

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

Σημειώσεις για το μάθημα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Μιχαήλ Βαΐτης

Αναπληρωτής καθηγητής

Μυτιλήνη, 2017

Πρόλογος

Οι σημειώσεις που κρατάτε αποτελούν συμπληρωματικό εκπαιδευτικό υλικό για το μάθημα «Εισαγωγή στην Πληροφορική» που διδάσκεται στο Α' εξάμηνο σπουδών του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Σκοπός τους είναι να παρουσιάσουν με συνοπτικό τρόπο την επιστήμη της Πληροφορικής, δίνοντας έμφαση στις βασικές αρχές που τη διέπουν. Περιλαμβάνουν ακόμα μια εισαγωγή στην Γεωπληροφορική (ή την Επιστήμη των Γεωγραφικών Πληροφοριών). Επίσης περιλαμβάνουν οδηγίες για τη χρήση εφαρμογών/προγραμμάτων που ο φοιτητής θα κληθεί να χρησιμοποιήσει κατά τη διάρκεια των σπουδών του.

Η ανανέωση του περιεχομένου των σημειώσεων είναι συνεχής. Όχι μόνο γιατί η επιστήμη και τεχνολογία της Πληροφορικής (και της Γεωπληροφορικής) αναπτύσσεται ραγδαία, αλλά και λόγω του μεταβαλλόμενου γνωστικού υποβάθρου που έχουν οι πρωτοετείς φοιτητές σε θέματα Πληροφορικής από το σχολείο. Έτσι, είναι πιθανό να υπάρχουν ορισμένα παροράματα στις νέες προσθήκες, που ο χρόνος δεν επέτρεψε να διορθωθούν.

Οι σημειώσεις θα πρέπει να διαβαστούν σε συνδυασμό με τα διδακτικά βιβλία του μαθήματος, σύμφωνα με τις υποδείξεις του διδάσκοντα. Μπορούν όμως να λειτουργήσουν και αυτόνομα, σε περίπτωση που γραφειοκρατικοί λόγοι προκαλέσουν τη διανομή των βιβλίων «κατόπιν εορτής»...

Οποιοσδήποτε παρατηρήσεις μπορείτε να τις αποστέλλετε στον διδάσκοντα στη διεύθυνση: vaitis@aegean.gr

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους μεταπτυχιακούς φοιτητές του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Γεωγραφίας προσέφεραν επικουρικό έργο στη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος κατά τα τελευταία χρόνια, και βοήθησαν, περισσότερο ή λιγότερο, στη σύνταξη των σημειώσεων αυτών: Αθανάσιος Καβάκας, Ελπινίκη Κανάριου, Βασίλειος Κοψαχείλης, Ασημίνα Κωστίδου, Παπαπάνος Γιώργος, Τσερμεντσέλης Γιώργος.

Μυτιλήνη, Δεκέμβριος 2017

Ο διδάσκων

Μιχάλης Βαΐτης

Σύντομο βιογραφικό του διδάσκοντα

Ο Μιχάλης Βαΐτης γεννήθηκε και μεγάλωσε στη Μυτιλήνη. Είναι διπλωματούχος Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών. Έλαβε το διδακτορικό του δίπλωμα από το ίδιο Τμήμα. Είναι ακόμα κάτοχος πτυχίου παιδαγωγικών σπουδών της ΣΕΛΕΤΕ/ΠΑΤΕΣ Πατρών. Έχει εργαστεί στον ιδιωτικό και δημόσιο τομέα καθώς και στο Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών. Από το 2003 είναι μέλος ΔΕΠ του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου. Στα ερευνητικά του ενδιαφέροντα περιλαμβάνονται οι τομείς των βάσεων γεωγραφικών δεδομένων, των υποδομών χωρικών πληροφοριών, των συστημάτων και υπηρεσιών υπερκειμένου και του σημασιολογικού ιστού. Είναι παντρεμένος με δύο παιδιά.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΤΟΥ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ.....	3
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	4
1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	6
1.1. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΚΑΙ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ	6
1.2. ΤΟ ΑΛΦΑΒΗΤΟ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ	7
1.2.1 Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης	8
1.2.2 Αριθμητικές πράξεις	10
1.2.3 Λογικές πράξεις	11
1.3. ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	12
1.3.1 Αναπαράσταση διακριτών δεδομένων.....	12
1.3.2 Αναπαράσταση αναλογικών δεδομένων.....	13
1.3.3 Αναπαράσταση γραφικών	14
1.3.4 Αναπαράσταση γεωγραφικών δεδομένων	16
1.4. ΛΥΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ	19
2. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ.....	20
2.1. ΥΛΙΚΟ (HARDWARE)	20
2.1.1 Κεντρική μονάδα επεξεργασίας.....	20
2.1.2 Κύρια μνήμη	21
2.1.3 Βοηθητική μνήμη	21
2.1.4 Μονάδες εισόδου/εξόδου	22
2.2. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ (SOFTWARE)	23
2.2.1 Λογισμικό συστήματος	23
2.2.2 Λογισμικό εφαρμογών.....	24
2.3. ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ/ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	24
2.4. ΤΟ ΛΣ MS WINDOWS.....	25
2.4.1 Διαχείριση φακέλων και αρχείων	27
3. ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	32
3.1. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ	33
3.2. ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ (INTERNET).....	35
4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	39
4.1. ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ.....	39
4.1.1 Δομικά στοιχεία αλγορίθμων	40
4.2. ΛΟΓΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	41
4.2.1 Σύμβολα και σημασία	42
4.2.2 Παράδειγμα: Υπολογισμός πληρωτέου ποσού	43
4.3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΜΕ ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ)	45
4.3.1 Μεταβλητές και Σταθερές	45

4.3.2 Η γλώσσα προγραμματισμού «R»	46
4.3.3 Παράδειγμα μέγιστου κοινού διαιρέτη (ΜΚΔ)	53
5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	55
5.1. MICROSOFT OFFICE OUTLOOK WEB ACCESS	55
5.1.1 Ανάγνωση, προώθηση και διαγραφή μηνυμάτων	57
5.1.2 Αποστολή νέου μηνύματος	57
5.1.3 Αποστολή συνημμένου αρχείου	58
5.1.4 Έξοδος	58
5.1.5 Ενοχλητική αλληλογραφία	58
5.1.6 Χωρητικότητα λογαριασμού αλληλογραφίας	58
5.2. OPENOFFICE WRITER	59
5.2.1 Δουλεύοντας με κείμενο	59
5.2.2 Δουλεύοντας με πίνακες	61
5.3. OPENOFFICE CALC	62
5.3.1 Εισαγωγή δεδομένων σε φύλλο εργασίας	63
5.3.2 Επεξεργασία δεδομένων	65
5.3.3 Μορφοποίηση	66
5.3.4 Διαγράμματα	67
5.3.5 Τύποι	67
5.4. OPENOFFICE IMPRESS	69
5.4.1 Δημιουργία και μορφοποίηση των διαφανειών	69
5.4.2 Αντιγραφή και επικόλληση διαγραμμάτων από calc σε impress	70
5.5. MS INTERNET EXPLORER	71
5.6. GOOGLE EARTH	72
5.7. ΥΠΗΡΕΣΙΑ «ΠΛΑΤΩΝ»	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	76
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΠΛΗΚΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝΙΣΜΟΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	

1. Βασικές έννοιες

1.1. Πληροφορική και Γεωπληροφορική

Δεδομένα – Πληροφορίες – Πληροφορική

Τα ψηφιακά δεδομένα (data) είναι στοιχεία που αποτελούν αναπαραστάσεις γεγονότων ή εννοιών, τα οποία δεν έχουν απαραίτητα κάποια άμεση σημασία. Βρίσκονται όμως σε μορφή κατάλληλη για αποθήκευση, επεξεργασία ή επικοινωνία. Η κατάλληλη επεξεργασία των δεδομένων (είτε με τη χρήση τεχνολογικού βοηθήματος, είτε χωρίς αυτή) που βασίζεται στους κανόνες που χρησιμοποιούνται για την αναπαράστασή τους, αποδίδει νόημα σε αυτά και τα μετατρέπει σε πληροφορίες (information) που έχουν σημασία και γίνονται αντιληπτές από τον άνθρωπο. Κάθε στοιχείο πληροφορίας είναι μια συλλογή από στοιχεία δεδομένων που σχετίζονται μεταξύ τους με μια συγκεκριμένη δομή. Οι πληροφορίες αυξάνουν τη γνώση και υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων. Πληροφορική (Informatics) είναι η επιστήμη και τεχνολογία που ασχολείται με τις μεθόδους και τεχνικές αυτόματης επεξεργασίας δεδομένων. Το κύριο τεχνολογικό βοήθημα της πληροφορικής είναι ο Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (ή απλά υπολογιστής – computer).

Αλφαριθμητικά δεδομένα

Τα αλφαριθμητικά δεδομένα (alphanumeric data), ή αλλιώς «επιχειρηματικά» δεδομένα (business data), συντίθεται από χαρακτήρες/σύμβολα και αφορούν την αναπαράσταση αριθμών, συμβολοσειρών/κειμένων, ημερομηνιών και χρονικών στιγμών, και των λογικών (boolean) τιμών αληθές/ψευδές (ή true/false ή 0/1).

Πολυμεσικά δεδομένα

Τα πολυμεσικά δεδομένα (multimedia data), ή αλλιώς BLOB (Binary Large Objects), αποτελούνται από δυαδικά ψηφία (bits) και αναπαριστούν εικόνες, κινούμενες εικόνες (animation), ήχους/μουσική, βίντεο.

Χωρικά και Χρονικά Δεδομένα

Τα χωρικά δεδομένα (spatial data) αποτελούνται επιπλέον από ένα *χωρικό* (ή γεωμετρικό – geometric) χαρακτηριστικό που περιγράφει τη θέση, τη μορφή, τον προσανατολισμό, την τοπολογία και το μέγεθός τους σε ένα χώρο (των δύο, τριών ή παραπάνω διαστάσεων). Τα χρονικά δεδομένα (temporal data) αποτελούνται επιπλέον από ένα *χρονικό* χαρακτηριστικό που περιγράφει τη χρονική διάρκεια ισχύος τους στον πραγματικό κόσμο καθώς και των μεταβολών των τιμών τους.

Γεωγραφικά Δεδομένα

Τα γεωγραφικά δεδομένα (geographical data) αποτελούν δεδομένα που κατανέμονται στο χώρο και μεταβάλλονται στο χρόνο. Άρα αποτελούν συνδυασμό χωρικών και χρονικών δεδομένων, γι' αυτό καλούνται επίσης χωρο-χρονικά δεδομένα (spatio-temporal data). Παραδείγματα χωρο-χρονικών δεδομένων αποτελούν η θέση ενός οχήματος που κινείται, το μέτωπο μιας πυρκαγιάς ή η εξάπλωση μιας πετρελαιοκηλίδας. Οι γεωγραφικές πληροφορίες αφορούν φαινόμενα που συμβαίνουν στην επιφάνεια της γης, ή επάνω ή κάτω από αυτή. Ο χώρος που αναφέρονται λοιπόν είναι ο χώρος των δύο ή τριών διαστάσεων, ανάλογα με το φαινόμενο που μελετάται. Συχνά αγνοείται η χρονική μεταβολή των γεωγραφικών δεδομένων λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που χρειάζεται για να συμβεί (π.χ. η μεταβολή της ακτογραμμής, ή του κλίματος μιας περιοχής). Στις περιπτώσεις αυτές αναφερόμαστε σε γεωχωρικά (geospatial) δεδομένα. Συνήθως χρησιμοποιούνται οι όροι «γεωγραφικά δεδομένα» και «γεω-χωρικά δεδομένα» ως συνώνυμοι.

Γεωπληροφορική

Η Γεωπληροφορική (Geoinformatics), ή αλλιώς η Επιστήμη των Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographic Information Science), είναι η επιστήμη και τεχνολογία που ασχολείται με τις μεθόδους και τεχνικές συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης, οπτικοποίησης και διάδοσης των γεωγραφικών πληροφοριών. Συνδυάζει ταυτόχρονα αρχές και μεθόδους από μια σειρά επιστημονικών πεδίων, όπως η πληροφορική, η γεωδαισία, τα μαθηματικά και η στατιστική, η χαρτογραφία, η τηλεπισκόπηση και η γνωστική ψυχολογία. Τα γεωγραφικά δεδομένα χρήζουν ειδικής αντιμετώπισης διότι λόγω της φύσης τους (αναφέρονται σε δύο ή τρεις διαστάσεις και μεταβάλλονται στο χρόνο), τίθενται μια σειρά από τεχνολογικά ζητήματα που πρέπει να διευθετηθούν, όπως π.χ. ο τρόπος αναπαράστασής τους για την επεξεργασία τους στον υπολογιστή, η δυνατότητα αναπαράστασής τους σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης/λεπτομέρειας, η δυνατότητα προβολής τους σε δύο διαστάσεις, η ανάπτυξη ειδικών αλγορίθμων για την επεξεργασία τους που να λαμβάνουν υπόψη όλες τις διαστάσεις τους και η μεγάλη χωρητικότητα για την αποθήκευσή τους ή οι υψηλές απαιτήσεις σε χρόνο για την επεξεργασία τους.

Αν και η εφαρμογή υπολογιστικών μεθόδων για γεωγραφικά δεδομένα έχει την αφετηρία της στη δεκαετία του '60, η αναγνώριση της αναγκαιότητας ενός νέου κλάδου για τη συνολική αντιμετώπιση (θεωρητική και τεχνολογική) των προβλημάτων τα αφορούν, συντελέστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '90. Σήμερα, χιλιάδες προγράμματα σπουδών παγκοσμίως παρέχουν μαθήματα που εντάσσονται στη γεωπληροφορική, ενώ πολλά Πανεπιστήμια χορηγούν τίτλους σπουδών γεωπληροφορικής σε προπτυχιακό ή μεταπτυχιακό επίπεδο.

1.2. Το αλφάβητο της Πληροφορικής

Αλφάβητο καλείται το πεπερασμένο σύνολο συμβόλων (ή χαρακτήρων) με τα οποία μπορούμε να δημιουργήσουμε «λέξεις» για να εκφράσουμε οντότητες ή έννοιες που αφορούν σε ένα συγκεκριμένο πλαίσιο. Για παράδειγμα, το αλφάβητο της ελληνικής γλώσσας (γράμματα), το αλφάβητο του δεκαδικού συστήματος (τα ψηφία 0 ως 9), ή το αλφάβητο της μουσικής (οι νότες). Το αλφάβητο της Πληροφορικής είναι το απλούστερο δυνατό, αφού αποτελείται μόνο από τα ψηφία 0 και 1. Το ψηφίο 0 συμβολίζει τόσο τον αριθμό μηδέν, όσο και την ψευδή τιμή (false) μιας λογικής πρότασης. Το ψηφίο 1 συμβολίζει τόσο τον αριθμό ένα, όσο και την αληθή τιμή (true) μιας λογικής πρότασης. Τα ψηφία 0 και 1 ονομάζονται *δυναδικά ψηφία* (*binary digits* → *bits*).

Οποιοδήποτε δεδομένο του πραγματικού κόσμου πρόκειται να επεξεργαστεί μέσω υπολογιστή, θα πρέπει να *ψηφιοποιηθεί* (ή *κωδικοποιηθεί*), δηλαδή να μετατραπεί σε ένα συνδυασμό από τα ψηφία 0 και 1. Οι υπολογιστές είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να αποθηκεύουν και να επεξεργάζονται μόνο αυτές τις δύο διακριτές καταστάσεις, αξιοποιώντας κατάλληλα ιδιότητες της ύλης (π.χ. τους ημιαγωγούς – transistor, που άγουν ή όχι το ηλεκτρικό φορτίο υπό προϋποθέσεις, ή τα μαγνητικά υλικά που επιτρέπουν τη μαγνήτιση των δίπολων από τα οποία αποτελούνται με δύο διαφορετικούς προσανατολισμούς).

Με n bits μπορούμε να παράγουμε 2^n διαφορετικούς συνδυασμούς δυαδικών ψηφίων. Κάθε διαφορετικό συνδυασμό δυαδικών ψηφίων μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για την αναπαράσταση ενός διαφορετικού (διακριτού) δεδομένου του πραγματικού κόσμου. Στο παρακάτω παράδειγμα απεικονίζονται οι διαφορετικοί συνδυασμοί δυαδικών ψηφίων για 1, 2 και 3 bits αντίστοιχα.

n = 1	n = 2	n = 3
0	00	000
1	01	001
	10	010
	11	011
		100
		101
		110
		111

Ο παρακάτω πίνακας απεικονίζει το πλήθος των διαφορετικών καταστάσεων (διαφορετικών δεδομένων) που μπορούμε να αναπαραστήσουμε με 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και 8 bits.

$2^0 = 1$	
$2^1 = 2$	$2^5 = 32$
$2^2 = 4$	$2^6 = 64$
$2^3 = 8$	$2^7 = 128$
$2^4 = 16$	$2^8 = 256$

Μονάδες και πολλαπλάσια

Byte (ψηφιολέξη): ακολουθία των 8 bits. Με 1 byte μπορούμε να κωδικοποιήσουμε $2^8=256$ διαφορετικά δεδομένα. Μερικά πολλαπλάσια του byte είναι:

1 kilobyte (KB) = 2^{10} bytes = 1.024 bytes (~ 1.000 bytes)

1 megabyte (MB) = 2^{10} KB = 2^{20} bytes = 1.048.576 bytes (~ 1.000.000 bytes)

1 gigabyte (GB) = 2^{10} MB = 2^{30} bytes = 1.073.741.824 bytes (~ 1.000.000.000 bytes)

1 terabyte (TB) = 2^{10} GB = 2^{40} bytes = 1.099.511.627.776 (~ 1.000.000.000.000 bytes)

1.2.1 Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης

Σύστημα αρίθμησης είναι η συμβολική μέθοδος για καταμέτρηση. Κάθε σύστημα αρίθμησης έχει μία *βάση* που εκφράζει τόσο τον αριθμό των διαφορετικών ψηφίων του συστήματος, όσο και τον αριθμό οι δυνάμεις του οποίου πολλαπλασιάζονται με τα ψηφία του αριθμού (συντελεστές) για να σχηματιστούν οι αριθμοί του συστήματος.

Για παράδειγμα, το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης έχει ως βάση τον αριθμό 10. Τα δέκα ψηφία που αποτελούν το αλφάβητο του συστήματος είναι: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. Κάθε αριθμός του δεκαδικού συστήματος εκφράζεται ως άθροισμα δυνάμεων του 10.

Π.χ. ο αριθμός 123,25 στην ουσία εκφράζει την ποσότητα:

$$1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

Τα ψηφία 1, 2, 3, 2 και 5 αποτελούν τους συντελεστές της δύναμης του 10, η οποία εξαρτάται από τη θέση του συντελεστή στον αριθμό. Η θέση αριστερά την υποδιαστολής είναι η θέση που αντιστοιχεί στη δύναμη 0 και κάθε θέση προς τα αριστερά αυξάνει τη δύναμη κατά 1, ενώ κάθε θέση δεξιά μειώνει τη δύναμη κατά 1.

Αντίστοιχα, το δυαδικό σύστημα αρίθμησης έχει ως βάση το 2 και αποτελείται από τα ψηφία 0 και 1 (Αλφάβητο: {0, 1}).

Άλλα συστήματα αρίθμησης:

Οκταδικό σύστημα αρίθμησης - Αλφάβητο: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

Δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης - Αλφάβητο: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}

Μετατροπή αριθμών από το δυαδικό στο δεκαδικό σύστημα

Ο αριθμός 100010 στο δυαδικό σύστημα είναι ο αριθμός 34 του δεκαδικού:

$$(100010)_2 = (34)_{10}$$

Για να μετατρέπουμε έναν δυαδικό αριθμό (ακέραιο) στον αντίστοιχο δεκαδικό, πολλαπλασιάζουμε κάθε ψηφίο του δυαδικού αριθμού με τη δύναμη του 2 που αντιστοιχεί στη θέση του δυαδικού ψηφίου, και στο τέλος αθροίζουμε τα μερικά γινόμενα. Οι θέσεις των δυαδικών ψηφίων είναι 0, 1, 2, 3, ... κ.λπ., ξεκινώντας την αρίθμηση από το δεξιότερο (λιγότερο σημαντικό) ψηφίο του δυαδικού αριθμού και προχωρώντας προς τα αριστερότερο ψηφίο (περισσότερο σημαντικό).

Διαδικασία μετατροπής:

$$\begin{array}{rclcl} 0 & * & 2^0 & = & 0 \\ 1 & * & 2^1 & = & 2 \\ 0 & * & 2^2 & = & 0 \\ 0 & * & 2^3 & = & 0 \\ 0 & * & 2^4 & = & 0 \\ 1 & * & 2^5 & = & 32 \\ & & & + & \text{-----} \\ & & & & 34 \end{array}$$

Ο αριθμός 0,011 στο δυαδικό σύστημα είναι ο αριθμός 0,375 του δεκαδικού:

$$(0,011)_2 = (0,375)_{10}$$

Για τη μετατροπή του κλασματικού μέρους ενός δυαδικού αριθμού στο δεκαδικό σύστημα, ακολουθούμε την παραπάνω διαδικασία με τη διαφορά ότι το 2 υψώνεται σε αρνητικό εκθέτη, ανάλογα με τη θέση του ψηφίου στα δεξιά της υποδιαστολής.

Διαδικασία μετατροπής:

$$\begin{array}{rclcl} 0 & * & 2^{-1} & = & 0 \\ 1 & * & 2^{-2} & = & 0,25 \\ 1 & * & 2^{-3} & = & 0,125 \\ & & & \text{-----} \\ & & & & 0,375 \end{array}$$

Μετατροπή αριθμών από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα

Ο αριθμός 41 στο δεκαδικό σύστημα είναι ο αριθμός 101001 του δυαδικού:

$$(41)_{10} = (101001)_2$$

Για να μετατρέπουμε έναν δεκαδικό αριθμό (ακέραιο) στον αντίστοιχο δυαδικό, διαιρούμε (ακέραια διαίρεση) συνεχώς τον αριθμό δια 2 και κρατάμε το υπόλοιπο, μέχρι να μηδενιστεί το ακέραιο πηλίκο. Στη συνέχεια συνδυάζουμε τα υπόλοιπα των διαιρέσεων, από το τελευταίο προς το αρχικό.

Διαδικασία μετατροπής:

41	
20	1
10	0
5	0
2	1
1	0
0	1
÷ 2	

$$(41)_{10} = (101001)_2$$

Ο αριθμός 0,6875 στο δεκαδικό σύστημα είναι ο αριθμός 0,1011 του δυαδικού:

$$(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$$

Για να μετατρέπουμε έναν δεκαδικό αριθμό (κλασματικό) στον αντίστοιχο δυαδικό, πολλαπλασιάζουμε συνεχώς το κλασματικό μέρος του αριθμού επί 2, και κρατάμε το ακέραιο μέρος κάθε αποτελέσματος του πολλαπλασιασμού, μέχρι να μηδενιστεί το κλασματικό μέρος. Στη συνέχεια συνδυάζουμε τα ακέραια μέρη των αποτελεσμάτων των πολλαπλασιασμών, από το αρχικό προς το τελευταίο.

Διαδικασία μετατροπής:

0,6875	1	0,375
0,375	0	0,75
0,75	1	0,5
0,5	1	0
× 2		

$$(0,6875)_{10} = (0,1011)_2$$

1.2.2 Αριθμητικές πράξεις

Οι πράξεις στο δυαδικό σύστημα εκτελούνται κατ' αναλογία με τις πράξεις στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Θα εξετάσουμε μόνο την πράξη της πρόσθεσης, μια και ο πολλαπλασιασμός μπορεί να εκφραστεί ως διαδοχικές προσθέσεις, η αφαίρεση μπορεί να εκφραστεί ως

η πρόσθεση με τον αντίθετο του αφαιρέτη, ενώ η διαίρεση μπορεί να εκφραστεί ως διαδοχικές αφαιρέσεις.

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Κατά την πρόσθεση, αν προκύψει κρατούμενο, αυτό προστίθεται στο επόμενο ζεύγος ψηφίων:

$$\begin{array}{r}
 1001101 \\
 + 1000100 \\
 \hline
 10010001 \quad (\text{άθροισμα}) \\
 1 \quad 11 \quad (\text{κρατούμενα})
 \end{array}$$

1.2.3 Λογικές πράξεις

Οι βασικές λογικές πράξεις είναι η *and*, η *or* και η *not*. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η ψευδής λογική τιμή (*false*) αντιστοιχεί στο 0, ενώ η αληθής λογική τιμή (*true*) αντιστοιχεί στο 1. Στη συνέχεια απεικονίζονται οι *πίνακες αλήθειας* των τριών αυτών πράξεων:

Λογική πράξη and (και, λογική σύζευξη, λογικό γινόμενο)

a	b	a and b
false	false	false
false	true	false
true	false	false
true	true	true

Λογική πράξη or (ή διαζευκτικό, λογική διάζευξη, λογικό άθροισμα)

a	b	a or b
false	false	false
false	true	true
true	false	true
true	true	true

Λογική πράξη not (όχι, λογική άρνηση)

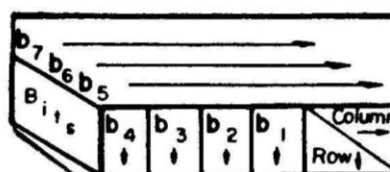
a	not a
false	true
true	false

1.3. Ψηφιακή αναπαράσταση δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τα δεδομένα του πραγματικού κόσμου πρέπει να ψηφιοποιηθούν για να είναι δυνατή η επεξεργασία τους από τους υπολογιστές. Η ψηφιοποίηση βασίζεται σε συγκεκριμένες μεθόδους αναπαράστασης των διαφόρων ειδών δεδομένων του πραγματικού κόσμου, σε δεδομένα του υπολογιστή.

1.3.1 Αναπαράσταση διακριτών δεδομένων

Για την κωδικοποίηση διακριτών πληροφοριών, όπως είναι τα σύμβολα του αλφαβήτου μιας γλώσσας, αρκεί η ανάθεση μιας δυαδικής ακολουθίας σε κάθε διαφορετικό σύμβολο. Μια τέτοια δημοφιλής κωδικοποίηση είναι ο κώδικας ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Ο κώδικας ASCII του 1967 αποτελείται από ακολουθίες των 7 bits, άρα μπορεί να αναπαραστήσει $2^7=128$ διαφορετικά σύμβολα του λατινικού αλφαβήτου, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

					0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1	
					0	1	2	3	4	5	6	7	
b ₇	b ₆	b ₅	b ₄	b ₃	Column Row	NUL	DLE	SP	@	P	\	p	
0	0	0	0	0	0	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0	0	0	1	0	1	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0	0	1	0	0	2	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	0	3	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0	1	0	1	0	4	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	0	5	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	0	6	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	0	7	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	0	8	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	0	9	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	0	10	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0	0	11	FF	FS	,	<	L	\	l	
1	1	0	1	0	12	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0	0	13	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1	0	14	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

Τα πρώτα 32 στοιχεία αποτελούν μη εκτυπώσιμους χαρακτήρες. Το στοιχείο SP είναι το κενό, και στη συνέχεια ακολουθούν σημεία στίξης, τα αριθμητικά ψηφία, τα κεφαλαία και πεζά γράμματα. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το γράμμα A αναπαρίσταται ως 1000001.

