



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

«ΕΞΥΠΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΠΙΤΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ARDUINO»

«SMART HOME ENERGY MANAGEMENT USING ARDUINO»

Υπό

ΑΛΕΞΙΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για
την απόκτηση του Πτυχίου του Τμήματος Συστημάτων Ενέργειας

Λάρισα, 2024

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής Δρ. Λεκίδης Αλέξιος
(Επιβλέπων) Καθηγητής, Τμήμα Συστημάτων Ενέργειας,
Σχολή Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Δρ. Μοσχάκης Μάριος
Καθηγητής, Τμήμα Συστημάτων Ενέργειας, Σχολή
Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής Δρ. Παπαγεωργίου Ελπινίκη
Καθηγητής, Τμήμα Συστημάτων Ενέργειας, Σχολή
Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Με το παρόν κείμενο βεβαιώνω ότι ο κάτωθι υπογράφων είμαι συγγραφέας της παρούσης πτυχιακής εργασίας, η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Συστημάτων Ενέργειας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και η οποία παραδόθηκε, μετά από έγκριση του επιβλέποντας καθηγητή μου, σε έντυπη και ψηφιακή μορφή στη Γραμματεία του Τμήματος. Επίσης δηλώνω πως κάθε πηγή που χρησιμοποίησα (βιβλιογραφία, αρθρογραφία, δικτυογραφία), για την υποστήριξη των υποθέσεων της μελέτης και της ερευνάς μου, είναι πλήρως συμβατή με τα ακολουθούμενα επιστημονικά πρότυπα και, επιπλέον, αναφέρεται ρητά, υπό μορφή αναφοράς-παραπομπής, σε όλο το φάσμα κειμένων της παρούσης εργασίας. Το αυτό ισχύει για τη χρήση δευτερογενών δεδομένων (πινάκων, διαγραμμάτων και εικόνων), ιδεών και λέξεων, τα οποία και αναφέρονται είτε ακριβώς όπως υπάρχουν στις πηγές είτε μεθερμηνεύονται από εμένα.

ΕΠΩΝΥΜΟ	ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ
ΟΝΟΜΑ	ΑΛΕΞΙΟΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ	2919076
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	18/06/2024
ΥΠΟΓΡΑΦΗ	

© 2024. ΑΛΕΞΙΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Συστημάτων Ενέργειας της Σχολής Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Ευχαριστίες

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στο επιβλέποντα της Πτυχιακής εργασίας μου, Επίκουρο Καθηγητή κ. Λεκίδη Αλέξιο για την βοήθεια και καθοδήγηση κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής μου.

Είμαι ευγνώμων στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της πτυχιακής εργασίας μου, Καθηγητές Μοσχάκης Μάριος και Παπαγεωργίου Ελπινίκη για την ανάγνωση και υπόδειξη της εργασίας μου.

Τέλος, είμαι ευγνώμων στους γονείς μου, στα αδέρφια μου και στους συγγενείς μου για την υποστήριξη τους όλα αυτά τα χρονιά των σπουδών μου και την βοήθεια υλοποίησης της εργασίας μου.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	1
1.2 Πως λειτουργεί ένα έξυπνο σπίτι;	4
1.3 Λόγοι για τους οποίους μας είναι χρήσιμο να κατασκευάσουμε ένα έξυπνο σπίτι.	5
1.4 Κόστος Κατασκευής	6
1.5 Λόγοι μη διάδοσης του έξυπνου σπιτιού στους καταναλωτές στην Ελλάδα.	8
1.6 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού	10
Κεφάλαιο 2: Αυτοματισμοί του έξυπνου σπιτιού	15
2.1 Συστήματα φωτισμού	15
2.2 Συστήματα ασφάλειας	17
2.3 Συστήματα παρακολούθησης	18
2.4 Συστήματα κλιματισμού θέρμανσης	19
2.5 Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών	20
2.6 Συστήματος τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος	22
2.7 Πως μπορεί να βοηθήσει η AI για ένα πιο έξυπνο σπίτι	23
Κεφάλαιο 3: Μικροελεγκτές και Arduino	28
3.1 Arduino	28
3.2 Περιβάλλον Ανάπτυξης	29
3.3 ESP32	30
3.4 Άλλες Διάσημες εκδόσεις	31
3.3.1 Arduino Uno	32
3.3.2 Arduino Mega	32
3.3.3 Arduino Nano	34
3.3.4 Arduino Due	34
3.3.5 Arduino LEONARDO	35
3.4 Αισθητήρες Arduino	35
3.4.1 Αισθητήρας Φλόγας	36
3.4.2 Αισθητήρας Θερμοκρασίας Υγρασίας (DHT11)	37
3.4.3 2 κανάλι ρελε	38
3.4.4 Αισθητήρας καπνού	38

4.4.5 Αισθητήρας στάθμης νερού.....	39
4.4.6 Αισθητήρας Ανίχνευσης κίνησης.....	40
Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη έξυπνου σπιτιού με Arduino.....	40
4.1 Διάγραμμα	41
4.2 Ανάπτυξη προγράμματος	42
4.3 Πλατφόρμα ελέγχου.....	49
4.4 Εκτέλεση προγράμματος	56
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα	61
Αναφορές.....	62
Παράρτημα	64

Κατάλογος Σχημάτων/Εικόνων

Εικόνα 1 Έξυπνο σπίτι (https://images.app.goo.gl/oHSZWYSwfh7fiMv17)	4
Εικόνα 2 Έξυπνος Φωτισμός (https://tekled.co.uk)	17
Εικόνα 3 Συστήματα ασφάλειας (https://www.atsecuritysystems.gr)	18
Εικόνα 4 Συστήματα παρακολουθήσεις (riverweb.gr)	19
Εικόνα 5 Συστήματα κλιματισμού θέρμανσής (texnotherm.gr)	20
Εικόνα 6 Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών (ictplus.gr)	21
Εικόνα 7 Συστήματα τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος (https://argitheia.gov.gr)	23
Εικόνα 8 Μικροελεγκτής ESP32	30
Εικόνα 9 Arduino Uno (https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno)	32
Εικόνα 10 Arduino Mega (https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3)	33
Εικόνα 11 Arduino Nano (https://store.arduino.cc/products/arduino-nano)	34
Εικόνα 12 Arduino Due (https://store.arduino.cc/products/arduino-due)	35
Εικόνα 13 Arduino LEONARDO (https://docs.arduino.cc/hardware/leonardo/)	35
Εικόνα 14 Αισθητήρας φλόγας (https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-flame-sensor-with-arduino)	37
Εικόνα 15 Αισθητήρας Θερμοκρασίας υγρασίας DHT11 (https://projecthub.arduino.cc/arcaegecengiz/using-dht11-12f621)	37
Εικόνα 16 2-καναλι ρελε DC (https://grobotronics.com/relay-module-2-channel.html?sl=en)	38
Εικόνα 17 Αισθητήρες καπνού (https://www.indiamart.com/proddetail/mq-135-air-quality-gas-detector-sensor-module-for-arduino-2853033387912.html)	39
Εικόνα 18 Αισθητήρας στάθμης νερού (https://forum.arduino.cc/t/waterproofing-the-water-sensor/374868)	39
Εικόνα 19 Αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης (https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/passive-infrared-sensor)	40
Εικόνα 20 Λειτουργικό διάγραμμα συστήματος	42
Εικόνα 21 Αρχικοποίηση τιμών	43
Εικόνα 22 Χρονικές μεταβλητές	43

Εικόνα 23 Εισαγωγή Βιβλιοθηκών	44
Εικόνα 24 Διαπιστευτήρια του δικτύου WIFI	44
Εικόνα 25 Συναρτήσεις BLYNK_WRITE	45
Εικόνα 26 Συνάρτηση Setup	46
Εικόνα 27 Συνάρτηση loop	47
Εικόνα 28 Συνάρτηση loop	48
Εικόνα 29 New Template	49
Εικόνα 30 New datastream	50
Εικόνα 31 Εισαγωγή δεδομένων για Datastream	51
Εικόνα 32 Ολοκληρωμένη εισαγωγή DataStream	51
Εικόνα 33 Web Dashboard	52
Εικόνα 34 Παράδειγμα web dashboard	53
Εικόνα 35 Switch Settings	53
Εικόνα 36 Ολοκληρωμένο Web Dashboard	54
Εικόνα 37 Διαρρυθμίσει interface κινητού	55
Εικόνα 38 Events and Notifications	55
Εικόνα 39 Τρέξιμο προγράμματος	56
Εικόνα 40 Ενεργή συσκευή	56
Εικόνα 41 Δοκιμή LED 1	57
Εικόνα 42 Ειδοποίηση Νερού και αναπαράσταση πειράματος	58
Εικόνα 43 Ειδοποίηση αερίου και αναπαράσταση πειράματος αερίου	59
Εικόνα 44 Ειδοποιήσεις φωτιάς και κινήσεις	60
Εικόνα 45 Αναπαράσταση πειράματος για φωτιά και κινήσεις	60

Περίληψη

Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η σφαιρική ανάλυση του έξυπνου σπιτιού. Με το πρώτο κεφάλαιο να εισάγει τον αναγνώστη στον κόσμο του έξυπνου σπιτιού, παρέχοντας βασικές πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία και τα πλεονεκτήματα αυτής της τεχνολογίας. Ακολούθως, γίνεται παρουσίαση των λόγων που κάνουν την κατασκευή ενός έξυπνου σπιτιού χρήσιμη, καθώς και παρουσιάζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος και την αποδοχή της τεχνολογίας αυτής από τους χρήστες αλλά και την γενική αγορά. Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζονται οι διάφορες εφαρμογές του αυτοματισμού στο έξυπνο σπίτι, όπως τα συστήματα φωτισμού, ασφαλείας, παρακολούθησης και κλιματισμού, ενώ τέλος παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα έξυπνων σπιτιών με την χρήση της τεχνίτη νοημοσύνη. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζει μια οικογένεια hardware ικανών να παρέχουν αυτές τις δυνατότητες, αναλύοντας τις δυνατότητες των μικροελεγκτών Arduino και τη χρήση αισθητήρων σε ένα έξυπνο σπίτι. Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά την πρακτική άσκηση της πτυχιακής όπου θα κάνουμε ένα σύστημα με τον ESP32 για την παρακολούθηση ενός χώρου με διάφορους αισθητήρες, με την διατριβή να καταλήγει στο τελευταίο κεφάλαιο με τα συμπεράσματα και με τις αναφορές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη σύνταξή της.

Λέξεις κλειδιά: Arduino, έξυπνο σπίτι, αυτοματισμοί, εξοικονόμηση ενέργειας, αισθητήρες, μικροεπεξεργαστές.

Abstract

This thesis aims to provide a comprehensive analysis of the smart home. The first chapter introduces the reader to the smart home world, providing basic information on the operation and advantages of this technology. This is followed by a presentation of the reasons that make the construction of a smart home useful, as well as the factors that influence the cost and acceptance of this technology by users and the general market. The second chapter discusses the various applications of automation in the smart home, such as lighting, security, surveillance, and air conditioning systems, and how it can be applied to make a home smarter with the use of artificial intelligence. The third chapter makes examples of smart homes and presents a family of hardware capable of providing these capabilities, discussing the capabilities of Arduino microcontrollers and the use of sensors in a smart home. The fourth chapter is about the practical work, where we will make a system with ESP32 to monitor a room with various sensors, with the thesis concluding in the last chapter with the conclusions and the references.

Keywords: Arduino, smart home, automation, energy saving, sensors, microprocessors.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία είναι ένα βασικό αντικείμενο στην καθημερινή μας ζωή, με τους έντονους ρυθμούς ζωής κατά την διάρκεια της ημέρας και τις συνεχώς απουσίες από το σπίτι λόγω εργασίας να έχουν περιορίσει πάρα πολύ τον ελεύθερο χρόνο του ανθρώπου. Με όλη αυτή την πίεση που δέχεται ο σύγχρονος άνθρωπος στην καθημερινή του ζωή, απαιτεί ο προσωπικός του χώρος και χρόνος να είναι ήσυχος, να περιέχει άνεση, ασφάλεια, ηρεμία και πάνω από όλα λειτουργικότητα. Μια φράση που ισχύει πιο πολύ από ποτέ τα τελευταία χρονιά είναι «Ο χρόνος είναι χρήμα» που σημαίνει ότι θα πρέπει να κάνουμε σωστές επιλογές γιατί ο χρόνος δεν γυρίζει ποτέ πίσω!

Οι σύγχρονες ανάγκες για άνεση και εξοικονόμηση της καταναλώσεις ενέργειας δίνουν μια άλλη μορφή της κατοικίας μας σαν έναν έξυπνο ζωντανό οργανισμό [1]. Μια τεχνητή νοημοσύνη στην ουσία που κατανοεί τις ανθρώπινες ανάγκες και αντενεργεί όσο είμαστε εκτός αλλά και εντός της οικίας μας, προσπαθεί να εξοικονόμηση ενέργεια, να μας παρέχει ασφάλεια και άνεση χωρίς την αναγκαία ανθρώπινη παρουσία.

Τέσσερις είναι οι βασικοί παράγοντες που ωθούν όλο και περισσότερους κατασκευαστές αλλά και καταναλωτές να θέσουν σε λειτουργία της αρχές του έξυπνου σπιτιού και τις νέες τεχνολογίες αλλά και του αυτοματισμού που κάθε χρόνο γίνονται και πιο πολύ διαθέσιμες στην αγορά, και παρουσιάζονται παρακάτω.

Μέσω της ενσωμάτωσης προηγμένων τεχνολογιών, όπως αισθητήρες, έξυπνες συσκευές και διαδραστικά συστήματα ελέγχου, το σπίτι μπορεί να προσαρμοστεί και να ανταποκριθεί ακριβώς στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των κατοίκων του. Η δυνατότητα προσαρμογής του περιβάλλοντος στις προσωπικές προτιμήσεις δημιουργεί μια εξατομικευμένη εμπειρία, που οδηγεί σε αίσθηση ευεξίας και ικανοποίησης για τους κατοίκους. Παράλληλα, η ευκολία στη χρήση και η αυτοματοποίηση καθημερινών λειτουργιών επιτρέπει στους κατοίκους να απελευθερώνονται από τις ρουτίνες και να εστιάζουν σε πιο δημιουργικές και ευχάριστες δραστηριότητες [2].

Βελτιωμένη ασφάλεια με έξυπνες τεχνολογίες ασφαλείας όπως συναγερμοί, αισθητήρες κίνησης, κάμερες ασφαλείας και τα λοιπά, καθώς οι σύγχρονοι συναγερμοί είναι πλέον συνδεδεμένοι σε δίκτυα επικοινωνίας και μπορούν να ειδοποιήσουν τους ιδιοκτήτες σε περίπτωση κινδύνου μέσω κινητών τηλεφώνων ή άλλων συσκευών. Οι αισθητήρες κίνησης ανιχνεύουν την παρουσία κίνησης σε συγκεκριμένες περιοχές του σπιτιού και ενεργοποιούν τον συναγερμό ή άλλα μέτρα ασφαλείας. Οι κάμερες ασφαλείας παρέχουν οπτική επιτήρηση και εγγραφή στοιχείων, επιτρέποντας την παρακολούθηση των εξελίξεων από απόσταση [3]. Με αυτές τις έξυπνες τεχνολογίες ασφαλείας, οι κάτοικοι μπορούν να αισθάνονται πιο ασφαλείς και να αντιδρούν γρήγορα σε ενδεχόμενες απειλές, ενισχύοντας την προστασία και την ασφάλειά στο σπίτι τους.

Με την χρήση αυτοματισμού επιτυγχάνεται επίσης εξοικονόμηση ενέργειας που αποτελεί πολύ σημαντικό κομμάτι του σύγχρονου οικιακού περιβάλλοντος, καθώς συμβάλλει τόσο στη μείωση των οικιακών λογαριασμών όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος. Μέσω της ενσωμάτωσης έξυπνων τεχνολογιών, όπως αισθητήρες φωτός και κίνησης, προγραμματιζόμενα θερμοστάτες και έξυπνες συσκευές, το σπίτι μπορεί να διαχειρίζεται αποτελεσματικά την κατανάλωση ενέργειας. Η αυτοματοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών, όπως φώτα, οι θερμοσίφωνες και τα κλιματιστικά, επιτρέπει την προσαρμογή της λειτουργίας τους σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες του σπιτιού, μειώνοντας έτσι την υπερβολική κατανάλωση ενέργειας [4]. Επιπλέον, η χρήση ηλιακών συστημάτων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας συμβάλλει στη ελαχιστοποίηση της χρήσης παραδοσιακών πηγών ενέργειας και στην εξοικονόμηση πόρων [5]. Επιπλέον, η χρήση ενεργειακών αποδοτικών συσκευών και η εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας, όπως η μόνωση του σπιτιού και η χρήση ενεργειακών λαμπτήρων LED, συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και, κατ' επέκταση, στη μείωση των οικιακών λογαριασμών. Μέσω αυτών των μέτρων, επιτυγχάνεται η οικονομική εξοικονόμηση για τους κατοίκους, ενώ παράλληλα μειώνεται η αρνητική επίδραση των ανθρωπογενών εκπομπών στο περιβάλλον.

