των οδοντωτών τροχών εξελίχθηκε μεταξύ άλλων στην ωρολογοποιία που εμφανίστηκε και άνθησε τον 13ο και 14ο αιώνα.

## Πρόσφατες έρευνες

Το πρόγραμμα έρευνας του μηχανισμού των Αντικυθήρων (Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστήμιο Κάρντιφ) διεξήγε μελέτες και διεθνες συνέδρια στην Αθίνα, στις 30 Νοεμβρίου 2006 και την 1 Δεκεμβρίου, στο οποίο ανακοινώθηκαν τα αποτελέσματα των πρόσφατων ερευνών. Συμμετείχαν ειδικοί της ιστορίας των μηχανισμών και της αρχαίας ελληνικής αστρονομίας και τεχνολογίας. Ταυτόχρονα, τα αποτελέσματα της πρώτης φάσης της έρευνας δημοσιεύτηκαν στο περιοδικό Nature. Στις 7 Απριλίου του 2008, σε εκδήλωση που οργανώθηκε στην Αθήνα από την Εταιρεία Μελέτης Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας [3], οι ειδικοί της ελληνοβρετανικής ερευνητικής ομάδας ανακοίνωσαν τα σημεία στα οποία επικεντρώνεται η συνέχιση της έρευνας με τη συνεργασία ειδικών από τον χώρο της Ιστορίας της Επιστήμης.



Παράλληλα, ο Μαικλ Ράιτ, που είναι ο μοναδικός ερευνητής που έχει επεκτείνει το υλικό του μοντέλο έτσι ώστε να περιλαμβάνει τις κινήσεις των 5 πλανητών που ήταν γνωστοί στην αρχαιότητα (Ερμή, Αφροδίτη, Άρη, Δία και Κρόνο), αναθεώρησε το μηχανικό του μοντέλο με βάση τα τελευταία αποτελέσματα των ερευνών. Για τις κινήσεις των πλανητών δεν υπάρχουν άμεσες μηχανικές ενδείξεις από τα θραύσματα του μηχανισμού, παρά μονάχα τα ονόματα δύο πλανητών (της Αφροδίτης και πιθανώς του Ερμή) στις πρόσφατα αναγνωσθείσες επιγραφές. Παρουσίασε το αναθεωρημένο μοντέλο του σε εκδήλωση του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών, στην Αθήνα στις 6 Μαρτίου 2007, στα πλαίσια του προγράμματος: "Επιστήμης κοινωνία".

## Οι πρώτες ηλεκτρονικές ψηφιακές υπολογιστικές μηχανές

Οι πρώτες ηλεκτρονικές ψηφιακές υπολογιστικές μηχανές άρχισαν να κατασκευάζονται λίγο μετά το 1940.

Οι πλέον γνωστοί υπολογιστές εκείνης της εποχής ήταν:



*Mark I*

Σχεδιάστηκε το 1941 από τους μηχανικούς της εταιρείας IBM. Οι διαστάσεις του ήταν μήκος 15 μέτρα, πλάτος 2,5 μέτρα. Περιελάμβανε 500 χιλιόμετρα καλώδια. Οι επιδόσεις του ήταν: πρόσθεση με 23 ψηφία σε 3 δέκατα του δευτερόλεπτο, πολλαπλασιασμός σε 6 δευτερόλεπτα και διαίρεση σε 12 δευτερόλεπτα.



*ENIAC*

Σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στο πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια. Οι διαστάσεις του ήταν μήκος 25 μέτρα ύψος 2,5 μέτρα, πλάτος 1 μέτρο. Περιελάμβανε 18.000 λυχνίες, 10.000 πυκνωτές, 65.000 αντιστάσεις, 1.500 ηλεκτρονικούς διακόπτες. Κατανάλωνε 140KW. Οι επιδόσεις του ήταν: 5000 προσθέσεις το δευτερόλεπτο, 500 πολλαπλασιασμοί το δευτερόλεπτο. Θεωρείται ως ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής. Συνέβαλε πολύ στην ανάπτυξη των επιστημών. Χρησιμοποιήθηκε στη πρόβλεψη καιρού και σε υπολογισμούς, στο πεδίο της έρευνας για την ατομική ενέργεια. Η εκτέλεση των υπολογισμών ήταν χρονοβόρα, καθώς απαιτούσε ειδικές ρυθμίσεις με τη χρήση διακοπών.



*UNIVAC I*

Το 1947 βραβεύεται η Eckert-Mauchly Computer Corporation για το συμβόλαιό της να κατασκευάσει τον BINAC για την εταιρεία αεροσκαφών Northrop, ενώ ξεκινά και την κατασκευή του πρώτου εμπορικού υπολογιστή UNIVAC I.



*EDVAC (Electronic Discrete Variable Calculator)*

Δημιουργήθηκε το 1952 στο Καιμπριτζ και είναι ο πρώτος υπολογιστής με αποθηκευμένο πρόγραμμα. Επινοήθηκε από τον μαθηματικό John Von Neuman. Αυτός είχε την ιδέα, ότι στην μνήμη του υπολογιστή θα μπορούσαν να υπάρχουν ταυτόχρονα τόσο το πρόγραμμα όσο και τα δεδομένα.

## 1η Γενιά Υπολογιστών (1946- 1956)

Το 1946, μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, οι Ηνωμένες Πολιτείες χρειάζονταν μια συσκευή η οποία να βοηθά τους στρατιωτικούς στους υπολογισμούς για να βρίσκουν τα όπλα τους το στόχο με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Για πρώτη φορά δημιουργήθηκε ένα τεράστιο μηχάνημα που αντί για μηχανικά μέρη χρησιμοποιούσε ηλεκτρονικές λυχνίες, κατασκευασμένες από τον Λι Ντε Φορέ (Lee DeForest). Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής εμπονομάστηκε ENIAC.

Ο ENIAC ήταν τεράστιος σε μέγεθος (καταλάμβανε έναν ολόκληρο όροφο), και έπρεπε να τον ελέγχουν συνεχώς ειδικοί επιστήμονες. Συχνά, επίσης, καίγονταν οι λυχνίες του και έπρεπε να τις αντικαθιστούν.

Ακόμα και ο πιο ταπεινός σημερινός υπολογιστής είναι χιλιάδες φορές καλύτερος από τον ENIAC ως προς τις δυνατότητες. Ήταν, όμως, η πρώτη σοβαρή προσπάθεια δημιουργίας υπολογιστικής μηχανής.

## 2η Γενιά Υπολογιστών (1956- 1963)

Την περίοδο αυτή οι λυχνίες αντικαθίστανται από τρανζίστορ. Οι ηλεκτρονικές αυτές κατασκευές (κρυσταλλοτρίοδοι, όπως τις ονομάζουν οι ηλεκτρονικοί), επιτρέπουν τη δημιουργία μικρότερων και ταχύτερων υπολογιστών. Το 1956 στο Τεχνολογικό Ινστιτούτο Μασαχουσέτης (M.I.T.) κατασκευάστηκε ο πρώτος Ηλεκτρονικός Υπολογιστής που λειτουργούσε με τρανζίστορς, ο TX-0.

Τα τρανζίστορς χρησιμοποιήθηκαν (και χρησιμοποιούνται ακόμη) σε πάρα πολλές συσκευές. Επέτρεψαν τη δημιουργία ραδιοφώνων αρκετά μικρών ώστε να μπορούν οι άνθρωποι να τα κουβαλούν μαζί τους (φορητά ραδιόφωνα), και πολλές φορές, ακόμη και σήμερα, τα φορητά ραδιόφωνα αποκαλούνται "τρανζίστορ".

## 3η Γενιά (1964- 1971)

Το 1958, ο Τζακ Κίλμπυ Jack Kilby της εταιρείας Texas Instruments κατάφερε να δημιουργήσει κάτι που θα άλλαζε τον κόσμο των ηλεκτρονικών για πάντα. Κατασκεύασε το πρώτο Ολοκληρωμένο Κύκλωμα συνδυάζοντας τρανζίστορς, πυκνωτές, αντιστάτες και άλλα ηλεκτρονικά εξαρτήματα όλα τοποθετημένα στο ίδιο κομμάτι από πυρίτιο. Το δημιούργημα του Κίλμπυ επέτρεψε στους επιστήμονες να κατασκευάσουν υπολογιστές τόσο μικρούς ώστε να μπορούμε ακόμη και να τους μεταφέρουμε. Χρησιμοποιείται, επίσης, σε μια πληθώρα άλλων εφαρμογών, όπως τηλεπικοινωνίες, πολυμέσα, ακόμη και παιχνίδια.

## 4η Γενιά (1971 - σήμερα)

Οι υπολογιστές που έχουμε σήμερα ανήκουν στην 4η Γενιά. Ο κάθε ένας από αυτούς είναι εφοδιασμένος με Επεξεργαστή (CPU), έχει τη δική του Μνήμη, μονάδα αποθήκευσης πληροφοριών, οθόνη, και κάποιο είδος μέσου για να δίνουμε πληροφορίες στον υπολογιστή (πληκτρολόγιο, πένακι, ποντίκι κλπ).

Σύμφωνα με το νόμο του Moore, κάθε 18 περίπου μήνες η ισχύς των παραγόμενων υπολογιστών διπλασιάζεται. Έτσι, γίνεται αντιληπτό γιατί ένας υπολογιστής που αγοράζεται σήμερα είναι (περίπου) δύο φορές ταχύτερος από έναν υπολογιστή της ίδιας «κατηγορίας» που αγοράστηκε πριν ενάμιση χρόνο

## Ο ENIAC

Ο ENIAC ήταν ο πρώτος μεγάλης κλίμακας επαναπρογραμματιζόμενος ηλεκτρονικός ψηφιακός υπολογιστής ικανός να λύσει ένα πλήρες εύρος υπολογιστικών προβλημάτων, όντας ο πρώτος ηλεκτρονικός ψηφιακός υπολογιστής γενικής χρήσης στον κόσμο. Αν και είχαν ήδη κατασκευαστεί κάποιοι υπολογιστές με ορισμένες από αυτές τις ιδιότητες, όπως ο Ζ3 του **Κόνραντ Τζούσε**, ο ENIAC ήταν ο πρώτος καθαρά ηλεκτρονικός επαναπρογραμματιζόμενος υπολογιστής που μπορούσε να προσομοιάσει μια **Καθολική Μηχανή Τούρινγκ**.



