

Αριστείδης Βερνάρδος • Λευτέρης Μπότσαρης

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον



Γ' Λυκείου

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

ΠΕΡΙΕΧΕΙ

- Αποσαφήνιση θεωρίας • Μεθοδολογία
- Αναλυτικά λυμένα παραδείγματα
- Ερωτήσεις θεωρίας
- Ασκήσεις • Προβλήματα
- Θέματα Πανελληνίων Εξετάσεων
- Κριτήρια Αξιολόγησης

 ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ZHTH
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Το παρόν βιβλίο είναι ένα βοήθημα για το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον», της Γ' Τάξης Τεχνολογικής κατεύθυνσης Γενικών Λυκείων του κύκλου Πληροφορικής και Υπηρεσιών και είναι μια ριζικά ανανεωμένη και εμπλουτισμένη έκδοση του πρώτου μας βιβλίου.

Οι βασικοί στόχοι μας γράφοντας το βιβλίο ήταν δύο. Να γράψουμε ένα βιβλίο το οποίο να είναι αναλυτικό, χωρίς υπερβολές, ώστε ο μαθητής που θα το χρησιμοποιήσει σωστά να κερδίσει πολλά απ' αυτό. Επίσης να περιέχει μεγάλο πλήθος ερωτήσεων, ασκήσεων, προβλημάτων και ολοκληρωμένων κριτηρίων αξιολόγησης ώστε να είναι ένα σημαντικό εργαλείο, για τον καθηγητή που διδάσκει το μάθημα, και κατά τη διάρκεια της πρώτης ανάπτυξης της ύλης αλλά και κατά τις επαναλήψεις.

Έτσι η νέα αυτή έκδοση περιέχει θεωρία (αποσαφηνίζοντας όλα τα «σκοτεινά» σημεία) και λυμένα παραδείγματα (εξηγώντας τον τρόπο σκέψης, τις πιθανές παγίδες και άλλους τρόπους λύσεων). Περιέχει επίσης μεγάλο πλήθος ερωτήσεων, ασκήσεων και προβλημάτων, τα οποία τα έχουμε χωρίσει στις τρεις παραπάνω κατηγορίες και η κάθε κατηγορία είναι ομαδοποιημένη με βάση την πορεία της ύλης για μεγαλύτερη ευκολία. Στα άλυτα θέματα περιέχονται και επιλεγμένα θέματα πανελληνίων εξετάσεων από τις κανονικές και τις επαναληπτικές εξετάσεις των ημερήσιων και των εσπερινών λυκείων μέχρι και το 2007. Στο τέλος κάθε κεφαλαίου περιέχονται κριτήρια αξιολόγησης που είναι στο πνεύμα των πανελληνίων εξετάσεων και εξετάζουν πλήρως το κάθε κεφάλαιο.

Το βιβλίο αποτελείται από έξι συνολικά κεφάλαια και από ένα παράρτημα.

Στο κεφάλαιο 1 καλύπτονται όλες οι βασικές έννοιες των αλγορίθμων καθώς και η δομή της ακολουθίας.

Στα κεφάλαια 2 και 3 καλύπτονται αντίστοιχα οι αλγοριθμικές δομές της επιλογής και της επανάληψης.

Σε κάθε αλγοριθμική δομή έχει αφιερωθεί και ένα ξεχωριστό κεφάλαιο έτσι ώστε να καλυφθεί με τον καλύτερο και πληρέστερο τρόπο. Κάθε κεφάλαιο αποτελείται από την απαραίτητη θεωρία, γραμμένη απλά και περιεκτικά, από πολλά παραδείγματα και από μια σειρά από άλυτες ασκήσεις. Επίσης, στο τέλος κάθε κεφαλαίου υπάρχουν ενδεικτικά ένα ή δύο κριτήρια αξιολόγησης.

Στο κεφάλαιο 4 αναλύονται οι δομές δεδομένων και ειδικότερα οι πίνακες. Και σ' αυτό το κεφάλαιο υπάρχει η αντίστοιχη θεωρία, καθώς και πολλά παραδείγματα και άλυτες ασκήσεις. Στο τέλος του, υπάρχουν δύο κριτήρια αξιολόγησης.

