



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Τεχνολογίας

Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

**ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ ΜΕ
ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ARDUINO ΚΑΙ
ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ**

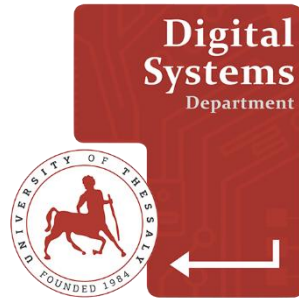
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΚΟΝΤΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ (3119095)

ΜΑΚΡΙΔΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ (3119228)

Επιβλέπων: ΞΕΝΑΚΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ-ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΣ, ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΛΑΡΙΣΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024



UNIVERSITY OF THESSALY

School of Technology

Digital Systems Department

Smart Home with Arduino Micro-controllers and Indoor Climate Control Sensors

BACHELOR THESIS

GKONTAS DIMITRIOS (3119095)

MAKRIDIS EVAGGELOS (3119228)

Supervisor: *XENAKIS APOSTOLOS-THRASIVOULOS, ASSISTANT PROFESSOR*

LARISSA, FEBRUARY 2024

Υπεύθυνη Δήλωση περί Ακαδημαϊκής Δεοντολογίας και Πνευματικών Δικαιωμάτων

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία, καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον, και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο, αρχεία ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο/Η Δηλών/ούσα

(Υπογραφή)

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή/-ήτριας

Ημερομηνία

Εγκρίνεται από την Επιτροπή Εξέτασης:

Επιβλέπων	Απόστολος Ξενάκης Επίκουρος Καθηγητής Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Μέλος	Κωνσταντίνος Χαϊκάλης Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Μέλος	Όμηρος Ιατρέλλης Επίκουρος Καθηγητής Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ημερομηνία έγκρισης: 14/03/2024

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται την ανάπτυξη και υλοποίηση ενός συστήματος έξυπνου σπιτιού με τη χρήση του μικροελεγκτή Arduino και ESP8266. Απώτερος στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι η περιγραφή της εγκατάστασης και του τρόπου λειτουργίας του συστήματος, το οποίο επιτρέπει τον έλεγχο των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού εξ αποστάσεως, καθώς και την αυτοματοποίησή τους βάσει ορισμένων παραγόντων, όπως η ώρα, η θερμοκρασία ή η παρουσία ανθρώπων στο σπίτι.

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος είναι θεωρητικό και περιλαμβάνει μια εισαγωγή στο concept του έξυπνου σπιτιού, καθώς και μια παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών του Arduino και του ESP8266 ενώ το δεύτερο μέρος είναι πρακτικό και περιλαμβάνει τον σχεδιασμό μιας μακέτας και την υλοποίηση του συστήματος έξυπνου σπιτιού με την βοήθεια των μικροελεγκτών και των αισθητήρων.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της υλοποίησης του συστήματος. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το σύστημα δύναται να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο και την αυτοματοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού, προσφέροντας σημαντικά πλεονεκτήματα στους χρήστες, όπως ασφάλεια, εξοικονόμηση ενέργειας, χρόνου και χρήματος αλλά και ευκολία στη χρήση.

Abstract

This thesis deals with the development and implementation of a smart home system using Arduino and ESP8266 microcontroller. The goal of the work is to describe the installation and operation of the system, which allows remote control of home electrical appliances, as well as their automation based on specific factors, such as time, temperature, or the presence of people in the home.

The work is divided into two parts. The first part is theoretical and includes an introduction to the smart home concept, as well as a presentation of the main features of Arduino and ESP8266. On the contrary, the second part is practical and includes the design of a model and the implementation of the smart home system with the help of microcontrollers and sensors.

The work concludes with the presentation of the results of the system implementation. The results show that the system can be used to control and automate home electrical appliances, offering significant benefits to users, such as safety, energy, time and money savings, as well as ease of use.

.

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας ολοκληρώνονται και οι σπουδές μας στο Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μας κ. Ξενάκη Απόστολο, για την πολύτιμη καθοδήγηση, την άμεση υποστήριξη και τις εύστοχες παρατηρήσεις του. Η συμβολή του ήταν καθοριστική για την ολοκλήρωση της εργασίας μας. Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους γονείς μας, τους οποίους θαυμάζουμε και σεβόμαστε, για την αγάπη τους, την υποστήριξη τους και την πίστη τους σε εμάς.

Βαγγέλης Μακρίδης

Γκόντας Δημήτριος

12/02/2024

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	VII
ABSTRACT.....	IX
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	XI
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	XIII
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ SMART HOME	3
1.1 Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ SMART HOME.....	3
1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΝΟΣ SMART HOME	5
1.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ SMART HOME	6
1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ SMART HOME ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΜΙΑ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	8
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ARDUINO	9
2.1 Η ΠΛΑΚΕΤΑ ARDUINO	9
2.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ARDUINO	10
2.3 ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ARDUINO	11
2.4 Η ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΤΟΥ ARDUINO.....	12
2.5 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΤΟΥ ARDUINO	13
2.6 ΜΝΗΜΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ AT MEGA328	15
2.7 ARDUINO IDE ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	17
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ESP8266 ΚΑΙ ΤΟΥ BLYNK	18
3.1 Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ESP8266	18
3.2 ΟΙ ΜΟΝΑΔΕΣ NODEMCU BOARDS	19
3.3 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΩΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ESP8266.....	21
3.4 ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ARDUINO ΚΑΙ ESP8266.....	25
3.5 Η ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ BLYNK.....	27
3.6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ESP8266 ΜΕ ΤΟ BLYNK.....	29
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	31

4.1	ΥΛΙΚΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	31
4.2	ΟΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ SMART HOME.....	32
4.3	Η ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΩΝ.....	36
4.4	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΕΝΑΡΙΑ ΤΟΥ SMART HOME	38
4.5	ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	42
4.6	ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ.....	43
4.7	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	44
4.8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	46
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	47
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΟΥ ARDUINO	52
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β Ο ΚΩΔΙΚΑΣ ΤΟΥ ESP8266	58

Εισαγωγή

Είναι εμφανές ότι, διάγουμε μια χρονική περίοδο κατά την οποία ο άνθρωπος κατακλύζεται από πολλές επαγγελματικές και προσωπικές υποχρεώσεις. Οι υψηλοί ρυθμοί της ζωής μας πλέον μας αναγκάζουν να είμαστε σε διαρκή εγρήγορση, προκειμένου να μπορούμε να ανταπεξέλθουμε και κυρίως να εξελιχθούμε. Ένας άλλος παράγοντας εξίσου μείζονος σημασίας είναι η τεχνολογία. Πλέον, εκατομμύρια τεχνολογικές δημιουργίες έχουν εισβάλλει στην καθημερινότητά μας και συντελούν καταλυτικά στην εξοικονόμηση ελεύθερου χρόνου. Ωστόσο, παρά την τεχνολογική αυτή σύμπραξη ο σύγχρονος άνθρωπος δυσκολεύεται και πάλι να ανταπεξέλθει απόλυτα στις καθημερινές ανάγκες. Η έλλειψη χρόνου σε συνδυασμό με τις εργασιακές απαιτήσεις τον καθιστούν αδύναμο να αξιοποιήσει όπως αυτός θα επιθυμούσε τον ρόλο του ως γονιός μέσα σε ένα σπίτι και η δυνατότητα ψυχαγωγίας και προσωπικού ελεύθερου χρόνου για αρκετούς φαντάζει πολυτέλεια.

Σκοπός λοιπόν, της πτυχιακής μας εργασίας ήταν να αναδείξουμε αυτό το προαναφερόμενο πρόβλημα που πλήττει τη σύγχρονη οικογένεια και να προβάλουμε τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να εξομαλύνει τη συγκεκριμένη κατάσταση. Το τεχνολογικό αυτό επίτευγμα που είναι σταθμός για την ιστορία της εξέλιξης, αποτελεί την ιδέα του έξυπνου σπιτιού ή αλλιώς Smart Home.

Το επίτευγμα του smart home μετρά πάνω από σαράντα χρόνια επιτυχούς πορείας στον ελλαδικό χώρο, επιχειρήθηκε για πρώτη φορά το 1980 από το Εθνικό Κέντρο Έρευνας της Εθνικής Ένωσης Κατασκευαστών στις ΗΠΑ. Ως ένα μελλοντικό όραμα, όπως παρουσιάστηκε τότε, απέβλεπε στην μετατροπή ενός σπιτιού σε έναν νοήμονα άνθρωπο, ο οποίος διαθέτοντας τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να σκέφτεται, να εξετάζει, να δρα, να απορρίπτει, να ενεργοποιεί ημιαυτόματα ή χειροκίνητα όλες τις απαραίτητες λειτουργίες του σπιτιού, προκειμένου να καλύπτει όχι μόνο τις δικές του ανάγκες αλλά και τις ανάγκες του ιδιοκτήτη. Ο ιδιοκτήτης ενός τέτοιου σπιτιού αποκτά πρόσβαση σε ποικίλες επιλογές, οι οποίες συντελούν σημαντικά σε παροχή άνεσης, ασφάλειας και σημαντική εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος. Το μεγαλύτερο του πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα που δίνεται στον ιδιοκτήτη να παρακολουθεί και να ελέγχει όλες τις τεχνολογικές συσκευές μέσα στην οικία του, από όποια μεριά του πλανήτη βρίσκεται.[6]

1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Η αρχή του Smart Home

Ο σύγχρονος κόσμος είναι γεμάτος από έξυπνες συσκευές, όπως οθόνες, οικιακές συσκευές και smartphones. Σύμφωνα με τα επίσημα αρχεία, ο όρος "έξυπνο" επινοήθηκε αρχικά τη δεκαετία του 1970 για να αναφερθεί ειδικά σε στρατιωτικά όπλα που μπορούσαν να στοχεύουν μόνα τους, συμπεριλαμβανομένων πυραύλων και βομβών. Μέχρι τη δεκαετία του 1980, η λέξη είχε αποκτήσει πρόσθετες σημασίες παράλληλα με την πρόοδο της τεχνολογίας εκείνη την εποχή. Πιο συγκεκριμένα προσδιόριζε συσκευές οι οποίες εμπεριείχαν ολοκληρωμένα κυκλώματα, όπως υπολογιστές και οικιακές συσκευές.

.

1.1 Η γέννηση και η εξέλιξη του Smart Home



Εικόνα 1.1 Ο χειρισμός του σπιτιού από το tablet

Ο όρος "έξυπνο σπίτι" περιγράφει ένα περιβάλλον όπου διάφορα υποσυστήματα που συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός ενιαίου δικτύου επικοινωνίας επιτρέπουν τον απομακρυσμένο έλεγχο του ενός από το άλλο και λειτουργούν ως ενιαία μονάδα. Ως εκ τούτου, ένα έξυπνο σπίτι περιγράφεται ως ένα φυσικό περιβάλλον με τεχνητή νοημοσύνη που

μπορεί να επεξεργάζεται, να αποδέχεται, να απορρίπτει, να εκτελεί, να ενημερώνει και να ενημερώνεται χειροκίνητα ή ημιαυτόματα με βάση τις προτιμήσεις του ιδιοκτήτη, ενώ παράλληλα παρουσιάζει στον ιδιοκτήτη του σπιτιού ένα σύγχρονο, άνετο σπίτι που εξοικονομεί σημαντικό χρόνο και χρήμα. Το θεμελιώδες πλεονέκτημα ενός έξυπνου σπιτιού είναι η μακροπρόθεσμη αξιοπιστία του. Ακόμη και μια μικρή βλάβη σε μια από τις λειτουργίες του δικτύου του δεν επηρεάζει ιδιαίτερα το υπόλοιπο σύστημα. Η απρόσκοπτη λειτουργία του καθίσταται δυνατή χάρη σε ένα σύνολο τεχνολογικών προτύπων που αναπτύσσονται συνεχώς, συσσωρεύουν σημαντικό δυναμικό και εγγυώνται αυξημένη άνεση. Η βασική ιδέα πίσω από αυτό το έργο ήταν να εγκατασταθούν αισθητήρες μέσα στο σπίτι, ώστε όταν ο ιδιοκτήτης δεν είναι εκεί, οι ένοικοι να μπορούν να αλλάζουν τη θερμοκρασία, τη φωτεινότητα και τα επίπεδα ασφαλείας. Σίγουρα, το άνοιγμα ενός διακόπτη φωτισμού φαίνεται τόσο απλό στις μέρες μας, αλλά πριν από μερικές δεκαετίες, όταν οι άνθρωποι έπρεπε να ανεβαίνουν καθημερινά σε μια σκάλα για να ρυθμίσουν τις λάμπες πετρελαίου, φαινόταν φανταστικό. Τώρα όμως, με τις τεράστιες εξελίξεις στην τεχνολογία, μπορούμε να ζούμε με νέους και επαναστατικούς τρόπους, αφού ένας υπολογιστής μπορεί να ανάψει το φως για εμάς. Αν και αυτό το σενάριο μπορεί να φαίνεται απίθανο σε πολλούς, στην επιστήμη είναι γνωστό ως εξέλιξη και πρόοδος. [3]

1.2 Παράγοντες για την κατασκευής ενός Smart Home

Η παροιμία "ο χρόνος είναι χρήμα" χρησιμοποιείται συχνά, και δεδομένων των υψηλών απαιτήσεων που τίθενται στον σύγχρονο άνθρωπο τόσο σε προσωπικό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο, ισχύει ιδιαίτερα και σήμερα. Το Εθνικό Κέντρο Ερευνών της Εθνικής Ένωσης Κατασκευαστών Κατοικιών στις ΗΠΑ ξεκίνησε το πρώτο επίσημο Πρόγραμμα, όπως προαναφέρθηκε, το 1980 και λόγω των χρηματικών συνεισφορών από διάφορα επαγγέλματα, είχε τεράστια επιρροή. Η θεμελιώδης ιδέα του Smart Home ήταν να προσφέρει οικονομία, ασφάλεια και άνεση, επιτρέποντας να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των ενοίκων του εκτός από τις δικές του. Δυστυχώς, η ιδέα δεν είναι τόσο αποδεκτή στην Ελλάδα όσο σε άλλες βιομηχανικές χώρες.

