

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Τόμος 1ος

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΕΚΔΟΣΗΣ

Ομάδα Συγγραφής

ΑΘΗΝΑ ΒΑΚΑΛΗ, Λέκτωρ Πληροφορικής ΑΠΘ

ΗΛΙΑΣ ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Μηχανικός Πληροφορικής

ΝΕΣΤΩΡ ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος
Πληροφορικής ΤΕΙ Αθήνας

ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΙΛΙΑΣ, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος
Πληροφορικής ΤΕΙ Αθήνας

ΚΩΝ/ΝΟΣ ΜΑΛΑΜΑΣ, M.Sc. Πληροφορικής,
Σύμβουλος Επιχειρήσεων

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΣ, Αναπληρωτής
Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής ΑΠΘ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΟΛΙΤΗΣ, Δρ. Διδακτικής
Πληροφορικής, Καθηγητής ΠΕ 19

Υπεύθυνος για το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Σύμβουλος Π.Ι.
(κατά τη συγγραφή)

Επιτροπή Αξιολόγησης

ΚΩΝ/ΝΟΣ ΓΙΑΛΟΥΡΗΣ, Καθηγητής ΠΕ 19

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΓΟΥΛΗ, Καθηγήτρια ΠΕ 19

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΕΣΠΟΤΗΣ, Αναπληρωτής Καθηγητής
Πανεπιστημίου Πειραιώς

ΚΩΝ/ΝΟΣ ΖΑΧΑΡΗΣ, ΠΛΗΝΕΤ Καρδίτσας

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΣΙΔΕΡΙΔΗΣ, Καθηγητής Γεωπονικού
Πανεπιστημίου Αθηνών

Εικονογράφηση

ΑΓΓΕΛΟΣ ΑΓΙΟΣΤΡΑΤΙΤΗΣ

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση

ANNA ΑΡΓΥΡΟΠΟΥΛΟΥ - ΧΡΗΣΤΟΣ ΠΙΓΚΑΣ

Εξώφυλλο

ΣΠΥΡΟΣ ΣΙΑΚΑΣ - ΝΙΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΥ

Επιμέλεια

**ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ, Στουρνάρη 49Α, 106 82,
Αθήνα, Τηλ. 38.45.594**

Φορέας

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ Η/Υ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (ΕΠΥ), Μαυρομιχάλη 16, Αθήνα,
τηλ.: 3645274, e.mail: epy@epy.gr**

Συντονιστές έργου

ΣΠ. ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ, πρόεδρος Δ.Σ.

ΒΑΣ. ΜΙΧΑΛΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, μέλος Δ.Σ.

Ενέργεια 1.1.α: «Προγράμματα Βιβλία»

Επιστημονικός Υπεύθυνος Ενέργειας

**Θεόδωρος Γ. Εξαρχάκος, Καθηγητής του Πανεπιστημίου
Αθηνών, Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

**Έργο Νο 15: «Αναμόρφωση / εκ νέου σύνταξη και
συγγραφή Προγραμμάτων Σπουδών και Σχολικών
Βιβλίων για το Ενιαίο Λύκειο»**

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου

**Γιάννης Σαλβαράς, Επίκουρος Καθηγητής του
Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης**

Καλλιτεχνικός Υπεύθυνος Έργου

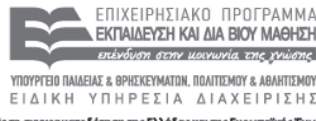
**Σπύρος Ι. Παπασπύρου, Καθηγητής Εφαρμογών του
ΤΕΙ Ηπείρου**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΑΝΕΚΔΟΣΗΣ

Η επανέκδοση του παρόντος βιβλίου πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» μέσω ψηφιακής μακέτας, η οποία δημιουργήθηκε με χρηματοδότηση από το ΕΣΠΑ / ΕΠ «Εκπαίδευση & Διά Βίου Μάθηση» / Πράξη «ΣΤΗΡΙΖΩ».



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
Επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Οι διορθώσεις πραγματοποιήθηκαν κατόπιν έγκρισης του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

**Α. ΒΑΚΑΛΗ, Η. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Χ.
ΚΟΙΛΙΑΣ, Κ. ΜΑΛΑΜΑΣ, Ι. ΜΑΝΩΛΟΠΟΥΛΟΣ, Π. ΠΟΛΙΤΗΣ**

**Η συγγραφή και η επιστημονική επιμέλεια
του βιβλίου πραγματοποιήθηκε υπό την αιγίδα
του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Τετράδιο Μαθητή

Γ' Γενικού Λυκείου

**(Ομάδας Προσανατολισμού Θετικών Σπουδών
και Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής)**

Τόμος 1ος

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»**

Η αξιολόγηση, η κρίση των προσαρμογών και η επιστημονική επιμέλεια του προσαρμοσμένου βιβλίου πραγματοποιείται από τη Μονάδα Ειδικής Αγωγής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

Η προσαρμογή του βιβλίου για μαθητές με μειωμένη όραση από το ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ πραγματοποιείται με βάση τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς εμπειρογνώμονες για το ΙΕΠ.

**ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ
ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ**

ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

Λίγα λόγια για το μαθητή

Αγαπητέ μαθητή,

Στα χέρια σου κρατάς το Τετράδιο Μαθητή, ένα συμπληρωματικό, αλλά ταυτόχρονα και λειτουργικά απαραίτητο σύγγραμμα για τη διδασκαλία του μαθήματος “Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον”. Σκοπός του μαθήματος δεν είναι να σε διδάξει και να εμβαθύνεις σε κάποια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού. Η έμφαση και η προσπάθεια γίνεται στο να μπορέσεις:

- να αναπτύξεις αναλυτική σκέψη και συνθετική ικανότητα,
- να καλλιεργήσεις αυστηρότητα στη διατύπωση,
- να αναπτύξεις δημιουργικότητα και φαντασία στο σχεδιασμό,
- να αποκτήσεις ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα,
- να αναπτύξεις δεξιότητες αλγοριθμικής προσέγγισης,
- να μπορείς να επιλύεις προβλήματα και να υλοποιείς απλά τη λύση τους με χρήση βασικών γνώσεων προγραμματιστικού περιβάλλοντος.

Η θεωρητική πλευρά του μαθήματος καλύπτεται από το βιβλίο μαθητή. Σκοπός του τετραδίου αυτού είναι να σου προσφέρει μέσα από τα έτοιμα παραδείγματα που σου παρουσιάζει, αλλά και τις δραστηριότητες που σου προτείνει, μια πρακτική προσέγγιση των γνώσεων που παραθέτονται στο βιβλίο μαθητή. Με μια σειρά από τρόπους, μεθόδους και απλές τεχνικές χρήσης διαφόρων προγραμματιστικών περιβαλλόντων, σε βοηθάει στη μοντελοποίηση και επίλυση πραγματικών ή ιδεατών προβλημάτων.

Τα παραδείγματα και οι δραστηριότητες που προτείνονται περιγράφονται είτε σε μια υποθετική γλώσσα προγραμματισμού, τη ΓΛΩΣΣΑ, είτε σε πραγματικές γλώσσες προγραμματισμού, την QuickBasic, την Turbo Pascal, τη Visual Basic και την Delphi. Κάποιες από τις γλώσσες αυτές είναι αυτές που θα χρησιμοποιήσεις στο εργαστήριο Πληροφορικής του σχολείου σου. Η αναφορά των ρεπερτορίων εντολών και των τεχνικών καθεμιάς από τις γλώσσες αυτές δεν γίνεται διεξοδικά, αφού σκοπός του μαθήματος, όπως προείπαμε, δεν είναι η εκμάθηση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Όμως για τη βοήθειά σου έχουμε εντάξει στο τέλος του τετραδίου εργασιών ένα παράρτημα που περιλαμβάνει τέσσερα συνοπτικά εγχειρίδια χρήσης, καθένα από τα οποία αναφέρεται στις παραπάνω γλώσσες προγραμματισμού.

Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται και οι δραστηριότητες που προτείνονται:

- αντλούν ιδέες από πραγματικές καταστάσεις και από εμπειρίες της καθημερινής ζωής ή θίγουν πολιτιστικά, πολιτισμικά και κοινωνικά θέματα ευρύτερου ενδιαφέροντος, δίνοντάς σου έτσι το ερέθισμα για περαιτέρω προβληματισμό,
- συνδέονται αρκετές φορές με άλλα μαθήματα όπως μαθηματικά, φυσική, χημεία, βιολογία, για να σου υπενθυμίζουν έμμεσα ότι, ο υπολογιστής δεν είναι αυτοσκοπός, αλλά εργαλείο επίλυσης προβλημάτων,
- δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην ανάλυση του προβλήματος και στο σχεδιασμό της λύσης, παρά στην υλοποίησή της, υποδηλώνοντάς σου έτσι συνέχεια ότι η προσπάθεια που θα πρέπει να καταβάλεις, δεν είναι

προς την κατεύθυνση της καλλιέργειας τεχνικής, αλλά προς εκείνη της ανάπτυξης αναλυτικής και συνθετικής σκέψης.

Συμβάσεις

Για την καλύτερη αναγνωσιμότητα του τετραδίου έχουν χρησιμοποιηθεί και μερικά γνωστά εικονίδια από το βιβλίο μαθητή. Εκτός από αυτά, για τη διαβάθμιση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων και ασκήσεων χρησιμοποιήθηκαν και τα παρακάτω:

- ** για μέτρια
- *** για προωθημένη

Ευχαριστίες

Για τη δημιουργία των εγχειριδίων χρήσης των Turbo Pascal και Delphi βοήθησαν οι Κώστας Αντωνάκοπουλος και Βαγγέλης Χαραλαμπίοπουλος, τους οποίους ευχαριστούμε θερμά και από τη θέση αυτή. Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους τους συναδέλφους καθηγητές Πληροφορικής, και ιδιαίτερα τους Γιάννη Οικονόμου και Ιωάννη Φαμέλη, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις που μας έστειλαν κατά τον πρώτο χρόνο χρησιμοποίησης του βιβλίου, βοηθώντας μας με αυτόν τον τρόπο να διορθώσουμε και να βελτιώσουμε το περιεχόμενό του.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε το συνάδελφο Νίκο Κασιμάτη για τη συνεισφορά του στην παιδαγωγική προσέγγιση του περιεχομένου του βιβλίου.

Οι συγγραφείς



Κεφάλαιο 1

Ανάλυση Προβλήματος

1.1. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Η μελέτη αυτού του πρώτου κεφαλαίου αναμένεται ότι θα σου καταστήσει σαφή την έννοια του προβλήματος. Η σωστή αντιμετώπιση ενός προβλήματος προϋποθέτει την καταρχήν πλήρη κατανόησή του. Η βάση της κατανόησης είναι η σαφής διατύπωσή του και αυτό απαιτεί σωστή χρήση του γραπτού και του προφορικού λόγου. Μέσα από τα παραδείγματα που αναφέρονται και τις δραστηριότητες που προτείνονται, θα μπορέσεις να καλλιεργήσεις την αναλυτική σου ικανότητα, ώστε να είσαι σε θέση να προσδιορίζεις τα συστατικά μέρη ενός προβλήματος και να το αναλύεις στη συνέχεια σε απλούστερα. Θα μάθεις να αναγνωρίζεις τα δεδομένα ενός προβλήματος και να προσδιορίζεις τα ζητούμενα αποτελέσματα στην επιθυμητή μορφή. Τέλος, θα είσαι σε θέση να θέσεις ο ίδιος προβλήματα διατυπώνοντάς τα με πληρότητα και ακρίβεια.

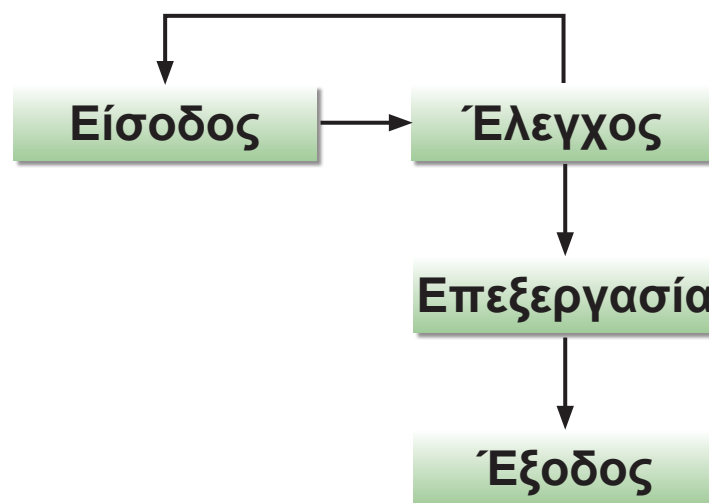
1.2. Επιπλέον παραδείγματα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Στο κεφάλαιο 1.4 Καθορισμός απαιτήσεων του βιβλίου του μαθητή, παρουσιάζεται το πρόβλημα “Αποτελέσματα φοίτησης μαθητών Γ΄ τάξης Τεχνολογικής Κατεύθυνσης στα μαθήματα ειδικότητας”. Εδώ θα προτείνουμε μια επέκτασή του προχωρώντας καταρχήν σε μια πιο αυστηρή διατύπωση του προβλήματος:

“Δίδονται οι βαθμολογίες όλων των μαθητών Γ΄ Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης του σχολικού έτους 1999/2000 στα τέσσερα μαθήματα ειδικότητας. Ζητείται να εκδοθούν στατιστικά αποτελέσματα κατά μάθημα, που περιλαμβάνουν (α) πίνακα συχνοτήτων, (β) τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση”.

Οι απαιτούμενες ενέργειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος είναι αυτές που φαίνονται στο σχήμα 1.1.



Σχήμα 1.1.

- Καταχώριση δεδομένων. Οι βαθμολογίες όλων των μαθητών για ένα μάθημα συγκεντρώνονται και καταγράφονται.

- Έλεγχος δεδομένων. Τα δεδομένα ελέγχονται ως προς την ορθότητά τους και γίνονται οι απαραίτητες διορθώσεις, αν απαιτείται.
- Επεξεργασία δεδομένων. Γίνονται οι απαραίτητοι υπολογισμοί προκειμένου να βρεθούν τα ζητούμενα αποτελέσματα.
- Εξαγωγή αποτελεσμάτων. Δημιουργείται ο πίνακας συχνοτήτων (βλέπε παρ. 1.4 του βιβλίου), σχεδιάζεται το γράφημα και αποτυπώνεται η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση.

Από τα παραπάνω μέρη του προβλήματος δεν είναι αρκετά σαφές τι περιλαμβάνει η επεξεργασία δεδομένων. Δηλαδή ποιοι ακριβώς είναι οι απαραίτητοι υπολογισμοί για την εύρεση των αποτελεσμάτων. Έτσι το μέρος αυτό κρίνεται ότι πρέπει να αναλυθεί περισσότερο, όπως στη συνέχεια.

Οι απαιτούμενοι υπολογισμοί είναι:

- 1 Βρίσκεται το πλήθος όλων των μαθητών, έστω N .
- 2 Καταμετρείται το πλήθος των μαθητών που έχει βαθμολογία ίση ή μικρότερη του 9 έστω K_1 , από 10 έως 13 έστω K_2 , κ.ο.κ.
- 3 Το ποσοστό των απορριπτόμενων μαθητών βρίσκεται από τον τύπο $K_1/N \cdot 100$.
- 4 Αθροίζονται όλες οι βαθμολογίες και έστω S το άθροισμα. Η μέση τιμή μ υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\mu = \frac{S}{N}$$

- 5** Αθροίζονται επίσης τα τετράγωνα των βαθμολογιών και έστω S^2 το άθροισμα αυτό. Η τυπική απόκλιση σ βρίσκεται από τον τύπο:

$$\sigma^2 = \frac{S^2}{N} - \mu^2$$

Το παράδειγμα εδώ ολοκληρώνεται σε θεωρητικό επίπεδο. Απομένει η υλοποίησή του με πειραματικά ή πραγματικά δεδομένα, όπως ζητείται από τη δραστηριότητα $\Delta\Sigma 5$.



1.3. Συμβουλές - υποδείξεις

Η επιτυχής προσπάθεια αντιμετώπισης ενός προβλήματος εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τη σωστή κατανόησή του. Επομένως, πριν αρχίσεις οποιαδήποτε προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος θα πρέπει να ασχοληθείς επισταμένως με την εκφώνησή του, ώστε να είσαι απολύτως βέβαιος ότι έχεις κατανοήσει σωστά και σε όλο τους το εύρος τα ζητούμενα.

Σημαντική διευκόλυνση για σένα θα είναι να μπόρεσεις να αναλύσεις το πρόβλημα σε άλλα απλούστερα. Η αντιμετώπιση απλούστερων προβλημάτων είναι βέβαια πιο εύκολη. Θα πρέπει να έχεις υπόψη σου ότι κάθε κανόνας έχει τις εξαιρέσεις του, οπότε δεν θα πρέπει να εκπλαγείς αν μετά την ανάλυση του προβλήματος κάποιο από τα επιμέρους προβλήματα που προέκυψαν είναι πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστεί. Θα πρέπει όμως να είσαι βέβαιος πως η δυσκολία αυτή δεν είναι μεγαλύτερη από αυτήν που έχει το κύριο πρόβλημα.

