

RoboCIM Chessmaster

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Εργασία Ρομποτικής 2013-2014
Επιμέλεια:

- Πετρουσόβ Ιωάννης 343
- Λυμπερίδης Ευστάθιος 186
- Μπάης Θοδωρής 333

Γενική Περιγραφή

Επίκεντρο της εργασίας ήταν ο ρομποτικός βραχίονας LabVolt 5250 τον οποίο προγραμματίσαμε με τέτοιο τρόπο ώστε ένας χρήστης να μπορεί να τον χειρίζεται για να παίζει σκάκι. Ο χρήστης δίνει τις εντολές μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος(σκακιέρας) από τον υπολογιστή, στη συνέχεια οι εντολές μεταβιβάζονται στο arduino και το arduino με τη σειρά του τις μεταβιβάζει στις TTL εισόδους του βραχίονα και εκτελείται η κίνηση.

LabVolt 5250 - περιγραφή εντολών

Στον πρόγραμμα του βραχίονα έχουμε αποθηκεύσει όλα τα σημεία της σκακιέρας (64) και μία ουδέτερη θέση στην οποία θα πηγαίνει ο βραχίονας όταν είναι σε κατάσταση αναμονής για εντολή. Επίσης δύο εντολές χρησιμοποιούνται για το άνοιγμα και το κλείσιμο της δαγκάνας. Οπότε συνολικά 67 εντολές. Οι εντολές που δέχεται η μονάδα που ελέγχει τον βραχίονα είναι το λογικό 1 ή το λογικό 0 στις TTL εισόδους της. Επομένως η αναπαράσταση των εντολών είναι δυαδική. Ανάβοντας-σβήνοντας συγκεκριμένες εισόδους σχηματίζουμε τις παρακάτω εντολές.

|Σημεία σκακιέρας | Δεκαδική | Δυαδική εντολή

| ----- |:-----:|:-----:|

|grip open | 0 | 0 |

| A1 | 1 | 1 |

| A2 | 2 | 10 |

| A3 | 3 | 11 |

| A4 | 4 | 100 |

| A5 | 5 | 101 |

| A6 | 6 | 110 |

| A7 | 7 | 111 |

| A8 | 8 | 1000 |

| B1 | 9 | 1001 |

| B2 | 10 | 1010 |

| B3 | 11 | 1011 |

| B4 | 12 | 1100 |

| B5 | 13 | 1101 |

| B6 | 14 | 1110 |

| B7 | 15 | 1111 |

| B8 | 16 | 10000 |

| C1 | 17 | 10001 |

| C2 | 18 | 10010 |

| C3 | 19 | 10011 |

| C4 | 20 | 10100 |

C5	21	10101
C6	22	10110
C7	23	10111
C8	24	11000
D1	25	11001
D2	26	11010
D3	27	11011
D4	28	11100
D5	29	11101
D6	30	11110
D7	31	11111
D8	32	100000
E1	33	100001
E2	34	100010
E3	35	100011
E4	36	100100
E5	37	100101
E6	38	100110
E7	39	100111
E8	40	101000
F1	41	101001
F2	42	101010
F3	43	101011
F4	44	101100
F5	45	101101
F6	46	101110
F7	47	101111
F8	48	110000
G1	49	110001
G2	50	110010
G3	51	110011
G4	52	110100
G5	53	110101
G6	54	110110
G6	55	110111
G7	56	111000
G8	57	111001
H1	58	111010
H2	59	111011
H3	60	111100
H4	61	111101
H5	62	111110
H6	63	111111
H7	64	1000000
H8	65	1000001
grip close	127	1111111
idle	126	1111110

Συνεπώς το πρόγραμμα του βραχίονα ελέγχει τις εισόδους TTL εκτελώντας πολλές εντολές if και βρίσκει την εντολή που θέλουμε να εκτελέσουμε. Ο λόγος που έγινε έτσι η δομή είναι διότι οι εντολές του λογισμικού του βραχίονα είναι περιορισμένες. Με την ολοκλήρωση μίας κίνησης ο βραχίονας θα κινείται στην ουδέτερη θέση για να μη ρίξει τα υπόλοιπα πιόνα στη σκακιέρα.

