



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΤΙΣΗΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΖΩΩΝ

ΟΝΟΜ/ΜΟ : ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΟΡΚΟΝΤΖΗΛΑΣ

ΑΜ : 7573

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : Δρ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΑΛΑΡΑΚΗΣ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2023

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ιδέα για την παρούσα πτυχιακή δημιουργήθηκε την δύσκολη περίοδο της καραντίνας όπου ο κόσμος ως μια διέξοδο ξεκίνησε να εκτρέφει αγροτικά ζώα σε όποιο χώρο μπορούσε έξω από τις πόλεις και τα χωριά τους. Καθώς όμως άρχισε να επιστρέφει στην καθημερινότητα του έβρισκε όλο και πιο δύσκολο να κάνει καθημερινά κάποια χιλιόμετρα ώστε να τα ταΐσει. Έτσι βρισκόμενος στην οικογενειακή επιχείρηση η οποία παρέχει συμβατές ταΐστρες κατάλαβα την αξία μιας τέτοιας ιδέας και της υλοποίησής της.

Παρακάτω παρουσιάζεται η εν λόγω ιδέα αναλυτικά καθώς και τα οφέλη που προσφέρει οικονομικά στους αγρότες, στα ζώα αλλά και την εξέλιξη αυτής με μελλοντικές αλλαγές.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω, πρώτον τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Αλέξανδρο Καλαράκη Επίκουρο Καθηγητή του τμήματος μας για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την δυνατότητα που μου έδωσε ώστε να υλοποιηθεί αυτή η ιδέα, τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής κ. Σωτήριο Τσίρκα Επίκουρό Καθηγητή και τον Μεταδιδακτορικό Ερευνητή Δρ. Ιωάννη Διαμαντάκο για την βοήθεια τους. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους λοιπούς συγγενείς που μου έδωσαν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσω τα μηχανήματά τους, τον χρόνο τους και την στήριξή τους οικονομικά για την υλοποίηση της κατασκευής.

Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή: Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Φοιτητής έχω επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής και δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της Διπλωματικής Εργασίας, έχω δε αναφέρει στην Βιβλιογραφία μου όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποίησα και έλαβα ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνω επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχω ενσωματώσει στην εργασία μου προερχόμενο από Βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, το έχω πλήρως αναγνωρίσει ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχω αναφέρει ανελλιπώς το όνομά του και την πηγή προέλευσης.

Ο Φοιτητής
(Ονοματεπώνυμο)

.....

(Υπογραφή)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό τον σχεδιασμό και την κατασκευή αυτόματου συστήματος σίτισης αγροτικών ζώων. Η ταΐστρα θα δέχεται ξηρά τροφή και ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης, τόσο της ποσότητας της παρεχόμενης τροφής, αλλά και των χρονικών διαστημάτων που αυτή θα δίνεται.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από (5) επιμέρους κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μελέτη του προβλήματος της σίτισης ζώων που καλείται να λύσει το προτεινόμενο σύστημα. Αναλύονται τα πλεονεκτήματα, τα οφέλη καθώς και οι περιορισμοί του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο μελετάται το θεωρητικό υπόβαθρο του συστήματος αυτομάτου ελέγχου. Περιγράφονται οι αισθητήρες, ο μικροελεγκτής καθώς και το interface του χρήστη.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται ο σχεδιασμός του συστήματος. Περιγράφεται η κατασκευή από μηχανολογική πλευρά

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση της υλοποίησης και η επίλυση τυχών τεχνικών προβλημάτων που δεν ήταν δυνατό να προβλεφθούν κατά την φάση του σχεδιασμού. Επίσης, γίνεται επίδειξη της λειτουργίας και δίνεται το proof of concept.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται οικονομοτεχνική μελέτη του συστήματος. Υπολογίζεται το κόστος κατασκευής καθώς και μια προτεινόμενη τιμή για εμπορική διάθεση.

Επίσης, περιγράφονται προτάσεις εξέλιξης και βελτίωσης καθώς και επιπλέον λειτουργίες που θα μπορούσαν να ενσωματωθούν σε επόμενη έκδοση.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Η ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ	1
1.1 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΠΙΚΡΤΑΤΕΙ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ	1
1.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΙΤΙΣΗΣ	2
1.2.1 ΒΟΣΚΟΤΟΠΙΑ	2
1.2.2 ΑΓΟΡΑ ΤΡΟΦΗΣ	3
1.2.3 ΚΛΑΣΣΙΚΕΣ ΤΑΙΣΤΡΕΣ	4
1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	6
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	8
2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ	8
2.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	9
2.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ.....	11
2.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ.....	12
3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΑΪΣΤΡΑΣ.....	14
3.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	14
3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΛΟΥ	20
3.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ	24
3.4 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ.....	32

4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ – ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ	34
4.1 ΑΡΧΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	34
4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	40
4.3 ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	42
5. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	47
5.1 ΑΓΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ.....	47
5.2 ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	47
5.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ	48
5.4 ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ	48
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50
ΕΙΚΟΝΕΣ	51
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	54
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2	62

1. Η ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ

1.1 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΠΙΚΡΤΑΤΕΙ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΧΡΟΝΙΑ

Όσο περνούν τα χρόνια το πρόβλημα της κτηνοτροφίας και της εισαγωγής κτηνοτροφικών προϊόντων αυξάνεται αντί να μειώνεται στην χώρα μας με αποτέλεσμα να πληρώνει το ελληνικό κράτος και συγκεκριμένα ο Έλληνας πολίτης πολλά περισσότερα χρήματα για την αγορά βασικών αγαθών.

Το πρόβλημα αυτό οφείλεται ταυτόχρονα στην σταδιακή αύξηση της ηλικίας των κτηνοτρόφων και την μαζική συσσώρευση των νέων στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας μας αλλά και της κλιματικής αλλαγής όπου επηρεάζει καθημερινά το επάγγελμα αυτό. Επειδή η Ελλάδα είναι στην πλειοψηφία της ορεινή χώρα και με λίγες πεδιάδες, η σίτιση των ζώων γίνεται στα ορεινά βοσκοτόπια. Όμως με την αλλαγή των εποχών, την έλλειψη βροχών και χιονιών αναγκάζονται οι αγρότες να διανύουν καθημερινά αρκετά χιλιόμετρα ακόμα και με τα πόδια σε δύσβατα μέρη ή στην ξόδεψη αρκετών χιλιάδων ευρώ για την περίφραξη της περιουσίας τους.

Τα τελευταία δύο χρόνια έρχεται να προστεθεί η πανδημία η οποία έκανε πολλούς ανθρώπους να ασχοληθούν με τη κτηνοτροφία ώστε να ξεφύγουν από αυτήν την δύσκολη περίοδο αλλά και με φόβο της έλλειψης των βασικών αγαθών λόγω μίας απότομης αύξησης των τιμών με την ξαφνική παρουσία ενός πληθωρισμού του οποίου τελικά εμφανίστηκε.

Όμως μετά την επιστροφή στην καθημερινότητα ήταν και είναι δύσκολο για αυτούς να αφιερώσουν τον απαραίτητο χρόνο και χρήμα ώστε να τα ταΐσουν και να τα φροντίσουν. Το πρόβλημα, όπως αποδείχθηκε, μεταφέρθηκε και στους επαγγελματίες όπου με την αύξηση των τιμών παρατήρησαν ότι ο κλασικός τρόπος σίτισης των ζώων τους έχει μεγάλη φθορά λόγω της τροφής που χάνεται.

1.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΙΤΙΣΗΣ

1.2.1 ΒΟΣΚΟΤΟΠΙΑ

Οι αγρότες από τα αρχαία χρόνια τείζαν τα ζώα τους στα βοσκοτόπια περπατώντας αρκετά χιλιόμετρα την ημέρα και βάζοντας συχνά την ζωή τους σε κίνδυνο διότι διέσχισαν με το κοπάδι τους σε δύσβαστα μονοπάτια. Ακόμα και λόγω των επικίνδυνων επιθέσεων που δεχόντουσαν από άγρια ζώα (τσακάλια, λύκους). Ωστόσο, δεν έφτανε αυτό κάθε φορά με την αλλαγή των εποχών και την δύσκολη εύρεση τροφής στα βοσκοτόπια έπρεπε να μετακομίζουν από το ένα μέρος στο άλλο μαζί με τα αναγκαία πραγματά για την διαβίωσή τους και με το κοπάδι τους.



Εικόνα 1.2.1: Βοσκοτόπια [E1]

Με την πάροδο των χρόνων, την μείωση του πληθυσμού των χωριών και με την αύξηση του ηλικιακού φορτίου των αγροτών ξεκίνησαν οι κτηνοτρόφοι να περιφράζουν τα βοσκοτόπια τους και τα χωράφια τους ώστε να μην χρειάζεται να τα ακολουθούν και να τα προσέχουν. Η λύση αυτή πέρα από ότι είναι πολυέξοδη, η τιμή για την περίφραξη ενός στρέμματος με μία μέση λύση φτάνει στα 1400 ευρώ χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα εργατικά, δεν είναι και αποδοτική διότι περιορίζει τα ζώα να τρώνε μόνο από την κλεισμένη έκταση.



Εικόνα 1.2.2: Περίφραξη

1.2.2 ΑΓΟΡΑ ΤΡΟΦΗΣ

Οι παραπάνω λύσεις δεν είναι τόσο αποδοτικές στην κατανάλωση των κατάλληλων συστατικών για την παραγωγή γάλατος πλήρες σε λιπαρά και πλούσιο σε ασβέστιο και σίδηρο. Οπότε, η αγορά επεξεργασμένων τροφών είναι μονόδρομος για τους αγρότες. Η λύση αυτή όμως ακολουθείται με επιπλέον έξοδα, διότι παρουσιάζεται το πρόβλημα του ταΐσματος τους, αλλά και η έλλειψη χώρου αποθήκευσης.

Πρέπει λοιπόν να φτιαχτεί με την σειρά του μια αποθήκη ή καλύτερα μια πλήρης μονάδα όπου θα περιέχει τον χώρο αποθήκευσης αλλά και τον απαραίτητο εξοπλισμό για τον σωστό τρόπο σίτισης, άρα η εύρεση και η αγορά ταϊστρας είναι η λύση. Τα ζώα πλέον από ελεύθερας βοσκής αρχίζουν να είναι όλο και περισσότερο σταβλισμένα.



Εικόνα 1.2.3: Κτηνοτροφική Μονάδα

1.2.3 ΚΛΑΣΣΙΚΕΣ ΤΑΪΣΤΡΕΣ

Πλέον με τις κλασσικές ταΐστρες λύνεται το πρόβλημα του τρόπου που γίνεται η σίτιση των ζώων στις μονάδες. Πολλές φορές παίζουν σημαντικό ρόλο στο χωροταξικό σχεδιασμό τους ανάλογα που θα τοποθετηθούν. Με διαφορετικά και καινοτόμα σχέδια κάνουν οι αγρότες πολλές διεργασίες ταυτόχρονα όπως η συλλογή του γάλακτος ή ακόμα και η ενυδάτωση τους.



Εικόνα 1.2.4: Κλασσικές Ταΐστρες



Εικόνα 1.2.5 Ταΐστρα για την διευκόλυνση αρμέγματος (Πανίδα)

Αρχίζουν πλέον σιγά σιγά να εμπιστεύονται νέες ιδέες για την διευκόλυνση στην εργασία τους, να μειώνεται ο φόρτος εργασίας τους όπου πρωτίστως ήταν αρκετά χειρωνακτικός και κουραστικός και να βελτιώνεται η ποιότητα των προϊόντων τους με την σωστή πλέον μεταχείριση που δέχονται τα ζώα.

Όμως τα δύο μεγαλύτερα προβλήματα παραμένουν. Πρώτον, συνεχίζει να χρειάζεται η φυσική παρουσία του κτηνοτρόφου για την επίβλεψη τους στην διαδικασία του ταΐσματος και δεύτερον, η τροφή η οποία πέφτει και δεν τρώγεται παραμένει αρκετή. Μετά από προσωπικές συζητήσεις με αγρότες της περιοχής το συμπέρασμα όπου κατέληξα είναι ότι στα 100 αιγοπρόβατα χάνεται το ποσό των 2000 ευρώ ετησίως περίπου.

Στις δύο παρακάτω φωτογραφίες μπορεί κάποιος να παρατηρήσει το φαινόμενο αυτό με την τροφή πεσμένη αρκετά ξεκάθαρα. Εικόνα 1.6 εν ώρα ταΐσματος και στην εικόνα 1.7 κατά την διάρκεια της μέρας.



Εικόνα 1.2.6 Σίτιση



Εικόνα 1.2.7 Στάβλος

1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Έτσι λοιπόν από τα παραπάνω στοιχεία καταλαβαίνουμε ότι το κύριο πρόβλημα είναι η αναγκαία και συνεχώς επίβλεψη του ζώου η οποία χρειάζεται στην κτηνοτροφία κατά την διεργασία σίτισης αλλά και η έλλειψη χρήσης νέων τεχνολογιών στην κτηνοτροφία.