Αφού κάποτε θα βρεθείς οπωσδήποτε στη θέση να διατυπώσεις ένα πρόβλημα, θα πρέπει να δώσεις προσοχή στη διατύπωσή του, έτσι ώστε να μη δημιουργεί παρερμηνείες και συγχύσεις σε κάποιον που θα κληθεί να το αντιμετωπίσει. Ιδιαίτερα μεγάλη προσοχή απαιτείται αν το πρόβλημα “εκφράζεται” προς υπολογιστή, αφού η μηχανή δεν έχει την ευχέρεια να καταλάβει αυτά που θέλεις να δηλώσεις, αν δεν είναι απόλυτα σωστά διατυπωμένο.

1.4. Δραστηριότητες - ασκήσεις

ΔΤ1.

Η διεθνής αντιρατσιστική οργάνωση SOS Ρατσισμός, στην προσπάθειά της να συμβάλει στην καταπολέμηση της ξеноφοβίας, διεξήγαγε μια ενημερωτική καμπάνια σε όλες τις ευρωπαϊκές πρωτεύουσες της Ενωμένης Ευρώπης. Κεντρικό σημείο της προσπάθειας αυτής ήταν η ενημέρωση των πολιτών σε θέματα φυλετικών διακρίσεων, αλλά και η υποβολή ερωτημάτων στους πολίτες εκ μέρους της οργάνωσης, με σκοπό τη συλλογή σχετικών απαντήσεων που θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν σαν στατιστικά στοιχεία. Στην Αθήνα τα ενημερωτικά κιόσκια στήθηκαν σε 3 κεντρικά σημεία, όπου μοιραζόντουσαν ενημερωτικά φυλλάδια και ετίθεντο και ερωτήσεις στους διερχόμενους. Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή συμπερασμάτων και τα αποτελέσματα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Ερώτηση	Ναι	Όχι	Δεν απάντησαν
Θα στέλνατε το παιδί σας σε ένα σχολείο με μεγάλο αριθμό παιδιών Αλβανών μεταναστών;	27%	61%	12%

Ερώτηση	Ναι	Όχι	Δεν απάντησαν
Θα νοικιάζατε το διαμέρισμά σας σε μετανάστες της πρώην ανατολικής Ευρώπης ή του τρίτου κόσμου;	65%	32%	3%
Θα παίρνατε για κάποια πρόχειρη δουλειά (βάψιμο, οικιακή βοηθός κ.λπ.) έναν/ μια μετανάστη;	89%	7%	4%

Όπως στην Αθήνα, έτσι και στις άλλες ευρωπαϊκές πρωτεύουσες στήθηκαν παρόμοια κιόσκια και τέθηκαν παρόμοιες ερωτήσεις. Τα αποτελέσματα των ερευνών έδωσαν ανάλογα συμπεράσματα για κάθε χώρα.

Στο τέλος θεωρήθηκε σκόπιμο να βγουν κάποια συμπεράσματα συνολικά για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες αποτελεσμάτων, όπως ο παραπάνω, για τις 15 ευρωπαϊκές πρωτεύουσες.

- α) Να εντοπίσετε σε όλη την παραπάνω περιγραφόμενη ενέργεια ποια στοιχεία αποτελούν δεδομένα και ποια πληροφορίες για ποια διαδικασία. Σχολιάστε τις απαντήσεις.
- β) Να αναλύσετε και να σχολιάσετε το πρόβλημα Ρατσισμός και να εκφράσετε λεκτικά και διαγραμματικά την ανάλυσή σας.

ΔΤ2.

Το ενιαίο ευρωπαϊκό νομισματικό σύστημα είναι προ των πυλών. Φανταστείτε πώς θα μπορούσαν οι ευρωπαϊκές χώρες να εφαρμόσουν στην πράξη το σύστημα αυτό αντιμετωπίζοντας με επιτυχία τα προβλήματα αποδοχής που θα συναντήσει από τους υπηκόους τους, οι οποίοι θα αντιδρούν στην αντικατάσταση του εθνικού τους νομίσματος. Αναλύσατε καταρχήν το πρόβλημα φραστικά και στη συνέχεια κάντε τη διαγραμματική του αναπαράσταση.

ΔΤ3.

Μία σειρά από γραφειοκρατικές διαδικασίες διαφόρων υπηρεσιών έχουν αρχίσει ήδη να εξαλείφονται με τη χρήση υπολογιστών. Οι πολίτες δεν είναι πλέον υποχρεωμένοι να πηγαίνουν στις δημόσιες υπηρεσίες και να σχηματίζουν ουρές προκειμένου να παραλάβουν ένα πιστοποιητικό. Καλώντας έναν τηλεφωνικό αριθμό, μπορούν να δίνουν κάποια προσωπικά τους στοιχεία και να παραλαμβάνουν το πιστοποιητικό ταχυδρομικά στο σπίτι τους. Προσδιορίστε τα απαραίτητα δεδομένα που θα πρέπει να δίνει τηλεφωνικά ο πολίτης στην περίπτωση που θέλει να πάρει α) πιστοποιητικό γέννησης για έκδοση διαβατηρίου, β) φορολογική ενημερότητα για αγορά αυτοκινήτου.

ΔΤ4.

Να επιλέξετε κάποιο από τα σοβαρότερα προβλήματα που απασχολούν τη μαθητική κοινότητα του σχολείου σας ή συνολικά τη μαθητική κοινότητα της χώρας

μας. Να το διατυπώσετε με ακρίβεια και πληρότητα. Στη συνέχεια να προσδιορίσετε τα δεδομένα και τα ζητούμενα αποτελέσματα. Τέλος, μέσω της ανάλυσής του, να προτείνετε λύση του.

ΔΤ5.

Ας υποθέσουμε ότι σήμερα είναι η γιορτή του Αγίου Γεωργίου και ότι θέλετε να τηλεφωνήσετε σε όλους τους φίλους σας και τις φίλες σας που γιορτάζουν για να τους ευχηθείτε. Θα πρέπει λοιπόν να ψάξετε στο προσωπικό σας σημειωματάριο για να βρείτε τα ονόματα και τα τηλέφωνα όλων όσοι γιορτάζουν. Μια σκέψη που μπορεί να κάνετε μεγαλόφωνα είναι: “Να ψάξω να βρω όλους όσοι λέγονται Γιώργος και Γεωργία”.

Σχολιάστε τη διατύπωση αυτής της σκέψης.

Προβληματιστείτε για τα αποτελέσματα, αν ακριβώς τη σκέψη σας αυτή τη μεταφράζατε σε μία γλώσσα προγραμματισμού και βάζατε τον υπολογιστή να βρει τους εορτάζοντες από το ηλεκτρονικό σας σημειωματάριο που κρατάτε σε αυτόν.

ΔΤ6.

Να σχολιασθεί η άποψη: “Οι υπολογιστές δεν είναι ούτε κατάρρα ούτε πανάκεια”.

Δεν είναι στη “φύση” των νέων τεχνολογιών να δημιουργούν προβλήματα ή να συντελούν στην ανθρώπινη πρόοδο. Οι τρόποι χρήσης είναι αυτοί που επηρεάζουν την ανθρώπινη ζωή και τις κοινωνίες. Να διατυπώσετε προβλήματα που δημιουργούνται αλλά και προβλήματα που λύνονται με τη χρήση των υπολογιστών.

ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

ΔΣ1.

Η χρήση κεντρικών υπολογιστικών συστημάτων δημιουργεί και μια σειρά από κοινωνικά προβλήματα, ένα από τα οποία είναι ο κίνδυνος καταπάτησης του ιδιωτικού απορρήτου. Η δυνατότητα πρόσβασης σε στοιχεία των πολιτών, από τεχνικής πλευράς, είναι δύσκολο να αποκλειστεί. Τα καταχωρημένα στοιχεία μπορούν να αφορούν ατομικά στοιχεία (ονοματεπώνυμο, έτος και τόπος γέννησης, διεύθυνση κατοικίας κ.λπ.), κοινωνικοπολιτικά στοιχεία (θρήσκευμα, πολιτική τοποθέτηση, συνδικαλιστική δράση κ.λπ.), οικονομικά στοιχεία (ΑΦΜ, στοιχεία φορολογικών δηλώσεων, δάνεια, πιστωτικές κάρτες κ.λπ.), ιατρικά στοιχεία (ασθένειες, νοσηλείες, θεραπείες κ.λπ.) καθώς και άλλα διάφορα στοιχεία (κλήσεις τροχαίας, αεροπορικά ταξίδια κ.λπ.). Καλείστε να προτείνετε τρόπους αντιμετώπισης του προβλήματος.

ΔΣ2.

Οι κίνδυνοι εθισμού και εξάρτησης από την αλόγιστη χρήση των υπολογιστών, ειδικά για τα παιδιά και τους εφήβους, είναι μεγάλοι. Πώς θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί δραστικά αυτό το πρόβλημα; Ποιες είναι οι γενεσιουργές του αιτίες; Αυτά είναι, μεταξύ πολλών άλλων, μερικά από τα ερωτήματα που θα πρέπει να σας απασχολήσουν ώστε να μπορέσετε να προσδιορίσετε σωστά το πρόβλημα και να το αναλύσετε σε επιμέρους προβλήματα. Καταγράψτε τη φραστική ανάλυση για την αντιμετώπισή του και στη συνέχεια κάντε και τη διαγραμματική του αναπαράσταση.

ΔΣ3.

Υποθέστε ότι είστε μέλος της σχολικής επιτροπής του σχολείου σας και ότι πρέπει να αντιμετωπίσετε το θέμα της αγοράς εξοπλισμού υπολογιστικών συστημάτων για τις διαφορετικές ανάγκες του σχολείου. Πρέπει να επιλέξετε εξοπλισμό για το εργαστήριο πληροφορικής, για το εργαστήριο καλλιτεχνικών σπουδών, για τη γραμματεία του σχολείου και για την αίθουσα εκδηλώσεων/παρουσιάσεων. Τι είδους εξοπλισμό θα διαλέγατε για να ικανοποιήσετε τις ανάγκες καθενός από αυτούς τους χώρους; Καταγράψτε τον βασικό εξοπλισμό και τις απαραίτητες περιφερειακές μονάδες για κάθε έναν χώρο ξεχωριστά.

ΔΣ4.

Επιλέξτε ένα πρόβλημα από τον προσωπικό σας χώρο ή από τον κοινωνικό χώρο που σας απασχολεί. Διατυπώστε το με ακρίβεια και πληρότητα έτσι ώστε παρουσιάζοντάς το στη συνέχεια στην τάξη σας να γίνει απόλυτα κατανοητό από όλους.

ΔΣ5.

Με τη συνεργασία του καθηγητή σας συγκεντρώστε στοιχεία βαθμολογίας μαθητών προηγούμενων ετών του σχολείου σας και πραγματοποιήστε την ανάλυση προβλήματος (για τέσσερα μαθήματα της επιλογής σας) που αναφέρεται στο κεφάλαιο 1.4 του βιβλίου και συνεχίζεται στο παράδειγμα του τετραδίου.

1.5. Τεστ αυτοαξιολόγησης

- 1.** Δίνονται οι παρακάτω ομάδες λέξεων. Σε καθεμία από αυτές, να βάλεις τις λέξεις στη σωστή σειρά:
 1. Επίλυση, ανάλυση, κατανόηση (αναφορά σε πρόβλημα)
 2. Επεξεργασία, έλεγχος, έξοδος, είσοδος (αναφορά σε δεδομένα)
- 2.** Συμπλήρωσε τα κενά με τη σωστή λέξη που λείπει:
 3. Η επίλυση ενός προβλήματος ξεκινά από την _____ του.
 4. _____ είναι το αποτέλεσμα επεξεργασίας δεδομένων.
 5. Σημαντικός παράγοντας στην κατανόηση ενός προβλήματος είναι η _____.
 6. Με τον όρο _____ προβλήματος αναφερόμαστε στα συστατικά μέρη που το αποτελούν.
 7. Για να μπορέσουμε να επιλύσουμε ένα πρόβλημα θα πρέπει να γίνει ο καθορισμός _____.
- 3.** Χαρακτήρισε τα παρακάτω σαν σωστό ή λάθος:
 8. Πρόβλημα είναι μια οποιαδήποτε κατάσταση που πρέπει να αντιμετωπίσουμε.
 9. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι ένας μηχανισμός επεξεργασίας δεδομένων.

- 10. Για την παραγωγή πληροφοριών απαιτούνται δεδομένα.**
- 11. Ο υπολογιστής και το πρόβλημα είναι έννοιες αλληλένδετες.**
- 12. Ένα πρόβλημα μπορεί να αναπαρασταθεί είτε διαγραμματικά είτε φραστικά.**



Κεφάλαιο 2

Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων

2.1. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο, θα έχεις κατανοήσει ακριβώς την έννοια του αλγορίθμου. Θα έχεις συνειδητοποιήσει τη σπουδαιότητα των αλγορίθμων ως μεθοδολογία σκέψης και ως εργαλείο αντιμετώπισης των προβλημάτων. Θα έχεις διαπιστώσει μέσα από τα παρουσιαζόμενα παραδείγματα και από τις ασκήσεις που θα λύσεις την αναγκαιότητα αλγοριθμικής προσέγγισης κατά τη διαδικασία επίλυσης των προβλημάτων. Θα έχεις μπορέσει να εξασκηθείς στη μορφοποίηση αλγορίθμων με χρήση συγκεκριμένων τεχνικών. Έτσι λοιπόν εισάγεται στα “εργαλεία” ανάπτυξης αλγορίθμων, δηλαδή στη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων με προγραμματισμό.

2.2. Επιπλέον παραδείγματα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Μετατροπή από βαθμούς Φαρενάιτ σε βαθμούς Κελσίου

Η μετατροπή μίας θερμοκρασιακής τιμής από βαθμούς Φαρενάιτ σε βαθμούς Κελσίου γίνεται με βάση τον τύπο:

$$C = \frac{5(F - 32)}{9}$$

όπου οι μεταβλητές C και F συμβολίζουν τις αντίστοιχες τιμές. Η μετατροπή αυτή γίνεται εύκολα με τον επόμενο αλγόριθμο που έχει ακολουθιακή δομή.

Αλγόριθμος Θερμοκρασία

Διάβασε fahrenheit

celsius ← (fahrenheit-32) * 5 / 9

Εκτύπωσε celsius

Τέλος Θερμοκρασία

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2.

Υπολογισμός γεωμετρικών μεγεθών

Έστω ότι δεδομένου του μήκους της ακτίνας θέλουμε να υπολογίσουμε το εμβαδόν του αντίστοιχου κύκλου, το εμβαδόν του τετραγώνου που είναι περιγεγραμμένο στο δεδομένο κύκλο και το μήκος της διαγωνίου του τετραγώνου αυτού. Ο επόμενος αλγόριθμος επιλύει το γεωμετρικό αυτό πρόβλημα, όπου τα ονόματα των μεταβλητών είναι προφανή. Τέλος, διευκρινίζεται ότι ο ακόλουθος αλγόριθμος καλεί έναν αλγόριθμο ονομαζόμενο Ρίζα, που επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα ενός θετικού αριθμού.

— Αλγόριθμος Γεωμετρικός

Διάβασε aktina

emvadon $\leftarrow 3.14 * aktina * aktina$

plevra $\leftarrow 2 * aktina$

tetragwno $\leftarrow plevra * plevra$

diagwnios $\leftarrow \text{Ρίζα}(2 * tetragwno)$

Εκτύπωσε emvadon, tetragwno, diagwnios

Τέλος Γεωμετρικός

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3.

Τιμές θερμοκρασίας από Μετεωρολογικό Κέντρο

Σε ένα μετεωρολογικό κέντρο χρειάζεται να βρεθεί η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία από τις μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες ενός μήνα. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάζει τη μέση ημερήσια θερμοκρασία για κάθε ημέρα ενός μήνα 30 ημερών και θα υπολογίζει την ελάχιστη και τη μέγιστη από αυτές τις θερμοκρασίες.



Για τον υπολογισμό ελάχιστης και μέγιστης θερμοκρασίας είναι βασικό να δοθούν αρχικές τιμές στις μεταβλητές που θα κρατήσουν τις τιμές για να μπορεί να γίνει σωστά η σύγκριση. Εάν, για παράδειγμα, στη μεταβλητή MIN δώσουμε αρχική τιμή 0, δεν θα καταλήξουμε σε σωστή ελάχιστη θερμοκρασία, εφόσον στο μήνα δεν υπάρχουν αρνητικές θερμοκρασίες. Αντίθετα, εάν στο MAX δώσουμε αρχική τιμή 0, δεν θα καταλήξουμε σε σωστή μέγιστη θερμοκρασία, στην περίπτωση που όλος ο μήνας είχε καθημερινή αρνητική μέση θερμοκρασία. Επομένως είναι χρήσιμο η MIN να έχει αρκετά υψηλή θερμοκρασία ως αρχική τιμή, ενώ αντίθετα η MAX να έχει αρκετά χαμηλή θερμοκρασία ως αρχική τιμή.

