



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ»



Του φοιτητή
Βαγενά Σωτήριο
Αρ. Μητρώου: 517010

Επιβλέπων
Δημητριάδης Παναγιώτης

Θεσσαλονίκη 04/02/2022

Τίτλος Π.Ε.: Έξυπνο σπίτι

Κωδικός Π.Ε.: 21364

Όνοματεπώνυμο φοιτητή: Βαγενάς Σωτήριος

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: Δημητριάδης Παναγιώτης

Ημερομηνία ανάληψης Π.Ε.: 15/10/2021

Ημερομηνία περάτωσης Π.Ε.: 04/02/2022

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως πτυχιακή εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή **Βαγενά Σωτήριου** που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

Πρόλογος

Στις μέρες μας η εξέλιξη της τεχνολογίας εξελίσσεται με γοργούς ρυθμούς και έχει την τάση να ενσωματώνεται στην καθημερινή μας ζωή. Κάθε ένας μας ανεξαρτήτως ηλικίας ασχολείται τουλάχιστον μια ώρα την ημέρα με κάποια ηλεκτρονική συσκευή , με μεγάλη έμφαση στις νεαρές ηλικίες. Βάση αυτών των αναγκών πλέον, της διαρκείας ενασχόλησης με την τεχνολογία, δημιουργήθηκαν τα νέας τεχνολογίας σπίτια. Τα *έξυπνα σπίτια* ξεκίνησαν σαν μια ιδέα , όπου θα μεταμόρφωνέ την καθημερινότητα μας σε ξεκούραστη και πιο άνετη. Σε πολλές χώρες στο εξωτερικό η ιδέα αυτή έχει εδραιωθεί και οι περισσότερες κατοικίες έχουν εμπλουτιστεί με *έξυπνες* ηλεκτρικές συσκευές. Ο μεγάλος ζήλος και η επιθυμία μου να μάθω για αυτό το κομμάτι της τεχνολογίας με ώθησε για να πραγματοποιήσω αυτήν την εργασία.

«Στην οικογένεια μου»

Περίληψη

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας, «Έξυπνο Σπίτι», είναι μια γνωριμία στον προηγμένο χειρισμό των ηλεκτρικών συσκευών ενός σπιτιού του άμεσου μέλλοντος. Βασικά, με τον όρο «Έξυπνο Σπίτι» εννοούμε έναν οικιακό χώρο, στον οποίον είναι εγκατεστημένο ηλεκτρονικό σύστημα, συνδεδεμένο με τις ενυπάρχουσες ηλεκτρικές συσκευές, με σκοπό να γίνεται άμεσα και ανετότερη η διαχείρισή τους, με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια, εξοικονόμηση ενέργειας και εύκολο έλεγχο, πραγματοποιώντας επίσης, αυτόματες προγραμματισμένες υπηρεσίες ή ελέγχους. Οι έλεγχοι αυτοί μπορούν να πραγματοποιούνται είτε μέσα από το σπίτι, είτε εξ αποστάσεως.

Το κεντρικό ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου του έξυπνου σπιτιού, με το οποίο διαπραγματεύεται όλη η εργασία, είναι βασισμένο σε σύστημα Arduino, (υποστηριζόμενο με τον κατάλληλο προγραμματισμό), με τη συμμετοχή συστήματος ασύρματης επικοινωνίας (Bluetooth). Συμπεριλαμβάνονται και τα κατάλληλα ηλεκτρονικά αισθητήρια και συστήματα ισχύος, συνδεδεμένα ανάλογα στο δίκτυο του συστήματος.

Για κάθε χρήση (π.χ. θερμοκρασία, φως κ.ά.) υπάρχει και ο ανάλογος αισθητήρας, κατάλληλα συνδεδεμένος με την κεντρική μονάδα – Arduino, παρέχοντας τις σχετικές πληροφορίες, όσον αφορά τη συγκεκριμένη εφαρμογή – λειτουργία.

Όσον αφορά τον τομέα της ασύρματης επικοινωνίας, με τη χρήση κινητού τηλεφώνου, σε σύνδεση Bluetooth, πραγματοποιείται αμφίδρομη επικοινωνία με τις συσκευές του σπιτιού, παρέχοντας την άνετη, ασφαλή και άμεση πληροφόρηση για ό,τι αφορά τις οικιακές ανάγκες, ολοκληρώνοντας τη βασική υποδομή του έξυπνου σπιτιού.

Ως προς τη λειτουργία του συστήματος, γενικά, η κεντρική μονάδα – Arduino, συλλέγει πληροφορίες από τα περιφερειακά αισθητήρια, και ανάλογα με τον προγραμματισμό, αυτόματα, είτε δίδει εντολές για ανάλογη λειτουργία των αντίστοιχων ηλεκτρικών φορτίων, είτε πληροφορεί τον χειριστή μέσω του Bluetooth, για να ενεργήσει κατά την επιθυμία του. Ο χειριστής μέσω της ασύρματης συσκευής (π.χ. κινητό τηλέφωνο), με την εφαρμογή του Bluetooth, αποστέλλει τις ανάλογες εντολές στην κεντρική μονάδα, η οποία θα αναλάβει να δώσει τις κατάλληλες εντολές λειτουργίας, της οποιασδήποτε συσκευής, σύμφωνα με την επιθυμία του.

Η πτυχιακή εργασία, λόγω του κόστους των συστημάτων, ειδικά ισχύος, (φορτία ισχύος, κινητήρες, διακόπτες ισχύος κ.ά.) συνοδεύεται από μια αντιπροσωπευτική μακέτα. Σε αυτή τη μακέτα είναι εγκατεστημένο το ανωτέρω ηλεκτρονικό σύστημα με τις κατάλληλες διασυνδέσεις, αισθητήρες και φορτία, τα οποία λόγω κόστους και όγκου αντιπροσωπεύονται με αντίστοιχους φωτεινούς ενδείκτες.

«Smart House»

Sotiris Vagenas

Abstract

The purpose of the thesis, titled “Smart House”, is the acquaintance with the functions of a house of the immediate future. The term “Smart House” is used interchangeably to a domestic space, in which an electronic system has been installed, which is connected to the existing devices and provides important services, aiming to provide more comfortable living conditions. This system basically consists of digital, analogue and wired or wireless electronic systems.

All these systems provide maximum security, energy efficiency, cost savings and easy control either from inside the house or remotely, as well as automated scheduled services or controls. The mentioned Smart House electronic system, which is the subject of the present dissertation, is based on the Arduino system (which functions as the central control hub) with the assistance of a wireless communication system (Bluetooth) for the connection with the outdoors and of a wired communication system for the connection within the house.

The proper sensors and power systems, which have an analogue connection to the system’s network, are included. For each function (e.g., temperature, humidity, light, etc.) there is the respective sensor, properly connected to the central hub - Arduino, which is supported by the proper programming. The same applies for each power system. As a result, according to the aforementioned and through the proper infrastructure, the “Smart House” has been put in place to make life easier.

For each use (temperature, humidity, light, etc.) there is the corresponding sensor, properly connected to the central unit - Arduino, providing the relevant information regarding the specific application - operation.

In the field of wireless communication, with the use of a mobile phone, in Bluetooth connection, two-way communication is carried out with the home appliances, providing the comfortable, secure and direct information regarding the home needs, completing the basic infrastructure of the smart of the house.

The present dissertation, due to the cost of the systems, especially that of the power systems (power loads, motors, power switches, etc.), is accompanied by a presentation model, where the aforesaid electronics system has been installed with the proper connections, the proper sensors and loads, which, due to their cost and volume, have been substituted by the respective light indicators.

In the field of wireless connection, through the use of a mobile phone with Bluetooth connection, a two-way communication with the house has been achieved remotely, providing easy, safe and immediate information regarding the domestic needs, thus completing the basic structure of the smart house.

Ευχαριστίες

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δημητριάδη Παναγιώτη που με την επιμονή του και την πολύτιμη βοήθεια του με τις γνώσεις του στο αντικείμενο αυτό. Και τη οικογένεια μου που μου στάθηκε σε όλη την διάρκεια της εργασίας.

Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος.....	iii
Περίληψη.....	v
Abstract.....	vi
Ευχαριστίες.....	vii
Περιεχόμενα.....	ix
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	1
Εισαγωγή	1
1.1 Ορισμός.....	1
1.2 Οφέλη ενός «έξυπνου σπιτιού»	2
1.2.1 Ασφάλεια και προστασία	2
1.2.2 Διαχείριση του οικιακού περιβάλλοντος.....	2
1.2.3 Οικονομία.....	4
1.2.4 Ψυχαγωγία.....	4
1.3 Μειονεκτήματα ενός «έξυπνου σπιτιού»	6
1.3.1 Λάθη εγκατάστασης	6
1.3.2 Κίνδυνος παραβίασης	7
1.3.3 Πολιτισμός	8
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	9
Ασύρματες επικοινωνίες.....	10
2.1 Ορισμός.....	10
2.2 Οφέλη της ασύρματης επικοινωνίας.....	10
2.3 Πρωτόκολλα επικοινωνίας.....	11
2.4 Bluetooth.....	11
2.5 Η ιστορία του ονόματος.....	11
2.6 Εμβέλεια- συχνότητα.....	12
2.7 Τρόπος λειτουργίας και εκδόσεις	12
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	15
Κατασκευή.....	15
3.1 Περιγραφή της κατασκευής	15
3.2 Υλικά κατασκευής.....	16
3.2.1 Arduino	17

3.2.3 Bluetooth HC05.....	19
3.2.4 Photoresistor.....	20
3.2.5 DHT11	22
3.2.6 Relay 4 channel	23
3.2.7 Ανεμιστήρες(Fan).....	25
3.2.8 LED	25
3.2.9 Υπόλοιπα υλικά	26
3.3 Software(MIT app inventor)	27
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	31
Στάδια υλοποίησης κατασκευής	31
4.1 Αρχικό δοκιμαστικό τριών LED	31
4.1.1 Μια πρώτη γνωριμία με την κεντρική πλακέτα.....	31
4.1.2 Σύνδεση πλακέτας Bluetooth με Arduino	33
4.1.3 Δημιουργία πρώτης δοκιμαστικής android εφαρμογής	34
4.1.4 Αλλαγές του κώδικα	36
4.1.5 Προσθήκη ακόμη μιας λειτουργίας	37
4.1.6 Κατασκευή βάσης σπιτιού	38
4.2 Προσθήκη ανεμιστήρων	39
4.3 Προσθήκη αυτόματου εξωτερικού φωτισμού	41
4.4 Προσθήκη συστήματος πυρόσβεσης	44
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....	48
Τελικό αποτέλεσμα.....	48
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	56
Μελλοντικές βελτιώσεις	56
7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ	58
Συμπεράσματα.....	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	61
ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	61
ΦΩΤΟΦΡΑΦΙΕΣ	62

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Εισαγωγή

1.1 Ορισμός

Ο όρος «έξυπνο σπίτι», περιγράφει τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που διαθέτει μια οικία σε συνδυασμό με ένα ηλεκτρονικό σύστημα με σκοπό να προσφέρουν άνεση, ασφάλεια και εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και χρημάτων στους ένοικους. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις λοιπόν, επικοινωνούν τόσο μεταξύ τους, όσο και με το περιβάλλοντα χώρο, ώστε να μεταφέρουν δεδομένα χρήσιμα για την «έξυπνη» λειτουργία του σπιτιού. Νέες ανάγκες δημιουργούνται καθημερινώς, καθώς οι έντονοι ρυθμοί της καθημερινότητας μας αυξάνονται διαρκώς, και η ανάγκη για ξεκούραση και άνεση είναι αναγκαία. Για αυτόν τον λόγο, για κάθε μια κίνηση, όσο απλή και αν φαίνεται, υπάρχει ακόμα πιο αυτοματοποιημένη, ξεκούραστη και γρήγορη! [1]



Εικόνα 1: Σχέδιο έξυπνου σπιτιού [1].

Ένα τέτοιο σπίτι λοιπόν αποτελείται από ένα σύνολο συνδεδεμένων συσκευών, ακόμα και με το κινητό και οποιαδήποτε άλλη συσκευή, όπου ενεργούν βάση των καθημερινών αναγκών του χρήστη. Ένα ελεγχόμενο από απόσταση σπίτι έτοιμο ανά πάσα στιγμή να εκτελέσει τις εντολές του εκάστοτε ένοικου. Με δυνατότητες ελέγχου φωτισμού, σύστημα ασφάλειας, σύστημα πυρόσβεσης, άνοιγμα του γκαράζ ακόμη και κλιματισμούς και διάφορες άλλες οικιακές συσκευές.

1.2 Οφέλη ενός «έξυπνου σπιτιού»

Τα έξυπνα σπίτια διαθέτουν ορισμένα μοναδικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα που σε γενικές γραμμές δεν συναντώνται στα παραδοσιακά σπίτια. Ακόμα είναι δυνατό να προσαρμοσθούν όπως ακριβώς χρειάζεται για την επίτευξη των διάφορων λειτουργιών ,με βάση των αναγκών στην καθημερινή ζωή ,στην υπάρχουσα κατοικία δίχως την αναγκαία ριζική ανανέωση ολόκληρου του σπιτιού. Πράγμα που κάνει την ιδέα απόκτησης ενός τέτοιου σπιτιού ακόμα πιο ελκυστική μιας και δε είναι αναγκαία η μεγάλη δαπάνη χρημάτων , αφού υπάρχει η δυνατότητα σε μελλοντικές αναβαθμίσεις του συστήματος αυτού και όχι η δέσμευση εγκατάστασης ολόκληρου του συστήματος από την αρχή.[2]

1.2.1 Ασφάλεια και προστασία

Θωρακίζεται το σπίτι με νέες εξελιγμένες κάμερες ασφαλείας σε όλους τους χώρους όπου υπάρχει το ενδιαφέρον παρακολούθησης για έλεγχο. Κυρίως μεγάλη αίσθηση ασφάλειας παρέχεται με την δυνατότητα παρακολούθησης της οποιαδήποτε γωνίας του σπιτιού. Η παρακολούθηση γίνεται με μια απλή εφαρμογή στο κινητό τηλέφωνο και απλά πατώντας ένα κουμπί γίνεται σύνδεση με τις κάμερες ασφαλείας του σπιτιού για απευθείας παρακολούθηση, ανά πάσα στιγμή, με το εσωτερικό της οικίας.

Οι κάμερες αυτές προσφέρουν ακόμη την δυνατότητα να περιστραφεί η κάμερα σε μια συγκεκριμένη γωνία του χώρου έως και 180 μοίρες και επιπλέον με την ρύθμιση zoom να γίνει ορατή η κάθε λεπτομέρεια τόσο καλά και με μεγάλη ευκρίνεια. Αυτές οι λειτουργίες δίνουν την δυνατότητα παρακολούθησης του σπιτιού σε απευθείας σύνδεση με την δυνατότητα επέμβασης για καθετί ενδεχόμενο.

Μια ακόμη εφαρμογή είναι η «holidays mode». Αυτή η λειτουργία ενεργοποιείτε το διάστημα που δε υπάρχει κανείς στο σπίτι λόγω διακοπών. Για όσο καιρό θα είναι άδειο το σπίτι, οι κάμερες μπαίνουν σε μια λειτουργία όπου καθημερινά και για ολόκληρη την ημέρα παρακολουθούν για κάποια ύποπτη κίνηση εντός του σπιτιού, και αν εντοπίσουν κάτι θέτουν αυτόματα σε λειτουργία τις σειρήνες για την ενημέρωση των γειτόνων και εκφοβισμό των εισβολέων. Επίσης οι εξωτερικές κάμερες σε αντίστοιχη περίπτωση έχουν την δυνατότητα να κλείσουν τα ρολά του σπιτιού για να κρατήσουν τους εισβολείς έξω.

1.2.2 Διαχείριση του οικιακού περιβάλλοντος

Η ιδέα του να βρίσκεται το σπίτι με τις ανάλογες συνθήκες που χρειάζονται, την ώρα της άφιξης των ενοίκων, μοιάζει με κάποια ταινία φαντασίας. Με το «έξυπνο σπίτι» αυτό όμως είναι εφικτό.

Εισαγωγή

Καθώς βρίσκονται στον δρόμο επιστροφής για το σπίτι οι άνθρωποι που κατοικούν σε ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να γίνει σύνδεση με οποιαδήποτε συσκευή στο σπίτι και να «ετοιμαστούν» οι ανάλογες καταστάσεις. Για παράδειγμα , τον χειμώνα , θα ήταν δυνατό να ενεργοποιηθεί ο καυστήρας για την θέρμανση του σπιτιού λίγα λεπτά πριν εισέρθει κόσμος στο σπίτι ώστε να διαθέτει την επιθυμητή θερμοκρασία χωρίς την αναμονή αρκετής ώρας έως ότου ζεσταθεί το σπίτι. Όπως ακριβώς θα γινόταν εάν η δυνατότητα επιλογής ενεργοποίησης του καυστήρα δε θα υπήρχε να γινόταν καθοδόν. Ανάλογη περίπτωση και το καλοκαίρι με τους αφόρητους καύσωνες, να ήταν εφικτό να ενεργοποιηθεί ο κλιματισμός του σπιτιού μέχρι και στο ανάλογο δωμάτιο που θα υπήρχε η επιθυμία να διαθέτει την ανάλογη θερμοκρασία και όλα αυτά με μόνο ένα πάτημα ενός κουμπιού στο κινητό τηλέφωνο την ώρα της οδήγησης στο αυτοκίνητο ,στον χώρο εργασίας ή οπουδήποτε αλλού.[3]



Εικόνα 2: Εφαρμογές στο εσωτερικό του σπιτιού [2].

Ακόμη μια λειτουργία είναι η ειδοποίηση υπερκατανάλωσης ισχύος απευθείας στο κινητό τηλέφωνο , εάν ενδεχομένως έχουν τεθεί σε λειτουργία ταυτόχρονα δυο μεγάλες συσκευές.(π.χ. θερμοσίφωνα ταυτόχρονα με την ηλεκτρική κουζίνα).Με λίγα λόγια προειδοποιεί να απενεργοποιηθεί μια συσκευή από τις δυο, την ίδια στιγμή από το κινητό ώστε να λυθεί έγκαιρα το πρόβλημα υπερκατανάλωσης που δε θα γινόταν εάν δε υπήρχε κάποια ειδοποίηση από του το σπίτι. Διαχείριση του φωτισμού , της μουσικής , της ηλεκτρικής κουζίνας , της τηλεόρασης και οποιασδήποτε άλλης ηλεκτρικής συσκευής της αρεσκείας μας , προσφέρεται από το «έξυπνο σπίτι» για μια άνετη ζωή.

1.2.3 Οικονομία

Με την χρήση κατάλληλης τεχνολογίας σε ένα σύγχρονο σπίτι πετυχαίνεται μια μεγάλη εξοικονόμηση όχι μόνο στο ηλεκτρικό ρεύμα αλλά και στο νερό , στο πετρέλαιο , στο αέριο και φυσικά στον χρόνο. Το μεγαλύτερο νόημα του σπιτιού αυτού είναι η κατανάλωση όλων αυτών των ειδών στην ποσότητα ακριβώς που χρειάζεται και όχι η άσκοπη κατανάλωση που τις περισσότερες φορές άθελα γίνεται σπατάλη μεγάλης ενέργειας χωρίς κάποια ιδιαίτερη ωφέλιμη απόδοση.

Τις θερινές περιόδους όπου η χώρα μας την περισσότερη διάρκεια της ημέρας διαθέτει άφθονη ηλιακή ενέργεια , ένα σπίτι μπορεί να την εκμεταλλευτεί με την εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος. Με την κατάλληλη εφαρμογή στο κινητό μπορεί το ίδιο το σπίτι να ενημερώσει τον κάτοχο του, κάποια περίοδο όπου τα πάνελ λειτουργούν στο 100% και οι μπαταρίες βρίσκονται στην πληρότητα τους, ώστε να τεθούν σε λειτουργία κάποιες μεγάλες οικιακές συσκευές όπως ο φούρνος ή το πλυντήριο . Έτσι εκμεταλλευόμενοι από το μέγιστο δυνατό της ηλιακής ενέργειας του φωτός του ηλίου γίνεται εξοικονόμηση τόσο της ενέργειας όσο και των χρημάτων. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να τεθεί ένα όριο στην κατανάλωση ορισμένων συσκευών με την χρήση των «έξυπνων πρίζων». Αυτές οι πρίζες μπορούν να μετρήσουν την κατανάλωση της συσκευής που έχει τοποθετηθεί και με μια επιλογή να διακόψει το ρεύμα που τις διαπερνάει ώστε να σταματήσει μόνο όταν περαστεί το όριο κατανάλωσης που έχει ρυθμιστεί.

Τέλος γίνεται οικονομία και σε έναν , από τους σημαντικότερους, τομείς όπως είναι η θέρμανση του σπιτιού. Σε κάθε χώρο του σπιτιού τοποθετούνται αισθητήρες θερμοκρασίας για να ελέγχεται η συνολική θερμοκρασία του σπιτιού και να ξοδεύεται ενέργεια μόνο για τον χώρο που είναι σχετικά πιο ψυχρό από την θερμοκρασία που έχει οριστεί στο σπίτι. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείτε μια ομοιόμορφη θέρμανση στο σπίτι.

1.2.4 Ψυχαγωγία

Ένα «Έξυπνο Σπίτι » βοηθά στην δημιουργία ξεχωριστών εμπειριών με άνεση και ασφάλεια τόσο τους ένοικους του αλλά και στα αγαπημένα πρόσωπα τους. Ένα σύνολο αισθητήρων συνδεδεμένων μεταξύ τους σε ένα κοινό δίκτυο που παρέχουν στην κεντρική μονάδα πληροφορίες για την κατάσταση του χώρου ,ώστε να διατηρηθεί την κατάσταση που έχει επιλεγθεί εκείνη τη στιγμή.



Εικόνα 3 :Σενάριο σινεμά [3].

Μια από τις πιο γνωστές ιδιότητες του «Εξυπνου Σπιτιού» , όσον αφορά την ψυχαγωγία του χρήστη, είναι η κατηγοριοποίηση των συνθηκών διασκέδασης του σε διάφορα σενάρια. Για παράδειγμα για να δημιουργηθεί το σενάριο «Ξεκούραση» θα έχει ρυθμιστεί η μουσική του σπιτιού να μην αναπαράγει μουσική έντονη , γρήγορη και σε δυνατή ένταση. Αντιθέτως σε αυτό το σενάριο θα εφαρμοστεί μια λίστα αναπαραγωγής με ήπια μουσική, σε μια χαμηλή ένταση που θα δημιουργήσει στους ανθρώπους που θα είναι εντός της οικίας μια χαλάρωση. Το σενάριο αυτό θα μπορούσε να συνοδεύεται από έναν χαμηλό φωτισμό ακόμη και ένα ήπιο εφέ του ηλεκτρικού τζακιού με μια σιγανή φωτιά.

Ένα άλλο σενάριο θα μπορούσε να φτιαχτεί για κάποιο πάρτι που ενδεχομένως θα πραγματοποιηθεί εντός της οικίας. Στην περίπτωση αυτή η μουσική θα επιλεγεί να είναι σε έντονους ρυθμούς και σε μια μεγαλύτερη ένταση για να δημιουργήσει ένα κλίμα στους ανθρώπους μεταξύ τους ,ότι βρίσκονται σε κάποιο κέντρο διασκέδασης και όχι εντός της οικίας. Επίσης το σενάριο αυτό θα μπορούσε να συνοδεύεται με διάφορα φωτορυθμικά εφέ που δημιουργεί από μόνο του το σπίτι με τον ρυθμό της μουσικής για ακόμη μεγαλύτερη ένταση στο πάρτι.

Βέβαια ο κάθε χρήστης θα μπορούσε να φτιάξει το δικό του προφίλ με τις μουσικές επιλογές του και ακόμη της αγαπημένες ταινίες του στην τηλεόραση ώστε να δημιουργήσει τις συνθήκες που επιθυμεί εκείνη την στιγμή. Χαμηλώνοντας τον φωτισμό , την σκίαση κατεβάζοντας στο επιθυμητό ύψος των ρολών του σπιτιού, την θερμοκρασία του σπιτιού και διάφορα άλλα.

1.2.5 Το «έξυπνο σπίτι» και ως «πράσινο σπίτι»

Όλες οι λειτουργίες ενός «έξυπνου σπιτιού» συμβάλουν για την οικονομία χρημάτων αλλά και ενέργειας καθιστώντας το ένα «πράσινο σπίτι». Με τις νέες τεχνολογίες, οι περισσότερες, ενέργειες είναι κατά κύριο λόγο εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Τα φωτοβολταϊκά πάνελ στη τωρινή εποχή έχουν εξαπλωθεί δραματικά μιας και έγινε ευρέως γνωστή η κερδοφόρα απόδοσή τους. Και φυσικά ελαχιστοποίηση της σπατάλης ενέργειας που υπήρχε, αφού όλη η ενέργεια που χρειάζεται την αντλούμε από τον ήλιο. Ακόμα και σε περιοχές όπου δε υπάρχει τόσο έντονη ηλιοφάνεια, μπορεί να εκμεταλλευτεί με εγκαταστάσεις ανεμογεννητριών στο ανάλογο μέγεθος, αυτό που θα είναι κατάλληλο για την κατανάλωση που έχει το κάθε σπίτι. Σε συνδυασμό με την έξυπνη διαχείριση της ενέργειας και την διακοπή κατανάλωσης ή την ελάττωση της, τις κατάλληλες στιγμές που πρέπει, το ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας μειώνεται ραγδαία και ακόμη περισσότερο όταν αυτή η πράξη γίνεται μαζικά και όχι μεμονωμένα το κάθε σπίτι. Έτσι όλα τα σπίτια γίνονται πιο φιλικά προς το περιβάλλον.

