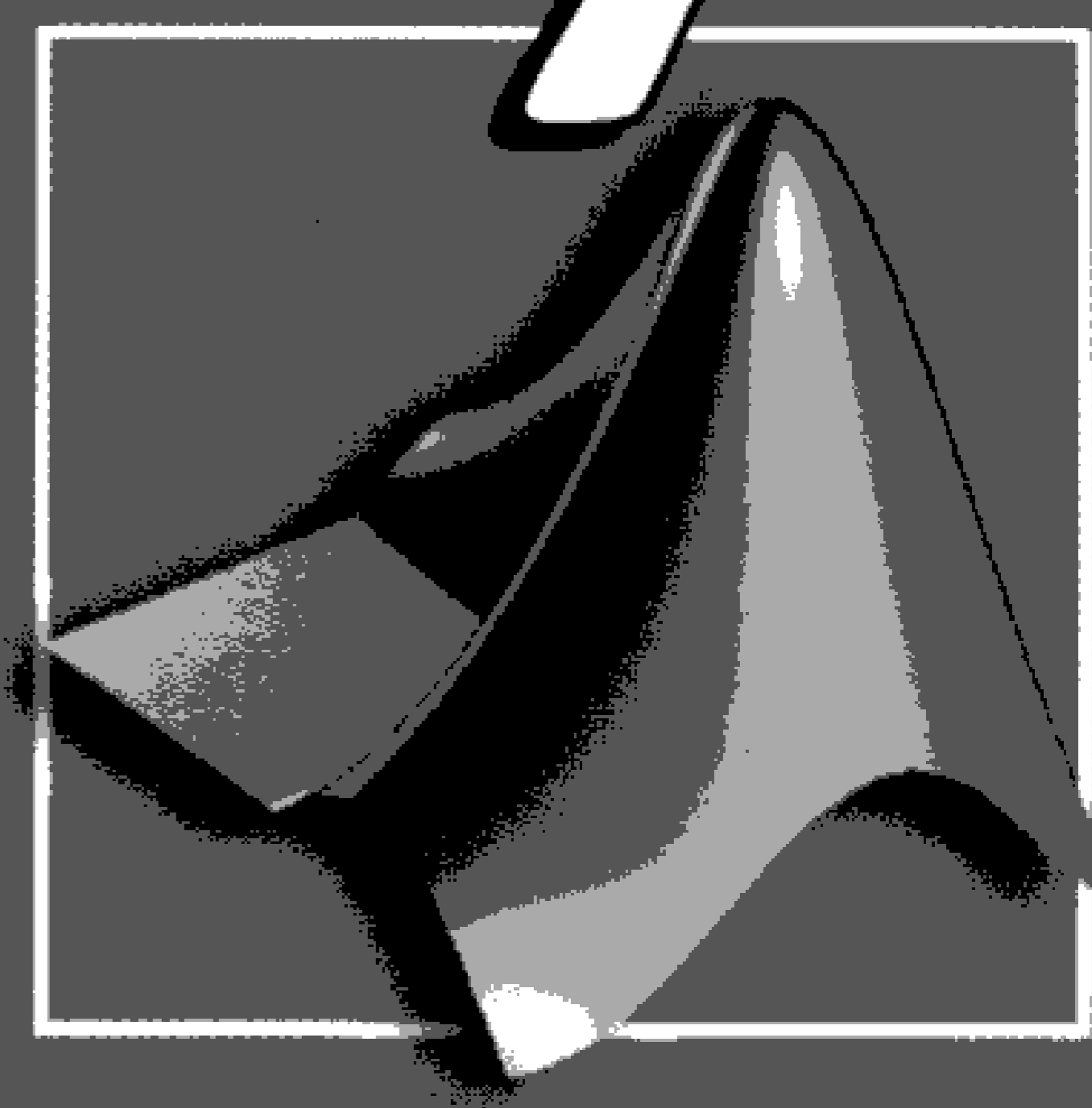


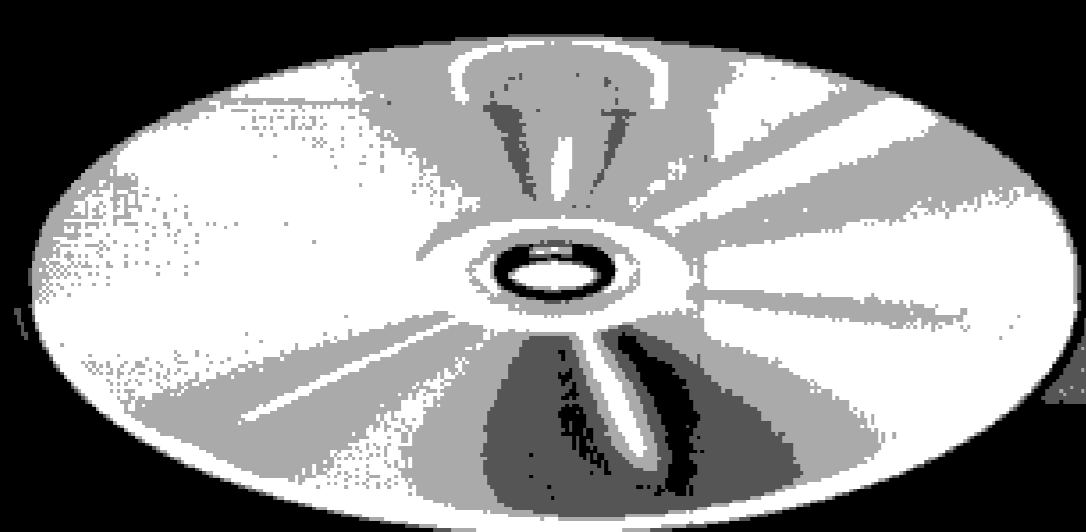
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
Χ. ΜΟΥΣΑΣ
Δρ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΒΑΣΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