Τα κεφάλαια 5 και 6 ασχολούνται με την γλώσσα προγραμματισμού ΓΛΩΣΣΑ. Πρόκειται ουσιαστικά για την πρακτική εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Εδώ όμως παρουσιάζεται και η έννοια των υποπρογραμμάτων η οποία ενδέχεται να δυσκολέψει τους μαθητές. Γι' αυτό το λόγο, στα υποπρογράμματα έχει αφιερωθεί όλο το κεφάλαιο 6. Και τα δύο αυτά κεφάλαια έχουν την ίδια μορφή με τα προηγούμενα (θεωρία, παραδείγματα, άλυτες ασκήσεις, κριτήρια αξιολόγησης). Στο Παράρτημα υπάρχουν οι λύσεις των ασκήσεων και των διαγωνισμάτων αυτού του βιβλίου.

Θέλουμε να πιστεύουμε ότι με το βιβλίο αυτό πετύχαμε τους δύο βασικούς μας στόχους που προαναφέραμε. Για αυτό θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους μας βοήθησαν στην επίτευξη αυτών των στόχων. Ευχαριστούμε τους καθηγητές πληροφορικής που μας βοήθησαν με τις υποδείξεις τους καθώς και όλους τους μαθητές μας που συνεχώς μας βοηθούν να γινόμαστε καλύτεροι εκπαιδευτικοί.

Τέλος θα θέλαμε να τονίσουμε σε όλους όσους έχουν κάποια υπόδειξη ή πρόταση ή διόρθωση για το παρόν βιβλίο, ότι θα χαρούμε πραγματικά να λάβουμε ένα μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με τα παραπάνω.

Οι συγγραφείς

Πρόταση μελέτης

Φίλε μαθητή,

Το μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» απαιτεί από σένα όχι να μάθεις πολλά πράγματα «απ' έξω» αλλά να τα κατανοήσεις σε βάθος.

Ο βασικός στόχος του μαθήματος είναι κυρίως η ανάπτυξη από εσένα του κατάλληλου τρόπου σκέψης.

Όσον αφορά τις ασκήσεις, που αποτελούν και τον κύριο όγκο του μαθήματος, λίγες είναι αυτές που μπορούν να μπουν στα καλούπια μιας μεθοδολογίας. Οι πιο πολλές είναι πρωτότυπες και απαιτούν από εσένα να τις αντιμετωπίσεις για πρώτη φορά.

Για να μπορέσεις να αντεπεξέλθεις στις απαιτήσεις αυτές σου προτείνουμε:

- ▶ Πάντα να προσπαθείς να καταλάβεις πραγματικά την θεωρία.
- ▶ Τα λυμένα παραδείγματα να τα μελετήσεις όλα και με πολύ προσοχή. Να προσπαθείς να τα κατανοείς και όχι να τα παπαγαλίζεις. Το κάθε ένα από τα παραδείγματα αυτού του βιβλίου έχει και κάτι ξεχωριστό να σου προσφέρει, μην το αφήνεις.
- ▶ Τις άλυτες ασκήσεις να τις προσπαθείς μόνος σου χωρίς να κοιτάς τις λύσεις. Αν δεν μπορείς να λύσεις μια άσκηση μην την παρατάς εύκολα. Ακόμη και μια άσκηση που δεν μπορείς να λύσεις θα σου προσφέρει πολλά όταν την παιδέψεις και μετά δεις την λύση της. Αν σε μια άσκηση δεις απ' ευθείας την λύση της τότε είναι σαν να μην την είδες καθόλου.
- ▶ Να προσπαθείς πάντα να σκέφτεσαι όσο πιο απλά γίνεται. Η λύση βρίσκεται στην απλή σκέψη και όχι στη σύνθετη.

Τέλος θα θέλαμε να σου ευχηθούμε καλή επιτυχία στον δύσκολο αγώνα που πρόκειται να δώσεις.

