



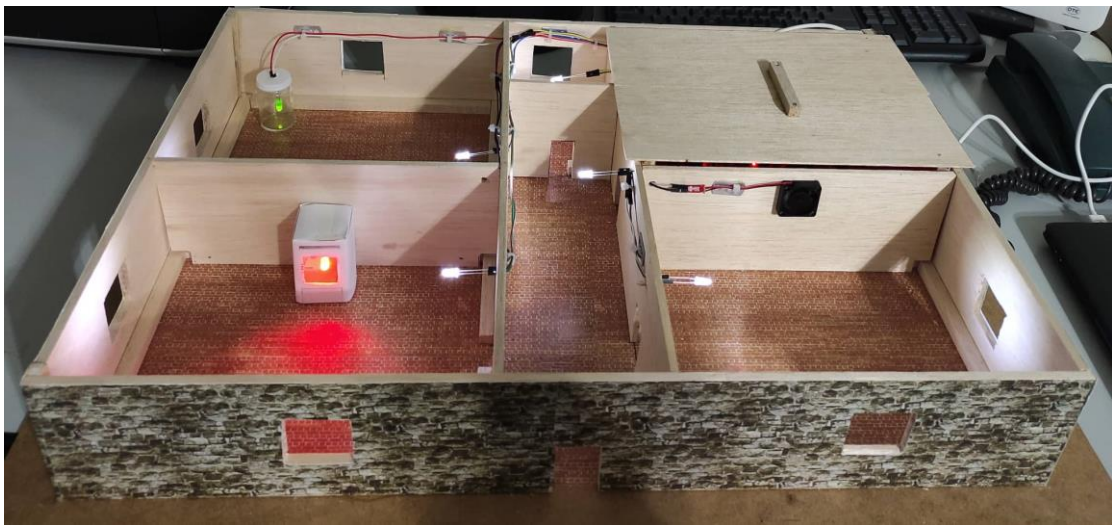
ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Κατασκευή Smart Home και έλεγχος του μέσω
Web Server»



Του φοιτητή:
Ιωαννίδη Κυριάκου
Αρ. Μητρώου: 516033

Επιβλέπων:
Γιακουμής Άγγελος
Βαθμίδα: Λέκτορας

Ημερομηνία 24/8/2022

Τίτλος Π.Ε.: Κατασκευή Smart Home και έλεγχος του μέσω Web Server

Κωδικός Π.Ε.: 22105

Όνοματεπώνυμο φοιτητή: Ιωαννίδης Κυριάκος

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: Γιακουμής Άγγελος

Ημερομηνία ανάληψης Π.Ε.: 27/1/2022

Ημερομηνία περάτωσης Π.Ε. 24/8/2022

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 κειμένων, 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 Ιωαννίδη Κυριάκου 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 οποιοδήποτε 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.

«Στους γονείς μου Πασχάλη και Αθανασία , Στα αδέρφια μου Ειρήνη και Παναγιώτη αλλά και σε όλους εκείνους που με εμπνέουν να γίνω καλύτερος.»

Πρόλογος

Στην σημερινή εποχή και με τους ταχύτατους ρυθμούς ζωής οι απαιτήσεις για απομακρυσμένο έλεγχο όλο και αυξάνονται. Αυτές τις απαιτήσεις έρχεται να καλύψει η τεχνολογία Smart Home η οποία επιτρέπει στον χρήστη με πολύ απλό τρόπο τον απομακρυσμένο έλεγχο των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού του. Το θέμα της εργασίας επιλέχθηκε καθώς μέσω αυτού θα αποκτηθούν γνώσεις πάνω στην τεχνολογία Smart Home η οποία μέρα με την μέρα εξελίσσεται παρέχοντας στον χρήστη ακόμα πιο πολλές δυνατότητες. Λόγω των απαιτήσεων για σύνδεση στο διαδίκτυο επιλέχθηκε ο μικροελεγκτής ESP32 μέσω του οποίου δίνεται η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου των οικιακών συσκευών ενός σπιτιού. Όλα αυτά αποσκοπούν στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της τεχνολογίας Smart Home αλλά και θα βοηθήσουν στην περαιτέρω εξέλιξη της.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 8 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο εξηγεί τι είναι το Internet of Things, πως δημιουργήθηκε, τον τρόπο λειτουργίας του, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του αλλά και τις εφαρμογές του IoT. Το δεύτερο κεφάλαιο αναλύει τι είναι ένα Smart Home, πως ξεκίνησε, τον τρόπο λειτουργίας του, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής. Επίσης γίνεται μια σύντομη αναφορά στα πρωτοκόλλα επικοινωνίας ενός Smart Home. Το τρίτο κεφάλαιο αναλύει τους Web Servers ως προς το τι είναι πως λειτουργούν αλλά και ποιες είναι οι διαφορές ανάμεσα σε στατικούς και δυναμικούς Web Servers. Το τέταρτο κεφάλαιο λέει λίγα λόγια για την γλώσσα προγραμματισμού HTML η οποία είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία ιστοσελίδων. Το πέμπτο κεφάλαιο κάνει μία εισαγωγή στους μικροελεγκτές και εστιάζει πιο πολύ στο μικροελεκτή ESP32 ως προς τις προδιαγραφές του και την διάταξη ενός ESP32 Devkit Board. Επιπρόσθετα γίνεται και μία σύντομη αναφορά στους μικροελεγκτές που βασίζονται σε ESP32. Το έκτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην κατασκευή της μακέτας και αναλύεται βήμα βήμα η διαδικασία κατασκευής της. Το έβδομο κεφάλαιο αναλύει τον κώδικα που μεταφορτώθηκε στον μικροελεκτή. Τέλος στο όγδοο κεφάλαιο δίνονται παραδείγματα λειτουργίας του Smart Home και του Web Server ενώ παράλληλα αναφέρονται τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν μαζί με τα συμπεράσματα και τις μελλοντικές εξελίξεις της κατασκευής.

«Smart Home construction and remote control through a Web Server»

«Kyriakos Ioannidis»

Abstract

This project consists of 8 chapters. The first chapter explains what the Internet of Things is, how it was created, how it works, its advantages and disadvantages and the applications of IoT. The second chapter analyzes what a Smart Home is, how it started, how it works, the advantages and disadvantages of this technology. There is also a brief reference to the communication protocols of a Smart Home. The third chapter analyzes Web Servers in terms of how they work and what are the differences between static and dynamic web Servers. The fourth chapter says a few words about the HTML programming language which is responsible for creating websites. The fifth chapter makes an introduction to microcontrollers and focuses more on the ESP32 microcontroller in terms of its specifications and the layout of an ESP32 Devkit Board. In addition, a brief reference is made to ESP32-based micro-controllers. The sixth chapter focuses on the construction of the model and the process of its construction is analyzed step by step. The seventh chapter analyzes the code uploaded to the microcontroller. Finally, the eighth chapter gives examples of the operation of the Smart Home and the Web Server while referring to the problems encountered along with the conclusions and future developments of the project.

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Κύριο Γιακουμή για την βοήθεια και την καθοδήγηση του. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου για την στήριξή που μου παρείχαν όχι μόνο στην υλοποίηση της εργασίας αλλά και σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	4
Περίληψη	5
Abstract.....	6
Ευχαριστίες.....	7
Περιεχόμενα.....	8
Κατάλογος εικόνων.....	10
Κατάλογος πινάκων.....	13
Συνοτομογραφίες.....	14
Κεφάλαιο 1ο: Internet of Things.....	15
1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2 Ιστορική αναδρομή του IoT.....	16
1.3 Λειτουργία του IoT.....	16
1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του IoT.....	17
1.5 Εφαρμογές του IoT.....	19
1.6 Επίλογος.....	21
Κεφάλαιο 2ο: Smart Home.....	22
2.1 Εισαγωγή.....	22
2.2 Τι είναι το Smart Home.....	22
2.3 Ιστορία των Smart Homes.....	23
2.4 Τρόπος λειτουργίας ενός Smart Home.....	24
2.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ενός Smart Home.....	25
2.6 Πρωτόκολλα επικοινωνίας ενός Smart Home.....	26
2.7 Επίλογος.....	27
Κεφάλαιο 3ο: Web Servers.....	29
3.1 Εισαγωγή , Τι είναι ένας Web Server.....	29
3.2 Πως λειτουργεί ένας Web Server.....	29
3.3 Στατικοί και Δυναμικοί Web Servers.....	30
3.4 Οι πιο ευρέως διαδεδομένοι εμπορικά Web Servers.....	31
3.5 Επίλογος.....	31
Κεφάλαιο 4ο: Η γλώσσα προγραμματισμού HTML.....	32
4.1 Εισαγωγή , Τι είναι η γλώσσα προγραμματισμού HTML.....	32

4.2	Δομή της HTML.....	32
4.3	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της γλώσσας HTML.....	33
4.4	HTML και CSS.....	33
4.5	Επίλογος.....	34
	Κεφάλαιο 5ο: Μικροελεγκτές.....	35
5.1	Εισαγωγή.....	35
5.2	Δομικά στοιχεία των μικροελεγκτών.....	35
5.3	Κατηγορίες μικροελεγκτών ανάλογα με τα bit.....	36
5.4	Ο Μικροελεγκτής ESP32.....	37
5.4.1	Τι είναι ο μικροελεγκτής ESP32.....	37
5.4.2	Προδιαγραφές ενός ESP32.....	38
5.4.3	Το ESP32-WROOM-32.....	38
5.4.4	Διάταξη ενός ESP32 Devkit Board.....	39
5.4.5	Το WiFi στο ESP32.....	40
5.4.6	Είδη μικροελεγκτών που βασίζονται σε ESP32.....	40
5.4.7	Περιβάλλον προγραμματισμού μικροελεγκτή που βασίζεται σε ESP32.....	42
5.5	Επίλογος.....	44
	Κεφάλαιο 6ο: Η κατασκευή.....	45
6.1	Εισαγωγή.....	45
6.2	Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της κατασκευής.....	45
6.3	Κατασκευή της μακέτας.....	50
6.4	Επίλογος.....	53
	Κεφάλαιο 7ο: Ο κώδικας του μικροελεγκτή.....	54
	Κεφάλαιο 8ο: Η κατασκευή σε λειτουργία.....	58
8.1	Εισαγωγή.....	58
8.2	Σύνδεση στον Web Server του κατασκευασθέντος Smart Home.....	58
8.3	Παραδείγματα λειτουργίας του Smart Home.....	61
8.4	Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και τεχνικές επίλυσης τους.....	62
8.5	Συμπεράσματα και μελλοντικές εξελίξεις.....	63
8.6	Επίλογος.....	63
	Βιβλιογραφία – Αναφορές.....	64

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1.1 Internet of Things.....	15
Εικόνα 1.2 Cloud server του IoT.....	16
Εικόνα 1.3 Λειτουργία του IoT.....	17
Εικόνα 1.4 Smart Home.....	19
Εικόνα 1.5 Smart Watch.....	19
Εικόνα 1.6 Smart City.....	20
Εικόνα 1.7 Το IoT στον τομέα της Υγειονομικής περιθαλψης.....	20
Εικόνα 1.8 Internet of retail.....	21
Εικόνα 1.9 Το IoT στην γεωργία.....	21
Εικόνα 2.1 Έξυπνο σπίτι (Smart Home).....	22
Εικόνα 2.2 Nikola Tesla.....	23
Εικόνα 2.3 Η πρώτη ηλεκτρική σκούπα.....	23
Εικόνα 2.4 Χρήση smartphone για πρόσβαση στις έξυπνες συσκευές.....	24
Εικόνα 3.1 Πως λειτουργεί ένας Web Server.....	30
Εικόνα 3.2 Στατικοί και Δυναμικοί Web Servers.....	30
Εικόνα 3.3 Οι πιο ευρέως διαδεδομένοι εμπορικά Web Servers.....	31
Εικόνα 4.1 HTML 5.0 logo.....	32
Εικόνα 4.2 Βασική δομή HTML εγγράφου.....	33
Εικόνα 4.3 CSS 3.0 logo.....	34
Εικόνα 5.1 Μικροελεγκτές.....	35
Εικόνα 5.2 Δομικά μέρη ενός Μικροελεγκτή.....	36
Εικόνα 5.3 Μικροελεγκτής ESP32.....	37
Εικόνα 5.4 Διάγραμμα μερών που αποτελείται ένας ESP32.....	38
Εικόνα 5.5 ESP32-WROOM-32.....	39
Εικόνα 5.6 Διάταξη ενός ESP32 Devkit Board.....	39
Εικόνα 5.7 Adafruit ESP32 Feather.....	40
Εικόνα 5.8 Sparkfun ESP32 Thing.....	40
Εικόνα 5.9 ESP32 with Battery Holder.....	41
Εικόνα 5.10 ESP32 with OLED.....	41
Εικόνα 5.11 ESP32 SX1278(LoRa).....	41
Εικόνα 5.12 Αρχική οθόνη του Arduino IDE.....	42

Εικόνα 5.13 Γραμμή Εργασιών Arduino IDE.....	43
Εικόνα 5.14 Serial Monitor.....	43
Εικόνα 6.1 DOIT ESP32 DEVKIT V1 Board.....	45
Εικόνα 6.2 8 Channel Relay Module.....	46
Εικόνα 6.3 Φωτοдиодοι LED.....	46
Εικόνα 6.4 Αντιστάσεις 220 Ohm.....	47
Εικόνα 6.5 Breadboard.....	47
Εικόνα 6.6 Ανεμιστηράκι 5V.....	48
Εικόνα 6.7 Jumper Cables.....	48
Εικόνα 6.8 Υλικά μακέτας.....	49
Εικόνα 6.9 Πρώτο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	50
Εικόνα 6.10 Δεύτερο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	50
Εικόνα 6.11 Τρίτο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	51
Εικόνα 6.12 Τέταρτο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	51
Εικόνα 6.13 Πέμπτο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	52
Εικόνα 6.14 Έκτο βήμα υλοποίησης της μακέτας.....	52
Εικόνα 6.15 Οι καλωδιώσεις της μακέτας.....	53
Εικόνα 6.16 Τελικό αποτέλεσμα.....	53
Εικόνα 7.1 Ορισμός βιβλιοθηκών.....	54
Εικόνα 7.2 Ορισμός των ρελέ και των pins στα οποία συνδέονται.....	54
Εικόνα 7.3 Συνάρτηση του Access Point.....	54
Εικόνα 7.4 Ορισμός παραμέτρων.....	55
Εικόνα 7.5 Δημιουργία Web Server στην πόρτα 80 και ορισμός ονόματος χρήστη – κωδικού.....	55
Εικόνα 7.6 Η κεντρική σελίδα του Web Server σε HTML και CSS.....	55
Εικόνα 7.7 Αντικατάσταση του BUTTONPLACEHOLDER με διακόπτες.....	56
Εικόνα 7.8 Ρυθμίσεις των ρελέ.....	56
Εικόνα 7.9 Η συνάρτηση setup.....	56
Εικόνα 7.10 Ενεργοποίηση του Server.....	57
Εικόνα 8.1 Δίκτυο ESP32 Smart Home Access Point.....	58
Εικόνα 8.2 Είσοδος στον Web Server με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης.....	58
Εικόνα 8.3 Κεντρική σελίδα του Web Server.....	59
Εικόνα 8.4 Πληροφορίες για τα ρελέ και τα pins στο Control Panel.....	60

Εικόνα 8.5 Διακόπτες του Web Server.....	60
Εικόνα 8.6 Διακόπτες του Web Server.....	60
Εικόνα 8.7 Ενεργοποίηση της ηλεκτρικής κουζίνας και του αφυγραντήρα.....	61
Εικόνα 8.8 Ενεργοποίηση της ηλεκτρικής κουζίνας και του αφυγραντήρα.....	61
Εικόνα 8.9 Ενεργοποίηση των φωτισμών του υπνοδωματίου και της κουζίνας.....	61
Εικόνα 8.10 Ενεργοποίηση των φωτισμών του υπνοδωματίου και της κουζίνας.....	61
Εικόνα 8.11 Ενεργοποίηση του φωτισμού του σαλονιού και του κλιματιστικού.....	62
Εικόνα 8.12 Ενεργοποίηση του φωτισμού του σαλονιού και του κλιματιστικού.....	62
Εικόνα 8.13 Ενεργοποίηση των φωτισμών του χωλ και του μπάνιου.....	62
Εικόνα 8.14 Ενεργοποίηση των φωτισμών του χωλ και του μπάνιου.....	62

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 6.1 Κοστολόγηση της κατασκευής.....	49
---	----

Συντομογραφίες

ΔΙ.ΠΑ.Ε.	Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
Π.Ε.	Πτυχιακή Εργασία
IoT	Internet of Things
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
FTP	File Transfer Protocol
URL	Uniform Resource Locator
DNS	Domain Name System
HTML	Hyper Text Markup Language
CSS	Cascading Style Sheets
CPU	Central Processing Unit
RAM	Random Access Memory
ADC	Analog to Digital Converter
DAC	Digital to Analog Converter
BLE	Bluetooth Low Energy
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol address
IDE	Integrated Development Environment
NO	Normally Open
NC	Normally Closed
LED	Light Emitting Diode
AP	Access Point

Κεφάλαιο 1ο: Internet of Things

1.1 Εισαγωγή

Ο όρος Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) ορίζει μια έννοια η οποία αποσκοπεί στην σύνδεση όλων των ηλεκτρονικών συσκευών μεταξύ τους ή και με το ίντερνετ. Αυτές οι συσκευές εκτός από κινητά τηλέφωνα και υπολογιστές μπορεί να είναι καφετιέρες, ψυγεία, αυτοκίνητα, φανάρια στους δρόμους, ανελκυστήρες κτιρίων, διάφορα wearable gadgets κ.τ.λ. [1]

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων έχει την δυνατότητα να προσφέρει λύσεις αυτοματοποίησης σχεδόν σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης ζωής. Οποιαδήποτε συσκευή μπορεί να χαρακτηριστεί έξυπνη (smart) μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από μία μεγάλη ομπρέλα την οποία αποτελούν οι IoT εφαρμογές. Οι λόγοι ανάπτυξης των IoT εφαρμογών αποσκοπούν στην εγκαθίδρυση της πανταχού παρούσας υπολογιστικής (ubiquitous computing) σύμφωνα με την οποία η υπολογιστική θα είναι πλέον ενσωματωμένη στο περιβάλλον του ανθρώπου, με αποτέλεσμα να τον υποστηρίζει και να αλληλεπιδρά απρόσκοπτα με αυτόν χωρίς να γίνεται πολλές φορές αντιληπτή η ύπαρξή της.[2]

Στο ευρύτερο μοντέλο του IoT με σκοπό την επίτευξη της πανταχού παρούσας υπολογιστικής γίνεται χρήση διαφόρων τεχνολογιών. Κυρίαρχο ρόλο παίζουν οι τεχνολογίες δικτύωσης και πιο συγκεκριμένα τα δίκτυα 5^{ης} γενιάς (5G) τα οποία παρέχουν πληθώρα δυνατοτήτων για την υλοποίηση IoT συνδέσεων. Παράλληλα σημαντική είναι και η συνεισφορά της τεχνητής νοημοσύνης η οποία χάρη στην πρόοδο της ανοίγει δρόμο για ακόμα περισσότερες αυτοματοποιημένες IoT εφαρμογές.[2]



