



Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα: “ ΑΥΤΟΝΟΜΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ”

“ AUTONOMOUS MOTION DETECTOR”



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΙΧΑΛΗΣ ΠΑΠΟΥΤΣΙΔΑΚΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΕΣ: ΑΘΑΝΑΣΟΓΛΟΥ ΧΑΡΑΛΑΜΟΣ-ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ Α.Μ 35773

ΚΑΝΑΡΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

Α.Μ 35312

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦ.1

1.1 ΡΟΜΠΟΤ	Σελίδα 3
1.2 Ιστορία των ρομπότ	Σελίδα 4
1.3 Χρήση ρομπότ	Σελίδα 10
1.4 Κατηγορίες ρομπότ	Σελίδα 11
1.5 Αισθητήρες	Σελίδα 12
1.6 Τα ρομπότ στις μέρες μας και στο μέλλον	Σελίδα 14

ΚΕΦ.2

2.1 Arduino Uno	Σελίδα 16
2.1.1 Δύναμη	Σελίδα 18
2.1.2 Μνήμη	Σελίδα 18
2.1.3 Είσοδοι και Έξοδοι	Σελίδα 19
2.1.4 Επικοινωνία	Σελίδα 19
2.1.5 Προγραμματισμός	Σελίδα 20
2.1.6 Αυτόματη επαναφορά	Σελίδα 22
2.1.7 USB προστασία από υπερένταση	Σελίδα 23
2.1.8 Φυσικά χαρακτηριστικά	Σελίδα 23
2.2 Αισθητήρας υπερήχων ring	Σελίδα 24
2.2.1 Πρωτόκολλα επικοινωνίας	Σελίδα 25
2.2.2 Προβλήματα αναγνώρισης αντικειμένων	Σελίδα 27
2.3 Ardumoto motor shield	Σελίδα 30
2.4 Camera	Σελίδα 31

ΚΕΦ.3 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

3.1 Αισθητήρες	Σελίδα 33
3.2 Τροφοδοσία	Σελίδα 34
3.3 Βιβλιογραφία	Σελίδα 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΡΟΜΠΟΤ



Ένα ρομπότ είναι μια μηχανική συσκευή η οποία μπορεί να αντικαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Ένα ρομπότ μπορεί να ενεργήσει κάτω από τον άμεσο έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα κάτω από τον έλεγχο ενός υπολογιστή.

Για να χαρακτηριστεί ως ρομπότ, μια μηχανή πρέπει να είναι σε θέση να κάνει δύο πράγματα:

- 1) να λαμβάνει πληροφορίες από το περιβάλλον της και
- 2) να κάνει κάτι φυσικό, π.χ. να κινείται ή να χειρίζεται αντικείμενα.

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από το σλαβικό *robot* που σημαίνει εργασία. Καθιερώθηκε ως όρος με την σημερινή του έννοια το 1920 από τον Τσέχο θεατρικό συγγραφέα Karel Čapek στο έργο του "R.U.R." (Rossum's Universal Robots), όπου σατιρίζει την εξάρτηση της κοινωνίας από τους μηχανικούς εργάτες (ρομπότ) της τεχνολογικής εξέλιξης και που τελικά εξοντώνουν τους δημιουργούς τους. Σε πολλές σύγχρονες σλαβικές γλώσσες (πχ την πολωνική) χρησιμοποιείται σαν έκφραση της καθημερινότητας με την έννοια της σκληρής δουλειάς (αντίστοιχο του χαμαλίκι).

Με την ανάπτυξη και μελέτη των ρομπότ ασχολείται η ρομποτική, επιστήμη που αποτελεί συνδυασμό πολλών κλάδων άλλων επιστημών, κυρίως δε της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της μηχανολογίας.

Στην επιστημονική φαντασία συνήθως συναντούνται ρομπότ τα οποία έχουν τη μορφή ανθρώπου. Αυτά τα ρομπότ καλούνται ανδροειδή. Τα σημερινά ρομπότ δεν

είναι ανδροειδή (androids) που κατασκευάστηκαν για να υποδυθούν ανθρώπινα όντα.

Είναι σημαντική η ανάπτυξη ρομπότ που να έχουν τα αναγκαία χαρακτηριστικά ώστε να είναι φιλικά και ωφέλιμα προς τον άνθρωπο. Τα στοιχεία αυτά ονομάζονται στοιχεία κοινωνικής νοημοσύνης.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ



Από τα πρώτα ρομπότ που λέγεται ότι υπήρξαν είναι ο Τάλως από την Ελληνική Μυθολογία και οι 20 τρίποδες λέβητες του Ηφαιστου θεωρούμενοι "θαύμα ιδέσθαι".

Πρώτος σε κατασκευή τέτοιων αυτόματων μηχανών ήταν ο Ήφαιστος: ΘΡΟΝΟΣ-ΠΑΓΙΔΑ: Εντυπωσιακά καλοφτιαγμένος χρυσός θρόνος, που δόθηκε σαν δώρο στη μητέρα του, Ήρα επειδή τον είχε απορρίψει σαν άσχημο βρέφος. Με το που κάθισε πάνω, αυτόματα σφίχτηκαν γύρω της αλυσίδες κρατώντας την δέσμια και μη μπορώντας κανείς να την βοηθήσει. Τελικά ο Διόνυσος, αφού τον μέθυσε, τον έπεισε να την ελευθερώσει και έπειτα οι υπόλοιποι Ολύμπιοι, αναγνώρισαν τα ταλέντα του και τον δέχτηκαν στον Όλυμπο

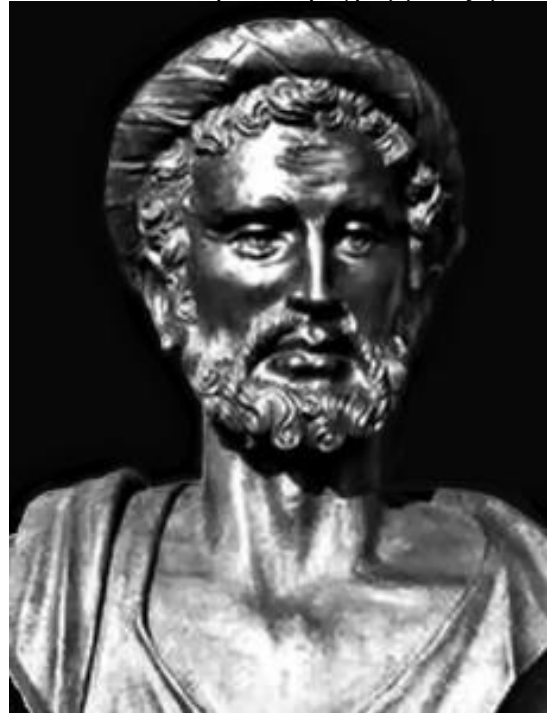
ΤΑΛΩΣ: Ίσως το πιο γνωστό αρχαίο ρομπότ. Κατασκευάστηκε από τον Ήφαιστο και δόθηκε ως δώρο στο Μίνωα, βασιλιά της Κρήτης. Τεράστιος σε διαστάσεις και με ανθρώπινη μορφή. Φτιαγμένος από χαλκό, γυάλιζε όταν περιφρουρούσε την Κρήτη την οποία και προστάτευε από τους εχθρούς και φρόντιζε στην επιβολή των νόμων. Έκανε το γύρο της Κρήτης 3 φορές τη μέρα, δηλαδή κινούνταν με ταχύτητα περίπου 130 km/h (ακτογραμμή πάνω από 1000km). Μπορούσε να εκσφενδονίζει τεράστια βράχια και να πετά καυτές φλόγες από το στόμα του. Σύμφωνα με το μύθο, επιστρέφοντας οι Αργοναύτες από την Κολχίδα, βρέθηκαν αντιμέτωποί του. Τότε η Μήδεια του προκάλεσε σύγχυση και ο Τάλως τραυματίστηκε στο πόδι, χάνοντας από τη μοναδική του φλέβα όλο του το αίμα (ιχώρ) που έμοιαζε με λιωμένο μέταλλο. Μια άλλη παραλλαγή του μύθου αναφέρει πως ο Ποίας (πατέρας του Φιλοκτήτη) τον

χτύπησε με ένα βέλος στην φτέρνα του, μία βίδα πετάχτηκε και το αίμα των θεών, έρευσε έξω απ' το μεταλλικό του σώμα. Είχε σαν ορμητήριό του την Φαιστό, όπου και έχουν βρεθεί πολλά νομίσματα με τη μορφή του.

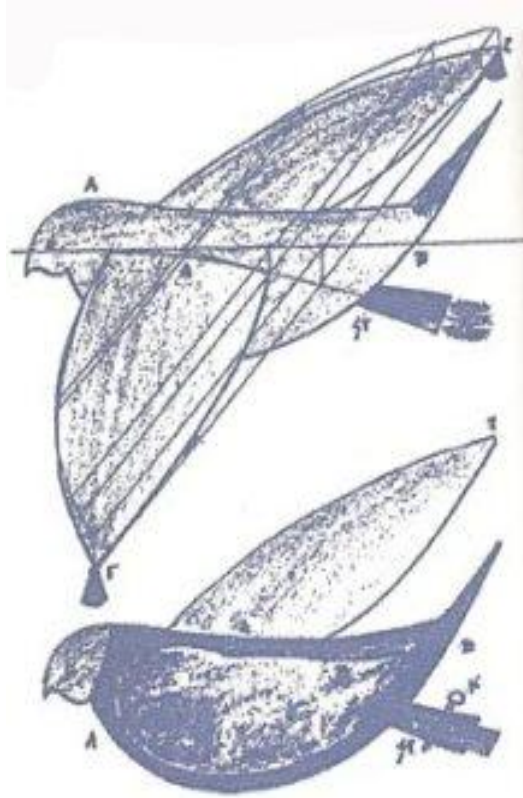
1. Ο Αρχύτας ο Ταράντιος (428-347πχ) λέγεται πως δημιουργείσαι μια μηχανή η οποία έκανε πάταγο και χρησιμοποιούσε ατμό
2. Ο μηχανισμός των Αντικύθηρων (150-100πχ) είναι ο αρχαιότερος αυτοματισμός που σώζεται ως σήμερα μπορούσε να προβλέπει τις θέσεις των πλανήτων



3. Ο Ήρων ο αλεξανδρινός (10-70 μχ) κατασκεύασε το πρώτο προγραμματιζόμενο



ρομπότ: ένα αυτοκινούμενο τρίκυκλο



4. Ο άραβας al-Javari (1136-1206 μ.Χ.) κατασκεύασε ένα προγραμματιζόμενο τυμπανιστή .