Τέταρτων, καθώς οι ιδιαίτερες ανάγκες ομάδων πληθυσμού, όπως οι ηλικιωμένοι και άτομα με νοητικά και κινητικά προβλήματα, απαιτούν ειδική

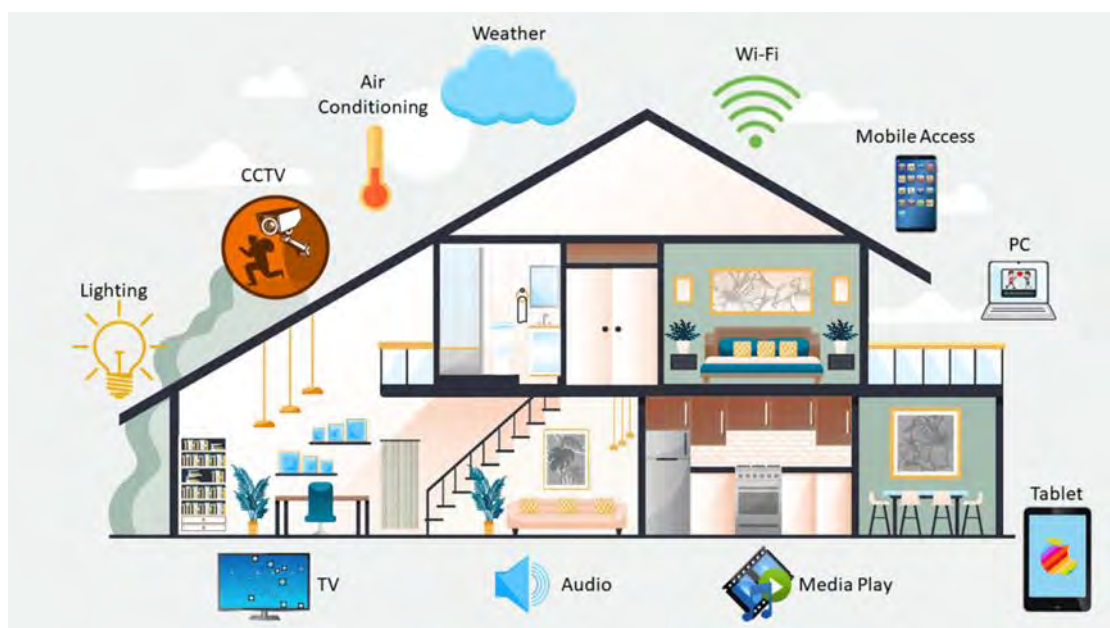
προσέγγιση και προσαρμογή του σπιτιού για να τους παρέχει ασφάλεια, άνεση και αυτονομία, ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να προσφέρει λύσεις στις ανάγκες αυτών των ομάδων [6]. Για τους ηλικιωμένους, μπορούν να ενσωματωθούν στο σπίτι τεχνολογίες που να βοηθούν στην παρακολούθηση της υγείας τους, όπως αισθητήρες για τη μέτρηση της αρτηριακής πίεσης ή της καρδιακής συχνότητας. Επίσης, η αυτοματοποίηση των ηλεκτρικών συσκευών, μπορεί να κάνει πιο εύκολη την καθημερινή τους ζωή. Για άτομα με νοητικά και κινητικά προβλήματα, το έξυπνο σπίτι μπορεί να προσφέρει λειτουργίες ελέγχου με φωνητικές εντολές ή ακόμα και μέσω κινητικών εφαρμογών. Επίσης, η αυτοματοποίηση των συσκευών, όπως οι πόρτες και τα παράθυρα, μπορεί να διευκολύνει την κίνησή τους στο σπίτι. Με αυτές τις προσαρμοσμένες λύσεις, το έξυπνο σπίτι μπορεί να προσφέρει την απαραίτητη υποστήριξη και βοήθεια σε αυτές τις ομάδες πληθυσμού, ενισχύοντας έτσι την ασφάλεια και την ποιότητα ζωής τους.

Το έξυπνο σπίτι γενικά δεν είναι και τόσο διαδεδομένο παγκόσμιος, ειδικά στην Ελλάδα, τόσο όσο και στα υπόλοιπα τεχνολογικά και ανεπτυγμένα κράτη. Το πρώτο έξυπνο σπίτι δημιουργήθηκε στις δεκαετίες του 80 ως μια προσπάθεια για το εθνικό κέντρο Έρευνας της Εθνικής Ένωσης Κατασκευαστών Σπιτιών στις ΗΠΑ.

Τα τελευταία χρόνια έχουμε μεγάλη ανάπτυξη στην τεχνητή νοημοσύνη ή αλλιώς AI (Artificial Intelligence) όπου το έξυπνο σύστημα, το οποίο θα έχουμε εγκατεστημένο λειτουργικά στην οικία μας, θα μας δίνει την δυνατότητα να ελέγχονται όλα αυτόματα, ανάλογα με τις καθημερινές συνήθειες μας ή τον κατοίκων που ζουν μέσα [7]. Για παράδειγμα να ξέρει ότι ο ένας κάτοικος μέσα στην οικία κάνει κάθε μέρα μπάνιο στις 8 το πρωί αρά να υπάρχει εκείνη την ώρα πάντα ζεστό νερό. Έτσι για να γίνει όλο αυτό δυνατό και αληθινό θα πρέπει όλες οι συσκευές να επικοινωνούν και να λειτουργούν μεταξύ τους, με εντολές λήψης και αποστολής.

1.1 Ορισμός του έξυπνου σπιτιού

Ένα έξυπνο σπίτι είναι αυτό που διαθέτει συσκευές, φώτα πρίζες, θερμοσίφωνες και οτιδήποτε άλλο μπορεί να συνδεθεί στο Διαδίκτυο και να ελέγχετε αυτόματα εξ αποστάσεως ή και από οποιοδήποτε άλλο μέρος στον κόσμο μέσω της χρήσης του κινητού τηλεφώνου ή κάποιας άλλης συσκευής η οποία μπορεί να είναι συνδεδεμένη στο Διαδίκτυο. Ο σκοπός είναι να δώσει στον άνθρωπο την άνεση και την ασφάλεια στην καθημερινή του ζωή αποφεύγοντας καθημερινές βαρετές και άσκοπες πράξεις όπως να ρυθμίζει την γενική θέρμανση του σπιτιού και να παρέχει ασφάλεια με συναγερμούς και κάμερες χωρίς το άγχος για κλοπές ή παραβιάσεις.



Εικόνα 1 Έξυπνο σπίτι (<https://images.app.goo.gl/oHSZWYSwfh7fiMv17>)

Η βασική ιδέα είναι να κάνουμε μια οικία γεμάτη με αυτοματισμούς, όπου θα χρησιμοποιούμε αισθητήρες και συστήματα ελέγχου, με σκοπό την υπάρξει παροχής θερμότητας, κλιματισμού, φωτισμού και πολλών άλλων αυτοματισμών, όπου θα μπορούν να προσαρμόζονται στις ανάγκες του κατόχου του για να προσφέρει ένα πιο ασφαλές [8] και άνετο χώρο αλλά και κυρίως ένα πιο οικονομικό οίκημα.

1.2 Πως λειτουργεί ένα έξυπνο σπίτι;

Ένα έξυπνο σπίτι λειτουργεί με μια σειρά συσκευών και αισθητήρων που συνδέονται σε ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου του σπιτιού. Η γενική διαφορά μεταξύ ενός παραδοσιακού σπιτιού και ενός έξυπνου σπιτιού έγκειται στην αυτοματοποίηση και την τεχνολογία που έχει ενσωματωθεί στο έξυπνο σπίτι.

Σε ένα παραδοσιακό σπίτι, όλες οι λειτουργίες, όπως θέρμανση, φωτισμός και ασφάλεια, απαιτούν χειροκίνητο έλεγχο και φυσική παρουσία για οποιαδήποτε ρυθμίσει ή αλλαγή. Αυτό σαν συνέπεια ωθεί στην μειωμένη άνεση και σπάταλη της ενέργειας. Αντίθετα, τα έξυπνα σπίτια δίνουν την ικανότητα για ένα απομακρυσμένο και αυτοματοποιημένο έλεγχο μέσω εφαρμογών από κινητά τηλεφωνα ή φωνητικών εντολών, βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση με συστήματα που προσαρμόζονται αυτόματα στις ανάγκες του χρήστη. Χρησιμοποιούν μια κοινή γλώσσα προγραμματισμού και συνήθως η πάντα μια κοινή εφαρμογή για την καλύτερη επικοινωνία αλλά και ευκολία στον άνθρωπο να τα έχει όλα σε ένα σημείο.

Προφανώς δεν είναι δύσκολο να κάνουμε μια πράξη όπως να πατήσουμε ένα διακόπτη για να ανάψει μια λάμπα, αλλά με την τεχνολογική επίτευξη τα τελευταία χρόνια έχουμε καταφέρει να φτάσουμε σε ένα σημείο όπου δεν μας είναι χρήσιμο πλέον να το κάνουμε και δίνουμε αυτή την εντολή να το κάνει ένας υπολογιστής για εμάς. Μπορεί να ακούγεται τεμπελιά αλλά στην σύγχρονη εποχή σιγουρά ακούγεται ως πρόοδος!

1.3 Λόγοι για τους οποίους μας είναι χρήσιμο να κατασκευάσουμε ένα έξυπνο σπίτι.

Κατασκευάζοντας ένα έξυπνο σπίτι μας δίνεται η δυνατότητα να απολαμβάνουμε σε πολλά οφέλη και να βελτιώνουμε την καθημερινή μας ζωή πιο εύκολα και αποδοτικά. Αρχικά υπάρχει άνεση, καθώς έχουμε την ικανότητα να ελέγχουμε τις συσκευές και τα συστήματα του σπιτιού από οπουδήποτε και αν είμαστε στο κόσμο, δίνοντας μια μεγάλη άνεση στην καθημερινή μας ζωή. Με λίγα λόγια δεν μας είναι απαραίτητο να δούμε για παράδειγμα αν αφήσαμε τα φώτα ανοιχτά ή αν έχουμε αφήσει το φούρνο ανοιχτό γιατί πλέον όλα μπορούμε να τα δούμε μέσω μιας συσκευής με ένα απλό κλικ.

Ακολούθως υπάρχει ευκολία, καθώς έχοντας στην κατοχή σας ένα σπίτι το οποίο το δημιουργείτε να είναι έξυπνο σας επιτρέπει να ασχολείστε με πολλές συσκευές και gadgets για να έχετε μια βελτιωμένη, απλή, οργανωμένη και εύκολη καθημερινή ζωή εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο και ενέργεια. Επίσης υπάρχει ασφάλεια, με τις κλοπές και οι διαρρήξεις πλέον στα σπίτια είναι κάτι πολύ συνηθισμένο στην καθημερινότητα μας ειδικά στην εποχή που ζούμε. Τα έξυπνα συστήματα ασφάλειας όπως κάμερες και συναγερμοί μας

επιτρέπουν να παρακολουθούμε και να βλέπουμε σε πραγματικό χρόνο το οτιδήποτε συμβαίνει στην κατοικία μας, είτε εάν είμαστε μακριά είτε και όταν είμαστε μέσα στο χώρο που ζούμε. Μας δίνει την δυνατότητα να νιώθουμε ασφαλείς και ήσυχοι.

Η αποδοτικότητα ενός έξυπνου σπιτιού αντικατοπτρίζεται στην άμεση διαχείριση του σπιτιού με το πάτημα μιας εφαρμογής επιτρέποντας στους κατοίκους να έχουν τον έλεγχο και την διαχείριση των συσκευών τους από απόσταση μέσω κινητού τηλεφώνου ή και φωνητικών εντολών. Με την αυτοματοποίηση των καθημερινών πράξεων και την εξοικονόμηση του χρόνου. Η αποδοτικότητα βελτιώνει την ποιότητά ζωής και παρέχει μια σταθερή και οργανωμένη καθημερινή ζωή στους κατοίκους.

Ακόμα, υπάρχει δυνατότητα οικονομίας, με την αύξηση των λογαριασμών τα τελευταία χρόνια ο άνθρωπος προσπαθεί να εξοικονομήσει όσο πιο πολύ ρεύμα μπορεί. Τα έξυπνα σπίτια μπορούν να εξασφαλίσουν άμεσα την εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και νερού δίνοντας ένα μεγάλο πλεονέκτημα στους κατοίκους που ζουν εκεί. Αυτό οδηγεί σε μειωμένες ενεργειακές δαπάνες και στην προστασία του περιβάλλοντος που είναι ένα σημαντικό θέμα τα τελευταία χρόνια. Τέλος, υπάρχει βελτίωση στον τομέα της υγείας, με τους έξυπνους αισθητήρες μπορούν να παρακολουθούν την ποιότητα του αέρα, την υγρασία και την θερμοκρασία στο σπίτι βοηθώντας και βελτιώνοντας να έχουμε ένα υγιές περιβάλλον για τον άνθρωπο.

1.4 Κόστος Κατασκευής

Η ανάγκη να εξοικονομούμε ενέργεια γίνεται όλο και μεγαλύτερη στα σύγχρονα κτίρια, όπου με το έξυπνο σπίτι μας δίνεται η δυνατότητα να εξοικονομήσουμε ενέργεια και λεφτά. Το κόστος κατασκευής ενός έξυπνου σπιτιού διαφέρει με πολλούς παράγοντες, ανάλογα με το ποια τεχνολογία θα χρησιμοποιήσουμε, ποσό μεγάλο είναι το σπίτι και οι ανάγκες των κατοίκων που ζουν σε αυτό, με τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος κατασκευής [9] να παρουσιάζονται παρακάτω.

1. Αρχικά, **το κόστος των έξυπνων συσκευών και της τεχνολογίας**, όπως οι κάμερες ασφαλείας, θερμοστάτες, πρίζες, φώτα, κλειδαριές και αισθητήρες, μπορεί να διαφέρει σημαντικά ανάλογα με την ποικιλία των προϊόντων που είναι διαθέσιμα στην αγορά. Δεν είναι αναγκαίο να

επιλέξουμε την πιο ακριβή συσκευή, καθώς υπάρχουν πολλές επιλογές με προσιτές τιμές για τον καταναλωτή. Ωστόσο, είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη ότι η ποιότητα των συσκευών μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την τιμή, καθώς οι φθηνότερες επιλογές είναι πιθανό να μην προσφέρουν την ίδια αξιοπιστία και απόδοση όπως οι πιο ακριβές εναλλακτικές λύσεις. Επομένως, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τις λειτουργίες και τις προδιαγραφές κάθε συσκευής προτού κάνουμε την επιλογή μας, προκειμένου να εξασφαλίσουμε την καλύτερη δυνατή απόδοση για τις ανάγκες μας.

2. Κόστος εγκαταστάσεις και προγραμματισμού των συσκευών και συστημάτων στο έξυπνο σπίτι. Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τρόποι να συνδέσουμε τις συσκευές.

- Με καλωδιωμένο σύστημα όπου είναι πιο αξιόπιστο και λιγότερο ευάλωτο στην πειρατεία από τεχνολογικούς κλέφτες (χακερς) και είναι εύκολο να γίνει εγκατάσταση κατά την διάρκεια μιας καινούργιας οικοδομής αλλά πολύ δύσκολη όταν η οικοδομή είναι ήδη χτισμένη.
- Ασύρματη σύνδεση όπου το μόνο που είναι αναγκαίο είναι μια παροχή ρεύματος όπως μια ηλεκτρική πρίζα, αλλά είναι πολύ ευάλωτο στην πειρατεία και στις παρεμβολές.
- Υβριδικός αυτοματισμός όπου ενώνει την ενσύρματη και ασύρματη τεχνολογία σε ένα ενιαίο σύστημα ή κόμβο.

3. Κόστος εγκατάστασης νέων δικτύων, καθώς με την αυξανόμενη εξάπλωση των έξυπνων συσκευών και των συστημάτων οικιακού αυτοματισμού, απαιτείται μια αξιόπιστη και γρήγορη σύνδεση για την ομαλή λειτουργία και απόκριση αυτών των συσκευών, με το fiber optic να προσφέρει υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και αξιοπιστία, δίνοντας την δυνατότητα στις έξυπνες συσκευές να λειτουργούν με ομαλότητα και αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, η υψηλή ευκαμψία και ανθεκτικότητα του fiber optic το καθιστούν πολύ καλή επιλογή για τη μεταφορά μεγάλων όγκων δεδομένων που απαιτούνται από τις έξυπνες συσκευές αλλά με την εγκατάσταση του fiber optic να μην είναι πάντα απλή ή φθηνή καθώς απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό και εργαλεία, καθώς και ειδική εκπαίδευση για την εγκατάσταση και συντήρηση του δικτύου. Επίσης, η διαμόρφωση του δικτύου fiber optic

πρέπει να γίνει με προσοχή για να διασφαλιστεί η βέλτιστη απόδοση και λειτουργία του.

Σίγουρά με την πάροδο των χρόνων κάποια συστήματα μπορεί να γίνουν παλιά και μη συμβατά η και να χαλάσουν είτε από βραχυκύκλωμα είτε από οποιαδήποτε άλλη καιρική η και λειτουργική αίτια. Σίγουρα θα χρειάζεται μια συντήρηση κάποιες φορές τον χρόνο, αλλά ανάλογα με την ποιότητα που θα αγοράσετε αυτό θα δείξει την αποτελεσματικότητα και την αντοχή του συστήματος στα επόμενα χρόνια λειτουργίας του.

Όσο και αν είναι το κόστος εγκαταστάσεις και η κατασκευή ενός έξυπνου σπιτιού, μακροπρόθεσμα η επένδυση αυτή μπορεί να αποδεχθεί ωφέλιμη προς τον κάτοικο λόγω της εξοικονόμησης της ενέργειας που θα προσφέρει το έξυπνο σπίτι. Επιπρόσθετα μπορείτε να δείτε πως να εξοικονομήσετε περισσότερο ρεύμα με έναν εξειδικευμένο ηλεκτρολόγο και να θέσετε τις ανάγκες που έχετε εσείς για την καλύτερη λειτουργία στο δικό σας σπίτι.

1.5 Λόγοι μη διάδοσης του έξυπνου σπιτιού στους καταναλωτές στην Ελλάδα.

Η διάδοση του έξυπνου σπιτιού στην Ελλάδα αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως το υψηλό κόστος συντηρήσεις, οι υποδομές η οποίες είναι παλιές με χρονολογία από το 1970 και ο γενικός μισθός τις χωράς σε σύγκριση με άλλες χώρες να είναι κατώτερος. Με την εξέλιξη της οικονομίας και της τεχνολογίας [11] αναμένουμε να δούμε την διάδοση του έξυπνου σπιτιού στην Ελλάδα πιο διαδιδόμενο προωθώντας ένα νέο σύγχρονο και καλύτερο τρόπο ζωής, με κάποιους από τους λόγους για την μη διάδοση του έξυπνου σπιτιού να αναλύονται παρακάτω.

