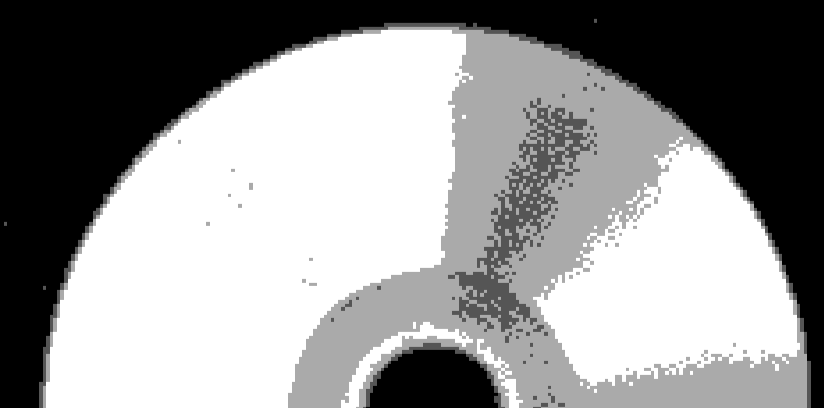
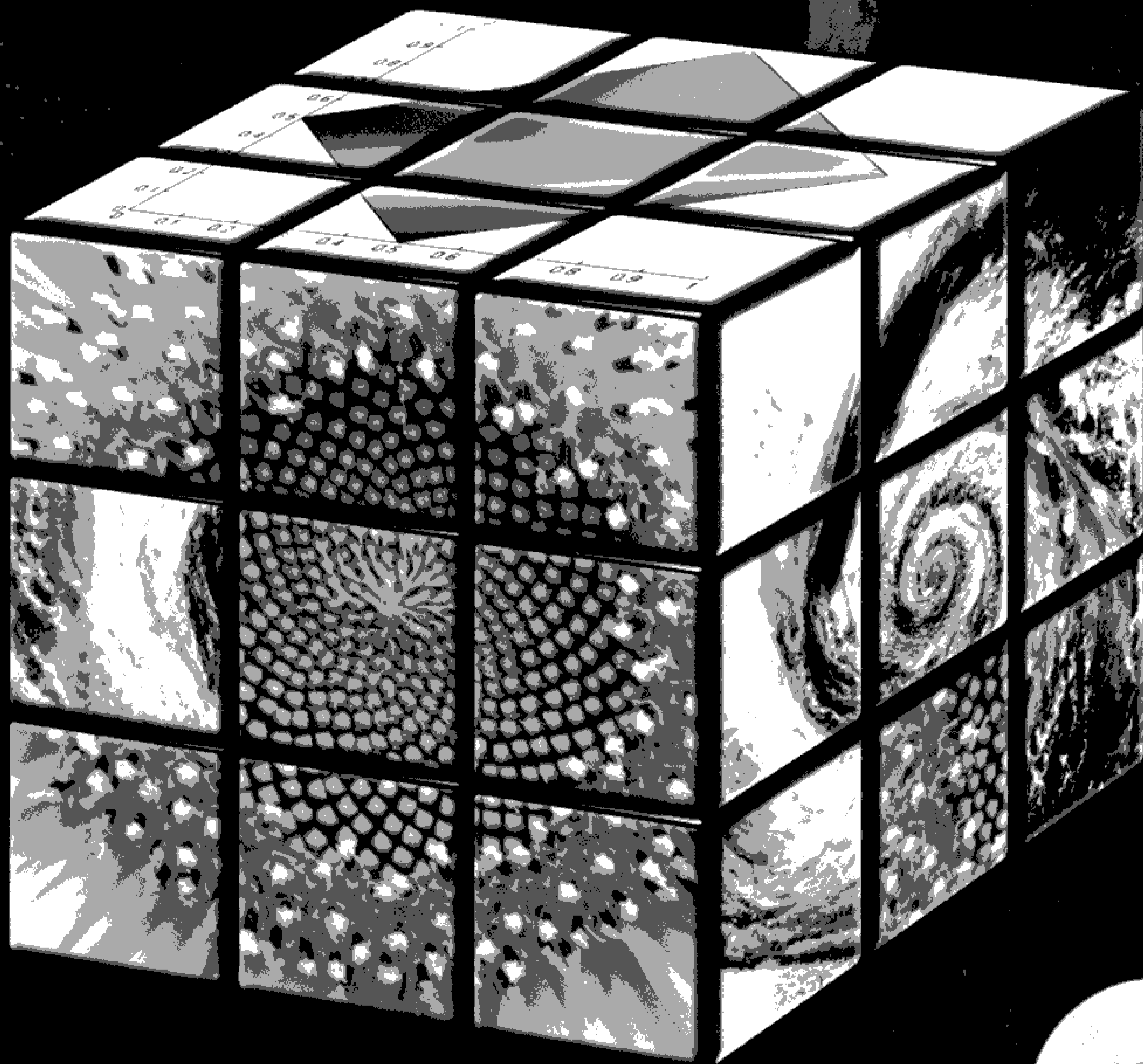