Οι παράγοντες που οδηγούν τον καταναλωτή στην κατασκευή του Smart Home συνοψίζονται ως εξής:

- Ένας αυξανόμενος αριθμός καταναλωτών στρέφεται προς την αυτοματοποίηση λόγω της αύξησης του βιοτικού επιπέδου των ανθρώπων παγκοσμίως και της ταχείας αύξησης των καθημερινών αναγκών. Ο σύγχρονος άνθρωπος είναι λάτρης της τεχνολογίας, την υποστηρίζει και κυρίως αναζητά απαντήσεις στο πιεστικό ζήτημα των χρονικών περιορισμών. Η επιστροφή στο σπίτι δηλαδή σε ένα μέρος όπου τα πάντα γίνονται με σκοπό την εξυπηρέτηση του ιδιοκτήτη μοιάζει σχεδόν απίστευτη. Και όμως, η σημαντική συμβολή της τεχνολογίας επιτρέπει στον σύγχρονο άνθρωπο να χρησιμοποιεί ένα τηλεχειριστήριο για να ρυθμίζει τα πάντα.
- Οι απαιτήσεις των ατόμων που ανήκουν σε ευάλωτες κατηγορίες (ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρίες κ.λπ.). Αυτή η κοινωνική ομάδα αγωνίζεται καθημερινά για να καλύψει τις βασικές ανάγκες επιβίωσής της, γεγονός που περιπλέκει ακόμη περισσότερο τη θέση της στην κοινωνία. Έτσι, το έξυπνο σπίτι παρουσιάζει την ευκαιρία να επιλύσει αυτά τα ζητήματα και να προσφέρει ένα πιο άνετο περιβάλλον διαβίωσης.
- περιβαλλοντικές ανησυχίες, συμπεριλαμβανομένης της υπερθέρμανσης του πλανήτη και της τρύπας του όζοντος. Οι άνθρωποι που νοιάζονται για το περιβάλλον αναζητούν μεθόδους για να το κάνουν καλύτερο και πιο όμορφο. [9]

1.3 Ο ρόλος της τεχνολογίας στην κατασκευή του Smart Home

Η παροχή υπηρεσιών σε ένα περιβάλλον, όπως σπίτι, γραφείο και διάφορους άλλους χώρους, με στόχο την αυτοματοποίησή τους και την παροχή του υψηλότερου δυνατού επιπέδου άνεσης, ασφάλειας, προστασίας, επικοινωνίας και τεχνικής διαχείρισης είναι γνωστή ως τεχνολογία για το smart home. Είναι επίσης ζωτικής σημασίας να θυμόμαστε ότι χωρίς τη συνεργασία όλων αυτών, η πρωτοφανής πρόοδος της τεχνολογίας σε διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένων των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής, δεν θα είχε οδηγήσει σε τόσο ριζοσπαστικές και εφευρετικές κινήσεις.

Σήμερα, ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της ύπαρξης ενός smart home είναι ότι η χρήση ενέργειας μειώνεται σημαντικά. Είναι αλήθεια ότι πλέον δεν υπάρχει επαρκής παραγωγή πόρων για την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών, γεγονός που έχει οδηγήσει σε τεράστια ανησυχία σχετικά με τη σημαντική αύξηση του πληθυσμού και την εξάντληση ή ακόμη και την εξαφάνιση των πόρων. Η απόφαση ενός πελάτη να επιλέξει ένα smart home έναντι μιας συμβατικής κατοικίας μπορεί επίσης να επηρεαστεί και από άλλες πτυχές, όπως η ευκολία, ο τηλεχειρισμός και η διαχείριση όλων των οικιακών συσκευών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η Ελλάδα δεν είναι τόσο εξοικειωμένη με τέτοιου είδους αυτοματισμούς όσο άλλα έθνη.

Κατά συνέπεια, η ευρεία αποδοχή του θα εξαρτηθεί από διάφορες μεταβλητές, όπως η ανάγκη για τα οφέλη που παρέχει, οι επικρατούσες οικονομικές συνθήκες και οι κοινωνικές συνήθειες. Ως εκ τούτου, καθώς οι καιροί αλλάζουν, γίνονται νέες τεχνικές εξελίξεις, οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν νέες απαιτήσεις. Συνεπώς, η τεχνολογία πρέπει να συνεχίσει να εξελίσσεται και ταυτόχρονα να γίνεται πιο αρμονική με τον άνθρωπο. Τελικά, η παροχή βέλτιστης ασφάλειας είναι ένα ακόμη αξιοσημείωτο όφελος από τη συμβολή μας. Οι καλύτερες συνθήκες διαβίωσης καθίστανται δυνατές χάρη στη δυνατότητα ελέγχου κάθε πτυχής των υποσυστημάτων του σπιτιού μέσω μιας οθόνης αφής. Συμπερασματικά, η συμβολή της τεχνολογίας στην κατασκευή του smart home οδηγεί στο τρίπτυχο της ευτυχίας :

Άνεση: στην γλώσσα του Smart home προσδιορίζει μια οικία που διαθέτει την τεχνητή νοημοσύνη για να ρυθμίζει όχι μόνο τις δικές του ανάγκες αλλά και τις ανάγκες του ενοίκου.

Ασφάλεια: όπου σύμφωνα με στοιχεία από προηγούμενες δεκαετίες, τα ατυχήματα συνέβαιναν συχνότερα από μία φορά την ημέρα στα σπίτια. Τα περιστατικά αυτά εξαλείφθηκαν με την εφεύρεση του έξυπνου σπιτιού, αφού η ηλεκτρική ενέργεια στις πρίζες απενεργοποιείται αμέσως με την πρώτη ένδειξη βραχυκυκλώματος. Ένα ακόμα δείγμα των υψηλών προδιαγραφών ασφαλείας που παρέχει το Smart home είναι οι ανιχνευτές διαρροής νερού, αερίου, καπνού κτλ. όπου μόλις κάτι επικίνδυνο ανιχνευτεί, ενεργοποιείται αυτόματα ο συναγερμός ή ενεργοποιούνται τα προκαθορισμένα πρωτόκολλα ασφαλείας.

Επικοινωνία: καλείται ο έλεγχος που πραγματοποιείται από τον ιδιοκτήτη μέσω τηλεφώνου με αναγνώριση φωνητικών εντολών. Με τη χρήση αυτής της επικοινωνίας, ο ιδιοκτήτης μπορεί να ενημερωθεί για οποιαδήποτε ύποπτη δραστηριότητα στο σπίτι του και να προβεί στις κατάλληλες, χρήσιμες ενέργειες. [6]

1.4 Πλεονεκτήματα του Smart Home σε σχέση με μια συμβατική κατοικία

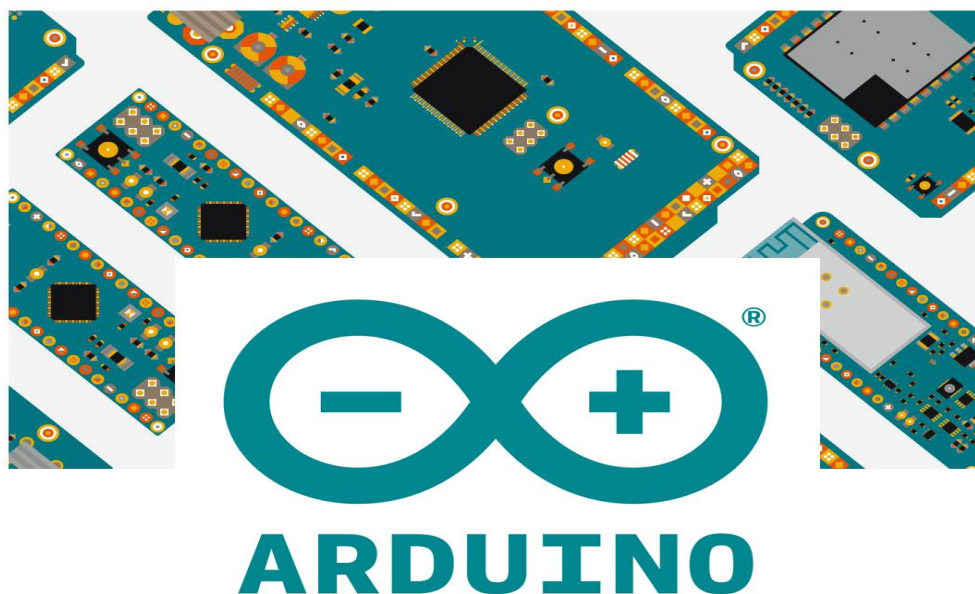
Αρκετά είναι τα οφέλη του smart home σε σχέση με μια συμβατική κατοικία. Τα οφέλη του smart home σε πρακτικό επίπεδο είναι τα εξής:

- Το κόστος κατασκευής μειώνεται σημαντικά. Πλέον, με σωστή διαχείριση των πόρων η δημιουργία ενός smart home μπορεί να κοστίσει φθηνότερα έναντι μιας συμβατικής κατοικίας.
- Το σύστημα έχει μεγάλες μελλοντικές δυνατότητες χωρίς να μας προβληματίζει για περαιτέρω επέκταση του αν μελλοντικά το θελήσουμε.
- Με τον αυτοματισμό του οικιακού εξοπλισμού, έχουμε ως αποτέλεσμα οικονομία χρόνου, χρήματος και μεγαλύτερης άνεσης.
- Η εφαρμογή είναι απλή και πρακτική.
- Αύξηση του κόστους κτήσης του παγίου, με αποτέλεσμα να γίνεται αύξηση της τιμής του σε περίπτωση πώλησης ή ενοικίασης.
- Αξιοποίηση των παραγόμενων πόρων στο καλύτερο δυνατό σημείο χωρίς σπατάλες.
- Παρέχει καλύτερη ασφάλεια στους ενοίκους (ηλεκτροπληξίες, πυρκαγιές, πλημμύρες κτλ.).
- Απλό τρόπο συντήρησης.
- Ο στόχος για την καλύτερη αξιοποίηση του είναι να παρέχει συνεχής στήριξη και βοήθεια.
- Φιλικό προς το περιβάλλον.
- Μείωση της πολυπλοκότητας στις καθημερινές ανάγκες και εύκολη μεταφορά των συσκευών χωρίς την δημιουργία σύγχυσης από τα καλώδια. [6] [10]

2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Η ανάλυση του Arduino

Στο εν λόγω κεφάλαιο θα αναφερθούμε τον καθοριστικό ρόλο τον οποίο διαδραματίζει η πλακέτα Arduino στην δημιουργία του smart home. Στην συνέχεια θα αναλύσουμε το περιεχόμενο του Arduino, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο δημιουργήθηκε αλλά και το περιβάλλον ανάπτυξης που απαιτείται ώστε να εκτελεί τις εντολές που του δίνουμε για τους αυτοματισμούς.

2.1 Η πλακέτα Arduino



Εικόνα 2.1 Το logo του Arduino

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής ανοικτού κώδικα, μονής πλακέτας που αποτελείται από έναν ενσωματωμένο μικροελεγκτή και θύρες εισόδου/εξόδου. Μπορεί να προ-

γραμματιστεί χρησιμοποιώντας τη γλώσσα Wiring, (η οποία είναι ουσιαστικά ένας συνδυασμός προγραμματισμού C++ και ενός συνόλου βιβλιοθηκών C++). Εκτός από τη δυνατότητα κατασκευής αυτόνομων διαδραστικών αντικειμένων, το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τα προγράμματα Processing, Max/MSP, PureData και SuperCollider για τη σύνδεση με έναν υπολογιστή. Η πλειονότητα των μοντέλων Arduino προσφέρεται για αγορά ήδη ολοκληρωμένο, ωστόσο όσοι προτιμούν να το συναρμολογήσουν μόνοι τους μπορούν να πάρουν τις λεπτομέρειες του υλικού και το σχηματικό διάγραμμα [27] [6]

2.2 Η ιστορία του Arduino

Η ιστορική πορεία του Arduino άρχισε το 2005 με στόχο την ανάπτυξη ενός πιο προσιτού ελεγκτή διαδραστικού προγράμματος σχεδίασης για μαθητές σε σχέση με άλλα συγκρίσιμα συστήματα που κυκλοφορούσαν στην αγορά εκείνη την εποχή. Στην ίδια περιοχή με τη βιομηχανία υπολογιστών Olivetti, στην πόλη Ivrea της επαρχίας του Τορίνο, στη βορειοδυτική Ιταλία, οι δημιουργοί του, Massimo Banzi και David Cueartielles, άρχισαν να κατασκευάζουν τις πλακέτες. Το έργο φέρει το όνομα Arduino, από τον Ιταλό ευγενή και μονάρχη βασιλιά της Ιταλίας. [29] [6]



Εικόνα 2.2 Η πλακέτα Arduino UNO

2.3 Οι δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα του Arduino

Το Arduino είναι ένα πολύτιμο εργαλείο, διότι καθιστά δυνατή την κατασκευή ενός υπολογιστικού συστήματος που μας επιτρέπει να ελέγχουμε συσκευές του φυσικού κόσμου και να παίρνουμε πληροφορίες μέσα από αυτές. Αντίθετα με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή, το περιβάλλον και το λογισμικό του είναι πολύ φιλικά και εύχρηστα ακόμα και για νέους χρήστες. Μέσω του Arduino μας δίνεται η δυνατότητα να δημιουργήσουμε συσκευές, οι οποίες θα μπορούν να δέχονται ερεθίσματα από το περιβάλλον με τη βοήθεια των κατάλληλων αισθητήρων (οι οποίοι θα αναφερθούν σε επόμενο κεφάλαιο) και να αντιδρούν ανάλογα με το πώς τους έχουμε προγραμματίσει, όπως επίσης και να υλοποιούν προσωπικές ανάγκες και σκοπούς.