Αλγόριθμος Ελάχιστη_Μέγιστη1

MIN ← 100

MAX ← -100

Για i από 1 μέχρι 30

Διάβασε THER

Αν THER < MIN **τότε** MIN ← THER

Αν THER > MAX **τότε** MAX ← THER

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // MIN, MAX//

Τέλος Ελάχιστη_Μέγιστη1

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4.

Επίλυση δευτεροβάθμιας εξίσωσης

Η περίπτωση της δευτεροβάθμιας εξίσωσης είναι παρόμοια. Αρχικά είναι απαραίτητο η τιμή του A να είναι μη μηδενική, πράγμα που ελέγχεται κατά την είσοδο. Στη συνέχεια, για την εύρεση πραγματικών ριζών της εξίσωσης $Ax^2+Bx+\Gamma=0$, πρέπει να ελεγχθεί αν η διακρίνουσα είναι θετική. Και πάλι καλείται ο αλγόριθμος Ρίζα, που επιστρέφει την τετραγωνική ρίζα ενός θετικού αριθμού.

Αλγόριθμος ΕξίσωσηB

Αρχή_επανάληψης

Διάβασε a

Μέχρις_ότου $a \neq 0$

Διάβασε b

Διάβασε c

$\text{delta} \leftarrow b*b-4*a*c$

Αν $\text{delta} \geq 0$ **τότε**

$\text{solution1} \leftarrow (-b+\text{Ρίζα}(\text{delta}))/2*a$

$\text{solution2} \leftarrow (-b-\text{Ρίζα}(\text{delta}))/2*a$

Εκτύπωσε $\text{solution1}, \text{solution2}$

Τέλος_αν

Τέλος ΕξίσωσηB

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 5.

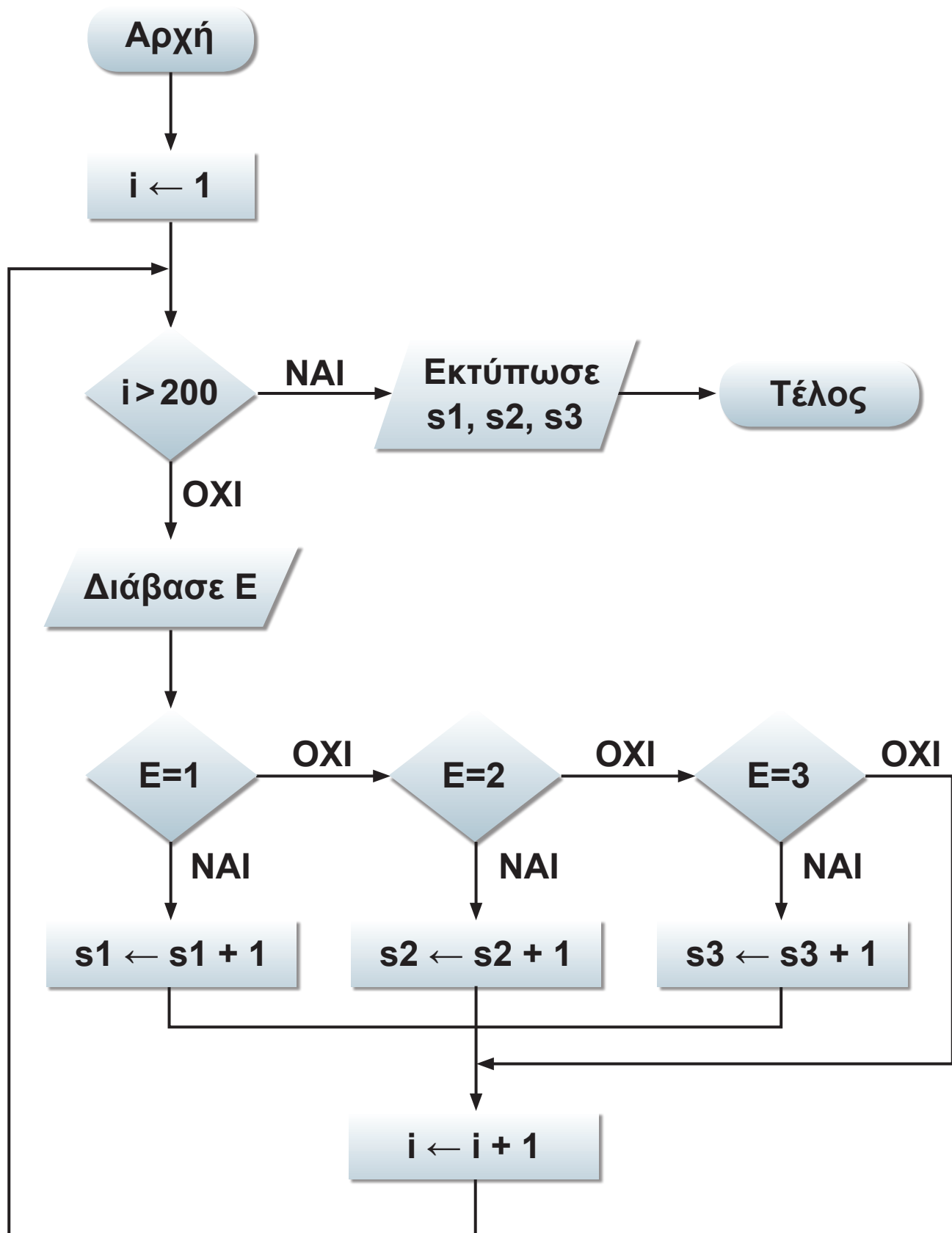
Φοίτηση στο Πανεπιστήμιο

Σε κάποια Σχολή υπάρχει ένα 3ετές Τμήμα με διαφορετικό αριθμό φοιτητών/φοιτητριών ανά έτος φοίτησης. Συνολικά το Τμήμα αυτό έχει 200 φοιτητές. Να σχεδιασθεί ένα διάγραμμα ροής και να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάσει το έτος κάθε φοιτητή του Τμήματος και θα υπολογίζει τον αριθμό των φοιτητών για κάθε έτος φοίτησης.



Είναι χρήσιμο εδώ να χρησιμοποιηθεί η διαδικασία των πολλαπλών επιλογών διότι είναι ένα πρόβλημα όπου χρειάζεται να γίνει ξεχωριστός υπολογισμός για τις διακριτές τιμές 1, 2, 3 που είναι τα έτη φοίτησης στο συγκεκριμένο Τμήμα.

Διάγραμμα ροής



Αλγόριθμος

Αλγόριθμος Φοιτητές_Ετος

$s1 \leftarrow 0$ $s2 \leftarrow 0$ $s3 \leftarrow 0$

Για i από 1 μέχρι 200

Διάβασε E

Αν $E = 1$ τότε $s1 \leftarrow s1+1$

αλλιώς_αν $E = 2$ τότε $s2 \leftarrow s2+1$

αλλιώς_αν $E = 3$ τότε $s3 \leftarrow s3+1$

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // $s1, s2, s3$ //

Τέλος Φοιτητές_Ετος

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 6.

Διοφαντική ανάλυση

Να εκπονηθεί ένας αλγόριθμος για την εύρεση όλων των ακεραίων λύσεων της εξίσωσης:

$$3x + 2y - 7z = 5$$

για τιμές των x, y, z μεταξύ των 0 και 100. Η επίλυση τέτοιων εξισώσεων με πολλές μεταβλητές που επιδέχονται πολλές λύσεις ονομάζεται διοφαντική ανάλυση. Αλγοριθμικά το πρόβλημα αντιμετωπίζεται ως εξής:

Αλγόριθμος Διοφαντική

Για x από 0 μέχρι 100

Για y από 0 μέχρι 100

Για z από 0 μέχρι 100

Αν $3 * x + 2 * y - 7 * z = 5$ τότε Εκτύπωσε x, y, z

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης



2.3. Συμβουλές - υποδείξεις

Από την αρχή της ενασχόλησής σου με τους αλγορίθμους, είναι χρήσιμο να μάθεις να ακολουθείς κάποιους κανόνες και κάποιες γενικές αρχές, έτσι ώστε να μπορείς να λύσεις πραγματικά προβλήματα με μεθοδικό τρόπο και να βρίσκεις την καλύτερη τεχνική για την επίλυση ενός προβλήματος. Τη σπουδαιότητα των αλγορίθμων καθώς και την αναγκαιότητά τους για την επίλυση προβλημάτων θα την καταλαβαίνεις όλο και καλύτερα όσο τα προβλήματα γίνονται περισσότερο σύνθετα και πολύπλοκα.

- Ο αλγόριθμός σου πρέπει να είναι απλός και να προτείνει την εξυπνότερη δυνατή λύση σε ένα πρόβλημα. Είναι χρήσιμο να προσπαθείς κάθε φορά να εντάξεις ένα πρόβλημα σε ένα σύνολο από διαδοχικά βήματα σε φυσική γλώσσα και στη συνέχεια να καταγράφεις αυτά τα βήματα σε κάποια αλγοριθμική δομή.
- Θα πρέπει να χρησιμοποιείς επαναληπτικές δομές για προβλήματα στα οποία μία ακριβώς ίδια ενέργεια γίνεται για ένα σύνολο από παρόμοιες οντότητες (π.χ. για 100 μαθητές, για 20 αυτοκίνητα κ.λπ.). Είναι χρήσιμο να αναγνωρίσεις την αλγοριθμική δομή που βολεύει ανάλογα με την εκφώνηση του προβλήματος.

ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

2.4. Δραστηριότητες - ασκήσεις

ΔΤ1.

Ο υπολογισμός της περιόδου του εκκρεμούς δίνεται από τον τύπο:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

όπου L είναι το μήκος του εκκρεμούς και g είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας. Να γραφεί αλγόριθμος που να υλοποιεί τον τύπο αυτό.

ΔΤ2.

Να γράψετε με βήματα αλγορίθμου τη διαδικασία μετατροπής των παρακάτω νομισμάτων σε ευρώ, με δεδομένο ότι έχετε τις παρακάτω πληροφορίες:

1. Το ευρώ έχει τιμή πώλησης 340,75 δρχ.
2. Η λίρα Αγγλίας έχει τιμή πώλησης 550 δρχ.
3. Το δολάριο Αμερικής έχει τιμή πώλησης 280 δρχ.
4. Το μάρκο Γερμανίας έχει τιμή πώλησης 100 δρχ.

Στη συνέχεια να υπολογίσετε σε δραχμές το σύνολο από 1025 λίρες Αγγλίας, 2234 δολάρια Αμερικής και 3459 μάρκα Γερμανίας.

ΔΤ3.

Να γράψετε με βήματα αλγορίθμου και με διάγραμμα ροής τα παρακάτω:

1. Το μέσο όρο ηλικιών μίας ομάδας 100 ανθρώπων.
2. Το σύνολο βαθμολογίας όλων των ομάδων που έχουν πάρει περισσότερους από 100 βαθμούς σε ένα διαγωνισμό.

ΔΤ4.

Τι τύπου αλγοριθμική συνιστώσα πρέπει να χρησιμοποιήσετε για τα παρακάτω στοιχεία υπολογισμού; Γράψτε το αντίστοιχο τμήμα δηλώσεων.

1. Το σύνολο ποσού για μία λίστα από 100 αντικείμενα.
2. Τη βαθμολογία ενός μαθητή εάν έχει περάσει τα μαθήματά του.
3. Το μέσο όρο βαθμολογίας 100 μαθητών.
4. Διάβασε όνομα και τηλέφωνο ενός μαθητή.
5. Διάβασε όνομα, διεύθυνση και τηλέφωνο 25 μαθητών.
6. Τον αριθμό που προκύπτει όταν ρίξουμε ένα ζάρι.

ΔΤ5.

Να διαβάζονται δύο αριθμοί που αντιστοιχούν στο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα και 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 το άζωτο είναι κάτω από 0.17, αλλιώς να εκτυπώνεται «αδιαυγής».

ΔΤ6.

Έστω ότι ένας Πανελλήνιος Διαγωνισμός στα Μαθηματικά δίνει δικαίωμα συμμετοχής στο 1% των μαθητών μίας τάξης με την προϋπόθεση ότι ο μέσος όρος της βαθμολογίας στα Μαθηματικά των μαθητών αυτής της τάξης είναι μεγαλύτερος από 18. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα ελέγχει τη δυνατότητα συμμετοχής σε έναν τέτοιο διαγωνισμό και να παρακολουθήσετε τον αλγόριθμο για τα δεδομένα της τάξης σας.

ΔΤ7.

Οι υπάλληλοι μίας 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€	5%	4%
501 - 800	7,5%	6%
801 - 1100	9,5%	8%
μεγαλύτερος από 1100	12%	11%

Να γραφεί αλγόριθμος 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.

ΔΤ8.

Σε 10 σχολεία της περιφέρειας έχουν εγκατασταθεί πειραματικά 10 ηλεκτρονικοί υπολογιστές (εξυπηρετές) που περιέχουν πληροφοριακές «σελίδες» του Internet και μπορεί να προσπελάσει κανείς την πληροφορία τους μέσα από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή στον κόσμο. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάσει το συνολικό αριθμό των προσπελάσεων που πραγματοποιήθηκε σε καθέναν από τους εξυπηρετές αυτούς για διάστημα μιας ημέρας. Να βρεθεί ο εξυπηρετής με το μικρότερο αριθμό προσπελάσεων καθώς και ο εξυπηρετής με το μεγαλύτερο αριθμό προσπελάσεων.

ΔΤ9.

Σε ένα φυτώριο υπάρχουν 3 είδη δένδρων που θα δοθούν για δενδροφύτευση. Το 1ο είδος δένδρου θα δοθεί στην περιοχή της Μακεδονίας, το 2ο στην περιοχή της Θράκης και το 3ο είδος στην περιοχή της Πελοποννήσου. Να σχεδιασθεί το διάγραμμα ροής και να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάζει τον αριθμό του είδους του δένδρου και θα εκτυπώνει την περιοχή στην οποία θα γίνει η δενδροφύτευση.

ΔΤ10.

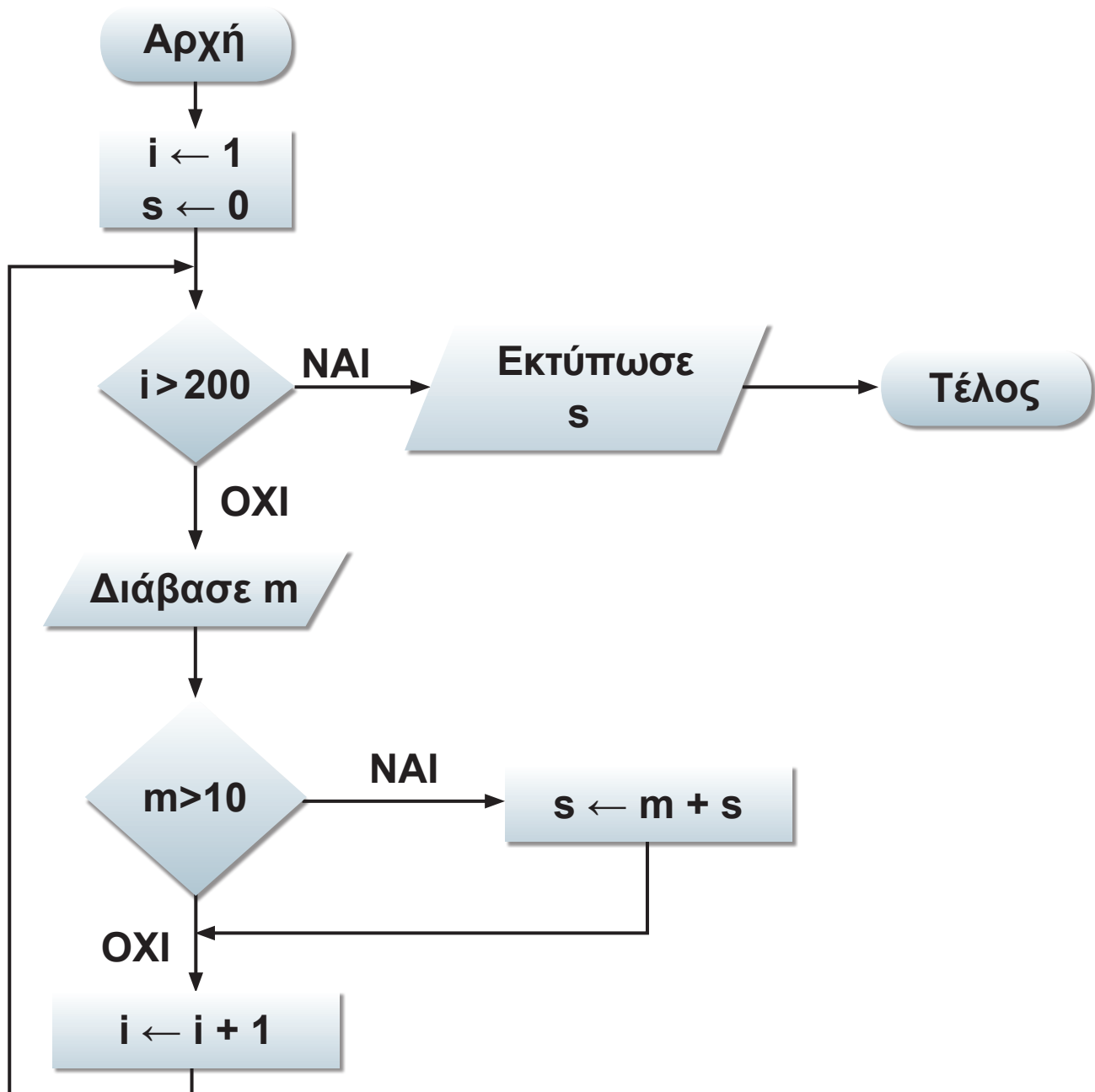
Σε ένα μουσείο υπάρχουν 10 διαφορετικές αίθουσες που περιέχουν διάφορα έργα της ελληνιστικής περιόδου. Κάθε αίθουσα έχει το δικό της αριθμό που είναι από 101, 102, ..., έως 110. Να γράψεις έναν αλγόριθμο που θα διαβάζει τον αριθμό των επισκεπτών κάθε αίθουσας για μία ημέρα και θα υπολογίζει το μέσο όρο των επισκεπτών από όλες τις αίθουσες. Στη συνέχεια ο αλγόριθμος θα πρέπει να εκτυπώνει τους αριθμούς των αιθουσών που είχαν περισσότερους επισκέπτες από το μέσο όρο των επισκεπτών.

ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Στο τετράδιό σας αντιμετωπίστε τα παρακάτω προβλήματα:

ΔΣ1.

Δίνεται το παρακάτω διάγραμμα ροής:



Να δώσετε την εκφώνηση του προβλήματος που εκφράζεται με το συγκεκριμένο διάγραμμα ροής.

ΔΣ2.

Έστω ότι σου έχουν δώσει ένα μεταχειρισμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή για 6 μήνες. Θέλεις να διαπραγματευτείς την τιμή αυτού του υπολογιστή για να δεις αν μπορείς να τον αλλάξεις με κάποιο άλλο μοντέλο. Η αρχική τιμή του υπολογιστή που πήρες είναι 295.600 δρχ. και σου τον προσφέρουν για 256.000 δρχ. Είναι χρήσιμο να υπολογίσεις το ποσοστό της απαξίωσης για τον υπολογιστή αυτό δεδομένου ότι το ετήσιο ποσοστό υποτίμησης υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\begin{aligned} \text{Ποσοστό _ απαξίωσης} &= \\ &= 1 - \left(\frac{\text{Τιμή _ προσφοράς}}{\text{Αρχική _ Τιμή}} \right)^{\frac{1}{\text{Αριθμός _ ετών}}} \end{aligned}$$

Να σχεδιασθεί το διάγραμμα ροής και να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα υπολογίζει το ποσοστό απαξίωσης για τον υπολογιστή που πήρες για τους 6 μήνες. Στη συνέχεια να γενικεύσεις τον αλγόριθμο, έτσι ώστε να δουλεύει επαναληπτικά για έναν αριθμό από διαφορετικά είδη των οποίων ξέρεις το αρχικό ποσό, το ποσό της προσφοράς και το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλεις να υπολογίσεις τα ποσοστά απαξίωσης.

ΔΣ3.

Ένας καταναλωτής πηγαίνει στο πολυκατάστημα και έχει στην τσέπη του 5.000 ευρώ. Ξεκινά να αγοράζει διάφορα είδη και ταυτόχρονα κρατά το συνολικό ποσό στο οποίο έχει φθάσει κάθε στιγμή που αγοράζει

κάποιο είδος. Οι τιμές των ειδών που αγοράζει είναι σε δραχμές και είναι δεδομένο ότι 1 ευρώ = 340,75 δραχμές. Να γραφεί σε φυσική γλώσσα, με ακολουθία βημάτων και με διάγραμμα ροής, ένας αλγόριθμος για τον υπολογισμό του ποσού από τα ψώνια που έγιναν και να σταματά η αγορά ειδών έτσι ώστε να μην ξεπεραστεί το ποσό που έχει διαθέσιμο ο καταναλωτής.

ΔΣ4.

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

Αλγόριθμος Ελεγχος_Ανάθεσης

Διάβασε x

Όσο x > 1 **επανάλαβε**

Αν x είναι άρτιος **τότε**

x ← x/2

αλλιώς

x ← 3*x+1

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // x //

Τέλος Ελεγχος_Ανάθεσης

Να γράψεις τα αποτελέσματα αυτού του αλγορίθμου για x=13, x=9 και x=22. Τι παρατηρείς;

ΔΣ5.

Σε ένα Λύκειο κάθε μαθητής αξιολογείται με βάση το μέσο όρο που θα έχει σε 5 βασικά μαθήματα. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάσει τη βαθμολογία για καθένα από τα 5 αυτά μαθήματα και θα υπολογίζει το μέσο όρο του μαθητή.

Να αναλυθεί το πρόβλημα και να προταθεί λύση του με ακολουθία βημάτων και με διάγραμμα ροής.



Υπόδειξη: Για τον υπολογισμό του συνολικού μέσου όρου η χρήση επαναληπτικής δομής είναι σημαντική λόγω της “ελάφρυνσης” του κώδικα από παρόμοιες εντολές και από χρήση πολλαπλών μεταβλητών.

ΔΣ6.

Πηγαίνεις σε ένα πολυκατάστημα και παρατηρείς τις παρακάτω τιμές για 4 διαφορετικά είδη γάλακτος.

Είδος	Τιμή	Ποσότητα
ΓΑΛΑ_Α	0,60€	300ml
ΓΑΛΑ_Β	0,65€	400ml
ΓΑΛΑ_Γ	1,20€	500ml
ΓΑΛΑ_Δ	1,35€	550ml

Να γράψεις έναν αλγόριθμο που θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το είδος γάλακτος που έχει την πλέον συμφέρουσα τιμή.

ΔΣ7.

Έστω ότι θέλεις να υπολογίσεις το ποσό που θα έχεις στο μέλλον με βάση το ποσό που τώρα έχεις αποταμιεύσει στην τράπεζα. Δίνεται ο παρακάτω τύπος υπολογισμού:

Τελικό_Ποσό = Αρχικό_Ποσό •

$$\cdot \left(1 + \frac{\frac{\text{ΕΠΙΤΟΚΙΟ}}{100}}{2} \right)^{2 \cdot \text{χρόνια}}$$

Να γράψεις έναν αλγόριθμο που να υπολογίζει το ποσό που θα έχεις μετά από 5 χρόνια με δεδομένο ότι το ετήσιο επιτόκιο είναι 6,5%. Να επεκτείνεις τον αλγόριθμο έτσι ώστε να υπολογίζει το ποσό που θα έχεις για 5 διαφορετικά ποσά που έχει κρατήσει σε ξεχωριστούς τραπεζικούς λογαριασμούς. Να βρεθεί και το τελικό ποσό που θα έχεις από όλους αυτούς τους λογαριασμούς.

ΔΣ8.

Έστω ότι έχεις να επεκτείνεις το πρόβλημα της δενδροφύτευσης που δόθηκε στις δραστηριότητες για την τάξη (ΔΤ9). Να επεκτείνεις τον αλγόριθμο έτσι ώστε να διαβάζεις ένα σύνολο από 100 τιμές που αφορούν το είδος του δένδρου και να υπολογίζεις πόσα από τα

δένδρα αυτά θα φυτευτούν στη Μακεδονία, πόσα στη Θράκη και πόσα στην Πελοπόννησο.

ΔΣ9.

Έστω ότι θέλεις να οργανώσεις μία εκδήλωση για την παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος και έχεις τη χωρητικότητα (σε αριθμό ατόμων) και τις τιμές που θα κοστίσει η ενοικίαση χώρου από 3 διαφορετικούς χώρους στους οποίους μπορεί να γίνει η εκδήλωση. Επιπλέον έχεις προσφορές από 5 διαφορετικούς χορηγούς που διαθέτουν χρήματα για την υποστήριξη της εκδήλωσης. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα υπολογίζει πόσοι χορηγοί μπορούν να καλύψουν το κόστος της αίθουσας με τη δυνατή μεγαλύτερη χωρητικότητα.

2.5. Τεστ αυτοαξιολόγησης

1. Δίνονται οι παρακάτω ομάδες προτάσεων. Σε καθεμία από αυτές, να κάνετε τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να ισχύουν οι προτάσεις:

1. Η αναπαράσταση αλγορίθμου με ελεύθερο κείμενο (free text) αποτελεί τον πιο καλά δομημένο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου.
2. Τα διαγράμματα ροής (flow charts) αποτελούν έναν ακολουθιακό τρόπο παρουσίασης ενός αλγορίθμου με χρήση βημάτων.
3. Η κωδικοποίηση (coding) ενός αλγορίθμου γίνεται με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί μπορεί και να μη δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

2. Συμπλήρωσε τα κενά με τη σωστή λέξη που λείπει:

4. Η _____ δομή (σειριακών βημάτων) χρησιμοποιείται πρακτικά για την αντιμετώπιση απλών προβλημάτων, όπου είναι δεδομένη η σειρά εκτέλεσης ενός συνόλου ενεργειών.
5. Η δομή της _____ χρησιμοποιείται όταν υπάρχει αναγκαιότητα απόφασης μεταξύ ενός συνόλου περιπτώσεων.
6. Η _____ ενός αλγορίθμου γίνεται με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

7. Τα _____ αποτελούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης ενός αλγορίθμου.
8. Οι _____ διαδικασίες συνδυάζουν και χρησιμοποιούν περισσότερες από μία περιπτώσεις αλγοριθμικών συνιστωσών.

3. Χαρακτήρισε τα παρακάτω σαν σωστό ή λάθος:

9. Η αλγοριθμική υποστήριξη βοηθά στην επίλυση προβλημάτων.
10. Οι αλγοριθμικές δομές αποτελούνται από ένα ενιαίο κομμάτι και διαφέρουν μόνο στα στοιχεία εισόδου.
11. Για τον υπολογισμό ενός αθροίσματος ακεραίων μπορώ να χρησιμοποιήσω τη δομή της επιλογής.
12. Οι διαδικασίες πολλαπλών επιλογών χρησιμοποιούνται για τις διαφορετικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν με βάση τον αριθμό των διακριτών ακεραίων τιμών μίας μεταβλητής.

4. Διάλεξε όλα όσα χρειάζονται μεταξύ των προτεινόμενων:

13. Τα χρησιμοποιούμενα γεωμετρικά σχήματα για την αναπαράσταση των διαγραμμάτων ροής είναι τα εξής:
- A) έλλειψη
 - B) ρόμβος

Γ) ορθογώνιο

Δ) κύκλος

14. Ποια από τα παρακάτω κριτήρια πρέπει να ικανοποιεί απαραίτητα ένας αλγόριθμος:

A) είσοδος/έξοδος

B) ύπαρξη βρόχου ή συνθήκης επανάληψης

Γ) μη-περατότητα

Δ) καθοριστικότητα

E) αποτελεσματικότητα

5. Βάλε έναν κύκλο στα σωστά:

15. Οι αλγοριθμικές συνιστώσες περιλαμβάνουν:

A) δομή επιλογής

B) δομή ακολουθίας

Γ) δομή δεδομένων

Δ) δομή εισόδου

16. Ο πολλαπλασιασμός αλά ρωσικά περιλαμβάνει:

A) πολλαπλασιασμό επί 4

B) πολλαπλασιασμό επί 2

Γ) διαίρεση διά 4

Δ) διαίρεση διά 2

17. Πληροφορική είναι η επιστήμη που μελετά τους αλγορίθμους από τις ακόλουθες σκοπιές:

A) Υλικού

B) Θεωρητική

Γ) Πιθανολογική

Δ) Αναλυτική



Κεφάλαιο 3

Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι

3.1. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Στο τέλος αυτού του κεφαλαίου προσδοκάται ότι θα έχεις συνειδητοποιήσει τη σπουδαιότητα των δεδομένων για την επίλυση ενός προβλήματος. Θα έχεις ενστερνισθεί τη θεώρηση ότι οι αλγόριθμοι και οι δομές δεδομένων αποτελούν αδιάσπαστη ενότητα. Θα μπορείς να χειρίζεσαι με ευχέρεια προβλήματα σχετικά με εργασίες με πίνακες. Ακόμα θα μπορείς να κάνεις μια περιληπτική αναφορά σε άλλες δομές δεδομένων (στοίβα, ουρά, λίστα, δένδρο). Τέλος εκτιμάται ότι θα έχεις κατανοήσει τη λειτουργία της αναδρομής. Έτσι έρχεσαι σε επαφή με ένα πανόραμα δομών και αλγορίθμων, που αποτελεί ένα ικανοποιητικό σύνολο εργαλείων για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων.

3.2. Επιπλέον παραδείγματα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Υπολογισμός μέγιστου ποσού

Σε μία εταιρεία εργάζονται 200 υπάλληλοι και είναι γνωστός ο μισθός του καθενός. Να χρησιμοποιηθεί η δομή του πίνακα για να αποθηκεύονται οι μισθοί των υπαλλήλων και να βρεθεί ο κατάλληλος αλγόριθμος υπολογισμού του μεγαλύτερου μισθού.

Αλγόριθμος Μεγαλύτερος_Μισθός

Διάβασε MIS[1]

MAX ← MIS[1]

Για i από 2 μέχρι 200

Διάβασε MIS[i]

Αν MIS[i] > MAX **τότε**

 MAX ← MIS[i]

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // MAX//

Τέλος Μεγαλύτερος_Μισθός

Ένα παρόμοιο παράδειγμα είχε χρησιμοποιηθεί στο προηγούμενο κεφάλαιο (παράδειγμα 3). Η δομή του πίνακα χρησιμοποιείται ώστε οι μισθοί των υπαλλήλων να αποθηκεύονται στις θέσεις του πίνακα και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στη συνέχεια. Αντίθετα, στο προηγούμενο κεφάλαιο δεν αποθηκεύονταν κάπου οι τιμές των θερμοκρασιών αλλά απλά χρησιμοποιούνταν στις συγκρίσεις για την αναγνώριση της μέγιστης θερμοκρασίας.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2.

Υπολογισμός αριθμού συνδυασμών

Είναι γνωστό από τα μαθηματικά ότι ο αριθμός των συνδυασμών των n πραγμάτων ανά k δίνεται από τον τύπο:

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Να προταθεί ένας αλγόριθμος για τον υπολογισμό του αριθμού των συνδυασμών αυτών. Ένας απλός τρόπος είναι να εφαρμοσθεί ο προηγούμενος μαθηματικός τύπος. Έτσι, δεδομένων των παραλλαγών του αλγορίθμου για τον υπολογισμό του $n!$, προκύπτει ο επόμενος αλγόριθμος που καλεί κάποια από αυτές τις παραλλαγές.

Αλγόριθμος Συνδυασμός

Διάβασε n

Διάβασε k

$a \leftarrow$ Παραγοντικό(n)

$b \leftarrow$ Παραγοντικό(k)

$c \leftarrow$ Παραγοντικό($n-k$)

combination $\leftarrow a / (b * c)$

Γράψε combination

Τέλος Συνδυασμός

Αν και ο αλγόριθμος αυτός είναι ιδιαίτερα απλός στην κατανόηση και στον προγραμματισμό του, εντούτοις δεν είναι ο καλύτερος δυνατός από την άποψη της

αποτελεσματικότητας γιατί εκτελεί περιττούς πολλαπλασιασμούς. Αυτό φαίνεται ανάγλυφα αν θεωρήσουμε και πάλι το μαθηματικό τύπο του αριθμού των συνδυασμών. Στο κλάσμα του τύπου αυτού μπορεί να γίνει κάποια απλοποίηση μεταξύ αριθμητή και παρονομαστή. Για παράδειγμα, για τον υπολογισμό του αριθμού των συνδυασμών των 10 πραγμάτων ανά 5, με τον προηγούμενο τρόπο θα εκτελέσουμε 9 πολλαπλασιασμούς για τον υπολογισμό του αριθμητή (10!), και 4+4 πολλαπλασιασμούς για τον υπολογισμό του παρονομαστή (δύο φορές το 5!). Ενώ εύκολα προκύπτει ότι:

$$\frac{10!}{5!5!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}$$

όπου εκτελούνται από τέσσερις πολλαπλασιασμοί σε αριθμητή και παρονομαστή. Ο αντίστοιχος αλγόριθμος έχει ως εξής:

Αλγόριθμος Συνδυασμός2

Διάβασε n

Διάβασε k

a ← 1

Για i από n **μέχρι** n-k+1 **με_βήμα** -1

a ← a*i

Τέλος_επανάληψης

b ← Παραγοντικό(k)

combination ← a/b

Εκτύπωσε combination

Τέλος Συνδυασμός2

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3.

Υπολογισμός μέσου όρου

Σε ένα Λύκειο υπάρχουν τρία τμήματα για την Γ΄ Λυκείου και κάθε τμήμα έχει 35 μαθητές. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάζει το μέσο όρο βαθμολογίας κάθε μαθητή και θα υπολογίζει το γενικό μέσο όρο βαθμολογίας για όλη την τάξη της Γ΄ Λυκείου.

Ο αλγόριθμος που ακολουθεί υπολογίζει τον παραπάνω μέσο όρο με χρήση της δομής του πίνακα.

Αλγόριθμος Μέσος_Ορος

$S \leftarrow 0$

Για i από 1 μέχρι 105

 Διάβασε $M[i]$

$S \leftarrow S + M[i]$

Τέλος_επανάληψης

$MO \leftarrow S/105$

Αποτελέσματα // MO //

Τέλος Μέσος_Ορος

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4.

