



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΜΕ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατασκευή ιστοσελίδας υποστήριξης της πλατφόρμας  
Arduino με παραδείγματα και εφαρμογές.

Γιώτη Παρασκευή

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Καρακίτσος Γεώργιος

ΠΥΡΓΟΣ, 2018



# ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Πιστοποιείται ότι η πτυχιακή εργασία με θέμα:

«Κατασκευή ιστοσελίδας υποστήριξης της πλατφόρμας  
Arduino με παραδείγματα και εφαρμογές.»

Της φοιτήτριας του Τμήματος ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΜΕ

**Γιώτη Παρασκευή**

**A.M.: 1045**

παρουσιάστηκε δημόσια και εξετάστηκε στο Τμήμα ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΜΕ

στις

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

ΚΑΡΑΚΙΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΓΙΑΣ



## ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Ακόμα δηλώνω ότι αυτή η γραπτή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ειδικά για την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία και ότι θα αναλάβω πλήρως τις συνέπειες εάν η εργασία αυτή αποδειχθεί ότι δεν μου ανήκει.

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 1**

**ΑΜ**

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

.....  
ΓΙΩΤΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ.....

.....1045.....



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 2**

**ΑΜ**

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

*(σε περίπτωση που είναι απαραίτητο)*

.....

.....

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ 3**

**ΑΜ**

**ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

*(σε περίπτωση που είναι απαραίτητο)*

.....

.....



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να απευθύνω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου, στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Καρακίτσο Γεώργιο καθώς και τον κ. Κούτρα Αθανάσιο για την πολύτιμη βοήθειά τους στη διεκπεραίωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Η βοήθειά του υπήρξε ουσιαστική διότι στηρίχθηκε στην πολύτιμη γνώση τους, στην υπομονή, επιμονή και αμέριστη κατανόηση που επέδειξαν καθ'όλη τη διάρκεια της εργασίας αυτής. Η συνεργασία μας για την εκπόνηση της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας υπήρξε εποικοδομητική και ελπίζω το αποτέλεσμα να δημιουργήσει βάση για περαιτέρω μελλοντική επέκταση.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν και με στήριξαν ώστε να πραγματοποιήσω αυτή την εργασία.





# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της Πτυχιακής Εργασίας είναι η κατασκευή μιας ιστοσελίδας η οποία δίνει βασικές πληροφορίες για το Arduino με παραδείγματα και εφαρμογές. Για την κατασκευή της ιστοσελίδας χρησιμοποιήθηκε το Drupal. Μέσα από την ιστοσελίδα μπορεί ο ενδιαφερόμενος να αντλήσει βασικές πληροφορίες για την χρήση του Arduino, να μάθει ποια μοντέλα Arduino υπάρχουν, το software και το hardware που χρησιμοποιούν και τα shields τους. Βάση δίνεται στο Arduino UNO, μέσα από την πτυχιακή μαθαίνουμε τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του, για το τροφοδοτικό του, την μνήμη που υποστηρίζει, τους ακροδέκτες καθώς και τις πλατφόρμες ανάπτυξης του λογισμικού του, ενώ ακολουθούν κάποια παραδείγματα εφαρμογών.

Τέλος κλείνοντας την πτυχιακή αναφέρομαι στο σύστημα διαχείρισης περιεχομένου που χρησιμοποίησα για να φτιάξω την ιστοσελίδα, κάνοντας μια σύντομη ιστορική αναδρομή αλλά και αναφέροντας κάποια γενικά χαρακτηριστικά του, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του.



# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα «Κατασκευή ιστοσελίδας υποστήριξης της πλατφόρμας Arduino με παραδείγματα και εφαρμογές » μαθαίνουμε για τα γενικά χαρακτηριστικά των μικροεπεξεργαστών Arduino και πως μπορούμε να τα προγραμματίσουμε. Μέσα από παραδείγματα και εφαρμογές ο ενδιαφερόμενος μπορεί να μάθει εύκολα το περιβάλλον Arduino IDE, βασικές εντολές κώδικα για τον προγραμματισμό του Arduino, πως γίνεται η σύνδεση του μικροεπεξεργαστή με τα διάφορα περιφερειακά που μπορεί να τα προμηθευτεί. Επιπλέον για όσους έρχονται πρώτη φορά σε επαφή με μικροεπεξεργαστή Arduino δίνονται κάποιες γενικές πληροφορίες σχετικά με την δομή του τόσο σε επίπεδο hardware όσο και σε επίπεδο software. Επίσης έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει τα δικά του project με οδηγίες βήμα βήμα, ανάλογα από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται, που θα μπορέσει να βρει στην ιστοσελίδα. Οι εφαρμογές που μπορεί να βρει κανείς χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, video tutorials, εφαρμογές για αρχάριους και εφαρμογές για προχωρημένους.

## ABSTRACT

In this thesis, "Creating an Arduino Platform Support Website with Examples and Applications", we learn about the general features of Arduino microprocessors and how we can program them. Through examples and applications, the user can easily learn the Arduino IDE environment, key code commands to program Arduino, how to connect the microprocessor to the various peripherals that can be purchased. He also has the ability to create his own project with step by step instructions, depending on the level he / she finds, which he / she can find on the website. The applications that can be found are divided into three categories, video tutorials, beginner applications and advanced applications.

## ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Arduino, pin, Xampp, Drupal



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xi</b>
<b>ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	<b>xviii</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>xx</b>
<b>1 ARDUINO</b> .....	<b>22</b>
1.1 Software που χρησιμοποιεί .....	22
1.2 Hardware.....	23
1.3 Μοντέλα μικροελεγκτών που Arduino .....	24
1.4 Arduino Shields.....	25
<b>2 ARDUINO UNO</b> .....	<b>27</b>
2.1 Τροφοδοσία Arduino UNO.....	27
2.2 Μνήμη Arduino UNO.....	28
2.3 Ακροδέκτες Arduino UNO .....	29
2.4 Πλατφόρμες ανάπτυξης λογισμικού (Notepad ++, Xampp, Arduino IDE) .	30
<b>3 Παραδείγματα εφαρμογών Arduino</b> .....	<b>35</b>
3.1 Hello World! .....	35
3.2 Οθόνη Αφής.....	36
3.3 Βηματικό Μοτέρ.....	39
3.4 Ανιχνευτής ψεύδους.....	43
3.5 Σύστημα εικασίας αριθμών με Arduino.....	47
3.6 Arduino UNO – Ζυγαριά υψηλής ακρίβειας .....	50
<b>4 Δημιουργία της Ιστοσελίδας</b> .....	<b>55</b>
4.1 Σχεδιασμός Ιστοτόπου .....	55
4.2 Λογισμικό Υλοποίησης.....	61
<b>4.2.1 Drupal</b> .....	61
<b>4.2.2 Xampp</b> .....	64
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>67</b>
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	<b>68</b>





# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Παράδειγμα κώδικα .....	23
Εικόνα 1.2 Μοντέλα μικροελεγκτών Arduino .....	25
Εικόνα 1.3 Μοντέλα Arduino Shields .....	26
Εικόνα 2.1 είσοδοι / έξοδοι τροφοδοσίας Arduino Uno .....	27
Εικόνα 2.2 Ψηφιακά pins του Arduino UNO .....	29
Εικόνα 2.3 Αναλογικά pins του Arduino UNO .....	30
Εικόνα 2.4 Notepad++ .....	31
Εικόνα 2.5 Εργαλεία ανάπτυξης Arduino IDE .....	32
Εικόνα 2.6 Απεικόνιση Arduino IDE .....	33
Εικόνα 2.7 Βασική αρχιτεκτονική κώδικα Arduino .....	34
Εικόνα 3.1 Σύνδεση οθόνης Αφής .....	37
Εικόνα 3.2 Διάγραμμα του οδηγού του μοτέρ .....	40
Εικόνα 3.3 Ανιχνευτής Ψεύδους .....	43
Εικόνα 3.4 Lie detector -Σχηματικό διάγραμμα .....	45
Εικόνα 3.5 Lie detector – Διάταξη breadboard .....	45
Εικόνα 3.6 Number guessing system -σύνδεση pin .....	48
Εικόνα 3.7 Guessing Number .....	49
Εικόνα 3.8 Ζυγαριά υψηλής ακριβείας .....	50
Εικόνα 3.9 Συνδεσμολογία ζυγαριάς .....	51
Εικόνα 4.1 Λογότυπο .....	55
Εικόνα 4.2 Επικοινωνία .....	55
Εικόνα 4.3 Αρχική σελίδα- συντόμευση e-mail .....	56
Εικόνα 4.4 Συντόμευση επικοινωνίας .....	56
Εικόνα 4.5 Αρχική σελίδα - Πρόσφατα νέα .....	56
Εικόνα 4.6 Menu .....	56
Εικόνα 4.7 Καρτέλα Arduino .....	57
Εικόνα 4.8 menu – Arduino Uno .....	57
Εικόνα 4.9 Menu- Εφαρμογές .....	58
Εικόνα 4.10 Εφαρμογές για Αρχάριους .....	58
Εικόνα 4.11 Εφαρμογές για προχωρημένους .....	59
Εικόνα 4.12 Menu - Blog .....	60
Εικόνα 4.13 Menu- Επικοινωνία .....	60
Εικόνα 4.14 Menu – Χρήσιμα Link .....	61
Εικόνα 4.15 Logo Xampp .....	64
Εικόνα 4.16 Xampp Control Panel .....	65





# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά Arduino UNO .....	27
Πίνακας 3.1 Εφαρμογή: Οθόνη Αφής-Σύνδεση Pin.....	37
Πίνακας 3.2 Εξαρτήματα και εξοπλισμός .....	44



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο κόσμος της πληροφορικής και της τεχνολογίας είναι ένας κόσμος γεμάτος δημιουργία και φαντασία για εκείνους που μπαίνουν στην διαδικασία να τον ανακαλύψουν ουσιαστικά. Ένα κομμάτι αυτού του «κόσμου» είναι και οι μικροεπεξεργαστές Arduino όπου μέσα από τα περιφερειακά που μπορεί κάποιος να προμηθευτεί και δημιουργώντας ένα κομμάτι κώδικα (είτε πιο απλό βασισμένο σε απλές εντολές, είτε πιο περίπλοκο) μπορεί να δημιουργήσει διάφορα project άλλα πιο εύκολα, άλλα πιο δύσκολα, αλλά όλα μπορούν να προσφέρουν την χαρά της ανακάλυψης και της δημιουργίας. Είναι πολύ εύκολη η πρόσβαση που μπορεί να έχει κάποιος σε παραδείγματα και εφαρμογές, αλλά και σε tutorial ώστε να μάθει την χρήση και τον προγραμματισμό του Arduino.

Μέσα στις επόμενες σελίδες μπορεί κάποιος να ενημερωθεί σχετικά με τα βασικά χαρακτηριστικά των μικροεπεξεργαστών Arduino, το περιβάλλον προγραμματισμού τους και να δει κάποιες ενδεικτικές εφαρμογές, ενώ εάν επισκεφτεί το site μπορεί να δει περισσότερες εφαρμογές και video tutorial σχετικά με την υλοποίηση ορισμένων project.



# 1 ARDUINO

Το 2005 ένα σχέδιο ξεκίνησε προκειμένου να φτιαχτεί μία συσκευή για τον έλεγχο προγραμμάτων διαδραστικών σχεδίων από μαθητές, η οποία θα ήταν πιο φθηνή από άλλα πρωτότυπα συστήματα διαθέσιμα εκείνη την περίοδο. Οι ιδρυτές Massimo Banzi και David Cueartielles ονόμασαν το σχέδιο από τον Arduino της Ivrea και ξεκίνησαν να παράγουν πλακέτες σε ένα μικρό εργοστάσιο στην Ιβρέα, κομόπολη της επαρχίας Τορίνο στην περιοχή Πεδεμόντιο της βορειοδυτικής Ιταλίας - την ίδια περιοχή στην οποία στεγαζόταν η εταιρία υπολογιστών Olivetti. Το σχέδιο Arduino είναι μία διακλάδωση της πλατφόρμας Wiring για λογισμικό ανοικτού κώδικα και προγραμματίζεται χρησιμοποιώντας μια γλώσσα βασισμένη στο Wiring (σύνταξη και βιβλιοθήκες), παρόμοια με την C++ με απλοποιήσεις και αλλαγές, καθώς και ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE). Με λίγα λόγια το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής μονής πλακέτας, δηλαδή μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους. Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων αλλά και να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω προγραμμάτων σε Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider. Οι περισσότερες εκδόσεις του Arduino μπορούν να αγοραστούν προ-συναρμολογημένες το διάγραμμα και πληροφορίες για το υλικό είναι ελεύθερα διαθέσιμα για αυτούς που θέλουν να συναρμολογήσουν το Arduino μόνοι τους.

## 1.1 Software που χρησιμοποιεί

Το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino είναι μία εφαρμογή γραμμένη σε Java, που λειτουργεί σε πολλές πλατφόρμες, και προέρχεται από το IDE για τη γλώσσα προγραμματισμού Processing και το σχέδιο Wiring. Έχει σχεδιαστεί για να εισαγάγει τον προγραμματισμό τους καλλιτέχνες και τους νέους που δεν είναι εξοικειωμένοι με την ανάπτυξη λογισμικού. Περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με χαρακτηριστικά όπως είναι η επισήμανση σύνταξης και ο συνδυασμός αγκύλων και είναι επίσης σε θέση να μεταγλωττίζει και να φορτώνει προγράμματα στην πλακέτα με ένα μόνο κλικ. Δεν υπάρχει συνήθως καμία ανάγκη να επεξεργαστείτε αρχεία make ή να τρέξετε προγράμματα σε ένα περιβάλλον γραμμής εντολών. Ένα πρόγραμμα ή κώδικας που γράφτηκε για Arduino ονομάζεται σκίτσο (sketch).

Τα Arduino προγράμματα είναι γραμμένα σε C ή C++. Το Arduino IDE έρχεται με μια βιβλιοθήκη λογισμικού που ονομάζεται "Wiring" από το πρωτότυπο σχέδιο Wiring γεγονός που καθιστά πολλές κοινές λειτουργίες εισόδου/εξόδου πολύ πιο εύκολες. Οι χρήστες πρέπει μόνο να ορίσουν δύο λειτουργίες για να κάνουν ένα πρόγραμμα κυκλικής εκτέλεσης:

- -setup(): μία συνάρτηση που τρέχει μία φορά στην αρχή του προγράμματος η οποία αρχικοποιεί τις ρυθμίσεις

- -loop():μία συνάρτηση η οποία καλείται συνέχεια μέχρι η πλακέτα να απενεργοποιηθεί

Ένα τυπικό πρώτο πρόγραμμα για έναν μικροελεγκτή αναβοσβήνει απλά ένα LED. Στο περιβάλλον του Arduino, ο χρήστης μπορεί να γράψει ένα πρόγραμμα σαν αυτό:

Εικόνα 1.1 Παράδειγμα κώδικα

```
#define LED_PIN 13

void setup () {
  pinMode (LED_PIN, OUTPUT); // enable pin 13 for digital output
}

void loop () {
  digitalWrite (LED_PIN, HIGH); // turn on the LED
  delay (1000); // wait one second (1000 milliseconds)
  digitalWrite (LED_PIN, LOW); // turn off the LED
  delay (1000); // wait one second
}
```

Είναι ένα χαρακτηριστικό των περισσότερων πλακετών Arduino ότι έχουν ένα LED και μία αντίσταση φορτίου που συνδέονται μεταξύ του pin 13 και του εδάφους, ένα βολικό χαρακτηριστικό για πολλά απλά τεστ. Ο προηγούμενος κώδικας δεν θα αναγνωριστεί από ένα κανονικό μεταγλωττιστή C++ ως έγκυρο πρόγραμμα, έτσι ώστε όταν ο χρήστης κάνει κλικ στο κουμπί "Upload to I / O board" στο IDE, ένα αντίγραφο του κώδικα θα γραφτεί σε ένα προσωρινό αρχείο με ένα παραπάνω include στην κορυφή και μία πολύ απλή συνάρτηση main() στο τέλος, για να φτιάξει ένα έγκυρο C++ πρόγραμμα. Το IDE του Arduino χρησιμοποιεί το GNU toolchain και το AVR Libc για να μεταγλωττίζει προγράμματα και το avrdude για να φορτώνει προγράμματα στην πλακέτα. Δεδομένου ότι η πλατφόρμα Arduino χρησιμοποιεί Atmel μικροελεγκτές, το περιβάλλον ανάπτυξης της Atmel, το AVR Studio ή το νεότερη έκδοση του Atmel Studio, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη λογισμικού για το Arduino.

