# ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΜΟΙΡΩΝ

# ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Α’ ΛΥΚΕΙΟΥ

## <<Εκπαιδευτική Ρομποτική>>
## (Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων, κινούμενο σύστημα συγχρονικής λήψης και απεικόνισης)

**Επιβλέπων καθηγητής:**
**Βιολάκης Ευστράτιος (Φυσικός Ραδιοηλεκτρολόγος)**

**Β’ Τετράμηνο, Σχολικό έτος 2011-2012.**

**Ομάδα 1:**
**ΑΛΜΠΑΝΤΑΚΗΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ**
**ΑΝΔΡΟΥΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**
**ΓΟΥΡΛΕΜΑΚΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**
**ΔΑΜΙΑΝΑΚΗΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ**
**ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΝΙΚΟΣ**
**ΚΥΡΙΑΚΑΚΗΣ ΜΑΝΩΛΗΣ**
**ΝΕΟΝΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**
**ΡΟΥΚΟΥΝΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**
**ΣΑΒΒΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ**
**ΤΖΑΓΚΑΡΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ομάδα μας ασχολήθηκε με τα ρομπότ και συγκεκριμένα με τα ρομπότ Lego MindStorms. Χωρίσαμε την εργασία σε κεφάλαια τα οποία είναι τα εξής:

1) Τύποι και χρήσεις των ρομπότ.
2) Προγράμματα ελέγχου ρομπότ Lego Mindstorms.
3) Δομικά στοιχεία ρομπότ Lego Mindstorms.
4) Προγράμματα που υλοποιήθηκαν στην ερευνητική εργασία.
5) Επεξεργασία δεδομένων προγραμμάτων Robolab που υλοποιήθηκαν στην ερευνητική εργασία.

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Μόλις η ομάδα μας είδε αυτό το θέμα το οποίο ασχολείται με τα ρομπότ ενθουσιάστηκε γιατί ξέραμε ότι θα είναι κάτι πολύ ενδιαφέρον και κάτι που θα μας αρέσει. Έτσι αρχίσαμε σιγά-σιγά να συγκεντρώνουμε πληροφορίες και όταν παραλάβαμε τα ρομπότ τα συναρμολογήσαμε και ξεκινήσαμε τον προγραμματισμό τους.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Αρχικά χωρίσαμε το θέμα σε κεφάλαια. Μετά περιμέναμε τα ρομπότ να έρθουν για να τα συναρμολογήσουμε. Μόλις τα συναρμολογήσαμε μοιράσαμε τα κεφάλαια όπου πήρε ο κάθε ένας αυτό που του άρεσε και που πίστευε ότι θα τα καταφέρει καλύτερα. Όταν όλες οι πληροφορίες συγκεντρώθηκαν τις μετατρέψαμε σε ηλεκτρονική μορφή. Τέλος κρατήσαμε αυτές που ήταν απαραίτητες και τις βάλαμε σε μια σειρά.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ


**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ**

1.1 ΤΥΠΟΙ ΡΟΜΠΟΤ ……..……ΣΕΛ 4
1.2 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ ……..……ΣΕΛ 7

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΜΠΟΤ LEGO MINDSTORMS**

2.1 ROBOLAB …….....ΣΕΛ 10
2.2 LEGO MINDSTORMS NXT……...……ΣΕΛ 11

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΟΜΠΟΤ LEGO MINDSTORMS**

3.1 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΘΥΡΕΣ ΡΟΜΠΟΤ ……..……..ΣΕΛ 13
3.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΡΟΜΠΟΤ ...……..ΣΕΛ 15

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ROBOLAB ……ΣΕΛ 17
4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ LEGO MINDSTORMS …….……ΣΕΛ 19

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ROBOLAB ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

5.1ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ..……ΣΕΛ 22

5.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ……..……ΣΕΛ 26

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** ……ΣΕΛ 27

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ** ……ΣΕΛ 27

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

# ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ

## *1.1 ΤΥΠΟΙ ΡΟΜΠΟΤ*

Σύμφωνα με την έρευνα που κάναμε, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι τα ρομπότ διακρίνονται σε διάφορους τύπους. Κάποιοι από αυτούς είναι: α) Καρτεσιανό ρομπότ β) κυλινδρικό ρομπότ γ) σφαιρικό ρομπότ δ) αρθρωτό ρομπότ ε) παράλληλο ρομπότ στ) δίτροχο ρομπότ ζ) ανθρωπόμορφο ρομπότ.

### *ΚΑΡΤΕΣΙΑΝΟ ΡΟΜΠΟΤ*

Ένα καρτεσιανό ρομπότ ή γραμμικό ρομπότ είναι ένα βιομηχανικό ρομπότ του οποίου οι τρεις κύριοι άξονες ελέγχου είναι γραμμικοί (δηλαδή μετακινούνται σε ευθεία γραμμή και δεν γυρίζουν) και είναι σε γωνία 90 μοιρών ο ένας με τον άλλο. Μια συνηθισμένη εφαρμογή αυτού του τύπου ρομπότ είναι η μηχανή αριθμητικού ελέγχου με υπολογιστή (computer numerical control machine ή CNC machine). Η απλούστερη εφαρμογή χρησιμοποιείται στους μύλους και στις μηχανές επιλογής όπου ένας δείκτης μετακινείται σε ένα πεδίο χ-ψ ενώ ένα εργαλείο υψώνεται ή κατεβαίνει σε ένα επίπεδο για να ζωγραφίσει ένα ακριβές σχέδιο. Το κυρίως σώμα ενός ρομπότ του τύπου αυτού αποτελείται από τρεις γραμμικούς άξονες .Σε πολλά καρτεσιανά ρομπότ η βάση δεν είναι σταθερή αλλά μπορεί να κινείται μέσα σε ορισμένα όρια. Τα Καρτεσιανά συστήματα σχεδιάζονται για να παρέχουν αξιόπιστη , λειτουργική, μεγάλης ακρίβειας και οικονομική λύση σε συγκολλήσεις πολύ μεγάλων κομματιών όπως σε συγκολλήσεις, containers, κάδων απορριμμάτων και μεταλλικών κτιρίων.

### *ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟ ΡΟΜΠΟΤ*

Το κυρίως σώμα ενός ρομπότ του τύπου αυτού αποτελείται από ένα οριζοντιοβραχίονα στερεωμένο σε μια κατακόρυφη κολώνα. Η κολώνα είμαι με τη σειρά της στερεωμένη πάνω σε μια περιστρεφόμενη βάση . Ο οριζόντιος βραχίονας κινείται προς τα εμπρός και προς τα πίσω κατά τη διεύθυνση του διαμήκους άξονά του και επίσης ανεβοκατεβαίνει στην κολώνα. Κολώνα και βραχίονας στρέφονται σαν ένα σώμα πάνω στη βάση γύρω από τον κατακόρυφο άξονα. Παρατηρούμε ότι η διακριτική ικανότητα θέσης του θεωρούμενου κυλινδρικού ρομπότ γύρω από τον άξονα είναι κατά δύο τάξεις χειρότερη από την αντίστοιχη των καρτεσιανών ρομπότ ή των εργαλειομηχανών (0.01 mm). Τούτο είναι ένα από τα μειονεκτήματα των κυλινδρικών ρομπότ απέναντι στα καρτεσιανά ρομπότ. Τα κυλινδρικά όμως ρομπότ λόγω του περιστρεφόμενου άξονα προσφέρουν μεγαλύτερη ταχύτητα στο άκρο του βραχίονα. Βέβαια η ταχύτητα αυτή περιορίζεται από το φορτίο που σηκώνει το εργαλείο του ρομπότ και από τη θέση του βραχίονα. Το κυλινδρικό ρομπότ χρησιμοποιείται στην συναρμολόγηση κομματιών, στον χειρισμό εργαλειομηχανής και στην συγκόλληση μεγάλων κομματιών.

*ΣΦΑΙΡΙΚΟ ΡΟΜΠΟΤ*

Τα ρομπότ του τύπου αυτού αποτελούνται από μια στρεφόμενη βάση και ένα ανυψούμενο στέλεχος στους άξονες. Το βασικό μειονέκτημα των σφαιρικών ρομπότ είναι και πάλι η μικρή διακριτική ικανότητα θέσης των δύο στροφικών αξόνων που μεταβάλλεται με το μήκος του βραχίονα. Τα σφαιρικά ρομπότ, εκτός από το πλεονέκτημα της αυξημένης ταχύτητας κίνησης των στροφικών αξόνων, έχουν και το πλεονέκτημα της αυξημένης ευελιξίας σε σχέση τόσο με τα καρτεσιανά όσο και με τα κυλινδρικά ρομπότ.

*ΑΡΘΡΩΤΟ ΡΟΜΠΟΤ*

Τα αρθρωτά ρομπότ αποτελούνται από τρία σταθερά μέλη (συνδέσμους) που ενώνονται με στροφικές αρθρώσεις και είναι τοποθετημένα πάνω σε μια στρεφόμενη βάση. Η κινηματική διάταξη μοιάζει με εκείνη του ανθρώπινου χεριού. Το εργαλείο (αρπάγη) είναι ανάλογο της παλάμης και προσαρμόζεται στον κάτω βραχίονα μέσω του καρπού. Ο "αγκώνας" συνδέει τον κάτω με τον άνω βραχίονα και ο "ώμος" συνδέει τον άνω βραχίονα με τη βάση. Πολλές φορές στην άρθρωση του ώμου διατίθεται και μια περιστροφική κίνηση σε οριζόντιο επίπεδο. Τα πλεονεκτήματα των αρθρωτών ρομπότ είναι ότι έχουν την πιο μεγάλη μηχανική ευελιξία και μπορούν να κινηθούν ταχύτατα ως προς τους τρεις βαθμούς ελευθερίας. Τα αρθρωτά ρομπότ χρησιμοποιούνται στην συναρμολόγηση και συγκόλληση μεγάλων κομματιών και στο βάψιμο με σπρέι.

*ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΡΟΜΠΟΤ*

Τα παράλληλα ρομπότ αποτελούνται από κλειστές κινηματικές αλυσίδες κατά τις οποίες οι αρθρωτοί σύνδεσμοι ενώνονται παράλληλα μεταξύ μιας σταθερής βάσης και μιας κινούμενης πλατφόρμας εννοώντας την πλατφόρμα. Τα παράλληλα ρομπότ έχουν κάποια πλεονεκτήματα έναντι των σειριακών όπως: στιβαρότητα, καλή ικανότητα χειρισμού, ικανότητα χειρισμού μεγάλων φορτίων και καλό λόγο φορτίου προς βάρος. Γενικά, τα κύρια μειονεκτήματά τους είναι ο μικρότερος χώρος εργασίας, το σχετικά περιορισμένο εύρος κινήσεων, καθώς και το σχετικά μεγάλο οικονομικό κόστος. Τα παράλληλα ρομπότ είναι κινητές πλατφόρμες εξομοιωτές πτήσης με πιλοτήριο.

*ΔΙΤΡΟΧΑ ΡΟΜΠΟΤ*

Τα τελευταία χρόνια τα δίτροχα ρομπότ γίνονται όλο και περισσότερο διαδεδομένα. Όπως είναι αναμενόμενο, τα δίτροχα ρομπότ για να μην πέσουν χρησιμοποιούν δυναμική σταθερότητα. Συγκεκριμένα, ελέγχουν την ισορροπία τους κάνοντας συνεχείς μετακινήσεις μπρος-πίσω. Πλέον τα δίτροχα ρομπότ μπορούν να μένουνε ακίνητα, ακόμη και σε απότομη κλίση εδάφους.