Γκιούρδας Εκδοτική

Χ. Ν. ΣΤΕΦΑΝΑΚΟΣ

# Προγραμματισμός Η/Υ με MATLAB



Περιέχει: CD-ROM με όλες  
τις σελίδες του βιβλίου που  
περιέχουν έγχρωμα σχήματα

S18.028 553  
ΣΤΕ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ

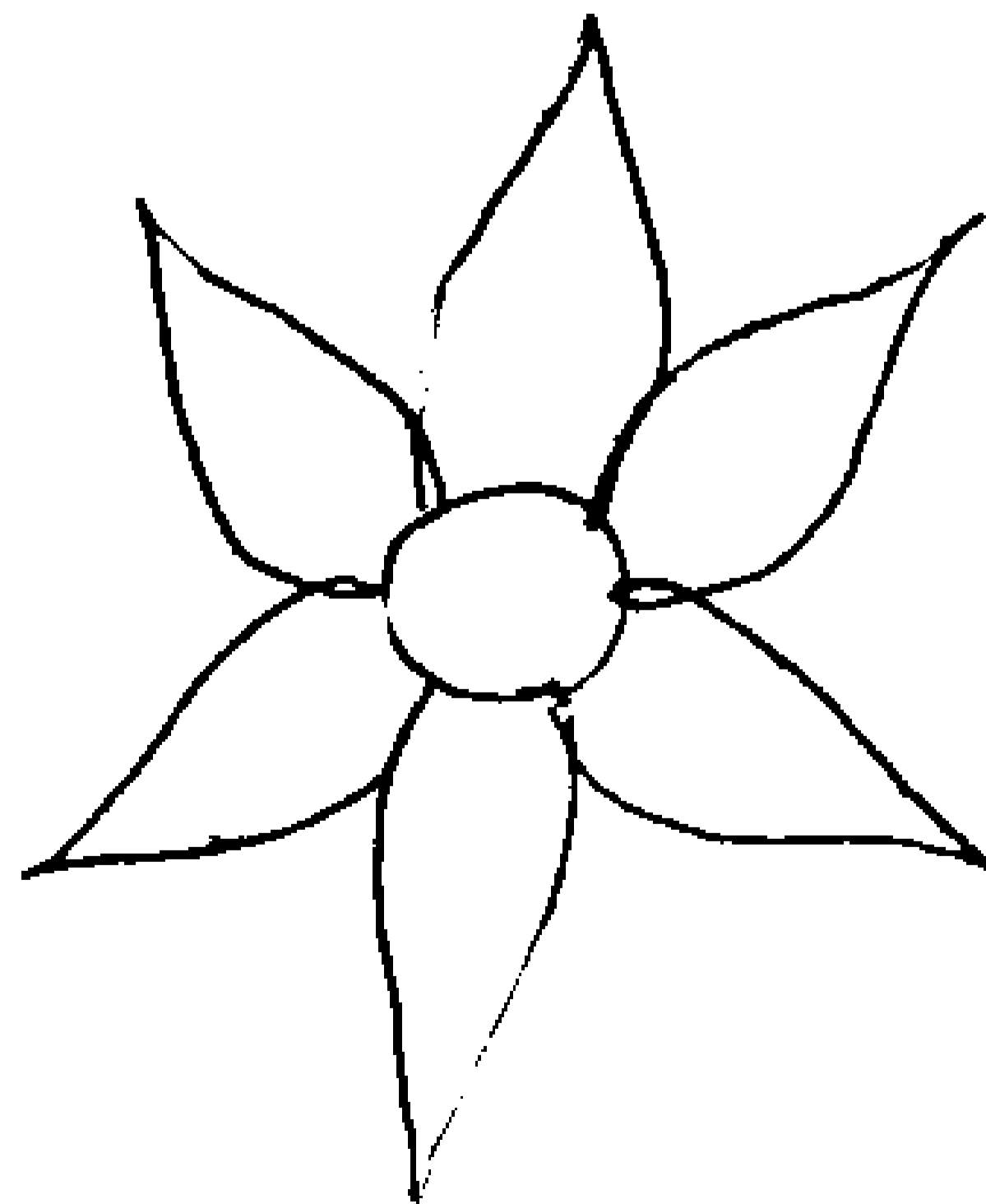
Υ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ  
Αρ. υπ. 78055

