

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ



ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΠΑΤΡΑ)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επικοινωνία Android με Arduino Εφαρμογές

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ

ΒΕΤΣΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2017

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εφαρμογή που θα ασχοληθούμε στην παρούσα εργασία είναι η υλοποίηση ενός συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς που θα συνδέεται με σύστημα Arduino και θα επικοινωνεί με τον υπολογιστή μέσω Bluetooth. Θα δίνεται η κατάλληλη εντολή που θα ρυθμίζει το άνοιγμα και το κλείσιμο της κλειδαριάς.

Ο σκοπός και ο στόχος της εργασίας είναι να δημιουργηθεί ένα κατανοητό και φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον ανάπτυξης και υλοποίησης συστημάτων αυτοματισμού Arduino εφ' όλης της ύλης. Ο τελικός χρήστης θα έχει στη διάθεση του ένα σύστημα αυτόματης κλειδαριάς με το χαμηλότερο κόστος και πλήρως παραμετροποιημένο.

Κίνητρο για την υλοποίηση αυτού του συστήματος υπήρξε η ανάγκη αυτοματισμού στην καθημερινότητα μας, οι ανάγκες του τελικού χρήστη με το μικρότερο κόστος αγοράς, η επένδυση των γνώσεων σε πρακτικό επίπεδο, όπως και η άσκηση πάνω στο portable και minimal οικοσύστημα Arduino και Arduino Code.

Η εργασία μας ολοκληρώθηκε ύστερα από επίμονες και προσεκτικές προσπάθειες, πάνω στο αντικείμενο της χρήσης και εξειδίκευσης εφαρμογών android και χρήσης πλατφόρμας arduino. Θα θέλαμε αρχικά να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας κ. Κωνσταντίνο Γιωτόπουλο που μας παρέδωσε το θέμα και υποστήριξε την προσπάθειά μας.

Ακόμη θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας που όλη τη διάρκεια της φοιτητικής μας ζωής στάθηκαν δίπλα μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία ασχολείται με την υλοποίηση ενός συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς, η οποία λειτουργεί με τροφοδότηση ρεύματος και χειρίζεται με την χρήση ενός κινητού με λογισμικό android. Αυτή η εφαρμογή έχει σκοπό να γίνει φιλική και κατανοητή ως προς το χρήστη, παρέχοντας τις κατάλληλες πληροφορίες και γνώσεις για το σύστημα. Αντικείμενο της επομένως είναι ο προγραμματισμός του συστήματος μέσω arduino, η χρήση των κατάλληλων υλικών επικοινωνίας και παροχής ενέργειας στο σύστημα καθώς και την δυνατότητα χρήσης Bluetooth μέσω ενός προγράμματος από pc ή κινητό. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε το Arduino 1.8.2 για την υλοποίηση του κώδικα στη γλώσσα C, καθώς και το Tera Term, μια εφαρμογή Bluetooth, στην οποία εισάγουμε τον κωδικό για να επιτευχθεί αυτή η επικοινωνία. Στο τέλος της εργασίας, συμπεραίνουμε ότι η σωστή και προσεκτική σύνδεση των ηλεκτρονικών τμημάτων της κατασκευής της κλειδαριάς, καθώς και η χρήση του κατάλληλου software για τον προγραμματισμό της, οδήγησε στην δημιουργία ενός interface προσιτό σε όλους τους χρήστες. Αυτή η κλειδαριά «λύνει τα χέρια τους» στην καθημερινότητά τους, γιατί πλέον μπορούν να μην χρησιμοποιούν κλειδιά ή κάρτες κλειδιά, αλλά μονάχα το κινητό τους.

SUMMARY

The present work deals with the implementation of an electronic lock system, which is powered by a power supply and handled by using a mobile with Android software. This application is intended to be user-friendly and comprehensible by providing the appropriate information and knowledge about the system. The object of this is to program the system via arduino, to use the appropriate communication and power materials in the system and to use Bluetooth via a PC or mobile program. Specifically, Arduino 1.8.2 was used to implement the C language code, and Tera Term, a Bluetooth application, in which we enter the code to achieve this communication. At the end of the work, we conclude that the proper and careful connection of the electronic components of the lock construction, as well as the use of the appropriate software for its programming, has led to the creation of an interface accessible to all users. This lock "solves their hands" in their everyday lives, because they can no longer use keys or key cards, but just their mobile phone.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Προγραμματισμός Arduino μέσω λογισμικού Η/Υ και επίτευξη επικοινωνίας μέσω μιας εφαρμογής Android /Bluetooth

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ηλεκτρική κλειδαριά, arduino, android, Bluetooth, κινητό τηλέφωνο

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ.....	10
2.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ.....	10
2.2 ΓΕΝΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	10
2.3 ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΙΝΗΤΩΝ.....	14
2.3.1 PDA (Personal Digital Assistant).....	15
2.3.2 Smartphones.....	17
2.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΙΝΗΤΟΥ (MOBILE APPS).....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΥΛΙΚΟ ARDUINO, BLUETOOTH ΚΑΙ MODULES.....	36
3.1 ARDUINO.....	36
3.1.1 Μοντέλα Arduino.....	37
3.1.2 Hardware Arduino.....	37
3.1.3 Τροφοδοσία του Arduino.....	38
3.1.4 Λογισμικό του Arduino.....	38
3.1.5 Υποδομή του Arduino Uno.....	39
3.2 BLUETOOTH.....	44
3.2.1 Δομή του Bluetooth.....	44
3.2.2 Λειτουργία του Bluetooth.....	45
3.2.3 Συσκευές που χρησιμοποιούν Bluetooth.....	46
3.2.4 Εφαρμογές Bluetooth.....	46
3.3 MODULES ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΣΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑΣ.....	47
3.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑΣ.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – SOFTWARE ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ARDUINO.....	57
4.1 ARDUINO INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT (IDE).....	57
4.1.1 Sketchbook (Άλμπουμ).....	58
4.1.2 Καρτέλες, πολλαπλά αρχεία και σύνταξη.....	59
4.1.3 Μεταφόρτωση.....	59
4.1.4 Βιβλιοθήκες.....	60
4.1.5 Παρακολούθηση σειριακής επικοινωνίας.....	60
4.2 ΠΗΓΑΙΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ.....	61
4.2.1 Λειτουργίες/Συναρτήσεις (Functions).....	62
4.2.2 Μεταβλητές.....	62
4.2.3 Χειριστές σύγκρισης.....	63
4.2.4 Δηλώσεις ελέγχου.....	63
4.3 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΩΔΙΚΑ ΣΕ ARDUINO CODE ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑ.....	66
4.3.1 Συνάρτηση εκκίνησης.....	66

4.3.2 Βρόγχος λειτουργίας	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ.....	69
5.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΒΛΥΕΤΟΟΤΗ	69
5.1.1 Σύνδεση με υπολογιστή Windows.....	69
5.1.2 Σύνδεση Bluetooth με συσκευή Android	72
5.2 ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	73
5.2.1 Εφαρμογή σε υπολογιστή με Windows	74
5.2.2 Εφαρμογή σε συσκευή Android.....	75
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	78
6.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑΣ.....	78
6.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	78
6.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΧΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΜΑΣ ΖΩΗ.....	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην πτυχιακή εργασία μας θα ασχοληθούμε με το Arduino και θα υλοποιήσουμε ένα σύστημα αυτόματου ανοίγματος κλειδαριάς με την χρήση Bluetooth. Θα χρησιμοποιήσουμε τα κατάλληλα εξαρτήματα και λογισμικό (Software) το οποίο και θα αναπτύξουμε. Επίσης θα γίνει πλήρης αναφορά και στα δύο αυτά συστήματα με την βοήθεια εικόνων. Αξιοσημείωτο επίσης είναι να αναφερθεί ότι η επικοινωνία μπορεί να επιτευχθεί μεταξύ του Arduino συστήματος και του Η/Υ, αλλά και με κινητό τηλέφωνο στο οποίο βρίσκεται εγκατεστημένη μια εφαρμογή Bluetooth. Τέλος για την αγορά των απαιτούμενων εξαρτημάτων του Arduino, μελετήσαμε μέσω διαδικτύου οικονομικές επιλογές εξοπλισμού, όπως π.χ αγορά ηλεκτρονικής κλειδαριάς και πλακέτας Arduino. Οι αγορές αυτές πραγματοποιήθηκαν από ένα κατάστημα στην Αθήνα, αφού πρώτα ερευνήσαμε την διαθεσιμότητα αυτών των υλικών από το site/web shop του καταστήματος.

Σημαντικός λόγος για την επιλογή αυτής της πτυχιακής εργασίας, αποτέλεσε η γνώση μας πάνω σε πολλά μαθήματα της σχολής μας που σχετίζονται με τον προγραμματισμό εφαρμογών Η/Υ και internet, όπως το «Ηλεκτρονικό Επιχειρείν» και η «Ανάπτυξη Αλγορίθμων, Δομημένος Προγραμματισμός Η/Υ». Αρκετά από τα στοιχεία που αναγράφονται μέσα στην εργασία μας σχετίζονται άμεσα με αυτά, κάτι το οποίο δεν μας δυσκόλεψε ιδιαίτερα στην συγγραφή και υλοποίησή της και από πειραματική πλευρά. Επίσης ένας άλλος λόγος που επιλέχθηκε η εργασία αυτή είναι η επιθυμία μας να ασχοληθούμε με πλατφόρμα Arduino για πρώτη φορά και να ανακαλύψουμε τις δυνατότητές της. Είναι αμέτρητες οι εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αυτήν, όπως και η ηλεκτρονική κλειδαριά. Έτσι σε συνδυασμό και με την χρήση άλλων λειτουργικών συστημάτων, όπως Android και Bluetooth, γίνεται όλο και πιο μεγάλη η επιθυμία κάποιου να ασχοληθεί με το Arduino, αφού έχει αποκτήσει φήμη στις μέρες μας και δεν είναι εξωπραγματικά δύσκολο να μάθει κανείς τις δυνατότητές του και να τις αξιοποιήσει με σωστό τρόπο.

Στόχος της εργασίας είναι η εξοικείωση του χρήστη με το Arduino και την γλώσσα C/C++, στην οποία θα προγραμματίσουμε την κλειδαριά, καθώς και η απόκτηση εμπειριών από μεριάς Bluetooth, που απαιτείται για την επικοινωνία με τον Η/Υ. Ο σκοπός της είναι η δημιουργία μιας ηλεκτρονικής κλειδαριάς που θα λειτουργεί μέσω Bluetooth δίνοντας την κατάλληλη εντολή, με την οποία θα ανοίγει και θα κλείνει. Με τη δημιουργία αυτού του συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς θέλουμε να απαντηθούν τα ερωτήματα: «Πώς θα αντικατασταθούν τα συνηθισμένα κλειδιά και κάρτες-κλειδιά από μια εφαρμογή ηλεκτρονικής

κλειδαριάς Arduino;» και «τι θα μας αποκομίσει η χρήση αυτού του συστήματος στην καθημερινότητά μας;». Αυτό γίνεται για την καλύτερη κατανόηση της λειτουργίας του συστήματος από τον χρήστη.

Γενικώς αυτό που θέλουμε να πετύχουμε με αυτή την εργασία είναι να μεταδώσουμε γνώσεις σε νέους χρήστες σχετικά με το σύστημα αυτό, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Η μέθοδος αυτή αποσκοπεί την δημιουργία ενός συστήματος επικοινωνίας Android με Arduino, που πέρα από απλή αναφορά στο λογισμικό και υλικό του συστήματος γενικά, χρησιμοποιεί και λεπτομερή περιγραφή της εφαρμογής και υλοποίησής του βήμα-βήμα με τη χρήση εικόνων και εντολών στην γλώσσα C/C++.

Συγκεκριμένα σε θεωρητικό επίπεδο, αναλύονται το υλικό και το λογισμικό των λειτουργικών συστημάτων που αποτελούν μέρος της εργασίας μας, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο από Η/Υ, αλλά και από κινητό. Από την άλλη, το πρακτικό επίπεδο της εργασίας επεξηγεί το πώς υλοποιήθηκε η εργασία στην πράξη χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά, τα κατάλληλα interface Arduino και Bluetooth που υποστηρίζουν τις απαραίτητες εντολές στην γλώσσα προγραμματισμού μας, προκειμένου να λειτουργήσει η κλειδαριά και τις εντολές Bluetooth με τις οποίες θα ρυθμίζεται το άνοιγμα και το κλείσιμο της κλειδαριάς και το χρονικό διάστημα σε δευτερόλεπτα που θα δίνονται αυτές οι δυο εντολές.

Συνοπτικά, το περιεχόμενο της εργασίας μας ανά κεφάλαιο περιγράφεται παρακάτω:

Στο δεύτερο κεφάλαιο πραγματοποιείται μια αναφορά στην τεχνολογία κινητών τηλεφώνων, εφόσον το κινητό αποτελεί μέρος της εργασίας. Είναι ένα κεφάλαιο που περιγράφει την εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων από αυτά της 1^{ης} γενιάς μέχρι και τα smartphones, καθώς και στα λειτουργικά τους συστήματα (π.χ Android, iOS). Επίσης γίνεται αναφορά και στις εφαρμογές κινητού (mobile apps), τις οποίες και χρησιμοποιούν. Ένα παράδειγμα mobile app αποτελεί και το Bluetooth Hc-05, που θα χρησιμοποιήσουμε εμείς για τη λειτουργία του συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς.

Στο τρίτο κεφάλαιο επεξηγούνται το υλικό και λογισμικό των Arduino και Bluetooth. Δηλαδή αναφέρονται τα επιμέρους στοιχεία της πλακέτας Arduino, του Bluetooth module και των υπόλοιπων εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στην δημιουργία του συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς. Αναφέρεται επίσης και ο τρόπος με τον οποίο ορισμένα από τα εξαρτήματα λειτουργούν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται το πειραματικό μέρος του Arduino. Συγκεκριμένα γίνεται μια λεπτομερή περιγραφή του κώδικα σε C/C++ που απαιτείται για την υλοποίηση του συστήματος, καθώς και στα εργαλεία (Tools) που απαρτίζουν το Arduino 1.8.2, του λογισμικού δηλαδή που θα χρησιμοποιηθεί στην εργασία μας.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην εφαρμογή του συστήματος σε πρακτικό επίπεδο. Δηλαδή περιγράφουμε την χρήση δυο εφαρμογών που θα χρησιμοποιήσουμε (Tera Term και Bluetooth Terminal HC-05) και είναι απαραίτητες για την δημιουργία του κατάλληλου interface επικοινωνίας κλειδαριάς Arduino με τον υπολογιστή μέσω Bluetooth και ομοίως με Android.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο αναγράφονται συμπεράσματα που αποκομίσαμε από την εφαρμογή της εργασίας στην καθημερινή μας ζωή, αναφέροντας και ανάλογα παραδείγματα .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

2.1 Τι είναι η κινητή τηλεφωνία

Η κινητή τηλεφωνία είναι η επικοινωνία με ασύρματες συσκευές. Πραγματοποιείται με τη βοήθεια μιας φορητής συσκευής που ονομάζεται κινητό τηλέφωνο.

Το κινητό τηλέφωνο έχει ένα μικρό πομπό και ένα δέκτη ραδιοκυμάτων. Η συσκευή καλεί ή δέχεται μια κλήση υπό μορφή ραδιοφωνικού σήματος. Το 1956 πρωτοεμφανίστηκε ένα κινητό τηλέφωνο που στην πραγματικότητα δεν ήταν κινητό, γιατί ζύγιζε 40 κιλά. Το πρώτο πραγματικά κινητό τηλέφωνο εφευρέθηκε το 1983 και ήταν το Motorola DynaTac 8000X. Αυτό δεν ήταν εύχρηστο γιατί η μπαταρία του άντεχε για συνομιλίες μόνο 20 λεπτών, ήταν βαρύ και τεράστιο για τα σημερινά δεδομένα.

Με την πάροδο των χρόνων τα κινητά τηλέφωνα εξελισσόταν όχι μόνο ως προς το μέγεθός τους, αλλά και ως προς τις λειτουργίες τους και τις δυνατότητές τους. Σήμερα κυκλοφορούν αρκετά μοντέλα που διευκολύνουν την ανθρώπινη επικοινωνία και παρέχουν δυνατότητες που καθιστούν το κινητό ως απαραίτητο gadget για όλους τους ανθρώπους.

2.2 Γενιές κινητής τηλεφωνίας

Για να περιγράψουμε αποτελεσματικά την εξέλιξη του κινητού τηλεφώνου, θα αναφερθούμε σε τέσσερις γενιές δικτύων, όπου η καθεμία διαθέτε διαφορετικές λειτουργίες με την πάροδο των χρόνων και συνεπώς περισσότερες λειτουργίες σε σύγκριση με αυτές της προηγούμενης. Συγκεκριμένα αυτές οι τέσσερις γενιές είναι:

· **1G**



Παράδειγμα ενός μοντέλου κινητού πρώτης γενιάς (1G), το Motorola Dynatac 8000X

Αποτελεί την πρώτη γενιά δικτύου ασύρματων τηλεπικοινωνιών (κινητής τηλεφωνίας). Εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο χώρο της αγοράς το 1979 στην Ιαπωνία και κατόπιν στις Σκανδιναβικές χώρες το 1981. Αποτέλεσαν τα πρώτα τηλέφωνα που διέθεταν διεθνή περιαγωγή (δηλαδή ικανότητα να επικοινωνούν με άλλη όμοια συσκευή χωρίς να βρισκόμαστε απαραίτητα σε οικιακό χώρο). Η εξάπλωση αυτού του δικτύου και στις ΗΠΑ το 1983 είχε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία του πρώτου τηλεφώνου 1G, συγκεκριμένα του Motorola DynaTAC8000X που αναφέρθηκε και πριν. Στην συνέχεια ακολούθησαν την χρήση αυτού του δικτύου και άλλες χώρες, κυρίως στην Ευρώπη και στην Ασία.

· **2G**



Λογότυπο του 2G

Στις αρχές της δεκαετίας του '90, η ανάγκη για την δημιουργία μικρότερων κινητών που θα καταλαμβάνουν χώρο ίσο με αυτό της τσέπης του παντελονιού και θα χρησιμοποιούν μια πληθώρα δραστηριοτήτων, όπως την αποστολή μηνυμάτων SMS και τη λήψη φωτογραφιών, είχε σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία των κινητών δικτύου δεύτερης γενιάς (2G). Η επίσημη κυκλοφορία αυτού του δικτύου στην κινητή τηλεφωνία, σήμανε και τη μετατροπή των αναλογικών σημάτων που αρχικά χρησιμοποιήθηκαν από το δίκτυο 1G σε ψηφιακά. Παρόλο που και τα δύο συστήματα χρησιμοποιούν ψηφιακή σηματοδότηση για τη σύνδεση των πύργων ραδιοσυχνότητας με το υπόλοιπο τηλεφωνικό σύστημα, η ανθρώπινη φωνή κατά τη διάρκεια μιας κλήσης μπορεί να κωδικοποιηθεί σε ψηφιακά σήματα στο 2G, ενώ το 1G διαμορφώνεται μόνο σε υψηλότερη συχνότητα MHz και άνω. Τα εγγενή πλεονεκτήματα της ψηφιακής τεχνολογίας σε σχέση με την αναλογική σήμαιναν ότι τα δίκτυα 2G τα αντικαθιστούσαν σχεδόν παντού.

· **3G**



Λογότυπο του 3G

Αποτελεί την Τρίτη γενιά δικτύου κινητών τηλεφώνων που πρωτοεμφανίστηκε στις αρχές του 21^{ου} αιώνα. Χαρακτηριστικό αυτών των κινητών είναι ότι παρέχουν απεριόριστες δραστηριότητες σε σχέση με τα κινητά των 2 προηγούμενων γενεών, κάτι το οποίο έκανε το δίκτυό τους να εξαπλωθεί με ραγδαίο ρυθμό σε όλο τον κόσμο, ακόμη και σε χώρες λιγότερο αναπτυγμένες στον τομέα της οικονομίας. Πέρα από την ασύρματη επικοινωνία, σημαντικές λειτουργίες των κινητών 3G είναι πρόσβαση σε ασύρματο Internet, βιντεοκλήσεις και mobile tv. Σήμερα οι ενεργές συσκευές 3G ξεπερνούν τα 6 εκατομμύρια και η χρήση τους συνεχίζει να οδεύει ανοδικά κάθε μέρα.



Λογότυπο του 4G

Είναι η τέταρτη γενιά δικτύου κινητών τηλεφώνων και αποτελεί διάδοχο της 3G. Μπορεί να παρουσιαστεί σε 2 βασικές προδιαγραφές, την WiMAX και την LTE Advanced . Η δεύτερη μάλιστα έχει ανακηρυχθεί σαν υποψήφιο λειτουργικό σύστημα για τη λειτουργία του δικτύου, αφού παρέχει ταχύτητες 1 gbps για κατέβασμα αρχείων και 500 mbps για ανέβασμα αρχείων, που και οι 2 είναι αρκετά γρήγορες. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι ταχύτητες αυτές είναι για την ώρα ενδεικτικές και δεν είναι επιβεβαιωμένο αν θα είναι τόσο μεγάλες στον πραγματικό κόσμο. Κύριες λειτουργίες αυτού του δικτύου είναι η πρόσβαση σε mobile web, τηλεφωνία μέσω διεύθυνσης IP, λειτουργία τηλεόρασης με υψηλή ευκρίνεια (High Definition) και βιντεοτηλεφωνία (λειτουργία παρόμοια με τη βιντεοκλήση, αλλά πιο εξελιγμένη).