*ΑΝΘΡΩΠΟΜΟΡΦΑ ΡΟΜΠΟΤ*

Μια εταιρεία η Hanson Robotics αποφάσισε να φτιάξει λοιπόν όχι ανδροειδές αλλά το ανδρογυνοειδές. Του έδωσαν λοιπόν την εμφάνιση του στατιστικά τέλειου σε χαρακτηριστικά ανδρόγυνου προσώπου, που πραγματικά είναι όμορφο (ένα μείγμα ανδρικών και γυναικείων χαρακτηριστικών)Για την κατασκευή του προσώπου η εταιρεία δεν χρησιμοποιεί το συνηθισμένο ελαστικό που προσομοιάζει την ανθρώπινη επιδερμίδα αλλά ένα νέο υλικό  που ονομάζεται Frubber, το οποίο είναι πολύ πιο ελαφρύ, πιο ελαστικό, και μπορεί με ελάχιστη δύναμη να κινηθεί από ειδικούς μηχανισμούς και να αναπαραστήσει πιο πειστικά εκφράσεις του προσώπου.  Και πραγματικά κάνει τέλεια δουλειά. Το πρόσωπο δουλεύεται πρώτα σε πηλό και αφότου τελειώσει παίρνουν το αποτύπωμα του με το Frubber και το φοράνε στο τεχνητό κρανίο του ρομπότ(αφού το συνδέσουν με όλους τους μηχανισμούς έκφρασης).Το ρομπότ διαθέτει επεξεργαστή, και αναγνώριση φωνής. Μπορεί να σας ακούσει, να σας δει (έχει κάμερες στα μάτια και μάλιστα να σας αναγνωρίζει), να επεξεργαστεί τις εκφράσεις του προσώπου σας, και να συνομιλήσει μαζί σας, χάρη σε μία μεγάλη βάση δεδομένων που έχει με φράσεις και λέξεις.

## 1.2 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΡΟΜΠΟΤ

Σε αυτήν την ενότητα θα μιλήσουμε για το που χρησιμοποιούνται τα ρομπότ. Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται στην μηχανική, στην μαγειρική στην αεροδυναμική και άλλες λειτουργίες. Πιστεύεται ότι τα ρομπότ θα αντικαταστήσουν τους ανθρώπους στο μέλλον και θα κάνουν τις δουλειές μας. Παρακάτω θα δείτε 3 από τις λειτουργίες που χρησιμοποιούνται τα ρομπότ.

### ΡΟΜΠΟΤ ΣΤΑ ΧΩΡΑΦΙΑ

Ο τρόπος που διαμορφώνεται η ζωή μας, οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες που διογκώνουν το πρόβλημα της έλλειψης χρόνου, οι ολοένα και μεγαλύτερες απαιτήσεις των εταιριών αλλά και οι αυστηρότεροι νόμοι για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των καλλιεργειών και οι κανονισμοί για τις διάφορες πιστοποιήσεις καθιστούν πιο αναγκαία από ποτέ τη χρήση νέων τεχνολογιών. Οι αυριανοί γεωργοί ουσιαστικά θα πρέπει να γίνουν αγρότες-managers και τα αγροκτήματά τους θα πρέπει να γίνουν επιχειρήσεις. Μόνο έτσι θα είναι βιώσιμο το μέλλον τους! Εντός της επόμενης δεκαετίας εκτιμάται ότι θα εισαχθούν στη γεωργική παραγωγή ρομπότ, ικανά να εργασθούν αυτόνομα σε πραγματικές συνθήκες παραγωγής. Με τις ρομποτικές γεωργικές μηχανές θα υλοποιούνται τεχνικές γεωργίας ακριβείας, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην ορθολογική διαχείριση και να μειώσουν τις εισροές χημικών στον αγρό, με σημαντικό οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος. Στο αγρόκτημα του μέλλοντος λοιπόν ο αγρότης θα χρειάζεται να κάνει σημαντικά λιγότερη χειρωνακτική εργασία και σαφώς πολύ περισσότερη διαχείριση των μηχανικών, ηλεκτρονικών και πληροφοριακών συστημάτων που θα έχει στη διάθεσή του.

### ΡΟΜΠΟΤ ΚΑΙ ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

Επιστήμονες της εταιρείας Festo, δημιούργησαν ένα ρομπότ-πουλί, που μιμείται τις πτήσεις των αληθινών πουλιών. Ανοίγει ο δρόμος για ηλεκτρονικά μοντέλα που θα μπορούν να χρησιμοποιούν και οι άνθρωποι. Ένα από τα όνειρα των ανθρώπων, να πετάξουν σαν πουλιά, είναι γεγονός με τη βοήθεια ενός ρομπότ! Επιστημονική ομάδα κατάφερε να δημιουργήσει ένα ρομπότ που μιμείται απόλυτα τη πτήση των πουλιών. Ο λόγος για έναν επαναστατικό σχεδιασμό ενός smartBird- Έξυπνο πουλί-, που δημιούργησαν οι επιστήμονες της τεχνολογικής εταιρίας Festo. Το πουλί ζυγίζει μόλις 450 γραμμάρια και κινεί τα φτερά και την ουρά όταν πετάξει στον ουρανό! Ένας εκπρόσωπος της Festo δήλωσε «Η χρήση των υλικών και η εξαιρετικά ελαφριά κατασκευή του ανοίγει το δρόμο για αποδοτικότερα ενεργειακά μοντέλα στο μέλλον».

## ΡΟΜΠΟΤ ΚΑΙ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗ

Το Motoman-SDA10 ανήκει στην κατηγορία των ρομπότ σεφ. Το ρομπότ αυτό σχεδιάστηκε από Ιάπωνες κατασκευαστές ρομποτικών συστημάτων Yaskawa Electric, έχει ύψος 1,35 μέτρων και βάρος 220 κιλών και σαν σκοπό του έχει να σας μαγειρεύει ότι θελήσετε, αφού χαρακτηριστικό γνώρισμα του είναι η σχεδόν ανθρώπινη κίνησή του, χάρη στις 15 συνολικά αρθρώσεις του , οι οποίες του δίνουν την ικανότητα να χειρίζεται το ένα ή και τα δύο χέρια μαζί με τρομακτική ακρίβεια. Στην παρουσίαση του, η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της Διεθνούς Έκθεσης Ρομπότ Νέας Γενιάς στην Οσάκα, το ρομπότ έπιασε τις σπάτουλες και με αξιοθαύμαστη μαεστρία αναποδογύρισε στον αέρα το ιαπωνικό οκονομιγιάκι (είδος πίτσας) πάνω στην εστία μαγειρικής εντυπωσιάζοντας τους πάντες. Το ρομπότ αυτό πέρα από τις δουλειές του σπιτιού και το μαγείρεμα μπορεί να κάνει και άλλες δουλειές όπως είναι και η μεταφορά βάρους ως 20 κιλών.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Νανοτεχνολογία είναι ένας όρος ο οποίος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη δημιουργία και χρήση λειτουργικών δομών μεγέθους μεταξύ 1 και 100 νανομέτρων, της τάξεως δηλαδή του 10-9μέτρων.Ο όρος νανοτεχνολογία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ευρύτητα καθώς περιγράφει οτιδήποτε συμβαίνει στις διαστάσεις του νανομέτρου. Κατά συνέπεια, μπορεί να χωρισθεί σε πιο ειδικά θέματα όπως αυτό της Νανοηλεκτρονικής, των νανοϋλικών καθώς και άλλων. Οι εφαρμογές της είναι αναρίθμητες ενώ οι επιπτώσεις γίνονται αντιληπτές σε πολλαπλά επίπεδα κατά κύριο λόγο στον οικονομικό τομέα επηρεάζοντας παγκόσμιες βιομηχανίες και οικονομίες, αλλά και στο κοινωνικό τομέα βελτιώνοντας το επίπεδο της ανθρώπινης ζωής.

## ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΗ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Ο στρατιώτης του μέλλοντος θα μπορεί να θεραπεύει μόνος τα τραύματά του, να εξοστρακίζει σφαίρες και να γίνεται αόρατος. Αυτές είναι μερικές μόνο από τις ιδέες του MIT, το οποίο συνεργάζεται με τον αμερικανικό στρατό για την εξέλιξη του σχετικού προγράμματος. Σύμφωνα με τους αξιωματούχους του αμερικανικού πενταγώνου, ο ατομικός εξοπλισμός κάθε στρατιώτη αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες που θα εξασφαλίσουν την αποτελεσματική προστασία και τελική επικράτησή του στα πεδία των μαχών. Για το λόγο αυτό, η ποιότητα, η αρτιότητα και η αξιοπιστία που παρουσιάζει αποτελούν βασικές προτεραιότητες για τον αμερικανικό στρατό, που σήμερα πρωτοπορεί στο σχεδιασμό, στην ανάπτυξη και εισαγωγή σε υπηρεσία των πλέον προηγμένων ατομικών εξαρτύσεων.
Όπως αποδείχθηκε, η εισαγωγή των νέων ελαφρών υλικών δεν απέδωσε τα αναμενόμενα, αφού το συνολικό βάρος του εξοπλισμού που φέρει κάθε στρατιώτης αυξάνεται διαρκώς, φθάνοντας πλέον τα 64 περίπου κιλά. Για το λόγο αυτό, τον Δεκέμβριο του 2001 οι επιτελείς του αμερικανικού πενταγώνου ανακοίνωσαν την πρόθεσή τους να προχωρήσουν σε ριζικό ανασχεδιασμό των ατομικών εξαρτήσεων, με στόχο τη δραματική αύξηση των δυνατοτήτων τους σε συνδυασμό με τη σημαντική μείωση του βάρους. Στη λήψη της συγκεκριμένης απόφασης συνέβαλε και η πρόβλεψη, ότι σύντομα οι στρατιωτικές στολές θα πρέπει εξοπλισθούν με ηλεκτρικές γεννήτριες που θα τροφοδοτούν με ρεύμα τις πολυάριθμες ηλεκτρονικές

συσκευές που μεταφέρει στο μέλλον κάθε μαχητής. Η πρωτοβουλία του αμερικανικού πενταγώνου πήρε σάρκα και οστά πριν από μερικούς μόνο μήνες, όταν ανακοινώθηκε η χρηματοδότηση του MIT με 50 εκατομμύρια δολάρια για την ίδρυση ενός νέου νανοτεχνολογικού ινστιτούτου.
Η επιστήμη της νανοτεχνολογίας ασχολείται με το χειρισμό σωματιδίων με μέγεθος που δεν ξεπερνά τα 100 νανόμετρα, δηλαδή το ένα εκατοστό μίας ανθρώπινης τρίχας, και αναμένεται να διαδραματίσει πρωταγωνιστικό ρόλο στην ανάπτυξη μίας νέας γενιάς ατομικών εξαρτύσεων και εξοπλισμού. Με τη χρήση της, οι ερευνητές μπορούν να ενισχύσουν τις ιδιότητες που επιθυμούν, εισάγοντας για παράδειγμα μικροσκοπικά σωματίδια σε πολυμερή υλικά. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται ήδη σε ευρεία κλίμακα για λογαριασμό του αμερικανικού στρατού, αφού μεταξύ άλλων επέτρεψε την ενίσχυση των κρανών και παράλληλα τη μείωση του βάρους τους κατά 40 έως 60%, καθώς και την κατασκευή συνθετικών υφασμάτων που μπορούν να επιδιορθωθούν αυτόματα μετά από κάποιο σκίσιμο.
Σε πρώτο στάδιο οι έρευνες θα επικεντρωθούν στην κατασκευή νέων στρατιωτικών επενδύσεων που θα προστατεύουν τους μαχητές από χημικές ουσίες και μικροοργανισμούς, εξασφαλίζοντας έτσι την επιβίωσή τους σε περίπτωση χημικού ή βιολογικού πολέμου. Παράλληλα, οι νέες φόρμες θα είναι έως και 20% πιο ελαφρές σε σχέση με τις σημερινές, ενώ κατάλληλοι πόροι θα επιτρέπουν στο σώμα του στρατιώτη να "αναπνέει" ελεύθερα αυξάνοντας την αντοχή του. Η ενέργεια αυτή θα μπορεί αργότερα να χρησιμοποιηθεί για την τροφοδοσία ηλεκτρονικών συσκευών που θα εξοπλίζουν τη στολή, ενώ σε συνδυασμό με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμοσμένους στις αρβύλες, θα μπορούν να αυξήσουν την ταχύτητα ή να πολλαπλασιάσουν το άλμα ενός στρατιώτη!