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Η/Υ ΜΕ ΜΑΤΛΑΒ

- με 40 πίνακες, 79 σχήματα και 210  
παραδείγματα εντολών



Γκιούρδας  
Εκδοτική



# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ MATLAB

με 40 πίνακες, 79 σχήματα και 210 παραδείγματα

**Συγγραφέας:** Χ. Ν. Στεφανάκος

**Υπεύθυνη Παραγωγής:** Φωτεινή Σασσάλου

**Σελιδοποίηση:** Χ.Ν. Στεφανάκος

**Σχεδιασμός Εξωφύλλου:** Αλέξανδρος Γιάρνελ

Για την ελληνική γλώσσα:

© Copyright 2009, Γκιούρδας Εκδοτική

## Στοιχεία Εκτύπωσης:

1<sup>η</sup> Έκδοση, Ιούνιος 2009

ΑΛΦΑΒΗΤΟ, Αθήνα

ISBN 13: 978960387856-8



**Γκιούρδας**  
**Εκδοτική**

Δήμητρας 9, 10442 Αθήνα

τηλ.: 0030 210 5158010, fax: 0030 210 5158011

www.vgiurdas.gr, e-mail: info@vgiurdas.gr

Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο, μέσο και μέθοδο αναδημοσίευση, αναπαραγωγή, μετάφραση, διασκευή, θέση σε κυκλοφορία και η εν γένει πάσης φύσεως χρήση και εκμετάλλευση του παρόντος έργου στο σύνολό του ή τμηματικά σύμφωνα με τις διατάξεις της υπάρχουσας νομοθεσίας περί προστασίας πνευματικής ιδιοκτησίας.

Για την παραγωγή και την εκτύπωση του παρόντος συγγράμματος κατεβλήθη κάθε δυνατή προσπάθεια δημιουργίας ενός άρτιου προϊόντος. Ως εκ τούτου, ο εκδότης και ο συγγραφέας ουδεμία ευθύνη φέρουν για τυχόν λάθη ή παραλείψεις του περιεχομένου του.

# Προγραμματισμός Η/Υ με MATLAB

με 40 Πίνακες, 79 Σχήματα και 210 Παραδείγματα εντολών

Χ.Ν. Στεφανάκος  
Διδάκτωρ Μηχανικός ΕΜΠ  
Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας

Μάϊος 2009

© 2009, Χ.Ν. Στεφανάκος

*Στη Μαρία, το Γιώργο,  
τη μπουμπού,  
και τη μαμά Ειρήνη*

---

---

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>Πρόλογος</b>	<b>xxiii</b>
<b>Εισαγωγή</b>	<b>xxv</b>
<b>1 Βασικές έννοιες προγραμματισμού</b>	<b>1</b>
1.1 Προγραμματισμός . . . . .	1
1.2 Γλώσσες Προγραμματισμού . . . . .	3
1.3 Επίλυση προβλήματος . . . . .	5
1.4 Αλγόριθμος . . . . .	9
1.5 Λογικό Διάγραμμα . . . . .	13
1.6 Ψευδοκώδικας . . . . .	21
<b>2 Το περιβάλλον εργασίας Matlab</b>	<b>29</b>
2.1 Τι είναι το MATLAB . . . . .	29
2.2 Τι κάνεις με το MATLAB . . . . .	31

