

---

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**



---

**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ**

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**Σειρά: Γενικό Λύκειο - Θετικές επιστήμες**

## **Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον**

**Γ' Λυκείου Τεχνολογική κατεύθυνση**

Δημήτρης Νικολαΐδης

Επιστημονική επιμέλεια:

Υπεύθυνος Έκδοσης: Θοδωρής Πενέσης

Γλωσσική επιμέλεια:

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση - Γραφήματα: Χριστίνα Κολλοκοτρώνη

Σχεδιασμός εξωφύλλου: Ιάκωβος Γαβαλιάς

Φιλμ - Μοντάζ:

e-mail συγγραφέα:

© COPYRIGHT: «ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΟΥΚΑΜΙΣΑΣ»,

Δημήτρης Νικολαΐδης για την ελληνική γλώσσα σε όλη τον κόσμο

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο, μέσο και μέθοδο αναδημοσίευση, αναπαραγωγή, μετάφραση, διασκευή, θέση σε κυκλοφορία, παρουσίαση, διανομή και η εν' γένει πάσης φύσεως χρήση και εκμετάλλευση του παρόντος έργου στο σύνολό του ή τμηματικά καθώς και της ολικής αισθητικής εμφάνισης του βιβλίου (στοιχειοθεσία, σελιδοποίησης κ.λ.π) και του εξωφύλλου του σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας Νομοθεσίας περί προστασίας της πνευματικής ιδιοκτησίας και των συγγενικών δικαιωμάτων περιλαμβανομένων και των σχετικών διεθνών συμβάσεων.

ISBN:



Σωτήρος & Αηκιβιάδου 132, Τ.Κ. 185 35 Πειραιάς,

Τηλ. 210 4112507 - fax 210 4116752

Web site: <http://www.poukamisas.gr>

e-mail: [publications@poukamisas.gr](mailto:publications@poukamisas.gr)

Κάθε αντίτυπο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα

---

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό στοχεύει τόσο στο μαθητή, όσο και στο διδάσκοντα, στον καθένα από διαφορετική οπτική γωνία. Στο μαθητή φιλοδοξεί να δώσει ένα πλήρες εγχειρίδιο, το οποίο θα καλύψει όλες τις ανάγκες του στο πλαίσιο του μαθήματος και κυρίως να του δείξει μια μεθοδολογία και ένα τρόπο σκέψης για την ανάπτυξη των αλγορίθμων. Στο διδάσκοντα αποσκοπεί στο να του δώσει ένα «εργαλείο», ένα βιβλίο αναφοράς το οποίο θα τον βοηθήσει να επιλέξει τα θέματα και τις τεχνικές που θέλει να διδάξει και να τα μεταφέρει στους μαθητές με ένα συνεπή και ομοιόμορφο τρόπο.

Το σχολικό βιβλίο (των κκ. Βακάλη, Γιαννόπουλου, Ιωαννίδη, Κοίλια, Μάλαμα, Μανωλόπουλου και Πολίτη) χρησιμοποιεί δύο διαφορετικές μορφές αναπαράστασης αλγορίθμων: η μια αποκαλείται ψευδογλώσσα και η άλλη ΓΛΩΣΣΑ. Ακολουθώντας αυτή τη φιλοσοφία, ό,τι γράφεται σε ψευδογλώσσα συχνά θεωρείται «αλγόριθμος», ενώ ό,τι γράφεται σε ΓΛΩΣΣΑ αναφέρεται και ως «πρόγραμμα». Από την εμπειρία του συγγραφέα η διάσταση αυτή δημιουργεί συχνά σύγχυση στους μαθητές και μπορεί να προκαλέσει εσφαλμένη εικόνα για την έννοια του αλγορίθμου. Ο αλγόριθμος είναι μια έννοια ανεξάρτητη από κάθε μορφή αναπαράστασής του, όπως οι μαθηματικές έννοιες είναι ανεξάρτητες από τον τρόπο παρουσιάσής τους. Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικά από τα καθιερωμένα σύμβολα για να εκφράσουμε, για παράδειγμα, τη συνεπαγωγή μιας μαθηματικής πρότασης από μια άλλη, ή την ισότητα δύο σχέσεων, όμως σε καμία περίπτωση η ίδια η έννοια της συνεπαγωγής ή της ισότητας δε θα μεταβάλλονταν ανάλογα με το συμβολισμό τους.