arduino: Arduino_Chess.ino - περιγραφή λειτουργίας

Ο κώδικας του arduino χρησιμοποιεί τις εξόδους 3, 4, 5, 6, 7, 8 και 9 στην πλακέτα για να στείλει τις εντολές τους χρήστη. Η έξοδος 10 χρησιμοποιείται σαν είσοδος για να μας ειδοποιεί πότε ο βραχίονας είναι απασχολημένος εκτελώντας κάποια εντολή. Οι εντολές λαμβάνονται από το πρόγραμμα ως ένας χαρακτήρας κάθε φορά και αποθηκεύονται σε μία λίστα γραμματοσειράς. Έπειτα περνώντας από μια συνάρτηση, ελέγχουμε τον κάθε χαρακτήρα και δημιουργούμε μια μεταβλητή που κρατάει σε μορφή byte την τελική εντολή. Αυτό επιστρέφεται στο κυρίως πρόγραμμα και το στέλνει στις εξόδους μέσω του temp. Το temp κάθε φορά κρατάει 1 bit που θα στείλει στην αντίστοιχη TTL κάνοντας μία λογική πρόσθεση με την εντολή και μια μάσκα με 1 στην θέση που θέλουμε και 0 στις υπόλοιπες. Αφού σταλεί η εντολή το arduino κάνει delay για 5 δευτερόλεπτα επιτρέποντας το Lab Volt να την αναγνωρίσει και επαναλαμβάνει την όλη διαδικασία. Σε περίπτωση που δεν έχει πάρει κάποια εντολή από το πρόγραμμα θα στείλει συγκεκριμένο σήμα στο Lab Volt ώστε να μην κάνει τίποτα.

python: roboChess.py - περιγραφή λειτουργίας

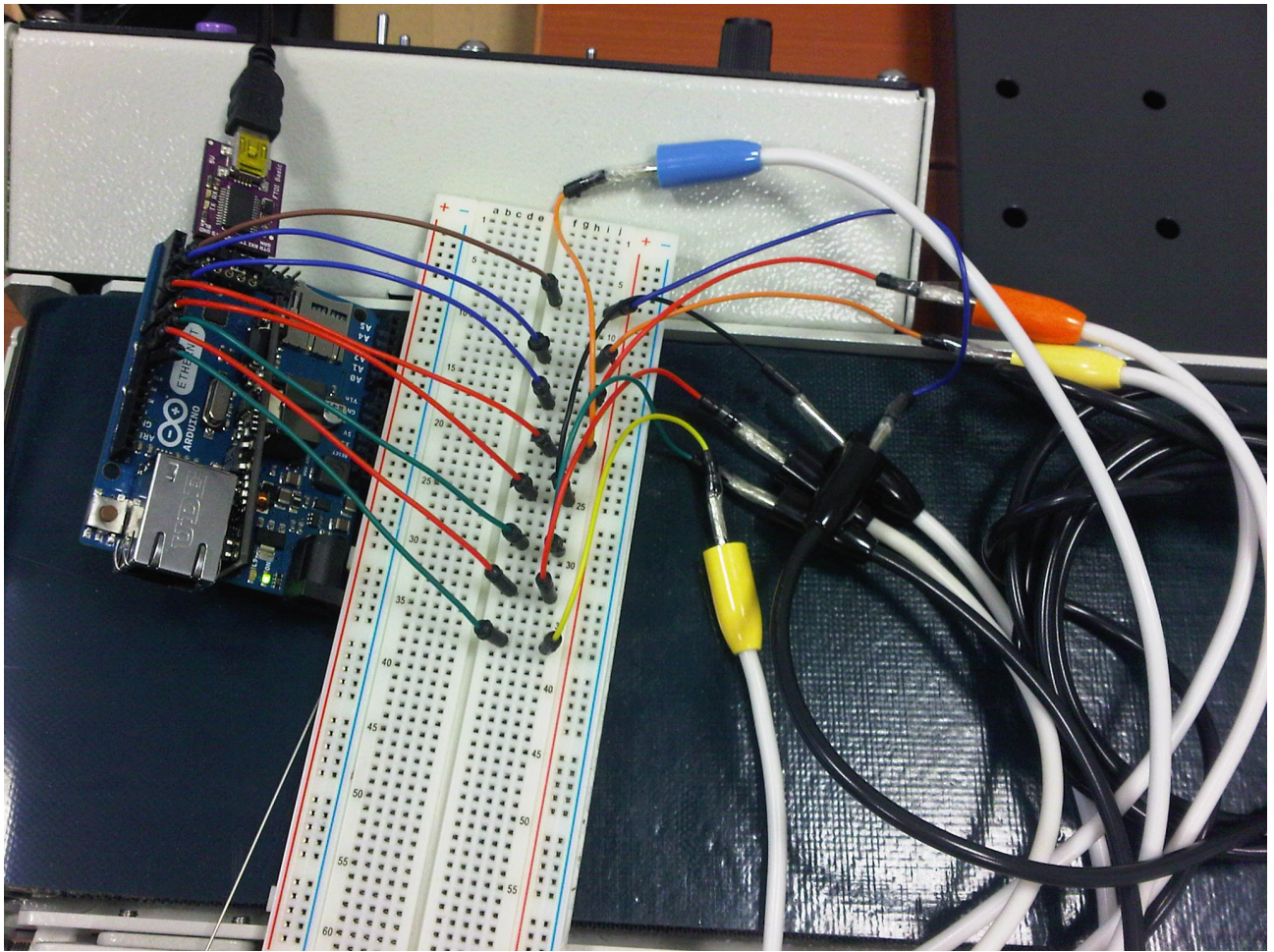
Το πρόγραμμα υλοποιεί το γραφικό περιβάλλον ελέγχου του βραχίονα για τον χρήστη. Πατώντας ένα τετράγωνο στη σκακιέρα θα δούμε να ανάβουν οι TTL είσοδοι. Οι εντολές πρέπει να εισάγονται όταν ο βραχίονας είναι ανενεργός, διαφορετικά το λογισμικού του δεν θα προλάβει να καταγράψει την εντολή. Πατώντας τα τετράγωνα στη σκακιέρα θα δούμε ένα μπλε τετράγωνο να τα μαρκάρει για να βλέπει ο χρήστης ποιο τετράγωνο καταγράφηκε.