Τα σημερινά πρότυπα του Οργανισμού ISO για την κωδικοποίηση των συμβόλων των διαφόρων αλφαβήτων βασίζονται στον κώδικα ASCII, αλλά χρησιμοποιούν ακολουθίες των 8 bits, άρα μπορούν να αναπαραστήσουν 256 σύμβολα. Τα πρώτα 128 είναι όμοια με αυτά του κώδικα ASCII. Το πρότυπο για τους ελληνικούς χαρακτήρες είναι το ISO-8859-7 και παρουσιάζεται παρακάτω:

0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	008A	008B	008C	008D	008E	008F
0090	0091	0092	0093	0094	0095	0096	0097	0098	0099	009A	009B	009C	009D	009E	009F
00A0	2018	2019	00A3			00A6	00A7	00A8	00A9	00AB	00AC	00AD			2015
00B0	±	²	³	´	¸	À	·	Ê	Ë	Ì	»	Õ	½	Υ	Ω
00B1	00B1	00B2	00B3	00B4	00B5	00B6	00B7	00B8	00B9	00BA	00BB	00BC	00BD	00BE	00BF
00C0	00C1	00C2	00C3	00C4	00C5	00C6	00C7	00C8	00C9	00CA	00CB	00CC	00CD	00CE	00CF
00D0	00D1	00D2	00D3	00D4	00D5	00D6	00D7	00D8	00D9	00DA	00DB	00DC	00DD	00DE	00DF
00E0	00E1	00E2	00E3	00E4	00E5	00E6	00E7	00E8	00E9	00EA	00EB	00EC	00ED	00EE	00EF
00F0	00F1	00F2	00F3	00F4	00F5	00F6	00F7	00F8	00F9	00FA	00FB	00FC	00FD	00FE	00FF
0100	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	010A	010B	010C	010D	010E	010F
0110	0111	0112	0113	0114	0115	0116	0117	0118	0119	011A	011B	011C	011D	011E	011F
0120	0121	0122	0123	0124	0125	0126	0127	0128	0129	012A	012B	012C	012D	012E	012F
0130	0131	0132	0133	0134	0135	0136	0137	0138	0139	013A	013B	013C	013D	013E	013F
0140	0141	0142	0143	0144	0145	0146	0147	0148	0149	014A	014B	014C	014D	014E	014F
0150	0151	0152	0153	0154	0155	0156	0157	0158	0159	015A	015B	015C	015D	015E	015F
0160	0161	0162	0163	0164	0165	0166	0167	0168	0169	016A	016B	016C	016D	016E	016F
0170	0171	0172	0173	0174	0175	0176	0177	0178	0179	017A	017B	017C	017D	017E	017F
0180	0181	0182	0183	0184	0185	0186	0187	0188	0189	018A	018B	018C	018D	018E	018F
0190	0191	0192	0193	0194	0195	0196	0197	0198	0199	019A	019B	019C	019D	019E	019F
01A0	01A1	01A2	01A3	01A4	01A5	01A6	01A7	01A8	01A9	01AA	01AB	01AC	01AD	01AE	01AF
01B0	01B1	01B2	01B3	01B4	01B5	01B6	01B7	01B8	01B9	01BA	01BB	01BC	01BD	01BE	01BF
01C0	01C1	01C2	01C3	01C4	01C5	01C6	01C7	01C8	01C9	01CA	01CB	01CC	01CD	01CE	01CF
01D0	01D1	01D2	01D3	01D4	01D5	01D6	01D7	01D8	01D9	01DA	01DB	01DC	01DD	01DE	01DF
01E0	01E1	01E2	01E3	01E4	01E5	01E6	01E7	01E8	01E9	01EA	01EB	01EC	01ED	01EE	01EF
01F0	01F1	01F2	01F3	01F4	01F5	01F6	01F7	01F8	01F9	01FA	01FB	01FC	01FD	01FE	01FF
0200	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207	0208	0209	020A	020B	020C	020D	020E	020F
0210	0211	0212	0213	0214	0215	0216	0217	0218	0219	021A	021B	021C	021D	021E	021F
0220	0221	0222	0223	0224	0225	0226	0227	0228	0229	022A	022B	022C	022D	022E	022F
0230	0231	0232	0233	0234	0235	0236	0237	0238	0239	023A	023B	023C	023D	023E	023F
0240	0241	0242	0243	0244	0245	0246	0247	0248	0249	024A	024B	024C	024D	024E	024F
0250	0251	0252	0253	0254	0255	0256	0257	0258	0259	025A	025B	025C	025D	025E	025F
0260	0261	0262	0263	0264	0265	0266	0267	0268	0269	026A	026B	026C	026D	026E	026F
0270	0271	0272	0273	0274	0275	0276	0277	0278	0279	027A	027B	027C	027D	027E	027F
0280	0281	0282	0283	0284	0285	0286	0287	0288	0289	028A	028B	028C	028D	028E	028F
0290	0291	0292	0293	0294	0295	0296	0297	0298	0299	029A	029B	029C	029D	029E	029F
02A0	02A1	02A2	02A3	02A4	02A5	02A6	02A7	02A8	02A9	02AA	02AB	02AC	02AD	02AE	02AF
02B0	02B1	02B2	02B3	02B4	02B5	02B6	02B7	02B8	02B9	02BA	02BB	02BC	02BD	02BE	02BF
02C0	02C1	02C2	02C3	02C4	02C5	02C6	02C7	02C8	02C9	02CA	02CB	02CC	02CD	02CE	02CF
02D0	02D1	02D2	02D3	02D4	02D5	02D6	02D7	02D8	02D9	02DA	02DB	02DC	02DD	02DE	02DF
02E0	02E1	02E2	02E3	02E4	02E5	02E6	02E7	02E8	02E9	02EA	02EB	02EC	02ED	02EE	02EF
02F0	02F1	02F2	02F3	02F4	02F5	02F6	02F7	02F8	02F9	02FA	02FB	02FC	02FD	02FE	02FF
0300	0301	0302	0303	0304	0305	0306	0307	0308	0309	030A	030B	030C	030D	030E	030F
0310	0311	0312	0313	0314	0315	0316	0317	0318	0319	031A	031B	031C	031D	031E	031F
0320	0321	0322	0323	0324	0325	0326	0327	0328	0329	032A	032B	032C	032D	032E	032F
0330	0331	0332	0333	0334	0335	0336	0337	0338	0339	033A	033B	033C	033D	033E	033F
0340	0341	0342	0343	0344	0345	0346	0347	0348	0349	034A	034B	034C	034D	034E	034F
0350	0351	0352	0353	0354	0355	0356	0357	0358	0359	035A	035B	035C	035D	035E	035F
0360	0361	0362	0363	0364	0365	0366	0367	0368	0369	036A	036B	036C	036D	036E	036F
0370	0371	0372	0373	0374	0375	0376	0377	0378	0379	037A	037B	037C	037D	037E	037F
0380	0381	0382	0383	0384	0385	0386	0387	0388	0389	038A	038B	038C	038D	038E	038F
0390	0391	0392	0393	0394	0395	0396	0397	0398	0399	039A	039B	039C	039D	039E	039F
03A0	03A1	03A2	03A3	03A4	03A5	03A6	03A7	03A8	03A9	03AA	03AB	03AC	03AD	03AE	03AF
03B0	03B1	03B2	03B3	03B4	03B5	03B6	03B7	03B8	03B9	03BA	03BB	03BC	03BD	03BE	03BF
03C0	03C1	03C2	03C3	03C4	03C5	03C6	03C7	03C8	03C9	03CA	03CB	03CC	03CD	03CE	03CF
03D0	03D1	03D2	03D3	03D4	03D5	03D6	03D7	03D8	03D9	03DA	03DB	03DC	03DD	03DE	03DF
03E0	03E1	03E2	03E3	03E4	03E5	03E6	03E7	03E8	03E9	03EA	03EB	03EC	03ED	03EE	03EF
03F0	03F1	03F2	03F3	03F4	03F5	03F6	03F7	03F8	03F9	03FA	03FB	03FC	03FD	03FE	03FF

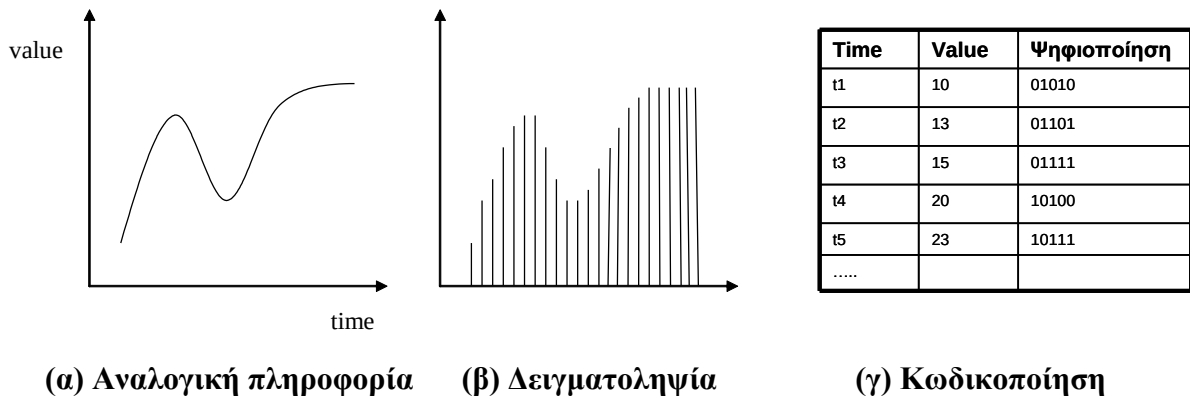
Ο παραπάνω πίνακας έχει δεικτοδοτηθεί στο δεκαεξαδικό σύστημα, άρα ο αριθμός 80 αντιστοιχεί στο 128 στο δεκαδικό και αντιστοιχεί στο 129^ο σύμβολο, μια και το πρώτο σύμβολο αντιστοιχεί στο 0. Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το γράμμα Α αντιστοιχεί στη θέση C1, άρα αναπαρίσταται ως 11000001. Παρατηρούμε λοιπόν ότι το γράμμα Α έχει διαφορετική αναπαράσταση στο λατινικό και διαφορετική στο ελληνικό αλφάβητο (το ίδιο ισχύει για όλα τα κοινά σύμβολα).

1.3.2 Αναπαράσταση αναλογικών δεδομένων

Για την αναπαράσταση αναλογικών (συνεχών) δεδομένων, όπως είναι για παράδειγμα ο ήχος, απαιτείται δειγματοληψία (sampling) πριν την κωδικοποίηση, μια και οι δυνατές τιμές είναι άπειρες. Η δειγματοληψία καταγράφει ανά τακτά χρονικά διαστήματα την τιμή του αναλογικού δεδομένου. Με τον τρόπο αυτό τα (άπειρα) αναλογικά δεδομένα μετατρέπονται σε μια (πεπερασμένη) ακολουθία αριθμών (τιμών). Στη συνέχεια κωδικοποιούνται οι τιμές που έχουν καταγραφεί και από αυτές αναπαράγεται η αρχική πληροφορία. Φυσικά, αυτή η διαδικασία διαστρεβλώνει την πραγματικότητα. Όσο μικρότερο είναι το χρονικό διάστημα της δειγματοληψίας, τόσο μικρότερο θα είναι και το σφάλμα που θα προκύψει. Έτσι είναι εφικτή η αναπαραγωγή του αρχικού δεδομένου χωρίς να είναι αισθητά τα σφάλματα.

Τα παραπάνω παρουσιάζονται συνοπτικά στο σχήμα που ακολουθεί.

Ο ήχος ψηφιοποιείται με τη διαδικασία της παλμοκωδικής διαμόρφωσης (pulse code modulation – PCM), όπου εφαρμόζεται δειγματοληψία στο πλάτος των ηχητικών κυμάτων σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Κάθε δείγμα (τιμή) απαιτεί 16 bit για μονοφωνική και 32 bit για στερεοφωνική αναπαράσταση. Μια χαμηλή συχνότητα δειγματοληψίας (για αποθήκευση στα απλά μουσικά CD με PCM – Audio CD) είναι τα 44.100 δείγματα το δευτερόλεπτο, ενώ μπορεί να φτάσει ως τα 2.822.400 δείγματα το δευτερόλεπτο (για τα Super Audio CD με τη διαδικασία Direct-Stream Digital – DSD).



1.3.3 Αναπαράσταση γραφικών

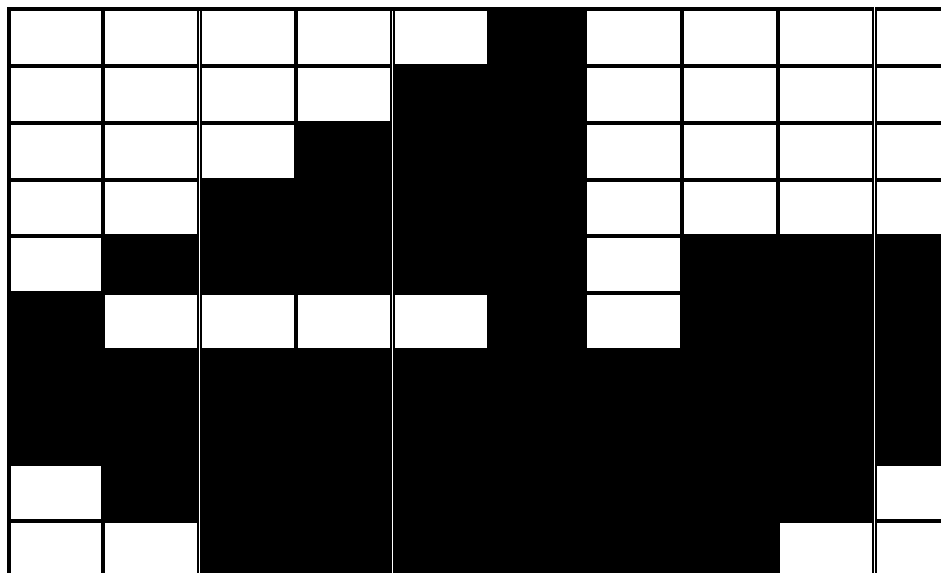
Τα γραφικά δύο διαστάσεων έχουν την έννοια των «ακίνητων» εικόνων (φωτογραφίες, σχέδια). Προβάλλονται ως σύνολο σημείων στην οθόνη του υπολογιστή, ή εκτυπώνονται ως σύνολο κουκίδων στο χαρτί. Όσο περισσότερα σημεία ή κουκίδες υπάρχουν ανά μονάδα επιφάνειας (μεγαλύτερη ανάλυση – resolution), τόσο καλύτερη είναι η αναπαράσταση του γραφικού.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι αναπαράστασης των γραφικών: η ψηφιογραφική (bitmap) και η διανυσματική (vector).

Ψηφιογραφική μέθοδος

Με τη μέθοδο αυτή, τα γραφικά αναπαρίστανται μέσω εικονοστοιχείων (*picture elements - pixels*) τοποθετημένων σε ένα διατεταγμένο πλέγμα (κάναβος ή κάνναβος – bitmap, raster). Τα γραφικά αυτά καλούνται και γραφικά κανάβου ή raster ή bitmap.

Ακολουθεί η αναπαράσταση με εικονοστοιχεία μιας ασπρόμαυρης εικόνας.



Λόγος απεικόνισης εικόνας: ο αριθμός των pixel στην οριζόντια και κάθετη διάσταση. Π.χ. 800x600, 1024x768. Αποτελεί το **μέγεθος** της εικόνας, π.χ. 800x600 = 480.000 pixels.

Λόγος απεικόνισης pixel: Οι διαστάσεις του pixel (πλάτος, ύψος). Καθορίζεται από το hardware/software που χρησιμοποιείται κάθε φορά.

Βάθος εικόνας (bit depth): Το πλήθος των bits που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του χρώματος κάθε pixel.

- Βάθος 1 bit: ασπρόμαυρη εικόνα
- Βάθος 8 bit: κάθε pixel παίρνει ένα από $2^8 = 256$ διαφορετικά χρώματα
- Βάθος 24 bit: $2^{24} = 16.777.216$ χρώματα (true color)

Η προηγούμενη εικόνα απαιτεί ένα bit για κάθε pixel, το οποίο λαμβάνει την τιμή 0 για το λευκό χρώμα και την τιμή 1 για το μαύρο.

0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0

Προσθετικό χρώμα: Είναι αυτό που προκύπτει από την πρόσθεση φωτός διαφόρων χρωμάτων. Χρησιμοποιούνται τρία κύρια χρώματα: το κόκκινο (red), το πράσινο (green) και το μπλε (blue) – σύστημα χρωμάτων RGB. Από την πρόσθεση των τριών αυτών χρωμάτων σε ίσες ποσότητες προκύπτει το λευκό, ενώ από την απουσία των χρωμάτων προκύπτει το μαύρο. Η πρόσθεση των χρωμάτων σε άλλους συνδυασμούς, δημιουργεί οποιοδήποτε άλλο χρώμα. Για την αποθήκευση RGB χρωμάτων, κάθε pixel αποτελείται από 3 bytes (24 bits), όπου το κάθε byte αποθηκεύει την αναλογία από κάθε ένα από τα τρία χρώματα.

Θετικά των γραφικών κανάβου

- Φωτορεαλισμός (όταν η ποιότητα είναι καλή – μεγάλη ανάλυση)
- Ευκολία απεικόνισης/εκτύπωσης (αφού οι συσκευές εξόδου χρησιμοποιούν κουκίδες)

Αρνητικά των γραφικών κανάβου

- Χαμηλής ποιότητας εικόνες όταν αλλάζει (μεγαλώνει) το μέγεθός τους
- Μεγάλες ανάγκες σε μνήμη και αποθηκευτικό χώρο
- Μεγάλη υπολογιστική ισχύς για την επεξεργασία τους

Διανυσματική μέθοδος

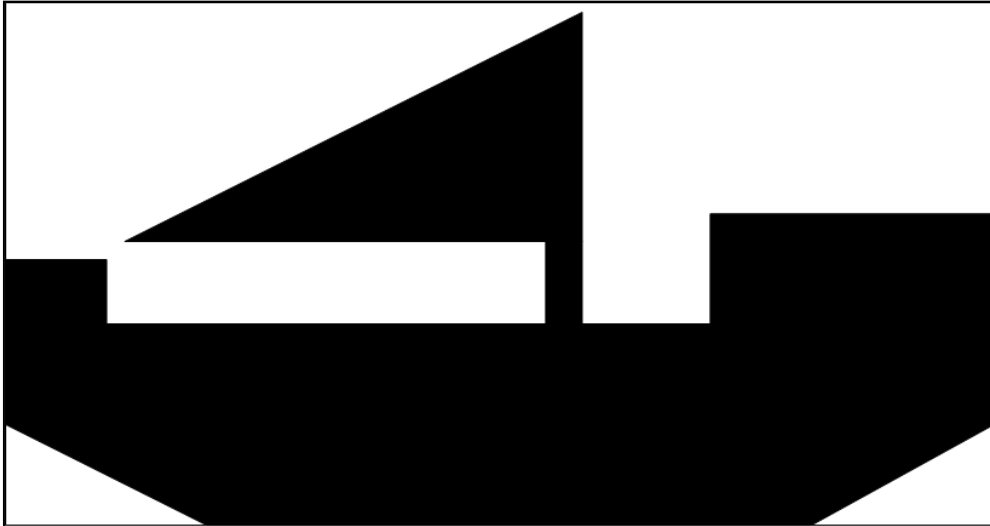
Με τη μέθοδο αυτή, τα γραφικά αναπαρίστανται ως σύνολο από αντικείμενα (objects): κύκλοι, γραμμές, τόξα, ελλείψεις. Για κάθε αντικείμενο αποθηκεύεται η (μαθηματική) περιγραφή του και οι συντεταγμένες του. Τα δεδομένα αυτά δίνονται ως σύνολο εντολών στις συσκευές εξόδου για την σχεδίασή τους.

Για παράδειγμα, για τη σχεδίαση ενός κύκλου σε μια συσκευή εξόδου, απαιτούνται:

- Μια ένδειξη ότι πρόκειται να σχεδιαστεί κύκλος

- Το μέγεθος της ακτίνας του κύκλου
- Η θέση (συντεταγμένες) του κέντρου του κύκλου
- Το στυλ/χρώμα του περιγράμματος
- Το στυλ/χρώμα του εσωτερικού

Ακολουθεί η διανυσματική αναπαράσταση μιας ασπρόμαυρης εικόνας.



Θετικά των διανυσματικών γραφικών

- Αλλαγή διαστάσεων (μεγέθυνση/σμίκρυνση) χωρίς αλλοίωση ποιότητας της εικόνας
- Δυνατότητα επεξεργασίας τμήματος της εικόνας (μόνο ορισμένα αντικείμενα)
- Οικονομία σε μνήμη και αποθηκευτικό χώρο

Αρνητικά των διανυσματικών γραφικών

- «Τεχνική» όψη των γραφικών
- Ενδεχομένως αδυναμία εκτύπωσης

1.3.4 Αναπαράσταση γεωγραφικών δεδομένων

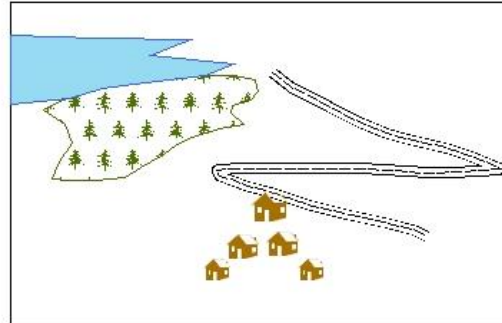
Για να είναι δυνατή η επεξεργασία των γεωγραφικών χαρακτηριστικών - οντοτήτων και φαινομένων του πραγματικού κόσμου από ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή, θα πρέπει πρώτα να μετατραπούν σε ψηφιακά γεωγραφικά δεδομένα. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να δημιουργηθεί μια «εικόνα» του γεωγραφικού χώρου κατάλληλη για επεξεργασία (αναπαράσταση). Λόγω της ιδιαίτερης πολυπλοκότητας του γεωγραφικού χώρου, αλλά και τεχνολογικών περιορισμών, δεν είναι δυνατή η αναπαράστασή του με πληρότητα. Η αναπαράσταση που δημιουργείται για τον πραγματικό χώρο διαφέρει σημαντικά από την πραγματικότητα αυτή καθαυτή. Σε κάθε διαδικασία αναπαράστασης δίνεται έμφαση σε συγκεκριμένα γεωγραφικά αντικείμενα ή φαινόμενα, ενώ λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί των μεθοδολογιών ή των οργάνων που χρησιμοποιούνται. Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται: (α) ένα στιγμιότυπο του πραγματικού κόσμου και (β) μια αναπαράσταση - απλοποίηση αυτού με έμφαση σε ορισμένες μόνο γεωγραφικές οντότητες (λίμνη, δρόμος, συστάδα δέντρων, σπίτια).

Για την αναπαράσταση του γεωγραφικού χώρου χρησιμοποιούνται δύο βασικές προσεγγίσεις:

α) η αντίληψη του χώρου ως σύνολο οντοτήτων και

β) η αντίληψη του χώρου ως συνεχές πεδίο.

Αμφότερες προσπαθούν να περιγράψουν το «που βρίσκεται τι» σε μια δεδομένη χρονική στιγμή (δηλ. δεν λαμβάνουν υπόψη τις μεταβολές που υφίστανται στο χρόνο).



(α) Ένα στιγμιότυπο του πραγματικού κόσμου (β) μια απλοποιημένη αναπαράστασή του

Ο χώρος ως σύνολο οντοτήτων

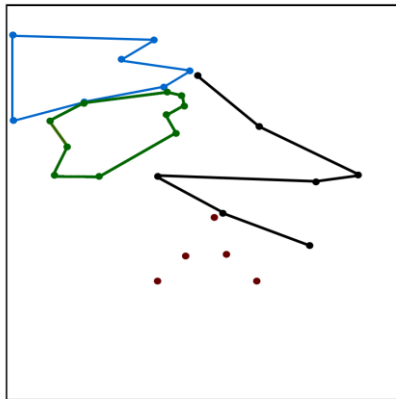
Η προσέγγιση αυτή θεωρεί ότι ο χώρος είναι κενός, εκτός από συγκεκριμένες περιοχές που καταλαμβάνονται από οντότητες. Οντότητα καλείται κάθε διακριτό αντικείμενο που είναι αναγνωρίσιμο με μια μοναδική ταυτότητα και έχει σαφώς καθορισμένα χωρικά όρια. Για παράδειγμα, σε ένα νομό οντότητες αποτελούν οι πόλεις του, οι δρόμοι, τα δάση, οι λίμνες κ.ά. διακριτά αντικείμενα που περιλαμβάνονται εντός της έκτασής του.

Στον πραγματικό γεωγραφικό χώρο οι οντότητες έχουν εν γένει τρεις διαστάσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως, για την αναπαράστασή τους στον υπολογιστή αρκούν μόνο οι δύο διαστάσεις, οπότε χρησιμοποιείται η ορθή (ή χαρτογραφική) προβολή τους στο επίπεδο. Τότε, κάθε οντότητα αντιστοιχίζεται είτε σε ένα σημείο, είτε σε μία γραμμή, είτε σε ένα πολύγωνο (ή σύνολα αυτών). Ποια από τις παραπάνω τρεις απεικονίσεις επιλέγεται για μια οντότητα εξαρτάται από τον βαθμό λεπτομέρειας (ή ανάλυσης) που απαιτείται ανάλογα με την περίπτωση. Για παράδειγμα, ένας αεροδιάδρομος στο πληροφοριακό σύστημα ελέγχου του αεροδρομίου αναπαρίσταται ως πολύγωνο/επιφάνεια, αφού απαιτείται υψηλός βαθμός λεπτομέρειας. Σε ένα σύστημα ψηφιακής χαρτογράφησης της περιφέρειας όπου βρίσκεται (π.χ. του Νομού) αναπαρίσταται ως μια γραμμή. Τέλος, σε έναν παγκόσμιο τουριστικό οδηγό αναπαρίσταται ως σημείο.

Ομοειδείς οντότητες συγκροτούν κατηγορίες (ή κλάσεις) οντοτήτων. Όλες οι οντότητες της ίδιας κλάσης περιγράφονται από το ίδιο σύνολο χαρακτηριστικών (ή ιδιοτήτων, ή γνωρισμάτων). Για κάθε χαρακτηριστικό κάθε οντότητα παίρνει εν γένει μια διαφορετική τιμή. Τα χαρακτηριστικά χωρίζονται σε δύο είδη: στα χωρικά (spatial) και στα μη-χωρικά (non-spatial) ή αλλιώς περιγραφικά (descriptive), ή αλφαριθμητικά (alphanumeric), ή θεματικά (thematic). Τα χωρικά χαρακτηριστικά διατηρούν δεδομένα για τη θέση της οντότητας, ενώ τα μη-χωρικά λοιπές πληροφορίες. Για παράδειγμα, σε μια εφαρμογή όπου οι οικισμοί αναπαρίστανται ως σημεία, για κάθε οικισμό το χωρικό του χαρακτηριστικό διατηρεί δεδομένα για τις συντεταγμένες του αντίστοιχου σημείου, ενώ τα περιγραφικά του χαρακτηριστικά μπορούν να περιλαμβάνουν το όνομα του οικισμού ή τον πληθυσμό του στην τελευταία απογραφή.

Για την αποθήκευση και διαχείριση των γεωγραφικών οντοτήτων στον υπολογιστή χρησιμοποιείται η διανυσματική μέθοδος (vector). Στην παρακάτω εικόνα εμφανίζεται η αναπαρά-

σταση της προηγούμενης με το διανυσματικό μοντέλο. Η λίμνη και η συστάδα δέντρων αναπαρίστανται ως πολύγωνα, ο δρόμος ως γραμμή και τα σπίτια ως σημεία. Οι κλάσεις οντοτήτων που δημιουργούνται είναι: Λίμνη, Συστάδα_Δέντρων, Δρόμος, Σπίτι. Ως παράδειγμα δίνεται ο πίνακας με τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της κλάσης Σπίτι.



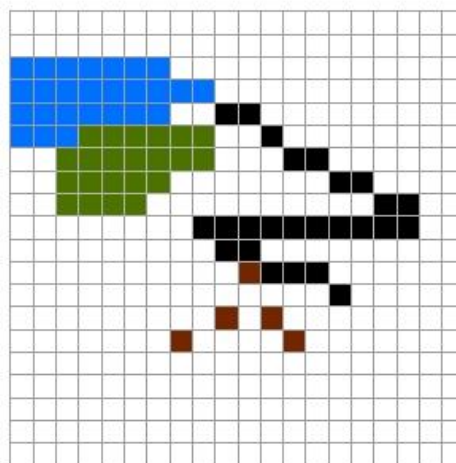
Κωδικός	Ιδιοκτήτης	Αριθ. ορόφων	Αριθ. αδείας	Τετρ. Μέτρα
1	Παπαδόπουλος Α.	3	27/2001	210
2	Ιωάννου Κ.	2	45/2002	150
3	Δημητρίου Γ.	2	456/1999	170
4	Κωνσταντίνου Ε.	1	57/2000	70
5	Αβραμίδης Ζ.	1	87/2001	82

(α) Αναπαράσταση με τη διανυσματική μέθοδο (β) Περιγραφικά χαρακτηριστικά της κλάσης Σπίτι

Ο χώρος ως συνεχές πεδίο

Η προσέγγιση αυτή θεωρεί ότι ο χώρος είναι ένα συνεχές πεδίο (π.χ. μια συνεχής επιφάνεια για χώρο των δύο διαστάσεων), σε κάθε σημείο του οποίου ένα σύνολο χαρακτηριστικών (τα οποία συχνά καλούνται μεταβλητές) λαμβάνει τιμές που εξαρτώνται από τη θέση του σημείου. Για παράδειγμα, για την επιφάνεια μιας χώρας οι μεταβλητές που ενδιαφέρουν μπορεί να περιλαμβάνουν το είδος βλάστησης, το υψόμετρο, τον τύπο του εδάφους, την πληθυσμιακή πυκνότητα κ.λπ.

Για την αποθήκευση και διαχείριση των μεταβλητών συνεχών πεδίων στον υπολογιστή χρησιμοποιείται η ψηφιογραφική μέθοδος (raster).



Στην παραπάνω εικόνα εμφανίζεται η αναπαράσταση του στιγμιότυπου με την ψηφιογραφική μέθοδο. Κάθε κελί (cell ή pixel) αναπαριστά μια περιοχή/τμήμα του πραγματικού κόσμου και παίρνει μια τιμή (χρώμα) που εξαρτάται από το είδος της χρήσης γης (λίμνη, βλάστηση, δρόμος, κατοικία, γυμνό έδαφος).

1.4. Λυμένες ασκήσεις

Άσκηση 1. Πόσα byte χρειαζόμαστε για κάθε pixel μιας αεροφωτογραφίας των 256 χρωμάτων; Δικαιολογήστε τους υπολογισμούς σας.

Λύση:

Τα 256 χρώματα για να κωδικοποιηθούν απαιτούν 8 bit, αφού $2^8=256$. Τα 8 bit είναι 1 byte. Άρα απαιτείται 1 byte για κάθε pixel.

Άσκηση 2. Μια δορυφορική εικόνα 1024 X 400 pixels χρησιμοποιεί 16 αποχρώσεις του γκρι. Πόσα Kbyte απαιτούνται για την αποθήκευσή της; Δικαιολογήστε τους υπολογισμούς σας.

Λύση:

Τα συνολικά pixel της εικόνας είναι $1024 * 400$. Οι 16 αποχρώσεις του γκρι για να κωδικοποιηθούν απαιτούν 4 bit, αφού $2^4=16$. Άρα απαιτούνται 4 bit για κάθε pixel.

Ο συνολικός αριθμός των bits λοιπόν είναι $1024 * 400 * 4$.

Το 1 KB είναι 1024 Byte, άρα $1024 * 8$ bits.

$$\text{Άρα ο ζητούμενος χώρος σε KB είναι: } \frac{1024 * 400 * 4}{1024 * 8} = 200.$$

Άσκηση 3. Πόσα Mbyte απαιτούνται για την αποθήκευση 3 λεπτών ενός μουσικού κομματιού σε μονοφωνική αναπαράσταση για Audio CD; Δικαιολογήστε τους υπολογισμούς σας.

Λύση:

Ο συνολικός χρόνος του μουσικού κομματιού σε δευτερόλεπτα είναι $3 * 60 = 180$ sec. Η μονοφωνική αναπαράσταση απαιτεί 16 bits για κάθε δείγμα, ενώ στην ψηφιοποίηση για Audio CD απαιτούνται 44.100 δείγματα ανά δευτερόλεπτο (44,1 KHz).

Ο συνολικός αριθμός bits είναι: $180 * 44100 * 16 = 127008000$.

Για τον υπολογισμό σε bytes, πρέπει να διαιρέσουμε με το 8: $127008000/8 = 15876000$.

Για τον υπολογισμό σε Mbytes, πρέπει να διαιρέσουμε με το $1024*1024 (= 1048576)$.

Άρα ο αριθμός των MBytes είναι $15876000/1048576 \approx 15,1$.

2. Υλικό και Λογισμικό

2.1. Υλικό (Hardware)

Το υλικό των υπολογιστών περιλαμβάνει όλα τα ηλεκτρονικά, ηλεκτρομηχανικά και ηλεκτρικά στοιχεία ενός υπολογιστή. Τα βασικά στοιχεία ενός υπολογιστή αποτελούν: (α) η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (central processing unit – CPU), που απλούστερα ονομάζεται επεξεργαστής (processor), και (β) η κύρια μνήμη (main memory), που καλείται και RAM (random access memory). Ο επεξεργαστής πραγματοποιεί όλες τις υπολογιστικές λειτουργίες (εντολές) από τις οποίες αποτελούνται τα προγράμματα/εφαρμογές. Τις εντολές που πρέπει να εκτελεστούν καθώς και τα δεδομένα κάθε εντολής, ο επεξεργαστής τα λαμβάνει από την κύρια μνήμη. Στην κύρια μνήμη λοιπόν μεταφέρονται προς εκτέλεση οι εντολές των προγραμμάτων/εφαρμογών καθώς και τα δεδομένα που απαιτούν οι εντολές, από τις συσκευές που είναι αυτά αποθηκευμένα (σκληρός δίσκος, cd, κ.λπ.). Τα αποτελέσματα της εκτέλεσης μεταφέρονται επίσης στην κύρια μνήμη κι από κει στο χώρο μόνιμης αποθήκευσης (σκληρός δίσκος, δισκέτα κ.λπ.) ή προβολής (οθόνη, εκτυπωτής, κ.λπ.). Η λειτουργία του υπολογιστή με τον τρόπο που περιγράφηκε προηγουμένως διατυπώθηκε για πρώτη φορά το 1946 από τον ουγγρικής καταγωγής Αμερικανό μαθηματικό John von Neumann (1902-1957) και υλοποιήθηκε το 1949 με τον υπολογιστή EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) στο Πανεπιστήμιο Cambridge της Αγγλίας.