Φυσικά, τίποτα από τα προαναφερθέντα δεν είναι ιδιαίτερα καινοτόμο. Μέχρι σήμερα έχουν παραχθεί παρόμοιες συσκευές που μπορούν να παράγουν τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες και να εκτελούν τις ίδιες λειτουργίες. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η πλατφόρμα Arduino προσφέρει μια σειρά πλεονεκτημάτων, όπου τα χαρακτηριστικά της την έχουν βοηθήσει να γίνει μια από τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες παγκοσμίως.

Τα βασικά πλεονεκτήματα της πλατφόρμας Arduino είναι :

- *Χαμηλό κόστος:* Σε σύγκριση με άλλες προσιτές πλατφόρμες μικροελεγκτών. Οι πλακέτες Arduino είναι πιο προσιτές σε σύγκριση με άλλους μικροελεγκτές που διατίθενται στην αγορά. Λόγω της ανοικτής αρχιτεκτονικής του, ο καθένας μπορεί να το αναπτύξει μόνος του. Επιπλέον, όπως ειπώθηκε προηγουμένως, διατίθεται προς αγορά μη συναρμολογημένη, καθιστώντας την ακόμη πιο αποδοτική για τον υποψήφιο πελάτη.
- *Μεταφέρσιμη:* Σε αντίθεση με τις περισσότερες εμπορικές πλακέτες, οι οποίες λειτουργούν μόνο σε Windows, το λογισμικό που χρησιμοποιείται στην πλακέτα Arduino μπορεί να τρέξει και σε άλλα λειτουργικά συστήματα όπως (Windows, Linux κλπ.).
- *Επεκτάσιμη:* Το υλικό και το λογισμικό είναι ελεύθερα για τους χρήστες. Αυτό σημαίνει ότι καθημερινά πολλοί άνθρωποι που προτιμούν το ελεύθερο λογισμικό αναπτύσσουν όλο και περισσότερες βιβλιοθήκες για την υποστήριξη της πλατφόρμας.

- *Απλό προγραμματιστικό περιβάλλον:* Το περιβάλλον προγραμματισμού του Arduino είναι ιδιαίτερα φιλικό και εύκολο στη χρήση για αρχάριους, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να μετατραπεί αρκετά ευέλικτο για τους πιο προχωρημένους χρήστες. [5] [6]

2.4 Η τροφοδοσία του Arduino

Χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο που μπορεί να συνδεθεί στην υποδοχή USB ενός υπολογιστή ή έναν φορτιστή USB που συνδέεται σε μια πρίζα ώστε να τροφοδοτηθεί το Arduino. Επίσης, ένας ακόμα τρόπος τροφοδοσίας είναι με την χρήση της υποδοχής ρεύματος (External Power Supply Plug) με έναν μετασχηματιστή 12V, ή μέσω μπαταριών οι οποίες αποδίδουν τουλάχιστον 6V.

Pin Τροφοδοσίας

Voltage In Pin: Μέσω του Pin αυτού μπορούμε να δώσουμε ενέργεια στο Board (7-12V) ή να πάρουμε αν η παροχή ενέργειας γίνεται από την USB σύνδεση ή την υποδοχή ρεύματος.

5V Pin: Το pin αυτό μας δίνει τάση 5V μέσω του Regulator της πλακέτας.

3.3V Pin: Το pin αυτό μας δίνει τάση 3.3V μέσω του Regulator της πλακέτας.

Ground Pins: Υπάρχουν διάφορα pins γείωσης πάνω στην πλακέτα. Οποιοδήποτε από αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί για γείωση.

IOREF Pin: Το pin αυτό μας δίνει την τάση αναφοράς με την οποία δουλεύει ο μικροελεγκτής.

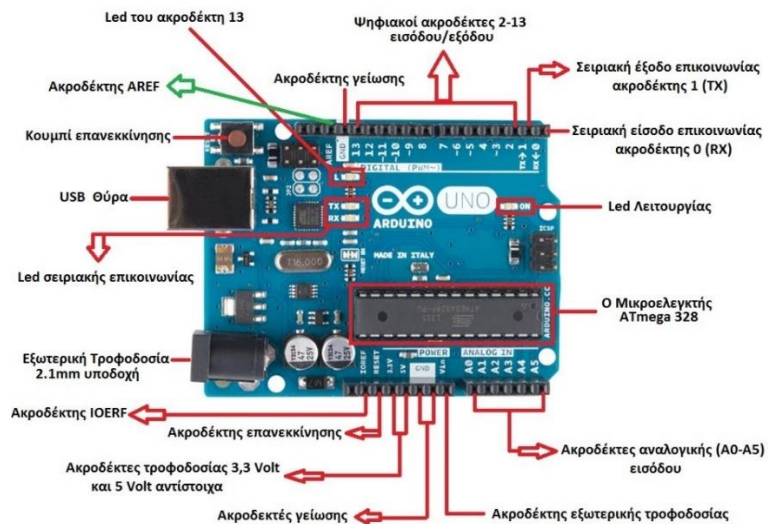
Ρυθμιστής τάσης

Ο ρυθμιστής τάσης ρυθμίζει την τάση η οποία εισέρχεται στο Board. Οποιαδήποτε τάση παραπάνω από την επιτρεπόμενη δεν περνάει χάρη αυτόν ώστε να μην βλάψει το κύκλωμα και καταστραφεί ο μικροελεγκτής. Βέβαια, έχει τους περιορισμούς του και για αυτό δεν πρέπει να ξεπεράσουμε ποτέ τα 20V ως τάση εισόδου. [2][6]

2.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά του Arduino

Το Arduino Uno είναι η πλακέτα Arduino που χρησιμοποιείται συχνότερα. Αρκετές πλακέτες προσφέρουν συγκρίσιμη λειτουργικότητα, αν και διαφέρουν ελαφρώς ανάλογα με το πώς και πού σκοπεύουμε να τις χρησιμοποιήσουμε. Παρακάτω θα εξετάσουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας πλακέτας Arduino Uno, την οποία χρησιμοποιήσαμε για την παρούσα πτυχιακή εργασία.

Το Arduino βασίζεται στην πλακέτα AT-mega328, η οποία αποτελείται από έναν 8-bitRISC μικροελεγκτή που είναι χρονισμένος στα 16MHz και διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη. Η σύνδεσή του στον υπολογιστή γίνεται μέσω της θύρας USB που διαθέτει και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των απαραίτητων προγραμμάτων από τον υπολογιστή στην πλακέτα καθώς και για την επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή. Στο επάνω μέρος της πλακέτας υπάρχουν 14 pin τα οποία λειτουργούν σαν ψηφιακές είσοδοι και έξοδοι. Το καθένα από αυτά μπορεί να δεχτεί ή να παρέχει το πολύ 40mA και λειτουργούν στα 5V. Στο κάτω μέρος της πλακέτας μπορούμε να δούμε μία ακόμα σειρά από 6 Pin με την ένδειξη ANALOGIN. Τα συγκεκριμένα pins χρησιμοποιούνται ως αναλογικοί είσοδοι κάνοντας χρήση του ADC (AnalogtoDigitalConverter) που είναι ενσωματωμένο στον μικροελεγκτή. Διπλά ακριβώς από αυτά τα pins βρίσκονται ακόμα 6 με την ένδειξη POWER. Το καθένα από αυτά υπάρχει με σκοπό να εκτελεί κάποια συγκεκριμένη διαδικασία ή να τροφοδοτεί εξαρτήματα με συγκεκριμένη τάση το καθένα. Η τροφοδοσία του Arduino πρέπει να είναι από 7V-12V και έχει δυνατότητα να προέρχεται από έναν κοινό μετασχηματιστή, μπαταρίες ή οποιαδήποτε άλλη πηγή αλλά και μέσω της θύρας USB που διαθέτει με την οποία συνδέεται κατευθείαν με τον υπολογιστή. Επάνω στην πλακέτα μπορούμε να δούμε επίσης ένα διακόπτη και 4 μικροσκοπικά LED. Ο διακόπτης χρησιμοποιείται για την εκκίνηση και τη λειτουργία της πλακέτας και το LED με τις ενδείξεις TX και RX χρησιμοποιούνται ως ένδειξη λειτουργίας και ανάβουν όταν το Arduino στέλνει ή λαμβάνει κάποια δεδομένα μέσω USB. Το 4ο LED ενσωματώθηκε από τους κατασκευαστές προκειμένου να μπορεί να γίνει οποιαδήποτε δοκιμή λειτουργίας (μέσω του pin13). [27] [6]



Εικόνα 2.3 Διάγραμμα υποδοχών Arduino

Επεξήγηση Pins Arduino Uno:

- Ground Pin = Pin Γείωσης
- AREF Pin = Pin αναλογικής αναφοράς τάσης
- Reset Button = Κουμπί επανεκκίνησης
- USB Plug = Υποδοχή USB
- Atmega328 Microcontroller = Μικροελεγκτής Atmega328
- Voltage Regulator = Ρυθμιστής τάσης
- External Power Supply Plug = Υποδοχή εξωτερικής τροφοδοσίας
- IOREF Pin = Voltage Reference Pin
- Reset Pin = Pin Επανεκκίνησης
- 3.3v Pin = Pin παροχής 3.3V
- 5v Pin = Pin παροχής 5V
- Voltage In Pin = Pin εισόδου τροφοδοσίας
- Analog Input Pins (0-5) = Αναλογικά pins εισόδου
- ISCP for ATmega328 = Pins Προγραμματισμού ATmega328
- TX & RX LED'S = Λαμπάκια LED σειριακής επικοινωνίας Αποστολής & Λήψης
- Power Led Indicator = Ένδειξη λειτουργίας

- On – Board LED = Λαμπάκι LED μητρικής
- Serial In(RX) = Pin λήψης σειριακής επικοινωνίας
- Serial Out (TX) = Pin αποστολής σειριακής επικοινωνίας
- Digital I/O Pins (2-13) = Ψηφιακά pin γενικού σκοπού (2-13) [12] [6]

2.6 Μνήμη και αποθήκευση δεδομένων του AT mega328

Η πλακέτα ATmega328 διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη τριών τύπων :

Flash: 32k bytes (όπου τα 0.5k χρησιμοποιούνται για τον bootloader δηλαδή ένα μικρό πρόγραμμα που εκτελείται κατά την εκκίνηση του μικροελεγκτή).

SRAM: 2k bytes.

EEPROM: 1k byte.

Flash Memory: είναι εκεί όπου αποθηκεύεται το πρόγραμμα.

SRAM: (Static Random Access Memory) είναι εκεί όπου το πρόγραμμα αποθηκεύει και τροποποιεί μεταβλητές.