Χρήση δισδιάστατων πινάκων

Έστω ότι δίνονται δύο δισδιάστατοι πίνακες A και B διαστάσεων 5×5 ο καθένας. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάζει τα στοιχεία των πινάκων και θα υπολογίζει το άθροισμα των πινάκων, το οποίο θα αποθηκεύεται σε ένα νέο πίνακα.

Αλγόριθμος Αθροισμα_Πινάκων

Για i από 1 μέχρι 5

Για j από 1 μέχρι 5

Διάβασε A[i,j], B[i,j]

$C[i,j] \leftarrow A[i,j] + B[i,j]$

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // C //

Τέλος Αθροισμα_Πινάκων

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 5.

Αραιοί πίνακες

Ένας πίνακας λέγεται **αραιός** (sparse) αν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του έχουν μηδενική τιμή. Δεν υπάρχει ακριβές ποσοστό σε σχέση με τον αριθμό των μηδενικών στοιχείων, επάνω από το οποίο ένας πίνακας χαρακτηρίζεται ως αραιός. Αρκεί όμως, για παράδειγμα, να πούμε ότι με περισσότερο από 80% μηδενικά ένας πίνακας χαρακτηρίζεται ως αραιός.

Αραιοί πίνακες συναντώνται συχνά σε μεγάλα επιστημονικά προβλήματα (επίλυση εξισώσεων κ.λπ.). Το πρόβλημα με τη διαχείριση των αραιών πινάκων είναι ότι δαπανάται πολύ χώρος για την αποθήκευση μηδενικών. Άρα πρέπει να βρεθεί ένας οικονομικός τρόπος αποθήκευσης των αραιών πινάκων. Στην πράξη έχουν προταθεί αρκετοί τρόποι. Ένας από αυτούς τους τρόπους περιγράφεται στη συνέχεια. Έστω, λοιπόν, ότι δίνεται ο επόμενος πίνακας, που θέλουμε να τον διαχειρισθούμε ως αραιό.

0	7	0	0	0
1	2	0	0	-3
0	0	4	0	0
12	0	0	0	0

Αντί να αποθηκεύσουμε αυτόν το δισδιάστατο πίνακα 4x5, θα θεωρήσουμε ένα μονοδιάστατο πίνακα όπου θα τοποθετήσουμε μόνο τα μη μηδενικά στοιχεία, για τα οποία όμως χρειαζόμαστε τα στοιχεία των αντίστοιχων γραμμών και στηλών. Έτσι καταλήγουμε κάθε μη μηδενικό στοιχείο να αντιπροσωπεύεται από μία τριάδα στοιχείων, δηλαδή <γραμμή,στήλη,τιμή>. Για το λόγο αυτό δημιουργούμε ένα μονοδιάστατο πίνακα 18 θέσεων για τα 6 μη μηδενικά στοιχεία του αρχικού πίνακα. Ο νέος πίνακας έχει τη μορφή:

1	2	7	2	1	1	2	2	2	2	5	-3	3	3	4	4	1	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----

Πλέον, το πρόβλημα έγκειται στην αναγνώριση της τιμής μίας θέσης του παλαιού πίνακα, δεδομένου ότι ο πίνακας είναι αποθηκευμένος με τη νέα του μορφή. Ο επόμενος αλγόριθμος “Αραιός” επιστρέφει την τιμή του στοιχείου που βρίσκεται στη θέση <γραμμή l, στήλη m> του αρχικού πίνακα επεξεργαζόμενος τη νέα μορφή του πίνακα που αποτελείται από 3n θέσεις, όπου n ο αριθμός των μη μηδενικών στοιχείων.

Αλγόριθμος Αραιός

Δεδομένα // sparse, n //

flag ← 0

k ← 0

Όσο flag=0 **επανάλαβε**

 i ← sparse[3*k+1]

 j ← sparse[3*k+2]

Αν i=L **και** j=M **τότε**

 result ← sparse[3*k+3]

 flag ← 1

αλλιώς_αν i > L **ή** (i=L **και** j > M) **τότε**

 result ← 0

 flag ← 1

αλλιώς

 k ← k+1

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // result //

Τέλος Αραιός

ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

3.3. Δραστηριότητες - ασκήσεις

ΔΤ1.

Σε μία κατασκήνωση υπάρχουν 300 παιδιά και καθένα από αυτά έχει μοναδικό αριθμό από το 1 έως και το 300 που του αντιστοιχεί. Για κάθε παιδί είναι γνωστή η ηλικία του. Να χρησιμοποιηθεί η δομή του πίνακα για να αποθηκεύονται οι ηλικίες των παιδιών και να βρεθεί

ο κατάλληλος αλγόριθμος υπολογισμού του μικρότερου και μεγαλύτερου σε ηλικία παιδιού και να εκτυπώνεται τόσο η ηλικία όσο και ο κωδικός του μικρότερου και μεγαλύτερου παιδιού.

ΔΤ2.

*** * ***

Ο αλγόριθμος της φουσαλίδας όπως διατυπώθηκε στην παράγραφο 3.7 έχει το μειονέκτημα ότι δεν είναι αρκετά “έξυπνος” ώστε να διαπιστώνει στην αρχή ή στο μέσο της διαδικασίας αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος. Να σχεδιασθεί μία παραλλαγή του αλγορίθμου αυτού που να σταματά όταν διαπιστωθεί ότι τα στοιχεία του πίνακα είναι ήδη ταξινομημένα.

Υπόδειξη: Να χρησιμοποιήσετε μία βοηθητική μεταβλητή που να ελέγχει το τέλος κάθε επανάληψης του εξωτερικού βρόχου (“Για i από 2 μέχρι n ”) αν για την τρέχουσα τιμή του i έγιναν αντιμεταθέσεις στοιχείων.

ΔΤ3.

*** ***

Να δοθούν οι αλγόριθμοι Ώθηση (Push) και Απώθηση (Pop) που αντίστοιχα εκτελούν τις προφανείς λειτουργίες σε μία στοίβα. Να δοθεί ένα παράδειγμα στο οποίο να χρησιμοποιείται μία στοίβα από ακέραιους. Η στοίβα αντιπροσωπεύεται από έναν πίνακα μέχρι 100 θέσεων.

ΔΤ4.

Να δοθούν οι αλγόριθμοι Εισαγωγή_σε_Ουρά (Enqueue) και Εξαγωγή_από_Ουρά (Dequeue) που αντίστοιχα εκτελούν τις προφανείς λειτουργίες σε μία ουρά. Να δοθεί ένα παράδειγμα στο οποίο να χρησιμοποιείται μία ουρά από ακέραιους. Η ουρά αντιπροσωπεύεται από έναν πίνακα μέχρι 100 θέσεων.

ΔΤ5.

Έστω ότι η τάξη σας θα συμμετάσχει στην ημερήσια εθελοντική αιμοδοσία που πραγματοποιεί ο Δήμος της πόλης σας. Είναι γνωστό το επίθετο κάθε μαθητή και όλοι οι μαθητές θα συμμετάσχουν στην αιμοδοσία. Να γραφεί αλγόριθμος για τη δημιουργία ουράς των μαθητών έξω από το Κέντρο αιμοδοσίας με δεδομένο ότι η ουρά θα δημιουργηθεί με βάση την αλφαβητική σειρά των επιθέτων των μαθητών.

ΔΤ6.

Μία οικολογική οργάνωση διαθέτει στοιχεία για το ποσοστό δασών για 50 διαφορετικές χώρες. Χρειάζεται να πάρει απόφαση για να διοργανώσει μία εκδήλωση διαμαρτυρίας στις 10 χώρες που έχουν το χαμηλότερο ποσοστό δασών. Να δοθεί αλγόριθμος που θα ταξινομεί τα ποσοστά δασών των χωρών με χρήση της μεθόδου της ευθείας ανταλλαγής και θα εκτυπώνει τις 10 χώρες στις οποίες θα διοργανωθούν οι εκδηλώσεις.

ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Στο τετράδιό σας αντιμετωπίστε τα παρακάτω προβλήματα:

ΔΣ1.

Δίνεται ο παρακάτω πίνακας από αντιστοιχίσεις νομισμάτων διαφόρων κρατών:

Νόμισμα Χώρας	Αγορά	Πώληση
Δολάριο ΗΠΑ	1,01	1,03
Δολάριο Καναδά	0,65	0,66
Λίρα Αγγλίας	1,57	1,59
Γεν Ιαπωνίας	0,01	0,012
Φράγκο Ελβετίας	0,67	0,68

Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα κάνει μετατροπές ενός ποσού από τα ξένα νομίσματα σε ευρώ και από ευρώ στο αντίστοιχο ξένο νόμισμα.

ΔΣ2.

Κατά τη διάρκεια ενός πρωταθλήματος μπάσκετ καταγράφεται ο αριθμός των πόντων που έχουν βάλει 5 παίκτες σε 5 διαφορετικά παιχνίδια. Να γραφεί αλγόριθμος που θα σε βοηθήσει να κρατήσεις σε ένα διδιάστατο πίνακα αυτά τα στοιχεία και στη συνέχεια να υπολογίσεις τον παίκτη που έχει πετύχει το μεγαλύτερο

αριθμό πόντων από όλα τα παιχνίδια.

ΔΣ3.

Έστω ότι θέλουμε να διατάξουμε τους μαθητές μίας τάξης κατά φθίνουσα σειρά ύψους. Η τεχνική που θα ακολουθήσουμε είναι η εξής: Αρχικά, τοποθετούμε τους μαθητές σε μία τυχαία σειρά. Κατόπιν συγκρίνουμε το δεύτερο με τον πρώτο και αν χρειασθεί τους αντιμεταθέτουμε ώστε πρώτος να είναι ο ψηλότερος. Στη συνέχεια θεωρούμε τον τρίτο και τον τοποθετούμε στη σωστή σειρά σε σχέση με τον πρώτο και το δεύτερο. Κατ' αυτόν τον τρόπο συνεχίζουμε μέχρι να τοποθετήσουμε στη σωστή σειρά όλους τους μαθητές. Να σχεδιασθεί ένας αλγόριθμος που να υλοποιεί αυτή τη μέθοδο ταξινόμησης.

ΔΣ4.

Ένας μαθητής έχει μία συλλογή από δίσκους CD και για κάθε CD έχει καταγράψει στον υπολογιστή τον τίτλο και τη χρονιά έκδοσής του. Να ταξινομηθούν τα CD με βάση τη χρονιά τους και να υπολογισθεί ο αριθμός των CD που έχει ο μαθητής με χρονολογία έκδοσης πριν από το 1995.

ΔΣ5.

Ας υποθέσουμε ότι έχετε αναλάβει να μοιράσετε ένα σύνολο από βιβλία στους συμμαθητές σας. Αν ορίσετε μία ημέρα για το μοίρασμα των βιβλίων και οι συμμαθητές σας φθάνουν ο ένας μετά τον άλλο φτιάχνοντας μία

ουρά, πώς θα ρυθμίσετε την είσοδο και την έξοδό τους από την ουρά; Να δώσετε το σχετικό αλγόριθμο εισαγωγής και εξαγωγής από την ουρά.

3.4. Τεστ αυτοαξιολόγησης

1. Δίνονται οι παρακάτω ομάδες προτάσεων. Σε καθεμία από αυτές, να κάνετε τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να ισχύουν οι προτάσεις:

1. Δομή Δεδομένων είναι ένα σύνολο δεδομένων τα οποία δεν υφίστανται επεξεργασία από λειτουργίες, που καλούνται από το υπόλοιπο πρόγραμμα.
2. Οι δυναμικές δομές δεδομένων αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης, αλλά στηρίζονται στην τεχνική της λεγόμενης δυναμικής παραχώρησης μνήμης (dynamic memory allocation).
3. Οι πίνακες χρησιμεύουν για την αποθήκευση και διαχείριση τριών βασικών δομών: της αναδρομής, της στοίβας και της ουράς.

2. Συμπλήρωσε τα κενά με τη σωστή λέξη που λείπει:

4. Η _____ είναι η πράξη κατά την οποία όλοι οι κόμβοι ή μερικοί από τους κόμβους μίας δομής αντιγράφονται σε μία άλλη δομή.
5. Η _____ είναι η πράξη κατά την οποία δύο ή περισσότερες δομές συνενώνονται σε μία ενιαία δομή.
6. Ο _____ αποτελεί την αντίστροφη πράξη της συγχώνευσης.

7. Δύο είναι οι κύριες λειτουργίες σε μία στοίβα: η _____ στοιχείου στην κορυφή της στοίβας και η _____ στοιχείου από τη στοίβα.
8. Δύο είναι οι κύριες λειτουργίες σε μία ουρά: η _____ στοιχείου στο πίσω άκρο της ουράς και η _____ στοιχείου από το εμπρός άκρο της ουράς.
9. Η τακτοποίηση των κόμβων μίας δομής με μία ιδιαίτερη σειρά είναι μία ιδιαίτερη σημαντική λειτουργία που ονομάζεται _____.

3. Χαρακτήρισε τα παρακάτω σαν σωστό ή λάθος:

10. Οι δομές δεδομένων διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τις στατικές και τις δυναμικές.
11. Δύο είναι οι κύριες λειτουργίες που εκτελούνται σε μία ουρά: η εισαγωγή και η διαγραφή.
12. Η τακτοποίηση των κόμβων μίας δομής με μία ιδιαίτερη σειρά είναι μία ιδιαίτερη σημαντική λειτουργία που ονομάζεται εξαγωγή.
13. Η μέθοδος της ταξινόμησης ευθείας ανταλλαγής βασίζεται στην αρχή της σύγκρισης και ανταλλαγής ζευγών γειτονικών στοιχείων, μέχρις ότου διαταχθούν όλα τα στοιχεία.

4. Διάλεξε όλα όσα χρειάζονται μεταξύ των προτεινόμενων:

14. Οι βασικές λειτουργίες (ή αλλιώς πράξεις) επί των δομών δεδομένων είναι οι ακόλουθες:

- A) Προσπέλαση
- B) Ανάγνωση
- Γ) Εισαγωγή
- Δ) Διαγραφή
- Ε) Αναζήτηση
- Ζ) Εκτύπωση
- Η) Ταξινόμηση

15. Η σειριακή μέθοδος αναζήτησης δικαιολογεί τη χρήση της μόνο σε περιπτώσεις όπου:

- A) ο πίνακας είναι αταξινόμητος
- B) ο πίνακας αποτελείται από ακέραιους
- Γ) ο πίνακας είναι μικρού μεγέθους
- Δ) ο πίνακας δεν είναι δισδιάστατος
- Ε) η αναζήτηση σε ένα συγκεκριμένο πίνακα γίνεται σπάνια
- Ζ) η αναζήτηση γίνεται με βάση την τιμή δευτερεύοντος κλειδιού

5. Βάλε έναν κύκλο στα σωστά:

16. Οι πίνακες χρησιμεύουν για την αποθήκευση και διαχείριση των παρακάτω δομών δεδομένων:

- A) ουράς
- B) λίστας
- Γ) στοίβας
- Δ) επιλογής



Κεφάλαιο 4

Τεχνικές Σχεδίασης Αλγορίθμων

4.1. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο προσδοκάται πως θα έχεις λάβει εκείνες τις γνώσεις, ώστε να τεκμηριώνεις την αναγκαιότητα ανάλυσης των προβλημάτων και σχεδίασης των κατάλληλων αλγορίθμων. Θα μπορείς να διατυπώνεις σύγχρονες τεχνικές σχεδίασης αλγορίθμων και να περιγράφεις την ακολουθία βημάτων για την ανάλυση των αλγορίθμων. Ακόμα θα μπορείς να περιγράφεις τις κυριότερες προσεγγίσεις επίλυσης και ανάλυσης προβλημάτων. Τέλος, θα έχεις αποκτήσει εκείνες τις δεξιότητες ώστε να μπορείς να επιλύεις προβλήματα με χρήση των κυριοτέρων προσεγγίσεων.

4.2. Επιπλέον παραδείγματα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Ταξινόμηση με επιλογή

Σε μία τηλεφωνική εταιρεία χρειάζεται να γίνει ταξινόμηση σε αύξουσα σειρά των αριθμών τηλεφώνων με βάση την εξής παρατήρηση: «Από τους αριθμούς

τηλεφώνων που δεν έχουν ταξινομηθεί στη σωστή σειρά, να βρεθεί ο μικρότερος αριθμός και να τοποθετηθεί στη σειρά των αριθμών που έχουν ήδη ταξινομηθεί». Να καταγραφεί ο σχετικός αλγόριθμος για την ταξινόμηση 1000 αριθμών τηλεφώνων.



Για να υλοποιήσεις τον αλγόριθμο, πρέπει να υπάρξει κάποια απόφαση σχετικά με τις δομές δεδομένων που θα χρειασθείς. Είναι δεδομένο ότι θα έχεις 1000 αριθμούς τηλεφώνων που πρέπει να βάλεις σε σωστή αύξουσα σειρά. Στις περιπτώσεις προβλημάτων όπου είναι δεδομένος ο συνολικός αριθμός από «αντικείμενα» που θα έχει το πρόβλημα χρησιμοποιούμε τη δομή του πίνακα, έτσι ώστε κάθε αντικείμενο να έχει τη δική του θέση. Επομένως γίνεται αρχικά η ανάθεση των αριθμών τηλεφώνων σε καθεμία από τις θέσεις του πίνακα, με τον τρόπο που έχει περιγραφεί σε προηγούμενα κεφάλαια. Ο παρακάτω αλγόριθμος υποθέτει ότι ο πίνακας THL έχει πάρει τους αριθμούς τηλεφώνων σε τυχαία σειρά και επομένως δεν είναι ταξινομημένος.