Οι Συγγραφείς

Περιεχόμενα



1ο Κεφάλαιο

Βασικές έννοιες - Η Δομή της ακολουθίας

	13
Βασικές έννοιες θεωρίας με τη μορφή Ερωτήσεων - Απαντήσεων	15
Θεωρία αλγορίθμων	18
Τι είναι όμως ο αλγόριθμος που όλοι λένε ότι πρέπει να κάνουμε;	19
Κριτήρια που πρέπει να ικανοποιεί κάθε αλγόριθμος	20
Περιγραφή και αναπαράσταση Αλγορίθμων	21
Μεταβλητές	23
Βασικές εντολές	25
Αριθμητικοί τελεστές - Συναρτήσεις	26
Οι τελεστές MOD και DIV	27
Άριος - Περιττός	28
Πολλαπλάσια ενός αριθμού	28
Ψηφία ενός αριθμού	28
Συγκριτικοί τελεστές	29
Λογικοί τελεστές - Πίνακας αληθείας	30
Δομή της Ακολουθίας	31
Ερωτήσεις Θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	38
Κριτήριο αξιολόγησης	51



2ο Κεφάλαιο

Δομή της επιλογής

	55
Η εντολή Αν	57
Η εντολή Επίλεξε	59
Παραδείγματα	60
Ερωτήσεις Θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	79
Κριτήριο αξιολόγησης	94



3ο Κεφάλαιο

Δομή της επανάληψης

97

Η πρώτη και η δεύτερη δομή επανάληψης	99
Η τρίτη δομή επανάληψης	114
Χρήση της εντολής Για, για συγκεκριμένο αριθμό επαναλήψεων	116
Χρήση της εντολής Για, για παραγωγή συγκεκριμένων αριθμών	116
Χρήση της εντολής Για, για συγκεκριμένο αριθμό επαναλήψεων	116
Πλήθος επαναλήψεων	119
Ασκήσεις με γνωστό αλγόριθμο	121
Ερωτήσεις Θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	127
Κριτήριο αξιολόγησης	155



4ο Κεφάλαιο

Δομές Δεδομένων

161

Μονοδιάστατοι πίνακες	165
Παράλληλοι πίνακες	167
Αναζήτηση	168
Διαδική αναζήτηση (Μέθοδος διαίρει και βασίλευε)	170
Ταξινόμηση	171
Ουρά	174
Στοιβά	175
Δισδιάστατοι πίνακες	176
Βασικές λειτουργίες σε δισδιάστατους πίνακες	178
Τετραγωνικοί πίνακες	182
Ερωτήσεις Θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	209
Κριτήρια αξιολόγησης	244



5ο Κεφάλαιο

Γλώσσες Προγραμματισμού

	251
Εισαγωγή στον προγραμματισμό	253
Βασικές έννοιες θεωρίας με τη μορφή Ερωτήσεων-Απαντήσεων	253
Η γλώσσα προγραμματισμού ΓΛΩΣΣΑ	265
Το αλφάβητο της ΓΛΩΣΣΑΣ	266
Τύποι δεδομένων	266
Σταθερές	267
Μεταβλητές	268
Ονόματα - Κανόνες ονομάτων	268
Αριθμητικοί τελεστές	269
Συγκριτικοί & λογικοί τελεστές	270
Συναρτήσεις	270
Αριθμητικές εκφράσεις	271
Λογικές εκφράσεις	271
Εντολή εκχώρησης	272
Εντολές εισόδου-εξόδου	273
Εντολές επιλογής	274
Εντολές επανάληψης	277
Πίνακες	280
Δομή προγράμματος	281
Ερωτήσεις θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	291
Κριτήρια αξιολόγησης	306



6ο Κεφάλαιο

Υποπρογράμματα

	315
Τμηματικός προγραμματισμός	317
Παράμετροι - Διαδικασίες - Συναρτήσεις	319
Παράμετροι	319
Διαδικασίες	319
Συναρτήσεις	323

Εμβέλεια μεταβλητών - σταθερών	326
Η χρήση στίβας στην κλήση υποπρογραμμάτων	326
Ερωτήσεις θεωρίας - Ασκήσεις - Προβλήματα	345
Κριτήρια αξιολόγησης	371