Κατά αναλογία λοιπόν ένας αλγόριθμος εκφράζει ένα σύνολο εντολιών ή βημάτων με πολύ συγκεκριμένες ιδιότητες, τα οποία εννοιολογικά παραμένουν αναλλοίωτα είτε γράφουν σε ψευδογλώσσα, είτε σε ΓΛΩΣΣΑ του σχολικού βιβλίου, είτε σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού όπως BASIC, JAVA, PASCAL, ή C, ή ακόμα και σε διάγραμμα ροής. Για αυτόν το λόγο λοιπόν στο παρόν βιβλίο θα χρησιμοποιηθεί αποκλειστικά ο τρόπος αναπαράστασης σε ΓΛΩΣΣΑ, η οποία βρίσκεται πιο κοντά σε κάποια «κανονική» γλώσσα προγραμματισμού, προτρέπει το μαθητή σε πιο αυστηρή, αλγοριθμικά, σκέψη και επιπλέον είναι η μόνη αποδεκτή στο κεφάλαιο των υποπρογραμμάτων (Κεφάλαιο 11). Επιπρόσθετα οι ηυμένες ασκήσεις του βιβλίου (και γενικά όλοι οι αλγόριθμοι που γράφονται σε ΓΛΩΣΣΑ) μπορούν να εκτελεστούν σε υπολογιστή αυτούσιες ή με κάποιες πολύ μικρές μεταβολές, σε κάποια από τις σχετικές εκπαιδευτικές εφαρμογές, που έχουν γραφεί από αξιόλογους συναδέλφους (όπως η ΓΛΩΣΣΟΜΑΘΕΙΑ του κ. Σπύρου Νικολαΐδη<sup>1</sup>, και ο ΔΙΕΡΗΝΕΥΤΗΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ από τον κ. Άλκη Γεωργιόπουλο<sup>2</sup>), οι οποίες συνήθως διατίθενται ελεύθερα για μη εμπορική χρήση.

Κάθε κεφάλαιο του βιβλίου έχει την ίδια δομή: Αρχικά παρουσιάζεται η αντίστοιχη θεωρία, στη συνέχεια παρατίθενται θέματα αξιολόγησης της θεωρίας (τα οποία αντιστοιχούν στο 1ο και 2ο Θέμα των Πανελλαδικών Εξετάσεων), έπειτα αναπτύσσονται οι σχετικές μεθοδολογίες και τεχνικές και κατηγοριοποιούνται οι ασκήσεις (παρουσιάζοντας ηυμένες ασκήσεις εμπέδωσης για κάθε θεματική κατηγορία) και τέλος παρατίθενται άλυτες ασκήσεις ανά κατηγορία.

