



**Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
Προγραμματισμός Γ' Λυκείου
Μέρος 1^ο**

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΗΛΙΑΣΚΟΣ

e-mail: info@iliaskos.gr

www.iliaskos.gr

Εισαγωγή στο προγραμματισμό...

1.1 Εισαγωγή

Ο υπολογιστής δεν μπορεί να σκεφτεί από μόνος του. Επομένως για να μπορέσει να γίνει κάποια χρήσιμη δουλειά, ο υπολογιστής πρέπει να εκτελέσει κάποιο πρόγραμμα, το οποίο είναι μία λίστα από εντολές. Ο προγραμματισμός ενός υπολογιστή περιλαμβάνει πολύ περισσότερα πράγματα από το απλά να γραφεί κάποια λίστα από εντολές. Η επίλυση προβλημάτων είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του προγραμματισμού. Πριν μπορέσουμε να γράψουμε ένα πρόγραμμα για να λύσουμε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας όλες τις πτυχές του προβλήματος και μετά να αναπτύξουμε και να οργανώσουμε τη λύση του.

1.2 Πρόβλημα

Πρώτα απ' όλα, τι είναι πρόβλημα;

Πρόβλημα είναι μια κατάσταση η οποία χρήζει αντιμετώπισης, απαιτεί λύση, η δε λύση της δεν είναι γνωστή, ούτε προφανής.

Για να πετύχει κάποιος στον πραγματικό κόσμο πρέπει να μπορεί να λύνει προβλήματα. Η ικανότητα της επίλυσης προβλημάτων είναι ένας συνδυασμός τέχνης και επιστήμης. Η τέχνη της επίλυσης προβλημάτων είναι η μετατροπή της περιγραφής του προβλήματος σε μια μορφή που να επιδέχεται μια μηχανική και

1. Εισαγωγή στο προγραμματισμό

μαθηματική λύση. Ένα άμεσο παράδειγμα αυτής της διαδικασίας είναι η μετατροπή ενός λεκτικού αλγεβρικού προβλήματος σε μια σειρά από αλγεβρικές εξισώσεις, που μπορούν να λυθούν για έναν ή περισσότερους αγνώστους.

Στον πραγματικό κόσμο, αυτή η διαδικασία είναι πιο δύσκολη επειδή οι περιγραφές των προβλημάτων είναι συχνά μη ολοκληρωμένες, ανακριβείς, ασαφείς και αμφιλεγόμενες. Ο επιτυχημένος λύτης προβλημάτων πρέπει να είναι σε θέση να ρωτήσει τις κατάλληλες ερωτήσεις για να αποσαφηνίσει το πρόβλημα και να μαζέψει τις όποιες πληροφορίες λείπουν από την περιγραφή του προβλήματος. Μετά πρέπει να αναλύσει το πρόβλημα και να αποσπάσει τα σημαντικά του χαρακτηριστικά, αναγνωρίζοντας το τι δίνεται (είσοδοι του προβλήματος) και το τι ζητείται (έξοδοι του προβλήματος). Ο λύτης του προβλήματος πρέπει επίσης να είναι σε θέση να προσδιορίσει αν υπάρχουν περιορισμοί ή μπορεί να κάνει κάποιες απλουστεύσεις για να διευκολύνει την λύση του προβλήματος. Πολύ συχνά δεν μπορούμε να λύσουμε την γενική περίπτωση ενός προβλήματος: πρέπει να κάνουμε κάποιες ρεαλιστικές υποθέσεις οι οποίες περιορίζουν το πρόβλημα έτσι ώστε να μπορεί να λυθεί.

Η επιστήμη της επίλυσης προβλημάτων περιλαμβάνει γνώση του περιβάλλοντος του προβλήματος, γνώση των μαθηματικών εξισώσεων που χαρακτηρίζουν το περιβάλλον και φυσικά η ικανότητα να εφαρμόζονται και να διαχειρίζονται αυτές οι εξισώσεις. Χρησιμοποιώντας αυτή τη γνώση, ο λύτης προβλημάτων δημιουργεί μια σειρά από βήματα, των οποίων η επιτυχημένη ολοκλήρωση θα οδηγήσει στην λύση του προβλήματος. Μόλις βρεθεί η λύση, ο λύτης θα πρέπει να επιβεβαιώσει την ακρίβειά της, συγκρίνοντας τα υπολογισμένα αποτελέσματα με τα πραγματικά αποτελέσματα.

1.3 Στρατηγική λύσης και ελέγχου προβλημάτων

Όπως οι περισσότεροι μαθητές προγραμματισμού, στην αρχή θα ξοδέψεις πάρα πολύ χρόνο σε κάποιο υπολογιστή εισάγοντας τα προγράμματα σου. Έπειτα θα ξοδέψεις πολύ περισσότερο χρόνο για να αφαιρέσεις τα λάθη, τα οποία αναπόφευκτα θα υπάρχουν στα προγράμματα σου.

Είναι δελεαστικό το να καθίσεις μπροστά σε ένα υπολογιστή και

να ξεκινήσεις να εισάγεις το πρόγραμμα μόλις έχεις μια ιδέα για το πώς θα το γράψεις. Πρέπει όμως να αντισταθείς στον πειρασμό. Αντ' αυτού, πρέπει να σκεφτείς προσεκτικά το πρόγραμμα και τη λύση του πριν γράψεις κάποια εντολή του προγράμματος. Όταν έχεις μια πιθανή λύση στο μυαλό, σχεδιάσέ την πρώτα, χρησιμοποιώντας χαρτί και μολύβι, και τροποποίησέ την πριν αρχίσεις να γράφεις το πρόγραμμα.

Όταν έχεις γράψει το πρόγραμμα, έλεγξε τη λύση προσεκτικά εκτελώντας κάθε εντολή όπως θα την εκτελούσε ο υπολογιστής. Για να ελέγξεις ένα πρόγραμμα, προσομοιώνεις το αποτέλεσμα της κάθε εντολής χρησιμοποιώντας δοκιμαστικά, τυχαία δεδομένα τα οποία είναι εύκολα να τα χειριστείς (π.χ. μικρούς ακέραιους αριθμούς). Σύγκρινε τα αποτελέσματα αυτά με τα αναμενόμενα και κάνε τις όποιες απαραίτητες διορθώσεις στο πρόγραμμα. Μόνο μετά από όλη αυτή τη διαδικασία πρέπει να πας στον υπολογιστή και να εισάγεις το πρόγραμμα. Αν ξοδευτούν μερικά λεπτά παραπάνω για την αξιολόγηση της προτεινόμενης λύσης χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που συνοψίζεται στο σχήμα 1.1, μπορεί να σε σώσει από ώρες απογοήτευσης αργότερα.

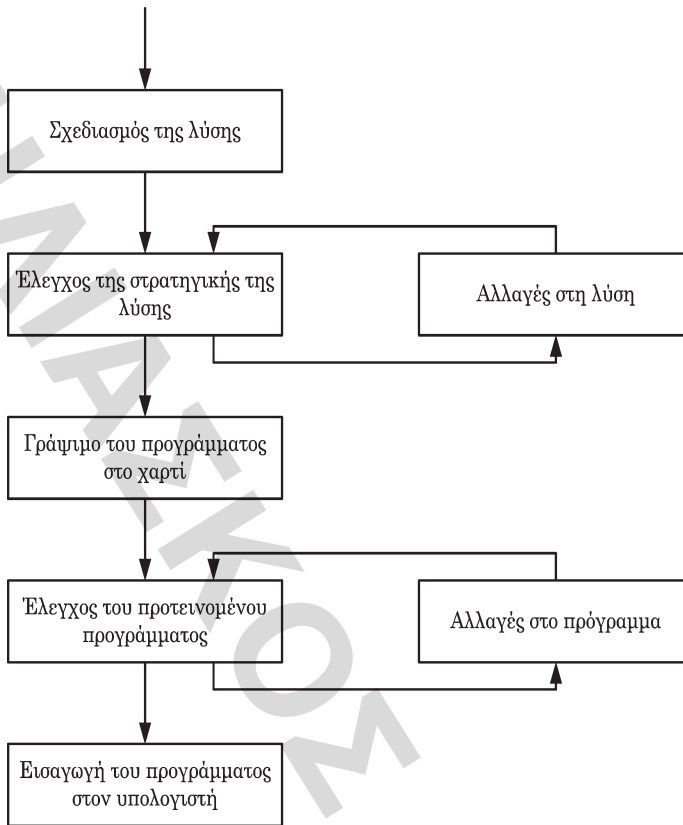
Σε αυτό το βιβλίο δίνουμε έμφαση σε μια μεθοδολογία για την επίλυση προβλημάτων και τον προγραμματισμό η οποία έχει αποδειχθεί χρήσιμη στο να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν να προγραμματίζουν. Η τεχνική αυτή περιγράφεται στη συνέχεια.

1.4 Μέθοδος Ανάπτυξης Προγραμμάτων

Οι μηχανικοί προγραμμάτων ασχολούνται με το σχεδιασμό και την υλοποίηση αξιόπιστων προγραμμάτων. Ο τίτλος δίνει έμφαση στο ότι οι προγραμματιστές, όπως οι μηχανικοί, ενδιαφέρονται για το σχεδιασμό πρακτικών και αξιόπιστων λύσεων στα προβλήματα. Ωστόσο, το προϊόν ενός προγραμματιστή είναι ένα πρόγραμμα παρά ένα φυσικό σύστημα. Οι μηχανικοί προγραμμάτων και οι αναλυτές χρησιμοποιούν την ακόλουθη μέθοδο ανάπτυξης προγραμμάτων:

- i. **Καθορισμός απαιτήσεων.** Εκφράζουμε το πρόβλημα και προσπαθούμε να κατανοήσουμε τι χρειάζεται για τη λύση του. Αυτό ακούγεται εύκολο, αλλά μπορεί να

Σχήμα 1.1 Προγραμματιστική στρατηγική



αποτελέσει το πιο σημαντικό κομμάτι της επίλυσης του προβλήματος. Ένας καλός λύτης προβλημάτων πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει και να διατυπώσει το πρόβλημα επακριβώς. Πρέπει να διαβάσει το πρόβλημα προσεκτικά, εξαφανίζοντας όλα τα μη σημαντικά στοιχεία του προβλήματος, επικεντρώνοντας στο βασικό πρόβλημα. Αν το πρόβλημα δεν είναι απόλυτα καθορισμένο, πρέπει να ζητήσει περισσότερες πληροφορίες από το άτομο που τοποθετεί το πρόβλημα.

- ii. **Ανάλυση.** Αναγνώριση των εισόδων, των επιθυμητών εξόδων και όποιων άλλων απαιτήσεων ή παραμέτρων. Πρέπει να αναγνωρίσουμε τις πληροφορίες που μας δίνονται ως δεδομένα του προβλήματος και τι αποτελέσματα πρέπει να υπολογιστούν και να εμφανιστούν.
- iii. **Σχεδιασμός αλγορίθμου.** Σχεδιάζουμε μια σειρά από βήματα (αλγόριθμος) για να λύσουμε το πρόβλημα, μετά ελέγχουμε αν ο αλγόριθμος λύνει το πρόβλημα

όπως θέλαμε. Η δημιουργία του αλγορίθμου είναι συχνά το πιο δύσκολο μέρος της διαδικασίας της επίλυσης προβλημάτων. Από τη στιγμή που θα έχουμε τον αλγόριθμο, πρέπει οπωσδήποτε να ελέγξουμε την ορθότητά του πριν προχωρήσουμε παρακάτω.

iv. Εφαρμογή. Εφαρμόζουμε τον αλγόριθμο ως πρόγραμμα, το οποίο απαιτεί γνώση μιας συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού. Κάθε βήμα του αλγορίθμου πρέπει να μετατραπεί σε εντολή στη γλώσσα προγραμματισμού.

v. Έλεγχος και επαλήθευση. Ελέγχουμε το τελειωμένο πρόγραμμα και επαληθεύουμε αν δουλεύει όπως θα περιμέναμε. Δεν πρέπει να στηριχτούμε σε μία μόνο περίπτωση. Τρέχουμε το πρόγραμμα πολλές φορές χρησιμοποιώντας διαφορετικά δεδομένα.

Τα πρώτα τρία βήματα στη μέθοδο ανάπτυξης προγραμμάτων είναι σημαντικά. Αν δεν γίνουν προσεκτικά θα καταλήξουμε είτε να λύσουμε λάθος πρόβλημα ή να παράγουμε αδέξιες και μη αποτελεσματικές λύσεις. Για να εφαρμόσουμε αυτά τα βήματα επιτυχημένα, πρέπει να διαβάσουμε τις οδηγίες του προβλήματος προσεκτικά, πριν επιχειρήσουμε να λύσουμε το πρόβλημα. Ίσως να χρειαστεί να διαβάσουμε την κάθε οδηγία του προβλήματος δύο ή τρεις φορές. Την πρώτη φορά πρέπει να πάρουμε μια γενική ιδέα για το τι μας ζητείται. Τη δεύτερη φορά πρέπει να προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στις εξής ερωτήσεις: Τι πληροφορίες θα πρέπει να παρέχει η λύση; Με τι δεδομένα θα πρέπει να δουλέψουμε; Η απάντηση στο πρώτο ερώτημα θα μας δώσει τα επιθυμητά αποτελέσματα ή τις εξόδους του προγράμματος. Η απάντηση στο δεύτερο ερώτημα θα μας δώσει τις πληροφορίες που έχουμε ήδη ή τις εισόδους του προγράμματος.

Όπως έχουμε ήδη πει, η φάση του σχεδιασμού είναι το πιο δύσκολο κομμάτι στη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων. Όταν γράφουμε έναν αλγόριθμο πρέπει πρώτα να γράψουμε τα σημαντικότερα βήματα του προβλήματος που πρέπει να λυθεί (τα υποπροβλήματα). Δεν είναι καλό να προσπαθούμε να γράψουμε κάθε βήμα που μπορούμε να φανταστούμε. Αντίθετα πρέπει να συγκεντρωθούμε στην όλη στρατηγική. Όταν έχουμε μια λίστα με όλα τα υποπροβλήματα, μπορούμε να προσπαθήσουμε να λύσουμε το κάθε ένα ξεχωριστά, προσθέτοντας έτσι λεπτο-

μέρειες ή βελτιώνοντας τον αλγόριθμο. Η διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος διαιρώντας το σε μικρότερα υποπροβλήματα λέγεται διαίρει και βασίλευε και είναι μια βασική στρατηγική για τη λύση όλων των ειδών προβλημάτων.

Η διαδικασία ανάπτυξης προγραμμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί με οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού. Πράγματι, μόνο η φάση της υλοποίησης χρειάζεται εξειδικευμένη γνώση μιας γλώσσας προγραμματισμού ή ενός συγκεκριμένου υπολογιστή.

1.5 Τεχνικές σχεδίασης προγραμμάτων

Από την αρχή της εμφάνισης των υπολογιστών γίνονται συνεχείς προσπάθειες ανάπτυξης μεθοδολογιών και τεχνικών προγραμματισμού, που θα εξασφαλίζουν τη δημιουργία απλών και κομψών προγραμμάτων, την εύκολη γραφή τους όσο και την κατανόησή τους.

Ιεραρχική σχεδίαση προγράμματος

Η τεχνική της ιεραρχικής σχεδίασης και επίλυσης ή η διαδικασία σχεδίασης “από επάνω προς τα κάτω”, όπως συχνά ονομάζεται (top-down program design), περιλαμβάνει τον καθορισμό των βασικών λειτουργιών ενός προγράμματος σε ανώτερο επίπεδο, και τη διάσπαση των λειτουργιών αυτών σε όλο και μικρότερες λειτουργίες, μέχρι το τελευταίο επίπεδο που οι λειτουργίες είναι πολύ απλές, ώστε να λυθούν εύκολα.

Σκοπός λοιπόν της ιεραρχικής σχεδίασης είναι η διάσπαση του προβλήματος σε μια σειρά από απλούστερα υποπροβλήματα, τα οποία να είναι εύκολο να λυθούν, οδηγώντας στη λύση του αρχικού προβλήματος.

Τμηματικός προγραμματισμός

Η ιεραρχική σχεδίαση προγράμματος υλοποιείται με τον τμηματικό προγραμματισμό. Μετά την ανάλυση του προβλήματος σε αντίστοιχα υποπροβλήματα, κάθε υποπρόβλημα αποτελεί ανεξάρτητη ενότητα που γράφεται ξεχωριστά από τα υπόλοιπα τμήματα προγράμματος. Ο τμηματικός προγραμματισμός διευκολύνει τη δημιουργία του προγράμματος, μειώνει τα λάθη και επιτρέπει την ευκολότερη παρακολούθηση, κατανόηση και συ-

ντήρηση του προγράμματος από τρίτους.

Δομημένος προγραμματισμός

Η μεθοδολογία που σήμερα έχει επικρατήσει απόλυτα και σχεδόν όλες οι σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού υποστηρίζουν, είναι ο δομημένος προγραμματισμός (structured programming).

Ο δομημένος προγραμματισμός δεν είναι απλώς ένα είδος προγραμματισμού, είναι μια μεθοδολογία σύνταξης προγραμμάτων που έχει σκοπό να βοηθήσει τον προγραμματιστή στην ανάπτυξη σύνθετων προγραμμάτων, να μειώσει τα λάθη, να εξασφαλίσει την εύκολη κατανόηση των προγραμμάτων και να διευκολύνει τις διορθώσεις και τις αλλαγές σε αυτά.

Ο δομημένος προγραμματισμός στηρίζεται στη χρήση τριών και μόνο στοιχειωδών λογικών δομών, τη δομή της ακολουθίας, τη δομή της επιλογής και τη δομή της επανάληψης. Όλα τα προγράμματα μπορούν να γραφούν χρησιμοποιώντας μόνο αυτές τις τρεις δομές καθώς και συνδυασμό τους. Κάθε πρόγραμμα όπως και κάθε ενότητα προγράμματος έχει μόνο μία είσοδο και μόνο μία έξοδο.

Ο δομημένος προγραμματισμός ενθαρρύνει και βοηθάει την ανάλυση του προγράμματος σε επιμέρους τμήματα, έτσι ώστε σήμερα ο όρος δομημένος προγραμματισμός περιέχει τόσο την ιεραρχική σχεδίαση όσο και τον τμηματικό προγραμματισμό.

Πλεονεκτήματα του δομημένου προγραμματισμού

- i. Δημιουργία απλούστερων προγραμμάτων.
- ii. Άμεση μεταφορά των αλγορίθμων σε προγράμματα.
- iii. Διευκόλυνση ανάλυσης του προγράμματος σε τμήματα.
- iv. Περιορισμός των λαθών κατά την ανάπτυξη του προγράμματος.
- v. Διευκόλυνση στην ανάγνωση και κατανόηση του προγράμματος από τρίτους.
- vi. Ευκολότερη διόρθωση και συντήρηση.

