



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Πτυχιακή εργασία

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ GNSS ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ
ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ**

Άγγελος Ιωάννου

Λεμεσός, Μάιος 2021

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή εργασία

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ
GNSS ΚΥΠΡΙΑΚΩΝ ΜΟΝΙΜΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

του

Αγγελου Ιωάννου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Δανέζης Χριστόδουλος

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Άγγελος Ιωάννου, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Πολιτικών Μηχανικών Και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, που ήταν εκεί για μένα σε κάθε βήμα μου. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου που καλλιέργησαν μέσα μου ένα ισχυρό αίσθημα αγάπης για την μάθηση. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την ομάδα των συμφοιτητών μου, με τους οποίους συνεργάστηκα για τους σκοπούς της πτυχιακής μου. Το επίπεδο συνεργασίας μας ήταν άψογο και τους ευχαριστώ από καρδιάς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία έχει ως κύριο στόχο την μελέτη και γραφική αναπαράσταση της σύγκρισης των αποτελεσμάτων ποιοτικού ελέγχου δεδομένων GNSS δέκα επίγειων σταθμών στην Κύπρο. Τα δεδομένα που μελετώνται αφορούν σφάλματα δορυφορικών μετρήσεων δεκτών και αφορούν ημερομηνίες από τον Μάιο μέχρι και τον Ιούλιο του 2020. Η μελέτη των παρατηρήσεων στοχεύει στην κατανόηση, αξιολόγηση και απόδοση εξηγήσεων όσον αφορά τον λόγο ύπαρξης των σφαλμάτων. Η ανάλυση διεξάγεται μέσω του λογισμικού Anubis και χρησιμοποιεί δεδομένα παρατηρήσεων από τον server του ΤΕΠΑΚ, καθώς και από τον επίσημο οργανισμό της EPN. Τα αρχεία πλοήγησης εκπονήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα της NASA και πιο συγκεκριμένα από το archive δορυφορικών αρχείων Γεωδαισίας CDDIS. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης έδειξαν ιδιαίτερη αδυναμία στην διαθεσιμότητα των δορυφόρων BeiDou σε σύγκριση με τα άλλα δορυφορικά συστήματα, ενώ υψηλότερο ποσοστό αξιοπιστίας και ακρίβειας πέτυχε το δίκτυο Galileo. Όσον αφορά τους επίγειους σταθμούς, ο σταθμός στη Λευκωσία παρουσιάζει τα λιγότερα σφάλματα και λιγότερο έντονες μεταβολές σε αλλαγές συνθηκών. Χειρότερες επιδόσεις παρουσιάζει ο σταθμός στην Αγία Νάπα με πολύ υψηλό αριθμό σφάλματος RMS, που φαίνεται να οφείλεται σε παρεμβολές στην ευρύτερη περιοχή. Τέλος, τονίζεται η διαφορά στην ακρίβεια των σταθμών λόγω του διαφορετικού δέκτη στη Λευκωσία σε σύγκριση με αυτόν στους εννιά άλλους σταθμούς.

Λέξεις κλειδιά: GNSS, Σφάλματα, Έλεγχος Ποιότητας, Anubis

ABSTRACT

The main purpose of this paper is the study and graphic representation of the comparison of the results of quality control of GNSS data of ten ground stations in Cyprus. The studied data, relate to satellite receiver measurement errors from the dates May to July 2020. The study of observations aims to understand, evaluate, and provide explanations regarding the reason for the errors. The analysis is performed through the Anubis software and uses observation data from the TEPAK server, as well as from the official organization of EPN. The navigation files were compiled from NASA's official website and more specifically from the CDDIS Geodesy satellite archives archive. The results of the evaluation showed a particular weakness in the availability of BeiDou satellites compared to other satellite systems, while a higher degree of reliability and accuracy was achieved by the Galileo network. In terms of ground stations, the station in Nicosia presents the fewest errors and the least drastic changes in changing conditions. The station in Ayia Napa has the worst performance with a very high number of RMS errors, which seems to be due to interference in the wider area. Finally, the difference in the accuracy of the stations is emphasized due to the different receiver in Nicosia compared to the one in the other nine stations.

Keywords: GNSS, Errors, Quality Control, Anubis