MATLAB[®]



Καλύπτει όλες
τις εκδόσεις
**7.x, R2007,
R2008 κλπ.**



ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ
ΑΠΟ CD ΜΕ ΟΛΑ
ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ
ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ


Ίων
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Ίων

***Βασική Χρήση
&
Προγραμματισμός
του MATLAB 7***

518.028 553
ΜΟΥ

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Χ. ΜΟΥΣΑΣ

ΔΩΡΕΑ
Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. εισ. 77193

Βασική Χρήση
&
Προγραμματισμός
του MATLAB 7

ίων

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

Συμπληγάδων 7, 12131, Περιστέρι

τηλ.: 210.57.47.729, 210.57.68.853, FAX: 210. 57.51.438

e-mail address: info@iwn.gr, <http://www.iwn.gr>

Βιβλιοπωλείο: Σόλωνος 85, 10679, Αθήνα

τηλ.: 210.33.87.570, FAX: 210.33.87.571



Ο λογότυπος που εικονίζεται δίπλα χρειάζεται μια εξήγηση. Σκοπός του είναι να συνεγείρει τον αναγνώστη πάνω στον κίνδυνο που παρουσιάζεται για το μέλλον της συγγραφής, ειδικότερα στο περιβάλλον των Τεχνικών και Επιστημονικών Εκδόσεων από τη μαζική ανάπτυξη της φωτοαντιγραφής.

Ο Κώδικας των πνευματικών δικαιωμάτων (νόμοι 2121/93 και 2557/97) απαγορεύει την φωτοαντιγραφή χωρίς την άδεια των εχόντων τα δικαιώματα του βιβλίου.

Άρα αυτή η πρακτική η οποία είναι γενικευμένη σε Εκπαιδευτικά Ιδρύματα προκαλεί μια απότομη πτώση της αγοράς των βιβλίων και των περιοδικών σε σημείο που και για τους συγγραφείς η δυνατότητα δημιουργίας νέων έργων και εκδόσεων τους βρίσκεται σήμερα σε κίνδυνο.

Υπενθυμίζουμε ότι κάθε αναπαραγωγή της παρούσης έκδοσης μερική ή ολική απαγορεύεται χωρίς την άδεια των δημιουργών της.

*Επεξεργασία Κειμένων και Σχεδίων
Ατελιέ Γραφικών Εκδοτικού Ομίλου "ΙΩΝ"*

© 2009: Για την Ελληνική Γλώσσα σε όλο το κόσμο:
Εκδόσεις "ΙΩΝ" Στέλλα Παρίκου & ΣΙΑ Ο.Ε.

ISBN 978-960-411-671-3

Ο εκδοτικός οίκος έχει όλα τα δικαιώματα του βιβλίου. Απαγορεύεται η αναπαραγωγή του οποιουδήποτε τμήματος αυτής της εργασίας που καλύπτεται από τα δικαιώματα (copyright), ή η χρήση της σε οποιαδήποτε μορφή, ή με οποιονδήποτε τρόπο - γραφικό ή ηλεκτρονικό, ή μηχανικό, συμπεριλαμβανομένων των φωτοτυπιών, της μαγνητοφώνησης και των συστημάτων αποθήκευσης και αναπαραγωγής - χωρίς τη γραπτή άδεια του εκδότη.