2.3 Ψηφιακά Μοντέλα Κινητών

Τα τελευταία περίπου 30 χρόνια η εξέλιξη της τεχνολογίας είχε μεγάλη απήχηση στο χώρο της αγοράς, με αποτέλεσμα να επηρεάσει και την κινητή τηλεφωνία. Έτσι δημιουργήθηκαν δυο σημαντικά μοντέλα ψηφιακού κινητού, το PDA και το smartphone.

2.3.1 PDA (Personal Digital Assistant)



Ένα παράδειγμα μιας συσκευής PDA, το X50V της εταιρείας Dell

Το PDA (Personal Digital Assistant ή αλλιώς προσωπικός ψηφιακός οδηγός) είναι μια φορητή και εύχρηστη ψηφιακή συσκευή που παρέχει ένα συμπαγές σύνολο εφαρμογών και αποτελεί ένα διαχειριστή προσωπικών πληροφοριών. Κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1984 από την εταιρεία Psion, σαν μια συσκευή με πληκτρολόγιο όμοιο με αυτό που διαθέτουν οι υπολογιστές. Όμως ο όρος PDA χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1992 στις 7 Ιανουαρίου από τον σύμβουλο της Apple John Sculley.

Σχεδόν όλα τα PDA έχουν ικανότητα σύνδεσης στο internet, χάρις τη χρήση ενός electronic visual display που δρα και ως web browser καθώς και τη δυνατότητα της σύνδεσής τους σε αυτό μέσω wifi. Επιπλέον όλα τα μοντέλα PDA μπορούν να δράσουν ως

συσκευές αναπαραγωγής ήχου και δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να κάνει κλήσεις όπως και με ένα κανονικό τηλέφωνο.

Ένα τυπικό PDA διαθέτει οθόνη αφής για την εισαγωγή δεδομένων, υποδοχή κάρτας μνήμης για αποθήκευση δεδομένων και IrDA, Bluetooth και Wi-Fi. Ωστόσο, ορισμένα PDA μπορεί να μην έχουν οθόνη αφής, χρησιμοποιώντας πλήκτρα, πλήκτρα κατεύθυνσης και αριθμητικό πληκτρολόγιο ή πληκτρολόγιο εισόδου. Αυτό συμβαίνει συνήθως σε τηλέφωνα που στην εμφάνιση μοιάζουν αρκετά με το PDA. Το λογισμικό μιας συσκευής PDA συνήθως περιλαμβάνει εφαρμογές ημερολογίου ραντεβού, λίστας υποχρεώσεων, βιβλίου διευθύνσεων για επαφές, λειτουργιών υπολογισμού πράξεων και προγράμματος καταγραφής σημειώσεων. Τα PDA με ασύρματες συνδέσεις δεδομένων περιλαμβάνουν επίσης ένα πρόγραμμα-πελάτη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ένα πρόγραμμα περιήγησης στο Web που δρα παράλληλα σαν εξυπηρετητής.

Τέλος η εισαγωγή στην αγορά δύο εκδόσεων PDA, συγκεκριμένα του IBM Simon και του Nokia Communicator 9000, αποτέλεσε την εμφάνιση των "PDA phones", τα οποία είναι γνωστά σήμερα και ως smartphones. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα τα PDA να αντικατασταθούν από τα νέα smartphones. Αποδείχθηκαν πιο χρήσιμα από την στιγμή που διέθεταν όλες τις λειτουργίες των PDA καθώς και περισσότερες και πιο χρήσιμες εφαρμογές κινητού (mobile apps).

2.3.2 Smartphones



Παράδειγμα ενός Smartphone («έξυπνου κινητού»)

Το smartphone είναι ένα κινητό τηλέφωνο βασισμένο σε ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας με περισσότερο προηγμένη υπολογιστική ικανότητα και συνδεσιμότητα σε αντίθεση με ένα συνηθισμένο κινητό τηλέφωνο. Τα πρώτα smartphones συνδύαζαν τις λειτουργίες ενός προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA) και ενός κινητού τηλεφώνου. Σε μεταγενέστερα μοντέλα προστέθηκαν οι λειτουργίες των φορητών media players, low-end compact ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών, βιντεοκάμερας, καθώς και μονάδων πλοήγησης GPS, με αποτέλεσμα την διαμόρφωση μιας εύχρηστης και εργονομικής συσκευής. Πολλά σύγχρονα smartphones περιλαμβάνουν οθόνες αφής υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας καθώς και web browsers που εμφανίζουν τυποποιημένες ιστοσελίδες και βελτιστοποιημένες ιστοσελίδες για κινητά. Η πρόσβαση σε δεδομένα υψηλής ταχύτητας παρέχεται μέσω Wi-Fi και μέσω κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών. Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μεγάλη ποικιλία smartphones στο εμπόριο με πολλές εφαρμογές που τα κάνει δημοφιλή στο αγοραστικό κοινό.

2.3.2.1 Λειτουργικά συστήματα των Smartphones

Υπάρχουν πολλά λειτουργικά συστήματα τα οποία απαρτίζουν τα smartphones. Τρία από αυτά, τα οποία είναι και πιο διαδεδομένα είναι το Android, το iOS και το Windows Phone.

Android



Λογότυπο του λειτουργικού συστήματος Android

Το android είναι ένα λειτουργικό σύστημα, το οποίο στηρίζεται στον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος Linux και αφορά κυρίως συσκευές κινητής τηλεφωνίας αλλά και tablets. Στην αρχή αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Open Handset Alliance, η οποία αποτελεί μια κοινοπραξία εταιριών λογισμικού και κατασκευής hardware, οι οποίες ασχολούνται με την ανάπτυξη αλλά και την εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Το android δίνει τη δυνατότητα στο κάθε προγραμματιστή να συνθέτει κώδικα χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Java, και να ελέγχει τη συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από τη Google. Οι προγραμματιστές android έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν διάφορες εφαρμογές με σχεδόν απεριόριστη λειτουργικότητα. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή μπορεί να μεταδώσει δεδομένα, όπως μια λίστα με επαφές και φωτογραφίες, από το κινητό μέσω του διαδικτύου και να λάβει όλα όσα μπορεί να χρειαστεί online και να εμφανίζονται στην οθόνη της συσκευής του χρήστη.

Μια πλατφόρμα android παρέχει στον προγραμματιστή τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει όλες τις βιβλιοθήκες και όλα εκείνα τα χρήσιμα εργαλεία που απαιτούνται για τη δημιουργία ενός πάρα πολύ εξελιγμένου λογισμικού. Αυτή η μεγάλη ποικιλία από έτοιμα εργαλεία βοηθάει πάρα πολύ στην αύξηση της παραγωγικότητας των προγραμματιστών των android εφαρμογών καθώς και να δημιουργήσουν πλούσιο λογισμικό πολύ πιο γρήγορα και με περιορισμένα λάθη.

Επειδή στην εργασία μας θα ασχοληθούμε με αυτό το λειτουργικό σύστημα, θα ήταν σκόπιμο να κάνουμε μια σύντομη αναφορά στο ιστορικό εκδόσεών του και στην αρχιτεκτονική του.

Ιστορικό εκδόσεων του Android

Η ιστορία εκδόσεων του λειτουργικού συστήματος Android των κινητών ξεκίνησε με την κυκλοφορία του Android beta το Νοέμβριο του 2007. Η πρώτη εμπορική έκδοση ήταν το Android 1.0 που κυκλοφόρησε το Σεπτέμβριο του 2008. Το Android είναι υπό συνεχή ανάπτυξη από την Google και την Open Handset Alliance (OHA), και έχουν γίνει μια σειρά από ενημερώσεις στην λειτουργία του συστήματος από την αρχική κυκλοφορία του.



Χρονολόγιο όλων των εκδόσεων του Android που έχουν βγει ως τώρα (πλην των εκδόσεων lollipop, marshmallow & nougat).

Από τον Απρίλιο του 2009, οι εκδόσεις του Android έχουν πάρει τα κωδικά ονόματά τους από δημοφιλή επιδόρπια και κυκλοφόρησαν σε αλφαβητική σειρά, εκτός από τις

εκδόσεις 1.0 και 1.1 (Alpha και Beta αντίστοιχα) , που δεν τέθηκαν υπό συγκεκριμένα κωδικά ονόματα. Όλες σχεδόν αναπτύχθηκαν από την Google. Αυτές είναι οι εξής:

Android 1.5 Cupcake



Είναι η τρίτη έκδοση του Android που κυκλοφόρησε στο λειτουργικό και η πρώτη που έχει κωδικό όνομα επιδορπίου. Είναι μια μεγάλη αναβαθμισμένη πλατφόρμα για τις συσκευές με λειτουργικό Android που κυκλοφόρησε στις 27 Απριλίου του 2009. Η έκδοση αυτή περιλαμβάνει νέα χαρακτηριστικά για τους χρήστες και τους προγραμματιστές, καθώς και αλλαγές στο Android API. Για τους προγραμματιστές, η πλατφόρμα του Android 1.5 είναι διαθέσιμη με δυνατότητα λήψης για το Android SDK. Το Android 1.5 περιλαμβάνει νέα χαρακτηριστικά, όπως εικονικό πληκτρολόγιο στην οθόνη, εφαρμογές widget, υποστήριξη Bluetooth, δυνατότητα ανεβάσματος βίντεο στο youtube και φωτογραφιών στο Picasa, καθώς και βελτιώσεις στα υπάρχοντα χαρακτηριστικά, όπως αλλαγές στο γραφικό περιβάλλον χρήστη για τη διαχείριση των εφαρμογών της Google.

Android 1.6 Donut



Είναι η τέταρτη έκδοση του λειτουργικού συστήματος ανοικτού κώδικα για τα κινητά Android που αναπτύχθηκε στις 15 Σεπτεμβρίου 2009. Έχει ταχύτερη απόκριση σε σχέση με την προηγούμενη έκδοση. Υποστηρίζεται πλέον η επιλογή πολλαπλών αρχείων ταυτόχρονα, έχει ανανεωμένη συλλογή εικόνων και φωτογραφική μηχανή, καθώς και βελτιωμένο Android Market. Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά που εισήχθησαν σε αυτήν την ενημερωμένη έκδοση είναι η υποστήριξη για CDMA smartphones, επιπλέον μεγέθη οθόνης, δείκτης χρήσης μπαταρίας, μηχανή μετατροπής κειμένου σε ομιλία και βελτιωμένη ταχύτητα στα μενού αναζήτησης και κάμερας.

Android 2.0/2.1 Eclair



Είναι η αμέσως επόμενη έκδοση Android από την 1.6. Παρουσιάστηκε στις 26 Οκτωβρίου του 2009 και διαθέτει πολλές πρωτοποριακές δυνατότητες. Μερικές από αυτές είναι η υποστήριξη Bluetooth, βελτιωμένος συγχρονισμός πολλαπλών λογαριασμών, ανανεωμένοι χάρτες google maps και δυνατότητα multitouch για καλύτερο συντονισμό των εφαρμογών κινητού. Η 2.1 éclair δέχθηκε και 2 ακόμα ενημερώσεις τη 2.0.1 στις 3 Δεκεμβρίου 2009 και τη 2.1 στις 12 Ιανουαρίου 2010, οι οποίες απλώς τροποποίησαν το Android interface και επίλυσαν σφάλματα (Bugs) που παρουσιάστηκαν.

Android 2.2 Froyo



Η έκδοση αυτή, κυκλοφόρησε στις 20 Μαΐου του 2010. Όπως και η éclair έτσι και αυτή δέχθηκε 3 ενημερώσεις (2.2.1 στις 18 Ιανουαρίου 2011, 2.2.2 στις 22 του ίδιου μήνα και κατόπιν 2.2.3 στις 21 Νοεμβρίου 2011). Φημίζεται για 2 ιδιαίτερες λειτουργίες της, όπως την πρόσδεση USB και τη λειτουργία Wi-Fi hotspot. Άλλες αλλαγές περιλαμβάνουν υποστήριξη για το Android Cloud στα Μηνύματα (C2DM) υπηρεσία συσκευής επιτρέποντας τα Push Notifications, βελτιωμένη υποστήριξη υπηρεσιών της Microsoft και υποστηριξη adobe reader.

Android 2.3 Gingerbread



Η έκδοση αυτή παρουσιάστηκε στις 6 Δεκεμβρίου του 2010 και τον Φεβρουάριο του 2011 ενημερώθηκε σε Android 2.3.3. Η διεπαφή χρήστη του Gingerbread είχε τελειοποιηθεί με πολλούς τρόπους, πράγμα που καθιστά ευκολότερη και πιο γρήγορη στη χρήση και πιο αποδοτική ενεργειακά. Η απλοποιημένη παλέτα χρωμάτων έδωσε ζωντάνια και αντίθεση στη μπάρα ειδοποιήσεων, τα μενού και τα άλλα στοιχεία διεπαφής χρήστη. Οι βελτιώσεις στα μενού και τις ρυθμίσεις οδήγησαν στην ευκολότερη πλοήγηση και τον έλεγχο του συστήματος. Είναι η πρώτη έκδοση που πρόσθεσε και λειτουργίες Η/Υ στα κινητά με λειτουργικό Android, όπως αντιγραφή/επικόλληση και Download Manager για το κατέβασμα αρχείων που βρίσκονται σε browsers, mail και σε άλλες εφαρμογές.

Android 3.0 Honeycomb



Η Honeycomb έκανε την πρώτη της εμφάνιση μαζί με το Motorola Xoom στις 22 Φεβρουαρίου του 2011. Εκτός από την προσθήκη νέων χαρακτηριστικών, το Honeycomb εισήγαγε ένα νέο λεγόμενο «ολογραφικό» θέμα διεπαφής χρήστη και ένα μοντέλο αλληλεπίδρασης που χτίστηκε πάνω στα κύρια χαρακτηριστικά του Android, όπως το multitasking, τις κοινοποιήσεις και τα widgets, video chat μέσω google talk και ανάγνωση βιβλίων google e-books. Τέλος αυτή η έκδοση είχε τη δυνατότητα να κρυπτογραφεί δεδομένα. Μερικές από τις παραπάνω λειτουργίες βελτιώθηκαν με τις ενημερώσεις 3.1 (10 Μαΐου 2011) και 3.2 (15 Ιουλίου 2011).

Android 4.0 Ice Cream Sandwich



Η επόμενη από τη honeycomb έκδοση Android που πρωτοεμφανίστηκε στις 19 Οκτωβρίου 2011. Για άλλη μια φορά έχει βελτιωθεί η ταχύτητα και η απόδοση του συστήματος. Πλέον στο User Interface, το οποίο είναι και πάλι διαφορετικό, υπάρχουν εικονικά πλήκτρα που παίρνουν τη θέση των φυσικών ή αφής που υπήρχαν στις συσκευές. Ο browser μπορεί να ανοίξει ταυτόχρονα μέχρι και 16 καρτέλες. Υπάρχει η δυνατότητα ο χρήστης να τερματίσει εφαρμογές οι οποίες τρέχουν στο background, ενώ μπορεί να θέσει και όρια στην κίνηση πακέτων δεδομένων. Η εφαρμογή Android Beam αξιοποιεί πλέον το NFC αφού επιτρέπει την αποστολή δεδομένων από τη συσκευή σε όσες βρίσκονται εντός μιας μικρής ακτίνας εμβέλειας. Ακόμα με την ύπαρξη του Wi-Fi Direct συσκευές μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους ασύρματα χωρίς την μεσολάβηση κάποιου access point. Τέλος, υποστηρίζεται η εγγραφή βίντεο σε 1080p. Η ενημέρωσή της στις 16 Δεκεμβρίου του ίδιου έτους, βελτίωσε την απόδοση κάμερας και την αναγνώριση αριθμών στις επαφές.

Android 4.1/4.2/4.3 Jelly Bean



Ανακοινώθηκε από την google στις 27 Ιουνίου 2012 και κυκλοφόρησε επίσημα στις 9 Ιουλίου μαζί με το Tablet Nexus 7, η πρώτη συσκευή που λειτουργούσε στο Jellybean. Εστίαζε σε βελτιώσεις στην απόδοση και σχεδιάστηκε έτσι ώστε να δώσει το λειτουργικό σύστημα μια ομαλότερη και πιο δεκτική αίσθηση, βελτιώσεις στο σύστημα κοινοποίησης που επιτρέπει την "επέκταση" των ειδοποιήσεων με κουμπιά δράσης, και άλλες εσωτερικές αλλαγές. Δύο ακόμη κυκλοφορίες έγιναν υπό την ονομασία Jelly Bean τον Οκτώβριο του 2012 και τον Ιούλιο του 2013 αντίστοιχα. Η πρώτη περιελάμβανε περαιτέρω βελτιστοποιήσεις, υποστήριξη πολλαπλών χρηστών για tablet, widgets στην οθόνη κλειδώματος, γρήγορες ρυθμίσεις και προφυλάξεις οθόνης, ενώ η δεύτερη περιείχε περαιτέρω βελτιώσεις και ενημερώσεις στην ομιλία, Bluetooth, συνδεσιμότητα με Usb, στα γραφικά μέσω OpenGL Es 3.0 και γενικότερα στην απόδοση του Android.

Android 4.4 Kitkat



Το Android 4.4 ανακοινώθηκε τον Σεπτέμβρη του 2013 με την άφιξη της συσκευής Google Nexus 5. Αρχικά προγραμματίστηκε να κυκλοφορήσει ως Android 5.0 με κωδική ονομασία Key Lime Pie. Αναπτύχθηκε για να τρέχει σε καλύτερο εύρος συσκευών απ' ότι οι προηγούμενες εκδόσεις, έχοντας 512 MB ελάχιστη απαίτηση μνήμης RAM. Βασικά νέα χαρακτηριστικά της ήταν

δυνατότητα εκτύπωσης μέσω ασύρματου δικτύου, ανανεωμένος σχεδιασμός με λευκά αντί για μπλε στοιχεία, δυνατότητα επιλογής εισαγωγής μηνύματος μέσω της εφαρμογής Ρυθμίσεις, υποστήριξη Bluetooth Message Access Profile (MAP) και ακύρωση χρήσης μπαταρίας από προγράμματα τρίτων.

Android 5.0 Lollipop



Android 5.0, Lollipop

Είναι η επόμενη έκδοση από το kitkat που κυκλοφόρησε στις 12 Νοεμβρίου 2014, ενώ αρχικά παρουσιάστηκε στις 25 Ιουνίου της ίδιας χρονιάς. Εισήγαγε στο λογισμικό android πολλές σημαντικές και βελτιωμένες λειτουργίες, όπως το Project Volta για τη βελτίωση επιπέδου ζωής της μπαταρίας, συγχρονισμό πολλών λογαριασμών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, 15 επιπλέον γλώσσες και το Tap & Go που δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να ανακτήσουν δεδομένα, εφαρμογές και ρυθμίσεις τους σε ένα ολοκαίνουργιο περιβάλλον Android.

Android 6.0 Marshmallow



Γνωστή και ως Android M, παρουσιάστηκε στις 28 Μαΐου του 2015 και κυκλοφόρησε στις 5 Οκτωβρίου του 2015. Επικεντρώνεται κυρίως στη βελτίωση της συνολικής εμπειρίας

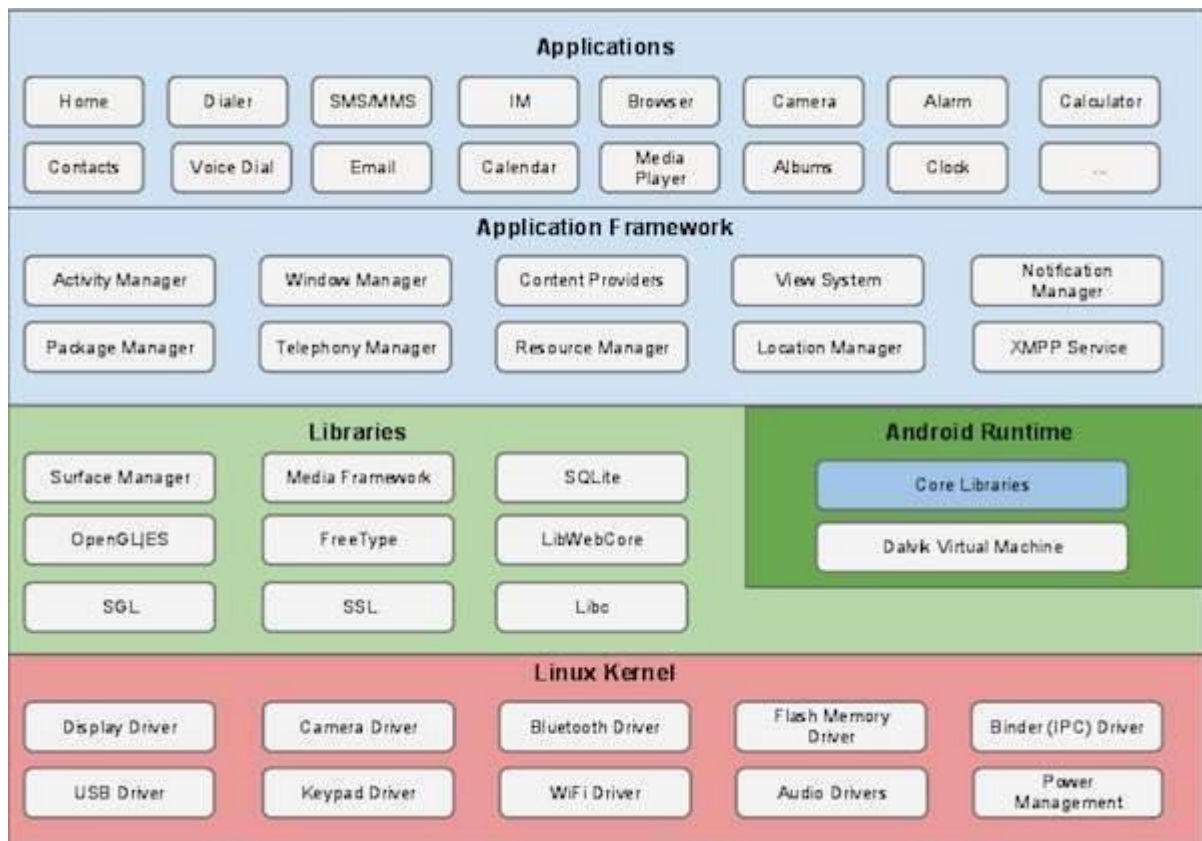
του χρήστη σε αντίθεση με τις προηγούμενες εκδόσεις και εισήγαγε μια νέα αρχιτεκτονική στα δικαιώματα των εφαρμογών, και νέες εφαρμογές όπως το "Now on Tap" που παρέχει το πλαίσιο με τα ευαίσθητα αποτελέσματα αναζήτησης, ένα νέο σύστημα διαχείρισης ενέργειας που μειώνει την δραστηριότητα του παρασκηνίου όταν μια συσκευή δεν χρησιμοποιείται, εγγενή υποστήριξη για την αναγνώριση δακτυλικών αποτυπωμάτων και USB τύπου-C, τη δυνατότητα να μεταφοράς των δεδομένων και τις εφαρμογές σε μια κάρτα microSD και νέα γραμμή αναζήτησης google.