## Η ΝΑΝΟΙΑΤΡΙΚΗ ΣΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Επί δεκαετίες, η πιθανότητα εισαγωγής μικροσκοπικών μηχανών στον ανθρώπινο οργανισμό γοήτευε εξίσου επιστήμονες και συγγραφείς έργων επιστημονικής φαντασίας. Άλλη τόσο γοητεία έχει για πολλούς το ταξίδι σε απροσπέλαστα τμήματα του ανθρωπίνου σώματος, η διάγνωση και η αποκατάσταση προβλημάτων με πολύ λιγότερο πόνο και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από αυτή των υπαρχουσών ιατρικών πράξεων. Οι υπέρμαχοι της νανοτεχνολογίας σήμερα ονειρεύονται τη δημιουργία σμηνών από Νανορομπότ -ρομπότ με διαστάσεις μερικά δισεκατομμυριοστά του μέτρου- που θα μπορούν να επισκευάσουν μεταλλάξεις στο DNA ή να σκοτώσουν καρκινικά κύτταρα, προτού δημιουργήσουν όγκους. Τέτοιες συσκευές, βέβαια, επί του παρόντος ανήκουν στον κόσμο της επιστημονικής φαντασίας και θα χρειαστεί να περάσουν πολλές δεκαετίες, προτού μπορέσουμε να τις χρησιμοποιήσουμε. Ωστόσο, ήδη καταγράφεται σημαντική πρόοδος στην κατασκευή μικρών ιατρικών ρομπότ που θα μπορούν να πραγματοποιούν κάποιες εξετάσεις, να χορηγούν φάρμακα ή ακόμα και να πραγματοποιούν χειρουργικές επεμβάσεις στο εσωτερικό του ανθρώπινου σώματος. Οι πιο εξελιγμένες ρομποτικές συσκευές του είδους αφορούν το γαστρεντερικό μας σύστημα, το οποίο είναι εύκολα προσβάσιμο και μπορεί να «φιλοξενήσει» αντικείμενα με διάμετρο αρκετών εκατοστών. Επιπροσθέτως οι επιστήμονες κατασκευάζουν μικρορομπότ, με διαστάσεις μερικών χιλιοστών ή micrometres, που θα μπορούν να προσεγγίσουν πιο ευαίσθητες περιοχές όπως είναι το εσωτερικό των ματιών ή τα αιμοφόρα αγγεία.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο
# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΜΠΟΤ LEGO MINDSTORMS

## 2.1 ROBOLAB

Το Robolab είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε για να πούμε στο ρομπότ μας τι να κάνει. Γράφουμε το πρόγραμμα μας στον προσωπικό υπολογιστή και μετά το κατεβάζουμε στον επεξεργαστή NXT μέσω σύνδεσης USB ή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Το Robolab χρησιμοποιεί εικονίδια, για να αναπαραστήσει τις διαφορετικές λειτουργίες που είναι σε θέση να εκτελέσει ένα ρομπότ εφοδιασμένο με τον επεξεργαστή NXT. Τοποθετώντας αυτά τα εικονίδια με μια συγκεκριμένη σειρά και ενώνοντας τα μεταξύ τους, έχουμε το επιθυμητό πρόγραμμα.

Όταν εκτελέσουμε το πρόγραμμα Robolab εμφανίζεται η αρχική καρτέλα του προγράμματος

---

Υπάρχουν οι παρακάτω επιλογές :
**Administrator**: Περιλαμβάνει τα εργαλεία του διαχειριστή. Μπορούμε να κάνουμε μια σειρά ρυθμίσεων.
**Programmer**: Μας πηγαίνει στη οθόνη του Αρχικού Μενού για να δημιουργήσουμε το δικό μας πρόγραμμα, με το οποίο θα καθοδηγήσουμε το NXT.
**Investigator**: Μας δίνει τη δυνατότητα να κάνουμε μια δική μας ερευνητική εργασία ως μικροί επιστήμονες. Μπορούμε να προγραμματίσουμε το NXT, έτσι ώστε πέρα από το να ελέγξουμε τη συμπεριφορά του, να του δώσουμε οδηγίες για να συλλέξει μια σειρά από δεδομένα, τα οποία στη συνέχεια μπορούμε να επεξεργαστούμε κατάλληλα και να καταλήξουμε σε συγκεκριμένα συμπεράσματα για ένα φυσικό φαινόμενο.

Πατώντας το πλήκτρο *Programmer* ανοίγει η καρτέλα του Αρχικού Μενού του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Robolab :
Το πρόγραμμα μας δίνει δύο **επιλογές (τρόπους) προγραμματισμού** για να ελέγξουμε τη συμπεριφορά του NXT :
**Pilot**: απευθύνεται σε αρχάριους χρήστες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από παιδιά που παρακολουθούν την πρωτοβάθμια εκπαίδευση.
**Inventor**: μας δίνει μεγαλύτερη δυνατότητα ελευθερίας και αξιοποίησης των δυνατοτήτων του NXT.

Και οι δύο τρόποι προγραμματισμού περιλαμβάνουν 4 επίπεδα προγραμματισμού (Level), το καθένα από τα οποία μας δίνει ολοένα και περισσότερες δυνατότητες προγραμματισμού ως προς το προηγούμενο. Το επίπεδο 1 είναι το πιο απλό ενώ το 4 μας δίνει πλήρη ευελιξία και απεριόριστες δυνατότητες.

Για να ρυθμίσουμε το πρόγραμμα Robolab επιλέγουμε το πλήκτρο *Administratot* στην αρχική καρτέλα του προγράμματος. Αρχικά εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο στο οποίο πρέπει να επιλέξουμε τον τύπο του μικροεπεξεργαστή που χρησιμοποιούμε:

Στην περίπτωση το πρόγραμμα Robolab δεν μπορέσει να βρει το μικροϋπολογιστή NXT για κάποιο λόγω, εμφανίζεται μία καρτέλα με ένα μήνυμα λάθους στην οποία αναφέρεται το πρόβλημα που υπάρχει και προτείνονται κάποιες πιθανές λύσεις.

Κάνοντας διπλό κλικ στο επίπεδο προγραμματισμού Inventor 4 ανοίγει το προγραμματιστικό περιβάλλον για να δημιουργήσουμε ένα νέο πρόγραμμα για το μικροϋπολογιστή NXT.

Ο προγραμματισμός στο Inventor γίνεται μετακινώντας μια σειρά από εικονίδια τα οποία αντιστοιχούν σε κάποια εντολή από τη παλέτα εντολών μέσα στο παράθυρο σχεδίασης.

Καλωδιώνοντας (ενώνοντας με γραμμές δηλ.) όλα τα εικονίδια μεταξύ τους, δημιουργούμε το δικό μας πρόγραμμα.

## 2.2 LEGO MINDSTORMS NXT

Η εκπαιδευτική πλατφόρμα **LEGO Mindstorms NXT** της ομώνυμης εταιρείας Lego (μία ιδιωτική εταιρεία με έδρα τη Δανία) αποτελεί μία βελτιωμένη έκδοση του LEGO Mindstorms RCX. Το εκπαιδευτικό λογισμικό **LEGO MINDSTORMS Education NXT** που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας προγραμματιζόμενων «συμπεριφορών» για τις μηχανικές κατασκευές, βασίζεται στη χρήση εικονιδίων εντολών. Πολύ απλά τοποθετούνται τα εικονίδια - εντολές (με σύρσιμο) με τη σειρά που θέλουμε να εκτελεστούν από το ρομπότ μας. Όταν ολοκληρωθεί το πρόγραμμα πρέπει να κατεβεί στο τούβλο NXT της ρομποτικής μας κατασκευής. Έτσι, φορτώνοντας ένα πρόγραμμα μπορούμε να κάνουμε το ρομπότ μας να κινηθεί, να αποφύγει εμπόδια, να παίξει μουσική, να ακούσει, και πολλά άλλα.

### ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ

**Μπλοκ μετακίνησης**
**Move Block**

Με αυτήν την εντολή μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας να κινηθεί μπροστά ή πίσω σε ευθεία γραμμή ή να στρίψει ακολουθώντας μία καμπύλη γραμμή. Επίσης χρησιμοποιώντας την ίδια εντολή μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας να σταματήσει να κινείται.

**Μπλοκ Εγγραφής/Αναπαραγωγής**
**Record/Play Block**

Με αυτή την εντολή μπορούμε να πούμε στον επεξεργαστή NXT να απομνημονεύσει μία σειρά ενεργειών κίνησης, τις οποίες καθορίζουμε εμείς οι ίδιοι μετακινώντας το ρομπότ μας χειροκίνητα. Σε δεύτερη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από το ρομπότ μας να αναπαραγάγει αυτούσια αυτή τη σειρά των ενεργειών.

**Μπλοκ ήχου**
**Sound Block**

Με αυτήν την εντολή μπορούμε να πούμε στο ρομπότ μας να παίξει ένα συγκεκριμένο αρχείο ήχου ή έναν απλό τόνο. Για να συνθέσουμε μια μελωδία πρέπει να τοποθετήσουμε αρκετές εντολές ήχου στη σειρά με κάθε μία από αυτές να παίζει ένα διαφορετικό τόνο.

## Μπλοκ Αναμονής αισθητήρα αφής

Αυτή η εντολή λέει στο NXT να περιμένει μέχρι να πατηθεί/απελευθερωθεί το κουμπί σε έναν αισθητήρα αφής (touch sensor).

## Μπλοκ Αναμονής αισθητήρα φωτός

Αυτή η εντολή λέει στο NXT να περιμένει μέχρι η ένταση της φωτεινότητας σε ένα αισθητήρα φωτός «να αυξηθεί πάνω από / μειωθεί κάτω από» μία αριθμητική τιμή (κατώφλι).

## Μπλοκ Αναμονής αισθητήρα υπέρηχων

Αυτή η εντολή λέει στο NXT να περιμένει μέχρι η απόσταση από κάποιο εμπόδιο που θα ανιχνευτεί από ένα αισθητήρα υπέρηχων «να αυξηθεί πάνω από / μειωθεί κάτω από» μία αριθμητική τιμή (κατώφλι).