Αλγόριθμος Αριθμοί_Τηλεφώνων

Δεδομένα // THL//

Για i από 1 μέχρι 1000

$j \leftarrow i$

Για k από $i+1$ μέχρι 1000

Αν $THL[k] < THL[j]$ τότε

$j \leftarrow k$

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης
Αντιμετάθεσε THL[i], THL[j]
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // THL //
Τέλος Αριθμοί_Τηλεφώνων



Ο παραπάνω αλγόριθμος αποτελεί μία απλή πρόταση για την ταξινόμηση στοιχείων και είναι γνωστός ως αλγόριθμος ταξινόμησης με επιλογή (selection sort). Η ονομασία του οφείλεται στη λογική που χρησιμοποιεί για την ταξινόμηση, η οποία βασίζεται στην επιλογή του μικρότερου στοιχείου από αυτά που δεν έχουν ταξινομηθεί σε κάθε βήμα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2.

Ανεπιτυχής δυαδική αναζήτηση

Σε ένα παραθεριστικό κέντρο υπάρχουν πολλά καταστήματα και εστιατόρια. Ένας επιχειρηματίας θέλει να ανοίξει ένα κατάστημα και θέλει να του δώσει το όνομα «Άνοιξη». Πρέπει πρώτα να ερευνήσει εάν αυτό το όνομα έχει ήδη δοθεί σε κάποιο άλλο κατάστημα. Έστω ότι όλα τα ονόματα καταστημάτων του παραθεριστικού κέντρου έχουν καταγραφεί σε έναν πίνακα 50 θέσεων. Να προτείνετε τον κατάλληλο αλγόριθμο που θα δώσει την απάντηση στον επιχειρηματία για το εάν μπορεί να ανοίξει το κατάστημα με αυτό το όνομα ή όχι.



Για να βρεις τον κατάλληλο αλγόριθμο, πρέπει να χρησιμοποιήσεις την ιδέα της δυαδικής αναζήτησης που έχει παρουσιασθεί με παράδειγμα στο βιβλίο σου (Κεφάλαιο 4). Η διαφοροποίηση σε εκείνο τον αλγόριθμο έχει να κάνει με το ότι εδώ χρειάζεται να υπάρξει κάποια μέριμνα για το εάν το στοιχείο που αναζητούμε βρέθηκε στον πίνακα ή όχι. Στις περιπτώσεις αυτές συνηθίζεται να υπάρχει κάποια μεταβλητή που αναλαμβάνει αυτόν το ρόλο και ενημερώνεται με την κατάλληλη τιμή. Συχνά οι μεταβλητές αυτές εκφράζουν δύο καταστάσεις (π.χ. εδώ έχουμε βρέθηκε / δεν βρέθηκε) και για αυτό χαρακτηρίζονται ως δυαδικές μεταβλητές «σημαίες» (boolean flags). Η μεταβλητή `found` στον παρακάτω αλγόριθμο έχει αυτόν το ρόλο. Εάν η τιμή της `found` είναι 0, δεν έχει βρεθεί το όνομα που ψάχνεις, αν η τιμή της είναι 1, έχει βρεθεί και επομένως το κατάστημα δεν μπορεί να πάρει το όνομα που έχεις δώσει. Επιπλέον, στον αλγόριθμο που ακολουθεί χρησιμοποιείται ο πίνακας `KAT`, στοιχεία του οποίου είναι τα ονόματα των 50 καταστημάτων που έχουν διαβασθεί όπως έχει περιγραφεί σε προηγούμενο κεφάλαιο και `ONOMA` “Άνοιξη” είναι το όνομα που αναζητούμε για το κατάστημα.

Αλγόριθμος Δυαδική_αναζήτηση

Δεδομένα // `ONOMA`, `KAT` //

`low` ← 0

`high` ← 50

`found` ← 0

όσο `low` ≤ `high` **επανάλαβε**

$mid \leftarrow (low + high)/2$
Αν $KAT[mid] < ONOMA$ **τότε**
 $low \leftarrow mid+1$
αλλιώς_αν $KAT[mid] > ONOMA$ **τότε**
 $high \leftarrow mid-1$
αλλιώς
 $found \leftarrow 1$
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // found //
Τέλος Δυαδική_αναζήτηση

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3.

Εύρεση δύο μικρότερων αριθμών

Σε ένα Τμήμα μιας επιχείρησης χρειάζεται να βρεθούν οι δύο χαμηλότεροι μισθοί με δεδομένο ότι το Τμήμα απασχολεί 50 υπαλλήλους και οι μισθοί τους αποθηκεύονται σε κάποιον πίνακα. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα υπολογίζει τους δύο μικρότερους μισθούς με δεδομένο τον πίνακα των μισθών των υπαλλήλων.



Το πρόβλημα της ανεύρεσης των δύο μικρότερων στοιχείων ενός πίνακα επιδέχεται διάφορες τεχνικές και τρόπους σχεδίασης. Ο αλγόριθμος που παρουσιάζεται στη συνέχεια είναι αρκετά απλός και δεν έχει καλή αποδοτικότητα.

**Αλγόριθμος Δύο_Μικρότεροι
Δεδομένα // M //**

low1 ← M[1]

pos ← 1

Για i από 2 μέχρι 50

Αν M[i] < low1 τότε

low1 ← M[i]

pos ← i

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αν pos <> 1 τότε

low2 ← M[1]

αλλιώς

low2 ← M[2]

Τέλος_αν

Για i από 2 μέχρι 50

Αν i <> pos και M[i] < low2 τότε

low2 ← M[i]

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // low1 , low2 //

Τέλος Δύο_Μικρότεροι

4.3. Δραστηριότητες - ασκήσεις

ΔΤ1.

Να παρακολουθήσετε την πορεία των αλγορίθμων που προτείνεται στο Παράδειγμα 3 για παραδείγματα πινάκων κάποιων θέσεων. Να συζητήσετε την πιθανότητα να προταθεί κάποια βελτίωση και διαφορετικότητα στην τεχνική σχεδίασης του προτεινόμενου αλγορίθμου.

ΔΤ2.

Έστω ότι ο κατάλογος των μουσείων της πόλης σας υπάρχει αποθηκευμένος σε έναν πίνακα ο οποίος περιέχει το όνομα κάθε μουσείου. Έστω ότι κάποιος επισκέπτης θέλει να μάθει εάν κάποιο συγκεκριμένο μουσείο (π.χ. Λαογραφικό) υπάρχει στην πόλη σας. Να προτείνετε δύο τρόπους για την αναζήτηση ενός συγκεκριμένου μουσείου από αυτόν τον πίνακα και να συζητήσετε στην τάξη τη διαφορά και τον τρόπο λειτουργίας κάθε αλγορίθμου.

ΔΤ3.

*** * ***

Να συζητηθεί και να αναλυθεί ο αλγόριθμος που υλοποιεί τη δημιουργία ενός μαγικού τετραγώνου όπως αυτό περιγράφεται στη συνέχεια:

Ένα μαγικό τετράγωνο είναι ένας $n \times n$ πίνακας από ακέραιους από το 1 μέχρι το n^2 που έχει κατασκευασθεί έτσι ώστε το άθροισμα κάθε γραμμής, κάθε στήλης και

κάθε διαγωνίου να είναι το ίδιο, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα:

15	8	1	24	17
16	14	7	5	23
22	20	13	6	4
3	21	19	12	10
9	2	25	18	11

Στο παραπάνω σχήμα παρουσιάζεται ένα μαγικό τετράγωνο με $n=5$, στο οποίο κάθε γραμμή ή στήλη ή διαγώνιος έχει άθροισμα 65. Έχει προταθεί κάποιος συγκεκριμένος κανόνας για τη δημιουργία ενός μαγικού τετραγώνου για n περιττό αριθμό. Ο κανόνας αυτός συνοψίζεται στα εξής:

«Ξεκινούμε τοποθετώντας τον αριθμό 1 στη μεσαία θέση της πρώτης γραμμής. Στη συνέχεια προχωρούμε αναθέτοντας τους αριθμούς 2, 3, 4, ... κ.λπ. μετακινούμενοι συνεχώς προς τα επάνω και αριστερά μέχρι να γεμίσει το μαγικό τετράγωνο. Όταν κάποια μετακίνηση προς τα επάνω ή προς τα αριστερά μας οδηγεί εκτός των ορίων του τετραγώνου, πηγαίνουμε στο αντι-διαμετρικό άκρο της γραμμής ή της στήλης στην οποία βρεθήκαμε. Επίσης, αν η μετακίνηση μας οδηγεί σε κατειλημμένη θέση, τότε επιλέγεται η θέση κάτω από αυτήν όπου έγινε η τελευταία ανάθεση».

Ο παρακάτω αλγόριθμος υλοποιεί αυτόν τον κανόνα χρησιμοποιώντας τη δομή ενός δισδιάστατου πίνακα

(square) για να κρατηθούν οι τιμές των στοιχείων του μαγικού τετραγώνου.

Αλγόριθμος Μαγικό_τετράγωνο

Δεδομένα // n //

Για i από 1 μέχρι n

Για j από 1 μέχρι n

 square[i,j] ← 0

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

i ← 1

j ← (n+1)/2

square[i,j] ← 1

Για key από 2 μέχρι n*n

Αν i > 1 **τότε**

 k ← i-1

αλλιώς

 k ← n

Τέλος_αν

Αν j > 1 **τότε**

 l ← j-1

αλλιώς

 l ← n

Τέλος_αν

Αν square[k,l] > 0 **τότε**

 i ← i+1

Αν i = n+1 **τότε** i ← 1

αλλιώς

 i ← k

 j ← l

Τέλος_αν

 square[i,j] ← key

Τέλος_επανάληψης Αποτελέσματα // square // Τέλος Μαγικό_τετράγωνο

ΔΤ4.

*** * ***

Ένα πρακτορείο ταξιδιών διοργανώνει μία εκδρομή για το γύρο του κόσμου σε 80 ημέρες. Για να κάνει το σχεδιασμό του ταξιδιού, χρειάζεται να επιλέξει κάποιες πόλεις και συγκεκριμένη διαδρομή. Να συζητήσετε στην τάξη και να καταγράψετε τα βασικά βήματα ενός αλγορίθμου που θα σχεδιάζει τη διαδρομή που θα πρέπει να ακολουθήσει ο ταξιδιώτης ξεκινώντας από μία πόλη και καταλήγοντας πάλι σε αυτήν αφού περάσει μία φορά από τις πόλεις που έχουν επιλεγεί. Είναι χρήσιμο στο σχεδιασμό της διαδρομής να παίρνει κανείς την απόφαση για τη μικρότερη δυνατή διαδρομή.

ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Στο τετράδιό σας αντιμετωπίστε τα παρακάτω προβλήματα:

ΔΣ1.

Έστω ότι έχεις να παίξεις ένα παιχνίδι όπου προσπαθείς να μαντέψεις έναν αριθμό από το 1 μέχρι το 10 που έχει γράψει κάποιος συμμαθητής σου σε ένα χαρτί. Σε κάθε προσπάθεια, ο συμμαθητής σου απαντά δηλώνοντας αν ο αριθμός του είναι μικρότερος, μεγαλύτερος ή ίσος με το δικό σου. Να γράψεις έναν αλγόριθμο που

θα σε οδηγήσει με γρήγορο τρόπο στο να βρεις τον αριθμό που έγραψε ο συμμαθητής σου. Πόσα βήματα θα χρειαστείς μέχρι να βρεις τον αριθμό;

ΔΣ2.

Στο προηγούμενο κεφάλαιο είχες ασχοληθεί με την ταξινόμηση των δίσκων των CD σου σε χρονολογική σειρά. Να επεκτείνεις τον αλγόριθμο έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα να βρίσκεις εάν ένα CD με συγκεκριμένο τίτλο υπάρχει στη συλλογή σου ή όχι, δίνοντας τον τίτλο του (δυναμική αναζήτηση).

ΔΣ3.

Έστω ότι έχεις τον παρακάτω αλγόριθμο:

Αλγόριθμος Εχρο

Δεδομένα // x, n //

m ← n

row ← 1

z ← x

Όσο m > 0 **επανάλαβε**

Όσο (m MOD 2) = 0 **επανάλαβε**

 m ← m/2

 z ← z * z

Τέλος_επανάληψης

 m ← m-1

 row ← row*z

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // row //

Τέλος Εχρο

Να παρακολουθήσεις την πορεία του αλγορίθμου για τα εξής ζεύγη τιμών:


$$x=4, n=2$$

$$x=2, n=4$$

$$x=3, n=3$$

$$x=5, n=2$$

Με βάση την παρακολούθηση που έκανες ποιο είναι το συμπέρασμά σου για το αποτέλεσμα του παραπάνω αλγορίθμου;



Η «πράξη» MOD έχει ως αποτέλεσμα το υπόλοιπο της ακέραιης διαίρεσης δύο αριθμών (π.χ. $14 \text{ MOD } 3 = 2$, $4 \text{ MOD } 3 = 1$), ενώ το $m/2$ αναφέρεται στον αμέσως μικρότερο ακέραιο από τον αριθμό που προκύπτει ως αποτέλεσμα της διαίρεσης (π.χ. $13/2 = 6$, $25/3 = 8$).

ΔΣ4.

Στη βιβλιοθήκη ενός σχολείου υπάρχουν πολλά βιβλία σχετικά με τη γεωγραφία και τα ταξίδια. Έστω ότι κάθε βιβλίο έχει ένα μοναδικό κωδικό και καταχωρείται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ο τίτλος και ο συγγραφέας κάθε βιβλίου. Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει το όνομα ενός συγγραφέα και θα βρίσκει τον κωδικό (ή τους κωδικούς) και τον τίτλο (ή τους τίτλους) των βιβλίων αυτού του συγγραφέα που υπάρχουν στη βιβλιοθήκη.

ΔΣ5.

*** * ***

Ένας διαγωνισμός τραγουδιού στην Ευρώπη διεξάγεται ως εξής: Γίνεται μία πρώτη ακρόαση των τραγουδιών κάθε χώρας από την Κριτική Επιτροπή η οποία δίνει κάποιους βαθμούς σε κάθε τραγούδι (από 1-100). Έστω ότι είναι γνωστοί οι βαθμοί που δόθηκαν στο τραγούδι κάθε χώρας. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα επιλέγει για τη συνέχεια στη δεύτερη φάση του διαγωνισμού τις χώρες με τη μεγαλύτερη βαθμολογία κάθε φορά ώστε το άθροισμα της βαθμολογίας όλων των τραγουδιών που θα προχωρήσουν στη δεύτερη φάση να είναι μικρότερο από 1000 βαθμούς.

ΔΣ6.

*** * ***

Να παρακολουθήσεις το πρόβλημα για το «Γύρο του κόσμου» που δόθηκε στις δραστηριότητες για την τάξη (ΔΤ4) και να κάνεις ένα σχήμα για 10 πόλεις και των μεταξύ τους αποστάσεων με δεδομένο ότι υπάρχει αεροπορική σύνδεση για κάποιες από αυτές. Στη συνέχεια να δώσεις σχηματικά τη λύση για τη μικρότερη δυνατή διαδρομή.

4.4. Τεστ αυτοαξιολόγησης

1. Δίνονται οι παρακάτω ομάδες προτάσεων. Σε καθεμία από αυτές, να κάνετε τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να ισχύουν οι προτάσεις:

1. Οι μέθοδοι λύσης ενός προβλήματος που προκύπτουν από την υλοποίησή του σε συγκεκριμένο υπολογιστικό σύστημα, οδηγούν στη σχεδίαση ενός αλγορίθμου που συνιστά την ακολουθία βημάτων που πρέπει να ακολουθηθούν για να επιλυθεί το πρόβλημα.
2. Κατά την επίλυση ενός προβλήματος, δεν γίνεται σύγκριση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων διαφορετικών τεχνικών σχεδίασης ενός αλγορίθμου αλλά επιλέγεται η πλέον εκτενής τεχνική.
3. Η μέθοδος του Δυναμικού Προγραμματισμού για τη σχεδίαση αλγορίθμων χρησιμοποιείται κυρίως για την επίλυση προβλημάτων υποδιαίρεσεων σε μικρότερα μεγέθη προβλημάτων και κυρίως κατά την ταξινόμηση.

2. Συμπλήρωσε τα κενά με τη σωστή λέξη που λείπει:

4. Η _____ μέθοδος προχωρά με την παραδοχή ότι σε κάθε βήμα γίνεται επιλογή της τρέχουσας βέλτιστης επιλογής.
5. Η τεχνική της _____ εντάσσεται στην κατηγορία αντιμετώπισης προβλημάτων που είτε περιλαμβάνουν την αναζήτηση ενός

συνόλου λύσεων, είτε αναζητούν τη βέλτιστη λύση υπό κάποιες προϋποθέσεις.