EEPROM: είναι μνήμη όπου μπορούμε να αποθηκεύσουμε πληροφορίες για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Τόσο η μνήμη Flash όσο και η μνήμη EEPROM παρέχουν σταθερότητα, πράγμα που σημαίνει ότι τα δεδομένα διατηρούνται ακόμη και σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του Arduino. Ωστόσο, η μνήμη SRAM είναι ασταθής και όλα τα δεδομένα διαγράφονται σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή επαναφοράς της πλακέτας. [2][6]

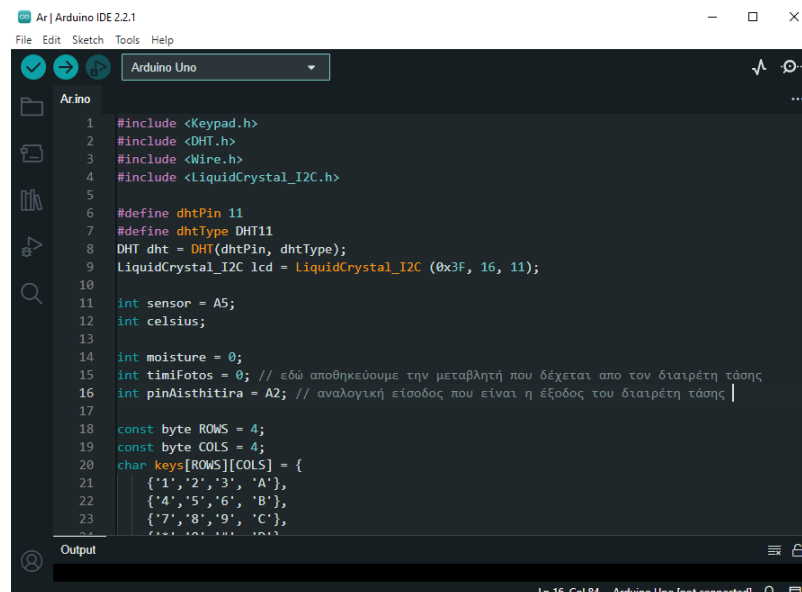
Μικροελεγκτής	AT-mega328
Volt λειτουργίας	5V
Volt εισόδου (Προτεινόμενα)	7-12V
Volt εισόδου (Μέγιστα)	6-20V
Ψηφιακά pins	14 (Όπου τα 6 παρέχουν PWM εξόδους)
Αναλογικά pins	6
DC ρεύμα ανά pin	40 mA
DC ρεύμα για 3.3V Pin	50 mA
Μνήμη Flash	32 KB (ATmega328) όπου τα 0. 5 χρησιμοποιούνται από τον Bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Ταχύτητα μικροελεγκτή	16 MHz
Μήκος	68. 6 mm
Πλάτος	53. 4 mm

Πίνακας 1 Τα περιληπτικά στοιχεία του Arduino [2][6]

2.7 Arduino IDE το περιβάλλον ανάπτυξης

Το Arduino IDE, μια εφαρμογή που έχει αναπτυχθεί σε Java και είναι συμβατό με πολλά λειτουργικά συστήματα. Προορίζεται να δώσει την ευκαιρία σε νέους χρήστες που δεν είναι πολύ εξοικειωμένοι με το πρόγραμμα να το χρησιμοποιήσουν. Διαθέτει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κώδικα με χαρακτηριστικά, όπως αγκύλες και υπογράμμιση συντακτικού. Μπορεί επίσης να φορτώσει διάφορα προγράμματα στην πλακέτα και να τα μεταγλωττίσει. Το sketch αναφέρεται στα προγράμματα ή τους κώδικες που γράφονται για το Arduino. Η C ή η C++ είναι η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη συγγραφή προγραμμάτων στο Arduino και το IDE. Επίσης, περιλαμβάνει μια μεγάλη βιβλιοθήκη λογισμικού γνωστή ως Wiring. Τέλος, έχουμε ως αποτέλεσμα, ορισμένες από τις λειτουργίες εισόδου και εξόδου λειτουργούν πιο ομαλά.

[27][6]



Εικόνα 2.4 Περιβάλλον ανάπτυξης του κώδικα Arduino IDE

3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Ο ρόλος του ESP8266 και του Blynk

Στο παρακάτω κεφάλαιο θα αναφερθούμε στον μικροελεγκτή ESP8266 αλλά και τις συνδεσμολογίες που απαιτούνται ώστε να πραγματοποιηθεί σωστά η ενεργοποίησή του. Στο τέλος, θα δώσουμε πληροφορίες για την εφαρμογή Blynk την οποία χρησιμοποιήσαμε στην συγκεκριμένη πτυχιακή με σκοπό να ελέγχουμε τους αυτοματισμούς μέσω του smartphone αλλά και ταυτόχρονα να βλέπουμε και κάποιες μετρήσεις στην οθόνη του smartphone.

3.1 Η δημιουργία των πρώτων ESP8266

Οι πρώτοι Wi-Fi μικροελεγκτές που δημιουργήθηκαν από δυτικούς κατασκευαστές και συγκεκριμένα από την AI-Thinker, ονομάζονται ESP8266 και παραμένουν ως σήμερα τους πιο ευρέως γνωστούς. Αναφέρονται συλλογικά ως ESP μονάδες (ESP-201, ESP-01, ESP-12F) και για να σχηματίσουν ένα λειτουργικό σύστημα ανάπτυξης, απαιτούν επιπλέον εξαρτήματα. Πιο συγκεκριμένα χρειάζεται ένας TTL-to-USB προσαρμογέας (συνήθως ονομάζεται μία γέφυρα USB-to-UART) και ένα τροφοδοτικό που αποδίδει τάση 3,3V.

Ένας νέος developer προτιμάει να πειραματιστεί σε ένα ESP8266 Develop Board, όπως το NodeMCU το οποίο έχει ενσωματωμένη τη γέφυρα USB-to-UART και ένα βύσμα micro-USB σε συνδυασμό με ένα ρυθμιστή ισχύος 3,3V. Σε μία μονάδα ESP8266, όταν ολοκληρωθεί το έργο δεν χρειάζονται αυτά τα επιπλέον στοιχεία, με αποτέλεσμα το ESP8266 να είναι οικονομικότερο και αποδοτικότερο αφού θα καταναλώνει μικρότερο ποσοστό ισχύος. [11]

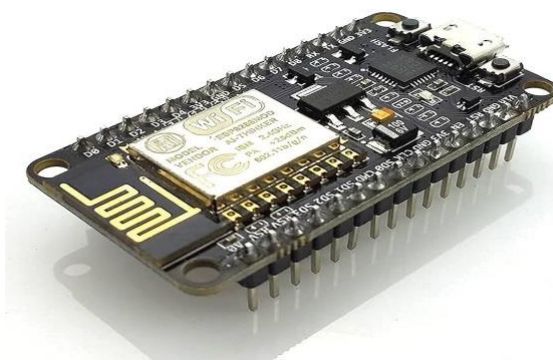


Εικόνα 3.1 Το chip του ESP8266

3.2 Οι μονάδες NodeMCU Boards

Όπως αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, οι NodeMCUs είναι πιο δημοφιλείς μεταξύ των αρχάριων χρηστών, καθώς έχουν συγκεντρωμένα όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα που απαιτούνται για την ενεργοποίηση και τον προγραμματισμό του μικροελεγκτή ESP8266. Αυτά είναι το Micro-USB, η γέφυρα USB-to-UART και ο ρυθμιστής τάσης που είναι στα 3,3V τα οποία παρέχουν ρεύμα στην πλακέτα και επιτρέπουν στον μικροελεγκτή να επικοινωνεί με τον υπολογιστή χρησιμοποιώντας πάντα το απαιτούμενο λογισμικό. Αυτά τα εξαρτήματα έπρεπε να αγορασθούν μεμονωμένα και στη συνέχεια να συνδεθούν στο ESP8266 πριν από τη δημιουργία αυτών των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων.

Σήμερα, οι μονάδες ESP8266, όπως οι πλακέτες NodeMCU, συναρμολογούνται ευκολότερα και διαθέτουν περισσότερες ακίδες GPIO για μεγαλύτερη ποικιλία χρήσεων. Η πλειονότητα των NodeMCU Boards είναι κατασκευασμένες με βάση το ESP-12E, αν και δημιουργούνται συνεχώς νέες μονάδες με διάφορες παραλλαγές του ESP8266. [32]

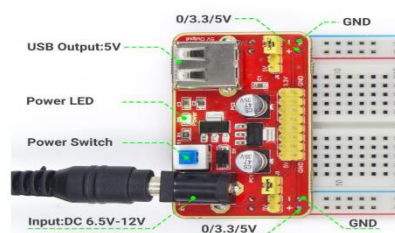


Εικόνα 3.2 Η πλακέτα NodeMCU ESP8266

3.3 Συνδεσμολογίες για την σωστή λειτουργία του ESP8266

Ο μικροελεγκτής ESP8266 όπως κάθε ηλεκτρονικό εξάρτημα, προαπαιτεί για την έναρξη της λειτουργίας του μια σειρά προκαθορισμένων βημάτων, ώστε να ενεργοποιηθεί σωστά και να έχει μια ομαλή λειτουργία. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται το ενδεχόμενο να παρουσιαστεί βλάβη στον μικροελεγκτή, η οποία θα οδηγούσε στην καταστροφή όλης της πλακέτας. Οι δύο πιο κύριες συνδεσμολογίες για την ενεργοποίηση και σωστή λειτουργία του μικροελεγκτή είναι η τροφοδοσία της μονάδας και η επικοινωνία του με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για την είσοδο και έξοδο δεδομένων προγραμματισμού ή την παρακολούθηση των αποτελεσμάτων που εμφανίζονται. Όλες οι μονάδες ESP8266 λειτουργούν με τάση 3.3V. Το συγκεκριμένο μέγεθος τάσης δεν χρησιμοποιείται συχνά από συσκευές διασύνδεσης του μικροελεγκτή όπως για παράδειγμα ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής μέσω μιας θύρας USB. Αυτός είναι ο κύριος λόγος που χρησιμοποιείται ένας ρυθμιστής τάσης ο οποίος τροφοδοτείται με τάση εισόδου 5V και έχει ως έξοδο την τάση των 3.3V. Ένας ακόμη πιο απλός τρόπος για να τροφοδοτηθεί το ESP8266 είναι τα τροφοδοτικά για breadboard τα οποία έχουν ως είσοδο από 6.5 έως 12V και έξοδο τα 3.3 και 5V αντίστοιχα.

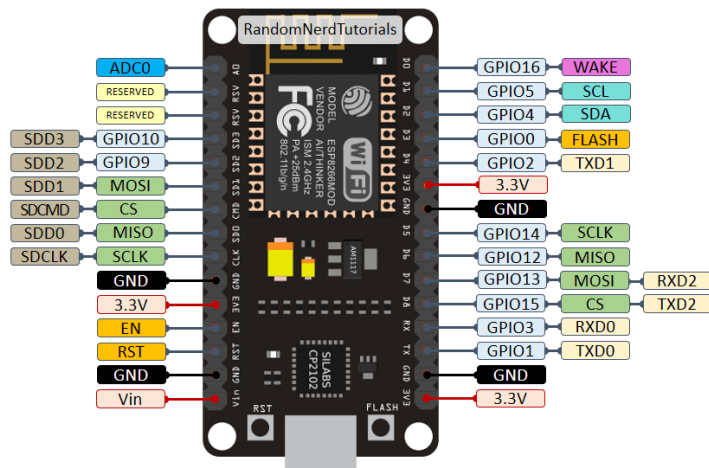
Μια ακόμα βασική συνδεσμολογία που πρέπει να λάβουμε υπόψιν κατά την ενεργοποίηση του ESP8266 είναι η επικοινωνία του με τον Η/Υ. Αυτή η διαδικασία είναι αναγκαστική καθώς οποιαδήποτε ενέργεια πραγματοποιήσει ο μικροελεγκτής είναι αποτέλεσμα των δεδομένων που έχουν μεταφερθεί από τον χρήστη μέσω του κατάλληλου λογισμικού, στην μνήμη του μικροελεγκτή. Ο πιο γνωστός τρόπος για να γίνει η μεταφορά δεδομένων από και προς το ESP8266 είναι μία FTDI συσκευή. Σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται να δώσουμε έμφαση στην σύνδεση μεταξύ εισόδου/εξόδου του μικροελεγκτή και του Η/Υ αντίστοιχα. [17]



Εικόνα 3.3 Πλακέτα τροφοδοσίας

Κατηγορίες	Αντικείμενα	Τιμές
Παράμετροι Wi-Fi	Πρωτόκολλο Wi-Fi	802.11 b/g/n
	Εύρος Συχνότητας	2.4G-2.5G(2400M-2483.5M)
Παράμετροι Hardware	Τάση λειτουργίας	3.0~3.6V
	Ρεύμα λειτουργίας	Μέση τιμή : 80mA
	Μέγιστες Θερμοκρασίες Λειτουργίας	-40°~125°
	Μνήμη Flash	4MB
	Μέγιστες Θερμοκρασίες Συγκόλλησης	260°
	Μικροελεγκτής	Tensilica L106 32-bit
Παράμετροι Λογισμικού	Wi-Fi Mode	Station/SoftAP/SoftAP+Station
	Ασφάλεια	WPA/WPA2
	Κρυπτογράφηση	WEP/TKIP/AES
	Αναβάθμιση Firmware	UART Download / OTA (via network)
	Πρωτόκολλα Δικτύου	IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP

Πίνακας 2 Τεχνικά Χαρακτηρίστηκα ESP8266 [2]



Εικόνα 3.4 Διάγραμμα των pins του ESP8266

RST	Επανεκκίνηση Module
ADC	Μετατροπή αναλογικού σήματος σε ψηφιακού. Τάση εισαγωγής 0-1V/0 1024m
EN	Pin ενεργοποίησης του chip
GPIO16	Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαναφέρει το chip από deep sleep
GPIO14	
GPIO12	
GPIO13	
VCC	3.3V Παροχή ενέργειας
CS0	Επιλογή chip
MISO	Αξιοποίηση στην σειριακή επικοινωνία περιφερειακών
GPIO9	
GPIO10	
MOSI	Main output slave input
SCLK	Serial clock
GND	GND
GPIO15	
GPIO2	
GPIO0	
GPIO4	
GPIO5	
RXD	UART0_RXD GPIO3
TXD	UART0_TXD GPIO1

Πίνακας 3 Επεξήγηση Pin ESP8266 με πίνακα [2]

3.4 Σειριακή επικοινωνία Arduino και ESP8266

Η σειριακή επικοινωνία μεταξύ του Arduino Uno και του ESP 8266 μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο τρόπους:

- Με τη χρήση της θύρας Serial του Arduino.
- Με τη χρήση της θύρας UART του ESP 8266.

