

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

1

Τ.Ε.Ι. Πάτρας

Τμήμα: Ηλεκτρολογίας



Πτυχιακή Εργασία

635

*"Σχεδίαση και κατασκευή αναπτυξιακού συστήματος για
βιομηχανικές εφαρμογές"*

Εισηγητής

1. Μ. Χατζηπροκοπίου

Σπουδαστής

1. Δ. Ρούσσος

Πάτρα-Νοε.96

ΑΡΙΘΜΟΣ
ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ

2059

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
I.1 Πλεονεκτήματα του συστήματος	10
I.2 Αρχές προγραμματισμού	11
ΜΕΡΟΣ Α	13
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ	13
A.1. Η ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΥ 8255	14
A.1.1 Προγραμματισμός της κάρτας CIO-DIO 24.	17
A.1.1.1 Βασική διεύθυνση εγκατάστασης κάρτας	17
A.1.2. Εγκατάσταση της κάρτας CIO-DIO στον υπολογιστή	21
A.2 Γλώσσα Προγραμματισμού Quick Basic	23
A.2.1 Εξερεύνηση των λιστών επιλογής (pull down menus) της QuickBASIC	24
A.2.2 Επεξήγηση των λιστών επιλογής (pull down menus)	27
Περίληψη εντολών γλώσσα προγραμματισμού QBASIC	34

A.3. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ CIO-DIO ΣΕ QUICK BASIC	66
A.3.1 Διαβάζοντας ένα bit εισόδου	67
A.3.2 Παράδειγμα ανάγνωσης ενός bit εισόδου	67
A.3.3. Παράδειγμα 1ο	68
A.3.4. Παράδειγμα 2ο	69
A.3.5. Παράδειγμα 3ο	70
A.3.6. Παράδειγμα 4ο	72
A.4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ 8255	73
A.4.1 Περιγραφή ενός καταχωρητή	76
A.4.2 Θύρες εξόδου	79
A.4.3 Θύρες εισόδου	79
A.5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΤΕΣΤ	83
A.6. ΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΙΟΤΕΣΤ	89
A.6.1. Λογικό διάγραμμα ροής	89
A.6.2. Listing του προγράμματος ΙΟΤΕΣΤ	90
ΜΕΡΟΣ Β	104
ΕΦΑΡΜΟΓΗ	104
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	105
B.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	106

B.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΕΞΟΔΟΥ	109
B.5. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ	112
B.5.1. Κύκλωμα αισθητήριου	113
B.5.2 Ανιχνευτές προσέγγισης επαγωγικοί και χωρητικοί (proximity switches)	114
B.5.2.1 Τρόπος λειτουργίας	115
B.5.2.2. Χωρητικοί ανιχνευτές	116
B.5.2.3. Παράμετροι σχετικοί με τη μονάδα ανίχνευσης	116
B.6. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ	118
B.6.1 Πηγές φωτός (L.E.D.)	118
B.6.2 Ανιχνευτές φωτός	119
B.6.3. Φωτοδίοδος	119
B.6.4. Φωτοαποζεύκτες	121
Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	124
Γ.1. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ 8255.	125
Γ.2. ΘΟΡΥΒΟΣ	134
Γ.2.1 Πηγές θορύβου	134
Γ.2.2. Θόρυβος στα καλώδια μεταφοράς σημάτων	135
Γ.2.3. Θόρυβος προερχόμενος από το αισθητήριο	135
Γ.2.4. Απομάκρυνση του θορύβου μέσω software	136
Γ.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ CIO -DIO 24 &24H	137

Κατάλογος των IRQ ενός υπολογιστή	139
Χάρτης μνήμης	139
Πίνακας του I/O address	141
Κωδικοί λαθών χρόνου εκτέλεσης	142
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	144

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο έλεγχος (Control) είναι μία σημαντική και περίπλοκη υπόθεση, στην οποία συνυπάρχουν ταυτόχρονα σημαντικές τεχνολογίες όπως Ψηφιακά Ηλεκτρονικά Συστήματα Αυτομάτου ελέγχου και Ηλεκτρονικά Ισχύος.

Οι τελευταίες βελτιώσεις σε Υπολογιστικά συστήματα και προγράμματα καθώς και άλλα υλικά επιτρέπουν στον σημερινό μηχανικό να σχεδιάσει συστήματα ελέγχου, σε τοπικό αλλά και σε γενικό επίπεδο. Μέχρι τώρα οι δυνατότητες ελέγχου αντιμετωπιζονταν με διάφορες στρατηγικές και μεθοδολογίες με περιορισμένες δυνατότητες. Χρήση και υλοποίηση αυτών των περίπλοκων στρατηγικών μεγιστοποιείται εάν σταθεροποιήσουμε και κανονικοποιήσουμε το hardware και ταυτόχρονα αναπτύξουμε τέτοια εργαλεία, που να δίνουν την δυνατότητα αντικειμενοειδούς προγραμματισμού ιδιαίτερα κάτω από περιβάλλον Windows.

Σε αυτή την πτυχιακή γίνεται μία πρώτη προσέγγιση στην επίλυση των ανωτέρω περίπλοκων προβλημάτων με σκοπό την εξυπηρέτηση του Αυτομάτου Ελέγχου και Ηλεκτρονικών Ισχύος. Η προσέγγιση αυτή υπερέχει κατά πολύ των παραδοσιακών PLC, τα οποία είναι δύσχρηστα, έχουν μεγάλο κόστος και περιορισμένες δυνατότητες αλλαγής του προγραμματισμού σε εφαρμογές που απαιτούν τέτοιες αλλαγές σε τακτά ημερήσια ή ωριαία χρονικά διαστήματα.

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή του θέματος κύριο Μάριο Χατζηπροκοπίου, καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Πάτρας, που μου έδωσε τη δυνατότητα να ασχοληθώ με το θέμα αυτό. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και να αφιερώσω την πτυχιακή εργασία στην οικογένειά μου για τη συμπαράστασή της.

Πάτρα, Νοέμβριος 1996
Ο σπουδαστής

Ρούσσος Δημήτρης

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για πάρα πολλά χρόνια η βιομηχανία είχε την ανάγκη ελέγχου από ένα κεντρικό σημείο ώστε να μεγιστοποιείται η δυνατότητα ελέγχου και ο κεντρικός προγραμματισμός παραγωγής. Στην τελευταία δεκαετία το ανωτέρω σχήμα αντιμετωπιζόταν μερικώς από έτοιμα πακέτα του εμπορίου που διέθεταν εξειδικευμένες εταιρείες με σημαντικό κόστος.

Τυπικά παραδείγματα προγραμμάτων ευφυούς ελέγχου που χρησιμοποιήθηκαν για τον αυτόματο έλεγχο είναι τα προγράμματα Labnote, Genesis, Snapshot σε περιβάλλον DOS. Επιπρόσθετα προγράμματα υποστήριξης διετίθεντο με σκοπό να καλύψουν ειδικές ανάγκες και έλεγχο σε μη πραγματικό χρόνο. Όμως οι ανωτέρω μέθοδοι δεν μπόρεσαν να υπερνικήσουν βασικά μειονεκτήματα όπως:

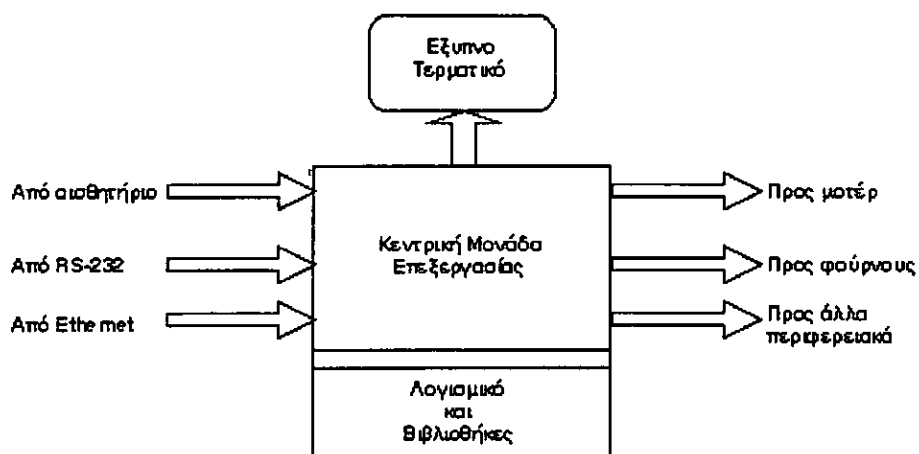
- εξάρτηση από συγκεκριμένους κατασκευαστές καρτών,
- ειδικές ανάγκες,
- χαμηλές ταχύτητες,
- εκπαίδευση και δυσκολίες μάθησης,
- σημαντικό κόστος, ειδικά αν συνυπάρχουν σήματα (αναλογικά και ψηφιακά).

Σε ορισμένες εφαρμογές χρησιμοποιήθηκε το PLC για περιορισμένο τομέα εφαρμογών. Σήμερα η λύση του PLC παραμένει πάρα πολύ δαπανηρή, δύσκολη στον προγραμματισμό και στην αλλαγή του κώδικα προγραμματισμού σε σύντομα χρονικά διαστήματα, όπως απαιτείται στα σύγχρονα εργαστήρια και στον αυτόματο έλεγχο διαδικασίας. Το PLC ταιριάζει σε μικρές εφαρμογές αλλά, αν προσπαθήσουμε να προσθέσουμε αναλογικά σήματα, επικοινωνίες με

δίκτυα και άλλα απαραίτητα στοιχεία, το κόστος αυξάνεται σημαντικά. Επιπρόσθετα, η ποικιλία των κατασκευαστών δημιουργεί ασυμβατότητες έτσι ώστε να περιπλέκεται η δυνατότητα ελέγχου σε μεγάλα συστήματα παραγωγικών μονάδων.

Σε συστήματα εργοστασιακού περιβάλλοντος, πρωτεύοντα ρόλο έχει ο μεγάλος αριθμός των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων που συνήθως προέρχονται από αισθητήρια (θερμοκρασίας, ταχύτητας, υγρασίας, πίεσης και κενού), τα οποία πρέπει να εισαχθούν στο κεντρικό σύστημα επεξεργασίας. Τα σήματα μεταφέρονται με διάφορους τρόπους όπως Ethernet, RS-232, IEEE Grib, βρόγχο ρεύματος (current loop) κ.λ.π. μέσα στη μονάδα επεξεργασία, για έλεγχο και επεξεργασία. Ένα τυπικό σύστημα φαίνεται στην Εικ. 1. και αποτελείται από τα ακόλουθα:

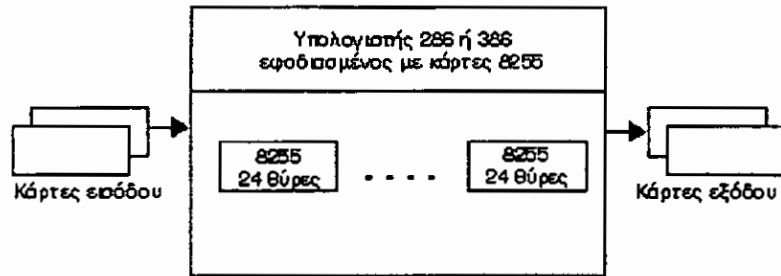
1. Ηλεκτρονικό υπολογιστή (286, 386 κ.λ.π.) εξοπλισμένο με κάρτες που περιέχουν τον 8255 IC, ο οποίος διαθέτει 24 ψηφιακά κανάλια προγραμματιζόμενα σαν εισοδοί ή εξοδοί. Πολλαπλές κάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερος αριθμός εξόδων-εισόδων.
2. Κάρτες εισόδου εφοδιασμένες με 24 ψηφιακές θύρες (κάθε είσοδος είναι απομονωμένη με οπτοαποζεύκτες).
3. Κάρτες εξόδου εφοδιασμένες με 24 θύρες (κάθε έξοδος είναι απομονωμένη με οπτοαποζεύκτες και οδηγεί με τις εξόδους της FET, SCR, TRIAC κ.λ.π.).



Εικ. 1. Block διάγραμμα τυπικού συστήματος

I.1 Πλεονεκτήματα του συστήματος

Το σύστημα έχει πολλαπλά πλεονεκτήματα λόγω των σημερινών χαμηλών τιμών των προσωπικών υπολογιστών και επειδή οι κάρτες εισόδου - εξόδου μπορεί να κατασκευαστούν με κοινά υλικά του εμπορίου. Έχοντας υπόψη τέτοια φιλοσοφία μπορούμε να κατασκευάσουμε προσαρμοζόμενα συστήματα με πολλές κάρτες (πολλαπλές εισοδοι) ανάλογα με τις ανάγκες. Επιπρόσθετα αυτό το σύστημα θα είναι μεγάλης ευελιξίας αφού όλος ο προγραμματισμός πραγματοποιείται μέσα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η Εικ. 2 δείχνει το block diagram ενός τέτοιου συστήματος.



Εικ. 2. Block διάγραμμα του προτεινόμενου συστήματος

Κάθε είσοδος είναι οπτικά απομονωμένη (μεταξύ του υπολογιστή και του σημείου μέτρησης). Η στάθμη του σήματος εισόδου μπορεί να μειωθεί από τις αντιστάσεις που είναι συνδεδεμένες πριν την είσοδο του οπτοαποζεύκτη στον οπτοαποζεύκτη.

Κάθε έξοδος είναι επίσης οπτικά απομονωμένη (μεταξύ του υπολογιστή και του σημείου ελέγχου). Διάφορα φορτία μπορεί να χρησιμοποιηθούν.

1.2 Αρχές προγραμματισμού

Software Components

Το όλο σύστημα όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως, για να είναι εκμεταλλεύσιμο πρέπει να συμπεριλαμβάνει και το ανάλογο software. Κάτω από την επήρεια του προγράμματος της εφαρμογής που ευρίσκεται στην κεντρική μονάδα (υπολογιστή) γίνονται τα ακόλουθα:

- η συλλογή δεδομένων από την κάρτα εισόδου και μεταφορά τους στην κεντρική μονάδα.
- επεξεργασία δεδομένων στην κεντρική μονάδα.
- έξοδος αποτελεσμάτων επεξεργασίας στην κάρτα εξόδου.

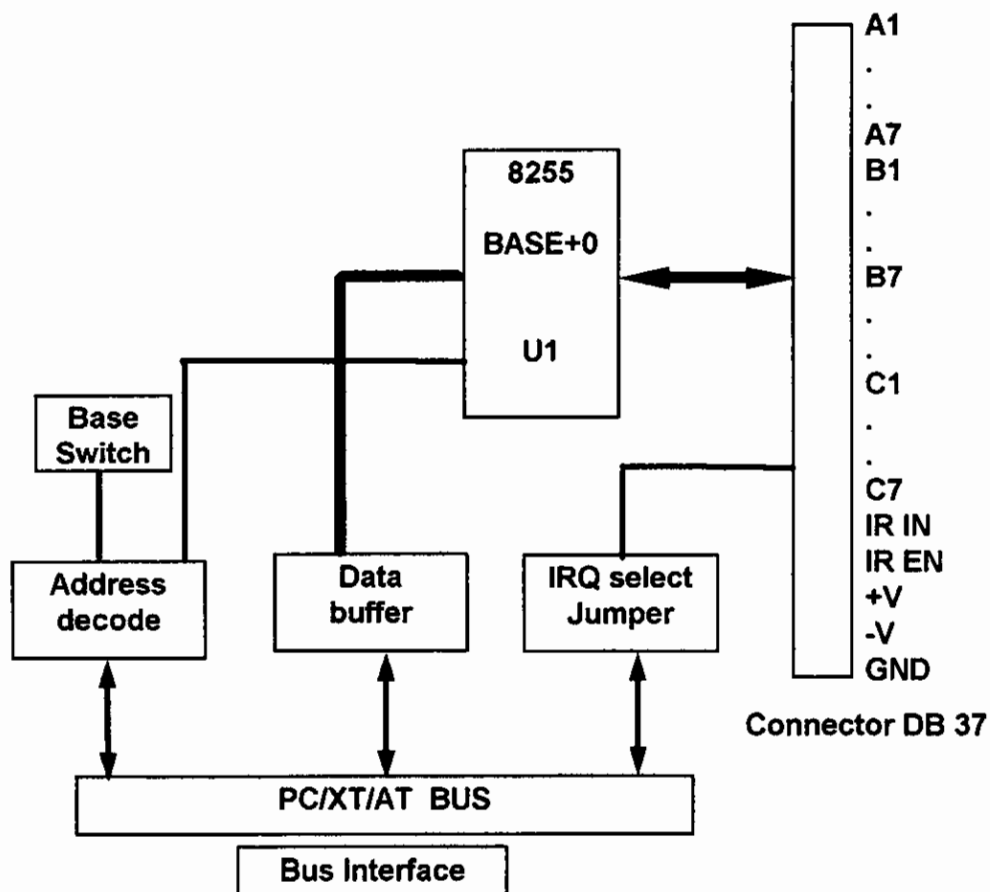
Το software μπορεί να διαιρεθεί σε 2 μέρη χαμηλού επιπέδου (low level) και υψηλού επιπέδου (high level).

Προγραμματισμός Low level μπορεί να γίνει σε Quick Basic ή C. Τα δεδομένα συλλέγονται από τις κάρτες εισόδου στον υπολογιστή, επεξεργάζονται και οδηγούνται στην έξοδο σύμφωνα με το πρόγραμμα (ψηφιακά σε αναλογικά) έτσι ώστε οι διάφορες συσκευές να μπορούν να ελεγχθούν (π.χ. κινητήρες, φούρνοι υψηλής θερμοκρασίας, κοπτικές μηχανές). Προγραμματισμός High level απαιτείται για τη δημιουργία εύχρηστων interfaces, συμπεριλαμβανομένου και multimedia παρουσίαση των δεδομένων. Ο προγραμματισμός γίνεται σε Visual Basic ή C++, σε Windows περιβάλλον. Τα δεδομένα όπως και η ανάλυσή τους μπορούν να παρουσιάζονται στην οθόνη σε πραγματικό χρόνο.

ΜΕΡΟΣ Α
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

A.1. Η ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΤΟΥ 8255

Η βασική μονάδα είναι μια κάρτα η οποία εγκαθίσταται μέσα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή όπως φαίνεται στην εικόνα 2.



Σχ.3 Block διάγραμμα της κάρτας

Το block διάγραμμα της κάρτας φαίνεται στην προηγούμενη εικόνα.

Σε αυτό διακρίνονται τα παρακάτω μέρη:

BASE SWITCH: είναι μιά ομάδα από dip switches με την οποία ορίζουμε την βασική διεύθυνση με την οποία επικοινωνεί η κάρτα με τον υπολογιστή.

ADDRESS DECODE: Εδώ γίνεται η αποκωδικοποίηση της διεύθυνσης.

PC /AT /XT BUS: Ο δίαυλος με τον οποίο γίνεται η επικοινωνία της κάρτας με τον υπολογιστή.

DATA BUFFERS: Καταχωρητές οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων καθώς αυτά μετακινούνται από και προς την κάρτα με τον 8255.

IRQ SELECT: Με τους διακόπτες αυτούς ορίζουμε την τιμή που θα έχει το IRQ, το οποίο χρειάζεται για την εξυπηρέτηση του 8255 από τον επεξεργαστή του υπολογιστή.

CONNECTOR DB37: Ο συνδετήρας αυτός χρησιμοποιείται για την επικοινωνία της κάρτας με το εξωτερικό περιβάλλον.

8255: Το ολοκληρωμένο 8255 είναι δημοφιλέστατο για τη συλλογή των ψηφιακών σημάτων και την προώθηση αυτών στο Bus του Ηλεκτρονικού Υπολογιστή, με συμβατότητα επέμβασης όλων των γραμμών ελέγχου (control lines) μέσω του συνδετήρα DB37. Ο 8255 έχει τρία ports 8 bits εκ των οποίων έκαστο μπορεί να λειτουργεί είτε σαν είσοδος είτε σαν έξοδος. Το port C μπορεί να διαιρεθεί σε 2 ports, 4 bits το καθένα και να λειτουργούν ανεξάρτητα μεταξύ τους σαν είσοδοι και σαν έξοδοι. Όλα τα σήματα είναι σε επίπεδο TTL CMOS. Περιέχει βασικά 24 κανάλια τα οποία είναι οργανωμένα σε τρεις ομάδες: A, B και Γ. Κάθε κανάλι μπορεί να προγραμματιστεί σαν είσοδος ή έξοδος και με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται πολλοί χρήσιμοι συνδυασμοί. Το 82C55 είναι ένα CMOS chip με στάθμη

εισόδου - εξόδου TTL. Μπορεί να δώσει ρεύμα εξόδου μέχρι 8mA με το οποίο μπορεί να οδηγήσει άλλα chips TTL στάθμης, αλλά δεν είναι ικανό να οδηγήσει ένα LED ή να ενεργοποιήσει ένα ηλεκτρονόμο. Ένας εναλλακτικός τύπος είναι η κάρτα CIO-DIO 24H, η οποία μπορεί να δώσει ρεύμα εξόδου 60mA ικανό να οδηγήσει ένα LED ή να ενεργοποιήσει έναν ηλεκτρονόμο. Σε μία τέτοια κάρτα με 8255 μπορούμε να βρούμε συνδυασμούς περισσότερους του ενός, με αποτέλεσμα να έχουμε πολλαπλάσια κανάλια του 24, δηλ. 48, 96 κ.λ.π. Οι κάρτες αυτές χαρακτηρίζονται από τον τρόπο εξαγωγής των σημάτων μέσω ενός συνδετήρα (connector), ο οποίος χαρακτηρίζεται με τον κωδικό DB37.

Μερικές κάρτες χαρακτηρίζονται από τον χαρακτήρα H που δηλώνει ικανότητα τροφοδοσίας υψηλού ρεύματος (ικανότητα παροχής 15 mA ή κατανάλωσης 60mA). Υπάρχει τέλος η πρόβλεψη να συμπεριλαμβάνεται κρύσταλλος (ρολόϊ-clock), ώστε να υπάρχει δυνατότητα πραγματοποίησης μετρήσεων ή εφαρμογών του πραγματικού χρόνου (real time). Υπάρχει επίσης και μετρητής (counter). Το ολοκληρωμένο 8255 μπορεί να προγραμματιστεί με διαφόρους τρόπους (programming modes) 0, 1 ή 2. Ο προγραμματισμός εξηγείται επαρκώς στα διάφορα manuals της εταιρείας INTEL και ειδικότερα σε αυτό με κωδικό Part Num. 230843 Micro and Peripheral Handbook.

A.1.1 Προγραμματισμός της κάρτας CIO-DIO 24.

Η κάρτα CIO-DIO 24 είναι μια κάρτα ψηφιακής αμφίδρομης επικοινωνίας, η οποία στηρίζεται στον 82C55. Είναι συμβατή 100% με την κάρτα PIO-12 της METRABYTE καθώς και με κάθε κάρτα που βασίζεται στον 8255.

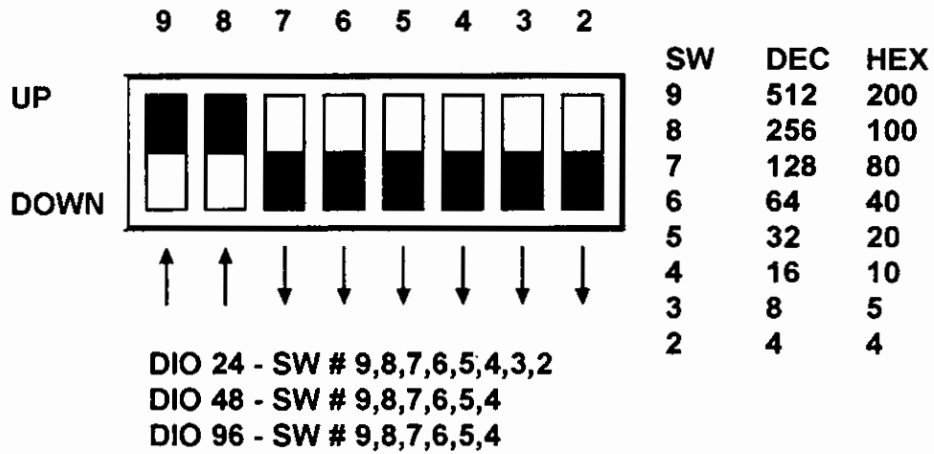
Η κάρτα CIO-DIO24 ελέγχεται προγραμματίζοντας τον καταχωρητή κατάστασης (control register). Υπάρχουν 3 πιθανές καταστάσεις, η πιο απλή και συχνά χρησιμοποιούμενη είναι η κατάσταση 0 στην οποία η κάρτα λειτουργεί σαν είσοδος και έξοδος. Στον πίνακα 24 μπορούμε να δούμε τις 3 αυτές καταστάσεις.

Η κάρτα CIO-DIO24H είναι 100% συμβατή με τον 8255 στην κατάσταση 0. Τα προγράμματα τα οποία είναι γραμμένα για οποιαδήποτε κάρτα ψηφιακής εισόδου εξόδου με τον 8255 είναι συμβατά και με την κατάσταση 0 CIO-DIO 24H. Η CIO-DIO24 έχει μία ομάδα από διακόπτες και μία ομάδα από βραχυκυκλωτήρες οι οποίοι πρέπει να ρυθμιστούν πριν την εγκατάστασή της στον υπολογιστή. Λεπτομέρειες για την ρύθμιση και την εγκατάσταση της κάρτας δίνονται παρακάτω.

A.1.1.1 Βασική διεύθυνση εγκατάστασης κάρτας

Πριν εγκαταστήσουμε την κάρτα στον υπολογιστή πρέπει να καθοριστεί η βασική διεύθυνσή της όπως και το IRQ. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε τη σύγκρουση μνήμης (address conflict) με άλλες κάρτες που τυχόν έχουν εγκατασταθεί στον ίδιο υπολογιστή. Από το εργοστάσιο η κάρτα έχει προγραμματιστεί μέσω των διακοπών να λειτουργεί στη διεύθυνση 300H (768 δεκαδικό). Η τιμή της μπορεί να

βρεθεί αν προσθέσουμε τα βάρη των bits τα οποία βρίσκονται στη θέση UP όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κατάσταση των διακοπών της CIO-DIO για την παραπάνω διεύθυνση.



Σχ. 3. Dip switch για ορισμό βασικής διεύθυνσης 300 HEX, 768 demical

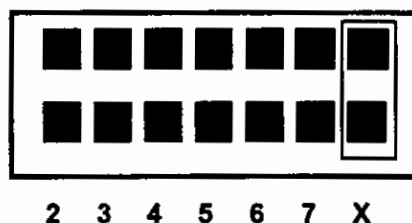
Κάθε κάρτα CIO-DIO αποτελείται από ένα ή περισσότερα ολοκληρωμένα 8255 συνδεδεμένα παράλληλα. Κάθε 8255 περιέχει 3 data registers κάθε ένας από τους οποίους είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του port το οποίο ελέγχει και ανάλογα με την τιμή που παίρνει ενεργοποιούνται και τα αντίστοιχα bit του byte. Ο 8255 περιέχει επίσης και 1 control register η τιμή του οποίου καθορίζει ποιά από τα ports θα είναι έξοδοι και ποιά είσοδοι. Οι 4 παραπάνω καταχωρητές καταλαμβάνουν 4 διαδοχικές θέσεις μνήμης I/O. Ο

αριθμός των θέσεων I/O που καταλαμβάνει μία κάρτα CIO-DIO ισούται με 4 φορές τον αριθμό των chip 8255 που περιέχει η κάρτα.