Εικόνα 1.1 Internet of Things

1.2 Ιστορική αναδρομή του IoT

Παρόλο που το Διαδίκτυο των πραγμάτων βρίσκεται στο προσκήνιο τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία του αναπτύχθηκε αρκετά χρόνια νωρίτερα.[3]

Η ιδέα για αυτό που ονομάζεται σήμερα Διαδίκτυο των πραγμάτων ξεκίνησε να αναπτύσσεται στην επιστημονική κοινότητα το 1982. Μεταπτυχιακοί φοιτητές στο τμήμα πληροφορικής του πανεπιστημίου Carnegie-Mellon τροποποίησαν έναν αυτόματο διανομέα αναψυκτικών έτσι ώστε ο διανομέας να μπορεί να συνδέεται στο ίντερνετ αλλά και να ελέγχει την ποσότητα και την θερμοκρασία των αναψυκτικών.[3]

Τα επόμενα χρόνια ξεκίνησαν διαδικασίες καταγραφής των δυνατοτήτων της πληροφορικής. Ταυτόχρονα σημειώθηκε ανάπτυξη και στο ίντερνετ. Το 1994 ο Reza Raji περιέγραψε το IoT ως “Μεγάλα πακέτα δεδομένων, που αν μεταφερθούν σε ένα μεγάλο σύνολο κόμβων, μπορούν να αυτοματοποιήσουν το σύνολο των οικιακών εργασιών”.[3]

Ο επίσημος όρος Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) αποδόθηκε το 1999 από τον Kevin Ashton. Από το 1999 και μετά το IoT υπέστη μια σταδιακή εξέλιξη η οποία με την κορύφωση της θα σημαίνει και την μετάβαση σε μια άλλη εποχή.[3]

1.3 Λειτουργία του IoT

Ο όρος Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) δεν περιλαμβάνει μόνο έναν συγκεκριμένο τύπο συσκευών αλλά αντιθέτως περιλαμβάνει συσκευές με διάφορες δυνατότητες. Αυτές οι συσκευές μπορεί να είναι από έναν απλό υπολογιστή ή ένα έξυπνο τηλέφωνο (smartphone) μέχρι κάμερες, θερμοστάτες, ψυγεία κ.τ.λ. Ανεξαρτήτως την φύση της συσκευής η φιλοσοφία παραμένει η ίδια . Πρόκειται για την αρχιτεκτονική του IoT.[3]

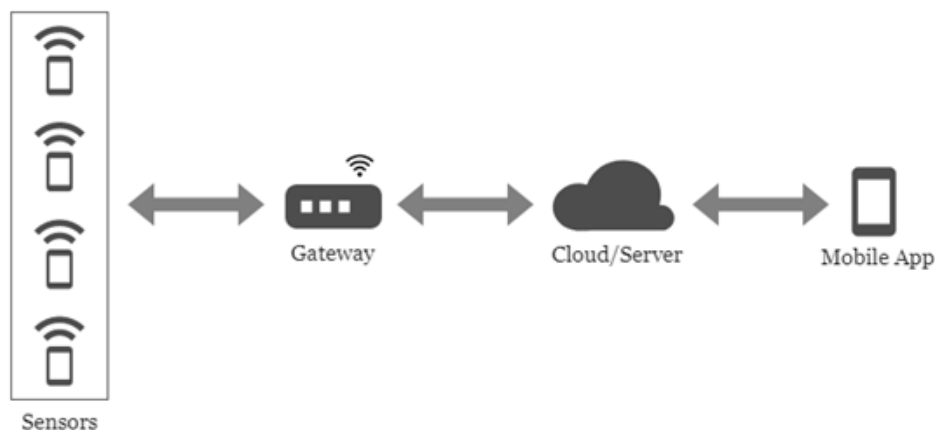
Στόχος του IoT είναι να δώσει στον άνθρωπο όσο το δυνατόν γίνεται μεγαλύτερο έλεγχο διαφόρων συσκευών μέσω ίντερνετ και εξ αποστάσεως. Για να επικοινωνήσει κάποιος με τις διάφορες IoT συσκευές χρειάζεται εφαρμογές οι οποίες είναι συμβατές με υπολογιστές ή κινητά τηλέφωνα. Εφόσον ο χρήστης κάνει τις κατάλληλες επιλογές (μέσω αυτών των εφαρμογών) οι επιλογές του μεταφέρονται αυτόματα σε έναν cloud server της εκάστοτε συσκευής ή εφαρμογής όπου και επεξεργάζονται από τους κατάλληλους αλγορίθμους.[3]



Εικόνα 1.2 Cloud server του IoT

Τα δεδομένα από τον cloud sever αποθηκεύονται στα IoT gateways των οποίων ο σκοπός είναι να συνδέσουν την κατάλληλη συσκευή με το σωστό κινητό ή υπολογιστή. Έφόσον γίνει η απαραίτητη σύνδεση δεδομένα περνάνε στους αισθητήρες των IoT συσκευών οι οποίοι με την σειρά τους αποκρυπτογραφούν το μήνυμα με σκοπό να εκτελέσουν τις κατάλληλες εντολές.[3]

Αξίζει να σημειωθεί ότι όλη αυτή η διαδικασία μπορεί να γίνει και αντιστρόφως δηλαδή δεδομένα από τους αισθητήρες των IoT συσκευών να μεταφερθούν στην εφαρμογή του χρήστη ώστε να του παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση και τον έλεγχο της εκάστοτε συσκευής.[3]



Εικόνα 1.3 Λειτουργία του IoT

1.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα του IoT

Το IoT όπως και οποιαδήποτε άλλη καινοτομία στον κόσμο έρχεται με διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα του IoT είναι τα εξής :

Αυτοματοποίηση

Ο αυτοματισμός βοηθάει στην βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών και στον έλεγχο καθημερινών εργασιών χωρίς να είναι απαραίτητη η ανθρώπινη παρέμβαση.[4]

Αποδοτικότητα

Μέσω της επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο συσκευές βελτιώνεται η αποτελεσματικότητα και διατηρείται ένα επίπεδο διαφάνειας κατά την διάρκεια οποιαδήποτε διαδικασίας.[4]

Μείωση κόστους

Με την χρήση του IoT μειώθηκε σημαντικά το κόστος καθώς συνδυάζει υψηλή απόδοση με μικρό κόστος.[4]

Επικοινωνία

Το ΙοΤ επιτρέπει σε όλες τις συσκευές να παραμείνουν συνδεδεμένες μεταξύ τους κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση της επικοινωνίας ανάμεσα τους.[4]

Άμεση πρόσβαση δεδομένων

Με την χρήση του ΙοΤ δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να αποθηκεύσει δεδομένα για εύκολη πρόσβαση αργότερα.[4]

Μερικά από τα μειονεκτήματα του ΙοΤ είναι τα εξής :

Απόρρητο και Ασφάλεια

Καθημερινά με τον αυξανόμενο αριθμό συσκευών που συνδέονται στο διαδίκτυο, με την συλλογή δεδομένων όλο το εικοσιτετράωρο αλλά και με την άμεση διαθεσιμότητα των πληροφοριών στο διαδίκτυο οποιαδήποτε χρονική στιγμή η εμπιστευτικότητα καθίσταται αδύνατη.[4]

Συμβατότητα

Δεδομένου ότι το ΙοΤ βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο στάδιο η επικοινωνία ανάμεσα σε συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών μπορεί να καταστεί δύσκολη ή και άλλες φορές αδύνατη.[4]

Περιπλοκότητα

Λόγω των πολυάριθμων συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο διαδίκτυο και λόγω της συνδεσιμότητας όλων αυτών των συσκευών μία ενδεχόμενη βλάβη σε επίπεδο λογισμικού η υλικού θα μπορούσε να αποβεί καταστροφική λόγω της πολυπλοκότητας του ΙοΤ.[4]

Μείωση θέσεων εργασίας

Με την αύξηση του αυτοματισμού υπάρχει μείωση των αναγκών σε εργατικό δυναμικό κάτι που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ανεργίας.[4]

Εξάρτηση από την τεχνολογία

Η παρατεταμένη χρήση του ΙοΤ μπορεί να οδηγήσει σε εξάρτηση των ανθρώπων από την τεχνολογία έχοντας ως αποτέλεσμα την μείωση των κοινωνικών δεξιοτήτων των ανθρώπων όπως επίσης και παρουσίαση φαινομένων χαμηλής αυτοεκτίμησης και κατάθλιψης.[4]

1.5 Εφαρμογές του IoT

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων λόγω της ευελιξίας και των δυνατοτήτων που παρέχει στον χρήστη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε έναν μεγάλο αριθμό εφαρμογών. Μερικές από αυτές τις εφαρμογές είναι οι εξής :

Έξυπνο σπίτι (Smart Home) : Σε ένα έξυπνο σπίτι δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη εύκολα και οικονομικά μέσω ενός smartphone η tablet να ελέγχουν διάφορες συσκευές και παραμέτρους του σπιτιού όπως ο φωτισμός, ο κλιματισμός και το πότισμα. Όλα αυτά γίνονται με ευκολία και χωρίς την εγκατάσταση πρόσθετων καλωδίων.[5]



Εικόνα 1.4 Smart Home

Wearable IoT συσκευές : Τέτοιες συσκευές είναι τα Smart Watch τα οποία εκτελούν έξυπνες λειτουργίες όπως τον έλεγχο του χρόνου και του προγράμματος γυμναστικής ενός αθλητή αλλά και γενικότερα την φυσική του κατάσταση. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν και τα GPS τα οποία μπορούν πολύ εύκολα να φορεθούν από παιδιά ή ηλικιωμένους έτσι ώστε να μπορούν να εντοπιστούν από τους οικείους τους σε περίπτωση ανάγκης.[5]



Εικόνα 1.5 Smartwatch

Έξυπνη πόλη (Smart City) : Με τον όρο έξυπνη πόλη χαρακτηρίζεται μια εφαρμογή του ΙοΤ η οποία δίνει σύγχρονες λύσεις και βελτιώνει την καθημερινότητα των ανθρώπων που ζούν στις πόλεις καλύπτοντας ένα μεγάλο αριθμό περιπτώσεων όπως η διανομή νερού, η διαχείριση της κυκλοφορίας, η διαχείριση αποβλήτων, η περιβαλλοντική παρακολούθηση και η αστική ασφάλεια. Επίσης σε μία έξυπνη πόλη μπορούν να μειωθούν τα κυκλοφοριακά προβλήματα, να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ηχορύπανση αλλά και να βελτιωθεί και η ασφάλεια των πολιτών.[5]



Εικόνα 1.6 Smart City

Υγειονομική περίθαλψη : Το ΙοΤ έχει εφαρμογές και στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης καθώς παρέχει δυνατότητες όπως τον εξοπλισμό απομακρυσμένης παρακολούθησης και τους έξυπνους αισθητήρες των ιατρικών εργαλείων. Επιπρόσθετα βελτιώνει την επικοινωνία ανάμεσα σε γιατρούς και ασθενείς με σκοπό οι ασθενείς να διατηρούνται ασφαλείς και υγιείς. Τέλος με την χρήση χειρουργικών ρομπότ αλλά και αισθητήρων γυμναστικής το ΙοΤ βοηθάει στην παροχή καλύτερης υγειονομικής περίθαλψης με μικρο σχετικά κόστος.[5]



Εικόνα 1.7 Το ΙοΤ στον τομέα της Υγειονομικής περίθαλψης

Λιανικό εμπόριο : Το IoT χρησιμοποιείται και στο λιανικό εμπόριο με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται αύξηση των αγορών μέσω της αγοράς προϊόντων από το διαδίκτυο , μείωση των κλοπών, διευκόλυνση της διαχείρισης αποθεμάτων και ενίσχυση της αγοραστικής εμπειρίας του καταναλωτή.[5]



Εικόνα 1.8 Internet of retail

Γεωργία : Με την χρήση των IoT εφαρμογών στον τομέα της γεωργίας διαδικασίες όπως ο έλεγχος των γεωργικών εργασιών αλλά και του μεγάλου αριθμού ζώων πραγματοποιούνται από απόσταση .[5]



Εικόνα 1.9 το IoT στην γεωργία

1.6 Επίλογος

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του κόσμου καθώς προσφέρει αμέτρητες δυνατότητες σε πάρα πολλούς τομείς της καθημερινότητας κάνοντας την ζωή των ανθρώπων απλούστερη ευκολότερη και πιο ασφαλή. Υπάρχουν αρκετά ζητήματα και προβλήματα του IoT τα οποία επιζητούν λύση αλλά με την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και την συνεχή βελτίωση του IoT ανοίγεται σιγά σιγά ο δρόμος για την εξάλειψη τους κάνοντας το IoT πιο προσιτό στο χρήστη, πιο ασφαλές αλλά και πιο εύκολο στην χρήση.

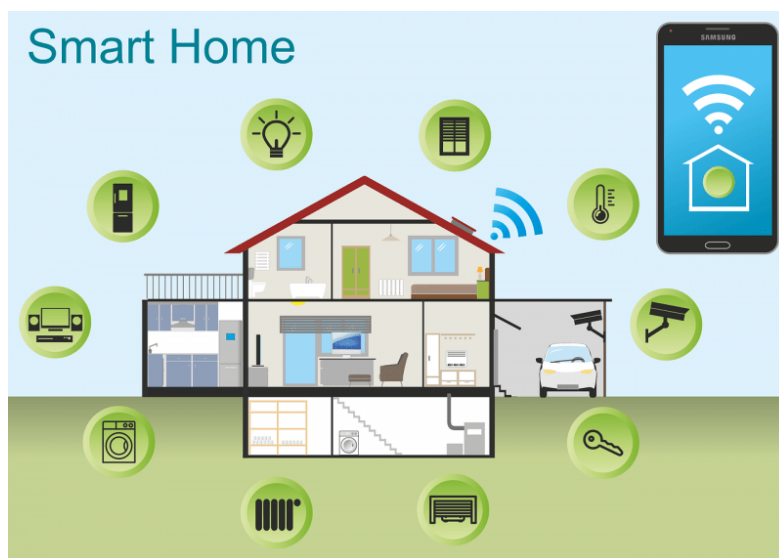
Κεφάλαιο 2ο: Smart Home

2.1 Εισαγωγή

Ζούμε σε έναν κόσμο όπου οι γρήγοροι ρυθμοί ζωής δημιουργούν ανάγκες οι οποίες απαιτούν την διαχείριση τους από συστήματα αυτοματισμών και ελέγχου.[6] Με την χρήση των νέων τεχνολογιών δίνονται ολοένα και περισσότερες δυνατότητες αυτοματισμού στον χρήστη. Με την συνεχή εξέλιξη στις τεχνολογίες δίνεται σε όλο και περισσότερες συσκευές η δυνατότητα σύνδεσης τους στο διαδίκτυο κάνοντας εύκολο τον έλεγχο τους εξ αποστάσεως. Το έξυπνο σπίτι (Smart Home) είναι ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα της χρήσης αυτών των τεχνολογιών.[7]

2.2 Τι είναι το Smart Home

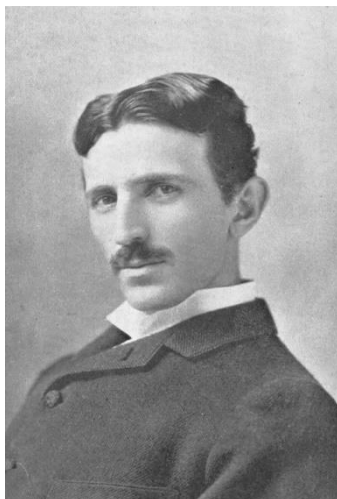
Με τον όρο έξυπνο σπίτι η αλλιώς Smart Home περιγράφεται ένα σπίτι το οποίο έχει εγκατεστημένο ένα δίκτυο επικοινωνίας το οποίο είναι υπεύθυνο για την σύνδεση διαφόρων συσκευών επιτρέποντας τους να ελέγχονται, να παρακολουθούνται και να είναι προσβάσιμες από απόσταση. Με αυτό τον τρόπο καθιστάται εφικτή η αυτοματοποίηση όλων των καθημερινών εργασιών. Οι έξυπνες συσκευές έχουν την δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο ενώ πολλές από αυτές διαθέτουν εφαρμογές για τα smartphones έτσι ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος τους εξ αποστάσεως μέσω οποιουδήποτε δικτύου Wi-Fi. Στις μέρες μας η σύνδεση ενός ολόκληρου σπιτιού γίνεται ευκολότερη χάρη στην ταχύτερη, πιο αξιόπιστη και πιο προσιτή ευρυζωνική σύνδεση. Το βελτιωμένο εύρος σήματος των ασύρματων δρομολογητών επιτρέπει στο Wi-Fi να προσφέρει κάλυψη σε περισσότερα δωμάτια ενός σπιτιού επιτρέποντας την σύνδεση περισσότερων συσκευών. Επιπλέον η επέκταση των οικιακών δικτύων σε δωμάτια που είναι δύσκολο να καλύπτονται μόνο με τη χρήση ενός ασύρματου δρομολογητή καθιστάται ευκολότερη με την χρήση πρόσθετου εξοπλισμού δικτύωσης.[8] Συνοψίζοντας Smart Home ονομάζεται ένα σπίτι το οποίο είναι εξοπλισμένο με έναν αριθμό συσκευών οι οποίες ομαδοποιούν, οργανώνουν και εκτελούν τις περισσότερες λειτουργίες ενός σπιτιού σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη.[7]



Εικόνα 2.1 Έξυπνο σπίτι (Smart Home)

2.3 Ιστορία των Smart Homes

Το Smart Home ξεκίνησε αρχικά ως μορφή ιδέας και όχι ως πραγματική δομή. Πιο συγκεκριμένα με την εφεύρεση των τηλεχειριστηρίων το 1898 από τον Nikola Tesla η ιδέα ενός Smart Home έκανε την εμφάνιση της.[8]



Εικόνα 2.2 Nikola Tesla

Στις αρχές του 1900 η βιομηχανική επανάσταση ανοίγει τον δρόμο για την εισαγωγή των πρώτων οικιακών συσκευών. Το 1901 παρουσιάστηκε η πρώτη ηλεκτρική σκούπα ενώ μόλις έξι χρόνια αργότερα το 1907 παρουσιάστηκε ένα ανανεωμένο και πιο πρακτικό μοντέλο της. Τις επόμενες δύο δεκαετίες παρουσιάστηκαν τα πλυντήρια και τα στεγνωτήρια ρούχων, τα ψυγεία, η τοστιέρα, τα ηλεκτρικά σίδερα και τα πλυντήρια πιάτων. Καμία από αυτές τις συσκευές δεν ήταν «έξυπνη» έφεραν όμως με την εισαγωγή τους καθοριστικές αλλαγές στην καθημερινότητα των ανθρώπων του 20ου αιώνα.[8]