## 1.2 Hardware

Μία πλακέτα Arduino αποτελείται από ένα μικροελεγκτή Atmel AVR (ATmega328 και ATmega168 στις νεότερες εκδόσεις, ATmega8 στις παλαιότερες) και συμπληρωματικά εξαρτήματα για την διευκόλυνση του χρήστη στον προγραμματισμό και την ενσωμάτωση του σε άλλα κυκλώματα. Όλες οι πλακέτες περιλαμβάνουν ένα γραμμικό ρυθμιστή τάσης 5V και έναν κρυσταλλικό ταλαντωτή 16MHz (ή κεραμικό αντηχητή σε κάποιες παραλλαγές). Ο μικροελεγκτής είναι από κατασκευής προγραμματισμένος με ένα bootloader, έτσι ώστε να μην χρειάζεται εξωτερικός προγραμματιστής.

---

Σε εννοιολογικό επίπεδο, στην χρήση του Arduino software stack, όλα τα boards προγραμματίζονται με μία RS-232 σειριακή σύνδεση, αλλά ο τρόπος που επιτυγχάνεται αυτό διαφέρει σε κάθε hardware εκδοχή. Οι σειριακές πλάκες Arduino περιέχουν ένα απλό level shifter κύκλωμα για να μετατρέπει μεταξύ σήματος επιπέδου RS-232 και TTL. Τα τωρινά Arduino προγραμματίζονται μέσω USB, αυτό καθίσταται δυνατό μέσω της εφαρμογής προσαρμοστικών chip USB-to-Serial όπως το FTDI FT232. Κάποιες παραλλαγές, όπως το Arduino mini και το ανεπίσημο Boarduino, χρησιμοποιούν ένα αφαιρούμενο USB-to-Serial καλώδιο ή board, Bluetooth ή άλλες μεθόδους. (Όταν χρησιμοποιείτε με παραδοσιακά εργαλεία microcontroller αντί για το Arduino IDE, πρότυπος προγραμματισμός AVR ISP χρησιμοποιείτε)

Ο πίνακας Arduino εκθέτει τα περισσότερα microcontroller I/O pins για χρήση από άλλα κυκλώματα. Τα Diecimila, Duemilanove και το τρέχον Uno παρέχουν 14 ψηφιακά I/O pins, έξι από τα οποία μπορούν να παράγουν pulse-width διαμορφωμένα σήματα, και έξι αναλογικά δεδομένα. Αυτά τα pins βρίσκονται στην κορυφή του πίνακα μέσω female headers 0.1 ιντσών (2,2mm). Διάφορες εφαρμογές ασπίδων plug-in είναι εμπορικά διαθέσιμα.

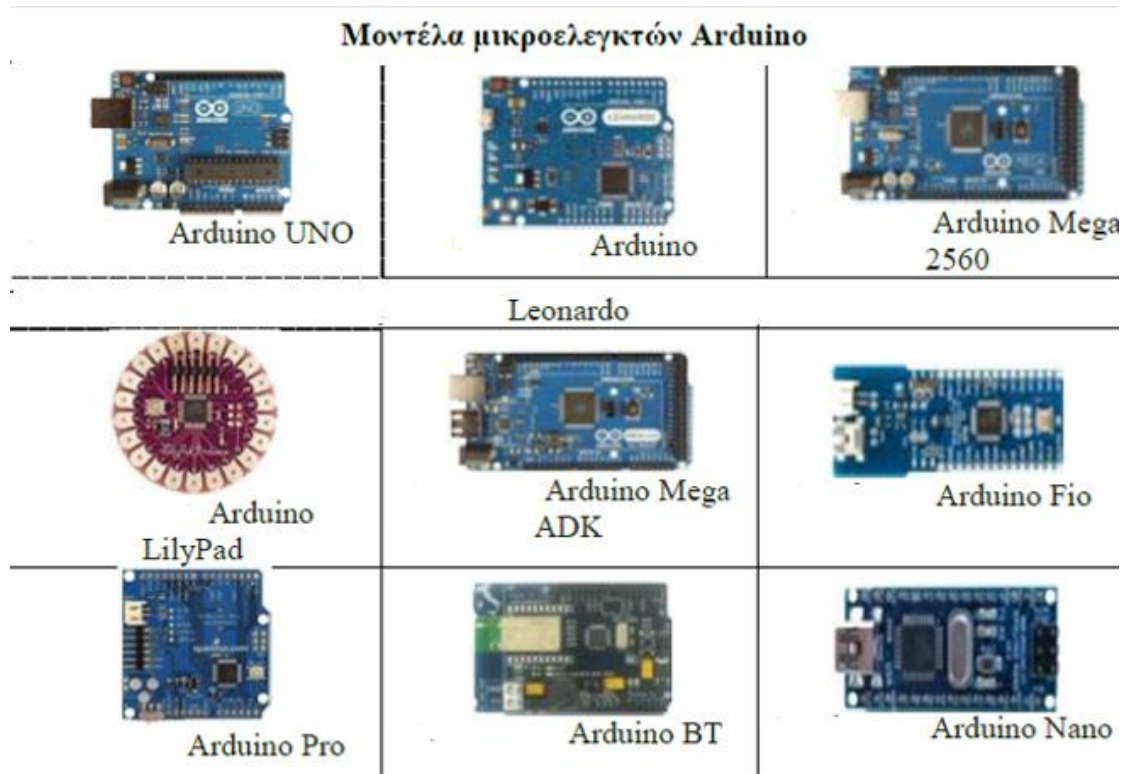
Το Arduino nano, και το Arduino-Compatible Bare Bones Board και Boarduino Board ενδέχεται να παρέχει male header pins στο κάτω μέρος του board προκειμένου να συνδέονται σε Breadboards. Υπάρχουν πολλά boards συμβατά με και προερχόμενα από Arduino boards. Κάποια είναι λειτουργικά ισάξια με ένα Arduino και μπορεί να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά. Πολλοί είναι το βασικό Arduino με την προσθήκη καινοτόμων output drivers, συχνά για την χρήση σχολικής μόρφωσης για να απλοποιήσουν την κατασκευή buggies και μικρών robot. Άλλες είναι ηλεκτρικά ισάξια αλλά αλλάζουν τον παράγοντα μορφής, επιτρέποντας κάποιες φορές την συνεχόμενη χρήση των Shields ενώ κάποιες όχι. Κάποιες παραλλαγές είναι τελείως διαφορετικοί επεξεργαστές, με ποικίλα επίπεδα συμβατότητας.

### **1.3 Μοντέλα μικροελεγκτών που Arduino**

Παρουσιάζονται τα διάφορα μοντέλα μικροελεγκτών arduino. Οι διαφορές τους συνήθως είναι στους ακροδέκτες (pins) που έχουν, στην τάση εισόδου και εξόδου, καθώς και στα χαρακτηριστικά των συστημάτων που υλοποιούν (arduino Mega συνήθως για βιομηχανικά συστήματα - arduino Uno συνήθως για συστήματα έρευνας ή ερασιτεχνικά).







Εικόνα 1.2 Μοντέλα μικροελεγκτών Arduino



#### 1.4 Arduino Shields

Η έννοια του shield (ασπίδα) στην αρχιτεκτονική arduino, είναι η ενσωμάτωση επιπλέον υλικού (hardware) στο μικροελεγκτή που του προσδίδει μια νέα ιδιότητα, κυρίως σε θέματα επικοινωνίας. Με την προσαρμογή του υλικού αυτού η επικοινωνία από σειριακή (μέσω usb) μετατρέπεται στην αντίστοιχη που διακρίνει το shield. Για την ανάπτυξη του συστήματος της διπλωματικής αυτής χρησιμοποιήθηκε το arduino Ethernet shield. Παρακάτω αναφέρονται διάφορα μοντέλα arduino shields.

Εικόνα 1.3 Μοντέλα Arduino Shields

<b>Μοντέλα Arduino Shields</b>	
<b>Μοντέλο:</b>	<b>Περιγραφή:</b>
 <p>Arduino Wifi shield</p>	<p>Επιτυγχάνει ασύρματη επικοινωνία μέσω wifi με το διαδίκτυο. Περιλαμβάνεται θύρα υποδοχής SD.</p>
 <p>Arduino Ethernet shield</p>	<p>Επιτυγχάνει ενσύρματη επικοινωνία με το διαδίκτυο με τη χρήση καλωδίου Ethernet. Απαιτείται η χρήση router (δρομολογητή) για την εισαγωγή του καλωδίου. Περιλαμβάνεται θύρα υποδοχής SD.</p>
 <p>Wireless SD shield</p>	<p>Επιτυγχάνει ασύρματη επικοινωνία με μία προκαθορισμένη ασύρματη μονάδα. Η εμβέλεια της επικοινωνίας ορίζεται έως και 100 πόδια σε εσωτερικούς χώρους ή έως και 300 πόδια σε εξωτερικού. Περιλαμβάνεται θύρα υποδοχής SD.</p>
 <p>Arduino GPRS shield</p>	<p>Επιτυγχάνει επικοινωνία με τη χρήση GSM δικτύου. Απαιτείται η χρήση GSM κάρτας από κάποιον τηλεφωνικό πάροχο κινητής τηλεφωνίας.</p>

## 2 ARDUINO UNO

Το Arduino UNO είναι το χαμηλότερο σε κόστος αγοράς (ελάχιστη τιμή 21 €- μέγιστη 26 € στην ελληνική αγορά) και έχει η χαμηλή κατανάλωση ρεύματος. Παρακάτω απεικονίζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Arduino UNO.

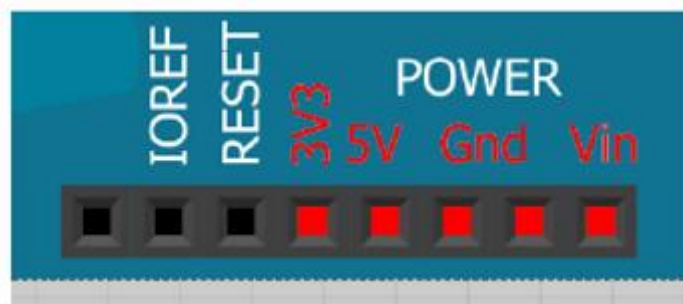
Πίνακας 2.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά Arduino UNO

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Arduino UNO	
Μικροελεγκτής:	ATMEGA328
Τάση λειτουργίας:	5V
Τάση εισόδου:	7-12V
Όρια τάσης εισόδου:	6-20V
Ψηφιακοί ακροδέκτες I/O:	14, (6 PWM έξοδοι)
Αναλογικοί ακροδέκτες εισόδου:	6

### 2.1 Τροφοδοσία Arduino UNO

Το Arduino UNO μπορεί να τροφοδοτηθεί με ρεύμα είτε από τον υπολογιστή μέσω της σύνδεσης USB, είτε από εξωτερική τροφοδοσία που παρέχεται μέσω μιας υποδοχής φινιρών 2.1mm που βρίσκεται στην κάτω αριστερή γωνία. Για την αποφυγή προβλημάτων, η εξωτερική τροφοδοσία θα πρέπει να είναι από 7 ως 12V. Η εικόνα 16 παρουσιάζει τις εισόδους και εξόδους τροφοδοσίας του Arduino UNO.

Εικόνα 2.1 είσοδοι / έξοδοι τροφοδοσίας Arduino Uno



Οι ακροδέκτες τροφοδοσίας είναι οι ακόλουθοι:

**Vin:** Η τάση εισόδου της πλακέτας όταν χρησιμοποιεί εξωτερική πηγή ενέργειας. Η τροφοδοσία τάσης γίνεται μέσω αυτού του ακροδέκτη.

**5V:** Η τάση που χρησιμοποιείται από τα διάφορα μέρη της πλακέτας και το μικροελεγκτή είναι 5V. Η τάση αυτή, την οποία δίνει αυτός ο ακροδέκτης, είναι είτε

---

η τάση 5V που δίνει η σύνδεση με USB, είτε η ρυθμισμένη τάση που δίνεται μέσω του Vin.

3.3V: Η τάση αυτή παράγεται από το ολοκληρωμένο FTDI. Το όριο άντλησης ρεύματος είναι 50mA.

GND: Είσοδοι γείωσης.

## 2.2 Μνήμη Arduino UNO

- Μικροεπεξεργαστής ATmega328

Ο μικροεπεξεργαστής ATmega328, ο οποίος είναι αντίστοιχος με το μικροεπεξεργαστή UNO έχει τρεις ομάδες μνήμης. Διαθέτει flash memory, στην οποία αποθηκεύονται τα Arduino sketch, SRAM (static random access memory), στην οποία δημιουργείται το sketch και χρησιμοποιεί τις μεταβλητές όταν τρέχει, και EEPROM, η οποία χρησιμοποιείται από τους προγραμματιστές για την αποθήκευση μακροχρόνιων πληροφοριών.

- 2KB μνήμης SRAM:

2KB μνήμης SRAM: Η ωφέλιμη μνήμη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματα για να αποθηκεύουν μεταβλητές, πίνακες κ.λπ. Η μνήμη χάνει τα δεδομένα της όταν η παροχή ρεύματος στο Arduino σταματήσει ή πατηθεί το κουμπί επανεκκίνησης.

- 1KB μνήμης EEPROM

1KB μνήμης EEPROM: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εγγραφή ή ανάγνωση δεδομένων από τα προγράμματα. Σε αντίθεση με την SRAM, δε χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή επανεκκίνησης.

- 32KB μνήμης Flash

32KB μνήμης Flash: 2 KB χρησιμοποιούνται από το firmware του Arduino που έχει εγκαταστήσει ήδη ο κατασκευαστής του. Το firmware είναι αναγκαίο για την εγκατάσταση προγραμμάτων στο μικροελεγκτή μέσω της θύρας USB. Τα υπόλοιπα 30KB της μνήμης Flash χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αυτών ακριβώς των προγραμμάτων, αφού πρώτα μεταγλωττιστούν στον υπολογιστή. Η μνήμη Flash, δε χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή επανεκκίνησης.

### 2.3 Ακροδέκτες Arduino UNO

Ο μικροελεγκτής Arduino UNO έχει ακροδέκτες (pins) που χωρίζονται σε αναλογικούς και ψηφιακούς. Οι εικόνες που ακολουθούν απεικονίζουν τα pins και γίνεται επεξήγηση της λειτουργίας τους.