Η πρώτη διεύθυνση ή BASE ADDRESS όπως ονομάζεται, καθορίζεται χρησιμοποιώντας τα dip switches τα οποία υπάρχουν πάνω στην κάρτα. Το κάθε dip switch έχει και έναν αριθμό, ο οποίος όπως βλέπουμε και στο σχήμα 3 στο δεξιό μέρος, αντιστοιχεί και σε έναν αριθμό δεκαδικό ή δεκαεξαδικό ανάλογα με το σύστημα που χρησιμοποιούμε, π.χ. στο διακόπτη 5 αντιστοιχεί ο αριθμός 32. Την τιμή αυτή έχει ο διακόπτης όταν είναι στη θέση ON. Στην περίπτωση που είναι OFF η τιμή που παίρνει είναι 0, αν αφού ορίσουμε τη θέση κάθε διακόπτη των dip switches προσθέσουμε τα αντίστοιχα βάρη θα έχουμε την τιμή της βασικής διεύθυνσης στην οποία έχει εγκατασταθεί η κάρτα CIODIO. Αν για παράδειγμα θέλουμε να ορίσουμε ως βασική διεύθυνση την τιμή 768 στο δεκαδικό σύστημα μέτρησης θα πρέπει να τοποθετήσουμε στη θέση UP τους διακόπτες εκείνους των οποίων το άθροισμα των βαρών όπως φαίνεται στο σχήμα 3, έχει την τιμή της βασικής διεύθυνσης που θέλουμε. Προκειμένου να γράψουμε ή να διαβάσουμε ένα καταχωρητή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ASSEMBLY ή έναν από τους πολλούς compiler της BASIC όπως QUICK BASIC, TURBO BASIC, GW BASIC. Στην προκειμένη εφαρμογή γίνεται χρήση της QUICK BASIC.

Επιλογή επιπέδου Interrupt. Υπάρχει πάνω στην κάρτα CIO-DIO24 πίσω από το bus interface μία σειρά από jumpers από τα οποία μπορούμε να ρυθμίσουμε σε ποιο επίπεδο θα βρίσκεται το interrupt. Από το εργοστάσιο έχει ρυθμιστεί στη θέση "X" (παρακάτω σχέδιο).

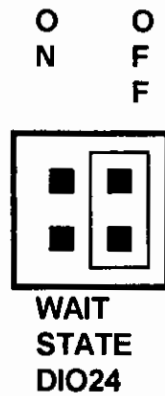
DIO24 & DIO24H



Jumper in X position = NO IRQ

Σχ. 4 CIO-DIO Interrupt jumper block

WAIT STATE Jumper. Η κάρτα CIO-DIO έχει ένα wait state jumper, ο οποίος μπορεί να ενεργοποιήσει τη γεννήτρια παραγωγής wait state που υπάρχει πάνω στην κάρτα. Ένα wait state είναι μια έξτρα καθυστέρηση η οποία μπορεί να εισαχθεί στο ρολόι του υπολογιστή μέσω του bus του υπολογιστή. Το αποτέλεσμα είναι να έχουμε καθυστέρηση του υπολογιστή όταν αυτός "βλέπει" τη διεύθυνση της κάρτας έτσι ώστε, τα σήματα από αργές συσκευές (chips) να μπορούν να διαβαστούν από τον υπολογιστή. Η γεννήτρια wait state είναι ενεργή μόνο όταν γίνεται προσπέλαση της κάρτας CIO-DIO. Ο υπολογιστής γίνεται πιο αργός με τη χρήση του wait state. Όταν η CIO-DIO συνδέεται σε υπολογιστή με ταχύτητα μεγαλύτερη των 16 Mhz τότε πρέπει το wait state να είναι σε λειτουργία.



Τοποθέτηση του jumper στα δύο αριστερά
pins σημαίνει ότι το wait state είναι on

Σχ.5

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε τα ports A και B σαν είσοδο και το port C σαν έξοδο τότε διαλέγουμε την τιμή που αντιστοιχεί στο συνδυασμό αυτό απ' τις δυο τελευταίες στήλες, ανάλογα αν θέλουμε τον αριθμό σε δεκαδική ή δεκαεξαδική μορφή. Οι κωδικοί για τη λειτουργία στις διάφορες καταστάσεις δίνονται από το σχήμα 15 στη σελίδα 30.

A.1.2. Εγκατάσταση της κάρτας CIO-DIO στον υπολογιστή

Εγκατάσταση της κάρτας γίνεται σε μια ελεύθερη θέση των 8 bits αφού σβήσουμε τον υπολογιστή. Ακουμπάμε το χέρι μας στο κουτί του τροφοδοτικού του Η/Υ έτσι ώστε να διαφύγει μέσω της γείωσης ο στατικός ηλεκτρισμός, ο οποίος τυχόν υπάρχει στο σώμα μας.

Η σύνδεση της κάρτας με την εφαρμογή γίνεται μέσω ενός θηλυκού συνδετήρα (connector) 37 ακίδων.

Προκειμένου να μπορέσουμε να προγραμματίσουμε την κάρτα CIO-DIO θα πρέπει πρώτα να γνωρίζουμε τη βασική διεύθυνση στην οποία έχει εγκατασταθεί η κάρτα (στην παράγραφο A.1.1.1 γίνεται λεπτομερής αναφορά στο θέμα αυτό). Το επόμενο βήμα είναι να φορτώσουμε την Quick Basic δίνοντας στο prompt του υπολογιστή qb. Αφού μπούμε στο περιβάλλον της Basic μπορούμε να γράψουμε το πρόγραμμα που θέλουμε ή να φορτώσουμε κάποιο που έχουμε ήδη σώσει στο σκληρό δίσκο.

Αφού αποφασίσουμε ποιά από τα ports θέλουμε σαν είσοδο και ποιά σαν έξοδο, επιλέγουμε από το σχήμα 25 της σελίδας 30 τον αντίστοιχο δεκαδικό ή δεκαεξαδικό αριθμό.

Οι εντολές της QuickBASIC οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό είναι η In και η out. Με την εντολή out στέλνουμε στο port που θέλουμε ένα byte, η σύνταξη της εντολής είναι αυτή που φαίνεται παρακάτω:

OUT port,byte

όπου port είναι η διεύθυνση του port στο οποίο θέλουμε να δώσουμε μια έξοδο και byte είναι η τιμή του byte που θα εξετάσουμε παρακάτω πως προκύπτει, και η οποία δίνει το συγκεκριμένο bit ή bits, τα οποία θα αλλάξουν κατάσταση.

Με την εντολή In μπορούμε να διαβάσουμε από όποιο port θέλουμε ολόκληρο το byte ή ένα bit (θα δούμε αναλυτικά παρακάτω πως μπορεί να γίνει αυτό). Η σύνταξη της εντολής γίνεται όπως στο παρακάτω παράδειγμα:

IN (διεύθυνση port)

όπου port είναι η διεύθυνση του port, το οποίο θέλουμε να διαβάσουμε και byte είναι η τιμή του byte, η οποία έρχεται σαν είσοδος. (Οι τιμές τόσο στην είσοδο όσο και στην έξοδο μπορούν να δωθούν σε δεκαδική ή δεκαεξαδική μορφή).

A.2 Γλώσσα Προγραμματισμού Quick Basic

Η QuickBASIC είναι μια από τις νέες γενεές της γλώσσας προγραμματισμού BASIC. Σαν τις άλλες παραλλαγές της BASIC πριν από αυτή, μαθαίνεται να χρησιμοποιείται εύκολα και είναι ιδανική γλώσσα για όσους δεν έχουν μεγάλη εμπειρία σε προγραμματισμό. Σε αυτή την παραλλαγή της (QuickBASIC) περιέχει αρκετά νέα στοιχεία, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ποιά επαγγελματικές εφαρμογές. Μια βασική λειτουργία του λογισμικού της QuickBASIC είναι να μετατρέπει τον κώδικα BASIC που καλείται *πηγαίος κώδικας*, σε κώδικα που χρησιμοποιεί ο υπολογιστής για να εκτελέσει τις εντολές του προγράμματος και καλείται *γλώσσα μηχανής*.

Εκτός της ίδιας της γλώσσας, η QuickBASIC μας προσφέρει χαρακτηριστικά ανάπτυξης προγραμματισμού που έχουν σχεδιαστεί ώστε να βοηθούν να δημιουργούμε και να τροποποιούμε τα προγράμματά μας εύκολα και γρήγορα. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν την άμεση βοήθεια, έναν έξυπνο επεξεργαστή για εργασίες όπως εισαγωγή, διαγραφή ή μετακίνηση τμημάτων του προγράμματος. Επίσης προσφέρονται και άλλες δυνατότητες για εύρεση και *διόρθωση λαθών* προγράμματος με ευκολία. Όλες αυτές

οι δυνατότητες δημιουργούν συνολικά αυτό που καλείται *περιβάλλον* της QuickBASIC.

Α.2.1 Εξερεύνηση των λιστών επιλογής (pull down menus) της QuickBASIC

Για να εκκινήσουμε την QuickBASIC στην προτροπή του DOS πληκτρολογούμε την εντολή qb. Στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζεται ένα εισαγωγικό παράθυρο, το οποίο μας προτρέπει να πιέσουμε το πλήκτρο ENTER αν θέλουμε να δούμε έναν οδηγό χρήσης της QuickBASIC ή να πιέσουμε το ESC για να προχωρήσουμε στην οθόνη εργασίας.

Η γραμμή λίστας επιλογής (menu) στο επάνω μέρος της οθόνης περιέχει επικεφαλίδες οι οποίες με τη σειρά τους περιέχουν λίστες επιλογής. Για να εκτελέσουμε μία εντολή ανοίγουμε μια λίστα επιλογής και μετά επιλέγουμε ένα από τα αντικείμενα της λίστας.

Υπάρχουν δύο τρόποι ανοίγματος των λιστών επιλογής (pull down menus) μέσω του πληκτρολογίου και οι δυο χρησιμοποιούν το πλήκτρο Alt για ενεργοποίηση της γραμμής λίστας επιλογών. Ο ταχύτερος τρόπος ανοίγματος μιας λίστας επιλογών όταν η γραμμή λίστας επιλογής είναι ενεργή είναι να πιέσετε το πρώτο γράμμα της συγκεκριμένης επικεφαλίδας. Οι ενέργειες που πρέπει να κάνετε είναι οι εξής:

1. Πιέζετε το πλήκτρο Alt. Πρέπει να φωτίζεται το πρώτο γράμμα κάθε ονόματος της λίστας επιλογής. Η πίεση ενός φωτισμένου γράμματος επιλέγει τη συγκεκριμένη εντολή.

2. Πιέζετε το πλήκτρο F για να ανοίξετε τη λίστα επιλογής File.

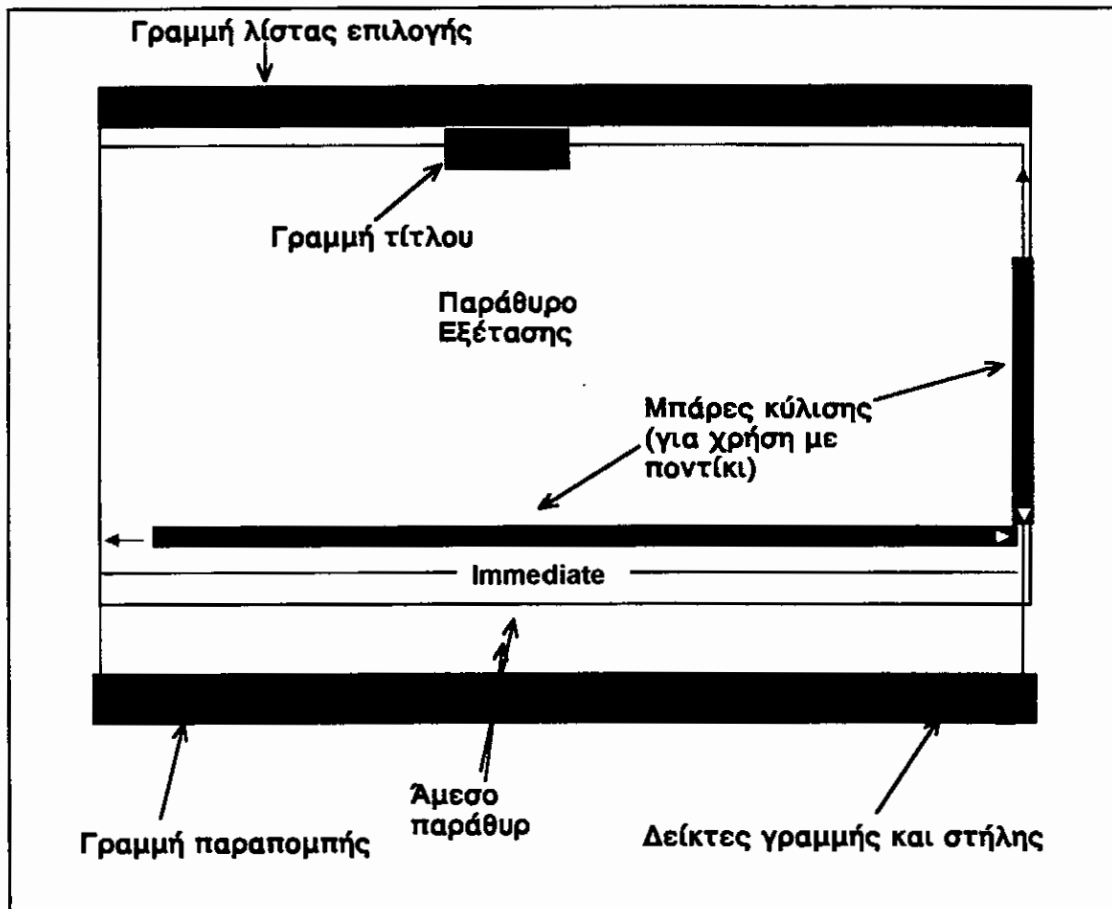
Κάτω από τη λέξη File εμφανίζεται μια κάθετη λίστα επιλογής που παρέχει διάφορες επιλογές για λειτουργίες που σχετίζονται με αρχεία.

3. Πιέζετε το πλήκτρο ESC για να κλείσετε τη λίστα επιλογής.

Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε λίστες επιλογής με τα πλήκτρα κίνησης του δρομέα. Η μέθοδος αυτή χρειάζεται περισσότερο χρόνο αλλά μας δίνει και μερικές χρήσιμες πληροφορίες. Για να δούμε τον τρόπο λειτουργίας της κάνουμε τις παρακάτω ενέργειες:

1. Πιέζουμε το πλήκτρο Alt για να ενεργοποιήσουμε τη γραμμή λίστας επιλογής. Εκτός του φωτισμού του πρώτου γράμματος κάθε επικεφαλίδας, η ενέργεια αυτή κάνει μια επικεφαλίδα - την File - να αλλάξει εμφάνιση. Παρατηρούμε επίσης ότι έχει γίνει και μια αλλαγή στο μήνυμα που εμφανίζεται στο κάτω μέρος της οθόνης.
2. Πιέζουμε το πλήκτρο κίνησης του δρομέα που δείχνει προς τα δεξιά. Η ενέργεια αυτή επιλέγει την επικεφαλίδα Edit.
3. Πιέζουμε το πλήκτρο ENTER για να ανοίξουμε τη λίστα επιλογής επεξεργασίας Edit. Με τα πλήκτρα κίνησης του δρομέα μπορούμε να κινηθούμε προς τα πάνω ή κάτω και να φωτίσουμε διάφορες επιλογές μέσα στη λίστα. Όπως μετακινούμαστε μέσα στη λίστα προς τα πάνω ή κάτω με το δρομέα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στη γραμμή παραπομπής εμφανίζεται ένα μήνυμα, το οποίο αλλάζει με την κίνηση του δρομέα και το οποίο περιέχει μια περίληψη της εκάστοτε επιλογής από κάθε λίστα.
4. Πιέζοντας το πλήκτρο κίνησης του δρομέα προς τα δεξιά ανοίγει η λίστα επιλογής View και κλείνει η λίστα επιλογής Edit.

5. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να κινηθούμε σε όλες τις λίστες και να διαλέξουμε όποια επιλογή θέλουμε.
6. Πιέζοντας το πλήκτρο ESC κλείνουμε τη λίστα επιλογής και επιστρέφουμε στην οθόνη εργασίας.



Σχ. 5a Οθόνη εργασίας της QuickBASIC

A.2.2 Επεξήγηση των λιστών επιλογής (pull down menus)

FILE

New Program: Με αυτή την εντολή ξεκινάμε την πληκτρολόγηση ενός καινούργιου προγράμματος.

Open Program: Με την εντολή OPEN ανοίγουμε ένα αρχείο το οποίο έχουμε αποθηκεύσει προηγουμένως στο σκληρό δίσκο ή σε δισκέτα.

Merge Program: Εισαγωγή των περιεχομένων ενός αρχείου από το σκληρό δίσκο μέσα στο αρχείο που ήδη έχουμε φορτώσει.

Save: Με την εντολή SAVE αποθηκεύουμε το τρέχον αρχείο που επεξεργαζόμαστε στο σκληρό δίσκο ή σε δισκέτα.

Save As: Σώζει το τρέχον αρχείο με διαφορετικό όνομα.

Save All: Χρησιμοποιείται όταν εργαζόμαστε με προγράμματα πολλαπλών μονάδων. Με την εντολή αυτή διατηρούνται όλες οι αλλαγές που κάναμε σε όλες τις φορτωμένες μονάδες.

Create File: Δημιουργούμε ένα νέο αρχείο χωρίς να απαλείψουμε το πρόγραμμα που υπάρχει ήδη στη μνήμη.

Load File: Μπορούμε με την επιλογή αυτή να φορτώσουμε στη μνήμη περισσότερα του ενός αρχεία.

Unload File: Χρησιμοποιώντας αυτή την εντολή μπορούμε να απαλείψουμε ένα αρχείο από τη μνήμη όταν δουλεύουμε με προγράμματα πολλών ενοτήτων.

Print: Εκτυπώνει το τρέχον αρχείο ή μέρος αυτού στον εκτυπωτή.

DOS Shell: Προσωρινή έξοδος στο λειτουργικό σύστημα και δυνατότητα εκτέλεσης εντολών του λειτουργικού.

Exit: Βγαίνουμε από την QUICK BASIC στο DOS.

EDIT

Undo: Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή UNDO αν θέλουμε να επαναφέρουμε μια γραμμή κειμένου που έχουμε αλλάξει στην αρχική της μορφή.

Cut: Κόβει ένα κομμάτι από το πρόγραμμα που γράφουμε.

Copy: Αντιγράφει το επιλεγμένο κομμάτι που έχουμε πρώτα διαλέξει σε μια περιοχή της μνήμης μέχρι να ξαναζητηθεί.

Paste: Τοποθετεί στη θέση του κέρσορα το κείμενο που έχουμε πρώτα κόψει ή αντιγράψει.

Clear: Διαγράφει το κομμάτι του προγράμματος που έχουμε επιλέξει.

New SUB: Δημιουργούμε και ονομάζουμε μια καινούργια διαδικασία SUB.

New FUNCTION: Δημιουργούμε και ονομάζουμε μια καινούργια διαδικασία FUNCTION.

VIEW

SUBs: Η εντολή αυτή μας επιτρέπει να διαχειριστούμε τις διαδικασίες που απαρτίζουν το πρόγραμμα.

Next SUB: Με την εντολή NEXT SUB μπορούμε να εξετάσουμε τις διαδικασίες του προγράμματος μια προς μια.

Split: Η εντολή αυτή διαιρεί το παράθυρο εξέτασης σε δύο περιοχές εργασίας.

Next Statement: Η εντολή αυτή μας δείχνει όταν διακοπεί η εκτέλεση του προγράμματος ποιά εντολή θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια αν δεν είχε διακοπεί η εκτέλεση του προγράμματος.

Output Screen: Χρησιμοποιούμε την εντολή OutputScreen όταν εργαζόμαστε στην οθόνη εργασίας και της QuickBASIC και θέλουμε να δούμε την οθόνη εξόδου.

Included File: Η εντολή αυτή μπορεί να ενεργοποιηθεί μόνο όταν ένα φορτωμένο πρόγραμμα περιέχει την μεταεντολή \$INCLUDE και χρησιμοποιείται για να τροποποιήσει το αρχείο εισαγωγής.

Included lines: Η εντολή αυτή μπορεί να ενεργοποιηθεί μόνο όταν ένα φορτωμένο πρόγραμμα περιέχει την μεταεντολή \$INCLUDE και όταν επιλεγθεί εμφανίζει τα περιεχόμενα του αρχείου εισαγωγής με αντίστροφο φωτισμό στη θέση της πρότασης \$INCLUDE, αλλά οι εισαχθείσες γραμμές εμφανίζονται μόνο για εξέταση.

SEARCH

Find: Ψάχνει μέσα στο κείμενο για μια συγκεκριμένη ακολουθία χαρακτήρων την οποία έχουμε πρώτα εμείς εισάγει.

Selected Text: Μας επιτρέπει τη γρήγορη αναζήτηση για επιλεγμένο κείμενο.

Repeat Last Find: Με την εντολή αυτή έχουμε τη δυνατότητα επανάληψης της πιο πρόσφατης αναζήτησης.

Change: Αλλάζει μια ακολουθία χαρακτήρων που έχει ψάξει κι έχει βρει με μια ακολουθία που του έχουμε ορίσει εμείς.

Label: Με την εντολή αυτή μπορούμε να βρούμε τις προτάσεις του προγράμματος που έχουμε ορίσει με ετικέττα γραμμής.

RUN

Start: Εκτελεί το φορτωμένο πρόγραμμα, αρχίζοντας από την πρώτη εκτελέσιμη πρόταση.

Restart: Με την εντολή αυτή καθαρίζουμε τις επιδράσεις ενός προγράμματος η εκτέλεση του οποίου διακόπηκε από ένα λάθος χρόνου εκτέλεσης.

Continue: Κάνει ένα πρόγραμμα του οποίου η εκτέλεση έχει διακοπεί προσωρινά να συνεχίσει την εκτέλεσή του από την τρέχουσα πρόταση.

Modify COMMAND\$: Χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και διόρθωση λαθών σε προγράμματα που χρησιμοποιούν τη συνάρτηση COMMAND\$. Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν στο χρήστη να πληκτρολογήσει πληροφορίες εντολών όταν καλούν το πρόγραμμα.

Make EXE File: Η εντολή αυτή χρησιμοποιείται για τη δημιουργία προγραμμάτων απευθείας εκτελέσιμων από το λειτουργικό σύστημα χωρίς την ανάγκη ύπαρξης της QuickBASIC.

Make Library: Δημιουργεί μια βιβλιοθήκη της QuickBASIC από τη φορτωμένη μονάδα. Μια βιβλιοθήκη είναι μια μεταγλωττισμένη συλλογή διαδικασιών που ορίζονται από το χρήστη.

Set Main Module: Η εντολή αυτή χρησιμοποιείται όταν εργαζόμαστε με προγράμματα πολλαπλών μονάδων και θέλουμε να επιλέξουμε μια άλλη κύρια μονάδα για το πρόγραμμά μας.

DEBUG

Add Watch: Με την εντολή Add Watch μπορούμε να προσθέσουμε νέες μεταβλητές ή εκφράσεις στο παράθυρο εξέτασης.

Instant Watch: Χρησιμοποιείται για να δούμε την τιμή μιας μεταβλητής ή έκφρασης όταν η εκτέλεση του προγράμματος διακοπεί και η οποία δεν εμφανίζεται στο παράθυρο εξέτασης.

Watchpoint: Μας επιτρέπει να θέσουμε μια συνθήκη για προσωρινή διακοπή της εκτέλεσης ενός προγράμματος.

Delete Watch: Χρησιμοποιείται για την απόλειψη ενός στοιχείου από το παράθυρο εξέτασης.

Delete all Watch: Καθαρίζει όλα τα περιεχόμενα από το παράθυρο εξέτασης.

Trace On: Εντολή διακοπής της ροής εκτέλεσης του προγράμματος που μας επιτρέπει να μελετήσουμε την ακολουθία των συμβαινόντων κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

History On: Υποχρεώνει τον υπολογιστή να κρατά λογαριασμό για τις 20 τελευταίες γραμμές κώδικα που εκτελούνται κατά τη ροή του προγράμματος.

Toggle Breakpoint: Χρησιμοποιούμε την εντολή Toggle Breakpoint για να διακόψουμε προσωρινά την εκτέλεση του προγράμματος σε κάποιο σημείο ή σημεία κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Clear All Breakpoints: Καθαρίζει όλα τα σημεία διακοπής του προγράμματος.

Break On Errors: Με την εντολή αυτή μπορούμε να βγούμε και να διορθώσουμε τα λάθη εκτέλεσης του προγράμματός μας.

Set Next Statement: Η εντολή αυτή είναι ενεργή μόνο όταν έχει διακοπεί η εκτέλεση του προγράμματος. Η εντολή αυτή μας επιτρέπει να ξαναεκτελέσουμε ένα τμήμα του κώδικα επιλέγοντας την γραμμή του προγράμματος με την οποία θέλουμε να αρχίσουμε την εκτέλεσή του όταν αυτή ξαναρχίσει.

CALLS

Calls: Αυτή η εντολή είναι χρήσιμη για τη διόρθωση λαθών σε μεγάλα και περίπλοκα προγράμματα όπου έχουμε ενθέσει πολλές διαδικασίες σε μεγάλο βάθος.

OPTIONS

Display: Ελέχει τα 3 χαρακτηριστικά εμφάνισης της οθόνης εργασίας της QuickBASIC: χρώματα, μπάρες κύλισης και θέσεις Tab.

Set Paths: Επιτρέπει τον καθορισμό της διαδρομής αναζήτησης για κάθε ένα από τους τέσσερις τύπους αρχείων: εκτελέσιμα αρχεία (.EXE ή .COM), αρχεία εισαγωγής (.BI ή .BAS), αρχεία βιβλιοθήκης (.LIB ή .QLB) και αρχεία βοήθειας (.HLP).

Right Mouse: Το δεξιό κουμπί του mouse μπορεί να έχει δύο διαφορετικές επιδράσεις επί του περιβάλλοντος της QuickBASIC και η εντολή *Right Mouse* μας επιτρέπει να επιλέξουμε ποιά από αυτές θα ισχύει.

Syntax Checking: Εντολή ενεργοποίησης και απενεργοποίησης του ευφυή επεξεργαστή της QuickBASIC και ο οποίος ελέγχει τη σωστή σύνταξη των εντολών της BASIC.

Full Menus: Μας επιτρέπει να επιλέξουμε ανάμεσα στις πλήρες λίστες επιλογής και τις εύκολες συνοπτικές λίστες επιλογής της QuickBASIC.

HELP

Index: Το ευρετήριο είναι μια αλφαβητική λίστα των δεσμευμένων εντολών της γλώσσας προγραμματισμού QuickBASIC.

Contents: Εμφανίζει μια λίστα θεμάτων για το περιβάλλον της QuickBASIC και την γλώσσα προγραμματισμού BASIC.

Topic: Η ενεργοποίηση της εντολής *Topic* έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση πληροφοριών βάσει κειμένου για στοιχεία της οθόνης εργασίας της QuickBASIC.

Help on Help: Με την ενεργοποίηση της εντολής *Help on Help* εμφανίζει μια περίληψη των τεχνικών που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να πάρουμε πληροφορίες για την άμεση βοήθεια της QuickBASIC.

Περίληψη εντολών γλώσσα προγραμματισμού QuickBASIC

ABS (συνάρτηση)

Σύνταξη: ABS (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Δίνει την απόλυτη τιμή μιας αριθμητικής έκφρασης.

ASC (συνάρτηση)

Σύνταξη: ASC (έκφραση σειράς χαρακτήρων)

Περιγραφή: Δίνει τον κωδικό ASCII του πρώτου χαρακτήρα της σειράς.

ATN (συνάρτηση)

Σύνταξη: ATN (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Δίνει την απόλυτη τιμή μιας αριθμητικής έκφρασης.

BEEP (πρόταση)

Σύνταξη: BEEP

Περιγραφή: Ήχος από το μεγάφωνο του υπολογιστή.

