

Γ. Εκτέλεση προγραμμάτων

Η εκτέλεση προγραμμάτων ελέγχου του ρομπότ γίνεται σε περιβάλλον ROS (*Robot Operating System*) το οποίο υποστηρίζεται από λειτουργικά συστήματα τύπου UNIX. 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.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΡΟΣΟΜΙΩΣΗΣ

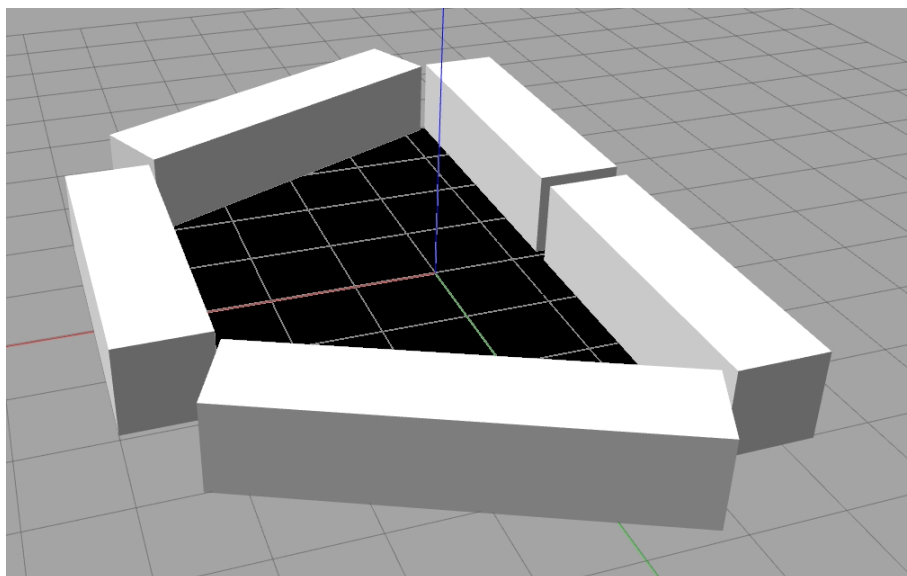
Η προγραμματιστική υλοποίηση για τις ανάγκες εκπόνησης της εργασίας μπορεί να γίνει με χρήση του περιβάλλοντος προσομοίωσης «**gazebo**»: <http://gazebosim.org/>

Το συγκεκριμένο περιβάλλον προσομοίωσης παρέχει ρεαλιστικές υλοποιήσεις ενός μεγάλου αριθμού ρομποτικών διατάξεων και μπορεί ως εκ τούτου να χρησιμοποιηθεί (αντί ή συμπληρωματικά/προκαταρκτικά μιας πειραματικής-εργαστηριακής υλοποίησης επί του πραγματικού ρομπότ) για την ανάπτυξη και δοκιμή των προγραμμάτων ελέγχου του ρομπότ και την ολοκλήρωση των στόχων της εργασίας που περιγράφονται ακολούθως. Ο συγκεκριμένος τύπος προσομοιωτή έχει την δυνατότητα συνεργασίας με το ROS.

ΣΤΟΧΟΣ-ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ

Α. Στόχος

Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση ενός αλγορίθμου για την παρακολούθηση εμποδίου, το οποίο φαίνεται στην **Εικόνα 3**, εκτελώντας μια πλήρη περιφορά με παράλληλη κίνηση στα εμπόδια, και διατηρώντας σταθερή απόσταση (της επιλογής σας) από αυτά, χρησιμοποιώντας την προαναφερθείσα ρομποτική διάταξη.



Εικόνα 3 Διάταξη εμποδίων στο περιβάλλον Gazebo

Κάθε ομάδα προτού εκτελέσει τον αλγόριθμο καλείται να μεταβάλλει κάποιες παραμέτρους αρχικοποίησης, βάσει του τελευταίου ψηφίου του αριθμού μητρώου κάθε μέλους της. Πιο συγκεκριμένα, έστω ότι το τελευταίο ψηφίο του συνεργάτη 1 είναι X1, ενώ για τον συνεργάτη 2 είναι X2. Τότε ο κωδικός αριθμός της ομάδας είναι το άθροισμά τους:

$$X = X1 + X2$$

Βάσει αυτού θα μεταβληθούν τα εξής:

1. Αρχικός προσανατολισμός του ρομπότ (περιστροφή ως προς τον άξονα z):

$$\text{angle} = \text{mod}(X, \pi) \text{ (in rad)}$$

Για τη μεταβολή του αρχικού προσανατολισμού (ως προς τον άξονα z) του ρομπότ, ανοίγουμε το αρχείο **mybot_world.launch** στο φάκελο:

```
~/catkin_ws/src/mybot_ws/src/mybot_gazebo/launch/
```

και θέτουμε την τιμή *angle* που υπολογίσαμε παραπάνω στην εντολή:

```
<arg name="yaw" default="angle" />
```

2. Φορά περιστροφής: Βάσει του κωδικού αριθμού της ομάδας X, καθορίζεται και η φορά με την οποία θα πραγματοποιηθεί η παρακολούθηση του εμποδίου. Πιο συγκεκριμένα αν το X είναι ζυγός αριθμός τότε η παρακολούθηση θα γίνει με ωρολογιακή φορά (CW), ενώ αν είναι περιττός με αντι-ωρολογιακή (CCW).

B. Παραδοτέα

Να παραδοθούν: (α) Συνοπτική αναφορά με την παρουσίαση και ανάλυση του αλγορίθμου που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε για την παρακολούθηση του εμποδίου, συμπεριλαμβανομένων των εξισώσεων ελέγχου, μαζί με τουλάχιστον 3 στιγμιότυπα από την προσομοίωση, κατάλληλα επιλεγμένα έτσι ώστε να επιδεικνύουν την αποτελεσματικότητα του αλγορίθμου, συνοδευόμενα από συνοπτική επεξήγηση, καθώς και (β) το πακέτο ROS που υλοποιήθηκε σε γλώσσα C++ ή Python.

Μεταπτυχιακοί Συνεργάτες:

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