5. Το 1930 η εταιρία Westinghouse electric corporation κατασκεύασε ένα ρομπότ το όποιο μπορούσε να καπνίζει να μιλά και να περπάτα .



6. Το 1948 μια ομάδα φοιτητών κατασκεύασε το πρώτο αυτόνομο ρομπότ Elise στο πανεπιστήμιο του Bristol , που κινούταν με βάση ερεθίσματα που λάμβανε αισθητήρες φωτός

Πραγματικά ρομπότ, κατασκευάστηκαν μόνο μετά την εφεύρεση των υπολογιστών τη δεκαετία του 1940. Ένα από τα πρώτα ήταν ο Σέικι. Σχεδιάστηκε από τους ερευνητές του Stanford Research Institute (ΗΠΑ), στα τέλη της δεκαετίας του 1960.

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ



Ο George Devol αιτήθηκε τα πρώτα διπλώματα ευρεσιτεχνίας για ρομπότ το 1954 (του χορηγήθηκε το 1961). Η πρώτη εταιρεία που παρήγαγε ρομπότ ήταν η Unimation, που ιδρύθηκε από τον Devol και τον Joseph F. Engelberger το 1956 και αρχικά βασίστηκε στο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας του Devol. Τα ρομπότ της Unimation που ονομαζόταν επίσης και μηχανές προγραμματισμένων μεταφορών, λόγω της κύριας λειτουργίας τους που ήταν η μεταφορά αντικειμένων από ένα σημείο σε κάποιο άλλο, για αποστάσεις 4 μέτρων το πολύ. Χρησιμοποιούσαν υδραυλικούς ενεργοποιητές και είχαν προγραμματιστεί σε κοινές συντεταγμένες, δηλαδή οι γωνίες των διαφόρων αρθρώσεων αποθηκεύονταν κατά τη διάρκεια μιας φάσης διδασκαλίας και να αναπαράγονταν κατά τη λειτουργία. Ήταν ακριβή κατά 1/10,000 της ίντσας. (σημ: αν και η ακρίβεια δεν είναι το κατάλληλο μέτρο για τα ρομπότ, που συνήθως αξιολογούνται από τον ορισμό της επαναληψιμότητας). Η Unimation αργότερα αδειοδότησε την Kawasaki Heavy Industries και την Guest-Nettelfolds κατασκευάζοντας τα Unimates στην Ιαπωνία και την Αγγλία αντίστοιχα. Για αρκετό καιρό ο μοναδικός ανταγωνιστής της Unimation ήταν η Cincinnati Milacron Inc. του Οχάιο. Αυτό άλλαξε ριζικά στα τέλη της δεκαετίας του 1970, όταν πολλοί μεγάλοι ιαπωνικοί όμιλοι άρχισαν να παράγουν παρόμοια βιομηχανικά ρομπότ.

Το 1969 ο Victor Scheinman στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ ανακάλυψε το "βραχίονα του Στάνφορντ", έναν πλήρως ηλεκτρικό, 6 - αρθρωτό ρομποτικό άξονα σχεδιασμένο για να καταστεί δυνατή η λύση του βραχίονα. Αυτό επέτρεψε να ακολουθεί με ακρίβεια αυθαίρετες διαδρομές στο χώρο και διεύρυνε τις δυνατότητες χρήσης του ρομπότ σε πιο εξελιγμένες εφαρμογές, όπως η συναρμολόγηση και συγκόλληση. Ο Scheinman σχεδίασε κι ένα δεύτερο βραχίονα για το εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης του MIT. Αφού έλαβε μια υποτροφία από την Unimation για να εξελίξει τα σχέδια του, στη συνέχεια τα πούλησε στην ίδια εταιρία, όπου συνέχισε να τα εξελίσει με την υποστήριξη της General Motors και έπειτα το έβγαλε στην αγορά ως την καθολικά προγραμματιζόμενη μηχανή για συναρμολόγηση (PUMA).

Η ρομποτική βιομηχανία απογειώθηκε πολύ γρήγορα στην Ευρώπη, τόσο από την ABB Robotics όσο και από την KUKA Robotics όπου έφεραν ρομπότ στην αγορά το 1973. Η ABB robotics (πρώην ASEA) Εισηγάγε την IRB 6, μεταξύ των

πρώτων στον κόσμο που διατίθεντο στο εμπόριο, εξολοκλήρου ηλεκτρικά ρομπότ που ελέγχονταν από μικροεπεξεργαστή. Τα δύο πρώτα ρομπότ IRB 6 πωλήθηκαν στην Magnusson στη Σουηδία για λείανση και στίλβωση των γωνιών σε σωλήνες και εγκαταστάθηκαν στην παραγωγή τον Ιανουάριο του 1974. Επίσης, το 1973 η KUKA robotics δημιούργησε το πρώτο ρομπότ, γνωστό ως FAMULUS,[2] επίσης, ένα από τα πρώτα αρθρωτά ρομπότ που δούλευαν με έξι ηλεκτρομηχανικούς άξονες.

Το ενδιαφέρον στη ρομποτική αυξήθηκε στα τέλη του 1970 και πολλές εταιρείες των ΗΠΑ εισήλθαν στον τομέα, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων εταιρειών όπως η General Electric, και η General Motors (η οποία σχημάτισε με κοινοπραξία την FANUC robotics με την FANUC LTD της Ιαπωνίας). Στις πρωτοπόρες εταιρείες περιλαμβάνονται η Automatrix και η Adept Technology Inc. Στην κορύφωση της έκρηξης της ρομποτικής το 1984 η Unimation εξαγοράστηκε από την Westinghouse Electric Corporation έναντι 107 εκατομμυρίων δολαρίων. Η Westinghouse πούλησε την Unimation στην Γαλλική Stäubli Faverges SCA το 1988, η οποία ακόμα παράγει αρθρωτά ρομπότ για γενικές βιομηχανικές εφαρμογές, η οποία αγόρασε ακόμη και το ρομποτικό τμήμα της Bosch στα τέλη του 2004.

Μόνο λίγες μη Ιαπωνικές εταιρείες κατάφεραν να επιβιώσουν σε αυτή την αγορά, οι κυριότερες είναι η Adept Technology, η Stäubli-Unimation, η Swedish-Swiss η ABB Asea Brown Boveri και η Γερμανική KUKA Robotics.

1.3 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ



Η χρήση των ρομπότ εξυπηρετεί τους ανθρώπους ώστε να γίνονται εργασίες οι οποίες είτε είναι ανθυγιεινές ή επικίνδυνες για να γίνουν απευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ό,τι ο άνθρωπος και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην μαζική παραγωγή αλλά και σε ιατρικές επεμβάσεις.

Ένα ρομπότ είναι μια μηχανική συσκευή η οποία μπορεί να υποκαθιστά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες. Ένα ρομπότ μπορεί να δράσει κάτω από τον απευθείας έλεγχο ενός ανθρώπου ή αυτόνομα κάτω από τον έλεγχο ενός προγραμματισμένου υπολογιστή.

Τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να κάνουν εργασίες οι οποίες είτε είναι δύσκολες ή επικίνδυνες για να γίνουν απευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για να εκτελέσουν εργασίες ταχύτερα ή φθηνότερα απ' ό,τι ο άνθρωπος. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος (για παράδειγμα, στις αλυσίδες παραγωγής).

Ευρύτατη χρήση ρομπότ γίνεται σε πάρα πολλούς παραγωγικούς τομείς και κυρίως στη βιομηχανία (βιομηχανική ρομποτική), στην ιατρική, την αεροναυπηγική, αεροδιαστημική, και, γεγονός που έδωσε περεταίρω ώθηση στην παράγωγη των ρομπότ, ιδιαίτερα στην Ιαπωνία και στις Η.Π.Α.

Οι κυριότερες εφαρμογές των βιομηχανικών ρομπότ μέχρι σήμερα ήταν οι ηλεκτροσυγκολλήσεις, οι εφαρμογές σε εργασίες πρεσαρίσματος, οι συναρμολογήσεις, οι βαφές με ψεκασμό, και η επεξεργασία επιφανειών σε τροφοδοτήσεις εργαλειομηχανών

1.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΡΟΜΠΟΤ



Τα βιομηχανικά ρομπότ (ή ρομποτικοί βραχίονες) έχουν τη μορφή ενός ανθρώπινου βραχίονα με αρθρώσεις (ώμο, αγκώνα, καρπό) και παλάμη (αρπάγη/δαγκάνα, δάκτυλα). Η επιλογή του τύπου της κίνησής τους (γραμμική, κυλινδρική, σφαιρική, αρθρωτή) εξαρτάται από το είδος της εργασίας που πρέπει να εκτελέσουν.

Τα βιομηχανικά ρομπότ είναι κατάλληλα για επαναλαμβανόμενες εργασίες σε πλήρως δομημένα και σταθερά περιβάλλοντα. Τέτοιες εργασίες είναι: φόρτωμα/ξεφόρτωμα μηχανών, συναρμολόγηση, συγκόλληση, πρεσάρισμα, βαφή, γυάλισμα, κοκ. Τα πλεονεκτήματα που παρέχουν τα βιομηχανικά ρομπότ είναι: απαλλαγή των εργαζομένων από κουραστικές, ανιαρές και επικίνδυνες εργασίες ευελιξία, υψηλή παραγωγικότητα, καλύτερη ποιότητα προϊόντος και βελτιωμένη ποιότητα ζωής.

