



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧ/ΚΩΝ & ΜΗΧ/ΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ

Μάθημα: "Ρομποτική II: Ευφυή Ρομποτικά Συστήματα" (8^ο εξάμηνο, Ακαδ. Έτος: 2018-19)

Διδάσκων: Κων/νος Τζαφέστας

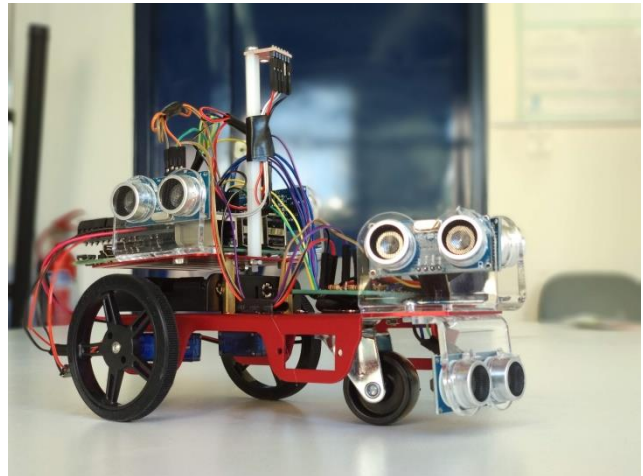
Εξαμηνιαία Εργασία 2 (Πειραματικό Μέρος):

Πειραματική διάταξη κινούμενου ρομπότ (Experimental Mobile robot)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΡΟΜΠΟΤ

A. Το ρομπότ

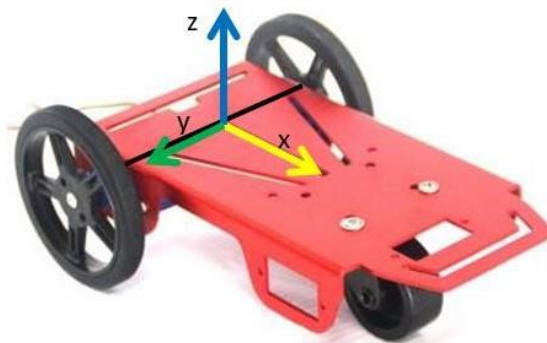
Στην Εικόνα 1 φαίνεται η πειραματική διάταξη η οποία δημιουργήθηκε για τις ανάγκες της παρούσας άσκησης. Πιο συγκεκριμένα, είναι ένα ρομπότ διαφορικής οδήγησης (*differential drive*) με δύο τροχούς οδήγησης και ένα εμπρόσθιο παθητικό κατευθυντικό τροχό (*castor wheel*). Η συγκεκριμένη ρομποτική διάταξη με διαστάσεις οι οποίες περιγράφονται στο **Παράρτημα** σχεδιάστηκε και εξοπλίστηκε καταλλήλως με τους ακόλουθους αισθητήρες: (1) 5 αισθητήρες υπερήχων σόναρ, οι οποίοι μετρούν απόσταση από εμπόδια, καθώς και (2) έναν αδρανειακό αισθητήρα IMU (*Inertial Measurement Unit*) 4 βαθμών ελευθερίας, ο οποίος μετράει γραμμικές επιταχύνσεις γύρω από τους άξονες κίνησης καθώς και την γωνία στροφής μέσω ενός μαγνητικού αισθητήρα.



Εικόνα 1 Ρομπότ Πειράματος

B. Πλαίσια αναφοράς

Το κεντρικό πλαίσιο αναφοράς του ρομπότ φαίνεται στην **Εικόνα 2** και βρίσκεται στο κέντρο του μετατρόχιου, δηλαδή στον άξονα που ενώνει τις δύο πίσω ρόδες του ρομπότ. Ως προς το συγκεκριμένο πλαίσιο θα πρέπει να εκφράζονται όλες οι μετρήσεις των αισθητήρων.



Εικόνα 2 Πλαίσιο αναφοράς ρομπότ

Γ. Εκτέλεση προγραμμάτων

Η εκτέλεση προγραμμάτων ελέγχου του ρομπότ γίνεται σε μια υπολογιστική μονάδα που φέρει το ρομπότ και τρέχει ένα λειτουργικό σύστημα τύπου UNIX. Όλα τα απαραίτητα προγράμματα εκτελούνται σε περιβάλλον ROS (*Robot Operating System*). Το πλαίσιο εργασίας ROS είναι μια συλλογή από εργαλεία, βιβλιοθήκες και συμβάσεις εργασίας η οποία έχει ως βασικό στόχο να απλοποιήσει την δημιουργία σύνθετου και αξιόπιστου ρομποτικού λογισμικού.

Δ. Στόχοι και Παραδοτέα

1. Στόχοι

Οι στόχοι της παρούσας εργασίας συνοψίζονται στην εκτέλεση των ζητούμενων των προηγούμενων μερών της παρούσας σειράς ασκήσεων από μία πραγματική πειραματική διάταξη σε συνθήκες εργαστηρίου. Όλοι οι στόχοι θα εκτελεστούν από το ρομπότ σε ένα **τετραγωνικό χώρο διάστασης 1.5 x 1.5m**. Πιο αναλυτικά, οι επιμέρους στόχοι:

- Ανάπτυξη αλγορίθμου για την παρακολούθηση εμποδίου εκτελώντας μια πλήρη περιφορά με παράλληλη κίνηση στα εμπόδια, και διατηρώντας σταθερή απόσταση (της επιλογής σας) από αυτά.
- Υλοποίηση ενός αλγορίθμου για την εκτίμηση της θέσης του κινούμενου ρομπότ, μέσα σε ένα χώρο γνωστών διαστάσεων όπως περιγράφηκε παραπάνω. Το ρομπότ θα εκτελεί τυχαία κίνηση περιπλάνησης.
- Ανάπτυξη αλγορίθμου για την προσέγγιση μίας θέσης στόχου με ταυτόχρονη αποφυγή εμποδίου άγνωστης θέσης και διαστάσεων.

Τα αποτελέσματα της κάθε ομάδας εργασίας θα παρουσιαστούν στο εργαστήριο ρομποτικής σε ημέρα και ώρα η οποία θα καθοριστεί κατόπιν συνεννόησης με τους μεταπτυχιακούς φοιτητές.

2. Παραδοτέα

Να παραδοθούν:

- (α) Συνοπτική αναφορά με την παρουσίαση της ανάλυσης τόσο της πειραματικής ρομποτικής διάταξης όσο και των αλγορίθμων που αναπτύχθηκαν για την κάλυψη των στόχων της εργασίας, καθώς και
- (β) τα πακέτα ROS που υλοποιήθηκαν σε γλώσσα C++ ή Python

Μεταπτυχιακοί Συνεργάτες:

- Αθανάσιος Δομέτιος athdom@mail.ntua.gr
- Παρασκευάς Οικονόμου oikonpar@mail.ntua.gr