Εικόνα 2.3 Η πρώτη ηλεκτρική σκούπα

Την δεκαετία του 1930 η προσοχή στράφηκε στις τεχνολογίες οικιακού αυτοματισμού. Η ιδέα αυτή δεν υλοποιήθηκε μέχρι το 1966 όπου και αναπτύχθηκε το πρώτο έξυπνο σύστημα αυτοματισμού το επονομαζόμενο Echo IV. Η συσκευή αυτή επέτρεπε στον χρήστη την δημιουργία λιστών αγορών, τον έλεγχο της θερμοκρασίας του σπιτιού αλλά και την ενεργοποίηση – απενεργοποίηση των οικιακών συσκευών. Τρία χρόνια αργότερα το 1969 κατασκευάστηκε ο υπολογιστής κουζίνας ο οποίος είχε την δυνατότητα να δημιουργεί και να αποθηκεύει συνταγές. Λόγω του υψηλού κόστους του δεν έγινε ποτέ εμπορική επιτυχία.[8]

Με την ανάπτυξη των μικροελεγκτών το 1971 οι τιμές των ηλεκτρονικών συσκευών μειώθηκε καθιστώντας την τεχνολογία πιο προσιτή στους ανθρώπους. Πολλές νέες τεχνολογίες εισήχθησαν κατά την δεκαετία του 1990. Μία από αυτές τις τεχνολογίες ήρθε το 1991 με την εισαγωγή του όρου «γεροντολογία». Στόχος της ήταν η διευκόλυνση της ζωής των ηλικιωμένων συνδυάζοντας τη γεροντολογία με την τεχνολογία.[8]

Η τεχνολογία Smart Home γνώρισε ταχεία αύξηση της δημοτικότητας της την δεκαετία του 2000. Πολλές τεχνολογίες αυτοματισμών έκαναν την εμφάνιση τους οι οποίες σταδιακά ενσωματώθηκαν στα σπίτια. Τα έξυπνα σπίτια έγιναν πιο προσιτές επιλογές με αποτέλεσμα να αποτελέσουν για πολλούς χρήστες βιώσιμες τεχνολογίες. Διάφορα gadget που αφορούν την οικιακή δικτύωση και τις οικιακές τεχνολογίες έκαναν την εμφάνιση τους στα καταστήματα κάνοντας τον οικιακό αυτοματισμό πανταχού παρών στην τρέχουσα αγορά.[8]

2.4 Τρόπος λειτουργίας ενός Smart Home

Σε ένα Smart Home όλες οι συσκευές συνδέονται μεταξύ τους ενώ ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτές μέσω ενός κεντρικού σημείου το οποίο μπορεί να είναι ένα smartphone, ένα tablet, ένας φορητός υπολογιστής ή ακόμα και μια Smart TV. Η εγκατάσταση ενός συστήματος οικιακού αυτοματισμού σε μια κινητή ή δικτυακή συσκευή επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει διάφορες συσκευές και λειτουργίες ενός Smart Home όπως κλειδαριές, τηλεοράσεις, θερμοστάτες, οικιακές οθόνες, κάμερες αλλά και μεγαλύτερες συσκευές όπως ένα ψυγείο. Επιπρόσθετα μέσω αυτού του συστήματος δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργεί χρονοδιαγράμματα έτσι ώστε να εφαρμόζει όποιες αλλαγές επιθυμεί. Οι έξυπνες οικιακές συσκευές μπορούν με την χρήση των δυνατοτήτων αυτομάθησης που διαθέτουν να μαθαίνουν τα χρονοδιαγράμματα του χρήστη με σκοπό να προσαρμόζονται στις εκάστοτε ανάγκες.[8]

Ένα Smart Home επιτρέπει στον χρήστη μείωση στην χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω των δυνατοτήτων ελέγχου φωτισμού που διαθέτει. Κάποια συστήματα οικιακού αυτοματισμού έχουν την δυνατότητα ειδοποίησης του ιδιοκτήτη τους σε περίπτωση που ανιχνευτεί κίνηση ή παραβίαση κάποιας πόρτας ή κάποιου παραθύρου όταν αυτός απουσιάζει. Σε περίπτωση απειλητικών καταστάσεων το σύστημα διαθέτει δυνατότητα κλήσης εταιριών ασφαλείας.[8]

Ένα Smart Home μπορεί να διαθέτει ασύρματα και ενσύρματα συστήματα ή και συνδυασμό τους. Η εγκατάσταση ενός ασύρματου συστήματος οικιακού αυτοματισμού είναι οικονομικό, ευκολότερο στην εγκατάσταση ενώ διαθέτει δυνατότητες όπως έξυπνο φωτισμό και έλεγχο κλιματισμού και ασφαλείας. Από την άλλη ένα ενσύρματο σύστημα οικιακού αυτοματισμού είναι πιο αξιόπιστο και πιο ασφαλές καθώς είναι πιο δύσκολο να παραβιαστεί με το μόνο μειονέκτημα ότι είναι αρκετά πιο ακριβό σε σχέση με ένα ασύρματο σύστημα.[8]



Εικόνα 2.4 Χρήση smartphone για πρόσβαση στις έξυπνες συσκευές

2.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα ενός Smart Home

Η τεχνολογία ενός Smart Home έρχεται με ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Μερικά από τα πλεονεκτήματα ενός Smart Home είναι τα εξής :

Ευκολία

Με την εγκατάσταση ενός συστήματος Smart Home παρέχεται στους χρήστες μεγάλη ευκολία καθώς όλες οι συσκευές μπορούν να αυτοματοποιηθούν και να ενσωματωθούν στο σύστημα ικανοποιώντας τις εκάστοτε ανάγκες.[8]

Εξοικονόμηση ενέργειας

Ένα Smart Home με τον σωστό έλεγχο του κλιματισμού και του φωτισμού ανάλογα με την επιθυμητή χρήση μπορούν να μειώσουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας. Οι έξυπνες συσκευές έχουν την δυνατότητα αποφυγής λειτουργίας τους κατά τις ώρες αιχμής όπου και γίνεται μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας.[8]

Ασφάλεια

Ένα Smart Home περιλαμβάνει κάμερες, αισθητήρες κίνησης και άλλα προηγμένα συστήματα ασφαλείας ώστε να μπορεί να ελέγχεται ανά πάσα χρονική στιγμή από τον ιδιοκτήτη του ή από μια εταιρία ασφαλείας.[8]

Προσβασιμότητα

Με την δυνατότητα χρήσης φωνητικών εντολών για διάφορες λειτουργίες, ένα Smart Home αποτελεί εξαιρετική λύση για άτομα με ειδικές ανάγκες ή ηλικιωμένους.[8]

Αυξημένη αξία σπιτιού

Ένα σπίτι το οποίο διαθέτει έξυπνες δυνατότητες έχει αυξημένη αξία κάτι που μπορεί να οδηγήσει και σε υψηλότερη τιμή πώλησης.[8]

Μερικά από τα μειονεκτήματα ενός Smart Home είναι τα εξής :

Αρχικό κόστος αγοράς

Σε σύγκριση με ένα απλό σπίτι η αγορά ενός Smart Home σημαίνει απευθείας και μεγαλύτερο κόστος αγοράς.[8]

Κίνδυνος από υπέρταση

Οι έξυπνες συσκευές διατρέχουν τον κίνδυνο ανεπανόρθωτης ζημίας από τις απότομες αυξομειώσεις της τάσης.[8]

Συμβατότητα

Λόγω της πληθώρας κατασκευαστών προϊόντων τεχνολογίας Smart Home δημιουργούνται προβλήματα συμβατότητας ανάμεσα στις έξυπνες συσκευές και στα συστήματα οικιακού αυτοματισμού.[8]

Ευπάθεια στις διακοπές του Internet

Τα περισσότερα έξυπνα συστήματα διαθέτουν λειτουργίες δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας με σκοπό να αντιμετωπιστούν οι πιθανές διακοπές του Internet. Ωστόσο υπάρχει ο κίνδυνος της μείωσης των δυνατοτήτων των έξυπνων συσκευών μέχρι να αποκατασταθεί η σύνδεση στο Internet.[8]

Η τεχνολογία Smart Home βρίσκεται ακόμα σε στάδιο εξέλιξης. Με την πάροδο του χρόνου και με την συνεχή εξέλιξη της οι κατασκευαστές θα είναι σε θέση να μετριάσουν τα μειονεκτήματα και να κάνουν την τεχνολογία ασφαλέστερη και πιο προσιτή σε όλους.[8]

2.6 Πρωτόκολλα επικοινωνίας ενός Smart Home

Σε ένα Smart Home όλες οι έξυπνες συσκευές με σκοπό την συνδεσιμότητα και την επικοινωνία τους χρησιμοποιούν διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Τα πρωτόκολλα αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τα ενσύρματα και τα ασύρματα. Τα ενσύρματα πρωτόκολλα είναι πιο αξιόπιστα αλλά πιο αργά και πιο δύσκολα στην κρυπτογράφηση τους, αντιθέτως τα ασύρματα πρωτόκολλα είναι ταχύτερα και είναι συμβατά με ένα μεγαλύτερο φάσμα έξυπνων συσκευών καθώς παρέχουν σύνδεσιμότητα και επικοινωνία χωρίς τη χρήση καλωδίων. Υπάρχει και μια τρίτη κατηγορία πρωτοκόλλων τα υβριδικά πρωτόκολλα τα οποία συνδυάζουν ασύρματες και ενσύρματες τεχνολογίες. Η επιλογή του κατάλληλου πρωτοκόλλου γίνεται από τον χρήστη έχοντας λάβει υπόψην του σημαντικούς παράγοντες όπως η συμβατότητά τους, η εύκολη αναβάθμιση, το κόστος, η κατανάλωση ενέργειας και το διαθέσιμο εύρος ζώνης.[8]

Μερικά από τα πιο διαδεδομένα πρωτόκολλα είναι τα εξής :

Z-Wave : Το Z-Wave αναπτύχθηκε στην Δανία και υποστηρίζεται από περισσότερες από 450 εταιρίες παγκοσμίως κάνοντας το ένα από τα δημοφιλέστερα πρωτόκολλα οικιακού αυτοματισμού. Λειτουργεί στην συχνότητα 908,42MHz η οποία αποτελεί μια πολύ χαμηλότερη ζώνη από αυτήν που χρησιμοποιούν άλλες οικιακές συσκευές (2.4GHz). Είναι εύκολο στην χρήση, γρήγορο, υπάρχει μικρή πιθανότητα παρεμβολών ενώ είναι συμβατό με ένα μεγάλο εύρος συσκευών. Οι συσκευές που χρησιμοποιούν Z-Wave πρωτόκολλο μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξάρτητα από τον τύπο ή την έκδοση της συσκευής. Επιπρόσθετα οι συσκευές αυτές καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια σε σχέση με συσκευές που χρησιμοποιούν διαφορετικά πρωτόκολλα. Το Z-Wave χαρακτηρίζεται ως ιδανικό για μελλοντική χρήση καθώς είναι συμβατό με παλαιότερες και με νεότερες εκδόσεις συσκευών.[8]

ZigBee : Το ZigBee πρωτόκολλο είναι παρόμοιας φιλοσοφίας με το Z-Wave. Η αρχική ανάπτυξη του έγινε για εμπορική χρήση ενώ σήμερα χρησιμοποιείται σε πρωτόκολλα οικιακού και εμπορικού αυτοματισμού. Το ZigBee πρωτόκολλο μπορεί να πετύχει ταχύτερη και μεγαλύτερης εμβέλειας επικοινωνία μέσω της χρήσης ενός mesh δικτύου. Μερικά από τα κυριότερα πλεονεκτήματα του είναι η πολύ μικρή κατανάλωση ενέργειας, η μεγάλη αποδοτικότητα ενώ θεωρείται ένα από τα ασφαλέστερα πρωτόκολλα οικιακού αυτοματισμού. Αντιμετωπίζει προβλήματα διαλειτουργικότητας καθώς πολλές συσκευές δεν μπορούν να επικοινωνήσουν σωστά μεταξύ τους. Ωστόσο οι νεότερες εκδόσεις του στοχεύουν στην εξάλειψη αυτού του προβλήματος με σκοπό την καλή λειτουργία του με όλες τις συσκευές ανεξαρτήτως της επωνυμίας και του είδους τους.[8]

Insteon : Το πρωτόκολλο Insteon είναι ένα υβριδικό πρωτόκολλο καθώς συνδυάζει ενσύρματες και ασύρματες τεχνολογίες. Χρησιμοποιώντας ένα διπλό mesh δίκτυο μπορεί να μηδενίσει τις αδυναμίες τόσο των ενσύρματων όσο και των ασύρματων επικοινωνιών. Είναι πολύ εύκολο στην χρήση ενώ οι συσκευές Insteon μπορούν αυτόματα να προστεθούν στο δίκτυο αλλά και μόνο με την ενεργοποίησή τους. Αντιμετωπίζει προβλήματα περιορισμένης συμβατότητας με συσκευές άλλων κατασκευαστών καθώς οι συσκευές που χρησιμοποιούν αυτό το πρωτόκολλο κατασκευάζονται αποκλειστικά από την Insteon.[8]

Bluetooth : Το Bluetooth είναι μία από τις πιο διαδεδομένες ασύρματες τεχνολογίες που εφαρμόζονται σε συστήματα οικιακού αυτοματισμού. Χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για την επικοινωνία των συσκευών ενώ η συμβατότητα του είναι εξαιρετική καθώς όλες οι συσκευές που διαθέτουν δυνατότητα σύνδεσης Bluetooth μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους με μεγάλη ευκολία. Όπως και άλλα πρωτόκολλα καταναλώνει λιγότερη ενέργεια πράγμα που καθιστά την τεχνολογία του οικονομική αλλά και φιλική προς το περιβάλλον. Πρόβλημα στην χρήση του πρωτοκόλλου Bluetooth αποτελεί το περιορισμένο εύρος σύνδεσης κάτι που σημαίνει ότι μια συσκευή ενδέχεται να σταματήσει να λειτουργεί εφόσον μετακινηθεί εκτός εμβέλειας. Εκτιμάται ότι με την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας ότι η εμβέλεια του και το εύρος ζώνης του θα βελτιωθούν έτσι ώστε να είναι σε θέση να ανταγωνιστεί πρωτόκολλα όπως το Z-Wave και το ZigBee.[8]

UPB : Το UPB είναι ένα ενσύρματο πρωτόκολλο το οποίο έκανε την εμφάνισή του το 1999 και αποτελεί μέχρι και σήμερα ένα από τα τεχνολογικά πιο ανεπτυγμένα πρωτόκολλα οικιακού αυτοματισμού. Παρέχει μεγαλύτερη αξιοπιστία καθώς χρησιμοποιεί την ήδη υπάρχουσα ηλεκτρική καλωδίωση του σπιτιού για την επικοινωνία των συσκευών. Όλες οι συσκευές που είναι συμβατές με UPB συνδέονται μεταξύ τους χρησιμοποιώντας έναν κεντρικό controller ενώ κάθε συσκευή πρέπει να συνδεθεί χειροκίνητα στο δίκτυο κάνοντας την εγκατάσταση πιο χρονοβόρα. Σε σχέση με τα ασύρματα πρωτόκολλα το UPB δεν εμφανίζει προβλήματα παρεμβολών και εμβέλειας καθώς χρησιμοποιεί ηλεκτρικά καλώδια με αποτέλεσμα να θεωρείται από πολλούς μια εξαιρετική επιλογή για σύστημα οικιακού αυτοματισμού. Ένα από τα μειονεκτήματα του είναι ότι είναι συμβατό με μικρότερο αριθμό συσκευών σε σχέση με άλλα πρωτόκολλα. Τέλος το UPB περιορίζει την αναβάθμιση του εξοπλισμού ενός Smart Home λόγω της δυσκολίας που αντιμετωπίζει ως προς τη σύνδεση του με ασύρματες συσκευές.[8]

2.7 Επίλογος

Με την χρήση αυτοματισμών στο σπίτι αλλάζει ο τρόπος σκέψης των ανθρώπων όσον αφορά τις καθημερινές τους εργασίες. Με την συνεχή εξέλιξη των τεχνολογιών ενός Smart Home το έξυπνο σπίτι θα αποτελεί μία από τις συνηθέστερες υποδομές στο μέλλον όπου διεργασίες που στο παρελθόν απαιτούσαν αρκετό χρόνο για την πραγματοποίησή τους θα

πραγματοποιούνται εντελώς αυτοματοποιημένα και γρήγορα. Οι μελλοντικές δυνατότητες ενός Smart Home είναι ατελείωτες ενώ αναμένεται να αυξηθεί το ενδιαφέρον για τις δυνατότητες που παρέχει μία τέτοια τεχνολογία καθώς τα σπίτια θα μπορούν να γίνουν πιο πράσινα και ασφαλή.[8]

Κεφάλαιο 3ο: Web Servers

3.1 Εισαγωγή , Τι είναι ένας Web Server

Ένας Web Server είναι λογισμικό και υλικό που χρησιμοποιεί HTTP (Hypertext Transfer Protocol) και άλλα πρωτόκολλα για να ανταποκρίνεται σε αιτήματα πελατών που υποβάλλονται μέσω του World Wide Web. Η κύρια δουλειά ενός Web server είναι να εμφανίζει περιεχόμενο ιστότοπου μέσω αποθήκευσης, επεξεργασίας και παράδοσης ιστοσελίδων στους χρήστες. Εκτός από το HTTP, οι Web servers υποστηρίζουν επίσης SMTP (απλό πρωτόκολλο μεταφοράς αλληλογραφίας) και FTP (πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείων), που χρησιμοποιούνται για email, μεταφορά αρχείων και αποθήκευση.[9]

Το hardware κομμάτι ενός Web Server είναι συνδεδεμένο στο διαδίκτυο και επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συνδεδεμένες συσκευές, ενώ το software κομμάτι ενός Web Server ελέγχει τον τρόπο πρόσβασης ενός χρήστη σε διάφορα αρχεία. Η λειτουργία ενός Web Server είναι ένα παράδειγμα του μοντέλου πελάτη / διακομιστή. Όλοι οι υπολογιστές που φιλοξενούν ιστότοπους πρέπει να διαθέτουν έναν Web Server.[9]

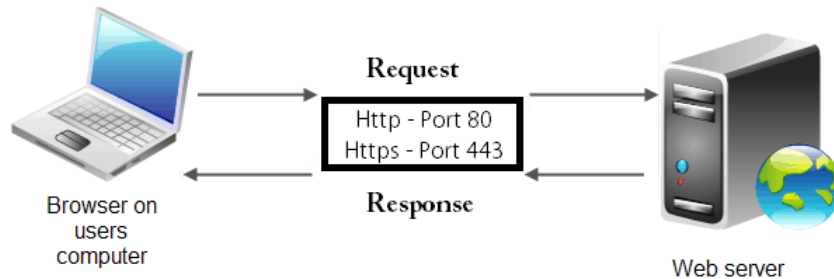
3.2 Πως λειτουργεί ένας Web Server

Το software ενός Web Server είναι προσβάσιμο μέσω των domain names των ιστότοπων και διασφαλίζει την παράδοση του περιεχομένου του ιστότοπου στον αιτούντα χρήστη. Το software αποτελείται επίσης από διάφορα στοιχεία, με τουλάχιστον έναν διακομιστή HTTP. Ο διακομιστής HTTP είναι σε θέση να κατανοήσει HTTP αιτήματα και διευθύνσεις URL. Ως hardware, ένας Web Server είναι ένας υπολογιστής στον οποίο αποθηκεύονται αρχεία που σχετίζονται με έναν ιστότοπο, όπως έγγραφα HTML, εικόνες και αρχεία JavaScript.[9]