CALL (πρόταση)

Σύνταξη1: CALL (όνομα διαδικασίας) [(λίστα ορισμάτων)]

Σύνταξη2: Όνομα διαδικασίας [λίστα ορισμάτων]

Περιγραφή: Μεταφέρει τον έλεγχο του προγράμματος στη συγκεκριμένη διαδικασία. Τα μεταβλητά ορίσματα της λίστας περνούν στις παραμέτρους της διαδικασίας με αναφορά. Οι

σταθερές και οι εκφράσεις της λίστας ορισμάτων περνούν στις παραμέτρους με τιμή.

CHDIR (πρόταση)

Σύνταξη: CHDIR *Καθορισμός διαδρομής.*

Περιγραφή: Αλλάζει τον τρέχοντα κατάλογο. Ο καθορισμός της διαδρομής πρέπει να είναι μια έκφραση σειράς χαρακτήρων.

CHR\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: CHR\$ (*κωδικός αριθμός*)

Περιγραφή: Δίνει τον χαρακτήρα ο κώδικας ASCII του οποίου δίνεται σαν όρισμα.

CINT (συνάρτηση)

Σύνταξη: CINT (*αριθμητική έκφραση*)

Περιγραφή: Στρογγυλεύει την αριθμητική έκφραση που δίνεται στο όρισμα στον πλησιέστερο ακέραιο και γυρίζει την τιμή αυτή.

CIRCLE (πρόταση)

Σύνταξη: CIRCLE *[ΒΗΜΑ]* (*x,y*), *ακτίνα*
[,χρώμα][αρχή][τέλος][λόγος]]]]]

Περιγραφή: Εντολή γραφικών για σχεδίαση κύκλων, τόξων και ελλείψεων. Οι συντεταγμένες (*x,y*) σημειώνουν το κέντρο του κύκλου με τη δεδομένη ακτίνα. Η *αρχή* και το *τέλος* μετρούνται σε ακτίνια και δηλώνουν το αρχικό και τελικό σημείο σχεδίασης τόξου. Ο *λόγος* δίνει τον λόγο ακτίνων μιας έλλειψης. Αν χρησιμοποιούμε ορισμένα,

αλλά όχι όλα από τα τελευταία ορίσματα, βάζουμε κόμματα για να δηλώσουμε ποιά από αυτά δεν χρησιμοποιούμε.

CLOSE (πρόταση)

Σύνταξη: CLOSE *[[#] αριθμός αρχείου],[#] αριθμός αρχείου] ...]*

Περιγραφή: Κλείνει τα αρχεία που καθορίζονται στην λίστα ορισμάτων. Αν δεν δίνονται ορίσματα, τότε κλείνονται όλα τα αρχεία.

CLS (πρόταση)

Σύνταξη: CLS *[0 | 1 | 2]*

Περιγραφή: Καθαρίζει την οθόνη. Τα τρία προαιρετικά ορίσματα έχουν τα παρακάτω αποτελέσματα: το 0 καθαρίζει το κείμενο και τα γραφικά, το 1 καθαρίζει μόνο τα γραφικά και το 2 καθαρίζει μόνο το κείμενο.

COLOR (πρόταση)

Σύνταξη:

ΣΥΝΤΑΞΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
COLOR <i>[Μπροστά],[Φόντο],[Περιθώριο] 0</i>	
COLOR <i>[Φόντο,Παλέτα]</i>	1
COLOR <i>[Μπροστά, Π(σω)]</i>	7-10
COLOR <i>[Μπροστά]</i>	12-13

Περιγραφή: Επιλέγει χρώματα εμφάνισης για την τρέχουσα οθόνη γραφικών και κειμένου. Η συνάρτηση και τα αποτελέσματα εξαρτώνται από την τρέχουσα λειτουργία οθόνης.

COMMAND\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: COMMAND\$

Περιγραφή: Δίνει μια τιμή σειράς χαρακτήρων που δείχνει την γραμμή εντολής που χρησιμοποιείται για κλήση ενός προγράμματος.

COMMON (πρόταση)

Σύνταξη: COMMON [SHARED] Λίστα μεταβλητών

Περιγραφή: Δηλώνει τις μεταβλητές που θα είναι κοινές ανάμεσα στις μονάδες και/ή τις διαδικασίες. Αν έχουμε περιλάβει το SHARED, οι μεταβλητές είναι κοινές και για όλες τις διαδικασίες SUB και FUNCTION της κάθε μονάδας.

CONST (πρόταση)

Σύνταξη: CONST Όνομα σταθεράς=Στοιχείο {,όνομα σταθεράς=στοιχείο}

Περιγραφή: Δίνει ονόματα σταθερών σε σειρές χαρακτήρων ή αριθμητικές εκφράσεις. Αφού οριστούν, οι σταθερές παραμένουν οι ίδιες σε ολόκληρο το πρόγραμμα. Οι σταθερές που ορίζονται σε επίπεδο μονάδας είναι καθολικές, ενώ οι σταθερές που ορίζονται μέσα σε διαδικασίες SUB και FUNCTION είναι τοπικές στη διαδικασία αυτή.

COS (συνάρτηση)

Σύνταξη: COS (γωνία σε ακτίνια)

Περιγραφή: Δίνει το συνημίτονο της γωνίας που δίνεται στο όρισμα. Οι γωνίες πρέπει να δίνονται σε ακτίνια.

DATA (πρόταση)

Σύνταξη: DATA *Στοιχείο 1* [,*Στοιχείο2*]

Περιγραφή: Παρέχει μια λίστα δεδομένων που θα διαβαστούν από μιά πρόταση READ.

DATE\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: DATE\$

Περιγραφή: Δίνει την ημερομηνία του συστήματος σαν σειρά χαρακτήρων.

DATE\$ (πρόταση)

Σύνταξη: DATE\$= *Έκφραση σειράς χαρακτήρων*

Περιγραφή: Θέτει την έκφραση ίση με την τρέχουσα ημερομηνία του συστήματος.

DECLARE (πρόταση)

Σύνταξη: DECLARE [FUNCTION |SUB] *Όνομα διαδικασίας* [[[λίστα παραμέτρων]]]

Περιγραφή: Δηλώνει τα ονόματα διαδικασιών που χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα και εμπλέκει τον έλεγχο σύνταξης ορισμάτων για να επιβεβαιώσει ότι τα στοιχεία του ορίσματος αντιστοιχούν σωστά στα στοιχεία της λίστας παραμέτρων.

DEF FN (πρόταση)

Σύνταξη1: DEF FN *Όνομα* *συνάρτησης* [[[λίστα παραμέτρων]]]=*Έκφραση*

Σύνταξη2: DEF FN Όνομα συνάρτησης[(Λίστα παραμέτρων)]

```

.
.
  FN Όνομα συνάρτησης
.
.
  END FN

```

Περιγραφή: Ορίζει και ονομάζει μια συνάρτηση μιας ή πολλών γραμμών. Οι συναρτήσεις που ορίζονται με αυτό τον τρόπο πρέπει να αρχίζουν με το FN. Ορισμοί DEF FN πρέπει να τοποθετούνται στο πρόγραμμά μας πριν να χρησιμοποιηθούν οι συναρτήσεις.

DEF DBL (πρόταση)

Σύνταξη: DEFDBL περιοχή γραμμάτων [,περιοχή γραμμάτων]...

Περιγραφή: Θέτει πρότυπους τύπους δεδομένων σε τιμές διπλής ακρίβειας για τις τιμές εκείνες που αρχίζουν με τα γράμματα που περιέχονται στην περιοχή ή περιοχές γραμμάτων.

DEFINT (πρόταση)

Σύνταξη: DEFINT περιοχή γραμμάτων [,περιοχή γραμμάτων]...

Περιγραφή: Θέτει πρότυπους τύπους δεδομένων σε τιμές διπλής ακρίβειας για τις τιμές εκείνες που αρχίζουν με τα γράμματα που περιέχονται στην περιοχή ή περιοχές γραμμάτων.

DEFLNG (πρόταση)

Σύνταξη: DEFLNG περιοχή γραμμάτων [,περιοχή γραμμάτων]...

Περιγραφή: Θέτει πρότυπους τύπους δεδομένων σε τιμές μεγάλων ακεραίων για τις τιμές εκείνες που αρχίζουν με τα γράμματα που περιέχονται στην περιοχή ή περιοχές γραμμάτων.

DEFSNG (πρόταση)

Σύνταξη: DEFSNG *περιοχή γραμμάτων* [, *περιοχή γραμμάτων*]...

Περιγραφή: Θέτει πρότυπους τύπους δεδομένων σε τιμές απλής ακρίβειας για τις τιμές εκείνες που αρχίζουν με τα γράμματα που περιέχονται στην περιοχή ή περιοχές γραμμάτων.

DEFSTR (πρόταση)

Σύνταξη: DEFSTR *περιοχή γραμμάτων* [, *περιοχή γραμμάτων*]...

Περιγραφή: Θέτει πρότυπους τύπους δεδομένων σε τιμές σε τιμές σειράς χαρακτήρων για τις τιμές εκείνες που αρχίζουν με τα γράμματα που περιέχονται στην περιοχή ή περιοχές γραμμάτων.

DIM (πρόταση)

Σύνταξη: DIM [SHARED] *Μεταβλητή* [(*δέκτες*)] [AS *Τύπος δεδομένων*]

Περιγραφή: Δηλώνει το όνομα, τύπο δεδομένων και μέγεθος ενός πίνακα. Οι τιμές DIM μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για καθορισμό τύπου δεδομένων άλλων μεταβλητών και για δήλωση απλών μεταβλητών και πιθανών σαν καθολικούς. Αν σε μια πρόταση DIM ορίζονται περισσότερες της μιάς μεταβλητές ή πίνακες, τότε τις χωρίζουμε με κόμματα.

DO...LOOP (πρόταση)

Σύνταξη1: DO

.
.
.

LOOP [{WHILE | UNTIL} *Λογική έκφραση*]

Σύνταξη2: DO [{WHILE | UNTIL} *Λογική έκφραση*]

.
.
.

LOOP

Περιγραφή: Οι δεσμευμένες λέξεις DO...LOOP περικλείουν μια ομάδα εντολών που θα επαναληφθούν. Αν δεν περιέχονται συνθήκες στις προτάσεις DO ή LOOP, η ομάδα θα επαναλαμβάνεται συνεχώς ή μέχρι να ικανοποιηθεί η συνθήκη μιας πρότασης IF..THEN EXIT DO. Αν χρησιμοποιείται η έκφραση WHILE για τερματισμό βρόγχου, τότε ο βρόγχος θα συνεχίσει να εκτελείται μέχρις ότου η συνθήκη να γίνει αληθής. Αν χρησιμοποιείται η UNTIL για συνθήκη τερματισμού βρόγχου, ο βρόγχος θα συνεχίσει να εκτελείται μέχρι να γίνει η συνθήκη αληθής.

END (πρόταση)

Σύνταξη: END [{DEF | FUNCTION | IF | SELECT | SUB | TYPE}]

Περιγραφή: Όταν χρησιμοποιείται χωρίς ορίσματα, τότε μια πρόταση END τερματίζει την εκτέλεση ενός προγράμματος και κλείνει όλα τα ανοικτά αρχεία. Όταν χρησιμοποιείται με όρισμα,

τότε η πρόταση END τελειώνει την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας ή ομάδας εργασιών.

EOF (συνάρτηση)

Σύνταξη: EOF (αριθμός αρχείου)

Περιγραφή: Ελέγχει για συνθήκη τέλους αρχείου. Δίνει την τιμή αληθές (-1) όταν ευρεθεί το τέλος του αρχείου.

ERASE (πρόταση)

Σύνταξη: ERASE Όνομα πίνακα [, Όνομα Πίνακα...]

Περιγραφή: Αν ένας πίνακας είναι στατικός, τότε η ERASE ξανααποδίδει αρχικές τιμές στα στοιχεία του πίνακα. Αν ο πίνακας είναι δυναμικός, η ERASE διαγράφει πλήρως τον πίνακα και έτσι απελευθερώνει το χώρο της μνήμης.

ERR (συνάρτηση)

Σύνταξη: ERR

Περιγραφή: Δίνει τον κωδικό λάθους (ακέραια τιμή) του πιο πρόσφατου λάθους που συνέβη.

ERROR (πρόταση)

Σύνταξη: ERROR ακέραια τιμή

Περιγραφή: Προσομοιώνει την εμφάνιση ενός λάθους δίνοντας τον κωδικό του στην πρόταση.

EXIT (πρόταση)

Σύνταξη: EXIT {DEF | DO | FOR | FUNCTION | SUB}

Περιγραφή: Τερματίζει την εκτέλεση μιας συνάρτησης, βρόγχου ή διαδικασίας μέσα στην οποία τίθεται.

EXP (συνάρτηση)

Σύνταξη: EXP (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Δίνει την τιμή του e υψωμένου στην δύναμη που δίνεται στο όρισμα (e είναι μια μαθηματική σταθερά που είναι ίση με 2,718282). Η αριθμητική έκφραση του ορίσματος πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση του 88,02969.

FILES (πρόταση)

Σύνταξη: FILES (καθορισμός αρχείου)

Περιγραφή: Εμφανίζει μιά λίστα αρχείων. Χρησιμοποιούμε το όρισμα καθορισμός του αρχείου για να δηλώσουμε τον οδηγό, διαδρομή καταλόγου και/ή αρχεία που θα εμφανιστούν στη λίστα. Για παράδειγμα, FILES "A:*.bas" θα δώσει μια λίστα όλων των αρχείων του οδηγού A. Αν δε δωθεί διαδρομή τότε θα εμφανιστούν τα αρχεία του τρέχοντος κατάλογου.

FIX (συνάρτηση)

Σύνταξη: FIX (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Δίνει το ακέραιο μέρος μιας αριθμητικής έκφρασης, κόβοντας όλα τα δεκαδικά μετά την υποδιαστολή.

FOR...NEXT (πρόταση)

Σύνταξη: FOR *Μετρητής*=*Αρχή* TO *Τέλος* [STEP *Προσαύξηση*]
 .
 .
 .
 NEXT [*Μετρητής*]

Περιγραφή: Επαναλαμβάνει μια σειρά εντολών. Κατά την πρώτη επανάληψη, η μεταβλητή *Μετρητής* τίθεται ίση με το όρισμα *Αρχή*. Με κάθε επανάληψη το όρισμα αυτό αυξάνεται ή μειώνεται σύμφωνα με την τιμή του ορίσματος *Προσαύξησης*. Η εκτέλεση του βρόγχου συνεχίζεται μέχρις ότου η μεταβλητή *Μετρητής*, φτάσει την τιμή *Τέλος*. Αν δεν δίνεται προσαύξηση, τότε η μεταβλητή μετρητής αυξάνεται κατά ένα με κάθε επανάληψη. Οι ένθετοι βρόγχοι FOR...NEXT μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια μόνο πρόταση NEXT, π.χ.: NEXT *Μετρητής 1, Μετρητής 2*.

FUNCTION (συνάρτηση)

Σύνταξη: FUNCTION *Όνομα* *Συνάρτησης*[*Λίστα Παραμέτρων*][STATIC]

Όνομα συνάρτησης=Έκφραση

END FUNCTION

Περιγραφή: Δημιουργεί μια συνάρτηση χρήστη και δηλώνει τις παραμέτρους αυτής της συνάρτησης (αν υπάρχουν). Το κύριο μέρος

της διαδικασίας χρησιμοποιείται για ορισμό της συνάρτησης. Η τιμή που γυρίζει από την συνάρτηση είναι μια έκφραση που τίθεται ίση με το όνομα της συνάρτησης σε κάποιο σημείο μέσα στον ορισμό της διαδικασίας.

GET (πρόταση)

Σύνταξη: GET [#]αριθμός αρχείου[, [αριθμός εγγραφής], [, μεταβλητή]

Περιγραφή: Διαβάζει μια εγγραφή από ένα αρχείο τυχαίας προσπέλασης που καθορίζεται με τον αριθμό του στο όρισμα *αριθμός αρχείου*. Το όρισμα *αριθμός εγγραφής* καθορίζει την εγγραφή που θα διαβαστεί, και *μεταβλητή* είναι η μεταβλητή που χρησιμοποιείται για αποδοχή εισαγωγής από το αρχείο.

IF...THEN...ELSE (προτάσεις)

Σύνταξη1: IF Λογική έκφραση THEN Πρόταση [ELSE Πρόταση]

Σύνταξη2: IF Λογική έκφραση THEN

[ELSE IF Λογική έκφραση THEN]

[ELSE]

END IF

Περιγραφή: Επιτρέπει τον έλεγχο του προγράμματος να ποικίλει ανάλογα με τις συνθήκες που τίθενται στις λογικές εκφράσεις. Οι προτάσεις που ακολουθούν την πρόταση THEN εκτελούνται μόνο όταν η λογική έκφραση που προηγείται είναι αληθής. Οι προτάσεις που ακολουθούν την προαιρετική πρόταση ELSE εκτελούνται μόνο αν καμιά από τις λογικές εκφράσεις δεν είναι αληθής.

INKEY\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: INKEY\$

Περιγραφή: Χρησιμοποιεί την ενδιάμεση μνήμη πληκτρολογίου για να δώσει μια σειρά χαρακτήρων ενός ή δύο bytes που καθορίζει το πλήκτρο ή συνδυασμός πλήκτρων που πιέστηκε. Αν δεν υπάρχει χαρακτήρας στην ενδιάμεση μνήμη, τότε επιστρέφεται η κενή σειρά χαρακτήρων.

INPUT\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: INPUT\$(n[, [#] αριθμός αρχείου]

Περιγραφή: Δίνει τους n επόμενους χαρακτήρες από το καθορισμένο αρχείο. Αν δε δίνεται αριθμός αρχείου, τότε οι χαρακτήρες γυρίζουν από το πληκτρολόγιο.

INPUT (πρόταση)

Σύνταξη: INPUT [;][“Προτροπή”{; | , }] Λίστα μεταβλητών

Περιγραφή: Σταματά την εκτέλεση του προγράμματος για να δεχθεί εισαγωγή από το πληκτρολόγιο μετά την εμφάνιση της προαιρετικής προτροπής. Οι τιμές εισαγωγής καταχωρούνται στις μεταβλητές της

λίστας μεταβλητών. Αν ένα ερωτηματικό χωρίζει την πρόταση από τη λίστα μεταβλητών, τότε στην προτροπή προστίθεται ένα αγγλικό ερωτηματικό. Αν χρησιμοποιείται κόμμα, τότε δεν εμφανίζεται αγγλικό ερωτηματικό.

INPUT# (πρόταση)

Σύνταξη: INPUT # *Αριθμός αρχείου, λίστα μεταβλητών*

Περιγραφή: Διαβάζει δεδομένα από το καθορισμένο αρχείο στις μεταβλητές της λίστας. Τα στοιχεία του αρχείου πρέπει να χωρίζονται με κατάλληλους οριοθέτες.

INSTR (συνάρτηση)

Σύνταξη: INSTR (*[αρχή,]* *Σειρά προς αναζήτηση, Αναζητούμενη σειρά*)

Περιγραφή: Δίνει μια ακέραια τιμή που καθορίζει τη θέση της πρώτης εμφάνισης του ορίσματος *Αναζητούμενη σειρά* μέσα στο όρισμα *Σειρά προς αναζήτηση*. Το προαιρετικό όρισμα *αρχή* δηλώνει τη θέση από την οποία θα αρχίσει η αναζήτηση.

INT (συνάρτηση)

Σύνταξη: INT (*αριθμητική έκφραση*)

Περιγραφή: Δίνει το μεγαλύτερο ακέραιο που είναι μικρότερος ή ίσος της αριθμητικής έκφρασης.

KILL (πρόταση)

Σύνταξη: KILL *Καθορισμός αρχείου*

Περιγραφή: Απαλείφει το συγκεκριμένο αρχείο από το δίσκο. Το όρισμα του καθορισμού αρχείου πρέπει να είναι μια σειρά χαρακτήρων.

LCASE\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: LCASE\$ (σειρά χαρακτήρων)

Περιγραφή: Μετατρέπει όλα τα γράμματα της σειράς χαρακτήρων σε πεζά και επιστρέφει την αλλαγμένη σειρά χαρακτήρων.

LEFT\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: LEFT\$ (σειρά χαρακτήρων, n)

Περιγραφή: Μας επιστρέφει τους n πρώτους χαρακτήρες του ορίσματος σειρά χαρακτήρων.

LEN (συνάρτηση)

Σύνταξη1: LEN (σειρά χαρακτήρων)

Σύνταξη2: LEN (όνομα μεταβλητής)

Περιγραφή: Αν το όρισμα είναι μια έκφραση σειρά χαρακτήρων, τότε η LEN γυρίζει τον αριθμό χαρακτήρων στην σειρά χαρακτήρων. Αν το όρισμα είναι μια μεταβλητή, η LEN γυρίζει τον αριθμό bytes που απαιτούνται από τη μεταβλητή.

LET (συνάρτηση)

Σύνταξη: [LET] Όνομα μεταβλητής=Έκφραση

Περιγραφή: Θέτει τη μεταβλητή ίση με την έκφραση.

LINE (πρόταση)

Σύνταξη: LINE [[STEP] (x1,y1)]-[STEP]
(x2,y2)[, [Χρώμα]][, [B[F]]][[Στυλ]]]

Περιγραφή: Εντολή γραφικών που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό γραμμών και πλαισίων. Τα άκρα της γραμμής μπορεί να δίνονται σαν απόλυτες τιμές χρησιμοποιώντας συντεταγμένες ή σχετικά προς το σημείο που σχεδιάστηκε πιο πρόσφατα χρησιμοποιώντας την εντολή STEP. Το όρισμα *Χρώμα* καθορίζει το χρώμα της γραμμής ή του πλαισίου. Το όρισμα *B* σχεδιάζει πλαίσιο, χρησιμοποιώντας τα δύο σημεία που καθορίζουν τα αντιδιαγώνια σημεία του, ενώ *BF* σχεδιάζει ένα γεμισμένο πλαίσιο με τις ίδιες διαστάσεις.

LINE INPUT (πρόταση)

Σύνταξη: LINE INPUT[;][*"Προτροπή"*];*Μεταβλητήσειράς χαρακτήρων*

Περιγραφή: Προκαλεί τη διακοπή της εκτέλεσης του προγράμματος και περιμένει για εισαγωγή στοιχείων από το πληκτρολόγιο. Μια ολόκληρη γραμμή χαρακτήρων εισαγωγής (μέχρι 255 χαρακτήρες) καταχωρείται σε μια μεταβλητή σειράς χαρακτήρων. (Η γραμμή αυτή μπορεί να περιέχει οριοθέτες, όπως κόμματα, τα οποία δεν εισάγονται όταν χρησιμοποιείται μια απλή πρόταση INPUT).

LINE INPUT# (πρόταση)

Σύνταξη: LINE INPUT#
Αριθμός Αρχείου, Μεταβλητή Σειράς Χαρακτήρων.

Περιγραφή: Διαβάζει μια γραμμή δεδομένων από ένα σειριακό αρχείο. Οι γραμμές δεδομένων οριοθετούνται από τους χαρακτήρες επαναφοράς / τροφοδοσίας γραμμής (CR-LF).

LOCATE (πρόταση)

Σύνταξη: LOCATE [Γραμμή][,[Στήλη][,[Δρομέας][,[Αρχή, Τέλος]]]]

Περιγραφή: Τοποθετεί τον δρομέα στην καθορισμένη γραμμή και στήλη. Η θέση της πάνω αριστερης γωνίας είναι 1,1. Αν παραλείψετε ένα όρισμα γραμμής ή στήλης, η LOCATE χρησιμοποιεί την πιο πρόσφατη θέση του δρομέα για την τιμή αυτή. Το όρισμα *Δρομέας* ελέγχει αν ο δρομέας είναι ορατός, και τα όρια *Αρχή* και *Τέλος* ελέγχουν το μέγεθός του στην οθόνη.

LOF (συνάρτηση)

Σύνταξη: LOF (ΑριθμόςΑρχείου)

Περιγραφή: Γυρίζει μια ακέραιη τιμή που δίνει το μήκος του καθορισμένου αρχείου σε bytes.

LTRIM\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: LTRIM\$ (Έκφραση σειράς χαρακτήρων)

Περιγραφή: Αποκόβει τα αρχικά κενά διαστήματα από μια έκφραση σειράς χαρακτήρων και μετά γυρίζει την αποκομμένη έκφραση.

MID\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: MID\$ (Έκφραση σειράς χαρακτήρων, Αρχή [,Μήκος])

Περιγραφή: Γυρίζει το τμήμα μιάς σειράς χαρακτήρων που αρχίζει από τη θέση που ορίζεται από το όρισμα *Αρχή*. Αν το όρισμα *Μήκος* περιλαμβάνεται μέσα στη συνάρτηση, τότε η τιμή που επιστρέφει αρχίζει από τη θέση αρχής και συνεχίζει για τον αριθμό χαρακτήρων που καθορίζεται από το *Μήκος*.

MKDIR (πρόταση)

Σύνταξη: MKDIR *Όνομα διαδρομής*

Περιγραφή: Δημιουργεί ένα νέο κατάλογο με το όνομα που δίνεται στο όρισμα. Το *Όνομα Διαδρομής* πρέπει να δίνεται σαν έκφραση σειράς χαρακτήρων.

ON ERROR (πρόταση)

Σύνταξη: ON ERROR GOTO *Ετικέττα Γραμμής*

Περιγραφή: Ενεργοποιεί την παγίδευση λαθών έτσι ώστε ένα πρόγραμμα να μπορεί να διαχειρίζεται λάθη χρόνου εκτέλεσης χωρίς να διακόπτεται η εκτέλεση του προγράμματος. Όταν συμβαίνει ένα λάθος μετά την εκτέλεση της εντολής ON ERROR, ο έλεγχος του προγράμματος μεταφέρεται στη γραμμή που δίνεται στο όρισμα *Ετικέττα Γραμμής*.

OPEN (πρόταση)

Σύνταξη: OPEN *Όνομα Αρχείου* [FOR *λειτουργία*] AS [#]
Αριθμός Αρχείου [LEN]= *Μήκος Εγγραφής*

Περιγραφή: Ανοίγει το καθορισμένο αρχείο για εισαγωγή και/ή έξοδο. Το όνομα του αρχείου πρέπει να δίνεται σαν έκφραση σειράς

χαρακτήρων. *Λειτουργία* μπορεί να είναι: INPUT, OUTPUT, APPEND, RANDOM ή BINARY. (Μπορούν να προστεθούν και άλλες προτάσεις σε μια πρόταση OPEN για έλεγχο της προσπέλασης στο ανοικτό αρχείο.)

PLAY (πρόταση)

Σύνταξη: PLAY *ΣειράΕντολών*

Περιγραφή: Παίζει μουσικές νότες που ορίζονται στη σειρά εντολών. Τα στοιχεία της σειράς εντολών είναι: A-G για συγκεκριμένο τόνο, Οη για καθορισμό οκτάβας, Lη για καθορισμό διάρκειας του τόνου, και Tη για καθορισμό του ρυθμού.

PRESET (πρόταση)

Σύνταξη: PRESET [STEP] (x,y) {Χρώμα}

Περιγραφή: Πρόταση γραφικών που σχεδιάζει ένα σημείο σε μια συγκεκριμένη θέση. Αν δεν δίνεται χρώμα, τότε η PSET χρησιμοποιεί το τρέχον χρώμα φόντου, διαγράφοντας το σημείο που σχεδιάστηκε στη θέση αυτή. Για περισσότερες πληροφορίες επί της PSET αναφερθείτε στην σύνταξη της εντολής αυτής.

PRINT (πρόταση)

Σύνταξη: PRINT [Έκφραση1][{,;} Έκφραση2] ...