2.3	Πώς λειτουργεί το MATLAB . . . . .	32
2.4	Το Περιβάλλον Εργασίας MATLAB . . . . .	33
2.4.1	Το Παράθυρο Εντολών . . . . .	35
2.4.2	Ο Χώρος Εργασίας . . . . .	38
2.4.3	Το Παράθυρο Τρέχοντος Φακέλου . . . . .	40
2.4.4	Το Παράθυρο Ιστορίας Εντολών . . . . .	42
2.4.5	Ο Επεξεργαστής Αρχείων M . . . . .	43
2.4.6	Ο Επεξεργαστής Πινάκων . . . . .	45
2.4.7	Το Παράθυρο Σχημάτων . . . . .	46
2.4.8	Η Γραμμή Επιλογών . . . . .	48
2.4.9	Το Παράθυρο Βοηθείας . . . . .	50
2.5	Χρήσιμοι σύνδεσμοι . . . . .	50
<b>3</b>	<b>Τύποι δεδομένων</b>	<b>53</b>
3.1	Γενικά . . . . .	53
3.2	Λογικός τύπος δεδομένων . . . . .	57
3.3	Αριθμητικός τύπος δεδομένων . . . . .	60
3.3.1	Ακέραιος τύπος δεδομένων . . . . .	61
3.3.2	Αριθμοί κινητής υποδιαστολής . . . . .	63
3.3.3	Μονής ακρίβειας . . . . .	69
3.3.4	Διπλής ακρίβειας . . . . .	73
3.4	Χαρακτήρες και συμβολοσειρές . . . . .	76
3.4.1	Μετατροπή χαρακτήρων σε αριθμούς . . . . .	80
3.4.2	Μετατροπή αριθμών σε χαρακτήρες . . . . .	82
3.5	Παρουσίαση δεδομένων . . . . .	84
3.5.1	Γενικά . . . . .	84
3.5.2	Παρουσίαση αριθμητικών δεδομένων . . . . .	86
3.5.3	Παρουσίαση μικτών δεδομένων . . . . .	89



<b>4</b>	<b>Μεταβλητές και τύποι αυτών</b>	<b>95</b>
4.1	Μεταβλητή . . . . .	95
4.2	Ονομασία μεταβλητής . . . . .	97
4.3	Ειδικές μεταβλητές . . . . .	99
4.4	Πράξεις μεταξύ μεταβλητών . . . . .	102
4.4.1	Αριθμητικοί τελεστές . . . . .	103
4.4.2	Σχισιακοί τελεστές . . . . .	104
4.4.3	Λογικοί τελεστές . . . . .	106
4.5	Σειρά προτεραιότητας των πράξεων . . . . .	110
4.6	Πράξεις μεταξύ χαρακτήρων . . . . .	112
4.6.1	Σύγκριση χαρακτήρων . . . . .	112
4.6.2	Εύρεση και αντικατάσταση χαρακτήρων . . . . .	115
4.6.3	Χρήση συμβολοσειρών για παραγωγή εντολών . . . . .	119
4.7	Μαθηματικές συναρτήσεις . . . . .	122
4.7.1	Μιγαδικοί αριθμοί . . . . .	131
4.8	Γενικά παραδείγματα . . . . .	134
<b>5</b>	<b>Διανύσματα και Πίνακες</b>	<b>139</b>
5.1	Γενικά . . . . .	139
5.2	Διανύσματα . . . . .	140
5.2.1	Τρόποι κατασκευής . . . . .	140
5.2.2	Τρόποι πρόσβασης / ανάκτησης . . . . .	143
5.2.3	Πράξεις με διανύσματα . . . . .	145
5.3	Πίνακες . . . . .	150
5.3.1	Τρόποι κατασκευής . . . . .	151
5.3.2	Τρόποι πρόσβασης / ανάκτησης . . . . .	157
5.3.3	Πίνακες ειδικής μορφής . . . . .	159
5.3.4	Πληροφορίες για τον πίνακα . . . . .	162