Αρχικά η οικονομική κρίση που αντιμετωπίζει η Ελλάδα μπορεί να αποτελεί έναν παράγοντα που επηρεάζει την ανάπτυξη του έξυπνου σπιτιού στη χώρα, με την αβεβαιότητα στο οικονομικό περιβάλλον να δημιουργεί επιφυλάξεις στους καταναλωτές σχετικά με το κόστος επένδυσης σε νέες τεχνολογίες για το έξυπνο σπίτι, με τις δαπάνες του νοικοκυριού και τις δυσκολίες στην εξασφάλιση σταθερού εισοδήματος πολλές φορές να καθιστούν την επένδυση σε τεχνολογίες έξυπνου σπιτιού μικρότερη προτεραιότητα για μερίδα των καταναλωτών.

Δεύτερη πιθανή αιτία για την δυσκολία υιοθέτησης των έξυπνων σπιτιών είναι η έλλειψη υποδομών δικτύων σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας, με την ανεπαρκής υποδομή δικτύων διαδικτύου, συμπεριλαμβανομένου του γρήγορου διαδικτύου και των οπτικών ινών, να μπορεί να περιορίσει την ταχύτητα και τη σταθερότητα της σύνδεσης στο διαδίκτυο, επηρεάζοντας άμεσα τη λειτουργία και την αποτελεσματικότητα των έξυπνων συσκευών, με την ανεπάρκεια στα υπάρχοντα δίκτυα διαδικτύου να οδηγεί σε καθυστέρηση ή ακόμα και απώλεια σύνδεσης. Επιπλέον, η ανεπάρκεια υποδομών δικτύων μπορεί να περιορίσει τη δυνατότητα επέκτασης του συστήματος έξυπνου σπιτιού σε νέες περιοχές ή ακόμα και να καθυστερήσει την υιοθέτησή του, με αποτέλεσμα η ανάπτυξη και η βελτίωση των υποδομών δικτύων σε όλη τη χώρα να είναι ουσιαστική για την πρόοδο του έξυπνου σπιτιού στην Ελλάδα.

Τρίτον, η ανησυχία για την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων [12] επηρεάζει την αποδοχή και τη χρήση των έξυπνων συσκευών, με τους καταναλωτές να φοβούνται τη δυνατότητα παραβίασης της ασφάλειας των δεδομένων τους από κακόβουλους εισβολείς. Επιπλέον, η ανεπάρκεια προτύπων ασφαλείας και η ανεπαρκής ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τους τρέχων κινδύνους που συνδέονται με τη συλλογή των προσωπικών τους δεδομένων μπορεί να αυξήσει τις ανησυχίες τους, καθιστώντας την ανάπτυξη αξιόπιστων μηχανισμών προστασίας της ιδιωτικής ζωής και των προσωπικών δεδομένων, καθώς και την ενίσχυση της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών σχετικά με τη σημασία της ασφάλειας και του απορρήτου ουσιαστική για την ευρύτερη υιοθέτηση των έξυπνων συσκευών στο σπίτι, καθώς μόνον έτσι μπορούν οι καταναλωτές να αισθάνονται ασφαλείς και να επωφελούνται πλήρως από τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η τεχνολογία του έξυπνου σπιτιού.

Τέλος η έλλειψη ενημέρωσης αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για την υιοθέτηση της τεχνολογίας έξυπνου σπιτιού, ειδικά για ορισμένες ομάδες καταναλωτών όπως οι ηλικιωμένοι, που λόγω της έλλειψης εξοικείωσης με την τεχνολογία ή της δυσκολίας να παρακολουθήσουν τις συνεχείς εξελίξεις στον τομέα, να μην είναι ενημερωμένοι για τα οφέλη και τις δυνατότητες ενός έξυπνου σπιτιού, δημιουργώντας ένα χάσμα γνώσης και κατανόησης μεταξύ των ηλικιωμένων και της τεχνολογίας, καθιστώντας την υιοθέτηση της τεχνολογίας ένα απροσπέλαστο εμπόδιο. Πολλοί ηλικιωμένοι ενδέχεται να

αισθάνονται ανασφαλείς ή ακόμα και αποθαρρημένοι από την ιδέα της χρήσης προηγμένων τεχνολογικών λύσεων στο σπίτι τους, ενώ μπορεί να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εκμάθηση και τη χρήση νέων συσκευών, και για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, απαιτείται εκστρατεία ενημέρωσης και εκπαίδευσης προκειμένου να επιτευχθεί μια πιο ενημερωμένη και εξοικειωμένη κοινότητα καταναλωτών, με την παροχή σαφών και προσβάσιμων πληροφοριών όπου η τεχνολογία του έξυπνου σπιτιού να μπορεί να ενθαρρύνει τους ηλικιωμένους να αναζητήσουν και να υιοθετήσουν αυτές τις λύσεις, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής.

1.6 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την δημιουργία ενός έξυπνου σπιτιού

Τα έξυπνα σπίτια ανοίγουν τον δρόμο προς μια πιο άνετη και ασφαλή ζωή, καθώς με τον συνδυασμό τεχνολογίας και της άνεσης, προσφέρουν μια εμπειρία κατοικίας που υπερβαίνει τα όρια της συμβατικής κατοικίας με τα πλεονεκτήματα των έξυπνων σπιτιών να περιλαμβάνει την εξοικονόμηση ενέργειας έως την ασφάλεια και την οργάνωση.

Τα πλεονεκτήματα του έξυπνου σπιτιού παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω, με την ευκολία και την άνεση στο χειρισμό του σπιτιού να είναι ένα λόγος από τα βασικά θετικά στοιχεία των έξυπνων σπιτιών καθώς με τη χρήση της τεχνολογίας έξυπνων συσκευών και εφαρμογών, οι κάτοικοι διαχειρίζονται και ελέγχουν διάφορες λειτουργίες του σπιτιού τους με άνεση και ευκολία από οπουδήποτε βρίσκονται. Μέσω του smartphone, του tablet ή του ηλεκτρονικού υπολογιστή τους [13], οι κάτοικοι έχουν την δυνατότητα να παρακολουθούν και να ελέγχουν την κατάσταση και τις λειτουργίες του σπιτιού τους, όπως η ρύθμιση της θερμοκρασίας, ο έλεγχος των φώτων και των συσκευών, η παρακολούθηση της ασφάλειας και πολλά άλλα, επιτρέποντας στους κατοίκους να εξοικονομούν χρόνο και ενέργεια, καθώς εκτελούνται καθήκοντα και προγραμματίζονται λειτουργίες ακόμα και όταν δεν είναι στο σπίτι τους, κάτι που αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα των έξυπνων σπιτιών που βελτιώνει την καθημερινή ζωή των ανθρώπων.

Η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω αυτόματων ρυθμίσεων συσκευών είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα των έξυπνων σπιτιών καθώς με τη χρήση αισθητήρων και προγραμματισμένων λειτουργιών, οι συσκευές προσαρμόζονται αυτόματα με αποτέλεσμα βελτίωση και εξοικονόμηση

ενέργειας. Για παράδειγμα, ένας έξυπνος θερμοστάτης προγραμματίζεται για την αυτόματη διαμορφώσεις θερμοκρασίας του σπιτιού ανάλογα με τις ώρες της ημέρας και τις προτιμήσεις των κατοίκων, να αντιλαμβάνεται την παρουσία ή την απουσία των ανθρώπων στο σπίτι και να προσαρμόζει ανάλογα τη λειτουργία του, εξοικονομώντας έτσι ενέργεια όταν δεν είναι απαραίτητη η θέρμανση ή η ψύξη του χώρου. Τέλος, οι έξυπνες πρίζες και φωτιστικά μπορούν ρυθμίζονται αυτόματα για να απενεργοποιούνται όταν δεν χρησιμοποιούνται με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας, συμβάλλοντας σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος.

Ένα έξυπνο σπίτι δίνει μια σημαντική άνεση στην καθημερινότητα των κατοίκων καθώς μέσω της τεχνολογίας των έξυπνων συσκευών και των αυτοματοποιημένων λειτουργιών, οι κάτοικοι απολαμβάνουν ένα πιο άνετο και ευχάριστο περιβάλλον, με τις έξυπνες συσκευές να ενσωματώνουν λειτουργίες που προσαρμόζονται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των κατοίκων, προσφέροντας προσωποποιημένες εμπειρίες, όπως η ρύθμιση της φωτεινότητας και της θερμοκρασίας στο σπίτι που γίνεται αυτόματα, δημιουργείται ένα περιβάλλον προσαρμόσιμο στις προτιμήσεις και τις δραστηριότητες των κατοίκων. Τέλος ο απομακρυσμένος έλεγχος των συσκευών μπορεί να γίνεται από smartphone ή tablet, προσφέροντας άνεση και ευκολία στη διαχείριση του σπιτιού ακόμα και όταν οι κάτοικοι βρίσκονται μακριά, επιτρέποντάς τους να ελέγχουν τον φωτισμό, τη θέρμανση, την ασφάλεια και άλλες λειτουργίες του σπιτιού από οπουδήποτε και οποτεδήποτε.

Η εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων στο σπίτι συμβάλλει στην αύξηση της αξίας του ακινήτου μακροπρόθεσμα, κάνοντάς το πιο ελκυστικό για μελλοντικούς αγοραστές, με αυτό να συμβαίνει για διάφορους λόγους αλλά κυρίως για τους παρακάτω, ξεκινώντας από την παρουσία έξυπνων συστημάτων στο σπίτι που αυξάνει την τεχνολογική του καινοτομία και τον βαθμό της ψηφιακής έξυπνης λειτουργίας, προσφέροντας μια σύγχρονη εμπειρία διαβίωσης που είναι ελκυστική για πολλούς αγοραστές. Επιπλέον, τα έξυπνα συστήματα ενθαρρύνουν την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση χρόνου, προσφέροντας ένα περιβάλλον που είναι τόσο βολικό όσο και φιλικό προς το περιβάλλον, ενώ η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου, λήψης αποφάσεων για τυχόν προβλήματα ασφαλείας και

πρόσβασης σε συστήματα παρακολούθησης αυξάνει την αίσθηση ασφάλειας, κάτι που είναι σημαντικό για πολλούς πιθανούς αγοραστές. Τέλος η παρουσία έξυπνων συστημάτων αυξάνει το ενδιαφέρον των πιθανών αγοραστών και να βοηθήσει στην ταχύτερη και πιο επικερδή πώληση του ακινήτου σας, με το έξυπνο σπίτι να γίνεται ένας ελκυστικός προορισμός για μελλοντικούς αγοραστές που αναζητούν έναν σύγχρονο και προηγμένο τρόπο ζωής.

Η χρήση έξυπνων συστημάτων στο σπίτι συμβάλλει στη φιλικότητα προς το περιβάλλον μέσω της εξοικονόμησης ενέργειας και της υιοθέτησης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με τα έξυπνα σπίτια να μπορούν να ενσωματώσουν συστήματα που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, προωθώντας έτσι τη βιώσιμη χρήση πόρων και τη ελαχιστοποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συμβάλλοντας στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και στη φιλικότερη προς το περιβάλλον λειτουργία του σπιτιού, κάνοντας το σπίτι πιο βιώσιμο και πιο φιλικό προς το περιβάλλον.

Τέλος, ένα μεγάλο πλεονέκτημα της χρήση έξυπνων συστημάτων στο σπίτι είναι η αύξηση της ασφάλειας από διάφορους κινδύνους, όπως οι πυρκαγιές, οι διαρρήξεις, οι πλημμύρες και άλλα ατυχήματα καθώς αρχικά υπάρχει έγκαιρη ειδοποίηση, με τους έξυπνους αισθητήρες πυρανίχνευσης, διαρροών, και αισθητήρες κίνησης να ανιχνεύουν ενδεχόμενους κινδύνους και να ειδοποιούν άμεσα τους κατοίκους ή τις αρμόδιες αρχές σε περίπτωση κινδύνου. Επίσης, οι κάμερες ασφαλείας και οι αισθητήρες κίνησης επιτρέπουν στους κατοίκους να παρακολουθούν το σπίτι τους από απόσταση μέσω smartphone ή άλλων συσκευών, δίνοντάς τους άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια του χώρου τους, ενώ παράλληλα έξυπνες κλειδαριές ελέγχουν την πρόσβαση στο σπίτι από απόσταση. Από την άλλη, οι αισθητήρες διαρροών προσφέρουν τον άμεσο εντοπισμό διαρροών νερού και την αυτόματη απενεργοποίηση της ροής για να αποφευχθούν πλημμύρες και ζημιές, ενώ παράλληλα οι έξυπνες λύσεις φωτισμού μπορούν να προσομοιώσουν την παρουσία των κατοίκων στο σπίτι, απωθώντας έτσι ενδεχόμενους εισβολείς, συμβάλλοντας στην αύξηση της ασφάλειας του σπιτιού και της ηρεμίας των κατοίκων, παρέχοντας προηγμένη προστασία από πιθανούς κινδύνους και ατυχήματα.

Την ίδια στιγμή όμως υπάρχουν μειονεκτήματα στο έξυπνο σπιτιού με αυτά να αναλύονται παρακάτω, με το κόστος εγκατάστασης των έξυπνων συσκευών να αποτελέσει σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την απόφαση των καταναλωτών, με πολλές συσκευές ή πιο προηγμένα μοντέλα, το κόστος να ανεβαίνει αισθητά [14], καθώς οι ίδιες οι συσκευές μπορεί να έχουν υψηλό κόστος αγοράς, ειδικά αν πρόκειται για τα πιο προηγμένα μοντέλα με πολλές λειτουργίες. Ακολούθως η εγκατάσταση των συσκευών μπορεί να απαιτεί την προσέλευση εξειδικευμένου τεχνικού, το οποίο συνεπάγεται επιπλέον έξοδα. Σε ορισμένες περιπτώσεις επίσης, η εγκατάσταση έξυπνων συσκευών χρειάζεται την αναβάθμιση της υποδομής του σπιτιού, όπως του ηλεκτρικού δικτύου ή του δικτύου δεδομένων, με επιπλέον κόστος και τέλος, εκτός από τις ίδιες τις συσκευές, υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί η αγορά επιπλέον εξοπλισμού ή αξεσουάρ για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους, όπως αισθητήρες ή κεντρικές μονάδες ελέγχου, με αποτέλεσμα οι καταναλωτές απαιτείται να λάβουν υπόψη το συνολικό κόστος της εγκατάστασης και να επιλέξουν συσκευές που ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους και το διαθέσιμο προϋπολογισμό τους.

Η εγκατάσταση και η ρύθμιση των έξυπνων συσκευών χρειάζεται κάποια τεχνική γνώση και εξοικείωση με την τεχνολογία [15], αποτελώντας μειονέκτημα για ορισμένους χρήστες, με την εγκατάσταση και η ρύθμιση των συσκευών να απαιτεί γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρολογία, τις ασύρματες επικοινωνίες, τους υπολογιστές και το διαδίκτυο, με τους καταναλωτές να κατανοήσουν τις οδηγίες εγκατάστασης και ρύθμισης που παρέχονται από τους κατασκευαστές, και ίσως αυτές να είναι περίπλοκες για άτομα με περιορισμένη τεχνική εμπειρία. Παράλληλα με την πάροδο του χρόνου, ενδέχεται να απαιτούνται αναβαθμίσεις του λογισμικού ή της υποδομής, καθώς και συντήρηση των συσκευών, το οποίο είναι προβληματικό για ορισμένους χρήστες, καθιστώντας την πολυπλοκότητα της εγκατάστασης και της ρύθμισης πιθανό εμπόδιο για χρήστες που δεν διαθέτουν την απαραίτητη τεχνική γνώση ή εμπειρία.

Η λειτουργία του έξυπνου σπιτιού είναι στενά συνδεδεμένη με τη σταθερή λειτουργία της τεχνολογίας και του διαδικτύου με ορισμένα από τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από αυτήν την εξάρτηση να παρουσιάζονται παρακάτω, με αρχικά μια απρόσμενη διακοπή του δικτύου να είναι δυνατό να

προκαλέσει στις έξυπνες συσκευές δυσλειτουργία ή και να αποσυνδεθούν εντελώς από το σπίτι, επηρεάζοντας την άνεση και την ασφάλεια των κατοίκων. Επίσης μια τεχνολογική δυσλειτουργία ίσως οδηγήσει σε ανεπιθύμητη συμπεριφορά των έξυπνων συσκευών, όπως κλειδαριές που δεν λειτουργούν ή αισθητήρες ασφαλείας που δεν αντιδρούν σωστά, με ένα λιγότερο εμφανές παράδειγμα να είναι η εξάρτηση από την τεχνολογία καθιστώντας τους κατοίκους ευάλωτους σε αλλαγές στην καθημερινότητά τους, ειδικά όταν αυτές συμβαίνουν απότομα ή δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν εύκολα [16]. Τέλος, η συνεχής σύνδεση των συσκευών στο διαδίκτυο αυξάνει τον κίνδυνο εισβολής στην ιδιωτική σφαίρα [17] των κατοίκων, επιτρέποντας σε επιθέσεις ή ανεπιθύμητη παρακολούθηση από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες, καθιστώντας την εξάρτηση από την τεχνολογία και το διαδίκτυο, όπου μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα και ανησυχίες για τη λειτουργία και την ασφάλεια του έξυπνου σπιτιού.

Το έξυπνο σπίτι προσφέρει άνεση ευκολία και ασφάλεια, με τους καταναλωτές όμως ασχέτως με τα πλεονεκτήματα που προσφέρει να γνωρίζουν και να είναι ενήμεροι για τα μειονεκτήματα και να λάβουν απαραίτητα μέτρα προστασίας της ασφάλειας τους αλλά και τον προσωπικών δεδομένων, και με σωστή επιλογή και χρήση της τεχνολογίας ένα έξυπνο σπίτι είναι ικανό να συνεισφέρει σημαντικά στην βελτίωση της ποιότητας ζωής και να προσφέρει ένα καλύτερο χώρο διαβίωσης.