1.3 Μειονεκτήματα ενός «έξυπνου σπιτιού»

Την σήμερα εποχή με την δύσκολη οικονομική κατάσταση, ο καθένας θα σκεφτεί αρκετά καλά για την απόκτηση ενός τέτοιου σπιτιού. Ο καθένας θα πρέπει να αξιολογήσει και να σκεφτεί τα υπέρ και τα κατά ενός «έξυπνου σπιτιού» και αν όντως θα διευκολύνει την ζωή του και δε καταλήξει να το βρίσκει κουραστικό και χάσιμο χρόνου και χρήματος. Εφόσον η ιδέα αυτή είναι σχετικά καινούργια και καινοτόμα, και βαδίζει στον γρήγορο ρυθμό εξέλιξης της τεχνολογίας, σίγουρα θα προβληματίζει τους νέους αγοραστές ενός τέτοιου σπιτιού. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο θα πρέπει να συλλογιστούν για όλα τα οφέλη που παρέχει η εγκατάσταση ενός τέτοιου σπιτιού ή η εφαρμογή των συστημάτων αυτών στο ήδη υπάρχοντα σπίτι και συνάμα ηλεκτρικών συσκευών.

1.3.1 Λάθη εγκατάστασης

Το βασικότερο που ο καθένας θα πρέπει να προσέξει εφόσον αποφασίσει να δημιουργήσει ένα τέτοιο σπίτι είναι η αρχική εγκατάσταση των συστημάτων αυτών να γίνει με τις αρμόδιες προϋποθέσεις και με τον ανάλογο εξοπλισμό. Υπάρχουν πάρα πολλά συνεργεία με αρκετούς εξειδικευμένους μηχανικούς, οι οποίοι είναι ειδικοί στις εγκαταστάσεις τέτοιων εξελιγμένων τεχνολογιών που χρειάζεται μια οικία για να γίνει έξυπνη. Ο μηχανικός, στον οποίο θα απευθυνθεί κάποιος, στην ανάλογη περίπτωση είναι υποχρεωμένος να ενημερώσει αρχικά για τις δυνατότητες που υπάρχουν για την μεταμόρφωση του αρχικού σπιτιού (εφόσον θέλει την εγκατάσταση στο ήδη υπάρχον οίκημα). Τις δυνατότητες της οικίας και το περιθώριο εξέλιξης

Εισαγωγή

. Με άλλα λόγια τις λειτουργίες που μπορεί να υποστηρίξει το σπίτι και αν αυτές θα αρκούν για την άνεση και διευκόλυνση της καθημερινότητας.

Σε αντίθεση η ιδέα κατασκευής εξ ολοκλήρου από την αρχή ενός «έξυπνου σπιτιού» είναι βεβαίως πιο εξυπηρετική διότι εξολοκλήρου ο αγοραστής σε συνεργασία με τον μηχανικό φτιάχνουν ένα σχέδιο σπιτιού με τις «έξυπνες λειτουργίες» που χρειάζεται στην ζωή του ο αγοραστής . Έτσι το σπίτι δημιουργείτε στα μέτρα του αγοραστή και στις ανάγκες του στην καθημερινότητα.

Εάν δε επιλεχθεί σωστά ο κατάλληλος μηχανικός που να έχει στην κατοχή του το κατάλληλο συνεργείο για την τοποθέτηση αυτή θα οδηγηθούν σε μια λάθος εγκατάσταση που θα μας δημιουργεί συνεχώς άγχος και ταλαιπωρία, που σε καμία περίπτωση δε θα μοιάζει με την ζωή που θα είχε ονειρευτεί ,ο αγοραστής όταν βρισκόταν στα αρχικά σχέδια δημιουργίας ενός τέτοιου σπιτιού.

1.3.2 Κίνδυνος παραβίασης

Η μεγάλη δικτύωση ολόκληρου του σπιτιού με αισθητήρες και κεντρικές μονάδες επεξεργασίας δεδομένων που έχουν στην κατοχή τους τα «έξυπνα σπίτια» δε είναι κρυφό πως οι συνθήκες αυτές κάνουν ευάλωτη τόσο την προστασία του σπιτιού όσο και την προσωπική ζωή των ανθρώπων που βρίσκονται μέσα. Δεδομένο είναι πως με την διαβίωση σε ένα τέτοιο σπίτι και με τις δραστηριότητες που γίνονται καθημερινώς μέσα , καταγράφεται οι καθημερινές κινήσεις και συνήθειες των ανθρώπων.

Με τα ανωτέρω που αναφέρθηκαν ακόμη και η τηλεόραση είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να αποθηκεύει τις προτιμήσεις των χρηστών της για να κάνει πιο εύκολη την περιήγηση τους. Έτσι όμως δημιουργείται ένα προφίλ ανθρώπου , όπου αυτομάτως γίνονται ευάλωτα τα προσωπικά του δεδομένα και συνδέοντας την Smart TV στο Internet ίσως προσβληθούν από κάποιον χακερ και γίνουν γνωστές οι προτιμήσεις και οι συνήθειες του χρήστη. Βέβαια οι επιστήμονες ψάχνουν και ανακαλύπτουν συνεχώς καινούργια συστήματα ασφαλείας ώστε να αποτρέψουν τέτοιου είδους γεγονότα.

Σκεπτόμενος κάποιος αυτά τα σενάρια ίσως θα έπρεπε να καθυστερήσει για λίγο το πλάνο της άνετης ζωής ώστε κάποια μέρα στο μέλλον να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων και να ξεκινήσει τότε τα σχέδια του με μεγαλύτερη ασφάλεια τόσο για την προσωπική του ζωή όσο και για την προσωπικότητα και καθημερινότητα των κοντινών του ανθρώπων.

Βέβαια όλοι αυτοί οι κίνδυνοι μπορούν να αποφευχθούν με τον περιορισμό της περιήγησης στο διαδίκτυο και την προφύλαξη από διάφορες κακόβουλες ιστοσελίδες οι οποίες θα μπορούσαν να μας βλάψουν σοβαρά ,εμάς και τους γνωστούς μας ανθρώπους.

Μεγάλη όμως βελτίωση έχουν κάνει και μηχανικοί στον τομέα αυτόν με διάφορες δικλείδες ασφαλείας που μπορούν ανά πάσα στιγμή να ενημερώσουν τον χρήστη για κάποια κακόβουλη

κίνηση ή οποιαδήποτε παραβίαση των προσωπικών του δεδομένων. Αυτές οι ενέργειες θα συνεχιστούν μέχρι να εξαλειφθεί εντελώς αυτή η ενέργεια κλοπής προσωπικών δεδομένων. Και χρήζει απαραίτητο η εγκατάσταση αυτών των συστημάτων ασφαλείας σε ένα τέτοιο σπίτι ειδικά όταν επρόκειτο για οικογένεια με ανήλικα παιδιά.

1.3.3 Πολιτισμός

Η κοινωνική απομόνωση αυξάνεται καθώς η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας όλο ένα και αυξάνεται με αποτέλεσμα να περνάει κάποιος περισσότερο χρόνο στο σπίτι μόνος του παρά να συναναστρέφεται με συνανθρώπους του. Είναι προτιμότερο πλέον να σπαταλάται πολύτιμος χρόνος στο να γίνεται γνωστό κάτι καινούργιο στον τομέα της τεχνολογίας ξεχνώντας έτσι να ξοδεύεται χρόνος με τους συνανθρώπους. Όλη αυτή η κατάσταση καταλήγει στην λησμόνηση, από τα ήθη και τα έθιμα και να μην αναπαράγονται διάφορες εκδηλώσεις που φέρει τους ανθρώπους πιο κοντά.



Εικόνα 4 :Κοινωνική απομόνωση[4].

Βέβαια πολλά άτομα , νεαρής ηλικίας κυρίως ,κινδυνεύουν από κατάθλιψη αφού χάνεται πολύτιμος χρόνος στα βιντεοπαιχνίδια και στις παγίδες που κρύβει σήμερα το ίντερνετ. Η εξέλιξη της τεχνολογίας προσφέρει διευκολύνσεις αλλά χωρίς να τεθούν κάποια όρια στην χρήση της καθημερινά , ο πολιτισμός θα βρίσκεται σε κίνδυνο και οι άνθρωποι μεταξύ τους θα

Εισαγωγή

γίνονται πιο μοναχικοί που με την σειρά του αυτό έχει μεγάλες επιπτώσεις στην υγεία μας τόσο τη σωματική αλλά και κυρίως την ψυχολογική.

Για αυτόν ακριβώς τον λόγο θα πρέπει να αναθεωρήσει ο οποιοσδήποτε την χρήση ενός τέτοιου σπιτιού ειδικά εάν προορίζεται για οικογένεια με μικρά παιδιά. Στα οποία θα πρέπει να γίνεται μεγάλος έλεγχος περί της χρήσης τους και την έκθεση τους στο διαδίκτυο.

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Ασύρματες επικοινωνίες

2.1 Ορισμός

Με τον ορισμό *ασύρματη επικοινωνία* χαρακτηρίζεται η δυνατότητα αποστολής και λήψης δεδομένων ασύρματα, χρησιμοποιώντας ραδιοκύματα ως φορείς πληροφορίας και όχι κάποιο μέσο μετάδοσης τύπου καλωδίου. Χρησιμοποιούνται ηλεκτρομαγνητικά κύματα, με συχνότητα που εξαρτάται κάθε φορά από τον ρυθμό μετάδοσης δεδομένων που απαιτείται να υποστηρίξει το κάθε δίκτυο, για την μεταφορά δεδομένων. Τα ασύρματα δίκτυα αποτελούνται από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, τα δίκτυα που αποτελούν τις δορυφορικές επικοινωνίες, τα ασύρματα δίκτυα ευρείας περιοχής (WWAN), τα ασύρματα μητροπολιτικά δίκτυα (WMAN), τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN) και τα ασύρματα προσωπικά δίκτυα (WPAN).[4]

2.2 Οφέλη της ασύρματης επικοινωνίας

Πλέον η εργασία δε περιορίζεται στο γραφείο ή την επαγγελματική στέγη αλλά μεταφέρεται στον σπίτι, στο αυτοκίνητο, στην αποθήκη, στο ξενοδοχείο ακόμα και στην καφετέρια. Για την δυνατότητα αυτήν χρησιμοποιούνται ασύρματα δίκτυα, για την επικοινωνία συναδέλφων μεταξύ τους αλλά και μεταξύ πελατών, χάρις την εξέλιξη της τεχνολογία και της τεχνογνωσίας που υπάρχει αυτήν την εποχή. Η μεταφορά αρχείων από την μία αίθουσα σε μια άλλη, απομακρυσμένα, γίνεται με την χρήση των ραδιοκυμάτων αποφεύγοντας σπατάλη χρόνου και κόπου. Παρακάτω αναφέρονται κάποια από τα πλεονεκτήματα των ασύρματων δικτύων.

- **Ευκολία χρήσης:** Σχεδόν όλοι οι φορητοί υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα είναι εξοπλισμένα με τεχνολογίες ασύρματης σύνδεσης. Το πιο κοινό από όλα είναι το WiFi, που δίνει την δυνατότητα σύνδεσης του χρήστη απευθείας σε ένα τοπικό δίκτυο LAN, σε οποιοδήποτε μέρος εντός του κτηρίου. Έτσι παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας των εργαζομένων εντός του κτηρίου ανά πάσα στιγμή, Ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης της εμβέλειας και εκτός του κτηρίου.
- **Εύκολη εγκατάσταση:** Δε είναι απαραίτητη η εγκατάσταση καλωδίων η οποία θα επιβάρυνε τον επαγγελματικό χώρο. Έτσι γίνεται εγκατάσταση των ηλεκτρονικών συστημάτων για την ασύρματη επικοινωνία γρήγορα και πιο οικονομικά. Σε αντίθετη περίπτωση οι δυσπρόσιτοι χώροι θα απαιτούσαν χρονοβόρες αλλαγές του χώρου οι οποίες θα ανέβαζαν και το κόστος εγκατάστασης(Άνοιγμα τρύπας στον τοίχο). Με την

Ασύρματες επικοινωνίες

ασύρματη εκδοχή καμία τροποποίηση των στοιχείων του επαγγελματικού χώρου δε απαιτείται.

- **Κόστος:** Μπορεί να αποδειχθεί οικονομικότερη η λειτουργία ενός ασύρματου δικτύου LAN, το οποίο εξαλείφει ή μειώνει το κόστος καλωδίωσης σε περιπτώσεις μετακόμισης, αναδιάταξης ή επέκτασης γραφείων.

2.3 Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Πρωτόκολλο επικοινωνίας ορίζεται ένα σύνολο από κανόνες όπου είναι συμφωνημένοι και από τα δυο επικοινωνούντα μέρη που εξυπηρετούν την ανταλλαγή μεταξύ τους με πληροφορίες. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας είναι δηλαδή μια δέσμη κανόνων στους οποίους στηρίζεται η επικοινωνία των συσκευών σε ένα δίκτυο. Οι κανόνες αυτοί καθορίζουν τη μορφή, το χρόνο και τη σειρά μετάδοσης των πληροφοριών στο δίκτυο. Επίσης, ελέγχουν και διορθώνουν τα σφάλματα στη διάρκεια μετάδοσης των πληροφοριών για την μεγαλύτερη αξιόπιστη επικοινωνία μεταξύ τους. Υπάρχουν διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας, τα οποία προκαλούν πολλές φορές σύγχυση στους χρήστες

2.4 Bluetooth

Το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας με σκοπό την σύνδεση ηλεκτρικών συσκευών με δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων. Με λίγα λόγια είναι μια τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας που επιτρέπει να επικοινωνούν διάφορες ηλεκτρικές συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα, ηλεκτρονικοί υπολογιστές, εκτυπωτές ,φωτογραφικές μηχανές κ.α. Μέσω μιας σύνδεσης τέτοιας , ηλεκτρονικές συσκευές μπορούν να μεταδίδουν διάφορα δεδομένα δίχως την εγκατάσταση καλωδίων , διατηρώντας την ασφάλεια και την ποιότητα. Η τεχνολογία Bluetooth αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 90 από την σουηδική εταιρία Ericsson.[5]

2.5 Η ιστορία του ονόματος

Η τεχνολογία Bluetooth ονομάστηκε έτσι εξαιτίας του βασιλιά της Δανίας ,Harald Bluetooth (911-986 μ.Χ.) Αυτός κατάφερε να ενώσει την Δανία με ένα κομμάτι της Νορβηγίας και να τους εκχριστιανίσει. Η Ericsson ήθελε να τιμήσει με αυτόν τον τρόπο όχι μόνο τον βασιλιά αλλά και τις συνεργασίες που έχει με όλες τις σκανδιναβικές χώρες στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Αυτός ήταν και ο λόγος που το Bluetooth έχει αυτό το λογότυπο. Είναι τα αρχικά του Harald Bluetooth (H,B) τα οποία στα νορβηγικά είναι το * και το B.

2.6 Εμβέλεια- συχνότητα

Οι περισσότεροι χρήστες του Bluetooth γνωρίζουν πως η εμβέλεια του είναι περίπου 10 μέτρα , από την χρήση σε ακουστικά ηχεία κ.α. Στην πραγματικότητα υπάρχουν τρεις διαφορετικές κατηγορίες κλάσης εκπομπής

Οι συσκευές **Bluetooth Class 1** εκπέμπουν στο 100mW και έχουν εύρος εκπομπής και λήψης έως 100 μέτρα

Οι συσκευές **Bluetooth Class 2** εκπέμπουν στο 2.5mW και έχουν εύρος εκπομπής και λήψης έως 10 μέτρα

Οι συσκευές **Bluetooth Class 3** εκπέμπουν στο 1.0mW και έχουν εύρος εκπομπής και λήψης λιγότερο από 10 μέτρα

Η ένταση της εκπομπής που μπορεί να παρέχει το Bluetooth μπορεί να φτάσει ακόμα και το 1 χιλιόμετρο. Αυτό όμως δε μπορεί να εγγυηθεί την σωστή αποστολή και λήψη των δεδομένων. Λόγω της μεγάλης απόστασης χάνονται δεδομένα κατά την αποστολή τους με αποτέλεσμα να δημιουργείτε μια ασθενής σύνδεση.

Όσον αφορά την ονομαστική συχνότητα του Bluetooth είναι χαμηλή ,αφού εκπέμπει δεδομένα σε χαμηλή ένταση, της τάξης των 2,45GHz. Στην πραγματικότητα εκπέμπει στις συχνότητες 2,4-2,48GHz όπου σε αυτό το εύρος εκπέμπουν και άλλες συσκευές όπως τα ασύρματα τηλέφωνα και τα τηλεκοντρόλ.

2.7 Τρόπος λειτουργίας και εκδόσεις

Για την επικοινωνία δύο ή περισσότερων συσκευών θα πρέπει να διαθέτουν αρχικά ένα Bluetooth chip με το οποίο οι συσκευές θα εκπέμπουν, θα λαμβάνουν, θα κωδικοποιούν και θα αποκωδικοποιούν δεδομένα. Όταν μία συσκευή πάει να συνδεθεί με μία άλλη συσκευή μέσω Bluetooth το πρώτο βήμα που κάνουν είναι να μπορέσουν και οι δύο συσκευές να γίνουν εμφανές στο δίκτυο. Ουσιαστικά η μία συσκευή στέλνει ένα pin διασύνδεσης και η άλλη την εντοπίζει για να κάνει την διασύνδεση.

Κατά την διαδικασία της ζεύξης μεταξύ των συσκευών δεν γίνεται μόνο η επιβεβαίωση αλλά και μία σειρά διαπραγματεύσεων μεταξύ τους. Δηλαδή τι ταχύτητα δεδομένων θα στέλνουν μεταξύ τους, τον τύπο των δεδομένων και ποια συσκευή θα είναι ο αποστολέας και ποιος ο παραλήπτης. Με το που γίνει η διασύνδεση των δύο συσκευών τότε αυτόματα έχουμε ένα μικροδίκτυο μεταξύ συσκευών που το ονομάζουμε piconet.

Η αρχή της τεχνολογίας του Bluetooth ξεκινάει από το 1999 και έχει εξελίξει διάφορες εκδόσεις μέχρι και σήμερα. Bluetooth 1.0 (1999)

Ασύρματες επικοινωνίες

Η πρώτη έκδοση Bluetooth είχε πάρα πολλά προβλήματα συνδεσιμότητας κι αυτός ήταν ο λόγος που καθυστέρησε στην αρχή να γίνει ευρέως γνωστό.

- **Bluetooth 1.1 (2001)**

Αυτή η έκδοση ξεπέρασε κάποια προβλήματα στην συνδεσιμότητα αλλά οι αξιόπιστες συσκευές για να πραγματοποιηθεί η συνδεσιμότητα ήταν ακόμη λίγες.

- **Bluetooth 1.2 (2003)**

Βελτιώθηκε η ταχύτητα διασύνδεσης μεταξύ των συσκευών και για πρώτη φορά κατάφερε να γίνει διαχωρισμός των συχνοτήτων εκπομπής και αποσαφήνιση ανάμεσα στα Bluetooth και στα wifi.

- **Bluetooth 2.0 (2004)**

Έγινε γνωστό και με την ονομασία Bluetooth 2.0 + EDR (Enhanced Data Rate). Η ταχύτητα μετάδοσης αυξήθηκε από το 1 Mbps στα 2.1 Mbps ενώ λειτουργούσε με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας.

- **Bluetooth 2.1 (2007)**

Προστέθηκε η λειτουργία Secure Simple Pairing (SSP). Με αυτόν τον τρόπο η διασύνδεση μεταξύ των συσκευών γινόταν ακόμη πιο γρήγορη και η κατανάλωση ενέργειας μειώθηκε ακόμη περισσότερο. Επιπλέον η κρυπτογράφηση των δεδομένων κατά την μεταφορά έχει γίνει πλέον υποχρεωτική και σημαντική σε όλα τα Bluetooth αυτής της γενιάς.

- **Bluetooth 3 + HS (2009)**

Γνωστό και σαν Bluetooth 3.0 + HS (High Speed). Μπορεί να γίνει διασύνδεση μέσω Bluetooth αλλά η μεταφορά δεδομένων γίνεται μέσω WiFi.

- **Bluetooth 4 (2010)**

Το Bluetooth 4 έδωσε μεγάλη βαρύτητα στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην πολύ μικρή κατανάλωση όλων των συσκευών που χρησιμοποιούν αυτό το πρωτόκολλο.

- **Bluetooth 4.1 (2013)**

Σε αυτή την γενιά γίνεται πλέον διασύνδεση αυτοματοποιημένη και με μεγάλη ταχύτητα χρησιμοποιώντας και το δίκτυο 4g. Επιπλέον η συσκευή μπορεί να γίνει και δέκτης και αποστολέας ταυτόχρονα αλλά και να λειτουργήσει σαν δίαυλος επικοινωνίας σε άλλες λειτουργίες.

- **Bluetooth 4.2 (2014)**

Σχεδιασμένο για όλες τις συσκευές και γι' αυτό που ονομάζεται στον χώρο της τεχνολογίας Internet of things. Μπορεί να μεταφέρει 10 φορές μεγαλύτερα πακέτα δεδομένων, υποστηρίζει διασύνδεση με IPv6 και την νέα τεχνολογία Beacon.

- **Bluetooth 5 (2016)**

Κεφάλαιο 2

Το Bluetooth 5 εκτός από την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας που κατάφερε να έχει συγκριτικά με όλες τις προηγούμενες εκδόσεις κατάφερε να αυξήσει την εμβέλεια. Η εμβέλεια φτάνει από τα 50 έως τα 200 μέτρα.[6]

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Κατασκευή

3.1 Περιγραφή της κατασκευής

Η πτυχιακή εργασία αυτή συνοδεύεται από μια κατασκευή που σκοπός της είναι να γίνουν κατανοητές στον αναγνώστη οι λειτουργίες ,που αναφέρονται αναλυτικά, στην πράξη και πως οι εφαρμογές οι συγκεκριμένες μπορούν να γίνουν εφικτές. Βέβαια για διευκόλυνση της κατασκευής λόγω κόστους και όγκου δε είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν οικιακές συσκευές ενός πλήρως λειτουργικού σπιτιού. Δε διαφέρει όμως καθόλου από ένα πραγματικό σύστημα έξυπνου σπιτιού καθώς αλλάζοντας τα φορτία στις ακίδες εξόδου του relay και βάζοντας πραγματικά φορτία κατάλληλα συνδεδεμένα η συγκεκριμένη κατασκευή θα λειτουργεί κανονικά. Έτσι στην παρών κατασκευή υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου ενός μικρού σπιτιού από μακέτα στο οποίο στο εσωτερικό του θα διαθέτει, ένα υπνοδωμάτιο και ένα γκαράζ στο ισόγειο και δύο υπνοδωμάτια στον πρώτο όροφο. Καθώς και στο εξωτερικό του είναι εξοπλισμένο από φωτισμούς και διάφορους αισθητήρες κατάλληλα συνδεδεμένους έτσι ώστε να αποτελούν έναν αυτόματο φωτισμό εξωτερικού χώρου.

Στα δύο υπνοδωμάτια του πρώτου ορόφου και στον γκαράζ του ισογείου έχουν τοποθετήσει από ένα led για να προσομοιωθεί το φως ενός κανονικού δωματίου. Στα δύο υπνοδωμάτια του δεύτερου ορόφου έχουν εγκατασταθεί fan από ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αναδείξουμε τον κλιματισμό του κάθε δωματίου με ανεμιστηράκια μικρού μεγέθους. Στο εξωτερικό της κατασκευής βρίσκονται τέσσερα led (διαφορετικού χρώματος από τα εσωτερικά) τοποθετημένα για την προσομοίωση του εξωτερικού φωτισμού του κήπου. Αυτά τα φώτα έχουν ρυθμιστεί με την συνεργασία ενός αισθητήρα φωτός (photoresistor) τοποθετημένο στην στέγη του σπιτιού να ανάβουν όταν ο φωτισμός στο εξωτερικό μας περιβάλλον χαμηλώνει και να σβήνουν όταν ο φωτισμός αυξάνεται στο εξωτερικό του σπιτιού. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε ένας αυτοματισμός όπου το βράδυ ανάβουν τα εξωτερικά φώτα και μόλις ξημερώνει σβήνουν. Υπάρχει και χειροκίνητη επιλογή διακοπής αυτού του αυτοματισμού με ένα πάτημα ενός κουμπιού.

Ακόμη υπάρχει και ένας αισθητήρας θερμοκρασίας (DHT11), τοποθετημένος δίπλα από τον αισθητήρα φωτός, ο οποίος μετράει συνεχώς την θερμοκρασία περιβάλλοντος και εάν ξεπεράσει το όριο θερμοκρασίας που έχει ρυθμιστεί τότε ειδοποιεί στο κινητό τηλέφωνο μέσω μια

Κεφάλαιο 3

εφαρμογής android και αναβοσβήνει έξι led κόκκινα στο σπίτι για να προσομοιωθεί το σύστημα πυρόσβεσης ενός πραγματικού σπιτιού. Επίσης χρησιμοποιείται ένας DC/DC converter ο οποίος την συνεχή τάση ενός μετασχηματιστή κάποιας οικιακής συσκευής 24v την μετατρέπει σε 5v συνεχούς και είναι συνδεδεμένος με το relay για να υποστηρίξει όλες αυτές τις συσκευές να λειτουργούν ταυτόχρονα.