Ο ENIAC σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε υπό την εποπτεία των Τζον Μόχλι (John Mauchly), Καθηγητή Φυσικής και Τζον Έκερτ, έναν από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια για την έγκαιρη και με ακρίβεια σύνταξη των πινάκων εμβέλειας και τροχιάς για βολές των νέων όπλων από το Εργαστήριο Βαλλιστικής Έρευνας του στρατού των Η.Π.Α., κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Στο παρελθόν, ο Mauchly είχε παρακολουθήσει την δημόσια επίδειξη από τον Στίμπιτς (George Stibbitz) τού υπολογιστή που είχε σχεδιάσει στα εργαστήρια της *Bell Labs*, σε ένα συνέδριο στο Κολέγιο του Νταρτμουθ (Dartmouth) το 1940. Επιπλέον, είχε γνώση για την εργασία του Τζον Ατανάσοφ (John Atanasoff) από το πανεπιστήμιο της Αϊόβα. Η διαδικασία ανάπτυξης των πινάκων βολών από την Υπηρεσία Βαλλιστικής μέχρι τότε γινόταν με το χέρι, κάτι που την έκανε χρονοβόρα και που συχνά οδηγούσε σε λάθη. Ο Mauchly, ξέροντας ότι ο στρατός είχε ανάγκη από αριθμομηχανές, κατέθεσε πρόταση ζητώντας τους χρηματοδότηση για την

κατασκευή της μηχανής που είχε φανταστεί. Η πρόταση έγινε δεκτή και το συμβόλαιο υπογράφηκε στις 5 Ιουνίου του 1943.

Το *Project PX*, όπως ονομάστηκε το σχέδιο, άρχισε να κατασκευάζεται από τη σχολή Ηλεκτρολογικής Μηχανικής Moore στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια τον Ιούλιο του 1943. Η πρώτη δημόσια παρουσίαση έγινε στις 14 Φεβρουαρίου [1946](#) στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια, με την κατασκευή να έχει κοστίσει σχεδόν 500.000 \$.

Ωστόσο, ήταν πλέον πολύ αργά για να χρησιμεύσει για τον αρχικό του σκοπό. Εκεί χρησιμοποιήθηκε για προβλήματα σε τομείς όπως η ατομική ενέργεια και η βαλλιστική. Η πρώτη του αποστολή ήταν να εκτελέσει περίπλοκους υπολογισμούς για τον έλεγχο της δυνατότητας κατασκευής της βόμβας υδρογόνου. Στους κατασκευαστές του επιτράπηκε να διοργανώσουν ένα σεμινάριο για να παρουσιάσουν την δουλειά τους στους συναδέλφους τους, το καλοκαίρι του έτους. Αυτό κίνησε το ενδιαφέρον για την κατασκευή μεγάλων ψηφιακών υπολογιστών, τομέας που γνώρισε ανάπτυξη τα επόμενα χρόνια. Η χρήση του ENIAC για σκοπούς διαφορετικούς από τον αρχικό του, κατέδειξε την γενικής χρήσης φύση του.

Ο ENIAC έκλεισε στις 9 Νοεμβρίου, 1946 για αναβάθμιση μνήμης και συντήρηση και μεταφέρθηκε στο *Aberdeen Proving Ground*, στην πολιτεία Μέριλαντ, το 1947. Εκεί στις 29 Ιουλίου του ίδιου χρόνου, τέθηκε σε λειτουργία και συνέχισε να λειτουργεί αδιαλείπτως μέχρι την 11:45 μ.μ στις 2 Οκτωβρίου του 1955.

Οι Mauchly και Eckert έκαναν αίτηση ευρεσιτεχνίας υποστηρίζοντας ότι αυτοί εφηύραν τον ψηφιακό υπολογιστή. Χρόνια αργότερα, μετά από νομικό αγώνα, τα δικαστήρια αποφάσισαν ότι η ευρεσιτεχνία ήταν άκυρη και ότι ο John Atanasoff εφηύρε τον ψηφιακό υπολογιστή (ABC - Atanasoff–Berry Computer).

Ο ENIAC είχε περισσότερες από 18.000 λυχνίες κενού και 1500 ηλεκτρονόμους. Ζύγιζε 30 τόνους και καταλάμβανε 63 τετραγωνικά μέτρα χώρο. Κατανάλωνε 140 κιλοβάτ ισχύ.

Από αρχιτεκτονικής πλευράς, είχε 20 καταχωρητές κάθε ένας από τους οποίους μπορούσε να αποθηκεύσει έναν αριθμό, του δεκαδικού συστήματος, των 10 ψηφίων. Μία ομάδα από 10 λυχνίες αναπαριστούσε κάθε ένα από τα δέκα ψηφία. Σε κάθε στιγμή, μία μόνο λυχνία βρισκόταν σε κατάσταση λειτουργίας, αναπαριστώντας έτσι την τιμή που αποκτούσε κάθε ένα από τα δέκα ψηφία του αριθμού.

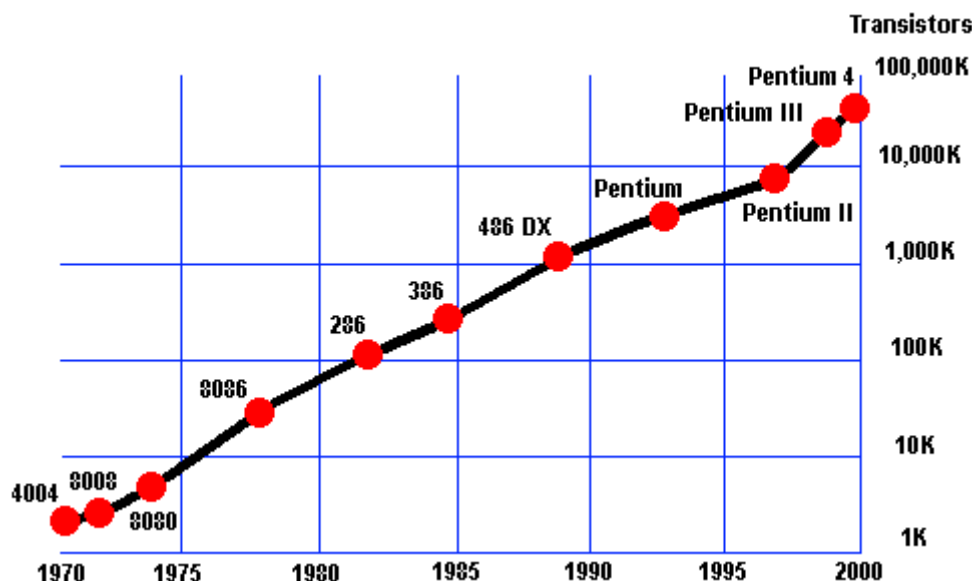
Ο προγραμματισμός του γινόταν με τη ρύθμιση 6.000 διακοπών πολλών θέσεων και με την σύνδεση ενός πλήθους υποδοχών με καλώδια (βραχυκυκλωτές). Αυτό αποτελούσε και το μεγάλο του πρόβλημα καθώς έπρεπε να προγραμματίζεται με το χέρι, ανοίγοντας και διακόπτες και βραχυκυκλώνοντας τις υποδοχές με τα συνδετικά καλώδια. Όμως, ήταν σημαντικά ταχύτερος από οποιοδήποτε άλλον ηλεκτρομηχανικό υπολογιστή της εποχής του, καθώς μπορούσε να εκτελέσει 5.000 προσθέσεις ανά δευτερόλεπτο.

## Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΩΝ

Το αποτέλεσμα της εμφάνισης της τεχνολογίας των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ήταν η ενσωμάτωση σε ένα μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα όλης της Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, η οποία βέβαια θα έπρεπε να προγραμματίζεται για να περιέχει τις βασικότερες λειτουργίες ενός ψηφιακού υπολογιστή. Το κύκλωμα αυτό ονομάστηκε *Μικροεπεξεργαστής*. Η μνήμη του βρίσκεται σε αρκετά ολοκληρωμένα κυκλώματα περιορισμένων αποθηκευτικών δυνατοτήτων, τα οποία το συνοδεύουν. Επίσης υποστηρίζεται και από μια πλειάδα α) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων για να διασυνδέεται κατάλληλα και με τον εξωτερικό κόσμο μια και δεν έχει ενσωματωμένες αυτές τις δυνατότητες και β) ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, που επιτελούν τις λειτουργίες χρονισμού και προώθησης δεδομένων στον τελικό τους προορισμό. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων τις τελευταίες δεκαετίες έδωσε τη δυνατότητα να μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα όλο και πιο πολύπλοκα κυκλώματα (από τον πρώτο μικροεπεξεργαστή, που είχε 2 χιλιάδες τρανζίστορς, έχουμε φτάσει πλέον σε επεξεργαστές με πάνω από 7 εκατομμύρια τρανζίστορς σε ένα και μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα) με αποτέλεσμα τη γρήγορη ανάπτυξη των μικροεπεξεργαστών και την ολοένα και πιο συχνή χρήση τους τόσο σε πολύπλοκες υπολογιστικές συσκευές όσο και σε απλές οικιακές συσκευές ή συστήματα ελέγχου.

Ο τρόπος κατασκευής των ΚΜΕ άλλαξε σημαντικά στην δεκαετία του 70, όταν κατασκευάστηκαν οι πρώτοι επεξεργαστές από ένα μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα μεγάλης ολοκλήρωσης. Επειδή μειώθηκε εκ νέου το μέγεθος, οι νέοι επεξεργαστές ονομάστηκαν μικροεπεξεργαστές, ενώ σήμερα ο όρος "ΚΜΕ" αναφέρεται αποκλειστικά σε αυτούς. Το μικρότερο μέγεθος μείωσε επίσης και τον χρόνο μεταγωγής λόγω των φυσικών παραγόντων. Έτσι οι σύγχρονοι μικροεπεξεργαστές έχουν συχνότητα ρολογιού που κυμαίνεται από εκατοντάδες megahertz έως αρκετά gigahertz. Παράλληλα, αυξήθηκε η πολυπλοκότητα και ο αριθμός των τρανζίστορ που αποτελούσαν ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα. Ο ρυθμός αύξησης των τρανζίστορ περιγράφεται από τον νόμο του Μουρ, που ισχύει μέχρι σήμερα και προβλέπει τον διπλασιασμό του αριθμού των τρανζίστορ, που ενσωματώνονται σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, κάθε 18 μήνες.





Αν και η πολυπλοκότητα, το μέγεθος, η κατασκευή, και η γενική μορφή των επεξεργαστών έχει αλλάξει ριζικά τα τελευταία εξήντα χρόνια, είναι αξιοσημείωτο ότι ο βασικός σχεδιασμός και η λειτουργία τους δεν έχει αλλάξει σε μεγάλο βαθμό. Σήμερα σχεδόν όλες οι κοινές ΚΜΕ μπορούν να θεωρηθούν ως μηχανές φον Νόημαν. Καθώς ο νόμος του Μουρ εξακολουθεί να ισχύει, έχουν εκφραστεί ανησυχίες σχετικά με τα όρια της τεχνολογίας ολοκλήρωσης κυκλωμάτων με τρανζίστορ. Οι μεγάλες σμικρύνσεις των ηλεκτρονικών πυλών έχουν ξεπεράσει προβλήματα που παλαιότερα προκαλούνταν από τα υλικά κατασκευής. Νεότερες όμως ανησυχίες προκαλούν τους ερευνητές να διερευνήσουν νέες μεθόδους υλοποίησης υπολογισμών, όπως ο κβαντικός υπολογιστής, καθώς και να διευρύνουν την χρήση του παράλληλου υπολογισμού και άλλων μεθόδων που επεκτείνουν την χρησιμότητα της υπάρχουσας αρχιτεκτονικής φον Νόημαν.

