

Υπολογιστές και προγραμματισμός: Επισκόπηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1

ΣΤΟΧΟΙ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

- Να μάθετε τις διαφορετικές κατηγορίες υπολογιστών
- Να κατανοήσετε τον ρόλο των εξαρτημάτων ενός υπολογιστή
- Να καταλάβετε τον σκοπό ενός λειτουργικού συστήματος
- Να μάθετε τις διαφορές ανάμεσα στην γλώσσα μηχανής, τη συμβολική γλώσσα και τις γλώσσες υψηλού επιπέδου
- Να καταλάβετε ποιες διαδικασίες απαιτούνται για να τρέξει ένα πρόγραμμα σε C
- Να μάθετε πώς να λύνετε προσεκτικά και μεθοδικά ένα προγραμματιστικό πρόβλημα
- Να κατανοήσετε και να αναγνωρίσετε ζητήματα ηθικής σχετικά με τη χρήση των υπολογιστών και τον προγραμματισμό

Στις ανεπτυγμένες χώρες, η ζωή στον 21ο αιώνα κινείται γύρω από τους υπολογιστές. Από την καφετέρια που ξεκινά μόνη της για να ετοιμάσει τον πρωινό καφέ σου, μέχρι το φούρνο μικροκυμάτων που μαγειρεύει το πρωινό σου, το αυτοκίνητό σου για να πας στη δουλειά σου, ή το ATM που σταματάς για να πάρεις χρήματα, ουσιαστικά κάθε κομμάτι της ζωής σου βασίζεται στους **υπολογιστές**. Αυτά τα μηχανήματα που δέχονται, αποθηκεύουν, επεξεργάζονται και δίνουν πληροφορίες, μπορούν να διαχειριστούν κάθε είδους δεδομένα, όπως αριθμούς, κείμενο, εικόνες, γραφικά και ήχο.

Υπολογιστής μια μηχανή που μπορεί να λαμβάνει, να αποθηκεύει, να μετατρέπει και να εξάγει δεδομένα κάθε είδους

Ο ρόλος των προγραμμάτων του υπολογιστή σε αυτή τη τεχνολογία είναι βασικός: χωρίς να έχει αυτή τη λίστα οδηγιών για να ακολουθήσει, ο υπολογιστής είναι κυριολεκτικά άχρηστος. Οι γλώσσες προγραμματισμού μας επιτρέπουν τη συγγραφή αυτών των προγραμμάτων και επομένως και την επικοινωνία με τους υπολογιστές.

Πρόκειται να ξεκινήσεις τη μελέτη της επιστήμης των υπολογιστών χρησιμοποιώντας μία από τις πιο ευέλικτες γλώσσες προγραμματισμού που υπάρχει μέχρι τώρα: τη γλώσσα C. Αυτό το κεφάλαιο είναι μια εισαγωγή στους υπολογιστές, στα συστατικά τους μέρη και στις βασικές κατηγορίες γλωσσών προγραμματισμού. Πραγματεύεται το πώς τα προγράμματα σε C επεξεργάζονται από τον υπολογιστή. Περιγράφει επίσης τη συστηματική προσέγγιση για την επίλυση προγραμματιστικών προβλημάτων που ονομάζεται μέθοδος ανάπτυξης λογισμικού και δείχνει πώς εφαρμόζεται.

1.1 Οι Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές του Τότε και του Σήμερα

Στην καθημερινή μας ζωή ερχόμαστε συχνά σε επαφή με κάποιον υπολογιστή, κάποιιο χρησιμοποιώντας τον για να φτιάξουν παρουσιάσεις και άλλα έγγραφα, για να οργανώσουν δεδομένα σε υπολογιστικά φύλλα εργασίας, ενώ κάποιιο άλλοι έχουν μάθει προγραμματισμό ακόμη και στο λύκειο. Αλλά αυτό δε συνέβαινε πάντοτε. Όχι και τόσο παλιά, ο περισσότερος κόσμος θεωρούσε ότι οι υπολογιστές ήταν μυστηριώδεις συσκευές τα μυστικά των οποίων τα γνώριζαν μόνο ορισμένοι γκουρού των υπολογιστών.

Ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής δημιουργήθηκε στα τέλη του 1930 από τον Δρα John Atanasoff και τον Clifford Berry στο πανεπιστήμιο της Iowa στις ΗΠΑ. Ο πρώτος, σχεδίασε τον υπολογιστή του για να βοηθήσει τους πτυχιούχους φοιτητές του στους μαθηματικούς υπολογισμούς τους πάνω στη πυρηνική φυσική.

Ο πρώτος μεγάλης-κλίμακας, γενικού σκοπού ηλεκτρονικός ψηφιακός υπολογιστής, ο επονομαζόμενος ENIAC, ολοκληρώθηκε το 1946 στο πανεπιστήμιο της Pennsylvania με χρηματοδότηση από τον αμερικανικό στρατό. Με βάρος 30 τόνων και έκταση σε ένα χώρο 10 επί 18 μέτρα, ο ENIAC χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό πιθανών βαλλιστικής, για την πρόγνωση καιρού και για υπολογισμούς σχετικούς με θέματα ατομικής ενέργειας.

Οι πρώτοι αυτοί υπολογιστές χρησιμοποιούσαν ως βασικό ηλεκτρονικό εξοπλισμό ηλεκτρικές λυχνίες κενού. Η τεχνολογική πρόοδος στον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων οδήγησε σε νέες γενιές υπολογιστών που ήταν σημαντικά μικρότεροι, πιο γρήγοροι και λιγότερο ακριβοί από τους προηγούμενους.