Εικόνα 2.2 Ψηφιακά pins του Arduino UNO

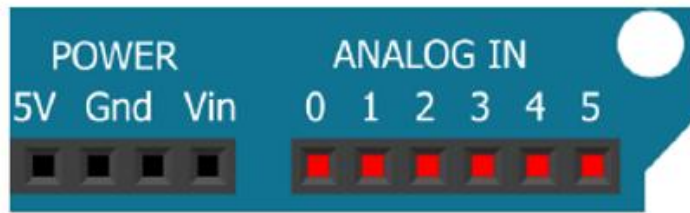


Ακροδέκτες 0 και 1: λειτουργούν ως RX και TX της σειριακής θύρας όταν το πρόγραμμα ενεργοποιεί τη σειριακή θύρα. Έτσι, όταν το πρόγραμμα στέλνει δεδομένα στη σειριακή θύρα, αυτά προωθούνται και στη θύρα USB μέσω του ελεγκτή Serial-Over-USB, αλλά και στον ακροδέκτη 0 για να τα διαβάσει ενδεχομένως μια άλλη συσκευή. Αυτό φυσικά σημαίνει ότι αν στο πρόγραμμα ενεργοποιήσει το σειριακό interface, χάνει 2 ψηφιακές εισόδους/εξόδους η πλατφόρμα.

Ακροδέκτες 2 και 3: λειτουργούν και ως εξωτερικά interrupt (interrupt 0 και 1 αντίστοιχα). Ρυθμίζονται μέσα από το πρόγραμμα, ώστε να λειτουργούν αποκλειστικά ως ψηφιακές εισοδοι στις οποίες όταν συμβαίνουν συγκεκριμένες αλλαγές, η κανονική ροή του προγράμματος σταματάει άμεσα και εκτελείται μια συγκεκριμένη συνάρτηση. Τα εξωτερικά interrupt είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε εφαρμογές που απαιτούν συγχρονισμό μεγάλης ακρίβειας.

Ακροδέκτες 3, 5, 6, 9, 10 και 11: μπορούν να λειτουργήσουν και ως ψευδό-αναλογικές έξοδοι με το σύστημα PWM (Pulse Width Modulation).

Εικόνα 2.3 Αναλογικά pins του Arduino UNO



Στην κάτω πλευρά του Arduino, με τη σήμανση ANALOG IN όπως φαίνεται και παραπάνω στην εικόνα, υπάρχει μια ακόμη σειρά από 6 pins, αριθμημένα από το 0 ως το 5. Η τάση αναφοράς μπορεί να ρυθμιστεί με μια εντολή στο 1.1V (μεταξύ 2 και 5V) τροφοδοτώντας εξωτερικά με αυτή την τάση το pin με τη σήμανση AREF που βρίσκεται στην απέναντι πλευρά της πλακέτας. Με αυτόν τον τρόπο, αν τροφοδοτηθεί ο ακροδέκτης AREF με 3.3V και στη συνέχεια διαβάσει κάποιον ακροδέκτη αναλογικής εισόδου στο οποίο εφαρμόζεται τάση 1.65V, το Arduino θα επιστρέψει την τιμή 512.

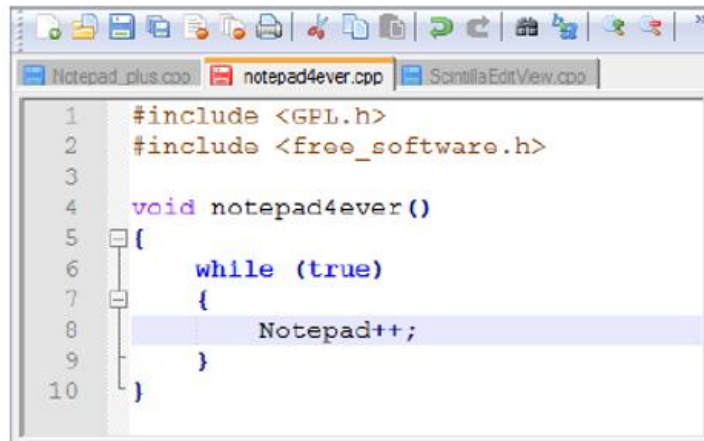
#### 2.4 Πλατφόρμες ανάπτυξης λογισμικού (Notepad ++, Xampp, Arduino IDE)

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναφορά σχετικά με τις πλατφόρμες ανάπτυξης λογισμικού που χρησιμοποιήθηκαν. Για το προγραμματισμό και την κατασκευή του ιστοχώρου χρησιμοποιήθηκε το Notepad++ με την ταυτόχρονη χρήση του τοπικού διακομιστή Xampp, ανοιχτού λογισμικού και τα δύο. Για το προγραμματισμό του arduino χρησιμοποιήθηκε το Arduino IDE που επίσης είναι ανοιχτό λογισμικό. Για την επεξεργασία εικόνων χρησιμοποιήθηκε το Photoshop ενώ για την κατασκευή σε εικόνες των κυκλωμάτων χρησιμοποιήθηκε το Fritzing. Επίσης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα EAGLE για τη σχεδίαση της πλακέτας του κυκλώματος.

- Notepad ++

Το Notepad++ χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη όλων των script σε php, javascript, html, mysql, ajax, css. Πρόκειται για ανοιχτού λογισμικού πρόγραμμα, το οποίο εκτός από τις παραπάνω μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη συγγραφή και άλλων γλωσσών προγραμματισμού.

Εικόνα 2.4 Notepad++



```
1  #include <GPL.h>
2  #include <free_software.h>
3
4  void notepad4ever()
5  {
6      while (true)
7      {
8          Notepad++;
9      }
10 }
```







- Xampp

Ο τοπικός διακομιστής Xampp, χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη του ιστοχώρου με την απεικόνιση που προσέφερε. Πρόκειται για ανοιχτού λογισμικού πρόγραμμα και προσομοιώνει τη φιλοξενία ενός ιστοχώρου σε web server (διακομιστής διαδικτύου)

- Arduino IDE

Το περιβάλλον ανάπτυξης Arduino περιέχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου, για τη σύνταξη του κώδικα, μια περιοχή στην οποία εμφανίζονται μηνύματα, μία κονσόλα κειμένου και μια γραμμή εργαλείων υπό μορφή κουμπιών. Συνδέεται με το hardware μέρος του arduino για να φορτώσει προγράμματα και να επικοινωνεί μαζί τους. Ο κώδικας που έχει γραφεί για το Arduino ονομάζεται sketch. Παρακάτω παρουσιάζονται τα εργαλεία του περιβάλλοντος ανάπτυξης, υπό μορφή κουμπιών και στην συνέχεια το ίδιο το περιβάλλον.

Εικόνα 2.5 Εργαλεία ανάπτυξης Arduino IDE

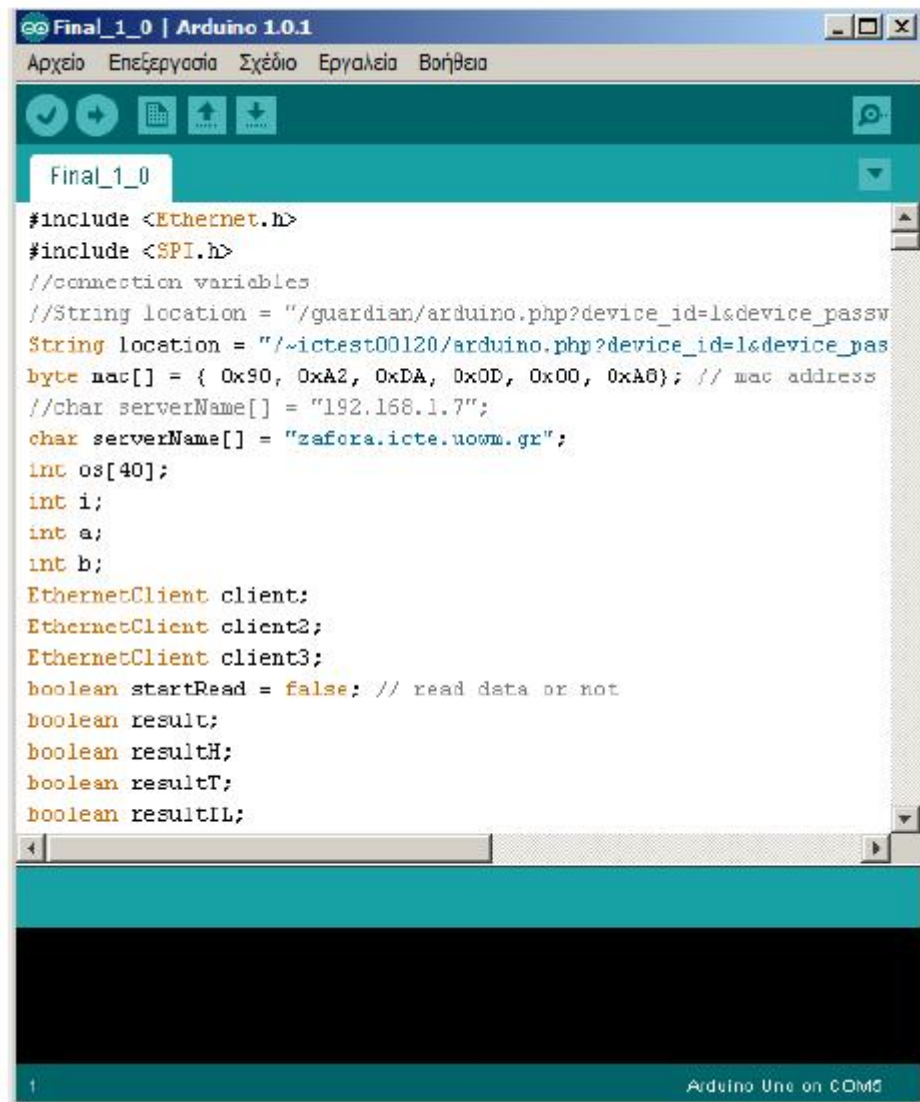
Εργαλεία ανάπτυξης Arduino IDE	
Εργαλείο:	Περιγραφή:
 Verify	Ελέγχει για συντακτικά λάθη στον κώδικα.
 Upload	Μεταγλωττίζει τον κώδικα και το φορτώνει στο Arduino. Αν δεν είναι συντακτικά σωστός δε μπορεί να γίνει η φόρτωση.
 New	Δημιουργεί ένα νέο sketch.
 Open	Παραθέτει ένα μενού με όλα τα sketch. Ενεργοποιώντας ένα από αυτά, θα ανοίξει αυτόματα στο τρέχον παράθυρο.
 Save	Αποθηκεύει ένα sketch.
 Serial Monitor	Ανοίγει τη σειριακή οθόνη. Μέσω αυτής παρακολουθείται η ανταλλαγή δεδομένων που γίνεται στη σειριακή θύρα.

Το Arduino IDE είναι βασισμένο σε Java και συγκεκριμένα παρέχει:

Ένα πρακτικό περιβάλλον για τη συγγραφή των προγραμμάτων, με συντακτική χρωματική σήμανση. Βιβλιοθήκες για προέκταση της, εύκολες στην πρόσβαση μέσω διαδικτύου. Compiler (μεταγλωττιστής) για τη μεταγλώττιση των sketch. Μία σειριακή οθόνη (serial monitor) που παρακολουθεί τις επικοινωνίες της σειριακής (USB), αναλαμβάνει να στείλει αλφαριθμητικά στο Arduino μέσω αυτής και είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για τον προσδιορισμό τυχόν λαθών των sketch (σεναρίων). Την επιλογή για μεταφορά των μεταγλωττισμένων sketch στο Arduino.



Εικόνα 2.6 Απεικόνιση Arduino IDE



```
#include <Ethernet.h>
#include <SPI.h>
//connection variables
//String location = "/guardian/arduino.php?device_id=1&device_passw
String location = "~/ictest00120/arduino.php?device_id=1&device_pas
byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x0D, 0x00, 0xA6}; // mac address
//char serverName[] = "192.168.1.7";
char serverName[] = "zafora.ict.e.uowm.gr";
int os[40];
int i;
int a;
int b;
EthernetClient client;
EthernetClient client2;
EthernetClient client3;
boolean startRead = false; // read data or not
boolean result;
boolean resultH;
boolean resultT;
boolean resultIL;
```

Η γλώσσα συγγραφής κώδικα του Arduino βασίζεται στη γλώσσα Wiring μια παραλλαγή C/C++ για μικροελεγκτές αρχιτεκτονικής AVR όπως ο ATmega, και υποστηρίζει όλες τις βασικές δομές της C, καθώς και μερικά χαρακτηριστικά της C++. Για compiler χρησιμοποιείται ο AVR gcc και ως βασική βιβλιοθήκη C χρησιμοποιείται η AVR libc. Λόγω της καταγωγής της από τη C, στη γλώσσα συγγραφής κώδικα του Arduino, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ουσιαστικά οι ίδιες βασικές εντολές και συναρτήσεις, με την ίδια σύνταξη, τους ίδιους τύπων δεδομένων και τους ίδιους τελεστές όπως και στη C. Πέρα από αυτές όμως, υπάρχουν κάποιες ειδικές εντολές, συναρτήσεις και σταθερές που βοηθούν για τη διαχείριση του ειδικού hardware του Arduino.

Τα προγράμματα του Arduino διαιρούνται σε τρία μέρη:

- 1) Δομή (structure)
- 2) Τιμές (values)
- 3) Συναρτήσεις (functions)

Στην παρακάτω εικόνα, εμφανίζεται η βασική δομή της αρχιτεκτονικής του κώδικα μιας arduino συσκευής.

Εικόνα 2.7 Βασική αρχιτεκτονική κώδικα Arduino



```
BareMinimum §
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Κώδικας που εκτελείται μία φορά κατά την εκκίνηση της συσκευής
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  Κώδικας που εκτελείται συνεχώς
}
```

---

## 3 Παραδείγματα εφαρμογών Arduino

### 3.1 Hello World!

Έφτασε η στιγμή να δημιουργήσουμε το πρώτο μας sketch, το οποίο πρέπει να εξάγει το μήνυμα «Hello World». Βέβαια το Arduino δεν διαθέτει οθόνη ώστε να εμφανίσει κάποιο μήνυμα. Η μόνη συσκευή εξόδου που είναι ενσωματωμένη στην πλακέτα του Arduino είναι το LED του pin 13. Έτσι, το Arduino μας θα χαιρετίσει την οικουμένη αναβοσβήνοντας απλά το LEDάκι του. Ανοίγουμε το IDE του Arduino και -για να μην πληκτρολογούμε- επιλέγουμε File → Sketchbook → Examples → Digital → Blink. Θα ανοίξει ένα sketch με τον παρακάτω κώδικα:

```
int ledPin=13;
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(1000);
}
```

Όπως κάθε “Hello World” πρόγραμμα, το sketch αυτό είναι αρκετά straightforward. Αρχικά, στην ρουτίνα setup() ρυθμίζεται το pin στο οποίο είναι συνδεδεμένο το LED ως pin εξόδου (γραμμή 4). Στην συνέχεια η κύρια ρουτίνα loop(), η εκτέλεση της οποίας επαναλαμβάνεται συνέχεια, ανάβει το LED (γραμμή 8) και στην συνέχεια το σβήνει (γραμμή 10). Δύο εντολές delay ρυθμίζουν τον χρόνο που το LED θα μένει αναμμένο ή σβηστό στις γραμμές 9 και 11 (1000ms δηλαδή 1 δευτερόλεπτο).