Περιγραφή: Στέλνει στοιχεία εξόδου στην οθόνη. Τα κόμματα έχουν σαν αποτέλεσμα τα στοιχεία να τίθενται σε στήλες πλάτους 14 χαρακτήρων. Τα ερωτηματικά έχουν ως αποτέλεσμα τα στοιχεία να τίθενται αμέσως μετά από αυτά που τυπώθηκαν αμέσως

προηγουμένως. Αν δεν δίνεται όρισμα, τότε η PRINT παράγει μια κενή γραμμή.

PRINT# (πρόταση)

Σύνταξη: PRINT# *ΑριθμόςΑρχείου*, [*Έκφραση1*][{,;} *Έκφραση2*] ...

Περιγραφή: Γράφει δεδομένα σε σειριακό αρχείο που καθορίζεται στο όρισμα *ΑριθμόςΑρχείου*. Τα κόμματα έχουν σαν αποτέλεσμα η έξοδος να γράφεται σε στήλες πλάτους 14 χαρακτήρων. Τα ερωτηματικά υποχρεώνουν τα στοιχεία εξόδου να γράφονται το ένα αμέσως μετά το άλλο.

PRINT USING (πρόταση)

Σύνταξη: PRINT USING *ΣειράΔιαμόρφωσης*; *ΛίσταΕκφράσεων*

Περιγραφή: Εμφανίζει σειρές χαρακτήρων ή αριθμούς στην οθόνη χρησιμοποιώντας τη διαμόρφωση που καθορίζεται στο όρισμα *ΣειράΔιαμόρφωσης*.

PRINT# USING (πρόταση)

Σύνταξη: PRINT # *ΑριθμόςΑρχείου* USING *ΣειράΔιαμόρφωσης*;
ΛίσταΕκφράσεων

Περιγραφή: Γράφει δεδομένα σε καθορισμένο σειριακό αρχείο, χρησιμοποιώντας τη διαμόρφωση που καθορίζεται από το όρισμα *Σειρά Διαμόρφωσης*.

PSET (πρόταση)

Σύνταξη: PSET [STEP] (*x,y*) [, *Χρώμα*]

Περιγραφή: Πρόταση γραφικών που τοποθετεί ένα σημείο σε μια συγκεκριμένη θέση. Αν δεν υπάρχει πρόταση STEP, τότε τα x και y μετρούν οριζόντιες και κατακόρυφες αποστάσεις από την πάνω αριστερά γωνία της οθόνης. Αν υπάρχει πρόταση STEP, τα x και y μετρούν τις αποστάσεις από το σημείο που σχεδιάστηκε πιο πρόσφατα. Αν δεν χρησιμοποιείται όρισμα *Χρώμα*, τότε η PSET χρησιμοποιεί το τρέχον μπροστά χρώμα.

PUT (πρόταση)

Σύνταξη: PUT[#]ΑριθμόςΑρχείου[, [ΑριθμόςΕγγραφής]
[, ΌνομαΜεταβλητής]]

Περιγραφή: Γράφει δεδομένα από μια συγκεκριμένη μεταβλητή σε ένα αρχείο τυχαίας προσπέλασης, στην θέση του αρχείου που καθορίζεται από τον αριθμό εγγραφής.

RANDOMIZE (πρόταση)

Σύνταξη: RANDOMIZE [ΑριθμητικήΈκφραση]

Περιγραφή: Επαναθέτει τη γεννήτρια τυχαίων αριθμών. Χρησιμοποιώντας διαφορετικές τιμές για το όρισμα της πρότασης RANDOMIZE, οι προτάσεις RND που γράφονται στη συνέχεια, παράγουν διαφορετικές τιμές αριθμών κάθε φορά που εκτελείται το πρόγραμμα.

READ (πρόταση)

Σύνταξη: READ ΛίσταΜεταβλητών

Περιγραφή: Διαβάζει τιμές δεδομένων από μια πρόταση DATA στις μεταβλητές της λίστας μεταβλητών.

REM (πρόταση)

Σύνταξη1: REM ΠρότασηΣχολίου

Σύνταξη2: ' ΠρότασηΣχολίου

Περιγραφή: Μας επιτρέπει να περιβάλουμε επεξηγηματικά σχόλια στο πρόγραμμά μας που δεν έχουν καμία επίδραση στην εκτέλεση του προγράμματος. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιείτε αποστρόφους για εισαγωγή σχολίων στην ίδια γραμμή με τον κώδικα προγράμματος. Αν η REM δεν είναι η πρώτη πρόταση μιας γραμμής, τότε πρέπει να προηγείται άνω κάτω τελεία.

RESET (πρόταση)

Σύνταξη:RESET

Περιγραφή: Κλείνει όλα τα ανοικτά αρχεία.

RESTORE (πρόταση)

Σύνταξη: RESTORE [{ΑριθμόςΓραμμής|ΕτικέτταΓραμμής}]

Περιγραφή: Κάνει τις επόμενες προτάσεις READ να διαβάζουν δεδομένα αρχίζοντας από το πρώτο στοιχείο της πρώτης πρότασης DATA. Αν δίνεται ετικέττα γραμμής, τότε τα δεδομένα διαβάζονται από την πρώτη πρόταση DATA που ακολουθεί την ετικέττα γραμμής.

RESUME (πρόταση)

RESUME [0]

RESUME NEXT

Σύνταξη: RESUME {ΑριθμόςΓραμμής / ΕτικέτταΓραμμής }

Περιγραφή: Κατευθύνει τη ροή του προγράμματος στην επόμενη γραμμή που θα εκτελεστεί μετά την ολοκλήρωση μιας ρουτίνας διαχείρισης λαθών. Η RESUME κάνει το πρόγραμμα να επανέλθει στην γραμμή που συνέβη το λάθος. Η RESUME NEXT κάνει το πρόγραμμα να επιστρέψει στην γραμμή αμέσως μετά από αυτή που συνέβη το λάθος. Η RESUME ακολουθούμενη από αριθμό γραμμής κάνει την εκτέλεση του προγράμματος να συνεχίσει με την γραμμή της οποίας δίνεται ο αριθμός.

RIGHT\$ (συνάρτηση)**Σύνταξη:** RIGHT\$(Έκφραση σειράς χαρακτήρων, n)

Περιγραφή: Δίνει τους n τελευταίους χαρακτήρες σε μια έκφραση σειράς χαρακτήρων.

RMDIR (πρόταση)**Σύνταξη:** RMDIR ΌνομαΔιαδρομής

Περιγραφή: Απαλείφει τον κατάλογο με το όνομα που δίνεται στο όρισμα. Το ΌνομαΔιαδρομής πρέπει να δίνεται σαν σειρά χαρακτήρων.

RND (συνάρτηση)**Σύνταξη:** RND

Περιγραφή: Δίνει έναν τυχαίο αριθμό απλής ακρίβειας ανάμεσα στο 0 και το 1 (τα άκρα δεν περιλαμβάνονται).

RTRIM\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: RTRIM\$ (*Έκφραση σειράς χαρακτήρων*)

Περιγραφή: Αποκόβει τα τελικά κενά διαστήματα από μιά σειρά χαρακτήρων και μετά γυρίζει την καθαρή σειρά χαρακτήρων.

SCREEN (πρόταση)

Σύνταξη: SCREEN [Λειτουργία]

Περιγραφή: Πρόταση γραφικών που θέτει μια λειτουργία εμφάνισης. Η λειτουργία εμφάνισης πρέπει να επιλεγεί πριν χρησιμοποιηθούν προτάσεις γραφικών σε ένα πρόγραμμα. (Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και πρόσθετα ορίσματα με την πρόταση SCREEN).

SELECT CASE (πρόταση)

Σύνταξη: SELECT CASE *Έκφραση*

CASE *Λίστα1*

.

.

.

[CASE *Λίστα2*]

.

.

.

[CASE ELSE]

.

END SELECT

Περιγραφή: Δομή διακλάδωσης που ταιριάζει το στοιχείο της Έκφρασης με τα στοιχεία των λιστών εκφράσεων. Όταν τα δύο αυτά στοιχεία ταιριάζουν, τότε εκτελείται η ομάδα προτάσεων κάτω από την κατάλληλη πρόταση CASE. Αν χρησιμοποιείται η πρόταση CASE ELSE, τότε εκτελείται κάτω από αυτή η ομάδα εντολών αν δε βρεθεί κάποιο ταίριασμα.

SGN (συνάρτηση)

Σύνταξη: SGN (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Γυρίζει 1 αν η αριθμητική έκφραση είναι θετική, 0 αν η έκφραση είναι μηδέν, και -1 αν η έκφραση είναι αρνητική.

SHARED (πρόταση)

Σύνταξη: SHARED *Μεταβλητή1* [AS *Τύπος δεδομένων*][,*Μεταβλητή2*[AS *Τύπος Δεδομένων*]]

Περιγραφή: Δηλώνει ότι οι αναφερόμενες μεταβλητές θα μοιράζονται ανάμεσα στον κώδικα μονάδας και τις διαδικασίες SUB και FUNCTION της μονάδας. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για καθορισμό τύπου δεδομένων μεταβλητών κοινής χρήσης (SHARED).

SHELL (πρόταση)

Σύνταξη: SHELL [*Σειρά εντολής*]

Περιγραφή: Εξέρχεται προσωρινά από το πρόγραμμα για την εκτέλεση της εντολής του DOS που δίνεται στο όρισμα. Αν δεν

δίνεται το όρισμα, τότε η SHELL προκαλεί προσωρινή έξοδο από το πρόγραμμα και οι προτροπές του DOS εμφανίζονται συνέχεια δίνοντάς μας τη δυνατότητα να εκτελέσουμε εντολές του DOS. Η πληκτρολόγηση exit σε μια προτροπή του DOS μας επαναφέρει στο πρόγραμμά μας.

SIN (συνάρτηση)

Σύνταξη: SIN (Γωνία σε ακτίνια)

Περιγραφή: Δίνει το ημίτονο μιας γωνίας η τιμή της οποίας δίνεται στο όρισμα. Η μέτρηση πρέπει να είναι σε ακτίνια.

SLEEP (πρόταση)

Σύνταξη: SLEEP (Ακέραια τιμή)

Περιγραφή: Κάνει την εκτέλεση του προγράμματος να διακοπεί για τον αριθμό των δευτερολέπτων που δίνεται στο όρισμα ή μέχρι να πιέσετε ένα πλήκτρο.

SOUND (πρόταση)

Σύνταξη: SOUND συχνότητα, διάρκεια

Περιγραφή: Παράγει έναν ήχο από το μεγάφωνο του υπολογιστή, χρησιμοποιώντας τις καθορισμένες τιμές.

SPACE\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: SPACE\$(n)

Περιγραφή: Γυρίζει μια σειρά χαρακτήρων που περιέχει *n* κενά διαστήματα.

SPC (συνάρτηση)

Σύνταξη: PRINT ...SPC(n)...

Περιγραφή: Παράγει n κενά διαστήματα ανάμεσα στα στοιχεία που εμφανίζονται με μια πρόταση PRINT.

SQR (συνάρτηση)

Σύνταξη: SQR (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Γυρίζει την τετραγωνική ρίζα της αριθμητικής έκφρασης που δίνεται στο όρισμα.

STATIC (πρόταση)

Σύνταξη: STATIC *Λίστα Μεταβλητών*

Περιγραφή: Κάνει απλές μεταβλητές τοπικές στην διαδικασία που περιέχει την πρόταση STATIC και διατηρεί την τιμή των μεταβλητών αυτών ανάμεσα σε κλήσεις της διαδικασίας.

STR\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: STR\$ (αριθμητική έκφραση)

Περιγραφή: Μετατρέπει τον αριθμό που δίνεται από την αριθμητική έκφραση σε σειρά χαρακτήρων και γυρίζει τη σειρά αυτή.

STRING\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη1: STRING\$ (n , Κωδικός ASCII)

Σύνταξη2: STRING\$ (n , Έκφραση σειράς χαρακτήρων)

Περιγραφή: Γυρίζει μια σειρά χαρακτήρων που περιέχει μια σειρά χαρακτήρων (ή χαρακτήρα) που επαναλαμβάνονται n φορές. Ο επαναλαμβανόμενος χαρακτήρας ή χαρακτήρες καθορίζονται στο δεύτερο όρισμα. Καθορίζεται δίνοντας τον κωδικό ASCII του χαρακτήρα ή χρησιμοποιώντας την έκφραση σειράς χαρακτήρων.

SUB (πρόταση)

Σύνταξη: SUB ΌνομαΔιαδικασίας [ΛίσταΠαραμέτρων] [STATIC]

.

.

.

ΌνομαΔιαδικασίας=Έκφραση

.

.

.

ENDSUB

Περιγραφή: Οι προτάσεις SUB και ENDSUB περικλείουν μια ομάδα προτάσεων που μπορούν να κληθούν με μία πρόταση CALL. Τα ονόματα διαδικασιών είναι καθολικά και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δήλωση μεταβλητών ή διαδικασιών σε άλλο σημείο του προγράμματος. Οι μεταβλητές σε μια διαδικασία είναι τοπικές στην διαδικασία αυτή εκτός και αν το καθορίσετε να μην είναι. Τα στοιχεία στην λίστα παραμέτρων δέχονται τιμές από μία λίστα στοιχείων του ίδιου τύπου δεδομένων που χρησιμοποιούνται σαν ορίσματα στην πρόταση CALL που καλεί την διαδικασία.

SWAP (πρόταση)

Σύνταξη: SWAP *Μεταβλητή1, Μεταβλητή2*

Περιγραφή: Ανταλλάσσει τις τιμές των δύο μεταβλητών που δίνονται σαν ορίσματα. Οι δύο μεταβλητές πρέπει να είναι του ίδιου τύπου δεδομένων.

TAB (συνάρτηση)

Σύνταξη: PRINT...TAB (*Ακέραια τιμή*)...

Περιγραφή: Όταν χρησιμοποιείται μαζί με μια πρόταση PRINT, η συνάρτηση TAB μεταφέρει την εμφάνιση επί της οθόνης στην στήλη που δηλώνεται από το όρισμα.

TAN (συνάρτηση)

Σύνταξη: TAN (*γωνία σε ακτίνια*)

Περιγραφή: Γυρίζει τη εφαπτομένη της γωνίας που δίνεται στο όρισμα. Η γωνία πρέπει να μετρηθεί σε ακτίνια.

TIMES\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: TIMES\$

Περιγραφή: Γυρίζει την ώρα που κρατείται από το λειτουργικό σύστημα, σαν σειρά χαρακτήρων.

TIMES\$ (πρόταση)

Σύνταξη: TIMES\$ = *Έκφραση σειράς χαρακτήρων*

Περιγραφή: Θέτει την έκφραση σειράς χαρακτήρων ίση με την ώρα του λειτουργικού συστήματος.

TIMER (συνάρτηση)

Σύνταξη: TIMER

Περιγραφή: Γυρίζει τον αριθμό των δευτερολέπτων που έχουν περάσει από τα μεσάνυχτα, σύμφωνα με το ρολόι του λειτουργικού συστήματος. Ο αριθμός αυτός είναι τύπος απλής ακριβείας. Η TIMER μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης με αέριες μεταβλητές ή μεταβλητές διπλής ακριβείας, οπότε η τιμή που γυρίζει χρησιμοποιεί τον τύπο δεδομένων της μεταβλητής στην οποία είναι καταχωρημένη.

TYPE (πρόταση)

Σύνταξη: TYPE ΤύποςΔεδομένων Χρήστη
 · Στοιχείο1 AS ΤύποςΔεδομένων
 Στοιχείο2 AS ΤύποςΔεδομένων

END TYPE

Περιγραφή: Οι δομές TYPE χρησιμοποιούνται για καθορισμό σύνθετων τύπων δεδομένων. Κάθε στοιχείο του σύνθετου τύπου έχει έναν από τους πέντε τύπους δεδομένων της QuickBASIC (ή έναν τύπο δεδομένων που έχει οριστεί προηγουμένως από το χρήστη). Στα στοιχεία σειρών χαρακτήρων, πρέπει να δίνεται πάντα και ένα

μήκος, όπως φαίνεται παρακάτω, όπου n ισούται με το μήκος σειράς χαρακτήρων.

Στοιχείο AS STRING *n

UCASE\$ (συνάρτηση)

Σύνταξη: UCASE\$ (*Έκφραση σειράς χαρακτήρων*)

Περιγραφή: Μετατρέπει όλα τα γράμματα της σειράς χαρακτήρων σε κεφαλαία και γυρίζει τη μετατραμμένη σειρά χαρακτήρων.

VAL (συνάρτηση)

Σύνταξη: VAL (*Έκφραση σειράς χαρακτήρων*)

Περιγραφή: Μετατρέπει μια σειρά χαρακτήρων ψηφίων στην αριθμητική της τιμή και γυρίζει την τιμή αυτή.

VIEW (πρόταση)

Σύνταξη: VIEW *[[SCREEN] (x1,y1)-(x2,y2) [, [Χρώμα][, Περιθώριο]]]*

Περιγραφή: Πρόταση γραφικών που ορίζει τα όρια της οθόνης για έξοδο γραφικών. Οι συντατεγμένες ορίζουν τις αντιδιαγώνιες γωνίες της πύλης εξέτασης γραφικών. Η χρήση της SCREEN σημαίνει ότι οι συντατεγμένες των επομένων προτάσεων γραφικών θα είναι απόλυτες ως προς την οθόνη. Όταν παραλείπεται η SCREEN, τότε οι συντατεγμένες των επομένων προτάσεων γραφικών σχεδιάζονται σε σχέση με την πύλη εξέτασης. Το όρισμα *Χρώμα* δίνει το χρώμα που χρησιμοποιείται για το γέμισμα της πύλης εξέτασης. Αν αυτό παραλείπεται τότε η περιοχή δεν γεμίζει με κανένα χρώμα.

Μια αριθμητική τιμή στο όρισμα *Περιθώριο* σχεδιάζει μια γραμμή γύρω από την πύλη εξέτασης.

VIEW PRINT (πρόταση)

Σύνταξη: VIEW PRINT [Πάνω Γραμμή TO Κάτω Γραμμή]

Περιγραφή: Ορίζει τα όρια εξόδου κειμένου. Η *ΠάνωΓραμμή* δίνει το άνω όριο για την έξοδο κειμένου και η *ΚάτωΓραμμή* δίνει το κάτω όριο. Οι επόμενες προτάσεις CLS, LOCATE και PRINT λειτουργούν μέσα τα όρια. Όταν δεν χρησιμοποιείται όρισμα, τότε η ύλη εξέτασης καταλαμβάνει ολόκληρη την οθόνη.

WINDOW (πρόταση)

Σύνταξη: WINDOW [[SCREEN] (x1,y1)-(x2,y2)]

Περιγραφή: Ανακαθορίζει το πλέγμα συντεταγμένων που χρησιμοποιείται για έξοδο γραφικών. (x1,y1) και (x2,y2) δίνουν νέες συντεταγμένες για τις γωνίες της πύλης εξέτασης. Αν δεν περιλαμβάνονται ορίσματα, τότε η πύλη εξέτασης επανατίθεται στις πρότυπες συντεταγμένες για την λειτουργία οθόνης που χρησιμοποιείται. Η οθόνη της SCREEN αντιστρέφει την διεύθυνση του άξονα y, κάνοντάς τον να πηγαίνει από μικρότερες τιμές προς μεγαλύτερες τιμές όπως μετακινούμαστε από το πάνω μέρος της οθόνης προς το κάτω.

WRITE (πρόταση)

Σύνταξη: WRITE [Λίστες Εκφράσεων]

Περιγραφή: Εμφανίζει στοιχεία εξόδου στην οθόνη. Τα στοιχεία της λίστας εκφράσεων μπορεί να είναι αριθμητικές τιμές ή σειρές χαρακτήρων και πρέπει να χωρίζονται με κόμματα. Αν δεν δίνεται όρισμα, τότε εμφανίζεται μια κενή γραμμή. Κάθε στοιχείο που

εμφανίζεται χωρίζεται από το άλλο με κόμματα. Οι σειρές χαρακτήρων περικλείονται επίσης μέσα από διπλές αποστρόφους. Δεν εισάγονται αρχικά ή τελικά κενά διαστήματα γύρω από τις αριθμητικές τιμές.

WRITE# (πρόταση)

Σύνταξη: WRITE# Αριθμός αρχείου, [Λίστα Εκφράσεων]

Περιγραφή: Γράφει τα δεδομένα της λίστας εκφράσεων σε ένα σειριακό αρχείο δεδομένων. Τα στοιχεία της λίστας μπορεί να είναι αριθμητικές τιμές ή σειρές χαρακτήρων και πρέπει να χωρίζονται με κόμματα. Τα κόμματα γράφονται στο αρχείο σαν οριοθέτες ανάμεσα στα διάφορα στοιχεία της λίστας. Οι σειρές χαρακτήρων περικλείονται επίσης μέσα σε διπλές παρενθέσεις.

A.3. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ CIO-DIO ΣΕ QUICK BASIC

Σ' αυτό το σημείο και έχοντας κατανοήσει τα παραπάνω μπορούμε ν' αρχίσουμε τον προγραμματισμό στην Quick Basic. Για να γίνει κατανοητός ο τρόπος προγραμματισμού θ' ακολουθήσουμε μια σειρά από παραδείγματα.

A.3.1 Διαβάζοντας ένα bit εισόδου

Όταν χρησιμοποιούμε κάποιο port σαν είσοδο προκειμένου να μπορέσουμε να διαβάσουμε ένα οποιοδήποτε bit της εισόδου ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

- Πρώτα πρέπει να ορίσουμε με την εντολή OUT και με τον τρόπο που μάθαμε παραπάνω ποιά από τα port είναι είσοδος.
- Έπειτα πρέπει να διαβάσουμε με την εντολή IN το port εισόδου.
- Τέλος θα πρέπει να το συγκρίνουμε με την προηγούμενη κατάσταση για να δούμε ποιά από τα bit άλλαξε.

Το επόμενο πρόγραμμα κάνει ακριβώς αυτή τη διαδικασία.

A.3.2 Παράδειγμα ανάγνωσης ενός bit εισόδου

Στο παράδειγμα που ακολουθεί ο υπολογιστής μέσα από το πρόγραμμα ελέγχει συνέχεια το bit 7 του port C. Όταν αυτό διαβάσει μιά πλήρη μεταβολή του παλμού δηλ. από high σε low και μετά πάλι high τότε διαβάζει μια μεταβολή. Ανάλογα μετά μπορεί αφού έχει

διαβάσει τη μεταβολή να εκτελέσει την εργασία που θα του δίνουν οι επόμενες εντολές του προγράμματος.

```

5      IF (INP (770) AND 128) = 0 THEN GO TO 10
      GO TO 5
10     FOR T = 1 TO 100: NEXT T
      IF (INP (770) AND 128 = 128 THEN GO TO 200
      GO TO 5
200    PRINT " ONE PULSE "
```

Εκείνο που θα πρέπει να προσέξουμε όταν κάνουμε ανάγνωση ενός bit εισόδου είναι πως ο υπολογιστής καταλαβαίνει τον παλμό. Έτσι για να μπορέσουμε να διαβάσουμε ένα bit στην είσοδο θα πρέπει να διαβάσουμε την πλήρη μεταβολή του παλμού και μόνο αφού αυτή ολοκληρωθεί ο υπολογιστής είναι σε θέση να την αναγνωρίσει.

A.3.3. Παράδειγμα 1ο

Με αυτό το πρόγραμμα ανάβουν διαδοχικά όλα τα LEDs της κάρτας από το bit 1 του port A μέχρι το bit 7 του port C.

```

OUT 771, 128: REM Ορισμός των 3 θυρών σαν εισοδοι ή
έξοδοι
rem ο κύριως βρόγχος του προγράμματος
FOR X = 1 TO 9
IF X=999 THEN STOP: END
READ Y
```

```
OUT 768, Y: REM αλλαγή της τιμής του BIT A
OUT 769, Y: REM αλλαγή της τιμής του BIT B
OUT 770, Y: REM αλλαγή της τιμής του BIT C
NEXT X
DATA 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 999: REM αν το χ πάρει την
τιμή 999 το πρόγραμμα καταλαβαίνει ότι έχει φτάσει στο bit
7 του port C.
STOP
END
```

A.3.4. Παράδειγμα 2ο

Στο παράδειγμα που ακολουθεί έχει γίνει μια κατασκευή η οποία μας δίνει τη δυνατότητα να μετράμε την ταχύτητα του αέρα. Συνδέουμε στο ένα port του υπολογιστή, το οποίο έχουμε ορίσει σαν είσοδο, το αισθητήριο κίνησης. Όταν ένα μεταλλικό αντικείμενο περνά μπροστά από το αισθητήριο τότε αυτό το αναγνωρίζει, και μέσω του παρακάτω προγράμματος μπορεί να μετρήσει, μετρώντας τους παλμούς που παράγονται, το πόσες περιστροφές έχει κάνει το μεταλλικό αντικείμενο μπροστά από το αισθητήριο. Διαιρώντας με το χρόνο που χρειάζεται για να κάνει τις περιστροφές μπορεί να βρεθεί η ταχύτητα του ανέμου.

```
OUT 771, 136: REM ορισμός των port A,B,C σαν είσοδοι ή
έξοδοι
CLS
LET Y = 0
4   TIMA!= TIMER
```

```

5   IF INP (770) AND 128 = 0 AND (TIMER - TIMA!) < 10 THEN:
REM
    GO TO 10
    IF (TIMER - TIMA!) > 10 THEN GO TO 300
    GO TO 5
10  FOR T=1 TO 100: NEXT T
    IF (INP (700) AND 128) = 128 AND (TIMER - TIMA!) < 10
    THEN GO TO 200
    IF (TIMER - TIMA!) > 10 THEN GO TO 300
    GO TO 5
200 LET Y = Y + 1
    LOCATE 20, 25: PRINT Y
    GO TO 5
300 PRINT " END OF TIME "

```

Το πρόγραμμα λειτουργεί ως εξής: Στην αρχή ορίζεται η μεταβλητή TIMA! Η οποία παίρνει την τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή το εσωτερικό ρολοί (TIMER). Έλεγχος αν ο χρόνος έχει περάσει την τιμή των 10 sec (η δειγματοληψία θα διαρκέσει 10 sec), κατόπιν ελέγχεται αν πέρασε το μεταλλικό αντικείμενο μπροστά από το αισθητήριο, αν ναι τότε αυξάνεται η τιμή του μετρητή Y και το πρόγραμμα ξαναρχίζει από την αρχή. Αν δεν υπάρχει το μεταλλικό αντικείμενο μπροστά από το αισθητήριο δημιουργείται μία τεχνική καθυστέρηση προκειμένου ν' αλλάξει η τωρινή κατάσταση και το πρόγραμμα ξαναρχίζει.

A.3.5. Παράδειγμα 3ο

Με το παράδειγμα που ακολουθεί μπορούμε να ελέγχουμε τα bits του κάθε port. Όταν "τρέξουμε" το πρόγραμμα αυτό θα μας ζητήσει ποιό port θέλουμε να ενεργοποιήσουμε και πίο bit από το port αυτό. Αφού δώσουμε τις τιμές που θέλουμε τότε βλέπουμε στην κάρτα με τα LEDs το αντίστοιχο LED να ανάβει. Υπάρχει η δυνατότητα να ανάψουμε όποιο LED ή όποια ομάδα από LED θέλουμε ή ακόμα και ολόκληρο το port.

```
CLS
OUT 771, 128
10 PRINT " INPUT THE BYTE YOU WANT TO MAKE ACTIVE
(A,B,C) "
INPUT A$
PRINT: INPUT THE BIT YOU WANT TO MAKE ACTIVE (1-8)"
INPUT a$
IF a$ = " A " OR a$ = " a " THEN y = 768
IF a$ = " B " OR a$ = " b " THEN y = 769
IF a$ = " C " OR a$ = " c " THEN y = 770
IF a = 1 THEN x = 1
IF a = 2 THEN x = 2
IF a = 3 THEN x = 3
IF a = 4 THEN x = 4
IF a = 5 THEN x = 5
IF a = 6 THEN x = 6
IF a = 7 THEN x = 7
IF a = 8 THEN x = 8
```



```

OUT 771, 128
OUT x, y
CLS
PRINT " DO YOU WANT TO ACTIVATE AN OTHER LED ? "
INPUT B$
IF B$ = " Y " OR B$ = " y " THEN CLS: OUT 771, 128:
GO TO 10
OUT 771, 128

```

Το πρόγραμμα λειτουργεί ως εξής: στην αρχή ορίζονται και οι τρεις θύρες ως έξοδοι, κατόπιν ρωτά τον χρήστη ποιά θύρα και έπειτα το bit που θέλει να ενεργοποιήσει. Αφού του δώσει τα στοιχεία στη συνέχεια ενεργοποιείται το συγκεκριμένο LED. Τέλος το πρόγραμμα μας ρωτά αν θέλουμε να ενεργοποιήσουμε άλλο LED οπότε ξεκινά από την αρχή ή τελειώνει σε εκείνο το σημείο.