Αφιερώνεται στη σύζυγό μου
για την αμέριστη
συμπαράσταση και υποστήριξη
στις πιο δύσκολες στιγμές.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το MATLAB πρωτοεμφανίστηκε πριν μια εικοσαετία και από τότε άρχισε να κατακτά τον ακαδημαϊκό και ερευνητικό χώρο. Η συνεχής ανάπτυξη του MATLAB και οι δυνατότητες που προσφέρει στις τελευταίες εκδόσεις, το έχουν κάνει δημοφιλές σε κάθε επίπεδο, από τον σπουδαστή και τον καθηγητή, έως τον μηχανικό, τον ερευνητή και γενικά κάθε επιστήμονα. Σήμερα διδάσκεται στις περισσότερες σχολές θετικών επιστημών και συμπληρώνει ή αντικαθιστά τη διδασκαλία των γλωσσών προγραμματισμού. Η γνώση του MATLAB αποτελεί στις μέρες μας ένα πανίσχυρο εφόδιο στα χέρια κάθε σπουδαστή ή επιστήμονα, καθώς θεωρείται ότι είναι η πιο κοινή και συμβατή πλατφόρμα ανάπτυξης επιστημονικών εφαρμογών παγκοσμίως.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	15
2. ΤΟ ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ MATLAB.....	19
2.1. Έναρξη – Τερματισμός.....	19
2.2. Βοήθεια & Πληροφορίες.....	20
2.3. Τα Παράθυρα του Περιβάλλοντος Εργασίας.....	22
2.3.1. Το Παράθυρο Εντολών (Command Window).....	22
2.3.2. Το Ιστορικό των Εντολών (Command History).....	22
2.3.3. Η Περιοχή Εργασίας (Workspace).....	23
2.3.4. Το Παράθυρο Φακέλων και Αρχείων (Current Directory).....	24
2.3.5. Ο Επεξεργαστής Κειμένου & Προγραμμάτων (Editor/Debugger).....	24
2.3.6. Ο Επεξεργαστής Μητρώων (Array Editor).....	25
2.4. Βασική Χρήση και Ρυθμίσεις του Command Window.....	26
2.4.1. Οι Βασικές Πράξεις (+), (-), (*), (/) & (^).....	27
2.4.2. Τα Ειδικά Σύμβολα (...), (,) & (;).....	27
2.4.3. Οι Ειδικές Μεταβλητές.....	28
2.4.4. Μεταβλητές.....	29
2.4.5. Η Περιοχή Εργασίας (Workspace).....	30
2.4.6. Ρυθμίσεις.....	32
3. ΕΠΙΛΥΣΗ ΑΠΛΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ MATLAB ΜΕ ΑΚΟΛΟΥΘΙΕΣ ΕΝΤΟΛΩΝ.....	35
3.1. Απλοί υπολογισμοί και εντολές ορισμού ή ανάθεσης.....	35
3.1.1. Παράδειγμα 1: Μετατροπή Μοιρών σε Ακτίνια.....	35
3.1.2. Παράδειγμα 2: Μετατροπή θερμοκρασίας °C σε °F.....	36
3.1.3. Παράδειγμα 3: Απόσταση μεταξύ 2 σημείων.....	36
3.1.4. Παράδειγμα 4: Μετατροπή Καρτεσιανών συντεταγμένων σε Σφαιρικές.....	36
3.2. Εσωτερικές Συναρτήσεις.....	37
3.3. Οριακοί υπολογισμοί και σφάλματα.....	37
3.4. Πίνακες και Διανύσματα (Μητρώα).....	38
3.4.1. Βασικές Λειτουργίες.....	38
3.4.1.1. Ορισμός.....	38
3.4.1.2. Αποσπάσματα και Ένωση Πινάκων.....	39
3.4.1.3. Array Editor.....	40
3.4.2. Συναρτήσεις για Δημιουργία Πινάκων.....	41
3.4.3. Πράξεις με πίνακες.....	42
3.5. Γραφικές Παραστάσεις.....	43
3.5.1. Απλά και Σύνθετα Γραφικά.....	43
3.5.2. 3-D Γραφικά.....	45
3.6. Μετατροπή της εργασίας μας σε πρόγραμμα (M-file).....	45
3.6.1. Παράδειγμα 5: M-file με Γραφικές παραστάσεις.....	46

3.6.2. Παράδειγμα 6: Πρόγραμμα μετατροπής Μοιρών σε Ακτίνια	47
3.6.3. Παράδειγμα 7: Συνάρτηση μετατροπής Μοιρών σε Ακτίνια	49
3.7 . Άλλες Εντολές ή Ρυθμίσεις	50
3.7.1. Διαδρομή Αναζήτησης (<i>Search Path</i>).....	50
3.7.2. Ημερομηνία.....	51
3.7.3. Ταχύτητα εκτέλεσης.....	51
4. Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΟΥ MATLAB	53
4.1. Προγράμματα, Συναρτήσεις και M-Files	53
4.1.1. Κατηγορίες Προγραμμάτων	53
4.1.2. Τα Βασικά Μέρη ενός M-file	53
4.1.3. Είδη Συναρτήσεων και Προγραμμάτων.....	55
4.1.4. Μεταβλητές και Λέξεις Κλειδιά.....	56
4.1.5. Εμβέλεια Μεταβλητών.....	57
4.1.6. Τύποι Μεταβλητών και Ακρίβεια.....	58
4.2. Μητρώα, Πίνακες & Διανύσματα	59
4.2.1. Ορισμός Πινάκων.....	59
4.2.2. Ο Τελεστής Άνω-Κάτω Τελεία (:).....	60
4.2.2.1. Τρόποι Σύνταξης.....	60
4.2.2.2. Απόσπασμα ενός Πίνακα.....	61
4.2.2.3. Εντολές Επανάληψης	62
4.2.3. Αρχικοποίηση Πινάκων.....	62
4.2.3.1 Αναλυτικά.....	63
4.2.3.2 Συναρτήσεις Αρχικοποίησης.....	63
4.2.3.3 Ειδικοί Πίνακες	64
4.2.4. Πράξεις Πινάκων.....	67
4.2.4.1 Πρόσθεση & Αφαίρεση	67
4.2.4.2 Πολλαπλασιασμός.....	68
4.2.4.3 Διάρθρωση	70
4.2.4.4 Γινόμενο.....	70
4.2.4.5 Αναστροφή.....	71
4.2.5. Άλλοι Υπολογισμοί & Μετασχηματισμοί Πινάκων	71
4.2.5.1 Αντιστροφή	71
4.2.5.2 Ορίζουσα	72
4.2.5.3 Μετασχηματισμοί	72
4.2.5.4 Χαρακτηριστικά Πινάκων.....	73
4.3. Εντολές Ελέγχου και Επανάληψης	74
4.3.1. Λογικές Εκφράσεις και Τελεστές Σύγκρισης	74
4.3.2. Λογικές Συναρτήσεις	76
4.3.3. Η Εντολή Ελέγχου IF-ELSE	77
4.3.4. Η Εντολή Ελέγχου SWITCH-CASE	79
4.3.5. Η Εντολή Επανάληψης FOR.....	80
4.3.6. Η Εντολή Επανάληψης WHILE.....	82
4.3.7. Οι Εντολές CONTINUE & BREAK.....	83