## Ιστορική Αναδρομή

Ο πρώτος μικροεπεξεργαστής έκανε την εμφάνιση του στις αρχές του 1972, σχεδόν τρεις δεκαετίες μετά από τους πρώτους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η εξέλιξη των μικροεπεξεργαστών θυμίζει πολύ την αντίστοιχη εξέλιξη των μεσαιών υπολογιστών. Όπως δηλαδή οι σχεδιαστές των μεσαιών υπολογιστών μετέφεραν σε αυτούς τις ιδέες τους από τη σχεδίαση μεγάλων συστημάτων, έτσι και οι σχεδιαστές των μικροεπεξεργαστών υιοθέτησαν πολλά στοιχεία της οργάνωσης και της αρχιτεκτονικής των μεσαιών και μεγάλων συστημάτων. Στους μικροεπεξεργαστές της τελευταίας γενιάς άρχισαν ήδη να εφαρμόζονται προχωρημένα στοιχεία αρχιτεκτονικής, με αποτέλεσμα σήμερα να είναι ασαφής ο διαχωρισμός ανάμεσα στους μεσαιούς υπολογιστές και σε συστήματα βασισμένα σε μικροεπεξεργαστές.

Χρονολογίες-σταθμοί στην ιστορία των (μικρο)επεξεργαστών μπορούν να θεωρηθούν οι παρακάτω:

- 1971: Η Intel παρουσιάζει τον πρώτο μικροεπεξεργαστή, τον 4004. Έχει διάυλο δεδομένων πλάτους 4 bit, κατασκευάζεται με 2.300 τρανζίστορ και έχει συχνότητα λειτουργίας 108 kHz. Μέσα στην επόμενη χρονιά εμφανίζεται ο διάδοχος του 8008.
- 1974: Εμφάνιση του 8-bit μικροεπεξεργαστή Intel 8080 ως αποτέλεσμα της

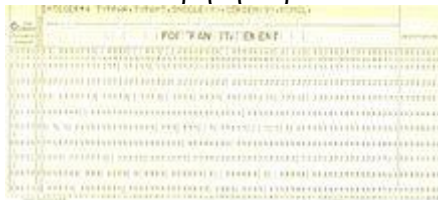
εξέλιξης του 8008. Έχει συχνότητα λειτουργίας 2 MHz και η κατασκευή του απαιτεί 6.000 τρανζίστορες. Απάντηση της Zilog με τον Z80 και της Motorola με τον 6800, ο οποίος έχει 4.000 τρανζίστορες και ίδια συχνότητα λειτουργίας με τον 8080.

- 1975: Η Intel αναβαθμίζει τον 8080 σε 8085.
- 1978: Εμφανίζονται οι πρώτοι 16-bit μικροεπεξεργαστές (δηλαδή ο δίαυλος δεδομένων τους έχει πλάτος 16 bit). Η Intel παρουσιάζει τον 8086/8088, του οποίου η συχνότητα λειτουργίας έχει ανέβει πλέον στα 10 MHz και η κατασκευή του απαιτεί 29.000 τρανζίστορες. Η Motorola εμφανίζει τον 68000 με συχνότητα λειτουργίας 8 MHz, ο οποίος περιέχει 68.000 τρανζίστορες (από αυτό το γεγονός πήρε και το όνομά του).
- 1982: Εμφανίζεται ο Intel 80286, ο οποίος περιέχει 134.000 τρανζίστορες και έχει συχνότητα λειτουργίας 12,5 MHz. Αντίστοιχα η Motorola εμφανίζει τον 68010.
- 1985: Εμφανίζονται οι πρώτοι 32-bit μικροεπεξεργαστές. Από τη μια ο Intel 80386, ο οποίος περιέχει 275.000 τρανζίστορες και συχνότητα λειτουργίας 33 MHz και από την άλλη ο Motorola 68020 με 200.000 τρανζίστορες και 16 MHz. Οι εξελίξεις πλέον είναι ραγδαίες.
- 1989: Εμφανίζεται ο 32-bit μικροεπεξεργαστής Intel 80486, ο οποίος έχει 1.200.000 τρανζίστορες και συχνότητα λειτουργίας 50 MHz.
- 1993: Εμφανίζεται ο Intel Pentium, ο οποίος περιέχει 3.100.000 τρανζίστορες και η συχνότητα λειτουργίας του έχει φτάσει στα 166 MHz.
- 1993: Η Digital παρουσιάζει τον πρώτο 64-bit μικροεπεξεργαστή Alpha.
- 1997: Η Intel ανακοινώνει τον Pentium II. Η συχνότητα λειτουργίας του βρίσκεται στα 300 MHz και το ολοκληρωμένο κύκλωμά του αποτελείται από 7.700.000 τρανζίστορες.
- 1999: Η Intel ανακοινώνει τον Pentium III με συχνότητα λειτουργίας 450 MHz (κ φτάνοντας σταδιακά με το πέρασμα του χρόνου στο 1.13 GHz). Το ολοκληρωμένο κύκλωμα αποτελείται από 9.500.000 τρανζίστορες.
- 2001: Η Intel ανακοινώνει τον Pentium IV. Η συχνότητα λειτουργίας του βρίσκεται στα 2.0 GHz και το ολοκληρωμένο κύκλωμά του αποτελείται από 55.000.000 τρανζίστορες.

## Τα μέσα αποθήκευσης

Τα μέσα αποθήκευσης δεδομένων είναι συσκευές χρήσιμες για την αποθήκευση δεδομένων και πληροφοριών. Στην επιστήμη υπολογιστών συνήθως θεωρούνται ως η δευτερεύουσα μνήμη ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, κατ' αντιδιαστολή με την πρωτεύουσα κύρια μνήμη.

### Διάτρητη κάρτα



Διάτρητη κάρτα των αρχών της δεκαετίας του '70. Είναι μέρος ενός προγράμματος σε Fortran



## Διάτρητη ταινία

Η αρχαιότερη γνωστή μορφή αποθηκευτικού μέσου χρονολογείται στο 1725 και αποτελεί εφεύρεση του Μπαζίλ Μπουσόν (*Basile Bouchon*), ο οποίος χρησιμοποίησε διάτρητο χαρτί με επαναλαμβανόμενο μοτίβο, με σκοπό να σώσει διάφορα πατρόν για ρούχα.

Ωστόσο η πρώτη αληθινή πατέντα για αποθήκευση δεδομένων χρονολογείται στις 23 Σεπτεμβρίου 1884 και ανήκει στον Χέρμαν Χόλλεριθ (*Herman Hollerith*). Η εφεύρεση του Χόλλεριθ χρησιμοποιήθηκε για 9 δεκαετίες, έως και τα τέλη του 1970. Το όνομα της: διάτρητη κάρτα ή *punched card*, γνωστή και ως *κάρτα Χόλλεριθ*.

Η φωτογραφία παρουσιάζει ένα δείγμα μίας διάτρητης κάρτας. Είναι μία κάρτα 90 στηλών η οποία κυκλοφόρησε στις αρχές της δεκαετίας του '70. Επειδή η ποσότητα δεδομένων, η οποία μπορούσε να αποθηκευτεί στις διάτρητες κάρτες δεν ήταν αρκετή, η κύρια λειτουργία της κάρτας δεν ήταν η αποθήκευση μεγάλου αριθμού δεδομένων, αλλά η αποθήκευση ρυθμίσεων και εντολών για διάφορες μηχανές.

## Διάτρητη ταινία

Η πρώτη γνωστή απόπειρα χρησιμοποίησης διάτρητης ταινίας (*paper tape*), ήταν το 1864 από τον Αλεξάντερ Μπείν (*Alexander Bain*), εφευρέτη του φαξ και του ηλεκτρικού τηλέγραφου.

Κάθε γραμμή της ταινίας αντιπροσώπευε ένα χαρακτήρα. Καθώς υπήρχε η δυνατότητα αναδίπλωσης της ταινίας, η δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων αυξήθηκε σημαντικά, συγκριτικά με τις διάτρητες κάρτες.

Λυχνία

Το 1946 η RCA (Radio Corporation of America) ξεκίνησε την ανάπτυξη της λυχνίας (*selectron tube*), μια προγενέστερη μορφή μνήμης υπολογιστή με μέγιστο μέγεθος 10 ίντσες και μέγιστη χωρητικότητα 4096 bits. Καθώς η τιμή των λυχνιών αυτών ήταν απαγορευτική για την εποχή τους, η ανταπόκριση από την αγορά δεν ήταν θερμή.

## Μαγνητικά μέσα

### Μαγνητική ταινία



#### Μαγνητική ταινία μισής ίντσας

Στις αρχές του 1950, μαγνητικές ταινίες πρωτοχρησιμοποιήθηκαν από την IBM για αποθήκευση δεδομένων. Ο αποθηκευτικός χώρος των μαγνητικών ταινιών ήταν 10.000 φορές μεγαλύτερος των καρτών, γεγονός το οποίο συντέλεσε στην άμεση επιτυχία του μέσου και το καθιέρωσε ως το δημοφιλέστερο αποθηκευτικό μέσο της δεκαετίας του 1980.

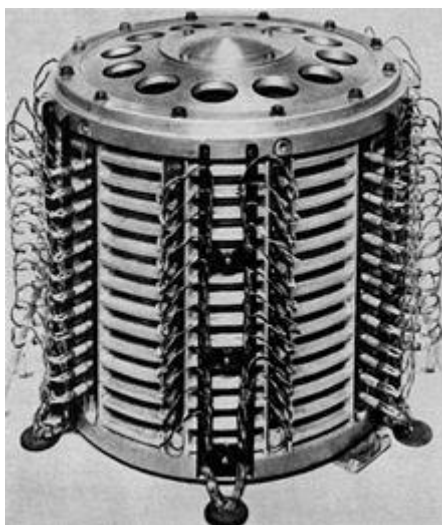
### Κασέτα μαγνητικής εγγραφής



#### Κασέτα μαγνητικής εγγραφής

Η κασέτα μαγνητικής εγγραφής (*compact cassette*) ανήκει στην κατηγορία των μαγνητικών ταινιών. Ωστόσο αξίζει ειδικής μνείας μιας και χρησιμοποιήθηκε πάρα πολύ. Η κασέτα κυκλοφόρησε το 1963 από την Philips. Χρειάστηκαν όμως 17 χρόνια για να γίνει το γνωστό και δημοφιλές μέσο αποθήκευσης. Η κυκλοφορία των υπολογιστών ZX Spectrum, Commodore 64 και του Amstrad CPC συντέλεσε κατά πολύ στην διάδοσή της. Μία κασέτα 90 λεπτών μπορούσε να αποθηκεύσει περίπου 700 kB έως και 1 MB δεδομένων στην κάθε της πλευρά. Για την αποθήκευση δεδομένων ενός DVD θα χρειαζόνταν δηλαδή 4500 κασέτες και 281 μέρες.