Για να δούμε το πρόγραμμα στην πράξη, εφόσον έχουμε ήδη συνδέσει το Arduino με τον υπολογιστή επιλέγουμε File → Upload to I/O Board (εναλλακτικά πατάμε Ctrl-U ή κάνουμε κλικ στο ανάλογο εικονίδιο της toolbar). Με αυτή την ενέργεια, το sketch θα μεταγλωττιστεί και θα σταλεί αυτόματα στο Arduino, γεγονός που μπορούμε να επαληθεύσουμε από την δραστηριότητα των TX και RX LED πάνω στην πλακέτα του Arduino. Τα προγράμματα που «ανεβάζουμε» στο Arduino εκτελούνται αυτόματα από τον bootloader αμέσως μετά την λήψη τους και έτσι, χωρίς καθυστέρηση, θα πρέπει να δούμε το LED με τη σήμανση 13 να ανάβει και να σβήνει συνεχόμενα με περίοδο 2 δευτερολέπτων, δηλαδή όπως ακριβώς ορίζει το sketch. Αν επιμένουμε ότι ένα LED που αναβοσβήνει δεν αποτελεί πρόβλημα και χαιρετισμό και

---

θέλουμε σώνει και καλά να δούμε το “Hello World” γραμμένο, υπάρχει μια λύση. Μπορούμε να το στείλουμε μέσω της σειριακής (USB) στον υπολογιστή και να το δούμε στην οθόνη μας. Και σαν bonus, το Arduino θα στέλνει και την κατάσταση του LED στον υπολογιστή. Προσθέτουμε απλά τις γραμμές:

```
Serial.begin(9600);  
Serial.println("Hello World! - Are you happy now?");
```

αμέσως μετά την γραμμή με την εντολή pinMode και πριν κλείσει το άγκιστρο της ρουτίνας setup(). Επίσης, προσθέτουμε την γραμμή:

```
Serial.println("ON");
```

και την γραμμή:

```
Serial.println("OFF");
```

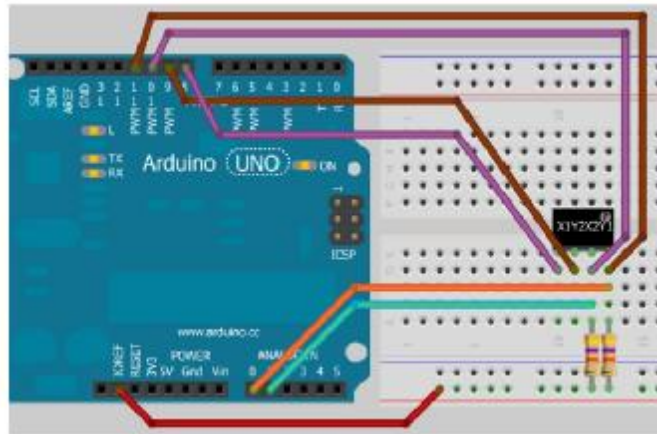
αμέσως μετά την πρώτη και την δεύτερη digitalWrite αντίστοιχα.

Αφού κάνουμε τις αλλαγές επιλέγουμε όπως και πριν το Upload to I/O Board από το IDE για να γίνει ξανά μεταγλώττιση και να ανέβει το νέο binary στο Arduino. Αμέσως μετά, κάνουμε κλικ στο τελευταίο κουμπί της toolbar με επεξήγηση Serial Monitor για να μετατρέψουμε το κάτω τμήμα του παραθύρου του IDE σε σειριακή κονσόλα και σύντομα θα δούμε το Arduino να μας στέλνει τα μηνύματά του.

### 3.2 Οθόνη Αφής

Με αυτή την εφαρμογή θα φτιάξουμε ένα πρωτότυπο gadget πολύ εύκολα με την χρήση ενός Arduino και μιας οθόνης αφής. Στην εποχή της τεχνολογίας όπου υπάρχουν παντού γύρω μας πλήθος smart phone και κονσόλες παιχνιδιών, είναι πολύ εύκολο πλέον να προμηθευτούμε μια οθόνη αφής. Η οθόνη αφής μας επιτρέπει να έχουμε μια εύκολα διάδραση με την συσκευής μας. Σε αυτή την εφαρμογή θα επιλέξουμε να χρησιμοποιήσουμε την οθόνη του Nintendo DS. Ξεκινάμε με ένα απλό έργο που δείχνει πώς μπορείτε να λάβουμε μετρήσεις από την οθόνη αφής πριν να τη χρησιμοποιήσουμε.

Εικόνα 3.1 Σύνδεση οθόνης Αφής



Η μονάδα εξόδου έχει ακίδες σημειωμένες ως X1, Y2, X2 και Y1. Συνδέουμε τις ακίδες όπως περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα. Θα χρειαστεί μια σύνδεση από τον ακροδέκτη IOREF (ή 5V pin εάν έχετε ένα παλαιότερο Arduino χωρίς καρφίτσα IOREF) στο (περίπου 50K) μεταξύ των ακίδων X2 και Y1 και της γραμμής IOREF στην πλακέτα.

Πίνακας 3.1 Εφαρμογή: Οθόνη Αφής-Σύνδεση Pin

Arduino	Breakout
Digital Pin 8	X1
Digital Pin 9	Y2
Digital Pin 10	X2
Digital Pin 11	Y1
Analog Pin 0	Y1
Analog Pin 1	X2
IOREF (or 5V) via a 50K resistor	Y1
IOREF (or 5V) via a 50K resistor	X2

Θα χρειαστεί να κολλήσουμε μερικές ακίδες κεφαλίδας στη μονάδα ξεμπλοκαρίσματος. Τα pins είναι συγκολλημένα έτσι ώστε το λογότυπο Sparkfun να βλέπει προς τα πάνω. Η οθόνη είναι συνδεδεμένη στη μονάδα ξεμπλοκαρίσματος μέσω του μικρού συνδετήρα. Τραβάμε πίσω την γλωττίδα και σπρώχνουμε το μικρό καλώδιο μέσα στη φίσα, στη συνέχεια σπρώχνουμε τη γλωττίδα κλειστή για να την ασφαλίσουμε στη θέση της. Η οθόνη έρχεται με το καλώδιο σύνδεσης στην επάνω δεξιά γωνία κατά τη σύνδεση. Από εδώ και πέρα, να είμαστε πολύ προσεκτικοί με τη μονάδα: είναι πολύ εύθραυστη και εύκολα μπορεί να σπάσει.

---

### *Εισαγωγή κώδικα*

```
// Project touch screen
// Power connections
#define Left 8 // Left (X1) to digital pin 8
#define Bottom 9 // Bottom (Y2) to digital pin 9
#define Right 10 // Right (X2) to digital pin 10
#define Top 11 // Top (Y1) to digital pin 11
// Analog connections
#define topInput 0 // Top (Y1) to analog pin 0
#define rightInput 1 // Right (X2) to analog pin 1
int coordX = 0, coordY = 0;
void setup()
{
  Serial.begin(38400);
}
void loop()
{
  if (touch()) // If screen touched, print co-ordinates
  {
    Serial.print(coordX);
    Serial.print(" ");
    Serial.println(coordY);
    delay(250);
  }
}
// return TRUE if touched, and set coordinates to touchX and touchY
boolean touch()
{
  boolean touch = false;
  // get horizontal co-ordinates

  pinMode(Top, INPUT); // Top and Bottom to high impedance
  pinMode(Bottom, INPUT);
  pinMode(Left, OUTPUT);
  digitalWrite(Left, LOW); // Set Left to low
  pinMode(Right, OUTPUT); // Set right to +5v
  digitalWrite(Right, HIGH);
  delay(3);

  coordX = analogRead(topInput);
  // get vertical co-ordinates
  pinMode(Right, INPUT); // left and right to high impedance
  pinMode(Left, INPUT);
  pinMode(Bottom, OUTPUT); // set Bottom to Gnd
  digitalWrite(Bottom, LOW);
  pinMode(Top, OUTPUT); // set Top to +5v
  digitalWrite(Top, HIGH);
  delay(3);
  coordY = analogRead(rightInput);
  // if co-ordinates read are less than 1000 and greater than 24
```

---

```
// then the screen has been touched
if(coordX < 1000 && coordX > 24 && coordY < 1000 && coordY > 24)
{touch = true;}
return touch;
}
```

Εισάγουμε τον κωδικό και τον φορτώνουμε στο Arduino μας. Αφού λειτουργήσει, ανοίγουμε τη σειριακή οθόνη και στη συνέχεια αγγίζουμε την οθόνη αφής. Κάθε φορά που αγγίζουμε την οθόνη, οι συντεταγμένες του δακτύλου σας εμφανίζονται στη σειριακή οθόνη. Οι συντεταγμένες x είναι σε όλο το οριζόντιο επίπεδο που πηγαίνει από αριστερά προς τα δεξιά και y σε όλο το κατακόρυφο επίπεδο που πηγαίνει από πάνω προς τα κάτω.

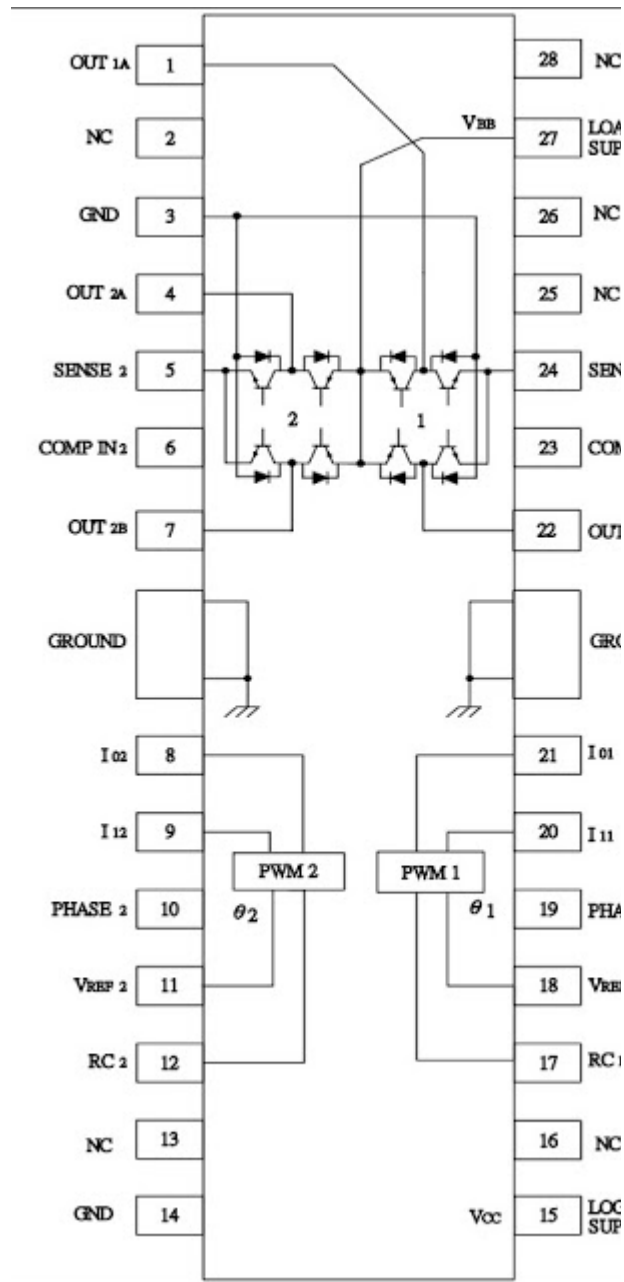
### 3.3 Βηματικό Μοτέρ

Ένας τύπος κινητήρα που χρησιμοποιείται για τον ακριβή έλεγχο της θέσης του άξονά του είναι ο βηματικός κινητήρας ή stepper motor. Είναι μοτέρ που χρειάζεται συνεχές ρεύμα για την λειτουργία του, δεν έχει καρβουνάκια και η κατασκευή του είναι συμπαγή με αντοχή και οικονομική. Τον βρίσκουμε συνήθως σε μικρές ισχύς και διαστάσεις, σε εκτυπωτές, scanner, ελεγκτές θέσης ηλεκτροβαλβίδων φρέζες CNC και αλλού. Το όνομα του : " βηματικός " προέρχεται από τον τρόπο λειτουργίας του, δίνοντας συνεχή τάση χωρίς μεταβολή της κάνει ένα και μόνο μικρό βήμα συγκεκριμένης γωνίας. Σε αυτή την θέση μένει "κολλημένο". Δίνοντας μετά τροφοδοσία με άλλο συνδυασμό σύνδεσης ή πολικότητας ο άξονας κάνει άλλο ένα βήμα. Μετά από έναν συγκεκριμένο αριθμό βημάτων οι εντολές επαναλαμβάνονται. Ένα τυπικό νούμερο είναι 4 βήματα και 200 βήματα για μια πλήρεις περιστροφή.

Για τον έλεγχο του χρειάζεται κύκλωμα οδηγό που έχει τα απαραίτητα ηλεκτρονικά που χρειάζονται για την τροφοδοσία και σύνδεση των συνήθως δυο πηνίων του, που είναι στον στάτη, στο σταθερό τμήμα του μοτέρ. Το σταθερό τμήμα με τα πηνία μπορεί να είναι και στην μέση του μοτέρ, αυτό που συνήθως αποκαλούμε ρότορα, σε αυτή την περίπτωση γυρίζει το κέλυφος στο οποίο είναι συνδεδεμένος και ο άξονας.

Συνήθως οι οδηγοί ελέγχου έχουν δυο ξεχωριστές πηγές τροφοδοσίας, μια για το λογικό τμήμα, συνήθως στα 5 volt dc και μια για την τροφοδοσία του μοτέρ, συνήθως από 12 μέχρι 50 volts dc. Το πρόγραμμα ελέγχου είναι συνήθως από μικροελεγκτή.

Εικόνα 3.2 Διάγραμμα του οδηγού του μοτέρ



Πρόγραμμα ελέγχου κίνησης Stepper Motor. Το μοτέρ ήταν σε εκτυπωτή.  
 Η πλακέτα ελέγχου είναι και αυτή από τον ίδιο εκτυπωτή και βασίζεται στον AM2170 της AMtek.  
 Από το serial monitor του περιβάλλοντος ελέγχου του arduino δίνουμε την καθυστέρηση (σε msec) μεταξύ των 4 βημάτων.  
 Αρνητική τιμή αλλάζει την κατεύθυνση.