---

<sup>1</sup> <http://www.spinnet.gr/glossomatheia/>

<sup>2</sup> <http://www.alkisg.com/>

Οι ασκήσεις έχουν διαφορετικό επίπεδο δυσκολίας το οποίο σημειώνεται με αστερίσκους: Οι απλές/βασικές ασκήσεις δεν έχουν κανέναν αστερίσκο, οι πιο σύνθετες έχουν έναν (\*), οι αρκετά δύσκολες έχουν δύο (\*\*), και τέλος οι ιδιαίτερα δύσκολες έχουν τρεις (\*\*\*). Ο συγγραφέας προτρέπει κάθε μαθητή να λύσει οπωσδήποτε τις ασκήσεις μέχρι και με δύο αστερίσκους, και όσους ενδιαφέρονται να προχωρήσουν «ένα βήμα παρακάτω» να προσπαθήσουν και τις υπόλοιπες με τη βοήθεια του καθηγητή του. Το βιβλίο περιέχει λιμμένα τα περισσότερα 1α και 2α θέματα όλων των Πανεληθιαδικών Εξετάσεων (κανονικών και επαναληπτικών εξετάσεων, ημερήσιων και εσπερινών ημεκείων) από το 2000 έως και το 2007, κατηγοριοποιημένα ανά κεφάλαιο ύλης στο οποίο αναφέρονται. Επίσης έχουν συμπεριληφθεί όλα 3α και 4α θέματα των αντιστοίχων εξετάσεων (τα οποία είναι οι «ασκήσεις» των εξετάσεων, που απαιτούν ανάπτυξη κάποιου αλγορίθμου). Και τα θέματα αυτά έχουν κατηγοριοποιηθεί και παρατεθεί στα αντίστοιχα κεφάλαια, είτε ως λιμμένα είτε ως άλυτα.

Το σχολικό βιβλίο χρησιμοποιεί μια μη γραμμική δομή στην παρουσίαση της ύλης, υπό την έννοια ότι παρουσιάζει ξανά (και με λίγο διαφορετικό τρόπο) έννοιες που έχουν ήδη παρουσιαστεί σε προηγούμενα κεφάλαια. Η δόμηση του παρόντος βιβλίου δεν ακολουθεί αυτή τη σειρά και για αυτό στην αρχή κάθε κεφαλαίου αναφέρεται η αντιστοίχιση με τα αντίστοιχα κεφάλαια/ ενότητες του σχολικού βιβλίου, η οποία παρατίθεται και παρακάτω:

Κεφάλαιο Παρόντος Βιβλίου	Κεφάλαιο Σχολικού Βιβλίου
Κεφάλαιο 1: Ανάλυση Προβλημάτων	Κεφάλαιο 1
Κεφάλαιο 2: Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων και Προγραμματισμού	Κεφάλαιο 2.1 -2.3 Κεφάλαιο 7.1-7.7, 7.10
Κεφάλαιο 3: Δομή Ακολουθίας	Κεφάλαιο 2.4.1 Κεφάλαιο 7.8, 7.9
Κεφάλαιο 4: Δομή Επιλογής	Κεφάλαιο 2.4.2, 2.4.3 Κεφάλαιο 8.1
Κεφάλαιο 5: Δομή Επανάληψης	Κεφάλαιο 2.4.4, 2.4.5 Κεφάλαιο 8.2
Κεφάλαιο 8: Δομές Δεδομένων	Κεφάλαιο 3.1 - 3.5
Κεφάλαιο 9: Πίνακες	Κεφάλαιο 3.4, 3.6, 3.7 Κεφάλαιο 9
Κεφάλαιο 10: Εισαγωγή στον Προγραμματισμό - Τεχνικές Σχεδίασης	Κεφάλαιο 6, Κεφάλαιο 4.1, 4.2
Κεφάλαιο 11: Υποπρογράμματα	Κεφάλαιο 10.1 - 10.5 Κεφάλαιο 6.4.1, 6.4.2

Τα Κεφάλαια 6-7 του βιβλίου δεν περιέχουν θεωρία αλλά μεθοδολογία και τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.

## Συμβάσεις που Χρησιμοποιούνται στο Βιβλίο



Με το σύμβολο αυτό δηλώνονται οι **ορισμοί** εννοιών και όρων.



Με το σύμβολο αυτό δηλώνονται σημαντικές **διευκρινίσεις** ή **προγραμματιστικές τεχνικές**.



Σε πλαίσιο σημειώνονται **Παρατηρήσεις** ή **επεξηγήσεις** επί της παρουσιαζόμενης θεωρίας.

Κανόνες

Οι κανόνες γράφονται σε πλαίσιο με φόντο

Εδικά για την αναπαράσταση αλγορίθμων σε ΓΛΩΣΣΑ, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες συμβάσεις:

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** A1  
**ΑΡΧΗ**  
...  
**ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Οι αλγόριθμοι γράφονται με γραμματοσειρά: Rockwell 10 στιγμών.