Με την κατασκευή λοιπόν της αυτόματης ταΐστρας επιλύουμε κατά μεγάλο βαθμό το πρόβλημα αυτό και ταυτόχρονα το πρόβλημα της ποσότητας που δίνεται στα ζώα για καλύτερη ποιότητα προϊόντος αλλά και οικονομίας.

Η παρούσα κατασκευή παρουσιάζει τα λοιπά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τα οποία πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Πλεονεκτήματα :

1. Δεν χρειάζεται επίβλεψη από τον κτηνοτρόφο κατά την σίτιση του ζώου, διότι το τάισμα πλέον γίνεται αυτόματα.
2. Οι ώρες που χρειάζεται να ταΐστούν τα ζώα μπορούν να μεταβάλλονται εύκολα κατά τον προγραμματισμό του αυτοματισμού.
3. Η δοσολογία η οποία θα δίνεται στα ζώα μπορεί να ρυθμίζεται.

Μειονεκτήματα :

1. Χρειάζεται συνεχή παροχή ρεύματος για την λειτουργία της.
2. Για την προστασία από τις καιρικές συνθήκες χρειάζεται να τοποθετηθεί σε κλειστό χώρο και με στήριξη (π.χ. σε κάποιο τοίχο).
3. Ο μεγαλύτερος περιορισμός, μάλλον, είναι ότι για την λειτουργία της θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μόνο ξηρά τροφή και όχι για παράδειγμα άχυρο.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

2.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ

Περιγραφή :

Το Arduino Uno αποτελεί την βασική πλακέτα τεχνολογίας Arduino η οποία βασίζεται στον μικροελεγκτή ATmega328 της Atmel.

Είναι μια ολοκληρωμένη πλακέτα που περιέχει ό,τι χρειάζεται για να μπορεί να προγραμματιστεί και να λειτουργήσει συνδέοντας την με ένα απλό καλώδιο USB στον υπολογιστή ή με ένα τροφοδοτικό στην πρίζα. Επίσης μπορεί να λειτουργήσει και με απλή μπαταρία.

Διαθέτει 14 ψηφιακές εισόδους ή εξόδους (6 από αυτές μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν PWM εξόδους), 6 αναλογικές εισόδους, 1 θύρα USB (τύπου B) για τον προγραμματισμό και την τροφοδοσία της πλακέτας, 1 είσοδο τροφοδοσίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εναλλακτικά για τροφοδοσία από τροφοδοτικό πρίζας ή από απλή μπαταρία, 1 υποδοχή ICSP και τέλος κουμπί για το reset της πλακέτας.



Εικόνα 2.1.1: Arduino uno Rev3 board [E2]

Η επιλογή αυτής της πλακέτας έγινε διότι για της ανάγκες της κατασκευής αυτής η συγκεκριμένη είναι αρκετή να καλύψει της ανάγκες μας. Ακόμα η εταιρία Arduino δίνει ένα ανοιχτό interface στον χρήστη για τον προγραμματισμό και για τον σχεδιασμό της λειτουργίας μας.

2.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Παρακάτω θα δούμε τον προγραμματισμό ο οποίος έγινε για την λειτουργία της πλακέτας για την δική μας κατασκευής μετά την εγκατάσταση του Arduino IDE (Software της Arduino).



```
feeder_simple | Arduino 1.8.19
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια

feeder_simple
#include <virtuabotixRTC.h>
#include <LiquidCrystal.h>

const int RELAY_PIN = 11;
int hours_now;
int feed1= 16, feed2=19, fed=0;

//clk, data, reset
virtuabotixRTC myRTC(8, 9, 10);

LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  // seconds, minutes, hours, day of the week, day of the month, month, year
  //myRTC.setDS1302Time(0, 18, 15, 1, 6, 2, 2023);
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
}

void loop()
```

Εικόνα 2.2.1: Προγραμματισμός στο περιβάλλον του λογισμικού της Arduino

```
✓ ↻ 📄 ⬆️ ⬇️  
feeder_simple  
  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  
  hours_now=myRTC.hours;  
  
  if((hours_now==feed1) || (hours_now==feed2))  
  {  
    if(fed==0)  
    {  
      lcd.clear();  
      lcd.home();  
      lcd.print(" Feeding");  
      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);  
      delay(10000);  
      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);  
      fed=1;  
    }  
  
  }else  
  {  
    fed=0;  
  }  
  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  lcd.print("next feed ");
```

```
✓ ↻ 📄 ⬆️ ⬇️  
feeder_simple  
}  
  
void loop()  
{  
  int rem_time;  
  myRTC.updateTime();  
  lcd.home();  
  lcd.print(myRTC.dayofmonth);  
  lcd.print("/");  
  lcd.print(myRTC.month);  
  lcd.print("/");  
  lcd.print(myRTC.year-2000);  
  lcd.print(" ");  
  lcd.print(myRTC.hours);  
  lcd.print(":");  
  if(myRTC.minutes<10)  
  {  
    lcd.print("0");  
    lcd.print(myRTC.minutes);  
  }else  
  {  
    lcd.print(myRTC.minutes);  
  }  
}
```

Εικόνα 2.2.2: Προγραμματισμός στο περιβάλλον του λογισμικού της Arduino


```
feeder_simple | Arduino 1.8.19
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια

feeder_simple
  fed=1;
}

}else
{
  fed=0;
}
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("next feed ");

  if(hours_now>=feed1)
  {
    rem_time=feed2;
  }
  if(hours_now>=feed2)
  {
    rem_time=feed1;
  }
  if(hours_now<feed1)
  {
    rem_time=feed1;
  }
  lcd.print(rem_time);
}
```

Εικόνα 2.2.3: Προγραμματισμός στο περιβάλλον του λογισμικού της Arduino

Ο κώδικας λειτουργεί δηλώνοντας δύο ώρες στις οποίες θέλουμε να ταΐσουμε τα ζώα μας και αφήνοντας σε λειτουργία το μοτέρ μας για δέκα δευτερόλεπτα. Πρέπει να δηλωθεί ακόμα οι συνθήκες για το ρολόι μας αλλά και οι ενδείξεις στην LCD οθόνη μας.

2.3 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ

Βιβλιοθήκες είναι η συλλογή κωδικών οι οποίοι μας διευκολύνουν στην σύνδεση ενός αισθητήρα, οθόνης ή ενός ρολογιού κ.τ.λ με την πλακέτα μας.

Για τον προγραμματισμό μας χρησιμοποιήθηκαν τα LiquidCrystal για την LCD οθόνη (**Εικόνα 3.5**) και το virtuabotixRTC (Real Time Clock) για την χρήση του ρολογιού (**Εικόνα 3.7**)

2.4 ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- 1) Οι δύο βασικές λειτουργίες του προγράμματος είναι :
 - **setup()** = εδώ βάζουμε τις εντολές που πρέπει να τρέξουν μία φορά όταν ενεργοποιείται η μονάδα μας.
 - **loop()** = Εδώ γράφουμε το πρόγραμμα. Οι εντολές που υπάρχουν θα τρέξουν και όταν φτάνει στο τέλος θα αρχίζουν πάλι από την αρχή
- 2) Η δήλωση γίνεται με τον τύπο **int** (ακέραιος με δυνατές τιμές από -32768 έως και 32767)
- 3) Συναρτήσεις διαχείρισης θυρών εισόδου-εξόδου (Pins). Η κύρια λειτουργία του μικροελεγκτή βασίζεται στο να ελέγχει τις θύρες που διαθέτει και είτε να δίνει ρεύμα είτε να παίρνει ρεύμα από αυτές. Στην αρχικοποίηση κάθε προγράμματος θα χρειαστεί να χαρακτηρίσουμε τα Pins που χρησιμοποιούμε ως είσοδο ή έξοδο.

Η συνάρτηση **pinMode(Pin,Mode)** χρησιμοποιείται με το όνομα της και ορίσματα α) τον αριθμό Pin και β) την κατάσταση λειτουργίας που χαρακτηρίζεται με την λέξη INPUT (είσοδος) ή OUTPUT (έξοδος).
- 4) Με το **Serian.begin** γίνεται η σειριακή επικοινωνία με το ρολόι.
- 5) Δομή επιλογής. Τα **if** και **else** για τον έλεγχο των συνθηκών και την εκτέλεση των τμημάτων του κώδικα.
- 6) Για την λειτουργία της LCD οθόνης τα :
 - **lcd.print** = για την εμφάνιση των ενδείξεων
 - **lcd.clear** = για τον καθαρισμό της οθόνης
 - **lcd.setCursor** = για την τοποθεσία των ενδείξεων στην οθόνη (η μετακίνηση γίνεται με συντεταγμένες (x,y))

7) Για καθυστέρηση του χρόνου η συνάρτηση **delay** όπου η δήλωση γίνεται σε milliseconds.

8) Ψηφιακή είσοδος.

Και τα 14 ψηφιακά pins του Arduino μπορούν δουλεύουν ως ψηφιακές είσοδοι, δηλαδή να “διαβάσουν” ως είσοδο τάση με τιμή είτε 0 είτε 5V. Αυτό γίνεται με χρήση της συνάρτησης ***digitalRead(Pin)***, όπου το όρισμα Pin αναφέρεται στο νούμερο της θύρας για την οποία θα πάρουμε είσοδο, ενώ η συνάρτηση επιστρέφει με το όνομά της την τιμή εισόδου. Η τάση εισόδου μπορεί να είναι 0V ή 5V, οι οποίες αναπαρίστανται με προκαθορισμένες τιμές στην τιμή που διαβάζουμε:

- LOW : όταν λάβει τάση 0 V στην είσοδο
- HIGH: όταν λάβει τάση 5 V στην είσοδο

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΑΪΣΤΡΑΣ

3.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Για την κατασκευή της ταΐστρας θα χρησιμοποιηθεί

- 1 φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας (1m x 1.5m)
- 1 1in σωλήνα
- 2 ρουλεμάν 12x28x8mm
- 2 κομμάτια ρnc φ100x 30mm
- 1 μοτέρ 24V από μηχανισμό παραθύρου φορτηγού οχήματος
- 1 κοχλίας μεταφοράς τροφίμων
- 1 Arduino Uno Rev3 board
- 1 Liquid Crystal Displays (LCD) with Arduino
- 1 Keyestudio single relay
- 1 Real Time Clock Module for Arduino
- 1 Τροφοδοτικό 2.5A-12V
- 1 Φορτιστής αυτοκινήτου USB 5V



Εικόνα 3.1.1: Φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας [E3]



Εικόνα 3.1.2: Μοτέρ 24v [E4]



Εικόνα 3.1.3: Κοχλίας μεταφοράς τροφίμων [E5]



Εικόνα 3.1.4: Arduino uno Rev3 board



Εικόνα 3.1.5: Liquid Crystal Displays[E6]



Εικόνα 3.1.6: Keystudio single relay[E7]



Εικόνα 3.1.7: Real time clock module [E8]



Εικόνα 3.1.8: 1in σωλήνα[E9]



Εικόνα 3.1.9: Τροφοδοτικό 2.5A -12V E10]



Εικόνα 3.1.10: Φορτιστής αυτοκινήτου usb 5V E11]



Εικόνα 3.1.11: Ρουλεμάν E12]



Εικόνα 3.1.12: PVC

3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΣΙΛΟΥ

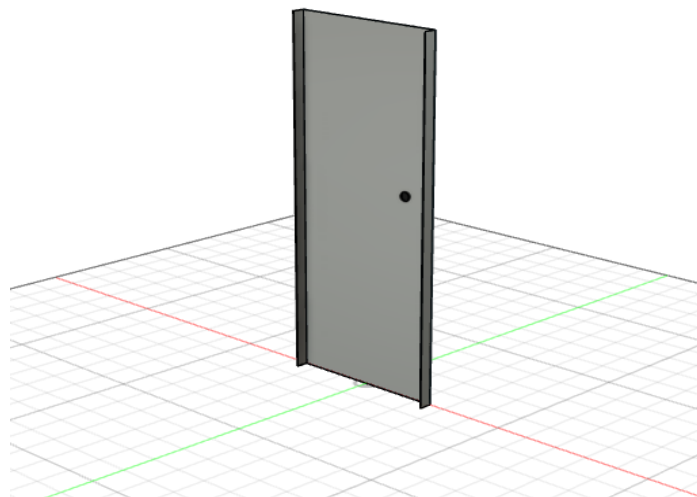
Ο σχεδιασμός της κατασκευής έγινε στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Fusion360 στο οποίο μελετήθηκε και αναλύθηκε η κατασκευή στην πρώτη της φάση. Αρχικά σχεδιάστηκαν τα εξαρτήματα δυοδιάστατα πρώτου γίνουον τρισδιάστατα και στην συνέχεια να υλοποιηθούν μετά τα αποτελέσματα του σχεδιασμού τους.