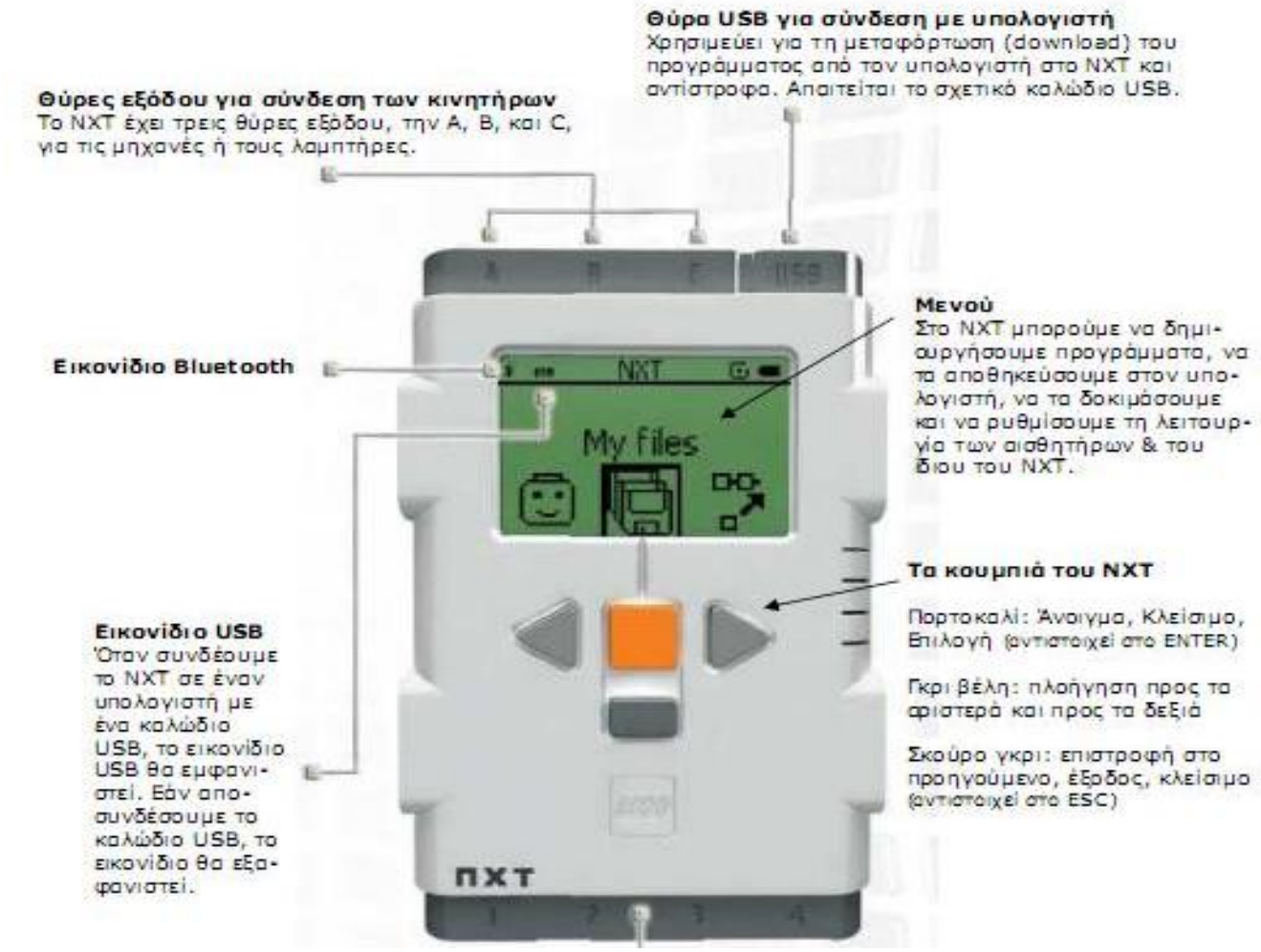
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο
# ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΡΟΜΠΟΤ LEGO MINDSTORMS

## 3.1 ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΘΥΡΕΣ ΡΟΜΠΟΤ

Τα Lego Mindstorms είναι μια γραμμή παραγωγής της Lego που συνδυάζει προγραμματιζόμενα τούβλα με ηλεκτρικές μηχανές, αισθητήρες, τούβλα Lego, και τεχνικά κομμάτια Lego (όπως εργαλεία, άξονες, ακτίνες, και υδραυλικά μέρη) κατάλληλα για να χτίσει ο χρήστης ρομπότ και άλλα αυτοματοποιημένα ή αλληλεπιδραστικά συστήματα.
Η πρώτη λιανική έκδοση των Lego Mindstorms κυκλοφόρησε το 1998 και πωλήθηκε εμπορικά με την επωνυμία Robotics Invention System (RIS). Η τρέχουσα έκδοση κυκλοφόρησε το 2006 ως Lego Mindstorms NXT. Η αρχική έκδοση Mindstorms Robotics Invention System περιείχε δύο μηχανές, δύο αισθητήρες αφής, και έναν ελαφρύ αισθητήρα. Η έκδοση NXT έχει τρεις σερβομηχανές και τέσσερις αισθητήρες για την αφή, το φως, τον ήχο, και την απόσταση. Τα Lego Mindstorms μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να κατασκευαστεί ένα μοντέλο ενσωματωμένου συστήματος με ηλεκτρομηχανικά μέρη ελεγχόμενα από υπολογιστή. Πολλά είδη πραγματικών ενσωματωμένων συστημάτων, από ελεγκτές ανελκυστήρων έως βιομηχανικά ρομπότ, μπορούν να διαμορφωθούν χρησιμοποιώντας τα Mindstorms.
Τα Mindstorms kits πωλούνται επίσης και χρησιμοποιούνται ως εκπαιδευτικά εργαλεία, αρχικά μέσω μιας συνεργασίας μεταξύ της Lego και του Εργαστηρίου Πολυμέσων του MIT (MIT Media Laboratory).
Η εκπαιδευτική έκδοση των προϊόντων καλείται Lego Mindstorms for Schools, και έρχεται με το γραφικό λογισμικό προγραμματισμού ROBOLAB, που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο Tufts χρησιμοποιώντας ως μηχανή το LabVIEW της National Instruments.

Η ανανέωση των ρομπότ
Με τη νέα γενιά NXT, η Lego προχωρεί ένα βήμα πιο πέρα από την επανάσταση των ρομπότ «οικιακής κατασκευής» που η ίδια είχε ξεκινήσει πριν από οκτώ χρόνια με τα Lego Mindstorms. Πολύ πιο εύκολα και γρήγορα στην κατασκευή τους, τα κιτ Mindstorms NXT δίνουν τη δυνατότητα στους ερασιτέχνες λάτρεις της ρομποτικής κάθε ηλικίας να φτιάξουν και να προγραμματίσουν το δικό τους μίνι ρομπότ μέσα σε μόλις 30 λεπτά της ώρας.
Η νέα έκδοση του λογισμικού για το δημοφιλές σύστημα εφευρέσεων ρομποτικής LEGO MINDSTORMS NXT απελευθερώνεται. Η νέα έκδοση λογισμικού LEGO MINDSTORMS NXT1.1 τώρα παρέχει την υποστήριξη για Vista και Macintosh Windows. Με τη βελτιωμένη χρήση μνήμης του λογισμικού, το LEGO MINDSTORMS NXT περιλαμβάνει μικρότερα συνταγμένα προγράμματα και συμπιεσμένα αρχεία.
Το NXT βασίζεται στο επιτυχημένο Robotics System Invention της εταιρείας, το οποίο έχει βελτιωθεί με την πρόσθεση νέων τεχνολογιών και αισθητήρων αυξημένων ικανοτήτων. Το «τουβλάκι» NXT που αποτελεί τον εγκέφαλο του ρομπότ είναι ένας αυτόνομος μικροεπεξεργαστής των 32 bit (σε αντίθεση με τα 16 bit της πρώτης γενιάς), ο οποίος μπορεί να προγραμματιστεί μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή PC ή - άλλη καινοτομία - Mac. Αφού κατασκευάσει το ρομπότ του, ο χρήστης δημιουργεί ένα δικό του πρόγραμμα χρησιμοποιώντας ένα εύχρηστο αλλά πλούσιο σε χαρακτηριστικά λογισμικό LabVIEW, το οποίο έχει σχεδιαστεί από τη National Instruments. Το NXT είναι ο εγκέφαλος ενός ρομπότ MINDSTORMS®. Είναι ένα ευφυές, ελεγχόμενο από υπολογιστή τούβλο LEGO® που δίνει τη δυνατότητα σε ένα ρομπότ MINDSTORMS να ζωντανέψει και να εκτελέσει διάφορες διαδικασίες.

Το NXT είναι ο εγκέφαλος ενός ρομπότ MINDSTORMS®. Είναι ένα ευφυές, ελεγχόμενο από υπολογιστή τούβλο LEGO® που δίνει τη δυνατότητα σε ένα ρομπότ MINDSTORMS να ζωντανέψει και να εκτελέσει διάφορες διαδικασίες.




Εικόνα 3.1:Εγκέφαλος Ρομπότ Lego Mindstorms.

Θύρες μηχανών

Το NXT έχει τρεις θύρες παραγωγής για την ένωση των μηχανών – θύρες A, B και Γ θύρες αισθητήρων.
Το NXT έχει τέσσερις εισαγμένες θύρες για την ένωση των αισθητήρων - θύρες 1, 2, 3 και 4.

Θύρα USB

Συνδέστε ένα καλώδιο USB με τη θύρα USB και μεταφέρετε τα προγράμματα από τον υπολογιστή σας στο NXT (ή φορτώστε τα στοιχεία από το ρομπότ στον υπολογιστή σας). Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την ασύρματη σύνδεση Bluetooth για το φόρτωμα και τη μεταφόρτωση.

Μεγάφωνο

Κάνετε ένα πρόγραμμα με τους πραγματικούς ήχους και ακούστε τους όταν τρέχετε το πρόγραμμα.

## 3.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΡΟΜΠΟΤ

### Αισθητήρας αφής

Ο αισθητήρας αφής δίνει στο ρομπότ σας μια αίσθηση της αφής. Ο αισθητήρας αφής ανιχνεύει πότε πιέζεται από κάτι και πότε απελευθερώνεται πάλι.

Προτάσεις χρήσης: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον αισθητήρα αφής για να κάνετε το ρομπότ σας να πάρει τα πράγματα: ένας ρομποτικός βραχίονας που εξοπλίζεται με έναν αισθητήρα αφής ενημερώνει το ρομπότ εάν υπάρχει ή όχι κάτι στο βραχίονά του που αρπάζει. Ή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν αισθητήρα αφής για να κάνετε την πράξη ρομπότ σας σε μια εντολή. Παραδείγματος χάριν, με τη συμπίεση του αισθητήρα αφής μπορείτε να κάνετε το ρομπότ σας να περπατήσει, να μιλήσει, να κλείσει μια πόρτα, ή να ανοίξει τη TV σας.