Τσιπ υπολογιστή (τσιπ επεξεργαστή) ένα τσιπ πυριτίου που περιέχει το κύκλωμα του επεξεργαστή ενός υπολογιστή

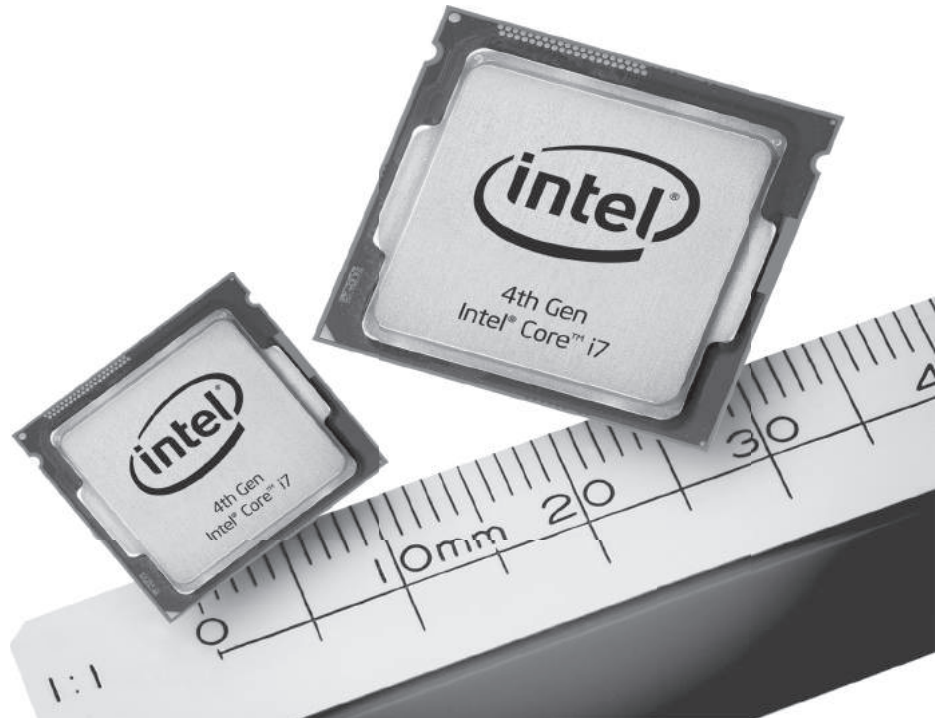
Η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας επιτρέπει την συσκευασία ολόκληρου του κυκλώματος του επεξεργαστή ενός υπολογιστή σε μια μόνο συσκευή που ονομάζεται ολοκληρωμένο **κύκλωμα επεξεργαστή ή υπολογιστή** (Εικόνα 1.1),

το οποίο είναι σε μέγεθος μικρότερο από το ένα-τέταρτο ενός τυπικού γραμματοσήμου. Η διαθεσιμότητα και το μικρό τους μέγεθος επιτρέπει σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα να εγκατασταθεί σε ρολόγια, κινητά τηλέφωνα, συστήματα GPS, κάμερες, οικιακές συσκευές, οχήματα και φυσικά σε υπολογιστές.

Σήμερα, κοινό στοιχείο σε επιχειρήσεις και σπίτια είναι ένας υπολογιστής γραφείου που κοστίζει λιγότερο από 500€ (Εικόνα 1.2α) και έχει την ίδια υπολογιστική ισχύ όσο ένας υπολογιστής πριν από 40 χρόνια που κόστιζε μια περιουσία και έπιασε χώρο όσο ένα δωμάτιο. Ακόμη μικρότεροι υπολογιστές χωρούν και σε τσάντες ή χαρτοφύλακες (Εικόνα 1.2β,γ) και έχουν μέγεθος παλάμης (Εικόνα 1.2δ).

Οι σύγχρονοι υπολογιστές ταξινομούνται σύμφωνα με το μέγεθος και τις επιδόσεις τους. Οι προσωπικοί υπολογιστές, που φαίνονται στην Εικόνα 1.2, προορίζονται για προσωπική χρήση. Μεγάλα συστήματα επεξεργασίας

ΕΙΚΟΝΑ 1.1 Το τσιπ επεξεργαστή της Intel® Core™ i7 περιέχει το πλήρες κύκλωμα της μονάδας κεντρικού επεξεργαστή σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα μικρού μεγέθους και χαμηλής κατανάλωσης, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιείται σε κατάλληλες συσκευές ασύρματου ίντερνετ. (Φωτογραφικό αρχείο του γραφείου τύπου της Intel)



συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο όπως τα ATM και άλλα τραπεζικά δίκτυα, όπως και εταιρικά συστήματα κρατήσεων για ξενοδοχεία, αεροπορικές εταιρείες και εταιρείες ενοικίασης αυτοκινήτων χρησιμοποιούν πανίσχυρους και αξιόπιστους υπολογιστές που ονομάζονται κεντρικοί υπολογιστές (mainframes). Οι πολύ μεγάλης χωρητικότητας και ταχύτητας υπολογιστές είναι οι υπερυπολογιστές και χρησιμοποιούνται από ερευνητικά εργαστήρια για εφαρμογές με πολύπλοκους υπολογισμούς όπως η πρόβλεψη του καιρού.

Τα στοιχεία ενός υπολογιστικού συστήματος κατατάσσονται σε δύο κύριες κατηγορίες: το υλικό και το λογισμικό. **Υλικό** είναι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των απαιτούμενων υπολογισμών και περιλαμβάνει τη κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ), την οθόνη, το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, τον εκτυπωτή και τα ηχεία {κ.α.}. Το **λογισμικό** αποτελείται από τα **προγράμματα** που μας επιτρέπουν να λύνουμε προβλήματα με τη χρήση υπολογιστή, δίνοντάς του να εκτελέσει κάποιες λίστες από κατάλληλες οδηγίες.

Με την πάροδο του χρόνου, έχουν συμβεί πολλές αλλαγές στον προγραμματισμό υπολογιστών. Αρχικά, η εργασία ήταν πολύ δύσκολη και απαιτούσε από τους προγραμματιστές να γράφουν τα προγράμματά τους με ατελείωτες σειρές **δυναδικών ψηφίων** (ακολουθίες από 0 και 1). Οι γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου όπως η C, κάνουν τον προγραμματισμό πολύ ευκολότερο.

υλικό τα τμήματα του υπολογιστή

λογισμικό το σύνολο των προγραμμάτων σε έναν υπολογιστή

πρόγραμμα μια λίστα οδηγιών που επιτρέπουν στον υπολογιστή την εκτέλεση μιας εργασίας

δυναδικός αριθμός αριθμός που αποτελείται από τα ψηφία 0 και 1

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ 1.1

Κατανόησης

1. ένα πρόγραμμα είναι κομμάτι υλικού ή λογισμικού;
2. σε τι είδους εφαρμογές χρησιμοποιούνται οι κεντρικοί υπολογιστές;

1.2 Το Υλικό του Υπολογιστή

Αν και υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις στο κόστος, στο μέγεθος και στις δυνατότητες, οι σύγχρονοι υπολογιστές μοιάζουν μεταξύ τους με πολλούς τρόπους. Ουσιαστικά, οι περισσότεροι περιέχουν τα ακόλουθα εξαρτήματα:

ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΙΝ ΤΙΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ

ΕΙΚΟΝΑ 1.2 (α) Υπολογιστής γραφείου, iMac (© Hugh Threlfall/Alamy). (β) Φορητός υπολογιστής Hewlett Packard. (© Hewlett-Packard Company). (γ) iPad. (© D. Hurst/Alamy). (δ) Κινητό Android, LG Thrill 4G. (© Handout/MCT/Newscom).