Τέλος δημιουργήθηκε μια εφαρμογή android για το κινητό τηλέφωνο εξ ολοκλήρου από την αρχή στα μέτρα των λειτουργιών του σπιτιού. Με το πάτημα ενός κουμπιού συνδέεται το κινητό (ανοίγοντας την λειτουργία Bluetooth) με την πλακέτα HC-05 Bluetooth και έτσι μπορεί να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος στο σπίτι με την βοήθεια του συστήματος Arduino . Η εφαρμογή αυτή μετά από πολλές βελτιώσεις κατάφερε να βρίσκεται σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο ώστε να είναι απόλυτα κατανοητό για το κάθε κουμπί ποια είναι η λειτουργία του, να καταλαβαίνει εκείνη την συγκεκριμένη στιγμή ποια κατάσταση είναι σε λειτουργία και φυσικά στην Ελληνική γλώσσα. Η εφαρμογή αυτή είναι διαθέσιμη για κάθε χρήστη που το χρειάζεται, αρκεί να το εγκαταστήσει στο κινητό του τηλέφωνο καθώς υπάρχει η δυνατότητα να μοιραστεί με όποιον θέλει αρκεί να είναι κάτοχος Android συσκευής.



Εικόνα 5 :Ολοκληρωμένη κατασκευή.[5]

3.2 Υλικά κατασκευής

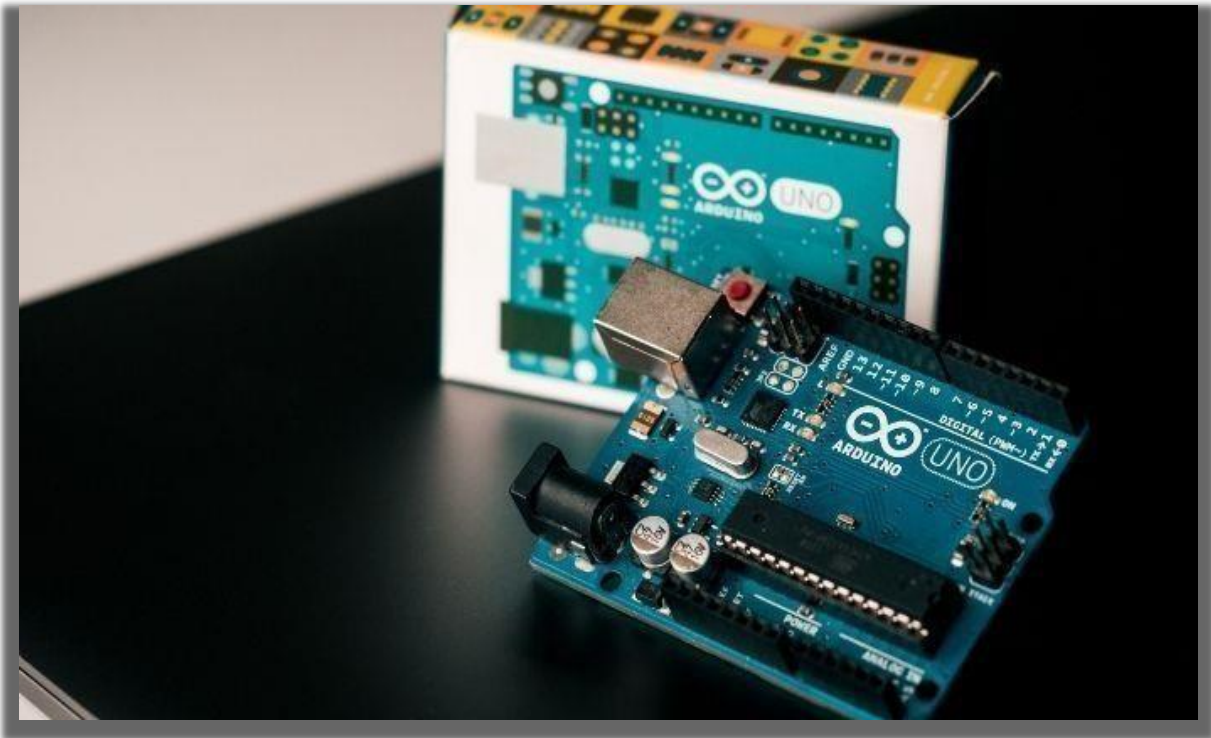
Για την κατασκευή της μακέτας του « έξυπνου σπιτιού » χρειάζεται να υπάρχει εξ αρχής ένα αρχικό πλάνο με τις δραστηριότητες που θα παρέχονται στη κατασκευή και έπειτα να αρχίσει η

Κατασκευή

διαδικασία αναζήτησης των κατάλληλων εξαρτημάτων. Βέβαια θα πρέπει να υπάρχουν ήδη κάποια εργαλεία και αναλώσιμα υλικά. Κάποια από τα εργαλεία αυτά είναι ένα κολλητήρι για τις κολλήσεις που είναι απαραίτητο να γίνουν είτε στα καλώδια για ενώσεις είτε σε μια αυτοδιάτρητη πλακέτα για την συγκέντρωση όλων των καλωδίων που ενώνονται στην τροφοδοσία ή την γείωση. Και φυσικά το καλαί που είναι αναγκαίο για τις κολλήσεις και τέλος κόλλα για να κολληθούν τα διάφορα υλικά ώστε να κατασκευαστεί το σπίτι.

3.2.1 Arduino

Η πλακέτα που χρησιμοποιήθηκε για τον ρόλο της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας των δεδομένων που λαμβάνει από τους αισθητήρες και την ανάλογη διαχείριση των εξόδων της ονομάζεται Arduino. Υπάρχουν πολλά είδη τέτοιων πλακετών αλλά στην κατασκευή αυτή χρησιμοποιήθηκε το Arduino Uno. Η πιο βασική πλακέτα που είναι η κατάλληλη για την εκμάθηση αυτοματισμών ενός αρχάριου ή η πλακέτα γενικής χρήσης.



Εικόνα 6: Arduino Uno[6].

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής ανοιχτού κώδικα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή διαφόρων έργων είτε σε ερασιτεχνικό τομέα είτε σε επαγγελματικό τομέα. Συγκεκριμένα το Arduino Uno μπορεί να αντληφθεί τις καταστάσεις του περιβάλλοντος με διάφορους αισθητήρες συνδεδεμένους με αυτόν και να επεξεργαστεί ,με τον μικροελεγκτή (ATMEGA328), πως θα χειριστεί και θα δράσει σε αυτό με τα φορτία που υπάρχουν συνδεδεμένα στους εξόδους του.

Η πλακέτα αυτή τροφοδοτείται με εξωτερική πηγή τροφοδοσίας στην σχετική υποδοχή ή με μια θύρα USB. Η ονομαστική τάση λειτουργίας για την πλακέτα είναι από 6 έως 20 volt. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι εάν η τροφοδοσία είναι χαμηλότερη από 7 volt τότε το pin 5volt μπορεί να παρέχει λιγότερο ρεύμα από το ονομαστικό και εάν είναι άνω των 12 volt η τροφοδοσία τότε ο ρυθμιστής τάσης μπορεί να υπερθερμανθεί και να προκαλέσει βλάβη στη πλακέτα. Οπότε η κατάλληλη και πιο ασφαλής τάση λειτουργίας που συνιστάται είναι από 7 έως 12volt.

Επίσης διαθέτει 14 ψηφιακές ακίδες εισόδου και εξόδου ,εκ των οποίων οι έξι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για ψηφιακή έξοδο PWM ,που είναι στην διάθεση μας να τις εκμεταλλευτούμε όπως θέλουμε εμείς ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε σεναρίου. Στις ακίδες εισόδου εμπλουτίζουν τις δυνατότητες οι έξι ακίδες αναλογικής εισόδου που διαθέτει. Όσο για τα ρεύματα των ακίδων έχουμε στις ψηφιακές εισόδους/εξόδους DC ρεύμα με 40mA αντοχή. Δυο ακίδες που είναι συνδεδεμένες με την γείωση και έχουμε άλλες δυο για την τροφοδοσία των εξαρτημάτων 5 και 3,3 volt. Με μέγιστο ρεύμα εξόδου τα 50 mA.

Σε μια γωνία της πλακέτας παρατηρούμε ένα κουμπί. Αυτό το κουμπί πατώντας το επαναφέρουμε τον κώδικα που έχουμε συγγράψει στην αρχική του κατάσταση. Προσοχή δε επαναφέρεται η πλακέτα στην αρχική της κατάσταση δηλαδή να διαγραφεί ο κώδικας αλλά γίνεται reset στον κώδικα και επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση για να ξανά εκτελέσει το πρόγραμμα από την αρχή.

Στην κατοχή της πλακέτας υπάρχει και ένας κρύσταλλος στα 16MHz για τον συντονισμό του μικροελεγκτή Atmel ATmega328. Όπως επίσης και μια υποδοχή USB για την σύνδεση της με τον υπολογιστή για να περαστεί το πρόγραμμα το οποίο έχουμε γράψει σε ανάλογο πρόγραμμα στον υπολογιστή ειδικό για Arduino. Τα χαρακτηριστικά της πλακέτα αυτής είναι 2 gb ram μνήμη που είναι αρκετά για να επεξεργάζεται με γρήγορους ρυθμούς αρκετές λειτουργίες ταυτόχρονα. Μνήμη flash 32 KB , από αυτά ,τα 5 KB θα χρησιμοποιηθούν από το boot loader, οπότε δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για άλλους σκοπούς. Οι ακίδες (0) (RX) και (1) (TX), που χρησιμοποιούνται για τη λήψη (RX) και τη μετάδοση (TX) σειριακών δεδομένων TTL. Με άλλα λόγια ο ακροδέκτης RX έχει ρυθμιστεί για να διαβάζει οτιδήποτε έρχεται μέσω της κύριας σειριακής γραμμής και στη συνέχεια να επαναλαμβάνει αυτά τα δεδομένα από την γραμμή TX.

Αντίθετα, οτιδήποτε λαμβάνεται στο RX αποστέλλεται μέσω της γραμμής TX.

Ο προγραμματισμός της πλακέτας αυτής είναι σχετικά εύκολος για κάποιον που ξεκινάει να ασχολείται για πρώτη φορά αφού η γλώσσα προγραμματισμού βασίζεται στην γλώσσα Wiring, η οποία είναι μια παραλλαγή της C/C++. Η γλώσσα αυτή υποστηριζόμενη από όλες τις βασικές εντολές της C/C++, γίνεται εύκολα κατανοητή ,αφού ακόμη και οι συναρτήσεις και η σύνταξη είναι ίδια με την πιο βασική γλώσσα προγραμματισμού(C/C++).

Όλο το πρόγραμμα αποτελείται από δυο μέρη. Το πρώτο αποτελείται από την συνάρτηση setup() όπου οι εντολές που βρίσκονται μέσα στις αγκύλες της συνάρτησης αυτής εκτελούνται

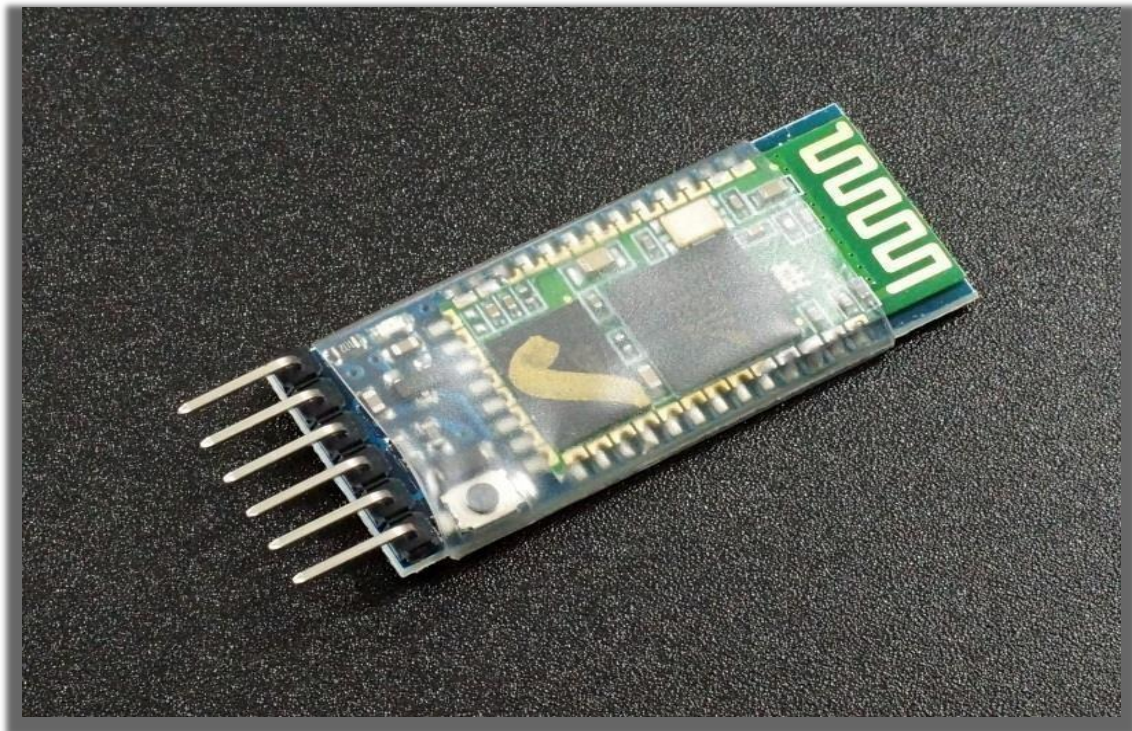
Κατασκευή

μόνο μια φορά στην αρχή του προγράμματος με σκοπό την αρχικοποίηση μεταβλητών κ.α. Το δεύτερο μέρος είναι η συνάρτηση `void loop()` η οποία είναι η κεντρική συνάρτηση που «τρέχει» σε όλη την διάρκεια του προγράμματος συνεχώς. Ουσιαστικά σε αυτή τη συνάρτηση βάζουμε τις εντολές που θέλουμε να εκτελούμε συνέχεια, την ανάγνωση μιας τιμής μεταβλητής και οποιαδήποτε άλλη εντολή που θέλουμε να τρέχει συνεχώς. [7]

3.2.3 Bluetooth HC05

Η πλακέτα που χρησιμοποιήθηκε για την επικοινωνία της πλακέτας Arduino Uno με το κινητό μας τηλέφωνο ασύρματα είναι το Bluetooth HC05. Η πλακέτα αυτή δημιουργήθηκε για να στέλνει και να δέχεται δεδομένα ασύρματα. Μικρή σχετικά στο μέγεθος αλλά πολύ χρήσιμη διότι αν κάποια συσκευή χρειάζεται να τη χειρίζεσαι από απόσταση τότε αυτή είναι η κατάλληλη. Το κόστος της αρκετά φθινό έτσι ώστε να βρίσκει χρήση τόσο σε επαγγελματικό τομέα όσο και σε ερασιτεχνικό.

Κάποια χαρακτηριστικά της είναι πως ανήκει στην κατηγορία των μονάδων σειριακής επικοινωνίας που επιτρέπει την επικοινωνία ενός ή παραπάνω συσκευών ασύρματα. Η τροφοδοσία της πλακέτα ονομαστικά αναγράφεται στα 3,3v. Παρατηρήθηκε πως αν τροφοδοτήσουμε με ακριβώς 3,3v -6v δε είναι αρκετά για τον διαιρέτη τάσης που διαθέτει εσωτερικά η πλακέτα με αποτέλεσμα να μην κάνει σωστή λήψη δεδομένων. Επομένως θα πρέπει η τροφοδοσία να κυμαίνεται από 3.6v-6v DC.



Εικόνα 7 :Bluetooth HC-05 [7].

Διαθέτει 6 αγκίδες από τις οποίες η πρώτη STATE δίνει την πληροφορία εάν η πλακέτα αυτή είναι συνδεδεμένη με κάποια άλλη συσκευή . Η αγκίδα αυτή έχει σαν έξοδο LOW όταν δε έχει γίνει ζεύγος με κάποια άλλη συσκευή για την επικοινωνία μεταξύ τους και HIGH για όταν έχει γίνει η σύνδεση με κάποια άλλη συσκευή.

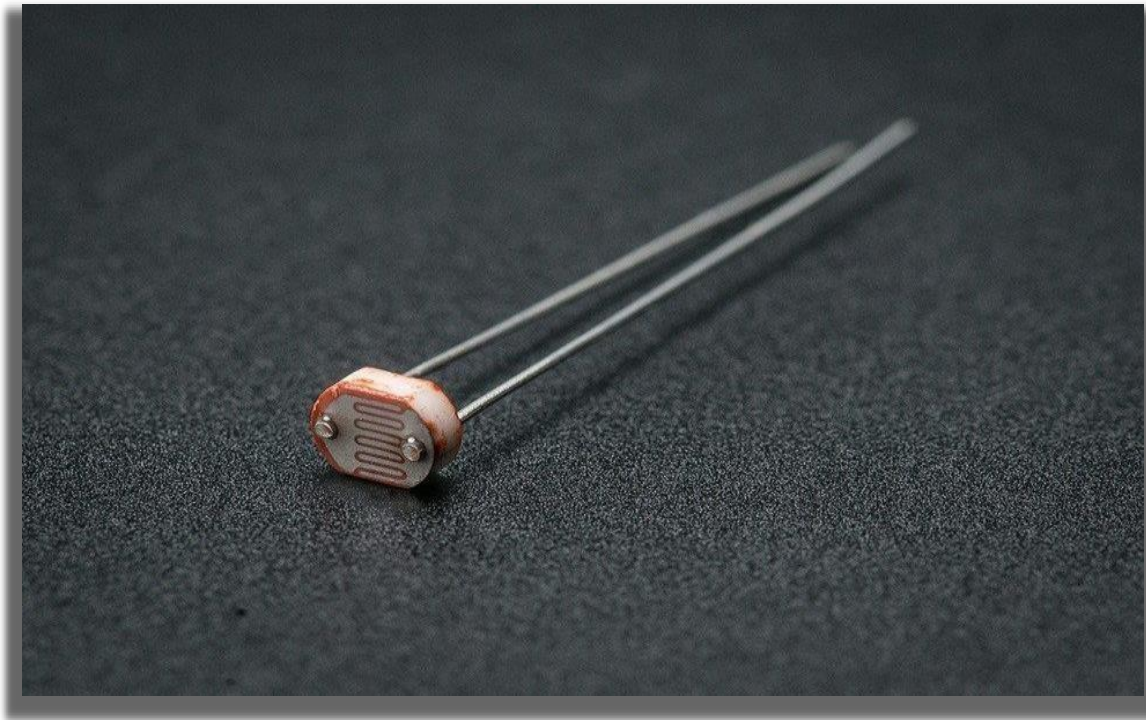
Οι επόμενες δυο αγκίδες στην σειρά RX και TX υπάρχουν για την διαδικασία μεταφοράς δεδομένων. Αναλυτικότερα η αγκίδα RX είναι υπεύθυνη για την λήψη δεδομένων και συνδέεται στην αγκίδα TX του Arduino. Και η αγκίδα TX μεταδίδει τα δεδομένα και συνδέεται με την αγκίδα RX του Arduino.

Αμέσως επόμενες δυο αγκίδες είναι η GND στην οποία συνδέεται η γείωση και η δίπλα ακριβώς VCC είναι η τροφοδοσία της πλακέτας (3.6v). Τελευταία αγκίδα είναι η EN(ENABLED) η οποία χρησιμοποιείται για τη μεταφορά της μονάδας Bluetooth σε λειτουργία εντολών AT. Εάν η αγκίδα EN έχει οριστεί σε HIGH, τότε αυτή η μονάδα θα λειτουργεί σε λειτουργία εντολών. Διαφορετικά από προεπιλογή είναι σε λειτουργία δεδομένων.

Εξωτερικά στην πλακέτα πάνω υπάρχει μια ένδειξη LED η οποία ανάλογα με τον ρυθμό με τον οποίο ανάβει και σβήνει πληροφορεί για την κατάσταση της πλακέτας. Εάν αναβοσβήνει σε γρήγορους ρυθμούς τότε έχουν συνδεθεί κατάλληλα οι αγκίδες και είναι έτοιμη να εντοπιστεί από άλλες συσκευές. Αλλιώς πατώντας ένα μπουτόν που υπάρχει δίπλα επαναφέρουμε την πλακέτα για την επαναλειτουργία της. [8]

3.2.4 Photoresistor

Η φωτοαντίσταση με ένα πολύ μικρό μέγεθος είναι υπεύθυνη για τον πρώτο αυτοματισμό που δημιουργήθηκε στην κατασκευή. Στην επιλογή για την δημιουργία αυτόματου φωτισμού στο εξωτερικό του σπιτιού βασικό ρόλο έχει η φωτοαντίσταση που βρίσκεται στη στέγη και παίζει τον ρόλο του αισθητήρα φωτός. Με άλλα λόγια ειδοποιεί ανά πάσα στιγμή σε πραγματικό χρόνο εάν έξω είναι βράδυ ή πρωί , με βάση το φως που υπάρχει έξω.



Εικόνα 8 :Photoresistor[8].

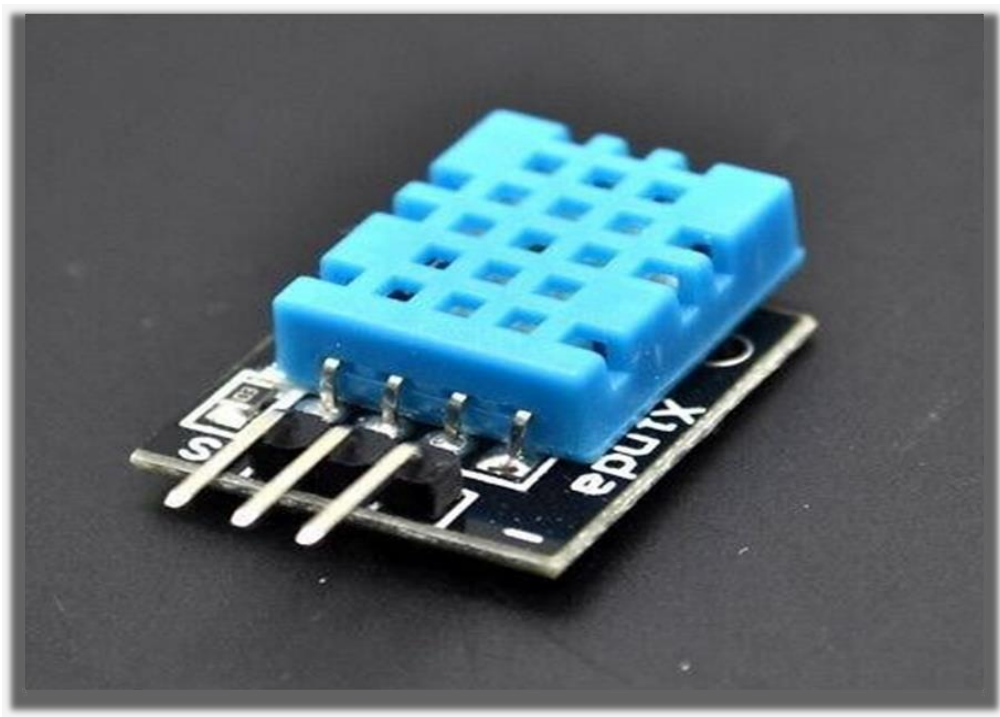
Ο αισθητήρας αυτός είναι μια μεταβλητή αντίσταση όπου με την βοήθεια ενός φωτοκύτταρου αλλάζει την τιμή της αντίστασης ανάλογα με την φωτεινότητα που δέχεται στο επάνω μέρος του. Η μέγιστη τάση που μπορεί να τροφοδοτηθεί είναι τα 150v DC και μέγιστη ισχύς 100mW. Ο όγκος του δε ξεπερνά τα 5 χιλιοστά εκατοστά και το μήκος από τις δυο αγκίδες που διαθέτει είναι μόλις 31 χιλ. εκατοστά.

Η λειτουργία του είναι τόσο απλή που δε χρειάζεται να σπαταληθεί χρόνος, χώρος ακόμη και χρήμα μιας και που το κόστος απόκτησης του είναι ιδιαίτερα χαμηλό. Η ονομαστική τιμή της αντίστασης στα άκρα του αισθητήρα φωτός είναι από 0 έως 20kOhm όταν βρίσκεται σε μέρος όπου υπάρχει καλή ποιότητα φωτός. Αντίθετα η αντίσταση στα άκρα του αλλάζει, όταν αλλάζει και η κατάσταση στον περιβάλλοντα χώρο και από φωτεινό γίνεται σκοτεινό. Η αντίσταση του σε εκείνη την περίπτωση φτάνει στα 1mOhm.

Η μεταβολή αυτή θα φανεί χρήσιμη για να γίνει κατανοητό στη κεντρική μονάδα επεξεργασίας Arduino η εξωτερική κατάσταση δηλαδή, εάν είναι μέρα ή νύχτα. Η λειτουργία αυτή γίνεται συνδέοντας την φωτοαντίσταση με κάποιο διαιρέτη τάσης σε μια αγκίδα αναλογικής εισόδου του Arduino έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια τιμή εισόδου και με τις κατάλληλες εντολές και να χειρίζεται τον εξωτερικό φωτισμό του σπιτιού το σύστημα Arduino.

