



ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΟΠΤΙΚΟΣ
ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΗΣ
ΜΕΛΙΣΣΩΝ

Πτυχιακή Εργασία

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΚΑΝΑΚΑΚΗΣ

Α.Μ.
6285

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΛΟΥΠΗΣ

ΑΘΗΝΑ
2018

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1ο Εισαγωγή & Περίληψη	5
1.1 Αντικείμενο πτυχιακής εργασίας	5
1.2 Δομή πτυχιακής εργασίας	5
Κεφάλαιο 2ο Arduino	6
2.1 Ιστορική αναδρομή	6
2.2 Τι είναι το Arduino;	6
2.3 Προγραμματιστικό περιβάλλον	7
2.4 Εκδόσεις	8
2.5 Arduino UNO	10
2.5.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά	11
2.5.2 Τροφοδοσία	11
2.5.3 Μνήμη	12
2.5.4 Ακροδέκτες	12
2.5.5 Επικοινωνία	14
Κεφάλαιο 3° Ο Κόσμος των μελισσών	15
3.1 Η κοινωνία των μελισσών	15
3.1.1 Η Καταγωγή των Μελισσών	15
3.1.2 Η Κοινωνία και το Σπίτι της Κοινωνίας	16
3.1.3 Τα Άτομα της Κοινωνίας	17
3.2 Η αναπαραγωγή των μελισσών	18
3.2.1 Το Αναπαραγωγικό Σύστημα	18
3.2.2 Διαφοροποίηση Φύλου και Κάστας	18
3.2.3 Ο Βιολογικός Κύκλος της Μέλισσας	19
3.3 Οι Δραστηριότητες του Μελισσιού	20

3.3.2 Περιποίηση Της Βασίλισσας	20
3.3.3 Καθαριότητα της Κυψέλης	21
3.3.4 Κτίσιμο Κηρήθρων	22
3.3.6 Πτήσεις Προσανατολισμού	23
3.3.7 Φρούρηση της Εισόδου	23
3.4 Διατροφή του Μελισσιού	24
3.4.1 Συλλογή Τροφής	24
3.4.2 Παραλαβή, Ωρίμανση και Αποθήκευση Μελιού	25
3.4.3 Η Διατροφή του Μελισσιού	26
3.5 Ο πολλαπλασιασμός του μελισσιού	27
3.6 Διοίκηση του Μελισσιού	29
Κεφάλαιο 4ο Διαδικασία – Περιγραφή Πτυχιακής Εργασίας	31
4.1 Περιληπτική περιγραφή λειτουργίας	31
4.2 Παρουσίαση στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν	32
4.2.1 Επιλογή μικροελεγκτή	32
4.2.2 Εύρεση/Σχεδίαση σχηματικού	32
4.2.3.1 Σχεδίαση σχηματικού	33
4.2.3.2 Δημιουργία σχεδίου πλακέτας PCB	34
4.3 Τροφοδοσία της πλακέτας	43
4.4 Προγραμματισμός Arduino	45
Κεφάλαιο 5ο Δοκιμή και Αποτελέσματα	51
5.1 Δοκιμή σε μελίσι	51
5.2 Αποτελέσματα	52
Κεφάλαιο 6ο Επίλογος και Σκέψεις	55

Εισαγωγή & Περίληψη

1.1 Αντικείμενο πτυχιακής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής είναι η σχεδίαση, ανάπτυξη και κατασκευή ενός οπτικού απαριθμητή εισερχόμενων και εξερχόμενων μελισσών σε ένα μελίσσι, σε πραγματικό χρόνο. Η διάταξη προσαρμόζεται στην είσοδο της κυψέλης, ενώ υπάρχουν τέσσερις είσοδοι/ έξοδοι από τις οποίες περνούν οι μέλισσες ώστε να έχουν επικοινωνία με την κυψέλη.

Η κατασκευή βασίστηκε στην πλατφόρμα του Arduino και ο προγραμματισμός αυτού έγινε σε γλώσσα C.

Τα θέματα στα οποία βοηθάει η μέτρηση των μελισσών που εισέρχονται και εξέρχονται της κυψέλης ποικίλουν. Μπορεί να παρατηρηθεί, όχι μόνο η φυσιολογική δραστηριότητα αναζήτησης τροφής, αλλά και ο εντοπισμός ασυνήθιστων ενεργών ή αδρανών μελισσιών ή το φαινόμενο του αφεσμού (εγκατάλειψη κυψέλης μαζί με τη βασίλισσα). Επίσης, μία μεγάλη διαφορά στις μετρήσεις των μελισσών που φεύγουν από το μελίσσι και αυτών που γυρίζουν, μπορεί να υποδηλώνει στο μελισσοκόμο την παρουσία κάποιας ασθένειας στο μελίσσι.

1.2 Δομή πτυχιακής εργασίας

Στο παρόν 1^ο κεφάλαιο γίνεται μία σύντομη περιγραφή της πτυχιακής και ένα σύντομο πέρασμα από το σύνολο των αντικειμένων που θα μας απασχολήσουν.

Στο 2^ο κεφάλαιο θα γίνει περιγραφή της πλατφόρμας Arduino που χρησιμοποιήθηκε ως μικροελεγκτής για το πέρας της εργασίας. Ειδικότερα, θα υπάρχει παρουσίαση της έκδοσης που χρησιμοποιήθηκε, λοιπών εκδόσεων καθώς και ιστορική αναδρομή.

Στο 3^ο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν θεωρητικά στοιχεία για τη μελισσοκομία και τον κόσμο των μελισσών.

Στο 4^ο κεφάλαιο θα αναλυθεί ολόκληρη η διαδικασία εκπόνησης της πτυχιακής εργασίας. Θα παρουσιαστεί το σύνολο του υλικού που χρησιμοποιήθηκε, hardware, ηλεκτρονικά στοιχεία και λοιπά στοιχεία απαραίτητα για την υλοποίηση της εργασίας, καθώς και πώς έγινε το «πάντρεμά» τους ώστε να έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης θα αναλυθεί το software μέρος της πτυχιακής, από τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν στον υπολογιστή μέχρι και την παράθεση του κώδικα για τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή.

Στο 5^ο κεφάλαιο θα παρατεθούν τα αποτελέσματα της πειραματικής διάταξης και κλείνοντας, στο 6^ο κεφάλαιο τα αποτελέσματα θα συγκριθούν με τις αρχικές προσδοκίες και θα δούμε αναλυτικά τα συμπεράσματα που εξάγονται.