5.3.5	Πράξεις με πίνακες . . . . .	166
5.4	Λογικοί πίνακες . . . . .	173
5.5	Τρόποι λογικής αναζήτησης . . . . .	176
5.5.1	Η συνάρτηση <code>find</code> . . . . .	176
5.5.2	Ισοδυναμία με λογικούς πίνακες . . . . .	178
5.6	Πίνακες χαρακτήρων . . . . .	181
<b>6</b>	<b>Ελεγχος ροής προγράμματος</b>	<b>185</b>
6.1	Γενικά . . . . .	185
6.2	Η δομή <code>if</code> . . . . .	186
6.3	Η δομή <code>switch</code> . . . . .	190
6.4	Η δομή <code>for</code> . . . . .	193
6.5	Η δομή <code>while</code> . . . . .	195
6.6	Χρήση αρχικών τιμών . . . . .	197
6.7	Διανυσματικός προγραμματισμός . . . . .	198
6.8	Οι δηλώσεις ελέγχου ροής . . . . .	201
6.8.1	Οι δηλώσεις <code>continue</code> , <code>break</code> . . . . .	201
6.8.2	Η δήλωση <code>return</code> . . . . .	201
6.9	Ελεγχος σφάλματος . . . . .	201
6.10	Γενικά Παραδείγματα . . . . .	203
<b>7</b>	<b>Γραφικά στο Matlab</b>	<b>211</b>
7.1	Γενικά . . . . .	211
7.2	Διδιάστατα γραφικά . . . . .	215
7.2.1	Γραμμική σχεδίαση. Η εντολή <code>plot</code> . . . . .	215
7.2.2	Μορφοποίηση γραφήματος . . . . .	224
7.2.3	Σχεδίαση εξειδικευμένων γραφικών . . . . .	247
7.2.4	Σχεδίαση πολλαπλών γραφικών στο ίδιο παράθυρο . . . . .	262
7.2.5	Προβολή τρισδιάστατων γραφικών στις δύο διαστάσεις . . . . .	265
7.3	Τρισδιάστατα γραφικά . . . . .	271
7.4	Εύκολη σχεδίαση συναρτήσεων . . . . .	284

<b>8</b>	<b>Προγραμματισμός με αρχεία M</b>	<b>287</b>
8.1	Τι είναι ένα αρχείο M . . . . .	287
8.2	Δομή αρχείου M . . . . .	288
8.2.1	Γραμμές βοήθειας . . . . .	289
8.2.2	Σχόλια . . . . .	290
8.3	Αρχείο τύπου script . . . . .	290
8.4	Αρχείο τύπου function . . . . .	292
8.4.1	Γραμμή ορισμού συνάρτησης . . . . .	293
8.4.2	Μεταβλητές εισόδου/εξόδου συναρτήσεων . . . . .	295
8.4.3	Αναδρομική κλήση συναρτήσεων . . . . .	299
8.4.4	Παραδείγματα προγραμματισμού με functions . . . . .	303
8.5	Σχεδίαση προγράμματος . . . . .	315
8.5.1	Αναλυτική μέθοδος σχεδίασης . . . . .	315
8.5.2	Βήματα στην αναλυτική σχεδίαση . . . . .	316
8.5.3	Ένα παράδειγμα αναλυτικής σχεδίασης . . . . .	319
8.6	Σφάλματα και ανίχνευση αυτών . . . . .	325
8.6.1	Συντακτικά σφάλματα . . . . .	325
8.6.2	Σφάλματα κατά την εκτέλεση . . . . .	327
8.6.3	Λογικά σφάλματα . . . . .	328
8.7	Συμβουλές για καλή σχεδίαση . . . . .	329
8.7.1	Αποφυγή «κακοτοπιών» (pitfalls) . . . . .	330
8.7.2	Καλές προγραμματιστικές πρακτικές . . . . .	331
<b>9</b>	<b>Ανάγνωση και αποθήκευση δεδομένων</b>	<b>337</b>
9.1	Γενικά . . . . .	337
9.2	Ανάγνωση από το Παράθυρο Εντολών . . . . .	338
9.3	Τύποι αρχείων . . . . .	339
9.4	Ανάγνωση/Αποθήκευση αρχείου χωρίς μορφή . . . . .	341