3.2.5 DHT11

Στην κατηγορία ασφάλεια ενός «έξυπνου σπιτιού» ανήκει το σύστημα πυρόσβεσης. Ο αυτοματισμός αυτός αποτελείται από έναν αισθητήρα θερμοκρασίας ο οποίος είναι τοποθετημένος στην κατασκευή έτσι ώστε να μετράει διαρκώς την θερμοκρασία και να την στέλνει αυτή τη τιμή στο κινητό τηλέφωνο σε πραγματικό χρόνο. Ο αισθητήρας αυτός έρχεται με μορφή μικρής πλακέτας με μέγεθος 1.05mm χ 0.7mm και με βάρος μόλις 2,7 gr γεγονός που το κάνει ιδανικό για κατασκευές ρομπότ ή και σύστημα παρακολούθησης περιβάλλοντος. Στο εσωτερικό της πλακέτας αυτής υπάρχει ένα θερμίστορ. Χάρη σε αυτό το ηλεκτρονικό εξάρτημα μπορεί να γίνει η μέτρηση θερμοκρασίας του χώρου που είναι επιθυμητό.



Εικόνα 6: Αισθητήρας θερμοκρασίας DHT 11[9].

Η τιμή του είναι εξαιρετικά χαμηλή αφού δε μπορεί να λάβει μέρος σε πολύ σοβαρές δουλειές με ακρίβεια, διότι στις μετρήσεις του υπάρχει μια απώλεια τάξης των 0,5°C. Βέβαια για κάποιο project που δε επικεντρώνεται στην ακριβή μέτρηση της θερμοκρασίας του χώρου είναι η καλύτερη περίπτωση μιας που ο ρυθμός δειγματοληψίας του είναι 1Hz δηλαδή μια τιμή ανά δευτερόλεπτο. Επίσης το εύρος λειτουργίας του κυμαίνεται από 40 έως 80°C, το οποίο είναι ένα αρκετά ικανοποιητικό εύρος.

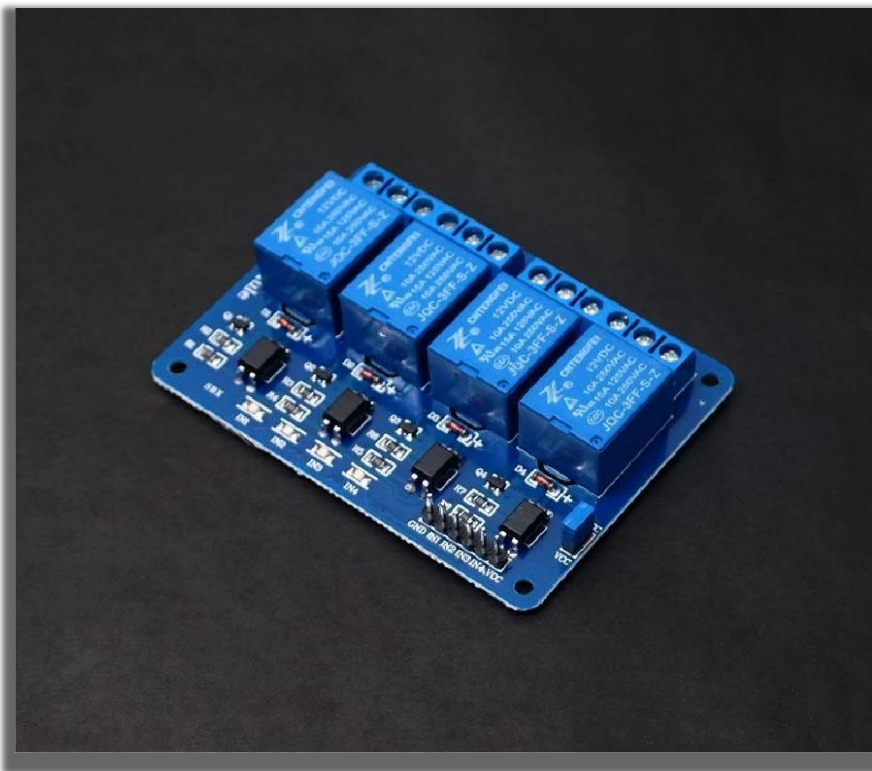
Η πλακέτα αυτή διαθέτει τρεις αγκίδες. Η πρώτη η GND(-) στην οποία συνδέεται η γείωση, η δεύτερη είναι η Vcc(+) που συνδέεται η τάση τροφοδοσίας που είναι στα 5v. Και τέλος η τρίτη αγκίδα, η οποία είναι χρήσιμη να στέλνει το σήμα, η S(DATA). Η αγκίδα αυτή στέλνει μια ψηφιακή έξοδο η οποία είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρου που

Κατασκευή

θέλουμε να μετρήσουμε. Μέσω αυτής της αγκίδας που συνδέεται με μια είσοδο του Arduino, μετριέται η θερμοκρασία του σπιτιού και βάζοντας κάποιο όριο θερμοκρασίας, όταν ξεπεραστεί αυτό το όριο τότε τίθεται σε λειτουργία ένας συναγερμός. Ο συναγερμός αυτός θα λειτουργεί μόνον όταν περάσει το όριο της τιμής, που έχει οριστεί πιο πριν, η θερμοκρασία. Η τιμή της θερμοκρασίας είναι ορατή και στο κινητό τηλέφωνο μέσω της εφαρμογής Android, μάλιστα εμφανίζεται και μια ειδοποίηση συναγερμού πυρκαγιάς μόλις το όριο θερμοκρασίας που έχει τεθεί, ξεπεραστεί.

3.2.6 Relay 4 channel

Ένα ηλεκτρονικό σύστημα αυτοματισμού, όπου διαθέτει προγραμματισμένες κινήσεις, αποτελείται και από εισόδους αλλά και από εξόδους καθώς οι αισθητήρες που διαθέτει το σύστημα αναγνωρίζουν την κατάσταση του περιβάλλοντος για να πράξουν μια κάποια ενέργεια. Αυτές οι ενέργειες γίνονται από τις εξόδους του συστήματος. Μια ενέργεια μπορεί να είναι η εκκίνηση ενός ηλεκτρικού μοτέρ ή η λειτουργία ενός ανεμιστήρα κτλ. Όμως η κεντρική πλακέτα επεξεργασίας δεδομένων Arduino δε μπορεί να παρέχει τόσο μεγάλα ρεύματα στις αγκίδες των εξόδων του ειδικά για την εκκίνηση μεγάλων φορτίων. Την λύση θα φέρει η πλακέτα με 4 κανάλια relay.



Εικόνα 70 :Relay 4 channel[10].

Η πλακέτα αυτή διατίθεται σε μονό relay σε μια πλακέτα αλλά και σε ζευγάρια των 2,4,8 ακόμη και 16 καναλιών για πιο σύνθετες κατασκευές με πολλές δραστηριότητες που

συνεπάγεται με πολλές εξόδους. Στην συγκεκριμένη κατασκευή χρησιμοποιήθηκε relay των 4 καναλιών. Με όγκο 55mm x 75mm και με βάρος μόλις 0.06kg και ένα κόστος αρκετά χαμηλό που κάνει την χρησιμότητα του ακόμη μεγαλύτερη. Στην άκρη της πλακέτας είναι διακριτές 6 αγκίδες εκ των οποίων οι 2 είναι υπεύθυνες για την τροφοδοσία ολόκληρης της πλακέτας και οι υπόλοιπες 4 για τις εντολές των καναλιών.

Η πρώτη με την αναφορά GND συνδέεται με την γείωση και αυτομάτως συνδέονται και τα 4 κανάλια relay. Παρόμοια λειτουργία έχει και η τελευταία αγκίδα με την αναφορά Vcc όπου εκεί θα συνδεθεί η τροφοδοσία της πλακέτας που είναι της τάξης των 5v DC. Με αυτές τις δύο αγκίδες έχει τροφοδοτηθεί πλήρως η πλακέτα και βρίσκεται στην αναμονή για κάποιο σήμα σε οποιαδήποτε από τα 4 κανάλια relay.

Το κάθε ένα relay διαθέτει και την δική του αγκίδα με την δική του αρίθμηση δηλαδή το relay 1 διαθέτει και την δική του αγκίδα με την αναφορά IN1. Για να τεθεί σε λειτουργία το relay 1 θα πρέπει να σταλθεί ψηφιακό σήμα LOW στην αγκίδα IN1. Η ίδια διαδικασία πρέπει να γίνει και στις υπόλοιπες αγκίδες για τα υπόλοιπα κανάλια αντίστοιχα. Αντίθετα εάν σταλθεί HIGH σε κάποια συγκεκριμένη αγκίδα τότε παύει να λειτουργεί το ανάλογο κανάλι relay. Ακόμη υπάρχουν 4 LED για κάθε μια αγκίδα και συνάμα για κάθε ένα κανάλι relay όπου στην περίπτωση που οπλίζει το relay1 τότε ανάβει και το IN1 ως ένδειξη λειτουργίας του.

Όσο για την σύνδεση του καναλιού relay θα πρέπει να σημειωθεί πως λειτουργεί σαν διακόπτης και πως συνδέεται σε σειρά με το φορτίο. Υπάρχουν στην κατοχή του 2 καταστάσεις εξόδου . Η κανονικά κλειστή(normally closed) και η κανονικά ανοιχτή(normally open). Η καθεμία είναι καταλληλότερη αναλόγως την περίπτωση που χρειάζεται. Για παράδειγμα εάν η λειτουργία που χρειάζεται είναι με ένα σήμα να εκκινήσει ένα φορτίο τότε η αρχική του κατάσταση θα πρέπει να είναι χωρίς σήμα άρα στη κατάσταση κανονικά ανοιχτή θα πρέπει να συνδεθεί το φορτίο. Έτσι δίνοντας σήμα LOW στην αντίστοιχη αγκίδα τότε οπλίζει το relay και κλείνει ο διακόπτης για να περάσει ρεύμα στο φορτίο. Οι δυνατότητες της πλακέτας αυτής είναι η καθοδήγηση ρευμάτων 10A AC250V και αντίστοιχα 10A DC30V με ένα πολύ μικρό ρεύμα οδήγησης της τάξεως των 50-60mA. Έτσι υπάρχει η δυνατότητα με μικρά ρεύματα, άρα μικρότερη κατανάλωση ισχύος, να ελεγχθεί η λειτουργία μεγάλων φορτίων που σε αντίστοιχη περίπτωση θα ήταν μεγάλη σπατάλη σε ισχύ με αποτέλεσμα και μεγαλύτερη κατανάλωση και μεγαλύτερες φθορές στις κατασκευές.

Μεγάλη ασφάλεια εξασφαλίζουν οι δίοδοι που παρέχει το κάθε κανάλι relay παράλληλα συνδεδεμένο στο πηνίο για την περίπτωση της ανάστροφης πόλωσης ή όταν το πηνίο αποδιεγείρεται, το μαγνητικό πεδίο δημιουργεί μια αιχμή ηλεκτρικού ρεύματος που θα μπορούσε να βλάψει το υπόλοιπο κύκλωμα.

3.2.7 Ανεμιστήρες(Fan)

Στην εργασία αυτή αναφέρεται ο έλεγχος κλιματισμού ενός «έξυπνου σπιτιού» απομακρυσμένα. Για την κατασκευή εγκαταστάθηκαν δυο ανεμιστήρες μικρού μεγέθους από έναν υπολογιστή. Έχουν τοποθετηθεί στα δωμάτια του πρώτου ορόφου ,ο μεγάλος ανεμιστήρας στο μεγάλο δωμάτιο, και ο μικρός στο διπλανό μικρότερο δωμάτιο.

Με την κατάλληλη τροποποίηση τους μπόρεσαν να τοποθετηθούν εντός του σπιτιού για να απεικονίσουν τον κλιματισμό του κάθε δωματίου. Η λειτουργία τους είναι ανεξάρτητη και η ταυτόχρονη λειτουργία εξαιρετικά ομαλή αφού πηγάζουν ενέργεια από ένα τροφοδοτικό για την επάρκεια όλων των φορτίων.



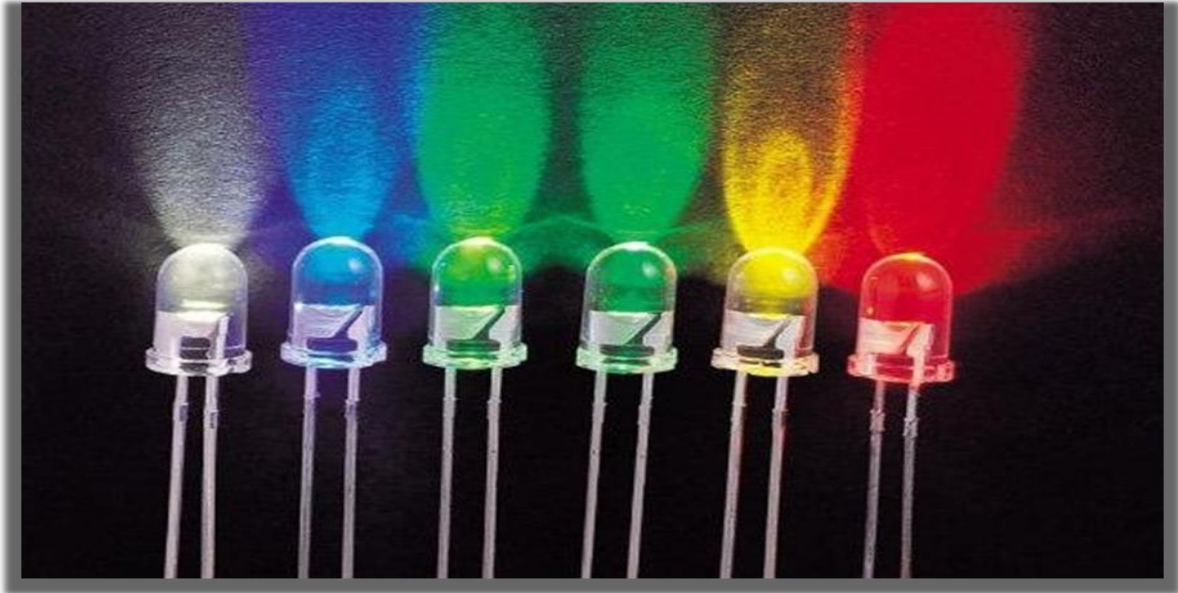
Εικόνα 11: Ανεμιστήρας[11].

Η τροφοδοσία τους αποτελούνται από δυο μόλις καλώδια ένα μαύρο που αναφέρει το GND το οποίο τοποθετείται στην γείωση και ένα κόκκινο το οποίο αναφέρει το Vcc δηλαδή την τάση τροφοδοσίας η οποία είναι της τάξεως των 5-12V. Στην κατασκευή τροφοδοτούνται και οι δυο ανεμιστήρες με 5V DC , μια αναλογία για την λειτουργία τους σε ικανοποιητικούς ρυθμούς.

3.2.8 LED

Την λειτουργία των διάφορων αυτόματων ή μη φωτισμών θα πραγματοποιήσουν οι φωτοдиодοι (LED). Η αρχιτεκτονική της φωτοδιόδου είναι ίδια με μια απλή διόδο στην οποία αν εφαρμόσουμε θετική τάση στην άνοδο και αρνητική τάση στην κάθοδο θα επιτρέψει την ροή

του ρεύματος από «μέσα» της . Αν στην αντίθετη περίπτωση πολωθεί ανάστροφα τότε η ροή της διόδου διακόπτεται.



Εικόνα 12: Φωτοδίοδος LED[12].

Η φωτοδίοδος λειτουργεί παρόμοια με μια διαφορά ότι όταν περνάει ρεύμα από την άνοδο προς την κάθοδο, είναι έτσι κατασκευασμένη, που κατά τη διαδικασία αυτή, θα εκπέμψει συνεχόμενα φως, σε κάποιο μήκος κύματος. Έτσι, ανάλογα με την κατασκευή της και το μήκος κύματος που πρόκειται να εκπέμψει, έχουμε και διάφορα χρώματα(διαφορετικά μήκη κύματος δηλαδή),λευκό, μπλε, πράσινο, κίτρινο, κόκκινο.

Μεγάλη προσοχή στην τάση λειτουργίας των φωτοδιόδων η οποία για το κάθε ένα LED είναι διαφορετική. Στην πράξη όμως εάν συνδεθεί μια αντίσταση της τάξεως των 300ohm οι φωτοδιόδοι θα μπορούν να λειτουργούν για σταθερή λειτουργία αλλά και διακεκομμένη για αρκετή ώρα.

Τα συγκεκριμένα υπάρχουν διαθέσιμα στο διαδίκτυο σε άφθονη ποσότητα και σε μια αρκετά οικονομική τιμή και αξιόπιστη ποιότητα. Η μεγάλη ποικιλία αξίζει για τα διάφορα πρότζεκτ στα οποία είναι απαραίτητη μια φωτεινή ένδειξη.

3.2.9 Υπόλοιπα υλικά

Για τη βάση της κατασκευής που τοποθετήθηκαν οι αισθητήρες και τα προ αναφερόμενα υλικά βασίζονται κυρίως σε ξύλινα μέρη ,τετράγωνα ή και πλακέ σχήματα , καθώς και μακέτα 2 χιλιοστών που είναι το κύριο υλικό για την κατασκευή του σπιτιού. Στην λίστα αυτή θα προστεθεί και το χάλκινο καλώδιο 2χιλιοστών και φυσικά κόλλα για την συναρμολόγηση όλων αυτών των υλικών. Τα υλικά αυτά είναι εύκολα στην χρήση τους αρκεί να υπάρχουν τα σωστά υλικά και η ιδιαίτερη χειροτεχνία για να έρθει το σωστό αποτέλεσμα.



Εικόνα 13: Υπόλοιπα υλικά κατασκευής[13].

Αφού φτιάχτηκε η βάση (το κτήριο) ενώνοντας τα κομμάτια της μακέτας με κόλλα ύστερα περάστηκαν κανάλια με το χάλκινο καλώδιο για να περαστεί η τάση τροφοδοσίας της κατασκευής και η κεντρική γείωση όλων των εξαρτημάτων. Διαλέχθηκε χάλκινο καλώδιο για την καλύτερη στιβαρότητα της κατασκευής. Έπειτα τοποθετήθηκαν τα ξύλινα μέρη κυρίως στο εξωτερικό του σπιτιού για διακόσμηση αλλά και για στερέωση εξαρτημάτων όπως η βάση για τους ανεμιστήρες στον δωμάτιο 1 και 2 του δευτέρου ορόφου.

Αξίζει να σημειωθεί ότι για την κατασκευή της βάσης του σπιτιού, τις περισσότερες φορές ήταν αναγκαία και η βοήθεια ακόμη ενός ατόμου για την σταθεροποίηση των υλικών. Φυσικά όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας για να αντέξει και να μην χαλάσει η κατασκευή κατά την μεταφορά π.χ. στην σχολή.

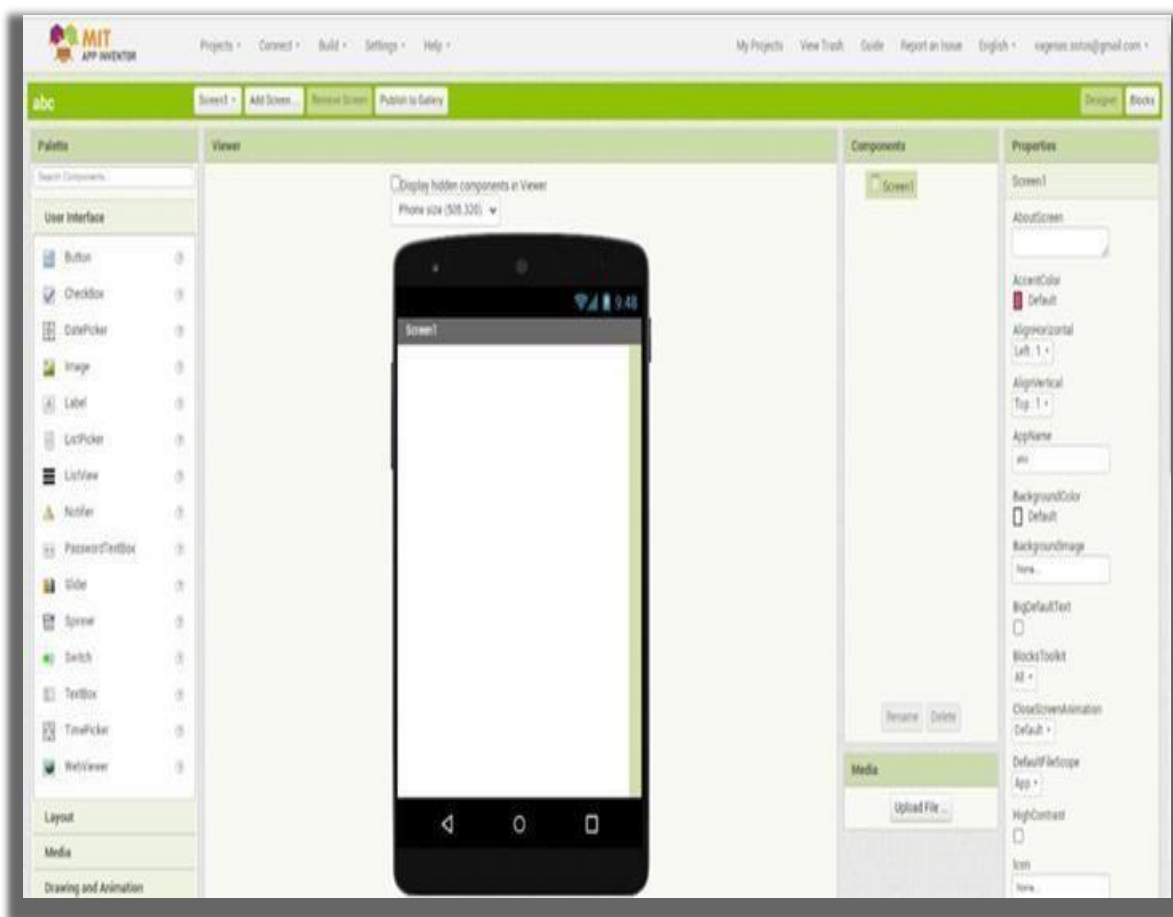
3.3 Software(MIT app inventor)

Για τον απομακρυσμένο έλεγχο της κατασκευής του έξυπνου σπιτιού μέσω κινητού τηλεφώνου χρησιμοποιήθηκε μια android εφαρμογή, δημιουργία εξ αρχής, φτιαγμένη στα μέτρα των δυνατοτήτων της συγκεκριμένης κατασκευής.

Κεφάλαιο 3

Για την εφαρμογή αυτή χρησιμοποιήθηκε η ηλεκτρονική πλατφόρμα MIT app inventor. Η ιστοσελίδα αυτή είναι δωρεάν και μπορεί να την επισκευτεί ο οποιοσδήποτε με μια απλή εγγραφή χρησιμοποιώντας το email. Οι δυνατότητες του MIT app inventor είναι αρκετά μεγάλες και το χαρακτηριστικό που το κάνει ξεχωριστό εργαλείο ,είναι η εύκολη χρήση του.

Δηλαδή δε χρειάζεται να έχει κάποιος ούτε τις στοιχειώδεις γνώσεις προγραμματισμού απλά να διαθέτει ένα αρχικό πλάνο του project που ξεκινάς και αρκετή φαντασία για να το φέρει εις πέρας.



Εικόνα 14 :Αρχικό screen design[14].

Αρχικά πρέπει να τοποθετηθεί μια σχετική ονομασία στο project με την εφαρμογή για την κατασκευή που επρόκειτο να ετοιμαστεί , έπειτα στην αρχική σελίδα όπως φαίνεται στην εικόνα 13. Εμφανίζεται μια οθόνη κινητού τηλεφώνου άδεια (η οποία με μια επιλογή μετατρέπεται και σε οθόνη tablet) η οποία είναι έτοιμη να γεμίσει με τις εντολές και τα κουμπιά που είναι απαραίτητα για το συγκεκριμένο project. Η διαμόρφωση της οθόνης μπορεί να πραγματοποιηθεί όπως θέλει ο χρήστης χωρίς κάποιον ιδιαίτερο περιορισμό.

Στην αριστερή μεριά είναι φανερή μια στήλη με τα εργαλεία που έχει διατεθειμένα όπως μπουτόν , check box, διάφορες ετικέτες , διακόπτες ,κείμενο εισαγωγής κωδικού πρόσβασης κ.α. Αναθέτοντας έναν τίτλο στην αρχή της οθόνης για να προετοιμάσουμε τον εκάστοτε χρήστη

Κατασκευή

για τις λειτουργίες που ακολουθούν παρακάτω μπορεί μετά να αρχίσει η σκέψη για την θέση του κάθε μπουτόν στην οθόνη και είναι έτοιμο για να ξεκινήσει κάποιος το στήσιμο της εφαρμογής. Τοποθετώντας τις διάφορες εντολές τις αριστερής στήλη μέσα στην άδεια οθόνη κινητού τηλεφώνου αρχίζει η διαμόρφωση της εφαρμογής.

Για την ακόμη πιο εντυπωσιακή εικόνα της εφαρμογής που πρόκειται να δημιουργηθεί, η ιστοσελίδα αυτή δίνει την δυνατότητα να προστεθεί στο φόντο της αρχικής οθόνης διάφορα σχέδια, σχήματα ακόμη και εισαγωγή εικόνων από τις προτεινόμενες που διαθέτει η ιστοσελίδα ή και τις επιλογές μας που έχουμε πρώτα εγκαταστήσει στον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή. Με αυτόν τον τρόπο ομορφαίνει η εφαρμογή αλλά και διευκολύνει κάποιες καταστάσεις, για παράδειγμα τοποθετώντας το εικονίδιο του Bluetooth σε κάποιο μπουτόν αυτομάτως το μυαλό του χρήστη θα πάει στην σύνδεση του κινητού τηλεφώνου με την κεντρική πλακέτα επεξεργασίας της κατασκευής.