Η κατασκευή ξεκίνησε με ένα φύλλο λαμαρίνας 1x1.5m πλάτους και 1.25 mm και πάχους στο οποίο έγιναν βασικές κατεργασίες κοπής και συγκόλλησης. Αρχικά, κόπηκαν σε διαστάσεις 290 x 600 mm τα δύο πλαινά στα οποία έγινε διαμόρφωση στο έλλασμα στις παρακάτω διαστάσεις και μία τρύπα $\phi 12\text{mm}$. Η τρύπα έγινε με σκοπό να περάσει από μέσα της ο άξονας ώστε να μπορέσει να βγει για να στηριχθεί αλλά και να συνδεθεί με το μοτέρ.



Εικόνα 3.2.1: Διαστάσεις πλαινών

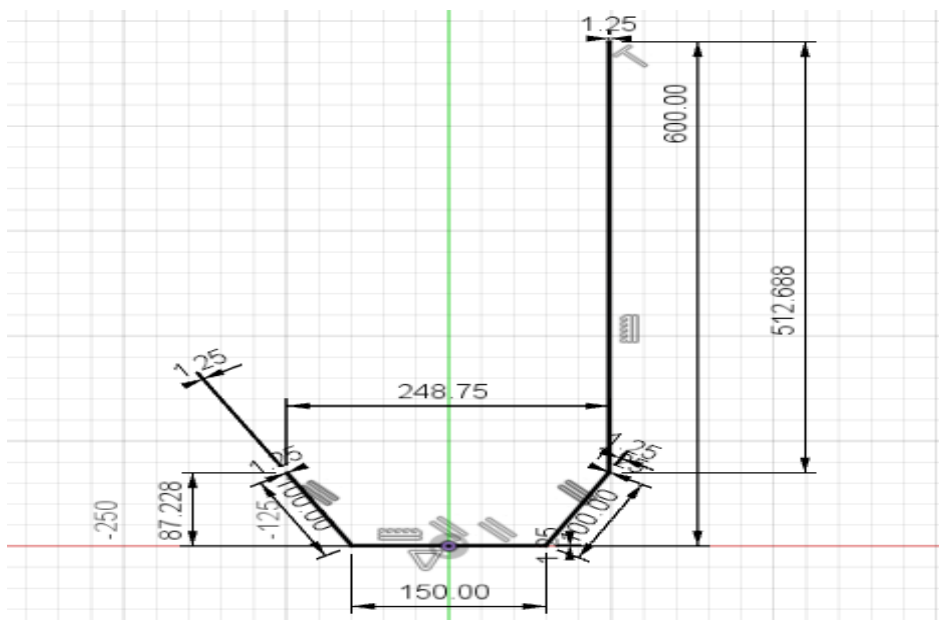
Με αποτέλεσμα την Εικόνα 3.2.2 στην οποία φαίνεται το αποτέλεσμα των κατεργασιών.



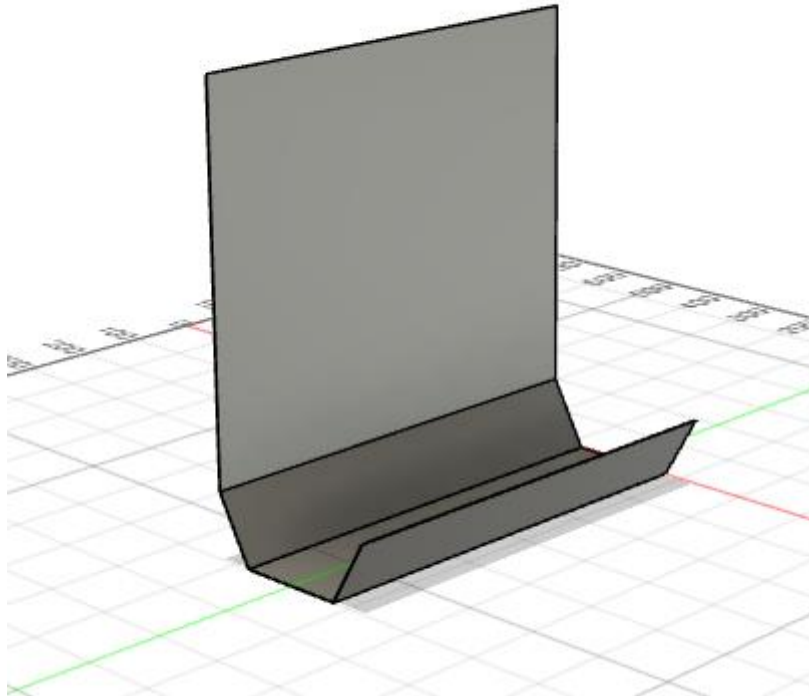
Εικόνα 3.2.2: Πλαϊνό κομμάτι

Έτσι ακριβώς λοιπόν και στο δεύτερο τεμάχιο με ακριβώς αντίθετα τις σπές όπου θα μπει ο άξονας (κοχλίας **E3.3**).

Ακολούθησε η κατασκευή του πίσω στηρίγματος (πλάτης) με τον ίδιο ακριβώς τρόπο στις παρακάτω διαστάσεις και με το παρακάτω αποτέλεσμα. Το εξάρτημα αυτό σχεδιάστηκε έτσι ώστε να μπορεί να στηριχθεί η κατασκευή μας και σε τοίχους με μεγάλη άνεση. Ακόμα να μπορεί η τροφή μας να πέφτει ομοιόμορφα και κατανέμεται σωστά αλλά και να μην μπορεί κάποιο άλλο ζώο να φάει από την πίσω πλευρά αυτής.



Εικόνα 3.2.3: Διαστάσεις τοιχώματος



Εικόνα 3.2.4: Τοίχωμα

Ωστόσο, χρειάστηκε να γίνει η κατεργασία συγκόλλησης για να στηρίζεται όρθιό σταθερά και χωρίς παραπάνω υποστήριξη, αλλά και για να γίνει η ένωση με τα πλαϊνά κομμάτια χωρίς να γίνει πάλι συγκόλληση αλλά με κοχλίες. Την κατεργασία αυτή την βλέπουμε παρακάτω. Η συγκόλληση έγινε με συγκόλληση Mig με χρήση αερίου.



Εικόνα 3.2.5: Αποτέλεσμα

Η κατεργασία κοπής θα συνεχιστεί κόβοντας 4 τριγωνικά κομμάτια έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα πυραμοειδές σχήμα στο οποίο θα εισέρχεται η τροφή και θα αποθηκεύεται. Μεγάλο ρόλο παίζει το σχήμα του μεγάλη βάση επάνω μικρή κάτω διότι από εκεί η τροφή θα εισαχθεί στο χώρο τροφοδοσίας και άξονα μεταφοράς με την βοήθεια της βαρύτητας. Πάλι έγινε συγκόλληση για τα κομμάτια αυτά. Δημιουργήθηκε το σχέδιο αυτό διότι η αποθήκευση τροφής γίνεται εύκολα αλλά μπορεί να ρυθμιστεί και η παροχή της τροφής στο κάτω μέρος της εσοχής μας. Πιο μεγάλο τόσο περισσότερο και αντίστοιχα αν την μικρύνουμε



Εικόνα 3.2.6: Διαδικασία κοπής

3.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Το σύστημα μηχανικά αποτελείται από πέντε στοιχεία:

- α) σωλήνα
- β) κοχλίας
- γ) ρουλεμαν
- δ) ρnc
- ε) μοτέρ

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα η βαρύτητα έχει σημαντικό ρόλο στην κατασκευή διότι αυτή βοηθά στο να εισαχθεί η τροφή στον σωλήνα όπου από εκεί θα μοιραστεί και θα κατανεμηθεί. Η σύνδεση του σιλού με την σωλήνα έγινε με συγκόλληση εφόσον πρώτα ανοίξουμε μία τρύπα στο πάνω μέρος της σωλήνας μας σε διάσταση 1in για την δημιουργία υποδοχής.

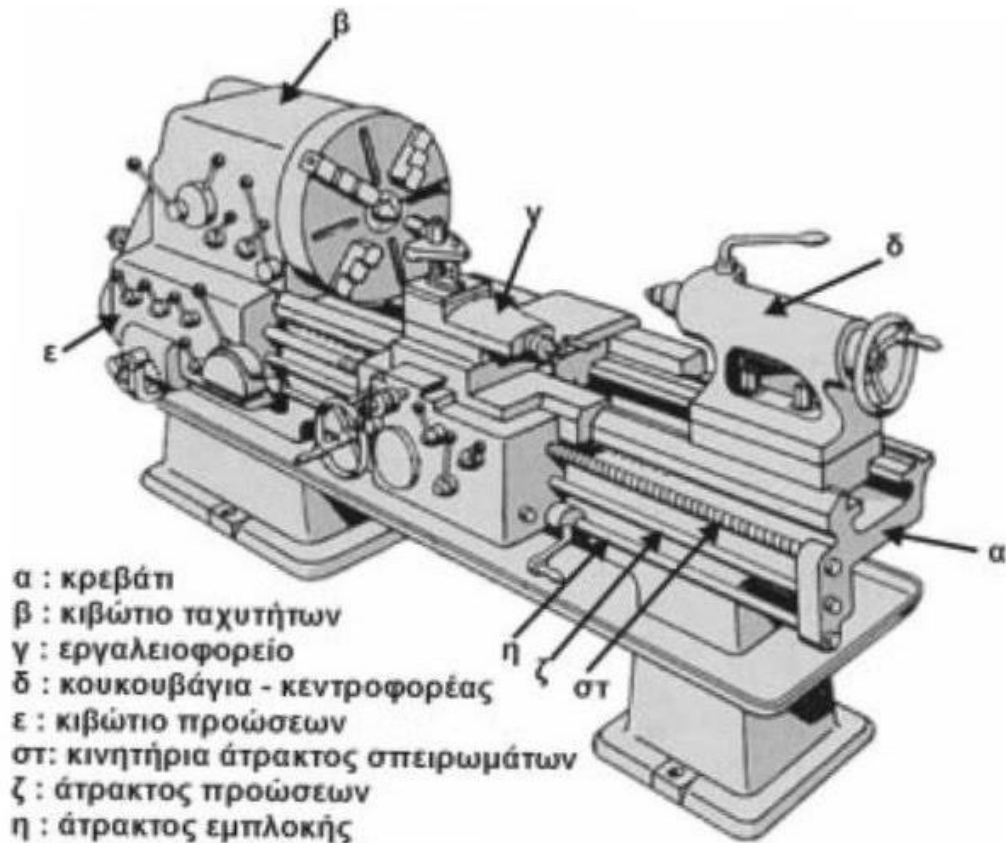


Εικόνα 3.3.1: Ένωση σιλού με σωλήνα

Στην παραπάνω εικόνα διακρίνουμε πώς γίνεται η ένωση μεταξύ του σιλού και της σωλήνας και πώς διοχετεύεται η τροφή. Ταυτόχρονα βλέπουμε την σύνδεση της με τον κοχλία ο οποίος βρίσκεται μέσα σε αυτήν και στηρίζεται εξωτερικά με ρουλεμάν.

Στις φωτογραφίες που ακολουθούν θα δούμε τις κατεργασίες (τόρνευση) που πέρασε ο κοχλίας ώστε να μπει σε εφαρμογή.

Η κατεργασία της τόρνευσης έγινε διότι θέλουμε να πετύχουμε την σωστή ευθυγράμμιση του άξονα με τη σωλήνα έτσι ώστε να μην υπάρχει επαφή στο εσωτερικό τοίχωμα αυτής. Οπότε έπρεπε να γίνει έλεγχος στην περιστροφική κίνηση του άξονα και τυχόν κατεργασία. Έτσι λοιπόν το μηχάνημα τόρνος θεωρήθηκε το πιο σωστό μέσο για την κατεργασία αυτή.



Εικόνα 3.3.2: Κύρια μέρη τόρνου[E13]



Εικόνα 3.3.3: Τόρνος

Σφίγγουμε λοιπόν τον κοχλία μεταφοράς στον σφιγκτήρα τεμαχίου (τσοκ) και από την άλλη μεριά με την κουκουβάγια – κεντροφορέα έτσι ώστε να δούμε πως συμπεριφέρεται κατά την περιστροφή του. Για διορθωθεί κάποια μη ευθύγραμμη περιστροφή βεβαιώσαμε σε τυχαία σημεία των άξονα. Αυτό προσπαθούμε στην παραπάνω φωτογραφία.

Στην συνέχεια πρέπει να γίνει κατεργασία εξωτερική τórνευση πάνω στον άξονα όπου από διάμετρο των 16mm έπρεπε να γίνει 12mm και στις δύο πλευρές του άξονα έτσι ώστε να μπορέσουμε να βάλουμε το ρουλεμάν μέσα σε αυτόν για να βοηθηθεί η περιστροφική κίνηση και να γίνει με περισσότερη ευκολία με την αποφυγή τριβών.