1.6 Γλώσσες προγραμματισμού

Οι γλώσσες προγραμματισμού χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: γλώσσες μηχανής, συμβολικές γλώσσες (assembly) και γλώσσες υψηλού επιπέδου. Οι γλώσσες υψηλού επιπέδου είναι πιο δημοφιλείς στους προγραμματιστές από ότι οι άλλες δύο κατηγορίες. Μερικά από τα πλεονεκτήματα των γλωσσών υψηλού επιπέδου είναι:

- i. Ο φυσικότερος τρόπος έκφρασης των προβλημάτων. Τα προγράμματα σε γλώσσα υψηλού επιπέδου είναι πιο κοντά στα προβλήματα που επιλύουν.
- ii. Η ανεξαρτησία από τον τύπο του υπολογιστή. Προγράμματα σε μία γλώσσα υψηλού επιπέδου μπορούν να εκτελεστούν σε οποιονδήποτε υπολογιστή με ελάχιστες ή καθόλου μετατροπές ενώ οι γλώσσες μηχανής ή οι γλώσσες χαμηλού επιπέδου μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε ένα τύπο υπολογιστή. Η δυνατότητα της μεταφοριμότητας των προγραμμάτων είναι σημαντικό προσόν.
- iii. Η ευκολία στην εκμάθηση και εκπαίδευση σε σχέση με τις γλώσσες μηχανής ή τις γλώσσες χαμηλού επιπέδου.
- iv. Η διόρθωση λαθών και η συντήρηση προγραμμάτων σε γλώσσα υψηλού επιπέδου είναι πολύ ευκολότερο έργο.

Συνολικά οι γλώσσες υψηλού επιπέδου ελάττωσαν σημαντικά το χρόνο και το κόστος παραγωγής νέων προγραμμάτων, αφού λιγότεροι προγραμματιστές μπορούν σε μικρότερο χρόνο να αναπτύξουν προγράμματα που χρησιμοποιούνται σε περισσότερους υπολογιστές.

Κάποιες γνωστές γλώσσες υψηλού επιπέδου είναι: Fortran, BASIC, ALGOL, COBOL, C, C++, Pascal, Ada, Lisp, Prolog, Java, Delphi. Κάθε γλώσσα προγραμματισμού σχεδιάστηκε για κάποιο συγκεκριμένο σκοπό. Στο ερώτημα ποια γλώσσα προγραμματισμού είναι αντικειμενικά καλύτερη από όλες τις άλλες, δεν μπορούμε να δώσουμε απάντηση. Η επιλογή της γλώσσας για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής εξαρτάται από το είδος της εφαρμογής, το υπολογιστικό περιβάλλον στο οποίο θα εκτελεστεί, τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα που διαθέτουμε και κυρίως τις γνώσεις του προγραμματιστή. Συνήθως ο προγραμματιστής

επιλέγει μία γλώσσα, που φυσικά επιτρέπει και διευκολύνει την ανάπτυξη του είδους της εφαρμογής στο συγκεκριμένο περιβάλλον, με βάση τις προσωπικές του προτιμήσεις.

Κάθε γλώσσα υψηλού επιπέδου έχει ένα συγκεκριμένο στάνταρ το οποίο περιγράφει τη γραμματική μορφή (σύνταξη) της γλώσσας. Κάθε εντολή της γλώσσας πρέπει να συμμορφώνεται στους κανόνες σύνταξης που περιγράφονται στο στάνταρ της γλώσσας. Αυτοί οι κανόνες είναι ακριβείς, δεν υπάρχουν εξαιρέσεις για εντολές που είναι σχεδόν σωστές.

Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των γλωσσών υψηλού επιπέδου είναι ότι μας επιτρέπουν να γράψουμε εντολές σε ένα πρόγραμμα οι οποίες μοιάζουν με την καθημερινή γλώσσα επικοινωνίας. Μπορούμε να αναφερθούμε σε δεδομένα αποθηκευμένα στη μνήμη χρησιμοποιώντας εύκολα, κατανοητά, περιγραφικά ονόματα, όπως Όνομα ή Μισθός, αντί για αριθμητικές διευθύνσεις μνήμης. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γνωστά σύμβολα για να περιγράψουμε τις διαδικασίες που θέλουμε να πραγματοποιηθούν.

Σε μία συμβολική γλώσσα μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε περιγραφικά ονόματα για να αναφερθούμε σε δεδομένα, ωστόσο πρέπει να προσδιορίσουμε τις διαδικασίες που θα πραγματοποιηθούν με μεγαλύτερη σαφήνεια.

Η γλώσσα μηχανής είναι η ενσωματωμένη γλώσσα ενός υπολογιστή. Κάθε εντολή σε γλώσσα μηχανής είναι μία δυαδική ακολουθία ψηφίων (μία ακολουθία από 0 και 1). Κατ' αναλογία, μία δυαδική ακολουθία ψηφίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει τη διαδικασία που θα πραγματοποιηθεί και τις θέσεις μνήμης που παίρνουν μέρος.

Προφανώς, ότι είναι εύκολο να το καταλάβει ο υπολογιστής είναι το πλέον δύσκολο για να το καταλάβει ένας άνθρωπος και το αντίθετο. Ο υπολογιστής μπορεί να καταλάβει μόνο προγράμματα τα οποία είναι γραμμένα σε γλώσσα μηχανής. Επομένως, κάθε εντολή σε ένα πρόγραμμα γραμμένο σε συμβολική γλώσσα ή σε γλώσσα υψηλού επιπέδου πρέπει πρώτα να μεταφραστεί σε γλώσσα μηχανής.

ΗΜΙΑΣΚΟΝΟΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡ

Αλγόριθμος

2.1 Τι είναι αλγόριθμος

Αλγόριθμος είναι μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Κάθε αλγόριθμος απαραίτητα ικανοποιεί τα επόμενα κριτήρια.

- i. **Είσοδος (input).** Καμία, μία ή περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο. Η περίπτωση που δεν δίνονται τιμές δεδομένων εμφανίζεται όταν ο αλγόριθμος δημιουργεί και επεξεργάζεται κάποιες πρωτογενείς τιμές με τη βοήθεια συναρτήσεων παραγωγής τυχαίων αριθμών ή με τη βοήθεια άλλων απλών εντολών.
- ii. **Έξοδος (output).** Ο αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς έναν άλλο αλγόριθμο.
- iii. **Καθοριστικότητα (definiteness).** Κάθε εντολή πρέπει να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της.
- iv. **Περατότητα (finiteness).** Ο αλγόριθμος πρέπει να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του. Μια διαδικασία που δεν τελειώνει μετά από ένα συγκεκριμένο αριθμό βημάτων δεν αποτελεί αλγόριθμο, αλλά λέγεται απλά υπολογιστική διαδικα-

σία (computational procedure).

- v. **Αποτελεσματικότητα (effectiveness).** Κάθε μεμονωμένη εντολή του αλγορίθμου πρέπει να είναι απλή. Αυτό σημαίνει ότι μία εντολή δεν αρκεί να έχει ορισθεί, αλλά πρέπει να είναι και εκτελέσιμη.

2.2 Περιγραφή και αναπαράσταση αλγορίθμων

- i. **Με ελεύθερο κείμενο (free text),** που αποτελεί τον πιο ανεπεξέργαστο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου. Έτσι ελλοχεύει ο κίνδυνος να οδηγήσει σε μη εκτελέσιμη παρουσίαση παραβιάζοντας το τελευταίο χαρακτηριστικό των αλγορίθμων, δηλαδή την αποτελεσματικότητα.
- ii. **Με διαγραμματικές τεχνικές (diagramming techniques),** που συνιστούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης του αλγορίθμου. Από τις διάφορες διαγραμματικές τεχνικές που έχουν επινοηθεί, η πιο παλιά και η πιο γνωστή ίσως, είναι το διάγραμμα ροής (flow chart).
- iii. **Με φυσική γλώσσα (natural language)** κατά βήματα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή, γιατί μπορεί να παραβιαστεί το τρίτο βασικό χαρακτηριστικό ενός αλγορίθμου, το κριτήριο του καθορισμού.
- iv. **Με κωδικοποίηση (coding),** δηλαδή με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

Ο καλύτερος τρόπος αναπαράστασης ενός αλγορίθμου είναι η κωδικοποίηση, γιατί μπορεί να αναπαραστήσει όλα τα είδη των αλγορίθμων, αλλά δεν είναι εύκολος. Για να μπορέσουμε να καταλάβουμε τι κάνει ο αλγόριθμος πρέπει να διαβάσουμε όλες τις εντολές.

Τα διαγράμματα ροής είναι ιδιαίτερα εποπτικά, με μια ματιά μπορούμε να καταλάβουμε το τι κάνει ο αλγόριθμος, αλλά δεν μπορούν να αναπαραστήσουν όλα τα είδη των αλγορίθμων και γίνονται ιδιαίτερα μεγάλα σε μέγεθος με αποτέλεσμα να είναι δύσχρηστα.

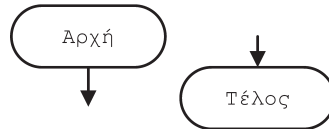
Σε αυτό το βιβλίο θα χρησιμοποιήσουμε την ψευδογλώσσα Γλώσσα (όπως ορίζεται από το σχολικό βιβλίο και τις οδηγίες του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου), η οποία μπορεί πάρα πολύ

εύκολα να μετατραπεί σε οποιαδήποτε πραγματική γλώσσα προγραμματισμού όπως η Pascal ή η C. Θα δείξουμε επίσης την αντιστοιχία των εντολών της Γλώσσας με τα σχήματα του διαγράμματος ροής.

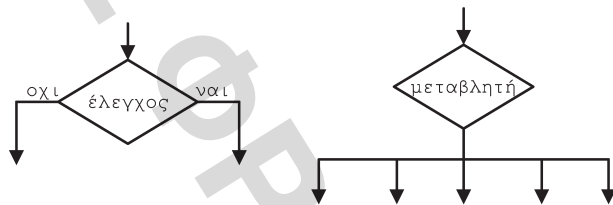
2.3 Διαγράμματα Ροής

Ένα διάγραμμα ροής αποτελείται από ένα σύνολο γεωμετρικών σχημάτων, όπου το καθένα δηλώνει μία συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία. Τα γεωμετρικά σχήματα ενώνονται μεταξύ τους με βέλη, που δηλώνουν τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών αυτών. Τα κυριότερα γεωμετρικά σχήματα είναι:

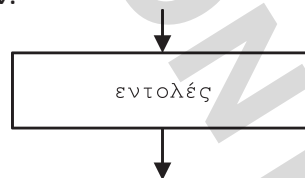
- i. **Έλλειψη**, που δηλώνει την αρχή και το τέλος του κάθε αλγορίθμου.



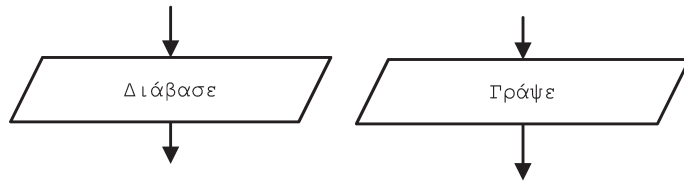
- ii. **Ρόμβος**, που δηλώνει έλεγχο με δύο εξόδους (true ή false) για απάντηση ή δηλώνει πολλαπλή επιλογή.



- iii. **Ορθογώνιο**, που δηλώνει την εκτέλεση μιας ή περισσότερων πράξεων.



- iv. **Πλάγιο παραλληλόγραμμα**, που δηλώνει είσοδο ή έξοδο στοιχείων. Πολλές φορές το σχήμα αυτό μπορεί να διαφοροποιείται προκειμένου να προσδιορίζεται και το είδος της συσκευής από όπου γίνεται η είσοδος ή η έξοδος.



2.4 Βασικά χαρακτηριστικά του ψευδοκώδικα

Ορισμοί

Σταθερές είναι προκαθορισμένες τιμές που παραμένουν αμετάβλητες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Μεταβλητή είναι ένα γλωσσικό αντικείμενο που χρησιμοποιείται για να παραστήσει ένα στοιχείο δεδομένου. Στη μεταβλητή εκχωρείται μια τιμή, η οποία μπορεί να αλλάζει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Οι τελεστές είναι τα γνωστά σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις διάφορες πράξεις. Οι τελεστές διακρίνονται σε αριθμητικούς, λογικούς και συγκριτικούς.

Εκφράσεις. Οι εκφράσεις διαμορφώνονται από τις μεταβλητές, τις σταθερές και τους τελεστές. Μία έκφραση μπορεί να αποτελείται από μία μόνο μεταβλητή ή σταθερά μέχρι μία πολύπλοκη μαθηματική παράσταση.

Για να γράψουμε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας ψευδοκώδικα (ή όπως διαφορετικά ονομάζεται Γλώσσα) πρέπει να ακολουθήσουμε κάποιους κανόνες.

Για να δώσουμε όνομα στο πρόγραμμα ή στις μεταβλητές μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε χαρακτήρες κεφαλαίου ή πεζούς, ελληνικούς ή λατινικούς και αριθμούς. Δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σύμβολα ή κενά, εκτός από το σύμβολο της κάτω παύλας, που τη χρησιμοποιούμε συνήθως αντί για το κενό. Επίσης δεν επιτρέπεται κανένα όνομα να ξεκινάει από αριθμό· πρέπει οπωσδήποτε να ξεκινάει από χαρακτήρα.

Επειδή μερικές λέξεις χρησιμοποιούνται από την ίδια τη Γλώσσα για συγκεκριμένους λόγους, αυτές οι λέξεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ονόματα. Οι λέξεις αυτές ονομάζονται δεσμευμένες.

Τύποι μεταβλητών

Η Γλώσσα υποστηρίζει τέσσερις τύπους μεταβλητών.

- i. **Ακέραιες.** Μπορούμε να καταχωρίσουμε οποιαδήποτε ακέραια τιμή αρνητική ή θετική (χωρίς δεκαδικό τμήμα).
- ii. **Πραγματικές.** Μπορούμε να καταχωρίσουμε οποιονδήποτε αριθμό.
- iii. **Χαρακτήρες.** Μπορούμε να καταχωρίσουμε είτε μεμονωμένο χαρακτήρα, είτε λέξη, είτε ολόκληρη πρόταση. Αυτά πρέπει να βρίσκονται υποχρεωτικά μέσα σε απλά εισαγωγικά ' ' για να μην μπερδευτούν με ονόματα μεταβλητών ή δεσμευμένων λέξεων.
- iv. **Λογικές.** Μπορούμε να καταχωρίσουμε αποκλειστικά και μόνο δύο τιμές, true και false (ή Αληθής και Ψευδής).

Πρέπει να γίνεται πολύ προσεκτική επιλογή του τύπου της κάθε μεταβλητής. Λανθασμένη επιλογή μπορεί να οδηγήσει σε ανακρίβεια των αποτελεσμάτων και σε υπερβολική χρήση της μνήμης του υπολογιστή.

Αριθμητικοί τελεστές

Αριθμητικός Τελεστής	Πράξη
+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση
*	Πολλαπλασιασμός
/	Διαίρεση
^	Ύψωση σε δύναμη
mod	Υπόλοιπο της διαίρεσης
div	Πηλίκιο της διαίρεσης

Παραδείγματα χρησιμοποίησης τελεστών.

```
y <- 3 * x + 2
y <- x / (z - 5)
z <- x mod 2
i <- i + 1
y <- x ^ 2 + 3 * z - 1
```

Όταν κάνουμε πράξεις πρέπει να προσέχουμε τη προτεραιότητα των πράξεων. Αυτή είναι:

- i. Παρενθέσεις.
- ii. Ύψωση σε δύναμη.
- iii. Διαίρεσεις - Πολλαπλασιασμοί.
- iv. Προσθέσεις - Αφαιρέσεις.

Όταν έχουμε τελεστές με την ίδια προτεραιότητα τότε οι πράξεις εκτελούνται από αριστερά προς τα δεξιά.

Πρέπει επίσης να προσέχουμε και τους τύπους των μεταβλητών μεταξύ των οποίων κάνουμε πράξεις. Πάντα προσπαθούμε να κάνουμε πράξεις μεταξύ μεταβλητών ίδιου τύπου και να καταχωρίσουμε το αποτέλεσμα σε μεταβλητή ίδιου τύπου. Αν δεν μπορούμε να το πετύχουμε αυτό και πρέπει να κάνουμε πράξεις με μεταβλητές διαφορετικού τύπου, τότε καταχωρούμε το αποτέλεσμα σε μεταβλητή του πιο γενικού τύπου (π.χ. αν κάνουμε πράξη μεταξύ μιας ακέραιας και μιας πραγματικής μεταβλητής, το αποτέλεσμα θα το καταχωρίσουμε σε πραγματική μεταβλητή). Ειδική περίπτωση αποτελούν ο τελεστής της διαίρεσης, όπου μας δίνει πάντα πραγματικό αποτέλεσμα και οι τελεστές mod και div που μας δίνουν πάντα ακέραιο αποτέλεσμα.

Τελεστές ελέγχου

Τελεστής ελέγχου	Έλεγχος
>	Μεγαλύτερο
>=	Μεγαλύτερο ή ίσο
=	Ίσο
<>	Διάφορο
<=	Μικρότερο ή ίσο
<	Μικρότερο

Οι τελεστές ελέγχου χρησιμοποιούνται οποτεδήποτε θέλουμε

να κάνουμε κάποιο έλεγχο, π.χ. η εντολή.

$$x = 3$$

σημαίνει: είναι το x ίσο με 3;

Το αποτέλεσμα ενός ελέγχου θα είναι πάντα `true` ή `false`, δηλαδή μπορεί να καταχωρηθεί σε μία λογική μεταβλητή.

Λογικοί τελεστές

Οι λογικοί τελεστές χρησιμοποιούνται για να κάνουμε πράξεις μεταξύ λογικών μεταβλητών ή μεταξύ εκφράσεων που έχουν αποτέλεσμα `true` ή `false`.

A	B	A ΚΑΙ B	A Η B	ΟΧΙ A	A XOR B
T	T	T	T	F	F
T	F	F	T	F	T
F	T	F	T	T	T
F	F	F	F	T	F

Προτεραιότητα λογικών πράξεων:

- i. Παρενθέσεις
- ii. ΟΧΙ
- iii. ΚΑΙ
- iv. Η - XOR

Όταν έχουμε τελεστές με την ίδια προτεραιότητα τότε οι πράξεις εκτελούνται από αριστερά προς τα δεξιά.

Παραδείγματα χρησιμοποίησης λογικών τελεστών.

Αν $A = 3$, $B = 5$ και $\Gamma = -1$ τότε η έκφραση

$$A > 2 \text{ ΚΑΙ } B <> 5 \text{ Η } \Gamma <= 2$$

θα είναι `true`, ενώ η έκφραση

$$(A < 3 \text{ ΚΑΙ } B <= 5) \text{ Η } \text{ΟΧΙ } (\Gamma < 0 \text{ ΚΑΙ } A = 3)$$

θα είναι `false`.