Οι συσκευές που περιέχουν εντολές και δεδομένα προς εκτέλεση καλούνται συσκευές εισόδου, ενώ οι συσκευές που δέχονται τα αποτελέσματα της εκτέλεσης καλούνται συσκευές εξόδου. Μερικές συσκευές χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα και για είσοδο και για έξοδο. Ο επεξεργαστής, η κύρια μνήμη και οι συσκευές εισόδου/εξόδου συνδέονται και επικοινωνούν μεταξύ στους μέσου του διαύλου (bus), όπως φαίνεται παρακάτω. Κάθε χρονική στιγμή τον έλεγχο του διαύλου τον έχει αποκλειστικά ένας αποστολέας και ένας παραλήπτης, εκ των συνδεδεμένων μονάδων.



2.1.1 Κεντρική μονάδα επεξεργασίας

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας αποτελείται από δύο κύριες επιμέρους μονάδες: Την αριθμητική και λογική μονάδα (arithmetic and logical unit – ALU) και τη μονάδα ελέγχου (control unit – CU). Το ολοκληρωμένο κύκλωμα που περιέχει την κεντρική μονάδα επεξεργασίας καλείται επεξεργαστής (processor).

Η αριθμητική και λογική μονάδα είναι υπεύθυνη για την εκτέλεση των πράξεων που υποστηρίζει ο επεξεργαστής, οι οποίες διακρίνονται στις αριθμητικές πράξεις (πρόσθεση, αφαί-

ρηση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση), στις λογικές πράξεις (διάζευξη, σύζευξη, άρνηση, συγκρίσεις) και στις βοηθητικές πράξεις (δεξιά και αριστερή ολίσθηση – δηλ. μετακίνηση των ψηφίων ενός δυαδικού αριθμού προς τα δεξιά και προς τα αριστερά).

Η μονάδα ελέγχου είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό της εκτέλεσης των εντολών: φροντίζει για τη μεταφορά εντολών και δεδομένων από την κύρια μνήμη στην ALU, ενεργοποιεί την εκτέλεση της εντολής και επιστρέφει το αποτέλεσμα στη κύρια μνήμη.

Η λειτουργία του επεξεργαστή καθορίζεται από ένα ρολόι. Σε κάθε κύκλο (χτύπο) του ρολογιού ο επεξεργαστής εκτελεί ένα επιμέρους βήμα από αυτά που απαιτούνται για την εκτέλεση μιας εντολής. Η συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή (καλείται, λανθασμένα, και «ταχύτητα») ορίζεται ως το πλήθος των κύκλων ρολογιού ανά δευτερόλεπτο και μετριέται σήμερα σε GHz (1 GHz είναι ένα δισεκατομμύριο κύκλοι το δευτερόλεπτο). Δεν είναι εύκολη η σύγκριση επεξεργαστών διαφορετικής τεχνολογίας ως προς την ονομαστική συχνότητα λειτουργίας, αφού απαιτούν διαφορετικό αριθμό βημάτων (κύκλων ρολογιού) για την εκτέλεση της ίδιας εντολής. Στους σύγχρονους επεξεργαστές είναι δυνατή η εκτέλεση παραπάνω της μιας εντολής στον ίδιο κύκλο ρολογιού.

Συνήθως κάθε υπολογιστής έχει μία κεντρική μονάδα επεξεργασίας, άρα σε κάθε χρονική στιγμή μπορεί να εκτελεί μία μόνο εντολή. Υπάρχουν όμως και *πολυεπεξεργαστικοί υπολογιστές* (multiprocessor computers) που διαθέτουν παραπάνω από ένας επεξεργαστή και μπορούν να εκτελούν *παράλληλα* πολλές εντολές. Σήμερα έχουν κάνει την εμφάνισή τους *πολυπύρρηνοι επεξεργαστές* που διαθέτουν πολλές κεντρικές μονάδες επεξεργασίας στο ίδιο ολοκληρωμένο κύκλωμα (συνήθως περιέχουν δύο ή τέσσερις πυρήνες).

2.1.2 Κύρια μνήμη

Όπως προαναφέρθηκε, η κύρια μνήμη αποτελεί τον απαραίτητο ενδιάμεσο για τη μεταφορά εντολών και δεδομένων στον επεξεργαστή (από τη βοηθητική μνήμη) και της υποδοχής των αποτελεσμάτων της εκτέλεσης των εντολών (για τη βοηθητική μνήμη). Καλείται και RAM (random access memory – μνήμη τυχαίας προσπέλασης) λόγω του γεγονότος ότι απαιτείται ο ίδιος χρόνος για την προσπέλαση οποιουδήποτε εκ των περιεχομένων της, ανεξάρτητα σε ποιο σημείο της είναι αποθηκευμένα (σε αντίθεση με άλλα μέσα αποθήκευσης, όπως οι ταινίες, οι σκληροί δίσκοι και τα cd, όπου η θέση όπου είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα επηρεάζει τον χρόνο προσπέλασής τους).

Η κύρια μνήμη δεν διατηρεί μόνιμα το περιεχόμενό της, παρά μόνο κατά τη διάρκεια που ο υπολογιστής είναι σε λειτουργία.

Τα δεδομένα διακινούνται από και προς την κύρια μνήμη σε ομάδες από bytes, που καλούνται *λέξεις* (words). Το μέγεθος της λέξης διαφέρει από υπολογιστή σε υπολογιστή, αλλά πάντα είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του byte. Για παράδειγμα, ένας «64μπιτος» υπολογιστής υποστηρίζει λέξεις των 64 bits, δηλαδή των 8 bytes.

Κάθε θέση (ή κελί) στην κύρια μνήμη προσδιορίζεται μοναδικά από τη διεύθυνσή της (address). Κάθε διεύθυνση αποτελεί ένα δυαδικό αριθμό συγκεκριμένου μήκους. Το μήκος αυτό καθορίζει και τον μέγιστο αριθμό θέσεων μνήμης που μπορεί να διαχειριστεί ο υπολογιστής. Για παράδειγμα, αν το μήκος των διευθύνσεων είναι 32 bits, ο υπολογιστής μπορεί να διαχειριστεί το μέγιστο $2^{32} = 4.294.967.296$ θέσεις μνήμης του ενός byte (4 GB).

2.1.3 Βοηθητική μνήμη

Για τη μόνιμη αποθήκευση δεδομένων (αλλά και προγραμμάτων/εφαρμογών) χρησιμοποιούνται διάφορες μονάδες εισόδου/εξόδου που καλούνται βοηθητική μνήμη ή μέσα αποθή-

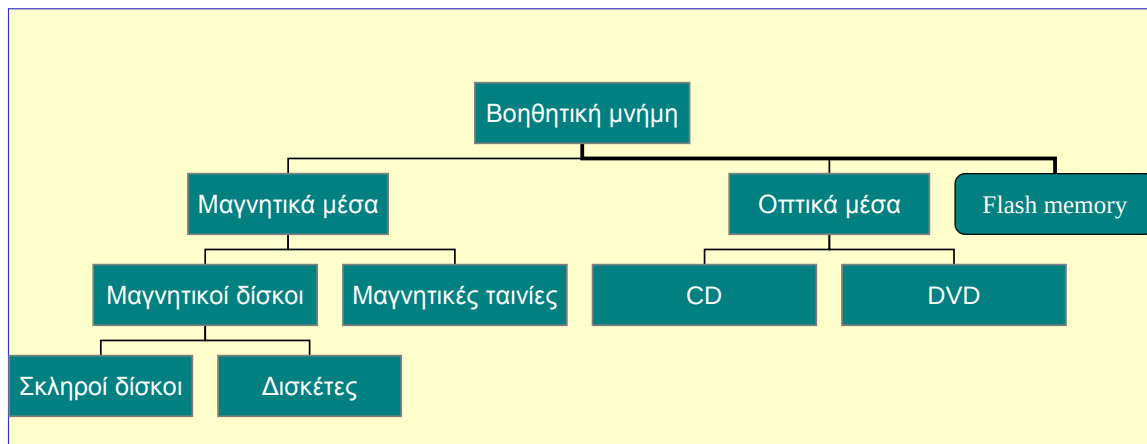
κευσης (δηλ. η βοηθητική μνήμη περιλαμβάνει μια ειδική κατηγορία μονάδων εισόδου/εξόδου). Για τη βοηθητική μνήμη ισχύουν τα παρακάτω:

- Είναι πιο αργή η προσπέλαση στο περιεχόμενό της σε σύγκριση με την κύρια μνήμη.
- Διατηρεί μόνιμα το περιεχόμενό της, ανεξαρτήτου παροχής ηλεκτρικού ρεύματος.

Η βοηθητική μνήμη χρησιμοποιείται για:

- Είσοδο στην κύρια μνήμη δεδομένων και προγραμμάτων.
- Έξοδο από την κύρια μνήμη και μόνιμη αποθήκευση δεδομένων.
- Επέκταση της κύριας μνήμης, όταν αυτή δεν επαρκεί (virtual memory/pagefile).

Η βοηθητική μνήμη μπορεί να χωριστεί στις παρακάτω κατηγορίες:



Στα μαγνητικά μέσα αποθήκευσης η αποθήκευση των ψηφιακών δεδομένων γίνεται με τη μόνιμη μαγνήτιση μικρών περιοχών του μαγνητικού υλικού (μαγνητικά δίπολα). Η πολικότητα της μαγνήτισης καθορίζει την τιμή που αντιστοιχεί σε κάθε περιοχή (0 ή 1). Η εγγραφή και ανάγνωση των δεδομένων γίνεται με μαγνητικές κεφαλές.

Στα οπτικά μέσα αποθήκευσης η αποθήκευση των ψηφιακών δεδομένων γίνεται με τον μόνιμο σχηματισμό εσοχής ή την απουσία εσοχής σε μικρές περιοχές στην επιφάνεια του δίσκου. Η εσοχή αντιστοιχεί στην τιμή 0 ενώ η απουσία εσοχής στην τιμή 1. Η εγγραφή των δεδομένων γίνεται είτε με μηχανικό τρόπο (cd-rom) είτε με ακτίνα laser (cd-r, cd-rw). Η ανάγνωση των δεδομένων γίνεται με ακτίνα laser.

Στις μνήμες flash, η αποθήκευση των δεδομένων γίνεται σε ψηφιακά ηλεκτρονικά κυκλώματα.

2.1.4 Μονάδες εισόδου/εξόδου

Οι μονάδες εισόδου/εξόδου (input/output devices) επιτρέπουν την είσοδο και έξοδο δεδομένων στον και από τον υπολογιστή, ενώ ουσιαστικά επιτρέπουν την επικοινωνία του ανθρώπου με τον υπολογιστή, αλλά και την επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών ή μεταξύ των υπολογιστών και άλλων συσκευών.

Στις μονάδες εισόδου ανήκουν: το πληκτρολόγιο (keyboard), το ποντίκι (mouse), το χειριστήριο (joystick), η επιφάνεια αφής (touch pad), η κάμερα (webcam), ο σαρωτής (scanner), το μικρόφωνο (microphone), ο αναγνώστης ραβδωτού κώδικα (barcode scanner), ο αναγνώστης ραδιο-ετικετών (RFID scanner), κ.ά.

Στις μονάδες εξόδου ανήκουν: η οθόνη, ο εκτυπωτής.

Μονάδες εισόδου/εξόδου θεωρούνται: η οθόνη αφής, η κάρτα δικτύου, το modem, οι διάφορες θύρες (ports).

2.2. Λογισμικό (Software)

Ως λογισμικό νοείται το σύνολο των προγραμμάτων που ενεργοποιούν το υλικό για την επίτευξη συγκεκριμένων λειτουργιών: υπολογισμών, διαδικασιών, εφαρμογών κ.λπ. Ουσιαστικά, οτιδήποτε δεν περιλαμβάνεται στο υλικό του υπολογιστή, λογίζεται ως λογισμικό. Το λογισμικό διακρίνεται σε δύο κύριες κατηγορίες: το *λογισμικό συστήματος* (system software) και το *λογισμικό εφαρμογών* (application software).



2.2.1 Λογισμικό συστήματος

Το λογισμικό συστήματος είναι αυτό που παρεμβάλλεται μεταξύ του υλικού και του λογισμικού εφαρμογών και ουσιαστικά κατευθύνει τη λειτουργία του υλικού. Περιλαμβάνει το *λειτουργικό σύστημα* (operating system) καθώς και ένα σύνολο άλλων προγραμμάτων, όπως οδηγοί συσκευών (device drivers), μεταφραστές/συνδέτες (compilers/linkers), συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, ή άλλες βοηθητικές εφαρμογές (όπως προγράμματα συμπίεσης δεδομένων, κρυπτογράφησης, διαχείρισης αρχείων, αναδιοργάνωσης δίσκων κ.λπ.).

Λειτουργικό σύστημα

Το λειτουργικό σύστημα (ΛΣ – operating system - OS) είναι μια συλλογή από προγράμματα που ενεργούν ως διεπαφή («ενδιάμεσος» – interface) μεταξύ του υλικού του υπολογιστή (hardware) και του υπόλοιπου λογισμικού (συστήματος ή εφαρμογών). Το λειτουργικό σύστημα φορτώνεται αυτόματα στην κύρια μνήμη του υπολογιστή, όταν αυτός ξεκινά τη λειτουργία του.

Κυριότεροι στόχοι του ΛΣ είναι:

- Η διαχείριση των πόρων του υπολογιστή (υλικό, αρχεία, ...)
- Η εξασφάλιση της λειτουργίας του υπολογιστή με αποδοτικό τρόπο

Αναλυτικότερα, το ΛΣ:

1. Κατανέμει, ελέγχει και συντονίζει τη χρήση των πόρων του υπολογιστή από τα προγράμματα/εφαρμογές

2. Διασφαλίζει την αποδοτική διαχείριση των πόρων του υπολογιστή
3. Διευκολύνει τους προγραμματιστές, παρέχοντας υψηλότερου επιπέδου διεπαφές με τους πόρους του υπολογιστή
4. Παρέχει ασφάλεια και προστασία των προγραμμάτων, των δεδομένων και των χρηστών.

Δημοφιλή ΛΣ είναι: τα Windows (της εταιρείας Microsoft), το UNIX (της κοινοπραξίας The Open Group), το MacOS (της εταιρείας Apple), το Linux (λογισμικό ανοικτού κώδικα).

Όλα τα σύγχρονα ΛΣ υποστηρίζουν την ταυτόχρονη παρουσία και εκτέλεση πολλών διεργασιών από τον υπολογιστή (πολυπρογραμματισμός – multi-tasking). Με τον όρο διεργασία (process, task) νοείται ένα πρόγραμμα σε λειτουργία (δηλαδή, ενώ είναι φορτωμένο στην κύρια μνήμη και εκτελείται). Στους υπολογιστές ενός επεξεργαστή, ο πολυπρογραμματισμός επιτυγχάνεται με τη διαμοίραση της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας μεταξύ των διεργασιών, δηλ. κάθε διεργασία έχει στην «κατοχή» της την ΚΜΕ για περιορισμένο χρονικό διάστημα, στο οποίο εκτελεί ένα υποσύνολο των εντολών της. Στη συνέχεια ο έλεγχος της ΚΜΕ δίνεται σε άλλη διεργασία, κι αυτό συνεχίζεται μέχρι την ολοκλήρωση όλων των διεργασιών.

2.2.2 Λογισμικό εφαρμογών

Το λογισμικό εφαρμογών περιλαμβάνει όλα τα προγράμματα που κατασκευάζονται για την ικανοποίηση συγκεκριμένων αναγκών συγκεκριμένων ομάδων χρηστών. Τέτοια προγράμματα θεωρούνται οι εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου (office automation), τα προγράμματα διαχείρισης εικόνων και πολυμέσων, οι φυλλομετρητές (browsers) του παγκόσμιου ιστού (world-wide web – www, web), τα παιχνίδια, τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών, καθώς και όλες οι εξειδικευμένες εφαρμογές για ιδιώτες, επιχειρήσεις, κυβερνήσεις κ.λπ.

2.3. Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα

Το λογισμικό μπορεί να διακριθεί σε διάφορες κατηγορίες, ανάλογα με το είδος της άδειας χρήσης¹ που το συνοδεύει.

- Ιδιωτικό λογισμικό (proprietary software). Είναι το λογισμικό που ανήκει σε ένα ιδιώτη ή εταιρία και αυτός μόνον έχει όλα τα δικαιώματα πάνω του.
- Εμπορικό λογισμικό (commercial software). Είναι το λογισμικό που αναπτύχθηκε από μια εταιρία ή ιδιώτη, με σκοπό την εμπορική εκμετάλλευσή του.
- Ελεύθερο λογισμικό (free software). Είναι το λογισμικό που παρέχει στον καθένα το δικαίωμα χρήσης, μεταβολής και αναδιανομής του, είτε αναλλοίωτου, είτε με μετατροπές. Διατίθεται είναι δωρεών είτε όχι.
- Λογισμικό ανοιχτού κώδικα (open source). Είναι το λογισμικό του οποίου ο πηγαίος κώδικας είναι προσπελάσιμος από τον χρήστη.
- Δημόσιο λογισμικό (public domain software). Είναι το λογισμικό που δεν υπόκειται σε απαγόρευση αντιγραφής (copyright).
- Δωρεάν λογισμικό (freeware). Είναι το λογισμικό που συνήθως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αναδιανεμηθεί δωρεάν, αλλά χωρίς μεταβολή του, αφού δεν είναι διαθέσιμος ο πηγαίος κώδικάς του.

¹ Η άδεια χρήσης είναι το νομικό καθεστώς που διέπει τη χρήση και διανομή κάθε λογισμικού.

Αν και οι παραπάνω ορισμοί που αφορούν το ελεύθερο λογισμικό και το λογισμικό ανοιχτού κώδικα φαίνεται να συμπίπτουν, αυτό δεν είναι αληθές. Δεν σημαίνει πάντα ότι κάποιο λογισμικό με τον κώδικά του ανοιχτό, είναι ταυτόχρονα και ελεύθερο προς αναδιανομή με αλλαγές στον κώδικά του. Στην πραγματικότητα υπάρχουν λογισμικά - προϊόντα εταιριών, που διανέμονται με τον πηγαίο κώδικά τους ανοιχτό, αλλά μπορεί να έχουν άλλους περιορισμούς, όπως η απόλυτη απαγόρευση της διανομής του σε άλλους, ή η απαγόρευση αναδιανομής του, όταν ο πηγαίος κώδικας έχει αλλαχθεί.

Έτσι λοιπόν, ο χαρακτηρισμός Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα (ΕΛ/ΛΑΚ), είναι ο πληρέστερος που περιγράφει το λογισμικό εκείνο που έχει και τον πηγαίο κώδικά του ανοιχτό, αλλά και επιτρέπεται η ελεύθερη επεξεργασία και αναδιανομή του.

Σε κάθε περίπτωση και με όποιον τρόπο και αν χαρακτηρίζεται κάποιο λογισμικό, θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην άδεια χρήσης που το συνοδεύει. Η πιο διαδεδομένη άδεια που ορίζει ένα λογισμικό ως ελεύθερο και ανοιχτού κώδικα, είναι η GNU General Public License, ή αλλιώς GNU GPL. Η GNU GPL δημιουργήθηκε από το Free Software Foundation και το χαρακτηριστικό της είναι ότι δίνει πλήρη ελευθερία στον χρήστη του λογισμικού για τη χρήση, μετατροπή και αναδιανομή του.

Στην Ελλάδα, το ΕΛ/ΛΑΚ υποστηρίζεται και προωθείται από την Εταιρεία ΕΛ/ΛΑΚ. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2008 από 25 Πανεπιστήμια, Ερευνητικά Κέντρα και Τεχνολογικά Ιδρύματα. Είναι εταιρεία με μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα, έχει ως κύριο στόχο να συμβάλλει στην προώθηση και ανάπτυξη του ΕΛ/ΛΑΚ στο χώρο της εκπαίδευσης, του δημόσιου τομέα και των επιχειρήσεων στην Ελλάδα. Φιλοδοξεί να αποτελέσει κέντρο γνώσης και πλατφόρμα διαλόγου για το Ελεύθερο Λογισμικό και τα οφέλη χρήσης του. Ανάμεσα στους φορείς που συμμετέχουν είναι τα πιο πολλά ελληνικά ΑΕΙ, ΤΕΙ και Ερευνητικά Κέντρα, ενώ για την υλοποίηση των δράσεων της η ΕΕΛ/ΛΑΚ βασίζεται στη συνεργασία και ενεργή συμμετοχή της ελληνικής κοινότητας χρηστών και δημιουργών (developers) ΕΛ/ΛΑΚ.

2.4. Το ΛΣ MS Windows

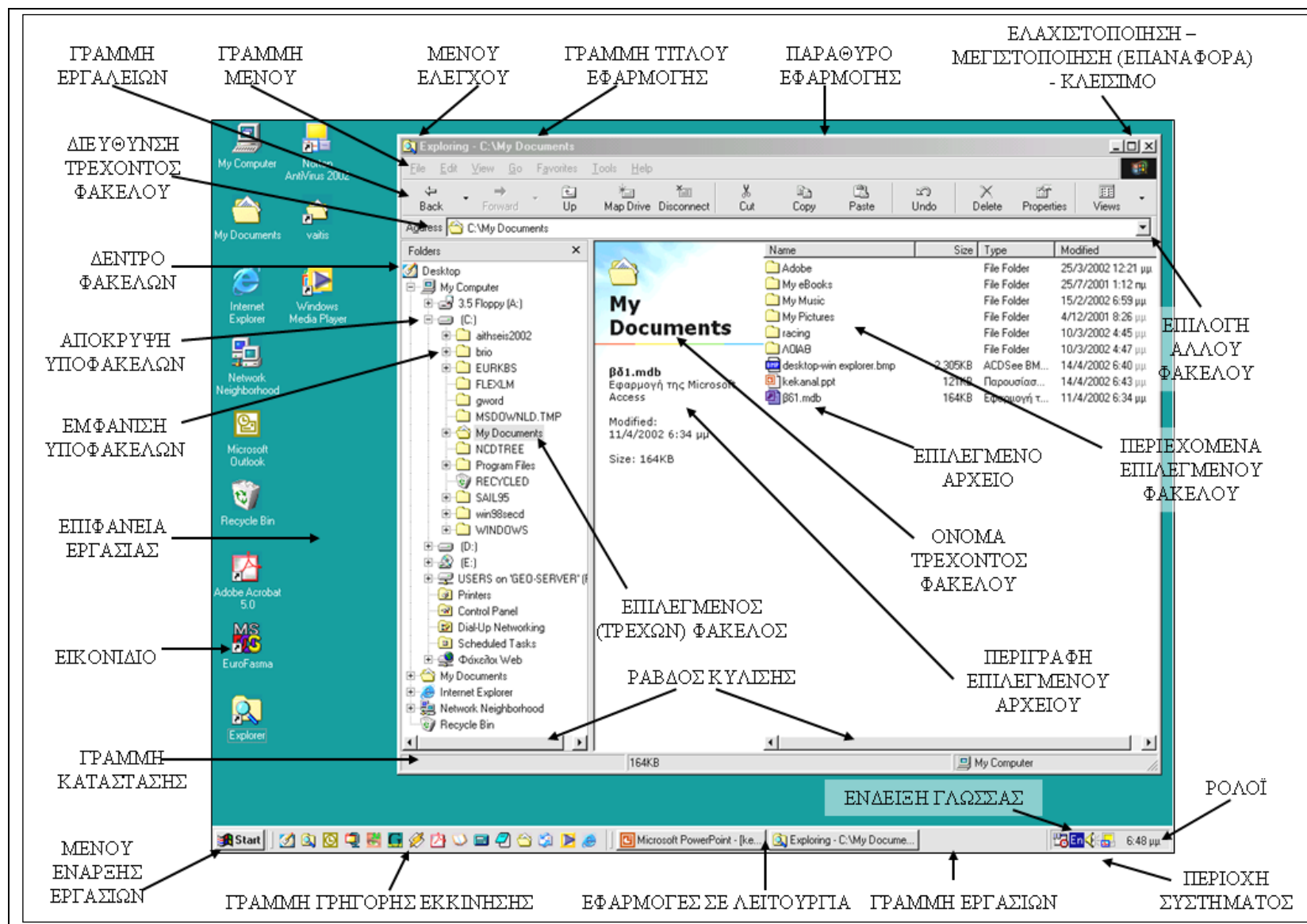
Το ΛΣ των Windows είναι προϊόν της εταιρείας Microsoft. Αποτελεί το δημοφιλέστερο ΛΣ στο χώρο των προσωπικών υπολογιστών στην Ελλάδα και χαρακτηρίζεται από το γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη², όπου κάθε εφαρμογή που εκτελείται καταλαμβάνει ένα ορθογώνιο πλαίσιο στην οθόνη του υπολογιστή (παράθυρο – window)³.

Λόγω του γραφικού του περιβάλλοντος, το ΛΣ απαιτεί εκτεταμένη χρήση του ποντικιού. Το ποντίκι έχει 2 πλήκτρα, το δεξί και το αριστερό (σπανίως έχει 3 πλήκτρα, αλλά το μεσαίο χρησιμοποιείται από ειδικές εφαρμογές). Συνήθως το ποντίκι λειτουργεί ως εξής:

1. Απλό χτύπημα (κλικ, click) στο αριστερό πλήκτρο (απλό κλικ - left click): κατάδειξη ή επιλογή ενός αντικειμένου.
2. Διπλό χτύπημα στο αριστερό πλήκτρο (διπλό κλικ - double click): ενεργοποίηση ενός προγράμματος ή άνοιγμα ενός αρχείου.
3. Απλό χτύπημα στο δεξί πλήκτρο (δεξί κλικ - right click): εμφάνιση μενού εντολών για επιλεγμένο αντικείμενο.

² Τα περισσότερα σύγχρονα ΛΣ διαθέτουν γραφικό περιβάλλον επικοινωνίας με το χρήστη, σε αντιδιαστολή με παλαιότερα ΛΣ (όπως το MS-DOS της Microsoft), όπου η επικοινωνία με το χρήστη γίνεται μέσω γραμμής εντολών (δηλ. ο χρήστης πληκτρολογεί τις εντολές).

³ Όλα τα σύγχρονα ΛΣ διαθέτουν το ίδιο χαρακτηριστικό, όπως το MacOS της Apple ή τα X-windows του UNIX.



Η κύρια οθόνη των Windows ονομάζεται επιφάνεια εργασίας (δες εικόνα προηγούμενης σελίδας) και αποτελεί ένα είδος «ηλεκτρονικού γραφείου». Περιλαμβάνει κυρίως εικονίδια προγραμμάτων ή φακέλων αρχείων ή αρχείων. Η κάτω γραμμή (μπάρα) της επιφάνειας εργασίας λέγεται γραμμή εργασιών (task bar) και εξυπηρετεί διάφορες λειτουργίες (από τα αριστερά προς τα δεξιά): (α) περιέχει το μενού Start (έναρξη) με το οποίο μπορεί να επιλεγεί και εκτελεστεί οποιαδήποτε λειτουργία/πρόγραμμα, (β) περιέχει την περιοχή γρήγορης εκκίνησης, στην οποία υπάρχουν κουμπιά γρήγορης έναρξης κάποιων προγραμμάτων (με απλό κλικ), (γ) εμφανίζει τα προγράμματα που είναι σε λειτουργία («ανοιχτά») και (δ) περιέχει την περιοχή συστήματος όπου δίνονται διάφορες πληροφορίες για τον υπολογιστή, όπως η κατάσταση του μεγαφώνου, η κατάσταση του δικτύου, η ώρα κ.λπ.

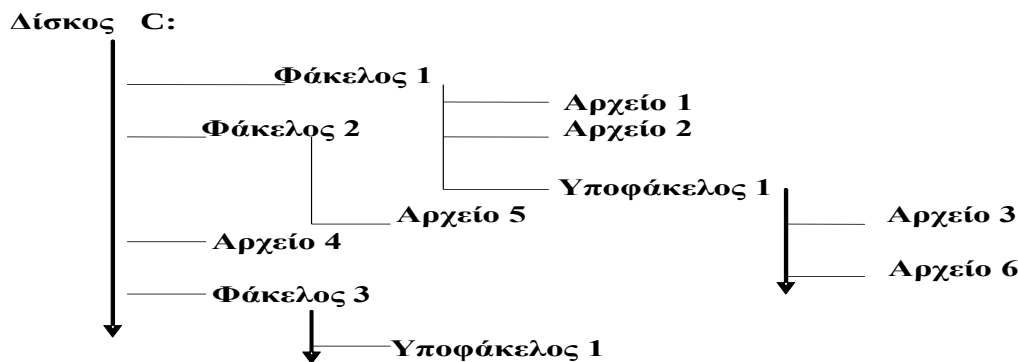
Κάθε παράθυρο προγράμματος φέρει στην επάνω πλευρά την γραμμή τίτλου (ή μπάρα τίτλου – title bar), όπου εμφανίζεται το όνομα του προγράμματος. Στο δεξί μέρος της γραμμής τίτλου υπάρχουν τρία πλήκτρα διαχείρισης του παραθύρου: (α) το πλήκτρο ελαχιστοποίησης (_), που ελαχιστοποιεί το παράθυρο στην γραμμή εργασιών χωρίς να διακόπτει τη λειτουργία του προγράμματος, (β) το πλήκτρο κλεισίματος (x) που διακόπτει τη λειτουργία του προγράμματος, και (γ) το πλήκτρο επαναφοράς ή μεγιστοποίησης, που μεγιστοποιεί το παράθυρο στο μέγεθος της οθόνης ή το επαναφέρει στο προηγούμενο μέγεθος. Όταν το παράθυρο δεν είναι μεγιστοποιημένο, είναι δυνατή η αυξομείωση του μεγέθους του, φέρνοντας το κέρσορα στην περίμετρο του παραθύρου, ώστε να εμφανιστούν τα κατάλληλα βέλη. Στη συνέχεια, κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, μετακινούμε το ποντίκι και αφήνουμε το πλήκτρο όταν το παράθυρο λάβει το επιθυμητό μέγεθος. Επίσης είναι δυνατή η μετακίνηση του παραθύρου στην οθόνη, χωρίς αλλαγή μεγέθους, τοποθετώντας τον κέρσορα στην γραμμή τίτλου, κρατώντας πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, μετακινώντας το ποντίκι και αφήνοντας το πλήκτρο όταν το παράθυρο λάβει την επιθυμητή θέση.