Απαντήσεις & Λύσεις στις

Ερωτήσεις - Ασκήσεις του βιβλίου

379

1ο Κεφάλαιο	381
2ο Κεφάλαιο	384
3ο Κεφάλαιο	393
4ο Κεφάλαιο	412
5ο Κεφάλαιο	440
6ο Κεφάλαιο	451



Βασικές έννοιες θεωρίας με τη μορφή

Ερωτήσεων - Απαντήσεων

1. Τι ονομάζεται πρόβλημα και η δομή προβλήματος;

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

Δομή ενός προβλήματος είναι τα συστατικά του μέρη, τα επιμέρους τμήματα που το αποτελούν καθώς επίσης και ο τρόπος με τον οποίο αυτά τα μέρη συνδέονται μεταξύ τους.

2. Ποια είναι τα στάδια αντιμετώπισης ενός προβλήματος;

Τα στάδια αντιμετώπισης ενός προβλήματος είναι τρία:

- α) **κατανόηση**, όπου απαιτείται η σωστή και πλήρης αποσαφήνιση των δεδομένων και των ζητούμενων του προβλήματος
- β) **ανάλυση**, όπου το αρχικό πρόβλημα διασπάται σε άλλα επιμέρους απλούστερα προβλήματα
- γ) **επίλυση**, όπου υλοποιείται η λύση του προβλήματος, μέσω της λύσης των επιμέρους προβλημάτων.

3. Τι ονομάζεται δεδομένο, η πληροφορία και η επεξεργασία δεδομένων;

Δεδομένο είναι οποιοδήποτε στοιχείο μπορεί να γίνει αντιληπτό από έναν τουλάχιστον παρατηρητή με μία από τις πέντε αισθήσεις του. Για παράδειγμα δεδομένα είναι οι τιμές των θερμοκρασιών που παίρνουμε από ένα θερμόμετρο.

Πληροφορία είναι οποιοδήποτε γνωσιακό στοιχείο προέρχεται από επεξερ-

γασία των δεδομένων. Για παράδειγμα αν πάρουμε τις θερμοκρασίες που αναφέραμε προηγουμένως και τις επεξεργαστούμε για να βρούμε τη μέση θερμοκρασία, τη μέγιστη θερμοκρασία κ.α., τότε τα αποτελέσματα που θα πάρουμε είναι πληροφορίες επειδή προήλθαν από επεξεργασία των δεδομένων και όχι από απευθείας μέτρηση.

Επεξεργασία Δεδομένων είναι μια διαδικασία κατά την οποία ένας «μηχανισμός» δέχεται δεδομένα, τα επεξεργάζεται σύμφωνα με έναν προκαθορισμένο τρόπο και αποδίδει πληροφορίες. Για παράδειγμα ένας «μηχανισμός» είμαστε εμείς, ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Αν πάρουμε τις θερμοκρασίες που είναι τα δεδομένα, τις προσθέσουμε και διαιρέσουμε το αποτέλεσμα με το πλήθος των θερμοκρασιών, (αυτός είναι ο προκαθορισμένος τρόπος), παίρνουμε σαν αποτέλεσμα τη μέση θερμοκρασία, που είναι η πληροφορία.

4. Τι είναι ο «καθορισμός των απαιτήσεων» κατά την επίλυση ενός προβλήματος;

Για τη σωστή επίλυση ενός προβλήματος, θα πρέπει πρώτα απ' όλα να προσδιορίσουμε επακριβώς τα **δεδομένα** τα οποία μας παρέχει το πρόβλημα. Επίσης, θα πρέπει να καταγραφούν λεπτομερώς τα **ζητούμενα** που αναμένονται σαν αποτελέσματα της επίλυσης του προβλήματος.

5. Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα προβλήματα;

Με κριτήριο την επιλυσιμότητά τους τα προβλήματα χωρίζονται σε:

- α) **Επιλύσιμα:** είναι τα προβλήματα τα οποία η λύση τους είναι γνωστή και έχει διατυπωθεί. Επιλύσιμα χαρακτηρίζουμε επίσης τα προβλήματα των οποίων η λύση τους δεν έχει ακόμη διατυπωθεί, αλλά η ομοιότητά τους με άλλα ήδη λυμένα προβλήματα είναι τέτοια ώστε να μπορούμε να πούμε με σιγουριά ότι και γι' αυτά υπάρχει λύση.
- β) **Άλυτα:** είναι τα προβλήματα εκείνα για τα οποία έχουμε φτάσει στην παραδοχή ότι δεν έχουν λύση (π.χ. ο τετραγωνισμός του κύκλου).
- γ) **Ανοικτά:** είναι τα προβλήματα για τα οποία δεν έχει βρεθεί η λύση τους αλλά δεν έχουμε φτάσει και στην παραδοχή ότι δεν έχουν λύση, ακόμη τα «πολεμάμε», (π.χ. η ενοποίηση των 4 πεδίων δυνάμεων).

Με κριτήριο το βαθμό δόμησης των λύσεων τους, τα επιλύσιμα προβλήματα χωρίζονται σε:

- α) Δομημένα:** είναι τα προβλήματα των οποίων η λύση αποτελείται από καθορισμένα βήματα. Για παράδειγμα η δευτεροβάθμια εξίσωση είναι ένα δομημένο πρόβλημα διότι ο τρόπος επίλυσής της είναι πλήρως αυτοματοποιημένος (βρίσκεις τη διακρίνουσα και αν είναι θετική...).
- β) Ημιδομημένα:** είναι τα προβλήματα των οποίων η λύση επιδιώκεται από ένα σύνολο πιθανών λύσεων, αφήνοντας στον ανθρώπινο παράγοντα να κάνει την επιλογή. Για παράδειγμα, αν κάποιος αποφασίσει να πάει διακοπές, η επιλογή του μέσου μεταφοράς είναι ένα πρόβλημα. Το πρόβλημα αυτό είναι ημιδομημένο διότι έχει να επιλέξει ποιο μέσο θα χρησιμοποιήσει μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων μεταφορικών μέσων.
- γ) Αδόμητα:** είναι τα προβλήματα εκείνα των οποίων η λύση δεν μπορεί να δομηθεί ή δεν έχει διερευνηθεί η δυνατότητα δόμησής τους. Κύριο ρόλο στην επιλογή της λύσης παίζει ο ανθρώπινος παράγοντας. Για παράδειγμα αν αποφασίσουμε να κάνουμε ένα πάρτυ, τότε είναι σαφές ότι δεν υπάρχει κανένας συγκεκριμένος τρόπος να το οργανώσουμε και όλα βασίζονται στη δική μας επιλογή.

Με κριτήριο το είδος επίλυσης που επιζητούν, τα προβλήματα χωρίζονται σε:

- α) Απόφασης,** όταν η λύση είναι ουσιαστικά μια απόφαση, όπως για παράδειγμα αν ένας αριθμός είναι τέλειος ή όχι. Η συνηθισμένη απάντηση σε αυτά τα προβλήματα είναι ένα «ΝΑΙ» ή ένα «ΟΧΙ».
- β) Υπολογιστικά,** όταν η λύση είναι η εκτέλεση κάποιων υπολογισμών. Για παράδειγμα το πρόβλημα της επίλυσης της δευτεροβάθμιας εξίσωσης.
- γ) Βελτιστοποίησης,** όταν η λύση είναι η εύρεση του καλύτερου αποτελέσματος, για κάποια δεδομένα. Σε ένα πρόβλημα βελτιστοποίησης αναζητούμε την απάντηση που ικανοποιεί με τον καλύτερο τρόπο τα δεδομένα που παρέχει το πρόβλημα. Για παράδειγμα, το πρόβλημα της εύρεσης της πιο γρήγορης διαδρομής για να πάμε με το αυτοκίνητο από μια πόλη σε μια άλλη.



ΠΡΟΣΟΧΗ: ΜΟΝΟ ΤΑ ΕΠΙΛΥΣΙΜΑ χωρίζονται σε δομημένα, ημιδομημένα, αδομήτα