### Αισθητήρας ήχου

Ο υγιής αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύσει και τα δύο decibels [DB] και ρυθμισμένο decibel [DBA]. Decibel είναι μια μέτρηση της υγιούς πίεσης. DBA: στην ανίχνευση ρυθμισμένων decibels, η ευαισθησία του αισθητήρα προσαρμόζεται στην ευαισθησία του ανθρώπινου αυτιού. Με άλλα λόγια, αυτοί είναι οι ήχοι ότι τα αυτιά σας είναι σε θέση να ακούσουν. DB: στην ανίχνευση τυποποιημένων [χωρίς διόρθωση] decibels, όλοι οι ήχοι μετριούνται με την ίση ευαισθησία. Κατά συνέπεια, αυτοί οι ήχοι μπορούν να περιλάβουν μερικοί που είναι πάρα πολύ υψηλοί ή πάρα πολύ χαμηλοί για το ανθρώπινο αυτί για να ακούσουν. Ο υγιής αισθητήρας μπορεί να μετρήσει τα επίπεδα υγιούς πίεσης μέχρι 90 DB - για το επίπεδο ενός χαρτοκόπτη. Τα επίπεδα υγιούς πίεσης είναι εξαιρετικά περίπλοκα, έτσι οι υγιείς αναγνώσεις αισθητήρων στο MINDSTORMS NXT επιδεικνύονται σε ποσοστό [%]. Όσο χαμηλότερα τα τοις εκατό τόσο πιο ήρεμο το παράδειγμα soundFor:
4-5% είναι όπως ένα σιωπηλό καθιστικό
5-10% θα ήταν κάποιος που μιλά κάποια απόσταση μακριά
10-30% είναι κανονική συνομιλία κοντά στον αισθητήρα ή τη μουσική που παίζεται σε κανονικό επίπεδο
30-100% είναι να φωνάξει ή μουσική άνθρωποι που παίζεται σε μια μεγάλη ποσότητα.

### Αισθητήρας φωτός

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

Προτάσεις χρήσης: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον ελαφρύ αισθητήρα για να κάνετε ένα ρομπότ συναγερμών διαρρηκτών: όταν ένας εισβολέας ανοίγει το φως στο δωμάτιό σας το ρομπότ μπορεί να αντιδράσει για να υπερασπίσει την ιδιοκτησία σας. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε τον ελαφρύ αισθητήρα για να κάνετε το ένα ρομπότ να ταξινομήσει πράγματα κατά το χρώμα.

Εξετάστε τη δυνατότητα του ελαφριού αισθητήρα να διαβάσει το περιβαλλοντικό φως με τη μέτρηση του ελαφριού επιπέδου στις διαφορετικές θέσεις του δωματίου. Παραδείγματος χάριν, κρατήστε αρχικά τον αισθητήρα ενάντια στο παράθυρο. Κατόπιν τον κρατήστε στο πλαίσιο του πίνακα.

### Αισθητήρας Υπέρηχων

Ο αισθητήρας υπέρηχων είναι ένας από τους δύο αισθητήρες που δίνουν όραση στο ρομπότ σας [ο αισθητήρας φωτός είναι άλλος]. Ο υπερηχητικός αισθητήρας επιτρέπει στο ρομπότ σας για να δει και να

ανιχνεύσει τα αντικείμενα. Μπορείτε επίσης να το χρησιμοποιήσετε για να κάνετε το ρομπότ σας να αποφύγει τα εμπόδια, την απόσταση αίσθησης και μέτρου, και να ανιχνεύσει τη μετακίνηση. Ο υπερηχητικός αισθητήρας μετρά την απόσταση στα εκατοστόμετρα και στις ίντσες. Είναι σε θέση να μετρήσει τις αποστάσεις από 0 έως 255 εκατοστόμετρα με μια ακρίβεια +/- 3 εκατ. 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. Τα μεγάλου μεγέθους αντικείμενα με τις σκληρές επιφάνειες επιστρέφουν τις καλύτερες αναγνώσεις. Τα αντικείμενα φτιαγμένα από μαλακό ύφασμα ή τα κυρτά [όπως μια σφαίρα] ή τα πολύ λεπτά ή μικρά μπορεί να είναι δύσκολα για τον αισθητήρα να ανιχνευθούν.

Σερβομηχανές

Οι τρεις σερβομηχανές δίνουν στο ρομπότ σας τη δυνατότητα να κινηθούν. Εάν χρησιμοποιήσετε το φραγμό κίνησης στο λογισμικό LEGO MINDSTORMS NXT για να προγραμματίσετε τις μηχανές σας, οι δύο μηχανές θα συγχρονίσουν αυτόματα, έτσι ώστε το ρομπότ σας να κινηθεί σε μια ευθεία γραμμή.

Αισθητήρας περιστροφής

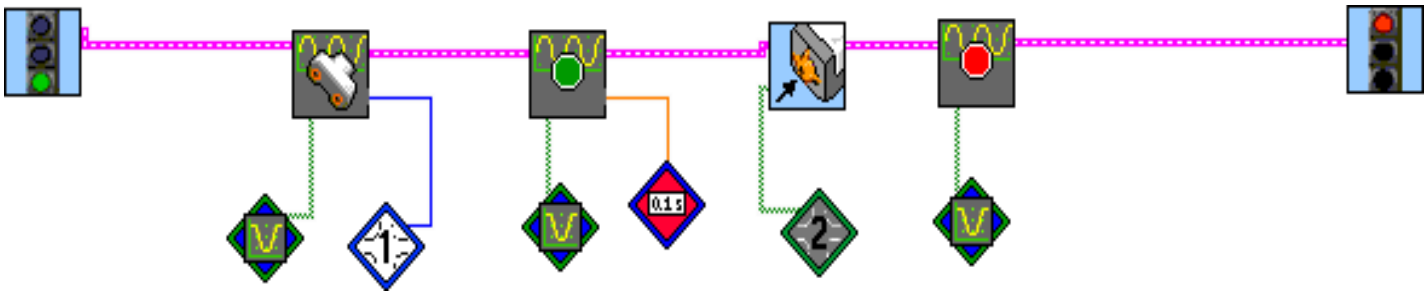
Κάθε μηχανή έχει έναν ενσωματωμένο αισθητήρα περιστροφής. Αυτό επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο των μετακινήσεων ρομπότ. Ο αισθητήρας περιστροφής μετρά τις περιστροφές μηχανών στους βαθμούς ή τις πλήρεις περιστροφές [ακρίβεια +/- ενός βαθμού]. Μια περιστροφή είναι ίση με 360 βαθμούς, έτσι εάν μια μηχανή τεθεί στη στροφή 180 βαθμοί, ο άξονας παραγωγής του θα κάνει μισή στροφή. Ο ενσωματωμένος αισθητήρας περιστροφής σε κάθε μηχανή επιτρέπει διαφορετικές ταχύτητες για τις μηχανές (με τον καθορισμό των διαφορετικών παραμέτρων δύναμης στο λογισμικό).

Εικόνα 3.2:Σερβοκινητήρες και αισθητήρες Robot Lego Mindstorms

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο
# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ.

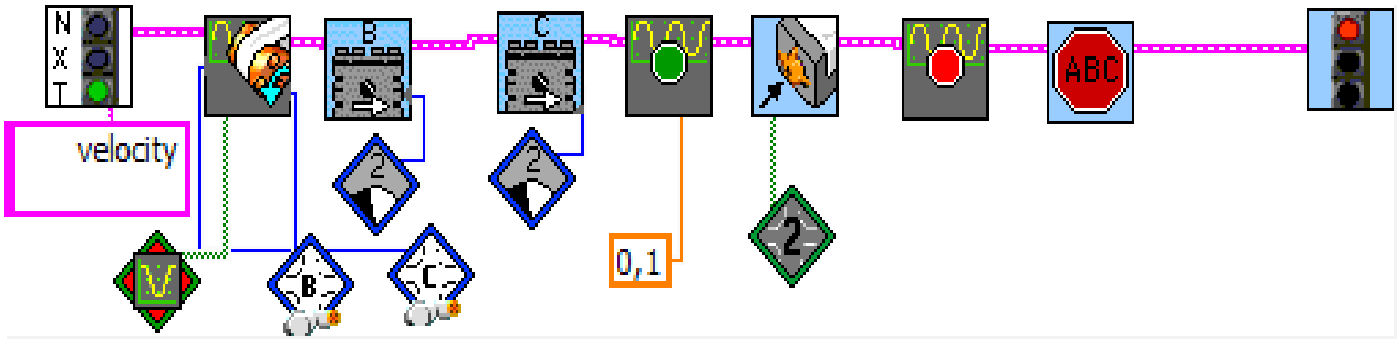
## 4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ROBOLAB

### 4.1.1) ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΜΠΡΟΣΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ.



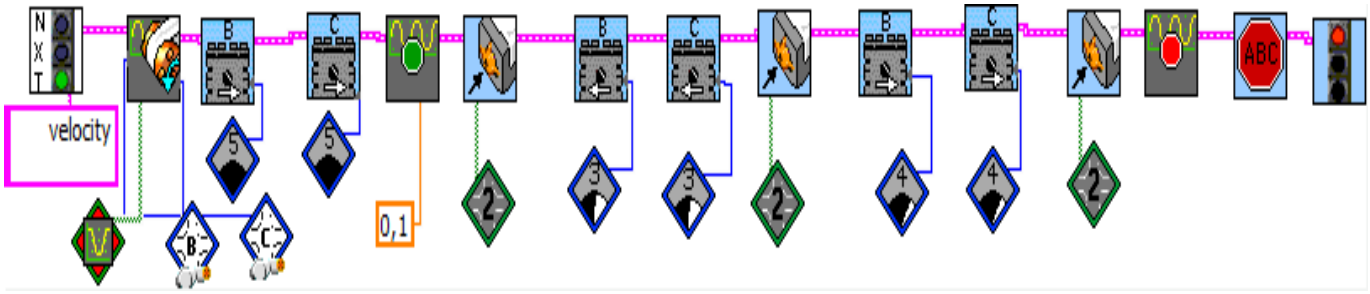

Σε αυτό το πρόγραμμα το ρομπότ είναι ακίνητο. Ο αισθητήρας υπερήχων που είναι συνδεμένος στην θύρα 1 θα ξεκινήσει ανά 0.1 δευτερόλεπτα να μετράει αποστάσεις διερχόμενων ατόμων και να καταγράφει τον αριθμό διελεύσεων  Ο αισθητήρας αφής που είναι συνδεμένος στην θύρα 2 όταν ενεργοποιηθεί τότε το ρομπότ θα σταματήσει να καταγράφει τις κινήσεις.

### 4.1.2) ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ.(ΣΤΑΘΕΡΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ)



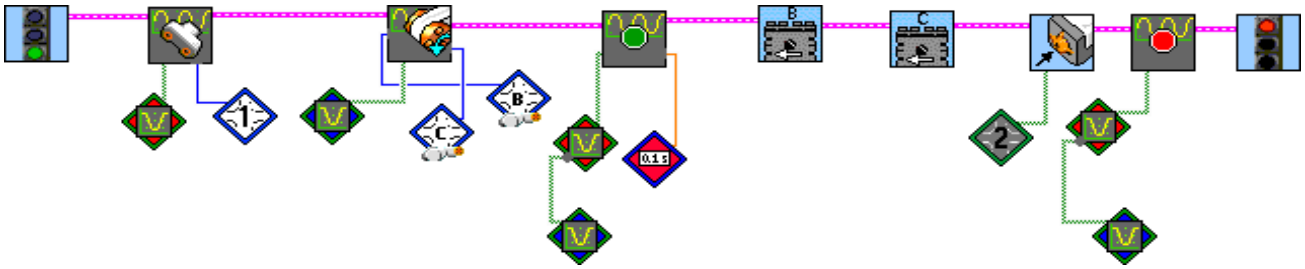

Σε αυτό το πρόγραμμα οι κινητήρες B και C θα ξεκινήσουν με ισχύ 2 προς τα μπρος. Ο ενσωματωμένος αισθητήρας περιστροφών καταγράφει τις περιστροφές κατά τη διάρκεια της κίνησης ανά 0,1 δευτερόλεπτα και τις αποθηκεύει για μετέπειτα επεξεργασία και υπολογισμό της ταχύτητας. Μόλις πιεστεί ο αισθητήρας αφής που είναι συνδεδεμένος στη θύρα 2 τότε το ρομπότ και ο αισθητήρας περιστροφών σταματούν τη λειτουργία τους.