Τελεστής εκχώρησης

Ο τελεστής εκχώρησης είναι το σύμβολο

`<-`

και σημαίνει παίρνει την τιμή, δηλαδή η μεταβλητή που βρίσκεται στο αριστερό τμήμα του τελεστή εκχώρησης παίρνει την

2. Αλγόριθμος

τιμή της παράστασης που βρίσκεται στο δεξί τμήμα του τελεστή εκχώρησης.

Στο αριστερό τμήμα του τελεστή εκχώρησης μπορούμε να βάλουμε αποκλειστικά και μόνο μία μεταβλητή.

Στο δεξί τμήμα του τελεστή εκχώρησης μπορούμε να βάλουμε όσο πολύπλοκη παράσταση θέλουμε.

Προσοχή! Δεν πρέπει να μπερδεύουμε τον τελεστή εκχώρησης με τον τελεστή ελέγχου $=$.

Συναρτήσεις

Οι μαθηματικές συναρτήσεις που έχει αποθηκευμένες η Γλώσσα είναι:

Συνάρτηση	Λειτουργία
HM (x)	Υπολογισμός ημιτόνου
ΣΥΝ (x)	Υπολογισμός συνημιτόνου
ΕΦ (x)	Υπολογισμός εφαπτομένης
T_P (x)	Υπολογισμός τετραγωνικής ρίζας
ΔΟΓ (x)	Υπολογισμός φυσικού λογαρίθμου (ln)
E (x)	Υπολογισμός του e^x
A_M (x)	Ακέραιο μέρος του x
A_T (x)	Απόλυτη τιμή του x

Στις τριγωνομετρικές συναρτήσεις το x πρέπει να είναι είτε ακέραιος είτε πραγματικός και το τόξο εκφράζεται σε μοίρες. Σε όλες τις γλώσσες προγραμματισμού οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις δέχονται το τόξο σε ακτίνια. Ο τύπος μετατροπής από μοίρες σε ακτίνια είναι $r = \frac{\pi \mu^\circ}{180^\circ}$. Το αποτέλεσμα είναι πάντοτε πραγματικός αριθμός.

Στη συνάρτηση T_P το x πρέπει να είναι ακέραιος ή πραγματικός θετικός και το αποτέλεσμα είναι πάντα πραγματικός.

Στη συνάρτηση ΔΟΓ το x μπορεί να είναι ακέραιος ή πραγματικός μεγαλύτερος του μηδενός και το αποτέλεσμα είναι πάντα πραγματικός.

Στη συνάρτηση E το x μπορεί να είναι ακέραιος ή πραγματικός και το αποτέλεσμα είναι πάντα πραγματικός.

Στη συνάρτηση A_M το x πρέπει να είναι πραγματικός και το απο-

τέλεσμα είναι πάντα ακέραιος. Η συνάρτηση A_M είναι η μόνη συνάρτηση που επιστρέφει ακέραιο αποτέλεσμα και είναι ο μόνος ασφαλής τρόπος για να μετατρέψουμε ένα πραγματικό σε ακέραιο.

Προσοχή! Η συνάρτηση ακέραιο μέρος δεν κάνει στρογγυλοποίηση, απλά κόβει το δεκαδικό τμήμα. Π.χ.

$A_M(3, 29)$ θα δώσει 3

$A_M(3, 69)$ θα δώσει 3

$A_M(3, 99)$ θα δώσει 3

Το πως θα κάνουμε στρογγυλοποίηση θα το δούμε σε επόμενο κεφάλαιο.

Εντολές εισόδου και εξόδου

Για είσοδο χρησιμοποιούμε την εντολή

Διάβασε

Δεξιά από την εντολή Διάβασε μπορούμε να βάλουμε μία ή περισσότερες μεταβλητές οι οποίες διαχωρίζονται με κόμμα. Όταν το πρόγραμμα φτάσει σε μία εντολή Διάβασε τότε σταματάει η εκτέλεση του και περιμένει από το χρήστη να δώσει μία ή περισσότερες τιμές από το πληκτρολόγιο (ανάλογα με το πόσες μεταβλητές έχουμε βάλει). Τότε καταχωρεί τις τιμές αυτές στις μεταβλητές με τη σειρά που τις έχουμε βάλει και συνεχίζει την εκτέλεση των επόμενων εντολών. Πριν από κάθε εντολή Διάβασε καλό είναι να βάζουμε πάντα ένα μήνυμα για να πληροφορούμε το χρήστη τι περιμένουμε να μας δώσει ως είσοδο.

Για έξοδο χρησιμοποιούμε την εντολή

Γράψε

Δεξιά από την εντολή Γράψε μπορούμε να βάλουμε μία ή περισσότερες μεταβλητές ή μηνύματα μέσα σε απλά εισαγωγικά τα οποία διαχωρίζονται με κόμμα. Όταν βάλουμε μια μεταβλητή τότε εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή το περιεχόμενο της μεταβλητής αυτής, ενώ όταν βάζουμε κάτι μέσα σε απλά εισαγωγικά τότε θεωρείται μήνυμα και εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή όπως ακριβώς το γράψαμε.

Για παράδειγμα αν το x έχει τιμή 3 η εντολή

Γράψε 'Το x είναι ', x

θα εμφανίσει: Το x είναι 3

ενώ η εντολή

Γράψε 'Το x είναι, x'
θα εμφανίσει: Το x είναι, x

2.5 Δομή του προγράμματος

Η βασική δομή που θα χρησιμοποιήσουμε για να γράψουμε ένα πρόγραμμα σε Γλώσσα είναι:

```
Πρόγραμμα <Όνομα προγράμματος>  
Σταθερές  
  <Δηλώνουμε όλες τις  
  σταθερές του προγράμματος>  
Μεταβλητές  
  <Δηλώνουμε όλες τις  
  μεταβλητές που παίρνουν  
  μέρος στο πρόγραμμα  
  καθώς και τον τύπο τους>  
Αρχή  
  <εντολές>  
Τέλος.  
Συναρτήσεις ή Διαδικασίες
```

Το τμήμα των σταθερών είναι προαιρετικό, όπως και το τμήμα με τις συναρτήσεις και τις διαδικασίες. Το τμήμα των μεταβλητών είναι υποχρεωτικό. Το όνομα που δίνουμε στο πρόγραμμα συνήθως είναι κάτι σχετικό με αυτό που κάνει το πρόγραμμα όπως και τα ονόματα των μεταβλητών είναι συνήθως σχετικά με το τι εκφράζουν. Αυτό το κάνουμε για να μπορούμε να έχουμε γρήγορα και εύκολα μια ιδέα για το τι συμβολίζει η κάθε μεταβλητή.

π.χ.

```
Πρόγραμμα Κύκλος  
Σταθερές  
  π = 3,14  
Μεταβλητές  
  Πραγματικές: r, S, E  
Αρχή  
  Γράψε 'Δώσε την ακτίνα του κύκλου'  
  Διάβασε r  
  S <- 2 * π * r  
  E <- π * r ^ 2  
  Γράψε 'Η περίμετρος του κύκλου είναι ', S,  
  'και το εμβαδόν είναι ', E  
Τέλος.
```

Παρατηρούμε ότι στις σταθερές χρησιμοποιούμε το σύμβολο = και όχι τον τελεστή εκχώρησης. Είναι η μόνη περίπτωση που το =

δεν χρησιμοποιείται ως τελεστής ελέγχου. Στις μεταβλητές πρώτα δηλώνουμε τον τύπο της μεταβλητής (μπορούμε να έχουμε όσους τύπους μεταβλητών θέλουμε) και μετά την άνω και κάτω τελεία γράφουμε τις μεταβλητές.

Οι εντολές μέσα στο πρόγραμμα εκτελούνται ακολουθιακά. Δηλαδή η μία μετά την άλλη με τη σειρά που γράφονται.

Μπορούμε να προσθέσουμε σχόλια μέσα στο πρόγραμμα χρησιμοποιώντας το σύμβολο `!` και γράφοντας τα σχόλια μετά από αυτό. Ο ρόλος των σχολίων είναι για να μπορούμε να θυμόμαστε εύκολα γιατί χρησιμοποιήσαμε τις συγκεκριμένες εντολές και πώς σκεφτήκαμε για να λύσουμε το συγκεκριμένο πρόβλημα, όταν θα ξαναδιαβάσουμε το πρόγραμμα.

Προσοχή! Στο σχολικό βιβλίο τα προγράμματα γράφονται με όλες τις εντολές με κεφαλαία. Αυτό γίνεται για λόγους σύμβασης και για να ξεχωρίζει από το υπόλοιπο κείμενο και δεν είναι απαραίτητο. Ο μεταφραστής της Γλώσσας μπορεί να δεχτεί τις εντολές και με κεφαλαία και με μικρά, δεν κάνει δηλαδή διάκριση των πεζών και των κεφαλαίων.

2.6 Παρατηρήσεις

Όταν δηλώνουμε μία μεταβλητή τότε δεν γνωρίζουμε το περιεχόμενο της μεταβλητής αυτής μέχρι να της δώσουμε κάποια αρχική τιμή.

Για να δώσουμε αρχική τιμή ή να μεταβάλουμε την τιμή μιας μεταβλητής πρέπει οπωσδήποτε να βάλουμε τη μεταβλητή αυτή στο αριστερό τμήμα ενός τελεστή εκχώρησης ή σε μία εντολή `Διάβασε`.

Για να χρησιμοποιήσουμε μία μεταβλητή στο δεξί τμήμα ενός τελεστή εκχώρησης ή σε μια εντολή ελέγχου ή σε μια εντολή επανάληψης, ή σε μια εντολή `Γράψε` πρέπει οπωσδήποτε προηγουμένως να της δώσουμε κάποια αρχική τιμή.

2.7 Προβλήματα για λύση

1. Ένας έμπορος αγόρασε σε τιμή χονδρικής εμπορεύματα αξίας € K και τα πούλησε € A . Αν το ποσό A προκύπτει από την καθαρή

2. Αλγόριθμος

αξία K και το ποσοστό κέρδους $X\%$ του εμπόρου επί της καθαρής αξίας K , να γίνει πρόγραμμα που να υπολογίζει και να εμφανίζει:

α. το κέρδος του εμπόρου,

β. το εισπρακτέο ποσό A .

2. Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάσει τα στοιχεία ενός εργαζόμενου και στη συνέχεια υπολογίζει και εμφανίζει το χρηματικό ποσό που πρέπει να του δώσει η επιχείρηση ως δώρο στο τέλος του έτους. Τα στοιχεία του εργαζόμενου δίνονται με την παρακάτω σειρά: ημέρες εργασίας έτους, ημερήσια αμοιβή, ποσοστό δώρου επί τις %.
3. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει το ημερομίσθιο ενός εργατή, τις μέρες εργασίας του και τις υπερωρίες που έχει κάνει. Αν οι κρατήσεις του είναι το 20% των συνολικών αποδοχών του, οι υπερωρίες πληρώνονται την ώρα με το 20% του ημερομισθίου του και ο φόρος είναι 5%, να βρεθούν και να εμφανιστούν οι μικτές αποδοχές, οι συνολικές κρατήσεις και οι καθαρές αποδοχές.
4. Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάσει τις συνολικές εισπράξεις διμήνου μιας επιχείρησης ανά κατηγορία Φ.Π.Α. και στη συνέχεια υπολογίζει κι εμφανίζει το συνολικό ποσό του Φ.Π.Α. που πρέπει να καταβάλλει η επιχείρηση στο τέλος του τριμήνου στην εφορία. Τα ποσοστά Φ.Π.Α. είναι οι σταθερές (0.045, 0.09, 0.19) και τα ποσά τριμήνου πρέπει να εισάγονται με την αντίστοιχη σειρά.
5. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει την τιμή ενός προϊόντος σε δραχμές και να υπολογίζει και εμφανίζει την αντίστοιχη αξία του σε €. Δίνεται ότι $1 \text{ €} = 340,75 \text{ δρχ}$.
6. Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάσει τον αριθμό επιστολών που στέλνει μια επιχείρηση σε πελάτες εσωτερικού και εξωτερικού που έχει και στη συνέχεια υπολογίζει κι εμφανίζει το συνολικό κόστος αποστολής. Τα ταχυδρομικά τέλη κάθε επιστολής για το εσωτερικό και το εξωτερικό είναι αντίστοιχα €0,50 και €2,00.
7. Οι μαθητές ενός λυκείου της Θεσσαλονίκης θα πάνε πενθήμερη εκδρομή με λεωφορεία στη Κρήτη. Πληροφορήθηκαν λοιπόν πως στο πλοίο το εισιτήριο είναι € 250 για κάθε λεωφορείο μαζί με το εισιτήριο του οδηγού και € 50 για κάθε επιβάτη. Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο θα διαβάσει το πλήθος των λεω-

φορείων και των αριθμό των ατόμων (μαθητές και οδηγοί) που συμμετέχουν στην εκδρομή και θα εμφανίζει το πληρωτέο ποσό.

8. Ένα ποσό 60.000 € πρόκειται να διανεμηθεί σε 5 σχολεία ανάλογα με το πλήθος των μαθητών τους. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει το πλήθος των μαθητών για τα 5 σχολεία και να υπολογίζει και εμφανίζει το ποσό που θα δοθεί σε κάθε σχολείο.
9. Ένα εμπορικό κατάστημα πουλά τα εμπορεύματα του με έκπτωση $E\%$. Δεδομένων της αρχικής αξίας του εμπορεύματος K και του ποσοστού έκπτωσης $E\%$, να γραφεί πρόγραμμα που να υπολογίζει και θα εμφανίζει το ποσό που θα πληρώσει ένας πελάτης για την αγορά εμπορευμάτων αξίας K και το ποσό της έκπτωσης που του αναλογεί.
10. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τις μηνιαίες εισπράξεις μιας εταιρείας στη διάρκεια ενός έτους και να υπολογίζει και εμφανίζει το ποσοστό των εισπράξεων κάθε μήνα σε σχέση με το σύνολο των εισπράξεων όλου του έτους.
11. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει την τιμή τεμαχίου ενός υλικού, το ποσοστό Φ.Π.Α. και το πλήθος των τεμαχίων προς παραγγελία. Στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει το κόστος της παραγγελίας.
12. Μια ναυτιλιακή εταιρεία μεταφέρει οικιακές συσκευές τυποποιημένου μεγέθους και χρησιμοποιεί ειδικά μεταφορικά κιβώτια (containers) τα οποία χωρούν 1, 5, 20 ή 50 οικιακές συσκευές. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο να δέχεται ως δεδομένο τον αριθμό των οικιακών συσκευών που πρόκειται να μεταφερθούν και υπολογίζει κι εμφανίζει τον απαιτούμενο αριθμό μεταφορικών κιβωτίων από κάθε μέγεθος, έτσι ώστε η μεταφορά να πραγματοποιηθεί με τον πλέον οικονομικό τρόπο (τον ελάχιστο δυνατό αριθμό μεταφορικών κιβωτίων χωρίς αχρησιμοποίητο χώρο).
13. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει έναν μισθό σε Ευρώ και να κάνει ανάλυση του. Δηλαδή, να βρίσκει και να εμφανίζει από πόσα χαρτονομίσματα και κέρματα αποτελείται των 500, 200, 100, 50, 20, 10, 5, 2 και 1 Ευρώ.
14. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει έναν τετραψήφιο αριθμό και θα τον μετατρέπει σε πενταψήφιο τοποθετώντας ως κεντρικό ψηφίο τον αριθμό 5.

2. Αλγόριθμος

15. Σε μια πολυκατοικία η χρέωση της θέρμανσης γίνεται ανάλογα με το εμβαδόν του κάθε διαμερίσματος. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το εμβαδόν 5 διαμερισμάτων και την συνολική δαπάνη της θέρμανσης και να υπολογίζει και εμφανίζει το ποσό που αντιστοιχεί σε κάθε διαμέρισμα.
16. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει δύο αριθμούς στις μεταβλητές α και β και να ανταλλάσσει και εμφανίζει τις τιμές τους.
17. Ένα *super market* κάνει προσφορές στους πελάτες του ανάλογα με τους πόντους που συγκεντρώνουν στις αγορές τους. Για κάθε έναν πόντο απαιτείται αγορά προϊόντων αξίας 3 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το ποσό σε € (ακέραιος αριθμός) που πλήρωσε ένας πελάτης στο *super market* και να βρίσκει και εμφανίζει πόσοι πόντοι του αναλογούν.
18. Μια εταιρία στάθμευσης οχημάτων διαθέτει τρεις χώρους στάθμευσης, έναν για φορτηγά, έναν για επιβατηγά και έναν για μοτοσικλέτες. Η είσοδος ενός οχήματος για στάθμευση χρεώνεται ανεξάρτητα από τον χρόνο παραμονής του και είναι
- 2,7 € για τα φορτηγά,
 - 2,3 € για τα επιβατηγά και
 - 1,8 € για τις μοτοσικλέτες.
- Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των οχημάτων κάθε κατηγορίας που εισήλθε μια συγκεκριμένη ημέρα σε κάθε χώρο στάθμευσης και να υπολογίζει και εμφανίζει το σύνολο των εισπράξεων απ' όλους τους χώρους στάθμευσης.
19. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό που αντιπροσωπεύει ένα πλήθος δευτερολέπτων και να βρίσκει και εμφανίζει πόσες ώρες, πόσα λεπτά και πόσα δευτερόλεπτα περιέχει.
20. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει δύο αριθμούς σε δύο μεταβλητές α και β και να ανταλλάσσει και εμφανίζει τις τιμές τους χωρίς να κάνει χρήση κάποιας τρίτης μεταβλητής. (Υπόδειξη: Να καταχωρήσετε το άθροισμα των α και β στην α , μετά να αφαιρέσετε την β από την α και να καταχωρήσετε το αποτέλεσμα στην β και τέλος να αφαιρέσετε την β από την α και να καταχωρήσετε το αποτέλεσμα στην α).
21. Δύο φίλοι είναι οι μόνοι μέτοχοι στην εταιρεία τους. Η εταιρική συμφωνία για την κατανομή των κερδών είναι η εξής: Το 30% των κερδών επενδύεται στην εταιρεία, ενώ τα υπόλοιπα μοιρά-

ζονται σε δύο ίσα μερίδια που τα παίρνουν οι δικαιούχοι. Υποχρέωση του πρώτου είναι να διαθέσει το 5% του μεριδίου επίσης για νέες επενδύσεις, ενώ ο δεύτερος πρέπει να κάνει το ίδιο με ποσοστό 20% του δικού του μεριδίου. Ό,τι απομένει από το μερίδιό τους μπορούν να το αξιοποιήσουν όπως επιθυμούν.