Εικόνα 3.3.4: Διαδικασία στον τόρνο

Για να δουλέψει όμως η κίνηση του κοχλία θα χρειαστούν ρουλεμάν. Για να μπορέσουν αυτά να κρατηθούν χρειάζονται έδρανα (κουζινέτα). Για λόγους όμως οικονομίας προτιμήθηκε να χρησιμοποιηθεί πλαστικό PVC οποίο έχει μεγάλη σκληρότητα και μηχανικές ιδιότητες το οποίο υπήρχε στην αποθήκη μου. Παρακάτω στην φωτογραφία φαίνονται οι κατεργασίες που έγιναν μέχρι να φτάσει στο τελικό στάδιο.

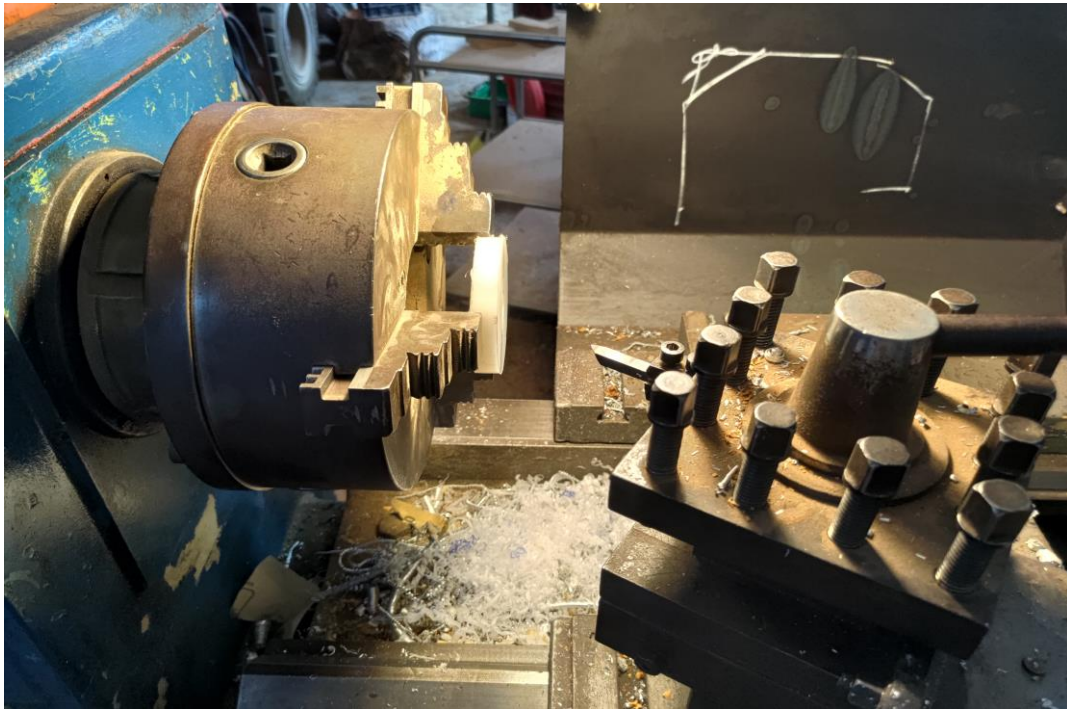
Το τεμάχιο δέθηκε στο τσοκ του τόρνου και έγινε για αρχή κοπή του τεμαχίου σε δύο όμοια και για τις δύο πλευρές του άξονα. Στην συνέχεια καθαρισμός προσώπου και άνοιγμα εσωτερικής οπής σε διάμετρο των 12mm και εσωτερική κατεργασία για την θέση του ρουλεμάν όπου έρχεται σε επαφή με τα δύο μέρη της κατασκευής μας.



Εικόνα 3.3.5: PVC



Εικόνα 3.3.6: Άνοιγμα οπής



Εικόνα 3.3.7: Καθαρισμός προσώπου



Εικόνα 3.3.8: Λειτουργία ρουλεμάν και άξονα



Εικόνα 3.3.9: Αποτέλεσμα

Έτσι λοιπόν έχουμε το τελικό αποτέλεσμα όπως βλέπουμε στην εικόνα 3.3.9 όπου έχει γίνει η σύνδεση του PVC τεμαχίου με τον άξονα και το ρουλεμάν.



Εικόνα 3.3.10: Σύνδεση με μοτέρ

Τέλος, συνδέεται και το μοτέρ το οποίο είναι από μοτέρ παραθύρου αυτοκινήτου. Η επιλογή έγινε για οικονομικούς λόγους αλλά και ευκολία αντικατάστασης διότι είναι ένα εξάρτημα όπου βρίσκεται πάντα σε ηλεκτρολογικά συνεργεία αυτοκινήτων και φορητών. Αποφασίστηκε λοιπόν να του παρέχουμε αντί για ρεύμα 24V 12V έτσι ώστε να λειτουργήσει σε πιο αργές στροφές για να πετύχουμε πιο ομαλή περιστροφή. Αυτό γίνεται διότι δεν θέλουμε να γυρίσει γρήγορα και να “μπουκώσει” σε κάποιο σημείο η τροφή και δεν μπορεί να μοιραστεί, κατανεμηθεί σωστά. Βέβαια για να αποφύγουμε την περίπτωση αυτή στο τέλος της σωλήνας ανοίχθηκε μια μεγαλύτερη εγκοπή για να πέφτει κάτω.

3.4 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ

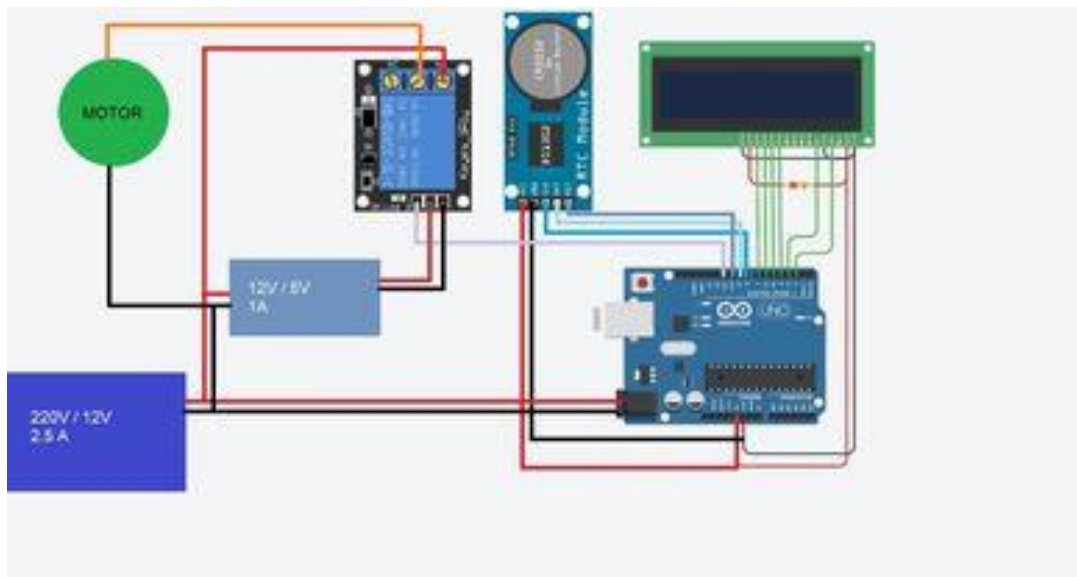
Για την λύση του προβλήματος της λειτουργίας της κατασκευής μας η οποία είναι η λειτουργία του μοτέρ μας σε δύο ή περισσότερες συγκεκριμένες ώρες και για συγκεκριμένο διάστημα δευτερολέπτων χρησιμοποιήθηκε για το συστημά μας ένα τροφοδοτικό, τον κινητήρα, το arduino, το ρελέ, την μπαταρία, το ρολόι, την οθόνη και τον φορτιστή του αυτοκινήτου.

Χρησιμοποιήθηκε λοιπόν η πλακέτα Arduino Rev3 για τον έλεγχο του ρελέ (ελέγχου) του μοτέρ. Η χρήση της πλακέτας αυτής έγινε λόγω ότι έχει ανοιχτό hardware προγραμματισμού και είναι πιο προσιτό σε κάποιον νέο προγραμματιστή. Έτσι λοιπόν συνδέουμε στην πλακέτα μας το ρολόι (RTC) με το οποίο ελέγχουμε την ώρα αλλά και την ημερομηνία αλλά και την LCD οθόνη μας για την προβολή των δεδομένων αυτών.

Από το τροφοδοτικό δίνουμε ρεύμα στο arduino το οποίο έχει έξοδο 5V όπου είναι αρκετά για τον έλεγχο και λειτουργία των παρελκόμενων του. Όμως για να μην επιβαρυνθεί το arduino δίνουμε στο ρελέ το ρεύμα που χρειάζεται κατευθείαν από το τροφοδοτικό παρακάπτοντας την πλακέτα. Για να το πετύχουμε αυτό χρησιμοποιήθηκε ένας φορτιστής τηλεφώνου αυτοκινήτου ο οποίος στην έξοδο του μας δίνει τα 5V που χρειάζεται το ρελέ μας.

Ακόμα η μπαταρία χρησιμοποιείται έτσι ώστε σε περίπτωση διακοπής ρεύματος να παραμείνει το πρόγραμμα σε λειτουργία και η ένδειξη της ώρας να συνεχίζεται κανονικά χωρίς να χρειαστεί επαναπρογραμματισμός ξανά. Ωστόσο δεν έχει την απαραίτητη ενέργεια να μείνει σε λειτουργία κανονικά κατά την περίοδο της διακοπής του ρεύματος.

Τέλος χρειάστηκε να συνδεθεί μία δίοδος παράλληλα στον κινητήρα για να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο back emf του κινητήρα.



Εικόνα 3.4.1: Ηλεκτρονικό Σχέδιο

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ BACK EMF

Το πηνίο αντιστέκεται σε οποιαδήποτε μεταβολή του ρεύματος που περνάει μέσα του. Αυτό το επιτυγχάνει αναπτύσσοντας στα άκρα του τάση αντίστροφης πολικότητας ως προς την τάση της πηγής που το τροφοδοτεί. Όσο πιο απότομη η μεταβολή του ρεύματος, τόσο πιο μεγάλη και η τάση που θα αναπτυχθεί.

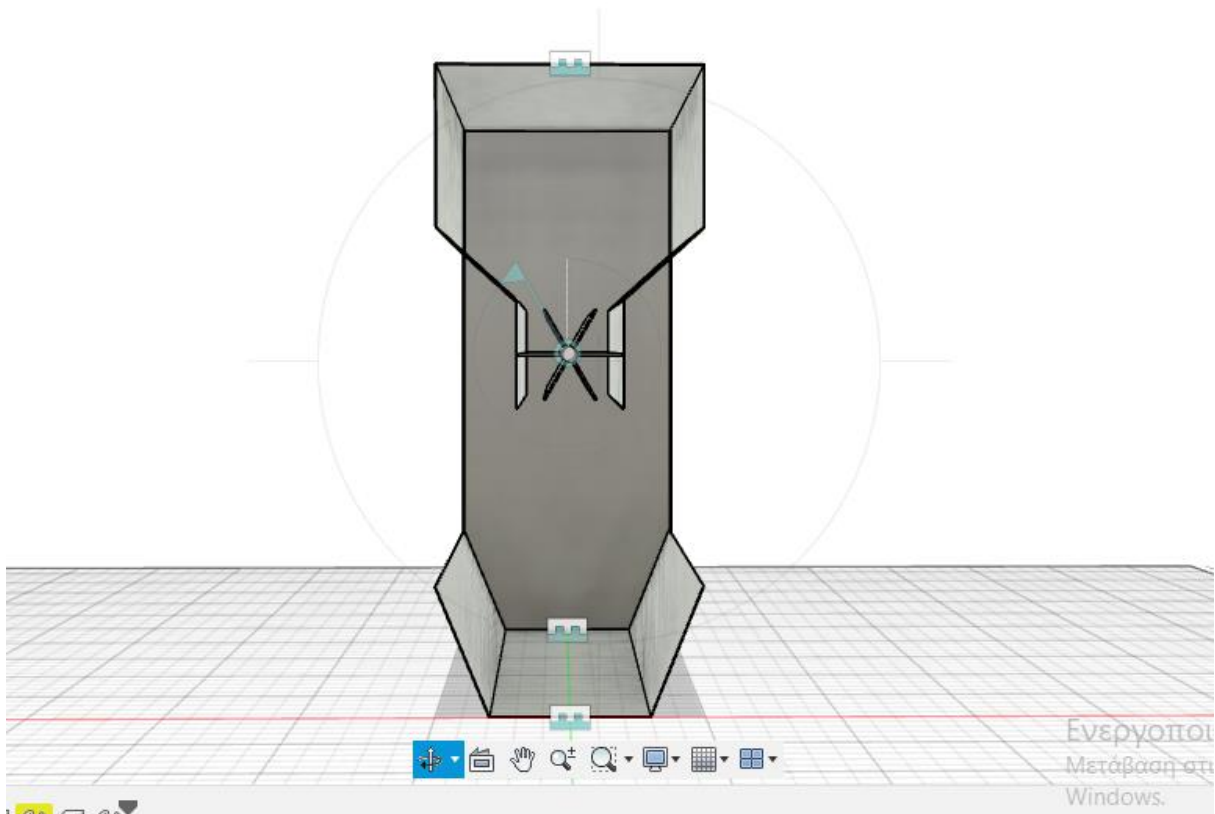
4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ – ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ

Οι αρχικοί σχεδιασμοί ήταν δύο όπου έγινα εξολοκλήρου στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Fusion360. Ο σχεδιασμός αποφασίστηκε να γίνει στα αρχικά του στάδια εξ ολοκλήρου σε πρόγραμμα σχεδίασης το οποίο μας έδωσε την δυνατότητα να δούμε τις δυνατότητες της κατασκευής μας αλλά και τα σφάλματα ή τεχνικά προβλήματα που μπορούσαν να εμφανισθούν ως πούμε καλύτερα. Έτσι λοιπόν αποδείχθηκε ότι προτού να ξεκινήσει η κατασκευή βρήκαμε αρκετούς προβληματισμούς όπου θα χρειαζόταν να βρεθεί λύση για την καλύτερη και εύκολη λειτουργία.