A.3.6. Παράδειγμα 4ο

Το παρακάτω παράδειγμα σε Quick Basic ελέγχει αν το bit 7 του port A είναι high (pin 30). Αν είναι, ελέγχει και την κατάσταση του bit 4 του port B (pin 6) αν είναι high στην περίπτωση που είναι, τότε κάνει high το bit 5 του port C (pin 25).

```

10  OUT 771, 154
    IF (INP (768) AND 128) <> 128 THEN GOTO 10
    IF (INP (769) AND 16) <> 16 THEN GOTO 10:IF (INP (770) AND
    128) <> 128 THEN GOTO 10
20  OUT 770, 1: REM ΕΞΟΔΟΣ 1 BIT ΣΤΟ BYTE C (PIN 29)

```

A.4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ 8255

Η ψηφιακή κάρτα που είναι εφοδιασμένη με τον 8255 ή πολλαπλούς αυτού εγκαθίσταται πάνω στο BUS του υπολογιστή. Ακόμα διαθέτει τον connector DB37 ο οποίος επιτρέπει τη σύνδεση των σημάτων εισόδου και επίσης εξασφαλίζει την έξοδο των σημάτων ελέγχου.

Με βάση το σχήμα 6 που ακολουθεί, ο connector DB37 έχει τα τρία bytes του 8255, Byte A (8 κανάλια), Byte B (8 κανάλια) και Byte C (8 κανάλια) ως εξής:

Port A (Byte A-8 κανάλια)

Port A0	Κανάλι 1	Ακροδέκτης 37 (ποδαράκι 37)
Port A1	Κανάλι 2	Ακροδέκτης 36 (ποδαράκι 36)
Port A2	Κανάλι 3	Ακροδέκτης 35 (ποδαράκι 35)
Port A3	Κανάλι 4	Ακροδέκτης 34 (ποδαράκι 34)
Port A4	Κανάλι 5	Ακροδέκτης 33 (ποδαράκι 33)
Port A5	Κανάλι 6	Ακροδέκτης 32 (ποδαράκι 32)
Port A6	Κανάλι 7	Ακροδέκτης 31 (ποδαράκι 31)
Port A7	Κανάλι 8	Ακροδέκτης 30 (ποδαράκι 30)

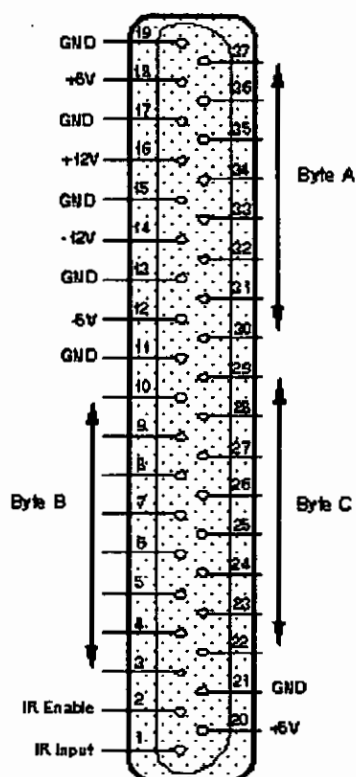
Port B (Byte B-8 κανάλια)

Port B0	Κανάλι 9	Ακροδέκτης 10 (ποδαράκι 10)
Port B1	Κανάλι 10	Ακροδέκτης 9 (ποδαράκι 9)
Port B2	Κανάλι 11	Ακροδέκτης 8 (ποδαράκι 8)

Port B3	Κανάλι 12	Ακροδέκτης 7 (ποδαράκι 7)
Port B4	Κανάλι 13	Ακροδέκτης 6 (ποδαράκι 6)
Port B5	Κανάλι 14	Ακροδέκτης 5 (ποδαράκι 5)
Port B6	Κανάλι 15	Ακροδέκτης 4 (ποδαράκι 4)
Port B7	Κανάλι 16	Ακροδέκτης 3 (ποδαράκι 3)

Port C (Byte C-8 κανάλια)

Port C0	Κανάλι 17	Ακροδέκτης 29 (ποδαράκι 29)
Port C1	Κανάλι 18	Ακροδέκτης 28 (ποδαράκι 28)
Port C2	Κανάλι 19	Ακροδέκτης 27 (ποδαράκι 27)
Port C3	Κανάλι 20	Ακροδέκτης 26 (ποδαράκι 26)
Port C4	Κανάλι 21	Ακροδέκτης 25 (ποδαράκι 25)
Port C5	Κανάλι 22	Ακροδέκτης 24 (ποδαράκι 24)
Port C6	Κανάλι 23	Ακροδέκτης 23 (ποδαράκι 23)
Port C7	Κανάλι 24	Ακροδέκτης 22 (ποδαράκι 22)



Σχ 6. Connector DB37

Οι υπόλοιποι ακροδέκτες έχουν τις ακόλουθες προδιαγραφές:

Ακροδέκτες (ποδαράκια) 19, 17, 15, 13, 11, 21 GND

Ακροδέκτες (ποδαράκια) 18, 20 +5V

Ακροδέκτης (ποδαράκι) 16 +12V

Ακροδέκτης (ποδαράκι) 14 -12V

Ακροδέκτης (ποδαράκι)	12	-5V
Ακροδέκτης (ποδαράκι)	1	Interupt Input
Ακροδέκτης (ποδαράκι)	2	Interupt Enable

A.4.1 Περιγραφή ενός καταχωρητή

Η περιγραφή ενός καταχωρητή ακολουθεί την τυποποιημένη μορφή του σχήματος 7:

7	6	5	4	3	2	1	0
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0

Σχ. 7

Ο αριθμός στην πρώτη σειρά είναι η θέση του bit μέσα στο byte και οι αριθμοί και τα σύμβολα στη δεύτερη σειρά δηλώνουν τις λειτουργίες οι οποίες συσχετίζονται με το συγκεκριμένο bit. Για να γράψουμε ή να διαβάσουμε από ένα bit απο ένα byte σε δεκαδική ή δεκαεξαδική μορφή τα παρακάτω βάρη χρησιμοποιούνται:

BIT POSITION	DEMICAL VALUE	HEX VALUE
0	1	1
1	2	2
2	4	4
3	8	8
4	16	10
5	32	20
6	64	40
7	128	80

Σχ. 8

Για να γράψουμε μια λέξη ελέγχου ή δεδομένα σ' ένα καταχωρητή, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία. Κάθε ένα bit του byte, ανάλογα με τη θέση του μέσα σε αυτό, έχει και κάποια τιμή η οποία φαίνεται στο σχήμα 8, π.χ. το bit της θέσης 4, μετρώντας από δεξιά έχει την τιμή 16 στο δεκαδικό σύστημα μέτρησης και την τιμή 10 στο δεκαεξαδικό σύστημα μέτρησης: αν εμείς θέλουμε να γράψουμε τη λέξη 10101010 στον καταχωρητή, θα πρέπει χρησιμοποιώντας το σχήμα 8 για τους άσσους του byte, να βρούμε τις τιμές που τους αντιστοιχούν και να τις προσθέσουμε. Για το συγκεκριμένο παράδειγμα έχουμε αρχίζοντας από δεξιά $2+8+32+128=170$, άρα η τιμή που θα βάλουμε στον καταχωρητή είναι το 170. Η ανάγνωση δεδομένων από τους registers πρέπει να αναλυθεί έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα bits, των οποίων η τιμή αλλάζει. Οι καταχωρητές (registers) και η λειτουργία του καθενός ξεχωριστά φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Μέσα σε κάθε καταχωρητή (register) τα 8 bits μπορούν να απαρτίζουν ένα byte ή 8 ανεξάρτητα read/set λειτουργίες.

Address	READ FUNCTION	WRITE FUNCTION
BASE + 1	Port A Input of 8255 #1	Port A Output
BASE + 2	Port B Input	Port B Output
BASE + 3	Port C Input	Port C Output
BASE + 4	None.No read back on 8255	Configure 8255 #1
BASE + 5	Port A Input of 8255 #2	Port A Output of 8255 #2

Σχ. 9 Ψηφιακοί καταχωρητές

Port A data Βασική διεύθυνση +0

00H,768

δεκαδικό

7	6	5	4	3	2	1	0
A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Pin 30	Pin 31	Pin 32	Pin 33	Pin 34	Pin 35	Pin 36	Pin 37
128	64	32	16	8	4	2	1

Σχ.10

Port B data Βασική διεύθυνση +1

301H,769

δεκαδικό

7	6	5	4	3	2	1	0
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 7	Pin 8	Pin 9	Pin 10
128	64	32	16	8	4	2	1

Σχ.11

Οι θύρες A και B μπορούν να προγραμματιστούν σαν εισοδοί ή εξοδοί. Ο προγραμματισμός τους γίνεται γράφοντας ή διαβάζοντας ένα byte στη διεύθυνση του κάθε port.

Port C data Βασική διεύθυνση +2

302H,770δεκαδικό

7	6	5	4	3	2	1	0
C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1
Pin 22	Pin 23	Pin 24	Pin 25	Pin 26	Pin 27	Pin 28	Pin 29
128	64	32	16	8	4	2	1

Σχ.12

Η θύρα C μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σαν 8 bit είσοδος, είτε σαν έξοδος, είτε να χωριστεί σε 2 θύρες 4 bits η κάθε μία, οι οποίες μπορούν να δρουν ανεξάρτητα είτε σαν είσοδοι είτε σαν είσοδοι.

Παρόλο που το port C μπορεί να χωριστεί σε δύο ports των 4 bit το καθένα για να διαβάσουμε ή να γράψουμε σ' αυτό θα πρέπει να δώσουμε δεδομένα σε ομάδες των 8 bits όπως όταν γράφουμε ή διαβάζουμε από τα ports B ή A.

Στην περίπτωση που θέλουμε να διαβάσουμε μόνο ένα συγκεκριμένο bit κάποιου byte θα πρέπει να κάνουμε τη λογική πράξη AND ενώ όταν θέλουμε να γράψουμε σε αυτό το bit θα πρέπει να κάνουμε τη λογική πράξη OR.

A.4.2 Θύρες εξόδου

Οι θύρες του 8255 στην κατάσταση 0 έχουν καθοριστεί σαν έξοδοι και κρατούν τα δεδομένα εξόδου που γράφονται σε αυτές από τον επεξεργαστή. Το byte εξόδου μπορεί να ξαναδιαβαστεί από την κάρτα αν μια άλλη θύρα προγραμματιστεί σαν θύρα εισόδου και οδηγηθεί σ' αυτή το byte εξόδου.

A.4.3 Θύρες εισόδου

Όταν το 8255 είναι σε κατάσταση 0 και οι θύρες έχουν καθοριστεί σαν είσοδοι διαβάζουν την κατάσταση των γραμμών εισόδου τη στιγμή που δίνεται η εντολή να γίνει ανάγνωση. Η κατάσταση αυτή είναι στιγμιαία και δεν μπορεί να γίνει latched.

8255 Καταχωρητής ελέγχου Βασική διεύθυνση +3 303H,771

δεκαδικό

7	6	5	4	3	2	1	0
MS	M3	M2	A	CU	M1	B	CL
GROUP A				GROUP B			

Σχ. 13

Οι θύρες A, B, C high και C low μπορούν να προγραμματιστούν σαν ανεξάρτητες.

Κάνοντας RESET τον υπολογιστή κάνουμε RESET και τον 8255, αυτόματα και οι 24 γραμμές γίνονται είσοδοι στάθμης TTL. Για να προγραμματίσουμε τα 3 ports του 8255 σε διαφορετική κατάσταση, δηλ. ποιά από τα ports θα είναι είσοδοι και ποιά έξοδοι όπως και αν το port C θα είναι είσοδος ή έξοδος ή θα έχει διαιρεθεί σε 2 μέρη, πρέπει στον καταχωρητή ελέγχου να βάλουμε το κατάλληλα κωδικοποιημένο byte που φαίνεται στο σχήμα 13, εκλέγοντας τις κατάλληλες τιμές από το παρακάτω σχήμα:

MS =mode set

1=mode set active

M3	M2	Group A Function		M2	GROUP A
0	0	MODE 0	INPUT/OUTPUT		
0	1	MODE 1	STROBED INPUT/OUTPUT		
1	X	MODE 2	BI-STROBED BUS		
A	B	CL	CH	Independant function INDEPENDANT	
1	1	1	1	Input	
0	0	0	0	Output	

M1=0 είναι το MODE 0 για το group B Input / Output

M1=1 είναι το MODE 1 για το group B Strobed Input /Output

Σχ. 14

Η πλέον χρησιμοποιούμενη κατάσταση είναι αυτή κατά την οποία ορισμένες από τις θύρες λειτουργούν σαν εισοδοί ενώ άλλες λειτουργούν σαν εξοδοί. Πρέπει πρώτα να περιγράψουμε το σχήμα 15 έτσι ώστε να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε τα στοιχεία του για να διαλέξουμε την κατάλληλη τιμή του byte ελέγχου. Οι συνδυασμοί που μπορούμε να κάνουμε με τις θύρες A,B,C είτε αυτές λειτουργούν σαν εισοδοί είτε σαν εξοδοί είναι 16, ο αριθμός αυτός αναγράφεται στην πρώτη στήλη του σχήματος 15, στη δεύτερη στήλη αναγράφεται η κατάσταση του port A, στην τρίτη στήλη η κατάσταση του port C (high), στην τέταρτη η τιμή του port B, στην πέμπτη στήλη η τιμή του port C (low), στην έκτη στήλη η δεκαδική τιμή που αντιπροσωπεύει τον κάθε ένα από τους 16 οριζόντιους συνδυασμούς. Τέλος στην έβδομη στήλη έχουμε την αντίστοιχη δεκαεξαδική τιμή. Αν για παράδειγμα θέλαμε τα port A και C low να λειτουργούν σαν εισοδοί και τα port B και C high να λειτουργούν σαν εξοδοί, τότε διαλέγουμε από τον πίνακα τη γραμμή 10 απ' όπου φαίνεται από τη στήλη DEC η δεκαδική τιμή (145) ή η δεκαεξαδική HEX (91) που πρέπει να τοποθετήσουμε στον καταχωρητή ελέγχου με την εντολή OUT 771,145 .

	A	CU	B	CL	DEC	HEX
1	OUT	OUT	OUT	OUT	128	80
2	OUT	OUT	OUT	IN	129	81
3	OUT	OUT	IN	OUT	130	82
4	OUT	OUT	IN	IN	131	83
5	OUT	IN	OUT	OUT	136	88
6	OUT	IN	OUT	IN	137	89
7	OUT	IN	IN	OUT	138	8A
8	OUT	IN	IN	IN	139	8B
9	IN	OUT	OUT	OUT	144	90
10	IN	OUT	OUT	IN	145	91
11	IN	OUT	IN	OUT	146	92
12	IN	OUT	IN	IN	147	93
13	IN	IN	OUT	OUT	152	98
14	IN	IN	OUT	IN	153	99
15	IN	IN	IN	OUT	154	9A
16	IN	IN	IN	IN	155	9B

Σχ.15

A.5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΤΕΣΤ

Για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας της κάρτας ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία. Όπως προηγουμένως μνημονεύσαμε ότι η κάρτα αποτελείται από 3 bytes τα A, B και C. Μέσω του software προγραμματίζουμε ένα bit ενός byte π.χ. το bit 1 του A, να εξάγει μια παλμοσειρά την οποία μέσω φυσικών συνδέσεων οδηγούμε σε ένα bit ενός διαφορετικού byte όπως αυτό φαίνεται στην εικόνα. Στην συνέχεια ενεργοποιούμε το πρόγραμμα ΙΟΤΕΣΤ το οποίο εκτελεί την παρακάτω λειτουργία:

SELECT THE BOARD YOU WILL BE USING

(1) CIO-DIO 96
(2) CIO-DIO 48
(3) CIO-DIO 24 & CIO-DIO24H

Please choose a number : 3

You must choose a display type : MONO=1, CGA=2, EGA=3, HERC=4
Display type ? 3

PLEASE INPUT BASE ADDRESS . 768

Σχ. 16

Στην οθόνη του υπολογιστή εμφανίζεται ο παραπάνω πίνακας επιλογών στον οποίο το πρόγραμμα μας ζητά να του δηλώσουμε τον τύπο της κάρτας που χρησιμοποιούμε, τον τύπο της οθόνης και τη βασική διεύθυνση εγκατάστασης της κάρτας CIODIO. Στο παράδειγμα του σχήματος 16 έχει επιλεγεί η κάρτα CIODIO 24 τύπος οθόνης EGA και διεύθυνση εγκατάστασης η 768.

Στο παρακάτω σχήμα 17 εμφανίζεται η επόμενη οθόνη του προγράμματος. Εδώ ο υπολογιστής ζητά να εισάγουμε το bit εξόδου που θέλουμε να ελέγξουμε. Προσοχή πρέπει να δωθεί στο γεγονός ότι η αρίθμηση των bits είναι διαφορετική από εκείνη του σχήματος 6. Έτσι το bit 1 του byte A έχει τώρα την τιμή 1 αντί της τιμής 37.

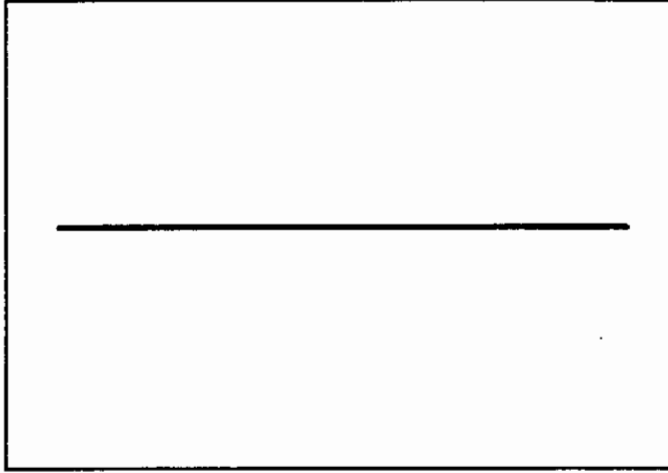
You must choose an output pin and an input pin and they may not be at the same 8 bit port. The bits on a digital board are numbered 1 through MAX, where MAX=8255 chips * 24.

Bit 1 equals port A, bit 0. Bit 9 = port B, bit 0. Bit 17 = port C, bit 0. Bit 25 = port A, bit 0 of the second 8255; and so on up to MAX. This numbering scheme corresponds to the BASIC CALL, modes 56 and 57. To determine the connector pin number for a given bit, see the connector diagram in the manual and apply the numbering scheme explained above.

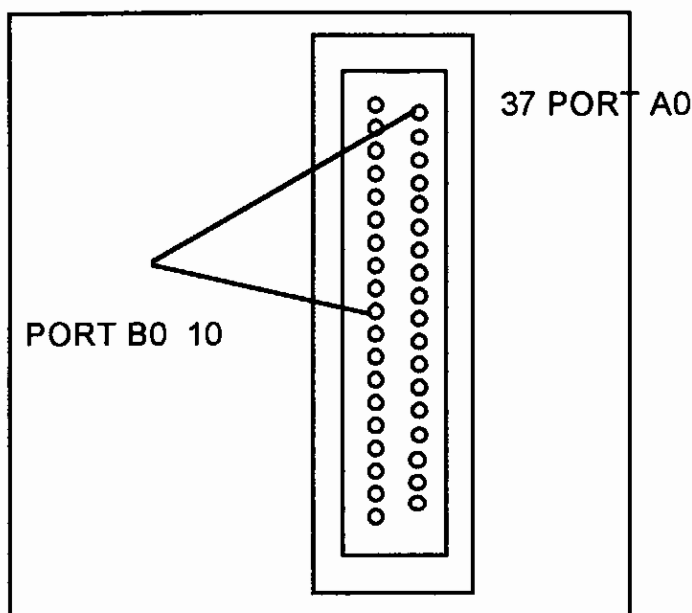
**INPUT BIT ? 1
OUTPUT BIT ? 10**

Σχ.17

Αφού δώσουμε το bit εισόδου και το bit εξόδου σαν αποτέλεσμα έχουμε την εμφάνιση στη οθόνη του σχήματος 18.

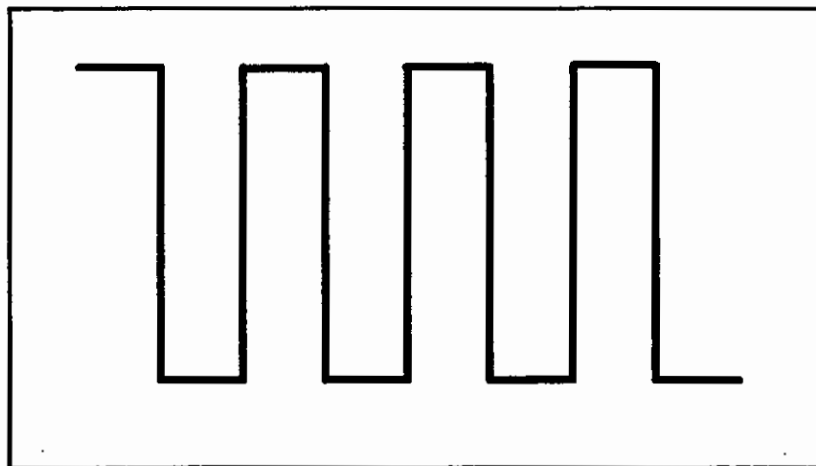
*Σχ. 18*

Όπως βλέπουμε δεν εμφανίζεται κανένας παλμός στην οθόνη και είναι φυσικό μια και δεν έχει γίνει η φυσική σύνδεση μεταξύ του bit εισόδου και του bit εξόδου. Πραγματοποιούμε τη σύνδεση όπως φαίνεται στο σχήμα 19, συνδέουμε δηλαδή το pin 37 με το pin 10 και με αυτό τον τρόπο ο παλμός που εξέρχεται από το ένα bit γίνεται είσοδος του άλλου bit. Αφού ξέρουμε ότι ο παλμός στο bit εξόδου είναι τετραγωνικός περιμένουμε και στο bit εισόδου να διαβάσουμε παλμό της αυτής μορφής.



Σχ.19

Στην οθόνη τώρα εμφανίζεται ο παλμός του σχήματος 20 ο οποίος πράγματι είναι τετραγωνικός, όπως άρα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το συγκεκριμένο ζευγάρι των bit εισόδου και εξόδου λειτουργεί. Αν μετά τη φυσική σύνδεση του bit εισόδου και εξόδου δεν έχουμε τον τετραγωνικό παλμό τότε είτε το bit εξόδου δε λειτουργεί είτε το bit εισόδου. Αν εισάγουμε τον παλμό του bit εξόδου σε ένα παλμογράφο και δούμε τον τετραγωνικό παλμό τότε μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι το bit εισόδου έχει καταστραφεί.

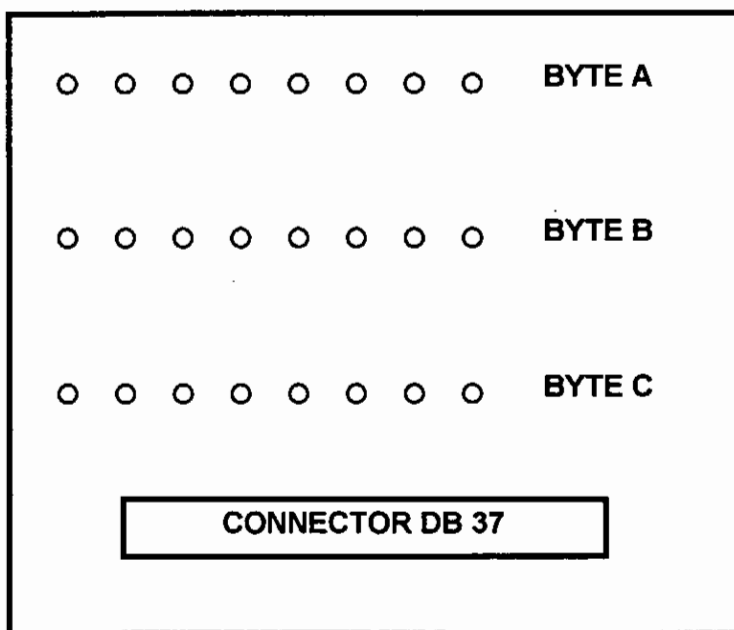


Σχ. 20

Στο πάνω μέρος της οθόνης μπορούμε να δούμε μεταξύ ποιών pins πρέπει να γίνει το βραχυκύκλωμα. Μπορούμε να βγούμε από αυτή την κατάσταση ελέγχου πατώντας το πλήκτρο M οπότε θα εμφανιστεί στην οθόνη ένα μενού μέσα από το οποίο μπορούμε να ελέγξουμε ένα άλλο ζευγάρι pins ή να εγκαταλείψουμε το πρόγραμμα.

Αν θέλουμε έχουμε τη δυνατότητα να ελέγξουμε όλα τα ports της CIODIO ταυτόχρονα ώστε να έχουμε μια συνολική εικόνα και για τα 24 bits. Αυτό μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο: κατασκευάζουμε σε μια διάτρητη πλακέτα 3 σειρές από 8 LED η κάθε μία, όσα δηλαδή και τα bit του κάθε port, με την κατάλληλη συνδεσμολογία συνδέουμε το κάθε bit με ένα LED. Με αυτό τον τρόπο κάθε φορά που δίνουμε εντολή να ενεργοποιηθεί ένα bit έχουμε και την οπτική επιβεβαίωση ότι ενεργοποιήσαμε το σωστό port και ότι αυτό λειτουργεί σωστά. Αν τώρα δώσουμε εντολή να γίνουν όλα τα ports έξοδοι και κατόπιν high, αν όλα τα bits των ports λειτουργούν τότε θα πρέπει και τα 24

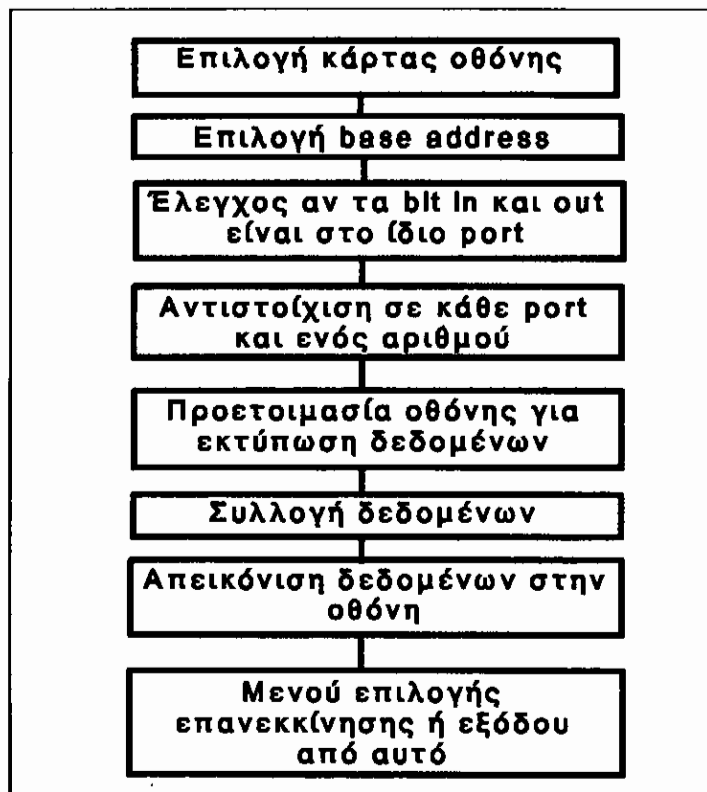
LEDs να ανάψουν. Στο σχήμα 20α φαίνεται η διάτρητη κάρτα με τα LED ενώ το πρόγραμμα για τον έλεγχο είναι αυτό που φαίνεται στο σχήμα 20β.