4.1.3) ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ.(ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)




Σε αυτό το πρόγραμμα οι κινητήρες του ρομπότ B και C θα ξεκινήσουν προς τα μπρος με ισχύ 5. Ο ενσωματωμένος αισθητήρας περιστροφών καταγράφει τις περιστροφές κατά τη διάρκεια της κίνησης ανά 0,1 δευτερόλεπτα. Όταν το ρομπότ ακουμπήσει κάπου με τον αισθητήρα αφής οι κινητήρες θα αλλάξουν φορά και τότε το ρομπότ θα αρχίσει να πηγαίνει προς τα πίσω με ισχύ 3 μέχρι να ακουμπήσει κάπου ξανά. Όταν γίνει αυτό το ρομπότ θα αλλάξει και πάλι φορά και θα πηγαίνει προς τα μπρος με ισχύ 4 μέχρι να ακουμπήσει κάπου οπότε και σταματά όλες τις λειτουργίες.

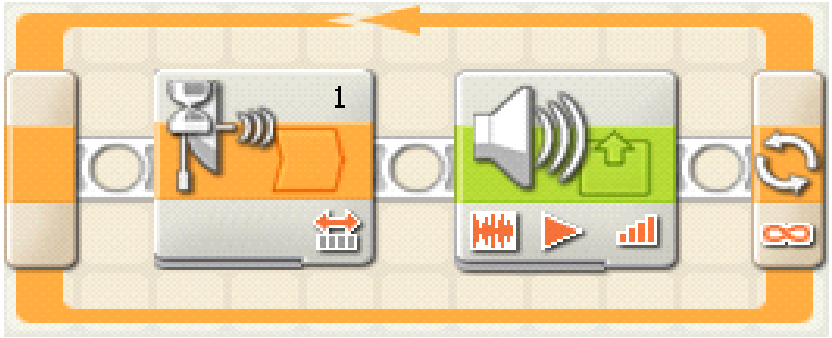
4.1.4) ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ.




Εδώ το ρομπότ κινείται μέσω των κινητήρων B,C και οι αισθητήρες υπερήχων και περιστροφών καταγράφουν και αποθηκεύουν ταυτόχρονα δεδομένα. Μόλις ο αισθητήρας αφής πιεστεί τότε σταματάει το ρομπότ και ταυτόχρονα η λειτουργία των αισθητήρων καταγραφής δεδομένων.

## 4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ LEGO MINDSTORMS

### 4.2.1) ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΜΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

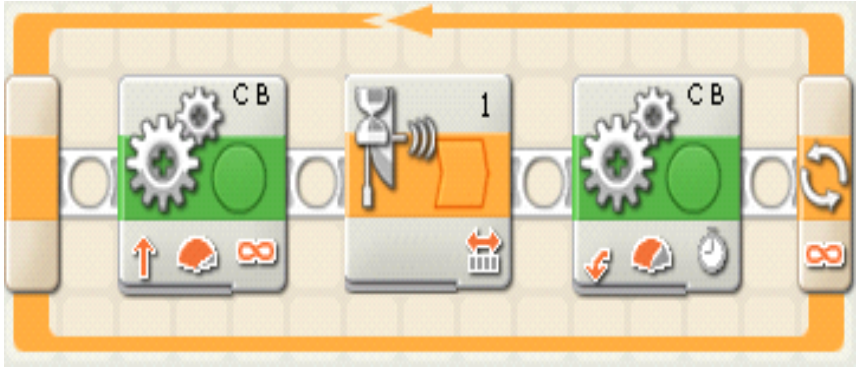



Όταν το ρομπότ ανιχνεύσει ένα αντικείμενο σε μια συγκεκριμένη απόσταση να περνάει εμπρός του αισθητήρα υπερήχων τότε θα αρχίσει να βγάζει ήχους. Αυτό θα επαναλαμβάνεται συνέχεια λόγω του βέλους που είναι γύρω από τις εντολές. Η εντολή αυτή ονομάζεται "Loop".

### 4.2.2) ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΜΕ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΦΩΤΟΣ

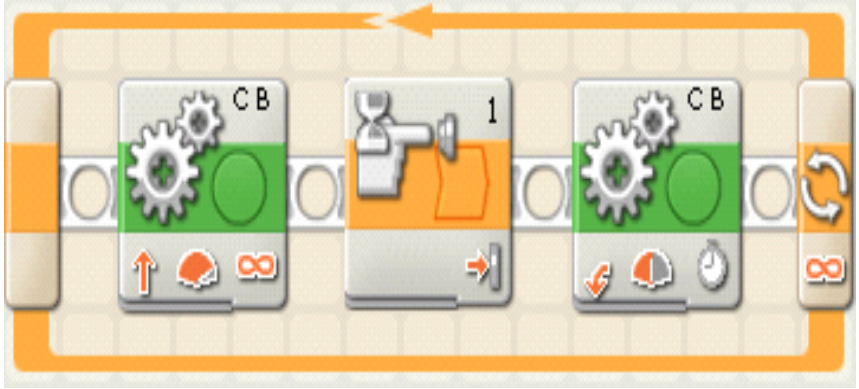
Όταν το ρομπότ αντιληφθεί ότι η φωτεινότητα είναι κάτω από έναν συγκεκριμένο όριο (διότι κάτι περνάει εμπρός του αισθητήρα) τότε θα αρχίσει να βγάζει και πάλι διάφορους ήχους. Αυτό θα επαναλαβμάνεται συνέχεια λόγω της εντολής "Loop".

4.2.3) ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΧΡΙ ΜΕΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ



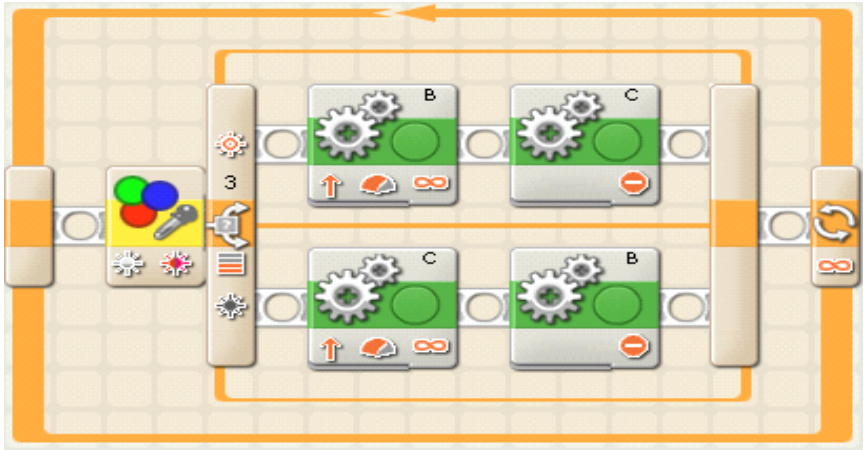

Το ρομπότ κινείται με τους κινητήρες B,C και ταυτόχρονα μετράει με τον αισθητήρα υπερήχων αποστάσεις. Μόλις μετρήσει μια συγκεκριμένη απόσταση τότε το ρομπότ θα στρίψει αριστερά. Αυτό θα γίνεται συνέχεια οπότε θα μπορεί να κινείται μέσα σε ένα λαβύρινθο.

4.2.4) ΚΙΝΗΣΗ ΜΕΧΡΙ ΕΠΑΦΗΣ ΜΕ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ




Το ρομπότ κινείται με τους κινητήρες B,C και όταν ακουμπήσει σε ένα εμπόδιο θα στρίψει αριστερά με επανάληψη της ίδιας κίνησης. Μόλις συναντά εμπόδιο αλλάζει κατεύθυνση.

4.2.5) ΚΙΝΗΣΗ ΠΑΝΩ ΣΕ ΜΑΥΡΗ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΗΝΣΗΣ




Το ρομπότ κινείται πάνω σε μία επιφάνεια και ο αισθητήρας χρώματος ανιχνεύει αλλαγές στο χρώμα (μαύρο - άσπρο). Σε κάθε αλλαγή χρώματος απενεργοποιείται ο ένας κινητήρας ώστε το ρομπότ να αλλάξει κατεύθυνση στιγμιαία. Αυτό επαναλαμβάνεται και έτσι το ρομπότ διορθώνοντας την πορεία μπορεί και ακολουθεί μία συνεχόμενη μαύρη γραμμή.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο
# ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ROBOLAB ΠΟΥ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## 5.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΩΝ.

Ο ενσωματωμένος αισθητήρας περιστροφών καταγράφει με τον αριθμό 360 μία περιστροφή του τροχού. Για να υπολογίσουμε λοιπόν την ταχύτητα του ρομπότ ακολουθούμε την εξής διαδικασία:

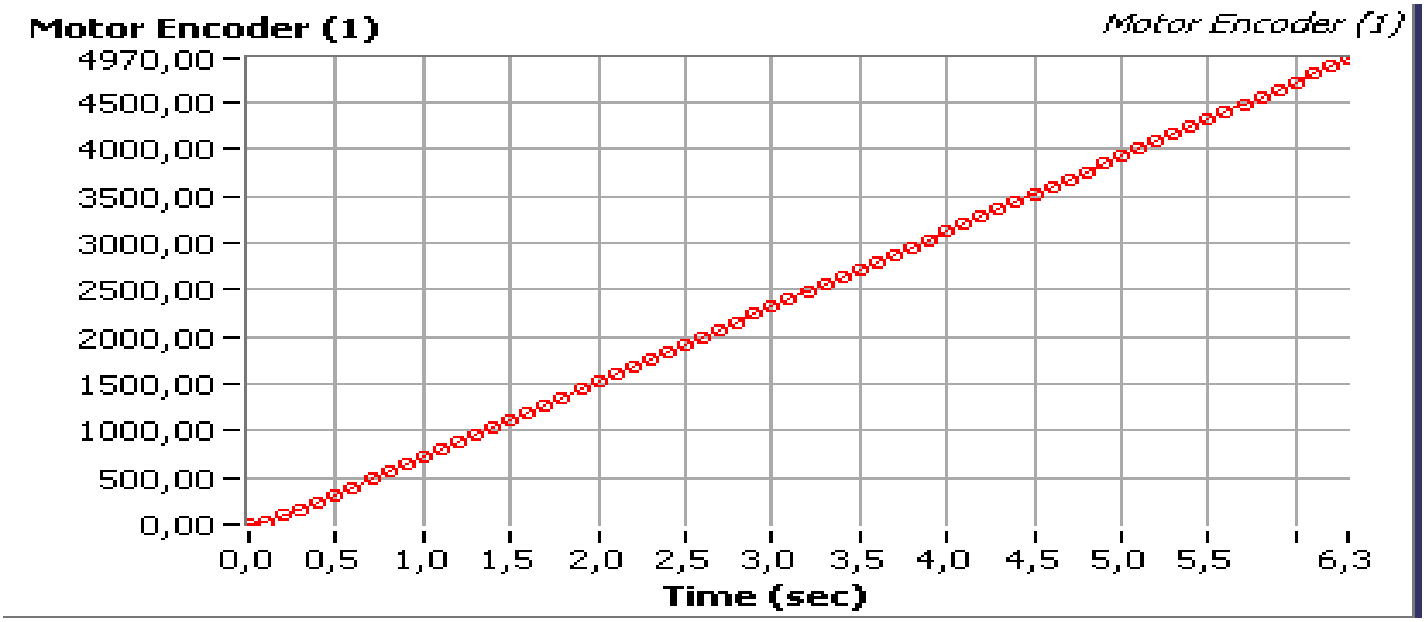
α) διαιρούμε τα δεδομένα του αισθητήρα δια 360.

