

Μάθημα: Ειδικά Συστήματα Αυτόματου Ελέγχου Πλοίου 2021

Εργασία για το Σπίτι (HW) - Μοντελοποίηση Συστήματος με Χρήση Δεδομένων από Πειραματικές Μετρήσεις

Διδάσκων: Επ. Καθ. Γεώργιος Παπαλάμπρου

5 Απριλίου 2021

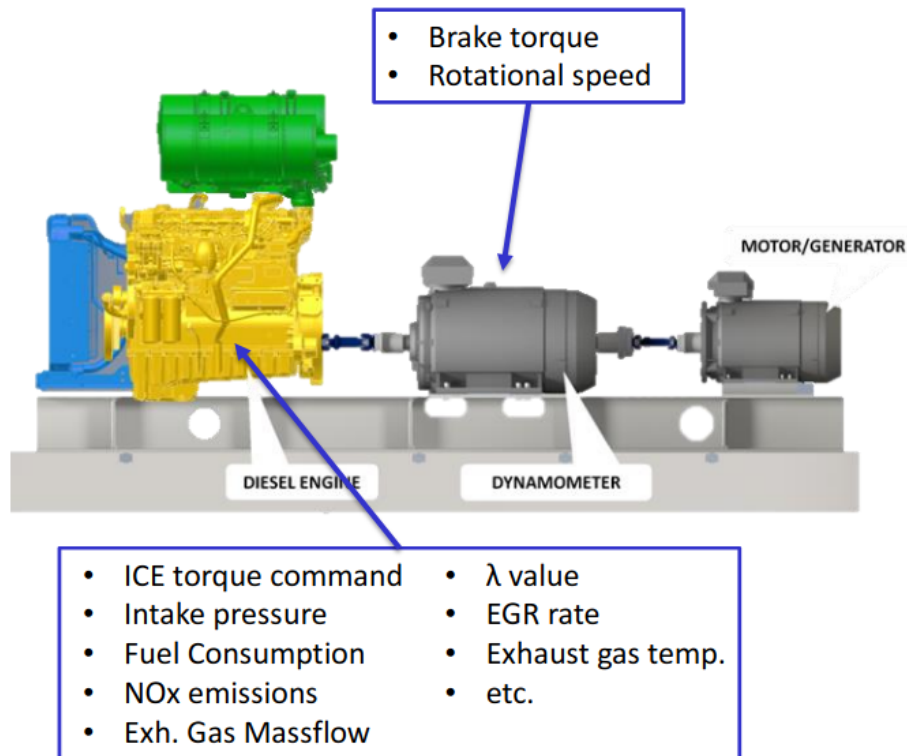
1 Το πρόβλημα

Η πειραματική υβριδική ντιζοληλεκτρική εγκατάσταση πρόωσης πλοίου HIPPO - 2 του Εργαστηρίου Ναυτικής Μηχανολογίας (ENM) αποτελείται από έναν κινητήρα Ντίζελ με μέγιστη ισχύ 261 kW και από έναν ηλεκτρικό κινητήρα ισχύος 90 kW, οι οποίοι είναι συνδεδεμένοι στον ίδιο άξονα με μία ηλεκτρική πέδη, με την οποία επιβάλλεται το φορτίο στην εγκατάσταση. Η εγκατάσταση HIPPO-2 και οι παράμετροι οι οποίες μετρούνται κατά την λειτουργία της φαίνονται στο Σχ. 1.

Κατά την εκτέλεση των πειραμάτων λαμβάνουμε πλήθος μετρήσεων οι οποίες, αν και πολύ χρήσιμες για έλεγχο, διάγνωση βλαβών κτλ. είναι αρκετά δύσκολο να ληφθούν κατά την λειτουργία μίας πραγματικής εγκατάστασης πρόωσης. Κατά συνέπεια, πολλές φορές προκρίνεται η λύση της κατασκευής εικονικών αισθητηρίων (virtual sensors) με χρήση νευρωνικών δικτύων, τα οποία θα δουλεύουν παράλληλα με τα υπόλοιπα αισθητήρια της εγκατάστασης. Σε αυτήν την εργασία ζητείται η ανάπτυξη τέτοιων μοντέλων

2 Ζητήματα για επίλυση

1. Να δημιουργηθεί μοντέλο του κινητήρα Ντίζελ με νευρωνικό δίκτυο, χρησιμοποιώντας τις χρονοσειρές των μετρημένων δεδομένων του συστήματος HIPPO-2. Να γίνει επιλογή των κατάλληλων παραμέτρων εισόδου προκειμένου να μοντελοποιηθούν:
 - (α') Η παραγωγή ροπής του κινητήρα.
 - (β') Η πίεση του αέρα στην εισαγωγή του κινητήρα.
 - (γ') Η τιμή της παραμέτρου λ .
 - (δ') Οι εκπομπές NOx.
 - (ε') Η κατανάλωση καυσίμου.



Σχήμα 1: Η πειραματική εγκατάσταση HIPPO-2.

(στ') Επιπλέον παράμετροι που είναι επιθυμητές από κάθε ομάδα.

2. Να παρουσιαστεί η επίδοση των μοντέλων σε σχέση με τα μετρημένα δεδομένα.
3. Να δημιουργηθεί μοντέλο στην Julia και να γίνει προσομοίωση του συστήματος με χρήση των μοντέλων νευρωνικών δικτύων του κινητήρα με κατάλληλη χρονοσειρά εισόδου η οποία θα αποτελείτε από το φορτίο της εγκατάστασης και την εντολή ροπής εισόδου του κινητήρα.

3 Παρατηρήσεις

1. Στην ιστοσελίδα υπάρχει σύνδεσμος με τα δεδομένα της εγκατάστασης για την μοντελοποίηση του συστήματος.
2. Για την κατασκευή του νευρωνικού δικτύου θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την βιβλιοθήκη Flux της Julia.
3. Η αρχιτεκτονική των δικτύων μπορείτε να είναι όπως εσείς επιθυμείτε. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και ιδέες από την βιβλιογραφία. Σε περίπτωση που γίνει αυτό να αναφέρετε τις πηγές
4. Η παρουσίαση της εργασίας θα γίνει σε δύο φάσεις:
 - Παρουσίαση προόδου εργασίας ~4/6/2021.
 - Τελική παρουσίαση εργασίας έως ~9/7/2021.