Όταν ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού, όπως το Google Chrome ή το Firefox, χρειάζεται ένα αρχείο που φιλοξενείται σε έναν Web Server, το πρόγραμμα περιήγησης θα ζητήσει το αρχείο μέσω ενός HTTP αιτήματος. Εφόσον το αίτημα παραληφθεί ο HTTP server θα αποδεχτεί το αίτημα και στην συνέχεια θα βρει το περιεχόμενο και θα το στείλει πίσω στο πρόγραμμα περιήγησης μέσω HTTP.[9]

Πιο συγκεκριμένα, όταν ένα πρόγραμμα περιήγησης ζητά μια σελίδα από έναν διακομιστή ιστού, ακολουθείται μια σειρά βημάτων. Πρώτον, θα καθοριστεί μια διεύθυνση URL στη γραμμή διευθύνσεων ενός προγράμματος περιήγησης ιστού. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα περιήγησης ιστού θα αποκτήσει μία διεύθυνση IP για την URL διεύθυνση -είτε μεταφράζοντας τη διεύθυνση URL μέσω DNS (Domain Name System) είτε αναζητώντας την στην μνήμη cache. Με αυτή την διαδικασία το πρόγραμμα περιήγησης θα έρθει σε σύνδεση με έναν Web Server. Εφόσον εγκαθιδρυθεί σύνδεση το πρόγραμμα περιήγησης θα ζητήσει μία σελίδα από τον Web Server μέσω αιτήματος HTTP. Ο Web Server θα απαντήσει, στέλνοντας στο πρόγραμμα περιήγησης τη σελίδα που ζητήθηκε, και πάλι, μέσω HTTP. Εάν η ζητούμενη σελίδα δεν υπάρχει ή αν κάτι πάει στραβά, ο διακομιστής ιστού θα απαντήσει με ένα μήνυμα σφάλματος. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα περιήγησης θα μπορεί να εμφανίσει την ιστοσελίδα.[9]

Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές HTTP συνδέσεις μπορούν να εξυπηρετηθούν από έναν Web Server την ίδια χρονική στιγμή.[9]

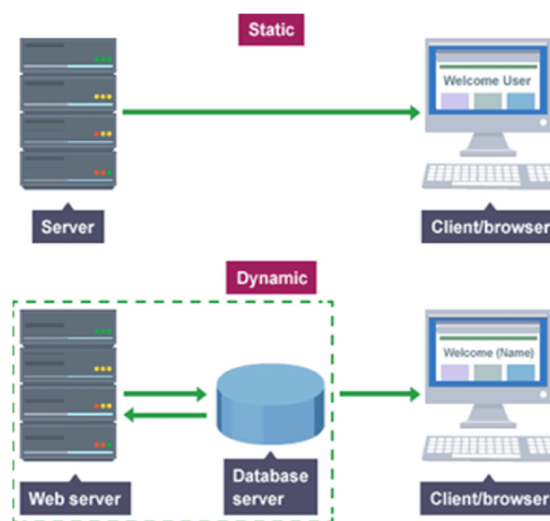


Εικόνα 3.1 Πως λειτουργεί ένας Web Server

3.3 Στατικοί και Δυναμικοί Web Servers.

Ένας Web Server μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξυπηρέτηση στατικού ή δυναμικού περιεχομένου. Ως στατικό αναφέρεται το περιεχόμενο που εμφανίζεται ως έχει, ενώ το δυναμικό περιεχόμενο μπορεί να ενημερωθεί και να αλλάξει. Ένας στατικός Web Server θα αποτελείται από έναν υπολογιστή και ένα λογισμικό HTTP. Χαρακτηρίζεται ως στατικός καθώς τα αιτούμενα αρχεία θα σταλούν στο πρόγραμμα περιήγησης όπως είναι χωρίς δηλαδή να αλλάξει την μορφή τους.[9]

Ένας δυναμικός Web Server θα αποτελείται από έναν υπολογιστή, ένα λογισμικό HTTP αλλά και από άλλα λογισμικά, όπως έναν διακομιστή εφαρμογών και μία βάση δεδομένων. Χαρακτηρίζεται ως δυναμικός καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενημέρωση οποιωνδήποτε αρχείων προτού αποσταλούν σε ένα πρόγραμμα περιήγησης. Ο Web Server μπορεί να δημιουργήσει αρχεία όταν αυτά ζητηθούν μέσω της βάσης δεδομένων. Η διαδικασία αυτή είναι πιο ευέλικτη αλλά ταυτόχρονα και πιο πολύπλοκη.[9]



Εικόνα 3.2 Στατικοί και Δυναμικοί Web Servers

3.4 Οι πιο ευρέως διαδεδομένοι εμπορικά Web Servers

Στην αγορά κυκλοφορεί ένας μεγάλος αριθμός από Web Servers οι πιο διαδεδομένοι από τους οποίους είναι οι εξής :

Apache HTTP Server : Αναπτύχθηκε από την Apache Software Foundation. Είναι ένας δωρεάν και ανοιχτού κώδικα Web Server για Windows, Mac OS X, Unix, Linux, Solaris και άλλα λειτουργικά συστήματα. Για να χρησιμοποιηθεί χρειάζεται άδεια από την Apache.[9]

Microsoft Internet Information Services (IIS) : Αναπτύχθηκε από την Microsoft με σκοπό να χρησιμοποιηθεί σε πλατφόρμες που χρησιμοποιούν λογισμικό της Microsoft. Ο συγκεκριμένος Web Server δεν είναι ανοιχτού κώδικα αλλά χρησιμοποιείται ευρέως.[9]

Nginx : Ένας δημοφιλής Web Server ανοιχτού κώδικα σχεδιασμένος για διαχειριστές. Παρέχει δυνατότητα επεκτασιμότητας ενώ μπορεί να χειριστεί πολλές συνεδρίες ταυτόχρονα. Τελός το Nginx μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως Proxy Server.[9]

Lighttpd : Ένας δωρεάν Web Server ο οποίος συνοδεύεται από το λειτουργικό σύστημα FreeBSD. Χαρακτηρίζεται ως γρήγορος και ασφαλές ενώ καταναλώνει λιγότερη ισχύ στην CPU.[9]

Sun Java System Web Server : Ένας δωρεάν Web Server ο οποίος αναπτύχθηκε από την Sun Microsystems. Είναι συμβατός με Windows, Linux και Unix ενώ μπορεί να διαχειριστεί εύκολα ιστοσελίδες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους.[9]

Άλλοι Web Servers μπορεί να είναι ο NetWare server της Novell, ο Google Web Server (GWS) και η οικογένεια Domino servers της IBM.[9]



Εικόνα 3.3 Οι πιο ευρέως διαδεδομένοι εμπορικά Web Servers.

3.5 Επίλογος

Οι Web Server αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του ίντερνετ. Με την χρήση τους γίνεται ευκολότερη και πιο εύελικτη η χρήση του ίντερνετ από τον χρήστη. Παρέχουν πολλές δυνατότητες επεκτασιμότητας και προγραμματισμού ενώ στην αγορά κυκλοφορούν σε διάφορες παραλλαγές με σκοπό να καλύψουν έναν μεγάλο αριθμό αναγκών και απαιτήσεων.

Κεφάλαιο 4ο: Η γλώσσα προγραμματισμού HTML

4.1 Εισαγωγή , Τι είναι η γλώσσα προγραμματισμού HTML

Η γλώσσα προγραμματισμού HTML (HyperText Markup Language, Γλώσσα Σήμανσης Υπερκειμένου) είναι η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη δομή μιας ιστοσελίδας και του περιεχομένου της. Η HTML δημιουργήθηκε από τον Tim Berners-Lee το 1991. Η πρώτη έκδοση της HTML ήταν η HTML 1.0, αλλά η πρώτη διαθέσιμη εμπορικά έκδοση ήταν η HTML 2.0, η οποία κυκλοφόρησε το 1995. Στις μέρες μας χρησιμοποιείται ευρέως η έκδοση HTML 5.0 η οποία δημιουργήθηκε το 2014.[10],[11]



Εικόνα 4.1 HTML 5.0 logo

4.2 Δομή της HTML

Η HTML χρησιμοποιεί προκαθορισμένες ετικέτες και στοιχεία που λένε στο πρόγραμμα περιήγησης πώς να εμφανίζει σωστά το περιεχόμενο μίας ιστοσελίδας. Η βασική δομή μιας σελίδας HTML περιέχει τα βασικά δομικά στοιχεία πάνω στα οποία δημιουργούνται όλες οι ιστοσελίδες.[11] Πιο συγκεκριμένα :

<!DOCTYPE html> : Αυτή είναι η δήλωση του τύπου του εγγράφου που ακολουθεί. Δηλώνει δηλαδή ότι το έγγραφο που ακολουθεί είναι ένα έγγραφο τύπου HTML . Η δήλωση doctype δεν είναι case-sensitive.[11]

<html> : Αυτό ονομάζεται στοιχείο ρίζας του HTML εγγράφου. Όλα τα άλλα στοιχεία περιέχονται μέσα σε αυτό.[11]

<head> : Η ετικέτα κεφαλής περιέχει τα στοιχεία τα οποία δεν είναι ορατά στο μπροστινό μέρος μιας ιστοσελίδας. Τα στοιχεία HTML που χρησιμοποιούνται μέσα στο στοιχείο κεφαλής περιλαμβάνουν[11]:

<style> <title> <base> <noscript> <script> <meta> <link>

<body> : Η ετικέτα σώματος χρησιμοποιείται για να περικλείει όλο το ορατό περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας. Με άλλα λόγια, το περιεχόμενο της ετικέτας σώματος είναι αυτό που θα εμφανιστεί στο πρόγραμμα περιήγησης όταν η ιστοσελίδα τίθεται σε χρήση.[11]

Ένα έγγραφο HTML μπορεί να δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας οποιοδήποτε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το αρχείο κειμένου να αποθηκευτεί χρησιμοποιώντας στο τέλος του την κατάληξη .html. Μόλις αποθηκευτεί ως έγγραφο HTML, το αρχείο μπορεί να ανοίξει ως ιστοσελίδα σε οποιοδήποτε πρόγραμμα περιήγησης.[11]

```
<!DOCTYPE html>
<html>

  <head>
    <title> Title here </title>
  </head>

  <body>
    Web page content goes here.
  </body>

</html>
```

Εικόνα 4.2 Βασική δομή HTML εγγράφου

4.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της γλώσσας HTML

Μερικά από τα βασικά πλεονεκτήματα της HTML είναι τα εξής :

- Είναι εύκολη στην μάθηση και εύκολη στη χρήση.
- Εικόνες, βίντεο και αρχεία ήχου μπορούν να προστεθούν σε μια ιστοσελίδα.
- Βοηθά στην ανάπτυξη θεμελιωδών στοιχείων σχετικά με τον προγραμματισμό.
- Η HTML χρησιμοποιείται για την κατασκευή ιστοσελίδων.
- Υποστηρίζεται από όλα τα προγράμματα περιήγησης.
- Μπορεί να ενσωματωθεί με άλλες γλώσσες όπως CSS, JavaScript κ.λπ. [11]

Μερικά από τα βασικά μειονεκτήματα της HTML είναι τα εξής :

- HTML μπορεί να δημιουργήσει μόνο στατικές ιστοσελίδες. Για δυναμικές ιστοσελίδες, πρέπει να χρησιμοποιηθούν και άλλες γλώσσες προγραμματισμού.
- Ένας μεγάλος κώδικας πρέπει να γραφτεί για να δημιουργηθεί μια απλή ιστοσελίδα.
- Το χαρακτηριστικό ασφαλείας δεν είναι καλό.[11]

4.4 HTML και CSS

CSS (Cascading Style Sheets) ονομάζεται μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό μιας ιστοσελίδας με σκοπό να την κάνει πιο ελκυστική. Μέσω της CSS δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να διαμορφώσει μια ιστοσελίδα όπως αυτός επιθυμεί ανεξάρτητα από το HTML κομμάτι. Πιο συγκεκριμένα με την χρήση της CSS μπορεί να αλλάχθει η γραμματοσειρά, το χρώμα, το στυλ φόντου, οι ευθυγραμμίσεις των στοιχείων, το περίγραμμα οι ετικέτες μεγέθους και πολλά άλλα. Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα μια ιστοσελίδα να γίνεται πιο ελκυστική αλλά και πιο εύκολη στην χρήση. Όπως και στην HTML

έτσι και στην CSS υπάρχουν πολλές εκδόσεις με την πιο διαδεδομένη την CSS 3.0 η οποία κυκλοφόρησε το 2011.[12]



Εικόνα 4.3 CSS 3.0 logo

4.5 Επίλογος

Η HTML αποτελεί τα θεμέλια των ιστοσελίδων, χρησιμοποιείται για την Ανάπτυξη Ιστοσελίδων και εφαρμογών web. Είναι εύκολη στην χρήση και παρέχει πολλές δυνατότητες στον χρήστη. Επιπρόσθετα το στυλ είναι απαραίτητη προϋπόθεση για κάθε ιστοσελίδα. Με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού CSS αλλάζει η συνολική εμφάνιση μιας ιστοσελίδας με αποτέλεσμα να διευκολύνεται ο χρήστης όταν αλληλεπιδράει με αυτήν.[11],[12]

Κεφάλαιο 5ο: Μικροελεγκτές

5.1 Εισαγωγή

Ο όρος μικροελεγκτής εκφράζει ένα μικρό και χαμηλού κόστους τσίπ το οποίο αποτελεί έναν αυτόνομο υπολογιστή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ενσωματωμένο σύστημα. Στην πλειοψηφία τους οι μικροελεγκτές έχουν απαιτήσεις χαμηλής ισχύος καθώς πολλές από τις συσκευές που ελέγχουν τροφοδοτούνται από μία μπαταρία. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών όπως οι κινητήρες αυτοκινήτων, τα περιφερειακά ενός υπολογιστή κ.τ.λ.[13]



Εικόνα 5.1 Μικροελεγκτές

5.2 Δομικά στοιχεία των μικροελεγκτών

Οι μικροελεγκτές αποτελούνται από έναν αριθμό στοιχείων μερικά εκ των οποίων είναι τα εξής:

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) : Η CPU η οποία είτε είναι ενσωματωμένη στον μικροελεγκτή ή αποτελεί ξεχωριστό ολοκληρωμένο κύκλωμα αποτελεί την καρδιά του συστήματος καθώς μέσα σε αυτήν γίνεται η μεταφορά και η αποκωδικοποίηση των δεδομένων με σκοπό να ολοκληρωθεί αποτελεσματικά μία εργασία.[13],[14]

Μνήμη : Στην μνήμη του μικροελεγκτή αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα και τα προγράμματα. Χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες την μνήμη RAM (Random Access Memory) και στην μνήμη ROM (Read Only Memory). Στην μνήμη RAM ο χρήστης μπορεί να διαβάσει και να επεξεργαστεί προγράμματα πάνω στην μνήμη τα οποία όμως θα χαθούν με την διακοπή της τροφοδοσίας. Αντίθετα η μνήμη ROM χρησιμοποιείται μόνο για ανάγνωση και για μακροπρόθεσμη αποθήκευση προγραμμάτων καθώς τα δεδομένα δεν χάνονται με την διακοπή της τροφοδοσίας.[13],[15]

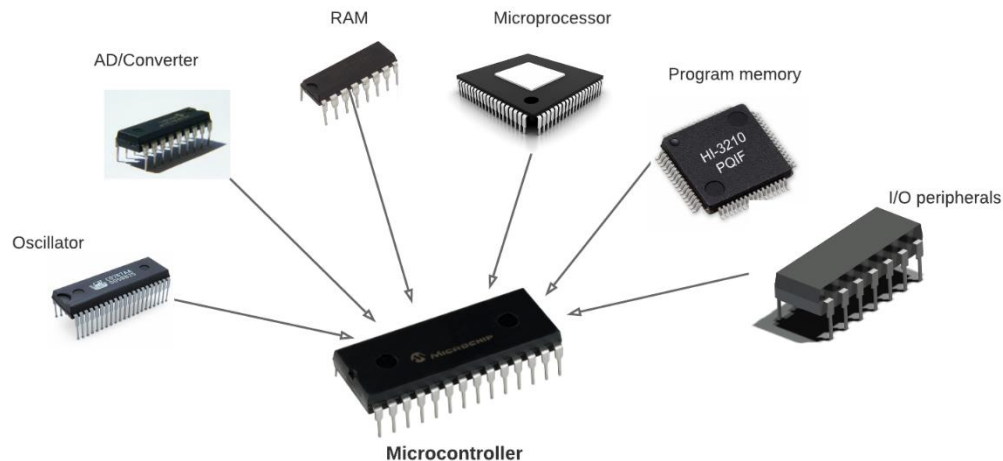
Μονάδες εισόδου – εξόδου (Input – Output) : Οι μονάδες εισόδου εξόδου χρησιμεύουν στην διασύνδεση και επικοινωνία του μικροελεγκτή τόσο με τις εξωτερικές περιφερειακές συσκευές όσο και με άλλα βασικά μέρη του μικροελεγκτή.[15]

Χρονομετρητές (Timers) : Οι μικροελεγκτές χρησιμοποιούν διάφορα είδη χρονομετρητών οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την διαχείριση όλων των λειτουργιών συγχρονισμού και μέτρησης του μικροελεγκτή. Μία από τις βασικές λειτουργίες αυτών των χρονομετρητών είναι η μέτρηση των εξωτερικών παλμών ενώ μέσω χρονοδιακοπών επιτελούνται λειτουργίες όπως η λειτουργία ενός ρολογιού, οι παλμοί, η μέτρηση της συχνότητας, η ταλάντωση κ.τ.λ.[13]

Μετατροπέας από αναλογικό σε ψηφιακό σήμα (ADC) : Η βασική λειτουργία ενός ADC μετατροπέα είναι η μετατροπή αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά. Χρησιμοποιείται σε ψηφιακές εφαρμογές όπως οι συσκευές μέτρησης.[13]

Μετατροπέας από ψηφιακό σε αναλογικό σήμα (DAC) : Η βασική λειτουργία ενός DAC μετατροπέα είναι η μετατροπή ψηφιακών σημάτων σε αναλογικά. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που χρειάζεται η διαχείριση αναλογικών συσκευών όπως οι κινητήρες DC.[13]

Παραπάνω αναφέρθηκαν μερικά από τα βασικά δομικά στοιχεία ενός μικροελεγκτή. Υπάρχουν πολλά ακόμα μέρη από τα οποία μπορεί να δομηθεί ένας μικροελεγκτής με σκοπό να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά σε οποιαδήποτε ανάγκη.