Τα κινητά ρομπότ αποτελούνται από μια πλατφόρμα (όχημα) με ρόδες (3 ή 4) η οποία κινείται με κατάλληλο πρόγραμμα ελέγχου και είναι εφοδιασμένη με αισθητήρες όρασης (κάμερες), υπερήχων, απόστασης κ.α. Πάνω στην πλατφόρμα μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι ρομποτικοί βραχίονες (ένας ή περισσότεροι) για την εκτέλεση εργασιών. Τα ρομπότ του είδους αυτού, που καλούνται «κινούμενοι ρομποτικοί χειριστές», χρησιμοποιούνται για προσφορά υπηρεσιών, όπως μεταφορά υγειονομικού και λοιπού υλικού στα νοσοκομεία, μεταφορά φαρμάκων σε μεγάλες φαρμακαποθήκες, συλλογή φρούτων από δέντρα, κούρεμα προβάτων, κ.ο.κ. Χρησιμοποιούνται επίσης σε υποθαλάσσιες έρευνες για τη συλλογή οργανισμών, καθιζημάτων και άλλων αντικειμένων σε βάθη ωκεανών που είναι απαγορευτικά για τον άνθρωπο, αλλά και σε έρευνες στο εσωτερικό ηφαιστειών.

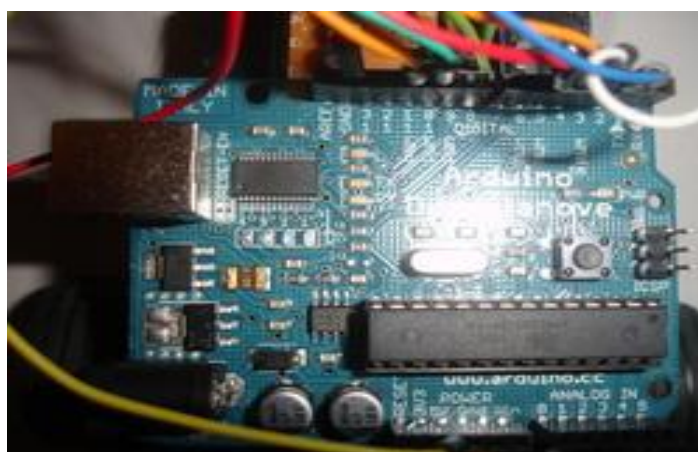
Τα ιατρικά ρομπότ διακρίνονται σε «μακρο-ρομπότ» (χειρουργικά ρομπότ, ρομπότ αποκατάστασης ΑΜΕΑ, αυτόνομες ρομποτικές καρέκλες) και «μικρο-ρομπότ» (για καθοδηγούμενη από εικόνες χειρουργική, ελάχιστης επέμβασης/ενδοσκοπική χειρουργική, αγγειοπλαστική, εμβολισμός (γέμισμα) εγκεφαλικών ανευρυσμάτων κ.α.). Τα ιατρικά ρομπότ ενισχύονται σημαντικά από τηλεχειριστές και εικονική πραγματικότητα, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής δεν μπορεί να μεταφερθεί στον τόπο του ειδικευμένου χειρουργού (τραυματίες πολέμου, ασθενείς απομακρυσμένων νησιών

κ.λπ.). Ένα ιατρικό ρομπότ ευρείας χρήσης είναι το χειρουργικό ρομπότ Da Vinci.

Τα τηλερομπότ συνδυάζουν τηλεχειρισμό από τον άνθρωπο και αυτονομία και μπορούν να λειτουργήσουν τόσο σε ημιδομημένα όσο και σε πλήρως αδόμητα περιβάλλοντα. Μπορούν να εκτελούν μη επαναλαμβανόμενες εργασίες χωρίς να έχουν τέλεια γνώση του χώρου εργασίας τους. Το μεγαλύτερο πρόβλημά τους είναι οι μεταβαλλόμενες χρονικές καθυστερήσεις ανάμεσα στο ρομπότ και το χειριστή, που οφείλονται κυρίως στα συστήματα επικοινωνίας. Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι οι ιατρικές, οι υποθαλάσσιες και οι διαστημικές εφαρμογές.

Κοινωνικό ρομπότ είναι ένα αυτόνομο ρομπότ που επικοινωνεί και αλληλεπιδρά με τον άνθρωπο ακολουθώντας κανόνες κοινωνικής συμπεριφοράς τους οποίους έχει διδαχθεί και μάθει. Οι τρεις βασικοί κανόνες τους οποίους πρέπει να ακολουθεί ένα κοινωνικό ρομπότ (πέρα από τους ειδικούς κανόνες ανθρώπινης συμπεριφοράς) είναι οι τρεις ρομποτικοί νόμοι του Ρώσου συγγραφέα Isaac Asimov που δημοσίευσε το 1941 στο μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας (I, Robot). Οι νόμοι αυτοί είναι: (1) Ένα ρομπότ δεν πρέπει να βλάψει τον άνθρωπο ενεργά ή παθητικά, (2) Ένα ρομπότ πρέπει να υπακούει στον άνθρωπο εκτός εάν αυτό αντίκειται στο νόμο 1, (3) Ένα ρομπότ πρέπει να προστατεύει την ύπαρξή του εφ'όσον τούτο δεν αντιβαίνει στους δύο προηγούμενους νόμους. Στα κοινωνικά ρομπότ ανήκουν και τα ανθρωποειδή ρομπότ που μπορούν να βαδίζουν και πολλά απ'αυτά έχουν ανθρωπινή μορφή (πρόσωπο, χέρια, κ.λπ.). Οι ικανότητές τους εξαρτώνται από τις εργασίες που πρέπει να εκτελέσουν. Για παράδειγμα, ένα ρομπότ σερβιτόρος πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες καλής εξυπηρέτησης. Τρία γνωστά κοινωνικά ρομπότ είναι το ρομπότ «Kismet» (μοίρα/ειμαρμένη στην Τουρκική), το ρομπότ «μουσικός» και το ρομπότ «Asimo» της Honda. Το Kismet, είναι ένα ρομποτικό κεφάλι με στόμα, μάτια και αυτιά που μπορεί να αποκρίνεται με συναισθηματικούς μορφασμούς (χαράς, θαυμασμού, έκπληξης, θυμού) ανάλογα με την περίπτωση που αντιμετωπίζει.

1.5 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ



Ένα ρομποτικό σύστημα αποτελείται από αισθητήρες, προγραμματιζόμενη πλακέτα και μονάδες εξόδου

Το Arduino είναι ο εγκέφαλος ενός ρομπότ . Είναι μια ευφυή, προγραμματιζόμενη από υπολογιστή πλακέτα που δίνει τη δυνατότητα σε ένα ρομπότ να ζωντανέψει και να εκτελέσει διάφορες διαδικασίες.

Για να συνδέσουμε το ρομποτάκι μας με τον Η/Υ και να «φορτώσουμε» προγράμματα χρησιμοποιούμε καλώδιο USB ή ασύρματη σύνδεση Bluetooth.

Οι αισθητήρες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι:

Αισθητήρας αφής-Touch sensor

Ο αισθητήρας αφής δίνει στο ρομπότ σας την αίσθηση της αφής. Ανιχνεύει, πότε πιέζεται από κάτι και πότε απελευθερώνεται πάλι.

Αισθητήρας ήχου - Sound sensor

Ο αισθητήρας ήχου μπορεί να ανιχνεύσει τα decibels [DB] και έτσι έχουμε τη δυνατότητα να ρυθμίσουμε το ρομπότ να κάνει κάτι ανάλογα με την ένταση του ήχου.

Αισθητήρας φωτός - Light sensor

Ο αισθητήρας φωτός είναι ένας από τους δύο αισθητήρες που δίνουν όραση στο ρομπότ μας. Ο αισθητήρας φωτός επιτρέπει στο ρομπότ να διακρίνει μεταξύ του φωτός και του σκοταδιού. Μπορεί να διαβάσει τη ένταση του φωτός σε ένα δωμάτιο και να μετρήσει την φωτεινή ένταση των χρωματισμένων επιφανειών.

Αισθητήρας υπέρηχων- Ultrasonic sensor

Ο αισθητήρας υπέρηχων είναι ένας από τους δύο αισθητήρες που δίνουν όραση στο ρομπότ σας (ο αισθητήρας φωτός είναι άλλος). Ο αισθητήρας υπέρηχων μετράει αποστάσεις σε εκατοστά και ίντσες. Ο υπερηχητικός αισθητήρας χρησιμοποιεί την ίδια επιστημονική αρχή με τις νυχτερίδες: μετρά την απόσταση με τον υπολογισμό του χρόνου που παίρνει ένα κύμα για να χτυπήσει ένα αντικείμενο και να επιστρέψει - ακριβώς όπως μια ηχώ.

Επίσης υπάρχουν και άλλοι αισθητήρες όπως:

- Φωτός – Χρωμάτων
- Θερμοκρασίας
- Ήχου (μικρόφωνα)
- πίεσης

- επιταχυνσιόμετρα
- γυροσκόπια
- πυξίδες, κλπ.

Τι κάνουν οι κινητήρες ?

Οι κινητήρες δίνουν στα ρομπότ τη δυνατότητα να κινηθούν ή να κινήσουν κάποιο βραχίονα.

Μονάδες εξόδου

- Φωτεινές λυχνίες – οθόνες.
- Βομβητές.
- Μεγάφωνα.

1.6 ΤΑ ΡΟΜΠΟΤ ΣΤΙΣ ΜΕΡΕΣ ΜΑΣ ΚΑΙ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ



Ρομπότ στις μέρες μας

Τα ρομπότ στις μέρες μας πλέον μπορούν να αντιγράψουν (σχεδόν) τον άνθρωπο, δηλαδή μπορούν να αναπαράγουν συναισθήματα και να αντιγράψουν τις κινήσεις μας. Επίσης τα ρομπότ στις μέρες μας στις πιο πολλές περιπτώσεις έχουν αντικαταστάσει τον άνθρωπο στον επαγγελματικό τομέα.