Να γράψετε πρόγραμμα που θα διαβάζει τα κέρδη της εταιρείας και θα εκτυπώνει:

- α. το συνολικό ποσό που θα επενδυθεί στην εταιρεία,
 - β. πόσα χρήματα απομένουν στο κάθε μέτοχο,
 - γ. ποιο είναι το μέσο ποσό που έχει ο καθένας στη διάθεσή του.
22. Ένα λύκειο της Θεσσαλονίκης αποτελείται από 6 τμήματα γενικής παιδείας (δύο σε κάθε τάξη). Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει τον αριθμό των αγοριών και των κοριτσιών ανά τμήμα και θα εκτυπώνει:
- α. το πλήθος των μαθητών ανά τάξη και το πλήθος των μαθητών του σχολείου.
 - β. το πλήθος των αγοριών και το πλήθος των κοριτσιών του σχολείου.
 - γ. το ποσοστό των αγοριών και των κοριτσιών επί του συνόλου των μαθητών.
23. Σε μια ιδιωτική εταιρεία κάθε εργαζόμενος κατά την πρόσληψή του διαπραγματεύεται για τον μηνιαίο βασικό μισθό που θα λαμβάνει. Επιπρόσθετα κάθε τριετία που συμπληρώνει στην εργασία λαμβάνει μηνιαίο επίδομα € 300 (για παράδειγμα, αν κάποιος εργαζόμενος έχει εργαστεί από 1 έως και 2 έτη, δε δικαιούται επίδομα, αν έχει όμως εργαστεί 7 έτη, δικαιούται επίδομα € 600 κ.ο.κ.). Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:
- α. θα διαβάζει για έναν εργαζόμενο το βασικό μηνιαίο του μισθό και τα έτη υπηρεσίας του στην εταιρεία.
 - β. θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το μηνιαίο επίδομα του εργαζομένου. Να εμφανίζει επίσης το συνολικό ποσό των μηνιαίων αποδοχών για ένα μήνα.
 - γ. θα εκτυπώνει ποιο ποσοστό των μηνιαίων αποδοχών αποτελεί το επίδομα.
 - δ. Με το νέο εργασιακό νόμο, ο βασικός μισθός υπόκειται σε κρατήσεις 10% και κάθε επίδομα σε κρατήσεις 8%. Το πρό-

2. Αλγόριθμος

γραμμάκι πρέπει να εμφανίζει, λοιπόν, το ποσό των καθαρών αποδοχών, καθώς και το ποσό των κρατήσεων.

ΗΜΙΔΙΟΚΟΝΟΜΟΦΟΡΟΝΤΙΚΤΗΤΗ

Δομή ελέγχου

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τις δομές ελέγχου και επιλογής της Γλώσσας. Με τις δομές ελέγχου και επιλογής θα μπορούμε να γράψουμε αλγορίθμους και προγράμματα που θα επιλέγουν από πολλές διαφορετικές εντολές. Θα δούμε δύο τρόπους. Ο πρώτος είναι χρησιμοποιώντας την εντολή `Αν` και ο δεύτερος είναι χρησιμοποιώντας την εντολή `Επέλεξε`.

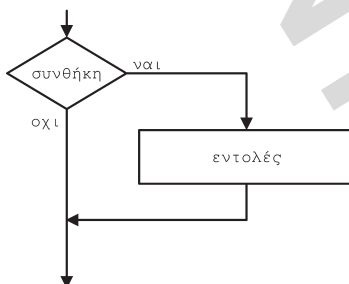
3.2 Η εντολή `Αν`

Η εντολή `Αν` εμφανίζεται με τρεις διαφορετικές μορφές.

- **Πρώτη μορφή:**

```
Αν <συνθήκη> τότε  
    <εντολές>  
τέλος_αν
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι



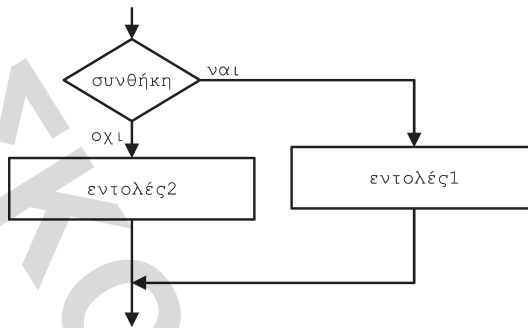
3. Δομή ελέγχου

Λειτουργία: ελέγχει τη συνθήκη και αν είναι true τότε εκτελεί τις εντολές. Αν είναι false τότε η εντολή **Αν μέχρι το τέλος_αν** είναι σαν να μην υπάρχει.

- **Δεύτερη μορφή:**

```
Αν <συνθήκη> τότε  
    <εντολές1>  
αλλιώς  
    <εντολές2>  
τέλος_αν
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι

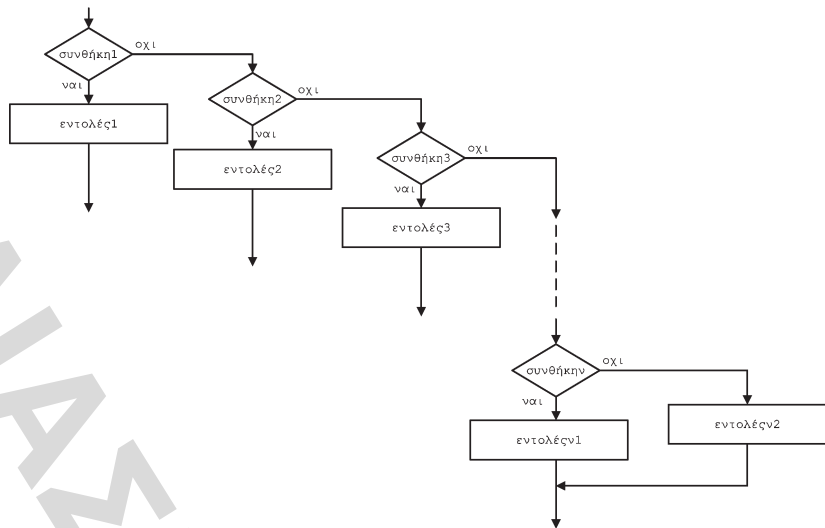


Λειτουργία: ελέγχει τη συνθήκη και αν είναι true τότε εκτελεί τις <εντολές1> αλλιώς αν είναι false τότε εκτελεί τις <εντολές2>.

- **Τρίτη μορφή:**

```
Αν <συνθήκη1> τότε  
    <εντολές1>  
αλλιώς_αν <συνθήκη2> τότε  
    <εντολές2>  
αλλιώς_αν <συνθήκη3> τότε  
    <εντολές3>  
...  
αλλιώς_αν <συνθήκην> τότε  
    <εντολέςν1>  
αλλιώς  
    <εντολέςν2>  
τέλος_αν
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι



Λειτουργία: ελέγχει τη <συνθήκη1>. Αν είναι true τότε εκτελεί τις <εντολές1> και όλες οι υπόλοιπες εντολές μέχρι το τέλος_αν είναι σαν να μην υπάρχουν. Αν είναι false τότε ελέγχει τη <συνθήκη2>. Αν είναι true τότε εκτελεί τις <εντολές2> και όλες οι υπόλοιπες εντολές μέχρι το τέλος_αν είναι σαν να μην υπάρχουν. Αν είναι false τότε ελέγχει τη <συνθήκη3> κτλ.

Παρατηρούμε ότι για να ελέγξει κάποια επόμενη συνθήκη θα πρέπει πρώτα οι προηγούμενες να έχουν βγει false. Οι συνθήκες ελέγχονται μέχρι κάποια να δώσει true, οπότε και εκτελούνται οι εντολές που υπάρχουν κάτω από αυτή. Αν όλες οι συνθήκες δίνουν false τότε εκτελούνται, αν υπάρχουν, οι εντολές στο αλλιώς.

Αυτή τη μορφή του Αν τη χρησιμοποιούμε συνήθως όταν έχουμε μία μεταβλητή και θέλουμε να ελέγξουμε διάφορες τιμές της. Αν στους ελέγχους παίρνουν μέρος πολλές διαφορετικές μεταβλητές τότε συνήθως χρησιμοποιούμε εμφωλευμένα Αν, δηλαδή εντολή Αν μέσα σε εντολή Αν. Όταν χρησιμοποιούμε εμφωλευμένα Αν πρέπει να προσέξουμε πάρα πολύ την σειρά με την οποία θα κλείσουν οι έλεγχοι. Ο γενικός κανόνας που ισχύει είναι ότι κλείνει πρώτος ο έλεγχος που άνοιξε τελευταίος και κλείνει τελευταίος ο έλεγχος που άνοιξε πρώτος.

3.3 Η δομή ελέγχου σε πρόγραμμα

Πρόβλημα

Στο πρόβλημα που ακολουθεί θα δούμε πώς γράφεται ένα πρόγραμμα μισθοδοσίας το οποίο θα μπορεί να υπολογίσει το μικτό μισθό και το καθαρό μισθό ενός υπαλλήλου έπειτα από κρατήσεις

Να γραφεί ένα πρόγραμμα μισθοδοσίας το οποίο θα υπολογίζει το μικτό μισθό ενός εργαζομένου. Το πρόγραμμα θα υπολογίζει επίσης τον καθαρό μισθό χρησιμοποιώντας το παρακάτω κριτήριο για να προσδιοριστεί το ποσό που θα αφαιρεθεί από το μισθό του εργαζομένου για φόρο ασφάλισης: Αν ο εργαζόμενος βγάζει παραπάνω από €100,00 τη βδομάδα, τότε ο φόρος είναι €25,00, αλλιώς δεν πληρώνει φόρο.

Ανάλυση

Για να υπολογίσουμε το μικτό μισθό πρέπει να ξέρουμε τις ώρες που δούλεψε και πόσο πληρώνεται την ώρα (οι είσοδοι του προβλήματος). Αφού διαβάσουμε αυτά τα δεδομένα μπορούμε να υπολογίσουμε το μικτό μισθό βρίσκοντας το γινόμενό τους. Έπειτα μπορούμε να υπολογίσουμε το καθαρό μισθό του εργαζομένου αφαιρώντας τους φόρους από το μικτό μισθό.

Πρόγραμμα

Πρόγραμμα Μισθοδοσία

Σταθερές

Όριο_Μισθού = 100

Φόρος = 25

Μεταβλητές

Πραγματικές: Ωρες, Μισθός_ώρα, Μικτός,
Καθαρός

Αρχή

Γράψε 'Δώσε τις ώρες που δούλεψε και το πόσο
πληρώνεται την ώρα'

Διάβασε Ωρες, Μισθός_ώρα

Μικτός <- Ωρες * Μισθός_ώρα

Αν Μικτός > Όριο_Μισθού τότε

Καθαρός <- Μικτός - Φόρος

αλλιώς

Καθαρός <- Μικτός

τέλος_αν

Γράψε 'Ο μικτός μισθός είναι €', Μικτός,

και ο καθαρός μισθός είναι €,
Καθαρός

Τέλος

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα χρησιμοποιήσαμε σταθερές για να κάνουμε το πρόγραμμα να διαβάζεται και να διορθώνεται πιο εύκολα. Θα μπορούσαν να μην χρησιμοποιηθούν σταθερές και να βάζαμε απευθείας τα νούμερα στο `Av`. Σε ένα μεγαλύτερο πρόγραμμα αν θέλαμε για παράδειγμα να αλλάξουμε το φόρο θα έπρεπε να ψάξουμε όλες τις τιμές και να τις αλλάξουμε μία μία με κίνδυνο να ξεχάσουμε κάποια ή να αλλάξουμε κάποια που δεν πρέπει. Ενώ αν χρησιμοποιήσουμε σταθερές αλλάζουμε μόνο την τιμή στις σταθερές και εφαρμόζεται η αλλαγή σε όλο το πρόγραμμα.

Πρόβλημα

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει τρία γράμματα και θα εμφανίζει αυτό που είναι πρώτο στο αλφάβητο.

Ανάλυση

Για να συγκρίνουμε δύο χαρακτήρες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους ίδιους τελεστές ελέγχου που χρησιμοποιήσαμε για τους αριθμούς. Στον υπολογιστή το κάθε γράμμα αντιπροσωπεύεται από έναν αριθμό (πρότυπο ASCII). Ουσιαστικά το πρόγραμμα μετατρέπεται σε ένα πρόβλημα εύρεσης του μικρότερου από τρεις χαρακτήρες. Επειδή δεν υπάρχει άμεσος τρόπος να συγκρίνουμε τρία πράγματα θα χρησιμοποιήσουμε τον παρακάτω τρόπο.

Θα καταχωρίσουμε πρώτα το πρώτο γράμμα σε μία καινούργια μεταβλητή. Έπειτα θα συγκρίνουμε το δεύτερο γράμμα με τη μεταβλητή αυτή. Αν είναι μικρότερο τότε θα καταχωρίσουμε αυτό το γράμμα στη μεταβλητή, αλλιώς δεν κάνουμε τίποτα. Το ίδιο επαναλαμβάνουμε και για το τρίτο γράμμα. Στο τέλος η καινούργια μεταβλητή θα περιέχει το μικρότερο γράμμα.

Πρόγραμμα

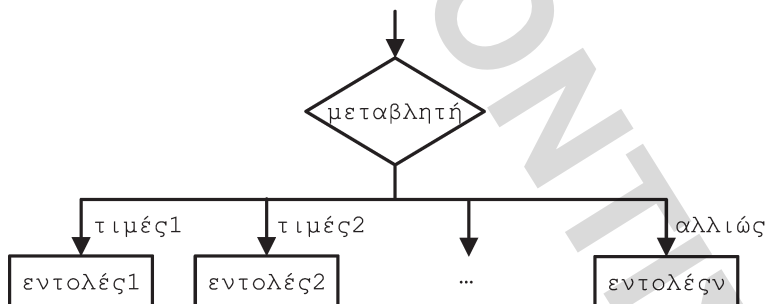
```
Πρόγραμμα Το_πρώτο_γράμμα
Μεταβλητές
    Χαρακτήρες: Γ1, Γ2, Γ3, Πρώτο
Αρχή
    Γράψε 'Δώσε τρία γράμματα'
    Διάβασε Γ1, Γ2, Γ3
    Πρώτο <- Γ1
    Αν Γ2 < Πρώτο τότε
        Πρώτο <- Γ2
    τέλος_αν
    Αν Γ3 < Πρώτο τότε
        Πρώτο <- Γ3
    τέλος_αν
    Γράψε Πρώτο, ' είναι το πρώτο γράμμα'
Τέλος
```

3.4 Η εντολή Επίλεξε

Η δομή της πολλαπλής επιλογής υλοποιείται με τις παρακάτω εντολές

```
Επίλεξε <μεταβλητή>
Περίπτωση <τιμές1>
    <εντολές1>
Περίπτωση <τιμές2>
    <εντολές2>
...
Περίπτωση <αλλιώς>
    εντολέςν
τέλος_επιλογών
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι



Λειτουργία: ελέγχει τη τιμή της μεταβλητής και συγκρίνεται με κάθε περίπτωση. Η μεταβλητή μπορεί να πάρει αποκλειστικά και μόνο συγκεκριμένες διακριτές τιμές. Κάθε περίπτωση είναι μία ή περισσότερες τιμές που μπορεί να πάρει η μεταβλη-

τή. Μόνο μία περίπτωση εκτελείται. Αν η τιμή της μεταβλητής υπάρχει στις <τιμέςi> τότε εκτελούνται οι <εντολέςi>.

Μπορούμε αντί της εντολής `Επίλεξε` να χρησιμοποιήσουμε εμφωλευμένα `Αν`, τα οποία αποτελούν και την πιο γενική μορφή για την υλοποίηση της πολλαπλής επιλογής. Η εντολή `Επίλεξε` όμως κάνει το πρόγραμμα πιο ευκολοδιάβαστο και πρέπει να χρησιμοποιείται όποτε αυτό είναι δυνατό. Η εντολή `Επίλεξε` πρέπει να χρησιμοποιείται όταν ο αριθμός των τιμών που μπορεί να πάρει η μεταβλητή είναι σχετικά μικρός (μικρότερος από 10). Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση καλό είναι να χρησιμοποιούμε εμφωλευμένα `Αν`.

3.5 Λυμένα προβλήματα

1. Σε ένα φυτώριο υπάρχουν 3 είδη δένδρων που θα δοθούν για δενδροφύτευση. Το 1^ο είδος δένδρου θα δοθεί στη περιοχή της Μακεδονίας, το 2^ο στην περιοχή της Θράκης και το 3^ο είδος στην περιοχή της Πελοποννήσου. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει έναν αριθμό που χαρακτηρίζει το είδος του δένδρου και θα εκτυπώνει την περιοχή στην οποία θα γίνει η δενδροφύτευση.

Για να λύσουμε το παραπάνω πρόβλημα θα πρέπει να δημιουργήσουμε ένα μενού επιλογής. Το μενού επιλογής είναι ουσιαστικά ένα μήνυμα με το οποίο ενημερώνουμε το χρήστη για τις τιμές που μπορεί να δώσει ως είσοδο.

```

Πρόγραμμα Δενδροφύτευση
Μεταβλητές
  Ακέραιες: x
Αρχή
  Γράψε 'Δώσε 1 για πρώτο είδος.
        Δώσε 2 για δεύτερο είδος.
        Δώσε 3 για τρίτο είδος.'
  Διάβασε x
  Αν x = 1 τότε
    Γράψε 'Μακεδονία'
  αλλιώς_αν x = 2 τότε
    Γράψε 'Θράκη'
  αλλιώς_αν x = 3 τότε
    Γράψε 'Πελοπόννησος'
  αλλιώς
    Γράψε 'Λάθος επιλογή'
  τέλος_αν
Τέλος

```

3. Δομή ελέγχου

Παρατηρούμε ότι πήραμε υπόψη και την περίπτωση ο χρήστης να δώσει κάποια λάθος τιμή ως είσοδο. Πάντα θα πρέπει να προστατεύουμε το πρόγραμμα μας από την περίπτωση της λάθος εισόδου από την πλευρά του χρήστη.

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα θα μπορούσαμε να το είχαμε υλοποιήσει χρησιμοποιώντας και την εντολή `Επίλεξε`.

```
Πρόγραμμα Δενδροφύτευση
Μεταβλητές
  Ακέραιες: x
Αρχή
  Γράψε 'Δώσε 1 για πρώτο είδος.
        Δώσε 2 για δεύτερο είδος.
        Δώσε 3 για τρίτο είδος.'
  Διάβασε x
  Επίλεξε x
  Περίπτωση 1
    Γράψε 'Μακεδονία'
  Περίπτωση 2
    Γράψε 'Θράκη'
  Περίπτωση 3
    Γράψε 'Πελοπόννησος'
  Περίπτωση αλλιώς
    Γράψε 'Λάθος επιλογή'
  τέλος_επιλογών
Τέλος
```

2. Να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει τις ρίζες της εξίσωσης $ax^2 + bx + \gamma = 0$.

Το συγκεκριμένο πρόβλημα βλέπουμε ότι μας δίνει ελάχιστα δεδομένα. Μας δίνει την είσοδο, τις μεταβλητές a , b , γ και την έξοδο που είναι ουσιαστικά το x . Δεν μας δίνει το μαθηματικό μοντέλο που χρειάζεται για να πάμε από τις μεταβλητές a , b , γ στο x . Επομένως πρέπει εμείς να ψάξουμε να βρούμε ένα μαθηματικό μοντέλο για να μπορέσουμε να λύσουμε το πρόβλημα. Θα στηριχτούμε στις γνώσεις μας από την άλγεβρα. Έχουμε:

Αν $a \neq 0$ τότε η εξίσωση μας είναι μια κλασική δευτεροβάθμια.