9.4.1	Ανάγνωση από αρχείο χωρίς μορφή . . . . .	341
9.4.2	Αποθήκευση σε αρχείο χωρίς μορφή . . . . .	343
9.5	Ανάγνωση/Αποθήκευση αρχείου με διαχωριστή . . . . .	345
9.5.1	Ανάγνωση . . . . .	345
9.5.2	Αποθήκευση . . . . .	346
9.6	Ανοιγμα/Κλείσιμο αρχείου . . . . .	346
9.6.1	Ανοιγμα αρχείου . . . . .	346
9.6.2	Κλείσιμο αρχείου . . . . .	347
9.7	Ανάγνωση/Αποθήκευση αρχείου με μορφή . . . . .	348
9.7.1	Ανάγνωση αρχείου με μορφή . . . . .	348
9.7.2	Αποθήκευση αρχείου με μορφή . . . . .	352
9.8	Ανάγνωση/Αποθήκευση σε συμβολοσειρά . . . . .	354
9.8.1	Ανάγνωση σε συμβολοσειρά . . . . .	354
9.8.2	Αποθήκευση σε συμβολοσειρά . . . . .	354
9.9	Χρήσιμες συναρτήσεις . . . . .	355
9.9.1	Η συνάρτηση exist . . . . .	355
9.9.2	Η συνάρτηση feof . . . . .	355
9.9.3	Η συνάρτηση ftell . . . . .	356
9.9.4	Η συνάρτηση frewind . . . . .	356
9.9.5	Η συνάρτηση fseek . . . . .	356
	<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>357</b>
	<b>Ευρετήριο</b>	<b>363</b>

---

---

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Με ιδιαίτερη χαρά δέχτηκα να προλογίσω το βιβλίο του συνάδελφου Δρ. Χ.Ν. Στεφανάκου, Επίκουρου Καθηγητή του ΤΕΙ Αθήνας με τίτλο

## «Προγραμματισμός Η/Υ με MATLAB»

Ο συγγραφέας εισάγει τον αναγνώστη με απλό και κατανοητό τρόπο στις βασικές έννοιες του Προγραμματισμού Η/Υ. Ως γλώσσα προγραμματισμού έχει επιλεγεί η γλώσσα MATLAB, μία από τις πλέον διαδεδομένες και μοντέρνες γλώσσες προγραμματισμού.

Στο βιβλίο περιγράφονται με σαφήνεια όλες οι έννοιες και οι αρχές που είναι απαραίτητες σε έναν προγραμματιστή για να δημιουργήσει τους δικούς του κώδικες υπολογισμού. Περιέχεται ένας σημαντικά μεγάλος αριθμός Παραδειμάτων εντολών (210), Πινάκων (40) και Σχημάτων (79). Επιπλέον, στο τέλος των περισσότερων κεφαλαίων δίνονται λυμένα παραδείγματα που αφορούν γενικές εφαρμογές της ύλης του κάθε κεφαλαίου.

Ιδιαίτερα, στο Κεφάλαιο 8 το οποίο πραγματεύεται τον «Προγραμματισμό με αρχεία Μ», δίνονται ολοκληρωμένα παραδείγματα κωδίκων επίλυσης τόσο

απλών όσο και σύνθετων προβλημάτων, όπως είναι, π.χ., ο υπολογισμός και η κατασκευή fractals.

Επίσης, το βιβλίο περιλαμβάνει ένα αρκετά μεγάλο κεφάλαιο σχετικά με τη χρήση του πανίσχυρου περιβάλλοντος γραφικών του ΜΑΤΛΑΒ. Καλύπτονται θέματα τόσο διδιάστατων όσο και τρισδιάστατων γραφικών, και περιέχονται πολλά παραδείγματα δημιουργίας γραφικών.

Θα ήθελα να τονίσω ότι το παρόν βιβλίο είναι από τα ελάχιστα της Ελληνικής βιβλιογραφίας που συνδυάζουν με επιτυχία την «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Η/Υ» με τη «Χρήση της γλώσσας προγραμματισμού του ΜΑΤΛΑΒ».

Τέλος, πιστεύω ότι είναι απολύτως κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί ως διδακτικό σύγγραμμα σε ένα εισαγωγικό μάθημα «Προγραμματισμού Η/Υ» που σχεδόν όλες οι πανεπιστημιακές σχολές θετικής, τεχνολογικής και οικονομικής κατεύθυνσης έχουν στο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών τους.

Αθήνα, Απρίλιος 2009

Κ. Παπαοδυσσεύς  
Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ

Στις μέρες μας, το MATLAB αποτελεί ένα ολοκληρωμένο προγραμματιστικό περιβάλλον για επιστημονικούς υπολογισμούς με ενσωματωμένο περιβάλλον γραφικών και μια πληθώρα εργαλείοθκών για διάφορες επιστημονικές εφαρμογές. Περισσότεροι από ένα εκατομμύριο άνθρωποι σε όλο τον κόσμο από την ακαδημαϊκή κοινότητα και από τη βιομηχανία χρησιμοποιούν το MATLAB για τις ανάγκες τους.

