



**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ **(SENSOR APPLICATIONS IN THE ENVIRONMENT)**



Του φοιτητή

Λούκου Ευάγγελου

Αρ. Μητρώου :42178

Επιβλέπων καθηγητής

Σινιόρος Παναγιώτης

ΑΙΓΑΛΕΩ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ	
1.1 : Ιστορική αναδρομή.....	6
1.2 : Γενικά.....	8
1.3 : Στατικά χαρακτηριστικά αισθητήρων.....	11
1.3.1 : Συνάρτηση μεταφοράς.....	11
1.3.2 : Ακρίβεια.....	11
1.3.3 : Βαθμονόμηση.....	12
1.3.4 : Υστέρηση.....	12
1.3.5 : Γραμμικότητα.....	13
1.3.6 : Επαναληψιμότητα.....	14
1.3.7 : Νεκρά ζώνη.....	14
1.3.8 : Χρόνος απόκρισης.....	15
1.3.9 : Ολίσθηση.....	16
1.3.10 : Ευστάθεια.....	16
1.3.11 : Διακριτική ικανότητα.....	16
1.3.12 : Αξιοπιστία.....	17
1.3.13 : Χρόνος λειτουργίας.....	17
1.3.14 : Εύρος λειτουργίας.....	17
1.3.15 : Ευαισθησία.....	17
1.3.16 : Ευαισθησία στη διαταραχή.....	18
1.3.17 : Στατικό σφάλμα.....	19
1.3.18 : Ανοχή.....	20
1.4 : Δυναμικά χαρακτηριστικά αισθητήρα.....	20

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ

2.1 : Εισαγωγή στις κατηγορίες αισθητήρων.....	22
2.2 : Επαγωγικοί, χωρητικοί και μαγνητικοί αισθητήρες.....	24
2.3 : Αισθητήρες Laser.....	27
2.4 : Αισθητήρες ταχύτητας.....	29
2.5 : Αισθητήρες ανίχνευσης αερίων.....	30
2.6 : Αισθητήρες θερμοκρασίας.....	32
2.7 : Αισθητήρες πίεσης.....	35
2.8 : Αισθητήρες στάθμης.....	39
2.9 : Αισθητήρες υγρασίας.....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.1 : Ευφυή συστήματα μεταφορών στη διαχείριση της κυκλοφορίας.....	44
3.1.1 : Εισαγωγή.....	44
3.1.2 : Κατηγορίες ευφύων συστημάτων μεταφορών.....	45
3.1.3 : Ευφυή συστήματα μεταφορών στις πόλεις.....	49
3.1.4 : Ευφυή συστήματα μεταφορών στους αυτοκινητόδρομους.....	50
3.1.5 : Ευφυή συστήματα μεταφορών εθνικής εμβέλειας.....	52
3.1.6 : Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα.....	53
3.2 : Έξυπνες πόλεις.....	54
3.2.1 : Εισαγωγή.....	54
3.2.2 : Η έννοια της έξυπνης πόλης.....	55
3.2.3 : Ορισμός.....	56
3.2.4 : Χαρακτηριστικά.....	57
3.2.5 : Ταξινόμηση των έξυπνων πόλεων.....	60
3.3 : Γεωργία ακριβείας.....	64
3.3.1 : Εισαγωγή.....	64
3.3.2 : Ορισμοί.....	66

3.3.3 :	Τεχνικές γεωργίας ακριβείας.....	69
3.3.4 :	Οφέλη γεωργίας ακριβείας.....	70

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ ΣΤΟ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