α



β



γ



δ

- Κύρια μνήμη
- Δευτερεύουσα μνήμη, που περιλαμβάνει συσκευές αποθήκευσης όπως σκληρούς δίσκους, CD, DVD και αφαιρούμενους δίσκους
- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας
- Συσκευές εισόδου, όπως πληκτρολόγια, ποντίκια, χειριστήρια αφής, σαρωτές, joysticks και μικρόφωνα
- Συσκευές εξόδου, όπως οθόνες, εκτυπωτές και ηχεία

Στην Εικόνα 1.3 φαίνεται ο τρόπος που αυτά τα συστατικά αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους σε έναν υπολογιστή, με τα βέλη να δείχνουν τη κατεύθυνση ροής της πληροφορίας. Το πρόγραμμα θα πρέπει πρώτα να μεταφερθεί από την δευτερεύουσα μνήμη στην κύρια πριν μπορέσει να εκτελεστεί. Συνήθως το άτομο που χρησιμοποιεί ένα πρόγραμμα (ο χρήστης του προγράμματος) θα πρέπει να το τροφοδοτήσει με τα δεδομένα που αυτό θα επεξεργαστεί. Αυτά τα δεδομένα εισάγονται μέσω των συσκευών εισόδου και αποθηκεύονται στην κύρια μνήμη του υπολογιστή, όπου η κεντρική μονάδα επεξεργασίας θα μπορέσει να τα χειριστεί. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα που προκύπτουν αποθηκεύονται πάλι πίσω στη κύρια μνήμη. Τέλος, η πληροφορία που βρίσκεται στη κύρια μνήμη μπορεί να εμφανιστεί σε κάποια συσκευή εξόδου. Στη συνέχεια αυτής της ενότητας περιγράφουμε αυτά τα στοιχεία πιο αναλυτικά.

Μνήμη

Η μνήμη είναι ένα βασικό συστατικό κάθε υπολογιστή. Ας δούμε λοιπόν από τι αποτελείται και πώς λειτουργεί με αυτήν ο υπολογιστής.

Η Ανατομία της Μνήμης Φαντάσου τη μνήμη ενός υπολογιστή ως μια διατεταγμένη ακολουθία αποθηκευτικών χώρων που ονομάζονται **κελιά μνήμης** (Εικόνα 1.4). Για την αποθήκευση και προσπέλαση της πληροφορίας, ο υπολογιστής θα πρέπει να έχει κάποιον τρόπο να αναγνωρίζει κάθε ξεχωριστό κελί μνήμης. Για αυτό το λόγο, κάθε κελί μνήμης έχει μια μοναδική **διεύθυνση** που προσδιορίζει τη σχετική του θέση στη μνήμη. Στην Εικόνα 1.4 φαίνεται η μνήμη υπολογιστή που αποτελείται από 1000 κελιά μνήμης με διευθύνσεις από το 0 μέχρι το 999. Οι περισσότεροι ωστόσο υπολογιστές έχουν εκατομμύρια ξεχωριστά κελιά μνήμης, όπου κάθε ένα έχει τη δική του διεύθυνση.

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε ένα κελί μνήμης είναι τα **περιεχόμενά** του. Κάθε κελί μνήμης περιέχει πάντα περιεχόμενα, παρότι μπορεί να μην γνωρίζουμε ποια είναι αυτά. Στην Εικόνα 1.4, τα περιεχόμενα του κελιού μνήμης 3 είναι ο αριθμός 26 ενώ στη θέση 4 το γράμμα Η.

Αν και δε φαίνεται στην Εικόνα 1.4, ένα κελί μνήμης μπορεί να περιέχει μια προγραμματιστική οδηγία. Η ικανότητα αποθήκευσης προγραμμάτων αλλά και δεδομένων ονομάζεται **αρχή αποθηκευμένου προγράμματος**: Οι οδηγίες ενός προγράμματος θα πρέπει να αποθηκεύονται στην κύρια μνήμη πριν εκτελεστούν. Μπορούμε να αλλάξουμε τη λειτουργία του υπολογιστή αποθηκεύοντας διαφορετικά προγράμματα στη μνήμη.

Byte και Bit Ένα κελί μνήμης είναι στην πραγματικότητα μια ομάδα από μικρότερα στοιχεία που ονομάζονται byte. Το **byte** είναι η ποσότητα αποθηκευτικού χώρου που απαιτείται για να αποθηκευτεί ένας μοναδικός χαρακτήρας, όπως το γράμμα Η στο κελί μνήμης στην Εικόνα 1.4. Ο αριθμός των byte που μπορεί να περιέχει ένα κελί μνήμης διαφέρει από υπολογιστή σε υπολογιστή. Ένα byte αποτελείται από ακόμη μικρότερες μονάδες πληροφορίας που ονομά-