Ορισμός pin του AM2170 που συνδέονται στο arduino uno  

```
#define I01 5
#define I11 6
```



---

```

#define phase1 7
#define I02 8
#define I12 9
#define phase2 10

int xronos = 230; //msec... Αρχικός χρόνος όπως τα 230 volt της ΔΕΗ :-)
int xrono;
int peristrofi = 1;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  Ορισμοί εξόδων
  pinMode(I01, OUTPUT);
  pinMode(I11, OUTPUT);
  pinMode(I02, OUTPUT);
  pinMode(I12, OUTPUT);
  pinMode(phase1, OUTPUT);
  pinMode(phase2, OUTPUT);

  // Αρχικοποίηση για σταματημένο μοτέρ
  digitalWrite(I01, HIGH);
  digitalWrite(I11, HIGH);
  digitalWrite(I02, HIGH);
  digitalWrite(I12, HIGH);
  digitalWrite(phase1, LOW);
  digitalWrite(phase2, LOW);

}

void loop()
{
  if (Serial.available() > 0)
  {

    xronos = Serial.parseInt();

    if (xronos > 0)
    {
      Serial.println(xronos);
      peristrofi = 1;
    }
    else
      if (xronos == 0) // Δεν γυρνάει με χρόνο μηδέν το μοτέρ.
      {

```

---

```

        xronos = 1;
        peristrofi = 1;
        Serial.println(xronos);
    }
    else
    {
        peristrofi = -1;
        Serial.println(xronos);
    }
}

if (peristrofi==1)
{
//Τα 4 βήματα της μιάς κατεύθυνσης
digitalWrite(I01,LOW);
digitalWrite(I02,HIGH);
digitalWrite(phase1,HIGH);
digitalWrite(phase2,LOW);
delay(xronos);

digitalWrite(I01,HIGH);
digitalWrite(I02,LOW);
delay(xronos);

digitalWrite(I01,LOW);
digitalWrite(I02,HIGH);
digitalWrite(phase1,LOW);
digitalWrite(phase2,HIGH);
delay(xronos);

digitalWrite(I01,HIGH);
digitalWrite(I02,LOW);
delay(xronos);
}
else
{
xrono=abs(xronos);

// Τα 4 βήματα της άλλης κατεύθυνσης
digitalWrite(I01,HIGH);
digitalWrite(I02,LOW);
digitalWrite(phase1,LOW);
digitalWrite(phase2,HIGH);
delay(xrono);

digitalWrite(I01,LOW);

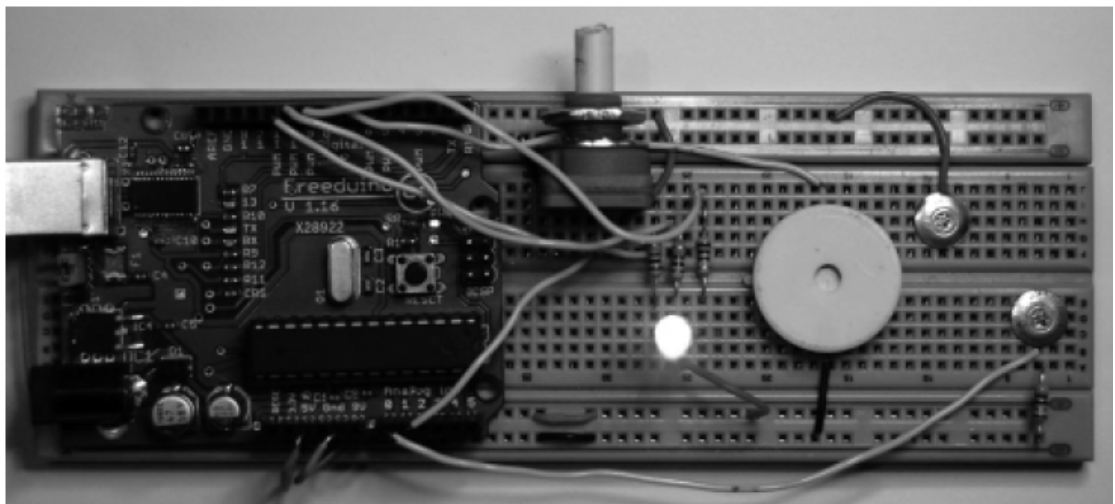
```

```
digitalWrite(I02,HIGH);  
delay(xrono);  
  
digitalWrite(I01,HIGH);  
digitalWrite(I02,LOW);  
digitalWrite(phase1,HIGH);  
digitalWrite(phase2,LOW);  
delay(xrono);  
  
digitalWrite(I01,LOW);  
digitalWrite(I02,HIGH);  
delay(xrono);  
}  
  
}
```

### 3.4 Ανιχνευτής ψεύδους

Με αυτή την εφαρμογή θα δούμε πως μπορούμε να φτιάξουμε έναν ανιχνευτή ψεύδους. Θα χρησιμοποιήσουμε μια πολύχρωμη ταινία LED που θα φωτίζει κόκκινο για να μας δείξει το ψέμα, πράσινο για να μας δείξει την αλήθεια και μπλε για να μας δείξει ότι ο ανιχνευτής ψεύδους πρέπει να ρυθμιστεί από την αλλαγή της μεταβλητής αντιστάσεως.

Εικόνα 3.3 Ανιχνευτής Ψεύδους



Πίνακας 3.2 Εξαρτήματα και εξοπλισμός

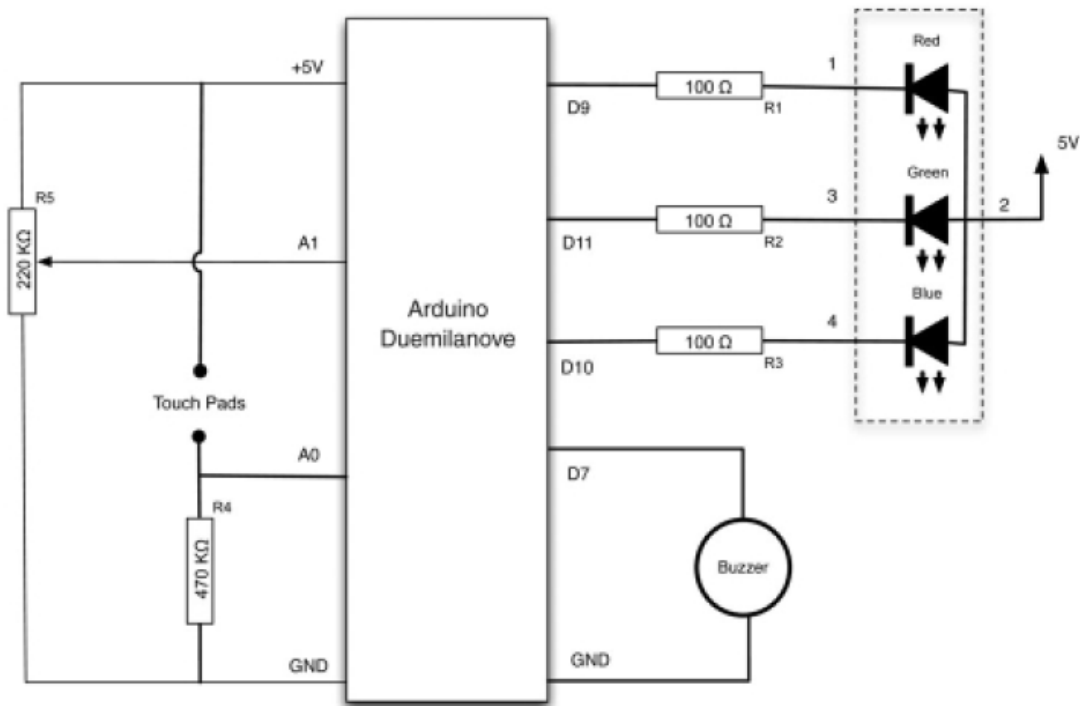
Arduino Diecimila or Duemilanove board or clone	
100 0.5W αντίσταση μεταλλικού φιλμ	R1-3
470 K 0.5W αντίσταση μεταλλικού φιλμ	R4
100 K variable resistor	R5
RGB LED (κοινής ανόδου)	D1
Piezo transducer (χωρίς ηλεκτρονικά στοιχεία του οδηγού)	S1

Υπάρχουν δύο τύποι piezobuzzers. Μερικοί είναι απλά ένας πιεζοηλεκτρικός μετατροπέας, ενώ μερικοί επίσης συμπεριλαμβάνουν τον ηλεκτρονικό ταλαντωτή για να τα κινήσουμε. Σε αυτή την εφαρμογή θέλουμε τον τύπο χωρίς τα ηλεκτρονικά, καθώς πρόκειται να δημιουργήσουμε την απαραίτητη συχνότητα από τον ίδιο τον πίνακα του Arduino.

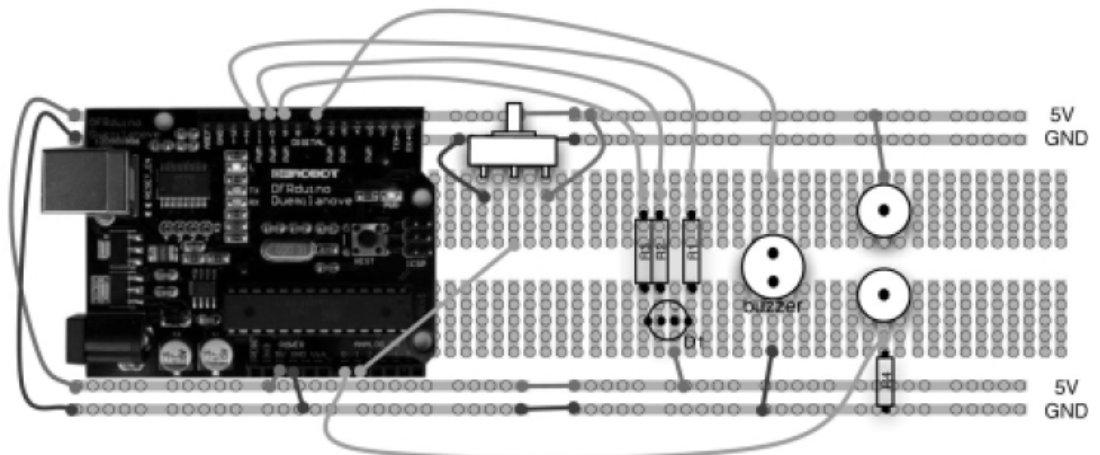
Η αντίσταση του δέρματος του ατόμου μετριέται χρησιμοποιώντας το θέμα ως ένα αντιστάτη σε ένα δυναμικό διαιρέτη και μια σταθερή αντίσταση όπως η άλλη. Όσο χαμηλότερη η αντίσταση τόσο περισσότερη η αναλογική είσοδος 0 θα τραβηχτεί προς 5V. Όσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση, τόσο πιο κοντά GND θα γίνει.

Το piezobuzzer, παρά το επίπεδο θορύβου που δημιουργούν αυτά τα πράγματα, είναι στην πραγματικότητα αρκετά χαμηλά στη κατανάλωση ρεύματος και μπορεί να κινήθει απευθείας από ένα ψηφιακό pin Arduino. Σε αυτή την εφαρμογή θα χρησιμοποιήσουμε μια ταινία LED απλής ανόδου, δεν πρόκειται για να συνδυάσουμε διαφορετικά χρώματα, αλλά απλά να γυρίσουμε ένα από τα χρώματα. Οι λυχνίες LED ανάβουν ανά πάσα στιγμή για να εμφανίσουν κόκκινο, πράσινο ή μπλε χρώμα. Η εικόνα 3.4 δείχνει το σχηματικό διάγραμμα και η εικόνα 3.5 τη διάταξη breadboard.

Εικόνα 3.4 Lie detector -Σχηματικό διάγραμμα



Εικόνα 3.5 Lie detector – Διάταξη breadboard



Η μεταβλητή αντίσταση χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση της συσκευής στο σημείο ανοχής και τα μαξιλαράκια αφής είναι μόνο δύο μεταλλικές πινακίδες ωθημένες στη πλακέτα.

Ο κώδικας γι' αυτή την εφαρμογή πρέπει απλά να συγκρίνει την τάση στο A0 και A1. Εάν αυτή είναι περίπου το ίδιο το φωτάκι LED θα γίνει πράσινο. Εάν η τάση από τον αισθητήρα δαχτύλων (A0) είναι σημαντικά υψηλότερη από την τιμή της A1, η μεταβλητή αντίσταση θα δείξει πτώση της ανοχής του δέρματος, το φωτάκι LED θα αλλάξει σε κόκκινο και θα ακουστεί ο βομβητής. Ωστόσο εάν το A0 είναι σημαντικά χαμηλότερο από το A1 το φωτάκι θα ανάψει μπλε υποδεικνύοντας αύξηση

---

της αντίστασης του δέρματος. Ο βομβητής απαιτεί συχνότητα περίπου 5KHz ή 5000 κύκλους ανά δευτερόλεπτο για να το κινήσουμε. Το ολοκληρώνουμε αυτό με έναν απλό βρόχο με εντολές για να ενεργοποιήσουμε και να απενεργοποιήσουμε την κατάλληλη καρφίτσα μαζί με καθυστερήσεις.

*Εισαγωγή κώδικα:*

```
int redPin = 9;
int greenPin = 10;
int bluePin = 11;
int buzzerPin = 7;
int potPin = 1;
int sensorPin = 0;
long red = 0xFF0000;
long green = 0x00FF00;
long blue = 0x000080;
int band = 10;
// adjust for sensitivity
void setup()
{
  pinMode(potPin, INPUT);
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  pinMode(redPin, OUTPUT);
  pinMode(greenPin, OUTPUT);
  pinMode(bluePin, OUTPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
}
void loop()
{
  int gsr = analogRead(sensorPin);
  int pot = analogRead(potPin);
  if (gsr > pot + band)
  {
    setColor(red);
    beep();
  }
  else if (gsr < pot - band)
  {
    setColor(blue);
  }
  else
  {
    setColor(green);
  }
}
void setColor(long rgb)
{
  int red = rgb >> 16;
  int green = (rgb >> 8) & 0xFF;
```

---

```

int blue = rgb & 0xFF;
analogWrite(redPin, 255 - red);
analogWrite(greenPin, 255 - green);
analogWrite(bluePin, 255 - blue);
}
void beep()
{
// 5 Khz for 1/5th second
for (int i = 0; i < 1000; i++)
{
digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
delayMicroseconds(100);
digitalWrite(buzzerPin, LOW);
delayMicroseconds(100);
}
}

```

Κάνουμε load τον ολοκληρωμένο κώδικα από το Arduino Sketchbook και το “κατεβάζουμε” στον πίνακα. Για να ελέγξουμε τον ανιχνευτή ψεύδους, χρειαζόμαστε πραγματικά μια δοκιμή, καθώς θα χρειαστούμε ένα χέρι ελεύθερο να προσαρμοστεί το κουμπί.

Κατ 'αρχάς, δίνουμε στο θέμα μας να τοποθετήσει δύο γειτονικά δάχτυλα στις δύο μεταλλικές πινελιές. Στη συνέχεια το γυρίζουμε με το μεταβλητό αντιστάτη μέχρι να ανάψει η λυχνία LED πράσινο. Τώρα μπορούμε να ανακρίνουμε το θύμα μας. Αν το LED αλλάζει σε κόκκινο ή μπλε, θα πρέπει ρυθμίσουμε το κουμπί μέχρι να αλλάξει ξανά στο πράσινο και τότε συνεχίζουμε την ανάκριση.

### 3.5 Σύστημα εικασίας αριθμών με Arduino

Με αυτό το σύστημα, μαντεύουμε τον αριθμό ανάμεσα σε οποιοδήποτε εύρος που απαιτείται ανάλογα με την κατάσταση.

*Τι θα χρειαστούμε:*

- Arduino Uno & Genuino Uno
- Breadboard (γενικής χρήσης)
- Συρμάτινα καλώδια (γενικής χρήσης)
- Adafruit Standard LCD – 16x2 White on Blue
- Συγκολλητή σιδήρου (γενικής χρήσης)

Το σύστημα "Guessing Number" είναι αρκετά απλό. Σε αυτό το σύστημα μαντεύουμε τον αριθμό ανάμεσα σε οποιοδήποτε εύρος όπως απαιτείται ανάλογα με την κατάσταση. Αυτό το απλό κύκλωμα βασίζεται στο Arduino UNO και ένα breadboard. Σε αυτό το κύκλωμα εικασίας, υπολογίζουμε ότι το χρησιμοποιούμε σε κατάσταση αστάθειας. Και η έξοδος του συστήματος φαίνεται σε οθόνη LCD 16x2. Προγραμματίζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει μια έξοδο μεταξύ 1 - 99. Διαφορετικά, αν αλλάξουμε το εύρος εξόδου του συστήματος, θα μπορούσε να είναι μεταξύ 0 - 10000, όπου δείχνει την έξοδο σε τέσσερα ψηφία, τότε θα μπορούσαμε να

χρησιμοποιήσουμε αυτό το σύστημα για εικασία με κωδικό (δηλαδή ένα ντουλάπι ή ένας τραπεζικός λογαριασμός έχει 4ψήφιο κωδικό PIN).