4.4. Εντολές Εισόδου-Εξόδου και Μορφοποίησης	83
4.4.1. Η Εντολή <i>FORMAT</i>	83
4.4.2. Η Εντολή <i>DISP</i>	84
4.4.3. Η Εντολή <i>INPUT</i>	85
4.4.4. Η Εντολές <i>FPRINTF</i> & <i>SPRINTF</i>	86
4.5. Εντολές Χειρισμού Αρχείων και Δεδομένων	87
4.5.1. Η Εντολές <i>SAVE</i> & <i>LOAD</i>	87
4.5.2. Η Εντολή <i>FOPEN</i>	88
4.5.3. Άλλες Εντολές Χειρισμού Αρχείων.....	88
4.5.4. Η Χρήση του <i>Import Wizard</i>	89
4.6. Εντολές Δημιουργίας Γραφικών Παραστάσεων.....	92
4.6.1. Οι Βασικές Συναρτήσεις Σχεδίασης.....	92
4.6.2. Εντολές Χειρισμού των Γραφικών Παραθύρων	92
4.6.3. Η Εντολή Σχεδιασμού <i>PLOT</i>	93
4.6.3.1 Γραμμές & Σύμβολα	94
4.6.3.2. Ετικέτες και Λεζάντες Γραφικών	95
4.6.3.3. Η Εντολή Ορισμού Αξόνων <i>AXIS</i>	97
4.6.4. Άλλες Εντολές Σχεδιασμού 2-D Γραφικών	99
4.6.4.1 Λογαριθμικοί Άξονες.....	99
4.6.4.2 Γραφικά Διασποράς	100
4.6.4.3 Γραφικά με Ειδικούς Άξονες	101
4.6.4.4 Ιστογράμματα και Πίτες.....	102
4.6.5. Εντολές Σχεδιασμού 3-D Γραφικών.....	105
4.6.5.1 Η Εντολή <i>MESH</i>	105
4.6.5.2 Άλλες Εντολές 3-D	107
4.6.6. Η Εντολή <i>EZPLOT</i>	108
4.6.7. Η Εντολή <i>PRINT</i>	110
4.7. Εντολές Χειρισμού Σειρών Αλφαριθμητικών Χαρακτήρων (Strings).....	111
4.7.1. Δημιουργία <i>String</i>	111
4.7.2. Επεξεργασία <i>String</i> (<i>deblank</i> , <i>strtrim</i> , <i>upper</i> , <i>lower</i> , <i>strcmp</i>)	112
4.7.3. Αναζήτηση μέσα σε ένα <i>String</i> (<i>findstr</i> , <i>regexp</i> , <i>regexprep</i>).....	112
4.7.4. Ταυτοποίηση ενός <i>String</i> (<i>is...</i>).....	112
4.7.5. Μετατροπή και Υπολογισμός ενός <i>String</i> (<i>eval</i> , <i>feval</i>).....	112
5. ΕΠΙΛΥΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ	
MATLAB	115
5.1. Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων.....	115
5.1.1. Δημιουργία Τυχαίων Αριθμών	115
5.1.2. Υπολογισμός Βασικών Στατιστικών Χαρακτηριστικών.....	115
5.1.2.1. Παράδειγμα: Κατανομή Βαθμολογίας	119
5.1.3. Η Εργαλειοθήκη <i>Statistics Toolbox</i>	120
5.1.3.1. <i>DISTTOOL</i>	121
5.1.3.2. <i>RANDTOOL</i>	122
5.1.3.3. <i>DFITTOOL</i>	123