## Μαγνητικός κύλινδρος



Μαγνητικός κύλινδρος πολωνικού υπολογιστή ZAM-41

Ο 16 ιντσών περιστρεφόμενος μαγνητικός κύλινδρος (*magnetic drum*) με δυνατότητα 12.500 περιστροφών το λεπτό, πρωτοχρησιμοποιήθηκε στον υπολογιστή IBM 650 στα μέσα του '50. Είχε δυνατότητα αποθήκευσης 10.000 χαρακτήρων.

## Δισκέτα



Μέσα στο μηχάνημα μια δισκέτα 8 ιντσών, μπροστά μια δισκέτα 3½ ιντσών

Το 1969 παρουσιάστηκε η πρώτη δισκέτα (*floppy disk*). Ήταν μία δισκέτα 8 ιντσών με δικαίωμα ανάγνωσης (όχι εγγραφής) και ο αποθηκευτικός χώρος ήταν της τάξης των 80KB. Έπειτα από τέσσερα χρόνια, το 1973, μία παρόμοια δισκέτα με το ίδιο μέγεθος μπορούσε να αποθηκεύσει 256KB δεδομένων και επιπλέον έδινε την δυνατότητα επανεγγραφής. Η τάση αυτή συνεχίστηκε - μικρότερο μέγεθος, μεγαλύτερος αποθηκευτικός χώρος - και στα τέλη του 1990 κυκλοφορούσαν πλέον δισκέτες 3.5 ιντσών οι οποίες μπορούσαν να αποθηκεύσουν 1.44MB δεδομένων.

## Σκληρός δίσκος

Ο πρώτος σκληρός δίσκος



Οι πάνω και κάτω όψεις ενός σκληρού δίσκου 3,5".

Η IBM παρουσίασε τον Σεπτέμβριο του 1956 τον 305 RAMAC. Ο συγκεκριμένος υπολογιστής έφερε την επανάσταση στον χώρο καθώς είχε αποθηκευτικό χώρο της τάξεως των 4,4 MB (5 εκατομμύρια χαρακτήρες), μέγεθος τεράστιο για εκείνη την εποχή. Τα δεδομένα αποθηκεύονταν σε 50 μαγνητικούς δίσκους των 24 ιντσών. Περισσότερα από 1000 συστήματα 305 RAMAC κατασκευάστηκαν και η παραγωγή του διακόπηκε το 1961. Η IBM ενοικίαζε τον υπολογιστή για το ποσό των \$3.200 ανά μήνα.

### Η εξέλιξη

Ο σκληρός δίσκος βρίσκεται ακόμη και σήμερα σε στάδιο περαιτέρω εξέλιξης. Ο Hitachi Deskstar 7K500 ήταν ο πρώτος σκληρός δίσκος ο οποίος μπορούσε να αποθηκεύσει 500GB δεδομένων - περίπου 120.000 φορές περισσότερα δεδομένα από τον 305 RAMAC της IBM, ενώ αρκετοί σύγχρονοι σκληροί δίσκοι φθάνουν σε χωρητικότητα τα 2 TB σε εσωτερικές συσκευές και τα 8 TB σε εξωτερικές.

## Οπτικά μέσα

### Laserdisc



Στην φωτογραφία μπορείτε να συγκρίνετε τα μεγέθη ενός Laserdisc (αριστερά) και ενός DVD (δεξιά).

Το 1958 επινοήθηκε η τεχνολογία του laserdisc (δίσκος μεγάλου μεγέθους με αναλογική αποθήκευση δεδομένων), ωστόσο πέρασαν αρκετά χρόνια μέχρι την πρώτη παρουσίαση του σε κοινό (1972). Το προϊόν ήταν διαθέσιμο στην αγορά το 1978. Δεν ήταν δυνατή η αποθήκευση δεδομένων στο laserdisc παρά μόνο η αποθήκευση εικόνας και βίντεο σε αυξημένη ποιότητα συγκριτικά με τις τότε διαθέσιμες τεχνικές (VHS).

## CD / CD-R /CD-RW

Το compact disk (CD) είναι το πρώτο ψηφιακό μέσο για αναπαραγωγή μουσικής. Αναπτύχθηκε σε συνεργασία των Sony και Philips το 1979 και έφτασε στην αγορά το 1982. Στα μέσα της δεκαετίας του '80 έγινε δημοφιλές και στους υπολογιστές, ενώ με την εγγράψιμη του μορφή(CD-R) και την επανεγγράψιμη(CDR-W) και την παρουσίαση των αντίστοιχων συσκευών εγγραφής/επανεγγραφής κατέκλυσε κυριολεκτικά την αγορά καλύπτοντας μια μεγάλη γκάμα χρήσεων. Ένα τυπικό CD μπορεί να αποθηκεύσει 700MB δεδομένων, ενώ υπάρχει και έκδοση που φτάνει τα 800MB.

## DVD

Το DVD (Digital Versatile Disc) είναι ένα CD το οποίο χρησιμοποιεί μία διαφορετική μέθοδο τεχνολογίας laser. Το μήκος κύματος του laser χρησιμοποιεί υπέρυθη ακτινοβολία στα 780nm (Το CD χρησιμοποιεί 625 με 650nm) γεγονός το οποίο δίνει την δυνατότητα στο DVD να αποθηκεύσει περισσότερα δεδομένα στον ίδιο χώρο. Ένα DVD έχει χωρητικότητα 4,7 GB ενώ τα Dual Layer DVD (διπλής επίστρωσης) έχουν χωρητικότητα 8.5GB. Χρειάζονται περίπου 6000 δισκέτες για να αποθηκεύσουν τα δεδομένα ενός DVD, ή 4.500 κασέτες με χρόνο εγγραφής 280 ημερών.

## Blu-Ray Disc

Η μάχη για την επικράτηση του σημερινού(2008) μέσου πραγματοποιήθηκε το 2007-2008 ανάμεσα σε δυο "μονομάχους", το Blu-Ray και το HD DVD.

Τόσο το HD DVD όσο και το Blu-Ray βασίζονται στην τεχνολογία του blue-violet laser και προσφέρουν πολλαπλές δυνατότητες αποθήκευσης συγκριτικά με τα σύγχρονα DVD, επειδή το μήκος κύματος του laser που χρησιμοποιείται είναι μικρότερο σε σχέση με το κόκκινο των DVD. Ωστόσο, τα δύο format είναι πλήρως ασύμβατα μεταξύ τους. Το HD DVD είναι χωρητικότητας 15GB σε δίσκους ενός layer και η δομή του είναι αντίστοιχη με τα σημερινά DVDs. Το Blu-Ray φτάνει τα 25GB, ενώ η δομή του εγγράψιμου layer το φέρνει πολύ πιο κοντά στο laserdisc.

Στις 19 Φεβρουαρίου 2008 η Toshiba, ο κύριος υποστηρικτής και δημιουργός του HD-DVD ανακοίνωσε τη διακοπή της παραγωγής των HD-DVD καθώς και των HD-DVD Drives αφού το Blu-Ray Disk είχε ήδη νικήσει-όπως είχε γίνει κάποτε μεταξύ VHS και BETA - τα δύο μαγνητικά format που μάχονταν για την επικράτησή τους στα γνωστά βίντεο των δεκαετιών του '80 και '90. Κάτι παρόμοιο είχε γίνει και με τα DVD, αφού παρουσιάστηκαν τρία format (DVD-R, DVD+R και DVD-RAM) αλλά τελικά επικράτησαν δύο.

Άλλες μνήμες

Υπάρχουν πολλές άλλες μορφές αποθηκευτικών μέσων, όπως κάρτες μνήμης (SD, CF, Flash κτλ).

## Το μέλλον

Μία καινούργια τεχνολογία η οποία παρουσιάζει πολύ μεγάλο ενδιαφέρον είναι η ιδέα των Holographic Versatile Discs (HVD). Χρησιμοποιώντας την τεχνική της ταυτόγραμμης ολογραφίας (*collinear holography*), 2 laser, ένα μπλε-πράσινο και ένα κόκκινο, εστιάζουν ως μία ακτίνα στο ίδιο σημείο. Με την τεχνική αυτή το HVD καταφέρνει να αυξήσει κατά πολύ την χωρητικότητα ενός δίσκου, συγκριτικά με τις

τεχνικές που χρησιμοποιούνται στα HD DVD όσο και το Blu-Ray (Χωρητικότητα: 3.6 TB ή αλλιώς το περιεχόμενο 160 Blu-Ray discs).

Επίσης μια άλλη τεχνολογία έχει ως βάση το φθορισμό. Σύμφωνα με αυτή σε ένα δισκάκι θα μπορούν να υπάρχουν ως και 10 στρώσεις (layers) σε αντίθεση με τους σημερινούς δίσκους που έχουν το πολύ δύο, αφού αυξάνοντας τις στρώσεις αυξάνεται εκθετικά η απώλεια δεδομένων στις ανώτερες στρώσεις. Έτσι θα μπορούμε να δούμε χωρητικότητες της τάξης των 47 GB (από ένα single layer DVD) έως και 500 GB (από dual layer Blu-ray), δηλαδή 5TB.



## Λειτουργικά Συστήματα

### Γενικά

Ως λειτουργικό σύστημα (ΛΣ) χαρακτηρίζεται μία συλλογή βασικών προγραμμάτων, η οποία ελέγχει τη λειτουργία του υπολογιστή συνολικά και χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο για την εκτέλεση όλων των υπόλοιπων προγραμμάτων, τη διαχείριση των περιφερειακών συσκευών και την εξασφάλιση της επικοινωνίας μεταξύ χρήστη και υπολογιστή. Στην πράξη πρόκειται για ένα επίπεδο λογισμικού που μεσολαβεί μεταξύ του υλικού και των εκτελούμενων προγραμμάτων σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αποτελείται από ένα σύνολο μηχανισμών μέσω των οποίων επιτυγχάνεται αυτόματη διαχείριση των πόρων ενός υπολογιστή και ελεγχόμενη κατανομή τους στις εκτελούμενες εφαρμογές, έτσι ώστε οι τελευταίες να είναι σε θέση να προσπελάσουν εύκολα τους πόρους και τις συσκευές του συστήματος χωρίς να χρειάζεται να γνωρίζουν με ακρίβεια τη δομή του υποκείμενου υλικού, αλλά και ώστε πολλαπλές εφαρμογές να μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα χωρίς να έρχονται σε διένεξη μεταξύ τους ή με τον υπολογιστή.

