

Ι. Καλόμοιρος - Σ. Μπουλταδάκης - Ι. Πεταλάς

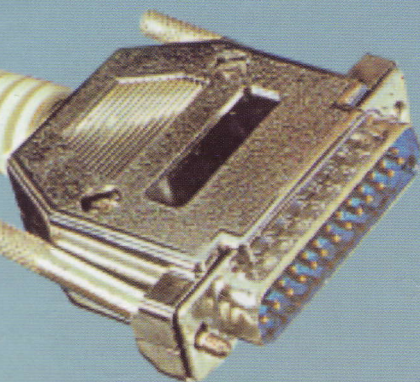
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΕ Η/Υ

● ΣΕΙΡΙΑΚΗ & ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΘΥΡΑ

● ΘΥΡΑ USB

● ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ PIC16F84,
MOTOROLA MC68HC705C8

● ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ
VISUAL BASIC - QBASIC



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος.....	ix
---------------	----

ΜΕΡΟΣ I

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ A/D-D/A ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1.1 Βασικές ιδέες της ψηφιακής λογικής	13
1.2 Η αριθμητική της πληροφορίας: Δυαδικό και Δεκαεξαδικό σύστημα	19
1.3 Οι κώδικες ASCII και Gray	22
1.4 Λεξικό βασικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων	24
1.5 Η αρχιτεκτονική των μικροϋπολογιστών	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

2.1 Εισαγωγή στην μετατροπή D/A	33
2.2 Το κύκλωμα κλίμακας R-2R	36
2.3 Το ολοκληρωμένο κύκλωμα DAC0808	37
2.4 Εφαρμογή με τον μετατροπέα D/A DAC0808	39
2.5 Το ολοκληρωμένο κύκλωμα DAC0832	40
2.6 Εισαγωγή στη μετατροπή A/D	45
2.7 Ένας απλός και γρήγορος μετατροπέας A/D	45
2.8 Κλιμακωτή τάση αναφοράς—Η τεχνική της διαδοχικής προσέγγισης	47
2.9 Το ολοκληρωμένο κύκλωμα ADC0804	50
2.10 Εφαρμογές με τον μετατροπέα ADC0804	54
2.11 Οι σειριακοί μετατροπείς A/D ADC0831 και ADC0832.....	56

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ A/D-D/A D/I/O

3.1 Εισαγωγή	59
3.2 Εγκατάσταση και Προγραμματισμός κάρτας μετρήσεων σε H/Y	61
3.3 Βαθμονόμηση κάρτας μετρήσεων	62
3.4 Έλεγχος των λειτουργιών της κάρτας μέσω λογισμικού	63
3.5 Εφαρμογή 1: Μέτρηση αναλογικού σήματος μέσω της κάρτας	70
3.6 Εφαρμογή 2: Δημιουργία μιας συνεχούς τάσης	72
3.7 Εφαρμογή 3: Δημιουργία τάσης AC.....	73
3.8 Εφαρμογή 4: Ανίχνευση ψηφιακών σημάτων.....	74

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΘΥΡΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΕΙΣΟΔΟ/ΕΞΟΔΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

4.1	Εισαγωγή	77
4.2	Παράλληλη επικοινωνία	77
4.3	Σειριακή επικοινωνία.....	79
4.4	Θύρες Η/Υ για παράλληλη και σειριακή επικοινωνία – Θύρες επέκτασης.....	80
4.5	Ασύγχρονη σειριακή επικοινωνία	81
4.6	Σύγχρονη σειριακή επικοινωνία	83
4.7	Ο δίαυλος I ² C..	84

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΣΕΙΡΙΑΚΗΣ ΘΥΡΑΣ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