Κεφάλαιο 2: Αυτοματισμοί του έξυπνου σπιτιού

Οι αυτοματισμοί μια κατοικίας είναι όλες εκείνες οι τεχνολογίες που δίνουν στο σπίτι την νοημοσύνη για να εκτελεί και να διαχειρίζεται διάφορες λειτουργίες. Στο κεφάλαιο αυτό θα μιλήσουμε για τους αυτοματισμούς, συγκεκριμένα σε ποια σημεία του σπιτιού μπορούμε να αυτοματοποιήσουμε με στόχο να έχουμε άνεση, ασφάλεια, ταχύτητα και εξοικονόμηση. Συγκεκριμένα μερικά παραδείγματα αυτοματισμού περιλαμβάνουν:

- Συστήματα φωτισμού
- Συστήματα ασφάλειας
- Συστήματα παρακολούθησης
- Συστήματα κλιματισμού και θέρμανσης
- Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών
- Συστήματα ήχου και εικόνας
- Συστήματος τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος

2.1 Συστήματα φωτισμού

Οι λάμπες πλέον όλες είναι ενεργειακής κλάσης, προσφέρουν άνεση, εξοικονόμηση ενέργειας και ευελιξία. Με την χρήση έξυπνων λαμπτήρων ο φωτισμός μπορεί να προσαρμοστεί αυτόματα ανάλογα με τις ανάγκες και προτιμήσεις των κατοίκων.

Οι δυνατότητες που μας προσφέρει είναι, αρχικά, η δυνατότητα προσαρμογής της φωτεινότητας, δημιουργεί μια ποικιλία διαφορετικών ατμοσφαιρών και προσαρμογή του επιπέδου φωτισμού με ακρίβεια, εξασφαλίζοντας ότι η φωτεινότητα είναι ακριβώς όσο απαιτείται για κάθε στιγμή και δραστηριότητα, δίνοντάς μας τον τρόπο να προσαρμόζουμε το περιβάλλον ανάλογα με την αίσθηση και τις ανάγκες μας, δημιουργώντας μια εμπειρία φωτισμού που ανταποκρίνεται άψογα στις προτιμήσεις μας και στις διαφορετικές καταστάσεις.

Με την ευρεία γκάμα χρωμάτων που διαθέτουμε, υπάρχει η δυνατότητα να δημιουργηθεί πραγματικά προσαρμοσμένη ατμόσφαιρα και να διαμορφωθεί το περιβάλλον όπως επιθυμούμε, με εύρος από ζεστά και φιλόξενα χρώματα που προσδίδουν αίσθηση άνεσης και χαλάρωσης, έως και δροσερές, φωτεινές αποχρώσεις που δημιουργούν μια ατμόσφαιρα που διεγείρει, οι επιλογές είναι απεριόριστες, προσαρμόζοντας το χρώμα του φωτισμού

σύμφωνα με τη διάθεσή μας και τον σκοπό του χώρου, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που αντικατοπτρίζει την προσωπική μας αρέσκεια και τις προτιμήσεις μας.

Ενσωματώνοντας τη λειτουργία των χρονοδιακοπών δημιουργείται ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα φωτισμού που να προσαρμόζεται ακριβώς στις ανάγκες και τις ρυθμίσεις μας, να καθορίσουμε πότε θα είναι αναμμένα τα φώτα, πότε θα σβήνουν, και ακόμα και να προγραμματίσουμε αυτόματες αλλαγές φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας, εξασφαλίζοντας απόλυτη άνεση και την ιδανική φωτεινότητα σε κάθε στιγμή της ημέρας, χωρίς την ανάγκη να παρεμβαίνουμε χειροκίνητα [18].

Επίσης, η παρουσία αισθητήρων κίνησης [19] επιτρέπει την αυτόματη ενεργοποίηση των φώτων κατά την ανίχνευση κίνησης σε έναν χώρο, εξασφαλίζοντας την αυτόματη φωτιζόμενη παρουσία σε περιοχές που το χρειάζονται, χωρίς να χρειάζεται να ενεργοποιούνται τα φώτα χειροκίνητα, εξοικονομώντας ενέργεια και διασφαλίζοντας ότι ο φωτισμός λειτουργεί μόνο όταν είναι απαραίτητος, επιτρέποντας τη βέλτιστη χρήση της ενέργειας και την παροχή φωτισμού όταν απαιτείται, βελτιώνοντας την απόδοση και την αποτελεσματικότητα του φωτισμού. Τέλος, η σημαντικότερη λειτουργία είναι η δυνατότητα ελέγχου των φώτων από απόσταση μέσω ενός κινητού τηλεφώνου ή οποιαδήποτε άλλης συσκευής, παρέχοντας την ευελιξία και την άνεση να προσαρμόζουμε τον φωτισμό ανάλογα με τις συνθήκες και τις προτιμήσεις μας, ακόμα και όταν δεν βρισκόμαστε στον ίδιο χώρο, επιτρέποντας τον εύκολο και άμεσο έλεγχο του φωτισμού από οπουδήποτε βρισκόμαστε εξασφαλίζοντας ότι ο φωτισμός παραμένει ακριβώς όπως τον επιθυμούμε ανά πάσα στιγμή.



Εικόνα 2 Έξυπνος Φωτισμός (<https://tekled.co.uk>)

2.2 Συστήματα ασφάλειας

Το πιο βασικό και σημαντικό στοιχείο σε ένα έξυπνο σπίτι είναι η ασφάλεια και η προστασία των κατοίκων που ζουν μέσα στο σπίτι. Είτε είναι εντός είτε εκτός, είναι μια μεγάλη ανακούφιση για τους κατοίκους να ξέρουν ότι ο χώρος τους είναι σε ασφάλεια. Με την χρήση προηγμένων αισθητήρων τα συστήματα ασφάλειας παρέχουν προστασία από εισβολείς, παραβιάσεις και άλλες απειλές.

Οι δυνατότητες που μας προσφέρει είναι:

Αρχικά, οι κάμερες μας παρέχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούμε ζωντανά τον χώρο μας, αλλά και να καταγράφουμε εικόνα για οποιαδήποτε περιστατικά επιτρέποντας να ελέγχουμε την ασφάλεια του σπιτιού μας ανά πάσα στιγμή, ενώ η δυνατότητα καταγραφής εικόνας μας προσφέρει την ασφάλεια ότι υπάρχει αποτύπωση και αποθήκευση για οποιαδήποτε ανωμαλία ή περιστατικό, επιτρέποντας την πλήρη εικόνα και έλεγχο του τι συμβαίνει στο σπίτι μας, προσφέροντάς μας ακόμα περισσότερη ασφάλεια και ηρεμία. Η εγκατάσταση συναγερμών σε παράθυρα [20], πόρτες και αισθητήρες κίνησης είναι αναπόσπαστο κομμάτι του συστήματος ασφαλείας, καθώς αν κάποιος εισβάλει στον χώρο, ο συναγερμός ενεργοποιείται αυτόματα, εκπέμποντας ένα δυνατό σήμα σειρήνας που αποτρέπει τους διαρρήκτες και προειδοποιεί τους κατοίκους, ενημερώνοντας αυτόματα τους γείτονες ή τους ενοίκους μέσω ειδοποίησης, προσφέροντας ένα ακόμα επίπεδο προστασίας και ασφάλειας για το σπίτι μας, δημιουργώντας μια

ασπίδα προστασίας [21] ενάντια σε οποιαδήποτε απειλή ή εισβολή, εξασφαλίζοντας την απόλυτη ασφάλεια και προστασία του σπιτιού μας και των ενοίκων του.

Η λειτουργία που ενημερώνει τους κατοίκους όταν το σύστημα εντοπίσει οποιαδήποτε βλάβη στον εξοπλισμό σκοπό την ύψη άμεσης ειδοποίησης σε περίπτωση που υπάρξει οποιοδήποτε πρόβλημα ή βλάβη στο σύστημα ασφαλείας, επιτρέποντάς την λήψη άμεσης δράσης και αποκαταστάσεις της λειτουργικότητας του εξοπλισμού, εξασφαλίζοντας έτσι τη συνεχή και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος ασφαλείας, διασφαλίζοντας την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα του συστήματος ασφαλείας. Τέλος, με την λειτουργία που ενεργοποιεί συναγερμό σε περίπτωση εντοπισμού πυρκαγιάς ή μονοξειδίου του άνθρακα ο συναγερμός ενεργοποιείται αυτόματα προειδοποιώντας τους κατοίκους για τον κίνδυνο και ενεργοποιώντας μια άμεση αντίδραση, επιτρέποντας την άμεση και αποτελεσματική προστασία των κατοίκων από τους κινδύνους της πυρκαγιάς και της δηλητηρίασης από μονοξείδιο του άνθρακα.



Εικόνα 3 Συστήματα ασφαλείας (<https://www.atsecuritysystems.gr>)

2.3 Συστήματα παρακολούθησης

Τα συστήματα παρακολούθησης δίνουν στους ενοίκους την δυνατότητα να ελέγχει και να παρακολουθείτε το σπίτι από απόσταση μέσω εφαρμογής η οποία είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Παράλληλα, μπορούμε να έχουμε πολλές κάμερες για να έχουμε πλήρη εικόνα όλου του σπιτιού βλέποντας ζωντανή εικόνα από οποιαδήποτε συσκευή επιθυμούμε. Για τυχόν

παραβιάσεις ή και ύποπτες κινήσεις μας έρχεται μια ειδοποίηση στην συσκευή μας για να γνωρίζουμε το τι συμβαίνει.



Εικόνα 4 Συστήματα παρακολούθησης (riverweb.gr)

2.4 Συστήματα κλιματισμού θέρμανσης

Με την χρήση οποιουδήποτε εξοπλισμού μπορούμε να θέσουμε σενάρια για το πότε θα λειτουργούν και τι προγράμματα θέρμανσης ή ψύξης να τρέχουν για να έχουμε ευχάριστες και άνετες περιβαλλοντικές συνθήκες, με το σύστημα κλιματισμού θέρμανσης να είναι ένα τεχνητό σύστημα που διαθέτει προηγμένη νοημοσύνη και μέσω αισθητήρων και αλγορίθμων επεξεργασίας δεδομένων, το σύστημα γνωρίζει τις περιβαλλοντικές συνθήκες στο εξωτερικό χώρο αλλά και στο εσωτερικό, όπου λαμβάνει αποφάσεις για το πώς θα ρυθμίσει το εσωτερικό κλίμα [22]. Με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, το σύστημα λειτουργεί έξυπνα, προσαρμόζοντας τη λειτουργία του όσο πιο αποδοτικά γίνεται, ενώ επίσης διασφαλίζει τη συνεχή ανανέωση του αέρα μέσα στο σπίτι με φρέσκο αέρα, όταν αυτό είναι απαραίτητο, για παράδειγμα κατά τους κρύους μήνες του χειμώνα, το σύστημα να λειτουργεί με αποδοτικό

τρόπο για να παρέχει ζεστό αέρα στο σπίτι, προσαρμόζοντας τη θέρμανση ανάλογα με τις ανάγκες των κατοίκων και τις εξωτερικές συνθήκες.

Επιπλέον, με το σύστημα κλιματισμού θέρμανσης παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο ξεχωριστά, επιτρέποντας τον ορισμό διαφορετικών θερμοκρασιών για κάθε δωμάτιο σύμφωνα με τις ανάγκες των κατοίκων, επιτρέποντας την παρακολούθηση αυτών των ρυθμίσεων μέσω ενός κεντρικού σημείου ελέγχου της εφαρμογής, με αποτέλεσμα τις βραδινές ώρες, για παράδειγμα, το σύστημα να μπορεί να προσαρμοστεί έτσι ώστε να λειτουργεί μόνο στα υπνοδωμάτια και όχι σε όλο το σπίτι, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και να δημιουργείται ενός πιο άνετου ύπνου.

Τέλος, με την ενσωμάτωση της ηλιακής θέρμανσης, υπάρχει η δυνατότητα να αντιλαμβάνεται πότε να χρησιμοποιεί την ηλιακή ενέργεια για να παράγει ζεστό νερό, χωρίς καμία παρέμβαση από τον ιδιοκτήτη, συμβάλλοντας στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και στη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης του συστήματος, προσφέροντας παράλληλα ζεστό νερό όταν απαιτείται, με φιλικότερο προς το περιβάλλον τρόπο παραγωγής ενέργειας.



Εικόνα 5 Συστήματα κλιματισμού θέρμανσης (texnotherm.gr)

2.5 Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών

Τα έξυπνα συστήματα οικιακών συσκευών προσφέρουν πολλές δυνατότητες για την ευκολία, την ασφάλεια και εξοικονόμησης ενέργειας και με

τη χρήση της τεχνολογίας να μπορούμε να ελέγχουμε πολλές συσκευές αλλά και να προσαρμόζουμε σύμφωνα με τις ανάγκες μας.

Στην κουζίνα, μπορούμε να ελέγχουμε το φούρνο μικροκυμάτων μέσω μιας εφαρμογής στο smartphone ή στο tablet μας, προσαρμόζοντας τις ρυθμίσεις μαγειρέματος ανάλογα με τις ανάγκες μας, ενώ λαμβάνονται ειδοποιήσεις για την πρόοδο της μαγειρικής, εξασφαλίζοντας έτσι ότι τα φαγητά μας θα είναι πάντα στο σωστό μαγειρεμένα.

Σχετικά με τις καθαριστικές συσκευές, με τη χρήση ενός ρομπότ καθαρισμού, υπάρχει η δυνατότητα να δοθεί εντολή για τον καθαρισμό του σπιτιού ακόμη και όταν είμαστε μακριά, καθώς μέσω μιας εφαρμογής στο smartphone μας ή στο tablet μας, μπορούμε να ενεργοποιήσουμε το ρομπότ και να ορίσουμε τις περιοχές που θέλουμε να καθαρίσει, εξασφαλίζοντας έτσι ένα καθαρό και υγιεινό περιβάλλον χωρίς την ανάγκη για παρέμβαση κατά τη διάρκεια της απουσίας μας.

Τέλος, μπορούμε να ακούσουμε μουσική με ενσωματωμένα ηχεία και να παίζει συγκεκριμένα στο χώρο που εμείς βρισκόμαστε με ηχητικές εντολές όπου να λεμέ για παράδειγμα να σταματήσει η μουσική ή να χαμηλώσουμε την φωνή έντασης, ενώ εάν κάποιος είναι στην πόρτα της εισόδου και πατήσει το κουδούνι να σταματήσει η μουσική για να αντιληφθούμε τον ήχο.



Εικόνα 6 Συστήματα ηλεκτρικών συσκευών (ictplus.gr)

2.6 Συστήματος τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος

Τα έξυπνα συστήματα τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος δίνουν πολλές δυνατότητες ψυχαγωγίας σε όλο το σπίτι και με την χρήση της τεχνολογίας μπορούμε να διαχειριστούμε και να ελέγχουμε το τηλεοπτικό και δορυφορικό σήμα με ευκολία

Με τη χρήση έξυπνων συστημάτων τηλεόρασης και δορυφορικού σήματος, ο ένοικος μπορεί να μεταδώσει την εικόνα από τη δορυφορική τηλεόραση σε άλλη τηλεόραση στο σπίτι, ακόμη και χωρίς να είναι συνδεδεμένη με τον αποκωδικοποιητή, δίνοντας τη δυνατότητα στους κατοίκους να παρακολουθούν το ίδιο πρόγραμμα τηλεόρασης σε διαφορετικά δωμάτια του σπιτιού τους, προσφέροντας έτσι ευελιξία και άνεση στην τηλεθέαση. Με τα έξυπνα συστήματα τηλεόρασης και δορυφορικού σήματος, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν πολλά προφίλ χρηστών ανάλογα με το ψηφίο ατόμων που διαμένουν στο σπίτι, όπου κάθε προφίλ να έχει προσαρμοσμένες προτιμήσεις για τα κανάλια και τα προγράμματα εφαρμογών, επιτρέποντας έτσι σε κάθε μέλος του νοικοκυριού να απολαμβάνει το αγαπημένο του περιεχόμενο χωρίς προβλήματα, βελτιώνοντας την εμπειρία της τηλεθέασης και προσφέρει εξατομικευμένη ψυχαγωγία σε κάθε μέλος της οικογένειας.

Τέλος, μέσω των έξυπνων συστημάτων τηλεόρασης και δορυφορικού σήματος, είναι δυνατόν να ληφθούν αυτόματες ενημερώσεις και ειδοποιήσεις σχετικά με το περιεχόμενο που ενδιαφέρει, έτσι, εάν υπάρχει μια αγαπημένη σειρά που παρακολουθείτε ή μια σημαντική είδηση που ο ένοικος θέλει να είναι ενήμερος, το σύστημα μπορεί να τον ειδοποιήσει αυτόματα όταν υπάρξει νέο επεισόδιο ή ενημέρωση, επιτρέποντας να είναι ενημερωμένος χωρίς να χρειάζεται να αναζητούν συνεχώς τις τελευταίες εξελίξεις, εξασφαλίζοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εμπειρία τηλεόρασης.



Εικόνα 7 Συστήματα τηλεοπτικού και δορυφορικού σήματος (<https://argitheia.gov.gr>)

2.7 Πως μπορεί να βοηθήσει η AI για ένα πιο έξυπνο σπίτι

Η εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης (AI) έχει φέρει την επανάσταση πάνω στην τεχνολογία που ευθύνεται στην βελτίωση λειτουργικότητας του σπιτιού, και μέσω της επικέντρωσης σε αρχές της μηχανικής μάθησης και της αυτοματοποίησης, η AI είναι δυνατόν να ανταποκριθεί σε πολλές απαιτήσεις της καθημερινότητας, όπως την εξοικονόμηση ενέργειας, την βελτίωση της ασφάλειας και την απλοποίηση των καθηκόντων των κατοίκων. Μέσω της εκμάθησης και της προσαρμογής στις προτιμήσεις και τις συνήθειες των κατοίκων, η AI επιτρέπει τη δημιουργία ενός πιο έξυπνου και λειτουργικού περιβάλλοντος κατοίκησης, με την ενότητα αυτή να εξετάζει τις τεχνολογικές εφαρμογές της AI στον τομέα των έξυπνων σπιτιών για την δημιουργία ενός πιο αποδοτικού χώρου διαβίωσης.