Android 7.0 Nougat



Είναι η πιο πρόσφατη έκδοση Android που κυκλοφόρησε στις 22 Αυγούστου 2016. Εισήγαγε σημαντικές αλλαγές στο λειτουργικό σύστημα και την πλατφόρμα ανάπτυξης του, όπως τη δυνατότητα να εμφανίζει πολλαπλές εφαρμογές στην οθόνη με προβολή διαίρεσης της οθόνης, υποστήριξη για τις απαντήσεις ενσωματωμένη με τις κοινοποιήσεις, καθώς και περιβάλλον Java βασισμένο στο λειτουργικό OpenJDK αλλά και υποστήριξη για τις απόδοσης γραφικών Vulkan API, και συνεχείς ενημερώσεις συστήματος για τις υποστηριζόμενες συσκευές.

· Αρχιτεκτονική του Android



Παρουσίαση της αρχιτεκτονικής ενός λογισμικού Android .

Το Android εκτός από λειτουργικό σύστημα αποτελεί και μια στοίβα λογισμικού, η οποία απαρτίζεται από υπηρεσίες διασύνδεσης με τις εφαρμογές αλλά και κύριες εφαρμογές. Έτσι λοιπόν η αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος αυτού αποτελείται από 5 κύρια επίπεδα. Αυτά είναι:

i) Πυρήνας Linux (Linux Kernel)

Αποτελεί τη βάση του σχεδιαγράμματος αρχιτεκτονικής του Android. Αυτό παρέχει ένα επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ του υλικού της συσκευής και περιέχει όλους τους βασικούς οδηγούς υλικού, όπως την κάμερα, το πληκτρολόγιο, την οθόνη κλπ. Μπορεί επιπλέον να χειρίζεται όλα τα πράγματα που το Linux είναι πραγματικά καλό όπως η δικτύωση και μια τεράστια σειρά οδηγών συσκευών, οι οποίες συσχετίζονται εν μέρη από τη διασύνδεση με το

περιφερειακό υλικό. Ο πυρήνας του Android επίσης περιέχει οδηγούς προβολής οθόνης, Wifi & Bluetooth, κάμερας και άλλων πολυμέσων. Μπορεί να μοιάζει με αυτόν του Android, αλλά διαφέρει σε κάποια στοιχεία από αυτόν. Ο λόγος είναι οι αλλαγές στην αρχιτεκτονική που έχει κάνει η Google, έτσι ώστε να είναι ελαφρύτερος και βελτιστοποιημένος για χρήση σε κινητές συσκευές. Αυτό σημαίνει ότι παρόλο που το Android είναι κατά βάση Linux, στην πραγματικότητα είναι αρκετά δύσκολο να τρέξουν εφαρμογές ή να χρησιμοποιηθούν βιβλιοθήκες από τη μία πλατφόρμα στην άλλη.

ii) Βιβλιοθήκες Android (Android libraries)

Σε αυτό το επίπεδο βρίσκονται οι βιβλιοθήκες που είναι γραμμένες στη γλώσσα Java και είναι συγκεκριμένες για την ανάπτυξη του Android. Παραδείγματα βιβλιοθηκών σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν τις βιβλιοθήκες πλαισίου εφαρμογών εκτός από εκείνες που διευκολύνουν την οικοδόμηση μιας γραφικής διεπαφής χρήστη (Graphical User Interface), την κατάρτιση γραφικών και την πρόσβαση στη βάση δεδομένων (Database). Παραδείγματα μερικών βασικών βιβλιοθηκών Android που είναι διαθέσιμες στον προγραμματιστή Android είναι τα εξής :

- **Android.app** - Παρέχει πρόσβαση στο μοντέλο εφαρμογής και αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο όλων των εφαρμογών Android.
- **Android.content** - Διευκολύνει την πρόσβαση σε περιεχόμενο, τη δημοσίευση και την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ εφαρμογών και εξαρτημάτων εφαρμογών.
- **Android.database** - Χρησιμοποιείται για την πρόσβαση σε δεδομένα που δημοσιεύονται από παρόχους περιεχομένου και περιλαμβάνει μαθήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων SQLite.
- **Android.opengl** - Μια διεπαφή Java στο OpenGL ES 3D rendering API.

- Android.os - Παρέχει εφαρμογές με πρόσβαση σε τυπικές υπηρεσίες λειτουργικού συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των μηνυμάτων και των υπηρεσιών συστήματος και επικοινωνίας μεταξύ των διαδικασιών.
- Android.text - Χρησιμοποιείται για την απόδοση και το χειρισμό κειμένου σε μια οθόνη συσκευής.
- Android.view - Οι θεμελιώδεις δομικές μονάδες των διεπαφών χρήστη εφαρμογών.
- Android.widget - Μια πλούσια συλλογή από προ-κατασκευασμένα στοιχεία διεπαφής χρήστη, όπως κουμπιά, ετικέτες, προβολές λίστας, διαχειριστές σχεδιαγράμματος, κουμπιά ραδιοφώνου κ.λπ.
- Android.webkit - Ένα σύνολο κατηγοριών που προορίζονται να επιτρέπουν τις ενσωματωμένες δυνατότητες πλοήγησης σε εφαρμογές.

iii) Τον χρόνο εκτέλεσης (Android Runtime)

Είναι το τέταρτο επίπεδο της αρχιτεκτονικής του Android και συμπεριέχεται στο δεύτερο στρώμα από κάτω. Αυτή η ενότητα παρέχει ένα βασικό στοιχείο που ονομάζεται Dalvik Virtual Machine το οποίο είναι ένα είδος Java Virtual Machine ειδικά σχεδιασμένο και βελτιστοποιημένο για το Android. Το Dalvik VM κάνει χρήση βασικών λειτουργιών του Linux όπως η διαχείριση μνήμης και η πολλαπλή σύνδεση, η οποία είναι οικεία στη γλώσσα Java. Το Dalvik VM επιτρέπει σε κάθε εφαρμογή Android να τρέχει στη δική της διαδικασία, με την υποστήριξη από τη μηχανή Dalvik. Το runtime Android παρέχει επίσης ένα σύνολο βασικών βιβλιοθηκών που επιτρέπουν στους προγραμματιστές εφαρμογών Android να γράφουν εφαρμογές Android χρησιμοποιώντας την τυπική γλώσσα προγραμματισμού Java.

iv) Το πλαίσιο εφαρμογής (Application Framework)

Το επίπεδο Application Framework παρέχει πολλές υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου σε εφαρμογές με τη μορφή γλώσσας Java. Οι προγραμματιστές εφαρμογών επιτρέπεται να κάνουν χρήση αυτών των υπηρεσιών στις εφαρμογές τους.

Το πλαίσιο Android περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές υπηρεσίες:

- Διαχείριση δραστηριοτήτων - Ελέγχει όλες τις πτυχές του κύκλου ζωής της εφαρμογής και της στοίβα δραστηριοτήτων.
- Παροχές περιεχομένου - Επιτρέπει στις εφαρμογές να δημοσιεύουν και να μοιράζονται δεδομένα με άλλες εφαρμογές.
- Διαχειριστής πόρων - Παρέχει πρόσβαση σε ενσωματωμένους πόρους χωρίς κώδικα, όπως ρυθμίσεις χρωμάτων και διατάξεις διασύνδεσης χρήστη.
- Διαχειριστής ειδοποιήσεων - Επιτρέπει στις εφαρμογές την εμφάνιση ειδοποιήσεων και ειδοποιήσεων στο χρήστη.
- Προβολή συστήματος - Ένα εκτεταμένο σύνολο προβολών που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία διεπαφών χρήστη εφαρμογών.

v) Εφαρμογές (Applications)

Στο τελευταίο και πιο πάνω επίπεδο της αρχιτεκτονικής του συστήματος θα βρει κανείς τις ολοκληρωμένες εφαρμογές Android. Αυτές μπορεί να είναι κατάλογος επαφών, web browser, παιχνίδια κ.λ.π.

iOS



Λογότυπο του λογισμικού iOS.

Το iOS (προηγουμένως iPhone OS) είναι ένα λειτουργικό σύστημα που δημιουργήθηκε και αναπτύχθηκε από την Apple Inc., αποκλειστικά για συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Είναι το λειτουργικό σύστημα που σήμερα εξουσιοδοτεί πολλές από τις κινητές συσκευές της εταιρείας, συμπεριλαμβανομένων των iPhone, iPad και iPod Touch. Είναι το δεύτερο πιο δημοφιλές κινητό λειτουργικό σύστημα παγκοσμίως μετά από το Android.

Αρχικά παρουσιάστηκε το 2007 για το iPhone, και προορίστηκε να υποστηρίξει και άλλες συσκευές της Apple, όπως το iPod Touch (Σεπτέμβριος 2007) και το iPad (Ιανουάριος 2010). Από τον Ιανουάριο του 2017, το App Store της Apple περιέχει περισσότερες από 2,2 εκατομμύρια εφαρμογές iOS, εκ των οποίων 1 εκατομμύριο προέρχονται από iPad. Αυτές οι εφαρμογές για κινητά έχουν συγκεντρωθεί περισσότερες από 130 δισεκατομμύρια φορές.

Το περιβάλλον εργασίας χρήστη iOS βασίζεται σε άμεσο χειρισμό, χρησιμοποιώντας λειτουργία πολλαπλής αφής. Τα στοιχεία ελέγχου της διασύνδεσης αποτελούνται από ρυθμιστικές επιλογές, διακόπτες και κουμπιά. Η αλληλεπίδραση με το λειτουργικό σύστημα με πολλές χειρονομίες που αναγνωρίζονται από το σύστημα iOS και τη διασύνδεση πολλαπλής αφής. Τα εσωτερικά μέτρα επιτάχυνσης χρησιμοποιούνται από ορισμένες εφαρμογές για να ανταποκριθούν στην ανακίνηση της συσκευής (ένα κοινό αποτέλεσμα είναι η εντολή αναίρεσης) ή την περιστροφή της σε τρεις διαστάσεις (ένα κοινό αποτέλεσμα είναι η εναλλαγή μεταξύ κατακόρυφου και οριζόντιου τρόπου). Η Apple έχει επαινεί σημαντικά την ενσωμάτωση λεπτομερών λειτουργιών προσβασιμότητας στο iOS, επιτρέποντας στους χρήστες με προβλήματα όρασης και ακοής να χρησιμοποιούν σωστά τα προϊόντα τους.

Σημαντικές εκδόσεις του iOS κυκλοφορούν ετησίως. Η πιο πρόσφατη έκδοση, iOS 10, κυκλοφόρησε στις 13 Σεπτεμβρίου 2016. Είναι διαθέσιμη για όλες τις εφαρμογές iOS και ανακοινώθηκε στις 5 Ιουνίου 2017 ο διάδοχός της το iOS 11, ή οποία προβλέπεται να κυκλοφορήσει τέλη της ίδιας χρονιάς.

Οι συσκευές αυτού του λειτουργικού συστήματος επομένως, είναι οι πρώτες που βασίστηκαν στην αφή με το χέρι και όχι με γραφίδα και χωρίς φυσικό πληκτρολόγιο και αυτό αποτέλεσε βάση για τη γραμμή που τελικά ακολούθησε ολόκληρη η αγορά. Το 2008 έγινε η εγκαθίδρυση και του app store, το οποίο περιείχε 775.000 εφαρμογές και το 2013 300.000 από αυτές ήταν συμβατές με iPad.

Windows Phone



Λογότυπο του λογισμικού Windows Phone

Το Windows Phone αποτελεί την έκδοση του Λειτουργικού Συστήματος Windows της Microsoft για έξυπνα κινητά τηλέφωνα όπως για παράδειγμα το iOS της Apple και το Android της Google που προαναφέρθηκαν. Αναπτύχθηκε στις αρχές του 2000, ενώ στις πρώτες εκδόσεις ήταν γνωστό ως Windows Mobile. Από το 2010 μέχρι σήμερα οι πωλήσεις των Windows Phone έχουν αυξηθεί κατά πολύ και έφτασαν στο Νο2 των πωλήσεων στην κατηγορία των smartphones. Όπως κάθε λειτουργικό σύστημα για έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones) έτσι και τα Windows Phone προσφέρουν στους χρήστες μια εύκολη κι έξυπνη χρήση που μπορούν να κάνουν την εμπειρία τους με τα smartphones πιο απλή, αφού πολλές λειτουργίες που προσφέρουν οι υπολογιστές έχουν προστεθεί στα Windows Phone. Σημαντικές λειτουργίες που προσφέρουν τα windows phone στον χρήστη είναι ο Internet Explorer, υπηρεσίες Microsoft office (word powerpoint κλπ), Bluetooth, facebook, twitter κ.α.

2.4 Εφαρμογές κινητού (Mobile Apps)

Μια εφαρμογή κινητού λογισμικού ή μια εφαρμογή για κινητά (mobile app) είναι μια εφαρμογή λογισμικού που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε μια κινητή συσκευή, όπως π.χ ένα smartphone ή έναν tablet υπολογιστή.

Οι εφαρμογές για κινητά συχνά βρίσκονται σε αντίθεση με τις επιτραπέζιες εφαρμογές που εκτελούνται σε επιτραπέζιους υπολογιστές και με εφαρμογές ιστού που εκτελούνται σε προγράμματα περιήγησης ιστού για κινητά και όχι απευθείας στην κινητή συσκευή.

Η ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές απαιτεί την εξέταση των περιορισμών και των χαρακτηριστικών αυτών των συσκευών. Οι κινητές συσκευές λειτουργούν με μπαταρία και έχουν λιγότερο ισχυρούς επεξεργαστές από τους προσωπικούς υπολογιστές και επίσης διαθέτουν επιπλέον δυνατότητες, όπως ανίχνευση θέσης και κάμερες. Οι

προγραμματιστές πρέπει επίσης να εξετάσουν ένα ευρύ φάσμα μεγεθών οθόνης, προδιαγραφών υλικού και διαμορφώσεων λόγω έντονου ανταγωνισμού στο κινητό λογισμικό και αλλαγών σε κάθε πλατφόρμα. Επομένως αποτελεί μια διαδικασία που απαιτεί τη χρήση εξειδικευμένων ολοκληρωμένων αναπτυξιακών περιβαλλόντων. Οι εφαρμογές για κινητά δοκιμάζονται πρώτα μέσα στο περιβάλλον ανάπτυξης χρησιμοποιώντας εξομοιωτές και αργότερα υποβάλλονται σε δοκιμές πεδίου από ειδικές εφαρμογές προσομοίωσης που είναι γνωστές ως εξομοιωτές. Οι εξομοιωτές παρέχουν έναν φθηνό τρόπο για να δοκιμάσουν εφαρμογές σε κινητά τηλέφωνα στα οποία οι προγραμματιστές ενδέχεται να μην έχουν φυσική πρόσβαση.

Παραδείγματα δημοφιλών mobile apps αποτελούν το Google Play (πρώην Android Market), App Store iOS, Amazon Appstore και Blackberry World.



Λογότυπο του google play, μίας από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές στην καθημερινότητά μας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΥΛΙΚΟ ARDUINO, BLUETOOTH ΚΑΙ MODULES

3.1 Arduino



Λογότυπο του Arduino

Το arduino είναι μια “ανοιχτού κώδικα” πλατφόρμα ηλεκτρονικών βασισμένη σε ευέλικτο και εύκολο στη χρήση hardware και Software που προορίζεται για οποιονδήποτε διαθέτει στοιχειώδεις γνώσεις ηλεκτρονικών και προγραμματισμού και ενδιαφέρεται να δημιουργήσει διάφορα διαδραστικά αντικείμενα ή και περιβάλλοντα.

Είναι δηλαδή ένας μικροελεγκτής μονής πλακέτας, ή αλλιώς μια απλή μητρική πλακέτα ανοιχτού κώδικα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (που βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++). Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων αλλά και για την επικοινωνία ενός υπολογιστή με προγράμματα σε Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider. Οι περισσότερες εκδόσεις του Arduino μπορούν να αγοραστούν προ-συναρμολογημένες, ενώ· το διάγραμμα και πληροφορίες για το υλικό είναι ελεύθερα διαθέσιμα για αυτούς που επιθυμούν να συναρμολογήσουν το Arduino μόνοι τους.

3.1.1 Μοντέλα Arduino

Στην αγορά διατίθενται πολλά μοντέλα της πλατφόρμας και στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το Arduino Uno. Τα κυριότερα μοντέλα Arduino που μπορούμε να βρούμε σε αυτήν είναι:

- I. Arduino Diecimila
- II. Arduino Nuova Generazione
- III. Arduino Extreme
- IV. Arduino Usb
- V. Arduino Lilypad
- VI. Arduino Nano
- VII. Arduino Mini
- VIII. Arduino Duemilanove
- IX. Arduino Uno
- X. Arduino Mega

3.1.2 Hardware Arduino

Το Arduino βασίζεται στον ATmega328, έναν 8-bit RISC μικροελεγκτή, τον οποίο χρονίζει στα 16MHz. Ο ATmega328 διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη τριών τύπων:

- I. 2Kb μνήμης SRAM που είναι η ωφέλιμη μνήμη που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματά για να αποθηκεύουν μεταβλητές, πίνακες κ.λπ. κατά το runtime. Όπως και σε έναν υπολογιστή, αυτή η μνήμη χάνει τα δεδομένα της όταν η παροχή ρεύματος στο Arduino σταματήσει ή αν γίνει reset.
- II. 1Kb μνήμης EEPROM η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγγραφή/ανάγνωση δεδομένων (χωρίς datatype) ανά byte από τα προγράμματά κατά το runtime. Σε αντίθεση με την SRAM, η EEPROM δεν χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή reset οπότε είναι το ανάλογο του σκληρού δίσκου.
- III. 32Kb μνήμης Flash, από τα οποία τα 2Kb χρησιμοποιούνται από το firmware του Arduino που έχει εγκαταστήσει ήδη ο κατασκευαστής του. Το firmware αυτό που στην ορολογία του Arduino ονομάζεται bootloader είναι αναγκαίο για την εγκατάσταση προγραμμάτων στον μικροελεγκτή μέσω της θύρας USB, χωρίς δηλαδή να απαιτείται εξωτερικός hardware programmer. Τα υπόλοιπα 30Kb της μνήμης Flash χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αυτών ακριβώς των προγραμμάτων, αφού πρώτα μεταγλωττιστούν στον υπολογιστή. Η μνήμη Flash, όπως και η EEPROM δεν χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή reset. Επίσης, ενώ η μνήμη Flash υπό κανονικές συνθήκες δεν προορίζεται για χρήση runtime μέσα από τα προγράμματά σας, λόγω της μικρής συνολικής μνήμης που είναι διαθέσιμη σε αυτά (2Kb SRAM + 1Kb EEPROM), έχει σχεδιαστεί μια βιβλιοθήκη που επιτρέπει την χρήση όσου χώρου περισσεύει (30Kb μείον το μέγεθος του προγράμματός σας σε μεταγλωττισμένη μορφή).

3.1.3 Τροφοδοσία του Arduino

Το Arduino τροφοδοτείται είτε από εξωτερική τροφοδοσία είτε απευθείας από την θύρα USB. Ως εξωτερική τροφοδοσία ορίζεται είτε μια μπαταρία, είτε μετασχηματιστής των 9Volt από 220V. Η μπαταρία μπορεί να συνδεθεί στις υποδοχές του Arduino Vin και GND όπου τοποθετούνται ο θετικός πόλος και ο αρνητικός αντίστοιχα. Από την άλλη αν τροφοδοτήσουμε με μετασχηματιστή απλά τοποθετούμε το βύσμα στην υποδοχή που υπάρχει με τον θετικό πόλο στο κέντρο.

Η πλακέτα μπορεί να λειτουργήσει με εξωτερική πηγή από 6 έως 20 Volts. Αν τροφοδοτηθεί με λιγότερα από 7 Volt τα pin εξόδου 5Volt δεν θα καταφέρουν να εξάγουν τάση 5 Volts. Αν δώσουμε πάνω από 12 Volts θα υπερθερμανθεί ο σταθεροποιητής τάσης στην πλακέτα και ενδεχομένως να καταστραφεί. Συνεπώς μια ιδανική τάση είναι τα 9 Volts.