5.1	Εισαγωγή	87
5.2	Το πρωτόκολλο RS-232C	87
5.3	Τύποι ασύγχρονων σειριακών συσκευών (DTE/DCE)	88
5.4	Οι ακροδέκτες της σειριακής θύρας και οι λειτουργίες τους	89
5.5	Τρόποι διασύνδεσης συσκευών με το πρωτόκολλο RS-232	92
5.6	Λίγα λόγια για το κύκλωμα UART	95
5.7	Οι καταχωρητές της σειριακής θύρας του Η/Υ	96
5.8	Οι καταχωρητές κατάστασης και ελέγχου του modem	99
5.9	Οι μετατροπείς στάθμης που χρησιμοποιούνται στις θύρες RS-232.....	100
5.10	Προγραμματισμός των παραμέτρων της σειριακής θύρας σε γλώσσα Qbasic..	101

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΘΥΡΑ

6.1	Εφαρμογή 1: Ενεργοποίηση της σειριακής θύρας – Εκπομπή και λήψη μηνύματος μέσω βρόχου αυτοακρόασης	105
6.2	Εφαρμογή 2: Προγράμματα επικοινωνίας ανάμεσα σε τερματικές συσκευές (DTE-DTE) με τη μέθοδο εικονικού modem	106
6.3	Εφαρμογή 3: Χειρισμός της σειριακής θύρας με χρήση των καταχωρητών του κυκλώματος UART	108
6.4	Εφαρμογή 4: Μία προχωρημένη τεχνική για την επικοινωνία ανάμεσα σε τερματικούς σταθμούς	109
6.5	Εφαρμογή 5: Έλεγχος των ακροδεκτών RTS και DTR	111
6.6	Εφαρμογή 6: Έλεγχος του ακροδέκτη εξόδου TXD.....	113
6.7	Εφαρμογή 7: Έξοδος οκτώ bits με χρήση του καταχωρητή ολίσθησης.....	115
6.8	Εφαρμογή 8: Ανάγνωση ακροδεκτών εισόδου της σειριακής θύρας.....	118
6.9	Εφαρμογή 9: Είσοδος αναλογικής τάσης με τον μετατροπέα 8 bits ADC0804..	120
6.10	Εφαρμογή 10: Είσοδος και έξοδος οκτώ bits μέσω της σειριακής θύρας.....	122
6.11	Εφαρμογή 11: Είσοδος αναλογικής τάσης χρησιμοποιώντας τον σειριακό μετατροπέα ADC0832.....	125

6.12 Εφαρμογή 12: Προγραμματισμός μνήμης EEPROM (24C64) μέσω της σειριακής θύρας με δίαυλο I ² C.....	128
6.13 Εφαρμογή 13: Διασύνδεση Σειριακών Πολυμέτρων.....	138

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΘΥΡΑΣ ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ

7.1 Εισαγωγή	141
7.2 Οι ακροδέκτες της παράλληλης θύρας	141
7.3 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της παράλληλης θύρας.....	143
7.4 Λίγα λόγια για το πρωτόκολλο Centronics.....	143
7.5 Διευθύνσεις της παράλληλης θύρας.....	144
7.6 Ο καταχωρητής δεδομένων	145
7.7 Ο καταχωρητής κατάστασης.....	146
7.8 Ο καταχωρητής ελέγχου.....	146
7.9 Λογικός χάρτης της παράλληλης θύρας	147
7.10 Έξοδος δεδομένων	148
7.11 Είσοδος δεδομένων από τον καταχωρητή κατάστασης.....	150
7.12 Είσοδος δεδομένων από τον καταχωρητή ελέγχου	151
7.13 Ειδικό θέμα: Ενεργοποίηση διακοπών μέσω της παράλληλης θύρας.....	152