4.1 ΑΡΧΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

Παρακάτω θα δούμε τους αρχικούς σχεδιασμούς και σκέψεις της εργασίας αυτής αλλά και τις τεχνικές δυσκολίες που συνάντησα όπου δεν μπορούσαν να προβλεφθούν ωστόσο εξαιτίας αυτών υπήρξε το τελικό αποτέλεσμα.

ΣΧΕΔΙΟ 1



Εικόνα 4.1.1: Αρχικό σχέδιο κατασκευής (Σχέδιο 1)

Στην εικόνα 4.1 βλέπουμε την πρώτη προσπάθεια σχεδιασμού και κατασκευής της παρούσας εργασίας. Η οποία άλλαξε διαδοχικά άλλη μια φορά προτού φτάσουμε στο τελικό.

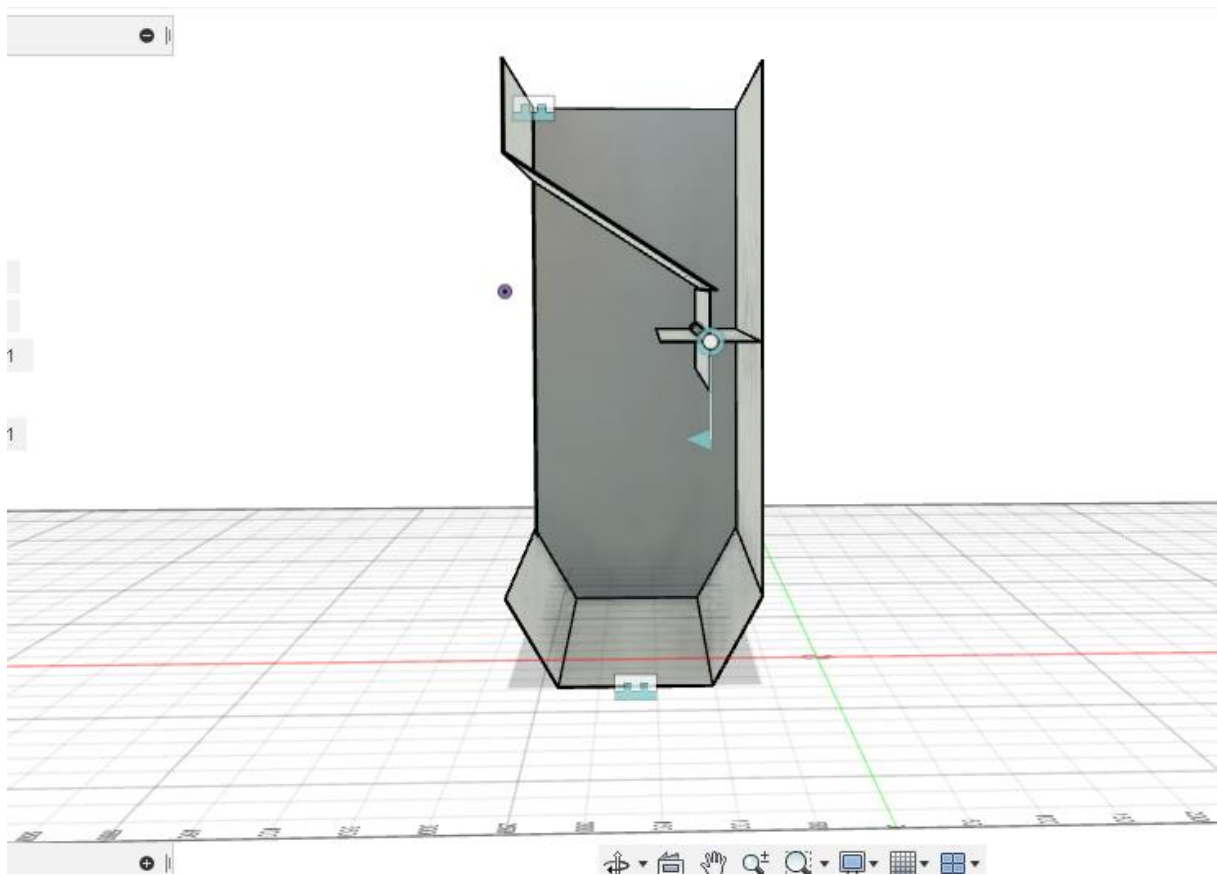
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

- Κατά την περιστροφή του άξονα έπεφτε παραπάνω τροφή και για να λυθεί χρειαζόταν παραπάνω κατεργασία έλασης των λαμαρίνων. Με αποτέλεσμα να ανέβει οικονομικά η κατασκευή και η δυσκολία ολοκλήρωσής του
- Πρόβλημα υπολογισμού της ποσότητας τροφής όπου δίνεται στα ζώα.
- Αρχικά είχε χρησιμοποιηθεί σερβοκινητήρας με τον οποίο όμως υπήρχε πρόβλημα σταθεροποίησης του άξονα τις ώρες μη λειτουργίας.

Ο σχεδιασμός αυτός μπορούμε να πούμε ότι ήταν εύκολος αλλά για να φτάσει στην τέλεια λειτουργία θα χρειαζόταν να γίνουν επιπλέον κατεργασίες οι οποίες ανέβαζαν το κόστος κατασκευής αρκετά. Δεν θα μπορούσαν να γίνουν από εμένα λόγω έλλειψης τεχνογνωσίας αλλά και του κατάλληλου μηχανήματος.

Για την επίλυση του προβλήματος του κινητήρα θα μπορούσε να λυθεί αλλά θα χρειαζόταν παραπάνω χρόνος υλοποίησης όπου δεν υπήρχε.

ΣΧΕΔΙΟ 2



Εικόνα 4.1.2: Νέος σχεδιασμός κατασκευής (Σχέδιο 2)

Για την αφαίρεση της χρήσης μοτέρ υπήρξε η ιδέα να χρησιμοποιηθεί η βαρύτητα. Να κατευθυνθεί η τροφή προς την μία πλευρά του άξονα αναγκάζοντας τον να περιστραφεί. Οπότε έπρεπε απλά να βρεθεί ένας τρόπος να σταματήσει η κίνηση αυτή.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

- Περιορισμός στο μέγεθος της τροφής γιατί στην περιστροφή υπήρξε συσσώρευση και δεν μπορούσε να γυρίσει ο άξονας.
- Χρήση συστήματος κλειδώματος πόρτας αυτοκινήτου ως στοπ. Εκμετάλλευση της γρήγορης οριζόντιας κίνησης του. Όταν άρχισε το φορτίο να μεγαλώνει υπήρξαν ρωγμές με αποτέλεσμα να σπάσουν.

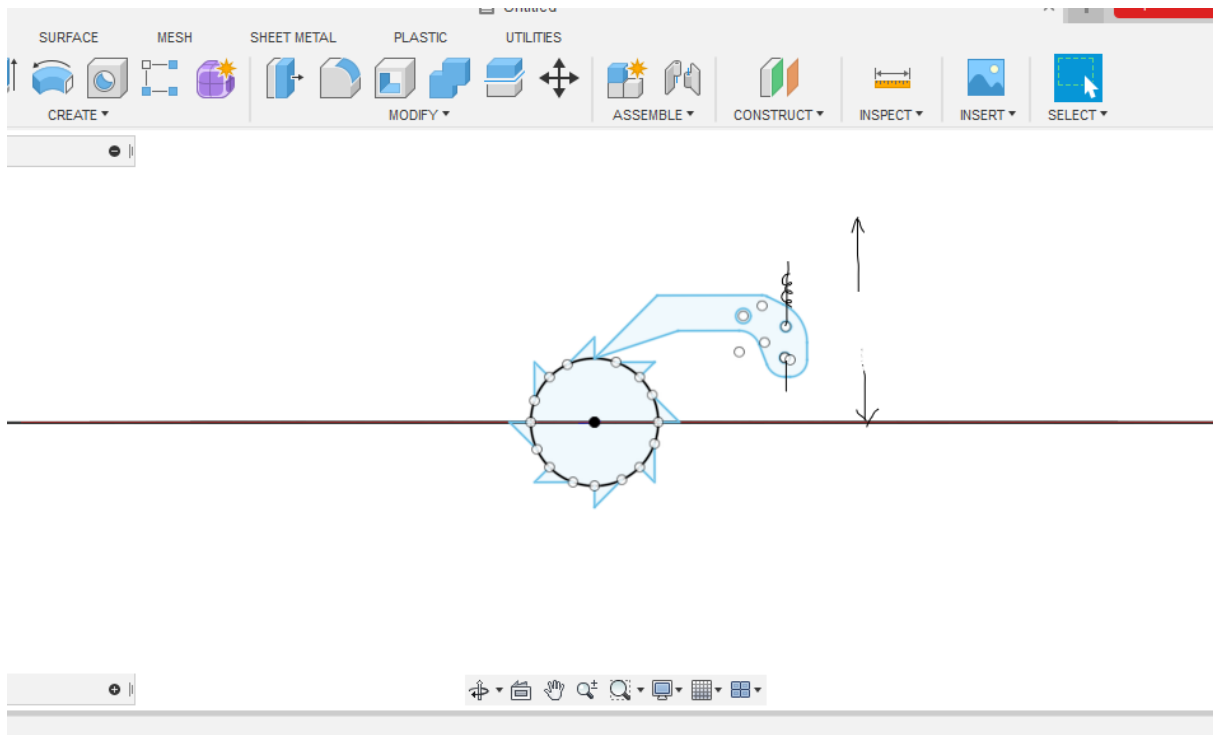
Η ιδέα εκμετάλλευσης της γρήγορης οριζόντιας κίνησης του άξονα ήταν καλή για το σταμάτημα της περιστροφής. Ο συγχρονισμός ήταν τέλειος αλλά η αντοχή του άξονα δεν ήταν αρκετός για να αντέξει τα συχνά σταματήματα της περιστροφής. Κάτι το οποίο αν χρειαζόταν μελλοντικά να μεγαλώσει η κλίμακα της κατασκευής θα ήταν κάτι το οποίο δεν θα άντεχε τις δυνάμεις και θα έπρεπε να γίνει αλλαγή σχεδιασμού.



Εικόνα 4.1.3: μηχανισμός αυτομάτου κλειδώματος πόρτας αυτοκινήτου[E14]

- Με την χρήση πάλι του μηχανισμού κλειδώματος σχεδιάστηκε ένας μηχανισμός στοπ του άξονα με γρανάτζι και ελατήρια αλλά υπήρξε πρόβλημα στον συγχρονισμό.

Υπήρξε η προσπάθεια κατασκευής αλλά δεν η λειτουργία του απέτυχε στον συγχρονισμό και αντοχή του ελατηρίου.