Εικόνα 5.2 Δομικά μέρη ενός Μικροελεγκτή

5.3 Κατηγορίες μικροελεγκτών ανάλογα με τα bit

Οι μικροελεγκτές μπορούν να χωριστούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, τους μικροελεγκτές των 8 bit, των 16 bit και των 32 bit.

Μικροελεγκτές 8 bit : Οι μικροελεγκτές αυτής της κατηγορίας είναι μικροελεγκτές γενικής χρήσης, χαμηλού κόστους και με πολύ μικρό αριθμό ακροδεκτών (οχτώ και ίσως και λιγότερους). Είναι σχεδιασμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνουν έμφαση στην χαμηλή κατανάλωση ισχύος και την αυτάρκεια με σκοπό να χρειάζονται όσο το δυνατόν λιγότερα εξωτερικά εξαρτήματα. Το εσωτερικό λογισμικό τους είναι δύσκολο να αντιγραφεί ενώ απουσιάζει και η δυνατότητα επέκτασης της μνήμης τους. Μερικοί από τους πιο γνωστούς μικροελεγκτές είναι οι μικροελεγκτές της σειράς PIC (Microchip), AVR (Atmel) και 8051 (Intel, Atmel, Dallas).[16]

Μικροελεγκτές 16 bit : Οι μικροελεγκτές αυτής της κατηγορίας όπως και οι μικροελεγκτές των 8 bit είναι γενικής χρήσης και χαμηλού κόστους. Διαθέτουν μέτριο έως σχετικά μεγάλο αριθμό ακροδεκτών όπως επίσης διαθέτουν μεγάλο αριθμό περιφερειακών όπως μετατροπείς σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό και από ψηφιακό σε αναλογικό. Μερικές φορές παρέχεται η δυνατότητα επέκτασης της μνήμης τους ενώ μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτούς ελεγκτές οθόνης υγρών κρυστάλλων και πληκτρολογίου.[16]

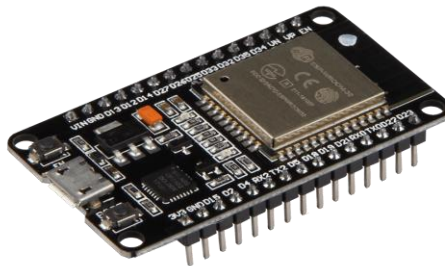
Μικροελεγκτές 32 bit : Οι μικροελεγκτές αυτής της κατηγορίας είναι γενικής χρήσης και μέσου κόστους. Διαθέτουν μεγάλο αριθμό ακροδεκτών ενώ χαρακτηρίζονται από έμφαση στην ταχύτητα εκτέλεσης εντολών, την υψηλή αυτάρκεια περιφερειακών και τις μεγάλες δυνατότητες επέκτασης της μνήμης τους. Τέλος διαθέτουν υψηλή μεταφερσιμότητα λογισμικού (portability) μειώνοντας έτσι τις μεγάλες αλλαγές στο λογισμικό όταν χρειαστεί η μεταφορά του από έναν μικροελεγκτή σε κάποιον άλλο διαφορετικού κατασκευαστή.[16]

5.4 Ο Μικροελεγκτής ESP32

Καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται, νέες ιδέες και υλοποιήσεις ήρθαν στο προσκήνιο. Μία από αυτές τις ιδέες είναι το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT). Πιο συγκεκριμένα οι IoT εφαρμογές επικεντρώνονται σε συστήματα αυτοματισμού στο σπίτι (Smart Home) αλλά και στις έξυπνες οικιακές εφαρμογές. Κάθε μία από αυτές τις εφαρμογές απαιτεί σύνδεση στο διαδίκτυο για να λειτουργήσει σωστά. Ένας μικροελεγκτής ESP32 είναι κατάλληλος για να επιτελέσει αυτές τις λειτουργίες.[17]

5.4.1 Τι είναι ο μικροελεγκτής ESP32

Το ESP32 είναι ένα σύστημα χαμηλού κόστους σε μικροελεγκτή Chip (SoC) από την Espressif Systems. Έρχεται σε παραλλαγές μονού πυρήνα και διπλού πυρήνα του μικροεπεξεργαστή Xtensa LX6 32-bit της Tensilica με ενσωματωμένο Wi-Fi και Bluetooth. Ένα από τα πλεονεκτήματα του ESP32 είναι τα ενσωματωμένα εξαρτήματα RF όπως ο ενισχυτής ισχύος, ο ενισχυτής λήψης χαμηλού θορύβου, ο διακόπτης κεραίας κ.τ.λ. Αυτό καθιστά το σχεδιασμό υλικού γύρω από το ESP32 πολύ εύκολο καθώς χρειάζονται πολύ λίγα εξωτερικά εξαρτήματα. Κατασκευάζεται χρησιμοποιώντας την τεχνολογία ultra-low-power 40 nm της TSMC. Έτσι η υλοποίηση εφαρμογών που λειτουργούν με μπαταρία καθιστάται απλή και εύκολη με την χρήση του ESP32.[17]

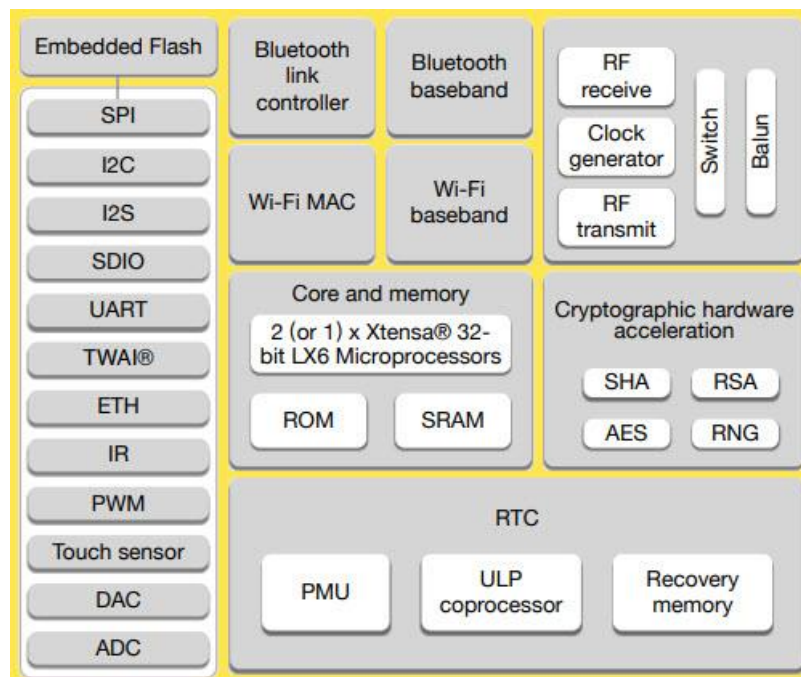


Εικόνα 5.3 Μικροελεγκτής ESP32

5.4.2 Προδιαγραφές ενός ESP32

Μερικές από τις βασικότερες προδιαγραφές ενός ESP32 είναι οι εξής :

- Το ESP32 είναι διπλού πυρήνα, αυτό σημαίνει ότι έχει 2 επεξεργαστές.
- Διαθέτει ενσωματωμένο Wi-Fi με ταχύτητες που φτάνουν έως τα 150Mbps.
- Διαθέτει ενσωματωμένο Bluetooth και BLE (Bluetooth Low Energy).
- Εκτελεί προγράμματα 32 bit.
- Η συχνότητα ρολογιού μπορεί να φτάσει τα 240MHz και έχει μνήμη RAM 512 kB.
- Η πλακέτα του ESP32 μπορεί να έχει 30 (ή 36 pins), 15 σε κάθε σειρά.
- Διαθέτει επίσης μεγάλη ποικιλία περιφερειακών συσκευών, όπως: capacitive touch, ADCs, DACs, UART, SPI, I2C και πολλά άλλα.[22]



Εικόνα 5.4 Διάγραμμα μερών που αποτελείται ένας ESP32

5.4.3 Το ESP32-WROOM-32

Η Espressif Systems έχει κυκλοφορήσει διάφορα μοντέλα που βασίζονται στον μικροελεγκτή ESP32. Ένα από τα πιο διαδεδομένα είναι το ESP-WROOM-32 το οποίο αποτελείται από κρυσταλλικό ταλαντωτή 40 MHz, IC Flash memory 4 MB και ορισμένα παθητικά εξαρτήματα. Με την σύνδεση διαφόρων περιφερειακών και εξαρτημάτων στην πλακέτα του ESP-WROOM-32 δημιουργήθηκε το πλέον γνωστό σε όλους ESP32 Devkit Board το οποίο Περιέχει το ESP-WROOM-32 ως κύρια μονάδα και επίσης κάποιο πρόσθετο

υλικό για να προγραμματίζεται εύκολα το ESP32 και να γίνονται εύκολα οι συνδέσεις με τις μονάδες εισόδου-εξόδου.[17]

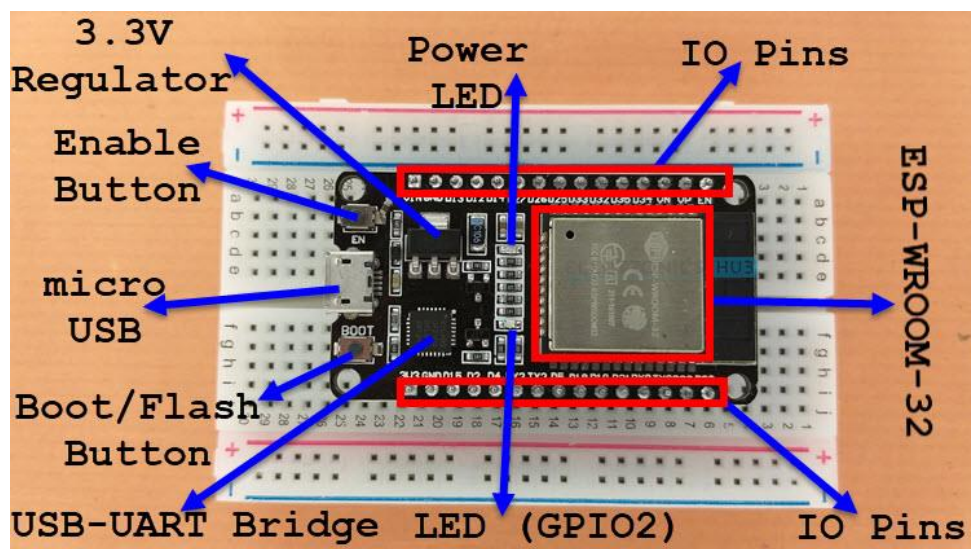


Εικόνα 5.5 ESP32-WROOM-32

5.4.4 Διάταξη ενός ESP32 Devkit Board

Ένα ESP32 Devkit Board αποτελείται από :

- Μία μονάδα ESP-WROOM-32
- Δύο σειρές pins INPUT - OUTPUT (με 15 pins σε κάθε πλευρά)
- CP2012 USB - UART Bridge IC
- Μία υποδοχή micro-USB (για τροφοδοσία και προγραμματισμό)
- Ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα ρυθμιστών AMS1117 3.3 V
- Ένα κουμπί ενεργοποίησης (Enable button)
- Ένα κουμπί εκκίνησης (Boot button)
- Ένα LED λειτουργίας (Σε χρώμα κόκκινο)
- Ένα LED χρήστη (Σε χρώμα μπλε)
- Μερικά παθητικά στοιχεία.[17]



Εικόνα 5.6 Διάταξη ενός ESP32 Devkit Board

5.4.5 Το WiFi στο ESP32

Το ESP32 υλοποιεί το πρωτόκολλο TCP/IP με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η επικοινωνία του με τους περισσότερους δρομολόγητες WiFi όταν χρησιμοποιείται ως πελάτης (client). Διαθέτει επίσης την δυνατότητα δημιουργίας σημείου πρόσβασης με πλήρη χρήση του πρωτοκόλλου 802.11. Τέλος το ESP32 υποστηρίζει την WiFi Direct λειτουργία η οποία αποτελεί καλή επιλογή για συνδέσεις peer to peer χωρίς την ανάγκη σημείου πρόσβασης. Είναι εύκολο στην χρήση με ικανοποιητικές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων κάνοντας το ιδανικό για εφαρμογές που βασίζονται στο ESP32 και μπορούν να ελεγχθούν από ένα Smartphone ή Tablet που υποστηρίζει WiFi Direct.[18]

5.4.6 Είδη μικροελεγκτών που βασίζονται σε ESP32

Ένας μικροελεγκτής που βασίζεται σε ESP32 μπορεί να κυκλοφορεί στην αγορά σε πολλές διαφορετικές εκδόσεις και παραλλαγές η κάθε μία με διαφορετικά χαρακτηριστικά και με σκοπό να επιτελέσει μία συγκεκριμένη λειτουργία. Μερικές από τις πλέον πιο γνωστές εκδόσεις του είναι οι εξής :

Adafruit ESP32 Feather



Εικόνα 5.7 Adafruit ESP32 Feather

Ο μικροελεγκτής που βασίζεται σε ESP32 από την εταιρία Adafruit διαθέτει USB to UART διεπαφή όπως και ένα κύκλωμα ρυθμιστή τάσης. Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά του είναι ότι διαθέτει θύρα σύνδεσης μπαταριών λιθίου κάνοντας τον την ιδανική επιλογή για διεργασίες που τροφοδοτούνται από μπαταρία.[19]

Sparkfun ESP32 Thing



Εικόνα 5.8 Sparkfun ESP32 Thing

Ο μικροελεγκτής που βασίζεται σε ESP32 από την εταιρία Sparkfun διαθέτει πολλές λειτουργίες κάνοντας εύκολη την επικοινωνία του με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή αλλά και τον προγραμματισμό του. Όπως και το ESP32 Feather διαθέτει θύρα σύνδεσης μπαταριών λιθίου με την μόνη διαφορά ότι διαθέτει και δυνατότητα φόρτισης αυτών των μπαταριών συνδέοντας 5V στην πλακέτα μέσω της θύρας USB.[19]

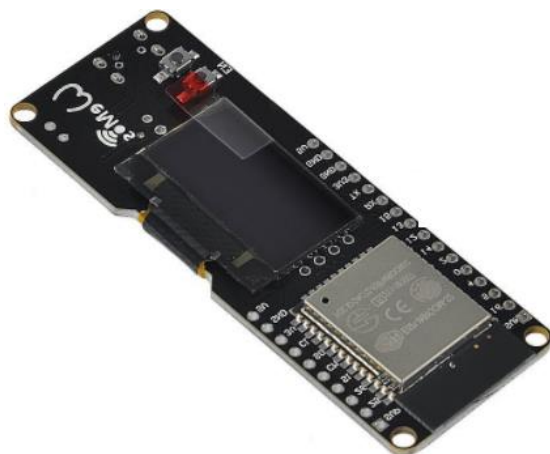
ESP32 with Battery Holder



Εικόνα 5.9 ESP32 with Battery Holder

Αυτού του είδους η έκδοση του μικροελεγκτή ESP32 διαθέτει μια θήκη μπαταρίας στο πίσω μέρος για να παρέχει ισχύ μέσω μιας μπαταρίας 18650 3000mah. Αυτή η πλακέτα περιλαμβάνει επίσης ένα σύστημα φόρτισης μπαταρίας 18650 και δύο LED για να βλέπει ο χρήστης την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η μπαταρία. Επιπρόσθετα η συγκεκριμένη πλακέτα έχει την δυνατότητα να δουλεύει και να φορτίζει την ίδια χρονική στιγμή.[19]

ESP32 with OLED



Εικόνα 5.10 ESP32 with OLED

Ο μικροελεγκτής ESP32 με OLED είναι παρόμοιος φύσεως με τον μικροελεγκτή με θήκη μπαταρίας με την μόνη διαφορά ότι αντί για θήκη μπαταρίας, έρχεται με οθόνη SSD1306 OLED 0,96". Βασικό μειονέκτημα είναι ότι η πλακέτα διαθέτει μικρότερο αριθμό pins για την σύνδεση περιφερειακών κάτι που σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνει η κατάλληλη μελέτη πριν επιλεγεί για να χρησιμοποιηθεί για οποιαδήποτε διεργασία. [19]

ESP32 SX1278 (LoRa)



Εικόνα 5.11 ESP32 SX1278(LoRa)

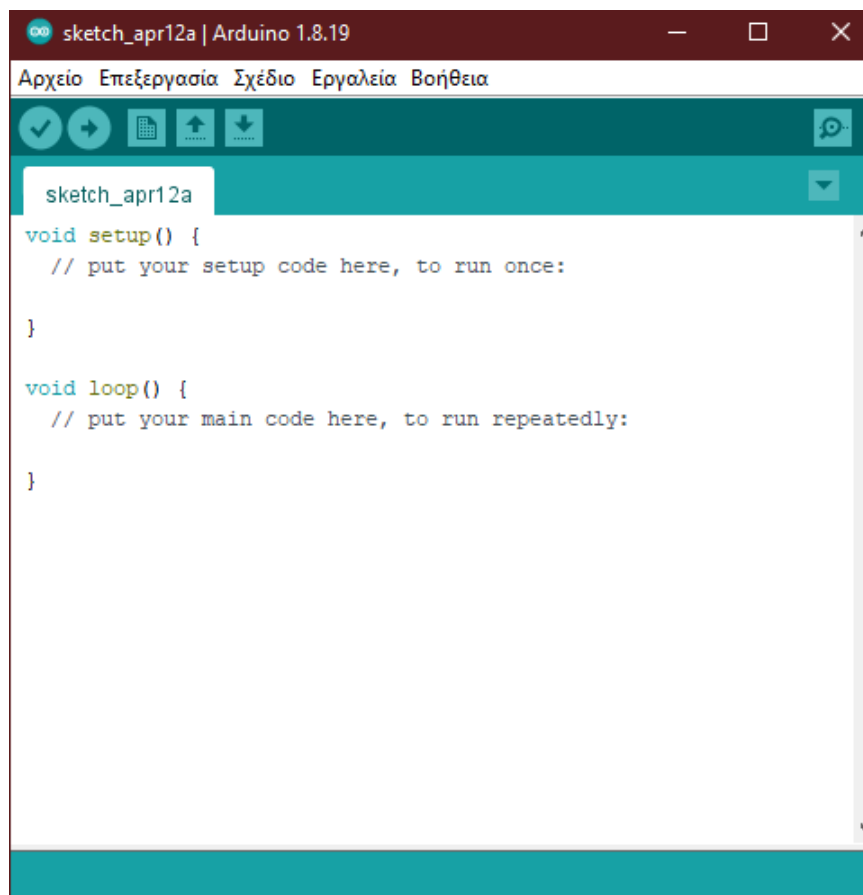
Τέλος αυτού του είδους η πλακέτα που βασίζεται σε μικροελεγκτή ESP32 έρχεται με το τσιπ SX1278, το οποίο είναι ένα τσιπ πομποδεκτών LoRa. Η LoRa είναι μια ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας δεδομένων που επιτρέπει την επικοινωνία μεγάλων αποστάσεων μικρών ποσοτήτων δεδομένων ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα την κατανάλωση ενέργειας. Έρχεται επίσης με μια οθόνη OLED, η οποία χρησιμεύει στην εμφάνιση μηνυμάτων LoRa.[19]

5.4.7 Περιβάλλον προγραμματισμού μικροελεγκτή που βασίζεται σε ESP32

Ένας μικροελεγκτής που βασίζεται σε ESP32 μπορεί να προγραμματιστεί με την χρήση πολλών διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού και σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού. Ένα από τα πιο διαδεδομένα περιβάλλοντα προγραμματισμού είναι το Arduino IDE.