2.4.1 Διαχείριση φακέλων και αρχείων

Αρχείο (file) αποτελεί μια ακολουθία από δυαδικά ψηφία που αποθηκεύεται στη βοηθητική μνήμη. Ένα αρχείο μπορεί να περιέχει ένα πρόγραμμα έτοιμο για εκτέλεση, τον πηγαίο κώδικα ενός προγράμματος, ένα κείμενο, μια εικόνα, ένα τραγούδι, μια συλλογή δεδομένων που να αφορούν μια συγκεκριμένη εφαρμογή (βάση δεδομένων, π.χ. φοιτητολόγιο), κ.λπ. Η εσωτερική δομή κάθε αρχείου εξαρτάται από το είδος των δεδομένων που αποθηκεύει και το πρόγραμμα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση των δεδομένων αυτών.

Κάθε αρχείο χαρακτηρίζεται από ένα όνομα. Στο ΛΣ των Windows, το όνομα ενός αρχείου αποτελείται από δύο μέρη, που χωρίζονται με τελεία (π.χ. myfamily.jpg). Το πρώτο συνθετικό (που καθορίζεται συνήθως από το χρήστη) παραπέμπει στο περιεχόμενο του αρχείου (π.χ. το myfamily δηλώνει ότι το περιεχόμενο του αρχείου αφορά την οικογένεια του κατόχου του). Το δεύτερο συνθετικό (που καλείται *επέκταση* – extension), δηλώνει το είδος των δεδομένων του αρχείου (π.χ. η επέκταση jpg δηλώνει ότι το αρχείο περιέχει μια εικόνα κωδικοποιημένη σύμφωνα με το πρότυπο JPEG). Η επέκταση ενός αρχείου λοιπόν καθορίζει και την εφαρμογή (ή τις εφαρμογές) που μπορούν να επεξεργαστούν τα δεδομένα του. Συνήθως, για κάθε επέκταση αρχείου υπάρχει και ένα εικονίδιο για εύκολη αναγνώριση από τον χρήστη.

Για την καλύτερη οργάνωσή τους, τα αρχεία κατανέμονται σε φακέλους (folders)⁴. Κάθε φάκελος μπορεί να περιέχει αρχεία ή/και άλλους φακέλους (που καλούνται και υποφάκελοι - subfolders). Κάθε αρχείο ή φάκελος ανήκει σε έναν και μόνο (άλλο) φάκελο. Τον ρόλο του περιέκτη όλων των φακέλων και αρχείων έχει το αποθηκευτικό μέσο όπου αυτά είναι αποθηκευμένα (π.χ. σκληρός δίσκος, δισκέττα, cd, flash memory stick κ.λπ.), που καλείται και *οδηγός* (drive). Έτσι δημιουργείται μια ιεραρχική δομή για την οργάνωση των αρχείων, που καλείται δέντρο (tree), όπου το αποθηκευτικό μέσο⁵ (οδηγός) αποτελεί τη ρίζα, οι φάκελοι τα κλαδιά και τα αρχεία τα φύλλα. Η θέση κάθε αρχείου λοιπόν προσδιορίζεται από τη *διαδρομή* (path) που πρέπει να ακολουθηθεί από τη ρίζα μέχρι τον φάκελο που το περιέχει άμεσα. Τα τμήματα της διαδρομής (ονόματα ρίζας, φακέλων-υποφακέλων και αρχείων) χωρίζονται με το σύμβολο backslash (\)⁶.



Η διαχείριση των φακέλων και αρχείων αποτελεί ευθύνη του ΛΣ και διεκπεραιώνεται μέσω του *συστήματος αρχείων* (file system). Τα Windows διαθέτουν το πρόγραμμα *Windows Explorer* (εξερευνητής των windows), που επιτρέπει τη διαχείριση αρχείων και φακέλων από το χρήστη (δες επόμενη εικόνα).

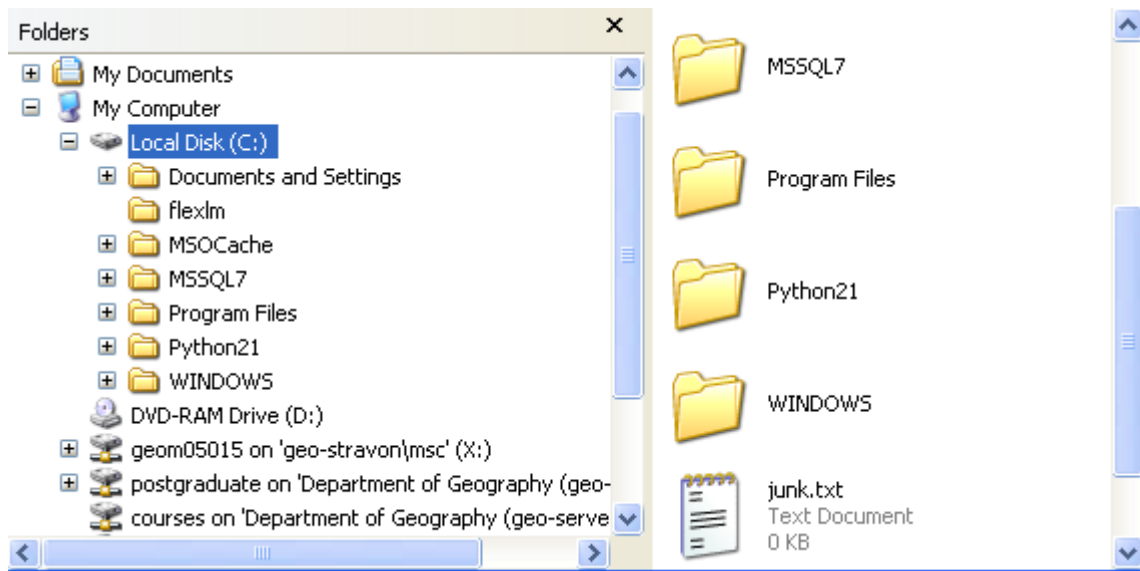
Το πρόγραμμα αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να μετακινούμε, να αντιγράψουμε ή να διαγράψουμε αρχεία και φακέλους, ανάμεσα στα διάφορα αποθηκευτικά μέσα που έχουμε πρόσβαση. Για να ενεργοποιήσετε τον *Windows Explorer* ακολουθείστε τα εξής βήματα: (α) Κάντε κλικ στο *Start*, (β) από την εντολή *All Programs*, επιλέξτε *Accessories* και από εκεί τον *Windows Explorer*.

Το παράθυρο του *Windows Explorer* χωρίζεται σε δύο κατακόρυφες περιοχές ή πλαίσια. Το αριστερό πλαίσιο περιέχει την ιεραρχική δομή των αποθηκευτικών μέσων του υπολογιστή. Όσοι φάκελοι έχουν μπροστά τους το  σημαίνει ότι εμφανίζονται τα περιεχόμενα του φακέλου. Όσοι φάκελοι έχουν μπροστά τους το  σημαίνει ότι υπάρχουν περιεχόμενα που δεν φαίνονται και τα οποία θα εμφανισθούν όταν κάνουμε κλικ επάνω στο εικονίδιο αυτό.

⁴ Σε άλλα ΛΣ οι φάκελοι καλούνται κατάλογοι (directories).

⁵ Στο ΛΣ των Windows, τα αποθηκευτικά μέσα ονομάζονται με ένα κεφαλαίο γράμμα του λατινικού αλφαβήτου ακολουθούμενο από άνω κάτω τελεία, π.χ. A: (για δισκέττα), C: (για σκληρό δίσκο), Z: (για το χώρο που δικαιούται κάθε φοιτητής στον κεντρικό υπολογιστή του Τμήματος).

⁶ Σε άλλα Λ.Σ. χωρίζονται με το σύμβολο slash (/).



Το πρόγραμμα αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να μετακινούμε, να αντιγράφουμε ή να διαγράφουμε αρχεία και φακέλους, ανάμεσα στα διάφορα αποθηκευτικά μέσα που έχουμε πρόσβαση. Για να ενεργοποιήσετε τον *Windows Explorer* ακολουθείστε τα εξής βήματα: (α) Κάντε κλικ στο *Start*, (β) από την εντολή *All Programs*, επιλέξτε *Accessories* και από εκεί τον *Windows Explorer*.

Το παράθυρο του *Windows Explorer* χωρίζεται σε δύο κατακόρυφες περιοχές ή πλαίσια. Το αριστερό πλαίσιο περιέχει την ιεραρχική δομή των αποθηκευτικών μέσων του υπολογιστή. Όσοι φάκελοι έχουν μπροστά τους το  σημαίνει ότι εμφανίζονται τα περιεχόμενα του φακέλου. Όσοι φάκελοι έχουν μπροστά τους το  σημαίνει ότι υπάρχουν περιεχόμενα που δεν φαίνονται και τα οποία θα εμφανισθούν όταν κάνουμε κλικ επάνω στο εικονίδιο αυτό.

Στο δεξί πλαίσιο υπάρχουν τα περιεχόμενα του φακέλου που έχουμε επιλέξει στο αριστερό πλαίσιο. Στο πλαίσιο αυτό εμφανίζονται όλα τα περιεχόμενα των φακέλων, δηλαδή υποφάκελοι και αρχεία.

Με δεξί κλικ πάνω σε κάθε οδηγό (π.χ. C:) μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες για την κατάστασή του (π.χ. πόσος ελεύθερος χώρος υπάρχει σε κάθε δίσκο).

Παρακάτω δίνονται οδηγίες για την διεκπεραίωση ορισμένων βασικών λειτουργιών που αφορούν τη διαχείριση αρχείων και φακέλων.

Προβολή

Πολλές φορές είναι δύσκολο να ξεχωρίσουμε το αρχείο που θέλουμε από το όνομά του. Έχουμε λοιπόν εναλλακτικές μορφές εμφάνισης των πληροφοριών των αρχείων. Αυτό μπορεί να γίνει από το μενού *View* (*προβολή*). Οι επιλογές αυτές είναι οι εξής:

Tiles	Μεγάλα εικονίδια, που αντιστοιχούν σε φακέλους και αρχεία με σχήμα ανάλογα με το είδος του αντικειμένου.
Icons	Αντίστοιχα μικρά εικονίδια.
List	Εμφανίζεται λίστα με τα ονόματα των αρχείων και φακέλων που βρίσκονται

μέσα στον επιλεγμένο φάκελο.

Details Εμφανίζεται το όνομα κάθε ενός αρχείου, το μέγεθός του, το είδος του αρχείου και η ημερομηνία τελευταίας τροποποίησης.

Thumbnails Εμφανίζεται μια εικόνα σε σμίκρυνση των περιεχομένων κάθε αρχείου (αφορά κυρίως αρχεία εικόνων).

Από το μενού *View*, με την εντολή *Choose details...* (*Λεπτομέρειες των παραθύρων...*) μπορούμε να καθορίσουμε εμείς τις πληροφορίες που εμφανίζονται για κάθε αρχείο ή φάκελο (μέγεθος, ημερομηνία κ.λπ.).

Δημιουργία φακέλων

Για να δημιουργήσουμε νέο φάκελο στην επιφάνεια εργασίας ή σε οποιοδήποτε αποθηκευτικό μέσο κάνουμε: δεξί κλικ → *New* → *Folder*.

Αντιγραφή και μετακίνηση αρχείων και φακέλων

Για να αντιγράψουμε ή να μεταφέρουμε ένα αρχείο από ένα φάκελο σ' έναν άλλο φάκελο, πρώτα επιλέγουμε το αρχείο και μετά από το μενού *Edit* (*Επεξεργασία*) επιλέγουμε *Copy* (*Αντιγραφή*) ή *Cut* (*Αποκοπή*). Κατόπιν πηγαίνουμε στον (δηλ. ανοίγουμε τον) φάκελο που θέλουμε να γίνει η αντιγραφή ή η μεταφορά και από το μενού *Επεξεργασία* (*Edit*) επιλέγουμε *Επικόλληση* (*Paste*). Ένας άλλος τρόπος είναι να επιλέξουμε το αρχείο και διατηρώντας συνεχώς πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, να το σύρουμε σε έναν άλλο φάκελο (*drag-n-drop*). Αν ο φάκελος προορισμού ανήκει στον ίδιο οδηγό με τον φάκελο αφετηρίας, τότε γίνεται μετακίνηση, αλλιώς γίνεται αντιγραφή.

Επιλογή αρχείων

Για να επιλέξουμε πολλά αρχεία μαζί: επιλέγουμε το πρώτο αρχείο, κρατάμε πατημένο το πλήκτρο *Shift* (↑), και μετά κάνουμε κλικ στο τελευταίο αρχείο που θέλουμε να επιλέξουμε. Έτσι επιλέγουμε πολλά μαζί συνεχόμενα αρχεία. Αν θέλουμε να επιλέξουμε πολλά αρχεία που όμως δεν είναι συνεχόμενα, τότε κρατάμε πατημένο το πλήκτρο *Control* (*Ctrl*) όσο επιλέγουμε αρχεία.

Διαγραφή αρχείου ή φακέλου

Για να διαγράψουμε ένα αρχείο ή φάκελο μπορούμε να κάνουμε δεξί κλικ επάνω στο όνομά του και από το μενού που εμφανίζεται να επιλέξουμε *Delete* (*Διαγραφή*). Άλλος τρόπος είναι να επιλέξουμε το αρχείο και να πατήσουμε το πλήκτρο *Delete*. Επίσης, μπορούμε να το σύρουμε στον *κάδο απορριμμάτων* που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας.

Μετονομασία αρχείου ή φακέλου

Για να μετονομάσουμε ένα αρχείο ή φάκελο μπορούμε να κάνουμε δεξί κλικ επάνω στο όνομά του και από το μενού που εμφανίζεται να επιλέξουμε *Rename* (*μετονομασία*). Προσέχουμε να μην πειράξουμε την προέκταση του αρχείου (*extension*) δηλ. τα 3 γράμματα μετά την τελεία, τα οποία δηλώνουν την ταυτότητα του αρχείου.

Εύρεση αρχείων

Για να βρούμε ένα αρχείο: από το μενού *Start* επιλέγουμε *Search (Αναζήτηση)*. Βάζοντας κριτήρια μπορούμε να προσδιορίσουμε τα αρχεία που θέλουμε να βρούμε. Για παράδειγμα: *.doc για αρχεία του MS Word, *.xls για αρχεία του MS Excel, *.bmp για αρχεία της MS Paint (Ζωγραφική) κ.λπ. Επίσης, από την επιλογή *Date (Ημερομηνία)* μπορούμε να ψάξουμε με βάση την ημερομηνία δημιουργίας του αρχείου ή του φακέλου.

Δημιουργία συντόμευσης

Πολλές φορές θέλουμε να έχουμε άμεση πρόσβαση από την επιφάνεια εργασίας σε ορισμένα αρχεία ή προγράμματα. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται με τη δημιουργία της λεγομένης *Συντόμευσης (Shortcut)*. Η συντόμευση είναι η δημιουργία ενός συνδέσμου προς το αρχείο σε κάποια θέση, όπως είναι η επιφάνεια εργασίας. Η ενεργοποίηση του συνδέσμου (διπλό κλικ) ενεργοποιεί το συνδεδεμένο πρόγραμμα, αρχείο ή φάκελο.

Η διαδικασία δημιουργίας συντόμευσης είναι η εξής:

- Ανοίγουμε το φάκελο στο οποίο βρίσκεται το αντικείμενο για το οποίο θέλουμε να δημιουργήσουμε την συντόμευση.
- Εάν το παράθυρο καταλαμβάνει όλο το χώρο της οθόνης αλλάζουμε το μέγεθος, ώστε να φαίνεται ένα τμήμα της επιφάνειας εργασίας.
- Επάνω στο αντικείμενο που θέλουμε επιλέγουμε *Create Shortcut (Δημιουργία Συντόμευσης)*, οπότε δημιουργείται η συντόμευση στην ίδια θέση που βρίσκεται το αντικείμενο.
- Με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού σύρουμε τη συντόμευση από το παράθυρο που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας.

Οι συντομεύσεις μπορούν να διαγραφούν όποτε θέλουμε χωρίς φυσικά να διαγράφονται τα αντίστοιχα αρχεία.

Για να ξεχωρίζουμε αν ένα εικονίδιο είναι συντόμευση υπάρχει στο κάτω δεξί άκρο του εικονιδίου ένα λευκό τετράγωνο με ένα κυρτό βέλος .

3. Δίκτυα Επικοινωνίας Υπολογιστών

Ένα δίκτυο επικοινωνίας υπολογιστών είναι ένα σύνολο συσκευών (υπολογιστές, εκτυπωτές, κατανεμητές, modems και άλλες περιφερειακές συσκευές) που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους.

Τα οφέλη από τη διασύνδεση υπολογιστών περιλαμβάνουν:

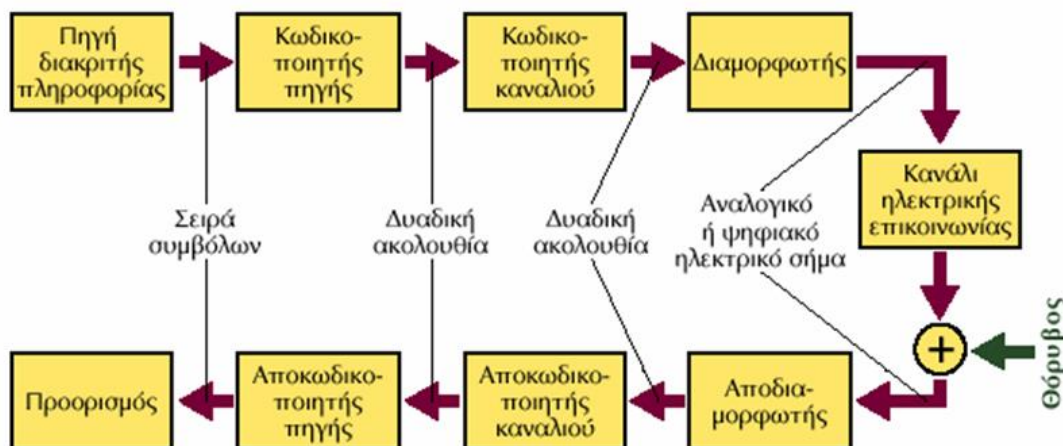
- Ανταλλαγή δεδομένων (π.χ. ηλεκτρονικό ταχυδρομείο)
- Αξιοποίηση υπολογιστικών και άλλων πόρων (π.χ. κοινή χρήση εκτυπωτή από όλους τους υπολογιστές του ίδιου γραφείου)
- Διαθεσιμότητα υπολογιστικών πόρων (π.χ. αυτόματη διαμοίραση αιτήσεων για ιστοσελίδες σε πολλούς εξυπηρετητές του ίδιου ιστότοπου, με σκοπό την ισοκατανομή του φόρτου).

Τα δίκτυα επικοινωνίας υπολογιστών ακολουθούν το κλασικό μοντέλο επικοινωνίας δύο οντοτήτων (βλ. επόμενο σχήμα):



Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, για να επικοινωνήσει η οντότητα-πηγή με την οντότητα-προορισμό, πρέπει να διαθέτει κατάλληλο πομπό, ο οποίος θα μετατρέψει το μήνυμα της πηγής στην κατάλληλη μορφή ώστε να μεταδοθεί μέσω του συστήματος μετάδοσης. Αντίστοιχα, η οντότητα-προορισμός θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο δέκτη που θα λάβει το μήνυμα από το σύστημα μετάδοσης και θα το μετατρέψει στην αρχική του μορφή.

Το επόμενο σχήμα απεικονίζει την εφαρμογή του προηγούμενου μοντέλου στα δίκτυα επικοινωνίας υπολογιστών:

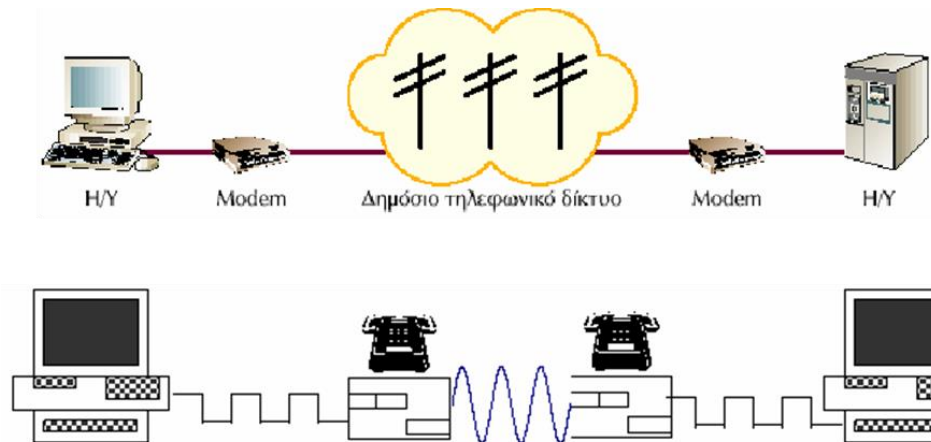


Η αρχική πληροφορία (πηγής), π.χ. ένα κείμενο, κωδικοποιείται στον υπολογιστή σε ακολουθία από δυαδικά ψηφία (δυαδική ακολουθία). Στη συνέχεια μετατρέπεται σε άλλη δυαδική ακολουθία, με την προσθήκη επιπλέον bits για λόγους ελέγχου σφαλμάτων μετάδοσης. Η τελική δυαδική ακολουθία διέρχεται από τον διαμορφωτή, ώστε να μετατρα-

πεί σε σήμα (ψηφιακό ή αναλογικό) κατάλληλο για μετάδοση από το κανάλι ηλεκτρικής/ηλεκτρομαγνητικής επικοινωνίας. Κατά τη λήψη του σήματος, γίνονται οι αντίστροφες διαδικασίες (αποδιαμόρφωση, αποκωδικοποίηση), ώστε να καταστεί η πληροφορία προορισμού όμοια με την αρχική πληροφορία.

Κατά τη μετάδοση του σήματος από το κανάλι επικοινωνίας πάντα αυτό υφίσταται παραμορφώσεις λόγω «θορύβου», δηλαδή λόγω ηλεκτρικών/ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών (παράσιτα) διαφόρων προελεύσεων (π.χ. ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, ηλεκτρομηχανικές συσκευές που βρίσκονται κοντά, κ.ά.). Ο θόρυβος προκαλεί αλλοίωση της αρχικής πληροφορίας. Οι διαδικασίες κωδικοποίησης/αποκωδικοποίησης καναλιού εντοπίζουν και διορθώνουν αυτές τις αλλοιώσεις, προκαλώντας φυσικά μείωση του ρυθμού μετάδοσης της πληροφορίας.

Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται η μετάδοση πληροφοριών μέσω του τηλεφωνικού δικτύου, με μετατροπή του ψηφιακού σήματος σε αναλογικό από τον πομπό, και από αναλογικό σε ψηφιακό στο δέκτη.



Ρυθμός Μετάδοσης Δεδομένων

Ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων (συχνά αναφέρεται ως «ταχύτητα») είναι το πλήθος των bits που διέρχονται από ένα κανάλι επικοινωνίας ανά δευτερόλεπτο (bits per second - bps). Ο ρυθμός μετάδοσης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του μέσου μετάδοσης και από τον τρόπο μετάδοσης. Η «ταχύτητα» μετάδοσης των modems σήμερα ποικίλει: 56 Kbps (για απλή τηλεφωνική γραμμή), 128 Kbps (για ISDN γραμμή), ως 24 Mbps – downstream και 3,5 Mbps upstream (για ADSL γραμμή).

3.1. Κατηγορίες δικτύων

Τα δίκτυα υπολογιστών μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τη γεωγραφική κατανομή
- Τη φυσική τοπολογία (συνδεσμολογία)
- Το κανάλι επικοινωνίας (μέσο μετάδοσης)
- Το μοντέλο ανταλλαγής δεδομένων

Ως προς τη γεωγραφική κατανομή ένα δίκτυο χαρακτηρίζεται:

Προσωπικό Δίκτυο (Personal Area Network – PAN) όταν τα συστατικά του βρίσκονται στα όρια ενός γραφείου (μερικά μέτρα).

Τοπικό Δίκτυο (Local Area Network – LAN) όταν τα συστατικά του βρίσκονται σε σχετικά κοντινή απόσταση μεταξύ τους (κτίριο, συγκρότημα κτιρίων, κτίρια σε απόσταση λίγων χιλιομέτρων).

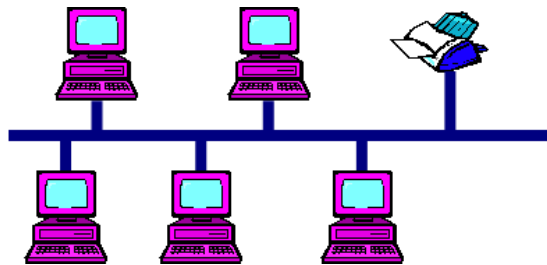
Μητροπολιτικό Δίκτυο (Metropolitan Area Network – MAN) όταν τα συστατικά του βρίσκονται στα όρια μιας πόλης (δεκάδες χιλιόμετρα).

Δίκτυο Ευρείας Περιοχής (Wide Area Network – WAN) όταν τα συστατικά του βρίσκονται διασπαρμένα σε διαφορετικές πόλεις ή/και κράτη.

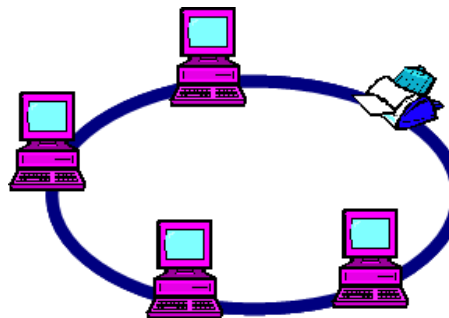
Το *Διαδίκτυο (Internet)* αποτελεί το δίκτυο των δικτύων που συνδέει άλλα μικρότερα δίκτυα ευρείας περιοχής, τοπικά δίκτυα αλλά και μεμονωμένους υπολογιστές μεταξύ τους, σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ως προς τη συνδεσμολογία ένα δίκτυο χαρακτηρίζεται:

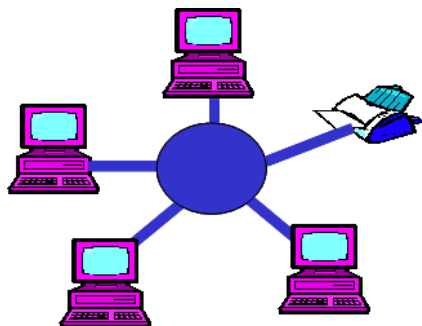
Τοπολογία Αρτηρίας (Bus topology) όταν όλα τα συστατικά του συνδέονται σε κοινό διαμοιραζόμενο φυσικό μέσο μετάδοσης. Είναι μικρής πολυπλοκότητας, αλλά μειώνεται η απόδοσή τους για μεγάλα φορτία δεδομένων. Επίσης δεν παρουσιάζουν ανοχή σε βλάβες του μέσου μετάδοσης.



Τοπολογία Δακτυλίου (Ring topology) όταν υπάρχει κλειστό φυσικό μέσο μετάδοσης (δακτύλιος) στο οποίο τα συστατικά του δικτύου συνδέονται σημείο-προς-σημείο. Είναι υψηλής πολυπλοκότητας και παρουσιάζουν σταθερή απόδοση και για μεγάλα φορτία δεδομένων. Επίσης παρουσιάζουν ανοχή σε βλάβες του μέσου μετάδοσης.



Τοπολογία Αστέρα (Star topology) όταν κάθε συστατικό του δικτύου συνδέεται αυτόνομα σε έναν κεντρικό καταναεμητή. Είναι η επικρατέστερη σήμερα τοπολογία για τοπικά δίκτυα. Είναι μικρής πολυπλοκότητας και η απόδοσή τους εξαρτάται από τον κεντρικό καταναεμητή. Παρουσιάζουν ανοχή σε βλάβες του μέσου μετάδοσης, αλλά καταρρέουν σε περίπτωση βλάβης του κεντρικού καταναεμητή.



Ως προς το φυσικό μέσο μετάδοσης ένα δίκτυο χαρακτηρίζεται είτε ενσύρματο είτε ασύρματο. Στα ενσύρματα δίκτυα χρησιμοποιούνται χάλκινα καλώδια (συνεστραμμένα ζεύγη, ομοαξονικά καλώδια) ή οπτικές ίνες. Στα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούνται μικροκύματα, υπέρυθρες ακτίνες ή ακτίνες laser.

Ως προς το μοντέλο ανταλλαγής δεδομένων ένα δίκτυο ακολουθεί είτε το μοντέλο *πελάτη/εξυπηρετητή (client/server)*, είτε είναι *ομότιμο (peer-to-peer)*. Στην πρώτη περίπτωση ο «πελάτης» αιτείται, ο «εξυπηρετητής» αποστέλλει την απάντηση και ο «πελάτης» λαμβάνει την απάντηση (π.χ. web-browser/web-server). Στη δεύτερη περίπτωση όλοι οι κόμβοι του δικτύου είναι ταυτόχρονα πελάτες και εξυπηρετητές (π.χ. συστήματα τηλεδιάσκεψης).



client/server



peer-to-peer

3.2. Το Διαδίκτυο (Internet)

Τι είναι το Internet:

Το Internet είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο από δίκτυα υπολογιστών που επικοινωνούν με την ίδια γλώσσα (πρωτόκολλο) και έχουν συνδεθεί μεταξύ τους για να μοιράζονται πληροφορίες (κείμενα, εικόνες, βίντεο, ήχους). Σε κάθε δίκτυο υπάρχει ένας ισχυρός κεντρικός υπολογιστής (διακομιστής - server), ο οποίος επιτρέπει τη συνεχή επικοινωνία των υπολογιστών μεταξύ τους και με άλλα δίκτυα. Το Internet είναι παρόμοιο με το διεθνές τηλεφωνικό σύστημα: στο σύνολό του δεν είναι ιδιοκτησία κανενός και δεν ελέγχεται από κανέναν, υπάρχει όμως σύνδεση τέτοια ώστε να λειτουργεί ως ένα μεγάλο δίκτυο. Υπάρχουν πάνω από ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι με πρόσβαση στο Internet σήμερα.

Οι πιο διαδεδομένες υπηρεσίες που παρέχονται στο διαδίκτυο είναι:

- Παροχή πληροφοριών/υπηρεσιών (Παγκόσμιος Ιστός - World Wide Web): ένα σύστημα συνδεδεμένων ιστοσελίδων που περιέχουν πληροφορίες ή/και υπηρεσίες.
- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail): ένα σύστημα ασύγχρονης επικοινωνίας για τη μετάδοση μηνυμάτων μεταξύ υπολογιστών.
- Δωμάτια συνομιλιών (Chat rooms).
- Ομάδες συζήτησης (Newsgroups).