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΘΥΡΑ

8.1 Εφαρμογή 1: Έξοδος οκτώ bits για τον έλεγχο ισάριθμων κυκλωμάτων.....	157
8.2 Εφαρμογή 2: Έξοδος τεσσάρων bits με χρήση του καταχωρητή ελέγχου.....	158
8.3 Εφαρμογή 3: Ανάγνωση πέντε ψηφιακών εισόδων από τον καταχωρητή κατάστασης (Status Register).....	160
8.4 Εφαρμογή 4: Είσοδος οκτώ bits με ταυτόχρονη χρήση των καταχωρητών κατάστασης και ελέγχου – Σύνδεση του μετατροπέα ADC0804.....	160
8.5 Εφαρμογή 5: Είσοδος οκτώ bits ανά τέσσερα (nibble mode) – Σύνδεση του μετατροπέα ADC0804.....	162
8.6 Εφαρμογή 6: Έξοδος αναλογικού σήματος με τον μετατροπέα DAC0832.....	164

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΛΟΓΙΚΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΒΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

9.1 Εισαγωγή	167
9.2 Αρχές λειτουργίας	168
9.3 Τρόποι λειτουργίας των βηματικών κινητήρων.....	170
9.4 Διπολική οδήγηση βηματικού κινητήρα	171
9.5 Μονοπολική οδήγηση βηματικού κινητήρα	176
9.6 Εφαρμογή με συνδυαστικά κυκλώματα	184
9.7 Εφαρμογές οδήγησης βηματικών κινητήρων με ολοκληρωμένα κυκλώματα ...	187

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ

ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ PIC16F84

10.1	Τι είναι ένας μικροελεγκτής	197
10.2	Αρχιτεκτονική του μικροελεγκτή PIC16F84.....	200
10.3	Οργάνωση της μνήμης RAM.....	202
10.4	Καταχωρητές ειδικού σκοπού.....	205
10.5	Χρονισμός	207
10.6	Σήματα διακοπών (Interrupts)	211
10.7	Εντολές ελέγχου της ροής του προγράμματος	214
10.8	Μερικές ακόμη εντολές των μικροελεγκτών PIC.....	216
10.9	Σημεία προσοχής κατά την σύνταξη των προγραμμάτων.....	218
10.10	Εργαλεία λογισμικού για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή PIC	220
10.11	Εργαλεία προγραμματισμού	222

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΟΝ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ PIC16F84

11.1	Εφαρμογή 1: Οδήγηση διόδων LED μέσω των θυρών I/O	227
11.2	Εφαρμογή 2: Χρήση του χρονιστή επιτήρησης για οδήγηση διόδων LED	230
11.3	Εφαρμογή 3: Υπορουτίνες καθυστέρησης	232
11.4	Εφαρμογή 4: Ασύγχρονος σειριακός δέκτης	233
11.5	Εφαρμογή 5: Ασύγχρονος σειριακός πομπός	241
11.6	Εφαρμογή 6: Ασύγχρονος σειριακός πομποδέκτης	247
11.7	Εφαρμογή 7: Διασύνδεση σειριακού (A/D) μετατροπέα στον μικροελεγκτή	255
11.8	Εφαρμογή 8: Διπολική οδήγηση βηματικού κινητήρα	260

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ MOTOROLA MC68HC705C8

12.1	Εισαγωγή – Τα χαρακτηριστικά του μικροελεγκτή	267
12.2	Οι καταχωρητές της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας	269
12.3	Ο χάρτης μνήμης	273
12.4	Τυπικές ηλεκτρονικές συνδέσεις	276
12.5	Τύποι μεταβλητών	278
12.6	Συνοπτική περιγραφή των εντολών	278

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΕ ΤΟΝ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ MOTOROLA MC68HC705C8

13.1	Εφαρμογή 1: Ενεργοποίηση ενδεικτών LED	285
13.2	Εφαρμογή 2: Έλεγχος της κατάστασης ενός συγκεκριμένου bit της μνήμης.....	289
13.3	Εφαρμογή 3: Σύγκριση τιμών – Ο καταχωρητής δείκτη ως μετρητής.....	289
13.4	Εφαρμογή 4: Έλεγχος της κατάστασης ενός ακροδέκτη εισόδου– Χρήση εντολών αλλαγής της ροής του προγράμματος	290