Το Arduino IDE (Integrated Development Environment) είναι ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα, το οποίο χρησιμοποιείται για την εγγραφή και μεταφόρτωση κώδικα τόσο στους μικροελεγκτές της οικογένειας Arduino όσο και σε άλλες οικογένειες μικροελεγκτών που υποστηρίζουν την χρήση του. Η εφαρμογή IDE είναι κατάλληλη για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα όπως Windows, Mac OS X και Linux. Υποστηρίζει τις γλώσσες προγραμματισμού C, C++ και Java. Το πρόγραμμα που γράφεται στο Arduino IDE εμφανίζεται με την ονομασία sketch. Για να επιτευχθεί η μεταφόρτωση του κώδικα στον μικροελεγκτή θα πρέπει αυτός να είναι συνδεδεμένος με τον υπολογιστή αλλά και με το περιβάλλον προγραμματισμού. Το αρχείο του κώδικα αποθηκεύεται ως αρχείο τύπου '.ino'. [20]

Η αρχική οθόνη του Arduino IDE έχει την εξής μορφή :



Εικόνα 5.12 Αρχική οθόνη του Arduino IDE

Μικροελεγκτές

Στην γραμμή εργασιών υπάρχουν τα πλήκτρα **Επικύρωση (Verify)** , **Ανέβασμα (Upload)** , **Δημιουργία (New)** , **Άνοιγμα (Open)** , **Αποθήκευση (Save)** και **Παρακολούθηση Σειριακής (Serial Monitor)**.



Εικόνα 5.13 Γραμμή Εργασιών Arduino IDE

Κάθε ένα από τα πλήκτρα που προαναφέρθηκαν επιτελεί μια συγκεκριμένη λειτουργία :



Επικύρωση (Verify) : Το κουμπί επικύρωση χρησιμοποιείται για έλεγχο λαθών στον κώδικα του προγράμματος.[20]



Ανέβασμα (Upload) : Το κουμπί ανέβασμα κάνει compile τον κώδικα και στην συνέχεια τον μεταφορτώνει στον μικροελεγκτή.[20]



Δημιουργία (New) : Το κουμπί δημιουργία χρησιμοποιείται για να δημιουργήσει ένα νέο sketch ή να ανοίξει ένα νέο παράθυρο.[20]



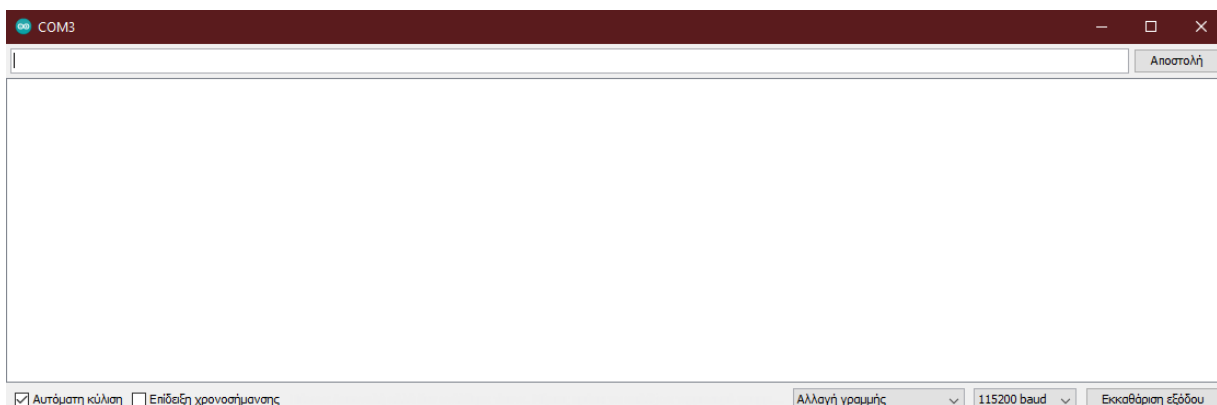
Άνοιγμα (Open) : Το κουμπί άνοιγμα χρησιμοποιείται με σκοπό να ανοίξει ένα ήδη υπάρχον αρχείο το οποίο θα εμφανιστεί στο τρέχον παράθυρο.[20]



Αποθήκευση (Save) : Το κουμπί αποθήκευση χρησιμοποιείται για αποθήκευση του τρέχον κώδικα.[20]



Παρακολούθηση Σειριακής (Serial Monitor) : Το κουμπί παρακολούθηση σειριακής ανοίγει έναν πίνακα στον οποίο μπορούν να σταλούν δεδομένα από τον μικροελεγκτή προς τον υπολογιστή [21]. Αυτός ο πίνακας έχει την εξής μορφή :



Εικόνα 5.14 Serial Monitor

5.5 Επίλογος

Οι μικροελεγκτές παρέχουν ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων στον χρήστη καθώς συνδυάζουν τις λειτουργίες ενός υπολογιστή σε ένα μικρό τσιπ μειώνοντας έτσι το μέγεθος και το κόστος. Είναι συσκευές χαμηλής ισχύος και κυκλοφορούν στην αγορά σε διάφορες εκδόσεις και με διαφορετικές προδιαγραφές έτσι ώστε να καλύπτουν όσο το δυνατόν περισσότερες ανάγκες. Χαρακτηρίζονται ως τεχνολογία του μέλλοντος καθώς με την σωστή χρήση τους και τον κατάλληλο προγραμματισμό τους μπορούν να υλοποιήσουν εφαρμογές και διεργασίες εύκολα και γρήγορα οι οποίες στο παρελθόν και με την χρήση συμβατικών μεθόδων υλοποίησης θα χρειαζόταν μεγάλο χρονικό διάστημα για την υλοποίησή τους.

Ο μικροελεγκτής ESP32 μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα μεγάλο εύρος εφαρμογών καθώς είναι εύκολος στην χρήση και στον προγραμματισμό του. Σε συνδυασμό με τις λειτουργίες WiFi και Bluetooth που διαθέτει αποτελεί πλέον έναν από τους κορυφαίους μικροελεγκτές για χρήση σε IoT εφαρμογές όπου απαιτείται η σύνδεση όλων των συσκευών στο ίντερνετ. Κυκλοφορεί στην αγορά σε διάφορες εκδόσεις και παραλλαγές ενώ μπορεί να προγραμματιστεί εύκολα με την χρήση διάφορων γλωσσών προγραμματισμού και σε διάφορα προγραμματιστικά περιβάλλοντα.

Κεφάλαιο 6ο: Η κατασκευή

6.1 Εισαγωγή

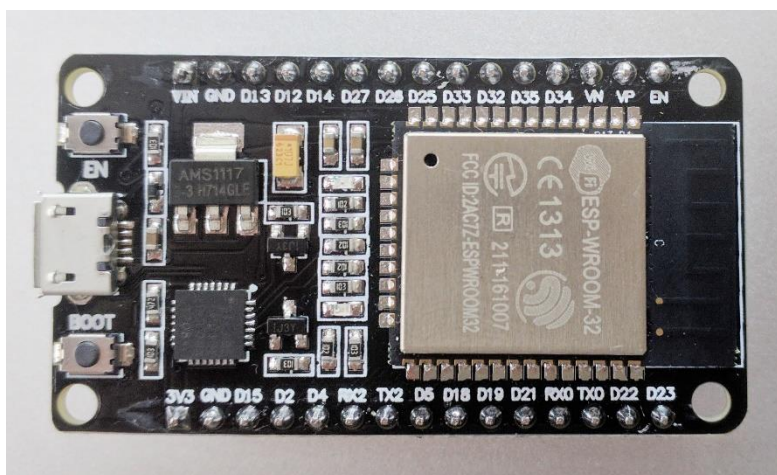
Η κατασκευή έχει ως σκοπό την δημιουργία ενός Smart Home το οποίο θα ελέγχεται μέσω ενός Web Server. Αρχικά θα δημιουργηθεί μια μακέτα η οποία θα προσομοιώνει το Smart Home. Η μακέτα αυτή θα περιλαμβάνει διάφορα LED τα οποία με την σειρά τους θα προσομοιώνουν διάφορες συσκευές ενός σπιτιού ή θα αποτελούν τον φωτισμό διαφόρων δωματίων.

Εφόσον κατασκευαστεί η μακέτα στην συνέχεια με την χρήση του προγράμματος Arduino IDE που αναφέρθηκε παραπάνω αλλά και με χρήση της γλώσσας HTML θα κατασκευαστεί ένας απλός Web Server ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των LED μέσω του WiFi. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο μικροελεγκτής που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της κατασκευής θα λειτουργεί ως Access Point δεν θα χρειάζεται δηλαδή να είναι συνδεδεμένος σε κάποιο δίκτυο αλλά θα αποτελεί από μόνος του ένα δίκτυο.

6.2 Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της κατασκευής

Για την υλοποίηση της κατασκευής χρησιμοποιήθηκαν τα εξής υλικά :

DOIT ESP32 DEVKIT V1 Board :



Εικόνα 6.1 DOIT ESP32 DEVKIT V1 Board

Η πλακέτα DOIT ESP32 DEVKIT V1 Board αποτελείται από το ESP32 το οποίο όπως προαναφέρθηκε είναι ένα σύστημα χαμηλού κόστους σε μικροελεγκτή Chip (παρ. 5.4.1). Αποτελεί την καρδιά της κατασκευής καθώς πάνω σε αυτήν την πλακέτα θα γίνουν όλες οι κατάλληλες συνδέσεις των στοιχείων που θα αποτελέσουν το Smart Home. Επιπρόσθετα δεδομένου των δυνατοτήτων WiFi τις οποίες διαθέτει δίνεται η δυνατότητα να λειτουργήσει ως Access Point στο οποίο θα συνδέεται ο χρήστης με σκοπό να ελέγξει όλες τις παραμέτρους ενός Smart Home.

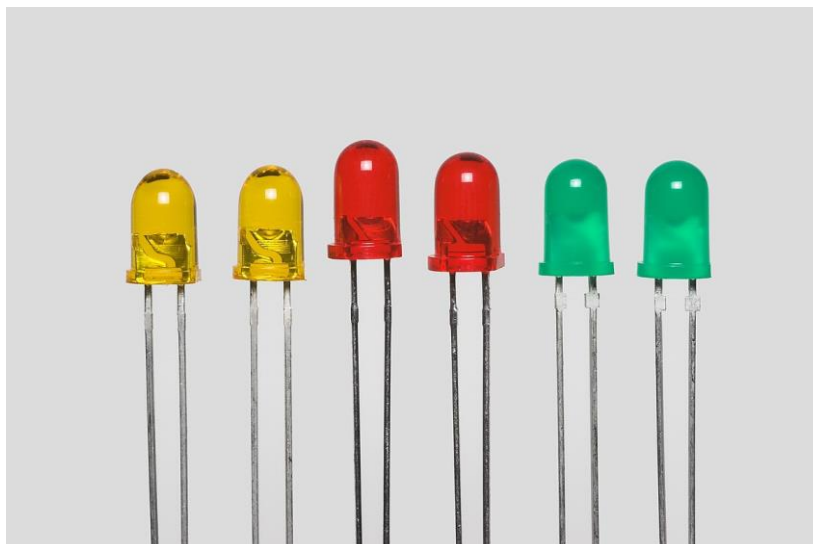
5V 8 Channels Relay Module



Εικόνα 6.2 8 Channel Relay Module

Ένα 8 Channels Relay Module είναι μία πλακέτα η οποία αποτελείται από 8 ηλεκτρομαγνητικούς διακόπτες – Ρελέ. Μπορεί να λειτουργήσει σε συνδεσμολογίες Normally Open (NO) και Normally Closed (NC) ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εφαρμογής. Τροφοδοτείται με τάση 5V ενώ χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που απαιτούν μεγάλη τάση (π.χ. τάση του δικτύου) και πολύ μεγάλο ρεύμα. Στην παρούσα κατασκευή χρησιμοποιήθηκε καθώς σε ένα πραγματικό σπίτι οι ηλεκτρικές συσκευές αλλά και οι λάμπες των δωματιών θα χρειάζονται πολύ μεγάλο ρεύμα για να λειτουργήσουν.

Φωτοдиодοι LED



Εικόνα 6.3 Φωτοдиодοι LED

Μία φωτοдиодος LED είναι ένας ημιαγωγός ο οποίος εκπέμπει φώς όταν είναι ορθά πολωμένος και διαρρέεται από ρεύμα. Στην κατασκευή όπως προαναφέρθηκε για την προσωμοίωση των

Η κατασκευή

ηλεκτρικών συσκευών αλλά και του φωτισμού των δωματίων χρησιμοποιήθηκαν φωτοдиодοι LED σε διάφορα χρώματα.

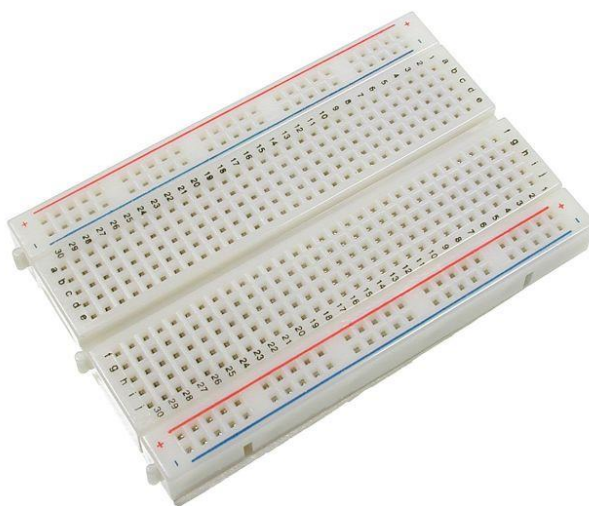
Αντιστάσεις 220 Ohm



Εικόνα 6.4 Αντιστάσεις 220 Ohm

Οι αντιστάσεις χρησιμοποιούνται σε πάρα πολλές ηλεκτρονικές εφαρμογές. Ως σκοπό έχουν τον περιορισμό του ρεύματος και της τάσης που ρέει μέσα από αυτές. Έτσι με σκοπό τον περιορισμό του ρεύματος εξόδου στα επιθυμητά πλαίσια ώστε να λειτουργήσουν τα LED κατάλληλα στην κατασκευή χρησιμοποιήθηκαν αντιστάσεις 220 Ohm με ανοχή 5%

Breadboard



Εικόνα 6.5 Breadboard

Ένα Breadboard είναι μια πλακέτα πάνω στην οποία τοποθετούνται ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Στην παρούσα κατασκευή χρησιμοποιήθηκε για τοποθέτηση του ESP32 , των αντιστάσεων αλλά και των κατάλληλων καλωδιώσεων.

Ανεμιστηράκι 5V



Εικόνα 6.6 Ανεμιστηράκι 5V

Για την προσομοίωση του κλιματιστικού χρησιμοποιήθηκε ανεμιστηράκι τάσεως λειτουργίας 5V.

Jumper Cables



Εικόνα 6.7 Jumper Cables

Με σκοπό την σύνδεση όλων των υλικών που προαναφέρθηκαν χρησιμοποιήθηκαν Jumper Cables τύπων Male – Male (M-M) , Male – Female (M-F) , Female – Female (F-F) αλλά και διαστάσεων 10cm , 20cm και 30cm.

Επιπρόσθετα για την τροφοδία όλου του συστήματος χρησιμοποιήθηκε Powerbank 2600mah με τιμές εξόδου 5V – 1A

Υλικά μακέτας



Εικόνα 6.8 Υλικά μακέτας

Για την κατασκευή της μακέτας χρησιμοποιήθηκε ξύλινη βάση διαστάσεων 50x70cm ενώ για τους τοίχους του σπιτιού χρησιμοποιήθηκε κόντρα πλακέ διαστάσεων 10x100cm και πάχους 5mm και 6mm . Για στήριγμα στους τοίχους χρησιμοποιήθηκαν ξύλινοι τετράγωνοι ράβδοι διαστάσεων 1x100cm και πάχους 10mm. Τέλος για διακόσμηση του σπιτιού χρησιμοποιήθηκε διακοσμητικό χαρτί για επένδυση του δαπέδου και των εξωτερικών τοίχων.

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με το συνολικό κόστος των υλικών της κατασκευής:

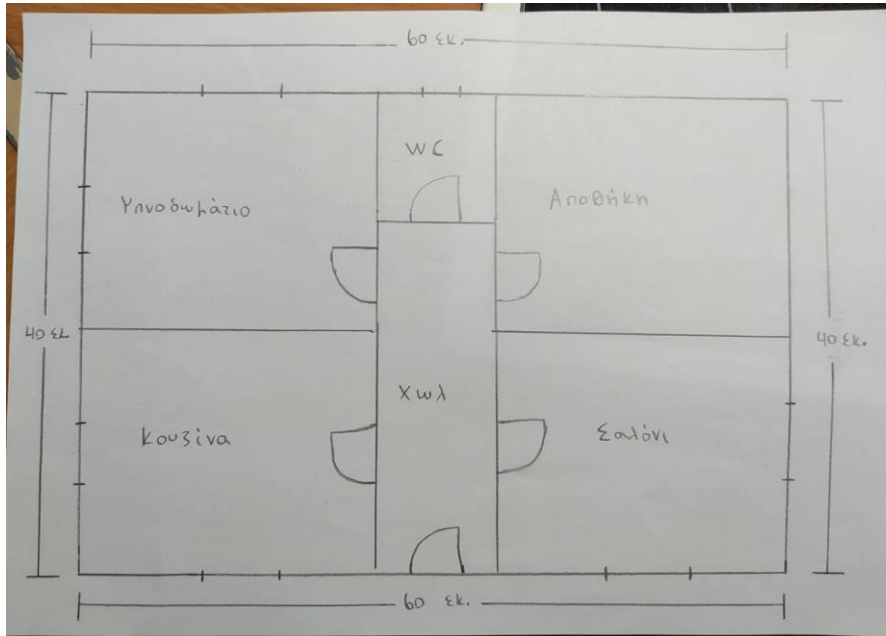
Υλικά	Κόστος
DOIT ESP32 DEVKIT V1 Board	13 €
5V 8 Channels Relay Module	9.6€
7 x LED	0.7€
BreadBoard Half-Size 400 Tie Point	2.7€
7 x Αντιστάσεις 220Ohm	0.24€
Ανεμιστηράκι 5V	2.5€
Jumper Cables (M-M) , (M-F) , (F-F)	9.6€
Powerbank 2600mah 5V – 1A	3.22€
Ξύλινη βάση 50x70cm	3.99€
2 x κόντρα πλακέ 10x100cm πάχους 5mm	8.58€
2 x κόντρα πλακέ 10x100cm πάχους 6mm	7.58€
4 x ξύλινοι τετράγωνοι ράβδοι 1x100cm πάχους 10mm	7.16€
7 x διακομητικό φύλλο Noch για τους τοίχους	20.93€
6 x διακομητικό φύλλο Noch για το δάπεδο	20.94€
Σύνολο	110.74€

Πίνακας 6.1 Κοστολόγηση της κατασκευής

6.3 Κατασκευή της μακέτας

Για την κατασκευή της μακέτας ακολουθήθηκαν τα εξής βήματα :

Αρχικά σαν πρώτο βήμα σχεδιάστηκε σε χαρτί A4 ένα σχέδιο της μακέτας στο οποίο φαίνονται οι διαστάσεις των εξωτερικών τοίχων και η θέση του κάθε δωματίου.