Ως ρομπότ χαρακτηρίζεται κάθε ελεγχόμενη από υπολογιστή μηχανή που μπορεί να εκτελέσει εργασίες τις οποίες κάνει ο άνθρωπος. Τα ρομπότ της πρώτης γενιάς δεν είχαν ικανότητα υπολογισμού και αίσθησης, ενώ τα ρομπότ της 2ης γενιάς διαθέτουν περιορισμένη υπολογιστική ικανότητα. Τα ρομπότ της 3ης γενιάς διαθέτουν «νοημοσύνη» (είναι όπως λέμε «έξυπνα ρομπότ») και μπορούν να λύνουν προβλήματα και να παίρνουν αποφάσεις κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Τις

ικανότητες αυτές αποκτούν με τεχνικές «τεχνητής νοημοσύνης» και «αίσθησης». Το ρεπερτόριο των εφαρμογών διευρύνεται συνεχώς σε νέα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας και οι επιστήμονες συνεχίζουν αδιάκοπα την προσπάθεια ανάπτυξης και κατασκευής αληθινά «έξυπνων ρομπότ» τα οποία να μπορούν να συμπεριφέρονται, όσο γίνεται πιο πολύ, όπως και ο άνθρωπος.

Ρομπότ στο Μέλλον

Τα ρομπότ στο μέλλον θα έχουν εξελιχτεί σε επίπεδο στο οποίο θα μπορούν να αναπαριστούν τον άνθρωπο σε μεγάλο βαθμό σχεδόν θα είναι άνθρωποι χωρίς βιολογικές ανάγκες. Θα μπορούν να έχουν συναισθήματα και κριτική σκέψη!

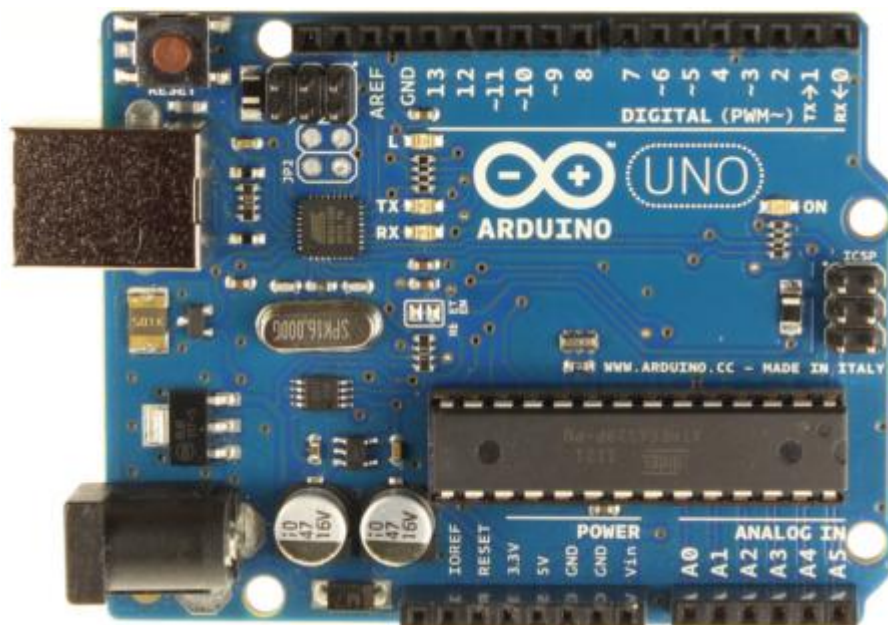
Οι άνθρωποι χρειάστηκαν εκατομμύρια χρόνια για να εξελιχτούν από αμφίβιους οργανισμούς σε θηλαστικά με πολύπλοκους εγκεφάλους. Τώρα, όμως οι νόμοι της εξέλιξης φαίνεται να ξαναγράφονται, καθώς εμφανίζονται πια τα πρώτα ρομπότ που όχι μόνο εξελίσσονται, αλλά το κάνουν μέσα σε λίγες μόνο ώρες, χάρη σε ένα «εγκέφαλο» προγραμματισμένο με τρόπο τέτοιο που αυτόματα μεγαλώνει σε μέγεθος και πολυπλοκότητα όσο το φυσικό του σώμα αναπτύσσεται. Τα ρομπότ μέχρι τώρα δεν μπορούν μόνο τους να τα βγάλουν πέρα με μια φυσική αλλαγή, όπως την προσθήκη ενός νέου αισθητήρα ή ενός νέου μέλους στο σώμα τους. Αναγκαστικά πρέπει να γίνει πλήρης επανασχεδίαση του λογισμικού ελέγχου τους, διαδικασία ακριβή και χρονοβόρα. Το ρομπότ ελέγχεται από ένα νευρωνικό δίκτυο-λογισμικό που μιμείται τη μαθησιακή διαδικασία του εγκεφάλου. Το ρομπότ απέδειξε ότι μπορεί μόνο του, χωρίς συμπληρωματική έξωθεν επέμβαση από τον προγραμματιστή, να μαθαίνει, όσο περνά ο χρόνος, να περπατά όλο και καλύτερα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η κατασκευή μας χρησιμοποιεί τον μικροελεγκτή arduino uno και το arduino motor shield.

Ας δούμε πως λειτουργούν και τι ακριβώς κάνουν.

2.1 ARDUINO UNO



Το Arduino Uno είναι ένας μικροελεγκτής με βάση το ATmega328. Διαθέτει 14 ψηφιακούς ακροδέκτες εισόδου / εξόδου (εκ των οποίων 6 είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν ως εξοδοί PWM), 6 αναλογικές το οποίο λειτουργεί με 5V και με το Due Arduino που λειτουργεί με 3.3V. Το δεύτερο είναι ένα μη συνδεδεμένο pin, που προορίζεται για μελλοντική χρήση.

Ισχυρό κύκλωμα RESET.

ATMEGA 16U2 αντικαταστήσει το 8U2. Περιλαμβάνει εισόδους, ένα 16 MHz κεραμικό αντηχείο, μια σύνδεση USB, μια υποδοχή ρεύματος, μια επικεφαλίδα ICSP, και ένα κουμπί επαναφοράς. Περιέχει όλα όσα χρειάζονται για τη στήριξη του μικροελεγκτή. Απλά συνδέστε το με έναν υπολογιστή με καλώδιο USB ή με ένα AC-to-DC ή μπαταρία για να ξεκινήσετε.

Το Uno διαφέρει από όλα τα προηγούμενα διοικητικά συμβούλια υπό την έννοια ότι δεν χρησιμοποιεί το FTDI USB-to-σειριακό chip οδηγού. Αντ' αυτού, διαθέτει το Atmega16U2 (Atmega8U2 μέχρι R2 έκδοση) και μπορεί να προγραμματιστεί με USB-σε-σειριακό μετατροπέα.

Αναθεώρηση 2 το Uno έχει μια αντίσταση τραβώντας το 8U2 γραμμή HWB στο έδαφος, πράγμα που καθιστά ευκολότερο να τεθεί σε λειτουργία DFU.

Αναθεώρηση 3 2 το Uno έχει τα εξής νέα χαρακτηριστικά:

1.0 pinout: προστιθέμενες SDA και SCL καρφίτσες, που είναι κοντά στο pin AREF και δύο άλλες νέες κοντά στο PIN, το IOREF που επιτρέπουν οι ασπίδες να προσαρμοστούν στην τάση που προβλέπεται από το διοικητικό συμβούλιο. Στο μέλλον ,θα είναι συμβατό τόσο με το διοικητικό συμβούλιο που χρησιμοποιεί το AVR.

Το "Uno", ένα στα ιταλικά , πήρε το όνομά του για να σηματοδοτήσει την επερχόμενη έκδοση του Arduino 1.0. Το Uno και η έκδοση 1.0 θα είναι οι εκδόσεις αναφοράς του Arduino. Το Uno είναι η τελευταία σε μια σειρά από πίνακες Arduino USB, και το μοντέλο αναφοράς για την πλατφόρμα Arduino.

Περίληψη

Μικροελεγκτής	ATmega328
Τάση λειτουργίας	5V
Τάση εισόδου (συνιστάται)	7-12V
Τάση εισόδου (όρια)	6-20V
Digital I / O Pins	14 (εκ των οποίων 6 παρέχουν PWM εξόδου)
Analog Pins εισόδου	6
DC Current ανά I / O Pin	40 mA
Συνεχές ρεύμα 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328), εκ των οποίων 0,5 KB χρησιμοποιούνται από bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Ταχύτητα ρολογιού	16 MHz

2.1.1 Δύναμη

Το Arduino Uno μπορεί να τροφοδοτείται μέσω της σύνδεσης USB ή με εξωτερικό τροφοδοτικό. Η πηγή ενέργειας επιλέγεται αυτόματα.

Εξωτερικά (μη-USB) εξουσία μπορεί να προέλθει είτε από ένα AC-to-DC ή της μπαταρίας. Ο προσαρμογέας μπορεί να συνδεθεί με τη σύνδεση ενός 2,1 χλυστά κέντρο-θετικό βύσμα στην εξουσία του πίνακα υποδοχής. Από μια μπαταρία μπορεί να τοποθετηθεί στις κεφαλίδες pin Gnd και Vin της σύνδεσης POWER.

Μπορεί να λειτουργήσει με μια εξωτερική παροχή των 6 έως 20 βολτ. Εάν παρέχεται με λιγότερο από 7V, ωστόσο, η περόνη 5V μπορεί να παρέχει λιγότερο από πέντε βολτ έτσι μπορεί να είναι ασταθής. Εάν χρησιμοποιείτε περισσότερες από 12V, ο ρυθμιστής τάσης μπορεί να υπερθερμανθεί και να πάθει ζημιά η πλακέτα. Η συνιστώμενη περιοχή τιμών είναι 7 έως 12 βολτ.