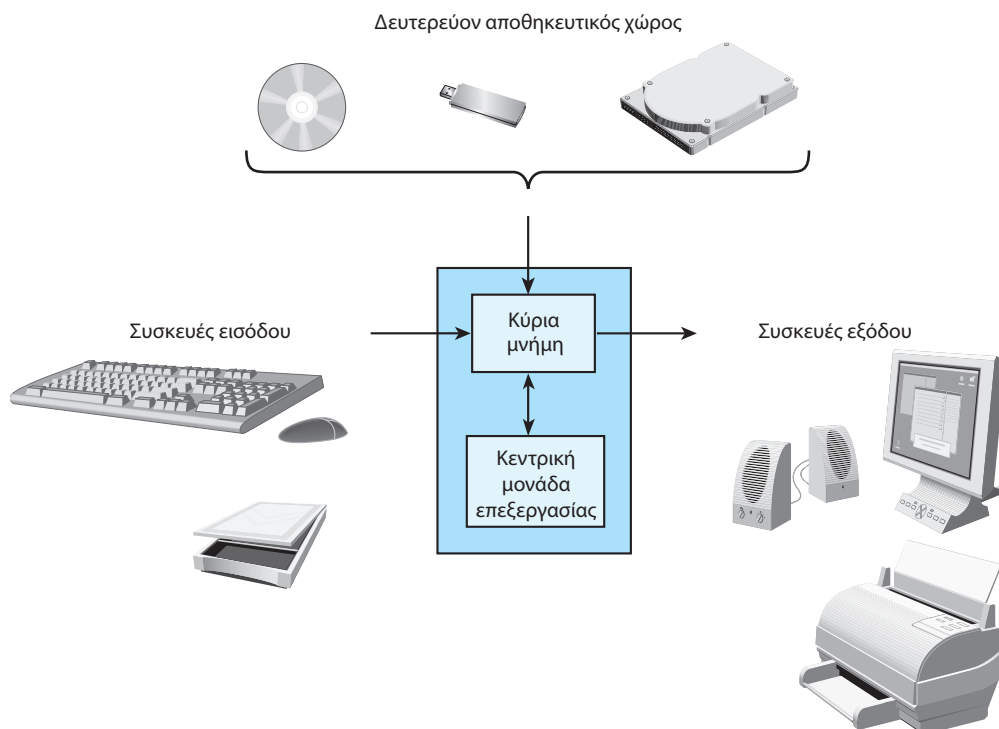
κελί μνήμης μια ξεχωριστή τοποθεσία αποθήκευσης στη μνήμη

διεύθυνση κελιού μνήμης η σχετική θέση ενός κελιού μνήμης στην κύρια μνήμη του υπολογιστή

η αρχή του αποθηκευμένου προγράμματος η ικανότητα του υπολογιστή να αποθηκεύει τις οδηγίες ενός προγράμματος στην κύρια μνήμη ώστε να τις εκτελεί

byte η ποσότητα μνήμης που απαιτείται για την αποθήκευση ενός μοναδικού χαρακτήρα

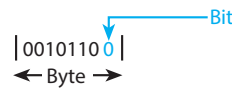
ΕΙΚΟΝΑ 1.3 Συστατικά ενός Υπολογιστή



ΕΙΚΟΝΑ 1.4 1000 Κελιά στην Κύρια Μνήμη

Μνήμη	Περιεχόμενα
Διεύθυνση	
0	-27.2
1	354
2	0.005
3	-26
4	H
⋮	⋮
⋮	⋮
998	X
999	75.62

ΕΙΚΟΝΑ 1.5 Σχέση Ανάμεσα στο Bit και στο Byte



bit ένα δυαδικό ψηφίο· το 1 ή το 0

λέξη δυαδικό αναφέρεται στο σύστημα αρίθμησης με δύο μόνο αριθμούς, το 0 και το 1, και έτσι ένα bit μπορεί να είναι είτε 0 είτε 1. Γενικά, ένα byte περιέχει 8 bit.

ζονται bit (Εικόνα 1.5). Ο όρος **bit**, που προκύπτει από τις λέξεις **binary digit** (δυαδικό ψηφίο), είναι η στοιχειώδης μονάδα επεξεργασίας του υπολογιστή. Η λέξη δυαδικό αναφέρεται στο σύστημα αρίθμησης με δύο μόνο αριθμούς, το 0 και το 1, και έτσι ένα bit μπορεί να είναι είτε 0 είτε 1. Γενικά, ένα byte περιέχει 8 bit.

αποθήκευση δεδομένων θέτοντας μεμονωμένα bit ενός κελιού μνήμης σε 0 ή 1, καταστρέφοντας το προηγούμενο περιεχόμενό του

ανάκτηση δεδομένων αντιγραφή του περιεχομένου ενός συγκεκριμένου κελιού μνήμης σε άλλο αποθηκευτικό χώρο

Αποθήκευση και Ανάκτηση Πληροφορίας από τη Μνήμη Κάθε τιμή στη μνήμη αναπαρίσταται με μια συγκεκριμένη ακολουθία από 0 και 1. Ο υπολογιστής μπορεί είτε να αποθηκεύει είτε να ανακτά μια τιμή. Για την **αποθήκευση** μιας τιμής, ο υπολογιστής θέτει κάθε bit ενός επιλεγμένου κελιού μνήμης σε 0 ή 1, καταστρέφοντας έτσι το προηγούμενο περιεχόμενό του. Για την **ανάκτηση** μιας τιμής από μια θέση μνήμης, ο υπολογιστής αντιγράφει την ακολουθία από 0 και 1 που βρίσκονται αποθηκευμένα σε αυτή τη θέση σε άλλον αποθηκευτικό χώρο για να γίνει η επεξεργασία τους· η λειτουργία της αντιγραφής δεν κατα-

στρέφει το περιεχόμενο του κελιού μνήμης από όπου ανακτάται αυτή η τιμή. Αυτή η διαδικασία είναι η ίδια, ανεξάρτητα από το είδος της πληροφορίας—χαρακτήρας, αριθμός ή οδηγία προγράμματος—που αποθηκεύεται ή ανακτάται.

μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) το μέρος της κύριας μνήμης όπου αποθηκεύονται προσωρινά τα προγράμματα, τα δεδομένα και τα αποτελέσματα

μνήμη μόνο ανάγνωσης (ROM) το τμήμα της κύριας μνήμης που αποθηκεύει μόνιμα προγράμματα ή πληροφορίες

μη διατηρήσιμη (πτητική) μνήμη η μνήμη της οποίας τα περιεχόμενα χάνονται όταν σβήνει ο υπολογιστής

Κύρια Μνήμη Η κύρια μνήμη αποθηκεύει προγράμματα, δεδομένα και αποτελέσματα. Οι περισσότεροι υπολογιστές έχουν δύο είδη μνήμης: **μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM)** που διαθέτει προσωρινό χώρο αποθήκευσης για προγράμματα και δεδομένα και μνήμη μόνο ανάγνωσης (ROM), που αποθηκεύει μόνιμα προγράμματα και δεδομένα. Η RAM αποθηκεύει προσωρινά τα προγράμματα ενώ αυτά εκτελούνται από τον υπολογιστή. Αποθηκεύει, προσωρινά επίσης, δεδομένα όπως αριθμούς, ονόματα ή και εικόνες, ενώ κάποιο πρόγραμμα τα επεξεργάζεται. Η RAM είναι προσωρινή μνήμη, που σημαίνει ότι τα περιεχόμενά της χάνονται όταν σβήνει ο υπολογιστής.

