

## Πρόλογος

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται στους μαθητές Γ' Τάξης Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Ενιαίων Λυκείων, που παρακολουθούν το μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" του Κύκλου Πληροφορικής και Υπηρεσιών.

Το μάθημα "Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον" έχει σαν γενικό σκοπό οι μαθητές να αναπτύξουν αναλυτική και συνθετική σκέψη, να αποκτήσουν ικανότητες μεθοδολογικού χαρακτήρα και να μπορούν να επιλύουν απλά σχετικά προβλήματα.

Ολη η θεωρητική πλευρά του μαθήματος καλύπτεται από αυτό το βιβλίο. Περιλαμβάνει 14 κεφάλαια, που μπορούν να χωριστούν σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος (κεφάλαια 1-5) αναφέρεται στις ενότητες Ανάλυση Προβλήματος και Σχεδίαση αλγορίθμου, όπου η έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων αλγοριθμικής προσέγγισης των προβλημάτων. Το δεύτερο μέρος αφιερώνεται στην υλοποίηση προγραμμάτων τόσο σε περιβάλλον γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου όσο και σε αντικειμενοστραφές.

Τα δύο αυτά μέρη του βιβλίου δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους. Συνήθως ο σκοπός της δημιουργίας ενός αλγορίθμου είναι στη συνέχεια η κατασκευή ενός προγράμματος. Έτσι το βιβλίο αυτό δεν προορίζεται για να διαβαστεί σειριακά. Ο μαθητής θα ακολουθεί τις υποδείξεις του καθηγητή σχετικά με τη σειρά μελέτης των κεφαλαίων. Ας σημειωθεί δε ότι συχνά το ίδιο αντικείμενο μπορεί να επαναλαμβάνεται και σε άλλο σημείο του βιβλίου, αν πρόκειται για θέμα που αντιμετωπίζεται από αλγοριθμική σκοπιά αλλά και από την πλευρά της υλοποίησής σε υπολογιστή.

Το βιβλίο προσφέρει στο μαθητή όλες τις γνώσεις και πληροφορίες που είναι απαραίτητες, ώστε αυτός να κατανοήσει με ευκολία, ακρίβεια και σαφήνεια τις βασικές έννοιες αλγοριθμικής και προγραμματισμού. Η προσέγγιση των εννοιών γίνεται μέσα από πολλά παραδείγματα σε συσχέτιση με άλλα μαθήματα και γνωστικά αντικείμενα.

Στο βιβλίο δεν αναλύονται τεχνικές ή άλλες λεπτομέρειες συγκεκριμένου λογισμικού (γλωσσών προγραμματισμού). Ωστόσο δεν αποφεύγονται κάποιες αναφορές σε γνωστά προγραμματιστικά περιβάλλοντα, που γίνονται για λόγους πληρότητας. Η ανάπτυξη των προγραμμάτων που αναφέρονται ως παραδείγματα, γίνεται σε μια υποθετική γλώσσα προγραμματισμού, η οποία βέβαια ακολουθεί τις γενικές αρχές των σύγχρονων πραγματικών γλωσσών προγραμματισμού. Η υποθετική αυτή γλώσσα αποκαλείται ΓΛΩΣΣΑ και όπως θα γίνει αμέσως φανερό, η μετατροπή ενός προγράμματος από τη ΓΛΩΣΣΑ σε μια πραγματική γλώσσα προγραμματισμού είναι απλή υπόθεση.

Για την υποβοήθηση της αναγνωσιμότητας, εκτός από σχήματα, πίνακες και διάφορα πλαίσια, έχουν χρησιμοποιηθεί και αρκετά εικονίδια τα οποία χαρακτηρίζουν το μέρος του κειμένου που συνοδεύουν. Τα εικονίδια αυτά και η σημασία τους είναι:

#### Στην αρχή κάθε κεφαλαίου



Εισαγωγή



Διδακτικοί στόχοι



Προερωτήσεις

#### Στο κύριο μέρος κάθε κεφαλαίου



Ορισμός



Ιστορικό σημείωμα



Συμβουλή



Προσοχή



Χρήσιμη πληροφορία



Σημείωση

#### Στο τέλος κάθε κεφαλαίου



Ανακεφαλαίωση



Λέξεις κλειδιά



Ερωτήσεις-Θέματα για συζήτηση



Βιβλιογραφία



Διευθυνσεις διαδικτύου

Οι συγγραφείς

## Περιεχόμενα

<b>1. Ανάλυση προβλήματος .....</b>	<b>1</b>
1.1 Η έννοια πρόβλημα.....	3
1.2 Κατανόηση προβλήματος .....	5
1.3 Δομή προβλήματος .....	8
1.4 Καθορισμός απαιτήσεων.....	11
1.5 Κατηγορίες προβλημάτων .....	16
1.6 Πρόβλημα και υπολογιστής.....	18
<b>2. Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων.....</b>	<b>23</b>
2.1 Τι είναι αλγόριθμος.....	25
2.2 Σπουδαιότητα αλγορίθμων.....	27
2.3 Περιγραφή και αναπαράσταση αλγορίθμων.....	28
2.4 Βασικές συνιστώσες/εντολές ενός αλγορίθμου.....	28
2.4.1 Δομή ακολουθίας .....	30
2.4.2 Δομή Επιλογής .....	32
2.4.3 Διαδικασίες πολλαπλών επιλογών .....	35
2.4.4 Εμφωλευμένες Διαδικασίες .....	37
2.4.5 Δομή Επανάληψης .....	39
<b>3. Δομές Δεδομένων και Αλγόριθμοι .....</b>	<b>51</b>
3.1 Δεδομένα.....	53
3.2 Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα.....	54
3.3 Πίνακες .....	56
3.4 Στοιβά.....	59
3.5 Ουρά.....	60
3.6 Αναζήτηση .....	64
3.7 Ταξινόμηση .....	66
3.8 Αναδρομή .....	69

3.8.1	Υπολογισμός του παραγοντικού .....	69
3.8.2	Υπολογισμός του μέγιστου κοινού διαιρέτη .....	70
3.8.3	Υπολογισμός αριθμών ακολουθίας Fibonacci.....	72
<b>3.9</b>	<b>Άλλες δομές δεδομένων.....</b>	<b>73</b>
3.9.1	Λίστες .....	73
3.9.2	Δένδρα.....	75
3.9.3	Γράφοι .....	75
<b>4.</b>	<b>Τεχνικές Σχεδίασης Αλγορίθμων.....</b>	<b>79</b>
4.1	Ανάλυση προβλημάτων.....	81
4.2	Μέθοδοι σχεδίασης αλγορίθμων .....	83
4.3	Μέθοδος διαίρει και βασίλευε .....	85
4.4	Δυναμικός προγραμματισμός .....	87
4.5	Άπληστη μέθοδος .....	90
<b>5.</b>	<b>Ανάλυση αλγορίθμων .....</b>	<b>95</b>
5.1	Επίδοση αλγορίθμων .....	97
5.1.1	Χειρότερη περίπτωση ενός αλγορίθμου .....	97
5.1.2	Μέγεθος εισόδου ενός αλγορίθμου .....	98
5.1.3	Χρόνος εκτέλεσης προγράμματος ενός αλγορίθμου.....	99
5.1.4	Αποδοτικότητα αλγορίθμων .....	100
5.2	Ορθότητα αλγορίθμων.....	101
5.3	Πολυπλοκότητα αλγορίθμων.....	104
5.3.1	Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής .....	107
5.3.2	Γραμμική αναζήτηση .....	108
5.4	Είδη αλγορίθμων .....	109
<b>6.</b>	<b>Εισαγωγή στον προγραμματισμό .....</b>	<b>115</b>
6.1	Η έννοια του προγράμματος .....	117

<b>6.2</b>	Ιστορική αναδρομή .....	117
6.2.1	Γλώσσες μηχανής.....	118
6.2.2	Συμβολικές γλώσσες ή γλώσσες χαμηλού επιπέδου .....	118
6.2.3	Γλώσσες υψηλού επιπέδου.....	119
6.2.4	Γλώσσες 4 <sup>ης</sup> γενιάς .....	127
<b>6.3</b>	Φυσικές και τεχνητές γλώσσες. ....	130
<b>6.4</b>	Τεχνικές σχεδίασης προγραμμάτων .....	131
6.4.1	Ιεραρχική σχεδίαση προγράμματος .....	132
6.4.2	Τμηματικός προγραμματισμός.....	132
6.4.3	Δομημένος προγραμματισμός.....	132
<b>6.5</b>	Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός.....	136
<b>6.6</b>	Παράλληλος προγραμματισμός.....	137
<b>6.7</b>	Προγραμματιστικά περιβάλλοντα .....	137
<b>7.</b>	<b>Βασικά στοιχεία προγραμματισμού.....</b>	<b>145</b>
7.1	Το αλφάβητο της ΓΛΩΣΣΑΣ.....	148
7.2	Τύποι δεδομένων .....	148
7.3	Σταθερές.....	149
7.4	Μεταβλητές.....	151
7.5	Αριθμητικοί τελεστές .....	152
7.6	Συναρτήσεις.....	153
7.7	Αριθμητικές εκφράσεις .....	153
7.8	Εντολή εκχώρησης.....	154
7.9	Εντολές εισόδου-εξόδου .....	155
7.10	Δομή προγράμματος .....	157
<b>8.</b>	<b>Επιλογή και επανάληψη.....</b>	<b>163</b>
8.1	Εντολές Επιλογής.....	165
8.1.1	Εντολή ΑΝ .....	166