Στην συγκεκριμένη εφαρμογή πρέπει να κρατηθεί ένας απλός και λυτός χαρακτήρας ώστε να γίνει εύκολη η περιήγηση στον κάθε έναν ξεχωριστά που το χρησιμοποιεί. Έτσι με αυτόν τον τρόπο σε όλους τους χρήστες ανεξαρτήτως ηλικίας γίνεται κατανοητό ποια η λειτουργία του κάθε κουμπιού και αναλυτικά σε ποια κατάσταση βρίσκεται το σπίτι.

Αφού φτιάχτηκε το designer στην αρχική σελίδα δηλαδή η εφαρμογή πως θα φαίνεται με τα σχήματα τα χρώματα και τις φωτογραφίες τώρα θα πρέπει να δοθούν οι εντολές για τις οποίες θα εκτελούνται μόλις πατηθεί ένα μπουτόν ή γίνει γενικά κάποια ενέργεια στη αρχική σελίδα που μόλις σχεδιάστηκε.

Η πίσω όψη ή αλλιώς το Block διάγραμμα ονομάζεται το μέρος που τοποθετούνται οι εντολές. Και σε αυτήν την αρχική σελίδα υπάρχει μια στήλη στην αριστερή μεριά με όλες τις κατηγορίες εντολών που υπάρχουν. Η πρώτη control περιέχει όλες τις βασικές εντολές τύπου if then. Με αυτές τις εντολές δημιουργείται μια υπόθεση αν(if) πατηθεί κάποιο μπουτόν τότε(then) κάνει αυτή την εντολή. Με αυτόν τον τρόπο η εφαρμογή αυτή καταλαβαίνει κάθε φορά που ο χρήστης πατάει ή αφήνει ένα μπουτόν και αναλόγως στέλνει τα ανάλογα δεδομένα.

Υπάρχει η κατηγορία Logic ή λογικές εντολές, εκείνες ασχολούνται όπως και στον προγραμματισμό με λογικό 1 και λογικό 0 αλλά ακόμα και μαθηματικές σχέσεις μεγαλύτερο ή ίσο συγκρίνοντας έτσι δύο ή περισσότερους αριθμούς. Αυτές χρησιμοποιούνται όταν πρέπει να διαβαστεί μια τιμή μιας μεταβλητής και να συγκριθεί είτε με μια ακόμη μεταβλητή ή με μια σταθερή τιμή. Για παράδειγμα πρέπει να διαβαστεί η τιμή της θερμοκρασίας από έναν αισθητήρα και να τεθεί ένα όριο 35 βαθμούς κελσίου. Τότε ορίζεται μια σταθερή τιμή $A=35$ η οποία παίζει το ρόλο του ορίου μας και με την εντολή if $x=A$ όπου x η τιμή της θερμοκρασίας, γίνεται η ανάλογη ενέργεια.

Στο προφίλ που δημιουργήσαμε στην ιστοσελίδα του MIT app inventor μπορούν να αποθηκεύονται τα διάφορα project που έχουν δημιουργηθεί για να είναι διαθέσιμα σε τυχόν βελτιώσεις ή αντιγραφές ή οποιαδήποτε άλλη χρήση σκοπεύουμε να πραγματοποιήσουμε. Με

Κεφάλαιο 3

την έξοδο του συγκεκριμένου project μπορούμε να ξανά δημιουργήσουμε από την αρχή ένα ολοκαίνουργιο πλάνο έτοιμο για την προσθήκη ενός ακόμη μπλοκ διαγράμματος με την επιθυμητή μας εικόνα και όψη για κάποια διαφορετική εφαρμογή με διαφορετικές λειτουργίες.

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Στάδια υλοποίησης κατασκευής

Η εργασία αυτή αρχικά ξεκίνησε με ένα πλάνο με κάποιες από τις λειτουργίες που διαθέτει στην τελική της μορφή. Έπειτα αρκετές βελτιώσεις έγιναν στην αρχική ιδέα τόσο στο hardware όσο και στο software. Στην κατασκευή με την μακέτα του σπιτιού τοποθετήθηκαν διάφορα διακοσμητικά για να ομορφύνουν το τελικό αποτέλεσμα αλλά και στην εφαρμογή android για να γίνει πιο κατανοητή σε αρκετούς χρήστες. Παρακάτω φαίνεται αναλυτικά τα στάδια υλοποίησης της κατασκευής, έτσι ακριβώς όπως δημιουργήθηκε, εφόσον έχουν κρατηθεί φωτογραφίες από την αρχή έως τη τελική μορφή της.

4.1 Αρχικό δοκιμαστικό τριών LED

Αρχική σκέψη ήταν να ολοκληρωθεί η διαδικασία κατασκευής ενός πρόχειρου συστήματος Arduino με κάποια δραστηριότητα στην έξοδο του, μια εφαρμογή android στο κινητό τηλέφωνο και μια επιτυχής σύνδεση του κινητού τηλεφώνου.

Αν δημιουργούνταν κάποιο τέτοιο ολοκληρωτικό σύστημα και να ήταν βέβαια λειτουργικό τότε θα ήταν πιο εύκολο να προστεθούν κάποια πράγματα επιπλέον. Εφόσον θα είχε δημιουργηθεί η βάση που θα λειτουργούσε άψογα τότε με την κάθε βελτίωση βήμα-βήμα θα έφτανε στο τελικό στάδιο η κατασκευή, να είναι ελεγχόμενα όλα αυτά που επρόκειτο να τοποθετηθούν σε αυτή. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο ξεκίνησε με ένα μικρότερο πλάνο όπως η ενεργοποίηση τριών LED κατ' επιλογήν και ύστερα να προστεθούν και τα υπόλοιπα.

4.1.1 Μια πρώτη γνωριμία με την κεντρική πλακέτα

Πρώτα από όλα διαβάζοντας τις δυνατότητες της πλακέτας Arduino Uno επιλέχθηκε αυτή για τον ρόλο της κεντρικής μονάδας που θα επεξεργάζεται τα δεδομένα των αισθητήρων και με τον κατάλληλο προγραμματισμό να εκτελεί τις διάφορες λειτουργίες του αρχικού πλάνου του σπιτιού. Έτσι έγινε αμέσως παραγγελία της πλακέτας και έπειτα αναζήτηση πληροφοριών για τον προγραμματισμό της και σε τι ακριβώς να δοθεί προσοχή στην κατασκευή ώστε να μην υπάρξει κάποια ζημιά.

Το αρχικό που εντοπίστηκε και μελετήθηκε κρατώντας σημειώσεις είναι οι αγκίδες που διαθέτει η πλακέτα. Έτσι σημειώθηκαν πόσοι είναι οι αισθητήρες που θα διατεθούν στην κατασκευή όπου θα είναι το ίδιο άθροισμα με τις αγκίδες εισόδου της πλακέτας. Ως επίσης σημαντικό στοιχείο είναι και οι δύο αγκίδες που θα χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά

δεδομένων από την πλακέτα Bluetooth HC-05 στην πλακέτα Arduino , οι οποίες είναι οι TX(0) και RX(0).

Επίσης στην κατασκευή υπάρχουν τρία διαφορετικά φώτα λευκά ένα σε κάθε δωμάτιο , δυο ανεμιστήρες στα δωμάτια του πρώτου ορόφου , τέσσερα φώτα μπλε εξωτερικού τύπου που προσομοιώνουν τα φώτα του κήπου και τέλος έξι φώτα κόκκινα τα οποία αναβοσβήνουν σε περίπτωση πυρκαγιάς. Αθροίζοντας τα παραπάνω , έχοντας όμως λάβει στο άθροισμα πως τα φώτα του κήπου και τα φώτα του συναγερμού είναι ενωμένα οπότε λογαριάζονται σαν μια κοινή έξοδο, είναι στο σύνολο 7. Επομένως θα πρέπει να διατεθούν μέσω της κεντρικής πλακέτας 7 έξοδοι.

Για την τροφοδοσία της πλακέτας αυτής δοκιμάστηκαν διάφορες τιμές Volt καθώς με την ονομαστική τάση λειτουργίας δε δούλεψε σωστά ρίχνοντας την τάση από τα πολλά φορτία που δέχτηκε όλο το σύστημα. Έτσι κατέληξε η τάση τροφοδοσίας να είναι στα 6 Volt ως την μέση λύση για την ικανοποιητική λειτουργία όλων των εξαρτημάτων.

Επόμενο και πιο σημαντικό βήμα, μιας που για αρχή αγοράστηκαν τα εξαρτήματα που θα υπάρχουν στην κατασκευή , είναι να προγραμματιστεί η πλακέτα Arduino. Η πλακέτα αυτή χρειάζεται για τον προγραμματισμό της ένα σχετικά ελαφρύ πρόγραμμα, εγκατεστημένο στον ηλεκτρονικό μας υπολογιστή, το Arduino IDE. Αυτό το πρόγραμμα λοιπόν είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης κώδικα, που περιέχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για την σύνταξη του. Η χρήση του φάνηκε ιδιαίτερα ευχάριστη διότι δε αντιμετωπίστηκε κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα καθώς η επεξεργασία κειμένου που συντάσσεται ο κώδικας δε διαφέρει και πολύ με το κείμενο που γράφεται σε ένα πρόγραμμα Word. Υπάρχει η δυνατότητα αποκοπής, αντιγραφής ή και επικόλλησης όπως και αναζήτησης ή αντικατάστασης κειμένου.

Μαθαίνοντας τις βασικές εντολές της γλώσσας προγραμματισμού C/C++ η αρχή έγινε από ένα εύκολο βήμα , να ανάψουν τα τρία φώτα του σπιτιού , τα οποία ήταν τρία LED τοποθετημένα σε ένα ράστερ με την άνοδο τους συνδεδεμένα στις ακίδες 13,12,11 του Arduino και την κάθοδο συνδεδεμένη, σε σειρά με μια αντίσταση των 220Ohm ,στην μια από τις δυο ακίδες γείωσης που διαθέτει η πλακέτα. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται δυνατό ο έλεγχος της λειτουργίας του κάθε LED μιας και που το κάθε ένα παίρνει την δική του εντολή να τροφοδοτηθεί η δική του ακίδα για να τεθεί σε λειτουργία. Επίσης με την κοινή σύνδεση γείωσης σε ένα κανάλι του ράστερ αποφεύγεται σε μεγάλο βαθμό η τοποθέτηση πολλών καλωδίων. Αυτή η μέθοδος κρατήθηκε για όλη τη κατασκευή ώστε να είναι πιο ξεκάθαρη η διαδρομή του κάθε καλωδίου.

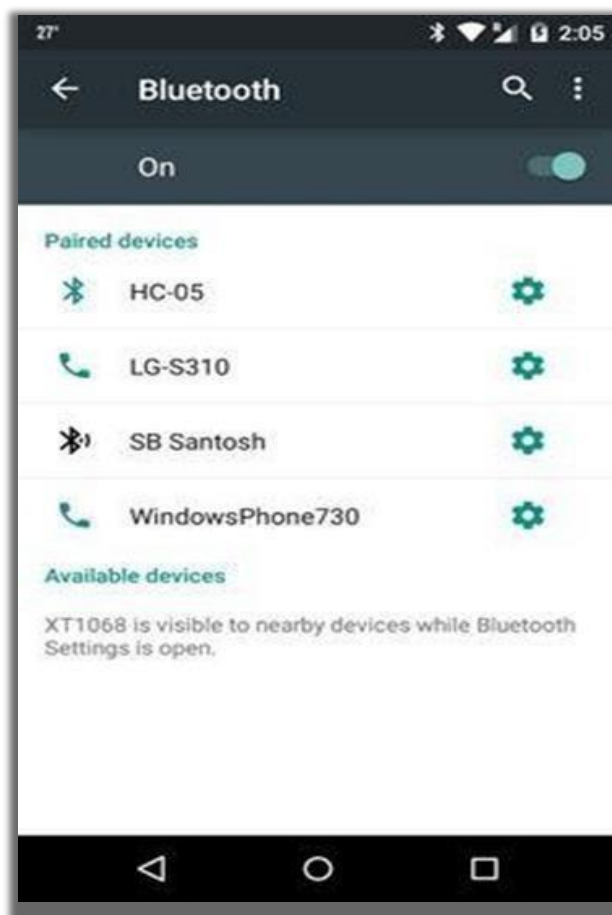
Αρχικά στον κώδικα υπάρχουν δυο βασικές συναρτήσεις η void setup () και η void loop (). Στην πρώτη συνάρτηση μέσα στις αγκύλες καθορίζεται η κάθε ακίδα τι ρόλο έχει δηλαδή η ακίδα 13 χρειάζεται για έξοδο για να ανάψει το LED . Άρα γράφοντας pin Mode (13,OUTPUT); ορίζεται η ακίδα 13 του Arduino σαν έξοδο. Έπειτα αφού καθορίστηκαν οι

Στάδιο υλοποίησης κατασκευής

αρχικοποιήσεις στη void setup() ήρθε η ώρα να γραφεί η εντολή που θα τρέχει το πρόγραμμα συνεχώς στην συνάρτηση void loop(). Σε αυτή τη συνάρτηση γράφεται digitalWrite(13,HIGH); με αυτή την εντολή δίνεται μια ψηφιακή έξοδο 1(HIGH) στο LED με αποτέλεσμα να εκπέμπει φως. Για την αντίθετη λειτουργία θα πρέπει να γραφεί digital Write (13,LOW); για να δοθεί η ψηφιακή έξοδο 0(LOW)για να σταματήσει να εκπέμπει φως το LED.

4.1.2 Σύνδεση πλακέτας Bluetooth με Arduino

Έχοντας την πλακέτα ασύρματης επικοινωνίας Bluetooth HC- 05 αναζητήθηκαν πληροφορίες για τον τρόπο λειτουργίας της ώστε να ενσωματωθεί στο υπάρχων σύστημα. Τοποθετήθηκε στο ράστερ η πλακέτα αυτή και συνδέθηκε η ακίδα Vcc στην ακίδα του Arduino 5V για την τροφοδοσία του Bluetooth και αντίστοιχα την ακίδα της γείωσης στην ακίδα της γείωσης του Arduino. Με αυτόν τον τρόπο αναβόσβησε ένα κόκκινο LED στην πλακέτα όπου επισημαίνει την έναρξη λειτουργίας του Bluetooth. Έπειτα έγινε σύνδεση των TX και RX στις ακίδες του Arduino . Το TX του Bluetooth στο RX του Arduino και το RX στην ακίδα TX. Αυτές οι δύο ακίδες όπως αναφέρθηκε προηγουμένως αναλαμβάνουν την λειτουργία λήψης και αποστολής δεδομένων.



Εικόνα 15: Σύνδεση με το HC-05[15].

Έγινε δοκιμασία με τρεις διαφορετικές συσκευές κινητής τηλεφωνίας για σύνδεση με την πλακέτα Bluetooth και σημειώθηκαν κάποια κοινά χαρακτηριστικά. Και στις τρεις απόπειρες η εμφάνιση σύνδεσης έγινε δεκτή έως και τα δέκα μέτρα απόστασης με σχετικά εμπόδια (τοιχών κ.α.). Επίσης η πλακέτα αυτή έγραφε στις οδηγίες χρήσης της πως για την αρχική σύνδεση με αυτήν θα χρειαστεί να συμπληρωθεί μια και μόνο φορά στην αρχή ένας κωδικός σύνδεσης για μεγαλύτερη ασφάλεια. Αυτός ο κωδικός ήταν γνώριμος με τέσσερα ψηφία τα 1234 ή 0000. Βέβαια με τις κατάλληλες εντολές AT αλλάζει ο κωδικός με κάποιον της αρεσκείας μας. Βάζοντας λοιπόν στην αρχή της σύνδεσης τον κωδικό ,επιβεβαιώθηκε και έγινε η σύνδεση και στις τρεις συσκευές με το Bluetooth.

4.1.3 Δημιουργία πρώτης δοκιμαστικής android εφαρμογής

Το τρίτο στάδιο που αποτελεί και τελευταίο για έναν απομακρυσμένο έλεγχο μιας συσκευής είναι η δημιουργία εφαρμογής android με την οποία μπορεί να χειριστεί και να ελεγχθεί η κεντρική πλακέτα Arduino με την βοήθεια του Bluetooth HC-05. Αξιοποιώντας λοιπόν την ιστοσελίδα MIT app inventer δημιουργήθηκε ένας λογαριασμός με χρήση της ηλεκτρονικής διεύθυνσης και έτσι το πρόγραμμα ήταν έτοιμο για την δημιουργία της εφαρμογής για τον έλεγχο των τριών αυτών LED που είχαν ήδη εγκατασταθεί.

Στην αρχική σελίδα που είναι η δημιουργία και της αρχικής μορφής που συναντάται όταν ανοίγει η εφαρμογή στο κινητό, υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθούν τρία μπουτον (ένα για κάθε LED) από την αριστερή στήλη ,το οποίο κάθε φορά που θα πατιόταν θα άναβε και το αντίστοιχο LED. Σε αυτά τα μπουτόν δόθηκε από μια ονομασία τέτοια ώστε να είναι κατανοητό κάθε φορά ποιο μπουτον αντιστοιχεί σε ποιο LED.

Έτσι στην αρχική οθόνη δημιουργήθηκαν 3 μπουτον με ονομασίες LED1,LED2,LED3. Διαβάζοντας πολλά άρθρα έγινε σαφές ότι η εφαρμογή αυτή χρειάζεται ακόμη ένα μπουτόν για την σύνδεση του κινητού τηλεφώνου με την πλακέτα Bluetooth. Τοποθετήθηκε λοιπόν ένα στην αρχή στο πάνω μέρος μιας και που αυτή η εντολή ήταν η βασικότερη αφού η αρχή θα γινόταν από εκεί για να γίνει η σύνδεση ώστε να μπορεί να συνεχίσει για την υπόλοιπη διαδικασία.

Ήρθε η ώρα για τον προγραμματισμό των εντολών των οποίων θα εκτελούν το κάθε ένα μπουτον της αρχικής σελίδας. Στο πίσω μέρος συναντώνται το λογιστικό περιβάλλον Block στο οποίο έχει διατεθειμένες τις εντολές στην αριστερή στήλη. Αυτές τις εντολές τοποθετούνται στο λευκό κενό μέρος στα δεξιά που είναι ο χώρος που θα τοποθετούν σιγά σιγά και όλες οι τελικές εντολές. Αρχικά για να γίνει η σύνδεση της εφαρμογής android πρέπει να προστεθεί μια λίστα με την οποία θα εμφανίζει κάθε φορά που πατιέται το κουμπί για σύνδεση με άλλη συσκευή , τις διαθέσιμες συσκευές. Έτσι με την εντολή When listpicker Afterpicking και μια συνθήκη υπόθεσης if μπορεί να εκτελέσει τις εντολές για την σύνδεση των συσκευών. Μετά την εντολή

Στάδιο υλοποίησης κατασκευής

if τοποθετείται η εντολή `call bluetoothclient` αμέσως μετά την λίστα με τις διαθέσιμες συσκευές Bluetooth. Έτσι επιλέγεται η συσκευή δηλαδή τη HC05(ονομασία πλακέτας) και γίνεται σύνδεση με τον κωδικό πρόσβασης που αναγράφεται στο χαρτί με τις οδηγίες.

Μια σημαντική δυσκολία που συναντήθηκε και αξίζει να σημειωθεί είναι η αδυναμία σύνδεσης της πλακέτας Bluetooth με το κινητό τηλέφωνο μετά από επανειλημμένες προσπάθειες σύνδεσης. Μετά από αρκετές δοκιμές διαπιστώθηκε πως η πλακέτα HC-05 δε γινόταν αναγνωρίσιμη και πως χανόταν η σύνδεση με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πια η δυνατότητα ελέγχου. Διαβάζοντας όμως δε ήταν συγκεκριμένα κάποιο λάθος τροφοδοσίας αλλά πως και ήταν λογικό μετά από πολλές φορές απόπειρας σύνδεσης να χαθεί η σύνδεση. Έτσι πάρθηκε μια πρωτοβουλία να αλλαχτεί η εντολή με τις διαθέσιμες συσκευές και να γραφεί κατευθείαν την μοναδική διεύθυνση(MAC) της πλακέτας HC-05. Με αυτόν τον τρόπο το κινητό τηλέφωνο δε θα χάνει χρόνο να ψάχνει τις διαθέσιμες συσκευές ώστε να τις εμφανίσει για να επιλεγθεί η κατάλληλη για σύνδεση. Αλλά θα συνδεθεί κατευθείαν με την πλακέτα που επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί. Την μοναδική διεύθυνση ή MAC address όπως αναφέρεται βρέθηκε εύκολα από τις ρυθμίσεις του Bluetooth του κινητού τηλεφώνου αλλάζοντας την ρύθμιση εμφάνισης και αντί του ονόματος HC05 θα εμφανίζεται η μοναδική διεύθυνση. Σημειώνεται σε ένα χαρτί και ξανά τοποθετούμε στην αρχική ρύθμιση την ονομασία για να μην γίνει ορατή σε κανέναν άλλον. Αντιγράφεται η μοναδική διεύθυνση αυτή, στην εντολή αντί για την γενική εντολή με τις διαθέσιμες συσκευές , και είναι έτοιμο για την αυτόματη σύνδεση απευθείας με την πλακέτα. Από την συγκεκριμένη ρύθμιση και ύστερα δε μου προέκυψε κανένα σφάλμα σύνδεσης με όσες απόπειρες και αν δοκιμάστηκαν.

Η βασική λειτουργία της εφαρμογής αυτής είναι να στέλνει διάφορα δεδομένα στην πλακέτα Arduino μέσω της συσκευής Bluetooth. Αυτά τα δεδομένα θα μπορούσε να είναι κάποια Bytes , κάποια σύμβολα , κάποιοι αριθμοί ή ακόμα και μια μορφή κειμένου. Αυτά τα δεδομένα συμβολίζουν κάθε φορά το πάτημα ενός μπουτόν της εφαρμογής ενημερώνοντας το Arduino πως ο χρήστης πάτησε το συγκεκριμένο μπουτόν. Και ύστερα αναλαμβάνει το Arduino πως θα διαχειριστεί τις εξόδους του για να βγάλει εις πέρας το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 16: Αρχικό block διάγραμμα[16].

Στην συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε να σταλούν κάποια γράμματα της αγγλικής αλφαβήτου για να γίνει πιο απλή η κατασκευή. Με τις εντολές When button1 click ενημερώνεται η εφαρμογή πως εάν πατηθεί το μπουτον 1 να στείλει κάποιο γράμμα. Για να το πετύχει αυτό τοποθετείται η εντολή του Bluetooth callBluetoothclient1 SendText και στο τέλος τοποθετείται από την αριστερή στήλη στην κατηγορία Text ένα κουτάκι στο οποίο μέσα μπορεί να γραφεί κάποιο γράμμα για να σταλεί στον κώδικα του Arduino. Για το μπουτόν 1 στέλνεται το γράμμα 'A', για το μπουτόν 2 το 'B' και τέλος για το μπουτόν 3 το 'C'.

4.1.4 Αλλαγές του κώδικα

Στον κώδικα τώρα του Arduino πρέπει να προστεθούν μερικά πράγματα ακόμα για την επικοινωνία των δύο συσκευών. Πρώτα από όλα για να ενσωματωθεί η πλακέτα Bluetooth HC-05 με το Arduino θα πρέπει να συνδεθούν και να ενεργοποιηθούν οι ακίδες TX και RX για την σειριακή επικοινωνία των δυο συσκευών. Προσθέτοντας την βιβλιοθήκη #include

<SoftwareSerial.h> στην αρχή του κώδικα πριν από τις δυο συναρτήσεις αυτομάτως οι ακίδες 0 και 1 του Arduino γίνονται κατάλληλες για την σύνδεση των RX και TX αντίστοιχα του HC-05 όπου θα λάβουν χώρο για την λειτουργία της μετάδοσης δεδομένων.

Εφόσον γίνει αρχικοποίηση σε ένα όνομα μιας μεταβλητής με τιμή μηδέν που είναι χρήσιμη για την εισερχόμενη τιμή που θα διαβάζει το σύστημα από το κινητό μέσω του Bluetooth με όνομα Incoming_value τότε μπορεί να συγκρίνει, η κεντρική μονάδα επεξεργασίας, αυτή τη μεταβλητή με συνθήκες if για την αναγνώριση της.

Στην πρώτη συνάρτηση void setup θέτονται ως ακίδες εξόδου τις 13, 12, 11 με την εντολή pinMode(13,OUTPUT); και αντίστοιχα στις υπόλοιπες. Με αυτές τις ακίδες πρέπει να δίνεται εντολή κάθε φορά που πατιέται το μπουτόν, να ανάβει το LED. Σαφώς θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε άλλη ακίδα αλλάζοντας την εντολή με τη σωστή ακίδα. Στην δεύτερη συνάρτηση void loop θα ξεκινήσει ο κώδικας με μια συνθήκη if (Serial.available()>0) που σημαίνει πως αφού έχει δοθεί η τιμή μηδέν στις αρχικές ρυθμίσεις του κώδικα, μόνον όταν αλλάξει αυτή η τιμή να προχωρήσει στις παρακάτω εντολές που βρίσκονται μέσα στην συνθήκη υπόθεσης if.