Η ROM από την άλλη αποθηκεύει πληροφορίες μόνιμα μέσα στον υπολογιστή. Ο υπολογιστής μπορεί να ανακτά (διαβάζει) αλλά δεν μπορεί να αποθηκεύει (γράφει) πληροφορίες στη μνήμη ROM· εξ ου και το όνομά της. Επειδή η ROM δεν

είναι προσωρινή τα δεδομένα που βρίσκονται εκεί δεν χάνονται όταν κλείνει ο υπολογιστής. Οδηγίες εκκίνησης και άλλες ζωτικής σημασίας οδηγίες εγγράφονται στο ολοκληρωμένο κύκλωμα της ROM κατά την παραγωγή της. Όταν εδώ αναφέρουμε την κύρια μνήμη εννοούμε τη μνήμη RAM γιατί σε αυτό το τμήμα κύριας μνήμης έχει συνήθως πρόσβαση ένας προγραμματιστής.

ΕΙΚΟΝΑ 1.6 Μέσα Δευτερεύουσας Αποθήκευσης



DVD

Αφαιρούμενοι
δίσκοι [φλασάκι]Σκληρός
δίσκος

Συσκευές Δευτερεύουσας Μνήμης Τα συστήματα υπολογιστών παρέχουν αποθηκευτικό χώρο εκτός από την κύρια μνήμη για δύο λόγους. Πρώτον, οι υπολογιστές χρειάζονται χώρο για μόνιμη ή προσωρινή αποθήκευση, ώστε αυτή η πληροφορία να μπορεί να διατηρηθεί σε περίπτωση απώλειας ρεύματος ή απλά όταν σβήνει ο υπολογιστής. Δεύτερον, συνήθως ένα υπολογιστικό σύστημα αποθηκεύει πολύ περισσότερες πληροφορίες από όσες χωράει η κύρια μνήμη.

Η Εικόνα 1.6 δείχνει μερικές από τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες συσκευές και μέσα **δευτερεύουσας αποθήκευσης**. Οι περισσότεροι προσωπικοί υπολογιστές χρησιμοποιούν ως συσκευές δευτερεύουσας αποθήκευσης δύο κυρίως τύπους οδηγών δίσκων—σκληρούς δίσκους και οπτικά μέσα. Οι **σκληροί δίσκοι** προσαρτώνται στους οδηγούς τους και περιέχουν μαγνητικό υλικό. Κάθε bit δεδομένων είναι ένα μαγνητισμένο σημείο στον δίσκο και τα σημεία αυτά κατατάσσονται σε ομόκεντρους κύκλους που ονομάζονται τομείς. Η κεφαλή ανάγνωσης/εγγραφής του οδηγού δίσκου επιτρέπει την πρόσβαση στα δεδομένα, καθώς κινείται στον σωστό τομέα του περιστρεφόμενου δίσκου, ανιχνεύοντας κατά την κίνηση τα μαγνητισμένα σημεία. Οι σκληροί δίσκοι ενός προσωπικού υπολογιστή συνήθως περιέχουν εκατοντάδες gigabyte (GB) δεδομένων, ενώ οι συστοιχίες σκληρών δίσκων που αποθηκεύουν δεδομένα από ολόκληρα δίκτυα μπορεί να παρέχουν αποθηκευτικό χώρο μερικών terabyte (TB) (βλ. Πίνακας 1.1).

Αρκετοί από τους σύγχρονους υπολογιστές έχουν **οπτικούς δίσκους** για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων σε CD ή DVD. Το CD είναι ένας ασημί πλαστικός δίσκος όπου ένα λέιζερ γράφει τα δεδομένα ως μια ακολουθία από μικροσκοπικές οπές σε έναν ελικοειδές τομέα στη μια πλευρά του. Ένα CD χωράει 680MB δεδομένων. Το DVD χρησιμοποιεί μικρότερες οπές συμπυκνωμένες σε πιο στενό σπείρωμα. Μερικά είδη δίσκων Blu-ray (υψηλής πυκνότητας οπτικοί δίσκοι όπου η ανάγνωση γίνεται με μπλε-ιώδες λέιζερ) μπορούν να έχουν πολλαπλά επίπεδα δεδομένων—με συνολική χωρητικότητα 200GB, αρκετή για να χωρέσουν πολλές ώρες βίντεο υψηλής ποιότητας με πολυκάναλο ήχο.

Οι **Μνήμες USB**, όπως αυτή που απεικονίζεται στην Εικόνα 1.6, χρησιμοποιούν ένα είδος μνήμης πακεταρισμένης σε μικρές πλαστικές θήκες (μέγεθος: δεν ισχύει) που μπορούν να τοποθετηθούν σε κάποια θύρα USB (Universal Serial Bus). Σε αντίθεση με τους σκληρούς δίσκους και τα οπτικά μέσα που πρέπει να περιστρέφουν τους δίσκους τους για να υπάρχει πρόσβαση στα δεδομένα, μια τέτοια μνήμη δεν έχει κινητά μέρη και η μεταφορά δεδομένων γίνεται μόνο με τη βοήθεια ηλεκτρονικών σημάτων. Σε αυτού του τύπου τις μνήμες τα bit αναπαρίστανται ως ηλεκτρόνια που παγιδεύονται σε μικροσκοπικούς θαλάμους από διοξείδιο του πυριτίου. Ένα τυπικό φλασάκι USB έχει χωρητικότητα αρκετών GB δεδομένων που συνεχώς αυξάνεται.

δευτερεύουσα μνήμη μονάδες όπως δίσκοι και αφαιρούμενα μέσα που διατηρούν τα δεδομένα τους ακόμη και όταν δεν τροφοδοτούνται με ρεύμα

δίσκος κυκλικές επιφάνειες από μέταλλο ή πλαστικό όπου τα δεδομένα αναπαρίστανται από μαγνητισμένα σημεία τακτοποιημένα (οργανωμένα) σε τμήματα

οπτικός οδηγός συσκευή που χρησιμοποιεί λέιζερ για την πρόσβαση σε δεδομένα ή την αποθήκευσή τους σε δίσκους CD, DVD ή Blu-ray

φλασάκι [μνήμη USB] συσκευή θύρας USB που αποθηκεύει bit δεδομένων με τη μορφή παγιδευμένων ηλεκτρονίων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 Όροι Ποσοτικοποίησης της Αποθηκευτικού Χωρητικότητας