4.1 :	Εφαρμογές αισθητήρων σε ευφυή συστήματα μεταφορών.....	72
4.1.1 :	Συστήματα ανίχνευσης οχημάτων στα ευφυή συστήματα μεταφοράς.....	72
➤	Τεχνολογίες εντός οδοστρώματος.....	72
➤	Τεχνολογίες εκτός οδοστρώματος.....	78
4.2 :	Εφαρμογές αισθητήρων στις έξυπνες πόλεις.....	83
4.2.1 :	Μέτρηση στάθμης θορύβου.....	83
4.2.2 :	Έξυπνη στάθμευση.....	84
4.2.3 :	Μέτρηση επιπέδου ριπών.....	85
4.2.4 :	Διαχείριση απορριμμάτων.....	86
4.2.5 :	Έξυπνα κτήρια και κατασκευές.....	87
4.2.6 :	Διαχείριση κυκλοφορίας.....	88
4.2.7 :	Έξυπνος φωτισμός οδών.....	88
4.2.8 :	Έξυπνη ύδρευση, αποχέτευση.....	89
4.2.9 :	Έξυπνες οδοί.....	90
4.3 :	Εφαρμογές αισθητήρων στη γεωργία ακριβείας.....	92
4.3.1 :	Τύποι αισθητήρων σε εφαρμογές στη γεωργία ακριβείας.....	92
4.3.2 :	Αισθητήρες μέτρησης υγρασίας περιβάλλοντος.....	92
4.3.3 :	Σύστημα διαχείρισης άρδευσης.....	94
4.3.4 :	Αισθητήρας φυτών και ζιζανίων.....	95
4.3.5 :	Αισθητήρας λίπανσης μεταβλητής παροχής δόσης αζώτου.....	96
4.3.6 :	Αισθητήρας μέτρησης της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.....	97
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	98	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	99	

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αισθητήρας (sensor) είναι μια διάταξη που χρησιμοποιείται για την μέτρηση ενός φυσικού μεγέθους. Μετατρέπει το φυσικό μέγεθος που μετριέται (μετρούμενο μέγεθος) σε ηλεκτρικό σήμα. Διευκρινίζεται ότι η γενική έκφραση “ ηλεκτρικό σήμα εξόδου ” ενός αισθητήρα είναι, είτε η τάση (αν ο αισθητήρας μετατρέπει το μετρούμενο μέγεθος σε τάση), είτε το ρεύμα (αν ο αισθητήρας μετατρέπει το μετρούμενο μέγεθος σε ρεύμα).

Μερικά παραδείγματα φυσικών μεγεθών που συνήθως μετρώνται με αισθητήρες είναι η θερμοκρασία, η θέση και η μετατόπιση ενός αντικειμένου, η στάθμη υγρών, η ταχύτητα και η επιτάχυνση ενός κινούμενου αντικειμένου, η δύναμη, η ροή ρευστού, η τάση, το ρεύμα, η υγρασία, η ακτινοβολία και άλλα. Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πληροφοριών (δεδομένων) από ένα σύστημα, καθώς και για τον έλεγχο των συστημάτων.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετούνται “οι εφαρμογές των αισθητήρων στο περιβάλλον”, η χρήση των οποίων είναι εκτεταμένη στη σημερινή εποχή. Αρχικά αναφέρεται η ανάπτυξη και η σύγχρονη πορεία των αισθητήρων μέσω της ιστορικής αναφοράς, καθώς επίσης και μια γενική εισαγωγή που γίνεται για αυτούς. Έπειτα αναπτύσσονται τα στατικά και δυναμικά χαρακτηριστικά που χαρακτηρίζουν τα διάφορα είδη των αισθητήρων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στις διάφορες κατηγορίες αισθητήρων που υπάρχουν και στη συνέχεια γίνεται αναλυτική παρουσίαση των κατηγοριών αυτών.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται σε τρεις από τις χιλιάδες εφαρμογές που μπορούν να έχουν οι αισθητήρες στο περιβάλλοντα, έτσι ώστε να γίνει κατανοητό το πόσο χρήσιμοι είναι οι αισθητήρες στην καθημερινότητα.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά για τις κατηγορίες αισθητήρων που χρησιμοποιούμε, ώστε να υλοποιηθούν οι προαναφερθείσες εφαρμογές του τρίτου κεφαλαίου.