Εικόνα 4.1.4: Σχεδιασμός μηχανισμού «κλειδώματος»

4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ο αρχικός σχεδιασμός του προγράμματος λειτουργούσε με την ιδέα ταΐσματος με βήματα (steps) 8 ωρών και ενώ υπήρξε κανονική και σωστή λειτουργία του μετά από συνάντηση με τον αρμόδιο καθηγητή υπήρξαν δύο προβληματισμοί. Πρώτον η επιλογή ωρών δεν ήταν ευέλικτη και δεύτερον η περιπλοκότητα την οποία είχε για τυχόν μελλοντικές παρεμβάσεις ήταν μεγάλη. Παρακάτω θα δούμε την πρώτη απόπειρα προγραμματισμού.

```
feeder_2 | Arduino 1.8.19
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
feeder_2
#include <virtuabotixRTC.h>
#include <LiquidCrystal.h>

const int RELAY_PIN = 11;
int hours_now;
int hours_start=10, fed=0;
int hours_step=2;

virtuabotixRTC myRTC(8, 9, 10);
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  //myRTC.setDS1302Time(0, 0, 14, 7, 7, 11, 2021);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  pinMode(A5, OUTPUT);
  pinMode(A4, OUTPUT);
  pinMode(A3, OUTPUT);
  pinMode(A2, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
}

Η εκτύπωση ακυρώθηκε.
```

```
feeder_2 | Arduino 1.8.19
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
feeder_2
void loop()
{
  myRTC.updateTime();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(myRTC.dayofmonth);
  lcd.print("/");
  lcd.print(myRTC.month);
  lcd.print("/");
  lcd.print(myRTC.year-2000);
  lcd.print(" ");
  lcd.print(myRTC.hours);
  lcd.print(":");
  if(myRTC.minutes<10)
  {
    lcd.print("0");
    lcd.print(myRTC.minutes);
  }else
  {
    lcd.print(myRTC.minutes);
  }

  lcd.setCursor(0, 1);

Η εκτύπωση ακυρώθηκε.
```

Εικόνα 4.2.1: Στιγμιότυπο προγραμματισμού χρονισμού λειτουργίας

```

hours_now=myRTC.hours;

if(hours_now>=hours_start)
{
  if((hours_now - hours_start)%hours_step==0)
  {
    if(fed==0)
    {
      lcd.print(" Feeding");
      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
      delay(10000);
      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
      fed=1;
    }
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Stopped ");
  }else
  {
    fed=0;
    lcd.print("B");
    lcd.print(hours_start);
    lcd.print(" S");
    lcd.print(hours_step);
    lcd.print(" N");
    lcd.print((hours_now - hours_start)%hours_step+1);
  }
}
}

```

Εικόνα 4.2.2: Στιγμιότυπο προγραμματισμού χρονισμού λειτουργίας

4.3 ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σε μελλοντικές εκδόσεις θα μπορούσε να βελτιωθεί η κατασκευή κατά κόρον έχοντας παραπάνω χρόνο και χρήματα κάτι που στην παρούσα φάση δεν ήταν εύκολο. Παρακάτω θα δούμε κάποια παραδείγματα από αυτά που θα μπορούσαν να γίνουν. Ωστόσο, πρέπει να βάλουμε στο μυαλό μας και αυτά που δεν μπορούμε να σκεφτούμε αυτή την στιγμή διότι δεν έχει υπάρξει χρήση του αυτοματισμού σε ζωντανές συνθήκες. Αλλά και η δοκιμή από ειδικούς και αγρότες.

1. Χρήση φωτοβολταϊκού πάνελ, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μέρη χωρίς παροχή ρεύματος (σε βούνα).



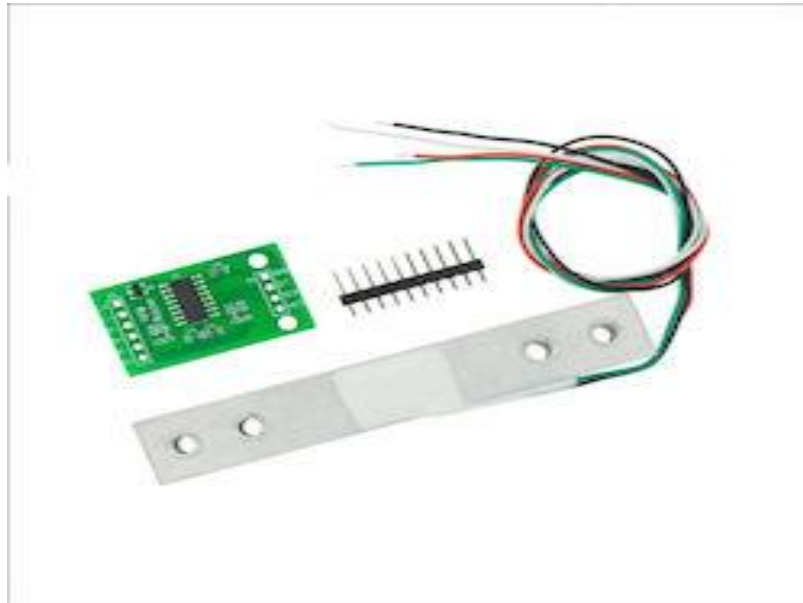
Εικόνα 4.3.1: Φωτοβολταϊκό πάνελ [E15]

2. Με την αγορά μιας πλακέτας Arduino Uno WiFi Rev2 με ενσωματωμένη μονάδα wifi. Πλέον έχουμε την ευχαίρια του απομακρυσμένου χειρισμού της κατασκευής μας δίνοντας μας την δυνατότητα να αλλάζουμε της ρυθμίσεις της αλλά και να μας ενημερώνει.



Εικόνα 4.3.2: Arduino Uno Wi-Fi Rev 2[E16]

3. Μπορεί να γίνει τοποθέτηση ενός αισθητήρα φορτίου όπου όταν πέφτει η ποσότητα τροφής που χρειαζόμαστε να σταματάει η τροφοδοσία στα ακριβώς κιλά.



Εικόνα 4.3.3: Αισθητήρας Φορτίου[E17]

4. Τοποθέτηση αισθητήρα απόστασης ο οποίος μπορεί να μας ενημερώσει για την στάθμη – ποσότητα που έχουμε αποθηκευμένη στο σιλό μας.



Εικόνα 4.3.4: Αισθητήρας Απόστασης[E18]

5. Χρήση κουμπιών για την περιήγηση του μενού και την αλλαγή των ωρών λειτουργίας του από τον χρήστη για τις εκάστοτε ανάγκες.



Εικόνα 4.3.5: Οθόνη με κουμπιά[E19]

5. ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή της εργασίας αυτής, η ιδέα συλλογίστηκε την περίοδο της καραντίνας θεωρώντας ότι υπάρχει ένα κενό στην αγορά, γιατί ο κόσμος ζητούσε έναν αυτοματισμό για την τροφοδοσία των ζώων τους, ιδιαίτερα οι ερασιτέχνες. Οπότε υπήρξε η ιδέα κατασκευής και πιθανόν εμπορευματοποίησης στο μέλλον. Για να γίνει ωστόσο θα χρειαστεί μια οικονομοτεχνική μελέτη.

5.1 ΑΓΟΡΑ ΥΛΙΚΩΝ

- 1 φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας (1m x 1.5m) 25,00€
- 1 1in σωλήνα 2,00€
- 2 ρουλεμάν 12x28x8mm 4,00€
- 2 κομμάτια ρnc φ100x 30mm 5,00€
- 1 μοτέρ 24V από μηχανισμό παραθύρου φορτηγού οχήματος 10,00€
- 1 κοχλίας μεταφοράς τροφίμων 5,00€
- 1 Arduino Uno Rev3 board 30,00€
- 1 Liquid Crystal Displays (LCD) with Arduino 6,81€
- 1 Keyestudio single relay 3,50€
- 1 Real Time Clock Module for Arduino 4,90€
- 1 Τροφοδοτικό 2.5A-12V 10,69€
- 1 Φορτιστής αυτοκινήτου USB 5V 5,00€

ΣΥΝΟΛΟ 111,90€

5.2 ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Πέρα από την αγορά των υλικών υπήρξαν και κατεργασίες όπως τόννευση, συγκόλληση και διάτρηση των υλικών. Ενώ πολλές από αυτές έγιναν προσωπικά, κάποιες χρειάστηκαν να γίνουν σε εξωτερικά συνεργεία, τα οποία μας χρέωσαν για μία ώρα **25€**.

5.3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ

Αν υπολογίσουμε τα έξοδα των παραπάνω στοιχείων η κατασκευή μας στοιχίζει **136,9 €** οπότε αν θεωρήσουμε ότι ένα καλό ποσοστό κέρδους της επιχείρησης είναι το 25% τότε η τιμή πώλησης θα είναι στα **171€ + ΦΠΑ**. Από την τιμή αυτή βγάζουμε το συμπέρασμα ότι είναι ακριβή, ωστόσο μελλοντικά και με την αύξηση της ζήτησης, θα μπορούσαμε με συνεννόηση με τους προμηθευτές μας να τη μειώσουμε 10% αγοράζοντας σε τιμή χονδρικής.

5.4 ΑΠΟΣΒΕΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ

Ενδεικτικά γίνεται διερεύνηση για μια περιοχή του νομού Αχαΐας και συγκεκριμένα τα Σελλά. Αν λοιπόν ένας αγρότης ο οποίος αγοράσει την κατασκευή και μένει όπως αρκετοί στην Πάτρα και χρειάζεται να πάει στα προάστια της όπως τα Σελλά τα οποία είναι 19km έξω από αυτήν για να ταΐσει τα ζώα του, τα οποία θέλουν δύο φορές την ημέρα αναγκάζεται λοιπόν να κάνει 76km. Στο σύνολο της εβδομάδας αυτά γίνονται 532km και τον μήνα 2128km. Αν έχει ένα αυτοκίνητο το οποίο καίει κατά μέσο όρο 7lt στα 100km στα 2128km θα κάψει 150lt. Αν υπολογίσουμε ότι αυτήν την στιγμή η τιμή του πετρελαίου κυμαίνεται στα 1,68€ χαλάει τον μήνα 252€ μόνο στα μεταφορικά του.

Με την κατασκευή μας λοιπόν θα χρειάζεται να πάει μόνο δύο φορές την εβδομάδα και θα κάνει 152km στον μήνα 608km και θα κάψει 43lt το οποίο αντιστοιχεί σε 72€.

Άρα θα μπορεί να εξοικονομήσει 180€ στον μήνα οπότε σε ένα μήνα μόνο θα κάνει απόσβεση των χρήματων όπου θα ξοδέψει για την αγορά της κατασκευής μας.

Προφανώς αντίστοιχες μελέτες μπορούν να γίνουν και σε άλλες περιοχές με το την απόσβεση να μειώνεται με την αύξηση της απόστασης και την δυσπροσβασιμότητα της κτηνοτροφικής μονάδας.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα συμπεράσματα τα οποία θα μπορούσα να πω μετά την μελέτη και υλοποίηση της εργασίας αυτής είναι ότι θα μπορούσε να συμβάλει στην μείωση των οικονομικών εξόδων αλλά και στην ελευθερία χρόνου όπου θα μπορούσε να δώσει όχι μόνο στους αγρότες αλλά και στους ερασιτέχνες όπου αγαπούν τα ζώα. Ωστόσο πρέπει να ληφθούν υπόψιν ακόμα κάποιοι προβληματισμοί οι οποίοι θα βοηθήσουν την κατασκευή αυτή στην γρήγορη και εύκολη υλοποίηση της.

Ο πρώτος είναι ότι θα χρειαστεί να γίνει έρευνα αγοράς για εξαρτήματα τα οποία υπάρχουν ήδη έτοιμα για την μείωση του κόστους κατασκευής και συντήρησης, διότι το να κατασκευάζεις τα μέρη μπορεί να είναι φθηνότερα άμεσα αλλά μελλοντικά μπορεί να φανεί ζημιογόνο. Για παράδειγμα στις μεγάλες παραγγελίες οι προμηθευτές κάνουν καλύτερη τιμή στην αγορά αυτών με εκπτώσεις αλλά προσφέρουν και κάποια εγγύηση για την σωστή λειτουργία τους ενώ με την κατασκευή, κατεργασία ή αγορά μεταχειρισμένων εξαρτημάτων σε μία μικρή γραμμή παραγωγής να μην συμφέρει.

Για να σταθεί μια τέτοιου είδους κατασκευής στην αγορά δεν είναι εύκολο για τους λόγους που αναφέρθηκαν νωρίτερα. Για αυτό λοιπόν καλό θα ήταν να ανέβει κλίμακα η μελέτη και κατασκευή να δώσει σημασία στην παραγωγική κτηνοτροφία με ταινίες μεταφοράς και μεγαλύτερων αυτοματοποιημένων διαδικασιών τάϊσματος. Ωστόσο σε αυτή την περίπτωση το σύστημα αυτοματισμού το οποίο έχει δημιουργηθεί και τα εξαρτήματα αυτού δεν θα μπορούσαν να ανταπεξέλθουν στην λειτουργία αυτή. Έτσι λοιπόν θα χρειαστεί εξ ολοκλήρου μελέτη από την αρχή με διαφορετικού είδους προγραμματιζόμενων ελεγκτών όπως τα PLC.

Τέλος, μπορούμε να καταλάβουμε ότι η δυνατότητες της εργασίας αυτής είναι αρκετά μεγάλες με μεγάλο αγοραστικό κοινό του οποίου τα πλεονεκτήματα είναι εμφανή. Μπορεί να βοηθήσει την παρωχημένη ελληνική κτηνοτροφία να εξελιχθεί, να μειώσει τα κόστη μεταφοράς αλλά το πιο σημαντικό να κάνει την ζωή των αγροτών πιο εύκολη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Παπαδόπουλος Χ., Στοιχεία Μηχανών (3^η έκδοση), Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα, 2017.
2. Kunwoo Lee, Βασικές Αρχές Συστημάτων CAD/CAM/CAE, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2009.
3. Αντωνοπούλου Η., Βογιατζής Ι. Εισαγωγή στον Προγραμματισμό, Εκδόσεις ΤΣΟΡΤΑΣ, Αθήνα, 2017.
4. Αντωνιάδης Α. Μηχανουργική Τεχνολογία, Εκδόσεις Τζιόλα, Αθήνα, 2016.
5. Πουλάκης Ε., Προγραμματίζοντας με τον μικροελεγκτή Arduino, Ηράκλειο, 2015.
6. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Ελληνική Κτηνοτροφία Ζωική Παραγωγή, Αθήνα, 2011.