Εικόνα 6.9 Πρώτο βήμα υλοποίησης της μακέτας

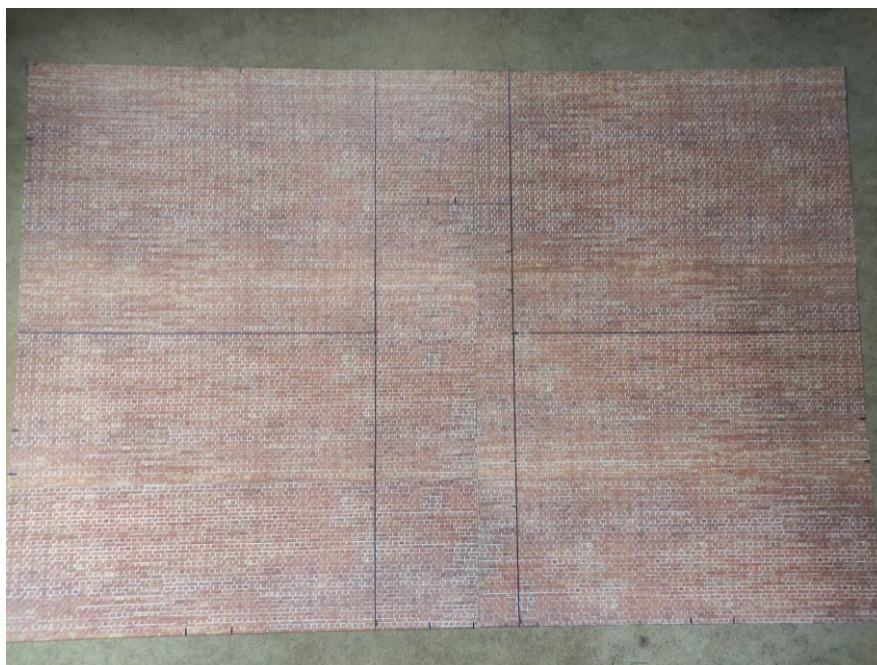
Στην συνέχεια πάνω στην βάση στην οποία θα υλοποιηθεί η μακέτα σχεδιάστηκαν με μολύβι οι εξωτερικές διαστάσεις του σπιτιού.



Η κατασκευή

Εικόνα 6.10 Δεύτερο βήμα υλοποίησης της μακέτας

Μετά την σχεδίαση των εξωτερικών διαστάσεων του σπιτιού κολλήθηκαν στην βάση τα διακοσμητικά φύλλα του δαπέδου και σχεδιάστηκαν πάνω σε αυτά οι εσωτερικές διαστάσεις του σπιτιού.



Εικόνα 6.11 Τρίτο βήμα υλοποίησης της μακέτας

Εφόσον τελείωσε ο σχεδιασμός των διαστάσεων τοποθετήθηκαν εσωτερικά και εσωτερικά του σπιτιού στα σημεία που θα τοποθετηθούν οι τοίχοι ξύλινοι ράβδοι οι οποίες θα λειτουργήσουν ως στήριγμα για τους τοίχους του σπιτιού.



Εικόνα 6.12 Τέταρτο βήμα υλοποίησης της μακέτας

Στην συνέχεια κόπηκαν πόρτες και παράθυρα στα κόντρα πλακέ και αφού επενδύθηκαν με διακοσμητικό χαρτί τοποθετήθηκαν στην μακέτα αποτελούμενοι τους εξωτερικούς τοίχους του σπιτιού



Εικόνα 6.13 Πέμπτο βήμα υλοποίησης της μακέτας

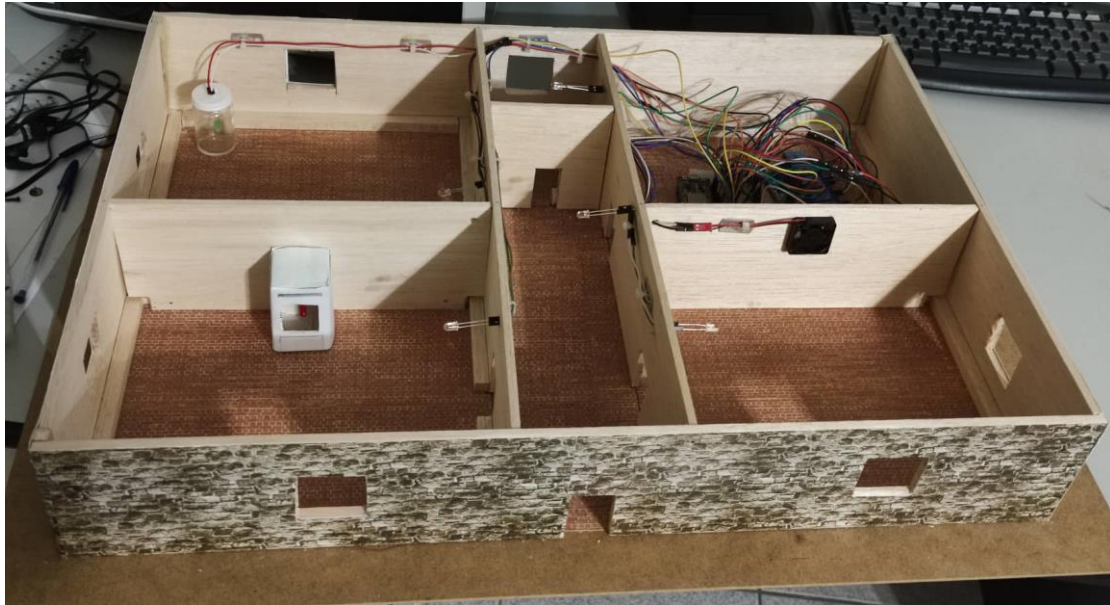
Η ίδια διαδικασία χρησιμοποιήθηκε και για τους εσωτερικούς τοίχους του σπιτιού με την μόνη διαφορά ότι αυτοί δεν έχουν διακοσμητική επένδυση.



Εικόνα 6.14 Έκτο βήμα υλοποίησης της μακέτας

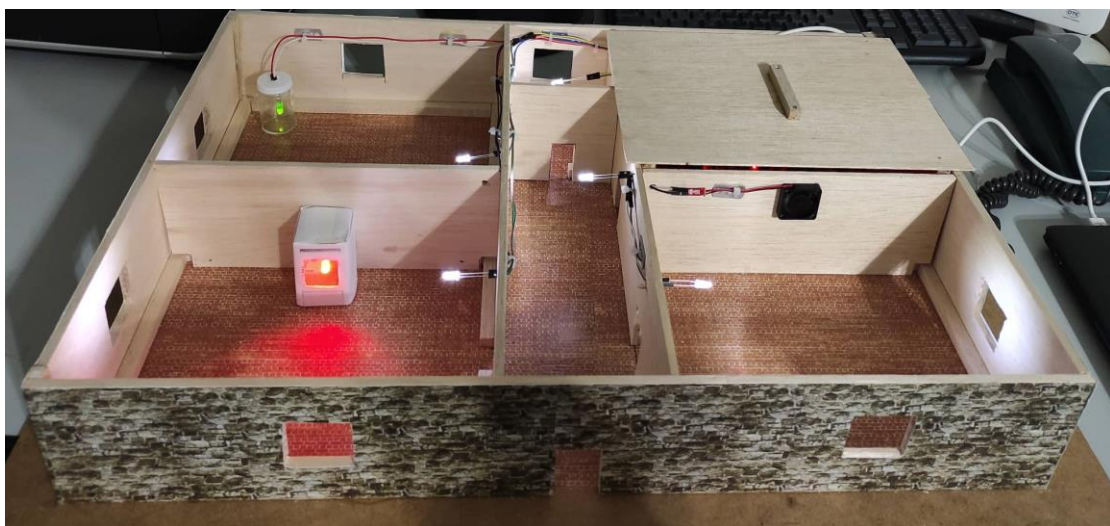
Η κατασκευή

Μετά την τοποθέτηση όλων των τοιχών του σπιτιού έγιναν οι κατάλληλες καλωδιώσεις



Εικόνα 6.15 Οι καλωδιώσεις της μακέτας

Με την τοποθέτηση μερικών απλών λεπτομερειών έχουμε το τελικό αποτέλεσμα



Εικόνα 6.16 Τελικό αποτέλεσμα

6.4 Επίλογος

Στο παρόν κεφάλαιο έγινε μία πολύ σύντομη ανάλυση του σκοπού της κατασκευής. Στην συνέχεια έγινε ανάλυση των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν ενώ τέλος έγινε βήμα βήμα η ανάλυση κατασκευής της μακέτας μέχρι το τελικό αποτέλεσμα.

Κεφάλαιο 7ο: Ο κώδικας του μικροελεγκτή

Παρακάτω γίνεται μια σύντομη ανάλυση του κώδικα που χρησιμοποιήθηκε για την λειτουργία του Smart Home .

Αρχικά έγινε ορισμός βιβλιοθηκών :

```
// Ορισμός βιβλιοθηκών
#include <WiFi.h>
#include <ESPAsyncWebServer.h>
```

Εικόνα 7.1 Ορισμός βιβλιοθηκών

Στην συνέχεια ορίστηκε ο αριθμός των ρελέ που χρησιμοποιήθηκαν , ο τρόπος λειτουργίας τους (στην παρούσα περίπτωση ως Normally Open NO) αλλά και τα pins στα οποία συνδέεται το κάθε ρελέ.

```
// Ορισμός των ρελέ ως Normally Open (NO)
#define RELAY_NO    true

// Ορισμός του αριθμού των ρελέ
#define NUM_RELAYS  8

// Ανάθεση κάθε ρελέ σε ένα Pin του μικροελεγκτή
int relayGPIOs[NUM_RELAYS] = {13, 12, 14, 27, 26, 25, 33, 32};
```

Εικόνα 7.2 Ορισμός των ρελέ και των pins στα οποία συνδέονται

Για την λειτουργία του μικροελεγκτή ως Access Point ορίστηκε ένα όνομα και ένας κωδικός για τη σύνδεση στο δίκτυο του Access Point όπως και επίσης δημιουργήθηκε μια συνάρτηση με όνομα accessPoint η οποία καλείται μέσα στην setup και είναι υπεύθυνη για την λειτουργία του Access Point αλλά και για να μας τυπώσει στο serial monitor την ip διεύθυνση την οποία πρέπει να πληκτρολογήσει ο χρήστης για να έχει πρόσβαση στον Web Server.

```
// Ορισμός ονόματος και κωδικού του Access Point
const char* ssid = "ESP32 Smart Home Access Point";
const char* password = "123456789";

// Συνάρτηση του Access Point
void accessPoint () {
  Serial.print("Setting AP (Access Point)...");
  WiFi.softAP(ssid, password);

  IPAddress IP = WiFi.softAPIP();
  Serial.print("AP IP address: ");
  Serial.println(IP);
}
```

Εικόνα 7.3 Συνάρτηση του Access Point

Ακολούθησε ορισμός των παραμέτρων relay και state

```
// Ορισμός παραμέτρων relay και state
const char* PARAM_INPUT_1 = "relay";
const char* PARAM_INPUT_2 = "state";
```

Εικόνα 7.4 ορισμός παραμέτρων

Για τη δημιουργία του Server ορίστηκε η πόρτα(port) 80 ενώ για την είσοδο του χρήστη στον Server ορίστηκαν ένα όνομα χρήστη και ένα κωδικός με τα οποία θα εισέρχεται στον Server.

```
// Δημιουργία ασύγχρονου Web Server στην πόρτα(port) 80
AsyncWebServer server(80);

// Ορισμός ονόματος χρήστη και κωδικού για είσοδο στον server
const char* username = "ele516033";
const char* pass = "ele516033";
```

Εικόνα 7.5 Δημιουργία Web Server στην πόρτα 80 και ορισμός ονόματος χρήστη – κωδικού.

Στην συνέχεια δημιουργήθηκε η κεντρική σελίδα του Web Server με την χρήση της γλώσσας HTML αλλά και της γλώσσας CSS για την ωραιοποίηση της σελίδας .

```
<head>
<title> ESP32 Home Automation Web Server </title>
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<style>
  div {
background-color: #f2ffe6;
border: 2px solid #a6ff4d;
position: relative;
margin-right: 45px;
margin-left: 45px;
}
.rounded {
border-radius: 10px;
}
html {font-family: Arial; display: inline-block; text-align: center;}
h2 {font-size: 3.0rem;}
p {font-size: 3.0rem;}
body {max-width: 600px; margin: 0px auto; padding-bottom: 25px;}
.switch {position: relative; display: inline-block; width: 120px; height: 68px}
.switch input {display: none}
.slider {position: absolute; top: 0; left: 0; right: 0; bottom: 0; background-color: #cc0000; border-radius: 34px}
.slider:before {position: absolute; content: ""; height: 52px; width: 52px; left: 8px; bottom: 8px; background-color: #fff; -webkit-transition: .4s; transition: .4s}
input:checked+.slider {background-color: #009900}
input:checked+.slider:before {-webkit-transform: translateX(52px); -ms-transform: translateX(52px); transform: translateX(52px)}
</style>
<body>
<center> <h2> ESP32 Home Automation Web Server </h2></center>
<center><h3> Remote control of electrical appliances.</h3></center>
<br>
<div class="rounded">
<center> <h3>CONTROL PANEL</h3> </center>
<center> <h4>Each Relay - GPIO has been assigned to control ONE device or a light inside the Smart Home. More specifically :</h4> </center>
<h4> Relay #1 - GPIO 13 Controls the Oven</h4>
<h4> Relay #2 - GPIO 12 Controls the Air Condition</h4>
<h4> Relay #3 - GPIO 14 Controls the Dehumidifier</h4>
<h4> Relay #4 - GPIO 27 Controls the Living Room Light</h4>
<h4> Relay #5 - GPIO 26 Controls the Bedroom Light</h4>
<h4> Relay #6 - GPIO 25 Controls the Kitchen Light</h4>
<h4> Relay #7 - GPIO 33 Controls the Bathroom Light</h4>
<h4> Relay #8 - GPIO 32 Controls the Hallway Light</h4><br>
  %BUTTONPLACEHOLDER%
</div>
<center><h3>Contact information:</h3></center>
<center><h3> Ioannidis Kyriakos 516033 </h3></center>
<center><h3> email: ele516033@el.teithe.gr</h3></center>
<script>function toggleCheckbox(element) {
var xhr = new XMLHttpRequest();
if(element.checked){ xhr.open("GET", "/update?relay="+element.id+"&state=1", true); }
else { xhr.open("GET", "/update?relay="+element.id+"&state=0", true); }
xhr.send();
}</script>
```

Εικόνα 7.6 Η κεντρική σελίδα του Web Server σε HTML και CSS

Έγινε αντικατάσταση της μεταβλητής BUTTONPLACEHOLDER με διακόπτες και μέσω μιας for όλα τα ρελέ έχουν οριστεί τόσοι διακόπτες θα εμφανιστούν.

```
// Αντικατάσταση του %BUTTONPLACEHOLDER% με διακόπτες
String processor(const String& var){
  if(var == "BUTTONPLACEHOLDER"){
    String buttons ="";
    for(int i=1; i<=NUM_RELAYS; i++){
      String relayStateValue = relayState(i);
      buttons+= "<h4>Relay #" + String(i) + " - GPIO " + relayGPIOs[i-1] + "</h4><label class=\"switch\"><input type=\"checkbox\">";
    }
    return buttons;
  }
  return String();
}
```

Εικόνα 7.7 Αντικατάσταση του BUTTONPLACEHOLDER με διακόπτες

```
String relayState(int numRelay){
  if(RELAY_NO){
    if(digitalRead(relayGPIOs[numRelay-1])){
      return "";
    }
    else {
      return "checked";
    }
  }
  else {
    if(digitalRead(relayGPIOs[numRelay-1])){
      return "checked";
    }
    else {
      return "";
    }
  }
  return "";
}
```

Εικόνα 7.8 Ρυθμίσεις των ρελέ

Στην συνάρτηση Setup όπως προαναφέρθηκε καλείται η συνάρτηση accessPoint και γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις έτσι ώστε τα ρελέ να είναι OFF όταν ενεργοποιηθεί ο Server.

```
void setup(){
  Serial.begin(115200);
  //Κλήση της συνάρτησης access point
  accessPoint();
  // Ρύθμιση όλα τα ρελέ να είναι OFF όταν ενεργοποιείται ο Server
  for(int i=1; i<=NUM_RELAYS; i++){
    pinMode(relayGPIOs[i-1], OUTPUT);
    if(RELAY_NO){
      digitalWrite(relayGPIOs[i-1], HIGH);
    }
    else{
      digitalWrite(relayGPIOs[i-1], LOW);
    }
  }
}
```

Εικόνα 7.9 Η συνάρτηση setup

Τέλος γίνεται η ενεργοποίηση του Server μέσω HTTP αιτημάτων. Με την ενεργοποίηση του Server ο χρήστης καλείται να εισέλθει με την χρήση ονόματος και κωδικού όπως αναφέρθηκε παραπάνω .

```
// Εκκίνηση του Web Server
server.on("/", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest *request){
  if(!request->authenticate(username, pass))
    return request->requestAuthentication();
  request->send_P(200, "text/html", index_html, processor);
});
server.on("/update", HTTP_GET, [] (AsyncWebServerRequest *request) {
  String inputMessage;
  String inputParam;
  String inputMessage2;
  String inputParam2;
  if (request->hasParam(PARAM_INPUT_1) & request->hasParam(PARAM_INPUT_2)) {
    inputMessage = request->getParam(PARAM_INPUT_1)->value();
    inputParam = PARAM_INPUT_1;
    inputMessage2 = request->getParam(PARAM_INPUT_2)->value();
    inputParam2 = PARAM_INPUT_2;
    if(RELAY_NO){
      Serial.print("Relay # ");
      digitalWrite(relayGPIOs[inputMessage.toInt()-1], !inputMessage2.toInt());
    }
    else{
      Serial.print("Relay OFF # ");
      digitalWrite(relayGPIOs[inputMessage.toInt()-1], inputMessage2.toInt());
    }
  }
  else {
    inputMessage = "No message sent";
    inputParam = "none";
  }

  Serial.println(inputMessage + inputMessage2);
  request->send(200, "text/plain", "OK");
});
// Start server
server.begin();
}

void loop() {
}
}
```

Εικόνα 7.10 Ενεργοποίηση του Server.