Υπολογίζουμε τη διακρίνουσα $\Delta = b^2 - 4a\gamma$.

αν $\Delta > 0$ τότε έχουμε δύο πραγματικές ρίζες $x_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha}$

αν $\Delta = 0$ τότε έχουμε μία διπλή πραγματική ρίζα $x = -\frac{\beta}{2\alpha}$

αν $\Delta < 0$ τότε έχουμε δύο συζυγείς μιγαδικές ρίζες $x_1 = \frac{-\beta}{2\alpha} + \frac{\sqrt{|\Delta|}}{2\alpha}i$

$$x_2 = \frac{-\beta}{2\alpha} - \frac{\sqrt{|\Delta|}}{2\alpha}i$$

Αν $\alpha = 0$ τότε η εξίσωση μας γίνεται πρωτοβάθμια.

αν $\beta \neq 0$ τότε η λύση είναι $x = -\frac{\gamma}{\beta}$

αν $\beta = 0$ και $\gamma \neq 0$ τότε η εξίσωση είναι αδύνατη

αν $\beta = 0$ και $\gamma = 0$ τότε η εξίσωση είναι αόριστη.

Πρόγραμμα Δευτεροβάθμια

Μεταβλητές

Πραγματικές: $\alpha, \beta, \gamma, \Delta, x, x_1, x_2, R, Im$

Αρχή

Γράψε 'Δώσε τα α, β, γ '

Διάβασε α, β, γ

Αν $\alpha \neq 0$ τότε

$$\Delta \leftarrow \beta^2 - 4 * \alpha * \gamma$$

Αν $\Delta > 0$ τότε

$$x_1 \leftarrow \frac{-\beta + \sqrt{\Delta}}{2 * \alpha}$$

$$x_2 \leftarrow \frac{-\beta - \sqrt{\Delta}}{2 * \alpha}$$

Γράψε 'Έχει δύο πραγματικές ρίζες

τις ', x_1, x_2

αλλιώς_αν $\Delta = 0$ τότε

$$x \leftarrow -\beta / (2 * \alpha)$$

Γράψε 'Έχει μία διπλή ρίζα τη ', x

αλλιώς

$$R \leftarrow -\beta / (2 * \alpha)$$

$$Im \leftarrow \sqrt{|\Delta|} / (2 * \alpha)$$

Γράψε 'Έχει δύο συζυγείς μιγαδικές

ρίζες τις: ', $R, '+'$, $Im, 'i$

και ', $R, '-'$, $Im, 'i$ '

τέλος_αν

αλλιώς

Αν $\beta \neq 0$ τότε

$$x \leftarrow -\gamma / \beta$$

Γράψε 'Η ρίζα είναι ', x

αλλιώς_αν $\beta = 0$ τότε

Αν $\gamma \neq 0$ τότε

Γράψε 'Η εξίσωση είναι αδύνατη'

αλλιώς

Γράψε 'Η εξίσωση είναι αόριστη'

τέλος_αν

τέλος_αν

3. Δομή ελέγχου

τέλος_αν
Τέλος

3. Μια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας ακολουθεί ανά μήνα την πολιτική τιμών που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πάγιο €10,00	
Χρόνος τηλ. (sec)	Χρονοχρέωση (€/sec)
1-500	0,0045
501-800	0,0026
801 και πάνω	0,0015

Η χρέωση γίνεται κλιμακωτά.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος να κάνει τα παρακάτω:

- Να διαβάζει τη χρονική διάρκεια των τηλεφωνημάτων ενός συνδρομητή σε διάστημα ενός μήνα.
- Να υπολογίζει τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή.
- Να εμφανίζει τη λέξη "Χρέωση" και τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή.

Η άσκηση ανήκει στην κατηγορία των ασκήσεων με κλιμακωτή χρέωση. Κλιμακωτή χρέωση έχουμε συνήθως όταν αναφερόμαστε σε δημόσιες υπηρεσίες όπως ΔΕΗ, ΟΤΕ, ύδρευση, εφορία, επίσης για κινητή τηλεφωνία, video club κτλ. Η διαφορά από τις ασκήσεις με κανονική χρέωση είναι στο τρόπο με τον οποίο γίνεται η χρέωση.

Για παράδειγμα υποθέτουμε ότι κάποιος συνδρομητής μίλησε 700 sec. Αν η χρέωση είναι κανονική θα πληρώσει: $700 * 0,0026 + 10 = €11,82$. Αν η χρέωση είναι κλιμακωτή θα πληρώσει: $500 * 0,0045 + 200 * 0,0026 + 10 = €12,77$

Πρόγραμμα Κινητή_Τηλεφωνία

Σταθερές

Πάγιο = 10

Χρέωση1 = 0,0045

Χρέωση2 = 0,0026

Χρέωση3 = 0,0015

Μεταβλητές

Πραγματικές: sec, Χρέωση

Αρχή

Γράψε 'Δώσε το χρόνο που μίλησε ο συνδρομητής
σε δευτερόλεπτα'

Διάβασε sec

Αν sec > 0 τότε

Αν sec <= 500 τότε

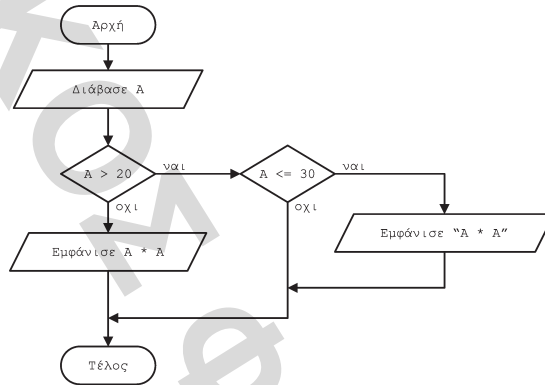
Χρέωση <- Χρέωση1 * sec

```

αλλιώς_αν sec <= 800 τότε
    Χρέωση <- Χρέωση1 * 500 +
                Χρέωση2 * (sec - 500)
αλλιώς
    Χρέωση <- Χρέωση1 * 500 +
                Χρέωση2 * 300 +
                Χρέωση3 * (sec - 800)
τέλος_αν
Χρέωση <- Χρέωση + 10
Γράψε 'Χρέωση: ', Χρέωση
αλλιώς
    Γράψε 'Έδωσες αρνητικό χρόνο'
τέλος_αν
Τέλος

```

4. Να φτιάξετε πρόγραμμα ισοδύναμο με το παρακάτω διάγραμμα ροής (όλες οι μεταβλητές είναι ακέραιοι). Τι εμφανίζει ο αλγόριθμος όταν $A = 10$ και όταν $A = 30$;



Πρόγραμμα Διάγραμμα
 Μεταβλητές
 Ακέραιες: A
 Αρχή
 Διάβασε A
 Αν $A > 20$ τότε
 Αν $A \leq 30$ τότε
 Γράψε 'A * A'
 τέλος_αν
 αλλιώς
 Γράψε A * A
 τέλος_αν
 Τέλος

Όταν μας ζητάνε τι θα εμφανίζει ο αλγόριθμος, θα πρέπει να εκτελούμε τις εντολές του αλγορίθμου μία προς μία πολύ προσεκτικά, παίζοντας ουσιαστικά εμείς το ρόλο του υπολογιστή.

Προσοχή! Δεν πρέπει να παρασυρθούμε με το τι νομίζουμε ότι

3. Δομή ελέγχου

κάνει ο αλγόριθμος και να μην εκτελέσουμε τις εντολές. Κάτι τέτοιο μπορεί να μας οδηγήσει σε εσφαλμένα συμπεράσματα και κατ' επέκταση σε λάθος αποτελέσματα. Είναι πάντα προτιμότερο να ξοδέψουμε λίγο χρόνο παραπάνω για να είμαστε προσεκτικοί και πιο σίγουροι για το αποτέλεσμα. Θα κάνουμε ένα πίνακα με όλες τις μεταβλητές και κάθε φορά που αλλάζει η τιμή μιας μεταβλητής θα αλλάζουμε και εμείς την τιμή της στον πίνακα. Θυμίζουμε ότι οι τιμές των μεταβλητών παραμένουν ίδιες μέχρι να μπουν σε μια εντολή `Διάβασε` ή στο αριστερό τμήμα ενός τελεστή εκχώρησης.

Αν το `A` είναι 10 θα μπει στο `αλλιώς` και θα εμφανίσει 100 ($10 * 10 = 100$).

Αν το `A` είναι 30 τότε θα μπει στο πρώτο και στο δεύτερο `Αν` και θα εμφανίσει $A * A$.

Προσοχή! Στη δεύτερη περίπτωση εμφανίζει $A * A$ και όχι 900 γιατί είναι μέσα σε απλά εισαγωγικά και ό,τι είναι μέσα σε απλά εισαγωγικά θεωρείται μήνυμα και εμφανίζεται όπως το έχουμε γράψει.

5. Να γραφεί πρόγραμμα που ανάλογα με κάποια επιλογή:

- να διαβάξει 3 αριθμούς που παριστάνουν την ώρα (σε εικοσιτετράωρη βάση), τα λεπτά και τα δευτερόλεπτα και να εμφανίζει το σύνολο σε δευτερόλεπτα από την ώρα μηδέν.
- να διαβάξει έναν αριθμό που παριστάνει δευτερόλεπτα και να βρίσκει πόσες ώρες είναι (σε εικοσιτετράωρη βάση), πόσα λεπτά και πόσα δευτερόλεπτα.

Πρόγραμμα Ωρες

Μεταβλητές

Ακέραιες: `h, m, s, sec, x, t`

Αρχή

Γράψε 'Δώσε 1 για μετατροπή από ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα σε δευτερόλεπτα.'

Δώσε 2 για μετατροπή από δευτερόλεπτα σε ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα.'

Διάβασε `x`

Αν `x = 1` τότε

Γράψε 'Δώσε ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα'

Διάβασε `h, m, s`

`sec <- h * 3600 + m * 60 + s`

Γράψε 'Το σύνολο σε δευτερόλεπτα είναι ',
`sec`

αλλιώς_αν `x = 2` τότε

Γράψε 'Δώσε δευτερόλεπτα'

```

Διάβασε sec
h <- sec div 3600
t <- sec mod 3600
m <- t div 60
s <- t mod 60
Γράψε 'Οι ώρες είναι ', h,
      ' τα λεπτά είναι ', m,
      ' τα δευτερόλεπτα είναι ', s

αλλιώς
  Γράψε 'Λάθος επιλογή'
τέλος_αν
Τέλος

```

3.6 Προβλήματα για λύση

1. Να διαβάζονται δύο αριθμοί που αντιστοιχούν στο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα και των οξειδίων του αζώτου μίας ημέρας, όπως έχει καταγραφεί στα ειδικά μηχανήματα καταγραφής στην ατμόσφαιρα της πόλης. Να εκτυπώνεται ότι η ατμόσφαιρα είναι “καθαρή”, αν το ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα είναι κάτω από 0,35, ή να εκτυπώνεται “μολυσμένη” στην αντίθετη περίπτωση. Επίσης να εκτυπώνεται “διαυγής”, αν τα οξείδια του αζώτου είναι κάτω από 0,17, αλλιώς να εκτυπώνεται “αδιαυγής”.

2. Σε ένα βιντεοκλάμπ, οι βιντεοκασέτες χρεώνονται ως εξής:

- €1,50 το τριήμερο.
- €0,60 για κάθε ημέρα καθυστέρησης.

Να κατασκευαστεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάσει τις ημέρες της ενοικίασης (H) και να υπολογίζει και εμφανίζει τη χρέωση (X).

3. Σε ένα βιντεοκλάμπ, οι καινούριες βιντεοκασέτες έχουν κωδικό 1 και χρεώνονται 1,50 € την ημέρα, ενώ οι παλιότερες έχουν κωδικό 2 και χρεώνονται 1,20 € την εβδομάδα και 0,50 € για κάθε ημέρα καθυστέρησης πέραν της εβδομάδας.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάσει τον κωδικό μιας βιντεοκασέτας, τις ημέρες της ενοικίασης και να υπολογίζει και εμφανίζει την χρέωση.

4. Δύο αυτοκίνητα ξεκινούν ταυτόχρονα από το ίδιο σημείο με επιτάχυνση a_1 και a_2 αντίστοιχα. Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

3. Δομή ελέγχου

- α. Να διαβάξει τις επιταχύνσεις των δύο αυτοκινήτων καθώς και το χρόνο που κινήθηκαν τα αυτοκίνητα.
- β. Να υπολογίζει και εμφανίζει τη διαφορά της μεταξύ τους απόστασης.
- γ. Να εμφανίζει το μήνυμα “Προηγείται το πρώτο” ή “Προηγείται το δεύτερο” ανάλογα με το ποιο αυτοκίνητο προπορεύεται.

Δίνεται ότι $S = \frac{1}{2}at^2$.

5. Μια εταιρία πουλάει ένα προϊόν προς 0,70 € το κομμάτι αν γίνει παραγγελία μέχρι 200 κομμάτια και προς 0,30 € το κομμάτι αν γίνει παραγγελία για περισσότερα από 200 κομμάτια. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τον αριθμό των κομματιών που παραγγέλθηκαν και να υπολογίζει και εμφανίζει την αξία τους.
6. Μια εταιρία χορηγεί επίδομα σπουδών στους υπαλλήλους της με βάση τις γραμματικές τους γνώσεις και σαν ποσοστό του βασικού τους μισθού ως εξής: 5% για τους αποφοίτους γυμνασίου, 10% για τους αποφοίτους λυκείου και 20% για τους πτυχιούχους. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τον βασικό μισθό και τον κωδικό σπουδών (1, 2, 3) ενός υπαλλήλου και να υπολογίζει και εμφανίζει το επίδομα σπουδών που θα του χορηγηθεί.
7. Για να βαφτεί ένα δωμάτιο απαιτείται 1 κουτί μπογιά ανά 3 τετραγωνικά μέτρα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει το εμβαδόν του δωματίου που θα βαφτεί και να υπολογίζει και εμφανίζει πόσα κουτιά μπογιάς θα πρέπει να αγοραστούν.
8. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να δέχεται ως είσοδο δύο ακέραιους αριθμούς. Αν είναι και οι δύο άρτιοι ή περιττοί, τότε να εμφανίζει το μέσο όρο τους. Σε διαφορετική περίπτωση να εμφανίζει το γινόμενο τους.
9. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να δέχεται ως είσοδο δύο ακέραιους αριθμούς. Αν είναι ομόσημοι να εμφανίζει το μέσο όρο τους, αλλιώς να εμφανίζει το απόλυτο της διαφοράς τους.
10. Να γραφεί αλγόριθμος που να δέχεται ως είσοδο τρεις πραγματικούς αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμα τους. Αν το άθροισμα αυτό είναι μεγαλύτερο του μηδενός τότε να εμφανίζει το μέσο όρο των τριών αριθμών. Σε διαφορετική περίπτωση να εμφανίζει τον μέγιστο αριθμό.

11. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να εμφανίζει το τετράγωνο του εάν αυτός είναι άρτιος, ενώ να εμφανίζει το διπλάσιο του αν αυτός είναι περιττός.
12. Να γραφεί αλγόριθμος που να δέχεται έναν ακέραιο αριθμό και να ελέγχει αν είναι πολλαπλάσιο του πέντε, εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα.
13. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να εμφανίζει το κύβο του εάν αυτός είναι πολλαπλάσιο του 3, ενώ να εμφανίζει το πενταπλάσιο του αν αυτός είναι πολλαπλάσιο του 4.
14. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τρεις ακέραιους αριθμούς και να υπολογίζει και εμφανίζει τον μεγαλύτερο από αυτούς.
15. Στους προκριματικούς αγώνες της Ολυμπιάδας στο άλμα εις μήκος, ένας αθλητής κάνει 3 αρχικές προσπάθειες και αν έχει επίδοση μεγαλύτερη από 7,50 μέτρα, τότε δικαιούται να συνεχίσει και να κάνει κι άλλες 3 ακόμα προσπάθειες. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις 3 πρώτες προσπάθειες ενός αθλητή και να εμφανίζει ένα μήνυμα αν δικαιούται να συνεχίσει ή όχι και στην περίπτωση που δικαιούται να βρίσκει και να εμφανίζει την καλύτερη προσπάθεια του αθλητή.
16. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το μηνιαίο εισόδημα των ωρομίσθιων εργαζομένων σε μία εταιρία. Ως εισόδος στον αλγόριθμο δίνονται τα χρήματα που παίρνει ένας εργαζόμενος για κάθε μία ώρα εργασίας (ωρομίσθιο), καθώς και οι ώρες που εργάστηκε κατά την διάρκεια του μήνα. Για κάθε εργαζόμενο γίνονται κρατήσεις για την εφορία ανάλογα με το μηνιαίο του εισόδημα ως εξής:
 Αν αυτό υπερβαίνει τα 1000 € τότε οι κρατήσεις είναι το 20% του μισθού. Σε διαφορετική περίπτωση οι κρατήσεις είναι το 15% του μισθού. Επίσης αν ένας εργαζόμενος εργάζεται λιγότερες από 80 ώρες το μήνα, τότε οι κρατήσεις του μειώνονται στο 5%.
17. Έστω ο ακόλουθος αλγόριθμος:

```

Αλγόριθμος Άσκηση
  Διάβασε X, Y
  Αν X * X > Y τότε
    X <- Y + X
  Τέλος_αν
  Αν X * X < Y τότε
    X <- X + 4
  
```

3. Δομή ελέγχου

Αλλιώς
 $Y \leftarrow Y - X$
Τέλος_αν
Εμφάνισε X, Y
Τέλος_Ασκηση

Να δοθεί το αποτέλεσμα της εντολής Εμφάνισε όταν ως είσοδο δώσουμε: α) 2 και 4 β) -5 και 20.

18. Αν κάποιος φορολογούμενος υποβάλλει τη δήλωση του ηλεκτρονικά μέσω του Internet, θα έχει έκπτωση 2,5% στον φόρο που του αναλογεί, αλλά το ποσό της έκπτωσης δεν θα μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 118 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον φόρο που καλείται να πληρώσει ένας φορολογούμενος και να υπολογίζει την έκπτωση που του αναλογεί στην περίπτωση που υποβάλλει τη δήλωση του ηλεκτρονικά.
19. Οι υπάλληλοι μιας εταιρείας συμφώνησαν για το μήνα Δεκέμβριο να κρατηθούν από το μισθό τους δύο ποσά, ένα για την ενίσχυση του παιδικού χωριού SOS και ένα για την ενίσχυση των σκοπών της UNICEF. Ο υπολογισμός του ποσού των εισφορών εξαρτάται από τον αρχικό μισθό του κάθε υπαλλήλου και υπολογίζεται με βάση τα παρακάτω όρια μισθών:

Μισθός	Εισφορά 1	Εισφορά 2
Έως €500,00	5%	4%
€501,00 - €800,00	7,5%	6%
€801,00 - €1100,00	9,5%	8%
μεγαλύτερο από €1100,00	12%	11%

Να γραφεί πρόγραμμα που να δέχεται ως είσοδο το μισθό του και στη συνέχεια να υπολογίζει το ποσό των δύο εισφορών και το καθαρό ποσό που θα πάρει ο υπάλληλος.