β) πολλαπλασιάζουμε το γινόμενο με την περίμετρο του τροχού του ρομπότ δηλαδή με το 2x3,14x1,7cm αφού 1,7cm είναι η ακτίνα του τροχού του.

γ) διαιρούμε με τον χρόνο.

δ)μετατρέπουμε τα cm/sec σε m/sec και πολλαπλασιάζουμε με 3,6 για να μετατρέψουμε την ταχύτητα του ρομπότ σε km/h.

5.1.1)




Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 5 έχουμε τα εξής:

α) 4970/360=13,8 περιστροφές

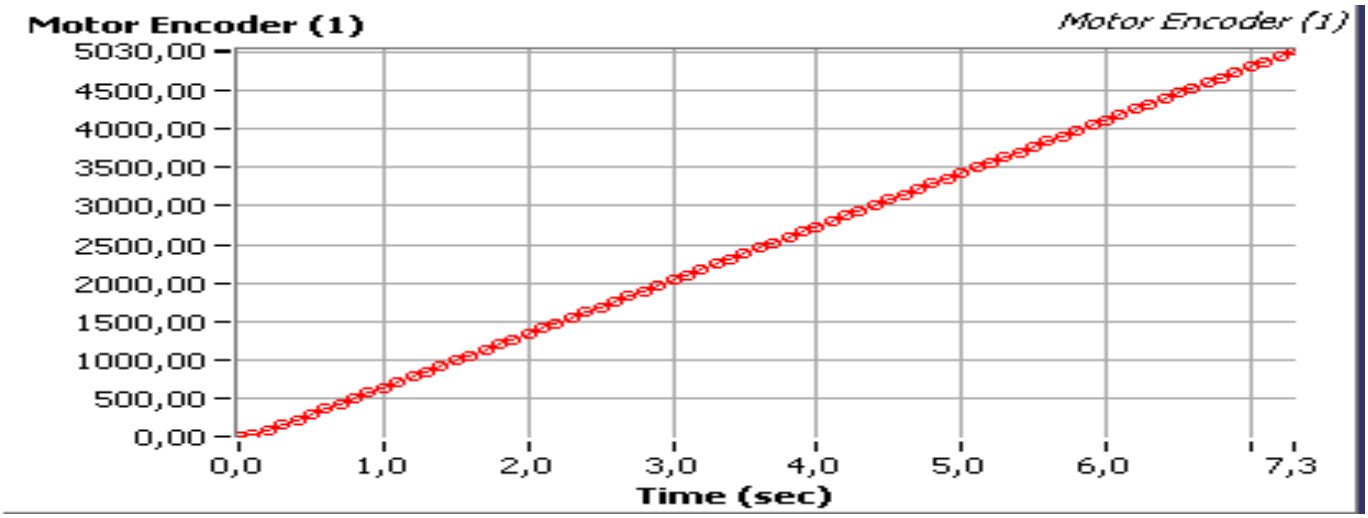
β) 13,8*2*3,14*1,7=147,38cm

γ) 147,38/6,3=23,39cm/s.

δ) 23,39cm/s=0,234m/s.

ε) 0,234m/s x 3,6 = 0,828 km/h.

5.1.2)




Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 4 έχουμε τα εξής:

α) 5030/360=13,97 περιστροφές

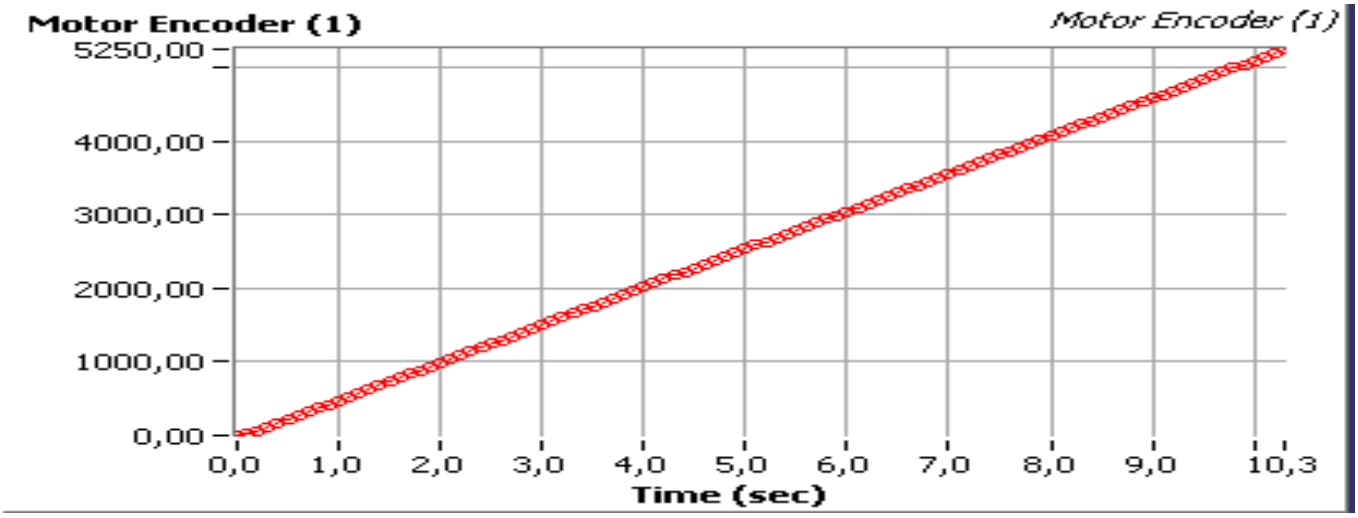
β) 13,97*2*3,14*1,7=149,17cm

γ) 147,38/7,3=20,43cm/s.

δ) 20,43cm/s=0,20m/s.

ε) 0,20m/s x 3,6 = 0,72 km/h.

5.1.3)




Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 3 έχουμε τα εξής:

α) 5250/360=14,58 περιστροφές

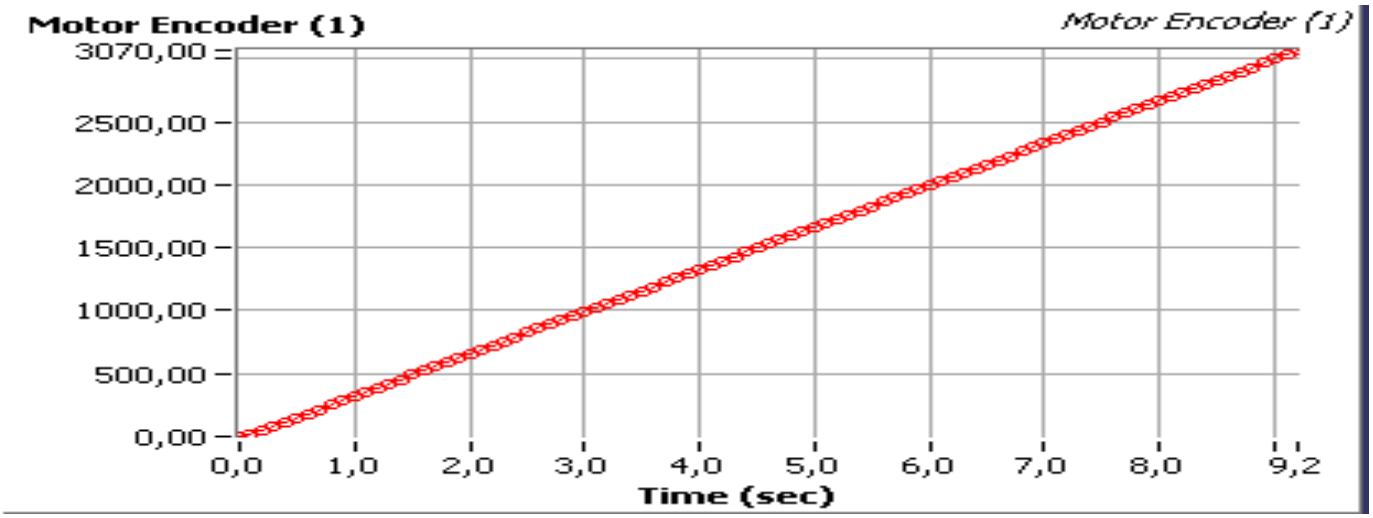
β) 14,58*2*3,14*1,7=155,69cm

γ) 155,69/10,3=15,12cm/s.

δ) 15,12cm/s=0,15m/s.

ε) 0,15m/s x 3,6 = 0,54 km/h.

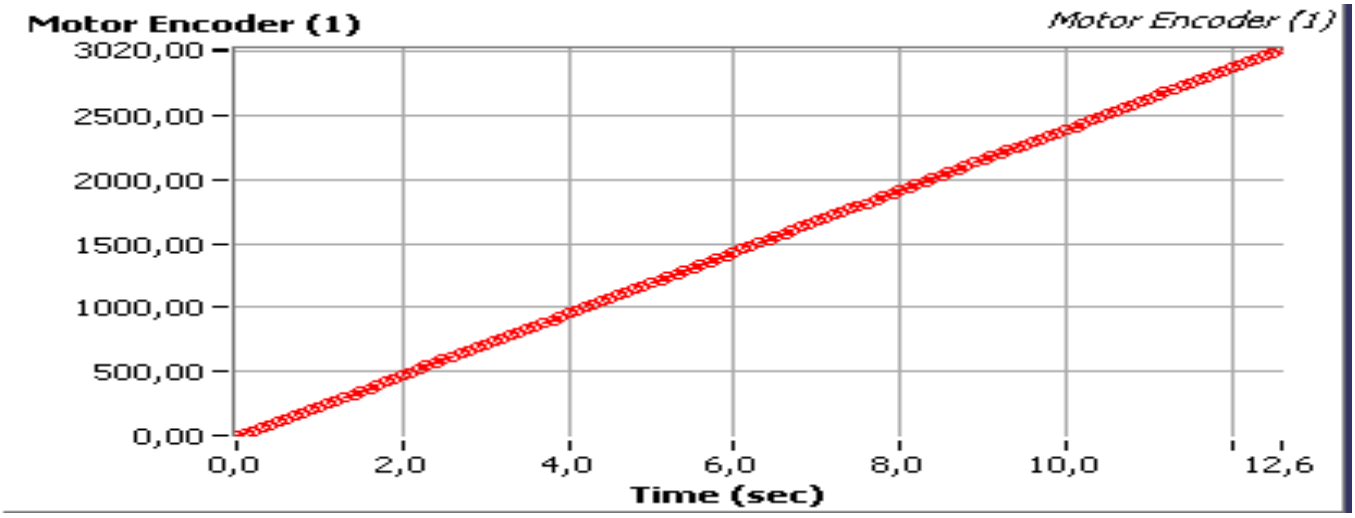
5.1.4)




Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 2 έχουμε τα εξής:

α) 3070/360=8,53 περιστροφές
β) 8,53*2*3,14*1,7=91,04cm
γ) 91,04/9,2=9,89cm/s.
δ) 9,89cm/s=0,099m/s.
ε) 0,099m/s x 3,6 = 0,35km/h.

