

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (ΔΙ.ΠΑ.Ε.)
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (ΠΠΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ)
ΜΑΘΗΜΑ
ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΡΟΜΠΟΤ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
Χειμερινό Εξάμηνο 2022-2023
Τελική Εξέταση Περιόδου Σεπτεμβρίου
Εισηγητής: Δρ. Παχίδης Θεόδωρος

Όνοματεπώνυμο: _____ Α.Μ.: _____ Εξάμ: _____

Ημερομηνία _____

Διάρκεια Εξέτασης: 1:50 ώρες (Α)

Ερωτήσεις

1. Τι είναι τα IMUs και ποια μεγέθη μετράνε; Εξηγείτε αναλυτικά. (14 μονάδες)
2. Τι είναι η ικανότητα ελιγμών κινούμενων ρομπότ; Πως συμβολίζεται και από ποια σχέση δίνεται; Εξηγείτε αναλυτικά (14 μονάδες)
3. Τι είναι η ευαισθησία ενός αισθητήρα; Εξηγείτε αναλυτικά (14 μονάδες)
4. Τι είναι το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής; Εξηγείτε. Δώστε ένα παράδειγμα (14 μονάδες)
5. Πως λειτουργεί το διαφορικό GPS; Εξηγείτε αναλυτικά (14 μονάδες)
6. Κατά τη σχεδίαση μιας διαδρομής ποιες μεθόδους κατασκευής γράφου γνωρίζετε και ποιες μεθόδους αναζήτησης στο γράφο; (14 μονάδες)
7. Αν η παρακάτω εξίσωση εκφράζει τον περιορισμό κύλισης για το σταθερό βασικό τροχό εξηγήστε ποια είναι η φυσική έννοια αυτού του περιορισμού. Τι εκφράζει κάθε σύμβολο σε αυτήν; (14 μονάδες)

$$[\sin(\alpha + \beta) - \cos(\alpha + \beta) (-l) \cos \beta] \cdot R(\theta) \dot{\xi}_1 - r \cdot \dot{\phi} = 0$$

8. Αν η παρακάτω εξίσωση εκφράζει τον περιορισμό ολίσθησης για τον τροχό castor εξηγήστε ποια είναι η φυσική έννοια αυτού του περιορισμού. Τι εκφράζει κάθε σύμβολο σε αυτήν; (14 μονάδες)

$$[\cos(\alpha + \beta) \sin(\alpha + \beta) d + l \sin \beta] \cdot R(\theta) \cdot \dot{\xi}_1 + d \cdot \dot{\beta} = 0$$

9. Από τι εξαρτάται η ποιότητα των αισθητήρων Time of Flight (ToF); Εξηγείτε αναλυτικά (14 μονάδες)
10. Στην Ρομποτική οι αισθητήρες υπερήχων χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση εμποδίων και τη μέτρηση απόστασης. Περιγράψτε αναλυτικά τη βασική αρχή λειτουργίας τους και τα προβλήματα που εμφανίζονται σε αυτούς. (14 μονάδες)

Άσκηση

Σε ένα ρομπότ διαφορικής οδήγησης με δύο βασικούς τροχούς και ένα τροχό castor που κινείται ελεύθερα να θεωρηθεί ότι το τοπικό πλαίσιο του ρομπότ ευθυγραμμίζεται έτσι ώστε το ρομπότ να κινείται κατά μήκος του θετικού ημιάξονα $+X_R$. Η αρχή του τοπικού πλαισίου αναφοράς P βρίσκεται στο μέσο του άξονα που ενώνει τους δύο παράλληλους τροχούς.

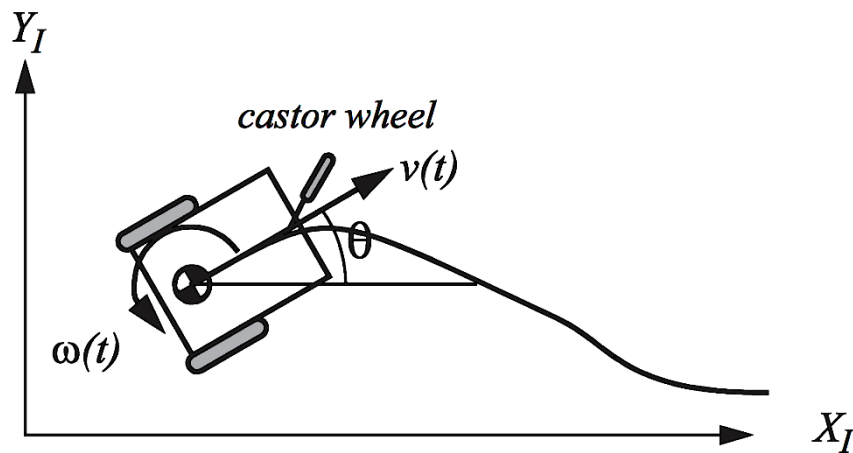
Να υπολογιστεί το διάνυσμα των γωνιακών ταχυτήτων των τροχών του ρομπότ διαφορικής οδήγησης όταν το διάνυσμα των ταχυτήτων του ως προς το καθολικό σύστημα αναφοράς είναι το εξής: $\dot{\xi}_1 = [((AEM \bmod 5) \cdot 0.1 + 0.4) ((AEM \bmod 5) \cdot 0.1 + 0.2) 0.1]^T$ (οι μονάδες είναι στο Διεθνές Σύστημα). (30 μονάδες)

Δίνονται:

$$r_R = 0.1 \text{ m}, r_L = 0.1 \text{ m}, l_R = l_L = (AEM \bmod 6) \cdot 0.1 + 0.2 \text{ m}, \theta = (AEM \bmod 4) \cdot \left(\frac{\pi}{6}\right) + \left(\frac{\pi}{6}\right)$$

$$[\sin(\alpha + \beta) \quad -\cos(\alpha + \beta) \quad (-l) \cos \beta] \cdot R(\theta) \dot{\xi}_1 - r \cdot \dot{\phi} = 0$$

$$[\cos(\alpha + \beta) \quad \sin(\alpha + \beta) \quad l \sin \beta] \cdot R(\theta) \dot{\xi}_1 = 0$$



-
- Τα θέματα και το πρόχειρο θα επιστραφούν.
 - Βεβαιωθείτε ότι έχετε κλείσει και «εξαφανίσει» το κινητό τηλέφωνό σας.
 - Μια άσκηση θεωρείται σωστή αν ακολουθεί σωστή μεθοδολογία και έχει σωστό αποτέλεσμα.
 - Στις ασκήσεις το mod σημαίνει υπόλοιπο της διαίρεσης. Έτσι αν AEM είναι ο προσωπικός σας αριθμός μητρώου τότε το υπόλοιπο που προκύπτει από τη διαίρεση του AEM σας με κάποιο αριθμό είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα. (π.χ. $(2748 \bmod 22) \times 10 + 5 = 20 \times 10 + 5 = 205$)

$$\begin{array}{r|l} 2748 & 22 \\ 054 & \hline 108 & 124 \\ \hline & \text{Υπόλοιπο Διάρσεσης} \rightarrow \textcircled{20} \end{array}$$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