Αρχικά, μέσω της αυτοματοποίησης επιτρέπεται η αυτόματη λειτουργία διαφόρων συσκευών με σκοπό τη βελτίωση της άνεσης καθώς είναι δυνατόν μέσω της ανάλυσης δεδομένων αισθητήρων και του προγραμματισμού, η τεχνολογία αυτοματοποίησης να προβλέπει τις προτιμήσεις των κατοίκων και να προσφέρει αυτόματη προσαρμογή των ρυθμίσεων για την επίτευξη βέλτιστης άνεσης και απόδοσης. Για παράδειγμα, σε ένα έξυπνο σπίτι, ο φωτισμός, το σύστημα κεντρικής θέρμανσης, ο κλιματισμός και τα συστήματα ασφαλείας είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν αισθητήρες ελέγχου, με αποτέλεσμα την αυτόματη προσαρμογή, ανάλογα με τις προτιμήσεις των κατοίκων. Παράλληλα, η αυτόματη λειτουργία προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων, καθώς οι συσκευές θα λειτουργούν μόνο όταν είναι πραγματικά απαραίτητες, αποτρέποντας τυχόν περιττή κατανάλωση, με την αυτοματοποίηση να βελτιώσει την ασφάλεια του σπιτιού, καθώς είναι δυνατόν

να επιτευχθεί ο προγραμματισμός για ανίχνευση ανωμαλιών και ειδοποίηση των κατοίκων για πιθανούς κινδύνους, όπως πυρκαγιές ή διαρρήξεις, διευκολύνοντας την καθημερινότητα των κατοίκων, προσφέροντας ένα πιο έξυπνο και ασφαλές περιβάλλον διαβίωσης.

Ακολούθως, οι φωνητικές εντολές επιτρέπουν στους κατοίκους να επικοινωνούν με τις συσκευές και τα συστήματα του σπιτιού με φυσική γλώσσα, με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας αναγνώρισης φωνής στο έξυπνο σπίτι να επιτρέπει στους κατοίκους να δίνουν εντολές και να εκτελούν εργασίες με μια απλή φωνητική εντολή, κάνοντας τους κάτοικοι ικανούς να ελέγχουν τον φωτισμό, τον κλιματισμό, τη θέρμανση, την ασφάλεια και άλλες συσκευές απλώς μιλώντας, χωρίς την ανάγκη να χρησιμοποιούν φυσικά κουμπιά ή διεπαφές. Επιπλέον, οι φωνητικές εντολές χρησιμοποιούνται για να λαμβάνουν πληροφορίες από το διαδίκτυο, να παρέχουν ωρολόγια, μετεωρολογικές προβλέψεις, νέα, μουσική και πολλά άλλα, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία επικοινωνίας και ελέγχου στον χώρο του σπιτιού, καθιστώντας την διαχείριση του περιβάλλοντος του σπιτιού πιο αποτελεσματική και ευχάριστη για τους κατοίκους.

Η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει εξατομίκευση επιτρέποντας στο σπίτι να προσαρμόζεται ανάλογα με τις προτιμήσεις των κατοίκων, καθώς με τη χρήση δεδομένων και αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, το έξυπνο σπίτι προσαρμόζεται στις προτιμήσεις των κατοίκων σε διάφορους τομείς, όπως η μουσική, η τηλεόραση, ο φωτισμός και άλλα, και να παρέχει ένα εξατομικευμένο περιβάλλον. Για παράδειγμα, το έξυπνο σπίτι μπορεί να μάθει τις αγαπημένες μουσικές προτιμήσεις των κατοίκων και να δημιουργήσει προσαρμοσμένες λίστες αναπαραγωγής ή να αυξάνει την ένταση της μουσικής σε συγκεκριμένους χώρους του σπιτιού ανάλογα με τον χρόνο της ημέρας και τις δραστηριότητες των κατοίκων. Επίσης, ο φωτισμός μπορεί να προσαρμόζεται σύμφωνα με τις προτιμήσεις για διαφορετικές δραστηριότητες, όπως ανάγνωση ή χαλάρωση, δημιουργώντας ένα περιβάλλον που ανταποκρίνεται ακριβώς στις ανάγκες και τις προτιμήσεις κάθε κατοίκου, προσφέροντας ένα ευχάριστο και εξατομικευμένο περιβάλλον διαβίωσης.

Η τεχνητή νοημοσύνη επίσης προσφέρει και αυτοματοποιημένη ασφάλεια παρέχοντας προηγμένες λειτουργίες προστασίας για τους κατοίκους και την ιδιοκτησία τους καθώς με τη χρήση αισθητήρων και αλγορίθμων επεξεργασίας

δεδομένων, το έξυπνο σπίτι παρακολουθεί αυτόνομα τα μοτίβα συμπεριφοράς και να ανιχνεύει ανωμαλίες που μπορεί να υποδηλώνουν προβλήματα ασφαλείας, όπως εισβολές ή πυρκαγιές, με τους αισθητήρες κίνησης, θερμοκρασίας και καπνού να μπορούν να παρακολουθούν το περιβάλλον και να ανιχνεύουν ασυνήθιστες ενασχολήσεις ή επικίνδυνες καταστάσεις. Σε περίπτωση που ανιχνευθεί κάποια ανωμαλία, το σύστημα μπορεί να εκπέμψει άμεσες ειδοποιήσεις στους κατοίκους και ακόμα και να ενεργοποιήσει αυτόματα μέτρα ασφαλείας, όπως την ενεργοποίηση συναγερμού ή την κλήση των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, βελτιώνοντας την προστασία του σπιτιού και την ασφάλεια των κατοίκων, παρέχοντας έγκαιρες προειδοποιήσεις και ενεργεί επιπλέον μέτρα ασφαλείας όταν απαιτείται.

Τέλος, η τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας συμβάλλοντας τόσο στη μείωση του κόστους λειτουργίας όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς με τη χρήση προηγμένων αλγορίθμων και αισθητήρων, το έξυπνο σπίτι αναγνωρίζει τις κατανομές χρήσης και τις προτιμήσεις των κατοίκων προκειμένου να βελτιστοποιήσει τη λειτουργία των συσκευών και να εξοικονομήσει ενέργεια, προσαρμόζοντας τον φωτισμό, του συστήματος κεντρικής θέρμανσης και των άλλων ηλεκτρικών συσκευών στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των κατοίκων, όπου το έξυπνο σπίτι επιτυγχάνει την αποτελεσματική χρήση της ενέργειας. Επιπλέον, η δυνατότητα προγραμματισμού και αυτόματης ρύθμισης των συσκευών βοηθά στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης όταν δεν απαιτείται, εξοικονομώντας περαιτέρω ενέργεια και χρήματα, όχι μόνο προσφέροντας άνεση και ευκολία στους κατοίκους του, αλλά συμβάλλοντας επίσης στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της βιωσιμότητας.

Παρακάτω θα παρουσιαστούν μερικά παραδείγματα από σωστή χρήση AI στο περιβάλλον ενός έξυπνου σπιτιού.

Οικία Smith: Μια Έξυπνη Κατοικία με Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η οικογένεια Smith αποφάσισε να αναβαθμίσει το σπίτι της σε ένα έξυπνο σπίτι, χρησιμοποιώντας τεχνητή νοημοσύνη για να βελτιώσει την άνεση, την ασφάλεια και την ενεργειακή απόδοσή τους.

1. **Αυτόματος Έλεγχος του Φωτισμού**, όπου με βάση την παρουσία των κατοίκων και τις φωτεινές συνθήκες, οι αισθητήρες κίνησης

ενεργοποιούν το φωτισμό αυτόματα στις κατάλληλες περιοχές του σπιτιού, εξοικονομώντας ενέργεια και παρέχοντας άνεση στους κατοίκους.

2. **Έξυπνος Θερμοστάτης**, όπου ο θερμοστάτης προσαρμόζει αυτόματα τη θερμοκρασία του σπιτιού βάση των προτιμήσεων των κατοίκων και των καιρικών συνθηκών, εξοικονομώντας ενέργεια και διασφαλίζοντας την άνεση σε κάθε δωμάτιο.
3. **Έξυπνο Σύστημα Ασφαλείας**, με τις κάμερες ασφαλείας και τους αισθητήρες ανίχνευσης κίνησης να παρακολουθούν το σπίτι και ειδοποιούν τους κατοίκους και τις αρμόδιες αρχές σε περίπτωση ανωμαλιών ή εισβολής.
4. **Εξοικονόμηση Ενέργειας**, με την ανάλυση δεδομένων και την τεχνητή νοημοσύνη, η έξυπνη οικία Smith προσαρμόζει τη χρήση ενέργειας των συσκευών της για τη μέγιστη απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας, μειώνοντας το κόστος και το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα.

Οικία Johnson: Μια έξυπνη κατοικία με χρήση AI στον τομέα της ενέργειας και την ασφάλεια.

1. **Έξυπνη Διαχείριση Ενέργειας**, με το σύστημα εγκατεστημένο στην οικία να χρησιμοποιεί έξυπνά συστήματα παραγωγής ενέργειας όπως ηλιακούς συλλέκτες και ανεμογεννήτριες, με την τεχνητή νοημοσύνη να αναλύει τις καιρικές συνθήκες και την κατανάλωση ενέργειας του σπιτιού για να αποφασίσει πότε θα γίνει η παραγωγή ενέργειας και πώς θα κατανέμεται.
2. **Έξυπνός Περιβάλλοντας Έλεγχος**, με τους κατοίκους να μπορούν να ρυθμίσουν τη θερμοκρασία, τον φωτισμό και την υγρασία του σπιτιού από απόσταση μέσω φωνητικών εντολών ή μέσω εφαρμογής στο κινητό τους τηλέφωνο, ενώ παράλληλα η τεχνητή νοημοσύνη που είναι εγκατεστημένη στην διαχείριση του σπιτιού να αναλύει τις προτιμήσεις των κατοίκων και τις καιρικές συνθήκες για να προτείνει και να εφαρμόζει τις βέλτιστες ρυθμίσεις.
3. **Έξυπνη Ασφάλεια**, με τις κάμερες ασφαλείας με ανίχνευση κίνησης και αναγνώριση προσώπων να παρακολουθούν τον εξωτερικό και

εσωτερικό χώρο του σπιτιού και η τεχνητή νοημοσύνη ξεχωρίζει μεταξύ κανονικής δραστηριότητας και ανωμαλιών, ειδοποιώντας τους κατοίκους και ακόμα και τις αρχές σε περίπτωση ανάγκης.

Κεφάλαιο 3: Μικροελεγκτές και Arduino

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μιλήσουμε για τους Μικροελεγκτές όπου παίζουν ένα μεγάλο ρολό στην ανάπτυξη διάφορων καινοτόμων λύσεων, συμπεριλαμβανομένων των έξυπνων σπιτιών. Οι μικροελεγκτές είναι ολοκληρωμένα κυκλώματα που περιλαμβάνουν έναν μικροεπεξεργαστή, μνήμη και εισόδους/εξόδους όλα σε ένα μόνο τσιπ, καθιστώντας τους ιδανικούς για τον έλεγχο συσκευών και αισθητήρων. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε εφαρμογές αυτοματισμού, καθώς μπορούν να προγραμματιστούν για να εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες με μεγάλη ακρίβεια και αποδοτικότητα.

3.1 Arduino

Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής ανοιχτού κώδικα στο οποίο έχει μέσα ενσωματωμένο ένα μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους. Ο τρόπος προγραμματισμού είναι με την γλώσσα wiring, η οποία είναι προγραμματισμένη με την γλώσσας c++ και έχει ένα σύνολο από διάφορες βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην c++. Συγκεκριμένα το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη διάφορων διαδραστικών αντικειμένων, αλλά και να γίνει συνδεδεμένο σε οποιοδήποτε υπολογιστή. Τα προγράμματα στα οποία γίνεται η σύνδεση είναι όπως η processing μια γλώσσα προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα και παράλληλα προγραμματιστικό περιβάλλον για αυτούς που θέλουν να προγραμματίσουν εικόνες animation, ήχο. Οι περισσότερες εκδόσεις μπορούν να αγοραστούν προ συναρμολογημένες, μέσω της ιστοσελίδας τις Arduino αλλά και από πολλές άλλες ιστοσελίδες.

Η ιστορία του Arduino

Το Arduino ξεκίνησε το 2005 και ήταν κυρίως ένα πρόγραμμα για φοιτητές, έγινε στο ινστιτούτο Σχεδίασης της στο Ivrea και συγκεκριμένα στην Ιβρέα της Ιταλίας. Ο στόχος ήταν να προσφέρει μια εύκολη και σε χαμηλή τιμή για

αρχάριους αλλά και για επαγγελματίες, μέσο στο να δημιουργήσουν συσκευές όπου θα αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλοντος χρησιμοποιώντας αισθητήρες και κάποιες ενεργοποιήσεις. Επιπρόσθετα το όνομα προέρχεται από το Arduino of Ivrea (Βασιλιάς της Ιταλίας) 1002-1014.

Ιστορία του Arduino με το ESP

Η σχέση μεταξύ του Arduino και του ESP (Εκτεταμένης Αντίληψης) έχει να κάνει με την πλατφόρμα του Arduino για την ανάπτυξη νέων και πρωτοτύπων συσκευών με την τεχνολογία του ESP. Οι αισθητήρες ESP παρέχουν δυνατότητες σύνδεσης με Wi-Fi και Bluetooth, ενώ το Arduino παρέχει ένα εύκολο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού και μια πλούσια ποικιλία πλακετών για τον έλεγχο αλλά και την σύνδεση αισθητήρων. Έτσι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Arduino για να δημιουργήσουμε έξυπνες συσκευές που στηρίζονται στην τεχνολογία του ESP.

Ιστορία του ESP32

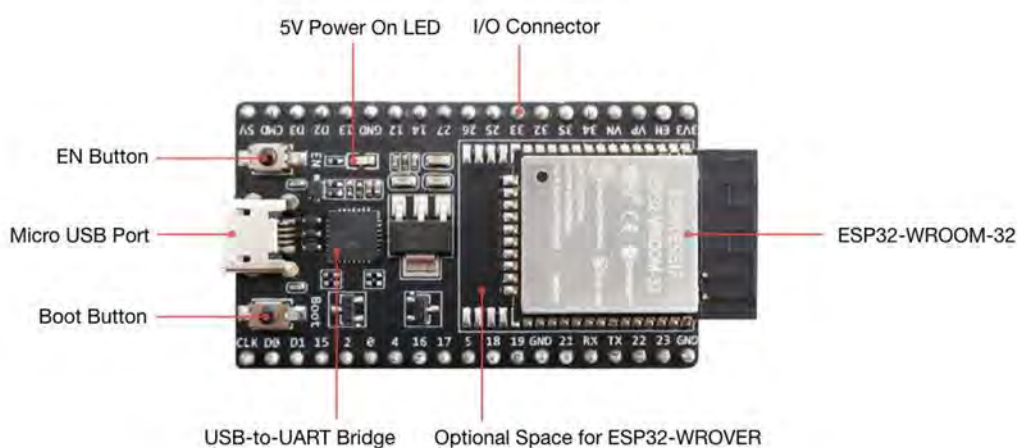
Το ESP32 είναι ένας διπύρηνος μικροελεγκτής όπου αναπτύχθηκε από την εταιρεία Espressif Systems. Βγήκε σε κυκλοφορία το 2016 ως μια βελτίωσή από τον προηγούμενο μικροελεγκτή ESP8266. Ο ESP32 δίνει την δυνατότητα να συνδέεται με Wi-Fi και Bluetooth και διαθέτει ένα επεξεργαστή διπλού πυρήνα για μια πιο αυξημένη απόδοση. Χάρη στις δυνατότητες του το ESP32 έγινε δημοφιλές για εφαρμογές IOT (Internet Of Things), αισθητήρες, ρομποτικές και άλλες χιλιάδες εφαρμογές που χρειάζονται σύνδεση και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.

3.2 Περιβάλλον Ανάπτυξης

Το Arduino (IDE) είναι μια εφαρμογή η οποία είναι γραμμένη σε γλώσσα java και είναι προσβάσιμη σε πολλές πλατφόρμες. Περιλαμβάνεται βιβλιοθήκες που προσφέρουν μια μεγάλη ποικιλία κωδίκων που καλύπτουν διάφορες λειτουργίες και αισθητήρες, με συνέπεια να επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν πρωτότυπα και προσεγγμένες λύσεις

γρηγορά χωρίς την ανάγκη για να γράψουν τον κώδικα εξ αρχής για κάθε λειτουργία. Είναι σχεδιασμένο να είναι εύκολο στην χρήση για τους νέους χρήστες με σκοπό να μάθουν γρηγορότερα και ευκολά όταν θα αρχίζουν να το χρησιμοποιήσουν. Ο ενσωματωμένος μεταγλωττιστής δίνει την δυνατότητα μετατροπής του κώδικα σε μηχανοκείμενο κώδικα που είναι εύκολα αναγνωρίσιμος και κατανοητός από τις πλακέτες Arduino, αυτό δίνει στους χρήστες να δοκιμάζουν γρηγορά τον κώδικα τους χωρίς να κάθονται και να ασχολούνται με τεχνικές λεπτομερείς της μεταγλώττισης. Ο κώδικας του Arduino είναι γραμμένος σε γλώσσα C++, μια ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές.

3.3 ESP32



Εικόνα 8 Μικροελεγκτής ESP32

Η διπλωματική εργασία θα επικεντρωθεί στη χρήση του Arduino ESP32 ως βασικής πλατφόρμας για την ανάπτυξη ενός συστήματος έξυπνης τεχνολογίας, με τον ESP32 να αποτελεί την ιδανική επιλογή λόγω των εκτεταμένων δυνατοτήτων του με την ευελιξία και την ευκολία προγραμματισμού που δίνει. Στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής θα αναπτυχθεί ένα σύστημα που θα επιτρέπει τον έλεγχο και την παρακολούθηση περιβάλλοντος όπως θερμοκρασία, υγρασία φωτισμός και κίνηση. Θα υλοποιηθούν λειτουργίες αυτοματισμού και ελέγχου, όπως ο χρονικός προγραμματισμός των συσκευών, η ανίχνευση κίνησης, ο έλεγχος του φωτισμού και η παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, με την

χρήση του Arduino ESP32 να επιτρέπει την ανάπτυξη ενός προηγμένου συστήματος που θα συνδέεται με διάφορους αισθητήρες και θα επιτρέπει τον έλεγχο του σπιτιού ή του γραφείου από απόσταση μέσω ενός smartphone ή άλλης συσκευής.