Οι πρώτοι υπολογιστές στερούνταν λειτουργικού συστήματος. Ένας άνθρωπος 'χειριστής' (operator) φόρτωνε τα προγράμματα στη μνήμη του υπολογιστή και φρόντιζε για την εκτέλεσή τους, εξ ου και το όνομα του λογισμικού συστήματος το οποίο αντικατέστησε τις ανθρώπινες αυτές ενέργειες (Operating System). Με το μεσολαβητικό επίπεδο διασύνδεσης που προσφέρει το ΛΣ, οι εφαρμογές μπορούν να αξιοποιούν εύκολα τη μνήμη, τον επεξεργαστή, το σύστημα αρχείων και τις περιφερειακές συσκευές. Δηλαδή το ΛΣ δημιουργεί ένα απλουστευμένο εικονικό περιβάλλον μέσα στο οποίο εκτελούνται οι εφαρμογές. Οι τελευταίες, μέσα από κάποια συγκεκριμένη και τυποποιημένη προγραμματιστική διασύνδεση που τους προσφέρει το ΛΣ, τις κλήσεις συστήματος, διαμορφώνουν αυστηρά συμμορφούμενα με αυτήν τη διασύνδεση αιτήματα για να αποκτήσουν πόρους, προκειμένου να φέρουν εις πέρας τις εργασίες που ζητά ο χρήστης.

Στα PC το ΛΣ είναι το πρώτο λογισμικό που «φορτώνεται» στη μνήμη του υπολογιστή μετά την εκτέλεση του BIOS. Οποιοδήποτε λογισμικό φορτωθεί στη συνέχεια βασίζεται στο ΛΣ για την παροχή όλων των υπηρεσιών οι οποίες απαιτούν πρόσβαση στο υλικό.

### Υπηρεσίες

Το λειτουργικό σύστημα περιέχει κώδικα χαμηλού επιπέδου, αποκλειστικά για την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή στην οποία εκτελείται (γραμμένο είτε σε κάποια κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, όπως η C, είτε απευθείας σε συμβολική γλώσσα), ο οποίος αναλαμβάνει την υλοποίηση όλων αυτών των μηχανισμών. Ο εν λόγω κώδικας, ο οποίος κατά την κανονική λειτουργία του υπολογιστή είναι αποθηκευμένος στη μνήμη, ονομάζεται «πυρήνας» και ο κώδικας των εκτελούμενων εφαρμογών («κώδικας χρήστη») δεν έχει άμεση πρόσβαση σε αυτόν. Ο πυρήνας όμως παρέχει μία προγραμματιστική διασύνδεση, τις κλήσεις συστήματος που προαναφέρθηκαν, με την οποία τα προγράμματα χρήστη μπορούν να καλούν με ελεγχόμενο τρόπο διαδικασίες που εξάγει ο πυρήνας και παρέχουν υπηρεσίες στον καλούντα. Η σύνταξη, η σημασιολογία και η ονοματολογία των

κλήσεων συστήματος διαφέρει από ΛΣ σε ΛΣ, με αποτέλεσμα ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα συνήθως να μπορεί να τρέξει μόνο σε ένα ΛΣ. Ο κώδικας χρήστη δεν μπορεί να προσπελάσει μόνος του τους πόρους του υπολογιστή (π.χ. δίσκους, μνήμη συστήματος, περιφερειακά, δίκτυο κλπ) αλλά μπορεί να ζητήσει ό,τι χρειάζεται (π.χ. άνοιγμα ενός αρχείου στον δίσκο) από τον πυρήνα μέσω των κλήσεων συστήματος.

Συνήθως οι γλώσσες προγραμματισμού παρέχουν προτυποποιημένες βιβλιοθήκες που αποκρύπτουν αυτή τη διαδικασία από τον προγραμματιστή και παρέχουν φορητότητα κώδικα από ΛΣ σε ΛΣ. Π.χ. η απλή συνάρτηση `fopen()` της πρότυπης βιβλιοθήκης της C, με κοινή σύνταξη για όλες τις αρχιτεκτονικές και λειτουργικά συστήματα αλλά με διαφορετική υλοποίηση για το καθένα, όταν κληθεί καλεί με τη σειρά της την αντίστοιχη κλήση συστήματος - κατά κανόνα πιο πολύπλοκη - που παρέχει το υποκείμενο ΛΣ. Ο κώδικας που υλοποιεί τις κλήσεις συστήματος είναι ουσιαστικά τμήμα του πυρήνα, οπότε η `fopen()` του συγκεκριμένου παραδείγματος ζητά μετάβαση του επεξεργαστή σε κατάσταση πυρήνα, κατά την οποία μπορούν να εκτελεστούν εντολές με άμεση επίδραση στο υλικό και τους πόρους του υπολογιστή, και μεταφέρει τον έλεγχο στον κώδικα της κλήσης συστήματος. Όταν ο τελευταίος τερματίσει ο επεξεργαστής μεταβαίνει πάλι σε κατάσταση χρήστη και η `fopen()` συνεχίζει την εκτέλεσή της από την εντολή που ακολουθεί την κλήση συστήματος. Φυσικά τα προγράμματα χρήστη μπορούν να παρακάμψουν την `fopen()` και να καλέσουν κατευθείαν τον πυρήνα, κάτι που γίνεται αναγκαστικά όταν η βιβλιοθήκη της γλώσσας προγραμματισμού δεν παρέχει υψηλού επιπέδου διασύνδεση (όπως την `fopen()`) για κάποια λειτουργία.

Οι βασικοί μηχανισμοί ενός λειτουργικού συστήματος αφορούν τη διαχείριση της εκτέλεσης των προγραμμάτων χρήστη (μέσω του μηχανισμού των διεργασιών - στα συστήματα τα οποία υποστηρίζουν ταυτοχρονισμό / πολυδιεργασία / πολυπρογραμματισμό - του κατάλληλου χρονοπρογραμματισμού τους), της επικοινωνίας μεταξύ τους (μέσω των μηχανισμών εικονικής μνήμης και διαδιεργασιακής επικοινωνίας) και των δεδομένων που αυτές χρησιμοποιούν (μέσω του συστήματος αρχείων). Με τον τρόπο που είναι υλοποιημένοι οι εν λόγω μηχανισμοί διασφαλίζουν συνήθως τόσο την ασφάλεια του πυρήνα απέναντι στον κώδικα χρήστη, όσο και την ασφάλεια μεταξύ των προγραμμάτων χρήστη, ώστε κανένα να μην παρεμποδίζει ή να επηρεάζει αρνητικά την πρόσβαση των άλλων στους πόρους του συστήματος.

## Διαχείριση διεργασιών

Ένα πρόγραμμα που εκτελείται στον υπολογιστή συνιστά μία ή περισσότερες *διεργασίες*. Πρόκειται για το βασικό μέσο εκτέλεσης προγραμμάτων σε ένα συνηθισμένο ΛΣ. Ο ίδιος κώδικας / πρόγραμμα μπορεί να εκτελείται ταυτόχρονα μέσα από πολλές διαφορετικές διεργασίες οι οποίες μπορεί να ανήκουν σε διαφορετικούς χρήστες. Στα πλαίσια της σειριακής αρχιτεκτονικής φον Νόιμαν και των υπολογιστών που έχουν οικοδομηθεί με βάση αυτήν, μόνο μια διεργασία μπορεί να εκτελείται στην ΚΜΕ (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας) οποιαδήποτε χρονική στιγμή επομένως οι ποικίλες διεργασίες οι οποίες είναι ταυτόχρονα ενεργές εκτελούνται ψευδοπαράλληλα, με διαδοχική εναλλαγή του επεξεργαστή μεταξύ τους κάθε λίγη ώρα. Σε ένα παράλληλο σύστημα, όπου υπάρχουν πολλαπλοί επεξεργαστές, ο ταυτοχρονισμός / πολυδιεργασία μπορούν να υλοποιηθούν πραγματικά παράλληλα. Σε κάθε περίπτωση, το τμήμα του πυρήνα το οποίο λαμβάνει

διάφορες αποφάσεις σχετικά με την ανάθεση των ΚΜΕ στις διάφορες διεργασίες ονομάζεται *χρονοπρογραμματιστής*.

#### Διαχείριση μνήμης

Στις σύγχρονες αρχιτεκτονικές υπολογιστών η μνήμη είναι οργανωμένη ιεραρχικά. Αρχίζοντας από την ταχύτερη: καταχωρητές, κρυφή μνήμη, κύρια μνήμη και δευτερεύουσα μνήμη (π. χ. σκληροί δίσκοι). Το τμήμα εκείνο του ΛΣ που καλείται *διαχειριστής μνήμης* συντονίζει τη χρήση των διαφόρων τύπων μνήμης, καταγράφοντας ποια τμήματά τους είναι διαθέσιμα, ποια είναι δεσμευμένα και, αναλόγως με τις απαιτήσεις των διεργασιών, εκχωρεί ή απελευθερώνει τμήματα για να τα χρησιμοποιήσουν οι τελευταίες. Αυτή η δραστηριότητα λέγεται διαχείριση εικονικής μνήμης, αφού η συνολική μνήμη που είναι σε θέση να αξιοποιήσουν οι διεργασίες κατά την εκτέλεσή τους μπορεί να υπερβαίνει το μέγεθος της κύριας μνήμης (της φυσικής μνήμης RAM), μέσω της δέσμευσης ενός τμήματος του σκληρού δίσκου από τον πυρήνα το οποίο χρησιμοποιείται από τον τελευταίο σαν επέκταση της κύριας μνήμης. Τα προηγμένα Λ.Σ. αποφεύγουν, όπου και όταν είναι δυνατό, τη χρήση αυτής της τεχνικής, επειδή η χρήση δευτερεύουσας μνήμης ως κύριας μειώνει την ταχύτητα του συστήματος.

## Συστήματα αρχείων

Το τμήμα του ΛΣ που ονομάζεται *διαχειριστής συστήματος αρχείων* δημιουργεί την αφαιρετική έννοια των αρχείων και των δένδρων καταλόγων. Έτσι ο χρήστης και οι εφαρμογές του έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τη δευτερεύουσα μνήμη σαν ένα σύνολο από αρχεία, τα οποία μπορούν να δημιουργούν, να τροποποιούν, να διαγράφουν, να μετακινούν και να αντιγράφουν.

## Δικτύωση

Τα περισσότερα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα επιτρέπουν τη σύνδεση ενός υπολογιστή τόσο σε τοπικά δίκτυα όσο και στο Διαδίκτυο, ενσωματώνοντας στον κώδικα τους την υλοποίηση των απαιτούμενων αντίστοιχων πρωτοκόλλων.

## Εσωτερική ασφάλεια

Με τον όρο αυτό, γνωστό και ως *προστασία μνήμης*, εννοούνται οι ενέργειες στις οποίες προβαίνει το ΛΣ προκειμένου να προφυλάξει τους πόρους μιας διεργασίας από τις παρεμβάσεις άλλων διεργασιών που τυχαίνει να εκτελούνται (ψευδο)παράλληλα. Το σκεπτικό είναι πως, δεν πρέπει μια διεργασία ενός χρήστη (σε περίπτωση πολυχρηστικού διακομιστή που εξυπηρετεί πολλαπλούς πελάτες) ταυτόχρονα μέσω δικτύου, να έχει αποκλειστική πρόσβαση σε ολόκληρο το σύστημα αρχείων, ούτε μια διεργασία να εγγράφει δεδομένα στο τμήμα εκείνο της μνήμης που έχει εκχωρηθεί σε άλλη διεργασία.