**ΔΙΑΒΑΣΕ** X

Οι δεσμευμένες λέξεις εμφανίζονται με **έντονα, μπλέ** γράμματα.

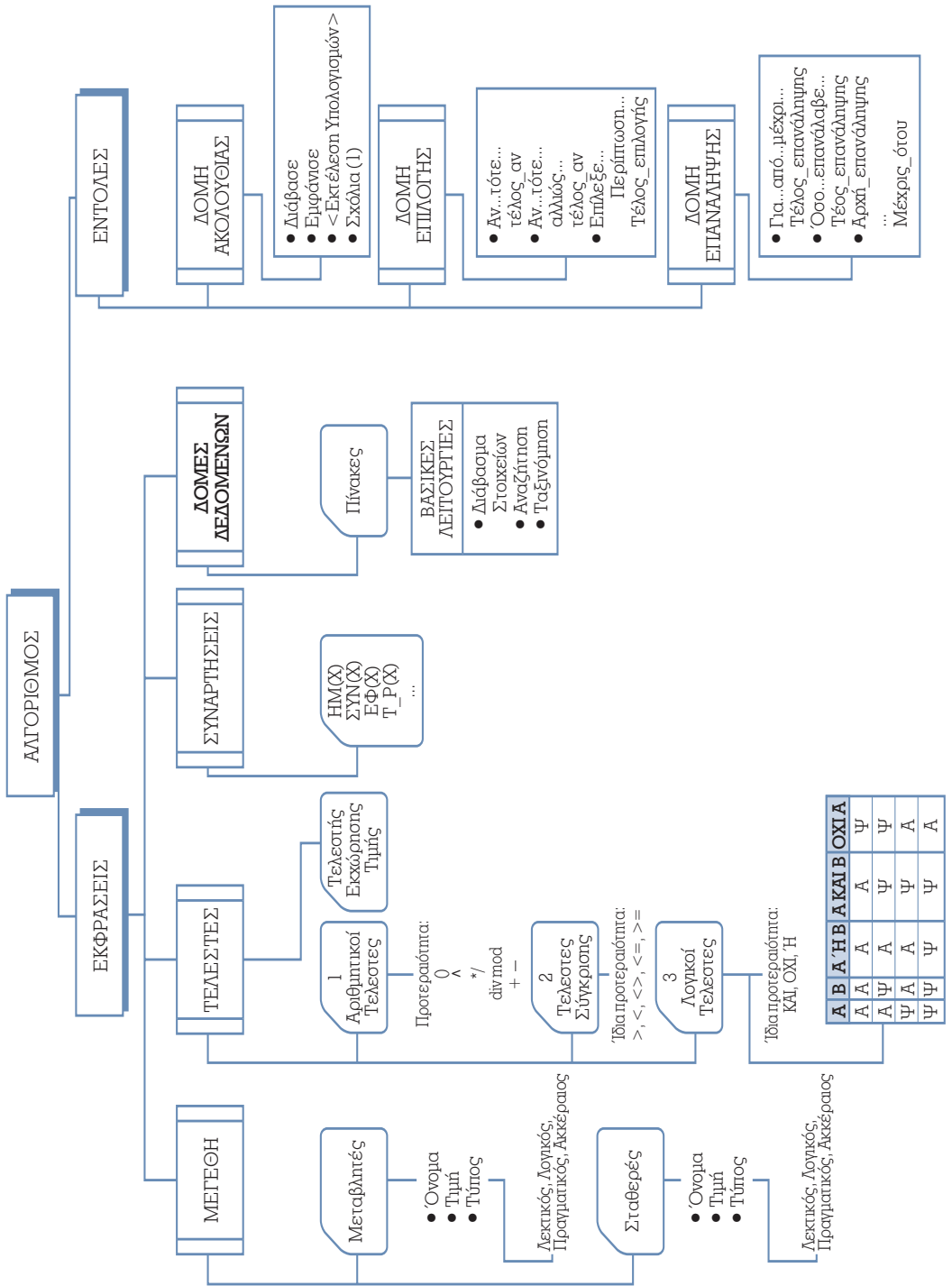
**ΑΝ** N>0 **ΤΟΤΕ**  
N ! N + 1  
**ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

Τα σημαντικά σημεία του αλγορίθμου, ή αυτά που χρήζουν προσοχής, εμφανίζονται με **σκίαση**.

<ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ>

Σε γωνίες <,> περιγράφονται εντολές, χωρίς αυτές να είναι δεσμευμένες λέξεις

# Συστατικά στοιχεία αλγορίθμου



<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>A</b>	<b>K</b>	<b>A</b>	<b>I</b>	<b>B</b>	<b>O</b>	<b>X</b>	<b>I</b>	<b>A</b>
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ	ψ

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	5
Συμβάσεις που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο.....	7
Συστατικά στοιχεία αλγορίθμου.....	8
<b>Κεφάλαιο 1: Ανάλυση προβλήματος.....</b>	<b>11</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Κεφάλαιο 2: Βασικές έννοιες αλγορίθμων και προγραμματισμού.....</b>	<b>17</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Κεφάλαιο 3: Δομή ακολουθίας.....</b>	<b>39</b>
Θεωρία.....	11
Βασικές ασκήσεις - Τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
Ασκήσεις για λύση.....	11
<b>Κεφάλαιο 4: Δομή επιλογής.....</b>	<b>57</b>
Θεωρία.....	11
Βασικές ασκήσεις - Τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
Ασκήσεις για λύση.....	11
<b>1ο κριτήριο αξιολόγησης.....</b>	<b>11</b>
<b>Κεφάλαιο 5: Δομή επανάληψης.....</b>	<b>97</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Κεφάλαιο 6: Βασικές τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.....</b>	<b>119</b>
Διάβασμα πλήθους στοιχείων.....	11
Μέτρηση πλήθους στοιχείων.....	11
Υπολογισμός μέγιστου και ελάχιστου.....	11
Υπολογισμός αθροίσματος και γινομένου.....	11
Υπολογισμός μέσου όρου.....	11
Έλεγχος τιμών εισόδου.....	11
Επαναληπτική λίστα επιλογών.....	11
Βασικές ασκήσεις - Τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.....	11
Ασκήσεις για λύση.....	11
<b>Κεφάλαιο 7: Κατηγορίες ασκήσεων.....</b>	<b>141</b>
Ιδιότητες αριθμών.....	11
Εύρεση ριζών εξίσωσης.....	11
Υπολογισμός αριθμητικών παραστάσεων / συναρτήσεων.....	11
Υπολογισμός επιτοκίων / ποσοστών.....	11
Ασκήσεις για λύση.....	11
<b>2ο κριτήριο αξιολόγησης.....</b>	<b>11</b>