Το ESP32 είναι ένας πολύπλευρος μικροελεγκτής που προσφέρει πληθώρα χαρακτηριστικών για ευέλικτη και ισχυρή ανάπτυξη συστημάτων, με τα βασικά χαρακτηριστικά του ESP32 να παρουσιάζονται παρακάτω.

- Διπύρηνος επεξεργαστής, διαθέτοντας δύο πυρήνες Tensilica Xtensa LX6, που παρέχουν υψηλή απόδοση και χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.
- Υποστηρίζει Wi-Fi 802.11 b/g/n και Bluetooth Classic και Bluetooth Low Energy (BLE) για ασύρματη επικοινωνία.
- Διαθέτει ενσωματωμένη Flash μνήμη για την αποθήκευση προγραμμάτων και δεδομένων.
- Περιλαμβάνει αρκετούς ψηφιακούς και αναλογικούς ακροδέκτες, ενσωματωμένους ADC και DAC, αισθητήρες αφής, κ.λπ.
- Υποστηρίζει πολλά πρωτόκολλα επικοινωνίας, όπως SPI, I2C, UART, κ.λπ.
- Ενσωματώνει περιφερειακά όπως τάση τροφοδοσίας USB, ενσωματωμένα κουμπιά επαναφοράς, ενσωματωμένους LED δείκτες κατάστασης και άλλα.
- Προσφέρει διάφορες λύσεις ασφαλείας, όπως υποστήριξη για κρυπτογράφηση SSL/TLS και υποστήριξη ψηφιακών υπογραφών.
- Προσφέρει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, επιτρέποντας τον ESP32 να είναι κατάλληλο για απομακρυσμένους αισθητήρες που λειτουργούν με μπαταρία.

3.4 Άλλες Διάσημες εκδόσεις

Στον κόσμο της σύγχρονης τεχνολογίας και μικροελεγκτών, η σωστή επιλογή του κατάλληλου εργαλείου μπορεί να κάνει τη διαφορά σε ένα

επιτυχημένο και ένα αποτυχημένο έργο. Παρόλο που οι διάφορες εκδόσεις του Arduino έχουν καθιερωθεί ως ένα βασικό εργαλείο στον χώρο των ηλεκτρονικών και τις εκπαιδευσης, η γρήγορη μεταβολή της τεχνολογίας έχει φέρει στο προσκήνιο νέες και πιο ισχυρές λύσεις, όπως το ESP32. Οι αναβαθμισμένες δυνατότητες και η ενσωματωμένη συνδεσιμότητα του ESP32, σε συνδυασμό με την ευελιξία και την υψηλή απόδοση, καθιστούν πολλές φορές περιττή την χρήση άλλων εκδόσεων του Arduino. Ωστόσο καλό είναι να δούμε και τις άλλες εκδόσεις του Arduino, ώστε να κατανοήσουμε τις δυνατότητες και τις εφαρμογές τους σε αλλά διαφορά έργα, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο την καλύτερη επιλογή για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση.

3.3.1 Arduino Uno

Το Arduino Uno είναι ένας μικροελεγκτής που στηρίζετε στο ATmega328P και αποτελείται μια από τις πιο δημοφιλείς πλακέτες για ερασιτέχνες αλλά και για επαγγελματίες που ψάχνουν ένα εύκολο και ευέλικτο τρόπο για να δημιουργήσουν ένα πρωτότυπο και ξεχωριστό έργο. Διαθέτει 14 ψηφιακές ακίδες O/I (έξοδος/Είσοδος), ενσωματωμένο LED για την ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας του μικροελεγκτή, Κεραμικό αντηχείο 16MHz, σύνδεση USB, 6 αναλογικές εισόδους, μια κεφαλίδα ICSP (In Circuit Serial Programming) και ένα κουμπί επαναφοράς.

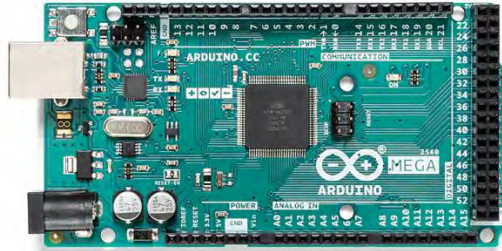


Εικόνα 9 Arduino Uno (https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino_Uno)

3.3.2 Arduino Mega

Το Arduino Mega 2560 είναι μια πλακέτα μικροελεγκτή που στηρίζεται στο ATmega2560 και είναι μια επέκταση του αρχικού Arduino Uno. Έχει 54

ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου, 16 αναλογικές εισόδους, 14 UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), σύνδεση USB, να κουμπί επαναφοράς, μια κεφαλίδα ICSP (In Circuit Serial Programming) και κρυσταλλικό ταλαντωτή 16MHz. Είναι ιδανικό για προγραμματιστές που θέλουν περισσότερες ακροδέκτες εισόδου και εξόδου, μεγαλύτερη μνήμη και περισσότερες επιλογές επέκτασης. Γενικά κατάλληλο για πιο μεγάλα σε κλίμακα έργα σε σχέση με το Arduino Uno.



Εικόνα 10 Arduino Mega (<https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3>)

3.3.3 Arduino Nano

Το Arduino Nano είναι εξίσου ένας διάσημος μικροελεγκτής, μικρός σε μέγεθος με διαστάσεις μόλις 45x18 χιλιοστά που το κάνει να είναι ιδανικό σε έργα με περιορισμένο χώρο. Έχει τον ίδιο μικροελεγκτή με το Arduino UNO που σημαίνει ότι δεν υπάρχει μεγάλη λειτουργική αποδοτικότητα όπως το Arduino Mega για παράδειγμα.



Εικόνα 11 Arduino Nano (<https://store.arduino.cc/products/arduino-nano>)

3.3.4 Arduino Due

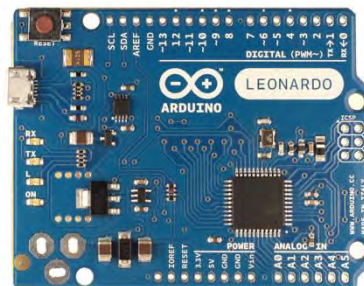
Το Arduino Due είναι μια πλακέτα που βασίζεται σε 32bit πύρινα μικροελεγκτή ARM Cortex-M3 SAM3X8E. Περιέχει 54 ψηφιακές ακίδες O/I (εισόδου/εξόδου), 12 αναλογικές εισόδους, 4 UART (σειριακές θύρες υλικού), ένα ρολόι στα 84 MHz, 2 DAC (Ψηφιακή σε αναλογική), μια υποδοχή τροφοδοσίας, μια κεφαλίδα SPI (Serial Peripheral Interface) και ένα κουμπί διαγράψης και επαναφοράς. Σε σύγκριση με άλλες πλακέτες Arduino η πλακέτα Arduino Due λειτουργεί μόνο στα 3.3 Volts και σε οποιαδήποτε περίπτωση εάν ξεπεράσει τα 3.3 Volts σε κάποια ακίδα μπορεί να προκαλέσει ζημιά στην πλακέτα. Γενικά είναι κατάλληλο για προχωρημένους χρήστες και επαγγελματίες που χρειάζονται υψηλή απόδοση και δυνατότητες για πιο δύσκολες και εξελιγμένες εφαρμογές σε διάφορους τομείς όπως αυτοματοποίηση και ρομπότ.



Εικόνα 12 Arduino Due (<https://store.arduino.cc/products/arduino-due>)

3.3.5 Arduino LEONARDO

Το Arduino Leonardo βασίζεται στο ATmega32u4 της Microchip ο οποίος μπορεί να διαθέτει ενσωμάτωση με υποστήριξη usb, διαθέτει 20 ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου, μια σύνδεση micro usb, ένα ταλαντωτή κρυστάλλου 16MHz, μια υποδοχή τροφοδοσίας, μια κεφαλίδα ICP και ένα κουμπί επαναφοράς. Είναι μικρό σε μέγεθος που το κάνει ιδανικό σε περιπτώσεις που απαιτούν περιορισμένο χώρο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πληκτρολόγιο ή ως ποντίκι.



Εικόνα 13 Arduino LEONARDO
(<https://docs.arduino.cc/hardware/leonardo/>)

3.4 Αισθητήρες Arduino

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε τους αισθητήρες που λειτουργούν με το Arduino για να γίνει το λεγόμενο έξυπνο σπίτι. Με την βοήθεια τις πλακέτας Arduino μπορούμε να συλλέξουμε πληροφορίες από τους αισθητήρες και τα δεδομένα, να τα μετατρέψουμε ως πληροφορίες, όπου εύκολα μπορεί ο χρήστης να τα διαχειριστή. Το περιβάλλον αναπτύξεις είναι

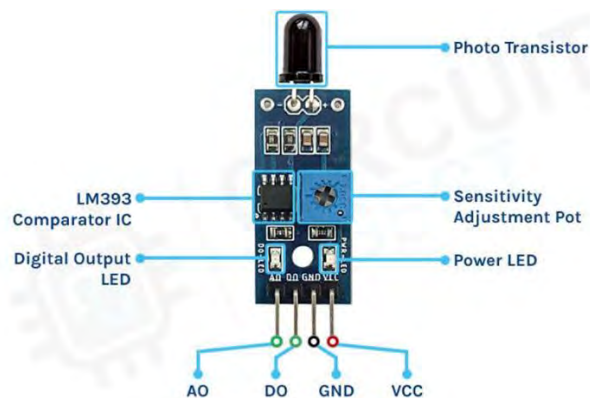
το Arduino IDE (Integrated Development Environment) ένα εργαλείο λογισμικού που χρησιμοποιείτε για τον προγραμματισμό και φόρτωση κώδικα σε πλακέτες μικροελεγκτών Arduino.

Με την σύνδεση των αισθητήρων έχουμε μια μεγάλη εξοικονόμηση χρήματων αλλά και παροχή πολλών άλλων μεγάλων ανέσεων στους κατοίκους του. Είναι σημαντικό να αναφέρω ότι όλοι η αισθητήρες μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους για να έχουμε ένα μεγάλο και ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμών και ασφαλείας, όπου μπορεί να προσαρμοστεί σε κάθε κάτοικο ανάλογα με τι ανάγκες που έχει και τι ακριβώς επιθυμεί.

Οι αισθητήρες δίνουν την δυνατότητα για την ανάπτυξη πολλών και διαφόρων εφαρμογών σε διάφορους τομείς, όπως στην ιατρική, σε βιομηχανίες, γεωργία, έξυπνες συσκευές και σε πολλούς άλλους τομείς. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι αισθητήρες γίνονται ολοένα και πιο ακριβείς στις μετρήσεις και στις πληροφορίες, πιο μικρή σε μέγεθος και πιο πολύ ενσωματωμένα σε διάφορες συσκευές και εφαρμογές που δεν είχαν παλιά αισθητήρες.

3.4.1 Αισθητήρας Φλόγας

Ο αισθητήρας φλόγας του Arduino είναι ένας αισθητήρας όπου χρησιμοποιείται για την ανίχνευση φλόγας ή φωτιάς. Λειτουργεί με την ανίχνευση φωτός που εκπέμπει η φλόγα, Χρησιμοποιείτε σε συστήματα ελέγχου πυρκαγιάς και σε συστήματα ασφάλειας για να εντοπίσει τυχόν αλλαγές στην ένταση του φωτός που προκαλείται από τη φωτιά. Συνδέετε σε μια πλακέτα μικροελεγκτή μέσω ψηφιακών ακροδεκτών ή σε αναλογικό ακροδέκτη και χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση συναγερμού. Έχει ένα LM393 Comparator IC ο οποίος είναι ένα διπλός συνθετικός συνεργάτης που χρησιμοποιείται για σύγκριση δύο τάσεων εισόδου και χρησιμοποιείται για να ελέγξει αν η τάση εισόδου έχει ξεπεράσει ένα καθορισμένο κατώφλι, έχει ένα LED τροφοδοσίας και εξόδου, ένα φωτοτρανζίστορ για την ανίχνευση του φωτός και ένα ποτενσιόμετρο για την ρύθμιση της ευαισθησίας του κυκλώματος του φωτός.



Εικόνα 14 Αισθητήρας φλόγας (<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-flame-sensor-with-arduino>)

3.4.2 Αισθητήρας Θερμοκρασίας Υγρασίας (DHT11)

Ο αισθητήρας DHT11 είναι ένας ψηφιακός αισθητήρας υγρασίας και θερμοκρασίας, χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές όπως του κλίματος του εσωτερικού περιβάλλοντος, ψύξης και θέρμανσης και πολλών άλλων εφαρμογών για την μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας. Ο αισθητήρας παρέχει ακρίβεια μέτρησης θερμοκρασίας στο $\pm 2^{\circ}\text{C}$ με εύρος μέτρησης 0°C έως 50°C και υγρασίας στο $\pm 5\%$ και εύρος μετρήσεις από 20% έως και 90%. Είναι ιδανικός για εφαρμογές με χαμηλή ενέργεια διότι καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια κατά την χρήση του και είναι εύκολος σε σύνδεση με μια πλακέτα μικροελεγκτή, συνδέεται μέσω μια ψηφιακής εισόδου και διαβάζεται με απλές και λύτες εντολές μέσω του περιβάλλον ανάπτυξης του Arduino.



Εικόνα 15 Αισθητήρας Θερμοκρασίας υγρασίας DHT11 (<https://projecthub.arduino.cc/arcaegecengiz/using-dht11-12f621>)

3.4.3 2 κανάλι ρελε

Ένα 2-καναλι ρελε DC με τάση τροφοδοσίας 5 Volts είναι ένας δίκαναλος διακόπτης οπού μπορεί να ελέγξει δυο διαφορετικές συσκευές και εξοπλισμούς. Κάθε κανάλι του ρελέ μπορεί να ελέγξει ανεξάρτητα μια φορτώσει ενεργοποιώντας η απενεργοποιώντας την ηλεκτρική σύνδεση ανάλογα με το σήμα που θα δοθεί. Το χρησιμοποιούμε σε διάφορες καθημερινές εργασίες που το έχουμε εμείς ορίσει και μπορεί η τάση του να φτάσει έως και τα 250 Volts και η ένταση εξόδου του φτάνει στα 10 Amber, με συμπέρασμα η συσκευή να υποστηρίζει συσκευές έως και 2500 Watt.



Εικόνα 16 2-καναλι ρελε DC (<https://grobotronics.com/relay-module-2-channel.html?sl=en>)

3.4.4 Αισθητήρας καπνού

Ο αισθητήρας καπνού είναι ένας εξίσου σημαντικός αισθητήρας για την προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από διάφορους και πολλούς πιθανούς κίνδυνους. Μπορεί να ανιχνεύσει διαφορά είδη επικίνδυνων αέριων, όπως φυσικό αέριο, μεθύλιο και γενικότερα μπορεί να ανίχνευση και τυχών πυρκαγιές ή και φωτιές ή και τυχόν επικινδυνά αέρια στο περιβάλλον.



Εικόνα 17 Αισθητήρες καπνού (<https://www.indiamart.com/proddetail/mq-135-air-quality-gas-detector-sensor-module-for-arduino-2853033387912.html>)

4.4.5 Αισθητήρας στάθμης νερού

Ο αισθητήρας νερού είναι ένας πολύ σημαντικός και κρίσιμος αισθητήρας σε θέματα όπως αυτοματισμού ποτίσματος φυτών, ανίχνευση διαρροών σπιτιού ή και σε συστήματα αποχέτευσης, ανίχνευση βροχόπτωσης ή και στάθμης νερού. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με λίγα λόγια για την ανίχνευση της παρουσίας, του όγκου, του επιπέδου και τις απουσίας του νερού σε ένα χώρο. Ο αισθητήρας αποτελείται από δύο ηλεκτρόδια τα οποία τοποθετούνται στο περιβάλλον και όταν είναι βυθισμένα σε νερό η αγωγιμότητα του περιβάλλοντος αλλάζει και μεταβάλλει την αντίσταση μεταξύ των ηλεκτροδίων.



Εικόνα 18 Αισθητήρας στάθμης νερού (<https://forum.arduino.cc/t/waterproofing-the-water-sensor/374868>)

4.4.6 Αισθητήρας Ανίχνευσης κίνησης

Ο αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης είναι ένας αισθητήρας οπτού εντοπίζει και ανιχνεύει την κίνηση ανθρώπων ή άλλων θερμών αντικειμένων μέσω της ακτινοβολίας υπέρυθρων ακτίνων που εκπέμπεται από αυτό. Ο αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει την κίνηση σε ένα χώρο με εμβέλεια τα 6 μέτρα. Διαθέτει δύο μεταβλητές αντιστάσεις όπου μπορεί να ρυθμιστεί η ευαισθησία και ο χρόνος ενεργοποίησης του από την στιγμή ανίχνευσης μιας κίνησης. Χρησιμοποιείται σε συστήματα ασφάλειας, αυτοματισμού σπιτιών, εμπορικών κτιρίων, εξωτερικών χώρων και σε πολλές άλλες εφαρμογές όπου η ανίχνευση κίνησης είναι απαραίτητη.