Η επικοινωνία στο διαδίκτυο γίνεται με το πρωτόκολλο TCP/IP. Κάθε συσκευή που συνδέεται στο διαδίκτυο έχει τη διεύθυνσή της (Internet Protocol address – IP address), που είναι μοναδική και αποτελεί την ταυτότητα της. Η IP address αποτελείται από τέσσερα bytes (δηλαδή 32 bits) (π.χ. 147.52.16.2). Επίσης, κάθε συσκευή στο διαδίκτυο έχει και ένα όνομα, που είναι συνδυασμός του ονόματος της συσκευής (host name) και του ονόματος της περιοχής του δικτύου (domain name) στην οποία ανήκει.

hermes . aegean . gr
└───┬───┘ └───┬───┘
host name domain name
└────────────────┘
πλήρες όνομα

Τα domains πρώτου επιπέδου διαμοιράζουν το διαδίκτυο σε μεγάλες θεματικές περιοχές, κάθε μία από τις οποίες διαμοιράζεται σε επιμέρους υπο-περιοχές (συνήθως δίκτυα διάφορων φορέων: εταιρειών, πανεπιστημίων, οργανισμών, υπηρεσιών κ.λπ.). Τα κυριότερα domains πρώτου επιπέδου είναι:

Κωδικοί τριών γραμμάτων

- .com: υποδηλώνει εταιρία - εμπορική επιχείρηση
- .edu: υποδηλώνει πανεπιστήμιο, κυρίως στις ΗΠΑ
- .org: υποδηλώνει μη κερδοσκοπικό οργανισμό
- .gov: υποδηλώνει κυβερνητικό φορέα των ΗΠΑ
- .int: υποδηλώνει διεθνή οργανισμό
- .net: υποδηλώνει οργανισμό σχετικό με το διαδίκτυο
- .mil : υποδηλώνει στρατιωτικό φορέα των ΗΠΑ

Κωδικοί δύο γραμμάτων

Υποδηλώνουν συνήθως χώρα, π.χ.

- .gr Ελλάδα
- .cy Κύπρος
- .it Ιταλία
- .uk Αγγλία

Τι είναι το υπερκείμενο;

Με τον όρο υπερκείμενο (hypertext) νοείται η ενσωμάτωση συνδέσμων (links) σε ένα κείμενο, που λειτουργούν ως ενεργές παραπομπές και επιτρέπουν τον αναγνώστη να ακολουθήσει διαφορετικές «διαδρομές» κατά την ανάγνωσή του. Συχνά αναφέρεται και ο ορισμός «μη γραμμικό κείμενο». Το τμήμα εκείνο του κειμένου που λειτουργεί ως σύνδεσμος καλείται άγκυρα (anchor).

Τα υπερμέσα (hypermedia) είναι η επέκταση του υπερκειμένου σε άλλες μορφές πληροφορίας, όπως εικόνες, ήχος, video, κ.λπ. Δηλαδή, ένας σύνδεσμος μπορεί να ξεκινά ή να καταλήγει σε οποιοδήποτε τύπου αρχείο πολυμέσων.

Η ιδέα (ή το όραμα) της διασυνδεμένης πληροφορίας, που ουσιαστικά αποτελεί το υπερκείμενο, έχει την αφετηρία της στο 1945, πριν ακόμα εμφανιστεί το διαδίκτυο. Η εμφάνιση του όρου *υπερκείμενο* έγινε από τον Ted Nelson το 1965, ενώ η επιστημονική κοινότητα δραστηριοποιείται πολύ έντονα σε αυτή την επιστημονική περιοχή από τα μέσα της δεκαετίας του '80.

Τι είναι το World-Wide Web;

Το World-Wide Web (Παγκόσμιος Ιστός), ή απλά web, είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει όλες τις πληροφορίες και τις υπηρεσίες που είναι διαθέσιμα στο Internet. Για να έχετε πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες, χρησιμοποιείτε ένα πρόγραμμα αναζήτησης στο web, έναν web browser (ή αλλιώς, φυλλομετρητή). Το Microsoft Internet Explorer είναι ένα τέτοιο πρόγραμμα. Με τον Internet Explorer μπορείτε να αναζητείτε, να βρίσκετε, να προβάλλετε και να μεταφορτώνετε—«κατεβάζετε» (download) πληροφορίες από το Internet.

Τι είναι γλώσσα σήμανσης HTML;

Τα αρχεία τύπου "HTML" (δηλ. που είναι σύμφωνα με την HyperText Markup Language – γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου), επιτρέπουν την ενσωμάτωση σε ένα κείμενο τόσο ενδείξεων για τη μορφοποίησή του, όσο και συνδέσμων. Ουσιαστικά πρόκειται για την υλοποίηση μια μορφής υπερκειμένου. Έτσι, είναι δυνατή η πραγματοποίηση μεταβάσεων από μία σελίδα στο Web σε άλλες - αυτές οι σελίδες μπορεί να περιέχουν εικόνες, ταινίες, ήχους, τρισδιάστατους κόσμους, σχεδόν τα πάντα. Οι σελίδες και τα αρχεία μπορεί να βρίσκονται οπουδήποτε στο Internet. Οι σύνδεσμοι είναι οι ίνες που συνδέουν σε σύνολο τον ιστό του World Wide Web.

Τα αρχεία HTML προσφέρονται από τους διακομιστές του Web (web-servers), ενώ απεικονίζονται στους υπολογιστές των χρηστών μέσω των προγραμμάτων πλοήγησης.

Μπορείτε να ενεργοποιήσετε συνδέσμους αν κάνετε κλικ σε μια υπογραμμισμένη λέξη ή σε μια έντονη εικόνα σε μια σελίδα του Web. Όταν κάνετε κλικ σε έναν σύνδεσμο, περνάτε σε άλλη ιστοσελίδα (ή σε άλλο σημείο της τρέχουσας). Με το πλήκτρο Back μπορείτε να επιστρέψετε σε προηγούμενες σελίδες που έχετε επισκεφτεί. Εάν θέλετε να μεταβείτε σε μία ιστοσελίδα μέσω συνδέσμου, αλλά θέλετε να υπάρχει ανοιχτή μπροστά σας και η νέα και η προηγούμενη ιστοσελίδα, τότε πατάτε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού (επάνω στον σύνδεσμο) και μετά Open in New Window (άνοιγμα σε νέο παράθυρο).

Περισσότερα για τη χρήση του προγράμματος πλοήγησης MS Internet Explorer δίνονται στο κεφάλαιο 5.

Τι είναι ένα URL;

Κάθε ιστοσελίδα έχει μια αποκλειστική (μοναδική) διεύθυνση που λέγεται Universal Resource Locator (Ενιαία Θέση Πόρου-URL). Είναι σαν ταχυδρομική διεύθυνση ή αριθμός τηλεφώνου. Το αρχικό πρόθεμα ενός URL καθορίζει την υπηρεσία (πρωτόκολλο) μέσω της οποίας προσφέρεται ο πόρος, όπως το πρωτόκολλο υπερκειμένου (http://), το πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείων (ftp://), το πρωτόκολλο ειδήσεων (news://) κ.ά.

Ένα URL έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Τον τύπο υπηρεσίας/πρωτόκολλο που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να σταλούν τα δεδομένα (π.χ. http, ftp).
2. Το όνομα και τον τομέα (domain) του server (δηλ. του υπολογιστή) που προσφέρει την υπηρεσία, π.χ. www.aegean.gr
 - Το www είναι το όνομα του server. Συνήθως οι servers στο WWW «βαφτίζονται» www.
 - Το aegean.gr είναι ο τομέας (domain) που ανήκει ο server, δηλ. μια υποπεριοχή του διαδικτύου. Συνήθως ένα όνομα τομέα αποτελείται από το όνομα του φορέα στον οποίο ανήκει η υποπεριοχή διαδικτύου (π.χ., aegean για το Πανεπιστήμιο Αιγαίου), και το όνομα του τομέα πρώτου επιπέδου που ανήκει ο φορέας (π.χ. gr για την Ελλάδα).

Τι είναι το Web 2.0;

Με τον όρο Web 2.0 περιγράφεται η νέα γενιά του web, όπου δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να προσθέτουν οι ίδιοι πληροφορίες και να αλληλεπιδρούν άμεσα με το διαδίκτυο. Ο όρος εμφανίστηκε το 2004 και χαρακτηριστικά παραδείγματα του αποτελούν τα blogs και τα wiki, όπως η διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια Wikipedia (<http://en.wikipedia.org>), όπου οι πληροφορίες εισάγονται αποκλειστικά από τους χρήστες του διαδικτύου.

Θα μπορούσε ο υπολογιστής μου να κολλήσει ιό κοιτώντας μια σελίδα του Web;

Όχι, ο υπολογιστής σας δεν μπορεί να κολλήσει ιό κάνοντας απλά κλικ σε μια σελίδα του web, ακόμα κι αν αυτή έχει εικόνες ή εκτελεί ταινίες, ήχο ή τρισδιάστατα αρχεία. Αν όμως κατεβάσετε ένα νέο πρόγραμμα ή εφαρμογή και το εκτελέσετε, διατρέχετε τον ίδιο κίνδυνο όπως αν εκτελούσατε ένα νέο πρόγραμμα. Πρέπει λοιπόν να προβληματιστείτε αν εμπιστεύεστε την τοποθεσία από όπου κατεβάζετε το πρόγραμμα. Τίποτα δεν θα μπορούσε να προκαλέσει τη μόλυνση του υπολογιστή σας με ιό "αυτόματα" μέσα από το πρόγραμμα αναζήτησης.

4. Στοιχεία προγραμματισμού

4.1. Αλγόριθμοι

*Αλγόριθμος*⁷: Πεπερασμένο σύνολο βημάτων που καθορίζουν μια σειρά από πράξεις που εκτελούνται σε πεπερασμένο χρόνο για την επίλυση μιας συγκεκριμένης κατηγορίας προβλημάτων.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός «καλού» αλγόριθμου είναι:

- Ακριβής περιγραφή των δεδομένων εισόδου και εξόδου
- Σαφής καθορισμός των βημάτων του
- Πεπερασμένος αριθμός βημάτων
- Ολοκλήρωση κάθε βήματος σε καθορισμένο χρόνο
- Ακρίβεια αποτελέσματος κάθε βήματος
- Σωστή ολοκλήρωση της σκέψης επίλυσης του προβλήματος σε κάθε περίπτωση

Οι αλγόριθμοι δεν αναφέρονται απαραίτητα σε προβλήματα που απαιτούν επεξεργασία με τη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Για πολλά χρόνια η λέξη αλγόριθμος είχε μόνο μαθηματική έννοια, όταν απαιτούνταν να αναφερθούμε σε συστηματική επεξεργασία αριθμών.

Πριν την σύνταξη ενός αλγορίθμου, πρέπει το πρόβλημα προς επίλυση να έχει αναλυθεί επαρκώς. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τα παρακάτω:

- Καθορισμός απαιτήσεων προβλήματος (δηλ. η καταγραφή των δεδομένων και ζητούμενων του προβλήματος και η διατύπωσή τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μην δημιουργεί παρερμηνείες και συγχύσεις σε κάποιον που θα κληθεί να το επιλύσει.).
- Αναδιατύπωση του προβλήματος πιθανά σε «μαθηματική γλώσσα».
- Ανάλυση του προβλήματος σε απλούστερα διακριτά μέρη [υποπροβλήματα].
- Περιγραφή του τρόπου σύνδεσης των επιμέρους μερών.
- Έλεγχος ώστε η σύνθεση των επιμέρους μερών ώστε να επιλύεται το όλο πρόβλημα.

⁷ Η λέξη αλγόριθμος προέρχεται από τον Mohammad ebne Mūsā Khwārizmī (محمد بن موسى خوارزمی), που ήταν Πέρσης αστρονόμος και μαθηματικός. Γεννήθηκε περί το 780 στην Khwārizm, στο σημερινό Ουζμπεκιστάν, και πέθανε περί το 850. Ο Khwārizmī αναθέωρησε τη «Γεωγραφία» του Πτολεμαίου και έγραψε πολλές εργασίες σχετικά με την αστρονομία και την αστρολογία. Το 825 έγραψε τη διατριβή «*On Calculation with Hindu Numerals*». Η διατριβή μεταφράστηκε στα λατινικά τον 12 αιώνα με τον τίτλο «*Algoritmi de numero Indorum*», δηλαδή «*O Algoritmi για τους αριθμούς των Indians*», όπου «*Algoritmi*» ήταν η μετάφραση του ονόματος του συγγραφέα. Όμως από παρερμηνεία η λέξη «*Algoritmi*» θεωρήθηκε ο πληθυντικός της λέξης «*algorithm*», η οποία επικράτησε να σημαίνει «υπολογισμός». Η παρερμηνεία του «*th*» μάλλον οφείλεται σε λανθασμένη συσχέτιση με την ελληνική λέξη «αριθμός».

- Φραστική ή σχηματική παρουσίαση της δομής του προβλήματος.

Παράδειγμα

Εύρεση Μέγιστου Αριθμού και Θέσης του στην ακολουθία των πέντε αριθμών:

17 13 67 104 2

Διατύπωση αλγορίθμου (σε φυσική γλώσσα)

- Βήμα 1: Ανάγνωση πρώτου αριθμού. Μέγιστος ορίζεται ο πρώτος αριθμός. Θέση μέγιστου η θέση 1. Αριθμοί που διαβάστηκαν = 1.
- Βήμα 2: Οι αριθμοί που διαβάστηκαν είναι λιγότεροι από πέντε; Αν ναι, κάνε Βήμα 3, αλλιώς, Τέλος.
- Βήμα 3: Ανάγνωση επόμενου αριθμού. Αύξηση αριθμών που διαβάστηκαν κατά 1.
- Βήμα 4: Αν ο αριθμός που διαβάστηκε είναι μεγαλύτερος από αυτόν που έχει οριστεί ως μέγιστος, τότε κάνε Βήμα 5, αλλιώς Βήμα 6.
- Βήμα 5: Θεώρησε ότι μέγιστος είναι αυτός ο αριθμός και κατέγραψε τη σειρά του.
- Βήμα 6: Πήγαινε ξανά στο βήμα 2.

Ο παραπάνω αλγόριθμος λύνει το πρόβλημα γενικά, μια και αν θέλουμε να κάνουμε το ίδιο για 1000 αριθμούς, το μόνο που χρειάζεται να αλλάξει είναι ο έλεγχος στο Βήμα 2:

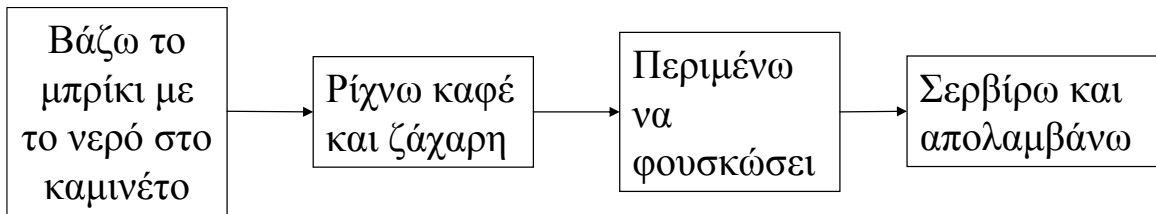
- Βήμα 1: Ανάγνωση πρώτου αριθμού. Μέγιστος ορίζεται ο πρώτος αριθμός. Θέση μέγιστου η θέση 1. Αριθμοί που διαβάστηκαν = 1.
- Βήμα 2: Οι αριθμοί που διαβάστηκαν είναι λιγότεροι από 1000; Αν ναι, κάνε Βήμα 3, αλλιώς, Τέλος.
- Βήμα 3: Ανάγνωση επόμενου αριθμού. Αύξηση αριθμών που διαβάστηκαν κατά 1.
- Βήμα 4: Αν ο αριθμός που διαβάστηκε είναι μεγαλύτερος από αυτόν που έχει οριστεί ως μέγιστος, τότε κάνε Βήμα 5, αλλιώς Βήμα 6.
- Βήμα 5: Θεώρησε ότι μέγιστος είναι αυτός ο αριθμός και κατέγραψε τη σειρά του.
- Βήμα 6: Πήγαινε ξανά στο Βήμα 2.

4.1.1 Δομικά στοιχεία αλγορίθμων

Κάθε αλγόριθμος αποτελείται από μία ή περισσότερες εμφανίσεις τριών δομικών στοιχείων: (α) εκτέλεση πράξεων σε σειρά (δηλ. η μία μετά την άλλη), (β) επιλογή (ή απόφαση) ροής εκτέλεσης πράξεων (δηλ. ανάλογα με μια συνθήκη εκτελείται άλλη σειρά πράξεων) και (γ) επανάληψη εκτέλεσης πράξεων (δηλ. μετά την ολοκλήρωση της εκτέλεσης μιας σειράς πράξεων, αυτές εκτελούνται ξανά).

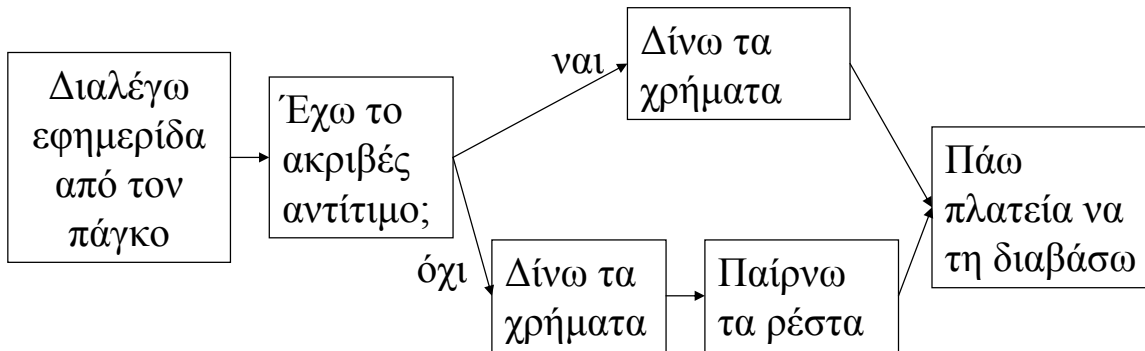
Ας δούμε μερικά παραδείγματα:

A. Ο αλγόριθμος του ελληνικού καφέ



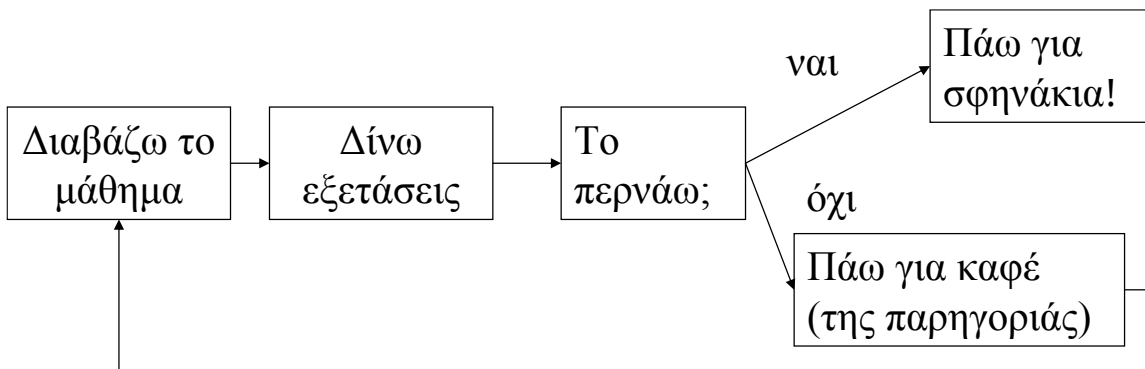
Εδώ, για την επίλυση του προβλήματος εκτελούνται διαδοχικά τέσσερις πράξεις.

B. Ο αλγόριθμος της εφημερίδας



Εδώ, υπάρχουν δύο ροές πράξεων. Εκτελείται η μία ή η άλλη, ανάλογα με την απάντηση στον ερώτημα «Έχω το ακριβές αντίτιμο;». Το ερώτημα αποτελεί τη συνθήκη βάσει της οποίας επιλέγεται (ή αποφασίζεται) η ροή των πράξεων που θα εκτελεστεί.

Γ. Ο αλγόριθμος της εξεταστικής



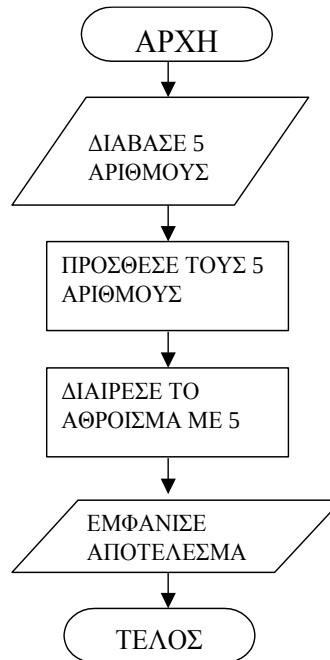
Εδώ, η αρνητική απάντηση στο ερώτημα «Το περνάω;» οδηγεί σε επανάληψη των πράξεων του αλγορίθμου από την αρχή.

4.2. Λογικά διαγράμματα

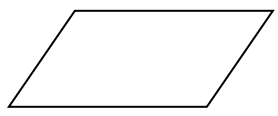
Η φυσική γλώσσα δεν είναι κατάλληλη για την περιγραφή αλγορίθμων που θα εκτελεστούν από έναν Η/Υ, κυρίως διότι ίδιες λέξεις και ίδιες εκφράσεις επιδέχονται διαφορετικές ερμηνείες. Μπορούμε να εκφράσουμε αλγορίθμους με τη βοήθεια των λογικών διαγραμμάτων και στη συνέχεια να τους κωδικοποιήσουμε σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού.

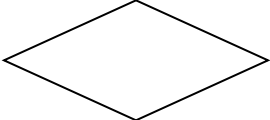
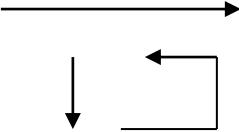
Τα λογικά διαγράμματα αποτελούν συμβολική-διαγραμματική μέθοδο παρουσίασης αλγορίθμων. Η σχηματική παράσταση βοηθά στην καταγραφή και «οπτικοποίηση» των βημάτων της λύσεως ενός προβλήματος και στην μεταφορά των βημάτων του αλγορίθμου σε γλώσσες προγραμματισμού. Απαιτούν όμως λεπτομερή σχεδιασμό της λύσης. Η δυσκολία κατασκευής του διαγράμματος αυξάνει ανάλογα με την πολυπλοκότητα του προβλήματος.

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται ένα απλό λογικό διάγραμμα. Διαβάζονται 5 αριθμοί και υπολογίζεται ο μέσος όρος τους.



4.2.1 Σύμβολα και σημασία

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΗΜΑΣΙΑ
 ΑΡΧΗ  ΤΕΛΟΣ	Σηματοδοτούν την αφετηρία και το τέλος ενός αλγορίθμου, αντίστοιχα. Είναι απαραίτητα σε κάθε λογικό διάγραμμα. Πρέπει όλες οι ροές να ξεκινούν από την ΑΡΧΗ και να καταλήγουν στο ΤΕΛΟΣ.
	Συμβολίζει τη είσοδο των δεδομένων στον αλγόριθμο και την έξοδο των αποτελεσμάτων. Πρέπει να έχει τουλάχιστον μία ροή εισόδου και ακριβώς μία ροή εξόδου. Συνήθως για την είσοδο χρησιμοποιούνται οι εντολές ΔΙΑΒΑΣΕ ή ΔΩΣΕ, ενώ για την έξοδο οι εντολές ΕΜΦΑΝΙΣΕ, ΤΥΠΩΣΕ ή ΓΡΑΨΕ.

	Συμβολίζει έναν ή περισσότερους υπολογισμούς που γίνονται σειριακά. Πρέπει να έχει τουλάχιστον μία ροή εισόδου και ακριβώς μία ροή εξόδου. Συνήθως ο υπολογισμός εκφράζεται με εντολή ανάθεσης (ή καταχώρισης) σε μια μεταβλητή.
	Συμβολίζει ένα σημείο του αλγορίθμου που υπάρχει διακλάδωση στην ροή των βημάτων, ανάλογα με την τιμή μιας λογικής έκφρασης (συνθήκη). Πρέπει να έχει τουλάχιστον μία ροή εισόδου και ακριβώς δύο ροές εξόδου. Η μία ροή εξόδου ακολουθείται όταν η συνθήκη είναι αληθής (ΝΑΙ) και η άλλη όταν η συνθήκη είναι ψευδής (ΟΧΙ).
	Εκφράζουν τη ροή των βημάτων του αλγορίθμου. Το βέλος προς τα πίσω (προς προηγούμενο βήμα του αλγορίθμου) εκφράζει επανάληψη των βημάτων.

4.2.2 Παράδειγμα: Υπολογισμός πληρωτέου ποσού

Να υπολογισθεί το πληρωτέο ποσό ενός ωρομίσθιου εργαζόμενου, όταν είναι γνωστές οι ώρες εργασίας, η ωριαία αποζημίωση, το ποσοστό των κρατήσεων για ασφάλιση και το ποσοστό κράτησης φόρου (εφόσον οι καθαρές αποδοχές του υπερβαίνουν ένα ελάχιστο στο όριο).

Δομή του Προβλήματος (φραστική παρουσίαση)

- ✓ Υπολογισμός μισθού
- ✓ Υπολογισμός ποσού ασφάλισης
- ✓ Υπολογισμός καθαρών αποδοχών
- ✓ Υπολογισμός φόρου, εφόσον οι καθαρές αποδοχές υπερβαίνουν το ελάχιστο καθορισμένο όριο
- ✓ Υπολογισμός πληρωτέου ποσού

Πίνακας Απαιτήσεων Προβλήματος

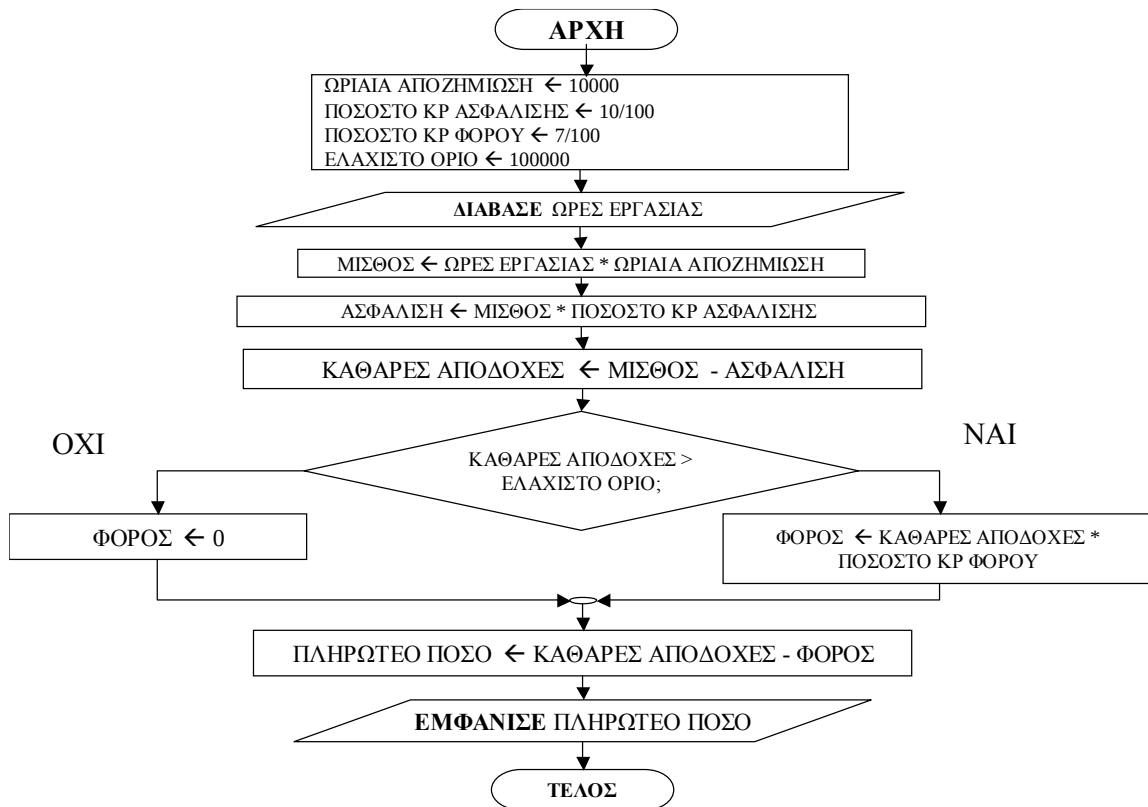
Δεδομένα:	Ώρες εργασίας Ωριαία αποζημίωση Ποσοστό κρατήσεων ασφάλισης Ποσοστό κρατήσεων φόρου Ελάχιστο όριο αποδοχών που φορολογείται
Ζητούμενα:	Πληρωτέο ποσό
Συνθήκη:	Φόρος, υπολογίζεται μόνο εάν οι καθαρές αποδοχές υπερβαίνουν ένα ορισμένο όριο

Σχέσεις που συνδέουν δεδομένα και ζητούμενα:	$\text{Μισθός} = (\Omega\text{ρες εργασίας}) \times (\Omega\text{ριαία αποζημίωση})$ $\text{Κρατήσεις ασφάλισης} = (\text{Μισθός}) \times (\text{Ποσοστό κρατήσεων ασφάλισης})$ $\text{Καθαρές αποδοχές} = \text{Μισθός} - \text{κρατήσεις Ασφάλισης}$ $\text{Φόρος} = (\text{Καθαρές αποδοχές}) \times (\text{Ποσοστό κρατήσεων φόρου})$ $\text{Πληρωτέο ποσό} = \text{Καθαρές αποδοχές} - \text{Φόρος}$
--	---

Αλγόριθμος σε φυσική γλώσσα

- Διάβασε τα δεδομένα:
 $\Omega\text{ρες εργασίας}$
 $\Omega\text{ριαία αποζημίωση}$
 $\text{Ποσοστό κρατήσεων ασφάλισης}$
 $\text{Ποσοστό κρατήσεων φόρου}$
 $\text{Ελάχιστο όριο καθαρών αποδοχών που φορολογείται}$
- Πολλαπλασίασε: $(\Omega\text{ρες εργασίας}) \times (\Omega\text{ριαία αποζημίωση})$. Βάλε το αποτέλεσμα στο Μισθό.
- Πολλαπλασίασε: $(\text{Μισθός}) \times (\text{Ποσοστό κρατήσεων ασφάλισης})$. Βάλε το αποτέλεσμα στις Κρατήσεις ασφάλισης
- Αφαίρεσε: $(\text{Μισθός}) - (\text{Κρατήσεις ασφάλισης})$. Βάλε το αποτέλεσμα στις Καθαρές αποδοχές.
- Αν $\text{Καθαρές αποδοχές} > \text{Ελάχιστο όριο}$
 Τότε: Πολλαπλασίασε: $(\text{Καθαρές αποδοχές}) \times (\text{Ποσοστό κρατήσεων φόρου})$. Βάλε το αποτέλεσμα στο Φόρο.
 Αλλιώς: Βάλε 0 στο Φόρο.
- Αφαίρεσε: $(\text{Καθαρές αποδοχές}) - (\text{Φόρος})$. Βάλε το αποτέλεσμα στο Πληρωτέο ποσό.
- Εμφάνισε: Πληρωτέο ποσό.