## Εξωτερική ασφάλεια

Σαν κόμβος ενός δικτύου ένας υπολογιστής μπορεί να δεχτεί επιθέσεις από κακόβουλο λογισμικό. Τα σύγχρονα ΛΣ περιλαμβάνουν και τμήματα που είναι υπεύθυνα να αναγνωρίσουν τέτοιες απειλές.

Το λειτουργικό σύστημα ενός υπολογιστικού συστήματος, το οποίο υποστηρίζει πολλούς διαφορετικούς χρήστες, εκτελεί ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο. Το γεγονός αυτό αυξάνει τις απαιτήσεις ασφάλειας των αντικειμένων του, επειδή συντρέχει κίνδυνος απώλειας, καταστροφής, διαγραφής, τροποποίησης ή διάδοσης τους, χωρίς την απαιτούμενη δικαιοδοσία. Ενδεικτικές ευπάθειες και απειλές αποτελούν η απώλεια συνθηματικών, η μη εξουσιοδοτημένη εκτέλεση λογισμικού με στόχο την σπατάλη των διαθέσιμων πόρων, καθώς και κακόβουλο λογισμικό ή ενέργειες.

Οι συνηθέστεροι μηχανισμοί οι οποίοι εν μέρει προσφέρουν ασφάλεια σε ένα λειτουργικό σύστημα είναι, οι βιομετρικοί μέθοδοι, αγνωστικά πρωτόκολλα, μηχανισμοί δημοσίου κλειδιού και σύνθετα συνθηματικά. Ενώ, οι συνηθέστερες τεχνικές οι οποίες υιοθετούνται για την προστασία και την ακεραιότητα των λειτουργικών συστημάτων είναι, οι μέθοδοι φραγμών, μέθοδοι καταχωρητών, σύνολα ελέγχου και συνόψεις αρχείων, μηχανισμοί ανοχής σφαλμάτων, αναχώματα ασφαλείας (Firewalls) και σύστημα ανίχνευσης εισβολών (Intrusion Detection System).

Από την άλλη πλευρά, το «content spoofing» ή διαφορετικά η αλλοίωση περιεχομένου, χαρακτηρίζει την τεχνική της επίθεσης η οποία επιτρέπει σε έναν εισβολέα να εισφέρει κακόβουλο ωφέλιμο φορτίο το οποίο παραποιείται αργότερα, ως νόμιμο περιεχόμενο ενός ιστού (Web). Το γεγονός αυτό ενδέχεται να εκδηλωθεί σε πολλές διαφορετικές μορφές και συμπεριλαμβάνεται στη λίστα των πιο συχνών επιθέσεων. Παράλληλα, σε πολλές περιπτώσεις ο εισβολέας αποκτά πρόσβαση σε μία υπάρχουσα ιστοσελίδα (website), παραποιώντας τον πηγαίο κώδικα των προγραμμάτων αλλοιώνοντας το περιεχόμενο του ιστού.

## Γραφική διασύνδεση χρήστη

Η εξωτερική απεικόνιση (συνήθως στην οθόνη) του λειτουργικού συστήματος, ώστε ο χρήστης να μπορεί να αλληλεπιδράσει με αυτό και να διαχειριστεί τα προγράμματα και τις εργασίες του, δεν ταυτίζεται με το ίδιο το ΛΣ. Στην πραγματικότητα το **κέλυφος** (αγγλ: shell, εναλλακτικά στα ελληνικά είναι γνωστό και ως *φλοιός*), όπως λέγεται το εν λόγω τμήμα του ΛΣ το οποίο παρέχει μία οπτική και αλληλεπιδραστική διασύνδεση προς τους χρήστες, είναι απολύτως δευτερεύον σε σχέση με τον πυρήνα και τους μηχανισμούς του, παρόλο που πρόκειται για το μόνο συστατικό ενός λειτουργικού συστήματος το οποίο είναι άμεσα ορατό από έναν απλό χρήστη.

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι κελύφους: οι γραμμές εντολών, όπου οι χρήστες απλώς πληκτρολογούν εντολές για να διαχειριστούν τα αρχεία και τα προγράμματά τους, και οι γραφικές διασυνδέσεις χρήστη (GUI), όπου οι χρήστες χειρίζονται ένα γραφικό περιβάλλον στηριζόμενο στο ποντίκι και σε οπτικές μεταφορές (εικονίδια, παράθυρα κλπ). Τα σύγχρονα ΛΣ παρέχουν τη δυνατότητα στον χρήστη να επικοινωνεί γραφικά με τον Η/Υ μέσω ποντικιού, παραθύρων, εικονιδίων, δείκτη ποντικιού, γραμμές εργασιών κλπ.

## Οδηγοί συσκευών

Ένα λειτουργικό σύστημα περιλαμβάνει και πολλούς οδηγούς συσκευών (*drivers*). Συνοπτικά, ένας οδηγός συσκευής είναι το λογισμικό συστήματος που χρησιμοποιεί το ΛΣ και οι διεργασίες των χρηστών κάθε φορά που πρέπει να ανταλλάξουν

δεδομένα με τη συγκεκριμένη συσκευή. Συνήθως οι οδηγοί συσκευών περιλαμβάνονται στο λογισμικό που συνοδεύει την περιφερειακή συσκευή κατά την αγορά της. Ωστόσο τα περισσότερα ΛΣ διατίθενται και με ορισμένους προκατασκευασμένους, γενικής χρήσης οδηγούς συσκευών, συνήθως όχι τόσο βελτιστοποιημένους από άποψη ταχύτητας.

## Πυρήνας

Όπως αναφέρθηκε, ο όρος *πυρήνας* αφορά τα πιο βασικά μέρη ενός ΛΣ τα οποία αλληλεπιδρούν στενά με το υλικό. Αντιθέτως, τμήματα του ΛΣ που δεν ανήκουν στον πυρήνα μπορούν να θεωρηθούν π.χ. η διασύνδεση με τον χρήστη, τα πρωτόκολλα επικοινωνίας ανάμεσα στις εφαρμογές, τα πρωτόκολλα διαχείρισης περιόδων εργασιών χρηστών, τα πρωτόκολλα δικτύου κτλ. Μια ενδιαφέρουσα ανάλυση σχετικά με την διαφορά ΛΣ και πυρήνα μπορεί να βρεθεί εδώ (Linux και GNU). Πάντως δεν επικρατεί κάποια γενική συναίνεση σχετικά με το θέμα αυτό στην κοινότητα της πληροφορικής.

## Σύγχρονα λειτουργικά συστήματα

Στις μέρες μας (2012), τα δημοφιλέστερα λειτουργικά συστήματα στους μικροϋπολογιστές, (συμπεριλαμβανομένων των προσωπικών υπολογιστών), έχουν διαμορφωθεί σε δύο μεγάλες οικογένειες: αυτή των Unix-συμβατών και την οικογένεια των Microsoft Windows. Οι κεντρικοί υπολογιστές και τα ενσωματωμένα συστήματα χρησιμοποιούν μια ποικιλία άλλων λειτουργικών συστημάτων, τα περισσότερα από τα οποία δεν έχουν άμεση συγγένεια με τα Windows ή με το Unix.

Τα *Unix-συμβατά* Λειτουργικά Συστήματα αποτελούν μια πολυποίκιλη ομάδα, με πολλές κύριες υποκατηγορίες συμπεριλαμβανομένων των System V, BSD, και GNU/Linux. Το εμπορικό σήμα Unix χρησιμοποιείται από πολλά ΛΣ που έχουν πολλά κοινά με το αρχικό Unix. Τα Unix Λ.Σ. τρέχουν σε μια μεγάλη γκάμα από αρχιτεκτονικές υπολογιστών. Χρησιμοποιούνται πολύ σαν συστήματα εξυπηρετητές στις επιχειρήσεις και σε σταθμούς εργασίας σε ακαδημαϊκούς και μηχανολογικούς χώρους εργασίας.

Παραλλαγές του Unix που διακινούνται ως Ελεύθερο λογισμικό, όπως το GNU/Linux και BSD αυξάνουν σε δημοτικότητα στο χώρο των σταθμών εργασίας και των προσωπικών υπολογιστών. Παραλλαγές που διακινούνται με κλειστές άδειες χρήσης όπως το HP-UX της Hewlett-Packard, το Irix της Silicon Graphics και το AIX της IBM έχουν σχεδιαστεί να τρέχουν μόνο στο υλικό των συγκεκριμένων εταιρειών ενώ άλλες παραλλαγές μπορούν να τρέξουν και σε προσωπικούς υπολογιστές. Το Solaris της Sun (που άλλαξε άδεια χρήσης σε λογισμικό ανοιχτού κώδικα υπό την CDDL άδεια) είναι ένα τέτοιο πολύμορφο αλλά αληθινό Unix και μπορεί να τρέχει στους σταθμούς εργασίας της Sun αλλά και στον μικρότερο υπολογιστή αρχιτεκτονικής x86. Το ΛΣ Mac OS X της Apple είναι μια παραλλαγή του BSD, και έχει αντικαταστήσει τα προηγούμενα (μη-unix) MacOS ΛΣ της Apple σε μια σχετικά μικρή αλλά αφοσιωμένη αγορά, έχοντας γίνει ένα πολύ δημοφιλές Unix.

Η οικογένεια των *Microsoft Windows* ΛΣ ξεκίνησε σαν ένα επίπεδο γραφικής διασύνδεσης πάνω από το παλιότερο MS-DOS περιβάλλον για τους IBM PC. Οι σύγχρονες εκδόσεις των Windows βασίζονται στον καινούργιο πυρήνα των Windows NT που πρωτοδιαμορφώθηκε στο OS/2, με πιο πρόσφατη έκδοση εν έτει 2010

τα Windows 7. Τα Windows τρέχουν πάνω σε 32- και 64-bit Intel και AMD υπολογιστές, αν και προηγούμενες εκδόσεις έτρεχαν και σε DEC Alpha, MIPS και PowerPC αρχιτεκτονικές (και υπήρξε και προσπάθεια να μεταφερθεί και σε αρχιτεκτονική SPARC).

Σήμερα, τα Windows είναι το δημοφιλέστερο ΛΣ προσωπικών υπολογιστών απολαμβάνοντας ένα σχεδόν μονοπώλιο του 90% του παγκόσμιου μεριδίου αγοράς των προσωπικών υπολογιστών. Επίσης χρησιμοποιείται ευρέως και στους εξυπηρετητές υποστηρίζοντας εφαρμογές όπως Web εξυπηρετητές (Web Servers) και εξυπηρετητές βάσεων δεδομένων (DBMS Servers).

Τα ΛΣ μεγάλων υπολογιστών, όπως της IBM z/OS και ενσωματωμένων ΛΣ όπως QNX, eCos, Symbian και Palm OS, είναι συνήθως άσχετα με το Unix και τα Windows. Τα ΛΣ Windows CE, Windows NT Embedded 4.0 και Windows XP Embedded σχετίζονται με τα Windows.