Εικόνα 19 Αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης (<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/passive-infrared-sensor>)

Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη έξυπνου σπιτιού με Arduino

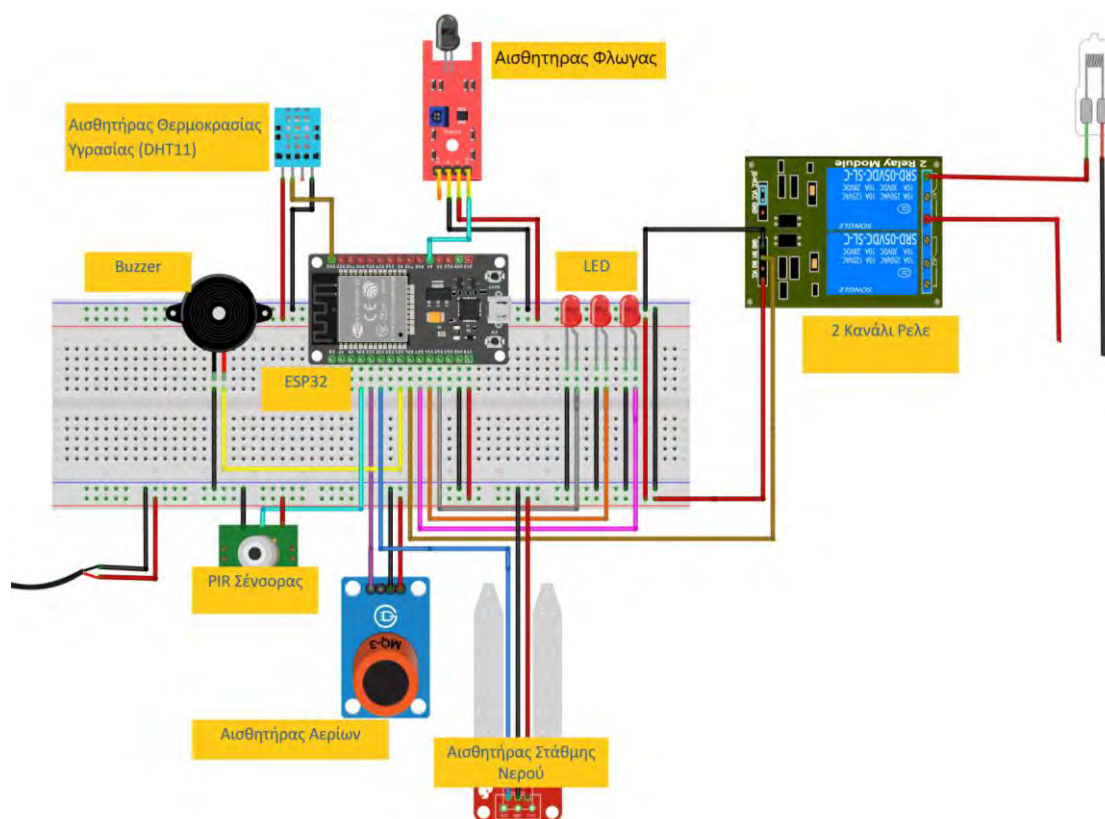
Σε αυτό το κεφάλαιο θα εστιάσουμε στην πειραματική εργασία της πτυχιακής όπου θα κάνουμε ένα έξυπνο σύστημα από διάφορους αισθητήρες για την παρακολούθηση του εσωτερικού χώρου ενός σπιτιού, με την χρήση του μικροεπεξεργαστή ESP32 και τις εφαρμογές Blynk. Ένας λόγος όπου επιλέχθηκε η εφαρμογή Blynk σε σύγκριση με άλλες εφαρμογές είναι στην ευκολία χρήσης της, καθώς δίνει μια φιλική προς το χρήστη διεπαφή που

επιτρέπει τη γρήγορη και απλή δημιουργία εφαρμογών IoT (Internet Of Things) χωρίς την ανάγκη πολύπλοκου προγραμματισμού. Αρχικά θα αναλύσουμε το διάγραμμα με τους αισθητήρες και πώς συνδέονται με την πλακέτα, έπειτα θα αναλύσουμε τον κώδικα με τον οποίο θα λειτουργήσει, στην συνέχεια θα μιλήσουμε για την εφαρμογή Blynk και στο τέλος θα κάνουμε δοκιμές και πειράματα.

4.1 Διάγραμμα

Στην εικόνα 20 έχουμε ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που είναι σχεδιαζόμενο σε μια πλακέτα breadboard, στο οποίο χρησιμοποιεί διάφορους αισθητήρες τα οποία συνδέονται σε μια πλακέτα ESP32. Αρχικά το κύκλωμα τροφοδοτείται από έναν αντάπτορα 5V οπού δίνει την απαραίτητη ισχύ στο κύκλωμα για την σωστή λειτουργία όλων των εξαρτημάτων στην πλακέτα. Στο κέντρο τις πλακέτας έχουμε το ESP32 οπού ελέγχει τους αισθητήρες και συνδέεται στον θετικό πόλο της τροφοδοσίας 5V μέσω του pin VCC και στον αρνητικό πόλο της τροφοδοσίας με το Pin GND. Στο πάνω μέρος τις εικόνας έχουμε τον αισθητήρα DHT11 ο οποίος συνδέεται στο θετικό πόλο τις τροφοδοσίας 5V με το pin VCC, στον αρνητικό πόλο τις τροφοδοσίας με το pin GND και το pin Data με το D23 του ESP32. Ο αισθητήρας φλόγας συνδέεται στον θετικό πόλο τις τροφοδοσίας με το pin VCC, στον αρνητικό πόλο με το pin GND και το pin D0 με το D4 του ESP32. Ο buzzer συνδέετε με το D25 του ESP32 από τον θετικό πόλο και από τον αρνητικό πόλο της τροφοδοσίας 5V. Το Relay συνδέεται στον θετικό πόλο της τροφοδοσίας με το pin VCC, στον αρνητικό πόλο με το pin GND και το pin IN1 συνδέετε με το pin D26 του ESP32. Στην μέση της εικόνας έχουμε τα 3 LEDs τα οποία είναι συνδεδεμένα με τα D27, D14 και D12 του ESP32 μέσω του θετικού πόλου, ενώ τα αρνητικά ποδιά των LEDs συνδέονται με την αρνητική τροφοδοσία 5V. Στο κάτω μέρος της εικόνας έχουμε τον αισθητήρα κίνησης PIR οπού συνδέετε στο θετικό πόλο της τροφοδοσίας μέσω του pin VCC, στον αρνητικό πόλο μέσο του pin GND και το pin OUT συνδέετε με το D34 του ESP32. Ο αισθητήρας Αεριού συνδέετε στο θετικό πόλο της τροφοδοσίας μέσω του pin VCC, στον αρνητικό πόλο μέσο του pin GND και το pin A0 συνδέεται με το D35 του ESP32. Ο τελευταίος αισθητήρας Στάθμης Νερού συνδέετε στο θετικό πόλο της

τροφοδοσίας μέσω του pin VCC, στον αρνητικό πόλο μέσω του pin GND και το pin SIG συνδέεται με το D32 του ESP32.



Εικόνα 20 Λειτουργικό διάγραμμα συστήματος

4.2 Ανάπτυξη προγράμματος

Σε αυτή την ενότητα τις πειραματικής εργασίας έχουμε την ανάπτυξη του κώδικα του κυκλώματος ο οποίος έχει αναπτυχθεί στην εφαρμογή Arduino. Όπως έχουμε αναφέρει στην εισαγωγή ο τρόπος που θα χρησιμοποιήσουμε το σύστημα θα είναι μέσω τις εφαρμογής Blynk οπότε θα χρειαστούμε και κομμάτι του κώδικα για να υπάρξει σωστή λειτουργία μεταξύ του Blynk και του ESP32.

Ξεκινώντας στην εικόνα 21 οι εντολές ορίζουν τις ρυθμίσεις για την πλατφόρμα Blynk. Η πρώτη εντολή επιτρέπει την εκτύπωση μηνυμάτων debug στη σειριακή θύρα, ενώ οι άλλες 3 καθορίζουν το μοναδικό ID του προτύπου, όνομα του προτύπου και το κλειδί αυθεντικοποίησης που χρησιμοποιείται για την σύνδεση με το ESP32 στην πλατφόρμα Blynk διευκολύνοντας την διαχείριση και παρακολουθήσεις του συστήματος μέσω της εφαρμογής Blynk.

```

1  #define BLYNK_PRINT Serial
2  #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL2SDADVa-h"
3  #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "WW"
4  #define BLYNK_AUTH_TOKEN "qa4θovNgoTck_0lEvSmgUP-Zip0FbkDl"

```

Εικόνα 21 Αρχικοποίηση τιμών

Στην εικόνα 22, ο συγκεκριμένος κώδικας μας ορίζει διάφορες χρονικές μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στην παρακολούθηση των χρονικών στιγμών των τελευταίων γεγονότων και ενημερώσεων. Η εντολή στην γραμμή 6 αποθηκεύει τον χρόνο της τελευταίας ενημερώσεις και οι εντολές 7,8,9,10 κρατούν τον χρόνο της τελευταίας καταγραφής συμβάντος για τους αισθητήρες κίνησης, αεριού, φωτιάς και νερού. Η εντολή στην γραμμή 11 ορίζει το διάστημα για την ενημέρωση των τιμών στην πλατφόρμα του Blynk η οποία είναι τουλάχιστον 1 δευτερόλεπτο και στην γραμμή 12 έχουμε δυο εντολές όπου η πρώτη 'unsigned long eventInterval = 60000' καθορίζει το διάστημα καταγραφής συμβατών ή την αποστολή ειδοποιήσεων το οποίο είναι ένα λεπτό και η δεύτερη εντολή 'updateTimer=millis();' αποθηκεύει τον τρέχοντα χρόνο εκκίνησης του χρονομέτρου για την ενημέρωση των τιμών.

```

6  unsigned long lastMillis = 0;
7  unsigned long lastEventMillis = 0;
8  unsigned long lastEventMillisgas = 0;
9  unsigned long lastEventMillisfire = 0;
10 unsigned long lastEventMilliswater = 0;
11 int updateInterval = 1000; // Interval for updating values on Blynk cloud, min = 1 sec
12 unsigned long eventInterval = 60000,updateTimer=millis(); // Interval for logging event/sending notification, 1 minute

```

Εικόνα 22 Χρονικές μεταβλητές

Στην εικόνα 23, έχουμε τον κώδικα για την εισαγωγή των βιβλιοθηκών, οι οποίες είναι απαραίτητες και σημαντικοί στην λειτουργία του προγράμματος. Η εντολή στην γραμμή 15 χρησιμοποιείται για την σύνδεση σε ασύρματα δίκτυα Wi-Fi, στην γραμμή 16 παρέχει συναρτήσεις για την αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα Blynk μέσω του ESP32 και στην γραμμή 17 είναι η βιβλιοθήκη DHT11 για την μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας. Στην συνέχεια από την γραμμή 18 μέχρι την 27 έχουμε τις συνδέσεις (pins) των αισθητήρων όπως είχαμε αναφέρει στην προηγούμενη ενότητα και στην γραμμή 28 ορίζεται η μεταβλητή `pirenable` η οποία είναι τύπου `Boolean`, η οποία χρησιμοποιείτε για την απενεργοποίηση ή ενεργοποίηση του αισθητήρα κίνησης. Τέλος

δημιουργείτε ένα αντικείμενο αισθητήρα DHT με την χρήση κλάσης 'DHT' όπου χρησιμοποιείται για την διαχείριση αυτού του αισθητήρα.

```
15 #include <WiFi.h>
16 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
17 #include <DHT.h>
18 #define water 32
19 #define buzzer 25
20 #define DHTPIN 23
21 #define led1 12
22 #define led2 14
23 #define led3 27
24 #define pir 34
25 #define fire 4
26 #define lamp 26
27 #define gas 35
28 bool fireenable;
29 #define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
30 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

Εικόνα 23 Εισαγωγή Βιβλιοθηκών

Στην εικόνα 24, παρέχονται η πληροφορίες σχετικά με τα διαπιστευτήρια του δικτύου Wi-Fi με την οποία θα γίνει η σύνδεση του ESP32.

```
32 // Your WiFi credentials.
33 // Set password to "" for open networks.
34 char ssid[] = "Gaiopolis_Open";
35 char pass[] = "";
```

Εικόνα 24 Διαπιστευτήρια του δικτύου WIFI

Αυτές οι συναρτήσεις Blynk_Write στην εικόνα 25, χειρίζονται εισερχόμενα μηνύματα από την εφαρμογή Blynk και εκτελούν κατάλληλες ενέργειες ανάλογα με τις τιμές που λαμβάνουν από τα αντίστοιχα pins της πλατφόρμας. Στις συναρτήσεις Blynk_Write από γραμμή 37 μέχρι 76 είναι για τα LEDs και την λάμπα όπου αναφέρει αν η τιμή που λαμβάνεται είναι 0, τότε η λάμπα και τα LEDs τίθενται σε LOW δηλαδή σβήνουν και διαφορετικά αν τίθενται σε HIGH τότε ανάβουν. Στο τέλος στην γραμμή από 77 μέχρι και 87 αντίστοιχη στον αισθητήρα κίνησης όπου αν η τιμή που λαμβάνει ο αισθητήρας είναι 0

τότε απενεργοποιείται, διαφορετικά η μεταβλητή `pirenable` εάν οριστεί σε `true` τότε το ενεργοποιεί.

```
37 BLYNK_WRITE(V3) {
38   int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable
39
40   if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
41     digitalWrite(led1,LOW);
42   }
43   else {
44     digitalWrite(led1,HIGH);
45   }
46 }
47 BLYNK_WRITE(V4) {
48   int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable
49
50   if (solVal == 0) { // If led2 button pressed on app/web dashboard
51     digitalWrite(led2,LOW);
52   }
53   else {
54     digitalWrite(led2,HIGH);
55   }
56 }
57 BLYNK_WRITE(V5) {
58   int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable
59
60   if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
61     digitalWrite(led3,LOW);
62   }
63   else {
64     digitalWrite(led3,HIGH);
65   }
66 }
67 BLYNK_WRITE(V6) {
68   int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable
69
70   if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
71     digitalWrite(lamp,LOW);
72   }
73   else {
74     digitalWrite(lamp,HIGH);
75   }
76 }
77 BLYNK_WRITE(V8) {
78   int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable
79
80   if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
81     pirenable=false;
82   }
83   else {
84     pirenable=true;
85   }
86 }
87 }
```

Εικόνα 25 Συναρτήσεις `BLYNK_WRITE`

Η συνάρτηση `Setup()` στην εικόνα 26 προετοιμάζει τον ESP32 για την λειτουργία του προγράμματος, όπου πρώτα θέτει τη σειριακή επικοινωνία με ταχύτητα 9600 baud για την λήψη και αποστολή των δεδομένων. Έπειτα

ενεργοποιεί την σύνδεση με την πλατφόρμα Blynk όπου χρησιμοποιεί τα διαπιστευτήρια του δικτύου Wi-Fi και το κλειδί πρόσβασης του Blynk και στην συνέχεια εκκινεί τον αισθητήρα DHT για την μέτρηση θερμοκρασίας και υγρασίας. Τέλος ορίζει την λειτουργία των διάφορων pins ως εισόδους και εξόδους ανάλογα με τις ανάγκες, καθορίζοντας έτσι τον τρόπο λειτουργίας των αισθητήρων.

```
89 void setup()
90 {
91     // Debug console
92     Serial.begin(9600);
93     Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
94     dht.begin();
95     pinMode(led1,OUTPUT);
96     pinMode(led2,OUTPUT);
97     pinMode(led3,OUTPUT);
98     pinMode(lamp,OUTPUT);
99     pinMode(buzzer,OUTPUT);
100    pinMode(pir,INPUT);
101    pinMode(gas,INPUT);
102    pinMode(fire,INPUT);
103    pinMode(water,INPUT);
```

Εικόνα 26 Συνάρτηση Setup

Τέλος η συνάρτηση loop() στις εικόνες 27 και 28, αποτελεί τη βασική λούπα εκτέλεσης του προγράμματος όπου σε κάθε επανάληψη ελέγχει τη σύνδεση με το διακομιστή Blynk και εκτελεί τυχών απαραίτητες ενέργειες ενημερώσεις των αισθητήρων. Εάν έχει περάσει αρκετός χρόνος από τη τελευταία ενημέρωση, διαβάζοντας οι τιμές των αισθητήρων. Στην συνέχεια ανάλογα με της συνθήκες όπως ανίχνευση κίνησης, καπνού ή άλλων κινδύνων στέλνονται ειδοποιήσεις στην πλατφόρμα Blynk και μπαίνουν σε λειτουργία τυχών ειδικές ενέργειες όπως ενεργοποίηση του buzzer. Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα εξασφαλίζει την σωστή λειτουργία του συστήματος και την συνεχή ενημέρωση της πλατφόρμας Blynk με τα δεδομένα των αισθητήρων.