Οι ακροδέκτες τροφοδοσίας είναι οι εξής:

- I. **VIN** Ακροδέκτης για μη σταθεροποιημένη τάση. Συνήθως εδώ συνδέεται μια εξωτερική πηγή τροφοδοσίας.
- II. **5V** Ακροδέκτης σταθεροποιημένης τάσης 5Volt. Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή ή άλλων ηλεκτρονικών στοιχείων.
- III. **3.3V** Το ολοκληρωμένο FTDI που βρίσκεται στην πλακέτα του Arduino παράγει τάση των 3.3V με μέγιστο ρεύμα 50mA.
- IV. **GND** Ακροδέκτες Γείωσης

3.1.4 Λογισμικό του Arduino

Το ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (**IDE**) του Arduino είναι μία εφαρμογή γραμμένη στη γλώσσα Java, που λειτουργεί σε πολλές πλατφόρμες και προέρχεται από το IDE για τη γλώσσα προγραμματισμού Processing και το σχέδιο Wiring. Έχει σχεδιαστεί για να εισάγει τον προγραμματισμό στους γνώστες αλλά και τους νέους χρήστες που δεν είναι εξοικειωμένοι με την ανάπτυξη λογισμικού. Περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με χαρακτηριστικά, όπως 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 επεξεργαστούμε υπάρχοντα αρχεία ή να

τρέξουμε προγράμματα σε ένα περιβάλλον γραμμής εντολών. Ένα πρόγραμμα ή κώδικας που γράφτηκε για το Arduino ονομάζεται *σκίτσο* (sketch).

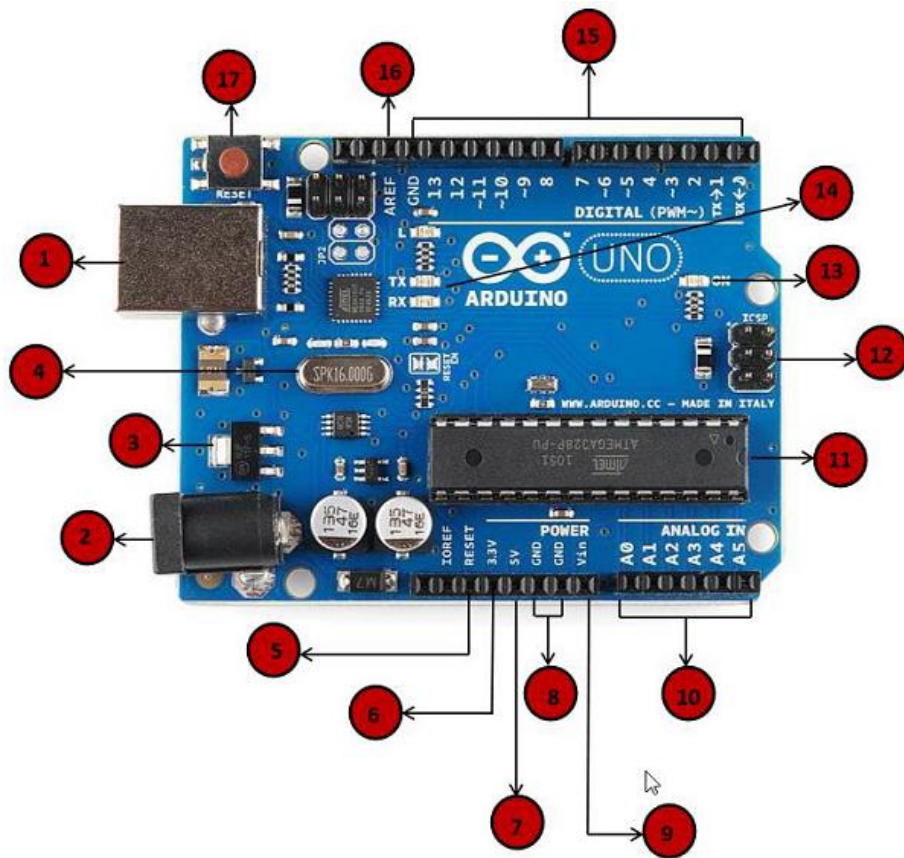
Τα Arduino προγράμματα είναι γραμμένα στις γλώσσες C ή C++. Το Arduino IDE έρχεται με μια βιβλιοθήκη λογισμικού που ονομάζεται "Wiring", από το πρωτότυπο σχέδιο Wiring, γεγονός που καθιστά πολλές κοινές λειτουργίες εισόδου/εξόδου πολύ πιο εύκολες. Οι χρήστες πρέπει μόνο να ορίσουν δύο βασικές λειτουργίες 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 που καλείται επαναλαμβανόμενα μέχρι η πλακέτα να απενεργοποιηθεί

3.1.5 Υποδομή του Arduino Uno

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα μελετήσουμε τα διάφορα στοιχεία της πλακέτας Arduino Uno. Είναι μια ιδανική πλακέτα για την υλοποίηση τέτοιων projects όπως μιας ηλεκτρονικής κλειδαριάς. Ορισμένες πλακέτες φαίνονται διαφορετικές η μια από την άλλη, αλλά οι περισσότερες έχουν πολλά κοινά στοιχεία μεταξύ τους. Αυτά παρουσιάζονται στην εικόνα παρακάτω:



i) Υποδοχή usb (1)

Η πλακέτα Arduino μπορεί να τροφοδοτηθεί χρησιμοποιώντας το καλώδιο USB από τον υπολογιστή μας. Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι να συνδέσουμε το καλώδιο USB στη σύνδεση USB.

ii) Υποδοχή μπαταρίας (συσσκευή τροφοδοσίας) (2)

Η πλακέτα Arduino μπορεί να τροφοδοτηθεί απευθείας από την τροφοδοσία ρεύματος AC, συνδέοντάς την με το βύσμα του κυλίνδρου.

iii) Ρυθμιστής τάσης (3)

Η λειτουργία του ρυθμιστή τάσης είναι να ελέγχει την τάση που δίνεται στην πλακέτα Arduino και να σταθεροποιεί τις τάσεις DC που

χρησιμοποιούνται από τον επεξεργαστή και άλλα στοιχεία.

iv) Ταλαντωτής κρυστάλλου (4)

Ο ταλαντωτής κρυστάλλου βοηθά το Arduino να ασχοληθεί με θέματα χρόνου. Ο αριθμός που τυπώνεται στην κορυφή του κρυστάλλου Arduino είναι 16.000H9H. Μας επεξηγεί ότι η συχνότητα είναι 16.000.000 Hertz ή 16mHz.

v) Κουμπί reset του Arduino (5,17)

Με αυτό μπορούμε να επαναφέρουμε την πλακέτα Arduino, δηλαδή να κάνουμε reset το σύστημα. Μπορούμε να επαναφέρουμε την πλακέτα UNO με δύο τρόπους. Πρώτον, χρησιμοποιώντας το κουμπί επαναφοράς (17) που φαίνεται και στην εικόνα. Δεύτερον, μπορούμε να συνδέσουμε ένα εξωτερικό κουμπί επαναφοράς στο pin Arduino με την ένδειξη RESET (5).

vi) Pins (3.3, 5, GND, Vin) (6,7,8,9)

a. 3.3V (6) - Παροχή 3.3 volt εξόδου

b. 5V (7) - Παροχή 5 volt εξόδου

Τα περισσότερα από τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται με το board Arduino λειτουργούν καλά με 3,3 volt και 5 volt.

c. GND (8) (Γείωση)

Υπάρχουν αρκετοί ακροδέκτες GND στο Arduino, οποιοσδήποτε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη γείωση του κυκλώματος μας.

d. Vin (9)

Αυτός ο ακροδέκτης μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την τροφοδοσία του πίνακα Arduino από μια εξωτερική πηγή τροφοδοσίας, όπως το τροφοδοτικό AC.

vii) Αναλογικά Pins (10)

Η πλακέτα Arduino UNO διαθέτει πέντε ακροδέκτες εισόδου αναλογικού σήματος A0 έως A5. Αυτοί οι ακροδέκτες μπορούν να διαβάσουν το σήμα από έναν αναλογικό αισθητήρα όπως τον αισθητήρα υγρασίας ή τον αισθητήρα θερμοκρασίας και να το μετατρέψουν σε ψηφιακή τιμή που μπορεί να διαβαστεί από τον μικροεπεξεργαστή

viii) Κύριος μικροελεγκτής (11)

Κάθε πλακέτα Arduino έχει τον δικό της μικροελεγκτή (11). Μπορούμε να το υποθέσουμε ως τον «εγκέφαλο» του συστήματός μας. Το κύριο IC (ολοκληρωμένο κύκλωμα) στο Arduino είναι ελαφρώς διαφορετικό από το board to board. Οι μικροελεγκτές είναι συνήθως της εταιρείας ATMEL. Πρέπει να γνωρίζουμε τι IC έχει πριν από τη φόρτωση ενός νέου προγράμματος από το IDE του Arduino. Αυτές οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην κορυφή του IC.

ix) ICSP pin(12)

Κυρίως, το ICSP (12) είναι ένα AVR, μια μικρή κεφαλίδα προγραμματισμού για το Arduino που αποτελείται από MOSI, MISO, SCK, RESET, VCC και GND. Συχνά αναφέρεται ως SPI (Serial Peripheral Interface), το οποίο θα μπορούσε να θεωρηθεί ως "επέκταση" της παραγωγής.

x) Ένδειξη LED ισχύος (13)

Αυτή η λυχνία LED πρέπει να ανάβει όταν συνδέεται το Arduino σε μια πηγή τροφοδοσίας για να σιγουρευτούμε ότι η πλακέτα μας είναι σωστά

ενεργοποιημένη. Αν αυτή η φωτεινή ένδειξη δεν ανάψει, τότε υπάρχει κάποιο πρόβλημα με τη σύνδεση.

xi) 10.LED TX και RX (14)

Στον πίνακα Arduino, υπάρχουν δύο ετικέτες: TX (μετάδοση) και RX (λήψη). Εμφανίζονται σε δύο μέρη πάνω στο Arduino UNO. Πρώτον, στις ψηφιακές ακίδες 0 και 1, που υποδεικνύουν ότι είναι υπεύθυνες για την σειριακή επικοινωνία. Και δεύτερον, υπάρχουν και οι οδηγοί TX και RX (13). Η ένδειξη TX αναβοσβήνει με διαφορετική ταχύτητα κατά την αποστολή των σειριακών δεδομένων. Η ταχύτητα που αναβοσβήνει εξαρτάται από την ταχύτητα baud που χρησιμοποιείται από την κάρτα. Το RX από την άλλη αναβοσβήνει κατά τη διάρκεια της διαδικασίας λήψης.

xii) 11.Ψηφιακή υποδοχή I / O (15)

Η πλακέτα Arduino UNO διαθέτει 14 ψηφιακές ακίδες εισόδου / εξόδου (15) (Input / Output), εκ των οποίων 6 παρέχουν έξοδο PWM (Pulse Width Modulation). Οι ακίδες αυτές μπορούν να διαμορφωθούν έτσι ώστε να λειτουργούν ως ψηφιακές ακίδες εισόδου για να διαβάζουν λογικές τιμές (0 ή 1). Οι ακίδες εξόδου χρησιμοποιούνται για την οδήγηση διαφορετικών μονάδων όπως οι λυχνίες LED, τα ρελέ κλπ. Οι ακίδες με την ένδειξη "~" μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή PWM.

xiii) AREF (16)

Το AREF σημαίνει αναλογική αναφορά (Analogic Reference). Μερικές φορές χρησιμοποιείται για να ρυθμίσει μια εξωτερική τάση αναφοράς (μεταξύ 0 και 5 Volt) ως το ανώτερο όριο για τις ακίδες αναλογικής εισόδου.

3.2 Bluetooth



Bluetooth®

Λογότυπο του bluetooth

Το **Bluetooth** είναι ένα βιομηχανικό πρότυπο για ασύρματα προσωπικά δίκτυα υπολογιστών (Wireless Personal Area Networks, WPAN). Πρόκειται για μια ασύρματη τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία μικρών αποστάσεων, η οποία μπορεί να μεταδώσει σήματα μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές. Αποτελεί δηλαδή ένα πρωτόκολλο το οποίο παρέχει προτυποποιημένη, ασύρματη επικοινωνία ανάμεσα σε PDA, κινητά τηλέφωνα, φορητοί υπολογιστές, προσωπικοί υπολογιστές, εκτυπωτές, καθώς και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή ψηφιακές κάμερες, μέσω μιας ασφαλούς, φθηνής και παγκοσμίως διαθέσιμης χωρίς ειδική άδεια ραδιοσυχνότητας μικρής εμβέλειας. Από τεχνικής άποψης το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο ασύρματης δικτύωσης σε φυσικό επίπεδο, υποεπίπεδο MAC και, προαιρετικά, υποεπίπεδο LLC.

3.2.1 Δομή του Bluetooth

Η βασική δομική μονάδα ενός δικτύου Bluetooth είναι το piconet, στο οποίο όλοι οι κόμβοι που μετέχουν (μέχρι 7 συσκευές *Slaves*) μοιράζονται τον ίδιο κώδικα διασποράς και υπόκεινται στον έλεγχο ενός κοινού *Master*. Ο τελευταίος διαμοιράζει στους σταθμούς *Slaves* την πρόσβαση στο κοινό μέσο (τον ελεύθερο χώρο) με τη μέθοδο TDMA/TDD, όπου ο χρόνος διαμερίζεται σε αυστηρές χρονοθυρίδες, ο *Master* εκπέμπει στις περιπτώσεις και οι *Slaves*

στις άρτιες (εναλλάξ), κάθε κόμβος που θέλει να εκπέμψει λαμβάνει περιοδικά από τον Master το δικαίωμα μετάδοσης σε 1, 3 ή 5 συνεχόμενες χρονοθυρίδες και κατά τη διάρκεια εκπομπής ενός πλαισίου δεν γίνεται εναλλαγή συχνότητας. Τα τερματικά μεταδίδουν μόνο στον Master, ο οποίος αποστέλλει στη συνέχεια τα πλαίσιά τους προς τον τελικό παραλήπτη, και διακρίνονται από μία παγκόσμια μοναδική 48-bit διεύθυνση. Δύο ή περισσότερα piconet μπορούν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο, με τους κόμβους να μπορούν να συμμετέχουν σε παραπάνω από ένα ταυτόχρονα, και να επικοινωνούν μεταξύ τους δημιουργώντας ένα μεγαλύτερης κλίμακας scatternet. Υπάρχουν δύο τύποι συνδέσεων:

- I. Σύγχρονες ή SCO. Επιτρέπουν τη διέλευση χρονικά κρίσιμων πληροφοριών (συνήθως φωνής), κάθε κόμβος μπορεί να δεσμεύσει μόνο μέχρι μία χρονοθυρίδα, έχουν ρυθμό μετάδοσης δεδομένων 64 kbps, υλοποιούν συνδεσμολογία επικοινωνία αυστηρά από σημείο σε σημείο, χρησιμοποιούν αλγορίθμους ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων (FEC), ενώ δεν υπάρχουν επανεκπομπές ή επιβεβαιώσεις.
- II. Ασύγχρονες ή ACL. Τυπικά χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση δεδομένων, κάθε κόμβος μπορεί να δεσμεύσει 1, 3 ή 5 χρονοθυρίδες για την εκπομπή ενός πλαισίου, είναι ασυνδεσμικές με έλεγχο ροής, έλεγχο σφαλμάτων (με αριθμούς ακολουθίας 1-bit και θετικές/αρνητικές επιβεβαιώσεις) και δυνατότητα πολυδιανομής, ενώ ο ρυθμός μετάδοσης μπορεί να ανέβει ως τα 724 kbps.

3.2.2 Λειτουργία του Bluetooth

Οι προδιαγραφές του Bluetooth καθορίζουν την ασύρματη τεχνολογία χαμηλού κόστους και χαμηλής ισχύος, που εξαλείφει τα καλώδια μεταξύ των κινητών συσκευών και επιτρέπει τη διασύνδεσή τους. Το Bluetooth λειτουργεί σε συχνότητες 2,4 GHz, ώστε οι συσκευές που το ενσωματώνουν να μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς να υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην μετάδοση δεδομένων. Για να περιοριστούν στο ελάχιστο οι παρεμβολές από παρεμφερείς συσκευές, το Bluetooth εκμεταλλεύεται την αμφίδρομη επικοινωνία και τη μέθοδο μετάδοσης με διασπορά φάσματος (έως και 1.600 εναλλαγές συχνότητας ανά δευτερόλεπτο).

Το Bluetooth επιτρέπει τις απευθείας συνδέσεις από συσκευή προς συσκευή (point to point), καθώς και την ταυτόχρονη σύνδεση έως και 7 συσκευών με τη χρήση μιας μοναδικής συχνότητας. Ένα κύριο πρόβλημα όμως των προδιαγραφών του Bluetooth είναι ότι, λόγω της μετάδοσης στην ελεύθερη ζώνη συχνοτήτων των 2,4 GHz, οι συσκευές που το υποστηρίζουν αδυνατούν να χρησιμοποιήσουν ταυτόχρονα τα περισσότερα πρωτόκολλα της οικογένειας IEEE 802.11, καθώς τότε θα υπήρχαν σοβαρά προβλήματα παρεμβολών.

Οι βασικότερες προδιαγραφές του Bluetooth αφορούν το φυσικό επίπεδο και το υποεπίπεδο MAC, όπου έχουν δημιουργηθεί διαφορετικά πρωτόκολλα για διαφορετικές εφαρμογές και τα οποία ονομάζονται προφίλ. Κάθε προφίλ περιλαμβάνει πρότυπα για όλα τα επίπεδα και προσφέρει λύσεις για τη διασύνδεση με διαφορετικά δίκτυα μεγαλύτερης κλίμακας.

3.2.3 Συσσκευές που χρησιμοποιούν Bluetooth

Το Bluetooth μπορούμε να το δούμε σε πολλά προϊόντα που μας περιβάλλουν στην καθημερινότητά μας, όπως τηλέφωνα, ηχεία, tablet, συσκευές αναπαραγωγής πολυμέσων, ρομποτικά συστήματα, μόντεμ φορητούς υπολογιστές, ακόμα και σε εξοπλισμό παιχνιδιών κονσόλας. Η τεχνολογία είναι χρήσιμη όταν μεταφέρονται πληροφορίες μεταξύ δύο ή περισσότερων συσκευών που βρίσκονται κοντά σε άλλες σε καταστάσεις χαμηλού εύρους ζώνης. Το Bluetooth χρησιμοποιείται συνήθως για τη μεταφορά δεδομένων ήχου με τηλέφωνα (δηλαδή με ακουστικά Bluetooth) ή δεδομένα byte με υπολογιστές χειρός (μεταφορά αρχείων).

Τα πρωτόκολλα Bluetooth απλοποιούν την ανακάλυψη και τη ρύθμιση των υπηρεσιών μεταξύ των συσκευών. Οι συσκευές Bluetooth μπορούν να διαφημίσουν όλες τις υπηρεσίες που παρέχουν. Αυτό καθιστά ευκολότερη τη χρήση υπηρεσιών, επειδή περισσότερες από τις ρυθμίσεις ασφαλείας, διευθύνσεων δικτύου και διαμόρφωσης δικαιωμάτων μπορούν να αυτοματοποιηθούν ευκολότερα σε σύγκριση με πολλούς άλλους τύπους δικτύου.

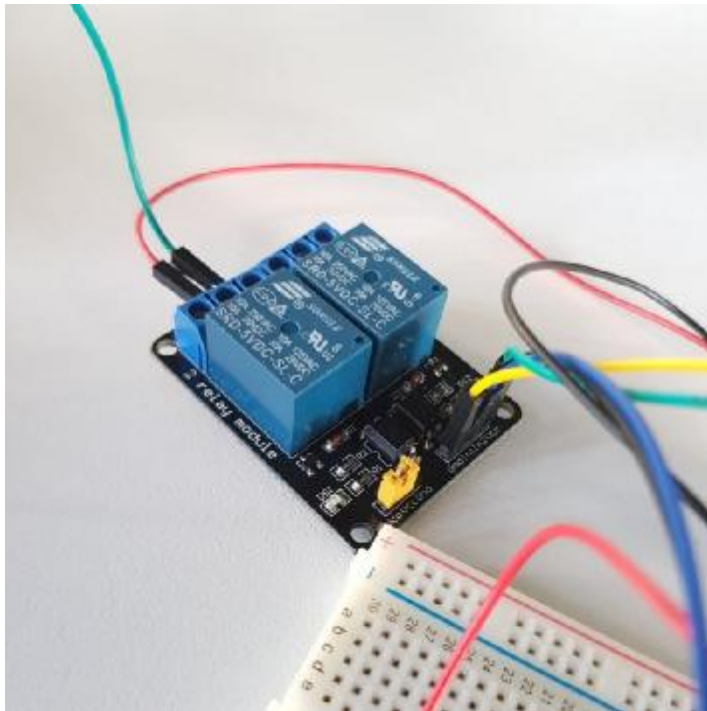
3.2.4 Εφαρμογές Bluetooth

Είναι αρκετές οι εφαρμογές Bluetooth που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητά μας. Οι περισσότερες από αυτές είναι ασύρματες, εφόσον το Bluetooth βασίζεται σε αυτή τη μορφή επικοινωνίας. Αξιόλογα παραδείγματα εφαρμογών που διαθέτουν Bluetooth είναι ασύρματα ακουστικά (headset) συμβατά με κινητό τηλέφωνο, ασύρματο flash drive για πρόσβαση στο Internet που συνδέεται σε έναν υπολογιστή, ασύρματη ροή ήχου σε ακουστικά με ή χωρίς δυνατότητες επικοινωνίας, δέκτες GPS, ιατρικός εξοπλισμός, σαρωτές γραμμωτού κώδικα και συσκευές ελέγχου κυκλοφορίας. Πολλές από αυτές με την εξέλιξη της τεχνολογίας απέκτησαν την δυνατότητα να μπορούν να επιτελούν τις λειτουργίες τους με την χρήση Bluetooth.