<b>Κεφάλαιο 8: Δομές δεδομένων</b> .....	<b>181</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Κεφάλαιο 9: Πίνακες</b> .....	<b>187</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Βασικές Τεχνικές Πινάκων</b> .....	<b>11</b>
<b>Τεχνικές Μονοδιάστατων Πινάκων</b> .....	<b>11</b>
Προσπέλαση Στοιχείων.....	11
Υπολογισμός Αθροίσματος / Μέσου Όρου.....	11
Υπολογισμός Μέγιστου / Ελάχιστου.....	11
Σειριακή Αναζήτηση.....	11
Ταξινόμηση Ευθείας Ανταλλαγής (Φυσσαλίδα).....	11
Συγχώνευση Πινάκων.....	11
<b>Τεχνικές Διδιάστατων Πινάκων</b> .....	<b>11</b>
Προσπέλαση Στοιχείων κατά Γραμμές.....	11
Προσπέλαση Στοιχείων κατά Στήλης.....	11
Εύρεση Αθροίσματος / Μέσου Όρου Γραμμής.....	11
Εύρεση Αθροίσματος / Μέσου Όρου Στήλης.....	11
Εύρεση Αθροίσματος / Μέσου Όρου Πίνακα.....	11
Εύρεση Μεγίστου / Ελάχιστου Γραμμής.....	11
Εύρεση Μεγίστου / Ελάχιστου Στήλης.....	11
Εύρεση Μεγίστου / Ελάχιστου Πίνακα.....	11
Βασικές ασκήσεις - Τεχνικές ανάπτυξης αλγορίθμων.....	11
Ασκήσεις για ήυση.....	11
<b>3ο κριτήριο αξιολόγησης</b> .....	<b>11</b>
<b>Κεφάλαιο 10: Εισαγωγή στον προγραμματισμό - Τεχνικές σχεδίασης</b> .....	<b>263</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
<b>Κεφάλαιο 11: Υποπρογράμματα</b> .....	<b>275</b>
Θεωρία.....	11
Ερωτήσεις αξιολόγησης.....	11
Ασκήσεις για ήυση.....	11
<b>4ο κριτήριο αξιολόγησης</b> .....	<b>11</b>
<b>Διάγραμμα ροής</b> .....	<b>11</b>
(θέματα πανελλαδικών εξετάσεων)	
<b>Ευρετήριο ορισμών</b> .....	<b>11</b>
<b>Ευρετήριο προγραμματιστικών τεχνικών και παρατηρήσεων</b> .....	<b>11</b>
<b>Απαντήσεις των ερωτήσεων αξιολόγησης</b> .....	<b>11</b>
<b>Απαντήσεις των κριτηρίων αξιολόγησης</b> .....	<b>11</b>

# Κεφάλαιο 1

# ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

*Οι υπολογιστές σχετίζονται την επιστήμη της πληροφορικής, όσο τα τηλεσκόπια σχετίζονται την Αστρονομία.*

E. W. Dijkstra (1930 - 2002)

Πρωτοπόρος στην ανάπτυξη της θεωρίας των γλωσσών προγραμματισμού

## ΘΕΩΡΙΑ

ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ  
Κεφ. 1

### Η Έννοια Πρόβλημα



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

### Παρατήρηση

Τα μαθηματικά προβλήματα δεν είναι η μόνη κατηγορία προβλημάτων.



**Επίλυση** είναι η διαδικασία μέσω της οποίας προσδιορίζεται το ζητούμενο ενός προβλήματος.



**Δεδομένα** είναι τα δοσμένα ή γνωστά στοιχεία, τα οποία αναφέρει η διατύπωση του προβλήματος.



**Ζητούμενα ή αποτελέσματα** είναι τα στοιχεία τα οποία ζητάει να προσδιορίσουμε το πρόβλημα.



### Δεδομένο και Πληροφορία

Το δεδομένο και η πληροφορία δεν είναι έννοιες ταυτόσημες. Η **πληροφορία** είναι το αποτέλεσμα της επεξεργασίας των **δεδομένων**.

## Δομή Προβλήματος



Με τη **δομή ενός προβλήματος** αναφερόμαστε στα συστατικά του μέρη, τα επιμέρους τμήματα που το αποτελούν δηλαδή, καθώς επίσης και στον τρόπο που αυτά συνδέονται μεταξύ τους.

Ο προσδιορισμός της δομής ενός προβλήματος γίνεται με τη διαδικασία της **ανάλυσης**.



**Ανάλυση** είναι η διαδοχική τμηματοποίηση ενός προβλήματος σε απλούστερα υποπροβλήματα.

Υπάρχουν δύο τρόποι περιγραφής της δομής ενός προβλήματος σε υποπροβλήματα:

- **Η Φραστική Περιγραφή:** Περιγραφή των υποπροβλημάτων με κείμενο σε φυσική γλώσσα.
- **Η Διαγραμματική Αναπαράσταση:** Διάγραμμα, στο οποίο κάθε πρόβλημα έχει σαν κόμβους που βρίσκονται από κάτω του τα υποπροβλήματα στα οποία αναλύεται.