Λογικό διάγραμμα



4.3. Προγραμματισμός (με γλώσσα προγραμματισμού)

Τα βήματα του αλγόριθμου μετατρέπονται σε εντολές μιας γλώσσας προγραμματισμού. Οι περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού είναι *προστακτικές (imperative)* ή αλλιώς *διαδικαστικές (procedural)*. Στις γλώσσες αυτές η επίλυση ενός προβλήματος επιτυγχάνεται με την κωδικοποίηση του κατάλληλου αλγορίθμου, κυρίως μέσω εντολών που διαχειρίζονται τιμές μεταβλητών. Συνήθως οι εντολές αποτελούν την προστακτική διαφόρων ρημάτων κοινής αποδοχής, ώστε να είναι κατανοητά από όλους μας και να μην επιδέχονται πολλαπλές ερμηνείες (π.χ. Διάβασε, Εμφάνισε, κ.λπ.).

4.3.1 Μεταβλητές και Σταθερές

Μεταβλητές (variables): δεδομένα τα οποία υπόκεινται σε αλλαγή, π.χ. τρέχον άθροισμα σ' έναν υπολογιστή τσέπης. Οι μεταβλητές αποτελούν θέσεις της κύριας μνήμης του υπολογιστή. Η *τιμή* μιας μεταβλητής αναφέρεται στο περιεχόμενο της θέσης μνήμης που αντιστοιχεί στη μεταβλητή αυτή. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όσες μεταβλητές χρειαζόμαστε και να τις ονομάσουμε όπως μας βολεύει (αρκεί τα ονόματα να έχουν σχέση με τη σημασία της μεταβλητής, αλλιώς το πρόγραμμα δεν θα είναι εύκολα αναγνώσιμο μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, ή από άλλο προγραμματιστή).

Σταθερές (constants): Μερικά από τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα δεν αλλάζουν ποτέ κατά τη διάρκεια εκτέλεσης. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να παρασταθούν με σταθερές.

4.3.2 Η γλώσσα προγραμματισμού «R»

Εισαγωγή

Το R είναι ένα υπολογιστικό πακέτο που προσφέρει ένα ολοκληρωμένο σύνολο υπηρεσιών λογισμικού, δυνατότητες διαχείρισης, στατιστικής ανάλυσης δεδομένων καθώς και δυνατότητες κατασκευής γραφημάτων.

Γράφτηκε αρχικά από τους Ross Ihaka και Robert Gentleman στα μέσα της δεκαετίας του '90 (σε αυτούς οφείλει το όνομά του). Από το 1997 αναπτύσσεται από το R Development Core Team. Είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα (open source) και παρέχει μια ευρεία ποικιλία στατιστικών μεθόδων (γραμμικών και μη γραμμικών μοντέλων, κλασικούς στατιστικούς ελέγχους, ανάλυση χρονοσειρών, ταξινόμηση, ομαδοποίηση, ...) και τεχνικών απεικόνισης δεδομένων (διάφορα είδη διαγραμμάτων).

Για την καλύτερη υποστήριξη του προγραμματιστή, υπάρχει το λογισμικό RStudio, που είναι και αυτό ανοικτού κώδικα, και το οποίο περιλαμβάνει εργαλεία για την σύνταξη και εκτέλεση του κώδικα της γλώσσας R, τον εντοπισμό σφαλμάτων, τη διαχείριση των μεταβλητών, την ιστορικότητα του κώδικα καθώς και τη διαχείριση των αρχείων μορφοτύπου της R (.r). Μπορεί να εγκατασταθεί στα λειτουργικά Linux, Mac OS και Windows.

Η ιστοσελίδα του R είναι η <http://www.r-project.org> και η ιστοσελίδα του RStudio είναι η <https://www.rstudio.com>.

Εντολές

Οι εντολές προς το R στην RStudio δίνονται μέσω της R-Console: μετά το σύμβολο ">" γράφουμε την εντολή (ή το σύνολο των εντολών) που θέλουμε να εκτελεστούν και πατώντας ENTER λαμβάνουμε το αποτέλεσμα στην επόμενη γραμμή. Εναλλακτικά, μπορούμε να ανοίξουμε ένα παράθυρο script (R-editor από το menu: file/open script) όπου γράφουμε όσες εντολές επιθυμούμε και μετά μαρκάρουμε αυτές που θέλουμε να εκτελεστούν και πατάμε το κουμπί Run (αν δεν μαρκάρουμε τίποτε, πατώντας το κουμπί Source θα εκτελεστεί όλο το αρχείο).

Τα ονόματα που χρησιμοποιούνται για την ονομασία των αντικειμένων στη γλώσσα R, σχηματίζονται με τα κεφαλαία και πεζά λατινικά γράμματα, με τα ψηφία 0-9 σε οποιαδήποτε μη αρχική θέση και την τελεία ".", η οποία θεωρείται ως γράμμα, εκτός από περιπτώσεις όπως .49, 12.3, όπου θεωρείται ως υποδιαστολή δεκαδικού αριθμού. Ονόματα όπως prod, Prod ή pRod, δεν επιτρέπονται. Ως διαχωριστικό των λέξεων χρησιμοποιείται η τελεία, π.χ. example.regr.01 και η υπογράμμιση "_", π.χ. example_regr.01. Ορισμένα ονόματα δεν συνιστάται να χρησιμοποιούνται διότι χρησιμοποιούνται από το πρόγραμμα ή έχουν ειδικές λειτουργίες. Τέτοια είναι τα c (συνάρτηση σχηματισμού διανύσματος), t (ανάστροφο), F (False), T (True), diff (πρώτες διαφορές), range, for, function, if, in, next, repeat, return και while. Αξίζει να σημειωθεί ότι η γλώσσα R είναι ευαίσθητη στα κεφαλαία γράμματα (case sensitive), που σημαίνει ότι το x και το X είναι διαφορετικά αντικείμενα.

Οι στοιχειώδεις εντολές μπορεί να είναι δύο ειδών:

(α) **expressions (εκφράσεις)**, όπου το αποτέλεσμα τυπώνεται στην οθόνη αλλά δεν καταχωρείται πουθενά, (π.χ. σε κάποια μεταβλητή), π.χ. $2 + 3$ αποτέλεσμα: 5

(β) **assignments (καταχωρήσεις)**, όπου το αποτέλεσμα δεν τυπώνεται στην οθόνη αλλά καταχωρείται σε μια μεταβλητή π.χ. $x \leftarrow 2 + 3$ (το " $\leftarrow$ " είναι ισοδύναμο με το "=").

Το R μπορεί να εκτελέσει ένα σύνολο εντολών, διαδοχικά, τη μία μετά την άλλη. Οι εντολές μπορεί να χωρίζονται με "; " (ή με NEWLINE στον script editor).

> $x \leftarrow -1 + 2$; print(x) αποτέλεσμα: 3

> $y \leftarrow -x^2/2$; print(y) αποτέλεσμα: 4.5

Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις αγκύλες {} για να δημιουργήσουμε ένα μπλοκ εντολών. Η εντολή print εμφανίζει τα αποτελέσματα στην κονσόλα της R. Με την χρήση της εντολής prompt μπορούμε κάθε φορά που «τρέχει» ο κώδικας να εισάγουμε νέες τιμές στις μεταβλητές μας. Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι τελεστές και οι συνηθέστερες συναρτήσεις της R.

Πίνακας Τελεστών της R

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	R ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Σχόλια	#	Ότι ακολουθεί τον χαρακτήρα "#" σε μία γραμμή θεωρείται σχόλιο και δεν λαμβάνεται υπόψη. # αυτό είναι σχόλιο
Απόδοση τιμής	<-, =, ->	Τα δεδομένα καταχωρούνται σε μεταβλητές. Άλλος τρόπος για την αντιστοίχιση τιμών σε μεταβλητές είναι το ίσον "=", ή το αντίστροφο βέλος. $x \leftarrow 1 + 2$
Αριθμητικές πράξεις	+, -, *, /	$a * b$
Ύψωση σε δύναμη	^	a^b
Υπόλοιπο διαίρεσης ακεραίων	%%	$17 \% 5$
Πηλίκο διαίρεσης ακεραίων	%/	$17 \% / 5$
Ακολουθία αριθμών από a έως b ανά h	seq	seq(0,20,2)
Ακολουθία αριθμών ανά 1	:	0:20
Τελεστής παράθεσης	c	c(1,3.5,2.8)

Λογικοί τελεστές και τελεστές σχέσεων

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	R ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Συγκρίσεις	<, <=, >, >=, ==, !=	Το αποτέλεσμα τέτοιων ελέγχων είναι μια boolean μεταβλητή η οποία μπορεί να λαμβάνει τιμές T (TRUE), F (FALSE), NA (Not Available). Τα διπλά σύμβολα δεν χωρίζονται με κενά

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	R ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Λογικές πράξεις	AND, OR, NOT	Για την δημιουργία εκφράσεων προτασιακού λογισμού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους λογικούς τελεστές & (AND), (OR), ! (NOT)
Λογικές πράξεις	&, , !	KAI, ή, ΟΧΙ
Έλεγχος	&&,	a && b

Κατά την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων, η προτεραιότητα των τελεστών είναι:

Υψηλή προτεραιότητα: ^, -, * /, %/, %%, + -, == != < > <= >=

Χαμηλή προτεραιότητα: &&, ||, !

Όταν στην αριθμητική έκφραση υπάρχει παρένθεση, τότε προτεραιότητα έχουν οι πράξεις εντός της παρένθεσης. Όταν οι τελεστές έχουν την ίδια προτεραιότητα, οι πράξεις εκτελούνται από τα αριστερά προς τα δεξιά.

Πίνακας συνήθων συναρτήσεων της R

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	R ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Εισαγωγή δεδομένων από το πληκτρολόγιο. Τα δεδομένα καταχωρούνται σε μεταβλητές.	readline()	x = readline()
Μετατροπή αριθμητικών τιμών σε αριθμητικές	as.numeric()	x = as.numeric(readline())
Εμφάνιση δεδομένων ή αποτελεσμάτων επεξεργασίας στην οθόνη. Τυπώνονται είτε σταθερές τιμές, είτε τα περιεχόμενα μεταβλητών.	print()	print(x)
Γίνεται έλεγχος μιας συνθήκης με επιλογή ενέργειας ανάλογα με το αν η συνθήκη αληθεύει ή όχι.	if {} else {}	if (temp < -30) { print("Emergency!") } else {print("OK")}
Εντολή για ερώτηση τιμής εισόδου στον χρήστη	prompt	temp = as.numeric(readline(prompt = "Enter temp value: "))

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	R ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
Ημίτονο, συνημίτονο, εφαπτομένη	sin(), cos(), tan()	sin(pi/3) (=0.866..)
Τόξο ημιτόνου, συνημιτόνου, εφαπτομένης	asin(), acos(), atan()	atan(seq(0,1,.25))/pi
Τετραγωνική ρίζα	sqrt()	sqrt (x)
Απόλυτη τιμή (ή μέτρο)	abs()	abs(x)
Μικρότερος ακέραιος	floor ($\geq x$)	floor(x)
Μεγαλύτερος ακέραιος	ceiling ($\leq x$)	ceiling(x)
Στρογγυλοποίηση	round()	round(x, digits=n)
Φυσικός λογάριθμος	log()	log (x)
Εκθετική συνάρτηση	e^x	exp (x)
Παραγοντικό	n!	factorial (n)
Τυχαίοι αριθμοί στο (0,1)	runif()	runif (100)
Τυχαίοι κανονικοί αριθμοί	rnorm()	u = rnorm (100000,2,4)
Κανονική κατανομή	pnorm(), dnorm()	pnorm (1,2,4)
Βαθμίδες, διάταξη	rank(), sort()	z = floor (10 * runif (10)); z ; rank (z); sort (z)
Διασπορά, συνδιασπορά	var(), cov()	var (u), cov (x,y)
Τυπική απόκλιση, συντελεστής συχέτισης	sd(), cor()	sd (u), cor (x,y)

Δομές απόφασης

Χρησιμοποιούνται για τη διακλάδωση της ροής του αλγορίθμου, ανάλογα με την τιμή που παίρνει κατά το χρόνο εκτέλεσης μία λογική έκφραση (συνθήκη). Γίνεται έλεγχος αυτής της συνθήκης με επιλογή ενέργειας ανάλογα με το αν η συνθήκη αληθεύει ή όχι.

Στην R:

if (συνθήκη) {εντολές} else {εντολές}

Παράδειγμα: επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης με την εντολή if (AN)

`a=as.numeric(readline())`

```

b=as.numeric(readline())
c=as.numeric(readline())
if (a!=0){
  d=b^2-4*a*c
  if (d>0){
    print("Δύο πραγματικές ρίζες")
    x1=(-b+sqrt(d))/(2*a)
    x2=(-b-sqrt(d))/(2*a)
    print(x1); print(x2)
  } else
    if (d==0) {
      print("Μία διπλή πραγματική ρίζα")
      x=-b/2*a
      print(x)
    } else print("Δεν υπάρχουν πραγματικές ρίζες")
} else print("Δεν ορίζεται δευτεροβάθμια εξίσωση")

```

Δομές επανάληψης (for, while, repeat)

Χρησιμοποιούνται για την επανάληψη ομάδας εντολών (βρόχος – loop). Ο αριθμός των επαναλήψεων είτε είναι γνωστός κατά την έναρξη των επαναλήψεων, είτε είναι άγνωστος και καθορίζεται από τον επαναλαμβανόμενο έλεγχο μιας συνθήκης.

For (ΓΙΑ)

```

for (μεταβλητή in sequence)
{ εντολές }

```

Σημεία προσοχής: Η τιμή της μεταβλητής, καθώς και οι τιμές αρχής και τέλους δεν πρέπει να μεταβάλλονται από τις εντολές του βρόχου. Εκτελεί τις εντολές που περιλαμβάνονται στα όρια της εντολής επανάληψης για προκαθορισμένο αριθμό επαναλήψεων.

Παράδειγμα:

```

for (i in 1:10)
{ print (i) }

```

Παράδειγμα υπολογισμού n! με την for

Το n! (παραγοντικό) ενός θετικού ακεραίου αριθμού n, είναι το γινόμενο:

$$1 * 2 * 3 * \dots * n$$

$$\text{Π.χ. } 3! = 1 * 2 * 3 = 6$$

$$5! = 1 * 2 * 3 * 4 * 5 = 120$$

Γενικά ισχύει: $n! = (n-1)! * n$

```

print('Δώσε θετικό ακέραιο')
n<-as.numeric(readline())
np<-1

```

```

for(i in 1:n)
  np <- np*i
print(np)

```

While (ΟΣΟ)

```

while ( συνθήκη )
{ εντολές }

```

Σημεία προσοχής: Έλεγχος της συνθήκης στην αρχή του βρόχου. Όσο η συνθήκη είναι αληθής, οι εντολές εκτελούνται επαναληπτικά. Αν στην αρχή η συνθήκη είναι ψευδής, οι εντολές δεν εκτελούνται καθόλου.

Παράδειγμα:

```

while ( (i <- as.numeric(readline())) != 0 )
{ print (i) }

```

Παράδειγμα υπολογισμού μέγιστου κοινού διαιρέτη με την while

```

a1 <- as.numeric(readline())
a2 <- as.numeric(readline())
if (a1 < a2) m <- a1 else m <- a2
y1 <- a1%%m
y2 <- a2%%m
while (y1 != 0 || y2 != 0) {
  m <- m-1
  y1 <- a1%%m
  y2 <- a2%%m
}
print(m)

```

Repeat (ΜΕΧΡΙΣ ΟΤΟΥ)

```

repeat
{
  εντολές
  if ( συνθήκη ) break
  εντολές
}

```

Σημεία προσοχής: Έλεγχος της συνθήκης οπουδήποτε μέσα στο βρόχο (συνήθως ο έλεγχος γίνεται στο τέλος). Αν η συνθήκη είναι αληθής, σταματά η εκτέλεση του βρόχου.

Παράδειγμα υπολογισμού βαθμολογίας 100 φοιτητών με την repeat

```

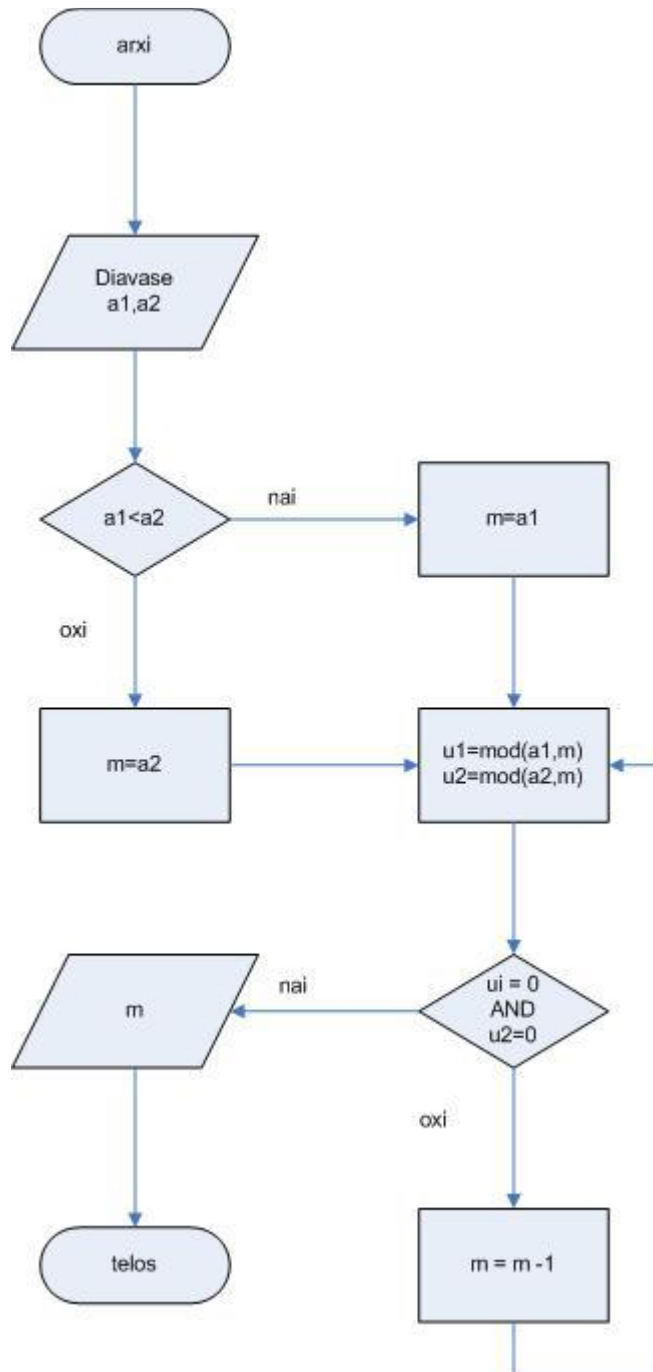
sum <- 0

```

```
metritis <- 0
pass <- 0
fail <- 0
repeat {
  vathmos <- as.numeric(readline())
  sum <- sum + vathmos
  if (vathmos < 5) fail <- fail + 1 else pass <- pass + 1
  metritis <- metritis + 1
  if (metritis = 100) break
}
mo <- sum/100
print("Πέρασαν:"); print(pass)
print("Κόπηκαν:"); print(fail)
print("Μέσος όρος:"); print(mo)
```

4.3.3 Παράδειγμα μέγιστου κοινού διαιρέτη (ΜΚΔ)

Λογικό διάγραμμα ΜΚΔ



Κώδικας ΜΚΔ στην R

```
a1 <- as.numeric(readline(prompt = "a1: "))
a2 <- as.numeric(readline(prompt = "a2: "))
if (a1<a2) m <- a1 else m <- a2
y1 <- a1%%m
y2 <- a2%%m
while (y1 != 0 || y2 != 0) {
  m <- m-1
  y1 <- a1%%m
  y2 <- a2%%m
}
print(m)
```

5. Εφαρμογές

5.1. Microsoft Office Outlook Web Access

Η εφαρμογή αυτή σας επιτρέπει να στέλνεται και να λαμβάνεται μηνύματα μέσω του διαδικτύου (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο – electronic mail – e-mail). Για να συνδέστε στην εφαρμογή του Πανεπιστημίου Αιγαίου, ακολουθείτε τα παρακάτω:

Ανοίγετε τον *Microsoft Internet Explorer* (ή κάποια άλλη εφαρμογή πλοήγησης στον Παγκόσμιο Ιστό, π.χ. *Mozilla Firefox*) και μεταβαίνετε στη διεύθυνση: <http://webmail.aegean.gr>. Στο πλαίσιο διαλόγου που εμφανίζεται, πληκτρολογείτε στη θέση **Όνομα χρήστη**: `aegean\<username>`, όπου `<username>` το όνομα χρήστη που σας έχει δοθεί. Στη θέση **Κωδικός πρόσβασης** πληκτρολογήστε το μυστικό σας κωδικό. Πατήστε το πλήκτρο **Σύνδεση**.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Το πλήκτρο Caps Lock πρέπει να είναι απενεργοποιημένο ώστε να πληκτρολογηθεί σωστά ο μυστικός κωδικός.

Έχετε τώρα εισέλθει στο γραμματοκιβώτιό σας, και μπορείτε να διαπιστώσετε αν έχετε νέα μηνύματα.

Φάκελοι αλληλο-
Ταξινόμησης γραφίας
Αλληλογραφία

Δημιουργία μηνύματος

Διαγραφή μηνύματος

Υψηλής σπουδαιότητας

Εισερχόμενα (83 στοιχεία, 56 μη αναγνωσμένα)

Αναζήτηση σε Εισερχόμενα

Τακτοποίηση κατά: Ημερομηνία Νεότερο στην κορυφή

Environmental Policy and Man... 10:05 πμ

ΟΡΘΟ: Υποστήριξη Διδακτορικής Διατριβής κου Ανα... 9:42 πμ

Varkaraki Christina 9:42 πμ

FW: Εκλογές Εκπροσώπων ΜΦ και ΥΔ στα συλλογικά όργανα

Το μήνυμα αυτό εστάλη με υψηλή σπουδαιότητα.

Αποστολή: Τετάρτη, 15 Οκτωβρίου 2008 9:42 πμ

Προς: Lesvos Geo Msc 2006 List; Lesvos Geo MSC 2007 List;

FW: Εκλογές Εκπροσώπων ΜΦ και ΥΔ στα συλλογικά...

Το μήνυμα αυτό εστάλη με υψηλή σπουδαιότητα.

Varkaraki Christina

Αποστολή: Τετάρτη, 15 Οκτωβρίου 2008 9:42 πμ

Προς: Lesvos Geo Msc 2006 List; Lesvos Geo MSC 2007 List; Lesvos Geo MSC 2008 List; Lesvos Geo PHD 2004 List; Lesvos Geo PHD 2005 List;

Αγαπητοί μεταπτυχιακοί φοιτητές και υποψήφιοι διδάκτορες,

Σας προωθώ το μήνυμα του συναδέλφου σας μεταπτυχιακού φοιτητή κ. Α. Πάττα, για τον προτεινόμενο συνέλεκτη της

https://hermes.aegean.gr/owa/?ae=Item&a=Open&t=IPM.Note&id=Rg...

Unknown Zone (Mixed) 100%

Προς: Lesvos Geo Msc 2006 List; Lesvos Geo MSC 2007 List; Lesvos Geo MSC

start 1η Εργαστηριακή άσκ... Tsermentsels Georgi... FW: Εκλογές Εκπροσ... untitled - Paint EN 1:26 μμ

Νέο παράθυρο ανάγνωσης μηνύματος (διπλό κλικ)

5.1.1 Ανάγνωση, προώθηση και διαγραφή μηνυμάτων

Τα μηνύματα της αλληλογραφία ταξινομούνται στις κατηγορίες: εισερχόμενα, εξερχόμενα, διαγραμμένα, απεσταλμένα και ανεπιθύμητη αλληλογραφία.

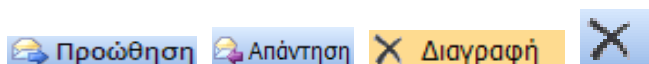
Υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας νέων φακέλων για την ταξινόμηση της αλληλογραφίας που αφορά ένα συγκεκριμένο θέμα, π.χ. η πτυχιακή εργασία. Επιλέξτε τη ρίζα της ιεραρχικής δομής των φακέλων σας (πρέπει να είναι το username σας). Πατήστε το δεξί πλήκτρο του ποντικιού και επιλέξτε «Νέος φάκελος». Δώστε το όνομα του νέου φακέλου. ως όνομα τη λέξη temp.

Μεταφέρετε μηνύματα από το φάκελο σε φάκελο, χρησιμοποιώντας την τεχνική “drag and drop”.

Για την ανάγνωση ενός νέου εισερχόμενου μηνύματος, επιλέγουμε το φάκελο **Εισερχόμενα**. Στη συνέχεια επιλέγουμε το μήνυμα που θέλουμε να διαβάσουμε. Με απλό κλικ εμφανίζεται το περιεχόμενο του μηνύματος στο παράθυρο ανάγνωσης, με διπλό κλικ ανοίγει σε νέο ξεχωριστό παράθυρο.

Ένα εισερχόμενο μήνυμα μπορούμε να το προωθήσουμε σε έναν ή περισσότερους παραλήπτες από την επιλογή **Προώθηση** ή να απαντήσουμε στον αποστολέα του μηνύματος από την επιλογή **Απάντηση**.

Για τη διαγραφή ενός μηνύματος από κάποιο φάκελο, ή με *δεξί κλικ* πάνω του επιλέγουμε τη διαγραφή, ή αφού το έχουμε ανοίξει επιλέγουμε τη **Διαγραφή**. Το μήνυμα μεταφέρεται στο φάκελο **Διαγραμμένα**. Για την *οριστική διαγραφή* ακολουθούμε την ίδια διαδικασία από το φάκελο διαγραμμένα.



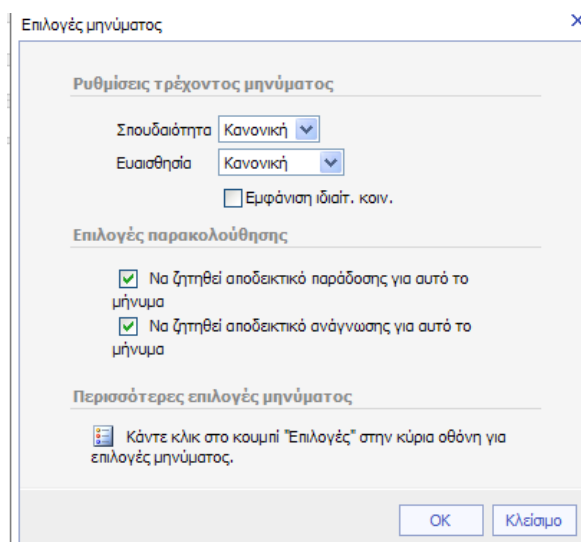
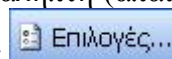
5.1.2 Αποστολή νέου μηνύματος

Ένα μήνυμα μπορεί να αποσταλεί σε έναν ή και περισσότερους παραλήπτες ή ακόμα και σε μια ομάδα παραληπτών. Επιλέγουμε τη Δημιουργία.



Η **κοινοποίηση** (Κοιν.) αφορά την αποστολή του μηνύματος για λόγους ενημέρωσης και όχι για να ενεργήσει ο παραλήπτης. Η επιλογή **ιδιαίτερη κοινοποίηση** δίνει τη δυνατότητα κοινοποίησης ενός μηνύματος σε άλλους παραλήπτες, χωρίς αυτό να φαίνεται στους άλλους παραλήπτη.

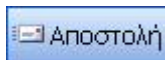
Για να ζητήσετε να ενημερωθείτε για το αν παραδόθηκε το μήνυμα σας, τσεκάρετε την επιλογή **Αίτηση αποδεικτικού παράδοσης** για αυτό το μήνυμα. Τσεκάρετε επίσης την επιλογή **Αίτηση αποδεικτικού ανάγνωσης** για να ενημερωθείτε για το αν το μήνυμα έχει διαβαστεί από τον παραλήπτη (απαιτείται τη δική του συγκατάθεση). Τα παραπάνω είναι διαθέσιμα από την επιλογή **Επιλογές**



Επιλέξτε το θαυμαστικό για να ορίσετε υψηλή την σπουδαιότητα του μηνύματος.



Στείλτε το μήνυμα επιλέγοντας το εικονίδιο **Αποστολή**.



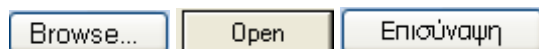
5.1.3 Αποστολή συνημμένου αρχείου

Με το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο πέρα από απλά μηνύματα κειμένου μπορείτε να αποστείλετε (επισυνάψετε) και αρχεία με οποιαδήποτε περιεχόμενο. Προσοχή: για λόγους ασφαλείας, μερικά είδη αρχείων πιθανόν να μην προωθούνται από τον Διακομιστή Αλληλογραφίας (Mail Server) προς τον παραλήπτη, για αυτό καλό είναι να συμπίεζετε πρώτα ορισμένα αρχεία, όπως εκτελέσιμα προγράμματα, καθώς και φακέλους με πολλά αρχεία.

Στο παράθυρο του νέου μηνύματος επιλέξτε το εικονίδιο **Συνημμένα**.



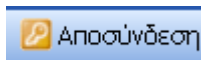
Με τη βοήθεια του πλαισίου διαλόγου που εμφανίζεται, αναζητήστε το προς επισύναψη αρχείο με το **Browse**, επιλέξτε το με το **Open** και ολοκληρώστε με το **Επισύναψη**.



Σημείωση: Μπορείτε να αφαιρείτε συνημμένα αρχεία, επιλέγοντας το **check box** αριστερά του αρχείου και πατώντας το πλήκτρο **Κατάργηση**.

5.1.4 Έξοδος

Βγείτε από την εφαρμογή του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου επιλέγοντας **Αποσύνδεση** στη δεξιά πλευρά παραθύρου. Κλείστε την εφαρμογή του *Internet Explorer*.