Αμέσως μετά αφού η τιμή αυτή έχει αλλαχθεί σημαίνει πως μέσω της εφαρμογής android έχει σταλθεί μια νέα τιμή άρα θα πρέπει να διαβαστεί με την εντολή Incoming_value=Serial.read();. Με αυτόν τον τρόπο διαθέτει, ο κώδικας του Arduino, την τιμή που έχει σταλθεί μέσω του κινητού στην μεταβλητή αυτή και την συγκρίνει με τα γράμματα για να διακρίνει ποια γράμμα από τα τρία αυτά είναι.

Συγκρίνοντας λοιπόν την τιμή της μεταβλητής με τα γράμματα A,B,C μπορεί να τεθεί σε λειτουργία όποιο LED της επιθυμίας μας. Έτσι με την συνθήκη if (Incoming_value == 'A') και τις αντίστοιχες για το γράμμα B και C γνωρίζουμε ποιο γράμμα έχει σταλθεί και αναλόγως πράττουμε. Για παράδειγμα για το πρώτο μπουτόν που πατηθεί και στείλει το γράμμα A μετά την συνθήκη if για το γράμμα αυτό θα ενεργοποιήσει τη ακίδα 13 για να ανάψει το LED1 με την εντολή digitalWrite(13,HIGH); . Να σημειωθεί πως αντί για την λέξη HIGH θα μπορούσε να τοποθετηθεί η τιμή 1 που σημαίνει πως και στις δυο περιπτώσεις θα ανάψει το LED. Το ίδιο και αντίστοιχο γίνεται και για τα υπόλοιπα δυο LED.

4.1.5 Προσθήκη ακόμη μιας λειτουργίας

Έχοντας λοιπόν τα διαθέσιμα τρία LED τοποθετημένα στις ακίδες 13,12,11 αντίστοιχα και υλοποιώντας τον κώδικα ώστε με κάθε πάτημα ενός μπουτόν να ανάβει το αντίστοιχο LED πρέπει να προστεθεί η λειτουργία για να σβήσουν τα LED. Αυτή η προσθήκη όπως και οι υπόλοιπες που ακολούθησαν για την ολοκλήρωση της κατασκευής της πτυχιακής εργασίας αυτής απαιτεί προγραμματισμό ξανά της πλακέτας Arduino για να προστεθούν οι διάφορες

λειτουργίες που χρειάζονται να διαθέτει ακόμη η κατασκευή καθώς και καινούργια εφαρμογή Android εφόσον θα έχουμε καινούργια όργανα για έλεγχο.

Για το σβήσιμο των LED τοποθετήθηκαν στην εφαρμογή Android αρχικά άλλα τρία καινούργια μπουτόν τα οποία θα έχουν τον ρόλο της απενεργοποίησης των LED ξεχωριστά. Κάθε χρήστης θα πρέπει να έχει διαθέσιμο ένα κουμπί για απενεργοποίηση δίπλα ακριβώς από το κουμπί ενεργοποίησης για το κάθε LED ξεχωριστά έτσι γίνεται πιο κατανοητή η λειτουργία των μπουτον. Άρα προστέθηκαν τρία μπουτόν με ονομασίες ανάλογες για να γίνει αντιληπτό πως επρόκειτο για το σβήσιμο των LED. Επίσης στο Block θα πρέπει να σταθούν κάποια γράμματα για τα οποία στον κώδικα του Arduino να συγκριθούν ώστε να ανατεθούν οι κατάλληλες εντολές.

Αρχικά η αποστολή δεδομένων γινόταν με τα γράμματα A,B,C για την ενεργοποίηση. Έτσι θα προστεθούν άλλες τρεις εντολές When button4,5,6 και θα στέλνονται οι ίδιοι χαρακτήρες αλλά με την μόνη διαφορά να είναι σε πεζά και όχι κεφαλαία. Με αυτόν τον τρόπο κρατιέται η λιτότητα του προγράμματος και είναι φανερό το κάθε γράμμα εύκολα τι εκπροσωπεί. Έτσι με τα γράμματα a ,b ,c που στέλνονται κάθε φορά για να σβηστούν τα LED1,LED2,LED3 ,αντίστοιχα το κάθε LED, έχει το δικό του γράμμα σε πεζό για να σβήσει και κεφαλαίο για να ανάψει. Το ίδιο μοτίβο θα ακολουθήσει και οι κάθε προσθήκη που επρόκειτο να γίνει.

Όσο αφορά το Arduino για να μην γίνει πιο περίπλοκος ο κώδικας , κάτω από κάθε εντολή if για την ενεργοποίηση του κάθε LED θα τοποθετηθεί και η εντολή για απενεργοποίηση. Με την συνθήκη if (Incoming_value == 'a') αναγνωρίζεται πως το μπουτόν για την απενεργοποίηση έχει πατηθεί άρα πρέπει να σβήσει το πρώτο LED με την εντολή digitalWrite(13,LOW); Όπου LOW μπορεί να τοποθετηθεί ως επίσης και 0(μηδέν) που έχουν την ίδια σημασία μιας που θα σβήσουν το LED και τα δυο. Το ανάλογο γίνεται και με τα άλλα δυο αλλάζοντας μόνο την αγκίδα μέσα στην παρένθεση.

4.1.6 Κατασκευή βάσης σπιτιού

Έχοντας τελειοποιήσει την αρχική λειτουργία του σπιτιού ,δηλαδή να ανάβουν και να σβήνουν ξεχωριστά τα τρία αυτά LED με έλεγχο απομακρυσμένο με εφαρμογή android στο κινητό τηλέφωνο πρέπει να ξεκινήσει να στηθεί η μακέτα σπιτιού ώστε σιγά σιγά να προστεθούν και τα υπόλοιπα μέρη. Βρέθηκαν λοιπόν διάφορα σχέδια μοντέρνων σπιτιών και έγινε προσπάθεια να μετρηθεί και να κοπεί κατάλληλα το μακετόχαρτο ώστε να φτιαχτεί ένα διώροφο σπίτι αποτελούμενο από τρία δωμάτια και ένα γκαράζ. Τοποθετήθηκαν τα τρία αυτά LED στα δυο δωμάτια του πρώτου ορόφου και ένα στο γκαράζ. Στο χρώμα επιλέχθηκαν λευκά για να δώσει έναν απαλό φωτισμό στο εσωτερικό του σπιτιού και να διαφέρουν από άλλα εξωτερικά φώτα που θα τοποθετηθούν στο σπίτι. Τα LED κολλήθηκαν στην άκρη του κάθε δωματίου και στο πίσω μέρος ενώθηκαν τα καλώδια που οδηγούνται στην γείωση και στην κάθε αγκίδα που

πρέπει να παίρνει εντολές για ενεργοποίηση και απενεργοποίηση το κάθε LED. Όλες οι καλωδιώσεις του σπιτιού θα τοποθετηθούν στο πίσω μέρος του σπιτιού για να μην βρίσκονται σε κοινή θέα στο εμπρόσθιο μέρος.

4.2 Προσθήκη ανεμιστήρων

Για την προσομοίωση των ανεμιστήρων ενός σπιτιού ή του κλιματισμού χρησιμοποιήθηκαν δυο ανεμιστηράκια τα οποία χρησιμοποιούνται για την ψύξη επεξεργαστών. Ένα μικρό ανεμιστήρα συγκεκριμένα από επεξεργαστή λάπτοπ 50mm και ένα μεγαλύτερο ανεμιστήρα από ψύξη επεξεργαστή σταθερού υπολογιστή 30mm. Να σημειωθεί εδώ πως όλα τα εξαρτήματα στην κατασκευή αυτή εκτός των LED συνδέονται στη πλακέτα relay 4 καναλιών. Για ευνόητους λόγους χρησιμοποιήθηκαν ανεμιστηράκια επεξεργαστών και όχι κανονικοί ανεμιστήρες για να ενταχθούν όλα σε μια μακέτα ώστε να φανούν ταυτόχρονα όλες οι λειτουργίες. Αλλά συνδέοντας κατάλληλα το relay στον κανονικό ανεμιστήρα του σπιτιού θα έχει κανονική λειτουργία αρκεί τα relay που θα χρησιμοποιηθούν να πληρούν τις προδιαγραφές του ανεμιστήρα που επρόκειτο να δουλέψει. Στο relay από την πάνω πλευρά αναγράφονται τα Volt DC/AC και το ρεύμα που αντέχει να το διαπερνά καθώς και την τάση τροφοδοσίας του και την τάση για τον οπλισμό του για να τεθεί σε λειτουργία.

Χρησιμοποιήθηκε relay διότι το Arduino δε διαθέτει το ρεύμα που είναι αναγκαίο για την λειτουργία των ανεμιστήρων για να την απευθείας σύνδεση στις αγκίδες. Έτσι τροφοδοτείται με ένα τροφοδοτικό το οποίο κατασκευάστηκε για την χρήση αυτή και σε συνεργασία με το relay το οποίο οδηγείτε με πολύ χαμηλό ρεύμα που διαθέτει η πλακέτα Arduino για την λειτουργία των ανεμιστήρων. Για την κατασκευή αυτή του τροφοδοτικού χρησιμοποιήθηκε ένας μετατροπέας συνεχούς ρεύματος με δυνατότητες έως και 35V 3A για την τροφοδοσία ταυτόχρονα αυτών των δύο συσκευών αλλά και άλλων μελλοντικών.

Τα ανεμιστηράκια διαθέτουν τρία καλώδια ένα μαύρο το οποίο είναι η γείωση , ένα κόκκινο το οποίο είναι η τροφοδοσία και ένα κίτρινο το οποίο είναι τα δεδομένα που στέλνει ο υπολογιστής για την ταχύτητα τους. Το κίτρινο δε θα χρησιμοποιηθεί αφού στην προκειμένη περίπτωση πρέπει απλώς να τεθούν σε λειτουργία. Έτσι συνδέεται το μαύρο καλώδιο στην γείωση του συστήματος και στην μεσαία υποδοχή του relay συνδέεται το κόκκινο καλώδιο που είναι η τάση τροφοδοσίας του ανεμιστήρα . Θα πρέπει να συνδεθεί στην υποδοχή που αναγράφει normally open ,μια τάση από το τροφοδοτικό που θα τροφοδοτεί τον ανεμιστήρα ,αφού σε κατάσταση κανονική δε πρέπει να δουλεύουν οι ανεμιστήρες αλλά μόνο όταν δοθεί εντολή. Εφόσον τροφοδοτήθηκε με 5Volt το relay και με γείωση έπειτα συνδέθηκε στην αγκίδα 10 το καλώδιο που είναι υπεύθυνο για τον οπλισμό του relay του μεγάλου ανεμιστήρα και στην αγκίδα 9 το καλώδιο για τον οπλισμό του μικρού.

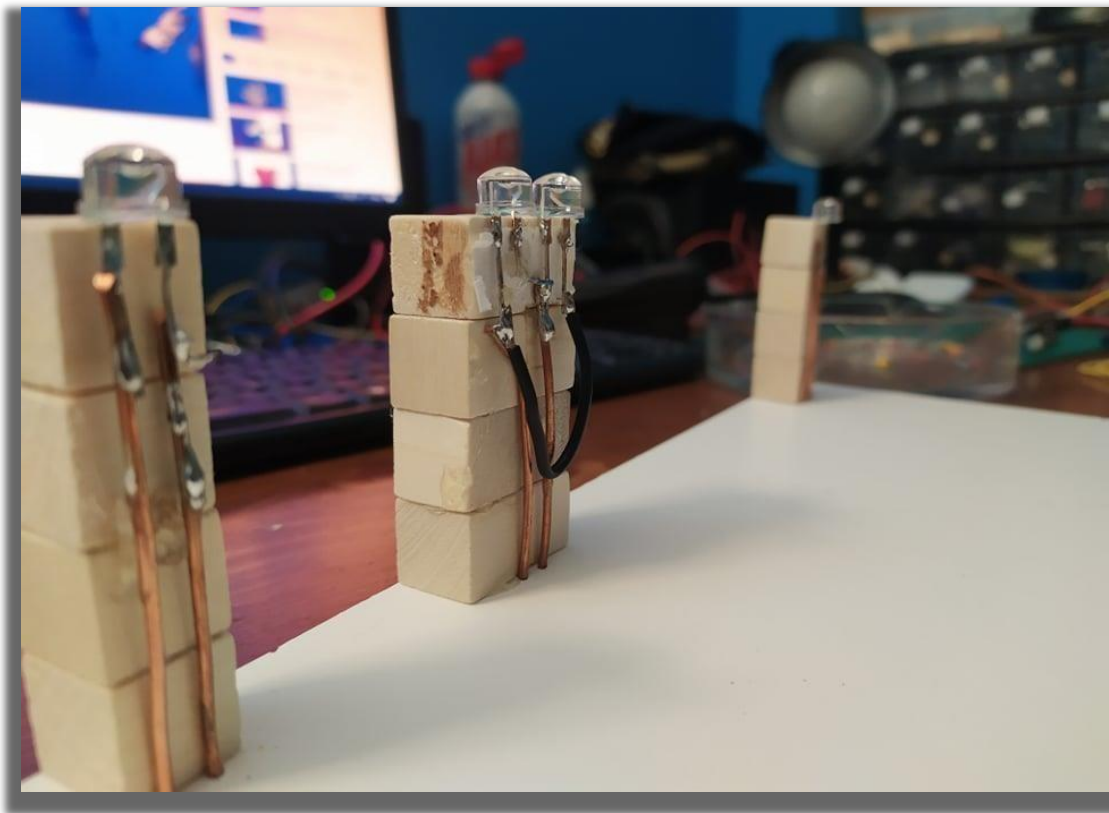
Το συγκεκριμένο relay για να οπλιστεί θα πρέπει να έχει λογικό 0(μηδέν) αλλιώς για να παραμείνει ανοιχτό κύκλωμα θα πρέπει να τροφοδοτείται πάνω από 1,7 Volt για να θεωρηθεί λογικό 1(ένα), υπάρχουν όμως και relay που με την αντίθετη λειτουργία ενεργούν το ίδιο. Επίσης κατασκευάστηκε από μια ξύλινη βάση να μπορούν να σταθούν οι ανεμιστήρες και τοποθετήθηκαν στην γωνία από τα δυο δωμάτια του πρώτου ορόφου. Τέλος περάστηκαν τα καλώδια τους στο πίσω μέρος του σπιτιού και συνδέθηκαν στην πλακέτα αφού κολλήθηκαν κατάλληλα με το κολλητήρι.

Δε φτάνει μόνο αυτό αφού για τον χειρισμό τους θα χρησιμοποιηθεί η εφαρμογή android στο κινητό , στην οποία θα πρέπει να προστεθούν δύο ακόμα μπουτόν. Στην ιστοσελίδα MIT app inventor πάλι για αλλαγές και στο αρχικό σχεδιάγραμμα προσθέτω δυο ακόμη μπουτόν με ονομασίες **Κλιματισμός 1 ON** και **Κλιματισμός 1 OFF**. Το ίδιο αντίστοιχα και για τον μικρό ανεμιστήρα άλλα δύο μπουτόν ένα για την ενεργοποίηση και ένα για την απενεργοποίηση τους. Εφόσον τελείωσε αυτό το κομμάτι έπειτα στο block διάγραμμα προστέθηκαν άλλες 4 εντολές . Ακολουθήθηκε η ίδια νοοτροπία με τον φωτισμό οπότε στέλνεται γράμματα της Αγγλικής αλφαβήτου για να αντιληφθεί η πλακέτα Arduino τις λειτουργίες αυτές. Χρησιμοποιείται η εντολή when button 9,10. Αρχικά για τον μεγάλο ανεμιστήρα μετά το when button 7 click θα σταλθεί το γράμμα D και αμέσως μετά την εντολή when button 8 click θα σταλθεί το γράμμα d. Το ίδιο και αντίστοιχο θα γίνει και με τον μικρότερο ανεμιστήρα στέλνοντας όμως το γράμμα E και e. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως για κάθε λειτουργία στέλνονται δύο γράμματα , ένα κεφαλαίο για την ενεργοποίηση του και ένα μικρό για την απενεργοποίηση του.

Τέλος αφού τελείωσε η εφαρμογή μεταβαίνει στην τελική δημιουργία και γίνεται εγκατάσταση στο κινητό ανανεωμένη όμως με τις καινούργιες αλλαγές. Τώρα πρέπει να ενημερωθεί και ο κώδικα της κεντρικής μονάδας Arduino για την σχετική προσθήκη. Η αλλαγή αυτή θα είναι μια προσθήκη κάποιων εντολών για να αναγνωριστούν πάλι τα γράμματα που υπάρχουν σαν είσοδο. Η τιμή αυτή θα διαβαστεί και θα εκχωρηθεί στην μεταβλητή Incoming_value και για την αναγνώριση της θα προστεθεί η υπόθεση if (Incoming_value == 'D'); στον κώδικα για να αναγνωριστεί εάν το κουμπί για την ενεργοποίηση του μεγάλου ανεμιστήρα έχει πατηθεί . Αν πατήθηκε τότε πρέπει να τεθεί η ακίδα 10 της κεντρικής μονάδας σε λογικό 0(μηδέν) για να θέσει σε λειτουργία το συγκεκριμένο κανάλι, της πλακέτας με τα 4 relay, στο οποίο είναι συνδεδεμένο ο μεγάλος ανεμιστήρας. Αντίθετα εάν έχει πατηθεί το κουμπί για απενεργοποίηση του ανεμιστήρα τότε με την υπόθεση if (Incoming_value == 'd'); θα αναγνωριστεί η τιμή που στάλθηκε για να παύσει ο ανεμιστήρας να δουλεύει , και θέτει σε λογικό 1 την ακίδα 10. Η ενέργεια αυτή γίνεται με την εντολή digitalWrite(10,HIGH);.

4.3 Προσθήκη αυτόματου εξωτερικού φωτισμού

Για την καλύτερη προσομοίωση ενός κανονικού σπιτιού χρειάστηκε η προσθήκη εξωτερικών φωτισμών στην αυλή του σπιτιού. Στα περισσότερα σπίτια ,τα οποία διαθέτουν αυλή, έχουν τοποθετηθεί και εξωτερικά φώτα για την ευκολία της εισόδου του σπιτιού τις βραδινές ώρες. Ακόμη μεγαλύτερη άνεση προσφέρει ο αυτοματισμός των φώτων , ο οποίος έχει την δυνατότητα αντίληψης της ποιότητας του φωτός και αναλόγως θέτει σε λειτουργία των εξωτερικό φωτισμό ή τον απενεργοποιεί. Η λειτουργία αυτή καταφέρνεται με την βοήθεια ενός αισθητήρα φωτός ο οποίος οφείλει να τοποθετηθεί σε ένα μέρος τέτοιο ώστε να είναι εύκολα αντιληπτή η ανατολή και η δύση του ηλίου. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο , συνηθίζεται να τοποθετείται σε κάποιο υψηλό σημείο του σπιτιού(π.χ. την στέγη).



Εικόνα 17 :Κατασκευή εξωτερικού φωτισμού[17].

Στην παρών κατασκευή που συνοδεύεται από την γραπτή εργασία, έχουν τοποθετηθεί 4 LED στον εξωτερικό χώρο του σπιτιού , σε τέσσερις κολόνες για να προσομοιώσουν τα εξωτερικά φώτα ενός κανονικού σπιτιού. Το χρώμα τους μπλε, για να ξεχωρίζουν από τα εσωτερικά φώτα του σπιτιού και στο μέγεθος μεγαλύτερα. Για μεγαλύτερη στιβαρότητα της κατασκευής στα δύο άκρα των φωτοδιόδων έχουν κολληθεί χάλκινα γυμνά καλώδια μέχρι την βάση της κατασκευής και έπειτα κάτω από την βάση με κανονικό καλώδιο χαλκού έως το πίσω μέρος του σπιτιού που είναι εγκατεστημένο το ηλεκτρονικό σύστημα ολόκληρου του σπιτιού.

Τα 4 αυτά LED είναι συνδεδεμένα σε σειρά μεταξύ τους εφόσον η λειτουργία τους είναι να ενεργοποιούνται και να απενεργοποιούνται ταυτόχρονα όλα μαζί. Το ένα άκρο συνδέεται στην γείωση του συστήματος και το άλλο άκρο στην τρίτη έξοδο ενός καναλιού του relay 4 channel. Τα εξωτερικά φώτα θα συνδεθούν σε σειρά με το relay στην κατάσταση κανονικά ανοιχτή εφόσον δε χρειάζεται να ανάβουν απευθείας μετά την ενεργοποίηση του ηλεκτρονικού συστήματος. Το καλώδιο το οποίο είναι χρήσιμο για να σπλίζει το κανάλι που είναι συνδεδεμένα τα 4 αυτά LED τοποθετείται στη αγκίδα εξόδου 8 , του Arduino.

Για την εφαρμογή του αυτοματισμού των φώτων είναι αναγκαίο να τοποθετηθεί κάποιος αισθητήρας φωτός για την δημιουργία κάποιας εντολής όταν θα αλλάζει η ποιότητα φωτός και από ημέρα μεταβαίνει στο βράδυ, αυτός ο αισθητήρας ονομάζεται φωτοαντίσταση(photoresistor) και λειτουργία ως αισθητήρας φωτός .Η λειτουργία του αισθητήρα αυτού είναι μιας μεταβλητής αντίστασης που αλλάζει τιμές στα άκρα του καθώς η ποιότητα του φωτός αλλάζει κατά την διάρκεια της ημέρας.

Σε κατάσταση ημέρας με μια αρκετά καλή ποιότητα φωτός οι τιμές της αντίστασης κυμαίνονται από 1 έως 20 Kohm ενώ όταν σκοτεινιάζει και η ποιότητα φωτός χαμηλώνει τότε η τιμή στα άκρα του αισθητήρα αλλάζει και φτάνει έως και 1Mohm. Αυτό το εύρος τιμών είναι αρκετά μεγάλο ώστε να ρυθμιστεί κατάλληλα ένας μικροεπεξεργαστής να ελέγχει αυτή τη μεγάλη διαφορά και να αντιλαμβάνεται πότε είναι σκοτεινό και πότε φωτεινό το περιβάλλον έξω. Βέβαια η τοποθεσία του αισθητήρα πρέπει να γίνει σε κάποιο σημείο χωρίς κάποια στοιχεία να εμποδίζουν στην αναγνώριση φωτός και να μην βρίσκεται γενικά κάποιο αντικείμενο στο εμπρόσθιο μέρος του αισθητήρα αυτού. Για αυτόν τον λόγο στην κατασκευή αυτή τοποθετήθηκε στην στέγη του σπιτιού για μεγαλύτερη ευκολία αναγνώρισης ποιότητας του φωτός.

Για την αναγνώριση αυτής της τιμής αυτής τροφοδοτείται ο αισθητήρας με 5Volt DC στον ένα άκρο και στο άλλο μια αντίσταση 180 ohm που είναι συνδεδεμένη στην γείωση του συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια μεταβλητή τιμή σε volt ανάλογα με την ποιότητα του φωτός και γίνεται η αναγνώριση φωτός μέσω αυτής. Μέσω ενός καλωδίου τοποθετημένο στο ένα άκρο ανάμεσα από τον αισθητήρα και την αντίσταση και στο άλλο σε μια αναλογική είσοδο του Arduino γίνεται εφικτή η αναγνώριση αυτού του εύρους των Volt από τον μικροεπεξεργαστή.

Στον κώδικα γίνεται προσθήκη κάποιων εντολών μιας και η κατασκευή διαθέτει καινούργια λειτουργία. Αρχικά αρχικοποιείται στην συνάρτηση setup void() ως int fws;. έπειτα διαβάζεται η εισερχόμενη τιμή από την αναλογική είσοδο A1 του Arduino και εισχωρείται στην μεταβλητή fws με την εντολή fws = analogRead(A1);. Παρατηρήθηκε πως η τιμή του fws που διαβάζεται την ημέρα είναι από 20kOhm έως 50kOhm και αντίθετα σε κατάσταση σκοταδιού οι τιμές ανέρχονται από 300kOhm έως 400kOhm. Με αυτήν την πληροφορία τέθηκε ένα όριο μέσης τιμής της τάξεως των 100kOhm ώστε να δοθεί η εντολή υπόθεσης if και αν η τιμή αυτή που

Στάδιο υλοποίησης κατασκευής

διαβάζεται είναι κάτω από το όριο των 100kOhm τότε να απενεργοποιεί τα εξωτερικά φώτα αφού σημαίνει πως είναι ακόμη ημέρα και υπάρχει καλή ποιότητα φωτός. Σε αντίθετη περίπτωση εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη από το όριο τότε να τεθούν σε λειτουργία τα εξωτερικά φώτα. Επειδή όμως αυτός ο αυτοματισμός ελέγχεται και από χειροκίνητη εντολή , για την περίπτωση όπου ο χρήστης δε θέλει κάποια ημέρα να λειτουργεί αυτός ο αυτοματισμός , μέσω της εφαρμογής android υπάρχει η δυνατότητα με το πάτημα ενός μπουτόν να διακοπεί αυτός ο αυτοματισμός . Μέσω της εφαρμογής αυτής θα στέλνεται η μεταβλητή με το γράμμα 'L' για να τεθεί σε λειτουργία ο αυτοματισμός και με το γράμμα 'I' για την απενεργοποίηση του , η οποία εκχωρείται στην μεταβλητή Incoming_value.