5.2. Κατασκευή Προγραμμάτων & Συναρτήσεων (m-files) για Λύση Στοιχειωδών Προβλημάτων ή Υπολογισμών	124
5.2.1. Κανόνες Σύνταξης των Συναρτήσεων	124
5.2.2. Μετατροπές Μεγεθών	125
5.2.2.1. Μετατροπή Μοιρών σε Βαθμούς & Ακτίνια	125
5.2.2.2. Μετατροπή Συντεταγμένων	126
5.2.2.3. Μετατροπή Θερμοκρασίας	126
5.2.3. Γεωμετρικοί Υπολογισμοί	127
5.2.3.1. Ορθογώνιο Τρίγωνο	127
5.2.3.2. Εμβαδόν Τριγώνου από τις 3 Πλευρές	127
5.2.3.3. Όγκος Πεδίλου	128
5.2.3.4. Όγκος & Εμβαδόν Επιφάνειας Σφαίρας	128
5.2.3.5. Όγκος & Εμβαδόν Επιφάνειας Κυλίνδρου	129
5.2.3.6. Χωρική Απόσταση Δυο Σημείων	129
5.2.3.7. Γωνία Διανυσμάτων	130
5.2.3.8. Κλίση Ευθύγραμμου Τμήματος	130
5.2.3.9. Έλεγχος Τριγώνου	130
5.2.4. Αλγεβρικοί Υπολογισμοί	132
5.2.4.1. Μιγαδικοί Αριθμοί	132
5.2.4.2. Παραγοντικό (N!)	132
5.2.4.3. Υπολογισμός των αριθμών Fibonacci	133
5.2.4.4. Διατάξεις και Συνδυασμοί	133
5.2.4.5. ΕΚΠ δυο Αριθμών	134
5.2.4.6. ΜΚΔ δυο Αριθμών	134
5.2.4.7. Υπολογισμός Πρώτων Αριθμών	135
5.2.4.8. Ανάλυση σε γινόμενο Πρώτων παραγόντων	136
5.3. Επίλυσεις και Αριθμητικές Τεχνικές με το MatLab	136
5.3.1. Επίλυση Απλών Εξισώσεων ή Συστημάτων	137
5.3.1.1. Λύση και Διερεύνηση Εξισώσεων 1ου & 2ου Βαθμού:	137
5.3.1.2. Λύση Συστήματος Γραμμικών Εξισώσεων:	138
5.3.2. Αποσύνθεση Μητρώων	140
5.3.3. Άλλοι Βοηθητικοί Υπολογισμοί	142
5.3.4. Προσεγγιστικοί Υπολογισμοί	143
5.3.4.1. Υπολογισμοί Πολυωνύμων	143
5.3.4.2. Γραμμική Παρεμβολή	145
5.3.4.3. Προσαρμογή Καμπύλης	146
5.3.4.4. Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων	147
5.3.4.5. Splines	148
5.3.4.6. Εύρεση Ρίζας και Ελάχιστης Τιμής	148
5.3.4.7. Αριθμητική Ολοκλήρωση	150
5.3.4.8. Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	151
5.4. Επίλυση Προβλημάτων Φυσικής, Μηχανικής, κλπ.	152
5.4.1. Προβλήματα Φυσικής	152
5.4.1.1. Παράλληλες Αντιστάσεις	152
5.4.1.2. Υπολογισμός Βεληνεκούς	152

5.4.1.3. Δημιουργία Ημιτονικών Παλμών (π.χ. Sonar)	152
5.4.2. Προβλήματα Μηχανικής.....	153
5.4.2.1. Υπολογισμός Αντιδράσεων Αμφιέριστης Δοκού	153
5.4.2.2. Ευστάθεια Κλίμακας.....	155
5.4.2.3. Υπολογισμός Όγκου Θεμελίων	156
5.4.2.4. Ανοιχτή Όδευση	157
5.4.2.5. Υπολογισμός Καμπτικών Ροπών σε Δοκό.....	160
5.4.2.6. Καμπτική Ροπή από Μετακινούμενο Φορτίο	161
5.4.3. Προβλήματα Βελτιστοποίησης.....	163
5.4.3.1. Προβλήματα Γραμμικού Προγραμματισμού – Αλγόριθμος SIMPLEX.....	163
5.4.3.2. Ελάχιστη Διαδρομή Δικτύου – Αλγόριθμος FORD.....	168
6. ΕΙΔΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΟΥ MATLAB	171
6.1. Διαδραστικά Εργαλεία Σχεδίασης Γραφικών.....	171
6.1.1. Τα Εργαλεία PAN, ZOOM & ROTATE.....	171
6.1.2. Τα Εργαλεία LEGEND, DATA CURSOR & LS.....	172
6.1.3. Τα Εργαλεία PLOTTOOLS.....	172
6.1.3.1. Προσθήκη Νέων Γραφικών.....	174
6.1.3.2. Επεξεργασία και Τροποποίηση Γραφικών.....	175
6.1.3.3. Εμπλουτισμός των Γραφικών με Κείμενο και Σχήματα	176
6.1.4. Τα Εργαλεία για: ALIGN, STATISTICS & FITTING.....	176
6.2. Δημιουργία Γραφικών Διεπαφών Χρήστη (Gui)	177
6.2.1. Δημιουργία του GUI με τον LAYOUT EDITOR.....	178
6.2.1.1. Ο Layout Editor	179
6.2.2. Προγραμματισμός του GUI με τον M-FILE EDITOR.....	182
6.2.2.1. Παράδειγμα: Μετατροπή Γωνιών.....	183
6.3. Επικοινωνία με Προγράμματα και Βιβλιοθήκες άλλων Γλωσσών	185
6.4. Επεξεργασία & Δημιουργία Ιστοσελίδων με Δεδομένα.....	186
6.4.1. Ανάπτυξη εφαρμογών <i>MatLab</i> που χρησιμοποιούν <i>Web Services</i>	186
6.4.2. Ανάπτυξη διαδραστικών εφαρμογών για τον <i>MatLab Web Server</i>	187
6.5. Δημιουργία πιο Σύνθετων Εφαρμογών.....	187
7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	189
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α – Βασικές Συναρτήσεις του MatLab	190
Α-1. Συναρτήσεις της Επιφάνειας Έργασίας και του Περιβάλλοντος Ανάπτυξης	190
Α-2. Συναρτήσεις για Βασικούς Μαθηματικούς Υπολογισμούς	191
Α-3. Συναρτήσεις για Πίνακες και Μητρώα.....	192
Α-4. Συναρτήσεις για Υπολογισμό Πολυωνύμων και Αριθμητικές Τεχνικές	194
Α-5. Άλλες Μαθηματικές Ποσότητες και Συναρτήσεις.....	195
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β – Συνάρτηση GALLERY	196
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ – Προσδιορισμοί FORMAT του MatLab	197
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....	199