3.3 Modules που θα χρησιμοποιήσουμε στη δημιουργία της κλειδαριάς

Σε αυτό το υποκεφάλαιο θα περιγράψουμε τα συστατικά (modules) τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα εργασία. Αποτελούν υλικό (hardware) του arduino, εφόσον συνδέονται με την πλακέτα όλα μαζί. Αυτά λοιπόν είναι:

i) Relay 2 καναλιών



Το relay είναι ένας ηλεκτρικός διακόπτης που ελέγχει τη ροή ρεύματος. Πολλά relay χρησιμοποιούν έναν ηλεκτρομαγνήτη για να λειτουργήσουν μηχανικά τον διακόπτη και παρέχουν ηλεκτρική απομόνωση μεταξύ δύο κυκλωμάτων. Σε αυτό το project δεν υπάρχει ανάγκη για να απομονώσουμε ένα κύκλωμα από το άλλο αλλά θα χρησιμοποιήσουμε το Arduino για τον έλεγχο του relay. Θα αναπτύξουμε ένα κύκλωμα για να παρουσιάσουμε και να συγκρίνουμε τους κανονικά ανοικτούς (**NO**) και κανονικά κλειστούς (**NC**) ακροδέκτες του relay.

Όπως παρατηρούμε στην εικόνα υπάρχουν 3 βιδωτά τερματικά. Επισημαίνονται ως "NO", "COM", "NC". Αυτές οι ετικέτες σημαίνουν:

NO: Κανονικά ανοιχτό

COM: Κοινή σύνδεση

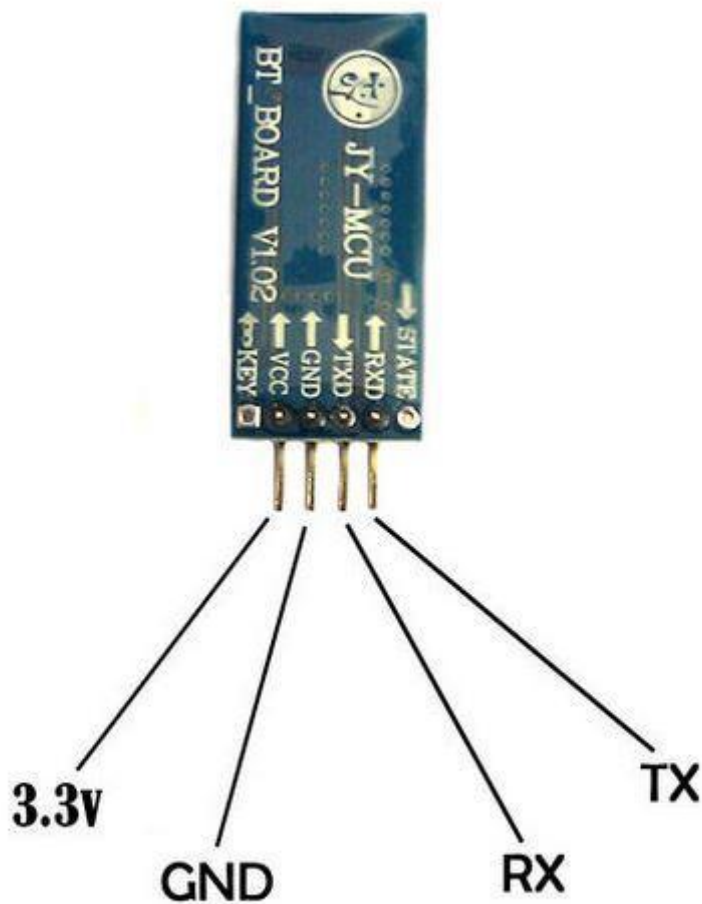
NC: Κανονικά κλειστό

Στο διάγραμμα παρατηρούμε τον διακόπτη που βρίσκεται μέσα στο relay. Αυτός ο διακόπτης "κλείνει" από τον ηλεκτρομαγνήτη στο εσωτερικό. Το διάγραμμα μας δείχνει ότι ο δίαυλος COM είναι συνδεδεμένος στην κανονικά κλειστή επαφή. Αυτό συμβαίνει όταν το relay είναι απενεργοποιημένο. Όταν το relay είναι ενεργοποιημένο, ο ηλεκτρομαγνήτης γυρίζει το διακόπτη και η COM εν συνεχεία συνδέεται με το τερματικό NO. Επομένως, όταν θελήσουμε να ενεργοποιήσουμε την κλειδαριά βραχυκυκλώνουμε τον δίαυλο COM με τον Normally Open.

ii) Bluetooth module

Είναι ένα εργαλείο hardware του Bluetooth που επιτρέπει την επικοινωνία της κλειδαριάς μέσω Bluetooth στον Η/Υ. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του είναι:

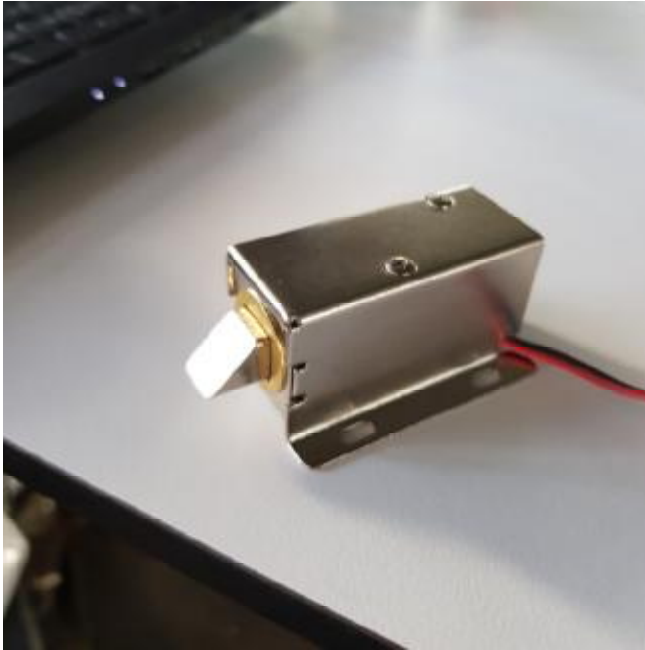
- Bluetooth με σειριακή επικοινωνία
- Ταχύτητα σειριακής επικοινωνίας 9600 bps
- Όνομα 'LINVOR'
- Τροφοδοσία 3,3 ως 5 Volt



Τα 4 βελάκια στην φωτογραφία καθορίζουν τους δίαυλους επικοινωνίας με τροφοδοτικό 3,3 V, μικροελεγκτή γείωσης GND, δίαυλο RX και δίαυλο TX αντίστοιχα. Τα σήματα που αναγράφονται στο module πάνω είναι τα εξής (από αριστερά):

- Key: ρυθμίζει τις τιμές high και low που θα αναφερθούν παρακάτω.
- VCC : ρυθμίζει τις παροχές 3,3 και 5 Volt από το Arduino και την μπαταρία
- GND: Δίαυλος γείωσης (ground)
- TXD: Δίαυλος TX (μετάδοσης)
- RXD: Δίαυλος RX (λήψης)
- STATE: Δείχνει την κατάσταση σύνδεσης

iii) Κλειδαριά



Είναι μια μεταλλική κλειδαριά ειδικά σχεδιασμένη για υλοποίηση project με Arduino. Μπορεί να δεχθεί ισχύ μέχρι και 5 Volt, κάτι το οποίο μπορεί να ενισχυθεί και με τη χρήση ενός Adapter.

iv) Καλώδια Jumper



Είναι έγχρωμα καλώδια που πραγματοποιούν τις συνδέσεις μεταξύ των εξαρτημάτων του Arduino. Διαχωρίζονται σε αρσενικά και θηλυκά και οι άκρες τους που είναι γυμνές προστατεύονται με μαύρα πλαστικά καλύμματα. Αυτό γίνεται για να μην παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα

στην μετάδοση του ρεύματος κατά την υλοποίηση ενός project.

v) Breadboard



Οι ηλεκτρονικές συνδέσεις γίνονται πάνω σε αυτή την πλάκα (γνωστή ως Breadboard), με την χρήση των jumper wires, εισάγοντάς τα στις ειδικές υποδοχές που απέχουν η κάθε μία μεταξύ τους κατά 0,1" (2,54mm) και ενώνονται οριζόντια ώστε να διευκολύνουν την σύνδεση πολλών εξαρτημάτων χωρίς καλώδια. Οι υποδοχές στο

εσωτερικό τους περιέχουν μικρά ελατήρια για την άψογη επαφή τους με τα καλώδια. Οι γραμμές και οι στήλες του Breadboard είναι χαρακτηρισμένες από Γράμματα και Αριθμούς αντίστοιχα για να μπορεί να υλοποιηθεί σωστά το κύκλωμα.

vi) Adapter

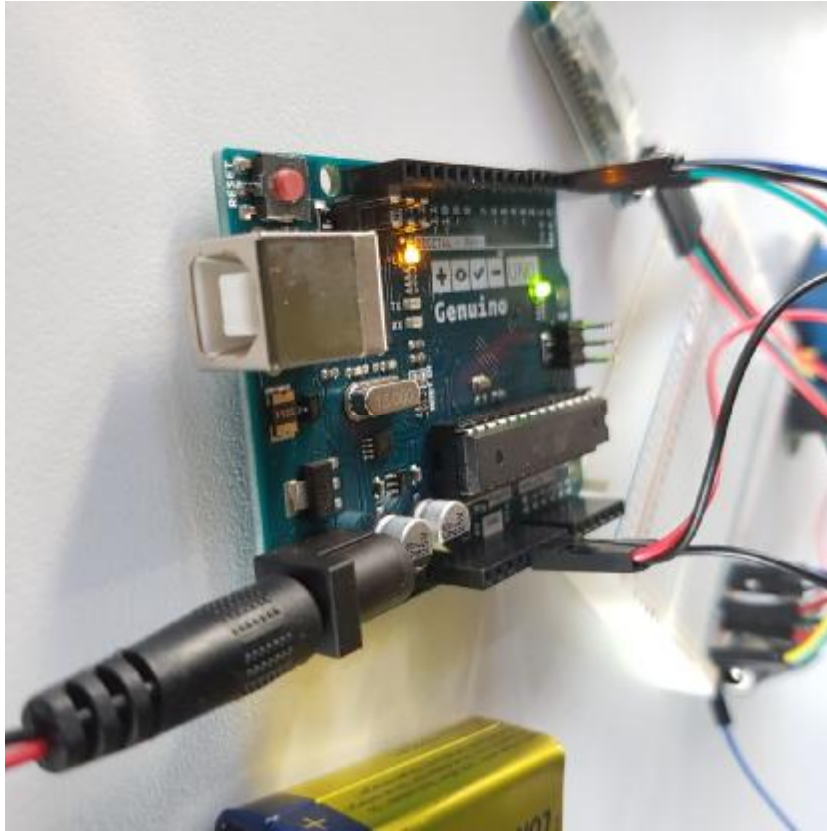


Χρησιμοποιείται για την παροχή περισσότερης ισχύος σε volt, που δεν μπορεί από μόνη της να δεχθεί η κλειδαριά.

Πέρα από τα παραπάνω υλικά απαιτείται η χρήση μιας μπαταρίας των 9 Volt καθώς και η δημιουργία του κατάλληλου κώδικα σε γλώσσα C μέσω της εφαρμογής arduino 1.8.2, αλλά και με τη χρήση εφαρμογής τερματικού (terminal). Για αυτό το λόγο είναι και αναγκαία η σύνδεση του Bluetooth module με το arduino, για να παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας μέσω mobile ή desktop εφαρμογών και να δίνεται η εντολή που θα ανοίγει και θα κλείνει την κλειδαριά.

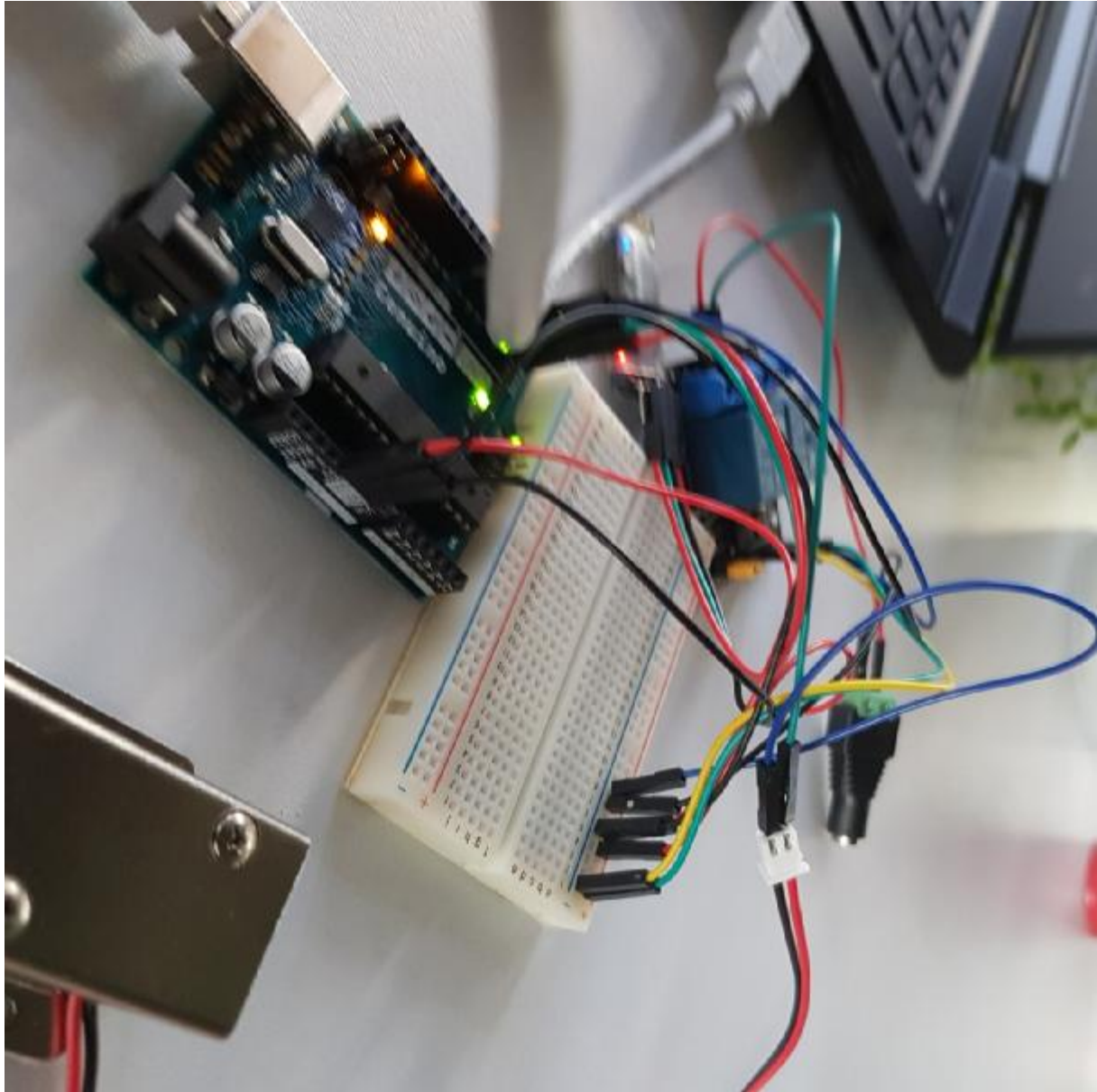
3.4 Περιγραφή λειτουργίας της κλειδαριάς

Σε πρώτη φάση τροφοδοτούμε το **Arduino** με μπαταρία 5-9V στην κατάλληλη υποδοχή ρεύματος ή μέσω ενός καλωδίου USB.

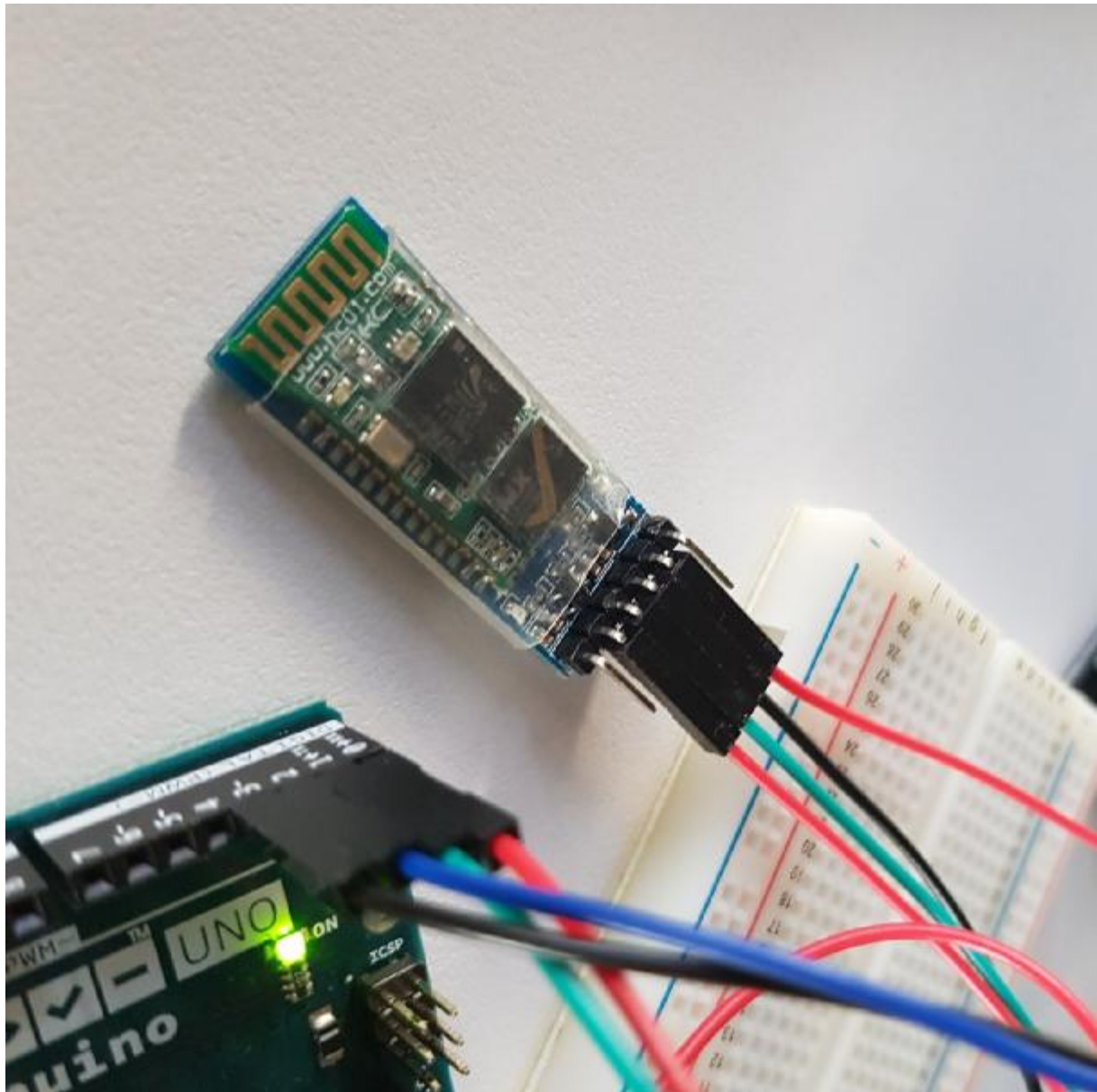


Η πλακέτα διαθέτει δύο εξόδους DC 5 και 3.3 V αντίστοιχα . Στόχος είναι η τροφοδότηση ρεύματος όλων των υπολοίπων συσκευών εκτός από την κλειδαριά που χρειάζεται περισσότερη ισχύς προκειμένου να λειτουργήσει με ασφάλεια.

Γι' αυτό τον λόγο συνδέουμε την έξοδο 5V με την βοήθεια των jumper wires στην breadboard. Επακόλουθα συνδέουμε την γείωση στον κατάλληλο διάυλο επικοινωνίας (-).



Έπειτα συνδέουμε την είσοδο VCC του Bluetooth module και του relay στον ίδιο δίαυλο τροφοδοσίας του breadboard που συνδέσαμε το Arduino (+), όπως και την γείωση (-).