Σχ. 20α

Α.6. ΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΙΟΤΕΣΤΑ.

6.1. Λογικό διάγραμμα ροής



Σχ.21

A.6.2. Listing του προγράμματος IOTEST

TOP: *REM Επιλογή του τύπου της οθόνης που χρησιμοποιείται*

```
CLS
SCREEN 0: WIDTH 80
LOCATE 1, 25
PRINT "SELECT THE BOARD YOU WILL BE USING"
LOCATE 4, 10
PRINT "(1) CIO-DIO96"
LOCATE 6, 10
PRINT "(2) CIO-DIO48"
LOCATE 8, 10
PRINT "(3) CIO-DIO24 & CIO-DIO24H"
LOCATE 8, 40
INPUT "Please choose a number. ", BOARD
LOCATE 10, 10
PRINT "You must choose a display type. MONO=1, CGA=2,
EGA=3, HERC=4"
LOCATE 11, 10
INPUT "Display type? ", d
IF d = 1 THEN
PRINT "This program will NOT work on a IBM monochrome
display controller board!"
END IF
IF d = 2 THEN DISP = 1
IF d > 2 THEN DISP = 9
IF d = 4 THEN DISP = 3
```

ADDR: *REM Επιλογή της βασικής διεύθυνσης στην οποία έχει εγκατασταθεί η κάρτα*

LOCATE 20, 10

PRINT "PLEASE INPUT BASE ADDRESS"

LOCATE 20, 37

INPUT DIOBASE

IF DIOBASE < &H200 OR DIOBASE > &H3FF THEN GOTO

ADDR

bitset: *REM Επιλογή του port που θα λειτουργεί σαν είσοδο και του port που θα λειτουργεί σαν έξοδο*

CLS

IF BOARD = 1 THEN CHIPS = 15

IF BOARD = 2 THEN CHIPS = 7

IF BOARD = 3 THEN CHIPS = 3

IF BOARD = 3 THEN BOARD = 2

FOR I = 0 TO CHIPS STEP 4

OUT DIOBASE + I, &H9B

NEXT I

PRINT "You must choose an output pin and an input pin and they may not be"

PRINT "on the same 8 bit port. The bits on a digital board are numbered"

PRINT "1 through MAX, where MAX = 8255 chips * 24."

PRINT

PRINT "Bit 1 equals port A, bit 0. Bit 9 = port B, bit 0. Bit 17 = port C"

```

PRINT "bit 0. Bit 25 = port A, bit 0 of the second 8255; and so
on up to "
PRINT "MAX. This numbering scheme corresponds to the
BASIC CALL, modes 56"
PRINT "and 57. To determine the connector pin number for a
given bit, see"
PRINT "the connector diagram in the manual and apply the
numbering scheme"
PRINT "explained above."
LOCATE 20, 10
INPUT "INPUT BIT? ", BYTE
IF BOARD = 1 THEN GOSUB bytereduc96
IF BOARD = 2 THEN GOSUB bytereduc48
GOSUB INPORT
INBIT1 = BYTE
INBIT = BYTE - (DIVISOR - 1) * 8
INCONN$ = CONNECTOR$
INPIN = PIN
LOCATE 21, 10
INPUT "OUTPUT BIT? ", BYTE
IF BOARD = 1 THEN GOSUB bytereduc96
IF BOARD = 2 THEN GOSUB bytereduc48
GOSUB OUTPORT
OUTBIT1 = BYTE
OUTBIT = BYTE - (DIVISOR - 1) * 8
OUTCONN$ = CONNECTOR$
OUTPIN = PIN
OUT OUTCTRLPORT, CTRL

```

```

IF READPORT=WRITEPORT THEN GOSUB MISTAKE:GOTO
TOP
GOSUB SCREENPREP

```

PROGLOOP: *REM Αυτό είναι το κυρίως πρόγραμμα και απ' αυτό
καλούνται οι υπορουτίνες*

```

GOSUB ACQUIREDATA
GOSUB DSPLY
GOTO PROGLOOP
END

```

ACQUIREDATA: *REM Συλλογή δεδομένων*

```

A$ = INKEY$
IF A$ = "m" OR A$ = "M" THEN GOTO menu
OUT WRITEPORT, OUTBIT: TIMES = TIMES + 1
IF TIMES = 20 THEN TIMES = 0: IF OUTBIT = 0 THEN OUTBIT =
255 ELSE OUTBIT = 0
d = INP(READPORT) AND (2 ^ (INBIT - 1))
RETURN

```

DSPLY: *REM Βρόγχος που τυπώνει στην οθόνη τον παλμό που εξέρχεται
απ' το bit εξόδου και εισέρχεται στο bit εισόδου*

```

IF DISP = 1 THEN
IF X = 0 THEN y = 50: X = X + 1: GOTO SKIP
IF d = 0 THEN y = 120 ELSE y = 50
X = X + 1
IF X < 52 OR X >= 300 THEN LINE (51, 179)-(51, 21), 0: X = 52
LINE (X, 179)-(X, 21), 0

```

```

LINE (X - 1, yp)-(X - 1, y), 2
LINE (X, 182)-(X, 185)
LINE (X - 1, 182)-(X - 1, 185), 0
END IF
IF DISP = 9 THEN
IF X = 0 THEN y = 70: X = X + 1: GOTO SKIP
IF d = 0 THEN y = 140 ELSE y = 70
X = X + 1
IF X < 72 OR X >= 320 THEN LINE (71, 199)-(71, 41), 0: X = 72
LINE (X, 199)-(X, 41), 0
LINE (X - 1, yp)-(X - 1, y), 2
LINE (X, 202)-(X, 205)
LINE (X - 1, 202)-(X - 1, 205), 0
END IF

```

SKIP:

```

yp = y
RETURN

```

SCREENPREP: *REM Με την παρακάτω ρουτίνα γίνεται ο σχεδιασμός της οθόνης όπου θα φαίνονται τα αποτελέσματα του test.*

```

fs = 5
decr =.5
SCREEN DISP
COLOR 9
CLS
IF DISP = 1 THEN

```

```
LINE (50, 180)-(50, 20)
LINE (301, 180)-(301, 20)
LINE (50, 180)-(301, 180)
LINE (50, 20)-(301, 20)
END IF
IF DISP = 9 THEN
LINE (70, 200)-(70, 40)
LINE (321, 200)-(321, 40)
LINE (70, 200)-(321, 200)
LINE (70, 40)-(321, 40)
END IF
LOCATE 1, 8
PRINT "CIO-DIO"
LOCATE 1, 1
PRINT "STATE"
LOCATE 2, 17
PRINT "IN BIT"
LOCATE 2, 24: PRINT INBIT1
LOCATE 2, 28: PRINT INCONN$ + "-"
LOCATE 2, 31: PRINT INPIN
LOCATE 1, 17
PRINT "OUT BIT"
LOCATE 1, 24: PRINT OUTBIT1
LOCATE 1, 28: PRINT OUTCONN$ + "-"
LOCATE 1, 31: PRINT OUTPIN
LOCATE 2, 8: PRINT "(M)ENU "
LOCATE 5, 3
IF DISP = 1 OR DISP = 3 THEN
```



```

PRINT "HI"
LOCATE 22, 3
PRINT "LO"
END IF
IF DISP = 9 THEN
PRINT "HI"
LOCATE 10, 3
PRINT "LO"
END IF
RETURN

```

baseadr: REM Στο σημείο αυτό γίνεται ο καθορισμός της βασικής διεύθυνσης στην οποία ο υπολογιστής βλέπει την κάρτα

```

CLS
LOCATE 10, 10
PRINT "Example:  &H300 OR 768 DECIMAL"
LOCATE 11, 10
PRINT "          &H330 OR 816 DECIMAL"
LOCATE 5, 10
INPUT "Please enter Base Address"; b%
RETURN

```

bytereduce96: REM Μ' αυτή την υπορουτίνα καθορίζεται ποιός αριθμός αντιστοιχεί στο κάθε bit του κάθε port σε κάρτα CIO DIO96

```
DIVISOR = 0
```

```

IF BYTE > 0 AND BYTE < 9 THEN DIVISOR = 1: CONNECTOR$
= "P1": PIN = 33 - BYTE
IF BYTE > 8 AND BYTE < 17 THEN DIVISOR = 2:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 49 - BYTE
IF BYTE > 16 AND BYTE < 24 THEN DIVISOR = 3:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 65 - BYTE
IF BYTE > 23 AND BYTE < 33 THEN DIVISOR = 4:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 33 - BYTE
IF BYTE > 32 AND BYTE < 41 THEN DIVISOR = 5:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 49 - BYTE
IF BYTE > 40 AND BYTE < 49 THEN DIVISOR = 6:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 65 - BYTE
IF BYTE > 48 AND BYTE < 57 THEN DIVISOR = 7:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 33 - BYTE
IF BYTE > 56 AND BYTE < 65 THEN DIVISOR = 8:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 49 - BYTE
IF BYTE > 64 AND BYTE < 73 THEN DIVISOR = 9:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 65 - BYTE
IF BYTE > 72 AND BYTE < 81 THEN DIVISOR = 10:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 33 - BYTE
IF BYTE > 80 AND BYTE < 89 THEN DIVISOR = 11:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 49 - BYTE
IF BYTE > 88 AND BYTE < 97 THEN DIVISOR = 12:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 48 + 65 - BYTE
RETURN

```

bytereduce48: REM M' αυτή την υπορουτίνα καθορίζεται ποιός αριθμός καθορίζεται αντιστοιχεί στο κάθε bit του κάθε port σε κάρτα CIO DIO48

```

DIVISOR = 0
IF BYTE > 0 AND BYTE < 9 THEN DIVISOR = 1: CONNECTOR$
= "P1": PIN = 38 - BYTE
IF BYTE > 8 AND BYTE < 17 THEN DIVISOR = 2:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 19 - BYTE
IF BYTE > 16 AND BYTE < 24 THEN DIVISOR = 3:
CONNECTOR$ = "P1": PIN = 46 - BYTE
IF BYTE > 23 AND BYTE < 33 THEN DIVISOR = 4:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 38 + 24 - BYTE
IF BYTE > 32 AND BYTE < 41 THEN DIVISOR = 5:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 19 + 24 - BYTE
IF BYTE > 40 AND BYTE < 49 THEN DIVISOR = 6:
CONNECTOR$ = "P2": PIN = 46 + 24 - BYTE
RETURN

```

INPORT: *REM Έλεγχος του port εισόδου*

```

SELECT CASE DIVISOR > 0 OR DIVISOR < 12
CASE DIVISOR = 1
INCTRLPORT = DIOBASE + 3
READPORT = DIOBASE
CASE DIVISOR = 2
INCTRLPORT = DIOBASE + 3
READPORT = DIOBASE + 1
CASE DIVISOR = 3
INCTRLPORT = DIOBASE + 3
READPORT = DIOBASE + 2
CASE DIVISOR = 4

```

```
INCTRLPORT = DIOWBASE + 7
READPORT = DIOWBASE + 4
CASE DIVISOR = 5
INCTRLPORT = DIOWBASE + 7
READPORT = DIOWBASE + 5
CASE DIVISOR = 6
INCTRLPORT = DIOWBASE + 7
READPORT = DIOWBASE + 6
CASE DIVISOR = 7
INCTRLPORT = DIOWBASE + 11
READPORT = DIOWBASE + 8
CASE DIVISOR = 8
INCTRLPORT = DIOWBASE + 11
READPORT = DIOWBASE + 9
CASE DIVISOR = 9
INCTRLPORT = DIOWBASE + 11
READPORT = DIOWBASE + 10
CASE DIVISOR = 10
INCTRLPORT = DIOWBASE + 15
READPORT = DIOWBASE + 12
CASE DIVISOR = 11
INCTRLPORT = DIOWBASE + 15
READPORT = DIOWBASE + 13
CASE DIVISOR = 12
INCTRLPORT = DIOWBASE + 15
READPORT = DIOWBASE + 14
END SELECT
RETURN
```

OUTPORT: *REM Έλεγχος του port εξόδου*

```
SELECT CASE DIVISOR > 0 OR DIVISOR < 12
CASE DIVISOR = 1
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 3
WRITEPORT = DIOBASE
CTRL = &H8B
CASE DIVISOR = 2
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 3
WRITEPORT = DIOBASE + 1
CTRL = &H99
CASE DIVISOR = 3
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 3
WRITEPORT = DIOBASE + 2
CTRL = &H9A
CASE DIVISOR = 4
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 7
WRITEPORT = DIOBASE + 4
CTRL = &H8B
CASE DIVISOR = 5
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 7
WRITEPORT = DIOBASE + 5
CTRL = &H99
CASE DIVISOR=6
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 7
WRITEPORT = DIOBASE + 6
CTRL = &H9A
```

Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

```
CASE DIVISOR = 7
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 11
WRITEPORT = DIOBASE + 8
CTRL = &H8B
CASE DIVISOR = 8
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 11
WRITEPORT = DIOBASE + 9
CTRL = &H99
CASE DIVISOR = 9
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 11
WRITEPORT = DIOBASE + 10
CTRL = &H9A
CASE DIVISOR = 10
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 15
WRITEPORT = DIOBASE + 12
CTRL = &H8B
CASE DIVISOR = 11
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 15
WRITEPORT = DIOBASE + 13
CTRL=&H99
CASE DIVISOR = 12
OUTCTRLPORT = DIOBASE + 15
WRITEPORT = DIOBASE + 14
CTRL = &H9A
END SELECT
RETURN
```

MISTAKE: *REM Εμφάνιση μηνύματος ότι τα ports εισόδου και εξόδου είναι ίδια*

```
SCREEN 0: WIDTH 80
CLS
LOCATE 10, 10
PRINT "THE INPUT BIT AND THE OUTPUT BIT YOU HAVE"
LOCATE 11, 10
PRINT "SELECTED ARE BOTH ON THE SAME PORT. "
LOCATE 12, 10
PRINT "SINCE A PORT CAN NOT SIMULTANEOUSLY BE AN"
LOCATE 13, 10
PRINT "INPUT AND AN OUTPUT, THIS IS NOT ALLOWED."
LOCATE 13, 10
PRINT "PLEASE TRY A NEW COMBINATION OF BITS."
PRINT
PRINT
LOCATE 20, 10: PRINT "HIT ANY KEY TO CONTINUE"
```

DO:

```
A$ = INKEY$
LOOP WHILE A$ = ""
CLS
RETURN
```

menu: *REM Προτροπή του χρήστη για επανάληψη του τεστ με τα ίδια δεδομένα, με διαφορετικά ή για εγκατάληψη του προγράμματος*

```
CLS
SCREEN 0: WIDTH 80
```

```
LOCATE 10, 10
PRINT "SELECT ONE OF THE FOLLOWING"
LOCATE 12, 10
PRINT "(R)estart Program"
LOCATE 13, 10
PRINT "(C)hange Bit Configuration"
LOCATE 14, 10
PRINT "(E)xit"
```

DO:

```
A$ = INKEY$
LOOP WHILE A$ = ""
IF A$ = "R" OR A$ = "r" THEN GOTO TOP
IF A$ = "c" OR A$ = "C" THEN GOTO bitset
IF A$ = "e" OR A$ = "E" THEN CLS: END
GOTO menu
```

DO:

```
A$ = INKEY$
LOOP WHILE A$ = ""
GOTO TOP
```


ΜΕΡΟΣ Β
ΕΦΑΡΜΟΓΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην παρούσα πτυχιακή αναπτύχθηκε ένα σύστημα ελέγχου γενικής φύσης. Το σύστημα αυτό, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αποτελείται από την κάρτα με τον 8255 , μια κάρτα εισόδου 24 καναλιών με οπτοαποζεύκτες, μια κάρτα εξόδου 24 καναλιών με οπτοαποζεύκτες και μία κάρτα εισόδου αναλογικών σημάτων που εγκαταθίστανται μέσα στον υπολογιστή.

Β.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ

Η κάρτα αυτή δίνει τη δυνατότητα εισόδου σημάτων από διάφορα αισθητήρια μέσα στον υπολογιστή. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα:

- α) μείωσης της στάθμης του σήματος
- β) απομόνωσης της πηγής του σήματος από τον υπολογιστή
- γ) μετατροπής του σήματος σε ψηφιακό
- δ) προσαρμογής στη συμβατότητα της κάρτας.

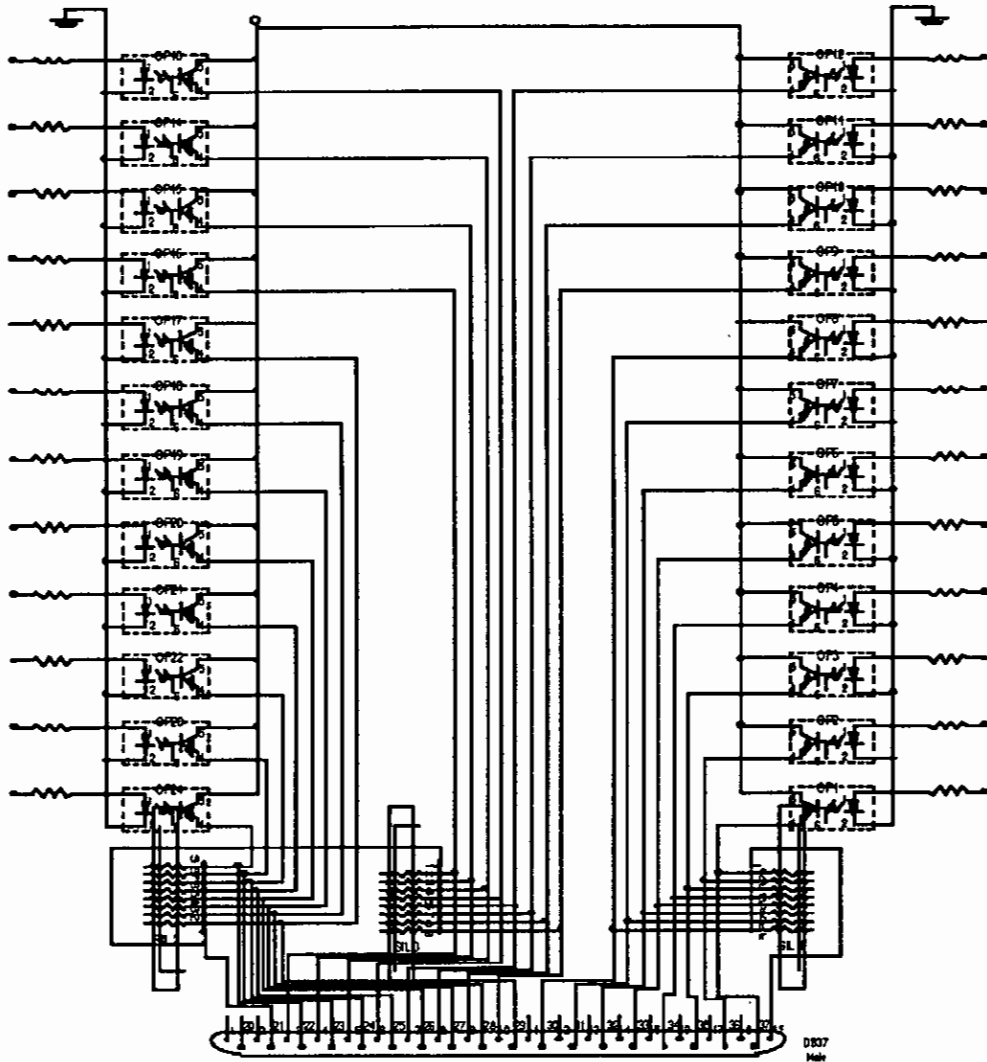
Στο κάτω μέρος και στο κέντρο της κάρτας θα υπάρχει ένας συνδετήρας τύπου DB37, ο οποίος θα συνδέει την κάρτα με τον υπολογιστή και θα ακολουθείται η λογική αρίθμηση του ΡΙΟ 8255. Δίπλα στον συνδετήρα (connector), δεξιά και αριστερά, θα υπάρχουν 2 αντιστάσεις 7 θέσεων τύπου network, που στα άκρα τους θα φέρουν θέσεις για 5 γέφυρες. Από τον συνδετήρα και προς το κέντρο θα έχουμε 24 οπτοαποζεύκτες διατεταγμένους κάθετα, σε δύο σειρές των 12. Αυτοί οι οπτοαποζεύκτες θα συνδέονται με τον κοννέκτορα διαμέσου της πλακέτας. Στο πάνω μέρος θα υπάρχει περιοχή πρωτοτύπου. Δεξιά και αριστερά θα υπάρχουν 24 θέσεις από την κάθε πλευρά (σύνολο 48) για τις συνδέσεις με τους ηλεκτρονόμους διάτρησης.

Οι 24 οπτοαποζεύκτες από τη μεριά της εισόδου θα δέχονται τα σήματα διέγερσης που θα προέρχονται από τα διάφορα αισθητήρια. Η ύπαρξη ενός σήματος θα προκαλεί έξοδο του οπτοαπομονωτή, θα μεταβιβάζεται μέσω των γραμμών της πλακέτας (PCB) στον

κοννέκτορα της πλακέτας και από εκεί στον κοννέκτορα του υπολογιστή.

Τα δεδομένα λαμβάνονται μέσω των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων εξομοίωσης (Control Box and Electronics Interface) εάν αυτό απαιτείται. Με τους φωτοαποζεύκτες (optocouplers) θα διασφαλίζεται η ανεξαρτησία του υπάρχοντος συστήματος. Ο συγχρονισμός θα γίνεται μέσω ειδικών αισθητηρίων (Proximity switches), ώστε να εξασφαλίζεται η πιστότητα των δεδομένων. Στην οθόνη θα υπάρχει επιλεκτική παρουσίαση των δεδομένων, των μεταβλητών και των σημάτων ελέγχου. Στη συνέχεια τα δεδομένα θα οδηγούνται στην κάρτα που θα βρίσκεται μέσα στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (με βάση τον 8255), η οποία θα εκτελεί τη μετατροπή (Conversion, D/D) με το ανάλογο software που θα αναπτυχθεί ειδικά για το σκοπό αυτό. Το κυκλωματικό διάγραμμα της ψηφιακής κάρτας εισόδου φαίνεται στην Εικόνα 21. Τα σήματα από τα αισθητήρια οδηγούνται με ειδικά καλώδια χαμηλού θορύβου χαμηλού σήματος στην κάρτα συλλογής δεδομένων. Σκοπός της κάρτας συλλογής δεδομένων είναι η ηλεκτρική απομόνωση του υπολογιστή από επικίνδυνες τάσεις που μπορεί να αναπτυχθούν από σφάλμα πάνω στα καλώδια των αισθητηρίων και οι οποίες μπορεί να τον καταστρέψουν.

Η τροφοδοσία της κάρτας και των αισθητηρίων γίνεται από κατάλληλο σταθεροποιημένο τροφοδοτικό (switching power supply).



Σχ.21. Κυκλωματικό διάγραμμα της κάρτας εισόδου

Β.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΕΞΟΔΟΥ

Η κατασκευή αναφέρεται σε μία πλακέτα η οποία με ειδικά κυκλώματα, εξαρτήματα και καλωδιώσεις αποσκοπεί στη σύνδεσή της στη μια πλευρά με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή που είναι εφοδιασμένος με D/D converter. Η κάρτα εξόδου αποτελείται από τον κοννέκτορα (DB37), ο οποίος είναι τοποθετημένος στο κέντρο του κάτω μέρους της πλακέτας. Από την εξωτερική μεριά του κοννέκτορα υπάρχει καλωδιακή σύνδεση 37 γραμμών, η οποία συνδέει τον αντίστοιχο 8255 που είναι τοποθετημένος στον υπολογιστή. Δεξιά και αριστερά του κοννέκτορα υπάρχουν οι 22 οπτοαπομονωτές, σε δύο ομάδες των 11, με τα σχετικά υλικά υποστήριξης, τα οποία είναι μία αντίσταση για κάθε οπτοαποζεύκτη. Η αντίσταση αυτή προωθεί τα σήματα εξόδου των οπτοαποζευκτών που πάνε στα ποδαράκια του κοννέκτορα DB37 και αυτά στη συνέχεια στα άκρα του 8255, ο οποίος όπως αναφέρθηκε βρίσκεται μέσα στον υπολογιστή. Οι έξοδοι των οπτοαποζευκτών είναι ένα F.E.T. BUZ72 για κάθε έναν οπτοαποζεύκτη, στο άκρο του οποίου έχει τοποθετηθεί μία διόδος για να βοηθάει στην ελάττωση του επαγωγικού φαινομένου στο φορτίο. Στα άκρα των διόδων υπάρχουν οι ανάλογοι ακροδέκτες για τη σύνδεση των φορτίων. Η λειτουργία θα γίνεται ως εξής: Σήματα από τον 8255 του υπολογιστή μεταφέρονται καλωδιακά στον κοννέκτορα DB37, ο οποίος τα προωθεί μέσω των γραμμών της πλακέτας στην είσοδο του οπτοαποζεύκτη. Όταν υπάρχει σήμα στην άνοδο του οπτοαποζεύκτη

Με τη σειρά τους οι δίοδοι θα καταλήγουν σε έναν κονέκτορα 50 αγωγών, ο οποίος συνδέει την κάρτα εξόδου με την μηχανή. Το προτεινόμενο ηλεκτρονικό κύκλωμα της κάρτας εξόδου φαίνεται στο σχήμα 22.

Ο υπολογιστής εκτελεί τοπικό έλεγχο, συλλέγει τα δεδομένα, τα αποθηκεύει στον σκληρό δίσκο και ενημερώνει συνεχώς τον κεντρικό υπολογιστή (master) για την κατάσταση του συστήματος. Η επικοινωνία με τον κεντρικό υπολογιστή γίνεται μέσω δικτύου με τη χρήση ειδικού καλωδίου χαμηλού θορύβου, κατάλληλου για δίκτυα βιομηχανικού περιβάλλοντος.

B.5. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ

Συχνά είναι απαραίτητη η εισαγωγή δεδομένων φυσικών μεγεθών από το εξωτερικό περιβάλλον με σκοπό τον έλεγχο διαφόρων καταστάσεων. Με τα δεδομένα αυτά ο υπολογιστής ενημερώνεται για τις διάφορες καταστάσεις του συστήματος που πρόκειται να ελεγχθεί. Για τη συλλογή αυτών των στοιχείων χρησιμοποιούνται οι έξοδοι αισθητηρίων διαφόρων τύπων. Με τα αισθητήρια γίνεται η ανίχνευση σημάτων διαφόρων μορφών. Η έξοδος των αισθητηρίων κατάλληλα τροποποιημένη και προσαρμοσμένη διοχετεύεται στον υπολογιστή. Όταν θέλουμε να κάνουμε λήψη δεδομένων με τη βοήθεια του υπολογιστή, για να μπορέσουμε να εισάγουμε σε αυτόν διάφορα σήματα χρήσιμα στο να καταλάβει το εξωτερικό περιβάλλον, χρησιμοποιούμε τα αισθητήρια. Με αυτά γίνεται δυνατή η ανίχνευση σημάτων διαφόρων μορφών και η εισαγωγή τους στον υπολογιστή. Σε συνεργασία με διάφορα άλλα στοιχεία όπως κάρτες, προγράμματα κ.λ.π. καθιστούν δυνατή την όσο το δυνατό πληρέστερη και ακριβέστερη λειτουργία του συστήματος λήψης δεδομένων. Τα είδη αισθητηρίων τα οποία υπάρχουν είναι τα εξής:

Θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας, προσέγγισης, θερμοζεύγη, απόστασης, οπτικής προσέγγισης, υπέρυθρης ακτινοβολίας, διακοπής οπτικής δέσμης.