Χρήση της θύρας Serial του Arduino Uno

Για να χρησιμοποιήσουμε τη θύρα Serial του Arduino Uno για να επικοινωνήσουμε με το ESP 8266, πρέπει να συνδέσουμε τις δύο συσκευές ως εξής:

- Σύνδεση των pin TX του Arduino Uno και RX του ESP 8266.
- Σύνδεση των pin GND του Arduino Uno και του ESP 8266.

Μόλις πραγματοποιηθεί η συνδεσμολογία των δύο συσκευών, έχουμε την δυνατότητα να ξεκινήσουμε την επικοινωνία χρησιμοποιώντας τις βιβλιοθήκες Serial του Arduino.

Χρήση της θύρας UART του ESP 8266

Για να χρησιμοποιήσουμε τη θύρα UART του ESP 8266 με σκοπό να επικοινωνεί με το Arduino, πρέπει να συνδέσουμε τις δύο συσκευές ως εξής:

- Σύνδεση των pin TX του ESP 8266 και RX του Arduino.
- Σύνδεση των pin GND του ESP 8266 και του Arduino.

Στην συνέχεια, μόλις πραγματοποιηθεί η σύνδεση των δυο συσκευών, μπορούμε να ξεκινήσουμε την επικοινωνία χρησιμοποιώντας τις βιβλιοθήκες SoftwareSerial του Arduino.

Παράμετροι της επικοινωνίας

Και οι δύο μέθοδοι επικοινωνίας που αναφέρθηκαν παραπάνω υποστηρίζουν τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Baud rate: Το ρυθμό μετάδοσης των δεδομένων, σε bits ανά δευτερόλεπτο (bps).
- Data bits: Το πλήθος των δεδομένων που μεταφέρονται ανά χαρακτήρα.
- Parity: Το είδος της ισορροπίας των δεδομένων.
- Stop bits: Το πλήθος των παύσεων μεταξύ των χαρακτήρων.

Επιλογή της μεθόδου επικοινωνίας

Η επιλογή της μεθόδου επικοινωνίας εξαρτάται από τις ανάγκες του project που θέλουμε να υλοποιήσουμε. Εάν το Arduino και το ESP 8266 είναι κοντά το ένα στο άλλο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την θύρα Serial του Arduino Uno. Αντιθέτως, αν τα δύο κυκλώματα είναι πιο απομακρυσμένα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη θύρα UART του ESP 8266. Στην περίπτωση του δικού μας project επειδή το Arduino με το ESP8266 έχουν τοποθετηθεί κοντά μεταξύ τους χρησιμοποιήσαμε την θύρα Serial του Arduino ώστε να πέτυχουμε την επικοινωνία μεταξύ των δυο μικροελεγκτών. [21]

3.5 Η πλατφόρμα BLYNK



Εικόνα 3.4 Η εφαρμογή BLYNK

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων προσφέρει ένα ευρύ φάσμα πλατφορμών στις οποίες μπορούν να αναπτυχθούν εφαρμογές. Οι Arduino IoT CloudThinger, Blynk, MyDevice-Cayenne, Thingworx, Ubidots ThingsBoard και άλλες είναι οι πιο γνωστές. Επιλέξαμε την πιο γνωστή από τις προαναφερθείσες πλατφόρμες για το παρόν έργο: Blynk, η οποία συγκαταλέγεται μεταξύ των πιο ευρέως χρησιμοποιούμενων πλατφορμών για το Διαδίκτυο των πραγμάτων. Επιτρέπει τη συνδεσιμότητα στο cloud και τον απομακρυσμένο έλεγχο των συσκευών IoT. Ένα από τα χαρακτηριστικά του είναι ότι δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να σχεδιάσει τη δική του διεπαφή βασισμένη στην εργασία του, χωρίς να απαιτείται κώδικας για τη συλλογή και την ανάλυση δεικτών και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Μέσω της εφαρμογής Android, το Blynk είναι μια εφαρμογή που επιτρέπει τον έλεγχο των ακόλουθων ηλεκτρονικών συσκευών από ένα smartphone. Ξεκίνησε τον Φεβρουάριο του 2015 μέσω του ιστότοπου Kickstarter για να εξασφαλίσει τα απαραίτητα κεφάλαια για να το υλοποιήσει. Τελικά αυτό πραγματοποιήθηκε τον Απρίλιο του 2015, για συνολικά 49.235 δολάρια σε αντίθεση με τα πρώτα 10.000 δολάρια που απαιτούνταν. [28]

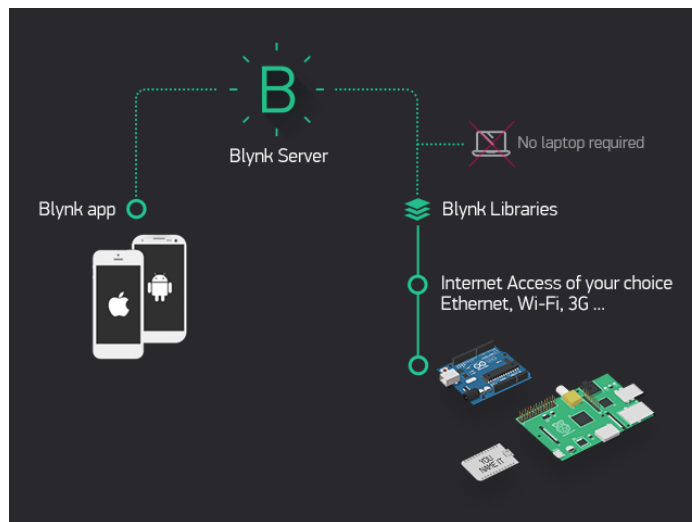
Τόσο ένας διαδικτυακός ιστότοπος όσο και μια εφαρμογή είναι προσβάσιμες σε κινητές συσκευές. Ωστόσο, το Blynk χρειάζεται τα εξαρτήματα για τη λειτουργία των πολυάριθμων μονάδων και πλακετών μικροελεγκτών προκειμένου να λειτουργήσει και στα

δύο σενάρια. Λόγω της ικανότητάς τους να συνδέονται στο Διαδίκτυο, οι μικρές πλακέτες μικροελεγκτών όπως το NodeMCU ESP8266, το Arduino με μια πρόσθετη πλακέτα Ethernet ή το Raspberry είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη έργων που χρησιμοποιούν το Blynk. [26]

Στο project μας επιλέχθηκε η πλακέτα NodeMCU ESP8266.

Παρακάτω απαντώνται τρία κύρια στοιχεία μέσω της συγκεκριμένης πλατφόρμας:

- Η εφαρμογή Blynk (Blynk App): Με τη βοήθεια των πολλών δυνατοτήτων που προσφέρει το πρόγραμμα, είμαστε σε θέση να σχεδιάζουμε διεπαφές για τα ανάλογα project με την εφαρμογή Blynk.
- Ο Διακομιστής Blynk (Blynk Server): Όλη η επικοινωνία μεταξύ του smartphone και του υλικού διεκπεραιώνεται από τον διακομιστή Blynk. Τόσο το Blynk Cloud όσο και ο ιδιωτικός διακομιστής Blynk είναι διαθέσιμοι για τοπική χρήση. Μπορεί εύκολα να διαχειριστεί χιλιάδες συσκευές και είναι επίσης ανοιχτού κώδικα.
- Οι βιβλιοθήκες Blynk (Libraries): Για όλες τις δημοφιλείς πλατφόρμες υλικού και επιτρέπουν την επικοινωνία με το διακομιστή και επεξεργάζονται όλες τις εισερχόμενες και εξερχόμενες εντολές. [18]



Εικόνα 3.5 Ανάλυση του Blynk

3.6 Αναλυτική υλοποίηση της σύνδεσης του ESP8266 με το Blynk

Η σύνδεση της πλακέτας ESP8266 με την εφαρμογή Blynk όπως αναφέραμε και προηγουμένως, γίνεται μέσω Wi-Fi. Αρχικά συνδεθήκαμε με το Blynk και δημιουργήσαμε το αντίστοιχο Project που απαιτούσε η πτυχιακή μας. Στην συνέχεια ανοίξαμε το Arduino IDE και τοποθετήσαμε τα διαπιστευτήρια (Blynk Template ID, Blynk Template Name, Blynk AUTH Token) ώστε να έχουμε επικοινωνία μεταξύ της πλακέτας ESP8266 και του Blynk.

Τέλος, τοποθετήσαμε τις κατάλληλες βιβλιοθήκες και γράψαμε τις αντίστοιχες γραμμές κώδικα ώστε να πραγματοποιούνται οι αυτοματισμοί που θέλαμε να πέτυχουμε.



Εικόνα 3.6 Οι ενδείξεις της εφαρμογής Blynk

4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Οι αισθητήρες και τα τελικά συμπεράσματα

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η ικανότητα ενός αυτοματοποιημένου συστήματος να δέχεται δεδομένα από το περιβάλλον και να τα χρησιμοποιεί κατά βούληση είναι απαραίτητο για την ορθή λειτουργία του. Στο παρακάτω κεφάλαιο λοιπόν θα παρουσιάσουμε και θα αναλύσουμε βηματικά τον τρόπο με τον οποίο δημιουργήσαμε το πρακτικό κομμάτι του project δηλαδή τους αισθητήρες που χρησιμοποιήσαμε καθώς και το πώς γίνεται η συνδεσμολογία τους με τις πλακέτες Arduino και ESP8266 αντίστοιχα. Τέλος, θα αναφέρουμε τους αυτοματισμούς που δημιουργήσαμε, τα σενάρια που προκύπτουν, περιθώρια βελτίωσης, δυσκολίες που αντιμετωπίστηκαν αλλά και τα τελικά συμπεράσματα του project.

4.1 Υλικά πτυχιακής εργασίας

Τα εξαρτήματα που χρειαστήκαμε για να υλοποιήσουμε το συγκεκριμένο Project αποτελούνται από :

- Arduino UNO R3
- ESP8266 (NodeMCU V3 CH340)
- Αισθητήρας υγρασίας χώματος (SparkFun Soil Moisture Screw Terminals)
- Αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας (DH11 Temperature and Humidity Module)
- Αισθητήρας φωτός (Photoresistor)
- Ψηφιακή οθόνη (LCD 1602 Module with I2C Serial Module)
- Πληκτρολόγιο (Membrane switch module)
- Αντιστάσεις (100 Ohm, 120 kOhm)
- Φωτάκια LED

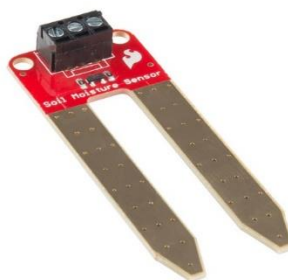
- Κουμπιά (Buttons)
- Καλώδια Σύνδεσης

4.2 Οι αισθητήρες του Smart Home

Χωρίς αισθητήρες, το έξυπνο σπίτι δεν θα μπορούσε να λειτουργήσει και να πραγματοποιήσει τις επιθυμίες του ιδιοκτήτη. Για αυτό το λόγο θα αναφερθούμε παρακάτω στους αισθητήρες που χρησιμοποιήσαμε για να δημιουργήσουμε τη λειτουργικότητα του έξυπνου σπιτιού μας. Είναι επίσης κρίσιμο να σημειωθεί ότι κάθε αισθητήρας ενσωματώνεται με τους άλλους, ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί ένα ολόκληρο σύστημα αυτοματισμού.

Αισθητήρας Υγρασίας Εδάφους

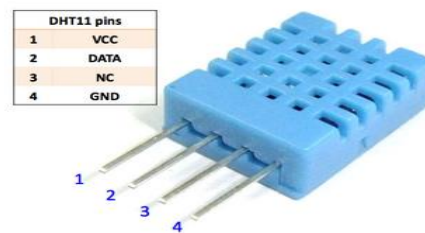
Με τον αισθητήρα υγρασίας εδάφους έχουμε μέγιστη οικονομία νερού καθώς ανιχνεύει απευθείας την υγρασία στο έδαφος. Όταν το έδαφος είναι επαρκώς υγρό, το αυτόματο σύστημα άρδευσης δεν ενεργοποιείται ή διακόπτεται, εάν βρίσκεται σε εξέλιξη, με αποτέλεσμα να έχουμε την δυνατότητα να εξοικονομήσουμε νερό. [1]



Εικόνα 4.1 Ο αισθητήρας υγρασίας του εδάφους

Αισθητήρας Θερμοκρασίας και Υγρασίας DHT-11

Το DHT-11 είναι ένας αισθητήρας που μετρά τη θερμοκρασία και τη σχετική υγρασία του χώρου. Στο εσωτερικό του κρύβει έναν αισθητήρα υγρασίας και ένα θερμίστορ δηλαδή μια μεταβλητή αντίσταση της οποίας η τιμή αυξομειώνεται με τη θερμοκρασία για τη μέτρηση του αέρα γύρω του. [31]



Εικόνα 4.2 Ο αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας

Αισθητήρας Κίνησης

Ο αισθητήρας κίνησης ίσως είναι ο πιο πρακτικός αισθητήρας μέσα στο smart home. Έχει την δυνατότητα να ανιχνεύσει οποιαδήποτε κίνηση και να μας ενημερώσει ή να ενεργοποιήσει κάποιο συγκεκριμένο πρωτόκολλο διαδικασίας. Επίσης, μπορεί να συνδυαστεί και με αρκετούς άλλους αισθητήρες ώστε να έχουμε το απολυτό αποτέλεσμα χρήσης. [6]



Εικόνα 4.3 Ο αισθητήρας κίνησης

Αισθητήρας Φωτός

Αυτός ο αισθητήρας μπορεί να εντοπίσει την αυξομείωση της φωτεινότητας. Μπορεί να τοποθετείται σε όλες τις γωνίες του σπιτιού που θέλουμε να υπάρχει αυτόματος φωτισμός ή να τον επεξεργαζόμαστε ανάλογα με τις προτιμήσεις μας. Επίσης μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την ώρα όπου η φωτεινότητα είναι μειωμένη. [25]



Εικόνα 4.4 Ο αισθητήρας φωτός

Αισθητήρας «Ρελέ»

Η λειτουργία του αισθητήρα αυτού είναι να ανοίγει/κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Πάντα τον βρίσκουμε σε συνδυασμό με κάποιον άλλο αισθητήρα. Χρησιμοποιείται αρκετά στις καθημερινές αυτοματοποιημένες εργασίες που έχει επιλέξει ο ιδιοκτήτης να γίνονται σε συγκεκριμένη ώρα και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κατά την διάρκεια της μέρας.