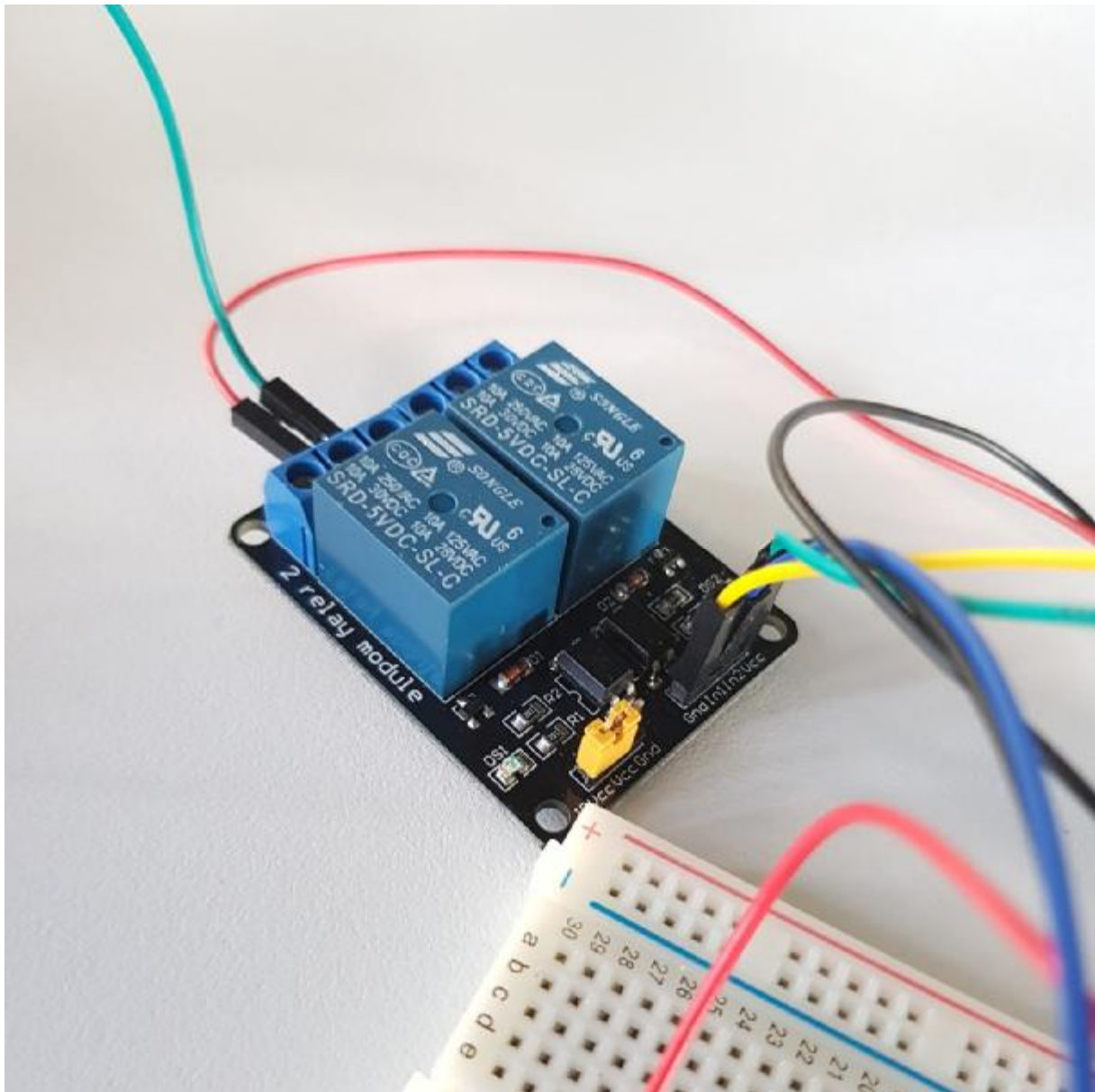


Επιλέγουμε τις ψηφιακούς εξόδους επικοινωνίας δεδομένων και συνδέουμε το bluetooth. Επιλέξαμε τις προκαθορισμένους εξόδους 0 (RX INPUT) & 1 (TX OUTPUT) του Arduino και τις συνδέουμε crossover με τις αντίστοιχες του module.

Η ίδια διαδικασία ακολουθείτε και για την ψηφιακή σύνδεση του relay με το Arduino. Επιλέξαμε την ψηφιακή δίαυλο 2 & 3 αντίστοιχα και τους συνδέσαμε στις εισόδους 1 & 2 του relay αντίστοιχα.

Η διαδικασία τροφοδότησης και σύνδεσης της κλειδαριάς είναι εντελώς διαφορετική, γιατί η κλειδαριά δεν θα πρέπει να τροφοδοτείται μόνιμα, αλλά θα πρέπει να ενεργοποιείται κατ' απαίτηση με την εντολή του Bluetooth. Έπειτα, η κλειδαριά έχει εξωτερικό τροφοδοτικό για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία της. Γι' αυτό το λόγο συνδέουμε όπως αναφέραμε

πριν για την λειτουργία του relay την είσοδο DC της κλειδαριάς με την NO έξοδο του relay. Στην υποδοχή COM του relay συνδέουμε την έξοδο DC του τροφοδοτικού. Στην συνέχεια γειώνουμε όλα τα module στην breadboard.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – SOFTWARE ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ARDUINO

4.1 Arduino Integrated Development Environment (IDE)



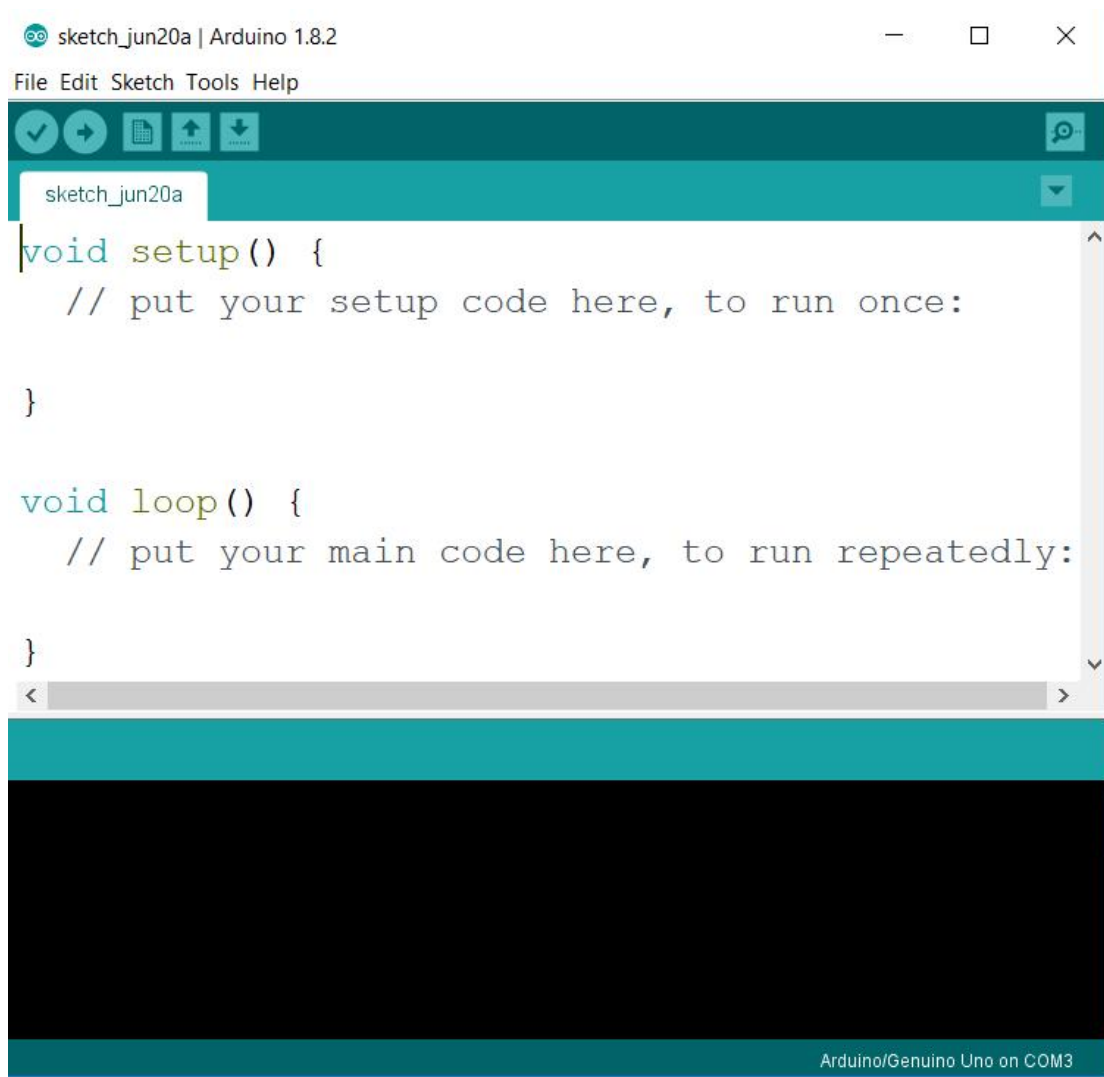
Λογότυπο του IDE, μέσω του οποίου υλοποιούνται οι εφαρμογές σε αυτό το λειτουργικό.

Το Arduino Integrated Development Environment (IDE) περιέχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για την υλοποίηση κώδικα, μια περιοχή ανάλυση κώδικα, μια κονσόλα κειμένου, μια γραμμή εργαλείων με κουμπιά εντολών και ένα μενού επιλογών. Συνδέεται με το Arduino και Genuino για να εκτελέσει προγράμματα και να επικοινωνεί μαζί τους.

Τα προγράμματα που έχουν γραφτεί χρησιμοποιώντας το λογισμικό Arduino Code λέγονται σκετσάκια (Scetch). Αυτά τα σκετσάκια γράφονται στον επεξεργαστή κειμένου και αποθηκεύονται με επέκταση αρχείου .ino. Ο επεξεργαστής διαθέτει χαρακτηριστικά για αντιγραφή επικόλληση, αναζήτηση / αντικατάσταση κ.τ.λ. Η περιοχή μηνυμάτων παρέχει ένα feedback κατά την αποθήκευση και εξαγωγή και επίσης εμφανίζει τυχόν σφάλματα. Η κονσόλα εμφανίζει την έξοδο κειμένου από το λογισμικό Arduino, σφάλματα και άλλες πληροφορίες. Στην κάτω δεξιά γωνία του παραθύρου εμφανίζεται μια μπάρα ρυθμίσεων και η σειριακή θύρα σύνδεσης. Τα κουμπιά της γραμμής εργαλείων μας επιτρέπουν να

επαληθεύσουμε και να ανεβάζουμε προγράμματα στην πλακέτα, να δημιουργούμε, να ανοίγουμε και να αποθηκεύουμε σκετσάκια και να ανοίγουμε την σειριακή οθόνη.

Επιπλέον εντολές μπορούμε να διακρίνουμε ανάμεσα στα πέντε μενού. File, Edit, Sketch, Tools και Help. Οι επιλογές είναι συγκεκριμένες ανάλογα με τις απαιτήσεις του project που αναπτύσσουμε.



4.1.1 Sketchbook (Άλμπουμ)

Το λογισμικό Arduino (IDE) χρησιμοποιεί την έννοια ενός sketchbook. Ένα τυπικό μέρος για την αποθήκευση των προγραμμάτων (ή σκίτσα). Τα σκίτσα μπορούμε να τα ανοίξουμε από το μενού File> Sketchbook ή από το κουμπί Open στη γραμμή εργαλείων . Την πρώτη φορά που θα εκτελέσουμε το λογισμικό Arduino, θα δημιουργηθεί αυτόματα ένας κατάλογος για το σκετσάκι μας.

4.1.2 Καρτέλες, πολλαπλά αρχεία και σύνταξη

Μας επιτρέπει να διαχειριζόμαστε σκίτσα με περισσότερα από ένα αρχεία. Αυτά μπορεί να είναι αρχεία Arduino, Αρχεία σε γλώσσα C, C++ ή και κεφαλίδες/βιβλιοθήκες.

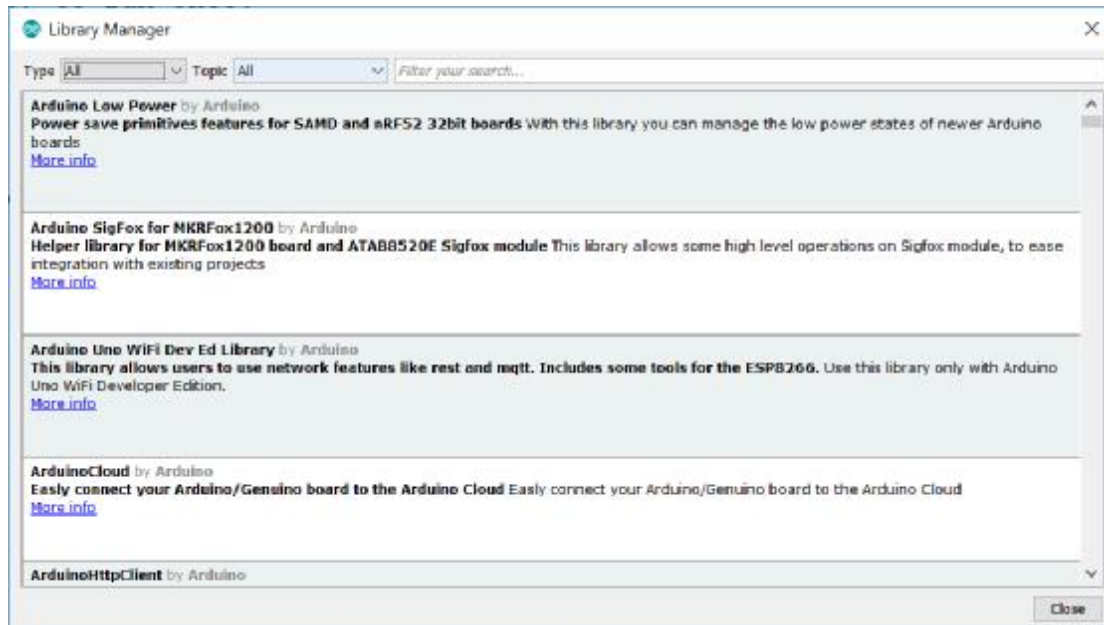


4.1.3 Μεταφόρτωση

Πριν ανοίξουμε το σκίτσο μας, πρέπει να επιλέξουμε τα σωστά αντικείμενα από το μενού Tools > Board και Tools > Port menus. Στο Mac, η σειριακή θύρα ορίζεται πιθανώς ως /dev/tty.usbmodem241 ή /dev/tty.usbserial-1B1 ανάλογα με την συσκευή Arduino, ή /dev/tty.USA19QW1b1P1. Στα Windows, ορίζεται ως COM1 ή COM2 (για μια σειριακή πλακέτα) ή COM4, COM5, COM7 ή υψηλότερη (για μια κάρτα USB. Στα Linux, ορίζεται ως /dev/ttyACMx, /dev/ttyUSBx ή παρόμοια. Μόλις επιλέξουμε τη σωστή σειριακή θύρα και τον πίνακα, πατάμε το κουμπί αποστολής στη γραμμή εργαλείων ή επιλέγουμε το στοιχείο "Upload" από το μενού Sketch. Το Arduino κάνει επανεκκίνηση αυτόματα κατά την διάρκεια μιας μεταφόρτωσης κώδικα. Παλαιότερα board, που δεν διαθέτουν αυτόματη επαναφορά, θα χρειαστεί να πατήσουμε χειροκίνητα το κουμπί επαναφοράς πριν την μεταφόρτωση. Στις περισσότερες πλακέτες, θα δούμε τα LED RX και TX να αναβοσβήνουν καθώς φορτώνεται το σκίτσο. Το λογισμικό Arduino (IDE) θα εμφανίσει ένα μήνυμα όταν ολοκληρωθεί η μεταφόρτωση ή θα εμφανίσει ένα σφάλμα.

Όταν ανεβάζουμε ένα σκίτσο, χρησιμοποιείται το bootloader του Arduino, ένα μικρό πρόγραμμα που έχει φορτωθεί στον μικροελεγκτή της πλακέτας μας. Μας επιτρέπει να ανεβάζεται κώδικας χωρίς να χρησιμοποιείται πρόσθετο υλικό. Ο bootloader είναι ενεργός για μερικά δευτερόλεπτα όταν η πλακέτα κάνει επαναφορά. Τότε ξεκινά το σκίτσο που έχει

φορτωθεί πιο πρόσφατα στον μικροελεγκτή. Ο bootloader θα αναβοσβήνει το LED (pin 13) κατά την εκκίνηση (δηλ. Όταν η πλακέτα έχει κάνει επαναφορά).



4.1.4 Βιβλιοθήκες

Οι βιβλιοθήκες παρέχουν επιπλέον λειτουργίες. Χειρίζονται δεδομένα και επικοινωνούν με το υλικό. Για να εισάγουμε μια βιβλιοθήκη σε ένα σκισάκι επιλέγουμε από το μενού Sketch > Add library. Με αυτή τη διαδικασία θα συμπεριλάβουμε μία ή περισσότερες δηλώσεις **#include** στο πάνω μέρος του σκίτσου. Οι δηλώσεις βιβλιοθηκών καταλαμβάνουν χώρο γι' αυτό όποιες δεν χρησιμοποιούμε θα πρέπει να μη τις δηλώνουμε άσκοπα. Προκαθορισμένα υπάρχει ένας κατάλογος βιβλιοθηκών μαζί με το IDE , μπορούμε όμως να προσθέσουμε από οποιαδήποτε πηγή κι άλλες βιβλιοθήκες.

4.1.5 Παρακολούθηση σειριακής επικοινωνίας

Εμφανίζει τα δεδομένα που αποστέλλονται από το Arduino. Για την αποστολή δεδομένων στο Arduino εισάγουμε τον κώδικα και πατάμε το κουμπί Send ή Enter. Επιλέγουμε τον ρυθμό baud που σχετίζεται με την τιμή που έχουμε δηλώσει στον κώδικα (Serial.begin).

4.2 Πηγαίος κώδικας

Η βασική δομή της γλώσσας προγραμματισμού Arduino είναι αρκετά απλή και λειτουργεί σε δύο τουλάχιστον μέρη:

```
void setup {  
    statements;  
}  
  
void loop {  
    statements;  
}
```

Όπου η **Setup()** είναι η προετοιμασία, η **loop()** είναι η εκτέλεση. Και οι δύο λειτουργίες **απαιτούνται** για να λειτουργήσει το πρόγραμμα.

Η συνάρτηση εγκατάστασης θα πρέπει να ακολουθεί τη δήλωση των μεταβλητών στην αρχή του προγράμματος. Είναι η πρώτη λειτουργία που εκτελείται στο πρόγραμμα, εκτελείτε μόνο μια φορά, και χρησιμοποιείται για τον ορισμό του **pinMode** ή για την προετοιμασία της σειριακής επικοινωνίας.

Η λειτουργία **βρόγχου** ακολουθεί στη συνέχεια και περιλαμβάνει τον κώδικα που θα εκτελεστεί ως επαναλαμβανόμενος βρόγχος εισαγωγής, ενεργοποίησης εξόδων κ.τ.λ. Αυτή η λειτουργία είναι ο πυρήνας όλων των προγραμμάτων Arduino και κάνει το μεγαλύτερο μέρος του έργου.

4.2.1 Λειτουργίες/Συναρτήσεις (Functions)

Μια συνάρτηση είναι ένα μπλοκ κώδικα που έχει ένα όνομα και ένα μπλοκ δηλώσεων και εκτελείται όταν καλείται η λειτουργία. Οι λειτουργίες **void setup()** και **void loop ()** που αναφέραμε νωρίτερα είναι οι βασικές λειτουργίες των προγραμμάτων Arduino που δεν επιστρέφουν κάποια τιμή (**void**) όπως μπορούν να επιστρέφουν προσαρμοσμένες λειτουργίες ανάλογα με τον τύπο που έχουμε ορίσει.

4.2.2 Μεταβλητές

Μια μεταβλητή είναι ένας τρόπος ονομασίας και αποθήκευσης μιας αριθμητικής τιμής για μετέπειτα χρήση από το πρόγραμμα. Οι μεταβλητές είναι αριθμοί που μπορούν να αλλάζουν συνεχώς σε αντίθεση με τις σταθερές των οποίων η τιμή **δεν** αλλάζει ποτέ.

- **Δήλωση μεταβλητών**

Όλες οι μεταβλητές πρέπει να δηλώνονται πριν μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν μαζί με τον τύπο της τιμής και ένα συγκεκριμένο όνομα. Μπορεί να ορισθεί μια μεταβλητή σε οποιοδήποτε μέρος του προγράμματος.

Τύποι μεταβλητών

- Int
- Byte
- Long
- Float

Τύποι δεδομένων

- Arrays
- Arithmetic
- Compound assignments

4.2.3 Χειριστές σύγκρισης

Σύγκριση μιας μεταβλητής ή σταθερής έναντι κάποιας άλλης. Χρησιμοποιείται συχνά σε περίπτωση που θέλουμε να ελέγξουμε αν μια συγκεκριμένη **συνθήκη** είναι **αληθής**.

- **Λογικοί χειριστές**

Οι λογικοί χειριστές είναι συνήθως ένας τρόπος σύγκρισης δύο εκφράσεων και επιστρέφουν **TRUE** ή **FALSE** ανάλογα με τον χειριστή. Υπάρχουν τρεις λογικοί φορείς, **AND**, **OR**, και **NOT**, που χρησιμοποιούνται συχνά.

- **Οι σταθερές σε προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino**

Η γλώσσα Arduino έχει μερικές προκαθορισμένες τιμές, οι οποίες καλούνται σταθερές. Χρησιμοποιούνται για την ευκολότερη ανάγνωση των προγραμμάτων.

Τύποι σταθερών σε προγραμματιστικό περιβάλλον Arduino

- **True or False**

Αυτές είναι σταθερές Boolean που ορίζουν επίπεδα λογικής. Το FALSE ορίζεται εύκολα ως 0 (μηδέν) ενώ το TRUE ορίζεται συχνά ως 1, αλλά μπορεί επίσης να είναι οτιδήποτε άλλο εκτός από μηδέν. Έτσι, μια Boolean έννοια, -1, 2, και -200 ορίζονται επίσης ως TRUE.

- **HIGH LOW**

Αυτές οι σταθερές καθορίζουν τα επίπεδα των ακίδων (PIN) ως ΥΨΗΛΑ ή ΧΑΜΗΛΑ και χρησιμοποιούνται κατά την ανάγνωση ή εγγραφή σε ψηφιακούς ακροδέκτες. Η **HIGH** ορίζεται ως επίπεδο λογικής 1, ON ή 5 volts ενώ η **LOW** είναι επίπεδο λογικής 0, OFF ή 0 volts.