EΙΚΟΝΕΣ

E1. Εικόνα 1.2.1 Βοσκοτόπια, πηγή από ιστοσελίδα

[https://www.protothema.gr/greece/article/478392/kai-ta-dasi-ginodai-voskotopia-ti-allazei-gia-tous-ktinotrofous-/](https://www.protothema.gr/greece/article/478392/kai-ta-dasi-ginodai-voskotopia-ti-allazei-gia-tous-ktinotrofous/)

E2. Εικόνα 2.1.1: Arduino Rev3 board, πηγή από ιστοσελίδα

<https://educ8.gr/product/arduino-uno-rev3/>

E3. Εικόνα 3.1.1: Φύλλο ανοξειδωτης λαμαρίνας, πηγή από την ιστοσελίδα

<http://gr.hbsinostarmetals.com/roofing-sheet/steel-sheets/stainless-steel-sheet.html>

E4. Εικόνα 3.1.2: Μοτέρ 24V, πηγή από ιστοσελίδα

<https://www.antallaktikaexartimata.gr/ridex-15753418.html>

E5. Εικόνα 3.1.3: Κοχλίας μεταφοράς τροφίμων, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.ekagem.gr/site/product/>

E6. Εικόνα 3.1.5: Liquid crystal display, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.why.gr/open-hardware/ilektronikes-monades/lcd-display-module/>

E7. Εικόνα 3.1.6: Keystudio single relay, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://shopflix.gr/tekhnologia/ilektronika/mikroilektronika/diafora-mikroilektronika/keyestudio-single-relay-module-ks0011-symbato-me-arduino-5v-ks0011-id-40220>

E8. Εικόνα 3.1.7: Real time clock module, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.joom.com/el/products/1508482866185388609-117-1-7>

E9. Εικόνα 3.1.8: 1in σωλήνα, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.chryssafidis.com/list.744>

E10. Εικόνα 3.1.9: Τροφοδοτικό 2.5A -12V, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.shop13.gr/trofodotiko-24v-2-5a-60w-c-wy-ap060w-24v-oem-p-258190.html>

E11. Εικόνα 3.1.10: Φορτιστής αυτοκινήτου usb 5V, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://mobing.gr/fortistis-aytokinitoy-baseus-grain-car-charger-2x-usb-5v-3-1a-black-c4810014>

E12. Εικόνα 3.1.11: Ρουλεμάν, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.pols.gr/skf-roelemen-piso-trochou-6303-2rsh.html/>

E13. Εικόνα 3.3.2: Κύρια μέρη τόννου, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://sites.google.com/site/mechanologia11121989/2-kyria-mere-tornou>

E14. Εικόνα 4.1.3 μηχανισμός αυτομάτου κλειδώματος πόρτας αυτοκινήτου, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://dme.gr/product/energopiitis-kentrikou-klidomatos-2-kalodion-3-5kg>

E15. Εικόνα 4.3.1: Φωτοβολταϊκό πάνελ, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.ideahellas.gr/product/fotovoltaikos-syllektis-15w-12v/>

E16. Εικόνα 4.3.2: Arduino Uno Wi-Fi Rev 2, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.why.gr/open-hardware/arduino/arduino-main-boards/arduino-uno-r3/>

E17. Εικόνα 4.3.3: Αισθητήρας Φορτίου, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.skroutz.gr/s/38299881/HX-711-82-82-1kg-Weight-sensor-for-Arduino.html>

E18. Εικόνα 4.3.4: Αισθητήρας Απόστασης, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.why.gr/καταστημα/open-hardware/αισθητήρες/αισθητήρας-απόστασης-υπερήχων-hc-sr04/>

E19. Εικόνα 4.3.5: Οθόνη με κουμπιά, πηγή στην ιστοσελίδα

<https://www.hellasdigital.gr/go-create/arduino-shields-and-accessories/lcd-16x2-keypad-shield-for-arduino/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΛΑΚΕΤΑΣ

Target areas:

Maker, introduction, industries

Features

- **ATMega328P Processor**
 - **Memory**
 - AVR CPU at up to 16 MHz
 - 32 KB Flash
 - 2 KB SRAM
 - 1 KB EEPROM
 - **Security**
 - Power On Reset (POR)
 - Brown Out Detection (BOD)
 - **Peripherals**
 - 2 x 8-bit Timer/Counter with a dedicated period register and compare channels
 - 1 x 16-bit Timer/Counter with a dedicated period register, input capture and compare channels
 - 1 x USART with fractional baud rate generator and start-of-frame detection
 - 1 x controller/peripheral Serial Peripheral Interface (SPI)
 - 1 x Dual mode controller/peripheral I2C
 - 1 x Analog Comparator (AC) with a scalable reference input
 - Watchdog Timer with separate on-chip oscillator
 - Six PWM channels
 - Interrupt and wake-up on pin change
- **ATMega16U2 Processor**
 - 8- bit AVR® RISC-based microcontroller
 - **Memory**
 - 16 KB ISP Flash
 - 512 B
 - EEPROM 512
 - B SRAM
 - debugWIRE interface for on-chip debugging and programming
-

Power

2.7-5.5 volts

The Board

Application Examples

The UNO board is the flagship product of Arduino. Regardless if you are new to the world of electronics or will use the UNO as a tool for education purposes or industry-related tasks.

First entry to electronics: If this is your first project within coding and electronics, get started with our most used and documented board; Arduino UNO. It is equipped with the well-known ATmega328P processor, 14 digital input/output pins, 6 analog inputs, USB connections, ICSP header and reset button. This board includes everything you will need for a great first experience with Arduino.

Industry-standard development board: Using the Arduino UNO board in industries, there are a range of companies using the UNO board as the brain for their PLC's.

Education purposes: Although the UNO board has been with us for about ten years, it is still widely used for various education purposes and scientific projects. The board's high standard and top quality performance makes it a great resource to capture real time from sensors and to trigger complex laboratory equipment to mention a few examples.

Related Products

- Starter Kit
- Tinkerkit Braccio Robot
- Example

Ratings

Recommended Operating Conditions

Symbol	Description	Min	Max
	Conservative thermal limits for the whole board:	-40 °C (-40°F)	85 °C (185°F)

NOTE: In extreme temperatures, EEPROM, voltage regulator, and the crystal oscillator, might not work as expected due to the extreme temperature conditions

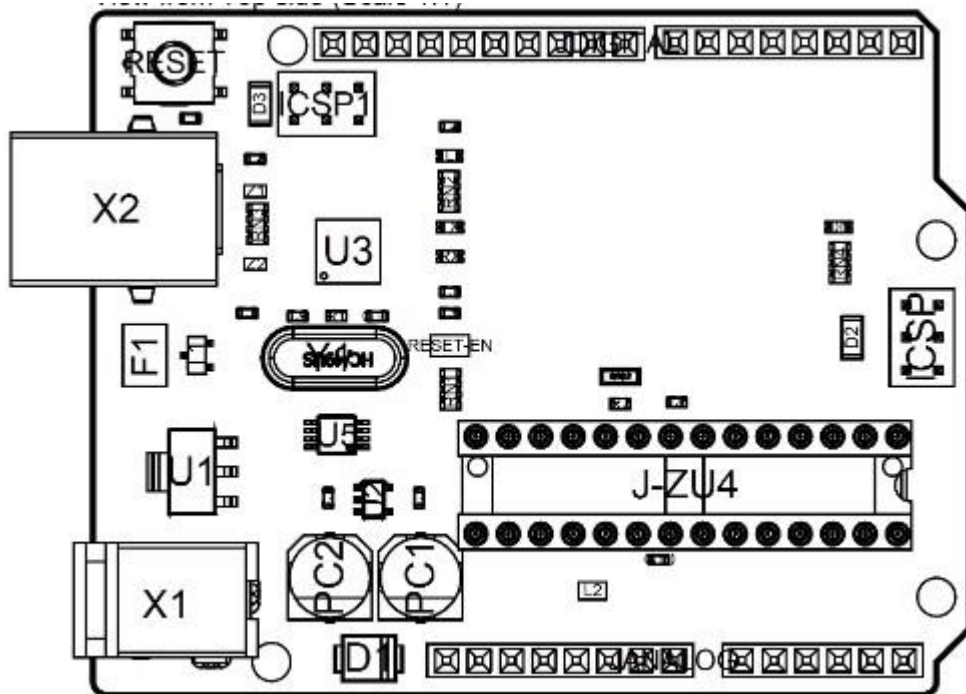
Power Consumption

Symbol	Description	Min	Typ	Max	Unit
VINMax	Maximum input voltage from VIN pad	6	-	20	V
VUSBMax	Maximum input voltage from USB connector		-	5.5	V
PMax	Maximum Power Consumption	-	-	xx	mA

Functional Overview

Board Topology

Top view



Board topology

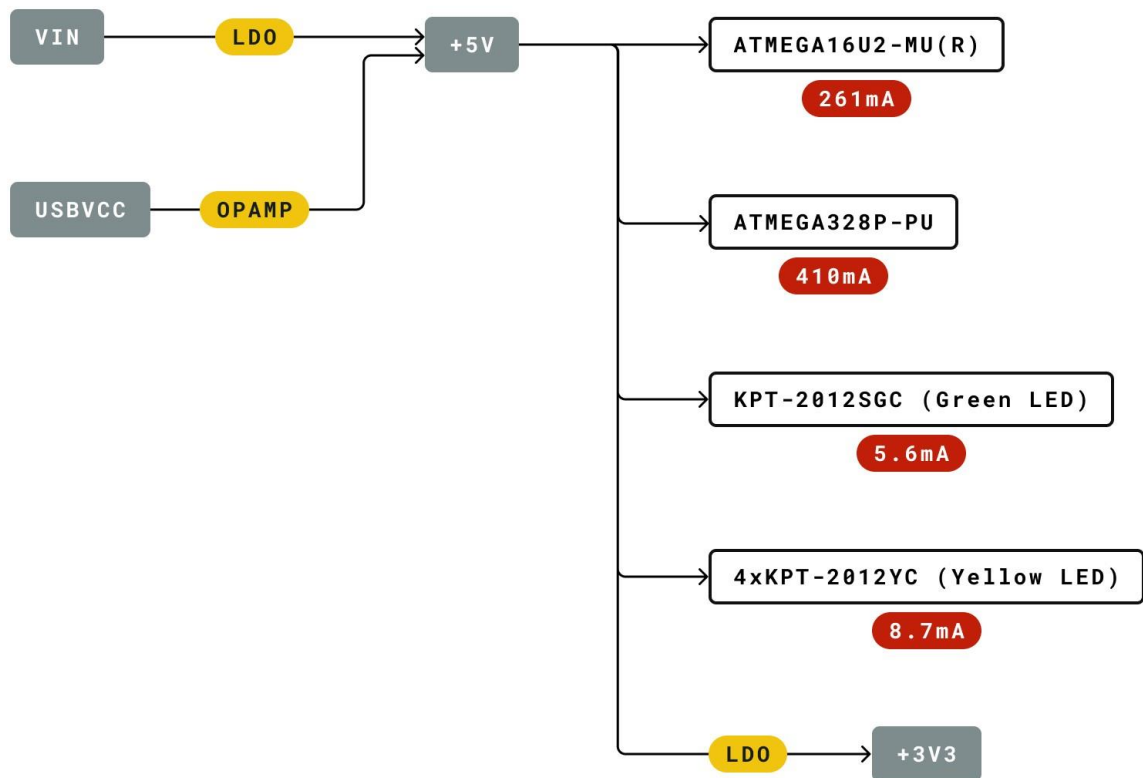
Ref.	Description	Ref.	Description
X1	Power jack 2.1x5.5mm	U1	SPX1117M3-L-5 Regulator
X2	USB B Connector	U3	ATMEGA16U2 Module
PC1	EEE-1EA470WP 25V SMD Capacitor	U5	LMV358LIST-A.9 IC
PC2	EEE-1EA470WP 25V SMD Capacitor	F1	Chip Capacitor, High Density
D1	CGRA4007-G Rectifier	ICSP	Pin header connector (through hole 6)
J-ZU4	ATMEGA328P Module	ICSP1	Pin header connector (through hole 6)

Y1	ECS-160-20-4X-DU Oscillator		
----	-----------------------------	--	--

Processor

The Main Processor is a ATmega328P running at up to 20 MHz. Most of its pins are connected to the external headers, however some are reserved for internal communication with the USB Bridge coprocessor.

Power Tree



Legend:

- Component
- Power I/O
- Conversion Type
- Max Current
- Voltage Range

Power tree

Board Operation

Getting Started - IDE

If you want to program your Arduino UNO while offline you need to install the Arduino Desktop IDE [1] To connect the Arduino UNO to your computer, you'll need a Micro-B USB cable. This also provides power to the board, as indicated by the LED.