Εικόνα 4.5 Ο αισθητήρας «Ρελέ»

Αισθητήρας Βροχής

Ο αισθητήρας βροχής τοποθετείται κυρίως σε εξωτερικούς χώρους και έχει την δυνατότητα να αντιλαμβάνεται τις βροχοπτώσεις. Η λειτουργία του αποσκοπεί για τον αυτοματισμό των τεντών και του ποτίσματος ώστε να μην υπάρξουν καταστροφές όταν βρισκόμαστε εκτός της οικίας. [7]



Εικόνα 4.6 Αισθητήρας βροχής

Keypad 4x4

Το keypad δεν θεωρείται αισθητήρας αλλά ήταν άξιο αναφοράς καθώς περιέχεται στην πτυχιακή μας. Το συναντάμε στην πόρτα ασφάλειας και είναι το μέσο για να πληκτρολογήσουμε τον κατάλληλο κωδικό ώστε να εισέλθουμε εντός της οικίας. Επίσης χρησιμοποιείται για την πληκτρολόγηση κωδικού ώστε να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε τον συναγερμό στο σπίτι.



Εικόνα 4.7 Keypad

4.3 Η σύνδεση των αισθητήρων

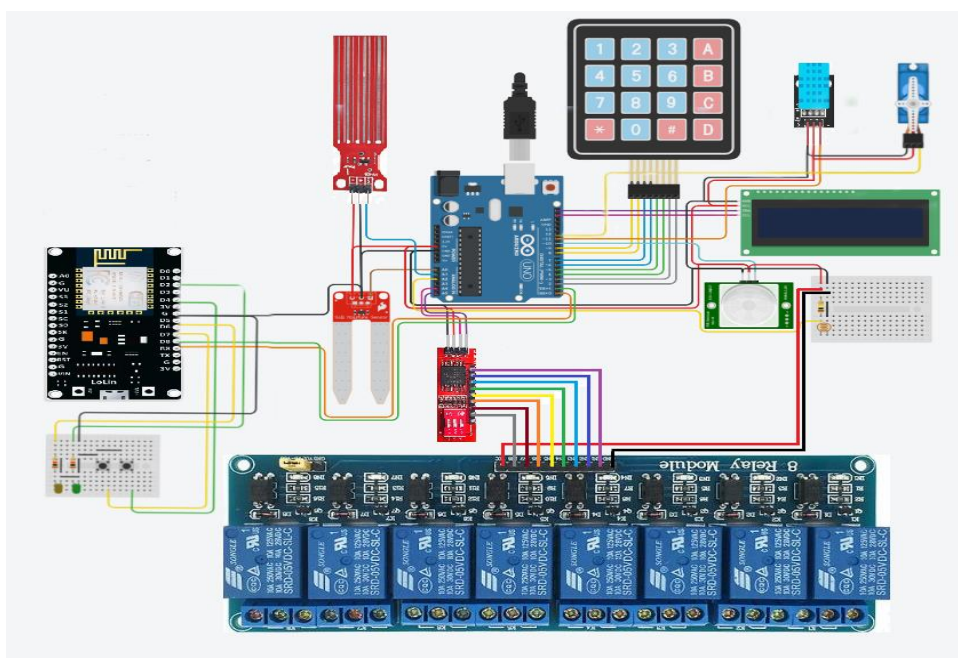
Σε αυτή την ενότητα του Project θα συνδέσουμε πάνω στην πλακέτα Arduino τους αισθητήρες στα εξής pins :

Αισθητήρας	Pin
Υγρασίας Εδάφους	A0
Βροχής	A1
Φωτός	A2
PCF8574	A4,A5
Σειριακή επικοινωνία	0,1
Keypad	2,3,4,5,6,7,8,9
Κίνησης	10
Θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου	11
Servo Motor	12
LCD display	SCL,SDA

Πίνακας 4 Τα pins των συνδέσεων

Σε όλες τις εξόδους των σεναρίων ενεργοποιείται το αντίστοιχο ρελέ το οποίο δέχεται σειριακά την εντολή μέσω του PCF8574.

- *VCC*: Είναι το pin από το οποίο θα τροφοδοτήσουμε τους αισθητήρες μας και το συνδέουμε με το pin 5V στο Arduino.
- *GND*: Είναι η γείωση και θα πρέπει να συνδεθεί με το αντίστοιχο Pin GND στην πλακέτα μας. [15]



Εικόνα 4.6 Οι συνδέσεις των αισθητήρων με το Arduino

4.4 Αυτοματισμοί και σενάρια του Smart Home

Όπως έχουμε συζητήσει σε προηγούμενα κεφάλαια, η τεχνητή νοημοσύνη που επιθυμούμε να διαθέτει ένα σπίτι προκειμένου να ανταποκρίνεται τόσο στις απαιτήσεις του ενοίκου όσο και στις δικές του ανάγκες είναι αυτό που εννοούμε όταν αναφερόμαστε στην αυτοματοποίηση.

Οι πιο βασικές μορφές αυτοματισμού είναι οι εξής :

Σύστημα ασφαλείας

Η ασφάλεια και το έξυπνο σπίτι είναι στενά συνδεδεμένες έννοιες. Ο κάτοικος ενός σπιτιού χωρίς την απαιτούμενη προστασία δεν μπορεί να αισθάνεται άνετα, αφού αποτελεί πρωταρχικό στόχο για κλοπή. Ωστόσο, ο χρήστης ενός καλά οργανωμένου συστήματος ασφαλείας μπορεί να σταματήσει τις εισβολές στο σπίτι με τους ακόλουθους τρόπους:



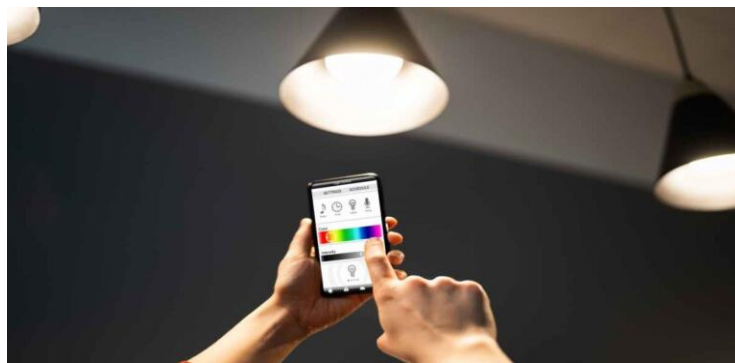
Εικόνα 4.7 Διαχείριση πόρτας ασφαλείας από το smartphone

- Όταν ο συναγερμός είναι ενεργοποιημένος (δηλαδή ο ένοικος λείπει από το σπίτι) και ο αισθητήρας κίνησης ανιχνεύσει κίνηση σε κάποιο χώρο του σπιτιού τότε ενεργοποιείται αυτόματα η σειρήνα του συναγερμού. Βέβαια, αν υπάρχουν στο σπίτι κατοικίδια αυτή η λειτουργία μπορεί να περιοριστεί σε συγκεκριμένα μόνο δωμάτια ώστε ο συναγερμός να μην ενεργοποιείται ανούσια.

- Με οποιαδήποτε κίνηση μπορεί να ενεργοποιηθεί αυτόματα φωτισμός σε ολόκληρη την οικία για εξακρίβωση πιθανής ύποπτης ενέργειας αλλά και για την τρομοκράτηση πιθανού εισβολέα.
- Όταν ο συναγερμός είναι ενεργοποιημένος θα πρέπει να εισάγουμε κωδικό απενεργοποίησής του συναγερμού και στην συνέχεια δεύτερο κωδικό για το ξεκλείδωμα της πόρτας ασφαλείας.
- Αντίστοιχα όταν ο συναγερμός είναι απενεργοποιημένος (δηλαδή υπάρχει ο ένοικος εντός της οικίας) τότε η είσοδος μέσα στο σπίτι θα γίνεται μόνο με την χρήση του κωδικού της πόρτας ασφαλείας. Αν ο κωδικός τοποθετηθεί τρεις φορές λάθος τότε αυτόματα χτυπάει ο συναγερμός. [2]

Σύστημα Φωτισμού

Η ενεργειακή κλάση είναι μια ανησυχία για τους λαμπτήρες αυτές τις μέρες, και είναι κάτι που πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη μας όταν αλλάζουμε μια λάμπα στο σπίτι μας. Σε σύγκριση με τους κανονικούς λαμπτήρες, οι λαμπτήρες αυτοί οδηγούν σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.



Εικόνα 4.8 Διαχείριση φωτισμού από το smartphone

Γενικότερα όμως, τα οφέλη από ένα σύστημα φωτισμού είναι τα εξής :

- Είναι δυνατό να ενεργοποιούμε και να απενεργοποιούμε τα φώτα σε συγκεκριμένες περιόδους της ημέρας. Επιπλέον, μπορούμε να τα τροποποιήσουμε ώστε να ταιριάζουν στα δικά μας γούστα. Για παράδειγμα, τα φώτα μπορούν να αλλάξουν ώστε να υπάρχει

ξεχωριστός φωτισμός για το δείπνο και διαφορετικός φωτισμός για τη διασκέδαση. Τέλος, ο φωτισμός μπορεί να προγραμματιστεί ώστε είτε να ανάβει αυτόματα όταν ένας αισθητήρας ανιχνεύει δραστηριότητα τη νύχτα είτε να παραμένει αναμμένος σε συγκεκριμένες περιοχές εντός του σπιτιού.

- Όταν ο αισθητήρας κίνησης εντοπίσει την είσοδο μας σε ένα δωμάτιο το φως του δωματίου θα ενεργοποιείται αυτόματα.
- Όταν πέφτει ή βγαίνει το φως του ηλίου, μέσω του photoresistor τα φωτά του κήπου έχουν την δυνατότητα να ανάβουν/σβήνουν αυτόματα.
- Τέλος, ο ιδιοκτήτης μπορεί να χρησιμοποιήσει το smartphone του για να ελέγξει εξ αποστάσεως τα φώτα στο σπίτι του. [16]

Σύστημα τεντών

Το σύστημα αυτό έχει την δυνατότητα να εκτελεί τις παρακάτω ενέργειες :

- Μπορεί να ανεβάσει/κατεβάσει τις τέντες με τη χρήση αισθητήρων, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες με αποτέλεσμα να αποτρέψουμε την καταστροφή τους.
- Κατά την διάρκεια της ημέρας και για να αποφύγουμε την έντονη ηλιοφάνεια οι τέντες θα παραμένουν ανοιχτές. Σε περίπτωση κακοκαιρίας θα ισχύει η παραπάνω αναφορά.

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου

- Όταν ο ένοικος βρίσκεται εκτός σπιτιού η εσωτερική θερμοκρασία θα πέφτει αυτόματα στους 20°C, με αυτόν τον τρόπο το σπίτι αυτόματα κάνει οικονομία.
- Αντίστοιχα όταν ο ένοικος βρίσκεται εντός του σπιτιού, η θερμοκρασία του θα είναι ρυθμισμένη στους 25°C. Όλα τα παραπάνω γίνονται με την χρήση του αισθητήρα θερμοκρασίας. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι η θερμοκρασία προσαρμόζεται πάντα ανάλογα με τα ζητούμενα του αντίστοιχου ιδιοκτήτη.

Σύστημα ποτίσματος



Εικόνα 4.9 Αυτόματο πότισμα κήπου

- Όταν ο αισθητήρας υγρασίας εδάφους εντοπίσει ότι το έδαφος είναι ξηρό και χρειάζεται πότισμα τότε ανοίγει αυτόματα το σύστημα ποτίσματος.
- Σε περιπτώσεις βροχής που το έδαφος θα είναι υγρό, το αυτόματο πότισμα θα διακόπτεται για την προστασία των φυτών.
- Με την βοήθεια του photoresistor το πότισμα θα γίνεται με την δύση του ηλίου και θα τερματίζει αυτόματα όταν ο αισθητήρας υγρασίας εδάφους το κρίνει υποχρεωτικό μέσω των ρυθμίσεων που του έχουμε δώσει. Έτσι και δεν καταστρέφονται τα φυτά αλλά γίνεται και οικονομία στην χρήση του νερού. [6]

4.5 Δυσκολίες Υλοποίησης

Κατά την διάρκεια της υλοποίησης του Project αντιμετωπίσαμε αρκετές δυσκολίες τις οποίες καταφέραμε να ξεπεράσουμε επιτυχώς. Παρακάτω θα αναφερθούμε σε κάποιες από αυτές.