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το **MatLab** είναι ένα υψηλής απόδοσης περιβάλλον προγραμματισμού για τεχνικούς υπολογισμούς. Ο βασικός σκοπός του πακέτου είναι να παρέχει στον μηχανικό, τον επιστήμονα, ή, τον σπουδαστή, τη δυνατότητα να δημιουργεί προγράμματα και να παίρνει αποτελέσματα γρήγορα και εύκολα, σε ένα περιβάλλον φιλικό προς τον χρήστη.

Το όνομα του MatLab προέρχεται από τις λέξεις **MATrix LABoratory**, και αποτελεί μέχρι και σήμερα το πιο πρακτικό εργαλείο επίλυσης σύνθετων επιστημονικών προβλημάτων. Οι κλασικές πλέον εφαρμογές του MatLab περιλαμβάνουν: μαθηματικά και υπολογισμούς παραστάσεων, ανάπτυξη αλγορίθμων, συλλογή δεδομένων, μοντελοποίηση, προσομοίωση, δημιουργία πρωτοτύπων, ανάλυση & παρουσίαση δεδομένων, επιστημονικές γραφικές παραστάσεις, ανάπτυξη εφαρμογών, κ.ά.

Οι βασικότεροι λόγοι επιλογής του πακέτου στον ακαδημαϊκό τομέα, την εκπαίδευση, την έρευνα αλλά και στη βιομηχανία, παγκοσμίως, είναι οι εξής:

- είναι εύκολο στη χρήση και στην εκμάθηση,
- είναι πολύ ισχυρό, ευέλικτο και επεκτάσιμο,
- είναι ακριβές, αξιόπιστο και γρήγορο,
- είναι συμβατό και χρησιμοποιείται από όλη σχεδόν την επιστημονική κοινότητα,
- και τέλος, υποστηρίζεται και από εταιρεία λογισμικού και από προγράμματα χρηστών.

Ένα από τα σημαντικά προσόντα του πακέτου είναι η προηγμένη διαχείριση των μητρώων, εξ' ου και το όνομά του. Οι σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού υιοθέτησαν αρκετές από τις καινοτομίες και ευκολίες του MatLab αλλά με καθυστέρηση κάποιων ετών. Το MatLab περιέχει τις βιβλιοθήκες υποπρογραμμάτων LAPACK και BLAS, αλλά έχει και συμπληρωματικά πακέτα ανά ειδικότητα, τα **Toolbox**, ένα είδος βιβλιοθήκης με προγράμματα και υποπρογράμματα για πολύπλοκους υπολογισμούς. επεξεργασία σημάτων ή δεδομένων, αυτόματο έλεγχο, νευρωνικά δίκτυα, προσομοίωση, βελτιστοποίηση, κ.ά. Οι πρόσφατες εκδόσεις του MatLab διαθέτουν όλα τα βοηθητικά εργαλεία που χρειάζεται ένας ερευνητής, καθηγητής ή σπουδαστής για να ολοκληρώσει την εργασία του, και περιέχουν δεκάδες Toolbox για κάθε πεδίο προβλημάτων του Μηχανικού, Φυσικού ή Μαθηματικού και πολλών άλλων επιστημών.