## Επίλυση Προβλήματος

Η διαδικασία επίλυσης ενός προβλήματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Την κατανόηση του προβλήματος και τον καθορισμό των απαιτήσεών του.  
Η κατανόηση ενός προβλήματος αποτελεί συνάρτηση των εξής παραγόντων:
  - της **σαφήνειας στη διατύπωση** εκ μέρους του δημιουργού
  - της **σωστής ερμηνείας** από τη μεριά του λύτη
  - της κατανόησης του **χώρου** (δηλ. του γνωστικού πεδίου) στον οποίο αναφέρεται το πρόβλημα

Ο καθορισμός των απαιτήσεων συνίσταται στον καθορισμό των δεδομένων και των ζητούμενων.

Τα **δεδομένα** ενός προβλήματος πρέπει να έχουν τρεις σημαντικές ιδιότητες:

- ορθότητα
- πληρότητα
- σαφήνεια.

Τα **ζητούμενα** ενός προβλήματος πρέπει να έχουν προσδιοριστεί με τρόπο:

- σαφή
- πλήρη

2. Την ανάλυση του προβλήματος σε απλούστερα υποπροβλήματα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω.
3. Τη επίλυση του προβλήματος, μέσω της λύσης των υποπροβλημάτων

## Κατηγορίες προβλημάτων

Η κατηγοριοποίηση των προβλημάτων μπορεί να γίνει με διάφορα κριτήρια:

1. Ανάλογα με τη **δυνατότητα επίλυσής** τους, τα προβλήματα διακρίνονται σε:

**Άλυτα**, όταν έχει αποδειχθεί ότι δεν επιδέχονται λύση.

**Επιλύσιμα**, όταν η λύση τους είναι γνωστή και έχει διατυπωθεί.

**Ανοικτά**, όταν η λύση τους δεν έχει ακόμα βρεθεί, αλλιά παράλληλα δεν έχει αποδειχθεί ότι δεν επιδέχονται λύση.

2. Τα **επιλύσιμα** προβλήματα διακρίνονται ανάλογα με **το βαθμό δόμησης της λύσης** τους σε :

**Δομημένα**, όταν ο τρόπος επίλυσής τους μπορεί να αυτοματοποιηθεί

**Αδόμητα**, όταν ο βαθμός δόμησης τους δεν έχει διερευνηθεί ή οι λύσεις τους δεν μπορούν να δομηθούν.

**Ημιδομημένα** όταν η λύση τους βρίσκεται μέσα από ένα εύρος πιθανών λύσεων, αφήνοντας στον ανθρώπινο παράγοντα περιθώρια επιλογής.

3. Τέλος ανάλογα με το είδος επίλυσής τους, τα **επιλύσιμα** προβλήματα διακρίνονται σε:

**Υπολογιστικά**, όταν σε αυτά απαιτούνται υπολογισμοί, προκειμένου να βρεθεί η λύση

**Απόφασης**, όταν απαιτείται μια απάντηση σε κάποιο ερώτημα που έχει τεθεί, η οποία πιθανόν να είναι της μορφής «ναι» ή «όχι»,.

**Βελτιστοποίησης**, όταν ζητείται το βέλτιστο αποτέλεσμα.

## Πρόβλημα και Υπολογιστής

Ο υπολογιστής δεν είναι παρά ένας μηχανισμός επεξεργασίας δεδομένων, δηλαδή:



Ένας υπολογιστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίλυση ορισμένων κατηγοριών προβλημάτων. Τα προβλήματα που αναθέτουμε στον υπολογιστή είναι αυτά που σχετίζονται με:

- Την πολυπλοκότητα των υπολογισμών
- Την επαναληπτικότητα των διαδικασιών τους.
- Το μεγάλο πλήθος δεδομένων
- Την ταχύτητα εκτέλεσης των πράξεων

Οι μόνες λειτουργίες που μπορεί να εκτελέσει ένας υπολογιστής είναι:

- Πρόσθεση δεδομένων
- Σύγκριση δεδομένων
- Μεταφορά δεδομένων

### Παρατηρήσεις:

- Οι υπολογιστές δεν είναι απαραίτητοι για τη επίλυση προβλημάτων.
- Όλα τα είδη προβλημάτων δεν είναι κατάλληλα προς επίλυση από υπολογιστές.
- Οι υπολογιστές δεν είναι ικανοί για δημιουργική σκέψη, παρά μόνο για ταχύτατη εκτέλεση υπολογισμών

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις ακόλουθες προτάσεις ως Σωστή (Σ) ή Λάθος (Λ):
  - α. Κάθε μαθηματικό πρόβλημα είναι ένα πρόβλημα
  - β. Για την κατανόηση ενός προβλήματος απαιτείται η διατύπωσή του με σαφήνεια
  - γ. Υπάρχουν ανοικτά προβλήματα τα οποία μπορεί τελικά να αποδειχθούν άλυτα
  - δ. Κάθε μαθηματικό πρόβλημα έχει δομημένο τρόπο επίλυσης
  - ε. Η έννοια της ανάλυσης ενός προβλήματος αναφέρεται στο διαμερισμό του σε απλούστερα υποπροβλήματα
  - στ. Η δομή ενός προβλήματος αναφέρεται μόνο στα συστατικά του στοιχεία
  - ζ. Τα δεδομένα ενός προβλήματος αρκεί να έχουν πληρότητα και ορθότητα

- η. Ένα επιλύσιμο πρόβλημα μπορεί να είναι αδύμητο. (Εξετάσεις 2007-Εσπερινό Λύκειο)
- θ. Ένας υπολογιστής μπορεί να εκτελέσει μόνο τρεις λειτουργίες: την πρόσθεση, τη σύγκριση και τη μεταφορά δεδομένων.
2. Να κάνετε τις αντιστοιχίες μεταξύ των στοιχείων της Στήλης Α με τα κατάλληλα στοιχεία της Στήλης Β:
- | <b>Στήλη Α</b>               | <b>Στήλη Β</b>  |
|------------------------------|---|
| <b>Κατηγορία Προβλήματος</b> | <b>Λύση</b>   |
| 1. Πρόβλημα βελτιστοποίησης  | α. Η λύση προσεγγίζεται μέσα από υπολογισμούς                 |
| 2. Πρόβλημα υπολογιστικό     | β. Το ζητούμενο είναι η εύρεση της καλύτερης λύσης            |
| 3. Ημιδομημένο πρόβλημα      | γ. Η λύση προέρχεται μέσα από ένα εύρος λύσεων                |
| 4. Άλυτο πρόβλημα            | δ. Η λύση απαντάει σε κάποιο ερώτημα με ένα «ΝΑΙ» ή ένα «ΟΧΙ» |
|                              | ε. Η λύση του προβλήματος δεν υπάρχει                         |

3. Για κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις α-γ, επιλέξτε όσες απαντήσεις είναι σωστές:
- α. Η παρουσίαση της ανάλυσης ενός προβλήματος μπορεί να γίνει:
- i. φραστικά      ii. λογικά      iii. διαγραμματικά      iv. αφηγηματικά
- β. Τα δεδομένα ενός προβλήματος πρέπει να έχουν τις ιδιότητες:
- i. ορθότητα      ii. ακρίβεια      iii. πληρότητα      iv. σαφήνεια
- γ. Οι λόγοι για τους οποίους ανατίθεται η λύση προβλημάτων σε υπολογιστές σχετίζονται με την/τον:
- i. πολυπλοκότητα των υπολογισμών      ii. μικρό όγκο δεδομένων  
iii. ευφυΐα του υπολογιστή      iv. επαναληπτικότητα των διαδικασιών
- δ. Το πρόβλημα της εύρεσης της απόστασης που διάνυσε ένα σώμα, το οποίο κινείται ευθύγραμμα και ομαλά, χωρίς να έχει επιτάχυνση, είναι:
- i. επιλύσιμο      ii. ανοικτό      iii. υπολογιστικό      iv. βελτιστοποίησης