Demo

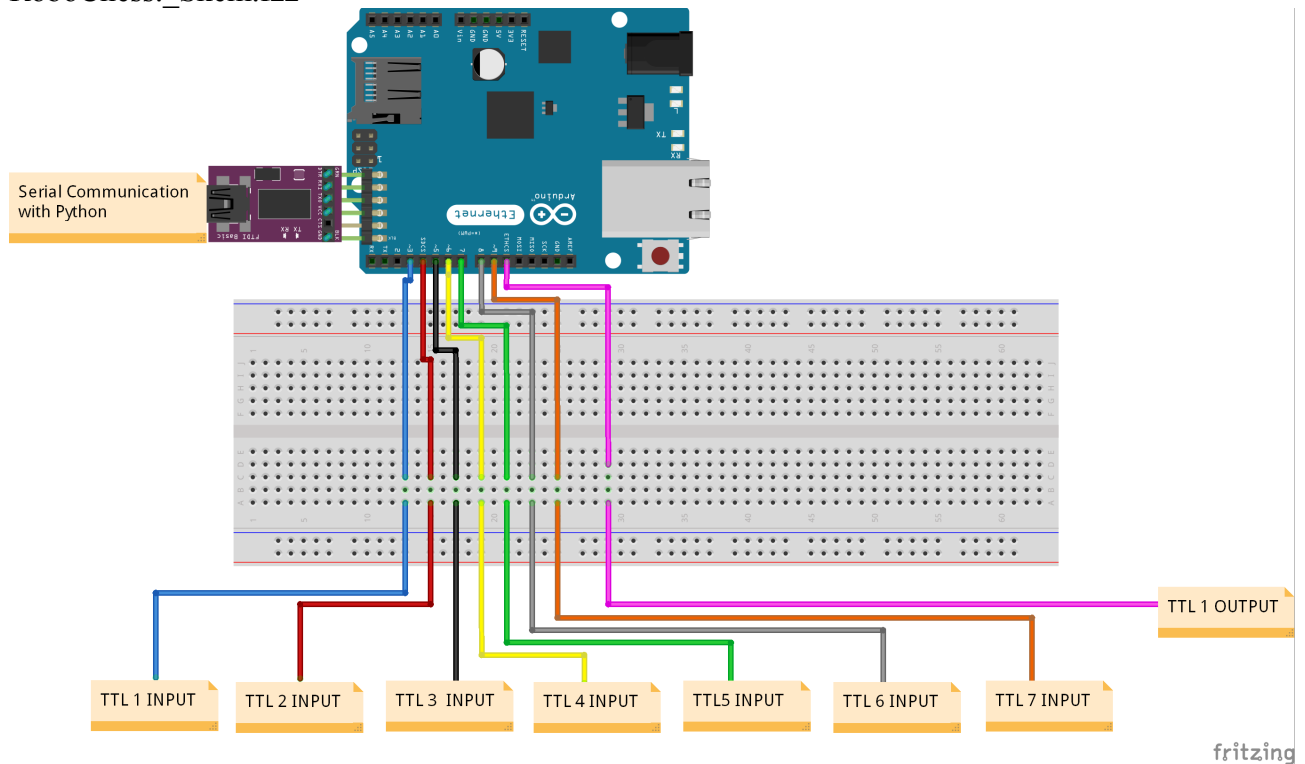
Το αρχείο chessmaster demo είναι ένα βίντεο που επιδεικνύει τη λειτουργία όλων των προγραμμάτων και του βραχίονα.

Εικόνες

Στην εικόνα βλέπουμε τις προγραμματικές συνδέσεις που έγιναν στο εργαστήριο.



Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε το σχηματικό των συνδέσεων. Η εικόνα εξάχθηκε από το RoboChess._Skem.fzz



Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε τη λειτουργία των TTL εισόδων και της TTL εξόδου.



Συγκεκριμένα βλέπουμε την εισαγωγή εντολής κίνησης στα αριστερά TTLs και βλέπουμε το TTL1 δεξιά σβησμένο, που σημαίνει ότι ο βραχίονας είναι έτοιμος να δεχτεί επόμενη εντολή.

Παρακάτω βλέπουμε ότι η TTL έξοδος (δεξιά) είναι ενεργοποιημένη που σημαίνει ότι ο βραχίονας είναι απασχολημένος.