Εικόνα 3.6 Number guessing system -σύνδεση pin

LCD Display	Arduino	Breadboard
Vss	-----	GND
Vdd	-----	+5V
Vo	Pin : 6	-----
Rs	Pin : 12	-----
Rw	-----	GND
E	Pin : 11	-----
D0	-----	-----
D1	-----	-----
D2	-----	-----
D3	-----	-----
D4	Pin : 5	-----
D5	Pin : 4	-----
D6	Pin : 3	-----
D7	Pin : 2	-----
A	-----	+5V
K	-----	GND

*Κώδικας:*

```
// include the liquidcrystal library code:
#include <LiquidCrystal.h>

// it extends the size of randomNumber
long randomNumber;

// defines the constant values
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
}

void loop() {
```



```

// lcd first column code
// begin the lcd display
lcd.begin(16, 2);
// print below text
lcd.print("Number Guessing");
analogWrite(6,100);
// delay half second
delay(500);

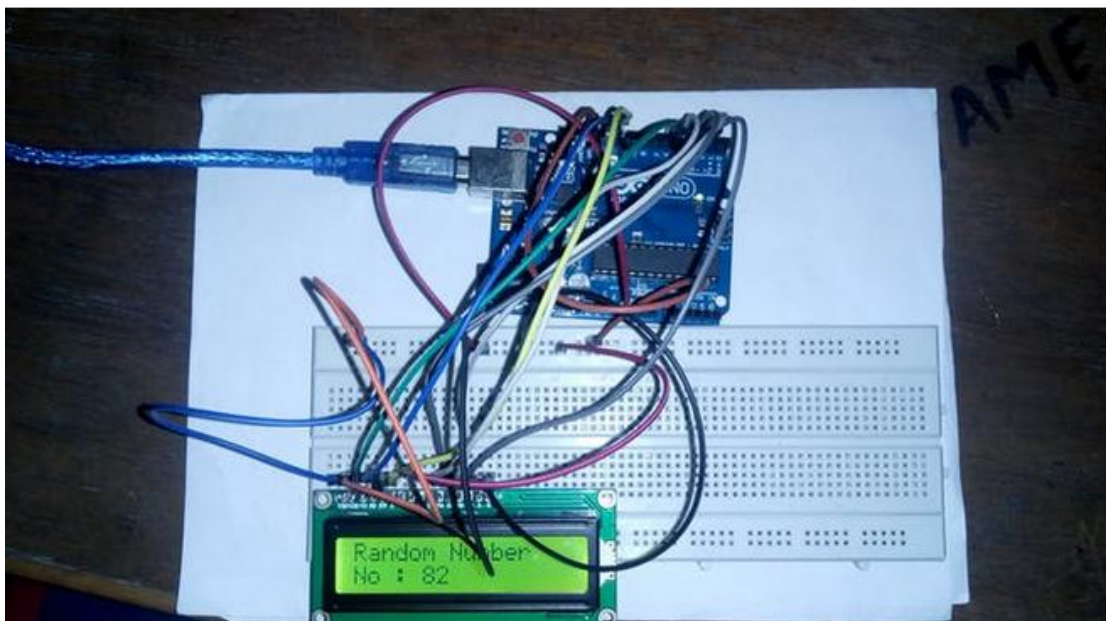
// "lcd second column and first to forth code"
lcd.setCursor(0, 1);
// print below text
lcd.print("No : ");
analogWrite(6,100);
// again delay of half second
delay(500);

// "random number ganerator code"

// set cursor
lcd.setCursor(5,1);
// get a number from random function
randNumber = random(0,10000);
// print random number on lcd
lcd.print(randNumber);
analogWrite(6,100);
// again delay 5 second
delay(5000);
// clear screen
lcd.clear();
delay(500);
}

```

Εικόνα 3.7 Guessing Number



### 3.6 Arduino UNO – Ζυγαριά υψηλής ακρίβειας



Εικόνα 3.8 Ζυγαριά υψηλής ακριβείας

Υλικά και προμήθειες:

- Arduino UNO & Genuino UNO
- DFRobot Hx711 A/D converter
- Load cell C3 class minimum
- Adafruit Standard LCD - 16x2 White on Blue
- Single Turn Potentiometer- 10k ohms
- RFDuino Battery Shield
- Arduino Buzzer
- Σίδερο συγκόλλησης (γενικής χρήσης)
- Ξύλινο κουτί
- Βίδες

Ακολουθώντας τις οδηγίες σχετικά με το Hx711 στη σελίδα github, συνδέουμε το PCB στο Arduino UNO μέσω της εισόδου A1 / A2, κατεβάζουμε τη βιβλιοθήκη και μεταφορτώνουμε τον κώδικα στο Arduino. Ρυθμίζουμε τον κώδικα για να διαβάσουμε μερικές πρώτες τιμές. Αφού λάβουμε κάποιες τιμές μπορούμε εύκολα να γράψουμε έναν κώδικα βαθμονόμησης για να κάνουμε τα ακατέργαστα δεδομένα αναγνώσιμα. Από μία κυψέλη φορτίου 1kg λαμβάνουμε μια κλίμακα διαίρεσης 0,5 / 0,2 γραμμαρίων. Στη συνέχεια, έχω προσθέσει την lcd, δύο κουμπιά και ένα ποτενσιόμετρο για να ρυθμίσουμε την lcd αντίθεση. Με το επάνω κουμπί, θέτουμε ένα απόβαρο και με το δεύτερο μπορεί να μεταβεί σε κατάσταση μέτρησης. Στην εκκίνηση καλούμε μια υπορουτίνα για τη βαθμονόμηση της κλίμακας αν πιάσουμε ένα κουμπί. Γράφουμε το calval στο eeprom για τις επόμενες χρήσεις. Βαθμολογούμε την κλίμακα με το βάρος ακρίβειας F1 και λειτουργεί πραγματικά καλά!



Εικόνα 3.9 Συνδεσμολογία ζυγαριάς

*Κώδικας:*

Το κύριο λογισμικό χωρίζεται σε δύο μέρη, λειτουργία ζύγισης και μέτρησης. Κατά τη διάρκεια της κινούμενης εκκίνησης εισάγουμε μια υπορουτίνα για τη λειτουργία βαθμονόμησης κλίμακας. Τα δεδομένα βαθμονόμησης αποθηκεύονται στο Ευrom του Arduino για μεταγενέστερες χρήσεις.

```
#include "HX711.h"  
#include "math.h"  
#include <EEPROMex.h>  
#include <EEPROMVar.h>  
#include <LiquidCrystal.h>  
#define BUTTON 7  
#define LED 13  
#define TAREBUTTON 10  
#define buzzer 8  
// HX711.DOUT - pin #A2  
// HX711.PD_SCK - pin #A3  
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

HX711 scale(A2, A3); // parameter "gain" is omitted; the default value 128 is used by the library

```
long somma1=0;  
float I=0;  
int a;  
float b;  
float calibval1;  
float calibval2;  
float media2=0;  
float media1=0;  
long somma2=0;  
float pmax= 900;
```

---

```

int val=0;
int val1=0; //valore del pulsante di tara
float t =0;
float g=0;
void setup() {
  scale.set_scale();
  scale.tare();
  pinMode (buzzer, OUTPUT);
  tone(buzzer,440,1000);
  delay(500);
  noTone(buzzer);
  delay(200);
  tone (buzzer,330,1000);
  delay(1000);
  noTone(buzzer);
  Serial.begin (9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print ("Fede Bil");
  lcd.setCursor( 0,1);
  lcd.print ("ver.1.0 :)");
  for (int positionCounter = 0; positionCounter < 6; positionCounter++) {
    // scroll one position left:
    lcd.scrollDisplayRight();
    // wait a bit:
    delay(450);}
  for (int positionCounter = 0; positionCounter < 6; positionCounter++) {
    // scroll one position left:
    lcd.scrollDisplayLeft();
    // wait a bit:
    delay(450);}
  delay(3000);
  lcd.clear ();
  lcd.print ("Press Button 2");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("to calibrate");
  delay(1500);
  pinMode(LED, OUTPUT);
  pinMode (TAREBUTTON,OUTPUT); //IMPOSTA IL PULSANTE DI TARA
  pinMode(BUTTON, INPUT); // imposta il pin digitale come input
  val=digitalRead (BUTTON);
  if (val==HIGH){
    tone(buzzer,1047,1000);
    digitalWrite(LED, HIGH);
    calibrazione();}
  else {
    tone(buzzer,660,500);

```

---

```

    Serial.println (EEPROM.readFloat(10)); // restituisce il valore float memorizzato
all'indirizzo indicato Ricarica calibval1
    calibval2= (EEPROM.readFloat(10));
    Serial.print ("calibval2=");
    Serial.println (calibval2);
    scale.set_scale (calibval2);
    }}

void loop() {

    pippo: I= (scale.get_units(10));
    Serial.println(I);
    if (I < 1 &&I>0)
    { val1= digitalRead (TAREBUTTON);
    if (val1==HIGH){
        tone(buzzer,622,1000);
        lcd.clear();
        lcd.print ("Tara");
        delay (1000);
        t= scale.get_units(10);
        g=round(t);
        scale.tare();}
        lcd.clear();
        lcd.print("d=0,5g");
        //lcd.setCursor(9,0);
    lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("0.00");
        lcd.setCursor(9,0);
        lcd.print ("d=0.2g");
        lcd.setCursor (9,1);
        lcd.print(I);
        delay(500);
        Serial.println ("0.00");
        val=digitalRead (BUTTON);
        if (val==HIGH){
            tone(buzzer,1047,500);
            digitalWrite(LED, HIGH);
            menu();}
        else {
            }
        goto pippo;
    }
    val1= digitalRead (TAREBUTTON);
    if (val1==HIGH){
        tone(buzzer,622,1000);
        lcd.clear();

```

---

