



University of West Attica
Faculty of Engineering
Department of Electrical and Electronics Engineering

Degree Thesis
«Modern electronic systems in vessel navigation»



Students: Anagnostopoulos Fotios
Reg. Nr. 39164

Paraskevopoulos Periklis
Reg. Nr. 38312

Supervisor
Prof. Maria Rangoussi

October 2019

.....:

Αναγνωστόπουλος Φώτιος

.....:

Παρασκευόπουλος Περικλής

Copyright © Αναγνωστόπουλος Φώτιος

Παρασκευόπουλος Περικλής, Οκτ. 2019

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του ιδρύματος.

Περίληψη

Το θέμα της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και εφαρμογή σύγχρονων ηλεκτρονικών αυτοματισμών στην πλοήγηση πλωτών μέσων. Τελικός στόχος της εργασίας είναι η κατασκευή ενός πρωτοτύπου (πλωτού μέσου) ικανού να προσεγγίζει επιθυμητές γεωγραφικές συντεταγμένες. Γίνεται η σχεδίαση και ανάπτυξη του πρωτοτύπου και η περιγραφή της λειτουργίας του.

Στην εργασία αυτή, αρχικά αναλύουμε την λειτουργία των συστημάτων αυτόματου εντοπισμού θέσης και συγκεκριμένα του GPS (Global Positioning System), καθώς η πληροφορία για την ανά πάσα στιγμή ακριβή θέση ενός πλοίου είναι η πλέον απαραίτητη για την αυτόματη πλοήγησή του. Έπειτα αναφέρουμε τον τρόπο με τον οποίο επιχειρείται ο έλεγχος της κίνησης ενός πλοίου και οι παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη για τον έλεγχο αυτό, τόσο κατά την εξέλιξη των συστημάτων αυτόματης πλοήγησης όσο και συγκεκριμένα στην εφαρμογή μας.

Στη συνέχεια της εργασίας περιγράφουμε τα μηχανικά και ηλεκτρονικά μέρη από τα οποία αποτελείται η εφαρμογή μας, ξεκινώντας από τον επεξεργαστή arduino uno και τις δυνατότητες που μας δίνει μέσω του GPS shield. Τέλος, παραθέτουμε τον κώδικα με τον οποίο προγραμματίσαμε τον επεξεργαστή, καθώς και ορισμένες βελτιώσεις οι οποίες θα μπορούσαν να δώσουν επιπλέον δυνατότητες στην εφαρμογή μας.

Λέξεις – κλειδιά

Arduino uno, αυτόματη πλοήγηση, αυτόματος πιλότος, GPS/GSM shield, αυτοματισμοί πλοίων

Abstract

The subject of this thesis is the automatic navigation of a small vessel. The final goal of the project is the design and construction of a prototype (a small boat), capable of approaching specific geographical coordinates and also the description of its functionalities.

In the first part of this thesis, we analyze the operation of automatic positioning systems and especially of the GPS (Global Positioning System). That is because the information of the exact position of a ship is necessary for navigation. We describe the handling of movement in our project and the parameters we take into account, both in the progress of the automatic navigation and in our application in particular.

Finally, we describe the mechanical and electronic components of our application, starting with the arduino uno processor and the capabilities it gives us through the GPS shield. The program code prepared for our application is given in the Appendix. Finally, we discuss the results and propose some improvements that could give our application additional capabilities.

Keywords

Arduino uno, automatic navigation, auto pilot, GPS/GSM shield, ship automation

Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ.....	8
2.1	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ	8
2.2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ (GPS)	10
2.3	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΠΛΟΗΓΗΣΗ ΠΛΟΙΩΝ.....	16
2.4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΑΣ.....	18
3	Ο ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗΣ ARDUINO ΚΑΙ ΤΟ GPS/GSM SHIELD	26
4	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΛΩΤΟΥ ΜΕΣΟΥ	39
4.1	DC ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	39
4.2	MOTOR DRIVER.....	42
4.3	ΣΕΡΒΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	45
4.4	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ.....	47
4.5	ΤΟ ΣΚΑΦΟΣ	49
5	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ARDUINO UNO.....	54
5.1	ΣΧΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΩΔΙΚΑ	54
6	ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ	55
6.1	ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΑΜΕ.....	55
6.2	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	56
7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	59
8	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Ο κώδικας προγραμματισμού του Arduino...	61