8.1.2	Εντολή ΕΠΙΛΕΞΕ .....	172
<b>8.2</b>	<b>Εντολές επανάληψης.....</b>	<b>173</b>
8.2.1	Εντολή ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ.....	173
8.2.2	Εντολή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ .....	175
8.2.3	Εντολή ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ.....	178
<b>9.</b>	<b>Πίνακες.....</b>	<b>183</b>
9.1.	Μονοδιάστατοι πίνακες. ....	185
9.2.	Πότε πρέπει να χρησιμοποιούνται πίνακες .....	191
9.3.	Πολυδιάστατοι πίνακες.....	191
9.4.	Τυπικές επεξεργασίες πινάκων .....	198
<b>10.</b>	<b>Υποπρογράμματα .....</b>	<b>203</b>
10.1.	Τμηματικός προγραμματισμός.....	205
10.2.	Χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων.....	207
10.3.	Πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού .....	208
10.4.	Παράμετροι .....	209
10.5.	Διαδικασίες και συναρτήσεις .....	210
10.5.1	Ορισμός και κλήση συναρτήσεων .....	213
10.5.2	Ορισμός και κλήση διαδικασιών .....	214
10.5.3	Πραγματικές και τυπικές παράμετροι .....	216
10.6.	Εμβέλεια μεταβλητών-σταθερών. ....	220
10.7.	Αναδρομή .....	222
<b>11.</b>	<b>Σύγχρονα προγραμματιστικά περιβάλλοντα .....</b>	<b>229</b>
11.1.	Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός.....	231
11.1.1	Αντικείμενα .....	232
11.1.2	Κλάσεις.....	234
11.1.3	Ιδιότητες .....	235

11.1.4 Μέθοδοι .....	237
<b>11.2. Οδηγούμενος από γεγονότα προγραμματισμός .....</b>	<b>238</b>
11.2.1 Διαδικασίες .....	239
11.2.2 Ροή εκτέλεσης εφαρμογής .....	240
<b>11.3. Υλοποίηση εφαρμογών σε σύγχρονο προγραμματιστικό περιβάλλον .....</b>	<b>241</b>
<b>11.4. Στοιχεία γραφικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος .....</b>	<b>248</b>
11.4.1 Μενού επιλογών .....	249
11.4.2 Πλαίσια διαλόγου .....	251
<b>11.5. Επικοινωνία με άλλες εφαρμογές.....</b>	<b>252</b>
<b>12. Σχεδίαση διεπαφής χρήστη.....</b>	<b>259</b>
12.1. Διεπαφή χρήστη.....	261
12.2. Τύποι διεπαφής χρήστη .....	262
12.3. Γενική σχεδίαση διεπαφής χρήστη .....	266
12.4. Οπτική σχεδίαση της διεπαφής χρήστη.....	270
12.4.1 Το χρώμα .....	271
12.4.2 Μηνύματα λάθους .....	273
<b>12.5. Ηχητική σχεδίαση της διεπαφής χρήστη.....</b>	<b>274</b>
<b>13. Εκσφαλμάτωση προγράμματος .....</b>	<b>279</b>
13.1 Κατηγορίες λαθών .....	281
13.2 Εκσφαλμάτωση.....	284
13.3. Εργαλεία εκσφαλμάτωσης .....	284
13.4 Χειρισμός λαθών κατά το χρόνο εκτέλεσης .....	288
<b>14. Αξιολόγηση - Τεκμηρίωση .....</b>	<b>291</b>
14.1 Κριτήρια αξιολόγησης προγράμματος .....	293
14.1.1 Απλότητα - τυπικότητα.....	293
14.1.2 Ευελιξία .....	297

14.1.3	Αξιοπιστία.....	301
14.1.4	Ταχύτητα.....	305
<b>14.2</b>	<b>Τεκμηρίωση του Προγράμματος.....</b>	<b>308</b>
14.2.1	Λόγοι τεκμηρίωσης.....	310
14.2.2	Κατηγορίες τεκμηρίωσης.....	310
14.2.3	Φάκελλος Προγράμματος .....	315
<b>14.3</b>	<b>Κύκλος Ζωής Λογισμικού .....</b>	<b>315</b>
<b>Παράρτημα: Πίνακας ASCII.....</b>		<b>323</b>
<b>Ευρετήριο Αλγορίθμων .....</b>		<b>326</b>
<b>Γλωσσάριο.....</b>		<b>327</b>
<b>Λεξικό όρων .....</b>		<b>333</b>
<b>Ευρετήριο .....</b>		<b>337</b>