Παλιότερα ΛΣ που ακόμα χρησιμοποιούνται σε κλειστές αγορές περιλαμβάνουν το παρόμοιο με τα Windows OS/2 της IBM, το VMS της Hewlett-Packard (πρώην DEC), το Mac OS, το όχι-Unix προηγούμενο του Mac OS της Apple X και το AmigaOS, το πρώτο με γραφική διασύνδεση χρήστη ΛΣ με αναπτυγμένες δυνατότητες πολυμέσων που έγινε διαθέσιμο στο κοινό. Παλαιότερο, επίσης, ΛΣ που χρησιμοποιείται ακόμη σε πολύ περιορισμένες εφαρμογές, είναι ο πρόγονος των Windows στους Προσωπικούς υπολογιστές, το MS-DOS.

Η έρευνα και η ανάπτυξη νέων τύπων ΛΣ συνεχίζεται και αποτελεί ένα ενεργό πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών.

## Παραδείγματα λειτουργικών συστημάτων

- UNIX - που περιλαμβάνει όλα τα UNIX BSD (FreeBSD, OpenBSD, NetBSD), το Solaris (και το OpenSolaris), το GNU/Linux και το Mac OS X
- Mac OS (μέχρι την έκδοση 9)
- Microsoft Windows
- MS-DOS
- CP/M
- AmigaOS

## Ερευνητικά λειτουργικά συστήματα

Πολλά λειτουργικά συστήματα αναπτύσσονται από πανεπιστήμια, επιχειρήσεις, χομπίστες ή άλλους φορείς για καθαρά επιστημονικούς λόγους ώστε να διερευνηθούν νέες τεχνικές ή να χρησιμοποιηθούν ως βάση για μελλοντική εμπορική ή παραγωγική χρήση. Μερικά παραδείγματα ερευνητικών λειτουργικών συστημάτων είναι τα εξής:

- Multics
- Sprite (λειτουργικό σύστημα)
- EMPIX του ΕΜΠ

## Νέα επαγγέλματα

Η εξέλιξη των υπολογιστών και η εισαγωγή τους στο χώρο της εργασίας δημιουργούν νέα επαγγέλματα, που απαιτούν όμως αυξημένες γνώσεις και ιδιαίτερη εκπαίδευση. Παραδείγματα καινούργιων επαγγελμάτων είναι:

- Σχεδιαστής δικτυακών τόπων
- Υπεύθυνος προώθησης προϊόντων στο Διαδίκτυο
- Δημιουργός ψηφιακού πολιτιστικού ή εκπαιδευτικού υλικού
- Προγραμματιστής αυτόματων μηχανών παραγωγής
- Υπεύθυνος διοίκησης προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και Τηλεκατάρτισης

Σε πολλά επαγγέλματα η είσοδος των υπολογιστών και των νέων τεχνολογιών, άλλαξε τον τρόπο εργασίας. Όπως :

- Στα τουριστικά γραφεία κλείνονται εισιτήρια ή δωμάτια σε ξενοδοχεία μέσω δικτύου.
- Στις τράπεζες όλες οι συναλλαγές γίνονται μέσω υπολογιστή.
- Στα νοσοκομεία υπάρχουν Βάσεις Δεδομένων με τα στοιχεία των ασθενών για άμεση νοσηλεία.
- Στα πολυκαταστήματα γίνεται ταχύτατα ο εφοδιασμός των ραφιών, καθώς μπορεί να ενημερώνεται άμεσα μέσω δικτύου ο υπολογιστής της αποθήκης για τα προϊόντα που πουλήθηκαν.
- Στα αρχιτεκτονικά γραφεία, οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν υπολογιστές με κατάλληλο λογισμικό, ώστε να σχεδιάζουν γρήγορα και με ευκρίνεια τις κατασκευές τους.
- Στα συνεργεία αυτοκινήτων οι μηχανικοί συμβουλευονται Βάσεις Δεδομένων για τα ανταλλακτικά που χρειάζονται, ενώ ειδικά μηχανήματα με ενσωματωμένους μικροεπεξεργαστές ελέγχουν την κατάσταση του αυτοκινήτου.
- Στα εστιατόρια οι παραγγελίες είναι δυνατόν να γίνονται ηλεκτρονικά.

## Νέοι τρόποι μάθησης

Οι νέες τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας προσδίδουν νέες δυνατότητες στη μαθησιακή διαδικασία. Καταρχήν, είναι σε θέση να τροποποιήσουν τις παραδοσιακές τεχνικές μετάδοσης της γνώσης: οι τεχνολογίες των πολυμέσων και των υπερμέσων προσφέρουν εναλλακτικούς και πολύ πιο ελκυστικούς τρόπους παρουσίασης. Στη συνέχεια, είναι σε θέση να ενισχύσουν ποικίλες δραστηριότητες μάθησης μέσω προσομοίωσης εργαστηρίων, περιβαλλόντων πλοήγησης στο διαδίκτυο κλπ. Τέλος, δεν είναι λίγοι εκείνοι που υποστηρίζουν ότι οι νέες τεχνολογίες παράγουν νέες μαθησιακές διεργασίες ποιοτικά διαφορετικές από τις μέχρι τώρα. Το θέμα αυτό εντούτοις αποτελεί αντικείμενο συζητήσεων ανάμεσα στους ειδικούς, και δεν έχει ακόμα δοθεί οριστική απάντηση.

## Τηλε-εκπαίδευση

Είναι η διαδικασία παροχής εκπαίδευσης από απόσταση με την χρήση του Διαδικτύου. Ειδικότερα, πραγματοποιείται μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων, τηλεδιασκέψεων, ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού και της εξ αποστάσεως μαθησιακής υποστήριξης. Έχοντας πρόσβαση στο Διαδίκτυο μπορούμε:

- να συμμετέχουμε σε εικονικές σχολικές τάξεις
- να διαβάζουμε ηλεκτρονικά βιβλία και άρθρα
- να παρακολουθούμε ζωντανά μαθήματα
- να βρίσκουμε Πρόσθετο ψηφιακό υλικό για τα μαθήματά μας
- να επικοινωνούμε μέσω του Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου με τους καθηγητές μας.

## Τηλεργασία

Είναι η εργασία από το σπίτι με τη χρήση του Διαδικτύου. Αν ξέρουμε να μεταφράζουμε, να φτιάχνουμε σκίτσα, να φτιάχνουμε προγράμματα για υπολογιστές, μπορούμε να δουλεύουμε από το σπίτι μας αποφεύγοντας τις καθημερινές μετακινήσεις. Αρκεί στο τέλος της ημέρας να στέλνουμε ηλεκτρονικά τη δουλειά μας στον εργοδότη μας.

## Τηλε-εμπόριο

Είναι οι εμπορικές συναλλαγές μέσω υπολογιστή. Έχοντας πρόσβαση στο Διαδίκτυο μπορούμε:

- να περιηγηθούμε σε διάφορα «εικονικά μαγαζιά» και να κάνουμε αγορές
- να συγκρίνουμε διάφορα προϊόντα (να ακούσουμε CD, να διαβάσουμε περιλήψεις βιβλίων, να δούμε σκηνές από ταινίες)
- να επικοινωνήσουμε με άλλους καταναλωτές



## Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση

Είναι η επικοινωνία και συναλλαγή του πολίτη με Δημόσιες Υπηρεσίες και Οργανισμούς μέσω Διαδικτύου. Μπορούμε από το σπίτι μας:

- να ζητήσουμε κάποιο έγγραφο (το πιστοποιητικό γέννησής μας ή το απολυτήριό μας),
- να καταθέσουμε κάποια αποδεικτικά έγγραφα,
- να πληρώσουμε τους λογαριασμούς μας,
- να υποβάλουμε τη φορολογική μας δήλωση,
- να καταθέσουμε τη φορολογική μας δήλωση ή τη δήλωση του Φ.Π.Α.,
- να έχουμε πρόσβαση σε χρήσιμες πληροφορίες (ώρες λειτουργίας της Δημόσιας Βιβλιοθήκης, τηλέφωνα και προγράμματα σε εξέλιξη του γραφείου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, απαραίτητα δικαιολογητικά για την εγγραφή μας στο Δημοτικό Ωδείο ή στο Κολυμβητήριο).

## Τηλε-Ιατρική

Είναι η δυνατότητα παρακολούθησης, διάγνωσης και παροχής ιατρικών συμβουλών μέσω Διαδικτυου. Με την επίσκεψη μας σε κάποιο μικρό ιατρικό κέντρο της περιοχής, που διαθέτει υπολογιστή με βιντεοκάμερα και άλλες εξειδικευμένες συσκευές εισόδου, μπορούμε να συνδεθούμε με κάποιο μεγάλο νοσοκομείο και σύντομα να έχουμε διάγνωση από εξειδικευμένο προσωπικό. Ταυτόχρονα από το σπίτι μας μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με την πρόληψη ασθενειών και την καθημερινή μας υγιεινή.

## Τηλεργασία

Στην εποχή της ταχύτητας που ζούμε οι αλλαγές είναι αναμενόμενες σε πολλούς τομείς. Έτσι και στον εργασιακό χώρο **παρατηρούνται** όχι μόνο καινούργια επαγγέλματα αλλά και διαφορετικές μορφές εργασίας και σχέσεις μεταξύ εργοδοτών και εργαζομένων. Ο λόγος γίνεται για την τηλεργασία, η οποία έχει κάνει την εμφάνισή της και στην Ελλάδα και, όπως **πιστεύουν** πολλοί, μπορεί όχι μόνο να συμβάλει στη **μείωση** της ανεργίας αλλά και να **αποφέρει** στους εργαζομένους και στους εργοδότες μεγαλύτερα οικονομικά **οφέλη** απ' ό,τι η συμβατική εργασία.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση, η τηλεργασία μπορεί να οριστεί ως η μορφή εργασίας που εκτελείται από ένα άτομο κυρίως ή σε ένα σημαντικό μέρος της, σε τοποθεσίες εκτός του παραδοσιακού εργασιακού χώρου, για έναν εργοδότη ή πελάτη, και η οποία περιλαμβάνει τη χρήση των τηλεπικοινωνιών και προηγμένων τεχνολογιών πληροφόρησης ως ένα ουσιαστικό και κεντρικό χαρακτηριστικό της εργασίας. Οι δύο βασικοί τρόποι τηλεργασίας είναι είτε

κάποιος να είναι υπάλληλος σε έναν εργοδότη είτε ελεύθερος επαγγελματίας. Στην πρώτη περίπτωση, ο εργαζόμενος είναι μόνιμα συνδεδεμένος με το δίκτυο των εργοδοτών, η εργασιακή του ζωή είναι πολύ περισσότερο ελεγχόμενη μέσω της τεχνολογίας και έχει πολύ λιγότερη ευελιξία ως προς τον τρόπο που θα οργανώσει τον εργάσιμο χρόνο του. Στη δεύτερη περίπτωση, ο εργαζόμενος είναι πολύ περισσότερο ελεύθερος να καθορίσει τον ρυθμό εργασίας του εκτελώντας την εργασία του στον προσωπικό του υπολογιστή και συνδεδεμένος μόνο, όταν είναι απαραίτητο, με το δίκτυο της επιχείρησης, το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλά επαγγέλματα.