Getting Started - Arduino Web Editor

All Arduino boards, including this one, work out-of-the-box on the Arduino Web Editor [2], by just installing a simple plugin.

The Arduino Web Editor is hosted online, therefore it will always be up-to-date with the latest features and support for all boards. Follow [3] to start coding on the browser and upload your sketches onto your board.

Getting Started - Arduino IoT Cloud

All Arduino IoT enabled products are supported on Arduino IoT Cloud which allows you to Log, graph and analyze sensor data, trigger events, and automate your home or business.

Sample Sketches

Sample sketches for the Arduino XXX can be found either in the "Examples" menu in the Arduino IDE or in the "Documentation" section of the Arduino Pro website [4]

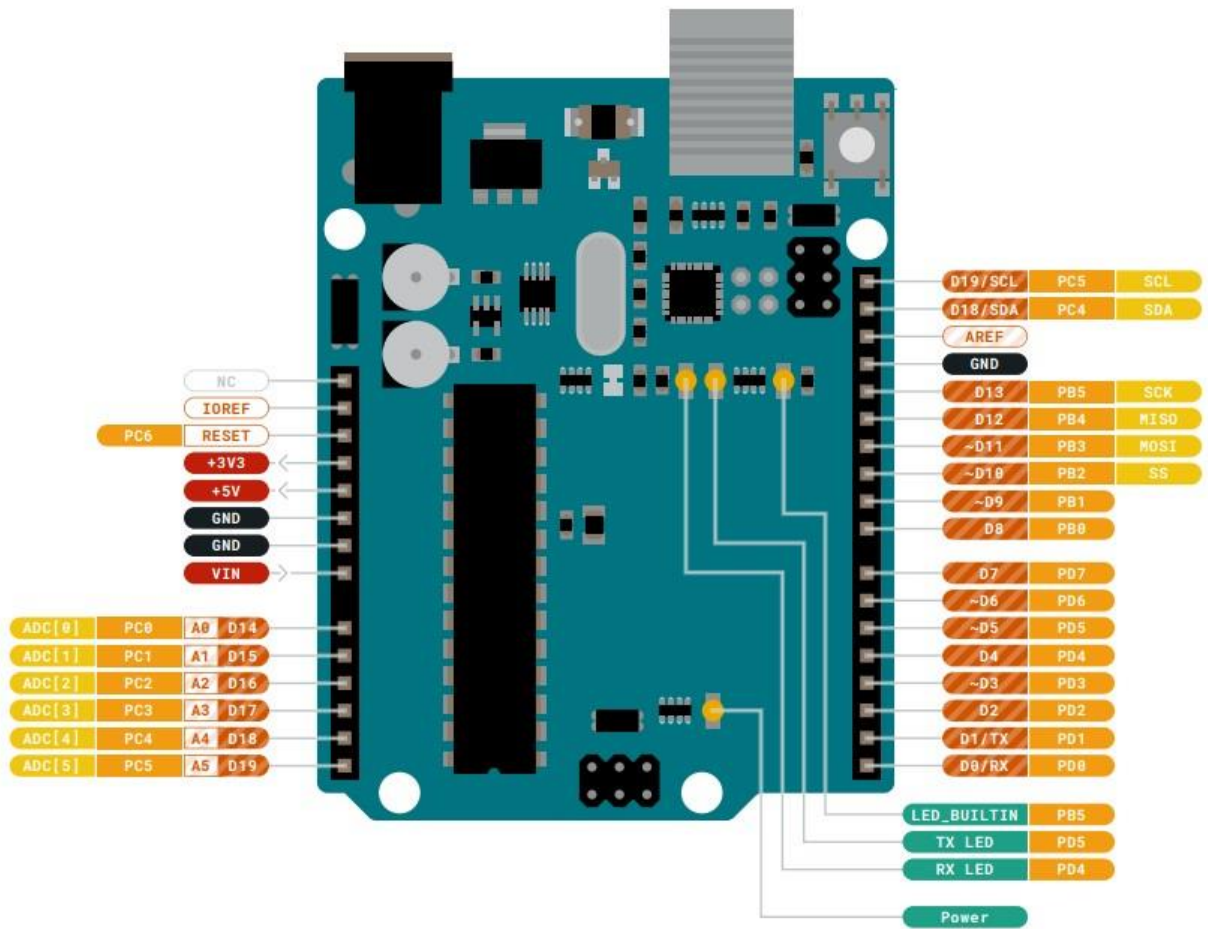
Online Resources

Now that you have gone through the basics of what you can do with the board you can explore the endless possibilities it provides by checking exciting projects on ProjectHub [5], the Arduino Library Reference [6] and the online store [7] where you will be able to complement your board with sensors, actuators and more

Board Recovery

All Arduino boards have a built-in bootloader which allows flashing the board via USB. In case a sketch locks up the processor and the board is not reachable anymore via USB it is possible to enter bootloader mode by doubletapping the reset button right after power up.

Connector Pinouts



Pinout

JANALOG

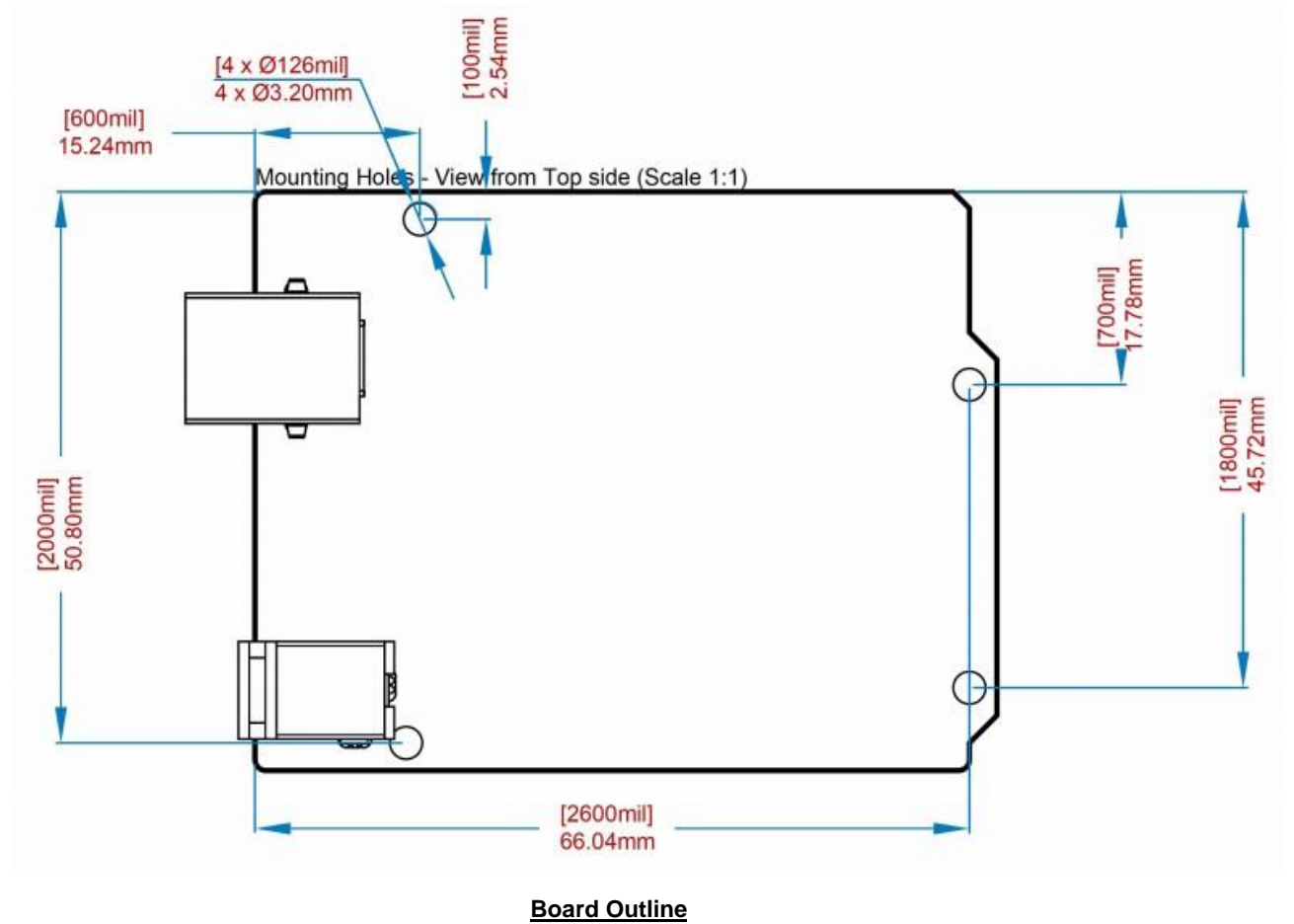
Pin	Function	Type	Description
1	NC	NC	Not connected
2	IOREF	IOREF	Reference for digital logic V - connected to 5V
3	Reset	Reset	Reset
4	+3V3	Power	+3 V3 Power Rail
5	+5V	Power	+5 V Power Rail
6	GND	Power	Ground
7	GND	Power	Ground
8	VIN	Power	Voltage Input

9	A0	Analog/GPIO	Analog input 0 /GPIO
10	A1	Analog/GPIO	Analog input 1 /GPIO
11	A2	Analog/GPIO	Analog input 2 /GPIO
12	A3	Analog/GPIO	Analog input 3 /GPIO
13	A4/SDA	Analog input/I2C	Analog input 4/I2C Data line
14	A5/SCL	Analog input/I2C	Analog input 5/I2C Clock line

JDIGITAL

Pin	Function	Type	Description
1	D0	Digital/GPIO	Digital pin 0/GPIO
2	D1	Digital/GPIO	Digital pin 1/GPIO
3	D2	Digital/GPIO	Digital pin 2/GPIO
4	D3	Digital/GPIO	Digital pin 3/GPIO
5	D4	Digital/GPIO	Digital pin 4/GPIO
6	D5	Digital/GPIO	Digital pin 5/GPIO
7	D6	Digital/GPIO	Digital pin 6/GPIO
8	D7	Digital/GPIO	Digital pin 7/GPIO
9	D8	Digital/GPIO	Digital pin 8/GPIO
10	D9	Digital/GPIO	Digital pin 9/GPIO
11	SS	Digital	SPI Chip Select
12	MOSI	Digital	SPI1 Main Out Secondary In
13	MISO	Digital	SPI Main In Secondary Out
14	SCK	Digital	SPI serial clock output
15	GND	Power	Ground
16	AREF	Digital	Analog reference voltage
17	A4/SD4	Digital	Analog input 4/I2C Data line (duplicated)
18	A5/SD5	Digital	Analog input 5/I2C Clock line (duplicated)

Board Outline & Mounting Holes



Certifications

Declaration of Conformity CE DoC (EU)

We declare under our sole responsibility that the products above are in conformity with the essential requirements of the following EU Directives and therefore qualify for free movement within markets comprising the European Union (EU) and European Economic Area (EEA).

ROHS 2 Directive 2011/65/EU	
Conforms to:	EN50581:2012
Directive 2014/35/EU. (LVD)	
Conforms to:	EN 60950-1:2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011 /AC :2011
Directive 2004/40/EC & 2008/46/EC & 2013/35/EU, EMF	
Conforms to:	EN 62311:2008

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

```
#include <virtuabotixRTC.h>
```

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
const int RELAY_PIN = 11;
```

```
int hours_now;
```

```
int feed1= 12, feed2= 15, fed=0;
```

```
//clk, data, reset
```

```
virtuabotixRTC myRTC(8, 9, 10);
```

```
LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  // seconds, minutes, hours, day of the week, day of the month, month, year
```

```
  myRTC.setDS1302Time(0, 54, 12, 3, 23, 2, 2023);
```

```
  lcd.begin(16,2);
```

```
  pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
```

```
}
```

```
void loop()
```

```
{
```

```
int rem_time;
myRTC.updateTime();
lcd.home();
lcd.print(myRTC.dayofmonth);
lcd.print("/");
lcd.print(myRTC.month);
lcd.print("/");
lcd.print(myRTC.year-2000);
lcd.print(" ");
lcd.print(myRTC.hours);
lcd.print(":");
if(myRTC.minutes<10)
{
lcd.print("0");
lcd.print(myRTC.minutes);
}else
{
lcd.print(myRTC.minutes);
}

lcd.setCursor(0, 1);

hours_now=myRTC.hours;

if((hours_now==feed1)|| (hours_now==feed2))
{
if(feed==0)
{
lcd.clear();
lcd.home();
```

```
lcd.print(" Feeding");
digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
delay(10000);
digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
fed=1;
}

}else
{
fed=0;
}
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("next feed ");

if(hours_now>=feed1)
{
rem_time=feed2;
}
if(hours_now>=feed2)
{
rem_time=feed1;
}
if(hours_now<feed1)
{
rem_time=feed1;
}
lcd.print(rem_time);
}
```