```

lcd.print ("Tara");
delay (1000);
t =scale.get_units(10);
  g=round(t);
  scale.tare();
val=digitalRead (BUTTON);
  if (val==HIGH){
    tone(buzzer,1047,500);
digitalWrite(LED, HIGH);
menu();}
  else {
  }}
  int c= (I*10);
  int e = (I*10);
  // e=round (c);
  int peso_div = (e+1)-((e+1)%2);
  int peso_div_5 = (c+2)-((c+2)%5);
  float f = (peso_div);
  float peso2 = (f/10);
  float d = (peso_div_5);
  float pesofin=(d/10);
  if (pesofin > pmax)
    {tone(buzzer,1047,2000);
    lcd.clear();
    lcd.print ("Overload");
    goto pippo;}
  lcd.clear();
  lcd.setCursor (0,0);
  lcd.print ("d=0,5g");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print (pesofin);
  lcd.setCursor(9,0);
  lcd.print ("d=0.2g");
  lcd.setCursor (9,1);
  lcd.print (peso2);
  delay(150);
  val=digitalRead (BUTTON);
if (val==HIGH){
  tone(buzzer,1047,500);
digitalWrite(LED, HIGH);
lcd.clear();
menu();}
  else {
  }
}

```

---

## 4 Δημιουργία της Ιστοσελίδας

### 4.1 Σχεδιασμός Ιστοτόπου

Για την υλοποίηση της πτυχιακής απαιτούνταν η δημιουργία ενός site στο οποίο θα παρέχονται πληροφορίες για το Arduino καθώς και διάφορα project τα οποία μπορεί να υλοποιήσει κάποιος. Για την δημιουργία της ιστοσελίδας χρησιμοποίησα το Drupal, ένα αρθρωτό σύστημα διαχείρισης περιεχομένου ανοικτού/ελεύθερου λογισμικού, γραμμένο στη γλώσσα προγραμματισμού PHP., περιέχει μεγάλη σουίτα με αρκετά δωρεάν θέματα, ωστόσο προσφέρεται και η επιλογή να αγοράσουμε κάποια επιπλέον themes και sketches από αυτά που ήδη προσφέρονται, εγώ προτίμησα κάποιο από αυτά που προσφέρονται δωρεάν. Κατά την δημιουργία του site είχα στο νου μου να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις όπως να είναι φιλικό ως προς τον επισκέπτη και να του παρέχει ένα εύχρηστο menu, να παρέχει αρκετές πληροφορίες σχετικά με τους μικροεπεξεργαστές Arduino, την χρήση τους, αρκετές εφαρμογές και παραδείγματα, να παρουσιάζει δηλαδή άμεσα το «προϊόν» στον χρήστη δίνοντάς του επαρκής πληροφορίες, καθώς και να παρέχει ένα σαφές και αξιόλογο περιεχόμενο. Επιπλέον διαθέτει σύγχρονο design και ως λογότυπο επέλεξα το ίδιο σύμβολο του Arduino που είναι και το θέμα της πτυχιακής μου εργασίας, ενώ τέλος προσφέρεται η δυνατότητα επικοινωνίας στον χρήστη της ιστοσελίδας μέσω facebook, twitter, e-mail και youtube. (Εικόνα με το λογότυπο του Arduino)



Εικόνα 4.1 Λογότυπο



Εικόνα 4.2 Επικοινωνία

Το site απευθύνεται τόσο σε νέους χρήστες, παρέχοντάς τους απαραίτητες πληροφορίες για τα ξεκινήσουν τα «πρώτα βήματα» στον χώρο των Arduino, καθώς

και σε άτομα που ήδη ασχολούνται με τους μικροεπεξεργαστές προσφέροντάς τους ιδέες για διάφορα project που μπορούν να δημιουργήσουν.

Ανοίγοντας την ιστοσελίδα, menu Αρχική, ο χρήστης μπορεί να δει με μια πρώτη ματιά τους τρόπους επικοινωνίας, ακολουθούν λίγο πιο κάτω τα πιο πρόσφατα νέα που έχουν μπει στην ιστοσελίδα καθώς και ένα “mini” menu με τα πρώτα στοιχεία για το Arduino. Η συγκεκριμένη επιλογή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη γιατί παρέχει εύκολα και γρήγορα στους χρήστες, που τώρα ξεκίνησαν το «ταξίδι» τους στον κόσμο των μικροεπεξεργαστών Arduino, την επιλογή να βρουν τις βασικές πληροφορίες. Στις εικόνες που ακολουθούν βλέπουμε τι αντικρίζει ο χρήστης όταν ανοίγει την ιστοσελίδα ή όταν επιλέγει το menu- Αρχική.

Εικόνα 4.3 Αρχική σελίδα- συντόμευση e-mail



Εικόνα 4.4 Συντόμευση επικοινωνίας



Εικόνα 4.5 Αρχική σελίδα - Πρόσφατα νέα



Το menu είναι ιδιαίτερα απλό και χωρίζεται στις καρτέλες Αρχική, Arduino, Arduino Uno, Εφαρμογές, Blog, Επικοινωνία και Χρήσιμα Link.

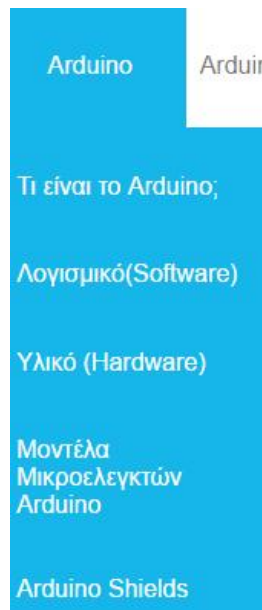
Εικόνα 4.6 Menu



Εξετάζοντας τις υπόλοιπες καρτέλες το site, στην καρτέλα Arduino, μπορεί κάποιος να βρει γενικές πληροφορίες για τα Arduino, όπως τι είναι, το λογισμικό τους, πληροφορίες σχετικά με το hardware τους, καθώς και διάφορα μοντέλα Arduino αλλά και τα Arduino shields τους.



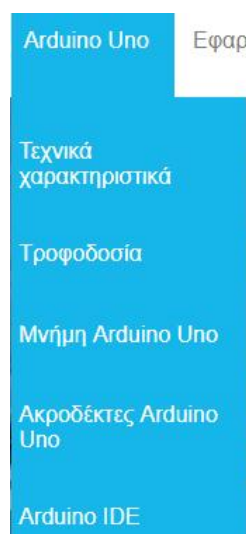
Εικόνα 4.7 Καρτέλα Arduino



Στην κατηγορία σχετικά με το λογισμικό τους δίνονται πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino, κάποιες συμβουλές καθώς και παράδειγμα για την κατανόηση του συγκεκριμένου περιβάλλοντος, ενώ επιλέγοντας κάποιος να διαβάσει σχετικά με το hardware θα βρεί πληροφορίες σχετικά με τις πλακέτες Arduino, που είναι αρκετά χρήσιμες ώστε να μπορέσουμε να κατανοήσουμε πως να στήσουμε πάνω σε αυτές διάφορα περιφερειακά. Στην συνέχεια στην επιλογή, Μοντέλα Μικροελεγκτών Arduino, μπορούμε να δούμε τα μοντέλα που κυκλοφορούν, ενώ κλείνοντας την συγκεκριμένη κατηγορία στην επιλογή, Arduino Shields, βλέπουμε τα Shields των Arduino που υπάρχουν και μερικές πληροφορίες γι' αυτά.

Στην επόμενη καρτέλα του menu είναι το Arduino Uno, για το οποίο παρέχονται περισσότερες πληροφορίες μιας και οι εφαρμογές που υπάρχουν διαθέσιμες στην συγκεκριμένη ιστοσελίδα στηρίζονται επάνω του.

Εικόνα 4.8 menu – Arduino Uno



---

Αναλύοντας αυτή την καρτέλα βλέπουμε ότι οι επιλογές που παρέχονται αφορούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, την τροφοδοσία του, τις μνήμες που υποστηρίζει, πληροφορίες σχετικά με τους ακροδέκτες και την σύνδεσή τους, αλλά και παραδείγματα για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε το περιβάλλον του Arduino IDE.

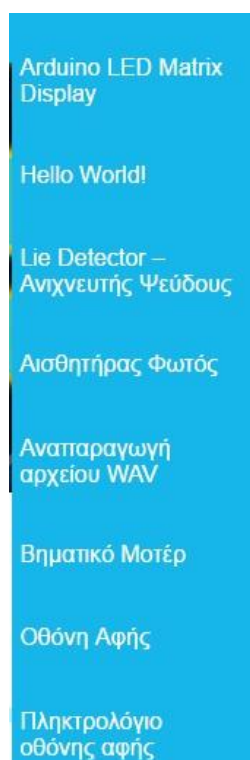
Στην καρτέλα Εφαρμογές διαχωρίζονται σε 3 κατηγορίες οι εφαρμογές που μπορεί να βρεί ο χρήστης της ιστοσελίδας. Η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών γίνεται ως εξής: Εφαρμογές μέσω video tutorial, εφαρμογές για αρχάριους και εφαρμογές για προχωρημένους. Μέσω video tutorial ο ενδιαφερόμενος μπορεί να δει βήμα βήμα την υλοποίηση κάποιων project καθώς και να ακούσει τους δημιουργούς τους να δίνουν διάφορες χρήσιμες συμβουλές.

Εικόνα 4.9 Menu- Εφαρμογές



Οι εφαρμογές για αρχάριους είναι κάποια απλά παραδείγματα τα οποία μπορεί να υλοποιήσει κάποιος χωρίς να έχει μεγάλη εμπειρία στον χώρο των Arduino, είναι εύκολα, υλοποιούνται γρήγορα και σχετικά χωρίς μεγάλο κόστος.

Εικόνα 4.10 Εφαρμογές για Αρχάριους



---

Τέλος οι Εφαρμογές για προχωρημένους περιλαμβάνουν κάποια παραδείγματα για εκείνους που ψάχνουν κάποιο project που θα τους εμπνεύσει. Έχουν μια σχετική δυσκολία και απαιτούνται κάποιες γνώσεις και επιπλέον εμπειρία σχετικά με τα Arduino.

Εικόνα 4.11 Εφαρμογές για προχωρημένους



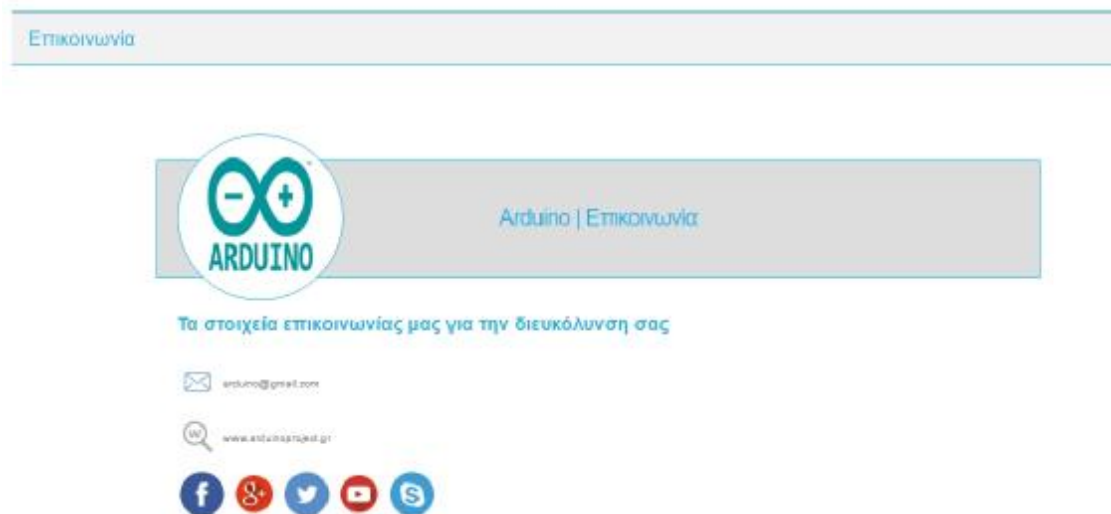
Για την καρτέλα Blog μπορούμε να πούμε ότι είναι η «γωνιά» του site όπου συγκεντρώνει νέα σε ότι έχει σχέση με το Arduino από διάφορα άλλα site τα οποία ειδικεύονται στην τεχνολογία και τον προγραμματισμό, με σκοπό ο επισκέπτης να μπορεί να βρίσκει συγκεντρωμένα οτιδήποτε έχει σχέση με τα Arduino.

Εικόνα 4.12 Menu - Blog



Στο menu- Επικοινωνία παρέχονται απαραίτητα στοιχεία και σύνδεσμοι ώστε οποιοσδήποτε επισκέπτης της ιστοσελίδας να μπορέσει να έρθει σε επικοινωνία με τον χείριστη του ιστοτόπου ή και να παρακολουθήσει την «συνέχεια» του site μέσα από τα social media.

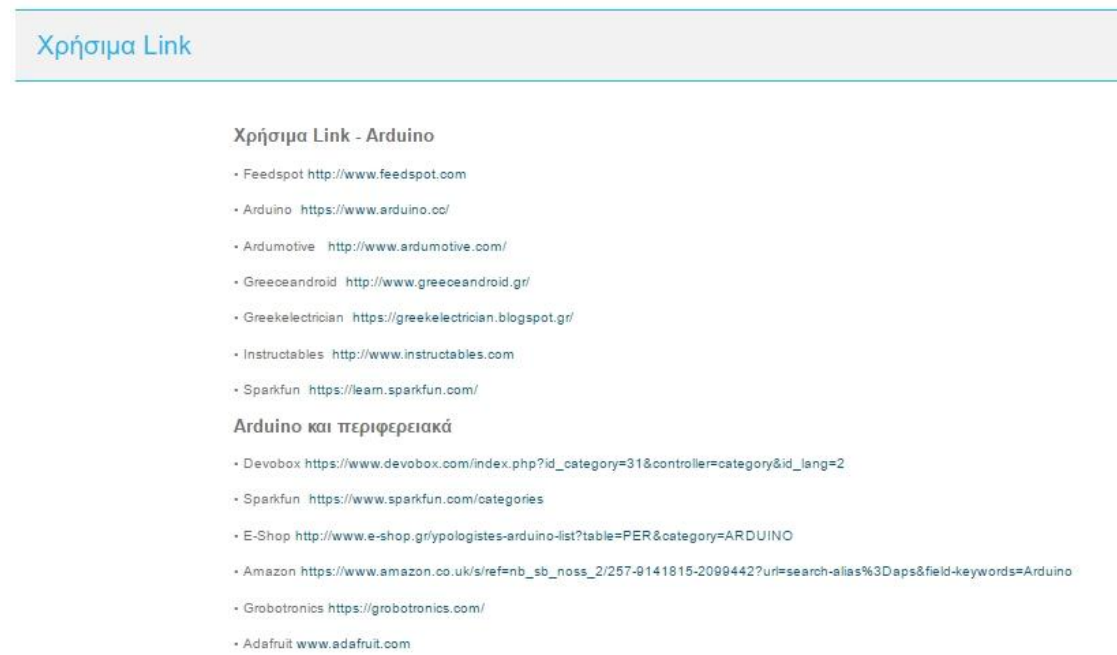
Εικόνα 4.13 Menu- Επικοινωνία



Στα χρήσιμα link δίνεται μια λίστα με διάφορα site που προτείνονται για την προμήθεια των Arduino και των περιφερειακών τους, αλλά και ιστοσελίδες στις οποίες μπορεί κάποιος να συνεχίσει την «έρευνά» του σχετικά με τα Arduino αλλά και να βρεί περισσότερες εφαρμογές.

---

## Εικόνα 4.14 Menu – Χρήσιμα Link



## 4.2 Λογισμικό Υλοποίησης

### 4.2.1 Drupal

Για την δημιουργία της συγκεκριμένης ιστοσελίδας χρησιμοποιήσα το Drupal. Το Drupal είναι ένα ελεύθερο πλαίσιο διαχείρισης περιεχομένου και ανοικτού κώδικα(open source CMS), το οποίο είναι γραμμένο σε PHP και διανέμεται υπό την GNU General Public License. Χρησιμοποιείται για τουλάχιστον το 2,1% του συνόλου των ιστοχώρων σε όλο τον κόσμο.

Χρησιμοποιείται για προσωπικά blog, εταιρικές ιστοσελίδες, πολιτικές ιστοσελίδες, κυβερνητικές ιστοσελίδες, εμπορικές ιστοσελίδες, π.χ - whitehouse.gov και data.gov.uk Η τυπική έκδοση του Drupal, γνωστή ως πυρήνας(core) του Drupal, περιέχει τις βασικές λειτουργίες που είναι κοινές στα συστήματα διαχείρισης περιεχομένου. Κάποιες από αυτές τις λειτουργίες είναι:

- εγγραφή του λογαριασμού χρήστη
- διαχείριση μενού
- τροφοδοσίες RSS
- ταξινόμηση
- προσαρμογή σελιδοποίησης
- διαχείριση του συστήματος

---

Τον Φεβρουάριο του 2014, υπήρχαν πάνω από 30.000 addons συμβεβλημένα στην ελεύθερη κοινότητα, γνωστά ως συμβεβλημένα modules, που διατίθενται ώστε να αλλάξουν και να επεκτείνουν τις δυνατότητες του πυρήνα του Drupal και να προσθέσουν νέα χαρακτηριστικά ή να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά και την εμφάνιση του Drupal. Επίσης, η κοινότητα του Drupal έχει περισσότερα από 1 εκατομμύριο μέλη (από τον Οκτώβριο του 2013) και 31.000 προγραμματιστές. Εξαιτίας της επεκτασιμότητας και του αρθρωτού σχεδιασμού αυτού του plug-in, «Η Επισκόπηση Drupal» στην ιστοσελίδα της Drupal το περιγράφει ως ένα πλαίσιο διαχείρισης περιεχομένου. Η Drupal επίσης περιγράφεται ως ένα πλαίσιο web εφαρμογής, δεδομένου ότι ικανοποιεί τις γενικά αποδεκτές απαιτήσεις της δυνατότητας για τα εν λόγω πλαίσια (Hodgdon, 2013).

Παρά το γεγονός ότι η Drupal προσφέρει ένα εκλεπτυσμένο περιβάλλον προγραμματισμού για τους προγραμματιστές, δεν απαιτούνται γνώσεις προγραμματισμού για τη βασική εγκατάσταση και διαχείριση ιστοσελίδας.

Η Drupal τρέχει σε οποιαδήποτε υπολογιστική πλατφόρμα που υποστηρίζει τόσο έναν web server ικανό να εκτελεί PHP (συμπεριλαμβανομένων των Apache, IIS, Lighttpd, Hiawatha, Cherokee ή Nginx) όσο και μια βάση δεδομένων (όπως MySQL, MongoDB, MariaDB, PostgreSQL, SQLite, ή το Microsoft SQL Server) για την αποθήκευση του περιεχομένου και των ρυθμίσεων (Peacock, 2010).

Αρχικά γράφτηκε από τον Dries Buytaert ως ένας πίνακας μηνυμάτων. Η Drupal στην συνέχεια μετατράπηκε σε σχέδιο ανοικτού κώδικα το 2001. Το όνομα Drupal αντιπροσωπεύει μια αγγλική απόδοση της ολλανδικής λέξης "druppel", που σημαίνει «σταγόνα». Η ονομασία προήλθε από την πλέον μη λειτουργική ιστοσελίδα Drop.org, της οποίας ο κωδικός σιγά-σιγά εξελίχθηκε σε Drupal. Ο Buytaert ήθελε να αποκαλέσει την ιστοσελίδα "Dorp" (που στα Ολλανδικά σημαίνει «χωριό») για τις κοινοτικές πτυχές της, αλλά κάνοντας λάθος κατά την εγγραφή στον έλεγχο του domain name είχε την εντύπωση ότι το σφάλμα ακουγόταν καλύτερα.