- **INPUT OUTPUT**

Σταθερές που χρησιμοποιούνται με τη λειτουργία **pinMode** () για τον ορισμό της λειτουργίας μιας ψηφιακής ακίδας (PIN) ως INPUT ή OUTPUT.

4.2.4 Δηλώσεις ελέγχου

Οι δηλώσεις ελέγχου ελέγχουν αν έχει επιτευχθεί μια συγκεκριμένη συνθήκη, όπως αν μια αναλογική τιμή είναι πάνω από ένα συγκεκριμένο αριθμό και να εκτελεί οποιοσδήποτε δηλώσεις εντός των παρενθέσεων αν η δήλωση είναι αληθής. Εάν είναι ψευδές, το πρόγραμμα παραλείπει τη δήλωση.

Εντολές επανάληψης

- For
- While
- Do While

Εντολές Arduino

i) Pin Modes (Pin, mode)

Χρησιμοποιείται στο void setup () για να ρυθμίσουμε ένα καθορισμένο **Pin** ως **INPUT** ή **OUTPUT**. Τα ψηφιακά Pin Arduino αντιστοιχούν σε INPUT οπότε δεν χρειάζεται να δηλώνονται ρητά.

ii) DigitalRead (Pin)

Διαβάζει την τιμή από ένα καθορισμένο ψηφιακό Pin με αποτέλεσμα ίσο με ΥΨΗΛΟ ή ΧΑΜΗΛΟ. Το Pin μπορεί να ορισθεί ως μεταβλητή ή σταθερή 0 έως 13.

iii) DigitalWrite (Pin, value)

Επιστρέφει 2 λογικά επίπεδα HIGH ή LOW (ενεργοποίηση/απενεργοποίηση) σε ένα συγκεκριμένο ψηφιακό Pin. Το Pin μπορεί να ορισθεί ως μεταβλητή ή σταθερή 0 έως 13.

iv) AnalogRead (Pin)

Διαβάζει την τιμή από έναν καθορισμένο αναλογικό ακροδέκτη Pin με ανάλυση 10bit. Αυτή η λειτουργία στους αναλογικούς ακροδέκτες 0 έως 5. Οι τιμές επιστροφής είναι ακέραιες (Int) και κυμαίνονται από 0 έως 1023.

v) AnalogWrite (Pin, value)

Κάνει μια εγγραφή ψευδο-αναλογικής τιμής χρησιμοποιώντας κάποιο παλμό (hardware enabled Pulse Width Modulation) σε ένα Pin εξόδου με την ένδειξη PWM. Ανάλογα με την έκδοση Arduino η λειτουργία χρησιμοποιείται στα Pin 3,5,6,9,10,11 ή 9,10,11. Η τιμή μπορεί να ορισθεί ως μεταβλητή ή σταθερή, με τιμή 0 έως 255. Μια τιμή 0 παράγει μια σταθερή έξοδο 0 volts στον καθορισμένο ακροδέκτη. Η τιμή 255 παράγει σταθερή έξοδο 5 volts στον καθορισμένο ακροδέκτη.

vi) Delay (ms)

Κάνει παύση του προγράμματος για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα χιλιοστού του δευτερολέπτου

vii) Serial.begin (rate)

Ανοίγει την σειριακή θύρα και ρυθμίζει την ταχύτητα baud για την μετάδοση σειριακών δεδομένων. Ο ρυθμός μετάδοσης για την επικοινωνία με τον υπολογιστή είναι 9600, υποστηρίζονται όμως και άλλες ταχύτητες. Προσοχή! Κατά τη χρήση σειριακής επικοινωνίας, τα ψηφιακά Pin RX/TX (0/1) δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα.

4.3 Υλοποίηση κώδικα σε Arduino Code για την κλειδαριά

Η διαδικασία υλοποίησης και εγγραφής κώδικα στο Arduino δεν είναι ιδιαίτερα δύσκολη για το συγκεκριμένο Project. Θα χρησιμοποιήσουμε την βασική βιβλιοθήκη σειριακής επικοινωνίας κ έπειτα θα δηλώσουμε τις βασικές μεταβλητές ή σταθερές σε γλώσσα C. Η δομή του κώδικα είναι όπως την αναφέραμε χωρισμένη σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος δηλώνουμε τις σταθερές και τις μεταβλητές (Δεν ανησυχούμε για το GLOBAL SCOPE εφόσον ότι όποια μεταβλητή και να δηλώσουμε έξω απ' τις διαδικασίες εκκίνησης και επαναλαμβανόμενου βρόγχου μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε στις επόμενες διαδικασίες. Αυτός είναι κ βασικός λόγος που η δομή του κώδικα είναι αυτή. Μόλις τελειώσουμε δημιουργούμε from scratch ή με την βοήθεια κάποιου προκαθορισμένου template αυτές τις διαδικασίες, διαδικασίες οι οποίες δεν θα μας επιστρέψουν κάποια τιμή.

4.3.1 Συνάρτηση εκκίνησης

Ο τύπος των relay και όλων των στοιχείων εισόδου των 2 θυρών είναι ACTIVE LOW, που σημαίνει η ρύθμιση ενός PIN LOW τους ενεργοποιεί. Γι' αυτό τον λόγο δεν ενεργοποιούμε το relay κατά την επαναφορά ή κατά την εκκίνηση του Arduino.

Έπειτα ορίζουμε με ποιους ακροδέκτες θα υπάρχει επικοινωνία με το relay και ποιους με το Bluetooth . Με την βοήθεια φυσικά των σταθερών τιμών που έχουμε ορίσει.

4.3.2 Βρόγχος λειτουργίας

Ελέγχουμε την κατάσταση του Bluetooth και το θέτουμε σε κατάσταση εισαγωγής κάθε εκατοστό του δευτερολέπτου προληπτικά. Με ένα ειδικό condition όπως αναφέραμε προηγουμένως ελέγχουμε την μεταβλητή εισαγωγής αν είναι «1» ή «0», για να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε στην συνέχεια την παροχή ρεύματος στο relay που είναι συνδεδεμένη η κλειδαριά.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο κώδικας μορφοποιημένος και γραμμένος σε γλώσσα C:

```
// Βιβλιοθήκες Bluetooth - Σειριακής επικοινωνίας
#include <SoftwareSerial.h>

// RX, TX Δίαυλος επικοινωνίας
SoftwareSerial Genotronex(1, 0);

// Δήλωση ακέραιας μεταβλητής
int BluetoothData;

// Δήλωση σταθερών τιμών

#define RELAY_ON 0
#define RELAY_OFF 1

// Arduino Digital I/O Pin

#define Relay_1 2
#define Relay_2 3

void setup()
{
    // Απενεργοποίηση ρελέ δύο στοιχείων κατά την
    εκκίνηση ή επαναφορά

    digitalWrite(Relay_1, RELAY_OFF);
    digitalWrite(Relay_2, RELAY_OFF);

    // Ενεργοποίηση bluetooth
    // debugging monitor
    Genotronex.begin(9600);

    //
    pinMode(Relay_1, OUTPUT);
    pinMode(Relay_2, OUTPUT);

    delay(4000);
    Genotronex.println("please press 1 to toggle lock");
}

//Βρόγχος
void loop()
{
```

```

//Βρόγχος
void loop()
{
    if (Genotronex.available()){ // Έλεγχος κατάστασης
bluetooth
        BluetoothData=Genotronex.read();
        if (BluetoothData=='1') { // Επεξεργασία τιμής
εισόδου
            digitalWrite(Relay_1, RELAY_ON); //
Ενεργοποίηση
            Genotronex.println("Toogle Lock - DC
ON");
            delay(1000); // Πάυση 1 δευτερόλεπτο
            digitalWrite(Relay_1, RELAY_OFF); //
Απενεργοποίηση
            Genotronex.println("Toogle Lock - DC
OFF");
        }
    }
    delay(100); // Πάυση 1ms
}

```

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

5.1 Σύνδεση Bluetooth

Το κείμενο που ακολουθεί θα μας βοηθήσει να **συνδέσουμε** τον υπολογιστή ή μια κινητή συσκευή με το Bluetooth. Για την υλοποίηση αυτού του συστήματος θα χρειαστούμε τη σύνδεση του Bluetooth με μια συσκευή Android, Linux, Windows και γενικότερα ενός λειτουργικού συστήματος Η/Υ.

Αρχικά πρέπει να διαθέτουμε υπολογιστή ή κινητή συσκευή με υποστήριξη Bluetooth. Σε περίπτωση που χρησιμοποιούμε κάποιο Laptop με ενσωματωμένο Bluetooth ακολουθούμε την εξής διαδικασία σύνδεσης με τις κατάλληλες εφαρμογές.

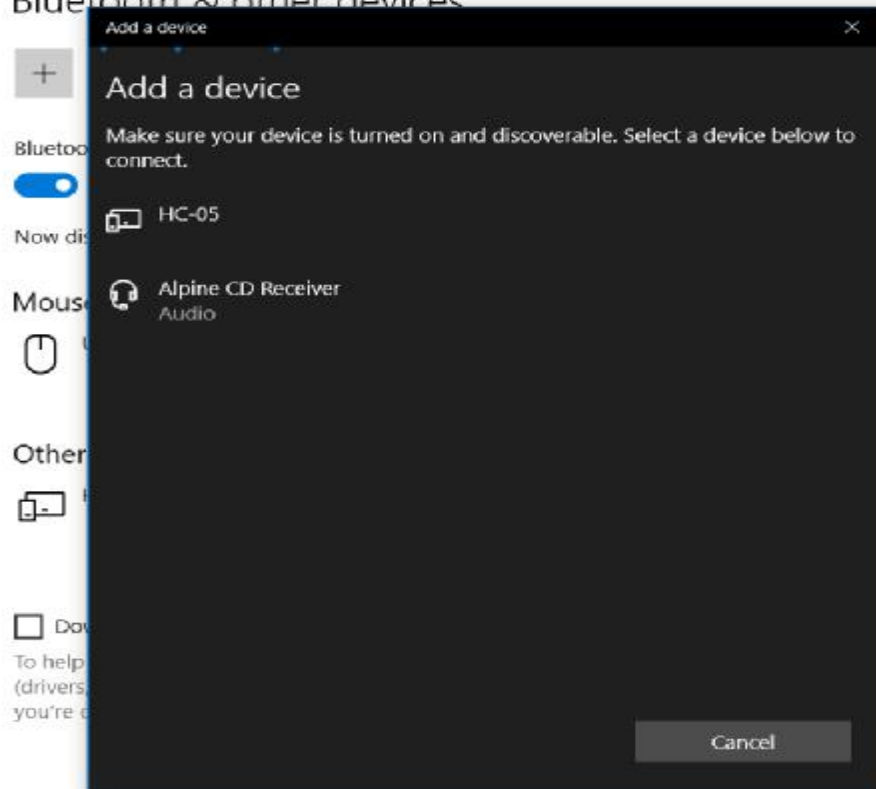
Πηγαίνουμε στο εικονίδιο Bluetooth στην μπάρα έναρξης και προσθέτουμε μια συσκευή. Την στιγμή εκείνη το λογισμικό Bluetooth κάνει εύρεση συσκευών γύρω του. Αν όλα έχουν γίνει σωστά επιλέγουμε το Bluetooth module με κωδική ονομασία HC-5 και εισάγουμε τον προκαθορισμένο κωδικό **"1234"**.

5.1.1 Σύνδεση με υπολογιστή Windows

Πρέπει να βεβαιωθούμε πως ο υπολογιστής μας έχει δυνατότητα σύνδεσης Bluetooth, συνήθως οι υπολογιστές που έχουν αυτή τη δυνατότητα έρχονται με προ εγκατεστημένους τους οδηγούς. Ακόμα κι αν η συσκευή μας είναι εξωτερική τα Windows διαθέτουν τους κατάλληλους οδηγούς (Generic) και έτσι η διαδικασία εγκατάστασης της συσκευής είναι αυτόματη μετά την σύνδεση του εξοπλισμού.

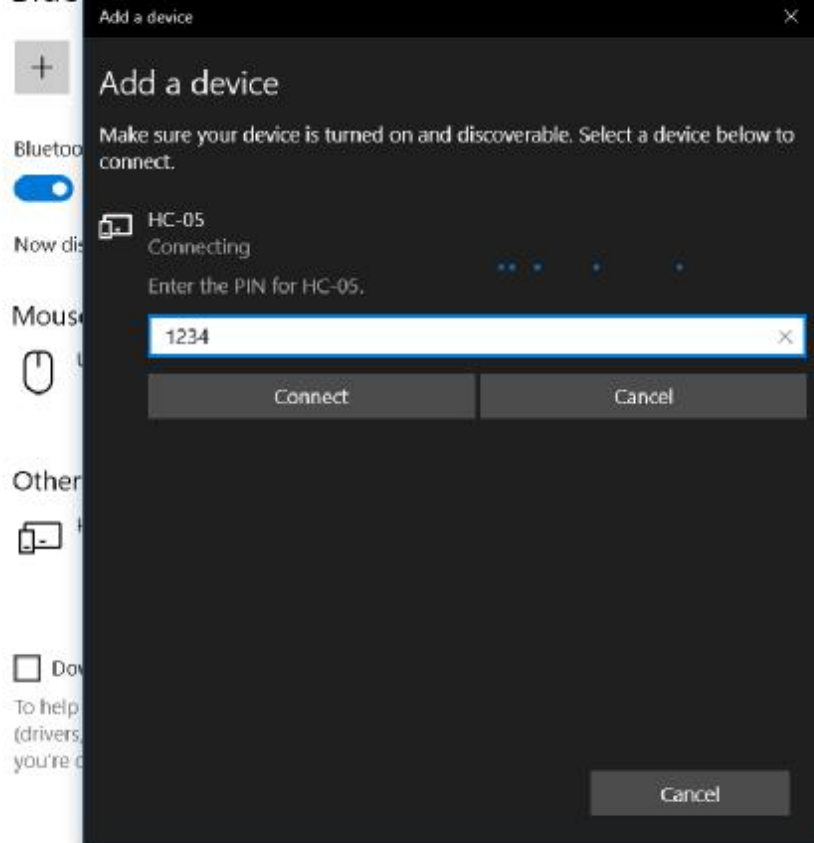
Στην παρακάτω εικόνα θα δούμε πως συνδέουμε το Bluetooth που είναι συνδεδεμένο με το Arduino και έχουμε υλοποιήσει την λειτουργία του, με το λειτουργικό Windows.

Bluetooth & other devices

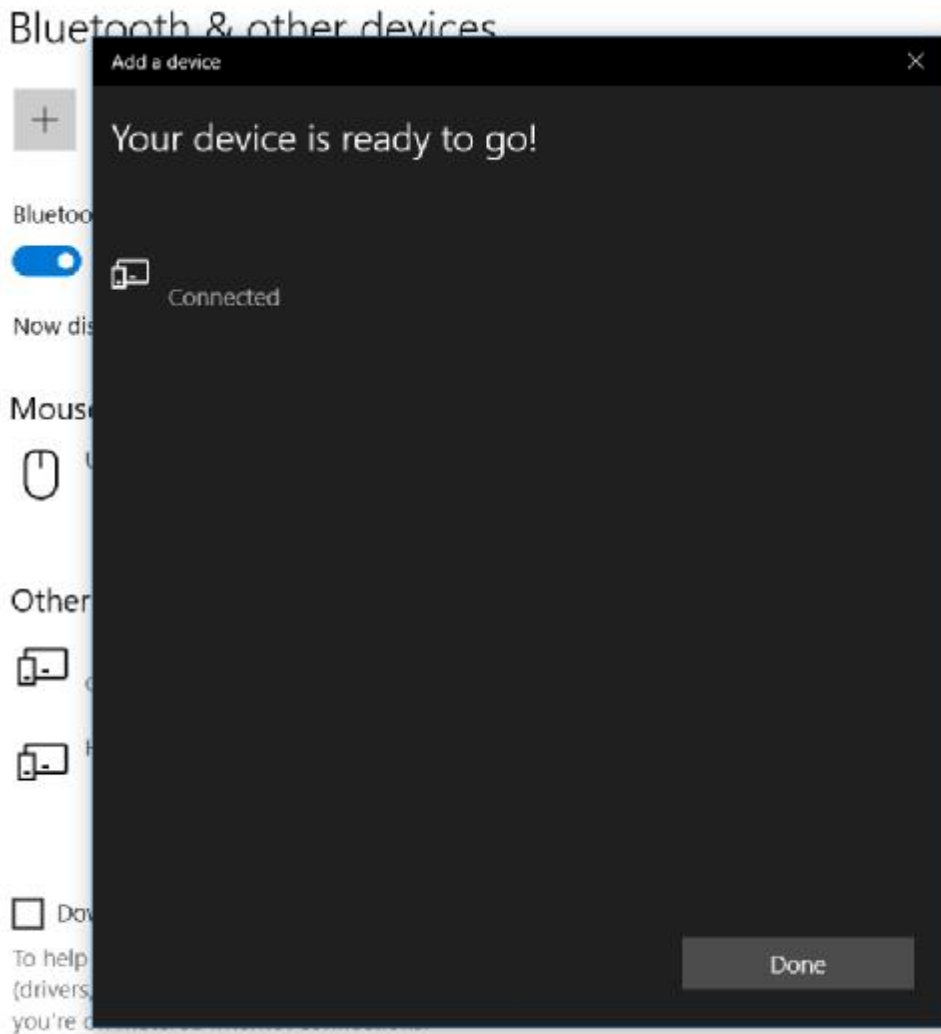


Επιλέγουμε με δεξί κλικ στο εικονίδιο του Bluetooth «**Add new device**». Στη συνέχεια επιλέγουμε τη συσκευή με κωδική ονομασία “**HC-05**”.

Bluetooth & other devices



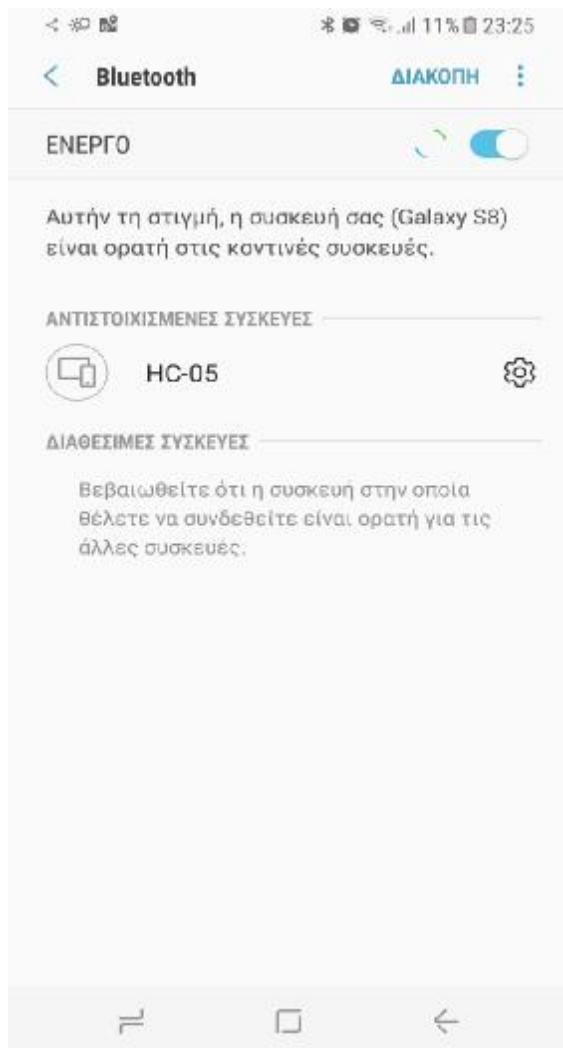
Στη συνέχεια πληκτρολογούμε τον προκαθορισμένο κωδικό «1234»



Η σύνδεση ολοκληρώθηκε.

5.1.2 Σύνδεση Bluetooth με συσκευή Android

Με παρόμοιο τρόπο συνδέουμε το κινητό με το Bluetooth. Πηγαίνουμε στις ρυθμίσεις του λειτουργικού Android και επιλέγουμε Bluetooth. Στη συνέχεια θα μας εμφανιστή η λίστα με τις συσκευές που έχουν αναγνωριστεί γύρω μας. Επιλέγουμε “**HC-05**” και εισάγουμε τον κωδικό «**1234**»



Στο επόμενο στάδιο θα θέσουμε σε εφαρμογή τον κώδικα που υλοποιήσαμε στη συσκευή Arduino, ενώ έχουν συνδεθεί τα Bluetooth μεταξύ τους. Για γίνει εφικτό κάτι τέτοιο θα πρέπει να εγκαταστήσουμε την κατάλληλη εφαρμογή (**Terminal**) για διαχείριση σε κονσόλα εντολών.