6. Η _____ διευκολύνει την αποδοτική ανεύρεση στοιχείου από πίνακα, υποδιαιρώντας τον πίνακα σε δύο μέρη σε κάθε βήμα και συνεχίζοντας με τον κατάλληλο από τους δύο υπο-πίνακες.
7. Δύο γνωστές τεχνικές για την ταξινόμηση είναι η _____ και η _____.

3. Χαρακτήρισε τα παρακάτω σαν σωστό ή λάθος:

8. Γενικότερα, κάθε τεχνική σχεδίασης χρειάζεται να υποστηρίζει τα εξής:
 - να αντιμετωπίζει με το δικό της τρόπο τα δεδομένα.
 - να έχει τη δική της ακολουθία εντολών.
 - να διαθέτει τη δική της αποδοτικότητα.
9. Η γραμμική αναζήτηση διευκολύνει την αποδοτική ανεύρεση στοιχείου από πίνακα και δεν υπάρχει καλύτερος τρόπος αναζήτησης στοιχείου από πίνακα.
10. Η τεχνική του Δυναμικού Προγραμματισμού είναι πιο αποδοτική από την τεχνική Διαίρει και Βασίλευε.

4. Διάλεξε όλα όσα χρειάζονται μεταξύ των προτεινόμενων:

11. Κατά την ανάλυση ενός προβλήματος θα πρέπει να δοθεί απάντηση σε καθεμία από τις επόμενες ερωτήσεις:

- A) Ποια είναι τα δεδομένα και το μέγεθος του προβλήματος;
 - B) Ποια είναι τα περιφερειακά του συστήματος στο οποίο θα επιλυθεί ο αλγόριθμος;
 - Γ) Ποια είναι η χρησιμότητα του αλγορίθμου;
 - Δ) Πώς θα καταγραφεί η λύση σε ένα πρόβλημα; (π.χ. σε ψευδογλώσσα)
 - E) Ποιος είναι ο τρόπος υλοποίησης στο συγκεκριμένο υπολογιστικό σύστημα; (π.χ. επιλογή γλώσσας προγραμματισμού)
12. Κάθε τεχνική σχεδίασης αλγορίθμου χρειάζεται να υποστηρίζει τα εξής:
- A) Να υλοποιείται σε συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού.
 - B) Να αντιμετωπίζει με το δικό της τρόπο τα δεδομένα.
 - Γ) Να έχει τη δική της ακολουθία εντολών.
 - Δ) Να δέχεται συγκεκριμένη είσοδο από πληκτρολόγιο.
 - E) Να διαθέτει τη δική της αποδοτικότητα.
13. Η περιγραφή της μεθόδου Διαίρει και Βασίλευε για τη σχεδίαση αλγορίθμων μπορεί να αποδοθεί με τα επόμενα βήματα:
- A) Δίνεται το όνομα του χρήστη του αλγορίθμου.
 - B) Δίνεται για επίλυση ένα στιγμιότυπο ενός προβλήματος.

- Γ) Το συνολικό μέγεθος του προβλήματος διαιρείται διά 2.**
- Δ) Υποδιαίρεση του στιγμιότυπου του προβλήματος σε υπο-στιγμιότυπα του ίδιου προβλήματος.**
- Ε) Δίνεται ανεξάρτητη λύση σε κάθε υπο-στιγμιότυπο.**
- Ζ) Συνδυάζονται όλες οι μερικές λύσεις που βρέθηκαν για τα υπο-στιγμιότυπα, έτσι ώστε να δοθεί η συνολική λύση του προβλήματος.**
- Η) Εκτυπώνονται κάθε φορά πολλά είδη λύσεων.**



Κεφάλαιο 5

Ανάλυση Αλγορίθμων

5.1. Προσδοκώμενα αποτελέσματα

Όταν θα έχεις ολοκληρώσει τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου, θα έχεις κατανοήσει τις τεχνικές ανάλυσης των αλγορίθμων. Θα μπορείς να μετράς την επίδοση των αλγορίθμων με βάση την αποδοτικότητά τους. Θα είσαι σε θέση χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες μεθόδους να ελέγχεις τη ορθότητά τους. Ή ακόμα λαμβάνοντας υπόψη σου κάποια κριτήρια, να επιλέγεις τον προτιμότερο αλγόριθμο για το πρόβλημα που καλείσαι να αντιμετωπίσεις. Τέλος, θα έχεις κατανοήσει την έννοια της πολυπλοκότητας των αλγορίθμων.

5.2. Επιπλέον παραδείγματα

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Έστω ότι έχουμε το παρακάτω πρόγραμμα υλοποίησης ενός αλγορίθμου:

Αλγόριθμος Ελεγχος_εκτέλεσης

$a \leftarrow 1$

$b \leftarrow 2$

Για i από 1 μέχρι 100

$a \leftarrow i$

$b \leftarrow a * i$

Τέλος_επανάληψης


Εκτύπωσε a

Εκτύπωσε b

Τέλος Ελεγχος_εκτέλεσης

Να υπολογισθεί η επίδοσή του με βάση τον αριθμό των πράξεων που θα εκτελεσθούν.

Εντολή αλγορίθμου	Αριθμός πράξεων
ανάθεση τιμών στα a και b	2
Βρόχος επανάληψης	
αρχική τιμή i	1
έλεγχος i	101
αύξηση i	100
ανάθεση τιμών στο a	100
ανάθεση τιμών στο b (2x100)	200
Εκτύπωση a,b	2
ΣΥΝΟΛΟ	506



Με δεδομένο ότι ο βρόχος του προγράμματος θα εκτελεσθεί 100 φορές προκύπτει η παραπάνω ανάλυση, η οποία αποτελεί εκτίμηση και του χρόνου εκτέλεσης του προγράμματος αλγορίθμου. Είναι χρήσιμο εδώ να καταγραφεί το μέγεθος του προβλήματος και να εκφρασθεί το σύνολο των κριτηρίων επίδοσης σε σχέση με αυτό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Έστω ότι έχουμε τον παρακάτω αλγόριθμο ανάγνωσης και άμεσης εκτύπωσης των στοιχείων ενός δισδιάστατου πίνακα A:

Αλγόριθμος Ανάγνωση_Εκτύπωση_Πίνακα

Δεδομένα // n //

Για i από 1 μέχρι n

Για j από 1 μέχρι n

Διάβασε A[i, j]


Εκτύπωσε A[i, j]

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Τέλος Ανάγνωση_Εκτύπωση_Πίνακα

Να υπολογισθεί ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου αυτού και να σχολιασθεί η βαρύτητα των πράξεων επανάληψης σε σχέση με την απόφαση για την πολυπλοκότητα των αλγορίθμων.



Από ό,τι παρατηρούμε υπάρχουν δύο βρόχοι επανάληψης (ένας βρόχος για κάθε διάσταση του πίνακα). Για κάθε στιγμή επανάληψης μέσα στο εσωτερικό των δύο βρόχων γίνονται δύο απλές πράξεις (ανάγνωση και εκτύπωση) μοναδιαίου κόστους η καθεμία. Επομένως η πολυπλοκότητα του παραπάνω αλγορίθμου θα εκφράζεται με $n * n * 2$, δηλαδή ο αλγόριθμος είναι τετραγωνικός. Είναι φανερό ότι οι βρόχοι επανάληψης είναι εκείνοι που καθορίζουν την επιβάρυνση στο κόστος εκτέλεσης του αλγορίθμου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 3.

Ανάλυση αλγορίθμου ταξινόμησης

Έστω ότι έχουμε την παρακάτω απλή μορφή για τον αλγόριθμο ταξινόμησης με ευθεία ανταλλαγή (bubblesort):

Αλγόριθμος Ευθεία_Ανταλλαγή

Δεδομένα // A //

Για i από 1 μέχρι n-1

Για j από 1 μέχρι n-1

Αν $A[j+1] < A[j]$ τότε

Αντιμετάθεσε $A[j+1], A[j]$

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // A //

Τέλος Ευθεία_Ανταλλαγή

Έστω ότι έχουμε τον πίνακα A με τα παρακάτω στοιχεία:

1	2	3	4
7	4	3	8

Να παρακολουθήσετε την πορεία του αλγορίθμου με καταγραφή της επίδοσής του που θα εκφράζεται από τον αριθμό των πράξεων που πρέπει να εκτελεσθούν.

Επίδοση Αλγορίθμου

Για να εκφρασθεί η απόδοση του αλγορίθμου, χρειάζεται να μετρηθεί ο αριθμός των συγκρίσεων και ο αριθμός των ανταλλαγών που θα πραγματοποιηθούν για την ταξινόμηση. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά αυτοί οι υπολογισμοί:

Αριθμός Συγκρίσεων

$i \leftarrow 1$ (1ο Πέρασμα)

1	2	3	4	
7	4	3	8	Σύγκριση 1ου και 2ου
4	7	3	8	Σύγκριση 2ου και 3ου
4	3	7	8	Σύγκριση 3ου και 4ου

$i \leftarrow 2$ (2ο Πέρασμα)

1	2	3	4	
4	3	7	8	Σύγκριση 1ου και 2ου
3	4	7	8	Σύγκριση 2ου και 3ου
3	4	7	8	Σύγκριση 3ου και 4ου

$i \leftarrow 3$ (3ο Πέρασμα)

1	2	3	4	
3	4	7	8	Σύγκριση 1ου και 2ου
3	4	7	8	Σύγκριση 2ου και 3ου
3	4	7	8	Σύγκριση 3ου και 4ου

Όπως φαίνεται από την παρακολούθηση της πορείας του αλγορίθμου, η εκτέλεσή του περιλαμβάνει 3 συνεχόμενα «περάσματα» πάνω από τα στοιχεία του πίνακα και σε κάθε πέρασμα συγκρίνονται ζευγάρια στοιχείων. Από ό,τι φαίνεται και παραπάνω γίνονται συνολικά 9 πράξεις σύγκρισης, αφού σε κάθε πέρασμα γίνονται 3 συγκρίσεις και όπως αναφέρθηκε υπάρχουν 3 περάσματα. Ο πίνακας του παραδείγματός μας έχει $n=4$ θέσεις. Αν γενικεύσουμε την καταγραφή των πράξεων της σύγκρισης, παρατηρούμε ότι θα χρειαστούν $(n-1)*(n-1)$ συγκρίσεις για έναν πίνακα n θέσεων.

Αριθμός Ανταλλαγών

Έστω τώρα ότι θέλουμε να καταγράψουμε τον αριθμό των ανταλλαγών που γίνονται για τις ανάγκες της ταξινόμησης. Για να υπάρξει κριτήριο για την τυποποίηση της επίδοσης του αλγορίθμου, θα πρέπει να μετρηθεί ο αριθμός των ανταλλαγών που γίνονται στη χειρότερη περίπτωση. Επομένως η χειρότερη περίπτωση για έναν πίνακα 4 θέσεων (που είναι και το μέγεθος του προβλήματός μας) είναι τα στοιχεία του να βρίσκονται ταξινομημένα κατά φθίνουσα τάξη έτσι ώστε όλα να πρέπει να αλλάξουν θέση. Έστω λοιπόν η πιο απλή περίπτωση αυτής της κατάστασης:

$i \leftarrow 1$ (1ο Πέρασμα)

4	3	2	1	1 ανταλλαγή
3	4	2	1	1 ανταλλαγή
3	2	4	1	1 ανταλλαγή

$i \leftarrow 2$ (2ο Πέρασμα)

3	2	1	4	1 ανταλλαγή
2	3	1	4	1 ανταλλαγή
2	1	3	4	0 ανταλλαγή

$i \leftarrow 3$ (3ο Πέρασμα)

2	1	3	4	1 ανταλλαγή
1	2	3	4	0 ανταλλαγή
1	2	3	4	0 ανταλλαγή

Επομένως θα γίνουν συνολικά $3+2+1=6$ ανταλλαγές για την ταξινόμηση 4 στοιχείων που είναι τοποθετημένα σε αντίθετη της κανονικής τάξης (χειρότερη περίπτωση). Αν γενικεύσουμε το παράδειγμα για πίνακα n θέσεων θα χρειασθούν στη χειρότερη περίπτωση $(n-1)+(n-2)+\dots+1$ ανταλλαγές στοιχείων.

Η πολυπλοκότητα του παραπάνω αλγορίθμου υπολογίζεται από το άθροισμα του «κόστους» των συγκρίσεων και των ανταλλαγών που είναι:

$$(n-1) + (n-2) + \dots + 1 + (n-1) \cdot (n-1) = \frac{3}{2}n^2 - \frac{5}{2}n + 1$$

Είναι φανερό ότι η τάξη της πολυπλοκότητας του αλγορίθμου υπολογίζεται από το μεγαλύτερο όρο του πολυωνύμου, ο οποίος είναι το n^2 , και έτσι προκύπτει

ότι ο παραπάνω αλγόριθμος έχει τετραγωνική πολυπλοκότητα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 4.

Εύρεση του i -οστού αριθμού Fibonacci

* * *

Στο κεφάλαιο του Βιβλίου σου περί αναδρομής συζητήσαμε τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των επαναληπτικών και των αναδρομικών συναρτήσεων. Μάλιστα καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι μία επαναληπτική διαδικασία πρέπει να προτιμάται έναντι μίας ισοδύναμης αναδρομικής όταν το βασικό μας κριτήριο είναι ο χρόνος εκτέλεσης/απόκρισης. Στο σημείο αυτό επανέρχαστε ώστε να εξηγηθεί ότι συχνά μία αναδρομική πρέπει να αποφεύγεται και για έναν άλλο σημαντικό λόγο.

Οι επόμενοι δύο αλγόριθμοι υπολογίζουν τον i -οστό αριθμό Fibonacci. Ο πρώτος είναι επαναληπτικός, ενώ ο δεύτερος είναι αναδρομικός.

Αλγόριθμος Fibonacci

Δεδομένα // n //

Αν $n \leq 1$ **τότε**

$\text{Fib} \leftarrow n$

αλλιώς

$j \leftarrow 0$

$k \leftarrow 1$

Για i **από** 1 **μέχρι** n

$j \leftarrow j+k$

$k \leftarrow j-k$

Τέλος_επανάληψης

Fib ← j
Τέλος_Αν
Αποτελέσματα // Fib //
Τέλος Fibonacci

Αλγόριθμος Fibonacci

Δεδομένα // n //

Αν $n \leq 1$ **τότε**

Fib ← n

αλλιώς

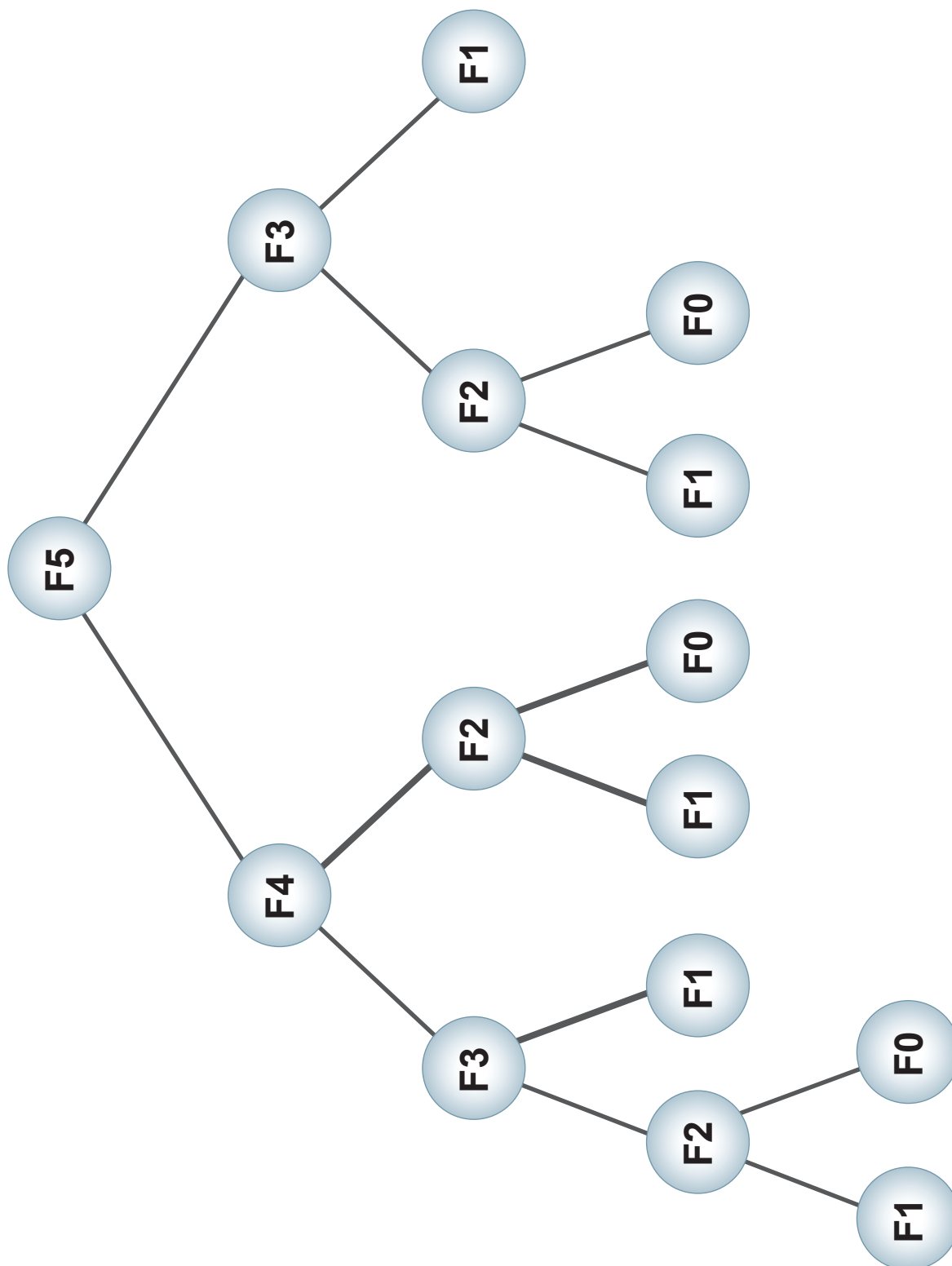
Fib ← Fibonacci(n-1) + Fibonacci(n-2)

Τέλος_Αν

Αποτελέσματα // Fib //

Τέλος Fibonacci

Η επαναληπτική διαδικασία, λοιπόν, βασίζεται σε ένα και μόνο βρόχο, άρα η πολυπλοκότητα της μεθόδου είναι τάξης $O(n)$. Η δεύτερη διαδικασία υπολογίζει τις ίδιες τιμές πολλές φορές. Για παράδειγμα, κατά τον υπολογισμό του F_5 γίνονται οι κλήσεις Fibonacci (4) και Fibonacci (3). Όμως κατά τον υπολογισμό του Fibonacci (4) καλείται για δεύτερη φορά η Fibonacci (3). Με το σκεπτικό αυτό η Fibonacci (2) θα κληθεί τρεις φορές, η Fibonacci (1) θα κληθεί πέντε φορές και η Fibonacci (0) θα κληθεί τρεις φορές. Έτσι συμπερασματικά προκύπτει ότι η πολυπλοκότητα της αναδρομικής μεθόδου είναι τάξης $O(F_n)$.