Βέβαια στον κώδικα πρέπει να πληρούνται δύο υποθέσεις , μια για την αναγνώριση ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του αυτοματισμού και μια για την αναγνώριση φωτός για την λειτουργία των φωτισμών. Επομένως εντάχθηκαν οι παρακάτω εντολές.

```
if (Incoming_value == 'L')
{if (fws>100)
digitalWrite(8,HIGH);
if (fws<100)
digitalWrite(8,LOW);}
if (Incoming_value == 'I')
digitalWrite(8,HIGH);
```

Εικόνα 18: Μέρος του κώδικα[18].

Με αυτόν τον τρόπο γίνεται αναγνώριση της επιλογής του χρήστη για ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του αυτοματισμού με το γράμμα L σε κεφαλαία ή πεζά. Έπειτα εφόσον ο χρήστης διαλέξει την ενεργοποίηση του τότε ενσωματώνεται οι δυο υποθέσεις, μια εάν η τιμή είναι μεγαλύτερη του 100 και η άλλη εάν είναι μικρότερη , ώστε να αναγνωριστεί η ποιότητα του φωτός εξωτερικά. Αλλιώς στην αντίθετη περίπτωση που ο χρήστης διαλέξει να

απενεργοποιήσει τον αυτοματισμό κατευθείαν χωρίς υποθέσεις απενεργοποιείται ο εξωτερικός φωτισμός.

Όσον αφορά την εφαρμογή android έγιναν κάποιες αλλαγές εφόσον διαθέτει μια ακόμη λειτουργία. Προστέθηκαν δυο ακόμη μπουτόν με ρόλο ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης του αυτοματισμού με ονομασίες **φωτισμός κήπου ON** και **φωτισμός κήπου OFF** αντίστοιχα. Αλλαγή έγινε αναγκαστικά και στο block διάγραμμα καθώς με την εντολή αυτή στέλνονται και δυο γράμματα για την αναγνώριση μετέπειτα στον κώδικα του συστήματος Arduino. Η αλλαγή είναι η ίδια με τις προηγούμενες αρκεί να προστεθούν δυο εντολές `When button 11,12 click` και αμέσως μετά να σταλθούν τα γράμματα 'L' και 'I' αντίστοιχα.

4.4 Προσθήκη συστήματος πυρόσβεσης

Τελευταία λειτουργία που εντάχθηκε στην κατασκευή αυτή που συνοδεύει αυτή την εργασία είναι το σύστημα πυρόσβεσης. Βέβαια και σε αυτήν την περίπτωση το κανονικό σύστημα πυρόσβεσης διαθέτει ειδικούς αισθητήρες ανίχνευσης καπνού ή ακόμη και εντοπισμό μεγάλης θερμοκρασίας στον οικιακό χώρο , πράγμα που σημαίνει πως υπάρχει κίνδυνος πυρκαγιάς. Για την αποφυγή της πυρκαγιάς ενεργοποιούνται ειδικοί πυροσβεστήρες για να σβήσουν κάποια ενδεχομένως φωτιά που επρόκειτο να δημιουργούνταν.

Για λόγους κόστους και όγκου στην εργασία αυτή προσομοιώνονται όλα αυτά τα υλικά για το σύστημα πυρόσβεσης με μια ειδοποίηση έξι φωτοδιόδων σε διακεκομμένη λειτουργία για την προειδοποίηση πιθανής πυρκαγιάς. Αυτά τα έξι LED είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους σε σειρά ,με την γείωση τους κοινή και την τροφοδοσία τους να αναλαμβάνει το relay 4 channel. Στο οποίο relay έχει συνδεθεί το καλώδιο το οποίο είναι υπεύθυνο για τον οπλισμό του καναλιού για την ενεργοποίηση των LEDs στην ακίδα εξόδου 4, του Arduino.

Την λειτουργία αυτή συμπληρώνει ένας αισθητήρας θερμοκρασίας που έχει τοποθετηθεί στην στέγη του σπιτιού για την ευκολία επίδειξης ενεργοποίησης του συστήματος πυρόσβεσης. Αυτός ο αισθητήρας διαθέτει τρία καλώδια , ένα μαύρο για την γείωση του αισθητήρα , ένα κόκκινο για την τροφοδοσία του της τάξεως των 5Volt και τέλος ένα κίτρινο καλώδιο το οποίο είναι υπεύθυνο για την αποστολή δεδομένων στον μικροεπεξεργαστή του Arduino για την αναγνώριση της εξωτερικής θερμοκρασίας. Το κίτρινο καλώδια συνδέεται με την αναλογική ακίδα του Arduino A0 μέσω της οποίας διαβάζονται τα δεδομένα και αναλόγως την θερμοκρασία λαμβάνουν μέρος κάποιες ενέργειες.

Όσον αφορά τον κώδικα στο ηλεκτρονικό σύστημα Arduino έγιναν κάποιες αλλαγές τόσο στον τομέα των εντολών όσο και στον τομέα των βιβλιοθηκών του συστήματος. Χρησιμοποιήθηκε προσθήκη της βιβλιοθήκης `include <dht.h>` στην αρχή του προγράμματος για να γίνει κατανοητό από τον μικροεπεξεργαστή τα δεδομένα που στέλνονται μέσω του αισθητήρα θερμοκρασίας και να αναγνωρίζονται ως μια τιμή μιας κανονικής μεταβλητής. Με

Στάδιο υλοποίησης κατασκευής

αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιείται μια μεταβλητή για να εισχωρεί η τιμή της θερμοκρασίας και να διαβάζεται κανονικά σαν μια τιμή μιας μεταβλητής. Για την λειτουργία αυτή ρυθμίστηκε η αναλογική είσοδος του Arduino A0 ως είσοδος για την θερμοκρασία με την εντολή στην αρχή του προγράμματος `#define dht_apin A0`. Με αυτόν τον τρόπο τα δεδομένα του αισθητήρα DHT11 έρχονται μέσω της εισόδου A0 και με την βοήθεια της βιβλιοθήκης που προστέθηκε παραπάνω διαβάζονται ως μια τιμή θερμοκρασίας.

Αμέσως μετά ο κώδικας εμπλουτίζεται με μερικές εντολές για την αναγνώριση της θερμοκρασίας. Αξίζει να σημειωθεί πως για λόγους ευκολίας στην επίδειξη της λειτουργίας της μακέτας το όριο το οποίο τέθηκε για την ενεργοποίηση και την απενεργοποίηση του συστήματος πυρόσβεσης είναι 28 βαθμούς κελσίου. Αυτό γιατί κατά την διάρκεια θέρμανσης του αισθητήρα με διάφορα μέσα θερμότητας θα γινόταν μεγάλη σπατάλη χρόνου να φτάσει τους 45-48 βαθμούς κελσίου που είναι φυσιολογικό όριο ανάθεσης ενεργοποίησης συστήματος πυρόσβεσης. Με αυτόν τον συμβιβασμό διαβάζεται η τιμή της μεταβλητής με την εντολή `DHT.read11(dht_apin)`; Μετά συγκρίνεται με τις `constrain` συναρτήσεις εάν είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το 28 τότε να ενεργοποιηθεί το σύστημα πυρόσβεσης το οποίο θα είναι η διακεκομμένη λειτουργία των LEDs. Αυτό επιτυγχάνεται με τις παρακάτω εντολές.

```
if (DHT.temperature >= 28)
  digitalWrite(4, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(4, HIGH);
  delay(100);
```

Εικόνα 19 :Μέρος του κώδικα[19].

Οι εντολές ενεργοποίησης του συστήματος είναι να ανάβουν αυτά τα LED να πραγματοποιείται αναμονή 100μικρο δευτερολέπτων και έπειτα να σβήνουν με μια αναμονή πάλι αντίστοιχη και να επαναλαμβάνεται έως ότου η τιμή της θερμοκρασίας αλλαχθεί και γίνει μικρότερη του ορίου που έχει ανατεθεί. Στην αντίθετη περίπτωση όπου η θερμοκρασία είναι κάτω από 28 βαθμούς κελσίου τότε θα απενεργοποιηθεί η λειτουργία αυτή με τις αντίστοιχες εντολές αλλά με μια μόνο διαφορά. Η εντολή αμέσως μετά την υπόθεση είναι `digitalWrite(4,HIGH);`.

Να σημειωθεί πως στην περίπτωση όπου θέλουμε να απενεργοποιηθεί το σύστημα πυρόσβεσης θέτεται σε λογικό 1 δηλαδή HIGH διότι το συγκεκριμένο relay που χρησιμοποιείται για αυτήν την εργασία , χρειάζεται λογικό 0 για να οπλίσει και λογικό 1 για να μην ή LOW και HIGH αντίστοιχα . Υπάρχουν άλλα relay τα οποία λειτουργούν με τις αντίθετες εντολές. Στην συγκεκριμένη περίπτωση έτυχε να έχω στην κατοχή μου αυτόν τον τύπο relay και τον χρησιμοποίησα σε αντίθετη περίπτωση το κάθε άλλο relay είναι δεκτό και με την κατάλληλη συνδεσμολογία κρίνεται κατάλληλο για την εφαρμογή σε συγκεκριμένη εκτέλεση λειτουργείας.

Σε αυτήν την λειτουργία της προσομοίωσης του έξυπνου σπιτιού λαμβάνει μέρος και η ενημέρωση , με αποστολή δεδομένων απευθείας από το σπίτι, της θερμοκρασίας του σπιτιού. Στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου μέσω της εφαρμογής android που δημιουργήθηκε , εμφανίζεται στην αρχή μια τιμή η οποία αναδεικνύει την θερμοκρασία που μετρίεται από τον αισθητήρα. Αυτή η λειτουργία υποστηρίζει την αμφίδρομη επικοινωνία που αναφέρθηκε παραπάνω, και πως δε είναι μόνον η αποστολή δεδομένων και εντολών από το κινητό τηλέφωνο προς το σπίτι αλλά και το αντίθετο. Σε πραγματικό χρόνο στέλνονται οι τιμές θερμοκρασίας ανά δευτερόλεπτο και εμφανίζονται στην αρχή της οθόνης για την ενημέρωση του χρήστη.

Όλη αυτή η δραστηριότητα γίνεται από τον ιστότοπο MIT app inventor. Στην αρχική σελίδα όπου βρίσκεται το design της εφαρμογής προστέθηκε μια ετικέτα στην οποία μεταβαίνει η τιμή της θερμοκρασίας. Επίσης για την αποστολή δεδομένων και οποιαδήποτε άλλη ενέργεια η οποία θα πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο , πρέπει να λαμβάνει χρόνο μετρητή. Στην προκειμένη περίπτωση προστέθηκε ένας σένσορας ώρας (clock1). Έπειτα στο block διάγραμμα γίνεται αρχικοποίηση μιας μεταβλητής με την ονομασία Temperature στην οποία αναθέεται η τιμή 0.0.

Εφόσον έγινε προσθήκη ρολογιού , με την συνάρτηση When clock1 timer , ότι υπάρχει μέσα σε αυτή την συνάρτηση εκτελείται στο χρονικό διάστημα που έχει τεθεί. Στην εργασία αυτή τέθηκε ανά δευτερόλεπτο να στέλνεται η θερμοκρασία. Μέσα στη συνάρτηση καλείται η πλακέτα Bluetooth για την λήψη της τιμής της θερμοκρασίας. Έπειτα εισχωρεί η τιμή που διαβάστηκε στην μεταβλητή Temperature και η μεταβλητή αυτή στέλνεται στην ετικέτα ,στο design για να γίνει ορατή η τιμή της θερμοκρασίας στο κινητό τηλέφωνο. Ιδιαίτερο γίνεται όλο το project με την ρύθμιση της ανερχόμενης τιμής να ξεπερνάει το όριο των 28 βαθμών κελσίου

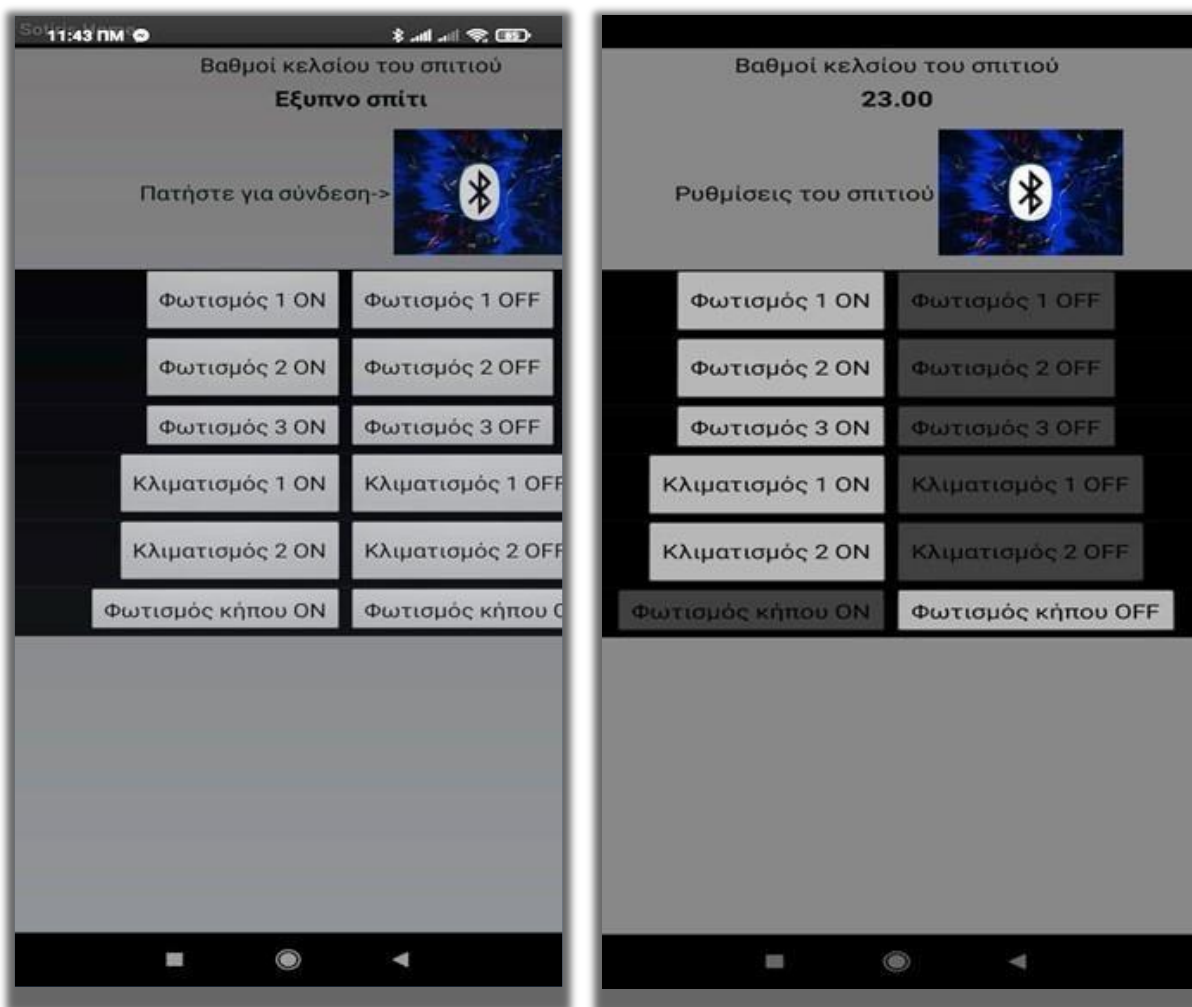
Στάδιο υλοποίησης κατασκευής

και να προειδοποιεί η εφαρμογή στο κινητό τηλέφωνο με ένα μήνυμα *Κίνδυνος πυρκαγιάς* σε έντονο κόκκινο πλαίσιο.

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Τελικό αποτέλεσμα

Το τελικό αποτέλεσμα αποτελείται από μια συνολική συνεργασία της εφαρμογής Android, όπου υλοποιήθηκε στα μέτρα των απαιτήσεων της συγκεκριμένης κατασκευής, του κατάλληλου κώδικα στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας Arduino Uno και φυσικά στην συναρμολόγηση όλων των εξαρτημάτων.



Εικόνα 20: Εφαρμογή Android[20].

Ύστερα από πολλές αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν τόσο στην εφαρμογή android όσο και στον κώδικα του Arduino ολοκληρώθηκε μια πλήρως λειτουργική δραστηριότητα μιας προσομοίωσης σπιτιού. Αρχικά η εφαρμογή Android εμπλουτίστηκε με εικόνες ανάλογες για κάθε

Τελικό αποτέλεσμα

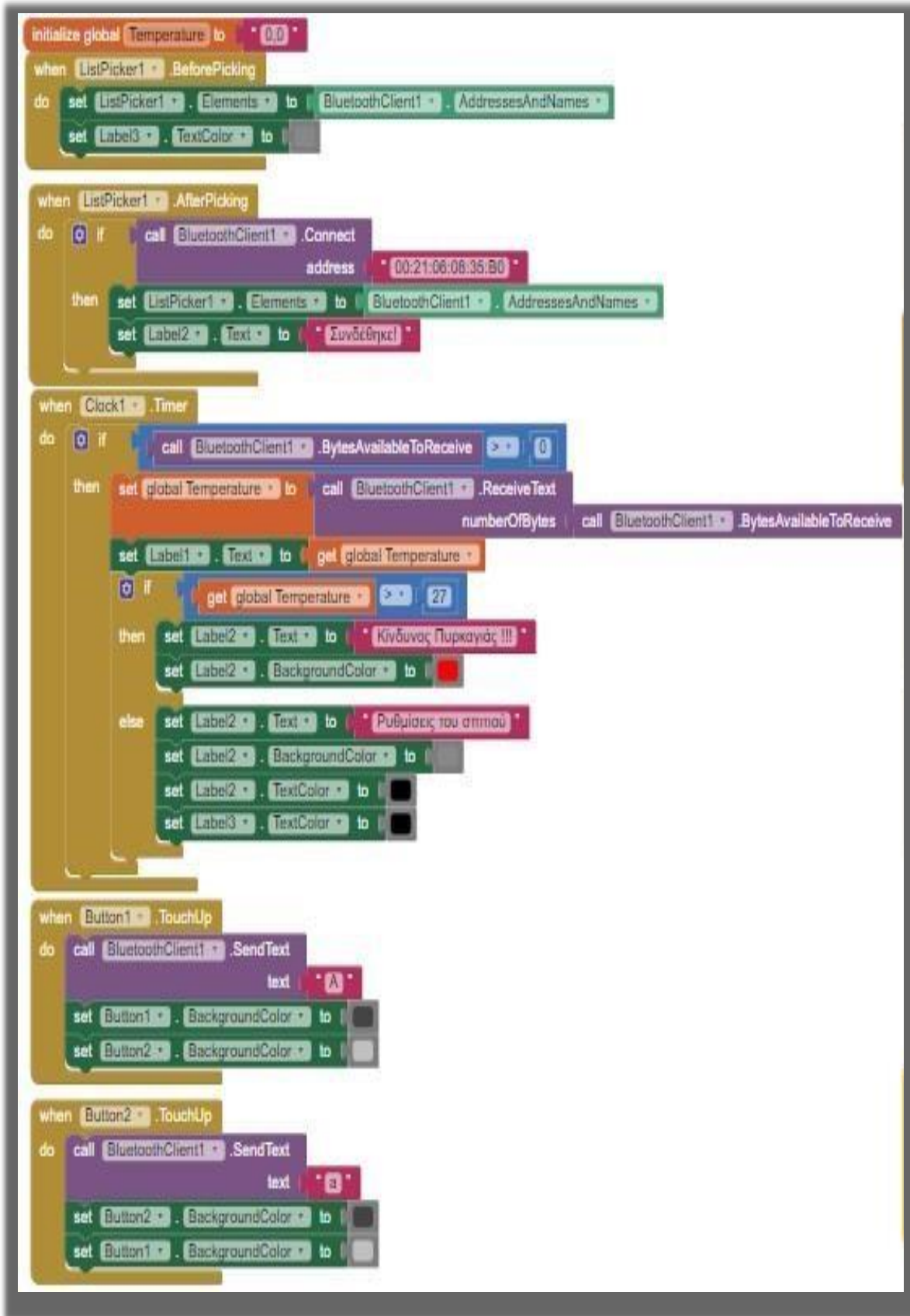
περίσταση για την κατανόηση του κάθε κουμπιού και επίσης με ετικέτες κατάλληλες για την εύκολη περιήγηση της εφαρμογής. Η τελική όψη της εφαρμογής και το block διάγραμμα φαίνονται παρακάτω.

Η αρχική οθόνη στα αριστερά της εικόνας 20 εμφανίζεται όταν πατιέται το εικονίδιο στο κινητό τηλέφωνο. Αναγράφεται αναλυτικά η ετικέτα **Πατήστε για σύνδεση** με κατεύθυνση προς το εικονίδιο με το λογότυπο του Bluetooth. Πατώντας το ,εμφανίζεται μια λίστα με τις διαθέσιμες συσκευές για σύνδεση όπου επιλέγεται το HC-05 το οποίο είναι η πλακέτα για την σύνδεση με την κεντρική μονάδα επεξεργασίας. Έπειτα εμφανίζεται η οθόνη που φαίνεται στην δεξιά μεριά της εικόνας, όπου είναι φανερή η θερμοκρασία του σπιτιού σε βαθμούς κελσίου στο πάνω μέρος της οθόνης. Έπειτα αναγράφεται **Ρυθμίσεις του σπιτιού** και από κάτω φαίνονται όλα τα μπουτόν για όλες τις λειτουργίες του σπιτιού. Αποτελούμενο από 3 λειτουργίες φωτισμού 2 κλιματισμού και από την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση του αυτόματου εξωτερικού φωτισμού. Για την κατανόηση του χρήστη το μπουτόν αλλάζει χρώμα και από ανοιχτό γκρι γίνεται πιο σκούρο ώστε να φαίνεται ποια λειτουργία από όλες είναι ενεργή εκείνη τη στιγμή.

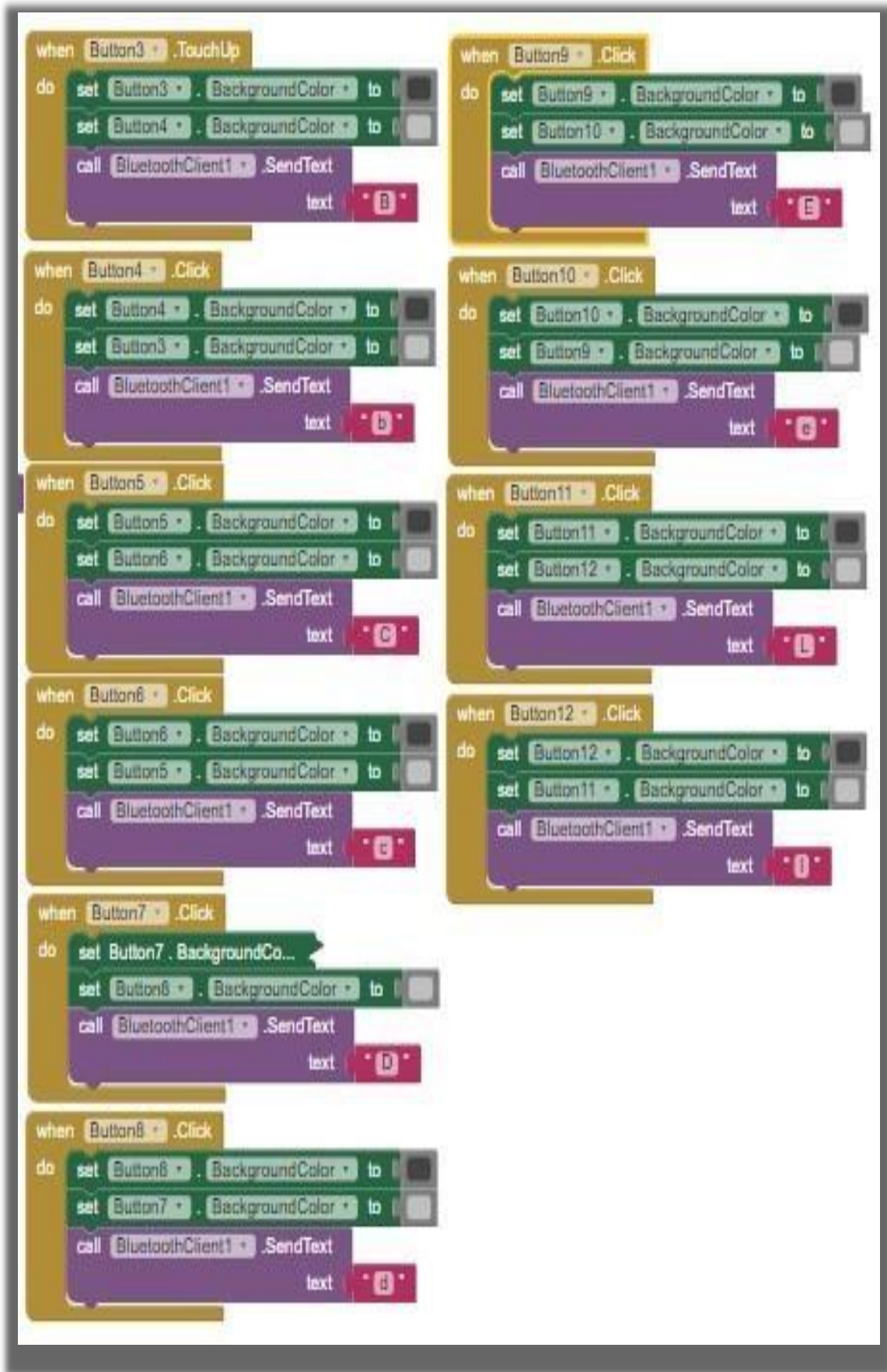
Βέβαια όλες αυτές οι λειτουργίες κρύβουν έναν κώδικα στο Block διάγραμμα ο οποίος αξιοποιεί τη κάθε λειτουργία της αρχικής οθόνης. Αυτός ο κώδικας μετά από αρκετές αλλαγές αρχικά συνδέεται απευθείας με την μοναδική διεύθυνση της πλακέτας Bluetooth(MAC address) για αποφυγή ανεπιτυχών συνδέσεων. Έπειτα αναλόγως το πάτημα σε κάποιο από τα μπουτόν της αρχικής οθόνης στέλνει κάποιο συγκεκριμένο γράμμα της Αγγλικής αλφαβήτου στην κεντρική πλακέτα επεξεργασίας δεδομένων Arduino , για την αναγνώριση της λειτουργίας που θα εκτελέσει. Αυτές οι λειτουργίες είναι 6 και με την ενεργοποίηση και την απενεργοποίηση τους φέρουν στο σύνολο 12 γράμματα. Ο κώδικας αυτός φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.