20. Να γραφεί πρόγραμμα, το οποίο, για μια εκλογική αναμέτρηση να διαβάζει την ονομασία και τον αριθμό των ψήφων των τριών πρώτων κομμάτων, τον αριθμό των ψήφων που πήραν συνολικά όλα τα υπόλοιπα κόμματα μετά τα 3 πρώτα, τον αριθμό των λευκών και άκυρων ψηφοδελτίων και κατόπιν να υπολογίζει και να εμφανίζει με αντίστοιχο μήνυμα:
- Το ποσοστό επί του συνόλου των ψήφων που πήραν τα 3 πρώτα κόμματα.
 - Το ποσοστό των λοιπών κομμάτων.
 - Τα ποσοστά των λευκών και άκυρων ψηφοδελτίων.

21. Να γράψεις ένα πρόγραμμα το οποίο να εκτελεί τις τέσσερις πράξεις σε μιγαδικούς αριθμούς. Για τους μιγαδικούς αριθμούς $\alpha + \beta i$ και $\gamma + \delta i$ έχουμε:

$$(\alpha + \beta i) + (\gamma + \delta i) = (\alpha + \gamma) + (\beta + \delta) i$$

$$(\alpha + \beta i) - (\gamma + \delta i) = (\alpha - \gamma) + (\beta - \delta) i$$

$$(\alpha + \beta i) \cdot (\gamma + \delta i) = (\alpha\gamma - \beta\delta) + (\alpha\delta + \beta\gamma) i$$

$$\frac{\alpha + \beta i}{\gamma + \delta i} = \left(\frac{\alpha\gamma + \beta\delta}{\gamma^2 + \delta^2} \right) + \left(\frac{\beta\gamma - \alpha\delta}{\gamma^2 + \delta^2} \right) i$$

Το πρόγραμμα θα οδηγείται από μενού επιλογής όπου ο χρήστης θα επιλέγει το είδος της πράξης. Στην περίπτωση της διαίρεσης το γ και το δ πρέπει να είναι διάφορα του 0.

Η φορολογία των πινακίδων για την αγορά καινούργιου αυτοκινήτου δίνεται με κριτήριο τα κυβικά του από τον παρακάτω πίνακα:

Κυβισμός	Φόρος
0-1200	€300,00
1201-1800	€450,00
1801-2500	€750,00
2501 και πάνω	€1500,00

Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- Να διαβάζει τα κυβικά και την καθαρή αξία του αυτοκινήτου χωρίς τις πινακίδες.
 - Να υπολογίζει και να εμφανίζει το ποσοστό επί τοις εκατό που αντιστοιχεί η φορολογία των πινακίδων στην καθαρή αξία του.
 - Να υπολογίζει και να εμφανίζει το συνολικό κόστος του αυτοκινήτου συμπεριλαμβανομένων και των πινακίδων.
22. Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει την ώρα και τα λεπτά με βάση την ώρα σε 24ωρη μορφή. Στη συνέχεια να μετατρέπει την ώρα σε 12ωρη μορφή και να εκτυπώνει και τις δυο μορφές. Παράδειγμα 13 και 10 είναι 1.10 μμ.
23. Σε ένα σχολείο της Ευρώπης, ο κάθε μαθητής μπορεί, κατά την διάρκεια του έτους, να κάνει 50 αδικαιολόγητες και 60 δικαιολογημένες απουσίες ενώ όσες δικαιολογημένες απουσίες κάνει πέραν των 60 θεωρούνται αδικαιολόγητες. Αν ένας μαθητής κά-

3. Δομή ελέγχου

νει περισσότερες από 50 αδικαιολόγητες απουσίες, πρέπει να δώσει ξανά όλα τα μαθήματα τον Σεπτέμβριο, ενώ αν ξεπεράσει τις 110 αδικαιολόγητες απουσίες, τότε πρέπει να επαναλάβει την τάξη. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να δέχεται τις δικαιολογημένες και αδικαιολόγητες απουσίες ενός μαθητή
- β. Να εμφανίζει αν περνάει την τάξη, αν πρέπει να ξαναδώσει όλα τα μαθήματα τον Σεπτέμβριο ή αν πρέπει να επαναλάβει την τάξη.

24. Σχετικά με τις απουσίες ενός μαθητή σε Λύκειο, ισχύουν τα παρακάτω:

Ο μαθητής έχει δικαίωμα να δώσει εξετάσεις τον Ιούνιο αν:

- i. έχει μέχρι 64 απουσίες ή
- ii. έχει μέχρι 114 απουσίες από τις οποίες οι αδικαιολόγητες δεν ξεπερνούν τις 64 ή
- iii. έχει μέχρι 164 απουσίες από τις οποίες οι αδικαιολόγητες δεν ξεπερνούν τις 64 και ο μέσος όρος στα προφορικά του είναι πάνω από 15.

Ο μαθητής παραπέμπεται για ολική εξέταση το Σεπτέμβριο αν:

- i. έχει πάνω από 64 απουσίες και μέχρι 114 απουσίες και οι αδικαιολόγητες ξεπερνούν τις 64 ή
- ii. έχει πάνω από 114 και μέχρι 164 απουσίες από τις οποίες οι αδικαιολόγητες δεν ξεπερνούν τις 64 αλλά ο μέσος όρος στα προφορικά του δεν είναι πάνω από 15.

Σε κάθε άλλη περίπτωση ο μαθητής επαναλαμβάνει τη χρονιά.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

- α. Να διαβάσει τον αριθμό των αδικαιολόγητων απουσιών, τον αριθμό των δικαιολογημένων απουσιών και το μέσο όρο των προφορικών βαθμών του μαθητή.
- β. Να ελέγχει όλα τα προηγούμενα στοιχεία και να βρίσκει σε ποια κατηγορία ανήκει ο μαθητής.
- γ. Να εκτυπώνει όλα τα στοιχεία που έχουμε για το μαθητή και κατάλληλο μήνυμα που να δείχνει σε ποια κατηγορία ανήκει.

25. Η ωριαία αμοιβή ενός εργαζομένου είναι 6 €. Όμως, αν οι ώρες εργασίας του είναι περισσότερες από 25, λαμβάνει και επιπλέον υπερωριακή αποζημίωση 3 € για κάθε επιπλέον ώρα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τις ώρες εργασίας και να υπολογί-

ζει και εμφανίζει τις αποδοχές του εργαζομένου (κανονική αμοιβή, αμοιβή υπερωριών και συνολικές αποδοχές).

26. Να γραφεί ένα πρόγραμμα για τον υπολογισμό και την εμφάνιση της εβδομαδιαίας αμοιβής ενός εργαζομένου ως εξής:

Το πρόγραμμα θα διαβάζει τον κωδικό αριθμό του εργαζομένου.

Αν ο κωδικός αριθμός είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 1000, τότε το πρόγραμμα θα διαβάζει τον ετήσιο μισθό του εργαζομένου και θα υπολογίζει την εβδομαδιαία αμοιβή του διαιρώντας τον ετήσιο μισθό δια 52.

Αν ο κωδικός είναι μικρότερος του 1000, τότε το πρόγραμμα θα διαβάζει τις ώρες εβδομαδιαίας εργασίας του εργαζομένου, την αμοιβή ανά ώρα και στη συνέχεια θα υπολογίζει την εβδομαδιαία αμοιβή.

Αν η εβδομαδιαία εργασία είναι άνω των 40 ωρών, τότε για τις ώρες πέρα των 40 ωρών η αμοιβή έχει προσαύξηση 50%.

27. Για την παραγγελία μιας ποσότητας ενός προϊόντος σε τεμάχια δίνονται ο κωδικός του προϊόντος (τετραψήφιος) και ο αριθμός τεμαχίων. Το ποσοστό έκπτωσης εξαρτάται από τον αριθμό τεμαχίων ως εξής:

Αριθμός τεμαχίων	Έκπτωση %
1-30	10
31-70	20
71 και πάνω	35

Η τιμή πώλησης του προϊόντος βρίσκεται αν προσθέσουμε στα 2 τελευταία ψηφία του κωδικού τα 2 πρώτα (π.χ. 1234!46). Να υπολογιστούν και να εμφανιστούν η τιμή πώλησης προϊόντος, η έκπτωση και η τελική τιμή της παραγγελίας.

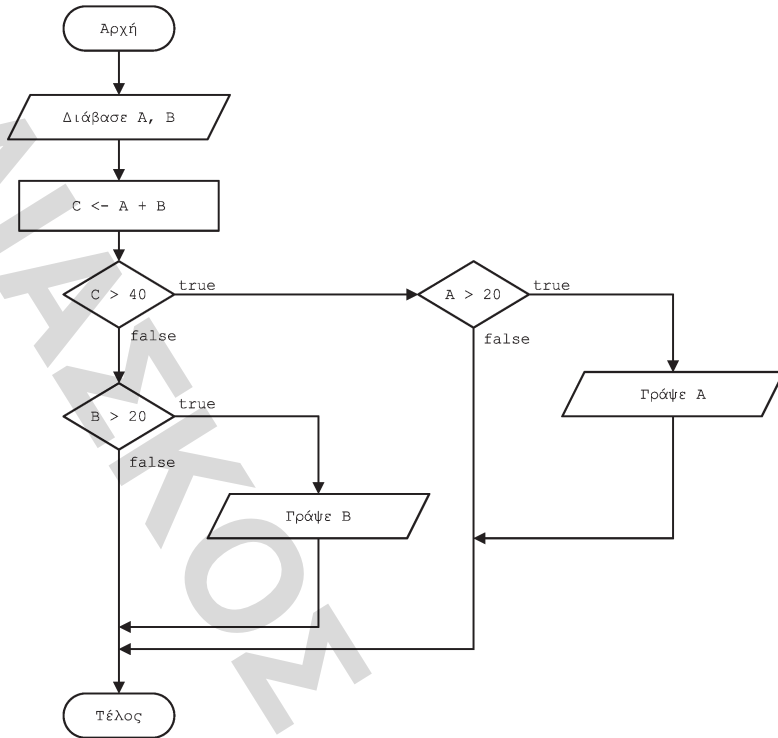
28. Ο υπολογισμός των ταχυδρομικών τελών για αποστολή επιστολής πραγματοποιείται με τον εξής τρόπο:

- για γράμματα από 1 ως 20 γραμμάρια €1,00.
- για γράμματα από 20 ως 200 γραμμάρια €2,00.
- για γράμματα άνω των 200 γραμμαρίων χρεώνεται €0,012 για κάθε γραμμάριο (π.χ. ένα γράμμα 250 γραμμαρίων χρεώνεται $250 * 0,012 = €3,00$).

Να γραφεί ένα πρόγραμμα για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των ταχυδρομικών τελών με δεδομένο το βάρος ενός γράμματος.

3. Δομή ελέγχου

29. Να φτιάξετε ένα πρόγραμμα ισοδύναμο με το παρακάτω διάγραμμα ροής (θεωρήστε ότι όλες οι μεταβλητές είναι τύπου ακεραίου).



30. Ο υπολογισμός των ταχυδρομικών τελών για αποστολή μικροδέματος με “χρονοεπίδοση” πραγματοποιείται με τον εξής τρόπο:

Πάγιο τέλος €0,50 (επιβάρυνση όλων των μικροδεμάτων ανεξαρτήτως λοιπών τελών).

Επιπλέον χρέωση:

- για δέματα από 1 ως 20 γραμμάρια €0,045 ανά γραμμάριο
- για δέματα από 20 ως 100 γραμμάρια χρέωση €0,060 ανά γραμμάριο για κάθε γραμμάριο επιπλέον των 20
- για δέματα άνω 100 γραμμαρίων χρέωση €0,075 ανά γραμμάριο για κάθε γραμμάριο επιπλέον των 100

Τα μικροδέματα εξωτερικού επιβαρύνονται με προσαύξηση 12% αν αποστέλλονται προς χώρα της ΕΕ (Ευρωπαϊκής Ένωσης) ή με 15% προς τις λοιπές χώρες. Η επιβάρυνση για κάθε μικροδέμα υπολογίζεται σύμφωνα με τον τύπο:

$$(\text{πάγιο} + \text{χρέωση}) * \text{ποσοστό προσαύξησης} \%$$

Να γραφεί ένα πρόγραμμα για τον υπολογισμό και την εμφάνιση των ταχυδρομικών τελών με δεδομένο το βάρος ενός μικροδέματος και τη χώρα αποστολής.

Τα δεδομένα που πρέπει να εμφανίζει το πρόγραμμα είναι το βάρος του μικροδέματος, η επιπλέον χρέωση, η επιβάρυνση και τα ταχυδρομικά τέλη της αποστολής.

31. Ο αντιπρόεδρος μιας αεροπορικής εταιρείας επιθυμεί να υπολογίσει αν οι εκτιμήσεις για τον απαιτούμενο χρόνο κάθε πτήσεως είναι αξιόπιστες ή όχι. Ο χρόνος κάθε πτήσεως μπορεί να μεταβληθεί εξαιτίας των καιρικών συνθηκών, της πυκνής εναέριας κυκλοφορίας ή για άλλους λόγους. Θεωρεί τον προβλεπόμενο χρόνο κάθε πτήσης και υπολογίζει τη διαφορά της από τον πραγματικό χρόνο. Όσο μεγαλύτερο προβλεπόμενο χρόνο έχει μια πτήση τόσο μεγαλύτερη μπορεί να είναι και η απόκλιση από αυτόν (δηλαδή τόσο μεγαλύτερη μπορεί να είναι η διαφορά προβλεπόμενου και πραγματικού χρόνου). Θεωρεί λοιπόν τον προβλεπόμενο χρόνο ως πολύ μικρό, αποδεκτό ή πολύ μεγάλο σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Προβλεπόμενος χρόνος πτήσης (λεπτά)	Αποδεκτή διαφορά (λεπτά)
0-29	1
30-59	2
60-89	3
90-119	4
120-179	6
180-239	8
240-359	13
360 και άνω	17

Αν για παράδειγμα μια πτήση έχει προβλεπόμενο χρόνο 106 λεπτά, το αποδεκτό σφάλμα εκτίμησης είναι 4 λεπτά. Αν λοιπόν η πτήση διαρκεί στην πραγματικότητα κάτω από 102 λεπτά ή πάνω από 110, ο προβλεπόμενος χρόνος θεωρείται πολύ μεγάλος ή πολύ μικρός αντίστοιχα.

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάξει ένα προβλεπόμενο χρόνο κι έναν πραγματικό χρόνο και θα εμφανίζει την αποδεκτή διαφορά (σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα), τη διαφορά των εισαγόμενων τιμών και την ανάλογη ένδειξη “Μεγάλος” (αν ο προβλεπόμενος χρόνος είναι μεγαλύτερος από τον αποδεκτό

3. Δομή ελέγχου

προβλεπόμενο χρόνο), “Μικρός” (αν ο προβλεπόμενος χρόνος είναι μικρότερος από τον αποδεκτό προβλεπόμενο χρόνο) ή “Καλός” (αν η διαφορά που υπολογίσαμε βρίσκεται στα πλαίσια της αποδεκτής διαφοράς).

32. Έστω ότι ένας μαθητής προβιβάζεται σε ένα μάθημα εάν ο μέσος όρος των βαθμών των δύο τετραμήνων και του διπλάσιου της γραπτής εξέτασης του Ιουνίου είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 9,5.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να διαβάσει τους βαθμούς των δύο τετραμήνων καθώς και τον βαθμό της γραπτής εξέτασης για έναν μαθητή.
- β. Να υπολογίζει και εμφανίζει τον μέσο όρο του μαθητή στο μάθημα αυτό.
- γ. Να εμφανίζει το μήνυμα προβιβάζεται ή απορρίπτεται στην αντίστοιχη περίπτωση.

33. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τους τελικούς βαθμούς ενός μαθητή και να εμφανίζει εάν περνά την τάξη ή πρέπει να δώσει εξετάσεις τον Σεπτέμβριο και σε ποια μαθήματα. Υποθέτουμε ότι ο μαθητής έχει μόνο τρία μαθήματα και ότι περνά την τάξη εάν έχει σε όλα τα μαθήματα βαθμό πάνω από 10 ή όταν ο Μέσος Όρος και των τριών είναι πάνω από 13, διαφορετικά πρέπει να δώσει εξετάσεις τον Σεπτέμβριο σε όσα μαθήματα είχε κάτω από 10.

34. Σε κάποια εξεταστική δοκιμασία ένα γραπτό αξιολογείται από δύο βαθμολογητές στη βαθμολογική κλίμακα $[0, 100]$.

Αν η διαφορά μεταξύ των βαθμολογιών του πρώτου και του δεύτερου βαθμολογητή είναι μικρότερη ή ίση των 20 μονάδων της παραπάνω κλίμακας, ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος των δύο βαθμολογιών.

Αν η διαφορά μεταξύ των βαθμολογιών του πρώτου και του δεύτερου βαθμολογητή είναι μεγαλύτερη από 20 μονάδες, το γραπτό δίνεται για αναβαθμολόγηση σε τρίτο βαθμολογητή. Ο τελικός βαθμός του γραπτού προκύπτει τότε από τον μέσο όρο των τριών βαθμολογιών.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο, αφού ελέγξει την εγκυρότητα των βαθμών στην βαθμολογική κλίμακα $[0, 100]$, να υλοποιεί την παραπάνω διαδικασία εξαγωγής τελικού βαθμού και να εμφανίζει τον τελικό βαθμό του γραπτού στην εικοσαβάθμια κλίμακα.

35. Κάποια δημοτική αρχή ακολουθεί την εξής τιμολογιακή πολιτική για την κατανάλωση νερού ανά μήνα:

Χρεώνει πάγιο ποσό 2 ευρώ και εφαρμόζει κλιμακωτή χρέωση σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Κατανάλωση σε κυβικά μέτρα	Χρέωση ανά κυβικό
από 0 έως και 5	δωρεάν
από 5 έως και 10	€0,50
από 10 έως και 20	€0,70
από 20 και άνω	€1,00

Στο ποσό που προκύπτει από την αξία του νερού και το πάγιο υπολογίζεται ο Φ.Π.Α. με συντελεστή 19%. Το τελικό ποσό προκύπτει από την άθροιση της αξίας του νερού, το πάγιο, το Φ.Π.Α. και το δημοτικό φόρο που είναι €5,00.

Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο:

- Να διαβάξει τη μηνιαία κατανάλωση του νερού.
- Να υπολογίζει την αξία του νερού που καταναλώθηκε σύμφωνα με την παραπάνω τιμολογιακή πολιτική.
- Να υπολογίζει το Φ.Π.Α.
- Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το τελικό ποσό.

36. Να δώσετε τις τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος του παρακάτω αλγορίθμου για $X = 10$ και $X = 20$.

```

A <- X + 1
B <- 2 * X
C <- A + B
Αν C > 40 τότε
    A <- B
    B <- X
αλλιώς
    Αν B > 20 τότε
        B <- A
        A <- 2
    αλλιώς
        A <- C
        B <- A
τέλος_αν
τέλος_αν.