Οι ακίδες ρεύματος έχουν ως εξής:

- **VIN.** Η τάση εισόδου στην πλακέτα Arduino όταν χρησιμοποιείται μια εξωτερική πηγή ενέργειας (σε αντίθεση με 5 βολτ από τη σύνδεση USB ή άλλων ρυθμιζόμενων πηγών ενέργειας). Μπορείτε να παρέχετε τάση μέσω αυτής της καρφίτσας, ή, αν την παροχή τάσης μέσω του υποδοχή ρεύματος, να έχουν πρόσβαση μέσω αυτής pin.
- **5V.** pin εξόδου, ρυθμιζόμενη 5V από τη ρυθμιστική αρχή. Μπορεί να τροφοδοτείται με ρεύμα είτε από το βύσμα DC (7 - 12V), υποδοχή USB (5V), ή το PIN VIN (7-12V). Η παροχή τάσης μέσω των πινέζες 5V ή 3.3V παρακάμπτει τη ρυθμιστική αρχή, και μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην κάρτα σας. Εμείς δεν το συμβουλεύουμε.
- **3V3.** A 3.3 τάση δικτύου που δημιουργείται από τον επί του σκάφους ρυθμιστή. Η μέγιστη κατανάλωση ρεύματος είναι 50 mA.
- **GND.** πινέζες Ground.
- **IOREF.** Αυτό το pin στην πλακέτα Arduino παρέχει την τάση αναφοράς με το οποίο ο μικροελεγκτής λειτουργεί. Ένα σωστά ρυθμισμένο project μπορεί να διαβάσει την τάση pin IOREF και να επιλέξει την κατάλληλη πηγή ενέργειας.

2.1.2 Μνήμη

Η ATmega328 έχει 32 KB (με 0,5 KB που χρησιμοποιούνται για τον φορτωτή εκκίνησης). Διαθέτει επίσης 2 KB της SRAM και 1 KB της EEPROM (το οποίο μπορεί να διαβάσει και να γράψει με τη βιβλιοθήκη EEPROM).

2.1.3 Εισόδους και εξόδους

Κάθε μία από τις 14 ψηφιακές ακίδες στο Uno μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος ή έξοδος, χρησιμοποιώντας `pinMode()`, `digitalWrite()`, και `digitalRead()` λειτουργίες.

Λειτουργούν σε 5 βολτ. Κάθε ακίδα μπορεί να προσφέρει ή να λάβει ένα μέγιστο 40 mA και έχει μια εσωτερική pull-up αντίσταση (αποσυνδεθεί από προεπιλογή) 20-50 kOhms. Επιπλέον, μερικές καρφίτσες έχουν εξειδικευμένες λειτουργίες:

- **Serial:0 (RX) και 1 (TX)** Χρησιμοποιείται για τη λήψη (RX) και να διαβιβάζουν (TX) TTL σειριακών δεδομένων. Αυτές οι καρφίτσες συνδεδεμένες στις αντίστοιχες ακίδες του ATmega8U2 USB-to-TTL Serial τσιπ.
- **Εξωτερικοί Διακόπτες: 2 και 3** Οι ακίδες μπορεί να ρυθμιστούν ώστε να προκαλέσει μια διακοπή σε μια χαμηλή τιμή, μια άνοδο ή την πτώση ακμής, ή μια αλλαγή στην τιμή.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, και 11** Παροχή 8-bit εξόδου PWM με την `analogWrite()` συνάρτηση.
- **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)**. Αυτές είναι πινέζες στήριξης SPI.
- **LED: 13**. Υπάρχει ένα ενσωματωμένο LED που συνδέεται ψηφιακά με το pin 13. Όταν η ακίδα είναι υψηλής αξίας, το LED είναι αναμμένο, όταν η ακίδα είναι χαμηλή, είναι μακριά.

Το Uno έχει 6 αναλογικές εισόδους, οι οποίες φέρουν A0 έως A5, καθένα από τα οποία παρέχει 10 bits του ψηφίσματος (δηλαδή διαφορετικές τιμές 1024). Από προεπιλογή μετρούν από το έδαφος σε 5 βολτ, αν και είναι δυνατόν να αλλάξει το άνω άκρο του εύρους τους, χρησιμοποιώντας το pin AREF και το `analogReference()`.

Επιπλέον, μερικές καρφίτσες έχουν εξειδικευμένη λειτουργικότητα:

TWI: A4 ή SDA pin και A5 ή SCL pin. Υποστήριξη TWI την επικοινωνία με τη βιβλιοθήκη Wire .

Υπάρχουν μια-δυο άλλες καρφίτσες στον πίνακα:

- **AREF**. Τάση αναφοράς για τις αναλογικές εισόδους. Χρησιμοποιείται με `analogReference()`.
- **Επαναφορά**. Φέρτε αυτή τη γραμμή LOW για την επαναφορά του μικροελεγκτή.

2.1.4 Επικοινωνία

Το Arduino Uno έχει μια σειρά από εγκαταστάσεις για την επικοινωνία με έναν υπολογιστή, άλλο Arduino, ή άλλους μικροελεγκτές. Η ATmega328 παρέχει UART

TTL (5V) σειριακή επικοινωνία, το οποίο είναι διαθέσιμο σε ψηφιακές πινέζες 0 (RX) και 1 (TX). Μια ATmega16U2 στα κανάλια του σκάφους, σειριακή επικοινωνία μέσω USB και εμφανίζεται ως μια εικονική θύρα COM στο λογισμικό του υπολογιστή. Το firmware '16U2 χρησιμοποιεί τα τυπικά προγράμματα οδήγησης COM USB, και δεν απαιτείται εξωτερικός οδηγός. Ωστόσο, στα Windows, ένα αρχείο .inf απαιτείται. Το λογισμικό Arduino περιλαμβάνει μια σειριακή οθόνη η οποία επιτρέπει παρακολούθηση κειμένων που αποστέλλονται από και προς το διοικητικό συμβούλιο Arduino. Το RX και TX LEDs στο διοικητικό συμβούλιο θα αναβοσβήνει όταν γίνεται μετάδοση δεδομένων μέσω του USB-to-chip και σειριακή σύνδεση USB με τον υπολογιστή (αλλά όχι για σειριακή επικοινωνία στις πινέζες των 0 και 1).

Μια SoftwareSerial βιβλιοθήκη επιτρέπει την σειριακή επικοινωνία σε οποιαδήποτε ψηφιακή πινέζα του Uno του.

2.1.5 Προγραμματισμός

Το Arduino Uno μπορεί να προγραμματιστεί με το Arduino λογισμικό. Επιλέξτε "Arduino Uno" από τα Εργαλεία > Διοικητικό Συμβούλιο μενού (σύμφωνα με το μικροελεγκτή επί του H/Y σας). Για λεπτομέρειες, δείτε την αναφορά και tutorials.

Η ATmega328 στο Arduino Uno έρχεται με ένα bootloader που σας επιτρέπει να ανεβάσετε νέο κωδικό σε αυτό χωρίς τη χρήση ενός εξωτερικού προγραμματιστή υλικού. Επικοινωνεί χρησιμοποιώντας το αρχικό STK500 πρωτόκολλο (αναφορά, C header αρχεία).

Μπορείτε να παρακάμψετε επίσης το bootloader και το πρόγραμμα του μικροελεγκτή μέσω της ICSP (In-Circuit Serial Programming) header.

Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήσαμε είναι το εξής:

```
const int pingPin = 7; //δήλωση σήματος ping στον
                        ακροδέκτη 7 ως αέριο.

int pwm_strofi= 3;    //δήλωση σήματος ταχύτητας
                        κινητήρα μέσω pwm στο pin 3.
int dir_a= 13;        //δήλωση σήματος κινητήρα στο pin
                        13.

void setup()
{
  pinMode(pwm_strofi, OUTPUT); //Ορισμός ως έξοδος
                                του pin 3.
```

```

pinMode(dir_a, OUTPUT);           /Ορισμός ως έξοδος
                                   του pin 13.
}

void loop()
{
  // δημιουργία μεταβλητών για τη διάρκεια του ping,
  // Και το αποτέλεσμα απόστασης σε ίντσες και εκατοστά: long duration,cm;

  / / Το PING)) ενεργοποιείται από ένα υψηλό παλμό των 2 ή περισσότερων
  μικροδευτερόλεπτων.
  / / Δώστε ένα σύντομο LOW παλμό των προτέρων για να εξασφαλίσει ένα καθαρό
  HIGH παλμό:

  pinMode(pingPin, OUTPUT);
  digitalWrite(pingPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pingPin, HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(pingPin, LOW);

  // Το ίδιο pin χρησιμοποιείται για να διαβάσει το σήμα από το PING)): έναν HIGH
  Παλμό του οποίου η διάρκεια είναι ο χρόνος (in microseconds) από την αποστολή του
  ping έως την ανάκτηση του από την αντανάκλαση στο αντικείμενο.

  pinMode(pingPin, INPUT);
  duration = pulseIn(pingPin, HIGH);

  // Μετατρέπει τον χρόνο σε απόσταση.

  cm = microsecondsToCentimeters(duration);

  { if           //Ελεγχος εάν η απόσταση είναι
                Μεγαλύτερη των 70 cm.
  (cm>70)
  {
    analogWrite(pwm_strofi, 0); //Τότε δώσε ταχύτητα 0
    digitalWrite(dir_a, LOW);   και σήμα εξόδου στο pin
                                13 LOW.
  }
  else {
    analogWrite(pwm_strofi, 255); //Αλλιώς δώσε full
    digitalWrite(dir_a, HIGH);}   speed και σήμα
    }                               HIGH στο pin 13.

  Serial.print(cm);           //Εντολές απεικόνισης των "cm"
  Serial.print("cm");        στην οθόνη ενδείξεων του ping.

```

```

Serial.println();

delay(70);
}
long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{

// Η ταχύτητα του ήχου είναι 340 m/s ή 29 microseconds ανά cm.
// Ο παλμός του ping ταξιδεύει εμπρός και πίσω για να βρει την απόσταση του
αντικειμένου. Έτσι παίρνουμε το μισό της απόστασης που διένυσε.

return microseconds / 29 / 2;
}

```

Το πρόγραμμα μας χρησιμοποιεί το έτοιμο πρόγραμμα των αισθητήρων υπερήχων μέσα από το library 06.sensors->Ping ,σε συνδυασμό με δικό μας loop ελέγχου της απόστασης και κίνησης του μπροστινού κινητήρα.