Η αύξηση των τηλεεργαζομένων στην Ευρώπη αλλά και στην Ελλάδα σιγά σιγά οφείλεται στα οφέλη που υπόσχεται. Όσον αφορά τους εργαζομένους μειώνονται ο χρόνος και οι απαιτούμενες δαπάνες για τη μεταφορά τους προς και από τον χώρο εργασίας. Οι λιγότερες επαγγελματικές ανταλλαγές που συνάπτουν είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα, γιατί έχουν ως αποτέλεσμα να έχουν περισσότερο χρόνο άρα και χρήμα. Και οι εργοδότες ωφελούνται, εφόσον έχει παρατηρηθεί αύξηση της παραγωγικότητας. Από την άλλη πλευρά, όμως, η τηλεεργασία έχει παρουσιάσει και αρνητικές επιδράσεις για τους εργαζομένους στο σπίτι όπως κοινωνική απομόνωση, δυσκολίες προσαρμογής, ειδικά στον οικογενειακό χώρο, όταν υπάρχουν παιδιά, υψηλό αρχικό κόστος εξοπλισμού και κόστος πρόσβασης για τους αυτοαπασχολούμενους στην τηλεεργασία, λιγότερες ευκαιρίες για προαγωγή, απώλεια προνομίων και δικαιωμάτων (π.χ. διακοπές, άδεια λόγω ασθένειας) κ.ά.

Φυσικά η τηλεεργασία δεν είναι για τον καθέναν. Υπάρχουν κάποια σημεία που πρέπει να προσέξουν και οι εργοδότες και οι εργαζόμενοι. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει με τον ίδιο προσεκτικό τρόπο που κάνουν την επιλογή προσωπικού να επιλέξουν ποιες δραστηριότητες θα μπορούσαν να γίνουν μέσω τηλεεργασίας και ποιο προσωπικό έχει τη γνώση, την ικανότητα και τα κίνητρα, όπως επίσης και το κατάλληλο κλίμα στο σπίτι, ώστε να μπορέσει αποτελεσματικά να αποδώσει μακριά από τον χώρο εργασίας. Όσο λάθος είναι να ισχυριστούμε ότι ο εργαζόμενος αποδίδει καλύτερα, όταν εργάζεται υπό επίβλεψη 8π.μ.- 4μ.μ. στον χώρο εργασίας, άλλο τόσο είναι λάθος ο ισχυρισμός ότι η πλήρης μεταφορά της εργασίας στο σπίτι ή σε κάποιο περιφερειακό κέντρο εργασίας θα αυξήσει την παραγωγικότητα. Το βασικό κλειδί της επιτυχίας είναι η προσεκτική επιλογή και το ποσοστό μεταξύ τηλεεργασίας και παραδοσιακού τρόπου εργασίας.

## ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών της πληροφορικής στην εργασία δεν έχει μόνο πλεονεκτήματα. Στη πραγματικότητα εγκυμονεί και αρκετούς κινδύνους:

- Η αυτοματοποίηση πολλών διεργασιών, όπως της αυτόματης διέλευσης από τα δίοδια, **καταργεί αρκετά επαγγέλματα με αποτέλεσμα πολλοί άνθρωποι να μένουν χωρίς δουλειά**. Σε διάφορα επαγγέλματα, όπως του ταμιά ή του εργάτη παραγωγής σε μια βιομηχανία, μειώνεται η ζήτηση ή παρατηρείται αλλαγή στη μορφή τους.
- Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των δικτύων των υπολογιστών, ενώνει τις τοπικές αγορές δημιουργώντας μια διαρκώς μεταβαλλόμενη και πολύ ανταγωνιστική παγκόσμια αγορά. Με το ηλεκτρονικό εμπόριο, για παράδειγμα, ένα πολυκατάστημα μπορεί να πουλάει μέσω Διαδικτύου τα προϊόντα του σε όλο τον κόσμο, 24ώρες το εικοσιτετράωρο και με χαμηλό κόστος. Το φαινόμενο αυτό επηρεάζει το σύστημα απασχόλησης. **Η παγκοσμιοποίηση των αγορών και ο μεγάλος ανταγωνισμός μεταβάλλουν διαρκώς τις ανάγκες των επιχειρήσεων για προσωπικό, με αποτέλεσμα αυτές να απαιτούν κάθε τόσο εργαζομένους με διαφορετικά προσόντα**. Μέχρι σήμερα πολλοί εργαζόμενοι τελείωναν την επαγγελματική τους ζωή παίρνοντας σύνταξη από την ίδια επιχείρηση από την οποία πρωτοξεκίνησαν. Στο μέλλον αρκετοί νέοι εργαζόμενοι θα είναι αναγκασμένοι να αλλάζουν αρκετές φορές επάγγελμα κατά τη διάρκεια της επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας. Οι αλλαγές αυτές θα απαιτούν κάθε φορά νέες δεξιότητες, που ο εργαζόμενος θα πρέπει να αποκτήσει μέσα από εκπαίδευση και συνεχιζόμενη κατάρτιση.
- Παράλληλα πολλές επιχειρήσεις υιοθετούν νέες μορφές εργασιακών σχέσεων, που επηρεάζουν τον τρόπο αμοιβής και προστασίας των δικαιωμάτων του εργαζομένου. Αρκετοί νέοι υποαπασχολούνται σε εργασίες μερικής απασχόλησης με μικρές αμοιβές. Επιπλέον, ένας σημαντικός αριθμός εργαζομένων δεν είναι σταθεροί υπάλληλοι σε μία επιχείρηση, αλλά πληρώνονται ανάλογα με τις υπηρεσίες που κάθε φορά προσφέρουν. Ο χρόνος απασχόλησής τους μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις σε προσωπικό. Οι στρατηγικές αυτές στη διαχείριση του προσωπικού προκαλούν ανασφάλεια στους εργαζομένους, καθώς δε διασφαλίζεται η μόνιμη απασχόλησή τους.
- Η αυτοματοποίηση πολλών διεργασιών, όπως της αυτόματης διέλευσης από τα δίοδια, **καταργεί αρκετά επαγγέλματα με αποτέλεσμα πολλοί άνθρωποι να μένουν χωρίς δουλειά**. Σε διάφορα επαγγέλματα, όπως του ταμιά ή του εργάτη παραγωγής σε μια βιομηχανία, μειώνεται η ζήτηση ή παρατηρείται αλλαγή στη μορφή τους.
- Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας των δικτύων των υπολογιστών, ενώνει τις τοπικές αγορές δημιουργώντας μια διαρκώς μεταβαλλόμενη και πολύ ανταγωνιστική παγκόσμια αγορά. Με το ηλεκτρονικό εμπόριο, για παράδειγμα, ένα πολυκατάστημα μπορεί να πουλάει μέσω Διαδικτύου τα προϊόντα του σε όλο τον κόσμο, 24ώρες το εικοσιτετράωρο και με χαμηλό

κόστος. Το φαινόμενο αυτό επηρεάζει το σύστημα απασχόλησης. Η παγκοσμιοποίηση των αγορών και ο μεγάλος ανταγωνισμός μεταβάλλουν διαρκώς τις ανάγκες των επιχειρήσεων για προσωπικό, με αποτέλεσμα αυτές να απαιτούν κάθε τόσο εργαζομένους με διαφορετικά προσόντα. Μέχρι σήμερα πολλοί εργαζόμενοι τελείωναν την επαγγελματική τους ζωή παίρνοντας σύνταξη από την ίδια επιχείρηση από την οποία πρωτοξεκίνησαν. Στο μέλλον αρκετοί νέοι εργαζόμενοι θα είναι αναγκασμένοι να αλλάζουν αρκετές φορές επάγγελμα κατά τη διάρκεια της επαγγελματικής τους σταδιοδρομίας. Οι αλλαγές αυτές θα απαιτούν κάθε φορά νέες δεξιότητες, που ο εργαζόμενος θα πρέπει να αποκτήσει μέσα από εκπαίδευση και συνεχιζόμενη κατάρτιση.

- Παράλληλα πολλές επιχειρήσεις υιοθετούν νέες μορφές εργασιακών σχέσεων, που επηρεάζουν τον τρόπο αμοιβής και προστασίας των δικαιωμάτων του εργαζομένου. Αρκετοί νέοι υποαπασχολούνται σε εργασίες μερικής απασχόλησης με μικρές αμοιβές. Επιπλέον, ένας σημαντικός αριθμός εργαζομένων δεν είναι σταθεροί υπάλληλοι σε μία επιχείρηση, αλλά πληρώνονται ανάλογα με τις υπηρεσίες που κάθε φορά προσφέρουν. Ο χρόνος απασχόλησής τους μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις σε προσωπικό. Οι στρατηγικές αυτές στη διαχείριση του προσωπικού προκαλούν ανασφάλεια στους εργαζομένους, καθώς δε διασφαλίζεται η μόνιμη απασχόλησή τους.

## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. Φύλο :

Γυναίκα

Άντρας

2. Ηλικία :

18-25

26-35

36-45

46-55

56+

3. Εκπαίδευση :

πρωτοβάθμια

δευτεροβάθμια

τριτοβάθμια

4. Έχετε Η/Υ στο σπίτι;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

5. Αν ναι πόσες ώρες τον χρησιμοποιείτε; (0-3, 3-5, 5-10, 11+)

0-3

3-5

5-10

11+

6. Επάγγελμα :

Ελεύθερος  
Επαγγελματίας

Δημόσιος  
Υπάλληλος

Αγρότης

Άνεργος

Οικιακά

Ιδιωτικός  
υπάλληλος

7. Χρησιμοποιείτε Η/Υ ;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

8. Αν όχι, θα ήσασταν πρόθυμοι να χρησιμοποιήσετε Η/Υ στη δουλειά σας;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Αν όχι, γιατί;

.....

.....

9. Αν ναι, σας είναι εύκολο;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

Αν όχι, γιατί;

.....

.....

10. Επίπεδο γνώσης χειρισμού Η/Υ

καθόλου

μέτριο

καλό

άριστο

(καθόλου/μέτριο/καλό/άριστο)

11. Έχετε παρακολουθήσει σεμινάρια εκμάθησης υπολογιστών;

ΝΑΙ

ΟΧΙ

12. Πως επηρέασε η χρήση του Η/Υ τη δουλεία σας;

Θετικά

Αρνητικά

Αν επηρέασε αρνητικά, γιατί ;

.....

.....

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Σχολικά βιβλία (Πληροφορικής Γυμνασίου)
- Wikipedia
- <https://sites.google.com/site/exelixepologiston/assignments>