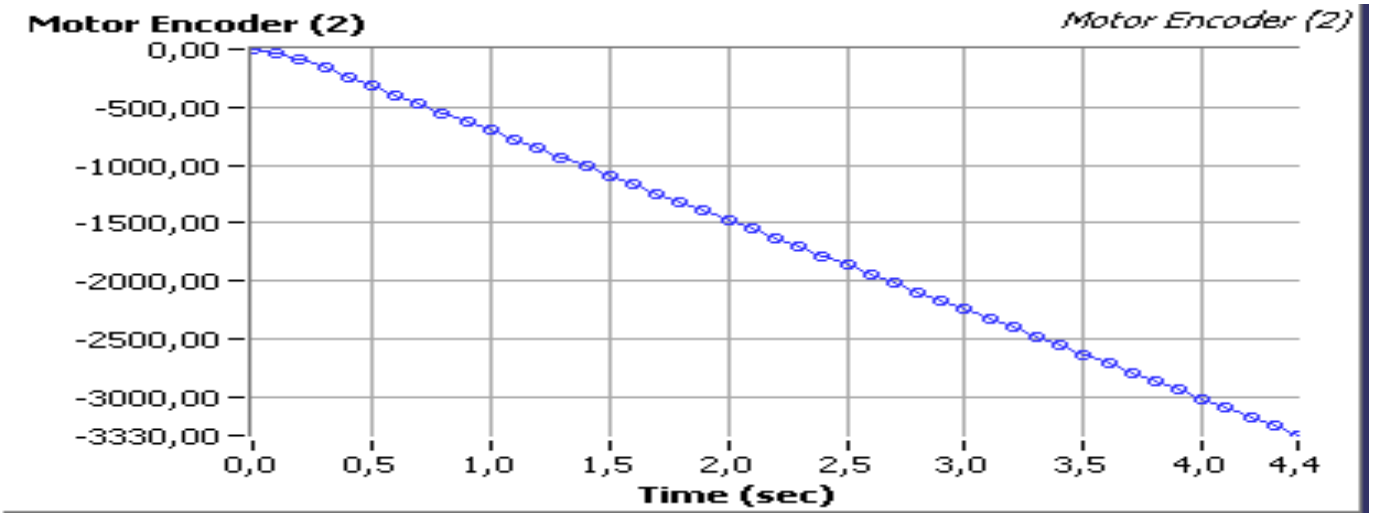
5.1.5)




Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 1 έχουμε τα εξής:

α) 3020/360=8,39 περιστροφές
β) 8,39*2*3,14*1,7=89,56cm
γ) 89,56/12,6=7,11cm/s.
δ) 7,11cm/s=0,07m/s.
ε) 0,07m/s x 3,6 = 0,25km/h.

5.1.6)

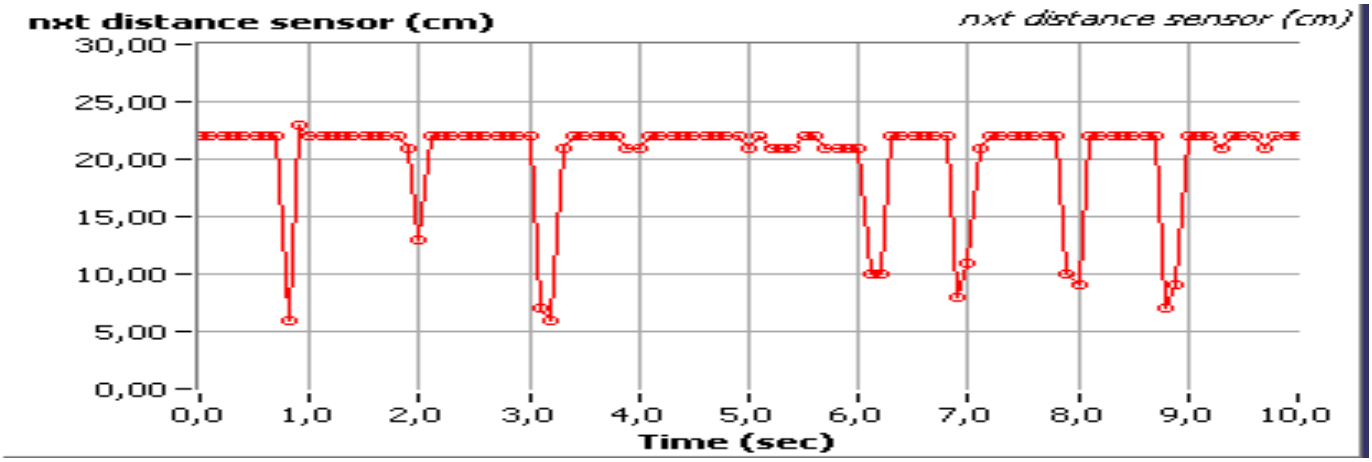



Σε αυτό το διάγραμμα που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 5 προς τα πίσω έχουμε τα εξής:

α) -3330/360=9,25 περιστροφές
β) -9,25*2*3,14*1,7=-98,75cm
γ) -98,75/4,4=-22,44cm/s.
δ) -22,44cm/s=-0,22m/s.
ε) -0,22m/s x 3,6 =- 0,79km/h.

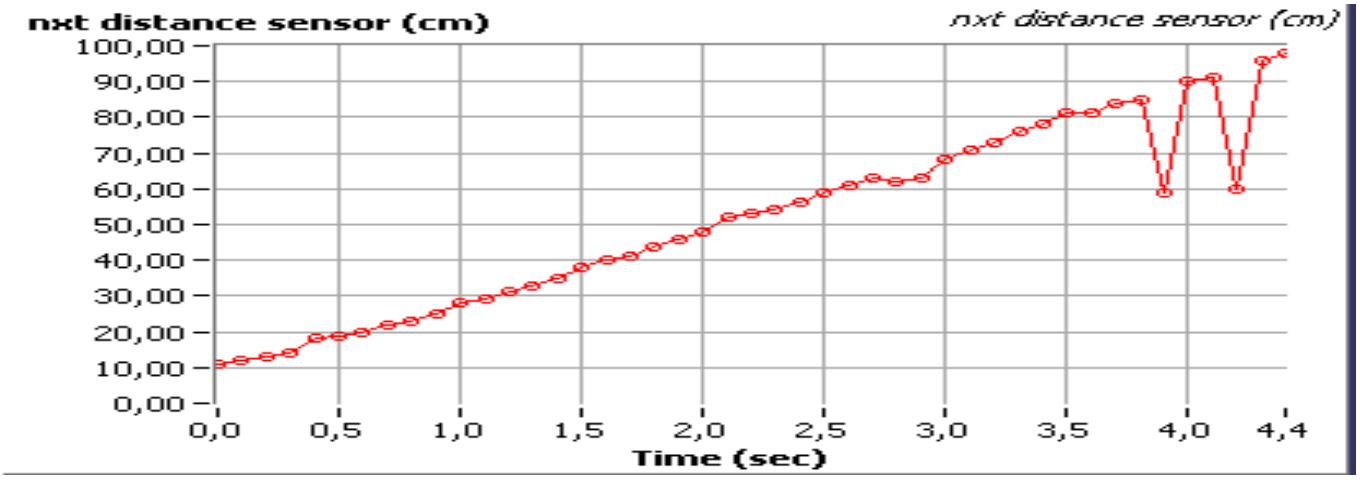
5.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΟΜΠΟΤ ΜΕΣΩ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΥΠΕΡΗΧΩΝ.

5.2.1)




Εδώ το ρομπότ είναι ακίνητο και μπορούμε να δούμε πόσα άτομα πέρασαν από μπροστά του. Το ρομπότ είναι στραμμένο προς έναν σταθερό σημείο (τοίχο) σε απόσταση 22cm. Όταν κάτι περάσει από μπροστά, το ρομπότ μετράει με τον αισθητήρα υπερήχων την απόσταση του αντικειμένου. Με την αλλαγή στην τιμή της απόστασης στο διάγραμμα, μετράμε πόσα αντικείμενα πέρασαν μπροστά από το ρομπότ. Στο παραπάνω διάγραμμα διαπιστώνουμε ότι πέρασαν 7 αντικείμενα τις χρονικές στιγμές: t=0.8s, t=2s, t=3.1s, t=6.2s, t=6.9s, t=8s, t=8.8s.

5.2.2)




Σε αυτό το διάγραμμα λάβαμε δεδομένα από τον αισθητήρα υπερήχων που προέρχεται από ρομπότ που κινείται με ισχύ κινητήρων 5. Εδώ ο υπολογισμός είναι πιο εύκολος αφού μπορούμε να διαιρέσουμε απευθείας την απόσταση που διένυσε το ρομπότ προς το χρόνο κίνησης.

α) 85-10=75cm
β) 75/3,8=19,74cm/s.
γ) 19,74cm/s=0,20m/s.
δ) 0,20m/s x 3,6 =0,72km/h.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία μας ήταν πολύ ενδιαφέρουσα γιατί μάθαμε πράγματα που δεν γνωρίζαμε και που θεωρούσαμε ότι δύσκολα θα μαθαίναμε ποτέ. Η έρευνα για τις πληροφορίες ήταν σχετικά εύκολη λόγω πληθώρας αναφορών στο διαδίκτυο ενώ η συναρμολόγηση των ρομπότ διασκεδαστική. Ο προγραμματισμός των ρομπότ ήταν αρχικά σχετικά πολύπλοκος αλλά τελικά με την εξάσκηση έγινε κατανοητός. Η συλλογή των δεδομένων μέσω των αισθητήρων ήταν πολύ ενδιαφέρουσα διαδικασία και η επεξεργασία τους πολύ διδακτική. Ελπίζουμε στο μέλλον να ασχοληθούμε με το γοητευτικό και ταχύτατα εξελισσόμενο πεδίο της ρομποτικής.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ


1. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE_%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B7
2. http://3ogelptolrobot.weebly.com/rhoomicronmupi972tau--tau941chinuepsilonsigmaf---kappa972muiotakappasigmaf.html
3. http://3ogelptolrobot.weebly.com/rhoomicronmupi972tau--tau941chinuepsilonsigmaf---kappaiotanuetamualphatauomicrongammarho940phiomicronsigmaf.html
4. http://www.apn.gr/news/tech-news/
5. http://www.poulakis-urology.com/index.php/range-of-treatment/robotic-surgery
6. http://unews.pathfinder.gr/tech/to-proto-anthrwpoeides-rompot-sto-diasthma.html
7. http://www.piperies.gr/posts/robonaut-2-ena-anthropoeides-rompot-sto-diastima
8. http://el.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms
9. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%AE_%CE%BD%CE%BF%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B7
10. http://3ogelptolrobot.weebly.com/piomicroniotaalpha-epsilon943nualphaiota-eta-iotasigmatauomicronrho943alpha-tauomicronupsilon-rhoomicronmupi972tau--tauetasigmaf-rhoomicronmupiomicrontauiotakappa942sigmaf.html
11. http://ellas-andyindy.blogspot.com/2009/06/blog-post_9186.html
12. http://www.robolab.tuc.gr/ASSETS/PAPERS_PDF/ROBOTICS/2_INTRO.pdf
13. http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13964/1/Mantziaris_Msc2010.pdf
14. http://el.wikipedia.org/wiki/Lego_Mindstorms