2.1.6 Αυτόματη (Software) Επαναφορά

Αντί να απαιτεί το φυσικό πάτημα του πλήκτρου επαναφοράς πριν από την αποστολή, το Arduino Uno έχει σχεδιαστεί κατά τρόπο που να του επιτρέπει να επαναφέρει το λογισμικό που εκτελείται σε έναν συνδεδεμένο υπολογιστή. Μία από τις γραμμές ελέγχου ροής υλικού (DTR) του ATmega8U2 / 16U2 συνδέεται με την επαναφορά γραμμή της ATmega328 μέσω ενός πυκνωτή 100 nanofarad. Όταν αυτή η γραμμή είναι βεβαιωμένο (λαμβάνεται χαμηλή), η επαναφορά της γραμμής πέφτει αρκετό καιρό για να επαναφέρει το τσιπ. Το λογισμικό Arduino χρησιμοποιεί αυτή τη δυνατότητα για να σας επιτρέψει να ανεβάσετε τον κωδικό πατώντας απλά το κουμπί αποστολής στο περιβάλλον Arduino. Αυτό σημαίνει ότι ο bootloader μπορεί να έχει μικρότερο χρονικό όριο, όπως η μείωση των DTR μπορεί να είναι καλά συντονισμένη με την έναρξη της αποστολής.

Αυτή η ρύθμιση έχει και άλλες επιπτώσεις. Όταν το Uno έχει συνδεθεί είτε έναν υπολογιστή που τρέχει Mac OS X ή Linux, επαναφέρει κάθε φορά που γίνεται μια σύνδεση σε αυτό από το λογισμικό (μέσω USB). Για το επόμενο μισό δευτερόλεπτο ή έτσι, ο bootloader εκτελείται στον Uno. Αν και είναι προγραμματισμένο να αγνοήσει ακατάλληλα δεδομένα (δηλαδή οτιδήποτε εκτός από μια αποστολή του νέου κώδικα), θα παρακολουθήσει τις πρώτες bytes των δεδομένων που αποστέλλονται στο διοικητικό συμβούλιο μετά ανοίγει μια σύνδεση. Εάν ένα σκίτσο τρέχει στο διοικητικό συμβούλιο λαμβάνει εφάπαξ ρύθμισης ή άλλα δεδομένα, όταν ξεκινάει η πρώτη, βεβαιωθείτε ότι το λογισμικό με το οποίο επικοινωνεί περιμένει μια δεύτερη μετά το άνοιγμα της σύνδεσης και πριν από την αποστολή των δεδομένων αυτών.

Το Uno περιέχει ένα ίχνος που μπορεί να κοπεί για να απενεργοποιήσετε την αυτόματη επαναφορά. Τα επιθέματα για κάθε πλευρά του ίχνους μπορεί να είναι συγκολλημένες μαζί για να ενεργοποιήσετε ξανά. Είναι ένδειξη "RESET-GR". Μπορεί επίσης να είναι σε θέση να απενεργοποιήσετε την αυτόματη επαναφορά συνδέοντας μια 110 Ω αντίσταση από 5V στην επαναφορά γραμμή.

2.1.7 USB προστασία από υπερένταση

Το Arduino Uno έχει επαναφορά Πολυμερούς που προστατεύει θύρες USB του υπολογιστή σας από το σορτς και υπερένταση. Αν και οι περισσότεροι υπολογιστές που παρέχουν τις δικές τους εσωτερικές προστασίες, η ασφάλεια παρέχει ένα επιπλέον επίπεδο προστασίας. Εάν περισσότερα από 500 mA εφαρμόζεται στη θύρα USB, η ασφάλεια θα σπάσει αυτόματα τη σύνδεση.

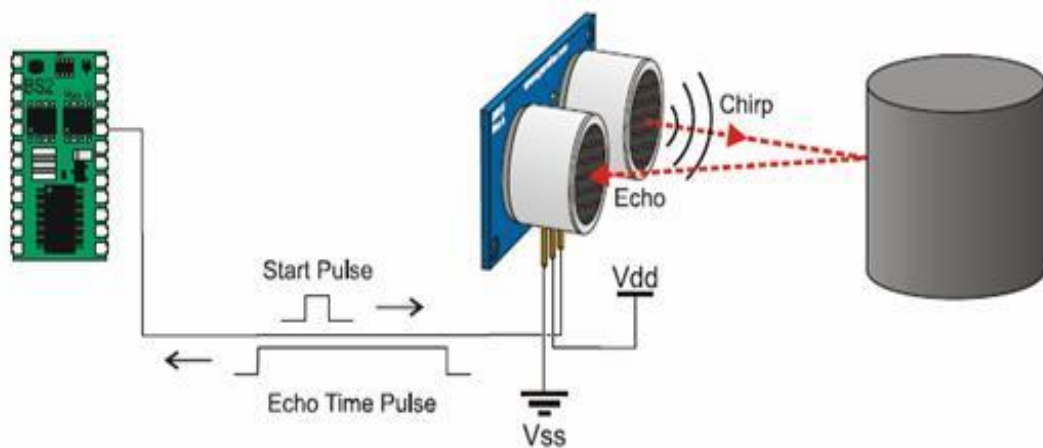
2.1.8 Φυσικά Χαρακτηριστικά

Το μέγιστο μήκος και το πλάτος του Uno PCB είναι 2,7 και 2,1 ίντσες αντίστοιχα, με την υποδοχή USB και υποδοχή τροφοδοσίας που εκτείνεται πέρα από την πρώτη διάσταση. Τέσσερις τρύπες για βίδες επιτρέπουν το διοικητικό συμβούλιο να συνδέεται με μια επιφάνεια.

2.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ PING)))



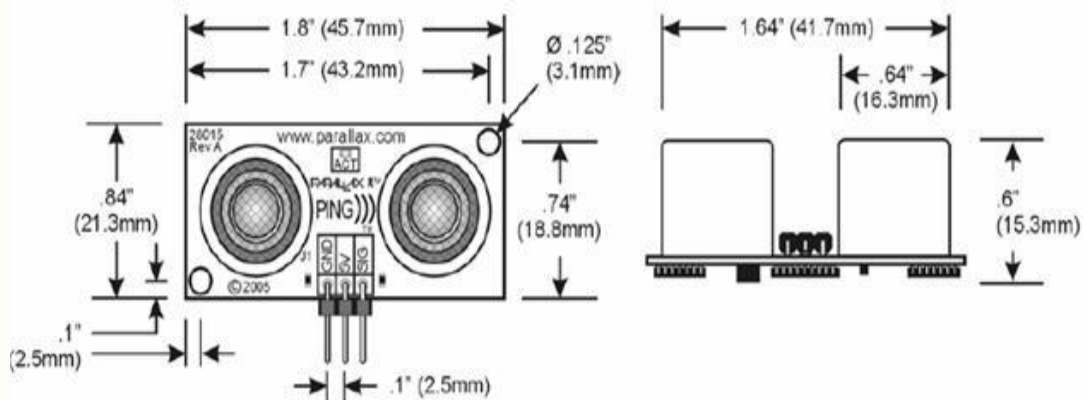
Το αισθητήριο της Parallax, PING))) είναι ένα αισθητήριο υπερήχων που παρέχει ακριβείς μετρήσεις απόστασης χωρίς επαφή με τα εμπόδια. Έχει την ικανότητα να αναγνωρίσει εμπόδια σε αποστάσεις από 3 εκατοστά έως 3 μέτρα. Η διασύνδεση του με τον Basic Stamp 2 είναι απλή καθώς απαιτεί μόνο 1 Pin Εισόδου/ Εξόδου για την λειτουργία του. Το αισθητήριο PING))) βρίσκει την απόσταση εκπέμποντας κύματα στο φάσμα των υπερήχων (που βρίσκονται πολύ υψηλότερα από την ανθρώπινη ακοή) και παράγει ένα παλμό προς το Pin Εισόδου/ Εξόδου του μικροελεγκτή σύμφωνα με τον χρόνο που κάνουν τα κύματα αυτά να επιστρέψουν πίσω στο αισθητήριο όργανο στην περίπτωση που θα βρουν κάποιο εμπόδιο. Αυτό που στέλνει πίσω είναι ένας παλμός μεταβλητού χρονικού πλάτους. Υπολογίζοντας με κάποιες μαθηματικές πράξεις που θα δούμε παρακάτω μπορούμε εύκολα να μετατρέψουμε το χρόνο διάρκειας του παλμού σε απόσταση. Στο σχήμα 1 φαίνεται η διασύνδεση και η λειτουργία, όσον αφορά τους παλμούς του αισθητηρίου υπερήχων PING))).



Σχήμα 1

Το PING χρησιμοποιεί τεχνολογία TTL είτε των 5 Volts είτε των 3.3 Volts για την επικοινωνία με CMOS μικροελεγκτές. Έχει τοποθετημένο επάνω του ένα LED, ως ενδεικτική λυχνία για τον χρόνο που είναι ενεργοποιημένο. Η τάση που χρειάζεται ως παροχή για να λειτουργήσει είναι τα 5 Volt και το ρεύμα που καταναλώνει είναι από 30mA έως 35 mA το μέγιστο. Η επικοινωνία με άλλες συσκευές γίνεται μέσω ενός

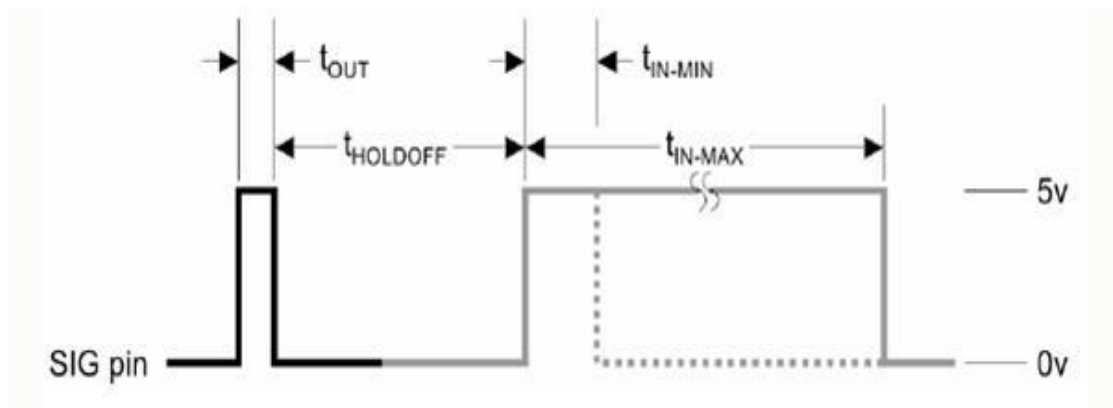
Pin Εισόδου/ Εξόδου στέλνοντας θετικούς παλμούς τεχνολογίας TTL. Τα υπόλοιπα Pins είναι δύο, το Pin Vdd για την παροχή τάσης και το Pin Vss για την διασύνδεση του αισθητηρίου με την γείωση. Η θερμοκρασία που μπορεί να λειτουργήσει χωρίς απώλειες στις μετρήσεις είναι 0o-70o C και το συνολικό του βάρος είναι μόλις 9 γραμμάρια με πολύ μικρές διαστάσεις. Στο σχήμα 2 φαίνεται το αισθητήριο PING))) όπως σχεδιάστηκε από την εταιρία Parallax.



