

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

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

Ημερομηνία _____

Διάρκεια Εξέτασης: 1:50 ώρες (B)

Ερωτήσεις

1. Σε τι διαφέρουν οι όροι accuracy και precision; Εξηγήστε αναλυτικά. (14 μονάδες)
2. Τι είναι τα IMUs και ποια μεγέθη μετράνε; Εξηγήστε αναλυτικά. (14 μονάδες)
3. Αν η παρακάτω εξίσωση εκφράζει τον περιορισμό κύλισης για τον οδηγούμενο βασικό τροχό εξηγήστε ποια είναι η φυσική έννοια αυτού του περιορισμού. Τι εκφράζει κάθε σύμβολο σε αυτήν; (14 μονάδες)

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

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

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

5. Ποιοι είναι οι τέσσερις βασικοί τύποι τροχών που χρησιμοποιούνται σε κινούμενα ρομπότ. Εξηγήστε αναλυτικά. (14 μονάδες)
6. Τι είναι το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής; Εξηγήστε. Δώστε ένα παράδειγμα (14 μονάδες)
7. Τι επιτυγχάνουν οι οπτικοί κωδικοποιητές σε ένα κινούμενο ρομπότ; Πως λειτουργούν; Εξηγήστε αναλυτικά. (14 μονάδες)
8. Τι σημαίνει για το βαθμό καθοδήγησης $\delta_s=0$ και τι $\delta_s=1$; Εξηγήστε αναλυτικά και δώστε από ένα παράδειγμα. (14 μονάδες)
9. Ποια είναι τα μειονεκτήματα του ελέγχου ανοικτού βρόχου; Εξηγήστε αναλυτικά. (14 μονάδες)
10. Να αναφέρετε 4 τουλάχιστον αλγόριθμους αποφυγής εμποδίων. Να εξηγήσετε πως λειτουργεί ένας από 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

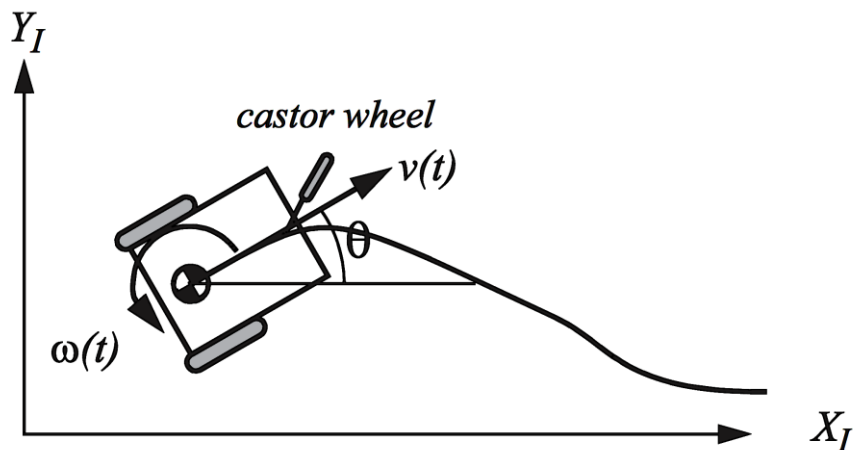
εξήγς: $\dot{\xi}_I = \left[\left((AEM \bmod 4) \cdot 0.1 + 0.3 \right) \left((AEM \bmod 5) \cdot 0.1 + 0.2 \right) 0.2 \right]^T$ (οι μονάδες είναι στο Διεθνές Σύστημα). (30 μονάδες)

Δίνονται:

$$r_R = 0.05 \text{ m}, r_L = 0.05 \text{ m}, l_R = l_L = (AEM \bmod 7) \cdot 0.1 + 0.1 \text{ m}, \theta = (AEM \bmod 5) \cdot \left(\frac{\pi}{6} \right) + \left(\frac{\pi}{6} \right)$$

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

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



-
- 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. $(2748 \bmod 22) \times 10 + 5 = 20 \times 10 + 5 = 205$)

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

Υπόλοιπο Διαίρεσης →

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