Όρος	Συντομογραφία	Ισοδύναμο με	Σύγκριση με Δυνάμεις του 10
Byte	B	8 bits	
Kilobyte	KB	1,024 (2^{10}) bytes	$> 10^3$
Megabyte	MB	1,048,576 (2^{20}) bytes	$> 10^6$
Gigabyte	GB	1,073,741,824 (2^{30}) bytes	$> 10^9$
Terabyte	TB	1,099,511,627,776 (2^{40}) bytes	$> 10^{12}$
Petabyte	PB	1,125,899,906,842,624 (2^{50}) bytes	$> 10^{15}$

αρχείο ονομαστική συλλογή αποθηκευμένων δεδομένων σε δίσκο

κατάλογος μια λίστα με τα ονόματα των αρχείων που είναι αποθηκευμένα σε ένα δίσκο

υποκατάλογος μια λίστα με ονόματα αρχείων σχετικών με ένα συγκεκριμένο θέμα

Η πληροφορία που βρίσκεται αποθηκευμένη σε ένα δίσκο οργανώνεται σε ξεχωριστές συλλογές που ονομάζονται **αρχεία**. Ένα αρχείο μπορεί να περιέχει για παράδειγμα ένα πρόγραμμα σε C. Ένα άλλο αρχείο μπορεί να περιέχει τα δεδομένα που θα επεξεργαστεί αυτό το πρόγραμμα, το λεγόμενο *αρχείο δεδομένων*. Ένα τρίτο αρχείο μπορεί να περιέχει τα αποτελέσματα που παράγει ένα πρόγραμμα, το λεγόμενο *αρχείο εξόδου*. Όλα τα αρχεία σε ένα δίσκο βρίσκονται σε κάποιον **φάκελο** ή **κατάλογο**. Ένας κατάλογος μπορεί να περιέχει και άλλους **υποκαταλόγους** σε πολλά επίπεδα, όπου κάθε ένας τους περιέχει αρχεία σχετικά με κάποιο θέμα. Για παράδειγμα, θα μπορούσατε να έχετε ξεχωριστούς υποκαταλόγους αρχείων με τις εργασίες και τα προγράμματα για κάθε μάθημα που παρακολουθείτε αυτό το εξάμηνο. Οι λεπτομέρειες του τρόπου ονομασίας και ομαδοποίησης των αρχείων ποικίλουν ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο κάθε φορά σύστημα υπολογιστή. Ακολουθούμε πάντα τον τρόπο που υποστηρίζει το σύστημά μας.

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας

κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ) συντονίζει όλες τις λειτουργίες του υπολογιστή και πραγματοποιεί τις αριθμητικές και λογικές πράξεις στα δεδομένα

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (ΚΜΕ) ή επεξεργαστής έχει διπλό ρόλο: συντονίζει όλες τις λειτουργίες του υπολογιστή και πραγματοποιεί αριθμητικές και λογικές πράξεις στα δεδομένα. Ο επεξεργαστής ακολουθεί τις οδηγίες που περιέχει ένα πρόγραμμα και καθορίζει ποιες λειτουργίες θα γίνουν και με ποια σειρά. Στη συνέχεια μεταδίδει σήματα ελέγχου συντονισμού στα υπόλοιπα τμήματα

του υπολογιστή. Για παράδειγμα, αν μια οδηγία απαιτεί τη σάρωση δεδομένων, ο επεξεργαστής στέλνει τα απαραίτητα σήματα ελέγχου στις συσκευές εισόδου.

ανάκτηση οδηγιών η ανάκτηση μιας οδηγίας από την κεντρική μνήμη

Για να επεξεργαστεί ένα πρόγραμμα που βρίσκεται στην κύρια μνήμη, ο επεξεργαστής ανακτά κάθε οδηγία με τη σειρά (κάτι που ονομάζεται **ανάκτηση οδηγιών**), μεταφράζει την οδηγία ώστε να καθορίσει τι πρέπει να γίνει και στη συνέχεια ανακτά όσα δεδομένα χρειάζεται για να την εκτελέσει. Στη συνέχεια, ο

επεξεργαστής εκτελεί τις ενέργειες που απαιτούνται ή επεξεργάζεται τα δεδομένα που διάβασε. Η ΚΜΕ αποθηκεύει τα αποτελέσματα στην κύρια μνήμη.

Η ΚΜΕ μπορεί να εκτελέσει τις γνωστές αριθμητικές πράξεις: πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση. Επίσης, μπορεί να συγκρίνει τα περιεχόμενα δύο κελιών μνήμης (για παράδειγμα, Ποια είναι η μεγαλύτερη τιμή; Είναι οι τιμές ίσες;) και να πάρει αποφάσεις με βάση τα αποτελέσματα της σύγκρισης.

Το κύκλωμα ενός σύγχρονου επεξεργαστή βρίσκεται μέσα σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ή τσιπ, με την κατασκευή εκατομμυρίων μικροσκοπικών κυκλωμάτων σε ένα λεπτό φύλλο πυριτίου. Η τρέχουσα οδηγία και τα δεδομένα του επεξεργαστή είναι αποθηκευμένα προσωρινά μέσα στην ΚΜΕ σε υψηλής ταχύτητας ειδικές θέσεις μνήμης που ονομάζονται **καταχωρητές**.

καταχωρητής στοιχείο μνήμης υψηλής ταχύτητας μέσα στην ΚΜΕ

πολυεπεξεργαστής υπολογιστής με περισσότερες από μια ΚΜΕ

Υπάρχουν υπολογιστές **πολυεπεξεργασίας** που διαθέτουν πολλαπλές ΚΜΕ ή πολυπύρηνους επεξεργαστές (ένα μόνο τσιπ που περιέχει πολλαπλές ΚΜΕ). Αυτοί οι υπολογιστές έχουν υψηλότερες ταχύτητες γιατί μπορούν να επεξεργαστούν ταυτόχρονα διαφορετικά σύνολα οδηγιών.

Συσκευές Εισόδου/Εξόδου

Χρησιμοποιούμε *συσκευές εισόδου/εξόδου* για την επικοινωνία με τον υπολογιστή. Ειδικότερα, μας επιτρέπουν να εισάγουμε δεδομένα για επεξεργασία και να παρακολουθούμε τα αποτελέσματά τους.