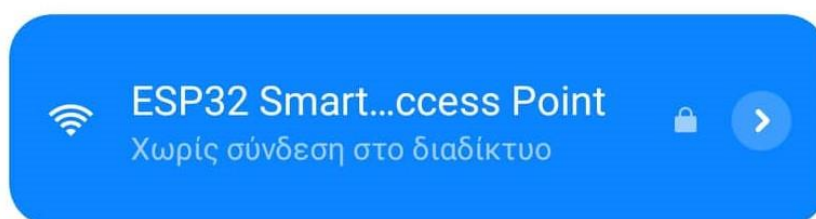
Κεφάλαιο 8ο: Η κατασκευή σε λειτουργία

8.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει μια αναλυτική παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας του Smart Home που κατασκευάστηκε. Στην συνέχεια θα διατυπωθούν μερικά συμπεράσματα , μερικές προτάσεις για μελλοντικές εξελίξεις ενώ θα αναφερθούν και τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν όσον αφορά την λειτουργία του Smart Home.

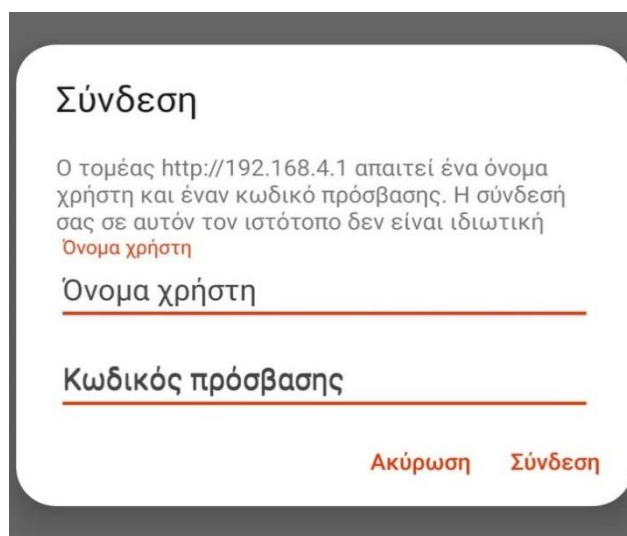
8.2 Σύνδεση στον Web Server του κατασκευασθέντος Smart Home

Το πρώτο βήμα που πρέπει να κάνει ο χρήστης για να έχει πρόσβαση στο πάνελ ελέγχου του Smart Home είναι να συνδεθεί στο δίκτυο του Access Point. Ανοίγοντας τις ρυθμίσεις του WiFi στο κινητό του εμφανίζεται ένα δίκτυο με όνομα<< ESP32 Smart Home Access Point>>.



Εικόνα 8.1 Δίκτυο ESP32 Smart Home Access Point

Εφόσον συνδεθεί με επιτυχία θα του εμφανιστεί ειδοποίηση ότι δεν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο αυτό συμβαίνει καθώς το ESP32 λειτουργεί ως Access Point και όχι σαν WiFi Station. . Στην συνέχεια ανοίγοντας έναν Browser και πληκτρολογώντας την IP διεύθυνση 192.168.4.1 θα του εμφανιστεί ένα πάνελ που θα ζητάει όνομα χρήστη και κωδικό για είσοδο στον Web Server.



Εικόνα 8.2 Είσοδος στον Web Server με όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στον Web Server μόνο όταν είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο του Access Point. Σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένος σε ένα άλλο οποιοδήποτε δίκτυο και πληκτρολογήσει την IP διεύθυνση που προαναφέρθηκε απλά δεν θα φορτώσει η σελίδα.

Έχοντας τοποθετηθεί με επιτυχία το όνομα χρήστη και ο κωδικός ενεργοποιείται ο Web Server και εμφανίζεται η σελίδα η οποία έχει την εξής μορφή:



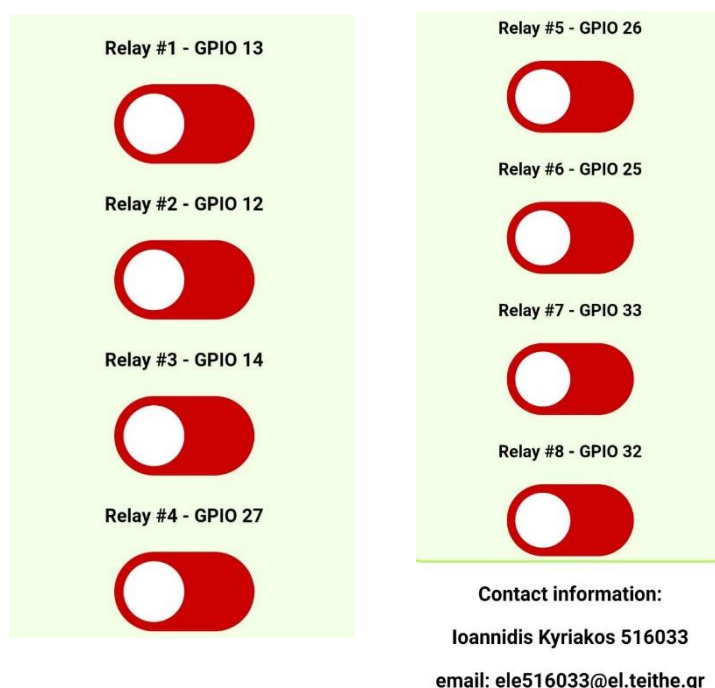
Εικόνα 8.3 Κεντρική σελίδα του Web Server

Κατεβαίνοντας προς τα κάτω εμφανίζεται το Control Panel το οποίο περιέχει πληροφορίες σχετικά με το ποιο ρελέ είναι συνδεδεμένο με πιο pin του μικροελεγκτή. Πιο συγκεκριμένα αναφέρεται ποια συσκευή ή ποιος φωτισμός είναι συνδεδεμένος σε ποιο ρελέ και με την σειρά του ποιο ρελέ είναι συνδεδεμένο σε ποιο pin του μικροελεγκτή.



Εικόνα 8.4 Πληροφορίες για τα ρελέ και τα pins στο Control Panel

Μετά τις πληροφορίες σχετικά με τα ρελέ και τα pins του μικροελεγκτή ακολουθούν 8 διακόπτες . Κάθε διακόπτης από πάνω του γράφει για ποιο ρελέ είναι υπεύθυνος και αυτό το ρελέ σε ποιο pin του μικροελεγκτή συνδέεται. Αυτό έγινε για λόγους ασφαλείας καθώς σε περίπτωση που καποιός από τους 8 διακόπτες παρουσιάσει πρόβλημα ο μηχανικός να μπορεί να βρει εύκολα πιο ρελέ και ποιο pin θα ελέγξει.



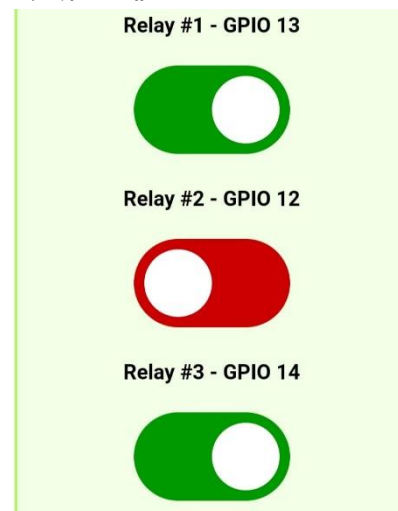
Εικόνες 8.5 και 8.6 Διακόπτες του Web Server

Κάτω από τους διακόπτες όπως φαίνεται στην εικόνα 8.6 υπάρχουν και στοιχεία επικοινωνίας σε περίπτωση βλάβης ή αποριών σχετικά με τον Web Server. Με την επιτυχή σύνδεση του στον Web Server ο χρήστης μπορεί να ελέγχει ηλεκτρικές συσκευές και τον φωτισμό του Smart Home.

8.3 Παραδείγματα λειτουργίας του Smart Home

Παρακάτω παρατίθενται μερικά παραδείγματα λειτουργίας του κατασκευασθέντος Smart Home.

Ενεργοποίηση της ηλεκτρικής κουζίνας και του αφυγραντήρα :



Εικόνες 8.7 και 8.8 Ενεργοποίηση της ηλεκτρικής κουζίνας και του αφυγραντήρα

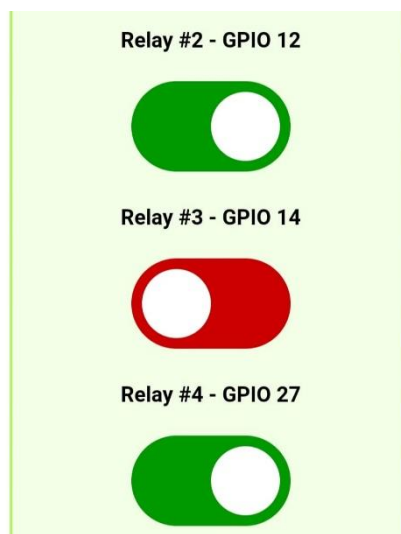
Ενεργοποίηση των φωτισμών του υπνοδωματίου και της κουζίνας :



Εικόνες 8.9 και 8.10 Ενεργοποίηση των φωτισμών του υπνοδωματίου και της κουζίνας

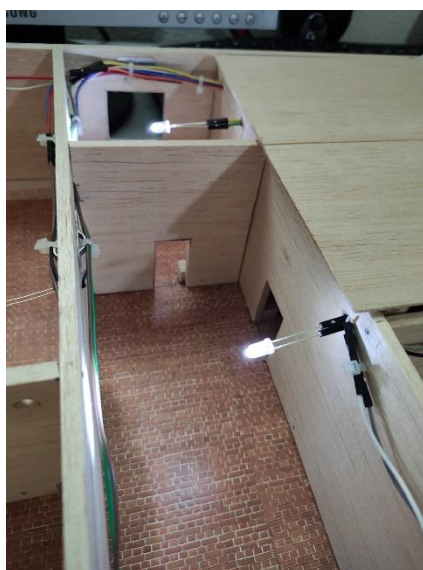
Η κατασκευή σε λειτουργία

Ενεργοποίηση του φωτισμού του σαλονιού και του κλιματιστικού :



Εικόνες 8.11 και 8.12 Ενεργοποίηση του φωτισμού του σαλονιού και του κλιματιστικού

Ενεργοποίηση των φωτισμών του χωλ και του μπάνιου :



Εικόνες 8.13 και 8.14 Ενεργοποίηση των φωτισμών του χωλ και του μπάνιου

8.4 Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν και τεχνικές επίλυσης τους

Ένα από τα βασικότερα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν είναι η αστάθεια του Access Point. Πιο συγκεκριμένα το κίνητο τηλέφωνο από το οποίο συνδέεται ο χρήστης στον Web Server αποσυνδέεται συχνά από το δίκτυο του Access Point. Αυτό συμβαίνει καθώς όπως προαναφέρθηκε το Access Point δεν έχει σύνδεση στο διαδίκτυο με αποτέλεσμα το κίνητο τηλέφωνο να αποσυνδέεται αυτόματα και να συνδέεται σε άλλα πιο ισχυρά δίκτυα. Μία λύση για αυτό το πρόβλημα είναι να απενεργοποιηθεί από το κίνητο του χρήστη η αυτόματη επιλογή

δικτύων έτσι ώστε να ελαττωθούν οι φορές οι οποίες θα αποσυνδέεται από το δίκτυο του Access Point .

Ένα δεύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε είναι ότι ενώ το κύκλωμα είναι συνδεδεμένο σωστά δεν επιτρέπεται η ενεργοποίηση πάνω από 2 – 4 διακοπών (συνήθως 3) ταυτόχρονα. Αυτό συμβαίνει καθώς το ESP32 που τροφοδοτείται με 5V δεν μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις και των 8 ρελέ με αποτέλεσμα να χρειάζεται και μία εξωτερική πηγή 5V για την κάλυψη των αναγκών των 8 ρελέ

Ένα τρίτο πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε είναι ότι αρκετοί Web Browsers δεν αναγνωρίζουν την Ελληνική γλώσσα. Δεδομένου αυτού του προβλήματος ο Web Server που ελέγχει το Smart Home δημιουργήθηκε εξολοκλήρου στα αγγλικά εξαλείφοντας έτσι το πρόβλημα της μη αναγνώρισης της Ελληνικής γλώσσας.

Τέλος ένα τέταρτο και σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε είναι ότι ο συγκεκριμένος μικροελεγκτής ESP32 που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία αντιμετωπίζει προβλήματα με την μνήμη flash του με αποτέλεσμα πολλές φορές κατά την ενεργοποίηση του να χρειάζεται να κάνει reset με σκοπό να λειτουργήσει σωστά.

8.5 Συμπεράσματα και μελλοντικές εξελίξεις

Στην σημερινή εποχή και με τους ρυθμούς ζωής να γίνονται όλο και πιο γρήγοροι ο άνθρωπος αναζητά τεχνικές που θα κάνουν την ζωή του πιο εύκολη. Στα πλαίσια αυτής της ανάγκης δημιουργήθηκε η τεχνολογία Smart Home η οποία επιτρέπει στον πολυσχολο άνθρωπο του 21^{ου} αιώνα τον εξ' αποστάσεως έλεγχο των ηλεκτρικών συσκευών του σπιτιού του αφαιρώντας του μ'αυτό τον τρόπο ένα ποσοστό άγχους και διευκολύνοντας την καθημερινότητα του. Σαφώς η εξέλιξη της τεχνολογίας Smart Home δεν σταματά εδώ. Υπάρχουν πολλές προοπτικές εξέλιξης και σύντομα θα επεκταθεί και σε άλλες οικιακές λειτουργίες διευκολύνοντας περαιτέρω τους σημερινούς ανθρώπους με τους ταχύτατους ρυθμούς ζωής.

Η παρούσα κατασκευή θα μπορούσε να εξελιχθεί προσθέτοντας παραπάνω συσκευές για απομακρυσμένο έλεγχο. Επιπρόσθετα θα μπορούσε να προστεθεί κάποιο σύστημα συναγερμού ή και ένα σύστημα πυρόσβεσης. Τέλος θα μπορούσε να γίνει εξαποστάσεως έλεγχος του καυστήρα των καλοριφέρ αλλά και γενικά του συστήματος θέρμανσης του Smart Home.

8.6 Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο έγινε μια αναλυτική παρουσίαση των διαδικασιών που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να συνδεθεί με επιτυχία στον Web Server . Στην συνέχεια δόθηκαν μερικά παραδείγματα λειτουργίας του Smart Home. Επιπρόσθετα αναφέρθηκαν τα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την υλοποίηση της κατασκευής ενώ τέλος διατυπώθηκαν συμπεράσματα και μελλοντικές εξελίξεις της κατασκευής.

Βιβλιογραφία – Αναφορές

[1] 'Internet of Things σε απλά ελληνικά'
<https://web.archive.org/web/20180202162428/http://www.itech4u.gr/tech/hands-on/item/7262-internet-of-things-se-apla-ellinika/7262-internet-of-things-se-apla-ellinika>

[2] 'Διαδίκτυο των Πραγμάτων ή των Ανθρώπων;'
<https://www.tovima.gr/2021/11/27/opinions/diakiktyo-ton-pragmaton-i-ton-anthropon/>

[3] 'Τι Είναι Το Internet Of Things (IoT) Και Πώς Αλλάζει Ήδη Τη Ζωή Μας'
<https://www.pcsteps.gr/213103-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-internet-of-things-iot-smart-home/>

[4] 'Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT)'
<https://www.webmusic.gr/to-diakiktyo-ton-pragmaton-iot/>

[5] 'Internet of Things'
<https://nowmag.gr/internet-of-things/>

[6] 'ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ;'
<http://demo.daidalos.teipir.gr/smart-home/>

[7] 'Εξυπνο Σπίτι: Πλεονεκτήματα Και Μύθοι, Και Πώς Αλλάζει Τη Ζωή Μας'
<https://www.pcsteps.gr/332563-%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF-%CF%83%CF%80%CE%AF%CF%84%CE%B9-%CF%80%CE%BB%CE%B5%CE%BF%CE%BD%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%BC%CF%8D%CE%B8%CE%BF%CE%B9/>

[8] 'Τεχνολογία Smart Home'
<https://nowmag.gr/%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1-smart-home/>

[9] 'web server'

<https://www.techtarget.com/whatis/definition/Web-server>

[10] 'HTML basics'

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics#so_what_is_html

[11] 'HTML Introduction'

<https://www.geeksforgeeks.org/html-introduction/>

[12]'CSS'

<https://www.geeksforgeeks.org/css/>

[13] 'Τύποι μικροελεγκτών και οι εφαρμογές τους'

<https://el.jf-parade.pt/microcontrollers-types-their-applications>

[14] Βιβλίο : ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΕΛΕΚΤΩΝ ΓΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ.

Συγγραφείς : Σ.Μπουλταδάκης, Γ.Πατουλίδης, Ν.Ασημόπουλος

Εκδόσεις : ΤΖΙΟΛΑ

[15] Βιβλίο : Μικροεπεξεργαστές, Αρχές και Εφαρμογές.

Συγγραφέας : Παναγιώτης Παπάζογλου M.Sc., Ph.D.

Εκδόσεις : ΤΖΙΟΛΑ

[16] ' ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ Μικροελεγκτής '

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%BF%CE%B5%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CF%84%CE%AE%CF%82#%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CE%B5%CE%B4%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CF%82_%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%B5%CF%82_%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%81%CE%BF%CE%B5%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CE%BA%CF%84%CF%8E%CE%BD

[17] 'Getting Started with ESP32 | Introduction to ESP32'

<https://www.electronicshub.org/getting-started-with-esp32/>

[18] 'Overview of ESP32 features. What do they practically mean?'

https://www.exploreembedded.com/wiki/Overview_of_ESP32_features._What_do_they_practically_mean%3F

[19] 'ESP32 Development Boards Review and Comparison'

<https://makeradvisor.com/esp32-development-boards-review-comparison/>

[20] 'Arduino IDE'

<https://www.javatpoint.com/arduino-ide>

[21] 'Introduction to the Arduino IDE'

<https://www.digikey.gr/en/maker/blogs/2018/introduction-to-the-arduino-ide>

[22] 'Getting Started with the ESP32 Development Board'

<https://randomnerdtutorials.com/getting-started-with-esp32/>

[23] 'RANDOM NERD TUTORIALS'

<https://randomnerdtutorials.com/>

[24] 'W3schools'

<https://www.w3schools.com/>

[25]'GeeksforGeeks'

<https://www.geeksforgeeks.org/>

[26]'javaTpoint'

<https://www.javatpoint.com/>