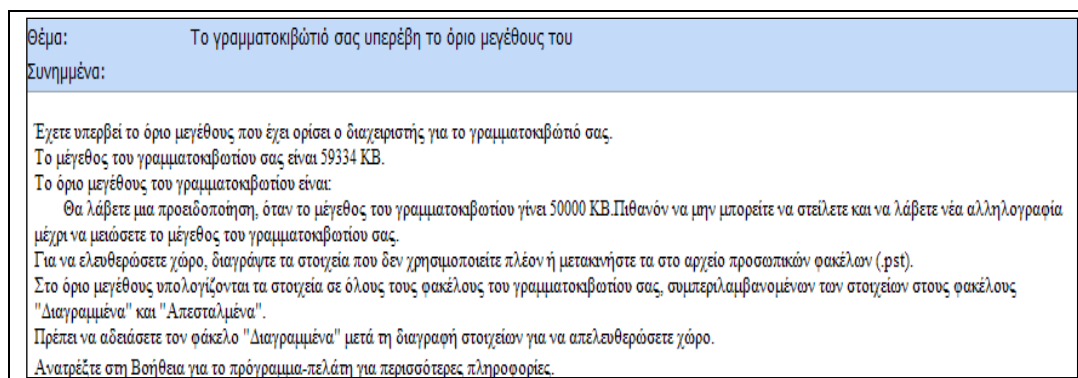


5.1.5 Ενοχλητική αλληλογραφία

Τα μηνύματα με την ένδειξη ***** SPAM***** αφορούν αποστολές ενός μηνύματος σε πολλές ομάδες χρηστών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, για λόγους διαφημιστικούς ή ακόμα και για λόγους εξαπάτησης. Δεν είναι προσωπικά και συνιστάται η διαγραφή τους. Αν περιέχουν συνημμένα, αυτά δεν θα πρέπει να ανοίγονται, ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα πρόκλησης ζημιάς στον υπολογιστή από ιούς.

5.1.6 Χωρητικότητα λογαριασμού αλληλογραφίας

Κάθε λογαριασμός αλληλογραφίας έχει συγκεκριμένο όριο στον αποθηκευτικό χώρο για τα μηνύματα που μπορεί να διατηρεί αποθηκευμένα. Η χωρητικότητα ορίζεται γύρω στα 60 MB. Σε περίπτωση που το μέγεθος του γραμματοκιβωτίου σας υπερβεί το όριο, θα λάβετε σχετικό μήνυμα από τον διαχειριστή.



Για τη σωστή λειτουργία του λογαριασμού σας:

- Ελέγχετε τακτικά τα μηνύματα σας,
- Διαγράφετε τα μηνύματα που έχετε αναγνώσει και δεν χρειάζεστε,
- Αποφεύγετε να διατηρείτε στο γραμματοκιβώτιο μεγάλα επισυναπτόμενα αρχεία.

5.2. OpenOffice Writer

5.2.1 Δουλεύοντας με κείμενο

Ξεκινώντας το πρόγραμμα:

- Start → Programs → Openoffice.org → Openoffice.org Writer.
- Θα δημιουργηθεί ένα κενό αρχείο.

Προσοχή! Κατά τη δακτυλογράφηση πατάμε Enter μόνο όταν θέλουμε να αλλάξουμε παράγραφο.

Αποθήκευση αρχείου:

- File → Save As ...
- Βρίσκουμε το χώρο που θα αποθηκεύσουμε το αρχείο.
- Δακτυλογραφούμε το όνομα του αρχείου.
- Πατάμε save

Κλείσιμο αρχείου:

- File → Close

Άνοιγμα αρχείου:

- File → Open
- Εντοπίζουμε το αρχείο.
- Επιλέγουμε το αρχείο (κλικ) και πατάμε το Open.

Σημείωση: εναλλακτικά μπορούμε να εντοπίσουμε το αρχείο μέσα από το πρόγραμμα Windows Explorer και να το ανοίγουμε με διπλό κλικ.

Επιλογή κειμένου:

Όλο το κείμενο του εγγράφου: Edit → Select All (ή τριπλό κλικ στο αριστερό περιθώριο του εγγράφου).

Τμήμα του κειμένου: Σσύρουμε το ποντίκι – με πατημένο το αριστερό πλήκτρο του – πάνω στο τμήμα του κειμένου που θέλουμε να επιλέξουμε.

Λέξη: διπλό κλικ στη λέξη.

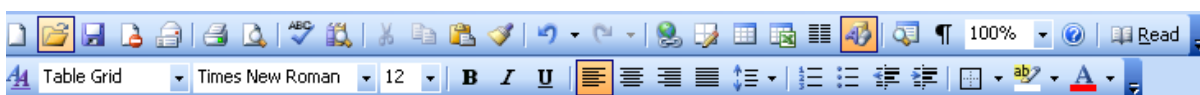
Παράγραφο: τριπλό κλικ στην παράγραφο.

Αντιγραφή/Επικόλληση κειμένου:

- Επιλογή κειμένου
- Edit → Copy (για αντιγραφή)
- Edit → Cut (για αποκοπή)
- Επιλογή νέας θέσης του κειμένου
- Edit → Paste (επικόλληση)

Μορφοποίηση κειμένου:

Από τη γραμμή εργαλείων επιλέγουμε τη γραμματοσειρά, το μέγεθος, το στυλ και το χρώμα των γραμμμάτων.



Καθορισμός διαστήματος μεταξύ των παραγράφων: Format → Paragraph → Indents and Spacing → Indent.

Καθορισμός διαστήματος μεταξύ των γραμμών του κειμένου (διάστιχο): Format → Paragraph → Line spacing.

Καθορισμός απόστασης χαρακτήρων: Format → Character → Font... → καρτέλα «Position» → «spacing» «expanded», «by».

Σκίαση κειμένου: Format → Paragraph → Background → καρτέλα «Background color» → κλικ σε ένα από τα χρώματα.

Στοίχιση κειμένου (ως προς την αριστερή και δεξιά πλευρά της σελίδας): Format → Paragraph → alignment (εναλλακτικά, από τη γραμμή εργαλείων).

Δίστηλο κείμενο: Format → Columns → καθορισμός αριθμού στηλών.

Αλλαγή σελίδας: Insert → Manual Break → Page Break.

Περίγραμμα σελίδας: Format → Paragraph → Borders → καρτέλα «Line arrangement» → κλικ στο «Box».

Αυτόματη αρίθμηση: Επιλέγουμε το κείμενο που θα εισάγουμε αυτόματη αρίθμηση → Format → Bullets and numbering → καρτέλα «Numbering Type» → επιλέγουμε μια από τις επιλογές που μας προφέρονται.

Περιθώρια σελίδας: Format → Page... → Ρυθμίζουμε τα περιθώρια.

Κεφαλίδες/Υποσέλιδα/Πεδία:

Κεφαλίδα (header): Insert → Header

Υποσέλιδο (footer): Insert → Footer

Πεδίο ημερομηνίας: Insert → Fields → Date

Πεδίο ώρας: Insert → Fields → Time

Πεδίο αριθμού σελίδας: Insert → Fields → Page Number

Πεδίο συνολικού αριθμού σελίδων εγγράφου: Insert → Fields → Page Count

Εισαγωγή εικόνας:

- Insert → Picture → From File.
- Αναζητούμε και επιλέγουμε την εικόνα.
- Πατάμε «Insert».

Ορθογραφικός έλεγχος:

- Tools → Spellcheck
- Πατάμε «Ignore» αν πιστεύουμε ότι το «λάθος» είναι στη πραγματικότητα σωστό.
- Επιλέγουμε μια από τις προτάσεις του προγράμματος και πατάμε «Change» αν διαπιστώσουμε ότι το «λάθος»... είναι πράγματι λάθος.

5.2.2 Δουλεύοντας με πίνακες

Ένας πίνακας (table) αποτελείται από γραμμές και στήλες. Τα κουτιά που σχηματίζονται ονομάζονται κελιά.

Εισαγωγή πίνακα:

- Μενού Table → Insert → Table. Στο παράθυρο που εμφανίζεται, πληκτρολογούμε τον επιθυμητό αριθμό των στηλών (columns) και γραμμών (rows) και πατάμε OK.
- Από το εικονίδιο δημιουργίας πινάκων  στη βασική γραμμή εργαλείων, όπου σύρουμε το δείκτη για να επιλέξουμε το επιθυμητό πλήθος γραμμών και στηλών.

Εισαγωγή στοιχείων σε πίνακα:

Μετά τη δημιουργία πίνακα, πληκτρολογούμε τα περιεχόμενα στα κελιά του πίνακα μετακινούμενοι με το ποντίκι και κάνοντας κλικ στο κελί που θέλουμε να εισάγουμε στοιχεία.

Σημείωση: Μπορούμε με το Tab να οδηγηθούμε στο επόμενο κελί και με το Shift-Tab στο προηγούμενο κελί.

Για να μορφοποιήσουμε τον πίνακα ή να αντιγράψουμε, να διαγράψουμε και να μετακινήσουμε στοιχεία του, πρέπει να επιλέξουμε πρώτα την επιθυμητή περιοχή. Ενώ είμαστε μέσα στο κελί, γραμμή, ή στήλη που θέλουμε να επιλέξουμε, από την εντολή Table → Select μπορούμε να επιλέξουμε Cell, Row, Column ή Table για να επιλέξουμε αντίστοιχα κελί, γραμμή, στήλη ή ολόκληρο τον πίνακα.

Σημείωση: το ίδιο μπορεί να γίνει και με το ποντίκι ως εξής:

Επιλέγουμε κελί	Κλικ στο αριστερό άκρο του κελιού
Επιλέγουμε γραμμή	Κλικ στο αριστερό περιθώριο γραμμής
Επιλέγουμε στήλη	Κλικ στο πάνω μέρος της στήλης (όταν ο δείκτης του ποντικιού γίνει μαύρο βέλος)
Επιλογή όλου του πίνακα	Κλικ στην πάνω αριστερή γωνία του πίνακα όπου εμφανίζεται ένα βέλος

Μορφοποίηση:

Τα περιεχόμενα ενός πίνακα μπορούν να διαμορφωθούν όπως ακριβώς και ένα έγγραφό από την εντολή Format, αφού προηγουμένως επιλέξουμε περιοχή.

Περιγράμματα και σκίαση

Επιλέγουμε όλο τον πίνακα ή τα κελιά στα οποία θέλουμε να επεξεργαστούμε τα περιγράμματα και/ή τη σκίαση και επιλέγουμε Table → Table properties και κάνουμε δεξί κλικ. Από το παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε Borders (Περιγράμματα). Στην καρτέλα Borders, μπορούμε να επιλέξουμε μία από τις παρακάτω ρυθμίσεις:

- **No borders:** Δεν θα εμφανίζεται περίγραμμα.
- **Outer border only:** Θα εμφανίζεται πλαίσιο μόνο γύρω από την επιλεγμένη περιοχή (δε θα εμφανίζονται οι ενδιάμεσες γραμμές των κελιών).
- **Outer borders and Horizontal Lines:** Θα εμφανίζονται όλες οι γραμμές με το στυλ και το πλάτος που θα επιλέξουμε ενώ οι στήλες θα διαχωρίζονται με λεπτές γραμμές.
- **Set outer borders and all Inner lines:** Θα εμφανίζονται όλες οι γραμμές με το στυλ που επιλέξαμε και ο διαχωρισμός όλων των κελιών θα γίνεται με ευδιάκριτες έντονες γραμμές.

Σημείωση: Στην προεπισκόπηση που εμφανίζεται δεξιά στο παράθυρο, μπορούμε να κάνουμε κλικ σε μια συγκεκριμένη γραμμή και να κάνουμε αλλαγές μόνο σ' αυτή (αφού **πρώτα** επιλέξουμε στυλ, χρώμα και πλάτος).

Από την καρτέλα Background μπορούμε να επιλέξουμε το χρώμα φόντου για τον πίνακα ή για τα επιλεγμένα κελιά.

Αυτόματη μορφοποίηση

Όταν δημιουργήσουμε ένα πίνακα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια από τις έτοιμες μορφές πίνακα από την εντολή Table → Table Autoformat. Στο παράθυρο διαλόγου που ανοίγει βλέπουμε σε πλαίσιο προεπισκόπησης τις προκαθορισμένες μορφοποιήσεις και επιλέγουμε.

Αλλαγή πλάτους γραμμών και στηλών

Σύρουμε τα διαχωριστικά των γραμμών ή των στηλών όταν ο δείκτης του ποντικιού μεταφερθεί στα όρια και πάρει την κατάλληλη μορφή.

Παρεμβολή και διαγραφή γραμμών και στηλών

ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΓΡΑΜΜΩΝ	Επιλογή γραμμών, δεξί κλικ και διαγραφή κελιών από το μενού
ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΤΗΛΩΝ	Επιλογή στηλών, δεξί κλικ και διαγραφή κελιών από το μενού.
ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΓΡΑΜΜΗΣ	Επιλέγουμε την επόμενη γραμμή. Δεξί κλικ για την εμφάνιση μενού και επιλέγουμε Insert Rows.
ΠΑΡΕΜΒΟΛΗ ΣΤΗΛΗΣ	Επιλέγουμε την επόμενη στήλη. Δεξί κλικ για την εμφάνιση μενού και επιλέγουμε Insert Columns.

Ταξινόμηση περιεχομένων ενός πίνακα

Η ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα γίνεται:

- Επιλέγουμε την περιοχή που θα γίνει η ταξινόμηση.
- Από την εντολή Table επιλέγουμε Sort. Στο παράθυρο διαλόγου που ανοίγει καθορίζουμε τα πεδία ή τις στήλες με βάση τα οποία θα γίνει η ταξινόμηση στην επιλογή Sort by, και αν η σειρά θα είναι αύξουσα (Ascending) ή φθίνουσα (Descending).

5.3. OpenOffice Calc

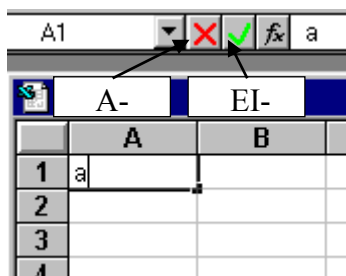
Ανοίγοντας το Calc (Start → Programs → Openoffice.org → Openoffice.org Calc), ανοίγει μπροστά μας ένα βιβλίο εργασίας (Book1) με τρία φύλλα (Sheet1, 2, 3). Κάθε φύλλο έχει στήλες και γραμμές.

Κάθε κελί έχει μία και μοναδική διεύθυνση, η οποία προκύπτει από την στήλη και από την γραμμή στην οποία βρίσκεται.(π.χ. C3, F2000, AA1234).

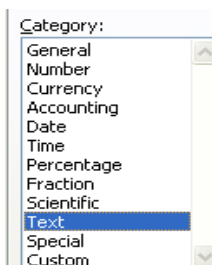
Σε κάθε κελί μπορούμε να εισάγουμε κείμενο, αριθμούς, τύπους ή συναρτήσεις. Ο τύπος είναι στην πραγματικότητα η σχέση που έχουν οι αριθμοί μεταξύ τους. Στο openoffice.org Calc εισάγουμε τα δεδομένα μας, τα μορφοποιούμε, αποθηκεύουμε την εργασία μας και περιγράφουμε μέσω της δημιουργίας τύπων την λύση του προβλήματος μας.

5.3.1 Εισαγωγή δεδομένων σε φύλλο εργασίας

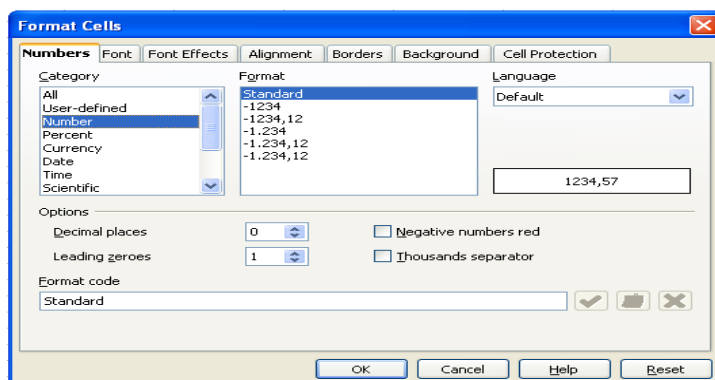
Εισαγωγή κειμένου



Για την εισαγωγή κειμένου σε ένα κελί ή σε μια στήλη επιλέγουμε το κελί ή τη στήλη και στη συνέχεια την εντολή **Format→Cells→Category** και επιλέγουμε **text**. Στη συνέχεια πληκτρολογούμε το κείμενο. Το εισαγόμενο κείμενο εμφανίζεται και στη ράβδο σχέσεων και στο κελί.



Σημείωση: Με την αφετηρία της πληκτρολόγησης, εμφανίζονται στη ράβδο σχέσεων δυο επιπλέον buttons: Εισαγωγής και Ακύρωσης. Καταχώρηση στο κελί μπορεί να γίνει με κλικ στο button εισαγωγής ή με το πάτημα του Enter.



Επιλογές καθορισμού μορφής κελιού ή στήλης.

Εισαγωγή αριθμητικών τιμών

Η εισαγωγή αριθμητικών τιμών είναι το ίδιο απλή με την εισαγωγή κειμένου. Αριθμητικές τιμές που είναι πολύ μεγάλες ή πολύ μικρές για να χωρέσουν σ' ένα κελί εμφανίζονται υπό εκθετική μορφή. Επιπλέον, αριθμοί με πολλά δεκαδικά ψηφία στρογγυλοποιούνται ανάλογα με τον αριθμό των δεκαδικών που εμείς έχουμε επιλέξει κατά τη μορφοποίηση των κελιών.

B1		12309867534	
Βιβλίο3			
	A	B	C
1	astra	1,23E+17	
2		6789	
3			

Σημείωση: Το Openoffice.org Calc (εκτός αν παρέμβει ο χρήστης) στοιχίζει αριστερά το κείμενο και δεξιά τις αριθμητικές τιμές.

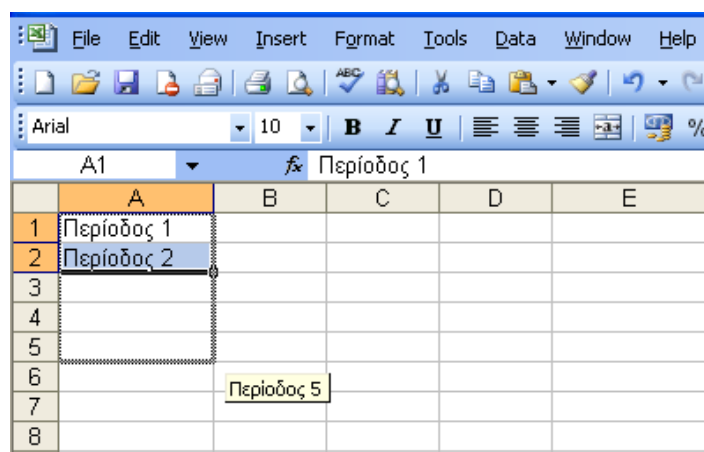
Αυτόματη συμπλήρωση

Μπορούμε να συμπληρώσουμε αυτόματα διάφορα είδη σειρών, σύροντας το ποντίκι απευθείας στο φύλλο εργασίας, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕΙΡΑΣ
9:00	10:00, 11:00, 12:00, 13:00 ...
Δευτέρα	Τρίτη, Τετάρτη, Πέμπτη ...
Ιαν	Φεβ, Μαρ, Απρ ...
1991	1992, 1993, 1994 ...
Περίοδος 1	Περίοδος 2, Περίοδος 3 ...
1	2, 3, 4, 5 ...

Για να αυξήσουμε τη σειρά κατά μία άλλη τιμή (εκτός του 1):

- Επιλέγουμε το πρώτο κελί και εισάγουμε το πρώτο στοιχείο της σειράς. Περνάμε στο επόμενο κελί στην περιοχή και εισάγουμε το επόμενο στοιχείο της σειράς. Η διαφορά των δύο πρώτων στοιχείων καθορίζει τη μονάδα αύξησης της σειράς.
- Επιλέγουμε τα κελιά που περιέχουν τα πρώτα στοιχεία.
- Σύρουμε τη λαβή συμπλήρωσης επάνω στην περιοχή που θέλουμε να συμπληρώσουμε. Για να γίνει η συμπλήρωση κατ' αύξουσα σειρά, σύρουμε προς τα κάτω ή δεξιά. Για να γίνει η συμπλήρωση κατ' φθίνουσα σειρά, σύρουμε προς τα πάνω ή αριστερά.



Λίστα αυτόματης συμπλήρωσης (drop down list)

Κατά τη διάρκεια εισαγωγής δεδομένων, το Calc εμφανίζει μια λίστα εγγραφών που έχουν εισαχθεί σε άλλα κελιά. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής κάποιας τιμής από τη λίστα αυτή, προκειμένου να αποφευχθεί η επανάληψη της πληκτρολόγησης ίδιων τιμών.

Διόρθωση λαθών πληκτρολόγησης

Αν διαπιστωθεί ότι σε κάποιο κελί υπάρχει λάθος πληκτρολόγησης, μετακινούμε τον επιλογέα κελιού στο κελί όπου υπάρχει το λάθος και στη συνέχεια κάνουμε κλικ στο δεξί τμήμα της ράβδου σχέσεων, ή κάνουμε διπλό κλικ μέσα στο κελί. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κατά τα γνωστά τα βέλη του πληκτρολογίου για να κινηθούμε στο σημείο που υπάρχει το λάθος, τα πλήκτρα Backspace και Delete για σβήσιμο χαρακτήρα(ων) και τέλος πληκτρολογούμε τη διόρθωση. Μετά το τέλος της διόρθωσης, πιέζουμε το Enter.

5.3.2 Επεξεργασία δεδομένων

Αύξουσα ή φθίνουσα ταξινόμηση γραμμών ή στηλών

Επιλέγουμε την περιοχή που θέλουμε να ταξινομήσουμε και από την επιλογή Data → Sort μπορούμε να ταξινομήσουμε τα κελιά με βάση μια στήλη ή μια γραμμή.

Επιλογή περιοχής

Επιλέγουμε όλο το φύλλο εργασίας κάνοντας κλικ στο ορθογώνιο που βρίσκεται πάνω από την επικεφαλίδα της γραμμής 1 και αριστερά της στήλης A.

Επιλογή στήλης ή γραμμής

Έστω ότι θέλουμε να επιλέξουμε όλη τη στήλη A. Κινούμε το δρομέα πάνω στην επικεφαλίδα της στήλης A και κάνουμε κλικ. Το Calc επιλέγει όλη τη στήλη A.

	A	B
1	astra	1,23E+17
2		6789
3		
4		

Αντίστοιχα για επιλογή γραμμής, κινούμε το δρομέα πάνω στην επικεφαλίδα της γραμμής και κάνουμε κλικ.

	A	B	C
1	astra	1,23E+17	
2		6789	
3			
4			

Επιλογή συνεχόμενων κελιών

Έστω ότι θέλουμε να επιλέξουμε μια περιοχή από συνεχόμενα κελιά στο φύλλο εργασίας μας. Επιλέγουμε το πρώτο κελί και χωρίς να απελευθερώσουμε το πλήκτρο του ποντικιού, σέρνουμε διαγώνια μέχρι το τελευταίο κελί της περιοχής. Ελευθερώνουμε το πλήκτρο του ποντικιού και παρατηρούμε ότι η περιοχή είναι μαυρισμένη που σημαίνει ότι είναι επιλεγμένη.

	A	B
1	astra	1,23E+17
2		6789
3		
4		
5		

Επιλογή ασυνεχών περιοχών

Υπάρχει δυνατότητα να επιλέξουμε και ασυνεχείς περιοχές. Επιλέγουμε κατά τα γνωστά την πρώτη περιοχή. Πιέζουμε το πλήκτρο Ctrl και χωρίς να το αφήσουμε, επιλέγουμε κατά τα γνωστά τη δεύτερη περιοχή.

	A	B	C
1	a		
2		12	
3	b		1
4		57	
5			

Αντιγραφή – Μετακίνηση

Μπορούμε να αντιγράψουμε ή να μετακινήσουμε ένα κελί ή μια ομάδα κελιών οπουδήποτε στο ίδιο φύλλο εργασίας ή και σε διαφορετικό φύλλο. Η διαδικασία αντιγραφής ή μετακίνησης είναι η εξής:

- Μαρκάρουμε την περιοχή που θέλουμε να αντιγράψουμε ή να μεταγράψουμε.
- Επιλέγουμε μενού Edit → Copy (για αντιγραφή) ή Edit → Cut (για μετακίνηση) και κάνουμε κλικ στην άνω αριστερή γωνία της περιοχής στην οποία θα γίνει η αντιγραφή.
- Στο τέλος επιλέγουμε την Edit → Paste (επικόλληση).

Σημείωση: Μπορούμε να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα αν χρησιμοποιήσουμε τα αντίστοιχα εικονίδια από τη ράβδο εργαλείων.

Διαγραφή περιεχομένου κελιών

Επιλέγουμε την περιοχή που θέλουμε να σβήσουμε. Πιέζουμε το πλήκτρο Del ή επιλέγουμε την εντολή Delete από το μενού Edit.

Επεξεργασία φύλλου εργασίας

Επιλέγουμε το φύλλο εργασίας που θέλουμε να επεξεργαστούμε. Κάνουμε δεξί κλικ και επιλέγουμε μια από τις διαθέσιμες επιλογές (Rename – Μετονομασία, Delete – Διαγραφή, Copy – Αντιγραφή).

Διαγραφή στηλών ή γραμμών

Επιλέγουμε τη στήλη ή τη γραμμή (μία ή και περισσότερες) που θέλουμε να διαγράψουμε και με δεξί κλικ επιλέγουμε την επιλογή Delete.

Παρεμβολή κελιών, στηλών και γραμμών

Μπορούμε να εισάγουμε νέα κελιά, ολόκληρες γραμμές ή στήλες. Επιλέγουμε την περιοχή στην οποία θα γίνει η παρεμβολή και δίνουμε την κατάλληλη εντολή από το μενού Insert.

Αλλαγή πλάτους γραμμών και στηλών

Πολλές φορές όταν εισάγουμε κείμενο, δεν είναι ορατό ολόκληρο, ή νούμερα και ημερομηνίες όταν δεν χωράνε εμφανίζονται ως #####. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να μεγαλώσει το πλάτος των στηλών.

Π. χ. Αν θέλουμε να μεγαλώσουμε το πλάτος των κελιών της πρώτης στήλης:

Μετακινούμε το δρομέα με το ποντίκι στη διαχωριστική γραμμή μεταξύ της επικεφαλίδας της στήλης Α και της στήλης Β. Ο δρομέας μετατρέπεται σε μαύρο σταυρό με διπλό βέλος στην οριζόντια γραμμή του. Κρατώντας πιεσμένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού, σέρνουμε προς τα δεξιά, μέχρι η στήλη Α να αποκτήσει αρκετό πλάτος, ώστε να χωράει το κείμενο. Απελευθερώνουμε το ποντίκι όταν φτάσουμε στο επιθυμητό πλάτος. Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η χειροκίνητη μεταβολή του ύψους μιας γραμμής με τη διαφορά ότι εδώ τοποθετούμε τον δρομέα στο όριο μεταξύ των επικεφαλίδων των γραμμών. Επίσης μπορούμε να επιλέξουμε τη στήλη ή τη γραμμή και με δεξί κλικ να επιλέξουμε format → row height ή column width και να καθορίσουμε ακριβώς το ύψος μιας γραμμής ή το πλάτος μιας στήλης.

Συγχώνευση κελιών

Υπάρχει η δυνατότητα συγχώνευσης ενός αριθμού γειτονικών κελιών ή ακόμα και γειτονικών γραμμών. Εφόσον έχουν επιλεγεί, με δεξί κλικ → Format Cells → Merge Cells.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Σε περίπτωση που επιχειρείται συγχώνευση κελιών με διαφορετικό περιεχόμενο, το νέο συγχωνευμένο κελί θα διατηρήσει μόνο το περιεχόμενο του πρώτου κελιού.

5.3.3 Μορφοποίηση

Δυνατότητα επανόρθωσης

Αν πραγματοποιηθεί κάποια ενέργεια κατά λάθος, το Calc παρέχει μια δυνατότητα επανόρθωσης μέσω της εντολής Undo στο μενού Edit ή από το εικονίδιο .

Μορφοποίηση αριθμού

Το Calc εμφανίζει τις αριθμητικές τιμές που εισάγουμε με την εξ' ορισμού κανονική μορφή. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή Format → Cell → Number για να επιλέξουμε άλλες ενσωματωμένες μορφές αριθμών.

Μορφοποίηση κειμένου

Μπορεί να γίνει από τη γραμμή εργαλείων, για να εφαρμόσουμε διαφορετική γραμματοσειρά, μέγεθος γραμματοσειράς και στυλ σε επιλεγμένα κελιά ή στήλες.

Π.χ. γραμματοσειρά: Arial Greek, μέγεθος: 18, έντονη γραφή B.



Το ίδιο πετυχαίνουμε και από μενού Format → Cell → Font.

Στοίχιση



1 2 3 4

Για να στοίχισουμε τα περιεχόμενα των κελιών χρησιμοποιούμε τα εικονίδια στοίχισης από τη γραμμή εργαλείων (βλ. άνω εικόνα).

1. Στοίχιση αριστερά, 2. Κεντράρισμα, 3. Στοίχιση δεξιά, 4. Πλήρης στοίχιση

Για στοίχιση με άλλους τρόπους χρησιμοποιούμε την επιλογή Format → Cell → Alignment.

Πλαίσια

Το Calc επιτρέπει στον χρήστη του να δημιουργήσει περιγράμματα και σχέδια που βοηθούν στην οργάνωση και την απόδοση σαφήνειας και έμφασης σε επιλεγμένες πληροφορίες στο φύλλο.

Αυτό γίνεται από το μενού Format → Cells → Borders (για περιγράμματα), ή Format → Cells → Background (για σκίαση).

5.3.4 Διαγράμματα

Το πρώτο βήμα στη διαδικασία ανάπτυξης του διαγράμματος είναι η επιλογή των δεδομένων. Για το σκοπό αυτό επιλέγουμε την περιοχή των κελιών του φύλλου που περιέχουν τα δεδομένα, τα οποία θέλουμε να σχεδιαστούν, μαζί και τις στήλες ή τις γραμμές που περιέχουν τίτλους, οι οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο διάγραμμα (με το ctrl πατημένο επιλέγουμε μη συνεχόμενες στήλες).

Πατάμε το πλήκτρο του οδηγού γραφημάτων.



Στο πλαίσιο που εμφανίζεται επιλέγουμε έναν από τους διαθέσιμους τύπους διαγραμμάτων του Calc. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Next.

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται ένα δείγμα του διαγράμματος, όπως αυτό εμφανίζεται σύμφωνα με τις επιλογές μας. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Next.

Στο πλαίσιο αυτό επιλέγω αν το διάγραμμά μου θα εμφανίζεται σε ήδη υπάρχον φύλλο εργασίας (as object in) ή σε νέο φύλλο (as new sheet) και πατάω το κουμπί Finish (τέλος).

5.3.5 Τύποι

Ένας τύπος μπορεί να μας βοηθήσει να εκτελέσουμε πράξεις και λειτουργίες, όπως πρόσθεση, πολλαπλασιασμό και σύγκριση τιμών.

Χρησιμοποιούμε κάποιον τύπο όταν θέλουμε να εισάγουμε υπολογισμένες τιμές σ' ένα φύλλο εργασίας. Ένας τύπος μπορεί να περιλαμβάνει τελεστές, αναφορές κελιών, τιμές και συναρτήσεις φύλλου εργασίας. Οι τύποι πρέπει πάντα να αρχίζουν με το σύμβολο ίσον (=).