Θα χρησιμοποιείτε ένα *πληκτρολόγιο* ως συσκευή εισόδου και ένα *μόνιτορ (οθόνη)* ως συσκευή εξόδου. Όταν πατάτε ένα πλήκτρο (αριθμό ή γράμμα) στο πληκτρολόγιο, αυτός ο χαρακτήρας αποστέλλεται στην κύρια μνήμη και εμφανίζεται επίσης και στην οθόνη στη θέση του **δρομέα**, ενός κινούμενου σημείου με τη μορφή τετραγώνου ή κάθετης γραμμής που αναβοσβήνει. Το πληκτρολόγιο ενός υπολογιστή έχει πλήκτρα για γράμματα, αριθμούς και για σημεία στίξης καθώς και μερικά επιπλέον πλήκτρα για την εκτέλεση ειδικών λειτουργιών. Τα δώδεκα **λειτουργικά πλήκτρα** κατά μήκος της πάνω γραμμής του πληκτρολογίου έχουν ετικέτες από F1 μέχρι F12. Η

δρομέας ένα κινούμενο σημείο που εμφανίζεται στην οθόνη

λειτουργικά πλήκτρα ειδικά πλήκτρα στο πληκτρολόγιο που χρησιμοποιούνται για την επιλογή συγκεκριμένης λειτουργίας

ενέργεια που εκτελείται όταν πατάτε ένα τέτοιο πλήκτρο εξαρτάται από το πρόγραμμα που εκτελείται εκείνη τη στιγμή· έτσι, πατώντας το F1 σε ένα πρόγραμμα συνήθως δεν θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα εάν πατήσετε το ίδιο πλήκτρο σε κάποιο άλλο πρόγραμμα. Άλλα ειδικά πλήκτρα σας επιτρέπουν να διαγράψετε χαρακτήρες, να μετακινήτε το δρομέα και να εισάγετε μια νέα γραμμή από δεδομένα που έχετε πληκτρολογήσει.

Άλλες κοινές συσκευές εισόδου σας δίνουν τη δυνατότητα κατάδειξης και σας επιτρέπουν να επιλέξετε μια λειτουργία. Μετακινώντας το **ποντίκι** πάνω στην επιφάνεια εργασίας ή σέρνοντας το δάκτυλό σας πάνω στην **επιφάνεια αφής**, μετακινείτε τον **δρομέα** (συνήθως είναι ένα μικρό βέλος, κάθετη γραμμή ή μικρό τετράγωνο) που εμφανίζεται στην οθόνη. Επιλέγετε μια λειτουργία μετακινώντας το δρομέα πάνω σε μια λέξη ή ένα **εικονίδιο** που αντιπροσωπεύει τη λειτουργία που θέλετε να εκτελεστεί και κατόπιν πατάτε ένα πλήκτρο.

Η οθόνη εμφανίζει μια προσωρινή εικόνα της πληροφορίας. Εάν θέλετε μια **εκτυπώσιμη μορφή** κάποιας πληροφορίας θα πρέπει να στείλετε αυτή τη πληροφορία σε μια συσκευή εξόδου όπως ο **εκτυπωτής**.

ποντίκι, επιφάνεια αφής συσκευές εισόδου και μετακίνησης ενός δρομέα στην οθόνη του υπολογιστή για την επιλογή μιας λειτουργίας

εικονίδιο μια εικόνα που αναπαριστά μια λειτουργία του υπολογιστή

εκτύπωση η εκτυπωμένη μορφή της πληροφορίας

Δίκτυα Υπολογιστών

Αυτή η ευκολία πρόσβασης σε πληροφορίες σε παγκόσμια κλίμακα οφείλεται στο γεγονός ότι οι υπολογιστές [και όχι μόνο] συνδέονται μεταξύ τους σε δίκτυα και μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους. Σε ένα **τοπικό δίκτυο (LAN)**, υπολογιστές και άλλες συσκευές σε ένα κτίριο, συνδέονται με καλώδια ή με ασύρματα δίκτυα, κάτι που τους επιτρέπει τον διαμοιρασμό πληροφοριών και πόρων όπως εκτυπωτές, σαρωτές και συσκευές δευτερεύουσας αποθήκευσης (Εικόνα 1.7).

Ο υπολογιστής που ελέγχει την πρόσβαση σε μια συσκευή αποθήκευσης όπως ένας μεγάλος χωρητικότητας σκληρός δίσκος, ονομάζεται **διακομιστής αρχείων**.

Τα τοπικά δίκτυα μπορούν να συνδέονται σε άλλα δίκτυα χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνολογία με τα τηλεφωνικά δίκτυα. Οι επικοινωνίες σε μεγαλύτερες αποστάσεις χρησιμοποιούν τηλεφωνικές γραμμές, οπτικές ίνες ή ασύρματη τεχνολογία, ενώ σε πιο μακρινές αποστάσεις χρησιμοποιούν είτε τις τηλεφωνικές γραμμές είτε σήματα μικροκυμάτων που μπορεί να μεταδίδονται μέσω δορυφόρων (Εικόνα 1.8).

Το δίκτυο που συνδέει πολλούς μεμονωμένους υπολογιστές και τοπικά δίκτυα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές ονομάζεται **δίκτυο ευρείας περιοχής (WAN)**. Το πιο γνωστό δίκτυο WAN είναι το Ίντερνετ, ένα δίκτυο από πανεπιστήμια, επιχειρήσεις, κυβερνήσεις και δίκτυα ανοικτής πρόσβασης. Το Ίντερνετ είναι ο πρόγονος του δικτύου υπολογιστών που σχεδιάστηκε από το σχέδιο ARPAnet

τοπικό δίκτυο (LAN) υπολογιστές, εκτυπωτές, σαρωτές και συσκευές αποθήκευσης που συνδέονται ενσύρματα [ή/και ασύρματα] και επικοινωνούν μεταξύ τους