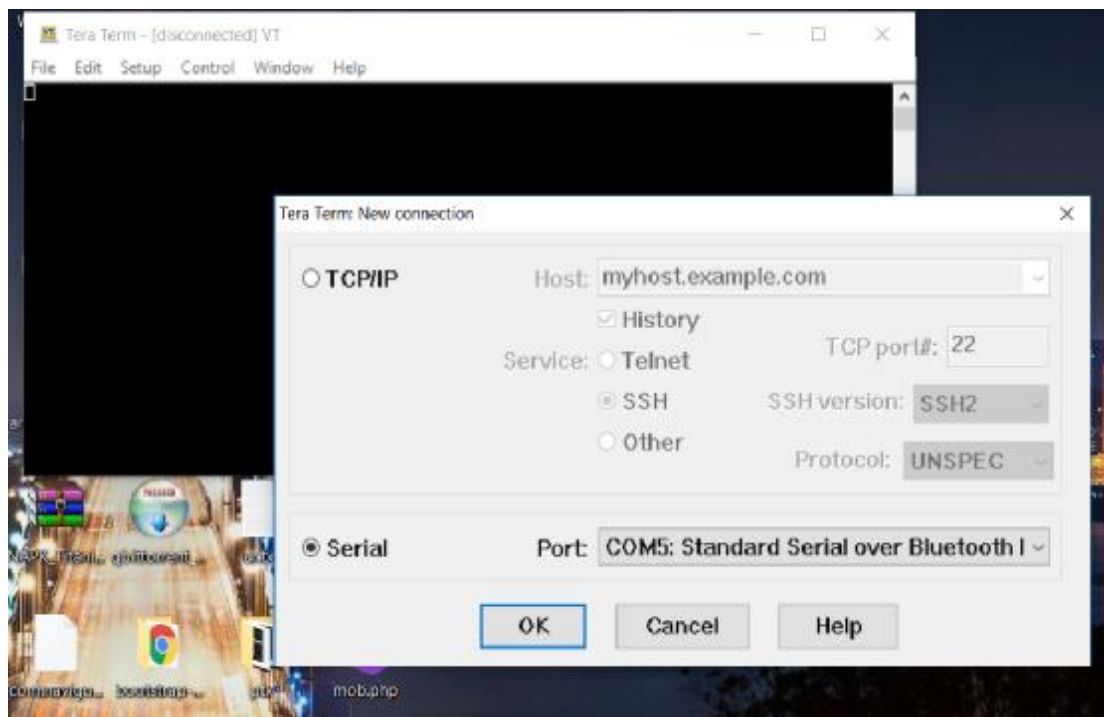
5.2 Λεπτομερής χρήση της εφαρμογής

Παρακάτω περιγράφονται οι δυο εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν για την λειτουργία της κλειδαριάς. Αυτές οι εφαρμογές είναι το Tera Term και το Bluetooth Terminal HC-05, όπως αναφέρθηκαν προηγουμένως στην εισαγωγή. Το Tera Term επιτρέπει τον συγχρονισμό (σύζευξη) του Η/Υ με το Bluetooth και το Bluetooth Terminal HC-05 τον συγχρονισμό του Android με τον υπολογιστή και μας επιτρέπουν να ελέγξουμε το άνοιγμα-κλείσιμο της κλειδαριάς βάση του κώδικα που χρησιμοποιήσαμε.

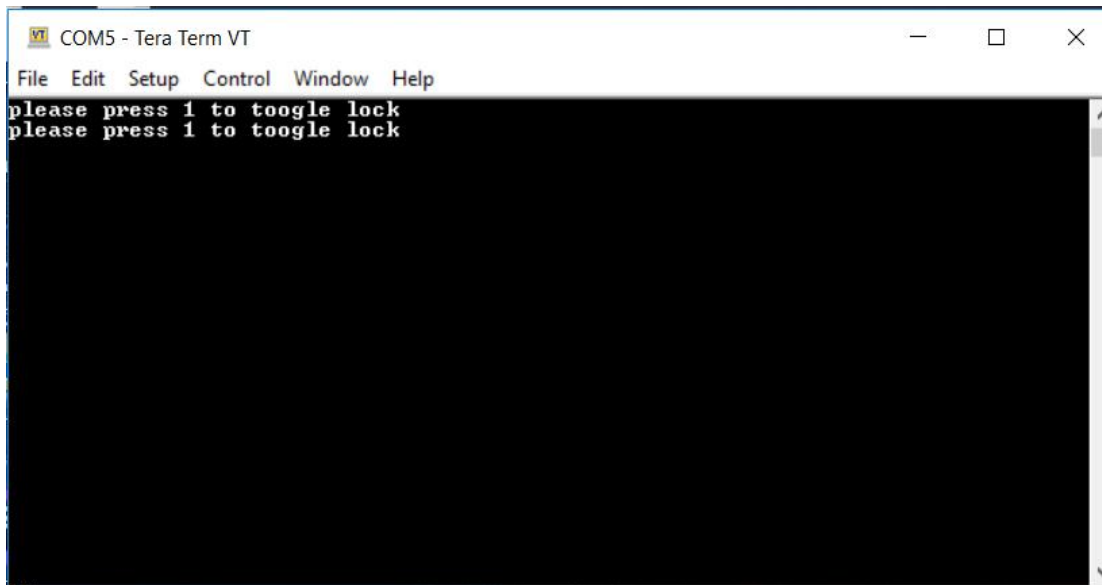
5.2.1 Εφαρμογή σε υπολογιστή με Windows

Το **τερματικό** που θα χρησιμοποιήσουμε για την παρουσίαση του συγκεκριμένου project είναι το **Tera Term**, ανοικτού κώδικα. Μπορούμε να κάνουμε λήψη του συγκεκριμένου τερματικού στην σελίδα: <https://tssh2.osdn.jp/index.html.en> .

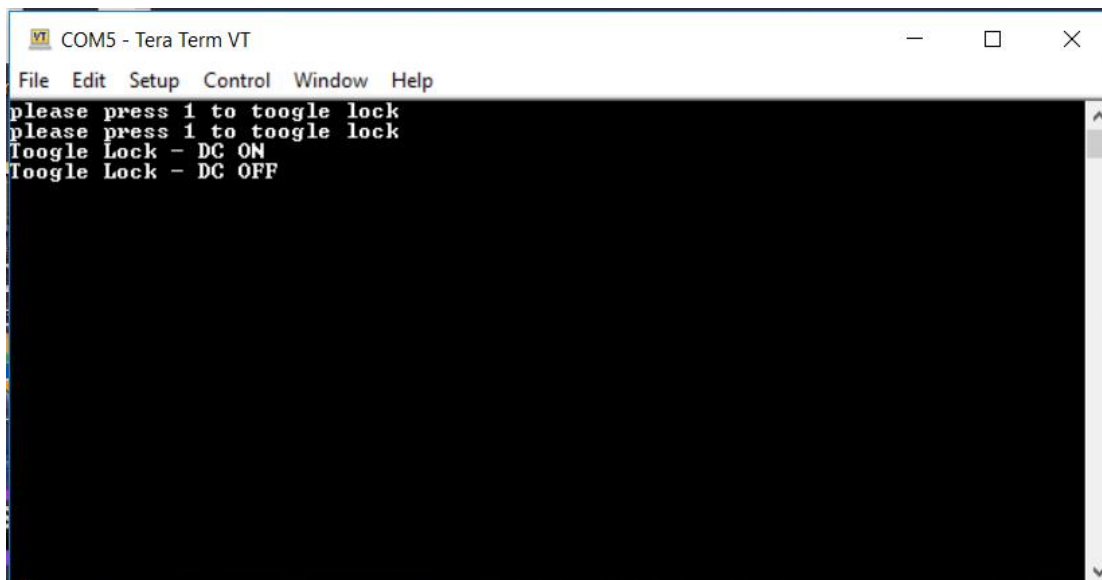
Ανοίγοντας τις ρυθμίσεις του τερματικού ενώ είμαστε συνδεδεμένοι με το Bluetooth επιλέγουμε την σειριακή θύρα επικοινωνίας **USB**. Συνήθως δεν αναφέρεται ο τύπος της θύρας, στη συγκεκριμένη περίπτωση προσπαθούμε να βρούμε το σωστό αριθμό αρχίζοντας απ' την τελευταία. Επιλέγουμε την COM5.



Η διαδικασία σύνδεσης έχει **ολοκληρωθεί**, στην εικόνα που ακολουθεί βλέπουμε σε εφαρμογή των κώδικα που έχουμε υλοποιήσει. Το μήνυμα κειμένου που έχουμε ορίσει να εμφανίζεται στη λειτουργία Setup () εμφανίζεται και ύστερα με την βοήθεια του πληκτρολογίου εισάγουμε τον αριθμό που έχουμε ορίσει για το άνοιξε – κλείσε της κλειδαριάς. Στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο αριθμός «1».



```
COM5 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
please press 1 to toggle lock
please press 1 to toggle lock
```



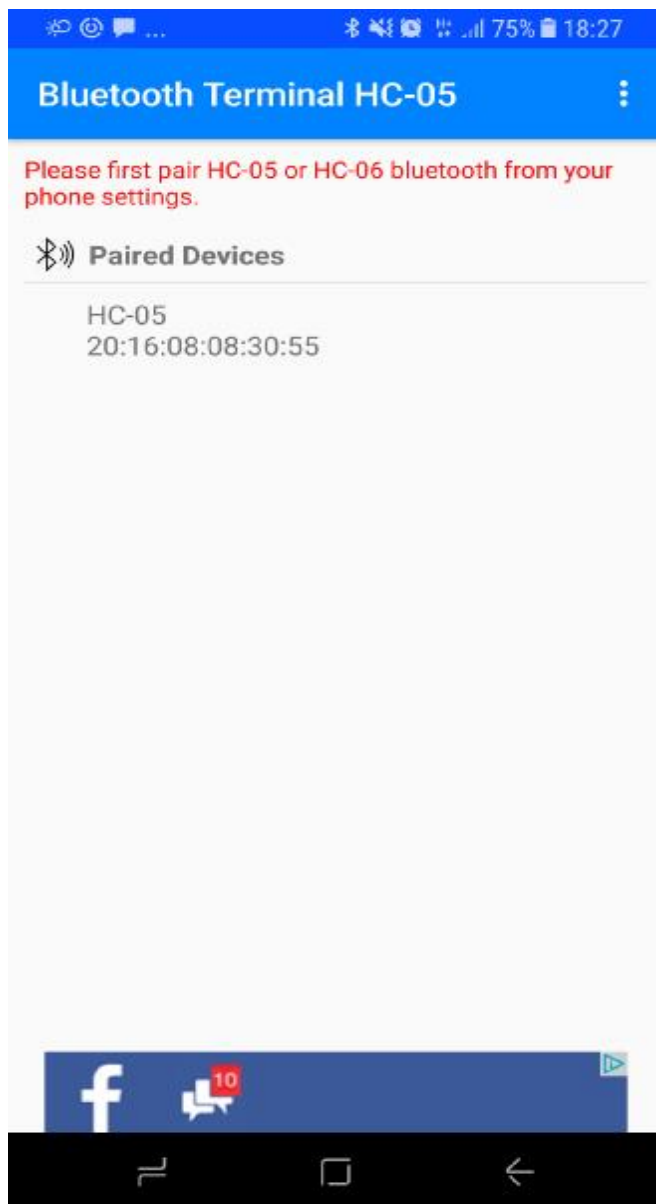
```
COM5 - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
please press 1 to toggle lock
please press 1 to toggle lock
Toggle Lock - DC ON
Toggle Lock - DC OFF
```

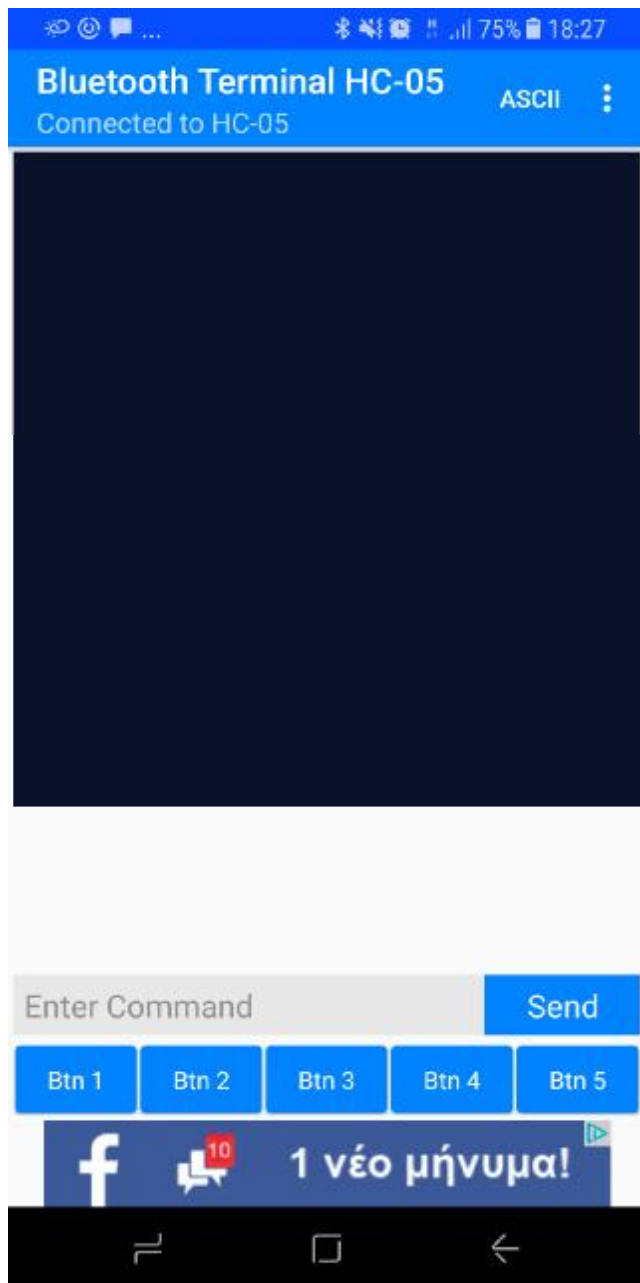
5.2.2 Εφαρμογή σε συσκευή Android

Το **τερματικό** που θα χρησιμοποιήσουμε για την παρουσίαση του συγκεκριμένου project σε συσκευή Android είναι το **“Bluetooth Terminal HC-05”** και μπορούμε να το εγκαταστήσουμε μέσα από το **Play Store**.

Η εφαρμογή έχει υλοποιηθεί για τις ανάγκες του Bluetooth που επιλέξαμε στο συγκεκριμένο project. Η αναγνώριση γίνεται αυτόματα, όμως για να γίνει εφικτό κάτι τέτοιο

πρέπει να έχουμε ακολουθήσει την προηγούμενη διαδικασία σύνδεσης με το λειτουργικό Android.





Η διαδικασία σύνδεσης έχει ολοκληρωθεί, στην εικόνα που ακολουθεί βλέπουμε σε εφαρμογή τον κώδικα που έχουμε υλοποιήσει. Το μήνυμα κειμένου που έχουμε ορίσει να εμφανίζεται στη λειτουργία Setup (), όπως στο Tera term, έτσι κι εδώ εμφανίζεται και ύστερα με την βοήθεια του εικονικού πληκτρολογίου Android εισάγουμε τον αριθμό που έχουμε ορίσει για το άνοιξε – κλείσε της κλειδαριάς. Στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο αριθμός «1».

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κάνουμε μια συνοπτική περιγραφή του συστήματος ηλεκτρονικής κλειδαριάς, αναφερόμενοι στην πλακέτα Arduino και στην εφαρμογή Android που χρησιμοποιήσαμε. Θα αναφέρουμε επίσης και τη μεθοδολογία την οποία ακολουθήσαμε, αλλά και τις δυσκολίες που μας παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση του συστήματος.

6.1 Περιγραφή λειτουργίας της κλειδαριάς

Όπως αναφέραμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, η κλειδαριά χρειάζεται 12 Volt προκειμένου να λειτουργήσει με αποτέλεσμα να χρειαστεί να χρησιμοποιήσουμε ένα πιο ισχυρό τροφοδοτικό, εφόσον το Arduino είναι αδύνατο να μας προσφέρει τέτοια ισχύ από μόνο του. Για να πετύχουμε αυτή τη τροφοδότηση, χρησιμοποιήσαμε ένα adapter διαστάσεων 5,5 X 2,1, το οποίο ενίσχυσε τη ισχύ διέλευσης ρεύματος, σαν να χρησιμοποιούσαμε κάποιο διακόπτη που να ελέγχει το ρεύμα. Αυτή η προσθήκη επομένως είναι αναγκαία, ώστε ο χρήστης να μπορέσει να δώσει την εντολή στην κλειδαριά να ανοίξει ή να κλείσει στον προκαθορισμένο χρόνο και να μπορέσει η αρχική κατάσταση του συστήματος να μετατραπεί από high(αρχική κατάσταση) σε low(τελική κατάσταση), για γειωθεί το σύστημα και να μην υπάρξει κάποιο πρόβλημα που μπορεί να το βραχυκυκλώσει ή γενικώς να το καταστρέψει.

6.2 Περιγραφή λειτουργίας των εφαρμογών

Η εφαρμογή Android που χρησιμοποιήσαμε(Bluetooth HC-05), προκειμένου να είναι σε θέση να λειτουργήσει χρειάζεται τη βοήθεια της εφαρμογής σύζευξης Bluetooth και H/Y (Tera Term) και την συγγραφή του πηγαίου κώδικα Arduino σε C. Είναι αναγκαίο δηλαδή να χρησιμοποιηθούν και τα δυο μαζί, όχι μόνο το ένα. Αρχικά έπρεπε να υλοποιήσουμε το κατάλληλο μήνυμα που θα δίνεται στο χρήστη σαν έξοδο από την εφαρμογή και θα του επιτρέπει να εισάγει τον κωδικό που θα ελέγχει την κλειδαριά. Αυτή η διαδικασία ήταν λίγο δύσκολη στην αρχή, αλλά τελικά καταφέραμε να την φέρουμε σε πέρας. Έπρεπε να γίνει ο συνδυασμός των απαραίτητων εντολών που αναγράφονταν στον κώδικα Arduino, καθώς και

η σωστή συνδεσμολογία τους, για να μπορέσουν να προβληθούν στο Tera Term και Bluetooth HC-05.

6.3 Παράδειγμα χρήσης της ηλεκτρονικής κλειδαριάς στην καθημερινή μας ζωή.

Από την μελέτη της εργασίας μας, μπορεί να καταλάβει ο καθένας μας πόσο εύκολο και κατανοητό είναι να δημιουργηθεί μια ηλεκτρονική κλειδαριά που θα ανοιγοκλείνει από έναν υπολογιστή ή από ένα κινητό τηλέφωνο. Μια διαδικασία χωρίς μεγάλο κόστος (περίπου 70 ευρώ) μπορεί να μας απαλλάξει από το κλειδιά μας, που εκτός από το γεγονός ότι μας είναι βάρος, υπάρχει πιθανότητα να χαθούν εύκολα.

Σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής γίνεται ευρεία χρήση τέτοιων εφαρμογών, σε εξωτερικές ή εσωτερικές πόρτες. Εδώ στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται κυρίως σε εσωτερικές πόρτες γραφείων ή σπιτιών, καθώς και σε εξωτερικές πόρτες μεγάλων κτηρίων. Η εργασία μας θα μπορούσε να είναι μια ευκαιρία για να διαδοθεί η χρήση των ηλεκτρονικών κλειδαριών και στη χώρα μας, δεδομένου ότι τα «έξυπνα» κινητά χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην καθημερινή μας ζωή και τη διευκολύνουν αρκετά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

Svaljek , Marco (2015), «Arduino Succinctly» Syncfusion Inc, Morrisville NC 27560 USA, pp 9-21.

David Kushner (26 Οκτωβρίου 2016),_ "The Making of Arduino", IEEE Spectrum από: <http://spectrum.ieee.org/geek-life/hands-on/the-making-of-arduino>.

Monk, Simon (8η Νοεμβρίου 2011)«Programming Arduino Getting Started with Sketches»., pp 1-13 & pp 15-25.

Ardley, Neil(1994), «Λεξικό των επιστημών», Dorlet Kindersley Limited, London, pp 128.

Πηγές από το διαδίκτυο

Arduino Official <https://www.arduino.cc/>

Getting Started <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>

Tutorials for Arduino <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>

Arduino Hardware <http://arduino.cc/en/Main/Hardware>

Arduino Hardware 2 <http://www.microplanet.gr/tutorials/microcontrollers/arduino>

Arduino Language Reference <https://www.arduino.cc/en/Reference/HomePage>

Arduino Uno <http://www.arduino.org/products/boards/arduino-uno>

Arduino Uno Board Description
https://www.tutorialspoint.com/arduino/arduino_board_description.htm

Arduino IDE <http://arduino.cc/en/Guide/Environment?from=Tutorial.Bootloader>

Arduino Memory <http://arduino.cc/en/Tutorial/Memory>

Arduino Boards <http://www.arduino.cc/en/Main/Boards>

Electric Locker Connection Tutorial <http://www.instructables.com/id/Easy-Bluetooth-Enabled-Door-Lock-With-Arduino-An/>

TeraTerm Tutorial <https://learn.sparkfun.com/tutorials/terminal-basics/tera-term-windows>

Android Official. <http://el.wikipedia.org/wiki/Android>

Android Version History https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history

Android Architecture Tutorial

https://www.tutorialspoint.com//android/android_architecture.htm

Bluetooth Official <https://el.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>

Mobile Apps https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_app

Motorola Official <https://www.motorola.com/>

Motorola Timeline <https://www.motorola.com/us/about/motorola-history-milestones>

1G Official <https://en.wikipedia.org/wiki/1G>

2G Official <https://en.wikipedia.org/wiki/2G>

3G Official <https://en.wikipedia.org/wiki/3G>

4G Official <https://en.wikipedia.org/wiki/4G>

PDA Official https://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant

Smartphones Official <https://el.wikipedia.org/wiki/Smartphone>

iOS Official <https://en.wikipedia.org/wiki/IOS>

Windows Phone Official https://el.wikipedia.org/wiki/Windows_Phone

Relay Module 2 καναλιών <https://grobotronics.com/relay-module-2-channel.html>

Jumper Wires <https://grobotronics.com/jumper-wires-15cm-male-to-male-pre-crimped-pack-of-10.html>

Breadboard <https://grobotronics.com/breadboard-400-tie-point.html>

Bluetooth Module <https://grobotronics.com/bluetooth-module-for-arduino-hc05.html>

Adapter <https://grobotronics.com/dc-power-jack-5.5-x-2.1mm-barrel.html>

Κλειδαριά <https://grobotronics.com/lock-style-solenoid-12vdc.html>

Varta 9V <https://grobotronics.com/battery-9v-varta-longlife.html>