Η απεικόνιση των αποτελεσμάτων μέσω γραφικών παραστάσεων είναι ίσως η πιο ευέλικτη και παραμετροποιήσιμη που υπάρχει σε πακέτο λογισμικού, η δε ταχύτητα ανάπτυξης ενός προγράμματος MatLab είναι πολλαπλάσια από αυτή των προγραμμάτων σε C και Fortran. Στο MatLab, ο χρήστης μπορεί να δοκιμάσει μια-μια τις εντολές του και να δει τα αποτελέσματα καθώς αυτές εκτελούνται, πριν καταλήξει στο ολοκληρωμένο πρόγραμμα. Η δυνατότητα άμεσης απόκρισης οφείλεται στο ότι το πακέτο λειτουργεί βασικά σαν Interpreter και όχι σαν Compiler. Δηλαδή, μεταφράζει και εκτελεί μια-μια τις εντολές του χρήστη, αντί να τις ζητά όλες μαζί για να κατασκευάσει (compile) ένα εκτελέσιμο αρχείο (.exe) το οποίο θα

λειτουργούσε ανεξάρτητα. Συμπληρωματικά, για τις ολοκληρωμένες εφαρμογές το πακέτο προσφέρει και τη δυνατότητα να παράγει κανείς από τις εντολές του τον ισοδύναμο κώδικα σε γλώσσα **Fortran** ή **C**, ώστε να δημιουργηθεί από τον αντίστοιχο Compiler ένα ανεξάρτητο πρόγραμμα (.exe) που να εκτελείται ταχύτερα. Βέβαια, οι σημερινές επιδόσεις του MatLab είναι τόσο πολύ ανώτερες από την αρχική του έκδοση, που σε συνδυασμό με τη αυξανόμενη ταχύτητα των Η/Υ καθιστούν συχνά περιττή μια τέτοια ενέργεια, ειδικά όταν σήμερα το πακέτο διαθέτει επιπλέον δυνατότητες παράλληλης επεξεργασίας και ταυτόχρονης εκτέλεσης σε συστοιχία (Cluster) πολλών Η/Υ.

Το MatLab απαρτίζεται από πέντε (5) κύρια τμήματα:

1. το **Περιβάλλον Ανάπτυξης**, που περιλαμβάνει τη περιοχή εργασίας, το παράθυρο εντολών, τα μενού και πάρα πολλά παράθυρα επικοινωνίας και ελέγχου,
2. τη **Βιβλιοθήκη των Συναρτήσεων**, μια τεράστια συλλογή αλγορίθμων και συναρτήσεων,
3. τη **Γλώσσα MatLab**, μια υψηλού επιπέδου διανυσματική γλώσσα που μπορεί να δημιουργήσει από μικρά και γρήγορα πρόχειρα προγράμματα έως μεγάλες και πολύπλοκες εφαρμογές,
4. το **Σύστημα δημιουργίας Γραφικών**, με ευρύτατη γκάμα εντολών και άριστο έλεγχο 2-D, 3-D και κινούμενων γραφικών, και,
5. τη **Διεπαφή API** για τη συνεργασία με εξωτερικά προγράμματα (όπως: Fortran, C, .DLL, MAT-files, κλπ.).

Στους σκοπούς του συγκεκριμένου βιβλίου δεν περιλαμβάνεται η εκμάθηση χρήσης του Η/Υ γι' αυτό και στα κεφάλαια που ακολουθούν θα θεωρείται ότι ο αναγνώστης, Α) γνωρίζει το λειτουργικό σύστημα του Η/Υ του (Windows, Unix, κλπ.), Β) έχει στη διάθεσή του μια πρόσφατη έκδοση του πακέτου MatLab (7.x), και, Γ) κατέχει εκτός από τα βασικά μαθηματικά, και βασικές γνώσεις σε θέματα μητρώων και γραμμικής άλγεβρας. Τέλος, η γνώση της αγγλικής γλώσσας διευκολύνει επίσης σημαντικά στη κατανόηση των εντολών και των οδηγιών που διαθέτει το πακέτο.

Σκοπός του παρόντος βιβλίου είναι η εισαγωγή στη χρήση και η γνωριμία με τις τεράστιες δυνατότητες του MatLab, ώστε να μπορεί κάθε επιστήμονας, τεχνικός, καθηγητής ή σπουδαστής να το αξιοποιεί για την επίλυση των προβλημάτων που συναντά. Στο **δεύτερο** (2^ο) **κεφάλαιο** του βιβλίου παρουσιάζεται το **γραφικό περιβάλλον** λειτουργίας του MatLab και οι βασικές του εντολές μαζί με πολύ απλά παραδείγματα υπολογισμών. Στο **τρίτο** (3^ο) **κεφάλαιο** του βιβλίου παρουσιάζονται οι πλέον συνήθεις **εντολές του MatLab** με τις οποίες επιλύουμε τη πλειοψηφία των απλών υπολογισμών. Το τμήμα αυτό είναι σχεδιασμένο για να βοηθήσει τον χρήστη να παράγει άμεσα αποτελέσματα από το πακέτο, χωρίς να απαιτηθεί εμβάθυνση σε εντολές και προγράμματα. Στο **τέταρτο** (4^ο) **κεφάλαιο** του βιβλίου παρουσιάζεται η **γλώσσα προγραμματισμού του MatLab** και εξηγούνται αναλυτικά οι κυριότερες εντολές με τις οποίες δημιουργούμε προγράμματα συνοδευόμενες από ανάλογες εφαρμογές και παραδείγματα. Στο **πέμπτο** (5^ο) **κεφάλαιο** γίνεται χρήση των τεχνικών του MatLab για την επίλυση βασικών **επιστημονικών προβλημάτων** αλλά και ειδικών θεμάτων των μηχανικών που απαιτούν πιο σύνθετες τεχνικές προγραμματισμού. Στο **έκτο** (6^ο) **κεφάλαιο** του βιβλίου παρουσιάζονται τα **ειδικά εργαλεία** που διαθέτει το MatLab και απευθύνονται σε πιο έμπει-

ρους χρήστες τους οποίους ενδιαφέρει η ανάπτυξη σύνθετων εφαρμογών. Τέλος, το **τελευταίο** (7^ο) **κεφάλαιο** περιέχει τα **Παραρτήματα** με συμπληρωματικούς πίνακες και λεπτομερείς πληροφορίες που δεν θα μπορούσαν να ενταχθούν στο κυρίως κείμενο.