Στο παρόν βιβλίο συνδυάζεται με επιτυχία η «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Η/Υ» με τη «Χρήση της γλώσσας προγραμματισμού του MATLAB». Ο συγγραφέας εισάγει τον αναγνώστη με απλό και κατανοητό τρόπο στις βασικές έννοιες του Προγραμματισμού Η/Υ με τη γλώσσα προγραμματισμού του MATLAB, μία από τις πλέον διαδεδομένες και μοντέρνες γλώσσες προγραμματισμού.

Στο βιβλίο περιγράφονται με σαφήνεια όλες οι έννοιες και οι αρχές που είναι απαραίτητες σε έναν προγραμματιστή για να δημιουργήσει τους δικούς του κώδικες υπολογισμού. Περιέχεται ένας σημαντικά μεγάλος αριθμός Παραδειγμάτων εντολών (210), Πινάκων (40) και Σχημάτων (79). Επιπλέον, στο τέλος των περισσότερων κεφαλαίων δίνονται λυμένα παραδείγματα που αφορούν γενικές εφαρμογές της ύλης του κάθε κεφαλαίου.

Το βιβλίο είναι απολύτως κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί ως διδακτικό σύγγραμμα σε ένα εισαγωγικό μάθημα «Προγραμματισμού Η/Υ» που όλες οι πανεπιστημιακές σχολές θετικής, τεχνολογικής και οικονομικής κατεύθυνσης έχουν στο Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών τους.

*Προλογίζει ο κ. Κ. Παπαδουσσεύς, Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ.*

*Περιέχει CD-ROM με όλες τις σελίδες του βιβλίου που περιέχουν έγχρωμα σχήματα.*

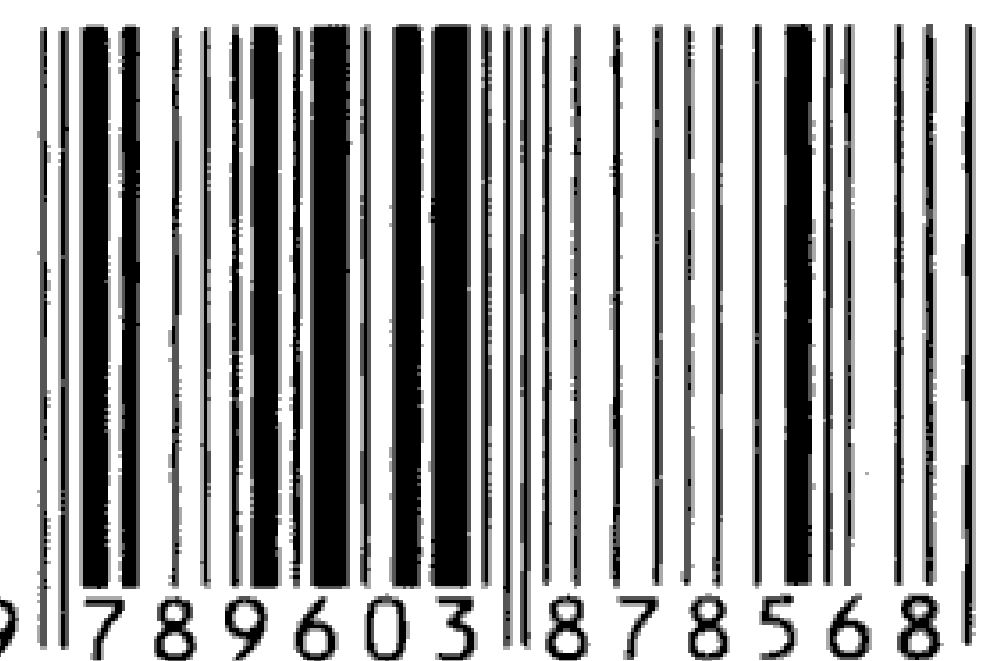


**Γκιούρδας**  
**Εκδοτική**

email: [info@vgiurdas.gr](mailto:info@vgiurdas.gr)  
[www.vgiurdas.gr](http://www.vgiurdas.gr)

Γκιούρδας Εκδοτική

ISBN: 978-960-387-856-8



9 789603 878568