```

37. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα του αλγορίθμου;

```

X <- 1
A <- X + 2
B <- 3 * A - 4
C <- B - A + 4

```

3. Δομή ελέγχου

```
Αν A > 4 τότε
  Αν A > C τότε
    max ← A
  αλλιώς
    max ← C
  τέλος_αν
αλλιώς
  Αν B > C τότε
    max ← B
  αλλιώς
    max ← C
  τέλος_αν
τέλος_αν
Εμφάνισε X, A, B, C, max
X ← X + 2
```

38. Τι θα εμφανίζει το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου για $A = 24$ και $B = 15$;

```
Διάβασε A, B
X ← A - B
Ψ ← B - X
Αν A div X > B mod Ψ τότε
  A ← X + Ψ
  Αν A div X > 5 τότε
    B ← X - Ψ
    X ← A - B
  αλλιώς
    B ← X - B
    Ψ ← A - B
  τέλος_αν
  Ψ ← A - B - X
αλλιώς
  Αν X - Ψ > A div B τότε
    Αν A mod Ψ < B mod X τότε
      A ← X - Ψ + B
      B ← X - Ψ + A
      X ← Ψ - A
    αλλιώς
      A ← A - B + X
      B ← X - Ψ + A
      Ψ ← A div B
    τέλος_αν
  τέλος_αν
  X ← A + B + X
  Ψ ← A div (X - A)
τέλος_αν
```

39. Να δοθούν οι τελικές τιμές όλων των μεταβλητών του παρακάτω αλγορίθμου.

```
A ← 50
```

```

B <- A
A <- A + A
C <- B + A
Αν (C + A) > 200 τότε
    B <- 4 * B
    A <- 2
    C <- 5
αλλιώς
    Αν (C + A) < 100 τότε
        A <- 4 * A
        B <- 2
        C <- 4
    αλλιώς
        C <- A + 2 * B
        A <- 1
        B <- C + A
τέλος_αν
τέλος_αν

```

40. Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο μεταξύ του 1 και 999 και να εμφανίζει το μήνυμα “Μονοψήφιος” αν ο αριθμός έχει ένα ψηφίο, “Διψήφιος” αν ο αριθμός έχει δύο ψηφία και “Τριψήφιος” αν έχει τρία ψηφία
41. Ένα έτος είναι δίσεκτο όταν είναι πολλαπλάσιο του 4 αλλά όχι του 100 εκτός αν είναι πολλαπλάσιο του 400. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει ένα έτος και
- θα εμφανίζει το μήνυμα “Εκτός ορίων” στην περίπτωση που αυτό είναι μικρότερο από 0 και μεγαλύτερο του 2200.
 - θα εμφανίζει το μήνυμα “Έτος δίσεκτο” αν το έτος είναι δίσεκτο.
42. Είναι ή όχι τα παρακάτω δύο τμήματα ενός αλγορίθμου ισοδύναμα και γιατί;

```

Αν (M < K ή N < K) τότε
    S <- Z * Z + W
    Z <- S + W
αλλιώς
    S <- 0
τέλος_αν

Αν (K <= N και K <= M) τότε
    S <- 0
αλλιώς
    S <- 2
    Z <- W * S + Z * Z
    S <- Z - W
τέλος_αν

```

3. Δομή ελέγχου

43. Να γραφεί ένα πρόγραμμα που θα υπολογίζει τα κοινά σημεία μιας ευθείας και ενός κύκλου.

Δίνεται: εξίσωση ευθείας $Ax + By + C = 0$ με $A, B, C \neq 0$ και εξίσωση κύκλου $x^2 + y^2 = R^2$.

Αν δεν έχουν κοινά σημεία θα τυπώνει αντίστοιχο μήνυμα.

44. Σε κάποια εξεταστική δοκιμασία κάθε γραπτό αξιολογείται αρχικά από δύο βαθμολογητές και υπάρχει περίπτωση το γραπτό να χρειάζεται αναβαθμολόγηση από τρίτο βαθμολογητή. Στην περίπτωση αναβαθμολόγησης ο τελικός βαθμός υπολογίζεται ως εξής:

- i. Αν ο βαθμός του τρίτου βαθμολογητή είναι ίσος με το μέσο όρο (M.O.) των βαθμών των δύο πρώτων βαθμολογητών, τότε ο τελικός βαθμός είναι ο M.O.
- ii. Αν ο βαθμός του τρίτου βαθμολογητή είναι μικρότερος από το μικρότερο βαθμό (MIN) των δύο πρώτων βαθμολογητών, τότε ο τελικός βαθμός είναι ο MIN.
- iii. Διαφορετικά, ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος του βαθμού του τρίτου βαθμολογητή με τον πλησιέστερο προς αυτόν βαθμό των δύο πρώτων βαθμολογητών.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα υπολογισμού του τελικού βαθμού ενός γραπτού με αναβαθμολόγηση, ο οποίος:

- α. να διαβάξει τους βαθμούς του πρώτου, του δεύτερου και του τρίτου βαθμολογητή ενός γραπτού.
- β. να υπολογίζει και να εκτυπώνει το μεγαλύτερο (MAX) και το μικρότερο (MIN) από τους βαθμούς του πρώτου και του δεύτερου βαθμολογητή.
- γ. να υπολογίζει και να εκτυπώνει τον τελικό βαθμό του γραπτού σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία.

Παρατήρηση: Θεωρήστε ότι και οι τρεις βαθμοί είναι θετικοί ακέραιοι αριθμοί και δεν απαιτείται έλεγχος των δεδομένων.

45. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάξει έναν ακέραιο αριθμό, θα ελέγχει αν είναι διψήφιος ή όχι και αν ναι, θα αντιστρέφει τα ψηφία του. Δηλαδή, το 83 να γίνει 38.

46. Ένα δημόσιο σχολείο επιδοτείται για τα σεμινάρια που κάνει για τον λογαριασμό του ΟΤΕ με 20% για 1 σεμινάριο, με 30% για 2 σεμινάρια και με 40% για 3 σεμινάρια. Επιδοτείται επίσης και για τον λογαριασμό της ΔΕΗ με 10% για 1 σεμινάριο, με 15% για 2 σεμινάρια και με 20% για 3 σεμινάρια. Σε κάθε περίπτωση, το

ποσό για τον ΟΤΕ δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα €88,00 και το ποσό για τη ΔΕΗ δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα €58,70.

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει τον αριθμό των σεμιναρίων που θα κάνει ένα δημόσιο σχολείο (1 έως 3) και τα ποσά των λογαριασμών του ΟΤΕ και της ΔΕΗ και να βρίσκει την επιδότηση του ΟΤΕ και της ΔΕΗ που δικαιούται.

47. Μία Ηλεκτρική Εταιρία χρεώνει την ηλεκτρική κατανάλωση σύμφωνα με την παρακάτω κλίμακα:

- Τις πρώτες 200 κιλοβατώρες προς 0,1 € την κιλοβατώρα.
- Τις επόμενες 1000 κιλοβατώρες (201 - 1200) προς 0,2 € την κιλοβατώρα.
- Τις πέραν των 1200 κιλοβατώρες προς 0,3 € την κιλοβατώρα.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις κιλοβατώρες που καταναλώθηκαν από έναν πελάτη και να εμφανίζει το ποσό των χρημάτων που χρωστά αυτός στην Ηλεκτρική Εταιρία.

48. Μια εταιρία κινητής τηλεφωνίας χρεώνει τα πρώτα 30 δευτερόλεπτα προς 0,05 € το δευτερόλεπτο και τα επόμενα προς 0,03 € το δευτερόλεπτο. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον αριθμό των δευτερολέπτων που μίλησε ένας συνδρομητής και να υπολογίζει και εμφανίζει την χρέωση του.

49. Μια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας κάνει την εξής προσφορά στους πελάτες της: πάγια χρέωση €20,00 (μαζί με το ΦΠΑ) τον μήνα για μέγιστο χρόνο ομιλίας 70 λεπτά της ώρας. Αν ο πελάτης ξεπεράσει το όριο των 70 λεπτών θα χρεωθεί επιπλέον και με €0,20 ανά 30 δευτερόλεπτα ομιλίας συν ΦΠΑ (23%).

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει τον συνολικό αριθμό των δευτερολέπτων που μίλησε ένας πελάτης για έναν μήνα και να βρίσκει τη συνολική χρέωσή του.

50. Ένας Δήμος χρεώνει την ελεγχόμενη στάθμευση των αυτοκινήτων (παρκόμετρα) με τη χρήση ενός αυτόματου μηχανήματος, ως εξής: ο πολίτης χρεώνεται με €0,30 για κάθε μισή ώρα παραμονής του αυτοκινήτου του και μόνο για τις ώρες από 09.00 έως 14.00 και μετά από 17.00 έως και 20.00. Το μηχάνημα δεν δίνει ρέστα αλλά και δεν χρεώνει τις ώρες από 14.00 έως και 17.00.

Για παράδειγμα, αν ο πολίτης ρίξει ένα κέρμα του €1,00, θα είναι σαν να έχει ρίξει €0,90 συνολικά και θα μπορεί να παραμείνει για 3 μισάωρα, οπότε χάνει τα €0,10. Αν ρίξει €0,60 στις

3. Δομή ελέγχου

13.30, θα μπορεί να παραμείνει ως τις 17.30, γιατί πλήρωσε για 2 μισάωρα, ένα μισάωρο μέχρι τις 14.00, μετά δεν υπάρχει χρέωση για 3 ώρες, και μετά ένα μισάωρο από 17.00 έως και 17.30.

Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει το ποσό που έριξε ένας πολίτης σε ευρώ και σε λεπτά, π.χ. €1 και 50 λεπτά (δύο ξεχωριστοί ακέραιοι αριθμοί), καθώς και η ώρα άφιξής του, π.χ. 11.35 (πάλι σαν δύο ακέραιοι αριθμοί), και να βρίσκει μέχρι ποια ώρα θα μπορεί να αφήσει το αυτοκίνητό του στον χώρο στάθμευσης χωρίς να πληρώσει πρόστιμο.

Εννοείται ότι αν το ποσό επαρκεί και για μετά τις 20.00, δεν θα μπορεί να μεταφερθεί για την επόμενη ημέρα το πρωί στις 09.00.

51. α. Δίνεται η παρακάτω εντολή Αν.

```
Αν (βάρος < 60) ΚΑΙ (ύψος > 1.80) ΚΑΙ  
    (φύλο = 'ΓΥΝΑΙΚΑ') τότε
```

```
    Γράψε 'ψηλή αδύνατη'  
    τέλος_αν
```

Ξαναγράψτε την εντολή χρησιμοποιώντας εμφωλευμένο Αν ώστε να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα.

β. Δίνεται η παρακάτω εντολή Αν.

```
Αν (βάρος < 60) τότε  
    Αν (ύψος > 1.80) τότε  
        Αν (φύλο = 'ΓΥΝΑΙΚΑ') τότε  
            Γράψε 'ψηλή αδύνατη'  
        αλλιώς_αν (φύλο = 'ΑΝΔΡΑΣ')  
            τέλος_αν  
    τέλος_αν
```

Τι λάθη υπάρχουν;

52. Τι θα εμφανιστεί μετά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου:

```
Αριθμ <- 4  
Αλφα <- -1  
Αν Αριθμ > 0 τότε  
    Αν Αλφα > 0 τότε  
        Εμφάνισε 'Πρώτη γραμμή'  
    Αλλιώς  
        Εμφάνισε 'Δεύτερη γραμμή'  
    Τέλος_αν  
    Εμφάνισε 'Τρίτη γραμμή'  
Τέλος_αν
```

53. Να ξαναγραφεί το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, ώστε να εμφανίζεται μόνο μία φορά η εκχώρηση $B \leftarrow X-1$:

```
Αν  $X > 0$  τότε
```

```

A <- X + 1
B <- X - 1
Αλλιώς
Αν X <= 0 τότε
    A <- X - 1
    B <- X - 1
Τέλος_αν
Τέλος_αν

```

54. Να γραφεί αλγόριθμος που να:

- Διαβάξει το ύψος τεσσάρων ατόμων.
- Υπολογίζει πόσοι από τους πρώτους τρεις είναι ψηλότεροι από τον τέταρτο.
- Αν βρέθηκαν π.χ. 2 άτομα ψηλότερα από τον τέταρτο να εμφανίζει μήνυμα της μορφής «Οι δύο είναι ψηλότεροι από τον τέταρτο».
- Στην περίπτωση που και οι τρεις πρώτοι είναι ψηλότεροι από τον τέταρτο, να εμφανίζει και το μήνυμα «Ο τέταρτος είναι ο πιο κοντός»

55. Για να μπορέσει να ψηφίσει ένας πολίτης πρέπει να είναι τουλάχιστον 18 ετών. Αν, όμως, είναι άνω των 70, δεν υποχρεούται να ψηφίσει. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει την ηλικία ενός ατόμου και να εμφανίζει το ανάλογο μήνυμα («Υποχρεούται να ψηφίσει», «Δεν υποχρεούται να ψηφίσει», «Δεν μπορεί να ψηφίσει»).

56. Σύμφωνα με το Διατραπεζικό Σύστημα Συναλλαγών (ΔΙΑ.Σ.), μπορούν να γίνουν αναλήψεις από ένα μηχάνημα ATM μιας Τράπεζας χρησιμοποιώντας την κάρτα μιας άλλης Τράπεζας. Οι αναλήψεις αυτές χρεώνονται, όμως, με το 1% του ποσού της ανάληψης αλλά η χρέωση αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1 €, ούτε μεγαλύτερη από 3 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει το ποσό της ανάληψης σε € και να υπολογίζει και εμφανίζει την χρέωση που θα έχει ο πελάτης της Τράπεζας για την ανάληψη που θα κάνει, σύμφωνα με το ΔΙΑ.Σ.

57. Το Υπουργείο Οικονομικών φορολογεί τους Ελεύθερους Επαγγελματίες σύμφωνα με την παρακάτω κλίμακα:

Εισόδημα (σε €)	Ποσοστό Φόρου (%)
0 - 8000	0
8001 - 12000	5
12001 - 20000	15

3. Δομή ελέγχου

Εισόδημα (σε €)	Ποσοστό Φόρου (%)
20001 και πάνω	30

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το εισόδημα ενός Επαγγελματία και να υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό φόρο που θα πρέπει να πληρώσει στην Εφορία.

58. Ένας φοιτητής βαθμολογείται στην κλίμακα 1 - 10 σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Βαθμολογία	Χαρακτηρισμός
0-4,9	Κακώς
5-6,9	Καλώς
7-8,4	Λίαν Καλώς
8,5 - 10	Άριστα

Να γράψετε αλγόριθμο που να διαβάζει τον βαθμό ενός φοιτητή και να εμφανίζει τον χαρακτηρισμό του σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα.

59. Να γράψετε αλγόριθμο που να διαβάζει δύο αριθμούς x , y καθώς και έναν χαρακτήρα και να επιτελεί την αντίστοιχη πράξη μεταξύ των x , y ανάλογα με το εάν ο χαρακτήρας είναι «+», «-», «*», «/». Ο αλγόριθμος να εμφανίζει το αποτέλεσμα της αντίστοιχης πράξης. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του την περίπτωση της διαίρεσης με το 0, οπότε και να εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα.
60. Ένας σταθμός αυτοκινήτων (Parking) χρεώνει ως εξής την παραμονή των αυτοκινήτων: η πρώτη ώρα παραμονής χρεώνεται προς 5 €, η κάθε επόμενη ώρα μετά την πρώτη χρεώνεται προς 2 €, ενώ αν το αυτοκίνητο έχει ολοκληρώσει 12 ώρες παραμονής στον σταθμό όλες οι ώρες θα χρεωθούν προς 1,5 € η καθεμία. Η χρέωση μιας ώρας γίνεται αρκεί να έχει περάσει έστω και ένα λεπτό. Για παράδειγμα, για παραμονή 3 ώρες και 5 λεπτά, ο πελάτης χρεώνεται συνολικά 4 ώρες. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον συνολικό χρόνο παραμονής σε λεπτά ενός αυτοκινήτου στον σταθμό και να υπολογίζει και εμφανίζει τη χρέωση του.
61. Να δώσετε τις τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος του παρακάτω αλγορίθμου για: α) $X=10$, β) $X=20$ και γ) $X=12$.

Αλγόριθμος Άσκηση
Διάβασε X
 $A \leftarrow X + 1$

```

B <- 2 * X
Γ <- A + B
Αν Γ > 40 τότε
  A <- B
  B <- X
Αλλιώς
  Αν Β > 20 τότε
    Β <- Α
    Α <- 2
  Αλλιώς
    Α <- Γ
    Β <- Α
  Τέλος_αν
Τέλος_αν
Εμφάνισε Α, Β, Γ
Τέλος_Άσκηση

```

62. Να δώσετε τις τελικές τιμές όλων των μεταβλητών του παρακάτω αλγορίθμου:

```

Αλγόριθμος Άσκηση
Α <- 50
Β <- Α
Α <- Α + Α
Γ <- Β + Α
Αν (Γ + Α) > 200 τότε
  Β <- 4 * Β
  Α <- 2
Αλλιώς
  Αν (Γ + Α) < 100 τότε
    Α <- 4 * Α
    Β <- 2
    Γ <- 4
  Αλλιώς
    Γ <- Α + 2 * Β
    Α <- 1
    Β <- Γ + Α
  Τέλος_αν
Τέλος_αν
Εμφάνισε Χ, Α, Β, Γ
Τέλος_Άσκηση

```

63. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τρεις αριθμούς a , b και c και να ελέγχει αν μπορούν να αποτελούν μήκη των πλευρών ενός τριγώνου, οπότε και να εμφανίζει ανάλογο μήνυμα. Για να αποτελούν οι τρεις αριθμοί μήκη πλευρών ενός τριγώνου, πρέπει προφανώς να είναι θετικοί και επιπρόσθετα να ισχύουν: $a < b + c$, $b < a + c$ και $c < a + b$.

3. Δομή ελέγχου

64. Τα αυτοκίνητα που νοικιάζει ένα γραφείο ενοικίασης χρεώνονται προς 0,04 € το χιλιόμετρο για τα πρώτα 100 χιλιόμετρα και προς 0,06 € το χιλιόμετρο για τα υπόλοιπα χιλιόμετρα, επιπλέον χρεώνεται πάγιο 6 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα χιλιόμετρα που διήνυσε ένα αυτοκίνητο και να υπολογίζει και εμφανίζει τη συνολική χρέωση του.

65. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου:

```
A <- 0
B <- 5
Γ <- 10
Αν A > 10 τότε
  Αν B > 20 τότε
    Αν Γ > 10 τότε
      Εμφάνισε Γ
    Αλλιώς
      Εμφάνισε 2 * Γ
  Τέλος_αν
Αλλιώς
  Εμφάνισε B
Τέλος_αν
Αλλιώς
  Αν B < 10 τότε
    Εμφάνισε A
  Τέλος_αν
Τέλος_αν
```

66. Από το φορολογητέο εισόδημα ενός φορολογούμενου εκπίπτει το ποσό αγοράς ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αν το ποσό είναι μέχρι 450 € εκπίπτει ολόκληρο ενώ για το επιπλέον ποσό εκπίπτει το 40% χωρίς όμως το συνολικό ποσό έκπτωσης να ξεπερνάει τα 750 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει το ποσό που έδωσε ένας φορολογούμενος για την αγορά ηλεκτρονικού υπολογιστή και να υπολογίζει το ποσό που θα εκπέσει από το φορολογητέο εισόδημα του.