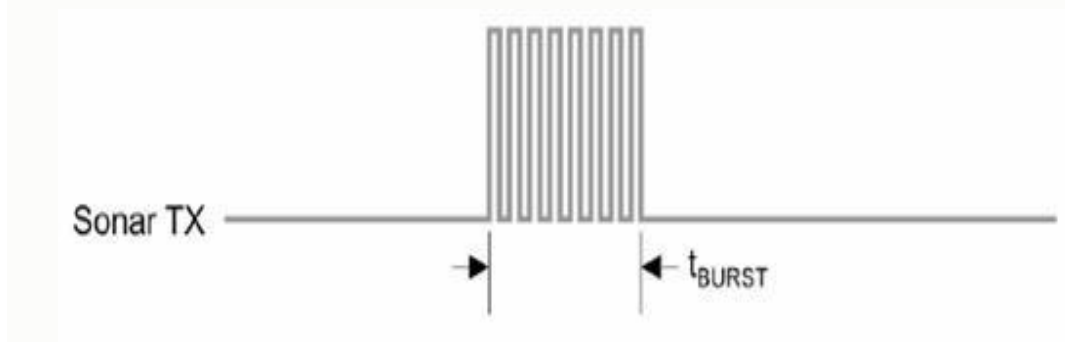
Σχήμα 2

2.2.1 Πρωτόκολλο Επικοινωνίας

Το αισθητήριο PING))) εκπέμπει ριπές από παλμούς στο φάσμα των υπερήχων και περιμένει την ηχώ αυτών. Ο Basic Stamp 2 για να ενεργοποιήσει τον αισθητήρα στέλνει με την εντολή PULSOUT ένα παλμό των 5 μsecond. Το αισθητήριο από την μεριά του μόλις λάβει τον παλμό αρχίζει να στέλνει ριπές παλμών στα 40KHz για 200 μseconds. Αυτές ταξιδεύουν στον αέρα και μόλις βρουν κάποιο εμπόδιο επιστρέφουν στον αισθητήρα. Για να αποφευχθούν προβλήματα λανθασμένης λήψης από την μεριά του αισθητηρίου υπάρχει ένα χρονικό διάστημα 750 μsecond που το αισθητήριο λήψης είναι αδρανές. Στην αδρανής αυτή κατάσταση μπαίνει το αισθητήριο λήψης του Ultrasonic όταν λάβει τον παλμό PULSOUT από τον μικροελεγκτή. Μόλις ο αισθητήρας αναγνωρίσει την ηχώ των παλμών που ήδη είχε εκπέμπει παράγει έναν παλμό Εξόδου προς τον μικροελεγκτή. Ο Basic Stamp λαμβάνει το παλμό αυτό και τον αποθηκεύει σε μια μεταβλητή χρησιμοποιώντας την εντολή PULSIN. Το χρονικό πλάτος αυτού του παλμού θα είναι ανάλογο από την απόσταση που βρίσκεται το εξωτερικό εμπόδιο. Η ηχώ από το εμπόδιο πρέπει να επιστρέψει μέσα σε χρονικό διάστημα από 115 μseconds έως 18.5 mseconds. Τέλος υπάρχει και μια χρονική καθυστέρηση μεταξύ των μετρήσεων που είναι 200 μseconds. Οι παλμοί του αισθητηρίου δεν γίνονται σε καμία περίπτωση αισθητοί από την ανθρώπινη ακοή καθώς οι περισσότεροι άνθρωποι ακούν στις συχνότητες 20Hz-20KHz και οι υπέρηχοι βρίσκονται πάνω από τα 20KHz. Το αισθητήριο Ultrasonic δε, στην συχνότητα που εκπέμπει είναι απόλυτα υπέρηχος και δεν γίνεται αντιληπτό. Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται οι χρόνοι που λαμβάνουν χώρο καθ' όλες τις διαδικασίες του αισθητηρίου και στους παρακάτω πίνακες γίνονται αποσαφήνιση αυτών.



Σχήμα 3 Παλμός από τον μικροελεγκτή και Ηχώ Αισθητηρίου

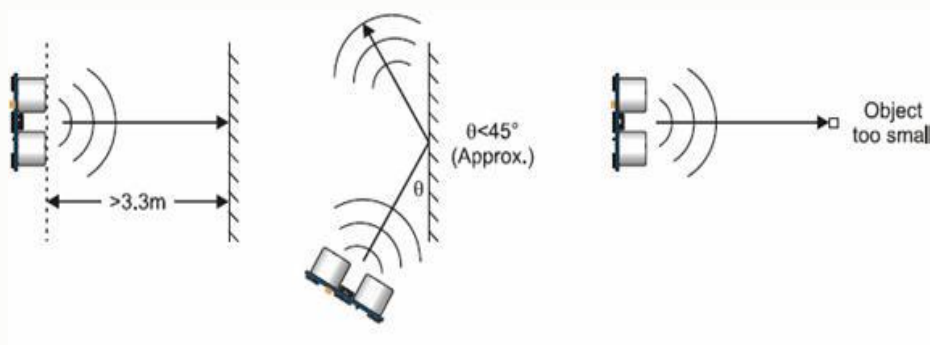


Σχήμα 4 Ριπές παλμών Εκπομπής

	BASIC STAMP 2	t_{out}	Παλμός Εισόδου	5 μ s
	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ULTRASONIC	$t_{HoldOFF}$	Καθυστέρηση για λήψη echo	750 μ s
		F		
		t_{BURST}	Ριπές παλμών	200 μ s στα 40KHz
		t_{IN-MIN}	Ελάχιστο για επιστροφή echo	115 μ s
		t_{IN-MAX}	Μέγιστο για επιστροφή echo	18.5ms
	-		Καθυστέρηση μέχρι την επόμενη μέτρηση	200 μ s

2.2.2 Προβλήματα Αναγνώρισης Αντικειμένων

Υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις που το αισθητήριο υπερήχων αδυνατεί να αναγνωρίσει εμπόδια. Μια περίπτωση, είναι το εμπόδιο να βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 μέτρων. Μία άλλη περίπτωση είναι Το εμπόδιο να βρίσκεται υπό γωνία θ με το αισθητήριο και η γωνία αυτή να είναι μικρότερη των 45 μοιρών και ο ήχος δεν θα αντανάκλαστεί προς τα πίσω. Επίσης υπάρχει η περίπτωση ένα αντικείμενο να είναι υπερβολικά μικρό, όπου και πάλι δεν θα είναι εφικτή η αντανάκλαση του ήχου. Όσα προαναφέρθηκαν παραπάνω φαίνονται στο Σχήμα 5.



Σχήμα 5 Τρεις βασικές περιπτώσεις που το αισθητήριο PING))) λειτουργεί λανθασμένα ή καθόλου

Υπάρχουν και περιπτώσεις που οι υπέρηχοι που παράγει το αισθητήριο PING))) προσπίπτουν σε απορροφητικές για τον ήχο επιφάνειες και δεν ανακλώνται οι παλμοί. Τέτοιες είναι συνήθως πορώδεις επιφάνειες σαν αυτή που έχουν τα ηχομονωτικά υλικά κτλ.

Μέτρηση απόστασης σε εκατοστά με το PING)))

Για να επιλύσουμε το πρόβλημα που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο δηλαδή να μετατρέψουμε τον χρόνο Round Trip Time χρησιμοποιούμε βασικούς τύπους της φυσικής που μπορούν να υλοποιηθούν στον Basic Stamp 2 με τον τελεστή ** γιατί πρόκειται να εργαστούμε σε δεκάδες τιμές.

Η εξίσωση για την απόσταση που διανύει ο ήχος στον αέρα είναι $S = C_{air} t$, όπου S είναι η απόσταση, C_{air} είναι η ταχύτητα του ήχου και t είναι ο χρόνος. Από την στιγμή που το αισθητήριο όργανο Ping))) μετράει τον χρόνο που χρειάζεται ο ήχος να ταξιδέψει μέχρι κάποιο εμπόδιο και ξανά πίσω η απόσταση S που πρέπει να λάβουμε υπόψη είναι η μισή της συνολικής απόστασης που ταξιδεύει ο ήχος. Έτσι έχουμε:

$$Subject = \frac{S}{2} = \frac{C_{air}}{2}$$

Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα συνήθως μετράται σε μέτρα/δευτερόλεπτο (m/s). Ωστόσο, οι μετρήσεις και η εξαγωγή αποτελεσμάτων σε εκατοστά (cm) θα είναι πιο βολικά να υπολογιστούν με την αριθμητική του BASIC Stamp. Από την στιγμή που 1 μέτρο έχει 100 εκατοστά θα χρησιμοποιήσουμε το Subject-cm το οποίο είναι 100 φορές το Subject. Η διάρκεια της εντολής PULSIN για τον Basic Stamp 2 είναι 2 μsecond (2/1000000 seconds). Έτσι αντί για το t που είναι σε δευτερόλεπτα θα χρησιμοποιήσουμε το tPulsin-bs2. Όταν το tPulsin-bs2 πολλαπλασιαστεί με το 2/1,000,000 θα μας δώσει τον αριθμό των δευτερολέπτων.