Το σήμα το οποίο παράγεται από ένα αισθητήριο τις περισσότερες φορές δεν είναι κατάλληλο για να εισαχθεί με τη μορφή που είναι στον υπολογιστή. Συνήθως το σήμα το οποίο παράγεται είναι αναλογικό και πρέπει να γίνει η μετατροπή του σε ψηφιακό, δεδομένου ότι ο υπολογιστής καταλαβαίνει μόνο τέτοια

σήματα. Ένα άλλο πρόβλημα είναι αυτό της στάθμης του σήματος. Όταν το σήμα είναι μεγάλης στάθμης, θα πρέπει να υποβιβαστεί, για να μπορεί να εισαχθεί στον υπολογιστή. Όταν το σήμα είναι μικρότερο της στάθμης που μπορεί να διαβάσει ο Η/Υ, τότε θα πρέπει να περάσει μέσα από ενισχυτικές διατάξεις και έπειτα να γίνει η εισαγωγή του στον υπολογιστή.

Άλλα προβλήματα τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν προκειμένου τα προς επεξεργασία σήματα να εισαχθούν στον υπολογιστή είναι η απομάκρυνση του θορύβου, όταν αυτός ξεπερνά τα επιτρεπτά όρια. Επίσης θα πρέπει να γίνει προσαρμογή του όταν η λογική του είναι αντίθετη. Τέλος θα πρέπει τα σήματα να έχουν το σωστό σχήμα προκειμένου να γίνουν αντιληπτά από τον υπολογιστή.

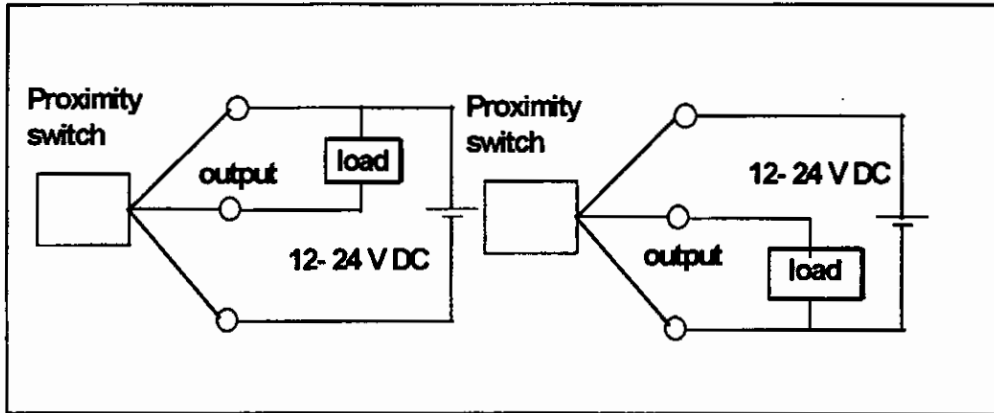
Παρακάτω παρουσιάζονται κατάλληλα κυκλώματα τα οποία χρησιμοποιούνται για την προσαρμογή των σημάτων.

B.5.1. Κύκλωμα αισθητηρίου

Τα αισθητήρια ανίχνευσης επαγωγικού τύπου (proximity switches) είναι διαθέσιμα σε PNP και NPN και απαιτούν εξωτερική τροφοδοσία.

Το κύκλωμα του αισθητηρίου τροφοδοτείται από μια πηγή τάσης, η τιμή της οποίας μπορεί να είναι από 12 έως 24 Volts DC και φαίνεται στο σχήμα 24. Στην αριστερή πλευρά του αισθητηρίου δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο, το οποίο διαταράσσεται όταν μπροστά από αυτό περνά κάποιο μεταλλικό αντικείμενο με αποτέλεσμα η διατάραξη αυτή να δημιουργεί ένα ρεύμα, το οποίο περνά μέσα από το φορτίο. Στην προκειμένη περίπτωση αντί για φορτίο σ' εκείνο το σημείο έχει συνδεθεί το ένα από τα ποτά της

κάρτας CIO-DIO, έτσι γίνεται δυνατή η ανίχνευση της κατάστασης της εργαλειομηχανής και ανάλογα ενεργεί το πρόγραμμα.



Σχ. 24 Κύκλωμα αισθητηρίου

B.5.2 Ανιχνευτές προσέγγισης επαγωγικοί και χωρητικοί (proximity switches)

Για την εισαγωγή των σημάτων από τον εξωτερικό κόσμο είναι διαδεδομένη η χρήση των αισθητηρίων επαγωγικού και χωρητικού τύπου.

Χρησιμοποιούνται για να στέλνονται πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργική κατάσταση της μηχανής στο σύστημα επεξεργασίας, χωρίς να έρχεται σε επαφή με το προς ανίχνευση αντικείμενο. Έχουν τη δυνατότητα να ανιχνεύσουν παρουσία, διέλευση ή ροή αντικειμένων, θέση, περιστροφή, τέλος διαδρομής κ.λ.π. Τα είδη των ανιχνευτών προσέγγισης είναι δύο: οι χωρητικοί και οι επαγωγικοί. Η εκλογή του κατάλληλου αισθητηρίου για την κάθε εφαρμογή εξαρτάται από το είδος της εφαρμογής και από το τι υλικό θέλουμε να ανιχνεύσουμε.

Σύνθεση: το αισθητήριο αποτελείται κατασκευαστικά από δύο μέρη, τη μονάδα ανίχνευσης και τη μονάδα εξόδου.

Η μονάδα ανίχνευσης χαρακτηρίζεται από τον τύπο στήριξης (κυλινδρικής, αμφίδρομης μορφής) και από τα χαρακτηριστικά ανίχνευσης (απόσταση, υστέρηση).

Η μονάδα εξόδου χαρακτηρίζεται από την τροφοδοσία (AC, DC, AC/DC) και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά (ρεύμα, τάση,...).

Κριτήρια εφαρμογής

- δεν γίνεται επαφή με το προς ανίχνευση αντικείμενο,
- μεγάλη συχνότητα λειτουργίας,
- γρήγορη απόκριση,
- υλικά αντοχής, πλήρως εμβαπτισμένα σε ρετσίνι,
- ηλεκτρονική δομή, μη κινούμενα μέρη.

Πλεονεκτήματα:

- δεν υπάρχει φθορά, δυνατότητα ανίχνευσης φρεσκοβαμμένων ή εύθραυστων αντικειμένων,
- απόλυτη συμβατότητα με τα ηλεκτρικά συστήματα αυτοματισμού,
- ανίχνευση σε μεγάλες ταχύτητες,
- εξαιρετική αντίσταση σε βιομηχανικό περιβάλλον και
- διάρκεια ζωής ανεξάρτητη από τον αριθμό χειρισμών.

B.5.2.1 Τρόπος λειτουργίας

Οι επαγωγικοί ανιχνευτές είναι κατάλληλοι για την ανίχνευση μεταλλικών αντικειμένων και περιλαμβάνουν έναν ταλαντωτή, του οποίου τα τυλίγματα συνιστούν την επιφάνεια ανίχνευσης. Μπροστά

από αυτά τα τυλίγματα δημιουργείται ένα μαγνητικό πεδίο. Όταν το μεταλλικό αντικείμενο βρεθεί μέσα σ' αυτό το πεδίο, τα ρεύματα πουεπάγονται αναπαριστούν ένα πρόσθετο φορτίο και οι ταλαντώσεις μειώνονται. Η αλλαγή αυτή διεγείρει τη μονάδα εξόδου και γίνεται μεταγωγή από "Α" σε "Κ" ή αντίστροφα.

B.5.2.2. Χωρητικοί ανιχνευτές

Οι χωρητικοί ανιχνευτές είναι κατάλληλοι για την ανίχνευση μονωτικών αντικειμένων, υγρών ή σε μορφή σκόνης υλικών.

Ο χωρητικός ανιχνευτής αποτελείται από έναν ταλαντωτή του οποίου οι πυκνωτές συνιστούν την επιφάνεια ανίχνευσης. Όταν ένα αγωγίμο ή μονωτικό υλικό με διαπερατότητα >1 βρεθεί μέσα σ' αυτό το πεδίο, τροποποιεί τη χωρητικότητα ζεύξης και προκαλεί ταλαντώσεις. Η αλλαγή αυτή διεγείρει την μονάδα εξόδου και γίνεται μεταγωγή από "Α" σε "Κ" ή αντίστροφα.

B.5.2.3. Παράμετροι σχετικοί με τη μονάδα ανίχνευσης

Μορφές συσκευών . Υπάρχουν δύο είδη:

Η κυλινδρική, με τα εξής πλεονεκτήματα:

- γρήγορη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία
- εμβαπτισμένα, προκαλωδιωμένα ή βισματικά
- μικρό μέγεθος που διευκολύνει τη στήριξη σε περιοχές με δύσκολη πρόσβαση.

Η παραλληλεπίπεδη με τα εξής πλεονεκτήματα:

- εύκολη αλλαγή, δεν υπάρχει ανάγκη επαναρύθμισης
- έξοδος σε κλέμμα, ευελιξία καλωδίωσης
- μεγάλη σχετικά απόσταση ανάχνευσης, στιβαρή κατασκευή.

Απόσταση ανάχνευσης. Τα αντικείμενα προς ανάχνευση είναι συνήθως από χάλυβα και μεγέθους μεγαλύτερου της πρόσθετης επιφάνειας του επαγωγικού. Για να εξασφαλιστεί η ανάχνευση, πρέπει η απόσταση μεταξύ του αντικειμένου και της επιφάνειας ανάχνευσης του επαγωγικού να είναι μικρότερη ή ίση με την ονομαστική απόσταση του επαγωγικού.

Στήριξη.: Υπάρχουν δύο είδη στήριξης πάνω σε μέταλλο

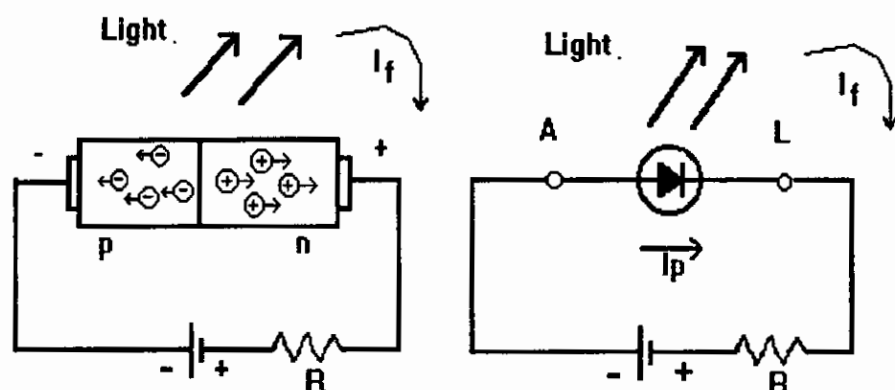
Η χωνευτή στην οποία το αντικείμενο είναι προστατευμένο μηχανικά, αλλά μειώνεται η απόσταση της ανάχνευσης και η ελεύθερη στήριξη στην οποία η απόσταση ανάχνευσης είναι 50% με 100% μεγαλύτερη σε σχέση με τη χωνευτή, αλλά υπάρχει ανάγκη ελεύθερου χώρου γύρω από τον ανιχνευτή.

B.6. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΦΩΤΟΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ

Προκειμένου να γίνει κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας των φωτοηλεκτρονικών εξαρτημάτων μέσα στις διάφορες εφαρμογές, θα πρέπει να γίνει μια σύντομη αναφορά στον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας των εξαρτημάτων αυτών.

B.6.1 Πηγές φωτός (L.E.D.)

Σ ' ένα ημιαγωγό p-n όταν οι οπές και τα ηλεκτρόνια επανασυνδέονται παρατηρείται έκκλιση ενέργειας. Αν η επανασύνδεση γίνει χωρίς κέντρα παγίδευσης (απευθείας) τότε η ενέργεια εκκλείεται υπό τη μορφή φωτονίων. Όταν η δίοδος είναι πολωμένη ορθά το ρεύμα που ρέει μέσα από τη δίοδο δημιουργεί μεγάλο αριθμό επανασυνδέσεων. Πολλές από αυτές τις επανασυνδέσεις που γίνονται στην περιοχή απογύμνωσης δημιουργούν εκπομπή φωτονίων με ενέργεια $h\nu_g = qE_g$ και συχνότητα ν_g . Στο σχήμα 25 φαίνεται το LED και ο τρόπος συγκρότησής του. Το χρώμα του φωτός που εκπέμπεται από ένα LED εξαρτάται από τό είδος του κρυστάλλου και τις προσμίξεις. LED που γίνονται από κρυστάλλους με δυό επαφές p-n εκπέμπουν κόκκινο, κίτρινο, πράσινο φως ανάλογα με την τάση που εφαρμόζεται σε αυτά. Το φως που εκπέμπεται από μιά δίοδο LED είναι συνήθως ασύμφωνο, δηλ. η πυκνότητα του φωτός που θα εκπεμφθεί σε μια χρονική στιγμή δεν είναι καθορισμένη.



Σχ. 25

Σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατό να εκπέμπεται και σύμφωνο φως. Όταν ένα LED εκπέμπει σύμφωνο φως τότε λέγεται laser φωτός. Τα LED χρησιμοποιούνται σε αντικατάσταση των ενδεικτικών λυχνιών και σε συνδιασμό με φωτοδιόδους σε οπτική σύζευξη.

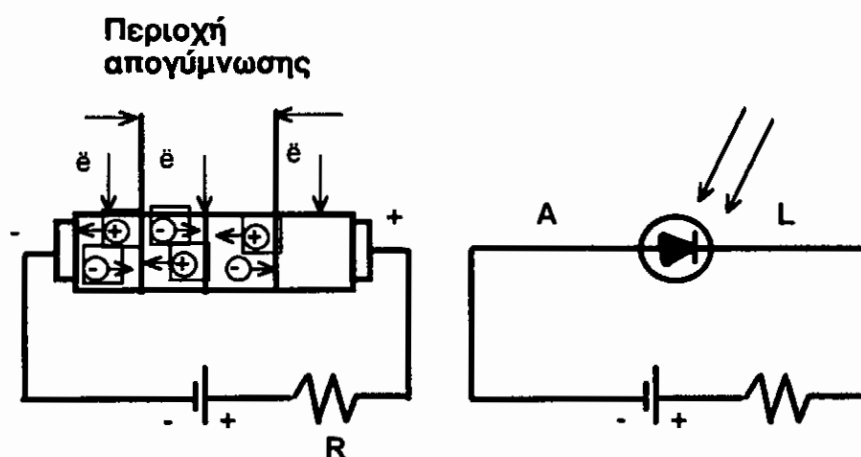
B.6.2 Ανιχνευτές φωτός

Έχοντας ενεργοποιήσει με ηλεκτρικό ρεύμα μια πηγή φωτισμού, έχουμε εξετάσει μόνο τη μισή εικόνα του φωτοηλεκτρονικού ημιαγωγού. Οι ανιχνευτές φωτός οι οποίοι μετατρέπουν το φως σε ηλεκτρικό σήμα, αποτελούν το άλλο μισό του φωτοηλεκτρονικού ημιαγωγού που εξετάζουμε.

B.6.3. Φωτοδίοδος

Η λειτουργία της φωτοδίοδου βασίζεται στο γεγονός ότι όταν πέσει φως ενός ορισμένου μήκους κύματος κατευθείαν πάνω στην ένωση τότε δημιουργούνται ελεύθερα ηλεκτρόνια, τα οποία διατρέχουν την ένωση λόγω της επίδρασης του πεδίου που υπάρχει

στην περιοχή αποκοπής. Ως αποτέλεσμα έχουμε τη ροή ρεύματος στο εξωτερικό κύκλωμα, το οποίο είναι ανάλογο της ακτινοβολίας πάνω στην ένωση. Βασικά συμπεριφέρεται σαν πηγή ρεύματος μέχρι την τάση χιονοστιβάδας όπως φαίνεται στο σχήμα 26. Έχει χαμηλό συντελεστή θερμοκρασίας και ο χρόνος απόκρισης είναι της τάξης των milliseconds. Η φασματική απόκριση και ταχύτητα μπορεί να βελτιωθεί αν γίνουν αλλαγές στη γεωμετρία και στον εμπλουτισμό της ένωσης. Όλοι οι κοινοί ανιχνευτές φωτός από πυρίτιο αποτελούνται από την ένωση της φωτοδιόδου και από έναν ενισχυτή. Αυτό συμβαίνει γιατί στις περισσότερες εμπορικές συσκευές το ρεύμα της φωτοδιόδου είναι της τάξης των microamperes, έτσι με την προσθήκη του ενισχυτή έχουμε μια ολοκληρωμένη λύση με χαμηλό κόστος.



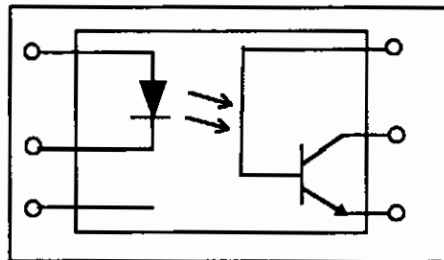
Σχ. 26. Κύκλωμα φωτοδιόδου ένωσης pn

Η συνολική απόκριση του εξαρτήματος στην πόλωση, η θερμοκρασία και η ταχύτητα απόκρισης προκύπτουν από συνδυασμό των

επιμέρους χαρακτηριστικών τόσο του ενισχυτή όσο και της φωτοδιόδου.

Β.6.4. Φωτοαποζεύκτες

Οι φωτοαποζεύκτες είναι καθαρά ηλεκτρονικά εξαρτήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται προκειμένου να απομονωθούν ηλεκτρικά δύο κυκλώματα. Όλη η διαδρομή του φωτός είναι ερμητικά κλειστή μέσα στο εξάρτημα και δεν επιδέχεται αλλαγές από το εξωτερικό του. Αυτό παρέχει μονόδρομη μεταφορά των ηλεκτρικών σημάτων από το IRED στον ανιχνευτή φωτός χωρίς ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ τους. Ο βαθμός απομόνωσης μεταξύ των δύο συσκευών εξαρτάται από το υλικό που υπάρχει στη διαδρομή του φωτός μέσα στον φωτοαποζεύκτη καθώς και από τη φυσική απόσταση που υπάρχει ανάμεσα στον εκπομπό και στον ανιχνευτή (όσο πιο μεγάλη είναι η απόσταση τόσο πιο καλή είναι και η απομόνωση). Δυστυχώς το ποσοστό μεταφοράς ρεύματος είναι αντιστρόφως ανάλογο της απόστασης αυτής και έτσι δεν μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή, γι' αυτό και βρίσκεται μια μέση λύση προκειμένου να πετύχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα. Στο σχήμα 27 φαίνεται το εσωτερικό καθώς και η εξωτερική όψη ενός φωτοαποζεύκτη.



Σχ. 27. Φωτοαποζεύκτης

Οι κύριοι παράγοντες απομόνωσης είναι τρεις: η αντίσταση απομόνωσης, η χωρητικότητα απομόνωσης και η δυνατότητα διηλεκτρικής αντίστασης. Σημειώνεται δε ότι τα παραπάνω χαρακτηρίζονται από την βραχυκύκλωση του ακροδέκτη εισόδου και από την τάση βραχυκύκλωσης του ακροδέκτη εξόδου. Το γεγονός αυτό μας εξασφαλίζει από καταστροφή του εκπομπού και του ανιχνευτή εξαιτίας των χωρητικών ρευμάτων που ρέουν στο κύκλωμα, τα οποία προέρχονται από τις υψηλές τάσεις δοκιμών.

α) Αντίσταση απομόνωσης: είναι η DC αντίσταση από την είσοδο ως την έξοδο του συζεύκτη. Όλοι οι συζεύκτες έχουν αντίσταση απομόνωσης τουλάχιστον 10^{11} Ohms, η οποία είναι μεγαλύτερη της αντίστασης που πρόκειται να υπάρχει ανάμεσα στα τυπωμένα κυκλώματα, που πρόκειται να συνδεσμοποιηθούν μεταξύ τους. Προσοχή πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι σε υψηλές τάσεις, οι οποίες καταπονούν το διηλεκτρικό στα τυπωμένα κυκλώματα, προστίθεται και ένα ρεύμα διαρροής, το οποίο έχει τιμή της τάξης των nanoamperes. Αυτά τα ρεύματα διαρροής έχουν το ίδιο μέγεθος με αυτών της φωτοδιόδου και μπορεί να δημιουργήσουν πρόβλημα σε εφαρμογές στις οποίες οι χαμηλές στάθμες είναι κρίσιμες.

β) Χωρητικότητα απομόνωσης: είναι η παρασιτική χωρητικότητα που δημιουργείται μέσα στο διηλεκτρικό από την είσοδο στην έξοδο. Τυπικές τιμές που παίρνει η χωρητικότητα αυτή είναι από 1pF μέχρι 2,5 pF. Αυτή η παρασιτική χωρητικότητα μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενα δυσάρεστα στα κυκλώματα, στα οποία το διηλεκτρικό καταπονείται από προσωρινές τάσεις, οι τιμές των οποίων υπερβαίνουν τα 500 V ανά ms. Αυτό μπορεί να συμβεί σε κυκλώματα ευαίσθητα σε χαμηλής στάθμης ρεύματα, επηρεασμένα στη γρήγορη ανταπόκριση και υπό τον όρο ότι οι αλλαγές γίνονται

γρήγορα και είναι πρόσκαιρες. Τυπικά κυκλώματα, στα οποία συναντάμε τα παραπάνω κριτήρια, μπορούν να βρεθούν σε μηχανικά εργαλεία αυτοματισμού, διασύνδεση με ηλεκτρικά καλώδια μεγάλου μήκους, σε γραμμές τηλεπικοινωνίας και σε μέρη όπου ελέγχονται μεγάλα ποσά ισχύος. Τα προβλήματα τα οποία δημιουργούνται μπορούν να λυθούν με κάποιον από τους παρακάτω τρόπους ή με συνδυασμούς αυτών.

- Καθαρισμός του τυπωμένου κυκλώματος και ειδικά της βάσης.
- Χρησιμοποίηση αντίστασης shunt ή / και χωρητικότητας.
- Σχεδιασμός για επιθυμητά όρια στάθμης θορύβου.
- Ηλεκτροστατική ασπίδα για τα υψηλής ευαισθησίας μέρη του κυκλώματος.
- Χρήση πυκνωτών οι οποίοι θα συνδέουν τα κοινά σημεία και στις δύο πλευρές του διηλεκτρικού.

Με τη λήψη των παραπάνω μέτρων μειώνεται ο ρυθμός των προσωρινών αυξήσεων τάσης κι έτσι ρέουν στο κύκλωμα μικρότερα ρεύματα.

γ) Τάση απομόνωσης: είναι η μέγιστη τάση που μπορεί ν' αντέξει το διηλεκτρικό χωρίς να καταστραφεί.

Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Είσοδος: Για την είσοδο ενός σήματος συνδέουμε απευθείας το σήμα σε κάποια από τις ψηφιακές εισόδους της κάρτας CIO-DIO24H.

Έξοδος: Οι ψηφιακές εξόδους της κάρτας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν εξόδους TTL στάθμης. Συνδέουμε το σήμα που θέλουμε σε κάποια από μια ψηφιακές εξόδους στην εφαρμογή μας.

Τα τρία είδη των ολοκληρωμένων TTL είναι τα εξής: TTL, LSTTL, CMOS TTL. Η βασική διαφορά μεταξύ τους είναι ότι ένα CMOS ολοκληρωμένο δεν μπορεί να δώσει μεγάλο ρεύμα στην έξοδό του. Μία έξοδος TTL στάθμης μπορεί να οδηγήσει τουλάχιστον 8 εισόδους TTL ή 8 εισόδους LSTTL. Μία LSTTL μπορεί να οδηγήσει 8 εισόδους TTL ή 8 εισόδους LSTTL. Ενώ μία CMOS TTL έξοδος μπορεί να οδηγήσει μόνο 1 είσοδο TTL ή μόνο μια είσοδο LSTTL. Μία έξοδος TTL, δεν μπορεί να οδηγήσει ένα led ούτε ένα ρελαί.

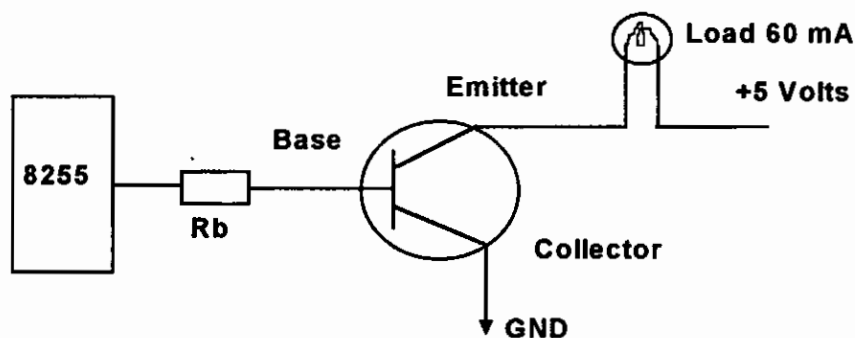
74S244 Καταχωρητής εξόδου: Σε ορισμένες περιπτώσεις θέλουμε να τροφοδοτήσουμε φορτία με ρεύμα μεγαλύτερο από 3mA και η τάση μας να είναι 5V αυτό όμως το ρεύμα δεν είναι δυνατό να δωθεί από την κάρτα και γι ' αυτό το σκοπό χρησιμοποιούμε το ολοκληρωμένο 74S244. Υπάρχουν 2 τρόποι για να τροφοδοτήσουμε φορτία των 5 volts με ρεύμα μεγαλύτερο των 2mA. Ο ευκολότερος είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε σαν καταχωρητή. Ο άλλος τρόπος είναι να συνδέσουμε ένα τρανζίστορ στο φορτίο, του οποίου το ρεύμα θέλουμε να ελέγχουμε.

72S244: Ένα 72S244 είναι ένα ολοκληρωμένο το οποίο εργάζεται σαν καταχωρητής. Η κάρτα CIO-DIO24H έχει συνδεδεμένους στην έξοδο 74S244 καταχωρητές. Οι εισοδοί ενός ολοκληρωμένου 74S244 μπορούν να οδηγηθούν κατευθείαν από τις εξόδους στάθμης TTL του 8255 ή από άλλο TTL κύκλωμα. Ένα

74S244 έχει αρκετό ρεύμα στην έξοδό του (60mA) ικανό να οδηγήσει ένα LED ή ένα ρελαί.

Τρανζίστορ: Σε πολλές περιπτώσεις η έξοδος TTL πρέπει να συνδεθεί με την εφαρμογή που έχει μια στάθμη τάσης υψηλότερη από αυτή της TTL. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιείται σαν ισσοστάθμιση ένα τρανζίστορ. Μ' αυτό τον τρόπο το τρανζίστορ μπορεί να λειτουργήσει σαν ενδιάμεσο στάδιο για τη σύνδεση εξαρτημάτων TTL με μεγαλύτερες στάθμες σημάτων.