Το ενδιαφέρον για την Drupal πήρε μια σημαντική ώθηση το 2003, όταν βοήθησε στην δημιουργία του "DeanSpace» για τον Χάουαρντ Ντιν, ένας από τους υποψηφίους στην αρχική εκστρατεία του Δημοκρατικού Κόμματος των ΗΠΑ για τις αμερικανικές προεδρικές εκλογές του 2004. Το DeanSpace χρησιμοποίησε την κοινή χρήση ανοικτού κώδικα του Drupal για να υποστηρίξει ένα αποκεντρωμένο δίκτυο περίπου 50 διαφορετικών, ανεπίσημων ιστοσελίδων που υποστήριζαν τον Ντιν που επέτρεπε στους χρήστες να επικοινωνούν απευθείας μεταξύ τους, καθώς και με την εκστρατεία. Αφού ο Dean τερμάτισε την εκστρατεία του, τα μέλη της ομάδας web του συνέχισαν να διατηρούν το ενδιαφέρον τους για την ανάπτυξη μιας πλατφόρμας, η οποία θα μπορούσε να βοηθήσει στον πολιτικό ακτιβισμό, με τη δρομολόγηση των CivicSpace Labs τον Ιούλιο του 2004. Άλλες εταιρείες άρχισαν να εξειδικεύονται επίσης στην ανάπτυξη του Drupal. Μέχρι το 2013 η ιστοσελίδα Drupal ανέφερε εκατοντάδες προμηθευτές που προσέφεραν σχετικές με την Drupal υπηρεσίες (Hodgdon, 2013).

Από το 2014 η Drupal αναπτύσσεται από μια κοινότητα, και η δημοτικότητά της αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς. Από τον Ιούλιο του 2007 έως τον Ιούνιο του 2008 η

---

ιστοσελίδα Drupal.org παρείχε περισσότερα από 1,4 εκατομμύρια downloads του λογισμικού drupal, μια αύξηση της τάξεως του 125 % από το προηγούμενο έτος.

Από τον Φεβρουάριο του 2014 περισσότερες από 1.015.000 ιστοσελίδες χρησιμοποίησαν την Drupal. Αυτές περιλαμβάνουν εκατοντάδες γνωστές οργανώσεις, συμπεριλαμβανομένων εταιρειών, μέσων ενημέρωσης και εκδοτικών εταιρειών, κυβερνήσεων, μη κερδοσκοπικών οργανώσεων, σχολείων και ιδιωτών. Η Drupal έχει κερδίσει πολλά Open Source CMS Βραβεία Packt και κέρδισε επίσης το Webware 100 τρεις φορές στη σειρά.

Στις 5 του Μαρτίου του 2009 ο Buytaert ανακοίνωσε το πάγωμα του κώδικα για το Drupal 7 για την 1 Σεπτέμβρη του 2009. Η Drupal 7 κυκλοφόρησε στις 5 Ιανουαρίου, του 2011, με παρουσίαση σε διάφορες χώρες. Μετά από αυτό, η συντήρηση της Drupal 5 σταμάτησε, με μόνο την Drupal 7 και την Drupal 6 να διατηρούνται. Οι σειρές της Drupal 7 δημοσιεύουν συχνά ενημερώσεις συντήρησης (Hodgdon, 2013).

Ο πυρήνας του Drupal περιλαμβάνει προαιρετικές ενότητες που μπορούν να ενεργοποιηθούν από τον διαχειριστή ώστε να επεκτείνουν τη λειτουργικότητα του πυρήνα της ιστοσελίδας.

Η διανομή του πυρήνα Drupal παρέχει μια σειρά από χαρακτηριστικά, (Hodgdon, 2013):

- Πρόσβαση σε στατιστικά και logging
- Σύνθετη αναζήτηση
- Blogs, σχόλια, φόρουμ και δημοσκοπήσεις
- Προσωρινή αποθήκευση και δυνατότητα επιτάχυνσης, για βελτιωμένη απόδοση
- Περιγραφικές διευθύνσεις URL
- Πολυεπίπεδο σύστημα μενού
- Υποστήριξη για πολλές ιστοσελίδες
- Δημιουργία περιεχομένων και επεξεργασία πολλαπλών χρηστών
- Υποστήριξη OpenID
- Feed RSS
- Ασφάλεια και της ειδοποίηση για νέες ενημερωμένες εκδόσεις
- Προφίλ χρήστη
- Διάφοροι περιορισμοί στον έλεγχο πρόσβασης (ρόλοι χρηστών, διευθύνσεις IP, e-mail)
- Εργαλεία ροής εργασίας (ωθήσεις και δράσεις)

### *Πλεονεκτήματα*

Στο Drupal ο χρήστης μπορεί να βρει μια σειρά από πλεονεκτήματα:

- *Είναι εξαιρετικά ευέλικτη:* Είτε επιθυμεί κανείς ένα απλό blog με μια στατική πρώτη σελίδα, είτε επιθυμεί ένα ισχυρό backend που μπορεί

---

να υποστηρίξει εκατοντάδες χιλιάδες σελίδες και εκατομμύρια χρήστες κάθε μήνα. Το λογισμικό είναι ισχυρό και ευέλικτο και είναι μια από τις αγαπημένες πλατφόρμες μεταξύ των προγραμματιστών.

- *Είναι φιλική για τους προγραμματιστές:* Η βασική εγκατάσταση του Drupal είναι αρκετά απλή. Οι προγραμματιστές ενθαρρύνονται να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις. Αν και αυτό δεν καθιστά πολύ φιλικό για τους απλούς χρήστες, υπόσχεται μια σειρά από δυνατότητες για τους προγραμματιστές.
- *Ισχυρές δυνατότητες SEO:* Η Drupal έχει σχεδιαστεί εξ αρχής ώστε να είναι φιλική προς τις μηχανές αναζήτησης.
- *Φιλική προς τις επιχειρήσεις:* Ο ισχυρός έλεγχος έκδοσης και οι δυνατότητες ACL κάνουν την Drupal την επιλογή CMS για τους πελάτες των επιχειρήσεων. Το λογισμικό μπορεί επίσης να χειριστεί εκατοντάδες χιλιάδες σελίδες περιεχομένου με ευκολία.
- *Σταθερότητα:* Η Drupal είναι σταθερή, ακόμα και όταν εξυπηρετεί χιλιάδες χρήστες ταυτόχρονα.

#### *Μειονεκτήματα*

- *Απότομη καμπύλη εκμάθησης:* Η μετακίνηση από το WordPress στην Drupal είναι απότομη καθώς είναι περισσότερο πολύπλοκη. Αν δεν έχει κανείς ισχυρές δυνατότητες κωδικοποίησης και χρειάζεται να μελετήσει τεχνικά έγγραφα, θα βρει την Drupal είναι εξαιρετικά δύσκολη να χρησιμοποιηθεί για κανονική χρήση.
- *Έλλειψη δωρεάν Plugins:* Τα Plugins στην Drupal αποκαλούνται «μονάδες». Οι περισσότερες καλές μονάδες δεν είναι δωρεάν.
- *Έλλειψη Θεμάτων:* Μια απλή εγκατάσταση Drupal μοιάζει εντελώς «γυμνή». Η έλλειψη των θεμάτων κάνει τα πράγματα χειρότερα.

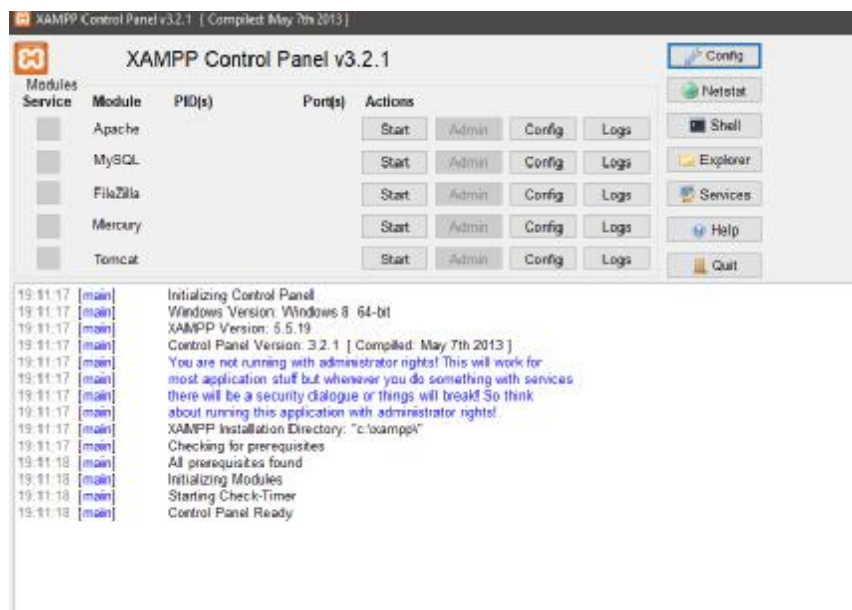
#### **4.2.2 Xampp**



Εικόνα 4.15 Logo Xampp



Το XAMPP δημιουργήθηκε τον Μάιο του 2002, είναι ένα πακέτο προγραμμάτων ελεύθερου λογισμικού, λογισμικού ανοικτού κώδικα και ανεξαρτήτου πλατφόρμας το οποίο περιέχει τον εξυπηρετητή ιστοσελίδων Apache, την βάση δεδομένων MySQL και ένα διερμηνέα για κώδικα γραμμένο σε γλώσσες προγραμματισμού PHP και Perl. Μπορεί να εξυπηρετεί και δυναμικές ιστοσελίδες τεχνολογίας PHP/MySQL. Είναι ανεξαρτήτου πλατφόρμας και τρέχει σε Microsoft Windows, Linux, Solaris, and Mac OS X και χρησιμοποιείται ως πλατφόρμα για την σχεδίαση και ανάπτυξη ιστοσελίδων με την τεχνολογίες όπως PHP, JSP και Servlets.



Εικόνα 4.16 Xampp Control Panel

Το XAMPP προϋποθέτει μόνο τα λογισμικά συμπίεσης αρχείων zip, tar, 7z ή exe κατά την διάρκεια της εγκατάστασης. Έχει την δυνατότητα αναβάθμισης σε νέες εκδόσεις του εξυπηρετητή ιστοσελίδων http Apache, της βάσης δεδομένων MySQL, της γλώσσας PHP και Perl. Συμπεριλαμβάνει επίσης τα πακέτα OpenSSL και το phpMyAdmin. Επίσημα οι σχεδιαστές του XAMPP προόριζαν το λογισμικό ως εργαλείο ανάπτυξης και δοκιμής ιστοσελίδων τοπικά στον υπολογιστή χωρίς να είναι απαραίτητη η σύνδεση στο διαδίκτυο. Για να είναι δυνατή η χρήση του, πολλές σημαντικές λειτουργίες ασφάλειας έχουν απενεργοποιηθεί. Στην πράξη το XAMPP ορισμένες φορές χρησιμοποιείται και για την φιλοξενία ιστοσελίδων. Υπάρχει ειδικό εργαλείο το οποίο περιέχεται στο XAMPP για την προστασία με κωδικό των σημαντικών μερών. Το XAMPP υποστηρίζει την δημιουργία και διαχείριση βάσεων δεδομένων τύπου MySQL και SQLite. Όταν το XAMPP εγκατασταθεί στον τοπικό υπολογιστή διαχειρίζεται τον localhost ως ένα απομακρυσμένο κόμβο, ο οποίος συνδέεται με το πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείων FTP. Η σύνδεση στον localhost μέσω του FTP μπορεί να γίνει με το όνομα χρήστη «newuser» και το κωδικό «wampp». Για την βάση δεδομένων MySQL υπάρχει ο χρήστης «root» χωρίς κωδικό πρόσβασης.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για να υλοποιηθεί η πτυχιακή χρειάστηκε αρκετός χρόνος, διάβασμα και έρευνα ώστε να μπορέσω να κατανοήσω την λειτουργία και τον προγραμματισμό του Arduino. Υπάρχουν πολλά βιβλία που στηρίζονται γύρω από τους μικροεπεξεργαστές Arduino και εξηγούν τα βασικά δομικά τους υλικά, εντολές προγραμματισμού, το περιβάλλον Arduino IDE, καθώς δίνουν και διάφορους οδηγούς σχετικά με τα περιφερειακά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη διάφορων έργων. Στον χώρο του internet τα πράγματα είναι ακόμα πιο «μαγικά» εφόσον μπορεί κάποιος να βρει ακόμα περισσότερες πληροφορίες. Διατίθενται πάρα πολλά παραδείγματα και εφαρμογές.

Μέσα από την συγκεκριμένη πτυχιακή προσπάθησα να δώσω στον χρήστη της ιστοσελίδας την δυνατότητα να βρει συγκεντρωμένα σε ένα site βασικές πληροφορίες για τους μικροεπεξεργαστές Arduino και εφαρμογές που ο ίδιος ο χρήστης μπορεί να υλοποιήσει με ευκολία ανάλογα το επίπεδο που βρίσκεται, δίνονται αναλυτικές πληροφορίες για την υλοποίηση των project, ο κώδικας αλλά και ολοκληρωμένη λίστα με τα υλικά που θα χρειαστούν για το κάθε παράδειγμα.

Η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών γίνεται με βάση το επίπεδο του χρήστη (εάν είναι αρχάριος ή εάν έχει σχετική εμπειρία), στο μέλλον θα μπορούσε να βελτιωθεί προσθέτοντας και άλλα παραδείγματα και εφαρμογές. Επίσης να μπορούσε να γίνει κατηγοριοποίηση με βάση το είδος του project π.χ. Sensor Projects, Sound Projects, LED Projects. Επίσης μια άλλη βελτίωση που θα μπορούσε να γίνει στο site είναι η δημιουργία κάποιου forum στο οποίο θα μπορούν οι χρήστες του site να θέτουν δικά τους θέματα για συζήτηση σχετικά με το Arduino, να γράφουν τις εντυπώσεις τους σχετικά τα project που υλοποίησαν, εάν προτείνουν κάποια βελτίωση πάνω σε κάποιο project, να παραθέτουν τα δικά τους παραδείγματα και εφαρμογές ή ακόμα και να δημιουργηθεί ίσως μια εφαρμογή app ώστε ο ενδιαφερόμενος να έχει εύκολη πρόσβαση και από το κινητό του.

# Βιβλιογραφία

- Michael Margolis. (2011) Arduino CookBook, 2nd edition, USA: O'Reilly
- Jeremy Blum (2013) Exploring Arduino Tools and Techniques for Engineering Wizardry, Indianapolis: Wiley
- Massimo Banzi (2014) Getting Started with Arduino, 3rd Edition, Sebastopol, CA: MakerMedia
- Michael McRoberts, Beginning Arduino, 2nd Edition, Technology in action
- Simon Monk (2010) 30 Arduino Projects for the evil genius, USA: McGraw-Hill Companies Inc.
- Martin Evans, Joshua Noble and Jordan Hochenbaum (2013) Arduino in Action, Shelter Island: Manning
- Χατζηκυριάκου Γιώργος (2009) Μάθετε το Arduino, Μέρος πρώτο

## Σύνδεσμος από το διαδίκτυο (World Wide Web page)

- Arduomotive\_com (2016) Arduino Password Security System With Magnetic Door Sensors, [Online], Available: <http://www.instructables.com/id/Arduino-Password-Security-System-With-Magnetic-Doo/> [8 Νοεμβρίου 2017].
- Fedeasche (October 2017) Arduino UNO High Precision Counting Scale, [Online], Available: [https://create.arduino.cc/projecthub/Fedeasche/arduino-uno-high-precision-counting-scale-3f484b?ref=platform&ref\\_id=424\\_trending\\_\\_\\_&offset=8](https://create.arduino.cc/projecthub/Fedeasche/arduino-uno-high-precision-counting-scale-3f484b?ref=platform&ref_id=424_trending___&offset=8) [8 Νοεμβρίου 2017].
- John D (2014) Προγραμματισμός στο Arduino για αρχάριους, μέρος 1ο, [Online], Available: <http://www.greeceandroid.gr/dev/1216-programming-arduino-basics-part-1> [9 Νοεμβρίου 2017].
- Kiran Kumar (October 2017) Number Guessing System With Arduino, [Online], Available: [https://create.arduino.cc/projecthub/iamkirkumar/number-guessing-system-with-arduino-db1643?ref=platform&ref\\_id=424\\_trending\\_\\_\\_&offset=171](https://create.arduino.cc/projecthub/iamkirkumar/number-guessing-system-with-arduino-db1643?ref=platform&ref_id=424_trending___&offset=171) [8 Νοεμβρίου 2017].
- Michalis Vasilakis (Μάρτιος 2017) Arduino LED Matrix Display - 80x8 px, [Online], Available: <http://www.ardumotive.com/ledmatrixen.html> [10 Νοεμβρίου 2017].
- Βικιπαίδεια, ελεύθερη online εγκυκλοπαίδεια Arduino, [Online], Available: <https://el.wikipedia.org/wiki/Arduino> [ Μάιος 2016].
- Δημήτρης Η. (2015) Το βηματικό μοτέρ (stepper motor). Έλεγχος με arduino και οδηγό (AM2170 driver). Παράδειγμα προγράμματος κίνησής του., [Online], Available: <https://greekelectrician.blogspot.gr/2015/10/stepper.motor.arduino.am2170.html> [8 Νοεμβρίου 2017].