Η πρώτη και πιο σημαντική δυσκολία που αντιμετωπίσαμε ήταν με τους drivers του ESP8266 καθώς ο μικροελεγκτής δεν αναγνωριζόταν από τον υπολογιστή. Η επίλυση του προβλήματος αυτού πραγματοποιήθηκε με την εγκατάσταση ενός προγράμματος από το διαδίκτυο με όνομα CH34x_Install_Windows_v3_4.zip. Με την χρήση αυτού του προγράμματος ο υπολογιστής διάβαζε κανονικά το ESP8266 και έτσι μπορέσαμε να συνεχίσουμε την υλοποίηση του πρακτικού κομματιού του Project.

Στην συνέχεια ένα επόμενο πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε ήταν με την σειριακή επικοινωνία μεταξύ του Arduino και του ESP8266. Κανονικά η σύνδεση έπρεπε να γίνει με έναν διαιρετή τάσης αλλά αυτό δεν λειτούργησε. Έτσι συνδέσαμε τα pin TX/RX από το Arduino με το RX/TX του ESP8266 απευθείας χωρίς τον διαιρετή τάσης αναμεσά. Βέβαια αυτή η λύση είναι ριψοκίνδυνη διότι μπορεί να καταστρέψει το ESP8266 καθώς το Arduino λειτουργεί στα 5V ενώ το ESP8266 στα 3.3V.

Ένα άλλο πρόβλημα ήταν η αποστολή και ο διαχωρισμός των δεδομένων με την σωστή σειρά από τον αισθητήρα θερμοκρασίας και υγρασίας (DHT11). Ο συγκεκριμένος αισθητήρας είναι συνδεδεμένος στο Arduino και τα δεδομένα του στέλνονται με σειριακή επικοινωνία στο ESP8266 έτσι ώστε να εμφανίζονται στην εφαρμογή Blynk. Για την επίλυση του προβλήματος κατά την σειριακή αποστολή από το Arduino αναμεσά στις μετρήσεις που παίρνουμε βάζουμε ένα “;”. Στην συνέχεια στο κώδικα του ESP8266 φτιάξαμε μια μεταβλητή που διαβάσει, διαχωρίζει και αποθηκεύει τα δεδομένα σε μια τιμή πριν και μια τιμή μετά του “;”.

Τέλος, η επιλογή του Arduino UNO που χρησιμοποιήσαμε για να υλοποιήσουμε την πτυχιακή μας αποδείχθηκε λανθασμένη καθώς δεν μας έφταναν οι ψηφιακοί ακροδέκτες. Για αυτόν τον λόγο αγοράσαμε το PCF8574 Module το οποίο συνδέσαμε σειριακά με το Arduino και μας έδωσε την δυνατότητα να προσθέσουμε άλλους 7 ψηφιακούς ακροδέκτες.

4.6 Περιθώρια Βελτίωσης

Ακολουθούν ορισμένες συστάσεις για τη βελτίωση της κατασκευής:

Θα μπορούσε να προγραμματιστεί στα συστήματα ασφαλείας του έξυπνου σπιτιού ένας αισθητήρας που θα μας ειδοποιούσε αμέσως με φωνητικό μήνυμα σε περίπτωση απόπειρας διάρρηξης. Επίσης, μια απόπειρα εισβολής στο σπίτι θα μπορούσε να αναφερθεί στην εταιρεία συναγερμού μέσω του συστήματος. Επιπλέον, είναι πιθανό το σύστημα αυτό να συνδέεται με τα αρχεία της αστυνομίας, οπότε οποιαδήποτε ύποπτη δραστηριότητα θα ωθούσε τις αρχές να μεταφερθούν αμέσως στην κατοικία.

Σε δωμάτια που χρησιμοποιούνται από παιδιά, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε αυτόματες διακοπές ρεύματος, ιδίως κατά τις ώρες που οι γονείς δεν βρίσκονται εκεί. Αυτή η λειτουργία θα μπορούσε να επιτευχθεί με ένα ρελέ όπου θα περνάει όλο το ρεύμα του δωματίου.

Ο ιδιοκτήτης να ενημερώνεται αυτόματα για οποιαδήποτε βλάβη στον εξοπλισμό και να ειδοποιεί με κατάλληλο μήνυμα τον ιδιοκτήτη ώστε να ακολουθήσει τις απαραίτητες ενέργειες για την επισκευή του.

Μέσω της οθόνης LCD, το σύστημα ασφαλείας προειδοποιεί τους κατοίκους για δυνητικά επιβλαβείς μετεωρολογικές συνθήκες, όπως έντονη βροχή, υψηλή υγρασία κλπ.

4.7 Τελική Κατασκευή

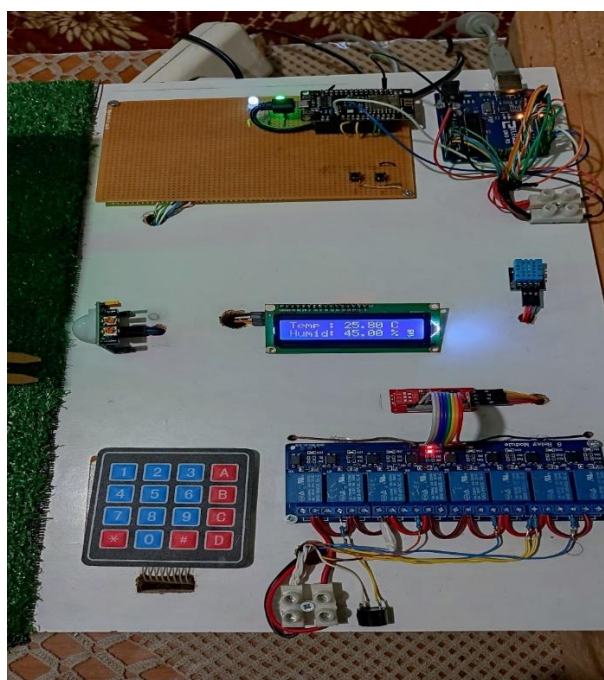
Με την ολοκλήρωση της θεωρητικής ανάλυσης, καταλήξαμε στην εκπόνηση της μακέτας, η οποία παρουσιάζει αναλυτικά το έργο μας και όλα τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του. Στη συνέχεια, θα παρουσιάσουμε φωτογραφικό υλικό που απεικονίζει το τελικό αποτέλεσμα της κατασκευής μας.



Εικόνα 4.10 Η μακέτα ολοκληρωμένη



Εικόνα 4.11 Οι αισθητήρες πάνω στο Smart Home



Εικόνα 4.12 Το Arduino πάνω στην μακέτα

4.8 Συμπεράσματα

Η παρούσα πτυχιακή εργασία όπως έγινε γνωστό εστίασε στον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός έξυπνου σπιτιού (Smart Home) με τη χρήση των μικροελεγκτών Arduino και ESP8266. Η εργασία όπως αναφέραμε και στην περίληψη περιλαμβάνει τόσο ένα θεωρητικό κομμάτι, όσο και ένα πρακτικό, με την υλοποίηση μίας μακέτας. Αφενός, στο θεωρητικό κομμάτι, έγινε μία εκτενής ανάλυση των βασικών εννοιών του smart home, των διαθέσιμων τεχνολογιών και των μεθόδων υλοποίησης. Εξετάστηκαν οι δυνατότητες και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Arduino και του ESP8266, καθώς και η ανάλυση της εφαρμογής Blynk. Αφετέρου, όσον αφορά το πρακτικό κομμάτι, υλοποιήθηκε μία μακέτα όπου με την χρήση των μικροελεγκτών, των αισθητήρων αλλά και τον σωστό προγραμματισμό τους, δημιουργήθηκε ένα πλήρες λειτουργικό smart home το οποίο είχε ως σκοπό να κάνει τους εξής αυτοματισμούς:

- Έλεγχο φωτισμού
- Έλεγχο θερμοκρασίας
- Αισθητήρες κίνησης
- Σύστημα ασφαλείας
- Σύστημα ποτίσματος
- Σύστημα τεντών

Τέλος, η υλοποίηση της μακέτας απέδειξε την αποτελεσματικότητα της χρήσης Arduino και ESP8266 για την υλοποίηση ενός smart home. Το σύστημα λειτούργησε με επιτυχία, ενώ η μακέτα αποτέλεσε ένα χρήσιμο εργαλείο για την μελέτη και την κατανόηση των βασικών αρχών του smart home. Επομένως, συνάγεται το συμπέρασμα πως ο μέσος άνθρωπος με την ένταξη του smart home στην ζωή του μπορεί να εξοικονομήσει πολύτιμο χρόνο, χρήμα αλλά και να κάνει την διαβίωση του μέσα σε αυτό πολύ πιο εύκολη αλλά και ποιοτική.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

[1] (Ε. Αναστασάκη, 2012) : «Έξυπνο σπίτι περιστρέφεται ανάλογα με τον καιρό»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 12-10-2023

[2] (Β. Αργυρόπουλος, 2016) « Σχεδιασμός και κατασκευή ηλεκτρονικής κλειδαριάς με μικροελεγκτή για απομακρυσμένο έλεγχο πόρτας κατοικίας»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[3] (Κ. Αρκουλή, 2014) : Έξυπνο Σπίτι (Smart Home)

Ημερομηνία Προσπέλασης: 12-10-2023

[4] (Μ. Γκίνα, Δ. Καρβούνη, 2015): «Έξυπνο σπίτι και τεχνικές εξοικονόμησης ενέργειας»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

[5] (Σ. Δαρμά, 2015) «Ανάλυση μετεωρολογικών μετρήσεων μέσω αισθητήρων με τη χρήση του μικροελεγκτή Arduino»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[6] (Α. Δημητρακόπουλος, 2017) «Έξυπνα Σπίτια Με Χρήση Arduino»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 29-08-2023

[7] (Ν. Διομής, 2022) « Σχεδιασμός και Υλοποίηση αυτοματοποιημένου Θερμοκηπίου με Χειρισμό Web Εφαρμογής»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 03-10-2023

[8] (Ιδρυμα Ευγενίδου Hydrobots, 2019) « Arduino, δίνοντας ζωή στις κατασκευές σας»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 18-09-2023

[9] (Θ. Κουτσογιάννης, 2012) : «Τί πραγματικά είναι το έξυπνο σπίτι; Τι πρέπει να ξέρει ένας υποψήφιος ιδιοκτήτης;»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

[10] (Σ. Σούκη, 2018) : «Οικονομία και ασφάλεια, τα πλεονεκτήματα»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-11-2023

[11] (Α. Τερζής, 2017) « Μελέτη του μικροελεγκτή ESP8266 και εξοικονόμηση ενέργειας με την χρήση του ESP8266 Wi-Fi Module Develop Board»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-11-2023

[12] (Α. Φελλόπουλος, Μ. Σπύρου, 2014) «Υλοποίηση ενός τρίτροχου κινούμενου ρομπότ χρησιμοποιώντας πλατφόρμα Arduino»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

Αγγλική Βιβλιογραφία

[13] (Anum Zuraimi Md Noar, N., & Md Kamal, M., 2017).« Measurement and Applications» (ICSIMA).
Ημερομηνία Προσπέλασης: 18-09-2023

[14] (M. Ford, 2021) «Using ESP8266 GPIO0/GPIO2/GPIO15 pins»
Ημερομηνία Προσπέλασης: 25-11-2023

[15] (Harsha Vardhini, P. A., Pavan Kumar, R., Singh, T., Puliya, H. V. R., & Chamarthy, S., 2022). «Efficient IoT based Smart Home Assistance System with Electrical Control Unit.» 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference, MECON 2022.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[16] (Jonathan, F., & Wahyu Oktaviana Putri, T., 2021). «Prototype of Home Power Monitoring Tool for Electrical Outlet Using ESP32.» 8th International Conference on ICT for Smart Society: Digital Twin for Smart Society, ICISS 2021.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[17] (Kolban's book) «ESP8266»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

[18] (Kumar, G. V. N., Reddy, C. B., Kumar, K. V., Kumari, D. P., Sunil, P., & Krishna, G. L. P., 2021). «Real Time Monitoring and Controlling of Water Levels in Tank with Improved Blynk Features.» 2021 6th International Conference on Recent Trends on Electronics, Information, Communication and Technology, RTEICT 2021.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 12-10-2023

[19] (MacHeso, P., Manda, T. D., Chisale, S., Dzupire, N., Mlatho, J., & Mukanyiligira, D., 2021). «Design of ESP8266 Smart Home Using MQTT and Node-RED. »Proceedings - International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems, ICAIS 2021

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[20] (Rasyid, M. U. H. Al, Saputra, F. A., & Prasetyo, A., 2018). «I-ON Smart Controller: Portable Smart Home Solution Based on Arduino and Raspberry Pi.» Proceedings - 2018 International Conference on Applied Science and Technology, ICAST 2018.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 18-09-2023

[21] (R. Santos, S. Santos, book) « Home Automation Using ESP8266»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

[22] (Sarker, S., Rakib, M. A., Islam, S., & Shafin, S. S. ,2021).« An IoT-based Smart Grid Technology: Bidirectional Power Flow, Smart Energy Metering, and Home Automation.» 2021 International Conference on Maintenance and Intelligent Asset Management, ICMIAM 2021.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 18-09-2023

[23] (M. Schwartz's book) «: Home Automation With the ESP8266»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

[24] (Setiawan, F. B., & Magfirawaty., 2021). «Securing Data Communication Through MQTT Protocol with AES-256 Encryption Algorithm CBC Mode on ESP32-Based Smart Homes.» 2021 International Conference on Computer System, Information Technology, and Electrical Engineering.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 12-10-2023

[25] (Shawn, 2020) «What is a Light Sensor?»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 03-10-2023

[26] (Siregar, C. A., Mulyadi, D., Biantoro, A. W., Sismoro, H., & Irawati, Y., 2020). «Automation and control system on water level of reservoir based on microcontroller and blynk.» Proceeding of 14th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications, TSSA 2020.