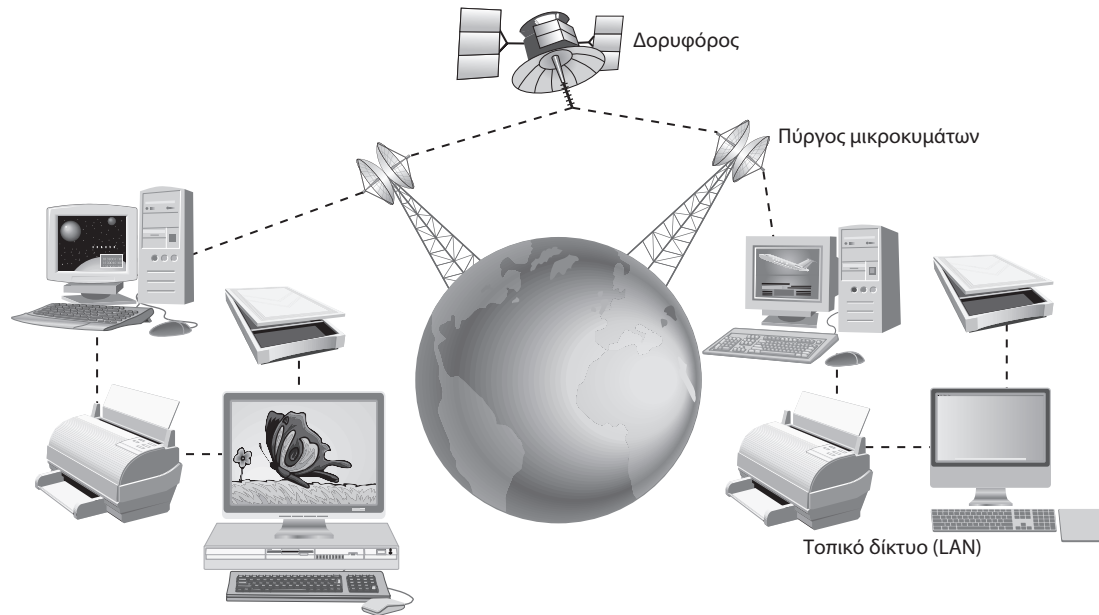
διακομιστής αρχείων ο υπολογιστής μέσα σε ένα δίκτυο που ελέγχει την πρόσβαση σε συσκευές δευτερεύουσας αποθήκευσης όπως ένας σκληρός δίσκος

δίκτυο ευρείας περιοχής (WAN) ένα δίκτυο όπως το Ίντερνετ που συνδέει υπολογιστές και άλλα δίκτυα σε μεγάλες γεωγραφικές περιοχές

ΕΙΚΟΝΑ 1.7 Δίκτυο Τοπικής Εμβέλειας



ΕΙΚΟΝΑ 1.8 Δίκτυο Ευρείας Περιοχής (WAN) με Δορυφορική Μετάδοση Σημάτων Μικροκύματος



Παγκόσμιος Ιστός (WWW) ένα κομμάτι του Ίντερνετ με γραφικό περιβάλλον διεπαφής, που διευκολύνει την πλοήγηση σε σχετικούς δικτυακούς πόρους

γραφικό περιβάλλον διεπαφής (GUI) εικόνες και μενού επιλογών που εμφανίζονται και επιτρέπουν στον χρήστη να επιλέγει εντολές και δεδομένα

διαμορφωτής (modem) συσκευή που μετατρέπει δυαδικά ψηφία σε αναλογικά σήματα που μπορούν να μεταδοθούν μεταξύ υπολογιστών μέσα από τηλεφωνικές γραμμές

καλωδιακή πρόσβαση διαδικτύου διπλής κατεύθυνσης υψηλής ταχύτητας μετάδοση δεδομένων διαδικτύου με δύο από τα εκατοντάδες κανάλια που είναι διαθέσιμα μέσα από τα ομοαξονικά καλώδια μετάδοσης τηλεοπτικού σήματος

του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ το 1969. Ο σκοπός αυτού του σχεδίου ήταν η δημιουργία ενός δικτύου υπολογιστών που θα μπορούσε να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από επιμέρους καταστροφές. Η πιο διαδεδομένη υπηρεσία του Ίντερνετ είναι ο **παγκόσμιος ιστός (WWW)**, ένας κόσμος από προσβάσιμους πόρους μέσα από την πλοήγηση μέσω ενός **γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής (GUI)**.

Αν έχετε έναν υπολογιστή και ένα modem, μπορείτε να συνδεθείτε στη λεωφόρο της πληροφορίας μέσα από μια τηλεφωνική γραμμή, μια τηλεόραση ή ένα καλώδιο οπτικής ίνας ή μέσω ασύρματων ή δορυφορικών τηλεπικοινωνιών. Το **modem (διαμορφωτής - αποδιαμορφωτής)** μετατρέπει δυαδικά δεδομένα υπολογιστών σε ηχητικούς τόνους που μπορούν να μεταδοθούν σε άλλους υπολογιστές μέσω συνηθισμένων τηλεφωνικών κυκλωμάτων. Στον υπολογιστή στην άλλη άκρη {της γραμμής}, ένα άλλο modem μετατρέπει τα ηχητικά σήματα πίσω σε δυαδικά δεδομένα.

Τα πρώτα modem για τηλεφωνικές γραμμές εξέπεμπαν με ταχύτητα μόνο 300 baud (300 bit ανά δευτερόλεπτο). Τα σύγχρονα modem μπορούν να μεταδώσουν με ταχύτητα μεγαλύτερη από 150 Mbps (megabit ανά δευτερόλεπτο), αν συνδέονται σε γραμμές που υποστηρίζουν τέτοιες ταχύτητες.

Η **καλωδιακή πρόσβαση διαδικτύου** φέρνει τα δεδομένα του διαδικτύου στον υπολογιστή σας με ταχύτητες μερικών εκατομμυρίων bit ανά δευτερόλεπτο χρησιμοποιώντας τα ομοαξονικά καλώδια της τηλεόρασης. Οι ασύρματες και δορυφορικές τηλεπικοινωνίες παρέχουν επίσης παρόμοιες ταχύτητες.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ 1.2

[Ερωτήσεις] Αυτοαξιολόγηση

1. Αν ο υπολογιστής εκτελέσει οδηγίες για την πρόσθεση του περιεχομένου των θέσεων 2 και 999 στην Εικόνα 1.4 και αποθηκεύσει το αποτέλεσμα στην θέση 0, ποιο θα είναι το περιεχόμενο των θέσεων 2, 999 και 0;
2. Ένα δυαδικό ψηφίο μπορεί να έχει δύο τιμές 1 ή 0. Ο συνδυασμός 2 ψηφίων έχει τέσσερις τιμές: 00, 01, 10 και 11. Εμφάνισε όλες τις τιμές που μπορείς να σχηματίσεις με τον συνδυασμό 3 ψηφίων. Κάνε το ίδιο με 4 ψηφία.
3. Κατάταξε τα επόμενα στοιχεία σε σειρά από το μικρότερο στο μεγαλύτερο: byte, bit, WAN, κύρια μνήμη, θέση μνήμης, LAN, δευτερεύουσα μνήμη.