13.5 Εφαρμογή 5: Παραγωγή τετραγωνικού παλμού σε έναν ακροδέκτη εξόδου με τη βοήθεια του χρονιστή (Timer)	292
---	-----

ΜΕΡΟΣ IV Η ΘΥΡΑ USB

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

Ο ΔΡΟΜΟΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ : Η ΘΥΡΑ USB

14.1 Εισαγωγή	297
14.2 Βασικά χαρακτηριστικά.....	299
14.3 Τοπολογία του διαύλου USB και τύποι συσκευών.....	301
14.4 Μετάδοση δεδομένων μέσω του διαύλου USB	303
14.5 Τα μέρη μιας μετάδοσης USB	307
14.6 Απαρίθμηση (enumeration)	312
14.7 Περιγραφείς (descriptors)	313
14.8 Ολοκληρωμένοι μικροελεγκτές USB	315

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

ΑΠΛΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ (HID) ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΥΡΑ USB

15.1 Εισαγωγή	317
15.2 Τα μέρη της εφαρμογής	317
15.3 Ο μικροελεγκτής PIC16C745 - Γενικές πληροφορίες	318
15.4 Ο προγραμματισμός της USB για τον PIC16C745	321
15.5 Χρήσιμες πληροφορίες για τα χειριστήρια (HIDs ή Συσκευές Διασύνδεσης Χειριστή)	328
15.6 Οι οδηγοί της συσκευής (device drivers)	331
15.7 Το λογισμικό της εφαρμογής (Application Software)	332
15.8 Επίλογος	336

ΜΕΡΟΣ V ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΟΙ ΕΝΤΟΛΕΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ BASIC ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΘΥΡΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

A.1 Γενικές Εντολές.....	339
A.2 Διαχείριση χαρακτήρων.....	340
A.3 Εντολές διαχείρισης των θυρών επικοινωνίας.....	342

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ VISUAL BASIC**

B.1 Εισαγωγή	347
B.2 Η λογική της γλώσσας Visual Basic	348
B.3 Το περιβάλλον προγραμματισμού της γλώσσας Visual Basic: Έργα, φόρμες και συμβάντα	349
B.4 Οι βασικοί μηχανισμοί μέσα από απλά προγράμματα.....	356
B.4.1 Κουμπιά εντολής (command buttons)	357
B.4.2 Ετικέτες (labels) και πλαίσια κειμένου (text boxes)	358
B.4.3 Πλαίσια επιλογής (check boxes)	361
B.4.4 Κουμπιά επιλογής (option buttons) και πλαίσια (frames).....	364
B.5 Βασικές λειτουργίες μέσα από απλά προγράμματα.....	366
B.5.1 Χρήση δεδομένων και πινάκων	366
B.5.2 Εκτυπώσεις στην επιφάνεια της φόρμας	367
B.5.3 Αποθήκευση και ανάγνωση από αρχείο	369
B.5.4 Διαχείριση ακολουθιών χαρακτήρων (records).....	373
B.5.5 Παράθυρα μηνύματος (message boxes) και πολλαπλές φόρμες.....	377
B.5.6 Παράθυρα εισαγωγής (input boxes)	381

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ ΓΛΩΣΣΑ VISUAL BASIC**

Γ.1 Αποθήκευση και ανάγνωση από αρχείο	385
Γ.2 Απλή σειριακή επικοινωνία	388
Γ.3 Απλή παράλληλη επικοινωνία	392
Γ.4 Μονοπολική οδήγηση βηματικού κινητήρα πλήρους βήματος	396
Γ.5 Μονοπολική οδήγηση βηματικού κινητήρα μισού βήματος	400
Γ.6 Οδήγηση βηματικού κινητήρα με τετραγωνικούς παλμούς.....	405
Γ.7 Έλεγχος ψηφιακού πολυμέτρου	414

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	419
------------------------	-----