Ημερομηνία Προσπέλασης: 08-11-2023

Βιβλιογραφία από Ιστοσελίδες

[27] (Arduino.cc) «Arduino Memory Guide»

<https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Foundations/Memory>

Ημερομηνία Προσπέλασης: 25-11-2023

[28] (Blynk Documentation) <https://docs.blynk.io/en/>

Ημερομηνία Προσπέλασης: 25-11-2023

[29] (Circuits Today,2017) «Story and History of Development of Arduino»

Ημερομηνία Προσπέλασης: 18-09-2023

[30](ESP8266) <https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266>

Ημερομηνία Προσπέλασης: 14-09-2023

[31] (U. Gajera) «Basics of Interfacing DHT11/DHT22 Humidity and Temperature Sensor with MCU.» <http://www.ocfreaks.com/basics-interfacing-dht11-dht22-humidity-temperature-sensor-mcu/>

Ημερομηνία Προσπέλασης: 25-11-2023

[32] (Random Nerd Tutorials, 2019) « Build an ESP8266 Web Server – Code and Schematics (NodeMCU)» <http://randomnerdtutorials.com/esp8266-web-server/>

Ημερομηνία Προσπέλασης: 03-10-2023

Παράρτημα Α Ο κώδικας του Arduino

```
#include <Keypad.h>
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Arduino.h>
#include <PCF8574.h>
#include <Servo.h>

Servo Servo12;

PCF8574 ledpcf(0x20);
/* ΡΟ: αυτόματο πότισμα
P1: φώτα κήπου
P2: φώτα από τον ανιχνευτή κίνησης
P3: Servo Motor
P4: θερμοστάτης
P5: πόρτα
P6: σειρήνα
P7:
*/

#define dhtPin 11
#define dhtType DHT11
DHT dht = DHT(dhtPin, dhtType);

LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C (0x27, 16, 11);

int motion_detector = 10;

int sensor = A2;
int celsius;

int val = 0; // εδώ είναι η μεταβλητή του αισθητήρα κίνησης
int moisture_terrain = 0;
int moisture_rain = 0;
int moisture_light = 0; // εδώ αποθηκεύουμε την μεταβλητή που δέχεται
από τον διαίρετη τάσης

const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'} };

byte rowPins[ROWS] = {9, 8, 7, 6};
```

```

byte colPins[COLS] = {5, 4, 3, 2};
String password;
String correctpassword1="1333*";
String correctpassword2="1222*";
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS
);

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

Servo12.attach(12);
Servo12.write(20);

lcd.init();
lcd.backlight();
dht.begin();
pinMode(A0, INPUT);
pinMode(A1, INPUT);
pinMode(A2, INPUT);

pinMode(motion_detector, INPUT);

ledpcf.pinMode(P0, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P1, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P2, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P3, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P4, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P5, OUTPUT);
ledpcf.pinMode(P6, OUTPUT);
Serial.print("Init pcf8574...");
if (ledpcf.begin()) {
Serial.println("OK");
} else {
Serial.println("KO");
}

}

void loop() {

char key = keypad.getKey();

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Enter pass");

if (key) {
Serial.println(key);
password += String(key);
}
}

```

```

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(password);

if (key == 'A'){
password = "";
lcd.clear();
}

ledpcf.digitalWrite(P0, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P1, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P2, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P3, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P4, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P5, HIGH);
ledpcf.digitalWrite(P6, HIGH);

//-----
//-----//
// εδώ τοποθετήθηκαν τα σενάρια όπου ο συναγερμός θα είναι ενεργός
if (password==correctpassword1){
//Serial.println("session 1");
for(int x=1; x<2;){
char key = keypad.getKey();
//-----//
val = digitalRead(motion_detector);
moisture_light = analogRead(A2); // διαβάζουμε την τιμή από τον
αισθητήρα φωτός
moisture_terrain = analogRead(A0); // διαβάζουμε την τιμή από τον αι-
σθητήρα εδάφους
moisture_rain = analogRead(A1); // διαβάζουμε την τιμή από τον αι-
σθητήρα βροχής
float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();

//-----//
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Temp: ");
lcd.print(t);
lcd.print(" C");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Humid: ");
lcd.print(h);
lcd.print(" %");

// η αποστολή της θερμοκρασίας και υγρασίας στο blynk μέσω σειριακής ε-
πικοινωνίας
Serial.print(t);
Serial.print(",");
Serial.print(h);

```

```

Serial.println();
delay(250);

//αυτόματη ενεργοποίηση της θερμοκρασίας του χώρου
if(t<20){
ledpcf.digitalWrite(P4, LOW);
} else {
ledpcf.digitalWrite(P4, HIGH);
}

// το πότισμα του κήπου
if(moisture_terrain<400 && moisture_rain<80 && moisture_light>300){
ledpcf.digitalWrite(P0, LOW);
} else {
ledpcf.digitalWrite(P0, HIGH);
}

// τα φώτα του κήπου
if(moisture_light>300){
ledpcf.digitalWrite(P1, LOW);
}
if(moisture_light<290){
ledpcf.digitalWrite(P1, HIGH);
}

//τεντες
if(moisture_rain>80){
ledpcf.digitalWrite(P3, LOW);
Servo12.write(20);
}
if(moisture_rain<90){
ledpcf.digitalWrite(P3, HIGH);
Servo12.write(160);
}

if(val == HIGH){
ledpcf.digitalWrite(P6, LOW);
delay(2500);
ledpcf.digitalWrite(P6, HIGH);
}

if (key == 'A'){
password = "";
x++;
lcd.clear();
}
}
}
}

```

```

//-----
-----//
// παρακάτω τοποθετήθηκαν τα σενάρια όπου ο συναγερμός θα είναι απενερ-
γοποιημένος
else if (password==correctpassword2){
Serial.println("session 2");
String pass;
String password3="1111*";
for(int x=1; x<2;){
char key = keypad.getKey();
//-----//
val = digitalRead(motion_detector);
moisture_light = analogRead(A2); // διαβάζουμε την τιμή από τον αι-
σθητήρα φωτός
moisture_terrain = analogRead(A0); // διαβάζουμε την τιμή από τον αι-
σθητήρα εδάφους
moisture_rain = analogRead(A1); // διαβάζουμε την τιμή από τον αι-
σθητήρα βροχής
float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();

// η αποστολή της θερμοκρασίας και υγρασίας στο blynk μέσω σειριακής ε-
πικοινωνίας
Serial.print(t);
Serial.print(",");
Serial.print(h);
Serial.println();
delay(250);

//αυτόματη ενεργοποίηση θερμοκρασίας χώρου
if(t<27){
ledpcf.digitalWrite(P4, LOW);
} else {
ledpcf.digitalWrite(P4, HIGH);
}

// το πότισμα του κήπου
if(moisture_terrain<400 && moisture_rain<80 && moisture_light>300){
ledpcf.digitalWrite(P0, LOW);
} else {
ledpcf.digitalWrite(P0, HIGH);
}
// τα φώτα του κήπου
if(moisture_light>300){
ledpcf.digitalWrite(P1, LOW);
}
if(moisture_light<290){
ledpcf.digitalWrite(P1, HIGH);
}

```

```

}
//οι τέντες του σπιτιού
if(moisture_rain>80){
ledpcf.digitalWrite(P3, LOW);
Servo12.write(20);
}
if(moisture_rain<90){
ledpcf.digitalWrite(P3, HIGH);
Servo12.write(160);
}
// ο ανιχνευτής κίνησης
if(val == HIGH){
ledpcf.digitalWrite(P2, LOW);
delay(2500);
ledpcf.digitalWrite(P2, HIGH);
}

// αυτόματη πόρτα
if (key) {
Serial.println(key);
pass += String(key);
}
lcd.setCursor(15, 1);
lcd.print(pass);

if(pass==password3){
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Door is unlocked");
Serial.println("port");
ledpcf.digitalWrite(P5, LOW);
delay(2500);
ledpcf.digitalWrite(P5, HIGH);
pass="";
}

if (key == 'A'){
password = "";
x++;
lcd.clear();
}
}
}
}

```

Παράρτημα Β Ο κώδικας του ESP8266

```
// παρακάτω τοποθετούμε τα διαπιστευτήρια
// για την επικοινωνία του esp8266 με το blynk
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL4LqhDk8u6"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "button"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "nnzMDK3A8E7IwWP9XCudPW2IFuNzvM4T"

// παρακάτω τοποθετούμε το ssid και pass του δικτύου μας ανάμεσα στις ""
char ssid[] = "*****";
char pass[] = "*****";

bool fetch_blynk_state = true;

#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <AceButton.h>
#include <Wire.h>
using namespace ace_button;

// ορίζουμε τα GPIO pins όπου συνδέονται με τα led
#define LedPin2 4 //D2
#define LedPin3 14 //D5

// ορίζουμε τα GPIO pins όπου συνδέονται με τα button
#define SwitchPin2 2 //D4
#define SwitchPin3 13 //D7

// ορίζουμε τα virtual button όπου έχουμε χρησιμοποιήσει στην εφαρμογή
#define VPIN_BUTTON_2 V2
#define VPIN_BUTTON_3 V3

// ορίζουμε ακέραιο για να θυμόμαστε την κατάσταση εναλλαγής του κάθε led
bool toggleState_2 = LOW;
bool toggleState_3 = LOW;

char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;

ButtonConfig config2;
AceButton button2(&config2);
ButtonConfig config3;
AceButton button3(&config3);

void handleEvent2(AceButton*, uint8_t, uint8_t);
void handleEvent3(AceButton*, uint8_t, uint8_t);

BlynkTimer timer;

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_2) {
    toggleState_2 = param.asInt();
```

```

    digitalWrite(LedPin2, !toggleState_2);
}

BLYNK_WRITE(VPIN_BUTTON_3) {
    toggleState_3 = param.asInt();
    digitalWrite(LedPin3, !toggleState_3);
}

void checkBlynkStatus() { //αυτό το σενάριο καλείται ανά 2 δευτερόλεπτα

    bool isconnected = Blynk.connected();

    if (!fetch_blynk_state){
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2);
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3);
    }

}

BLYNK_CONNECTED() {
    // Request the latest state from the server
    if (fetch_blynk_state){
        Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_2);
        Blynk.syncVirtual(VPIN_BUTTON_3);
    }
}

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

    Wire.begin(D2, D1);
    timer.setInterval(100L, sendSensor);

    pinMode(LedPin2, OUTPUT);
    pinMode(LedPin3, OUTPUT);
    pinMode(SwitchPin2, INPUT_PULLUP);
    pinMode(SwitchPin3, INPUT_PULLUP);

    // κατά την εκκίνηση ορίζουμε όλα τα ρελέ να είναι απενεργοποιημένα
    digitalWrite(LedPin2, !toggleState_2);
    digitalWrite(LedPin3, !toggleState_3);

    config2.setEventHandler(button2Handler);
    config3.setEventHandler(button3Handler);

    button2.init(SwitchPin2);
    button3.init(SwitchPin3);

    WiFi.begin(ssid, pass);

```

```

    timer.setInterval(2000L, checkBlynkStatus); // ελέγχει εάν η εφαρμογή
blynk είναι συνδεδεμένη
    Blynk.config(auth);
    delay(1000);

    if (!fetch_blynk_state){
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2);
        Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3);
    }
}

void loop()
{
    Blynk.run(); // εκκινεί το blynk
    timer.run(); // εκκινεί το SimpleTimer

    button2.check();
    button3.check();
}

void button2Handler(AceButton* button, uint8_t eventType, uint8_t but-
tonState) {
    Serial.println("EVENT2");
    switch (eventType) {
        case AceButton::kEventReleased:
            Serial.println("kEventReleased");
            digitalWrite(LedPin2, toggleState_2);
            toggleState_2 = !toggleState_2;
            Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_2, toggleState_2);
            break;
    }
}

void button3Handler(AceButton* button, uint8_t eventType, uint8_t but-
tonState) {
    Serial.println("EVENT3");
    switch (eventType) {
        case AceButton::kEventReleased:
            Serial.println("kEventReleased");
            digitalWrite(LedPin3, toggleState_3);
            toggleState_3 = !toggleState_3;
            Blynk.virtualWrite(VPIN_BUTTON_3, toggleState_3);
            break;
    }
}

void sendSensor() { // run over and over
    if (Serial.available()>0) {

        String data=Serial.readStringUntil('\n');
        int comma=data.indexOf(',');
    }
}

```

```
if(comma!=-1){  
  
    float t=data.substring(0,comma).toFloat();  
    float h=data.substring(comma+1).toFloat();  
  
    Blynk.virtualWrite(V0, t);  
    Blynk.virtualWrite(V1, h);  
  
}  
}  
}
```