$$Subject - cm = \frac{100 \times C_{air}}{2}$$

$$Subject - cm = \frac{100 C_{air}}{2} \times \frac{2}{1,000,000}$$

Όπου Απλοποιώντας τον αριθμητή και τον παρονομαστή παραμένει

$$Subject - cm = \frac{C_{air} \times tPULSIN - BS2}{10000}$$

Η ταχύτητα του ήχου C_{air} σε θερμοκρασία δωματίου 22°C είναι 344.8m/sec. Διαιρώντας την ποσότητα αυτή με το 10000 τελικά μένει ότι

$$Subject - cm = \frac{344.8 \times tPULSIN - BS2}{10000} = 0.03448 \times tPULSIN - BS2$$

Έτσι για να βρούμε την απόσταση πρέπει να λύσουμε το γινόμενο $0,03448 * \text{tpulsin-}$
 bs2 . Ο Basic Stamp ωστόσο όπως είπαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο χειρίζεται
τους δεκαδικούς αριθμούς με τον τελεστή ****** αν και μόνο αν έχουν μετατραπεί στην
ειδική μορφή που ονομάζεται Fraction. Έτσι βρίσκουμε το Fraction του 0,03448 και
το αποθηκεύουμε σε μια σταθερά στο πρόγραμμα μας. Το Fraction του αριθμού
αυτού είναι $0,03448 * 65536 = 2259,18$. Εμείς θα πάρουμε την τιμή 2260 και θα την
αποθηκεύσουμε σε μια σταθερά. Τώρα πλέον μπορούμε να μετατρέψουμε το
παράδειγμα της προηγούμενης παραγράφου ώστε τα αποτελέσματα των μετρήσεων
να εξάγονται σε εκατοστά. Αρκεί να πολλαπλασιάσουμε το 2260 με το time και ο
χρόνος θα μετατραπεί σε εκατοστά.

Παράδειγμα:

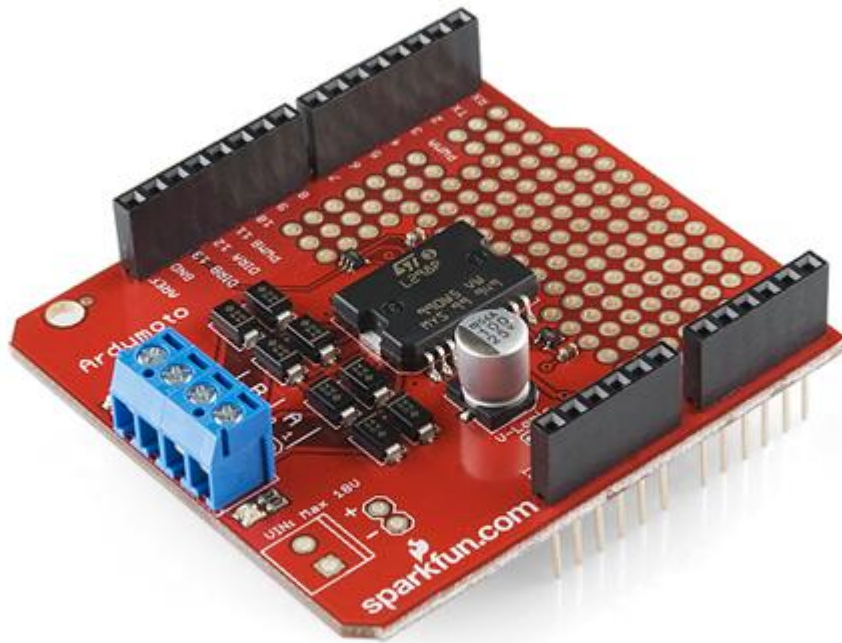
```
' {$STAMP BS2}  
' {$PBASIC 2.5}
```

```
CmStathera CON 2260  
Apostasi VAR Word  
time VAR Word
```

```
DO  
  PULSOUT 15, 5  
  PULSIN 15, 1, time  
  Apostasi = CmStathera ** time  
  DEBUG HOME, DEC3 Apostasi, " cm"  
  PAUSE 100  
LOOP
```

Το παραπάνω πρόγραμμα στο τερματικό DEBUG θα εμφανίζει την απόσταση από
κάποιο εμπόδιο σε εκατοστά ακολουθούμενο από το αλφαριθμητικό "cm".

2.3 ARDUMOTO MOTOR SHIELD



Τι είναι;

Η Ardumoto είναι ένα συμβούλιο που έχει L298 Η-γέφυρα σε αυτό, που χρησιμοποιούνται κυρίως για την οδήγηση μικρούς κινητήρες DC. Για κινητήρες που τείνουν να επιστήσουν πολλή τάση ρεύματος, αυτό προσπαθεί να οδηγήσει ένα κινητήρα κατ 'ευθείαν από τις ακίδες Arduino της εξόδου σας. Το Ardumoto σας επιτρέπει να ελέγχετε ένα σωρό ρεύματος (καλό για κινητήρες) με πολύ μικρό κόστος.

2.4 CAMERA

Τα υλικά που χρησιμοποιήσαμε για τη παρακολούθηση του χώρου είναι:

- IP wifi camera
- Router
- Battery bank 5.000 mAh (για τη τροφοδοσία της IP camera)



Αφού δώσαμε τροφοδοσία 5 volt στην IP camera μέσω του battery bank πήραμε εικόνα

από τη IP camera χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα IP camera find καθώς έχουμε συνδέσει

τον υπολογιστή μας και την IP camera στο ίδιο LAN.

Με το πρόγραμμα αυτό μπορούμε να ελέγχουμε την εικόνα όλου του χώρου περιστρέφοντας την IP camera έως και 360 μοίρες στον οριζόντιο άξονα και ως 90 μοίρες στον κατακόρυφο άξονα. Επίσης μπορούμε να έχουμε λήψη εικόνας ακόμη και στο σκοτάδι όπως και λήψη στιγμιότυπου.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ-ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

Η συγκεκριμένη κατασκευή βασίστηκε σε ένα συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα και προϋπολογισμό.

Υπό άλλες συνθήκες , θα μπορούσε να επεκταθεί ακόμα περισσότερο σε όλους σχεδόν τους τομείς του.

Συγκεκριμένα:

3.1 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

- **ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ**

Θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερα και διαφορετικά αισθητήρια.

Όπως θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε άλλους τρεις αισθητήρες υπερήχων , (δηλαδή τέσσερις υπερήχους συνολικά) έναν υπέρηχο δεξιά, έναν αριστερά και έναν υπέρηχο πίσω έτσι ώστε με κάποια μετατροπή στο κυρίως πρόγραμμα μας να επιτυγχάνουμε μεγαλύτερη ακρίβεια κίνησης στο χώρο.

Επίσης εύκολα θα μπορούσαμε να χρησιμοποιούμε και την όπισθεν σαν επιλογή, σε περίπτωση εμπλοκής του ρομπότ εξαιτίας απροσπέλαστου ή αδιάβατου δρόμου.

- **ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ**

Θα μπορούσαμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε αισθητήρες θερμοκρασίας, οι οποίοι σε συνδυασμό με τους παραπάνω αισθητήρες υπερήχων και σε συνεργασία με κάποια ηλεκτρονική αντλία θα ήταν κατάλληλη εφαρμογή πυρόσβεσης σε απρόσιτα για τον άνθρωπο σημεία.

- **ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ**

Ο αισθητήρας αυτός θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μεγάλες εργοστασιακές μονάδες παραγωγής προπανίου για την προστασία των εργαζομένων για ενδεχόμενη διαρροή υγραερίου.

- **ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

Το ρομπότ θα μπορούσε να μην αρκестεί στην καταγραφή βίντεο, αλλά σε συνδυασμό με τους αισθητήρες κίνησης να κάνει ανίχνευση και να προειδοποιεί μέσω κάποιας σειρήνας, όταν ανιχνεύει κίνηση στον χώρο.

3.2 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Το ρομποτάκι μας χρησιμοποιεί μια μπαταρία 500 mAh και 5V για την τροφοδοσία της κάμερας μια μπαταρία των 9V για την τροφοδοσία του arduino uno-ardumoto και 4 μπαταρίες των 1.5 V για την τροφοδοσία του μοτέρ κίνησης.

Χρησιμοποιώντας κάποια μεγαλύτερη μπαταρία θα μπορούσαμε να επιτύχουμε την ταυτόχρονη λειτουργία του arduino Uno, της κάμερας και των Sonar από μία πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να πετύχουμε μεγαλύτερη αυτονομία και έξτρα δυνατότητες.

Σε συνδυασμό με μεγαλύτερους και ισχυρότερους κινητήρες όπως servo κινητήρες για να σηκώνουν το συνολικό βάρος του ρομπότ, θα ήταν εφικτό να επιτύχουμε ακριβέστερη κίνηση στον χώρο, καθώς και μεγαλύτερη ευκολία κίνησης σε ανώμαλους δρόμους και ανηφόρες .

3.3 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <http://el.wikipedia.org/wiki/Ρομπότ>
- <http://3ogelptolrobot.weebly.com/tauiota-epsilon943nualphaiota-941nualpha-rhoomicronmupi972tau.html>
- <http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=139075&catID=14>
- <http://www.sciencenews.gr/index.php/Τεχνολογία/65-Φωτογραφίες/192-Τα-πρώτα-ρομπότ-από-τον-Τάλω-μέχρι-τα-RUR>
- www.3ogelprtorobotweeble.com
- www.tee.gr
- www.foofle
- www.google.vom
- www.wilkepedia.com
- <http://el.wikipedia.org/wiki/Ρομπότ>
- <http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=139075&catID=14>
- <http://www.sciencenews.gr/index.php/Τεχνολογία/65-Φωτογραφίες/192-Τα-πρώτα-ρομπότ-από-τον-Τάλω-μέχρι-τα-RUR>
- Από τη Βικιπαίδεια, την ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια
- big-blank.pblogs.gr/.../rompotikh-sthn-arh..
- www.in2life.gr/features/notes/.../article.asp
- <http://www.enet.gr>
- <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>
- http://www.microplanet.gr/tutorials/sensors/object_rec/ping
- <https://www.sparkfun.com/tutorials/195>