67. Να μετατρέψετε την παρακάτω δομή επιλογής σε ισοδύναμη δομή «Επίλεξε ... Τέλος_επιλογών»:

```
Αν X = 0 τότε
  Εμφάνισε 'Μηδέν'
Αλλιώς_αν X = 1 ή X = 3 ή X = 5 τότε
  Εμφάνισε 'Μονός'
Αλλιώς_αν X = 2 ή X = 4 ή X = 6 τότε
  Εμφάνισε 'Ζυγός'
Αλλιώς
  Εμφάνισε '0 αριθμός είναι έξω από το διάστημα
```

Τέλος_αν

68. Το επίδομα παιδιών ενός υπαλλήλου υπολογίζεται βάσει του βασικού του μισθού ως εξής:

- Για τα δύο πρώτα παιδιά είναι 4% για το κάθε παιδί.
- Για το τρίτο παιδί είναι 6%.
- Για κάθε επιπλέον παιδί μετά το τρίτο είναι 10%.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον βασικό μισθό ενός υπαλλήλου καθώς και τον αριθμό των παιδιών του και να υπολογίζει και εμφανίζει το επίδομα παιδιών που δικαιούται.

69. Μια εταιρία ενοικίασης αυτοκινήτων χρεώνει την πρώτη ημέρα ενοικίασης προς 100 € και κάθε επόμενη ημέρα μέχρι και την δέκατη προς 50 €. Όμως, αν ένα αυτοκίνητο νοικιαστεί για περισσότερες από 10 ημέρες, τότε θα χρεωθεί όλες τις ημέρες προς 30 € την ημέρα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των ημερών που νοικιάστηκε ένα αυτοκίνητο και να βρίσκει και εμφανίζει την χρέωση του.

70. Ένας εργάτης πληρώνεται προς 10 € την ώρα, αλλά αν την τελευταία ώρα δουλέψει περισσότερα από 30 λεπτά πληρώνεται ολόκληρη την ώρα, αλλιώς δεν την πληρώνεται καθόλου. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα συνολικά λεπτά που δούλεψε ένας εργάτης και να υπολογίζει και εμφανίζει πόσες ώρες θα του χρεωθούν σαν εργασία καθώς και το ποσό της πληρωμής του.

71. Ένα ιδιωτικό ΚΕΚ αναλαμβάνει να κάνει σεμινάρια, τα οποία επιδοτούνται με 3000 € για 10 επιμορφούμενους. Αν οι επιμορφούμενοι είναι περισσότεροι και μέχρι 15, τότε το ΚΕΚ επιδοτείται με 60 € επιπλέον για κάθε έναν επιμορφούμενο. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον αριθμό των επιμορφούμενων του σεμιναρίου και να βρίσκει και εμφανίζει πόση θα είναι η επιδότηση του ΚΕΚ.

72. Ένα ιδιωτικό ΚΕΚ αναλαμβάνει να κάνει σεμινάρια, στα οποία δικαιολογούνται έξοδα 240 € για επισκευές και 60 € για αναλώσιμα ανά σεμινάριο και ανά 10 επιμορφούμενους. Αν οι επιμορφούμενοι είναι περισσότεροι και μέχρι 15, τότε το ΚΕΚ επιδοτείται με 60 € επιπλέον για κάθε έναν επιμορφούμενο για τα παραπάνω έξοδα, τα οποία και επιμερίζονται αναλογικά. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον αριθμό των επιμορφούμενων του σεμιναρίου (αποδεκτές τιμές 10 έως και 15) και

3. Δομή ελέγχου

να βρίσκει και εμφανίζει πόσα χρήματα δικαιούται το ΚΕΚ για επισκευές και πόσα για αναλώσιμα.

73. Μια Τράπεζα χρεώνει τις συναλλαγές που κάνουν οι πελάτες της ως εξής:

- Αν το μέσο ετήσιο υπόλοιπο του λογαριασμού του πελάτη είναι έως και 1.500 €, η κάθε συναλλαγή χρεώνεται προς 0,75 €.
- Αν το μέσο ετήσιο υπόλοιπο του λογαριασμού του πελάτη είναι από 1.500 € έως και 15.000 €, οι πρώτες 24 συναλλαγές είναι δωρεάν και κάθε επιπλέον συναλλαγή χρεώνεται προς 0,75 €.
- Αν το μέσο ετήσιο υπόλοιπο του λογαριασμού του πελάτη είναι πάνω από 15.000 €, δεν χρεώνεται καμία συναλλαγή.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το μέσο ετήσιο υπόλοιπο του λογαριασμού ενός πελάτη και τον αριθμό των συναλλαγών που έχει κάνει για ένα έτος και να βρίσκει και εμφανίζει τη συνολική χρέωση των συναλλαγών του.

74. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τρεις αριθμούς a , b και c , να βρίσκει αν αυτοί μπορούν να αποτελούν γωνίες ενός τριγώνου. Σε περίπτωση που υπάρχει τρίγωνο με γωνίες a , b , c να εμφανίζεται το είδος του τριγώνου (οξυγώνιο, ορθογώνιο, αμβλυγώνιο).

75. Σύμφωνα με εγκύκλιο του Υπουργείου Παιδείας, κάθε έτος, σε κάθε Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης συγκροτείται Επιτροπή Συγκέντρωσης Μηχανογραφικών Δελτίων των υποψηφίων για εισαγωγή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ο αριθμός των μελών της Επιτροπής είναι 6 άτομα αρχικά και αν ο αριθμός των υποψηφίων είναι μεγαλύτερος από 200 και μέχρι 270 προστίθεται ένα ακόμα άτομο, ενώ αν ο αριθμός των υποψηφίων είναι μεγαλύτερος από 270 και μέχρι 340 προστίθεται ένα ακόμα άτομο κοκ.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των υποψηφίων σε μια Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και να βρίσκει και εμφανίζει το πλήθος των μελών της Επιτροπής που θα συγκροτηθεί.

76. Τα κέρδη των παικτών του ΛΟΤΤΟ φορολογούνται με 10% εφόσον ξεπερνούν τα 100 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το ποσό που κέρδισε ένας παίκτης στο ΛΟΤΤΟ και να βρίσκει και

να εμφανίζει το ποσό του φόρου που του αναλογεί καθώς και το καθαρό ποσό που θα πάρει στο χέρι.

77. Μια Τράπεζα χρεώνει τις αναλήψεις μετρητών που κάνουν οι πελάτες από τα υποκαταστήματα της ως εξής: Οι πρώτες 18 αναλήψεις μετρητών το εξάμηνο είναι δωρεάν, ενώ για κάθε επόμενη συναλλαγή πέραν των 18 υπάρχει χρέωση 1 € ανά συναλλαγή. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τον αριθμό των συναλλαγών αναλήψεων μετρητών που έχει κάνει ένας πελάτης της Τράπεζας σε ένα εξάμηνο και να βρίσκει και εμφανίζει τη συνολική χρέωση του.

78. Μια εταιρία Η/Υ αμείβει τους πωλητές της όπως παρακάτω:

- Με 800 € κάθε μήνα ανεξάρτητα από τις πωλήσεις που κάνουν.
- Ανάλογα με τον αριθμό των Η/Υ που πουλάνε, τους προσφέρει και επιπλέον 15 € για κάθε Η/Υ αν πουλήσουν από 10 έως και 20 Η/Υ τον μήνα ή με 30 € για κάθε Η/Υ (πάνω από τους 20) αν πουλήσουν περισσότερους από 20 Η/Υ τον μήνα.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τον αριθμό των Η/Υ που πούλησε ένας πωλητής της εταιρίας τον τελευταίο μήνα και να υπολογίζει και εμφανίζει τις συνολικές απολαβές του για τον μήνα αυτόν.

79. Μια εταιρία ενοικίασης αυτοκινήτων εκμισθώνει τα αυτοκίνητα της κατά την περίοδο της χαμηλής τουριστικής κίνησης προς 30 € την ημέρα αν το αυτοκίνητο ενοικιασθεί μέχρι και 10 ημέρες, ενώ κάθε παραπάνω ημέρα μετά τις 10 χρεώνεται προς 20 €. Κατά την περίοδο της υψηλής τουριστικής κίνησης εκμισθώνει τα αυτοκίνητα της προς 45 € την ημέρα αν το αυτοκίνητο νοικιαστεί μέχρι και 5 ημέρες, ενώ κάθε παραπάνω ημέρα μετά τις 5 χρεώνεται προς 35 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τον χαρακτηρισμό της τουριστικής περιόδου (X ή Y) και τον αριθμό των ημερών που νοικιάστηκε ένα αυτοκίνητο και να εμφανίζει τη χρέωση της ενοικίασης.

80. Για να έχει δικαίωμα μια οικογένεια με δύο παιδιά που σπουδάζουν να ζητήσει μετεγγραφή, θα πρέπει ο μέσος όρος των εισοδημάτων της την τελευταία τριετία να μην ξεπερνάει τα 35.000 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα εισοδήματα των τριών τελευταίων ετών μιας οικογένειας που έχει δύο παιδιά που σπουδάζουν, να υπολογίζει το μέσο ετήσιο εισόδημα της

3. Δομή ελέγχου

και να εμφανίζει αν έχει το δικαίωμα ή όχι να ζητήσει μετεγγραφή.

81. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός χρεώνει τις διαφημίσεις των πελατών του με 200 € ανά δευτερόλεπτο αν η διαφήμιση έχει διάρκεια έως και 20 δευτερόλεπτα, με 160 € ανά δευτερόλεπτο για τα δευτερόλεπτα από 21 έως και 30 και με 120 € ανά δευτερόλεπτο για τα επιπλέον δευτερόλεπτα. Επίσης, παρέχει 10% έκπτωση αν γίνονται από 5 έως και 10 διαφημιστικές εκπομπές ανά εβδομάδα και 20% έκπτωση αν γίνονται περισσότερες από 10 διαφημιστικές εκπομπές ανά εβδομάδα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τη διάρκεια σε δευτερόλεπτα μιας διαφήμισης και τον αριθμό των προβολών της για μια εβδομάδα και να εμφανίζει τη χρέωση που προκύπτει.
82. Μια Τράπεζα χρεώνει την εξαγορά των Ευρώ σε δολάρια ΗΠΑ ως εξής: για ποσό μέχρι και 100 € χρεώνει προμήθεια 4,40 €, ενώ για μεγαλύτερα ποσά χρεώνει προμήθεια 8,80 €. Η ισοτιμία Ευρώ -δολαρίου είναι: 1 € = 1,25 \$. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει ένα ποσό σε Ευρώ και να εμφανίζει το αντίστοιχο ποσό σε δολάρια που θα λάβουμε καθώς και τη συνολική μας χρέωση σε Ευρώ.
83. Σε άνεργους εργατές χορηγείται οικονομική ενίσχυση (επίδομα ανεργίας) ανάλογα με τις ημέρες εργασίας τους το προηγούμενο έτος και πιο συγκεκριμένα:
- Εάν έχουν εργασθεί μέχρι και 50 ημέρες, δικαιούνται αποζημίωση 10 € ανά ημέρα εργασίας, ενώ για τις παραπάνω ημέρες εργασίας δικαιούνται αποζημίωση 8 € ανά επιπλέον ημέρα εργασίας.
- Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τις ημέρες εργασίας του προηγούμενου έτους ενός άνεργου εργάτη και να εμφανίζει το επίδομα ανεργίας που δικαιούται.
84. Για τον υπολογισμό του φόρου μεταβίβασης ακινήτων ισχύουν τα εξής:
- Για αξία ακινήτου έως και 10.000 € δεν καταβάλλεται φόρος.
 - Για αξία ακινήτου από 10.000 € έως και 20.000 € ο φόρος μεταβίβασης είναι το 5% της αξίας αγοράς του ακινήτου.
 - Για αξία ακινήτου από 20.000 € έως και 36.000 € ο φόρος μεταβίβασης είναι το 10% της αξίας αγοράς του ακινήτου.

- Και για τα ακίνητα αξίας άνω των 36.000 € ο φόρος μεταβίβασης είναι το 12% της αξίας αγοράς του ακινήτου.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει την αξία αγοράς ενός ακινήτου και να εμφανίζει τον φόρο μεταβίβασης που του αναλογεί.

85. Μια εταιρία πώλησης αυτοκινήτων πουλάει με τους εξής τρόπους πληρωμής:

1. Μετρητοίς με έκπτωση 3% επί της αξίας του αυτοκινήτου.
2. Εξόφληση σε 15 ημέρες χωρίς καμία επιβάρυνση.
3. Εξόφληση σε 3 μήνες με επιβάρυνση 12%.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει την αξία ενός αυτοκινήτου καθώς και τον τρόπο πληρωμής (αποδεκτές τιμές 1, 2, 3) και να εμφανίζει την τελική τιμή αγοράς του.

86. Ένας πωλητής σε μια εταιρία έχει σταθερές αποδοχές 500 € και αν φέρει εισπράξεις από 1.000 € έως και 2.000 €, λαμβάνει προμήθεια 5% επί των εισπράξεων, ενώ αν φέρει εισπράξεις παραπάνω από 2.000 €, λαμβάνει προμήθεια 8% επί των εισπράξεων. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις εισπράξεις που έφερε στην εταιρία ένας πωλητής και να εμφανίζει τις συνολικές αποδοχές του.

87. Μια εταιρία πουλάει χονδρικά ένα εμπόρευμα ως εξής:

- Για τεμάχια έως και 20 σε πλήθος, προς 30 λεπτά το τεμάχιο.
- Για τεμάχια πάνω από 20 και έως και 100 σε πλήθος, προς 26 λεπτά το τεμάχιο.
- Για τεμάχια πάνω από 100 σε πλήθος, προς 24 λεπτά το τεμάχιο και επιπλέον έκπτωση 5%.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των τεμαχίων που παραγγέλθηκαν και να εμφανίζει την αξία πώλησης τους.

88. Μια Τράπεζα επιβαρύνει τους καταθέτες της με έξοδα διαχείρισης 1 € τον μήνα, αν το μέσο μηνιαίο υπόλοιπο εξαμήνου ενός καταθετικού λογαριασμού είναι μικρότερο από 300 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα μέσα μηνιαία υπόλοιπα για 6 μήνες ενός πελάτη της Τράπεζας και να εμφανίζει την επιβάρυνση του.

89. Τα Ελληνικά Ταχυδρομεία χρεώνουν τη μίσθωση μιας ταχυδρομικής θυρίδας με 50 € ανά έτος. Αν κάποιος πελάτης ενεργοποιήσει τη θυρίδα για λιγότερο χρονικό διάστημα, τότε θα χρεωθεί

3. Δομή ελέγχου

το κλάσμα των 50 € ανάλογα με τους εναπομείναντες μήνες οι οποίοι υπολογίζονται ως εξής: αν ενεργοποιήσει τη θυρίδα μέχρι και τις 15 ενός μήνα, τότε θα χρεωθεί ολόκληρο τον μήνα αυτόν, ενώ αν ενεργοποιήσει τη θυρίδα μετά τις 15 ενός μήνα, τότε δεν θα χρεωθεί καθόλου αυτόν τον μήνα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει την ημέρα και το μήνα, με τη μορφή ακεραίων αριθμών, που ενεργοποίησε μια θυρίδα ένας πελάτης και να εμφανίζει την ετήσια χρέωση του.

90. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει έναν μήνα και να εμφανίζει την εποχή στην οποία ανήκει. Ο μήνας θα πρέπει να δίνεται με τα τρία πρώτα του γράμματα, εκτός από τον Ιούνιο και τον Ιούλιο που θα πρέπει να δίνονται με τα τέσσερα πρώτα τους γράμματα. Σε περίπτωση που ο μήνας δοθεί λάθος, θα πρέπει να εμφανίζεται το μήνυμα «Λάθος μήνας».

91. Για τον υπολογισμό του ποσού πληρωμής για την κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος, στη ΔΕΗ δίνονται:

- Ο κωδικός κατηγορίας τιμολογίου (1=οικιακό, 2=νυχτερινό, 3=βιομηχανικό τιμολόγιο).
- Η παρούσα ένδειξη του μετρητή.
- Η προηγούμενη ένδειξη του μετρητή.
- Η τιμή κάθε κιλοβατώρας ρεύματος εξαρτάται από την κατανάλωση και υπολογίζεται κλιμακωτά σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Κατανάλωση (σε κιλοβατώρες)	Τιμή κιλοβατώρας (€)
1-200	0,035
201-500	0,037
501-1500	0,059
1501 και πάνω	0,088

- Το πάγιο για τις κατηγορίες 1 και 2 είναι 6 € και για την κατηγορία 3 είναι 30 €
- Ο συντελεστής ΦΠΑ είναι 19% και υπολογίζεται επί της αξίας του ρεύματος και του παγίου.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

α. Να διαβάσει τον κωδικό κατηγορίας τιμολογίου, την προηγούμενη και την παρούσα ένδειξη του μετρητή.

β. Να υπολογίζει και να εμφανίζει τον λογαριασμό αναλυτικά ως εξής: Κατανάλωση ρεύματος σε κιλοβατώρες: Αξία ρεύματος: Πάγιο: ΦΠΑ: Συνολικό ποσό πληρωμής:

92. Σε ένα κατάστημα τα προϊόντα έχουν εκπτώσεις ανάλογα με τον κωδικό τους:

- Τα προϊόντα με κωδικό 90124 έχουν έκπτωση 10%.
- Τα προϊόντα με κωδικό 91630 έχουν έκπτωση 15%.
- Τα προϊόντα με κωδικό 92098 έχουν έκπτωση 20%.
- Τα προϊόντα με κωδικό 92997 έχουν έκπτωση 25%.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει τον κωδικό και την τιμή ενός προϊόντος και να υπολογίζει την τιμή του μετά την έκπτωση. Σε περίπτωση όπου δοθεί κωδικός ο οποίος δεν υπάρχει, θα πρέπει να εμφανίζεται το μήνυμα «Ανύπαρκτος κωδικός προϊόντος».

93. Τις ώρες αιχμής, η χρέωση για σύνδεση στο internet είναι 1 μονάδα ανά 270 δευτερόλεπτα. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει την διάρκεια που είναι κάποιος συνδεδεμένος στο internet (σε δευτερόλεπτα) και να υπολογίζει τις μονάδες και το συνολικό ποσό χρέωσης (1 μονάδα = 0,20 €).

Σημείωση: Αν η διάρκεια είναι για παράδειγμα 271 δευτερόλεπτα, τότε ο χρήστης χρεώνεται με 2 μονάδες.

ΗΜΙΑΣΚΟΝΟΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