Σχ. 5.1. Κλήσεις για τον υπολογισμό του F_5 .

5.3. Δραστηριότητες - ασκήσεις

ΔΤ1.

Να συζητηθεί η επίδοση των παρακάτω κομματιών αλγορίθμων και να καταγραφεί για κάθε περίπτωση και η αντίστοιχη πολυπλοκότητα. Για να βρείτε την πολυπλοκότητα, θα πρέπει να μετρήσετε τον αριθμό των πράξεων στη χειρότερη περίπτωση:

1.

Για i από 1 μέχρι $n - 1$ με βήμα 2

$a \leftarrow 2 * i$

Τέλος_επανάληψης

2.

Για i από 1 μέχρι n

Για j από 1 μέχρι n

$a \leftarrow 2 * i + j$

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

3.

Για i από 1 μέχρι n με βήμα 2

Για j από 1 μέχρι n

$a \leftarrow 2 * i + j$

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

ΔΤ2.

Έστω ότι ένας πίνακας κρατά τα ποσά που έχουν δώσει οι μαθητές της τάξης σας για την ενίσχυση του παιδικού χωριού SOS της περιοχής σας. Να δώσετε έναν αλγόριθμο για τον υπολογισμό του συνολικού ποσού που θα διατεθεί και να σχολιάσετε την πολυπλοκότητά του.

ΔΤ3.

Να σχολιασθεί και να παρακολουθήσετε βήμα-βήμα τον ακόλουθο επαναληπτικό αλγόριθμο υπολογισμού των αριθμών Fibonacci. Ποια είναι η πολυπλοκότητα του ακόλουθου αλγορίθμου;

Αλγόριθμος Fibonacci

$i \leftarrow 1$

$j \leftarrow 0$

$k \leftarrow 0$

$l \leftarrow 1$

Επανάλαβε όσο $n > 0$

Αν $n \bmod 2 = 1$ **τότε** $m \leftarrow j * l$

$j \leftarrow i * l + j * k + m$

$i \leftarrow i * k + m$

$m \leftarrow$ **Ρίζα**(l) **!Ρίζα είναι η συνάρτηση τετραγωνικής ρίζας'**

$h \leftarrow 2 * k * l + m$

$k \leftarrow$ **Ρίζα**(k) $+ m$

$n \leftarrow n \bmod 2$

Τέλος_επανάληψης

$Fib \leftarrow j$

Αποτελέσματα Fib

Τέλος Fibonacci

ΔΤ4.

Σε μία αποθήκη ταινιών κινηματογράφου υπάρχει αρχειοθέτηση των ταινιών με βάση τη χρονιά που παρουσιάστηκε κάθε ταινία. Ένας σύλλογος ενδιαφέρεται να κάνει ένα αφιέρωμα στις ταινίες της δεκαετίας του 1960 που διαθέτει η αποθήκη. Να προτείνετε έναν αλγόριθμο αναζήτησης των ταινιών αυτών και να σχολιάσετε την επίδοση και την πολυπλοκότητά του.

ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Στο τετράδιό σας αντιμετωπίστε τα παρακάτω προβλήματα:

ΔΣ1.

Να βρεις την πολυπλοκότητα των παρακάτω κομματιών αλγορίθμων:

1.

Όσο $i < 100$ **επανάλαβε**

$a \leftarrow 2 * i$

Τέλος_επανάληψης

2.

Για i **από** 1 **μέχρι** $n - 1$

$a \leftarrow 2 * i$

Τέλος_επανάληψης

3.

Για i **από** 1 **μέχρι** $n - 1$ **με βήμα** 3

$a \leftarrow 2 * i$

Τέλος_επανάληψης

ΔΣ2.

Έστω ότι έχουμε τον παρακάτω αλγόριθμο:

Αλγόριθμος Ελεγχος_επίδοσης

$x \leftarrow 10$

$c \leftarrow 20$

Για i **από** 100 **μέχρι** 10 **με_βήμα** -10

$x \leftarrow i$

$y \leftarrow 2 * x + i$

Τέλος_επανάληψης

Εκτύπωσε x

Εκτύπωσε y

Τέλος Ελεγχος_επίδοσης

Να υπολογισθεί η επίδοσή του με βάση τον αριθμό των πράξεων που θα εκτελεσθούν.

ΔΣ3.

* * *

Να παρακολουθήσεις την πορεία του αλγορίθμου της Δυαδικής αναζήτησης που δόθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο (Τετράδιο Μαθητή) για έναν πίνακα 10 θέσεων. Να καταγράψεις τον αριθμό των πράξεων που γίνονται σε κάθε βήμα και να καταλήξεις σε ένα συμπέρασμα για την πολυπλοκότητά του.

ΔΣ4.

Έστω ότι έχεις τον παρακάτω αλγόριθμο:

Αλγόριθμος Ευθεία_Ανταλλαγή2

Δεδομένα // A //

Για i από 1 μέχρι $n-1$
Για j από 1 μέχρι $n-1$
Αν $A[j+1] < A[j]$ τότε
Αντιμετάθεσε $A[j+1], A[j]$
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Εκτύπωσε $A[j]$
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // A //
Τέλος Ευθεία_Ανταλλαγή2

Να σχολιάσεις την πολυπλοκότητα του αλγορίθμου. Χρησιμοποίησε το Παράδειγμα 2 και να ελέγξεις αν ο παραπάνω αλγόριθμος είναι ίδιας ή διαφορετικής πολυπλοκότητας από τον αλγόριθμο του Παραδείγματος 2.

ΔΣ5.

Μπορείς να προτείνεις κάποιο διαφορετικό αλγόριθμο για την ανεύρεση των ταινιών κινηματογράφου από την αποθήκη που περιγράφηκε παραπάνω στις δραστηριότητες για την τάξη (ΔΤ4); Πώς θα σχολίαζες την πολυπλοκότητα των δύο διαφορετικών αλγορίθμων;

5.4. Τεστ αυτοαξιολόγησης

1. Δίνονται οι παρακάτω ομάδες προτάσεων. Σε καθεμία από αυτές, να κάνετε τις απαραίτητες διορθώσεις ώστε να ισχύουν οι προτάσεις:

1. Η χειρότερη περίπτωση ενός αλγορίθμου αφορά στο ελάχιστο κόστος εκτέλεσης του αλγορίθμου, κόστος που μετράται σε υπολογιστικούς πόρους.
2. Τα δεδομένα συνιστούν το μέγεθος της πολυπλοκότητας ενός αλγορίθμου.
3. Ο απλούστερος τρόπος μέτρησης της επίδοσης ενός αλγορίθμου είναι ο εμπειρικός ή αλλιώς ο λεγόμενος εκ των προτέρων που υλοποιείται και εφαρμόζεται σε ένα σύνολο δεδομένων ώστε να υπολογισθεί ο απαιτούμενος χρόνος επεξεργασίας και η πολυπλοκότητα.

2. Συμπλήρωσε τα κενά με τη σωστή λέξη που λείπει:

4. Τα δεδομένα συνιστούν το μέγεθος της _____ ενός αλγορίθμου.
5. Ο συμβολισμός $O(n^2)$ εκφράζει την _____ πολυπλοκότητα.
6. Ο συμβολισμός $O(\log n)$ εκφράζει τη _____ πολυπλοκότητα.
7. Ως _____ ορίζονται οι αλγόριθμοι που δε δίνουν την καλύτερη λύση, αλλά προτιμώνται για λόγους ταχύτητας.

3. Χαρακτήρισε τα παρακάτω σαν σωστό ή λάθος:

8. Αν η πολυπλοκότητα ενός αλγορίθμου είναι $f(n)$, τότε λέγεται ότι ο αλγόριθμος είναι τάξης $O(g(n))$ αν υπάρχουν δύο θετικοί ακέραιοι c και n_0 , έτσι ώστε για κάθε $n \geq n_0$ να ισχύει:
 $|f(n)| > c |g(n)|$
9. Ο συμβολισμός $O(n^2)$ εκφράζει την κυβική πολυπλοκότητα και πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για προβλήματα μεγάλου μεγέθους.
10. Ο συμβολισμός $O(n)$ εκφράζει τη γραμμική πολυπλοκότητα η οποία είναι η καλύτερη επίδοση για έναν αλγόριθμο που πρέπει να εξετάσει ή να δώσει στην έξοδο n στοιχεία.
11. Ευριστικοί λέγονται οι αλγόριθμοι που δεν είναι τυποποιημένοι και δεν ανήκουν στις γνωστές οικογένειες αλγορίθμων.

4. Διάλεξε όλα όσα χρειάζονται μεταξύ των προτεινόμενων:

12. Μία βασική πράξη μπορεί να είναι:
- A) βρόχος επανάληψης
 - B) ανάθεση τιμής
 - Γ) σύγκριση μεταξύ δύο μεταβλητών
 - Δ) συνθήκη Αν..αλλιώς
 - E) οποιαδήποτε αριθμητική πράξη μεταξύ δύο μεταβλητών
13. Ο χρόνος εκτέλεσης κάθε αλγορίθμου εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων που περιλαμβάνουν τα εξής:

- A) Τύπος ηλεκτρονικού υπολογιστή που θα εκτελέσει το πρόγραμμα του αλγορίθμου**
- B) Χρονική στιγμή εκτέλεσης του αλγορίθμου**
- Γ) Συνθήκες ανταγωνισμού με άλλους αλγορίθμους**
- Δ) Γλώσσα προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί**
- Ε) Δομή προγράμματος και δομές δεδομένων που χρησιμοποιεί**
- Ζ) Αριθμός εντολών του αλγορίθμου**
- Η) Χρόνος για πρόσβαση στο δίσκο και στις ενέργειες εισόδου-εξόδου**
- Θ) Είδος συστήματος, ενός χρήστη ή πολλαπλών χρηστών**

Απαντήσεις στα τεστ αυτοαξιολόγησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- 1.**
 1. Κατανόηση, ανάλυση, επίλυση
 2. Είσοδος, έλεγχος, επεξεργασία, έξοδος
- 2.**
 3. κατανόηση
 4. πληροφορία
 5. διατύπωση
 6. δομή
 7. απαιτήσεων
- 3.**
 8. ΛΑΘΟΣ
 9. ΣΩΣΤΟ
 10. ΣΩΣΤΟ
 11. ΛΑΘΟΣ
 12. ΣΩΣΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- 1.**
 1. Η αναπαράσταση αλγορίθμου με ελεύθερο κείμενο αποτελεί μη δομημένο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου.
 2. Τα διαγράμματα ροής αποτελούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης ενός αλγορίθμου με χρήση συγκεκριμένων τύπων γραφικών για κάθε ενέργεια.

3. Η κωδικοποίηση ενός αλγορίθμου γίνεται με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί θα δίνει πάντοτε τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

- 2.**
4. Ακολουθιακή
 5. Επιλογής
 6. Υλοποίηση
 7. Διαγράμματα ροής
 8. Εμφωλευμένες

- 3.**
9. ΣΩΣΤΟ
 10. ΛΑΘΟΣ
 11. ΛΑΘΟΣ
 12. ΣΩΣΤΟ

- 4.**
13. Α, Β, Γ
 14. Α, Δ, Ε

- 5.**
15. Α, Β
 16. Β, Δ
 17. Α, Β, Δ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- 1.**
1. Δομή Δεδομένων είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων που υφίσταται επεξεργασία από ένα σύνολο λειτουργιών, που καλούνται από το υπόλοιπο πρόγραμμα.
 2. Οι δυναμικές δομές δεδομένων δεν αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης, αλλά στηρίζονται στην τεχνική της λεγόμενης δυναμικής παραχώρησης μνήμης.

3. Οι πίνακες χρησιμεύουν για την αποθήκευση και διαχείριση δύο σπουδαίων δομών, της στοίβας και της ουράς.

- 2.**
4. Αντιγραφή
 5. Συγχώνευση
 6. Διαχωρισμός
 7. Ώθηση, απώθηση
 8. Εισαγωγή, εξαγωγή
 9. ταξινόμηση

- 3.**
10. ΣΩΣΤΟ
 11. ΛΑΘΟΣ
 12. ΛΑΘΟΣ
 13. ΣΩΣΤΟ

- 4.**
14. Α, Γ, Δ, Ε, Η
 15. Α, Γ, Ε

- 5.**
16. Α, Γ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

- 1.**
1. Οι μέθοδοι λύσης ενός προβλήματος που προκύπτουν από την ανάλυσή του οδηγούν στη σχεδίαση ενός αλγορίθμου που συνιστά την ακολουθία βημάτων, που πρέπει να ακολουθηθούν, για να επιλυθεί το πρόβλημα.
 2. Κατά την επίλυση ενός προβλήματος, υπάρχει σύγκριση των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων των τεχνικών που μπορούν να αποτελέσουν πρόταση λύσης του προβλήματος. Το αποτέλεσμα της σύγκρισης των

διαφορετικών τεχνικών είναι η επιλογή της καταλληλότερης τεχνικής για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος.

3. Η μέθοδος του Δυναμικού Προγραμματισμού για τη σχεδίαση αλγορίθμων χρησιμοποιείται κυρίως για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης, δηλαδή χρησιμοποιείται κυρίως όταν χρειάζεται να βρεθεί το ελάχιστο ή το μέγιστο κάποιου μεγέθους.

2. 4. Άπληστη
5. Οπισθοδρόμησης
6. Δυαδική αναζήτηση
7. Ταξινόμηση φουσαλίδας, ταξινόμηση με επιλογή

3. 8. ΣΩΣΤΟ
9. ΛΑΘΟΣ
10. ΛΑΘΟΣ

4. 11. Α, Δ, Ε
12. Β, Γ, Ε
13. Β, Δ, Ε, Ζ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

1. 1. Η χειρότερη περίπτωση ενός αλγορίθμου αφορά στο μέγιστο κόστος εκτέλεσης του αλγορίθμου, κόστος που μετράται σε υπολογιστικούς πόρους.
2. Τα δεδομένα συνιστούν το μέγεθος της εισόδου ενός αλγορίθμου.

3. Ο απλούστερος τρόπος μέτρησης της επίδοσης ενός αλγορίθμου είναι ο εμπειρικός ή αλλιώς ο λεγόμενος εκ των υστέρων που εφαρμόζεται σε ένα σύνολο δεδομένων, ώστε να υπολογισθεί ο απαιτούμενος χρόνος επεξεργασίας και η χωρητικότητα μνήμης.

2.

- 4. εισόδου
- 5. τετραγωνική
- 6. λογαριθμική
- 7. αιτιοκρατικοί

3.

- 8. ΛΑΘΟΣ
- 9. ΛΑΘΟΣ
- 10. ΣΩΣΤΟ
- 11. ΣΩΣΤΟ

4.

- 12. Β, Γ, Ε
- 13. Α, Δ, Ε, Η, Θ



Περιεχόμενα

Λίγα λόγια για το μαθητή	5
1. Ανάλυση Προβλήματος	9
2. Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων.....	23
3. Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι	47
4. Τεχνικές Σχεδίασης Αλγορίθμων	63
5. Ανάλυση Αλγορίθμων.....	81
Απαντήσεις στα τεστ αυτοαξιολόγησης	99

Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α').

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.