Στην εικόνα 21 φαίνεται στην αρχή η αρχικοποίηση της μεταβλητής για την τιμή της θερμοκρασίας Temperature . Έπειτα οι λειτουργίες για τις διαθέσιμες συσκευές Bluetooth και η απευθείας σύνδεση με την μοναδική διεύθυνση της πλακέτας HC-05 και το μήνυμα **Συνδέθηκε!** μόλις γίνει επιτυχής σύνδεση. Αμέσως μετά συγκρίνεται η μεταβλητή Temperature με το μηδέν , πράγμα αδύνατο διότι ο αισθητήρας θερμοκρασίας πάντοτε στέλνει μια τιμή διάφορη του μηδενός και εμφανίζεται στην ετικέτα στην οποία αναγραφόταν Έξυπνο σπίτι για να είναι φανερό στον χρήστη η τιμή της θερμοκρασίας σε πραγματικό χρόνο.

Μια υπόθεση λαμβάνει μέρος για την σύγκριση της θερμοκρασίας με τους 28 βαθμούς κελσίου. Εάν είναι μεγαλύτερη ή ίση με 28 τότε η ετικέτα με την αναφορά Ρυθμίσεις του σπιτιού αλλάζει και γίνεται Κίνδυνος πυρκαγιάς σε κόκκινο πλαίσιο για την ένδειξη συναγερμού πυρκαγιάς. Σε αντίθετη περίπτωση συνεχίζεται να φαίνεται η ετικέτα με την αναφορά Ρυθμίσεις του σπιτιού.



Εικόνα 21:Πρώτο μέρος Block διαγράμματος[21].



Εικόνα 22: Δεύτερο μέρος Block διαγράμματος[22].

Στην εικόνα 22 φαίνονται τα γράμματα τα οποία στέλνονται στην κεντρική πλακέτα για αναγνώριση των εντολών που θα θέσει σε λειτουργία. Αξίζει να σημειωθεί πως για κάθε λειτουργία που τίθεται το αντίστοιχο μπουτόν αλλάζει χρώμα σε πιο σκούρο γκρι για να φαίνεται ότι αυτή η εντολή είναι ενεργή εκείνη τη στιγμή. Βέβαια αλλάζει εάν πατηθεί κάποιο άλλο μπουτόν. Τα γράμματα A,B,C αποτελούν τα γράμματα για την ενεργοποίηση των φωτισμών εντός του σπιτιού, με τα ίδια και αντίστοιχα πεζά για την απενεργοποίηση τους. Τα D ,d , E ,e χρησιμοποιούνται για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των ανεμιστήρων εντός του σπιτιού. Και τέλος τα L ,l έχουν τον ρόλο για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του αυτόματου εξωτερικού φωτισμού του κήπου.

Κατά την διαδικασία του προγραμματισμού σημειώθηκαν πολλές δυσκολίες στον τομέα των βιβλιοθηκών. Ο περισσότερος χρόνος σπαταλήθηκε στην εύρεση των κατάλληλων βιβλιοθηκών για τον κάθε αισθητήρα. Μιας που δε δίδονται μαζί με την συσκευασία τους ένα κατάλληλο εγχειρίδιο και πρέπει να στραφούν στον ιντερνέτ για την εύρεση τους.

Η διαχείριση αυτών των γραμμάτων γίνεται στον ανοιχτό κώδικα της κεντρικής πλακέτας Arduino. Σε αυτόν τον κώδικα γίνεται η αναγνώριση των γραμμάτων που στέλνονται και συνάμα των μπουτόν που πατιούνται. Επίσης εκτελούνται και όλοι οι αυτοματισμοί που είναι προγραμματισμένοι να γίνουν. Ο κώδικας αυτός φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Στην εικόνα 23 φαίνονται όλες οι εντολές που πραγματοποιούνται στον κώδικα που υπάρχει στο Arduino. Αρχικά γίνεται προσθήκη των βιβλιοθηκών που χρειάζονται για την αναγνώριση της θερμοκρασίας και για την σειριακή ανάγνωση των δεδομένων που εισέρχονται από την εφαρμογή Android. Έπειτα δηλώνεται η αναλογική είσοδος A0 ως είσοδος για την τιμή της θερμοκρασίας και γίνεται αρχικοποίηση των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται παρακάτω. Στο εσωτερικό της συνάρτησης θέτουμε τα pin 13,12,11,10,9,8,4 ως ακίδες εξόδου και επίσης αναγράφεται η εντολή Serial.begin(9600) με την οποία θέτεται η ταχύτητα με την οποία στέλνονται τα δεδομένα από το Arduino.

```

#include <dht.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#define dht_apin A0
char Incoming_value = 0;
dht DHT;
int fws;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  delay(1000);
  pinMode(13, OUTPUT);
  pinMode(12, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
}
void loop()
{
  if(Serial.available()>0)
  Incoming_value=Serial.read();
  //Serial.print(Incoming_value);
  //Serial.print("\n");
  if (Incoming_value == 'A')
    digitalWrite(13,HIGH);
  if (Incoming_value == 'a')
    digitalWrite(13,LOW);
  if (Incoming_value == 'B')
    digitalWrite(12,HIGH);
  if (Incoming_value == 'b')
    digitalWrite(12,LOW);
  if (Incoming_value == 'C')
    digitalWrite(11,HIGH);
  if (Incoming_value == 'c')
    digitalWrite(11,LOW);
  if (Incoming_value == 'D')
    digitalWrite(10,LOW);
  if (Incoming_value == 'd')
    digitalWrite(10,HIGH);
    if (Incoming_value == 'E')
      digitalWrite(9,LOW);
    if (Incoming_value == 'e')
      digitalWrite(9,HIGH);
      DHT.read11(dht_apin);
      // Serial.print("temperature = ");
      Serial.print(DHT.temperature);
      delay(1000);
      if (DHT.temperature >= 28)
        digitalWrite(4,LOW);
        delay(100);
        digitalWrite(4,HIGH);
        delay(100);
        if (DHT.temperature < 28)
          digitalWrite(4,HIGH);
          fws = analogRead(A1);
          //Serial.print(fws);
          delay(10);
          if (Incoming_value == 'L')
            {if (fws>100)
              digitalWrite(8,HIGH);
              if (fws<100)
                digitalWrite(8,LOW);}
            if (Incoming_value == 'l')
              digitalWrite(8,HIGH);
}
}

```

Εικόνα 23:Τελικός κώδικας Arduino[23].

Οι κατάλληλες υποθέσεις και οι κατάλληλες εντολές στην συγκεκριμένη θέση , δηλαδή σειρά του κώδικα , δίνουν την μεγαλύτερη σημασία εφόσον ο προγραμματισμός είναι σειριακός ,δηλαδή η κάθε εντολή εκτελείται κατά σειρά. Έτσι υπάρχει μια συνεχόμενη ροή του προγράμματος με εντολές για την αναγνώριση των τιμών των μεταβλητών και συνάμα των εκτελέσεων που πρέπει και είναι προκαθορισμένο να γίνουν ώστε να εκτελεστεί το πρόγραμμα για το οποίο έχει υπάρξει αρχικό πλάνο.

Μια εντολή `delay()` υπάρχει γραμμή και τοποθετημένη στη δεύτερη συνάρτηση του προγράμματος , η οποία τρέχει συνεχώς στο πρόγραμμα και εκτελεί συνέχεια την κάθε εντολή που υπάρχει μέσα της. Η εντολή αυτή είναι για να δημιουργήσει μια καθυστέρηση στο πρόγραμμα σκόπιμα ώστε να διαβάσει όσον το δυνατό πιο γρήγορα την τιμή της θερμοκρασίας από τον ανάλογο αισθητήρα αλλά και να τον εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου. Η καθυστέρηση αυτή παίζει τον ρόλο της καλής ανάγνωσης και εμφάνισης ώστε να μην διαβάσει πολλές τιμές ανά δευτερόλεπτο και τις εμφανίζει όλες στην οθόνη του κινητού.

Επίσης υπάρχει και ακόμη μια εντολή καθυστέρησης για την λειτουργία του συστήματος πυρόσβεσης , δηλαδή το αναβόσβηνα των κατάλληλων LED , των έξι κόκκινων , οι οποίοι αναβοσβήνουν κάθε φορά που ο αισθητήρας θερμοκρασίας διαβάσει άνω των 28 βαθμών κελσίου. Αυτό βοηθάει στο να δώσει μια αρμονική λειτουργία αναστήματος της φωτεινότητας των LED για να δείξει την αναγκαιότητα εγκατάλειψης του σπιτιού σε περίπτωση πυρκαγιάς. Για αυτόν τον λόγο τοποθετήθηκαν αυτά τα έξι LED στην πρόσοψη της προσομοίωσης της οικίας για να δείξουμε την ενημερότητα των ανθρώπων που είναι εντός του σπιτιού και πιθανόν να μην έχουν καταλάβει την πυρκαγιά που πιθανόν να εκτελείται.

Στον υπόλοιπο κώδικα γίνονται σαφείς οι εντολές οι οποίες έχουν αναφερθεί σε προηγούμενες παραγράφους. Μια λεπτομέρεια του κώδικα είναι οι διπλοί κάθετοι χαρακτήρες (`//`) που αποτελούν τα σχόλια στον κώδικα και οτιδήποτε βρίσκεται μέσα σε αυτό δε εκτελείτε. Στο συγκεκριμένο σχέδιο υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται και το εισερχόμενο γράμμα που στέλνεται από την εφαρμογή του κινητού τηλεφώνου αλλά και η τιμή της φωτοαντίστασης σε πραγματικό χρόνο. Αλλά δε είναι στοιχεία που τον ενδιαφέρει τον χρήστη αφού αποτελούν στοιχεία για την σωστή εκτέλεση λειτουργιών του σπιτιού. Γι' αυτόν τον λόγο υπάρχουν στον κώδικα σαν σχόλια, για να είναι διαθέσιμα για κάποιον που χρήστη που θέλει να τα γνωρίζει και να φαίνονται στην εφαρμογή ή στο παράθυρο παρακολούθησης στο πρόγραμμα IDE του Arduino.

Επίσης υπάρχουν όλα αυτά τα σχόλια στον κώδικα για να είναι φανερά πως υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής του συγκεκριμένου κώδικα σε περίπτωση αλλαγής του σεναρίου. Σε πολλά προγράμματα χρησιμοποιούν τα σχόλια γιατί πολλές φορές ο προγραμματιστής που καλείται να προγραμματίζει για ένα μεγάλο διάστημα ημερών , πολλές φορές και μηνών , δε μπορεί να θυμηθεί σε ένα σημείο στην μέση του κώδικα , τι μπορούσε να γράφει στην αρχή. Ειδικά τις

Τελικό αποτέλεσμα

μεταβλητές που έχει δηλώσει και ποιες οι τιμές τους. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο δημιουργεί τα σχόλια για να μπορέσει ανά πάσα στιγμή να θυμηθεί κάποια λειτουργία μιας συνάρτησης , μεταβλητής κοκ με μια αναζήτηση σε σχόλια που δημιουργήθηκαν στην αρχές του κώδικα.

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Μελλοντικές βελτιώσεις

Στο ηλεκτρονικό σύστημα αυτό υπάρχει η δυνατότητα αύξησης των δυνατοτήτων και επέκτασης των δραστηριοτήτων του σπιτιού. Δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός σε έξτρα ενέργειες εφόσον αυτές είναι κατάλληλα μελετημένες. Όπως και στην παρούσα κατασκευή οι λειτουργίες του σπιτιού προστέθηκαν διαδοχικά, έτσι και σε μελλοντικές προσθήκες λειτουργιών ή και βελτιώσεις στις υπάρχουσες λειτουργίες η προσθήκη μπορεί να γίνει με τον ίδιο τρόπο. Οι βελτιώσεις αφορούν τόσο στο hardware όσο και στο software της κατασκευής αυτής.

Οι βελτιώσεις που αφορούν το hardware θα μπορούσαν να είναι προσθήκη περισσότερου φωτισμού, με διαφορετικά χρώματα, σε διαφορετικές λειτουργίες ακόμα και χρήση RGB για μεγαλύτερη εντύπωση. Πέραν του φωτισμού όμως, υπάρχουν αρκετοί αισθητήρες στο εμπόριο, όπου με την προσθήκη τους βελτιώνεται η κατασκευή εφόσον θα διαθέτει περισσότερες ρυθμίσεις και μετρήσεις. Ένας αισθητήρας τέτοιος είναι ο αισθητήρας υγρασίας όπου θα μπορούσε να λάβει μέρος στις αντίστοιχες μετρήσεις του αισθητήρα θερμοκρασίας και να στέλνει τα ανάλογα δεδομένα στο κινητό τηλέφωνο εμφανίζοντας τα στην αρχική οθόνη σε πραγματικό χρόνο. Επίσης μια ακόμη λειτουργία που διαθέτουν τα έξυπνα σπίτια είναι η κίνηση της γκαραζόπορτας για να ανοίξει ώστε να μπορεί ο ένοικος να παρκάρει εντός, να γίνεται με το πάτημα ενός κουμπιού στο κινητό του τηλέφωνο. Αυτή η λειτουργία γίνεται εφικτή με την χρήση serno κινητήρων και κατάλληλης τοποθεσίας του, έτσι ώστε να μπορεί να ανοίγει την πόρτα του γκαράζ. Βέβαια θα γίνει αλλαγή στον κώδικα του Arduino και φυσικά στην εφαρμογή η οποία θα πρέπει να ξανά προγραμματιστεί και εγκατασταθεί στο κινητό τηλέφωνο με τις καινούργιες εντολές.



Εικόνα 2 4 Εξελιγμένο έξυπνο σπίτι

Μελλοντικές βελτιώσεις

Όσον αφορά τη κεντρική μονάδα επεξεργασίας βελτιώνεται με την χρήση του Raspberry pi. Η πλακέτα αυτή έχει μέγεθος μιας πιστωτικής κάρτας αλλά είναι στην πραγματικότητα ένας κανονικός υπολογιστής. Είναι εφοδιασμένος από έναν τετραπύρηννο επεξεργαστή 1200MHz , μια διπύρηννη κάρτα γραφικών , 1 GB RAM, τέσσερις θύρες USB, έξοδο HDMI, τροφοδοτείται μέσω Micro USB, και 40 pins γενικής χρήσης για σύνδεση με άλλα ηλεκτρονικά και περιφερειακά. Το κόστος του ανέρχεται στα περίπου διπλάσια χρήματα από ότι το Arduino Uno αλλά με τις παροχές και τις δυνατότητες που διαθέτει υπάρχει δυνατότητα εξέλιξης της κατασκευής με προσθήκες δραστηριοτήτων και ακόμη περισσότερο νέες εφαρμογές. Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης στο ίντερνετ για χειρισμό της κεντρικής μονάδας από απόσταση ακόμα μεγαλύτερη. Μια εφαρμογή είναι στον τομέα της ασφάλειας , με την σύνδεση καμερών ασφαλείας και παρακολούθησης μέσω του διαδικτύου σε πραγματικό χρόνο. \

Η δυνατότητα ελέγχου απομακρυσμένα με την βοήθεια του ίντερνετ και με όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές να είναι διαθέσιμες να συνδέονται μέσω WiFi στο ίντερνετ τις κάνει κατάλληλες για έλεγχο από το κινητό.

Μεγάλο περιθώριο εξέλιξης χωράει και στην εφαρμογή android. Καθώς με τις δυνατότητες σύνδεσης στο ίντερνετ γίνεται εφικτός ο έλεγχος από απομακρυσμένη περιοχή , φτάνει μόνο οι δύο συσκευές να διαθέτουν σύνδεση στο ίντερνετ, και το κινητό τηλέφωνο αλλά και η κεντρική μονάδα επεξεργασίας.

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Συμπεράσματα

Ο οικιακός χώρος πάντα θα αποτελεί ένα μέρος όπου το μεγαλύτερο ποσοστό ανθρώπων περνούν των περισσότερων χρόνων. Στο μέρος αυτό, ο κάθε άνθρωπος, χτίζει τις δικές του εμπειρίες, ευχάριστες ή και δυσάρεστες. Το κάθε σπίτι είναι φτιαγμένο διαφορετικά, αναλόγως την προτίμηση του κάθε ανθρώπου που μένει σε αυτό αλλά πάντα αποτελεί ένα αγαπημένο μέρος για τον καθένα καθώς σε αυτόν τον χώρο μεγαλώνουν παράλληλα και αυτοί που κατοικούν σε αυτό.

Ανάλογα με τις δυνατότητες του καθενός, εμπλουτίζει το σπίτι του με έπιπλα, συστήματα που έχει την δυνατότητα. Σίγουρο είναι όμως πως ο καθένας δημιουργεί έτσι το σπίτι του ώστε να είναι ένα όμορφο περιβάλλον και πρακτικό για την τόσο απαιτητική ζωή του σήμερα. Δεν θα είναι ίδιο το σπίτι ενός φοιτητή, ενός εργαζόμενου εργένη ή μιας οικογένειας. Οι διαφορετικές αυτές κατηγορίες διαφέρουν αρκετά στις απαιτήσεις που έχουν για την οικία που ζουν καθημερινά.

Το μόνο κοινό χαρακτηριστικό αυτών των κατηγοριών είναι η επιθυμία απόκτησης ενός *Έξυπνου σπιτιού* το οποίο, με τις ειδικές του ιδιότητες και τα ηλεκτρονικά συστήματα που διαθέτει, θα διευκολύνει τις δραστηριότητες της καθημερινότητας. Η κάθε κατηγορία ανθρώπων ομάδων που βρίσκονται στο σπίτι επιλέγει ποιες δραστηριότητες να διαθέτει ένα έξυπνο σπίτι την τωρινή εποχή αλλά έχει και την δυνατότητα σε μελλοντικές προσθήκες όπου είναι αυτές επιθυμητές. Για παράδειγμα ένα ζευγάρι θα έχει διαφορετικές απαιτήσεις στην καθημερινότητα από όταν αποκτήσουν τέκνα. Ακόμη θα είναι διαφορετικές οι απαιτήσεις και στον αριθμό των μελών της οικογένειας. Άλλες απαιτήσεις υπάρχουν σε μια οικογένεια με ένα τέκνο και άλλες σε μια πολύτεκνη οικογένεια.

Το βασικό κριτήριο όμως σε κάθε ομάδα ανθρώπων είναι εάν υπάρχει όντως η χρησιμότητα ενός τέτοιου σπιτιού. Πρέπει ο καθένας να κρίνει εάν είναι σωστή και χρήσιμη μια τέτοια εγκατάσταση και εάν όντως θα διευκολύνει την καθημερινότητα. Πολλοί δε είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και δε μπορούν να συμβαδίσουν με την ραγδαία εξέλιξη της, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να ανταποκριθούν στις βασικές γνώσεις χρήσης μιας τέτοιας τεχνολογίας. Ακόμα πολλοί έχουν ενδοιασμούς για την ασφάλεια των προσωπικών τους δεδομένων καθώς η έκθεση τους προς το ίντερνετ είναι ακόμη μεγαλύτερη με την χρήση ενός τέτοιου ηλεκτρονικού συστήματος.



Εικόνα 2 5 Δυνατότητες έξυπνου σπιτιού

Βέβαια οι επιστήμονες και οι μηχανικοί εξελίσσουν την τεχνολογία φτιάχνοντας διαρκώς καινούργια ηλεκτρονικά και ψηφιακά συστήματα για να είναι κατάλληλα για το συγκεκριμένο προφίλ που θέλει να δημιουργήσει ο καθένας. Σαφώς και η έκθεση στο διαδίκτυο γίνεται πιο ασφαλής αφού δημιουργούνται συνεχώς καινούργια πρωτόκολλα ασφαλείας ώστε να προστατέψουν ακόμη περισσότερο τον χρήστη του σπιτιού. Και τέλος οι τιμές των εγκαταστάσεων αυτών θα είναι πιο προσιτές για τους περισσότερους καθώς αυξάνονται τέτοιου είδους εγκαταστάσεις λογικό είναι η αύξηση των συνεργείων εγκατάστασης και η μαζική παραγωγή τέτοιων συστημάτων να φέρει μια μείωση της τιμής εγκατάστασης ενός έξυπνου σπιτιού.

Οι δυνατότητες ενός τέτοιου σπιτιού είναι σαφώς αρκετές ώστε να δημιουργήσουν ένα αίσθημα το οποίο να ευχαριστεί τον χρήστη του σπιτιού και να νιώθει πολύ ωραία και χαρούμενα σε ένα τέτοιο σπίτι . Αυτές τις δυνατότητες θα μπορεί ο καθένας να προσαρμόσει στις ανάγκες του και στις αναγκαίες ενέργειες που καλείται να πράττει διαρκώς μέσα στην διάρκεια της ημέρας του. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο θα πρέπει να σκεφτεί ο καθένας εάν πρέπει να ξεκινήσει στο επόμενο βήμα για την αλλαγή της ζωής του σε μια υπερσύγχρονη ζωή

Κεφάλαιο 7

γεμάτη με νέες τεχνολογικές ανακαλύψεις και να περιβάλλεται από τεχνολογίες οι οποίες είναι κατάλληλα εξελιγμένες για να εκτελέσουν την σωστή και κατάλληλη στιγμή την ενέργεια που πρέπει και είναι προγραμματισμένη να γίνει. Και ως σύνολο όλα αυτά να καλυτερέψουν την ζωή του κάθε χρήστη και να νιώσει όφελος από την εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος στο σπίτι του.

Διαφορετικά θα μείνει στην ασφάλεια του παλιού του σπιτιού χωρίς τον κίνδυνο έκθεσης στο διαδίκτυο των προσωπικών δεδομένων του. Αλλά και σαφώς χωρίς τις έξυπνες λειτουργίες που θα του διευκόλυναν την καθημερινότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <http://demo.daidalos.teipir.gr/smart-home/>
- [2] https://masterelectric.gr/category_smarthome?gclid=Cj0KCOiA_JWOBhDRARIsANymNOZL0ePNedlZ8KTf8aLzLLr6XfmdWPAGmyx57YOTlpY57KcCY7cKLsaAtdIEALw_wcB
- [3] <https://www.kafkas.gr/smart-home-eksipno-spiti/>
- [4] https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%83%CF%8D%CF%81%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF_%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84_%CF%85%CE%BF
- [5] <https://el.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
- [6] <https://www.9volto.gr/blog/ti-einai-to-bluetooth-kai-pwsleitoyrgei/>
- [7] <https://grobotronics.com/arduino-uno-rev3.html>
- [8] <https://grobotronics.com/bluetooth-module-for-arduinohc05.html?sl=en>

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] <http://www.rocagallery.com/smart-interiors>
- [2] <https://skytelecom.gr/2020/06/01/exypno-spiti-vimata/>
- [3] <https://www.optoma.nl/casestudy/650-stunning-stylishhomecinemacompletes-luxury-development>
- [4] <https://www.protothema.gr/technology/article/950443/ereunaenasstous-tesseractis-neous-ehei-shedon-ethismo-me-to-kinitotilefono-tou/>
- [6] <https://www.3dnatives.com/en/arduino-3d-printing300920214/>
- [7] https://eagleelectronicsonline.com/index.php?route=product/pr_odu&product_id=123&sort=p.model&order=DESC
- [8] <https://www.adafruit.com/product/161>
- [9] <https://www.actuellelectronics.gr/el/arduino-oem/dht-11psifiakomodule-thermokrasias-igrasias-44379>

- [10] <https://www.makerlab-electronics.com/product/4-channel12vrelay-module-spdt/>
- [11] <https://www.flipkart.com/computers/computercomponents/coolers/pr?sid=6bo%2Cg0i%2Cxc>
- [12] https://www.researchgate.net/figure/Types-of-LED-lightemittingdiodes-by-color-enlightening-Blue-light-emits-LEDdiodesin_fig3_337618759

ΦΩΤΟΦΡΑΦΙΕΣ

[5] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[13] Λήψη
κινητού
τηλεφώνου.

[14] Λήψη
κινητού
τηλεφώνου.

[15] Λήψη
κινητού
τηλεφώνου.

[16] Λήψη κινητού
τηλεφώνου.

[17] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[18] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[19] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[20] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[21] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[22] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[23] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[24] Λήψη κινητού τηλεφώνου.

[25] Λήψη κινητού τηλεφώνου.