Ο λόγος του ρεύματος της βάσης προς το ρεύμα του συλλέκτη ονομάζεται κέρδος του ενισχυτή και τυπικές τιμές είναι από 10 έως 10000. Τιμές μεγαλύτερες από 1000 γενικά βρίσκονται σε ειδικά τρανζίστορ, τα οποία ονομάζονται Darlington τρανζίστορς.



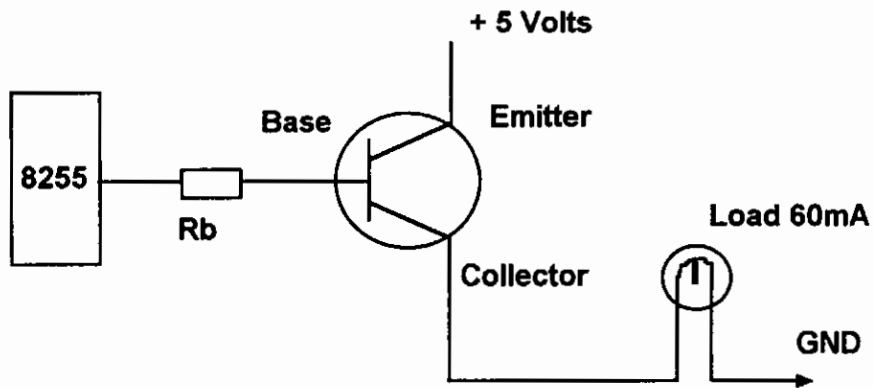
$$V_b = 22,4A @ 0,4A$$

$$R_b = \frac{2,4V - 0,6V}{0,0004A} = 4500Ohms$$

$$BETA = \frac{60mA}{4mA} = 150$$

Σχ. 28

Το μειονέκτημα της ενεργοποίησης όταν η στάθμη είναι χαμηλή είναι το γεγονός ότι η συσκευή, η οποία ελέγχεται από το τρανζίστορ και η οποία είναι συνδεδεμένη στο συλλέκτη του, ενεργοποιείται όταν ανάβει ο υπολογιστής στον οποίο υπάρχει η κάρτα με τον 8255.



$$R_b = \frac{5V}{0,002} = 2500\text{Ohms}$$

$$BETA = \frac{60mA}{2} = 30$$

Σχ. 29. Έλεγχος συσκευής με τρανζίστορ σε κατάσταση LOW

MOSFET ισχύος. Τα mosfet ισχύος (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) μπορούν ν' αναφερθούν με πλήθος ονομάτων όπως VMOSFET, DMOSFET και HMOSFET. Οι διαφορές οφείλονται στον τρόπο κατασκευής τους. Τα χαρακτηριστικά των MOSFET ισχύος τα οποία δικαιολογούν και το λόγο χρησιμοποίησής τους σαν ενδιάμεσα κυκλώματα μεταξύ του 8255 και του φορτίου είναι τα εξής: υψηλή φαινομένη αντίσταση εισόδου, χαμηλό όριο τάσης, γρήγοροι χρόνοι διακοπής και ανυπαρξία θερμικών απωλειών.

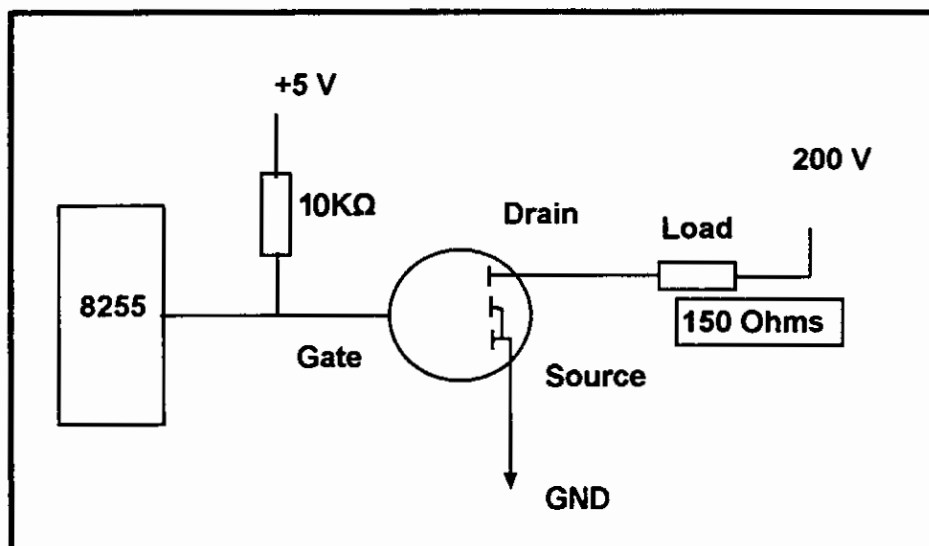
Το MOSFET είναι ένα εξάρτημα του οποίου η τάση στην πύλη σε συνάρτηση με την πηγή ελέγχει την ποσότητα του ρεύματος που ρέει από την εκκένωση προς την πηγή. Όταν η τάση της πύλης είναι κάτω από το όριο (οι τιμές είναι μεταξύ 2 και 5 volts), δεν ρέει ρεύμα από την εκκένωση προς την πηγή. Πάνω από το όριο, το ρεύμα ρέει από την εκκένωση προς την πηγή και είναι γραμμική συνάρτηση της τάσης της πύλης.

Το MOSFET έχει ένα μέγιστο ρεύμα το οποίο ρέει για τάσεις της πύλης μικρότερες των 10 mV. Το ρεύμα της εκκένωσης μπορεί να είναι 10 Amps ή περισσότερο, όταν η τάση στην εκκένωση μπορεί να είναι εκατοντάδες Volts. Το ρεύμα το οποίο ρέει στο κύκλωμα της πύλης είναι της τάξης του 1 microamp.

Το κύριο πρόβλημα της σύνδεσης ενός MOSFET ισχύος μ' ένα I/O pin είναι να βεβαιωθούμε ότι η τάση στην πύλη σε κατάσταση high, είναι όσο το δυνατό πιο κοντά στα 5 volts. Στο παρακάτω κύκλωμα έχουμε μια αντίσταση 10K Ohm, η οποία ενεργοποιείται σε κατάσταση high και παρέχει μια μέγιστη τάση διακύμανσης στο I/O pin. (Οι TTL έξοδοι μπορούν σε κατάσταση high να είναι το λιγότερο 2,4 volts). Πολλά MOSFET είναι κατασκευασμένα να λειτουργούν με τάσεις TTL στάθμης.

Το σχηματικό διάγραμμα δείχνει ένα κύκλωμα, το οποίο ελέγχει τη ροή ρεύματος μέσα από μια αντίσταση 150 Ohms, που προκαλείται από μια τάση 200 volts στά άκρα της.

Το IRF 350 έχει ένα κατώφλι στους 25°C της τάξης των 3 volts. Όταν η τάση στην πύλη γίνει 4 volts τότε ένα ρεύμα 1,3 A θα περάσει μέσα από την αντίσταση. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η τάση κατά μήκος του IRF θα έχει μια πτώση 0,5 V.



Σχ. 30 Έλεγχος με το 8255 ενός MOSFET

Για να λειτουργήσουν MOSFET τα οποία χρειάζονται περισσότερα από 5 volts μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα MOS, π.χ. το 74C00 συνδεδεσμένο στα +10 V. Τοποθετούμε το 74C00 ανάμεσα στο 8255 και στην πύλη του MOSFET.

TTL και solid state relay. Πολλές εφαρμογές χρειάζονται ψηφιακές εξόδους για να ελέγξουμε κινητήρες AC ή DC όπως και για να ελέγξουμε κάποιες τάσεις. Αυτές οι AC τάσεις και οι μεγάλες DC δε μπορούν να ελεγχθούν κατευθείαν από τις ψηφιακές γραμμές της κάρτας CIODIO. Τα Solid state relays επιτρέπουν τον έλεγχο των AC και των υψηλών DC τάσεων παρέχοντας 750 V απομόνωση. Solid state relays (SSRs) είναι η συνιστώμενη μέθοδος για έλεγχο σε εναλλασσόμενες και συνεχείς τάσεις. Αν αυτό που θέλουμε είναι έλεγχος ενός ή δύο SSRs τότε θα χρειαστεί ένα 74LS244 ολοκληρωμένο (καταχωρητής εξόδου) ανάμεσα στην έξοδο του 8255

Γ.1. ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ 8255.

Σ' αυτή την ενότητα θα περιγράψουμε τρόπους οδήγησης των σημάτων που προέρχονται από διάφορα εξαρτήματα με την κάρτα ανάλογα τη στάθμη του σήματος που τα ενεργοποιεί, καθώς και κάποια προβλήματα και τρόπους αντιμετώπισης. Συνοπτικά θα μας απασχολήσουν έξοδοι από:

- TTL σε TTL διασύνδεση
- 74S244 καταχωρητές εξόδου
- Τρανζίστορ
- MOSFET ισχύος
- Relay
- Διαιρέτες τάσης
- Φίλτρα χαμηλής στάθμης για ψηφιακές εισόδους
- Πηγές θορύβου και λύσεις στα προβλήματα που δημιουργούν και τρόποι οδήγησής των.

Τα παραπάνω θέματα μας απασχολούν γιατί είναι ουσιαστικά για τα συστήματα εκείνα που θα συνδεθούν στην είσοδο ή την έξοδο του συστήματός μας, τα οποία δουλεύουν με διαφορετικές στάθμες σημάτων.

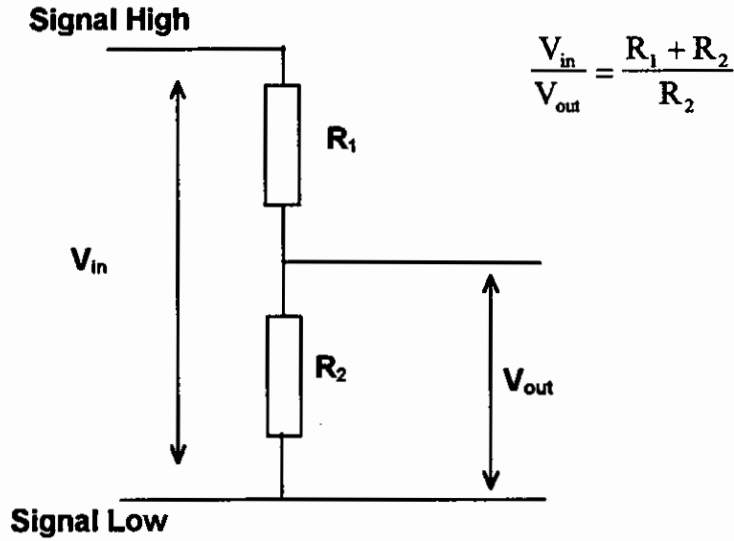
I.T.L. Σύνδεση σήματος TTL σε TTL. Η σύνδεση δύο σημάτων στάθμης TTL είναι η απλούστερη που μπορεί να πραγματοποιηθεί. Η τάση της πηγής σήματος καθώς και της κάρτας CIO-DIO είναι η ίδια και το ρεύμα είναι εύκολο να υπολογισθεί.

και του SSR. Βέβαια το SSR θα πρέπει να συνδεθεί σε πηγή 5 V για να λειτουργήσει.

Διαιρέτης τάσεως. Αν η προς μέτρηση τάση είναι μεγαλύτερη από την τάση της ψηφιακής εισόδου, τότε χρησιμοποιούμε διαιρέτη τάσεως, ο οποίος υποβιβάζει την τάση σε τιμή τέτοια η οποία είναι μέσα στα όρια της ψηφιακής τάσης εισόδου. Στο διαιρέτη τάσεως γίνεται χρήση του νόμου του OHM ο οποίος λέει: Τάση= ρεύμα Χ αντίσταση καθώς και το νόμο του Kirchoff ο οποίος εκφράζεται ως εξής:

Το άθροισμα των πτώσεων τάσεως σ' ένα βρόγχο είναι μηδέν. Με χρήση των παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι αν γίνει κάποια μεταβολή στην πτώση τάσεως στο όλο κύκλωμα, τότε αναλογικά θα δημιουργηθεί πτώση τάσεως και στο σημείο που θέλουμε να ελέγξουμε την τάση. Η λειτουργία ενός διαιρέτη τάσης βασίζεται στο γεγονός ότι η τάση πάνω σε μια αντίσταση του κυκλώματος είναι ανάλογη της τάσης πάνω στην ολική αντίσταση του κυκλώματος. Το φαινόμενο της πτώσης τάσης αναλογικά, συχνά λέγεται υποβιβασμός. Ο τύπος ο οποίος δίνει τον υποβιβασμό της τάσης είναι αυτός που φαίνεται στο σχήμα.

Προκειμένου να διαλέξουμε ένα τρανζίστορ, το οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για σύνδεση μεταξύ της θύρας I/O και της συσκευής που θέλουμε να ελέγχουμε, πρέπει να επιλέξουμε το κατάλληλο που θα είναι σε θέση να οδηγήσει τη συσκευή, που θα συνδεθεί στην έξοδό του. Αν για παράδειγμα θέλουμε να οδηγήσουμε μια λυχνία που απαιτεί ρεύμα λειτουργίας 60mA και τάση 5 Volts κατασκευάζουμε το κύκλωμα που περιγράφεται στη συνέχεια.

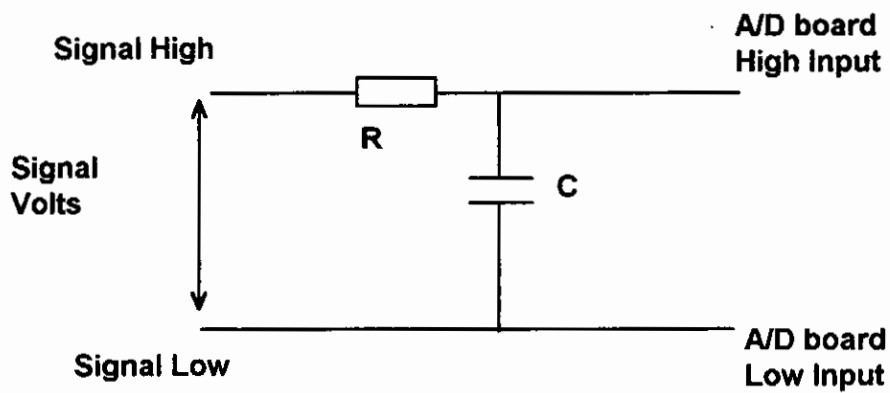


Σχ. 31

Στο κύκλωμα αυτό ανάβει τη λυχνία όταν η έξοδος του 8255 είναι high. Αυτή η σύνδεση μπορεί να γίνει για οποιαδήποτε εφαρμογή ελέγχου ή στη βιομηχανία. Πολλά βιβλία τα οποία αναφέρονται στα τρανζίστορ δίνουν κυκλώματα που ενεργοποιούνται όταν η τάση στη βάση είναι χαμηλή. Αυτό το κάνουν γιατί η συσκευή η οποία ελέγχει τη βάση, όπως π.χ. το 8255, μπορεί να δώσει περισσότερο ρεύμα απ' ότι μπορεί η πηγή.

Φίλτρα χαμηλής διέλευσης: Τα φίλτρα χαμηλής διέλευσης τοποθετούνται στα καλώδια σήματος ανάμεσα στο σήμα και στον A/D μετατροπέα. Σκοπό έχουν να εμποδίσουν την είσοδο μέσα στο μετατροπέα συχνοτήτων πάνω από μιά ορισμένη τιμή. Την τιμή αυτή της συχνότητας την ονομάζουμε συχνότητα αποκοπής και πάνω από την τιμή αυτή, καμιά τάση η οποία εξαρτάται από το χρόνο δεν μπορεί να περάσει στο υπόλοιπο κύκλωμα. Για παράδειγμα, αν σ'

ένα φίλτρο χαμηλής διέλευσης δωθεί σήμα στην είσοδο με συχνότητα 60Hz, τότε στην έξοδο του φίλτρου θα περάσει μόνο ένα σήμα 25Hz ενώ το υπόλοιπο θα αποκοπεί. Ένα φίλτρο χαμηλής συχνότητας διέλευσης αποτελείται από μια αντίσταση και ένα πυκνωτή. Το παρακάτω σχήμα δείχνει ένα φίλτρο χαμηλής διέλευσης.



Σχ. 32

Η συχνότητα αποκοπής δίνεται από τη σχέση: $F = \frac{1}{2\pi RC}$

Γ.2. ΘΟΡΥΒΟΣ

Ο θόρυβος είναι ένα γεγονός το οποίο δεν μπορεί να αγνοηθεί σε συστήματα λήψης δεδομένων που είναι βασισμένα σε PC. Ο θόρυβος προέρχεται από την ίδια την κάρτα λήψης δεδομένων και μπορεί να μετρηθεί στέλνοντας ένα αναλογικό σήμα στη γη και παίρνοντας μετρήσεις βάσει των οποίων σχεδιάζεται το ιστιόγραμμα, το οποίο παριστάνει τον θόρυβο. Επίσης υπάρχει θόρυβος κατά μήκος των καλωδίων που μεταφέρουν το σήμα, ο οποίος οφείλεται στα EMI και RFI. Τέλος υπάρχει θόρυβος και μέσα στην ίδια την πηγή του σήματος. Όλες οι παραπάνω πηγές θορύβου δημιουργούν γύρω από το σήμα μια περιοχή αβεβαιότητας όσον αφορά την τιμή του σ' εκείνο το σημείο.

Παρόλο που θόρυβοι μικρής στάθμης δεν λαμβάνονται υπ' όψη σε αναλογικά σήματα, μερικές φορές ο θόρυβος, ο οποίος προέρχεται από ηλεκτρομηχανικές πηγές θορύβου, μπορεί να είναι αρκετά μεγάλος, ώστε να προκαλέσει λάθος σκανδαλισμό των ψηφιακών εισόδων.

Σκοπός μας είναι σ' αυτό το σημείο να ανακαλύψουμε τις πηγές θορύβου και να βρούμε τρόπο ώστε να τον μειώσουμε.

Γ.2.1 Πηγές θορύβου

Η πρώτη πηγή θορύβου είναι η ίδια η κάρτα. Οι κατασκευαστές καρτών A/D αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούν μέσα στα εγχειρίδιά τους, αλλά σπάνια αναφέρουν χαρακτηριστικά του συστήματος σχετικά με την ακρίβεια και το

θόρυβο. Ο λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτό είναι ότι, μια τέτοια αναφορά δε θα ήταν τόσο ακριβής όσο τα χαρακτηριστικά των υλικών που αναφέρουν και αυτό γιατί η αναφορά σε ακρίβεια και θόρυβο του συστήματος είναι σχετική και εξαρτάται από τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έγιναν οι μετρήσεις.

Γ.2.2. Θόρυβος στα καλώδια μεταφοράς σημάτων

Τα καλώδια τα οποία μεταφέρουν σήματα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στο θόρυβο και κυρίως στα EMI και RFI, τα οποία μπορούν να μεταφέρουν τον θόρυβο στα καλώδια. Ο θόρυβος στα καλώδια είναι συχνά τοπικό φαινόμενο και μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη μετατόπιση του αγωγού ή χρησιμοποιώντας ένα θωρακισμένο καλώδιο για τη μεταφορά του σήματος, τον οποίο τελικά συνδέουμε πάνω στον υπολογιστή. Εάν η θωράκιση είναι συνδεδεμένη και στον υπολογιστή και στην πηγή του σήματος τότε δημιουργείται βρόγχος με τη γη κι έτσι γίνεται παρεμβολή στο σήμα.

Γ.2.3. Θόρυβος προερχόμενος από το αισθητήριο

Όταν τα καλώδια έχουν ελεγχθεί και είναι αποδεκτά για την ποιότητά τους συνδέουμε το αισθητήριο και του παρέχουμε μια γνωστή τιμή προς μέτρηση (π.χ. βύθισή του μέσα σε πάγο αν αυτό μετρά θερμοκρασία). Έπειτα παίρνουμε μετρήσεις και σχεδιάζουμε το ιστογράμμα. Εάν επιπρόσθετος θόρυβος έχει μπει μέσα στο σήμα τότε το αισθητήριο έχει ξεπεράσει τις προδιαγραφές του και μπορούμε τότε να μεταφέρουμε το αισθητήριο σε μια άλλη θέση ή να

το απομονώσουμε ηλεκτρικά από τη συσκευή που κάνει τις μετρήσεις.

Γ.2.4. Απομάκρυνση του θορύβου μέσω software

Ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να βγάλουμε το θόρυβο από μια ψηφιακή γραμμή είναι να πάρουμε έναν αριθμό από δείγματα και έπειτα να βγάλουμε τον μέσον όρο περίπου 0,5. Ο τρόπος αυτός θα πετύχει αν το σήμα μας είναι σωστό, περισσότερο από το μισό του χρόνου.

Γ.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ CIO -DIO 24 &24H

Κατανάλωση ενέργειας

CIO-DIO24

+5 V supply	170 mA typical/ 270mA max
+12 V supply	None
-12 V supply	none

CIO -DIO24H

+5 V Supply	400 mA / 625 mA max.
+12 V Supply	None
-12 V Supply	None

Ψηφιακό I/O

TTL level απ' ευθείας από και προς το 8255

8255 output high	2,4 V min @ -200 mA
8255 output low	0,5 V max @ 2,5 mA
8255 input high	-2,0 V min., 7 V max.
8255 input low	-0,5 V min. , 0,8 V max.
8255 drive capability	5LSTTL loads

DIO24H Έξοδος υψηλής οδήγησης

138

Output High	2,0 V min @ -15 mA
Output Low	0.55 V max @ 64mA

DIO24H Είσοδος υψηλής οδήγησης

Input High	2,8 V min, 7,0 V max.
Input Low	0,8 V max., -0,5 V min

Είσοδος INTERRUPT

Τύπος	Σκανδαλισμός θετικής παρυφής
PC bus IRQ	IRQ2-IRQ7
Enable	Interrupt enable, pin 2

Συνθήκες Περιβάλλοντος

Θερμοκρασία λειτουργίας	0 εως 50 C
Θερμοκρασία αποθήκευσης	-20 εως 70 C
Υγρασία	0 εως 90 % συμπύκνωση
Βάρος	5 oz

Κατάλογος των IRQ ενός υπολογιστή

Όνομασία	Περιγραφή
NMI	PARITY
IRQ0	TIMER
IRQ1	KEYBOARD
IRQ2	RESERVED (XT)INT 8 - 15 (AT)
IRQ3	COM OR SLDC
IRQ4	COM OR SLDC
IRQ5	HARD DISK (AT)LPT (AT)
IRQ6	FLOPPY DISK
IRQ7	LPT
IRQ8	REAL TIME CLOCK
IRQ9	REDIRECTED TO IRQ2
IRQ10	UNASSIGNED
IRQ11	UNASSIGNED
IRQ 12	UNASSIGNED
IRQ13	80287 NUMERIC CO-P
IRQ 14	HARD DISK
IRQ 15	UNASSIGNED

Σχ.33

Χάρτης μνήμης

00000-9FFFF	640 SYSTEM DRAM
00000-001DF	INTERRUPT VECTORS
001E0-002FF	USER VECTORS
00300-003FF	BIOS STACK
00500-005FF	DOS AND BASIC USE
00600-9FFFF	USER RAM
A0000-BFFFF	128 K VIDEO RAM
A0000-BFFFF	EGA VGA VIDEO
B0000-B7FFF	MDA VIDEO BUFFER
B8000-B8FFF	CGA VIDEO BUFFER
C0000-DFFFF	128 ROM EXPANSION AREA
C0000-C3FFF	EGA BOS
C6000-C63FF	PGA COMM AREA
C8000-CBFFF	XT HARD DISK
D0000-D7FFF	CLUSTER ADAPTOR
	BIOS
E0000-EFFFF	ROM EXPANSION
	BIOS EXPANSION
F0000-FFFFFF	BIOS
100000-FDFFFF	14,9 EXTENDED RAM

Σχ.34

Πίνακας του I/O address

HEX RANGE	FUNCTION	HEX RANGE	FUNCTION
000-00F	8237 DMA#1	2C0-2CF	EGA
020-021	8259 PIC#1	2D0-2DF	EGA
040-043	8253 TIMER	2E0-2E7	GRIB (AT)
060-063	8255 PPI (XT)	2E8-2EF	SERIAL PORT
060-064	8742 CONTROLLER(AT)	2F8-2FF	SERIAL PORT
070-071	CMOS RAM &NMI MASK	300-30F	PROTOTYPE CARD
080-08F	8259 PIC #2 (AT)	310- 31F	PROTOTYPE CARD
0A0-0A1	NMI MASK (XT)	320-32F	HARD DISK (XT)
0A0-0AF	NMI MASK (XT)	378-37F	PARALLEL PRINTER
0C0-0DF	8237 #2 (AT)	380-38F	SDLC
0F0-0FF	80287 NUMERICCO-P(AT)	3A0-3AF	SDLC
1F0-1FF	HARD DISK (AT)	3B0-3BB	MDA
200-20F	GAME CONTROL	3BC-3BF	PARALLEL PRINTER
210-21F	EXPANSION UNIT	3C0-3CF	EGA
238-23B	BUS MOUSE	3D0-3DF	CGA
23C-23F	ALT BUS MOUSE	3E8-3EF	SERIAL PORT
270-27F	PARALLEL PRINTER	3F0-3F7	FLOPPY DISK
2B0-2BF	EGA	3F8-3FF	SERIAL PORT

Κωδικοί λαθών χρόνου εκτέλεσης

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2	Συντακτικό λάθος
3	RETURN χωρίς GOSUB
4	Τέλος δεδομένων σε πρόταση DATA
5	Άκυρη κλήση συνάρτησης
6	Υπερχείλιση
7	Τέλος μνήμης
9	Δείκτης εκτός περιοχής
10	Διπλός οριμός
11	Διαίρεση με το 0
13	Ασυμφωνία τύπων
14	Εκτός χώρου σειράς χαρακτήρων
16	Περίπλοκος τύπος σειράς χαρακτήρων
19	Δεν υπάρχει RESUME
20	RESUME χωρίς λάθος
24	Τέλος χρόνου αναμονής συσκευής
25	Λάθος στη συσκευή
27	Τέλος χαρτιού
39	Έπρεπε να υπάρχει CASE ELSE
40	Απαιτείται μεταβλητή
50	Υπερχείλιση FIELD
51	Εσωτερικό λάθος
52	Λάθος όνομα ή αριθμός αρχείου
53	Το αρχείο δεν βρέθηκε

54	Λάθος λειτουργία αρχείου
55	Το αρχείο είναι ήδη ανοικτό
56	Ενεργή πρόταση FIELD
57	Λάθος Ε/Ε συσκευής
58	Το αρχείο υπάρχει ήδη
59	Λάθος μήκος εγγραφής
61	Γεμάτος δίσκος
62	Η είσοδος πέρασε το τέλος του αρχείου
63	Λάθος αριθμός εγγραφής
64	Λάθος όνομα αρχείου
67	Πολλά αρχεία
68	Η συσκευή δεν διατίθεται
69	Υπερχείλιση ενδιάμεσης μνήμης επικοινωνίας
70	Δεν δίνεται άδεια
71	Ο δίσκος δεν είναι έτοιμος
72	Λάθος δίσκου
73	Δεν διατίθεται το προχωρημένο χαρακτηριστικό
74	Μετονομασία σε άλλο δίσκο
75	Λάθος προσπέλασης Διαδρομής/Αρχείου
76	Δε βρέθηκε η διαδρομή

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Optoelectronics manual by W. H. Sahn
2. CIO-DIO user 's manual
3. Βασικές αρχές και γνώσεις για data aquisition και control M. Χατζηπροκοπίου
4. Quick Basic user guide
5. Ψηφιακά ηλεκτρονικά · M.Χατζηπροκοπίου

