



**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΗΜΠ 411

Εργασία Ενοποιημένου Σχεδιασμού

ή

Διπλωματική Εργασία

**Συναρμολόγηση και χρήση Ιχνηλάτη (Tracker) για
αναγνώριση αντικειμένων που βρίσκονται στο εναέριο
πεδίο κάμερας**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΝΤΡΕΟΥ

ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΣ ΜΑΡΚΟΥ

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Παύλος Χριστοδουλίδης

Συνεπιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Γεώργιος Φλωρίδης

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ιδιαίτερες μας ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μας εργασίας Δρα Παύλο Χριστοδουλίδη για την ενθάρρυνση, τις επιστημονικές γνώσεις που μας μετέδωσε και για την άψογη συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Επίσης αξιοσημείωτη ήταν η βοήθεια του δεύτερου επιβλέποντα καθηγητή Δρος Γεώργιου Φλωρίδη τόσο ως προς τις εξειδικευμένες πληροφορίες και γνώσεις που μας πρόσφερε για το συγκεκριμένο θέμα όσο και την επιδιόρθωση αρκετών βλαβών που είχε η κατασκευή μας. Ακόμη θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Παναγιώτη Περικλέους για την καθοδήγηση και για την πολύτιμη βοήθεια σχετικά με το λογισμικό της κατασκευής. Καταληκτικά οφείλουμε ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια και τους φίλους μας που ήταν δίπλα μας δίνοντας μας θάρρος και τονώνοντας μας την αυτοπεποίθηση ούτως ώστε να ολοκληρώσουμε με επιτυχία την πτυχιακή μας εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό τη συναρμολόγηση και χρήση Ιχνηλάτη Sky360, ο οποίος συνδυάζει έναν ενσωματωμένο υπολογιστή, αισθητήρες και εξοπλισμό απεικόνισης για να παρέχει μίαν εξελιγμένη πλατφόρμα για τον έξυπνο εντοπισμό και αναγνώριση αντικειμένων που υπερίπτανται στον ουρανό. Ο ιχνηλάτης αποτελείται από μια κάρτα μικροϋπολογιστή, τουλάχιστον μία κάμερα, GPS, αισθητήρες ραδιοσήματος, μαγνητόμετρο, τροφοδοτικό και ειδικά σχεδιασμένο περίβλημα. Το σύστημα χρησιμοποιεί ελεύθερο λογισμικό τεχνητής νοημοσύνης, ανοιχτού κώδικα που αναπτύχθηκε από την ομάδα και την κοινότητα Sky360.

Σε γενικές γραμμές προσφέρουμε την ικανότητα στο σύστημα να εντοπίζει και να αναγνωρίζει αντικείμενα σε ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων που παρατηρούνται στον ουρανό, όπως αεροπλάνα, ελικόπτερα, μη επανδρωμένα αεροσκάφη, κομήτες, διάττοντες αστέρες και άλλα. Θα εγκατασταθεί στη βάση της Sky360 Cloud και θα συνδεθεί με ένα παγκόσμιο δίκτυο ευφών αισθητήρων που αναγνωρίζουν ψηφιακά μη-ομαλά γεγονότα. Τέτοιες τυχόν ανωμαλίες θα αποστέλλονται στο Sky360 Cloud, όπου θα αποθηκεύονται και θα είναι ανοικτές στο κοινό για ερευνητικούς σκοπούς.

Για να υλοποιηθεί ο ιχνηλάτης αυτός επιλέξαμε τα κατάλληλα και απαραίτητα εξαρτήματα για να μπορέσουμε να τον κατασκευάσουμε. Στην συνέχεια, αφού είχαμε στη διάθεση μας τα εξαρτήματα τον κατασκευάσαμε βήμα προς βήμα. Ακολούθως εξετάστηκε η λειτουργία του κάθε εξαρτήματος και έγινε η ενσωμάτωση του ελεύθερου λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης, ανοιχτού κώδικα που αναπτύχθηκε από την ομάδα και την κοινότητα Sky360, και εξετάστηκε η ομαλή λειτουργία του software τους με το hardware.

Τέλος, έγινε έλεγχος λειτουργίας, αναφορά στις δυσλειτουργίες και στα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση της κατασκευής και την ένταξη του λογισμικού σε αυτή. Έγινε επικύρωση της σωστής λειτουργίας μέσω εντοπισμού αδιαμφισβήτητων ιπτάμενων αντικειμένων καθώς και μέσω σύγκρισης με υφιστάμενους έγκυρους ιχνηλάτες.

ABSTRACT

The purpose of this diploma thesis is to assemble and use a Sky360 Tracker, which combines an integrated computer, sensors, and imaging equipment to provide a sophisticated platform for the intelligent detection and identification of objects that fly over the sky. The tracker consists of a microcomputer card, at least one camera, GPS, radio signal sensors, magnetometer, power supply and a specially designed enclosure. The system uses open-source artificial intelligence software developed by the Sky360 team and community.

In general, we offer the ability to the system to detect and recognize objects in a wide range of frequencies observed in the sky, such as airplanes, helicopters, drones, comets, shooting stars, and more. It will be installed on the base of Sky360 Cloud and will be connected to a global network of intelligent sensors that recognize digital anomalous events. Any such anomalies will be sent to the Sky360 Cloud, where they will be stored and open to the public for research purposes.

In order for this tracker to be implemented, we chose the appropriate and necessary components in order to be able to construct it. Then, after we had the parts at our disposal, we manufactured it step by step. Then the operation of each component was examined and the integration of the free artificial intelligence software, open source developed by the Sky360 team and the community, and the smooth operation of their software with the hardware was examined.

Finally, there was an operation check, reference to the malfunctions and problems that occurred during the implementation of the construction and the integration of the software into it. The correct operation was validated through the detection of undisputed flying objects as well as through comparison with existing valid trackers.