Ο προτεινόμενος τρόπος χρήσης του βιβλίου διαφέρει ανάλογα με το υπόβαθρο του αναγνώστη πάνω σε συναφή εργαλεία. Ο αρχάριος αναγνώστης θα πρέπει να ακολουθήσει τα κεφάλαια του βιβλίου με τη σειρά που έχουν γραφεί. Αντίθετα, ο έμπειρος γνώστης του MatLab μπορεί να μελετήσει κατ' ευθείαν το κεφάλαιο ή την παράγραφο που τον αφορά και σχετίζεται με το πρόβλημα που αντιμετωπίζει. Μια μεγάλη μερίδα αναγνωστών έχει προηγούμενη εμπειρία από προγραμματισμό και από πακέτα ανάπτυξης λογισμικού, σε αυτούς λοιπόν προτείνεται, αφού ενημερωθούν εν τάχει για το περιβάλλον εργασίας και τον τρόπο χρήσης του MatLab, να διατρέξουν το 3^ο κεφάλαιο ώστε να διαπιστώσουν τυχόν διαφορές στο προγραμματισμό του MatLab από τη γλώσσα που ήδη γνωρίζουν, και να μελετήσουν κατ' ευθείαν τις εφαρμογές που τους ενδιαφέρουν καθώς και τα ειδικά εργαλεία του πακέτου και τις επιπλέον εργαλειοθήκες (Toolboxes).

Όλα τα τμήματα του παρόντος βιβλίου συνοδεύονται από δείγματα εντολών και τμήματα κώδικα τα οποία εξηγούν ή επιδεικνύουν τη χρήση τους. Αν και ο συγγραφέας και ο εκδότης του βιβλίου έχουν διερευνήσει και δοκιμάσει τους κώδικες αυτούς, δεν εγγυώνται ούτε αναλαμβάνουν καμία ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη προκύψει από την εφαρμογή τους. Η υλοποίηση των παραδειγμάτων και η χρήση του βοηθητικού υλικού (CD) γίνεται με ευθύνη του ιδίου του χρήστη.

ΒΑΣΙΚΗ ΚΑΘΗΜΗΡΙΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑ

ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΟ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ - ΣΤΑΤΙΚΟ

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΔΟΜΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ

Water Blast

Θερμομόνωση - Ηχομόνωση
Πυροπροστασία

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Βασίλειος Χ. Μουλαός
Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΕΠΙΘΥΜΟΣ ΚΑΡΑΓΙΩΓΙΩΤΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

ΜΕ ΤΗ FORTRAN 95/2003

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ II

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

MITCHELL'S ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗ

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ

Μαρκ Μαρ

• Θεωρία • Εφαρμογές
• Ασκήσεις

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

Στατική Δυναμική Αντοχή Υλικών

ΕΤΕ ΕΠΙΣΤΗΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ • ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

το βασικό βιβλίο

Γνωριμία με το Υλικό

ΚΑΤΑΝΟΗΝ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΣΑΒΙΤΣΧ

Κωνσταντίνος Αρ. Σαβίτσης (Καθηγητής)

ΑΠΟΛΥΤΗ JAVA™

ΠΡΩΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΙΩΝ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

SILBERSCHÄTZ GALVIN GAGNE

Αεροδυναμικά Συστήματα

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

DOUGLAS E. COMER DAVID L. STEVENS

ΔΙΚΤΥΑΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ανάπτυξη Εφαρμογών Πελάτη-Εξυπηρετητή στην Οικογένεια Πρωτοκόλλων TCP/IP

LINUX/POSIX SOCKETS

(ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ WINDOWS SOCKETS)

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ

το βασικό εκπαιδευτικό

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΜΕΡΟΥ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

Ποιοτική Οργάνωση Βιομηχανικής Παραγωγής

Διαχείριση Ολικής Ποιότητας
ISO - TQM - Πολιτική Παραγωγής
e-production - Αυτοματοποίηση

ΕΤΕ ΕΠΙΣΤΗΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ • ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ

Τεχνική Ατζέντα ΒΑΣΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΦΟΡΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ

Συμπληγάδων 7, 12131 Περιστέρι
Τηλ: 210/ 57 47 729, 210/ 57 68 853, Fax: 210/ 57 51 438
e-mail: info@iwn.gr, http://www.iwn.gr

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: Σόλωνος 85, 10679 Αθήνα
Τηλ: 210/ 33 87 570, Fax: 210/ 33 87 571

ISBN:978-960-411-671-3

9 789604 116713

ATEΛΕ ΓΡΑΦΙΣ