Τελεστές

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΕΣ	ΣΗΜΑΣΙΑ
+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση ή αρνητικό όταν βρίσκεται πριν από μία τιμή, π.χ. -2
/	Διαίρεση
*	Πολ/μός
%	Τοις εκατό, όταν τοποθετείται μετά από τιμή.
^	Ύψωση σε δύναμη.
ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΕΣ	
=	Ίσο με...
>	Μεγαλύτερο του...
<	Μικρότερο του...
>=	Μεγαλύτερο ή ίσο του...
<=	Μικρότερο ή ίσο του...
<>	Άνισο με...

Εισαγωγή τύπου

Επιλέγουμε το κελί που θέλουμε να εισάγουμε τον τύπο. Πληκτρολογούμε το σημείο ίσον (=), ακολουθούμενο από τον τύπο.

Αντί για αριθμητικές τιμές, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αναφορές κελιών στους τύπους.

Π.χ., αν θέλουμε να εμφανίζεται στο κελί B11 το άθροισμα των τιμών που υπάρχουν στα κελιά B8, B9, B10, θα πρέπει να πληκτρολογήσουμε στο B11: =B8+B9+B10.

Συναρτήσεις

Το Calc παρέχει στον χρήστη μια σειρά από ένα είδος έτοιμων σχέσεων-τύπων, που λέγονται συναρτήσεις (βλ. παρακάτω πίνακα).

Επιλέγουμε το κελί που θέλουμε να εισάγουμε τη συνάρτηση (π.χ. B11). Από το μενού Insert → Function επιλέγουμε τη συνάρτηση που θέλουμε και πατάμε OK.

Στη συνέχεια ορίζουμε τα κελιά που θα περιλαμβάνει αυτή η συνάρτηση (π.χ. SUM). Η επιλογή μπορεί να γίνει γράφοντας τη διεύθυνση των κελιών (π.χ. B1:B10), ή με το ποντίκι.

Πατάμε OK οπότε και βλέπουμε στο B11 το αποτέλεσμα της συνάρτησης, δηλαδή το άθροισμα των κελιών B1 έως B10.

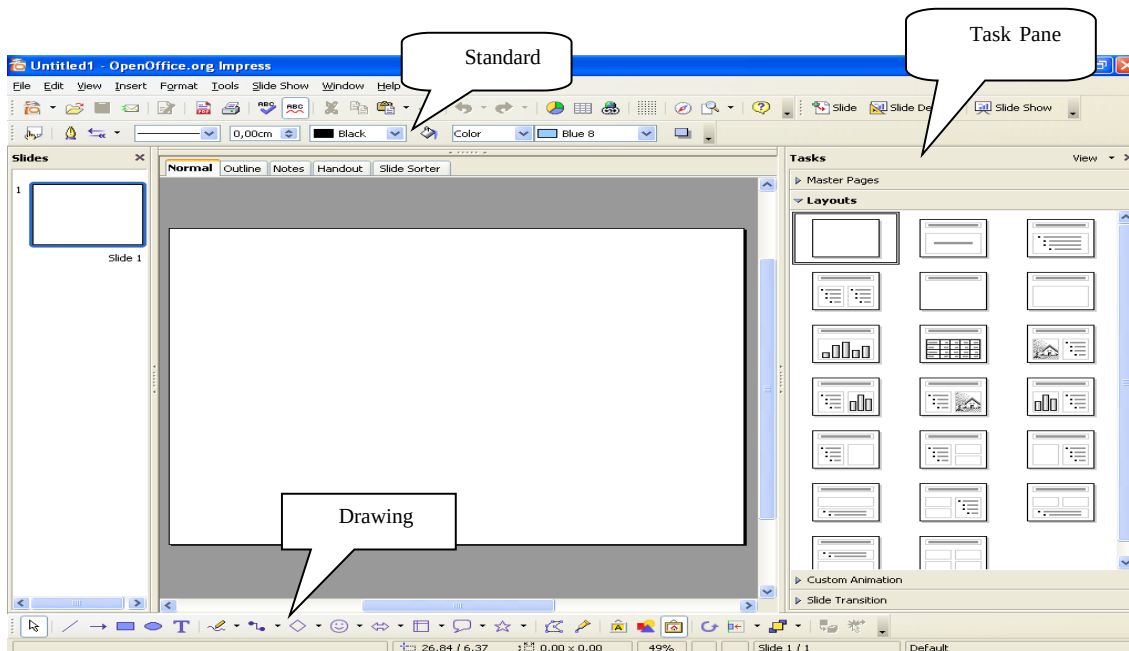
Σημείωση: Εναλλακτικά μπορούμε να πληκτρολογήσουμε στο κελί B11 το: =SUM(B1 : B10).

Συνάρτηση	Σημασία
Average	Μέσος όρος
Sum	Άθροισμα
Min	Ελάχιστη τιμή
Max	Μέγιστη τιμή

5.4. OpenOffice Impress

Το Openoffice.org Impress είναι ένα πρόγραμμα δημιουργίας παρουσιάσεων σε μορφή διαφανειών (slides). Το πρόγραμμα ξεκινάει από: **Start → Programs → Openoffice.org → Openoffice.org Impress**. Θα δημιουργηθεί μια κενή παρουσίαση.

5.4.1 Δημιουργία και μορφοποίηση των διαφανειών



Από το μενού View → Toolbars επιλέξτε να εμφανίζονται οι γραμμές εργαλείων Standard, Text Formatting, Task Pane, Drawing. Τσεκάρετε το Task Pane. Επιλέξτε το στυλ της διαφάνειας που επιθυμείτε.

Σε μια διαφάνεια, τα κείμενα γράφονται μέσα σε πλαίσια κειμένου (Text Box).



Μορφοποίηση του κειμένου γίνεται με όμοιο τρόπο, όπως και στο Writer.

Το φόντο της διαφάνειας καθορίζεται ως εξής: Format → Page → Background, επιλογή χρώματος, Apply to all (για εφαρμογή σε όλες τις διαφάνειες της παρουσίασης).

Εισαγωγή εικόνας: Insert → Picture → From file.

Μετακίνηση στοιχείων της διαφάνειας: Draw → Alignment → Top, Bottom, Center.

Εισαγωγή νέας διαφάνειας: Insert → Slide.

Προσαρμογή κίνησης: Μπορείτε να καθορίσετε κίνηση κατά την εμφάνιση ή για την εξαφάνιση στοιχείων της διαφάνειας (Slide Show → Custom Animation, Επιλογή στοιχείου, Add effect).

Μετάβαση από διαφάνεια σε διαφάνεια (slide transition). Κάνε κλικ στο Task pane → Slide Transition. Στο καινούριο παράθυρο βλέπετε τους πολλούς τρόπους που υπάρχουν για εναλλαγή διαφάνειας, π.χ. Venetian Blinds Horizontal για να εμφανίζεται η διαφάνεια μέσα από οριζόντιες γραμμές, Box Out για να εμφανίζεται η διαφάνεια από το κέντρο της οθόνης, Fade through Black για να εμφανίζεται σιγά-σιγά εφόσον μαυρίσει η οθόνη.

Μπορείτε να δείτε τις διαφάνειες που φτιάξατε με τρεις διαφορετικούς τρόπους (προβολές)

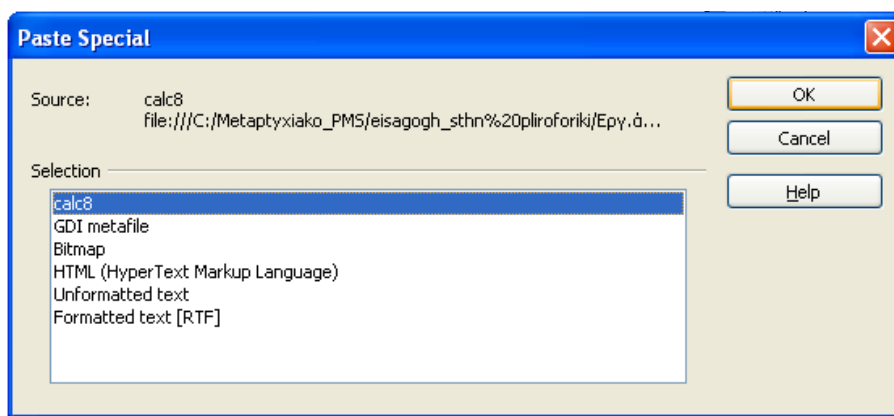
- **Notes.** Εμφανίζει ταυτόχρονα στην οθόνη τη διαφάνεια, τις σημειώσεις, και το κείμενο που γράψαμε στα πεδία κειμένου σε κάθε διαφάνεια.
- **Slide sorter.** Με το κουμπί **Ταξινόμηση Διαφανειών** έχουμε την ευχέρεια να δούμε όλες μας τις διαφάνειες μαζεμένες, να αντιγράψουμε ή να διαγράψουμε διαφάνειες, να τους αλλάξουμε τη σειρά τους.
- **Slide Show.** Μας επιτρέπει να βλέπουμε την παρουσίασή μας, με ήχους και κίνηση. Ισοδύναμα πατάμε F5.

5.4.2 Αντιγραφή και επικόλληση διαγραμμάτων από calc σε impress

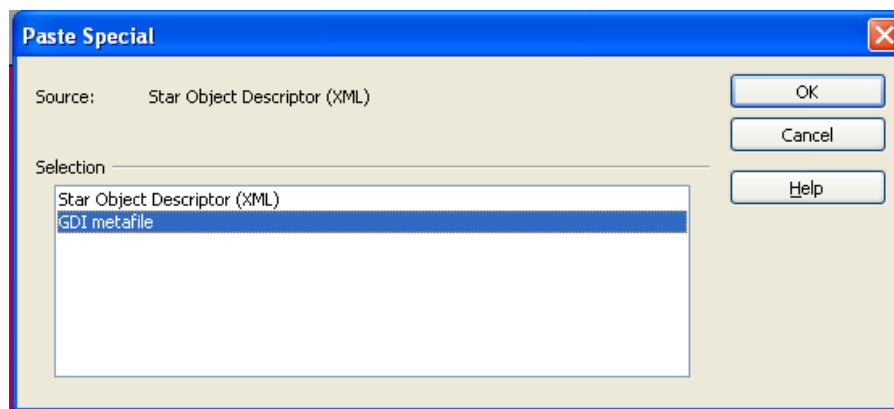
Η μεταφορά διαγραμμάτων που έχουν ετοιμαστεί στο Openoffice.org Calc σε μια διαφάνεια στο openoffice.org Impress γίνεται ως εξής:

- Ανοίγουμε το αρχείο του Calc.
- Αντιγράφουμε αυτό που θέλουμε να μεταφέρουμε στο Impress (Edit → Copy).
- Στο Impress πηγαίνουμε στη διαφάνεια που θέλουμε να εμφανίζεται το αντιγραφμένο στοιχείο.
- Επιλέγουμε Paste Special από το μενού Edit. Στο Impress εμφανίζεται ένα πλαίσιο διαλόγου:

Αν στο πλαίσιο διαλόγου επιλέξουμε **Paste As Calc8**, τότε μεταφέρονται οι στήλες με πλήρη λειτουργικότητα ως αντικείμενο του Calc. Με διπλό κλικ πάνω στο διάγραμμα, αυτό ανοίγει στο περιβάλλον εργασίας του calc και μπορούμε να κάνουμε αλλαγές στις τιμές και ιδιότητες του διαγράμματος.

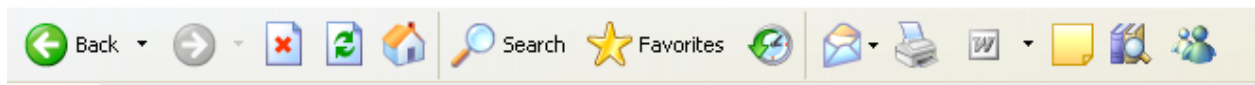


Αν στο πλαίσιο διαλόγου επιλέξουμε **Paste As Picture**, τότε μεταφέρεται το διάγραμμα ως εικόνα χωρίς να μπορεί πλέον να συνδεθεί με το Calc. Επομένως η μοναδική αλλαγή που μπορούμε να κάνουμε είναι σε διάφορες ιδιότητες της εικόνας (π.χ. στις διαστάσεις).

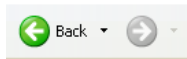


5.5. MS Internet Explorer

Το πρόγραμμα πλοήγησης στο Web Internet Explorer διαθέτει μερικά χρήσιμα κουμπιά στη γραμμή εργαλείων του.



Κουμπιά προηγούμενης και επόμενης σελίδας



Το κουμπί προηγούμενης σελίδας σας επιστρέφει σε μια σελίδα που εμφανίστηκε προηγουμένως, συνήθως στην πιο πρόσφατη σελίδα. Το κουμπί επόμενης σελίδας σας πηγαίνει σε μια σελίδα που έχει εμφανιστεί μετά την τρέχουσα σελίδα. Αν δεν έχετε χρησιμοποιήσει το κουμπί προηγούμενης σελίδας στην τρέχουσα περίοδο λειτουργίας, το κουμπί επόμενης σελίδας θα είναι ανενεργό.

Κουμπί για το άνοιγμα της αρχικής σελίδας



Το κουμπί για το άνοιγμα της αρχικής σελίδας σας επιστρέφει στην προεπιλεγμένη αρχική σας σελίδα. Η αρχική σελίδα είναι η σελίδα με την οποία ξεκινάτε όταν ανοίγετε το πρόγραμμα πλοήγησης. Μπορείτε να καθορίσετε ποια θα είναι η αρχική σας σελίδα ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- Πληκτρολογείτε τη διεύθυνση της σελίδας που θέλετε να έχετε ως αρχική, π.χ. www.ert.gr
- Από το μενού Tools → Internet Options επιλέγετε ως αρχική σελίδα Home Page Use Current.
- Πατάτε OK.

Κουμπί για το άνοιγμα του ιστορικού επισκέψεων



Το κουμπί για το άνοιγμα του ιστορικού επισκέψεων σας δίνει τη δυνατότητα να δείτε ποιες ιστοσελίδες έχετε επισκεφτεί μέχρι τώρα. Μπορείτε αν θέλετε να κάνετε διαγραφή του ιστορικού των επισκέψεών σας από το Tools → Internet Options και την επιλογή Clear History.

Λογότυπο ιπτάμενων Windows



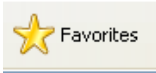
Το λογότυπο των ιπτάμενων Windows στην πάνω δεξιά γωνία της σελίδας σας κινείται όταν το πρόγραμμα πλοήγησης αναζητά ή «κατεβάζει» πληροφορίες. Αν το εικονίδιο μετακινείται περισσότερη ώρα από όση έχετε διάθεση να περιμένετε, χρησιμοποιήστε το κουμπί διακοπής που περιγράφεται παρακάτω.

Κουμπί διακοπής



Το κουμπί διακοπής διακόπτει τη λειτουργία μετάβασης σε νέα ιστοσελίδα.

Ανοιγμα Αγαπημένων και Προσθήκη στα Αγαπημένα



Μπορείτε να δώσετε οδηγία στο πρόγραμμα πλοήγησης να «θυμάται» τις ιστοσελίδες τις οποίες θέλετε να επισκεφτείτε πάλι, αν τις προσθέσετε στη λίστα σας με τα Αγαπημένα. Θα μπορείτε να πάτε οποτεδήποτε σε μία από αυτές από τη λίστα αυτή. Πηγαίνετε στο κουμπί Προσθήκη στα Αγαπημένα και προσθέστε την τρέχουσα ιστοσελίδα για να ανατρέχετε σε αυτήν στο μέλλον.

Αποθήκευση

Εάν θέλετε ολόκληρη η ιστοσελίδα να αποθηκευτεί στον υπολογιστή σας, τότε από το μενού File → Save As ορίζετε τον φάκελο αποθήκευσης και το όνομα με το οποίο θα αποθηκευτεί η ιστοσελίδα.

Εάν θέλετε να αποθηκεύσετε ένα τμήμα του κειμένου της ιστοσελίδας στον υπολογιστή σας, τότε το επιλέγετε, και το αντιγράφετε με την εντολή Edit → Copy και το μεταφέρετε σε ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου (π.χ. Openoffice.org Writer) με την εντολή Edit → Paste.

Εάν θέλετε να αποθηκεύσετε μια φωτογραφία της ιστοσελίδας στον υπολογιστή σας, τότε κάνετε δεξί κλικ πάνω στην φωτογραφία και επιλέγετε Save as (αποθήκευση ως).

Αναζήτηση

Εάν ψάχνετε πληροφορίες χωρίς να γνωρίζετε συγκεκριμένες διευθύνσεις, τότε επιλέγετε κάποια *πύλη (portal)*, από όπου μπορείτε να αρχίσετε την αναζήτηση. Υπάρχουν θεματικές πύλες, όπως οι:

www.in.gr, www.flash.gr, www.tnn.gr, www.ert.gr, www.teach.gr, www.startpage.gr, www.diadiktyo.net, www.asep.gr, www.kyvernisi.gr, www.kep.gr, www.kep.gov.gr, www.gunet.gr, www.neo.gr κ.ά.

Σ' αυτές τις πύλες μπορείτε να ψάξετε για το θέμα που σας ενδιαφέρει μέσα από τον γενικό κατάλογο και πηγαίνοντας προς την ειδικότερη κατηγορία.

Εάν παρόλα αυτά δεν βρείτε την πληροφορία που αναζητάτε, τότε μπορείτε να καταφύγετε στις *μηχανές αναζήτησης (search engines)*. Υπάρχουν πολλές μηχανές αναζήτησης. Κάθε πύλη έχει και μια μηχανή αναζήτησης. Υπάρχουν και αυτόνομες μηχανές αναζήτησης, ελληνικές και ξένες. Οι δημοφιλέστερες είναι: www.google.com, www.pop.gr, www.yahoo.com κ.ά. Στις μηχανές αναζήτησης γράφουμε την λέξη (ή τις λέξεις) που εκφράζουν όσο το δυνατό καλύτερα το θέμα που ψάχνουμε, και δίνουμε την εντολή αναζήτησης. Η μηχανή μας επιστρέφει ένα πλήθος ιστοσελίδων, όπου η κάθε μια τους περιέχει την λέξη ή τις λέξεις που ζητήσαμε.

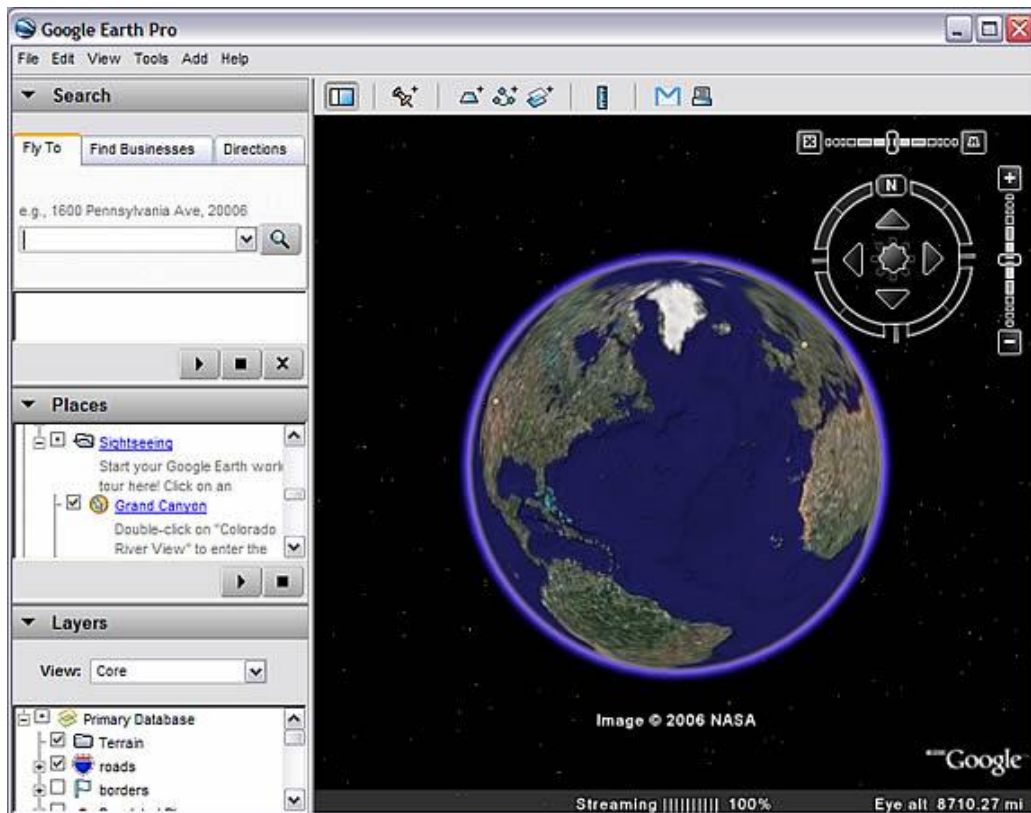
5.6. Google Earth

Με το Google Earth ο υπολογιστής σας γίνεται ένα παράθυρο στον πλανήτη, το οποίο σας επιτρέπει να δείτε δορυφορικές εικόνες ή αεροφωτογραφίες υψηλής ευκρίνειας, να εντοπίσε-

τε δρόμους και κατευθύνσεις, να βρείτε επιχειρήσεις σε οποιοδήποτε σημείο στη γη. Ανοίξτε το Google Earth από το εικονίδιο συντόμευσης που υπάρχει στην επιφάνεια εργασίας.



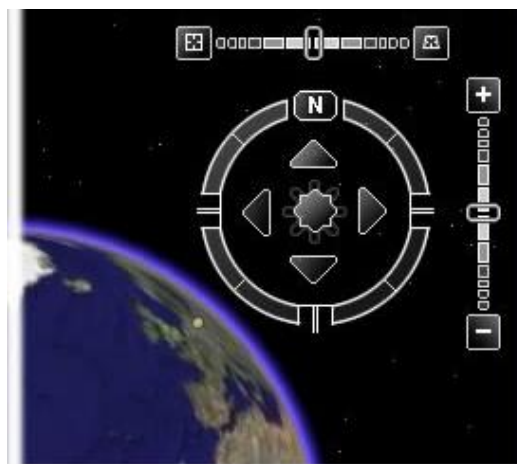
Το παράθυρο του προγράμματος, που ονομάζεται 3D Viewer, εμφανίζεται όπως παρακάτω:



Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χρήσης:

Στο παράθυρο εντολών που εμφανίζεται αριστερά γράψε στο “Fly to” το όνομα της πόλης που θέλεις να επισκεφτείς, π.χ. Athens, Greece.

Με τα κουμπιά της πλοήγησης (navigator controls) μπορείς:



- Να εστιάσεις πιο κοντά ή μακριά

- Εστιάζεις μακριά με το κουμπί .
- Εστιάζεις κοντά με το κουμπί .
- Να αλλάξεις την κλίση που βλέπεις με το κουμπί κλίσης (tilt button). Πρώτα όμως πρέπει να ελέγξεις ότι στο αριστερό παράθυρο, στα Layers είναι επιλεγμένο το Terrain.
 - Πάτησε το Tilt Up  για να στραφείς προς μια κάθετη άποψη της πόλης.
 - Πάτησε το Tilt Down  για να στραφείς προς μια οριζόντια άποψη της πόλης.
- Μπορείς να περιστρέψεις την εικόνα που βλέπεις περιστρέφοντας τον κύκλο που βρίσκεται στα κουμπιά της πλοήγησης.

Μπορείς να τοποθετήσεις ένα σημάδι (Placemark) σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη:

- Εντόπισε τον Παρθενώνα ή όποιο άλλο σημείο της Αθήνας θέλεις.
- Κάνε κλικ πάνω στο κουμπί Placemark . Ένα πλαίσιο διαλόγου και ένα εικονίδιο εμφανίζονται στο κέντρο του 3D Viewer.
 - Μετακίνησε το εικονίδιο στο ακριβές σημείο που θέλεις.
 - Στο πλαίσιο διαλόγου συμπλήρωσε:

Name: όνομα του σημείου, π.χ. Parthenon

Description: περιγραφή του σημείου

- Πάτησε OK

Το σημείο αυτό μπορείς να το διαγράψεις, να το μετονομάσεις κ.λπ. (δεξί κλικ → delete, rename...). Μπορείτε να αποθηκεύσετε τα σημάδια που δημιουργείτε σε αρχεία .kml ή .kmz. Τα συγκεκριμένα αρχεία περιέχουν γεωγραφικές πληροφορίες και σχετίζονται κυρίως με το πρόγραμμα Google Earth.

- Σώστε το σημάδι που δημιουργήσατε επιλέγοντας από το μενού File → Save → Save Place As...
- Στο παράθυρο διαλόγου που εμφανίζεται:
 - Επιλέξτε το χώρο που θα αποθηκεύσετε το αρχείο.
 - Στο πεδίο Save As επιλέξτε Kml (.kml).
- Πληκτρολογήστε το όνομα του αρχείου.

Μπορείς να κάνεις μια εικονική πτήση, π.χ. από την Αθήνα στη Ρώμη:

Επέλεξε από το παράθυρο εντολών την εντολή Directions και διάλεξε να πετάξεις από (From) Athens, Greece στην (to) Roma, Italy.

5.7. Υπηρεσία «e-class»

Η υπηρεσία ηλεκτρονικής μάθησης «e-class» αποτελεί ουσιαστικά μία υπηρεσία εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης (ηλεκτρονική μάθηση – e-learning). Εξ' αποστάσεως εκπαίδευση είναι η διαδικασία εκμάθησης κατά την οποία η μαθησιακή διαδικασία εκτελείται μέσα από σύγχρονες τεχνολογίες (π.χ. προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών) χωρίς να απαιτείται η παρουσία του εκπαιδευόμενου σε αίθουσα διδασκαλίας. Ο εκπαιδευόμενος έχει συνήθως

πλήρη έλεγχο του ρυθμού προόδου του, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει διαθέσιμη υποστήριξη από τον εκπαιδευτή. Στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση εκπαιδευτικός και οι εκπαιδευόμενοι βρίσκονται σε διαφορετικούς χώρους και η έννοια της τάξης δημιουργείται εικονικά (π.χ. από τον υπολογιστή). Έτσι η διδασκαλία μπορεί να είναι με ασύγχρονη συνεργασία, με σύγχρονη συνεργασία ή σε εξατομικευμένο ρυθμό.

Στην διδασκαλία με ασύγχρονη συνεργασία, επιβάλλεται να παρέχεται στους εκπαιδευόμενους η δυνατότητα να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία οπουδήποτε και οποτεδήποτε, έχοντας παράλληλα πλήρη δυνατότητα επικοινωνίας και ανταλλαγής απόψεων με τους εκπαιδευόμενους ή με τον εκπαιδευτή.

Στην διδασκαλία με σύγχρονη συνεργασία, οι συμμετέχοντες βρίσκονται ο καθένας στον δικό του χώρο (σπίτι, γραφείο, κ.λπ.), αλλά μέσω σύνδεσης (Internet) να συμμετέχουν σε μια 'ζωντανή' εικονική αίθουσα διδασκαλίας. Μέσω της συμμετοχής εκτελούνται όλες ή μέρος των μαθησιακών διαδικασιών. Απαιτεί φυσικά τον χρονικό συντονισμό των συμμετεχόντων.

Στην διδασκαλία με εξατομικευμένο ρυθμό, υπάρχει συνδυασμός εκπαιδευτικών μέσων (βιβλία, CD-ROM, ήχος, εικόνες, video εφαρμογές). Όλα είναι στην διάθεση του εκπαιδευόμενου όποτε και όπου εκείνος θέλει. Συνήθως στερείται δυνατότητας συνεργασίας και ανταλλαγής απόψεων με συμμαθητές ή με τον εκπαιδευτή.

Η υπηρεσία e-class αποτελεί ένα περιβάλλον ανάπτυξης και συγγραφής εκπαιδευτικού υλικού. Βασίζεται στην χρήση του διαδικτύου, τόσο για τη δημιουργία, όσο και για την πρόσβαση του εκπαιδευτικού υλικού. Στην υπηρεσία περιλαμβάνονται πλήρη on-line μαθήματα και συμπληρωματικό υλικό, καθώς επίσης και εργαλεία αξιολόγησης και παροχής βαθμολογίας στα μαθήματα. Οι φοιτητές έχουν τη δυνατότητα πρόσβασης στην πλατφόρμα για να παρακολουθήσουν on-line τα μαθήματα, στα οποία είναι εγγεγραμμένοι.

Σύνδεση στην υπηρεσία e-class

Για να συνδεθείτε στην πλατφόρμα της υπηρεσίας, πληκτρολογήστε στο φυλλομετρητή (browser) την ηλεκτρονική διεύθυνση: <http://eclass.aegean.gr>.

Για την είσοδό σας στην πλατφόρμα θα χρησιμοποιήσετε τα προσωπικά σας username και password, τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιείτε στο δίκτυο του Πανεπιστημίου Αιγαίου.

Θα εμφανιστούν τα μαθήματα που είναι διαθέσιμα.

Βιβλιογραφία

Corrigan, J., *Γραφικά Υπολογιστών: Μυστικά και Λύσεις*, μετάφραση Ε. Καλογήρου, Εκδόσεις Μ. Γκιούρδας, Αθήνα 1994.

Rechenberg, P., *Εισαγωγή στην Πληροφορική: μια Ολοκληρωμένη Παρουσίαση*, μετάφραση Παναγιώτης Δρεπανιώτης, Κλειδάριθμος, Αθήνα 2001.

Αρβανίτης Κ., Κολυβάς Γ., Ούτσιος Σ., *Τεχνολογία Δικτύων Επικοινωνιών*, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα 2007.

Γιαγλής Γιώργος, *Εισαγωγή στην Πληροφορική*, VG Γκιούρδας Εκδοτική, Αθήνα 2009.

Στεφανάκης Εμ., *Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2003.

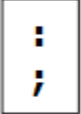
Τερκενλή Θ., Ιωσηφίδης Θ., Χωριανόπουλος Ι. (επιμέλεια), *Ανθρωπογεωγραφία: Άνθρωπος, κοινωνία, χώρος*, Εκδόσεις Κριτική, Αθήνα 2007.

Παράρτημα Ι: Συνδυασμοί πλήκτρων για τονισμό

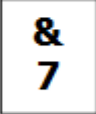
á é í ó ú ý = Ctrl +  + the letter

à è ì ò ù = Ctrl +  + the letter

ä ë ï ö ü ÿ = Ctrl + Shift +  + the letter

ï ü = Alt + Ctrl +  + the letter

â ê î ô û = Ctrl + Shift +  + the letter

æ Æ œ Œ = Ctrl + Shift +  + the letter

Ç ç = Ctrl +  + the letter

ã ñ õ = Ctrl + Shift +  + the letter

ı i = Alt + Ctrl + Shift + the letter