```
106 void loop()
107 {
108   Blynk.run();
109   if(millis()-updateTimer>updateInterval)
110   {
111     float humidity = dht.readHumidity();    // Read humidity
112     float temperature= dht.readTemperature(); // Read temperature
113
114     // Check if any reads failed and exit early (to try again).
115     if (isnan(humidity) || isnan(temperature)) {
116       Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
117       // return;
118     }
119
120
121     Blynk.virtualWrite(V0, temperature);
122
123     Blynk.virtualWrite(V1, humidity);
124
125     Blynk.virtualWrite(V2, map(analogRead(gas),0,4000,0,100));
126     Blynk.virtualWrite(V9, map(analogRead(water),0,4000,0,100));
127     updateTimer=millis();
128     Serial.println(analogRead(gas));
129     Serial.println(analogRead(water));
130   }
131
132
133   if(digitalRead(pir) && pirenable) //when pir detected
134   {
135     if (millis() - lastEventMillis >= eventInterval) { // I
136       lastEventMillis = millis();
137       Blynk.logEvent("pir"); // Loga new event and send noti
138     }
139     digitalWrite(buzzer,HIGH);
140     delay(1000);
141     digitalWrite(buzzer,LOW);
142     delay(1000);
143   }
144   if(!digitalRead(fire)) //when fire detected
145   {
146     if (millis() - lastEventMillisfire >= eventInterval) {
147       lastEventMillisfire = millis();
148       Blynk.logEvent("fire"); // Loga new event and send noti
149     }
150   }
```

Εικόνα 27 Συνάρτηση loop

```

150     digitalWrite(buzzer,HIGH);
151     delay(1000);
152     digitalWrite(buzzer,LOW);
153     delay(1000);
154 }
155
156     if(map(analogRead(gas),0,4000,0,100)>50) //when gas detected
157 {
158     if (millis() - lastEventMillisgas >= eventInterval) {
159         lastEventMillisgas = millis();
160         Blynk.logEvent("gas"); // Log a new event and send notification
161     }
162     digitalWrite(buzzer,HIGH);
163     delay(1000);
164     digitalWrite(buzzer,LOW);
165     delay(1000);
166 }
167
168     if(map(analogRead(water),0,4000,0,100)>50) //when water detected
169 {
170     if (millis() - lastEventMilliswater >= eventInterval) {
171         lastEventMilliswater = millis();
172         Blynk.logEvent("water"); // Log a new event and send notification
173     }
174     digitalWrite(buzzer,HIGH);
175     delay(1000);
176     digitalWrite(buzzer,LOW);
177     delay(1000);

```

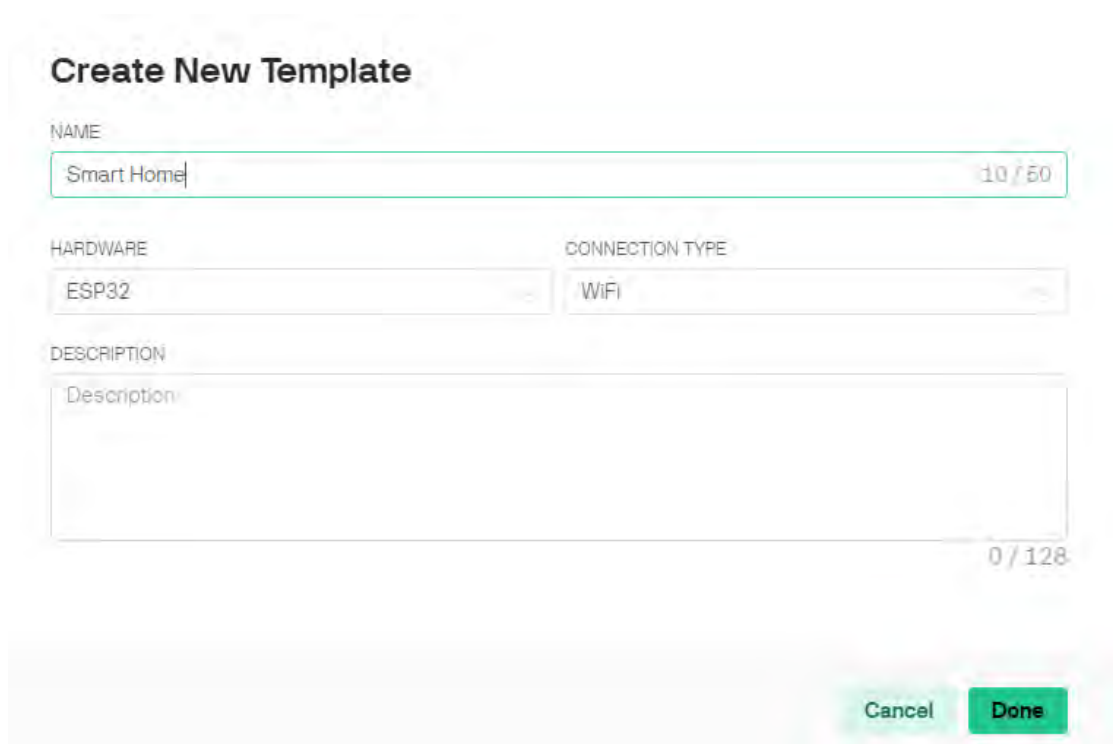
Εικόνα 28 Συνάρτηση loop

Συγκεντρωτικά όλο το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε βρίσκεται στο παράρτημα της πτυχιακής.

4.3 Πλατφόρμα ελέγχου

Τώρα που έχουμε των κώδικα θα μπορούμε στην εφαρμογή του Blynk για να βάλουμε τις παραμέτρους για κάθε αισθητήρα και να διαμορφώσουμε το interface, για να μπορεί ο χρήστης να ελέγχει τους αισθητήρες.

Για το πρώτο βήμα κάνουμε ένα νέο λογαριασμό και ονομάζουμε το νέο μας Template. Βάζουμε τον μικροεπεξεργαστή που θα χρησιμοποιήσουμε και τρόπο σύνδεσης, οπού σε εμάς θα είναι το ESP32 με την σύνδεση Wi-Fi.



Create New Template

NAME
Smart Home 10 / 50

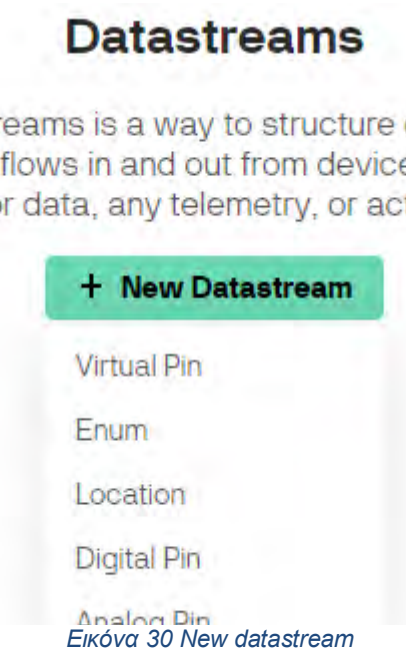
HARDWARE CONNECTION TYPE
ESP32 WiFi

DESCRIPTION
Description 0 / 128

Cancel Done

Εικόνα 29 New Template

Μετά από αυτό το στάδιο θα πατήσουμε στο New DataStream και θα επιλέξουμε Virtual Pin. Το DataStream είναι ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων που αποστέλλονται από τη συσκευή προς τον διακομιστή Blynk, όπου μπορεί να είναι τιμές αισθητήρων, διάφορες καταστάσεις ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης ή οτιδήποτε άλλο. Το Virtual Pin είναι ειδικά κανάλια επικοινωνίας στην εφαρμογή Blynk όπου στέλνουν και να λαμβάνουν δεδομένα μεταξύ της συσκευής και του διακομιστή. Κάθε εικονικό pin μπορεί να λειτουργήσει ως ένας διακριτός μηχανισμός επικοινωνίας όπου μπορούμε να αντιστοιχίσουμε λειτουργίες, αισθητήρες ή ενέργειες στην εφαρμογή του Blynk.



Εικόνα 30 New datastream

Βάζουμε τα δεδομένα όπως αποικίζεται κάτω η εικόνα 4-11. Σαν ένα παράδειγμα θα πάρουμε τα δεδομένα για τον αισθητήρα ανιχνεύσεις αερίου. Βάζουμε το όνομα, το pin, data type και τον τρόπο ενδείξεις τιμών στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι στο Pin V2, με τιμές από 0 έως 100 % .

Virtual Pin Datastream

General

Expose to Automations

NAME  ALIAS



Use letters, digits, spaces, and underscores...

PIN DATA TYPE

UNITS

MIN MAX DEFAULT VALUE

☒ Enable history data

ADVANCED SETTINGS

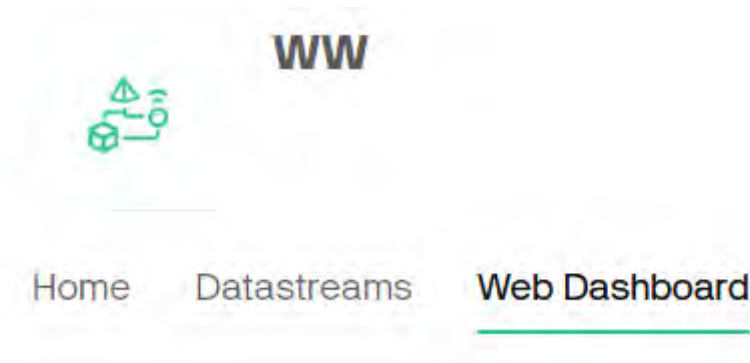
Εικόνα 31 Εισαγωγή δεδομένων για Datastream

Διαμορφώνοντας όλους του αισθητήρες όπως το παραπάνω παράδειγμα έχουμε το εξής αποτέλεσμα.

	Id	Name	Alias	Color	Pin	Data Type	Units	Is Raw	Min	Max
	7	Gas	Gas		V2	Integer	%	false	0	100
	2	Humidity	Humidity		V1	Integer	%	false	0	100
	8	LAMP	LAMP		V6	Integer		false	0	1
	4	LED 1	LED 1		V3	Integer		false	0	1
	5	LED 2	LED 2		V4	Integer		false	0	1
	6	LED 3	LED 3		V5	Integer		false	0	1
	10	PIR Control	PIR Control		V8	Integer		false	0	1
	1	Temperature	Temperature		V0	Double	°C	false	0	100
	9	Water Level	Water Level		V7	Integer	%	false	0	1

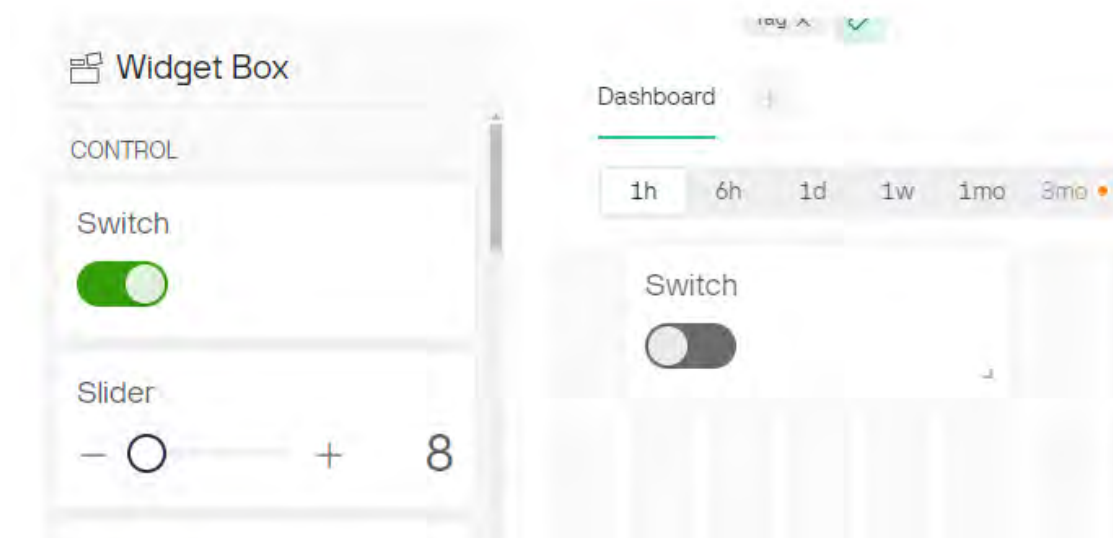
Εικόνα 32 Ολοκληρωμένη εισαγωγή DataStream

Όπως βλέπουμε κάθε αισθητήρας έχει το δικό του Pin, Όνομα, χρώμα και τρόπο ενδείξεις τιμών. Επόμενο βήμα είναι να κάνουμε το Interface για να μπορέσουμε να ελέγχουμε κάθε αισθητήρα. Πατάμε στο Web Dashboard και από εκεί μπορούμε να διαμορφώσουμε εμείς πως θα είναι το interface.



Εικόνα 33 Web Dashboard

Σαν ένα παράδειγμα θα πάρουμε ένα κουμπί για να ελέγξουμε το LED 1. Περνούμε το widget switch και το σέρνουμε στο dashboard όπου θα το διαμορφώσουμε για να λειτουργεί με το LED 1.



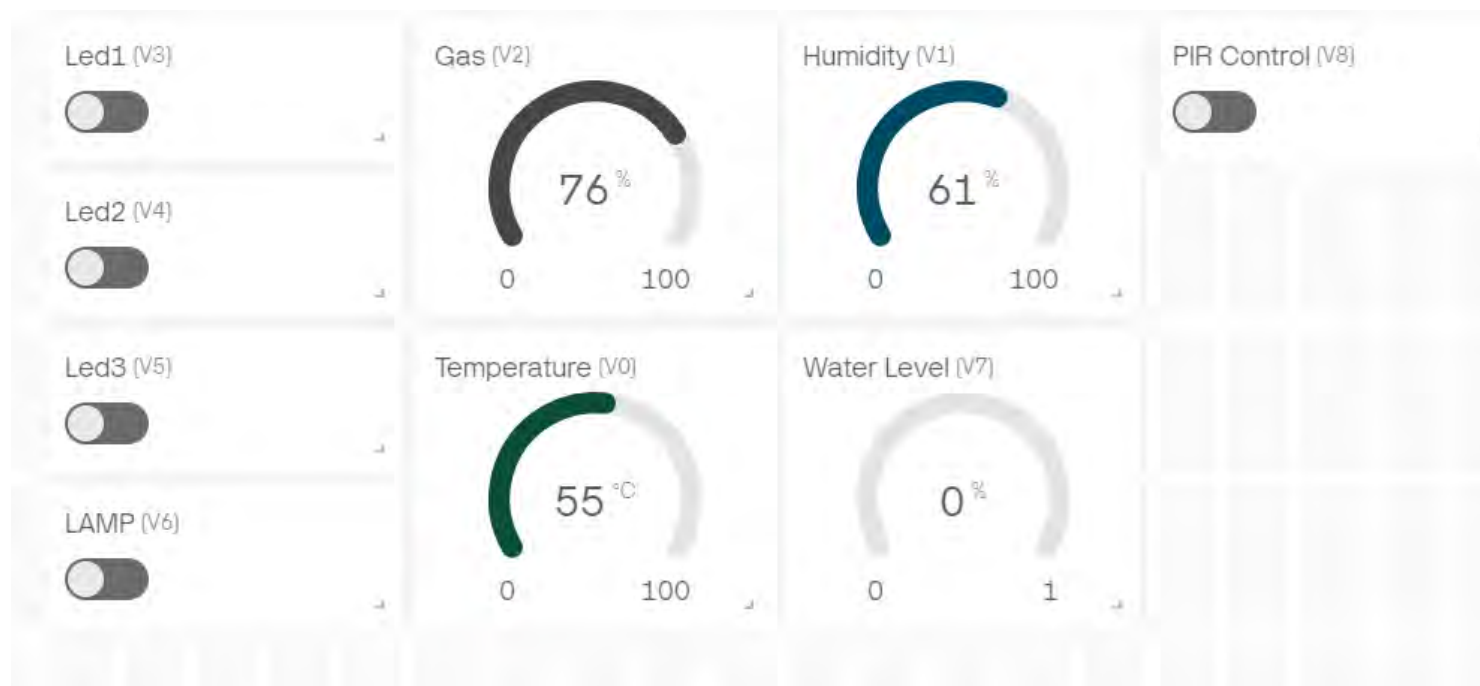
Εικόνα 34 Παράδειγμα web dashboard

Πατώντας στις ρυθμίσεις του κουμπιού έχουμε την δυνατότητα να αλλάξουμε το όνομα του κουμπιού και σε πιο Pin θα αντιπροσώπευσή.



Εικόνα 35 Switch Settings

Κάνοντας τα ίδια βήματα θα έχουμε το τελικό αποτέλεσμα για όλους τους αισθητήρες. Είναι σημαντικό να τονίσω ότι οι τιμές που δείχνουν στην εικόνα 36 δεν είναι η πραγματικές τιμές αλλά εικονικές για να δείξουν στον χρήστη πως θα φαίνονται με πραγματικά δεδομένα.



Εικόνα 36 Ολοκληρωμένο Web Dashboard

Εφόσον έχουμε κάνει όλα αυτά τα βήματα τώρα θα μπορούμε από την εφαρμογή στο κινητό και θα κάνουμε διαρρυθμίσει το interface και εκεί. Έχουμε όλα τα δεδομένα που χρειαζόμαστε και το μόνο αντικείμενο που μας μένει είναι να αντιστοιχίσουμε κάθε κουμπί για το τι θα κάνει. Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 37 Διαρρυθμίσει interface κινητού

Τελευταίο βήμα είναι να βάλουμε τις ειδοποιήσεις για κίνδυνους όπως φωτιά, κίνησης, αερίου και νερού οπού θα πάμε στο Events and Notifications και θα το διαμορφώσουμε με δικά μας μηνύματα. Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

WW

Home Datastreams Web Dashboard Automation Templates Metadata Connection Lifecycle **Events & Notifications**

Events are used to track, log, and work with important events that happen on the device. [Learn more in documentation](#)

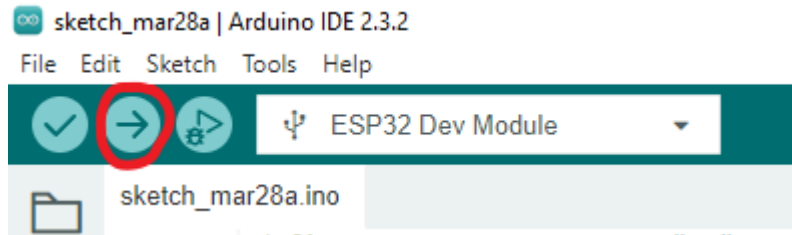
Search event

Id	Name	Code	Color	Type	Description
5	pir	pir		Warning	Someone is there!!!!
6	gas	gas		Warning	
7	fire	fire		Warning	
8	water	water		Warning	

Εικόνα 38 Events and Notifications

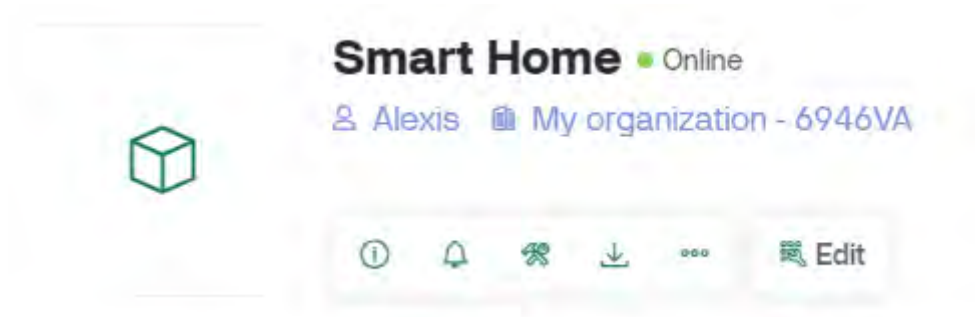
4.4 Εκτέλεση προγράμματος

Έχοντας κάνει όλες τις παραπάνω διαδικασίες τώρα ήρθε η ώρα να τρέξουμε το πρόγραμμα και να δούμε το τελικό αποτέλεσμα. Πατώντας Run πάνω στην εφαρμογή Arduino ανεβάζουμε το πρόγραμμα στο ESP32 και περιμένουμε μέχρι να γίνει η μεταγλώττιση της εφαρμογής και φόρτωση των βιβλιοθηκών. Συνήθως χρειάζεται μερικά λεπτά για να γίνει όλη αυτή η διαδικασία.



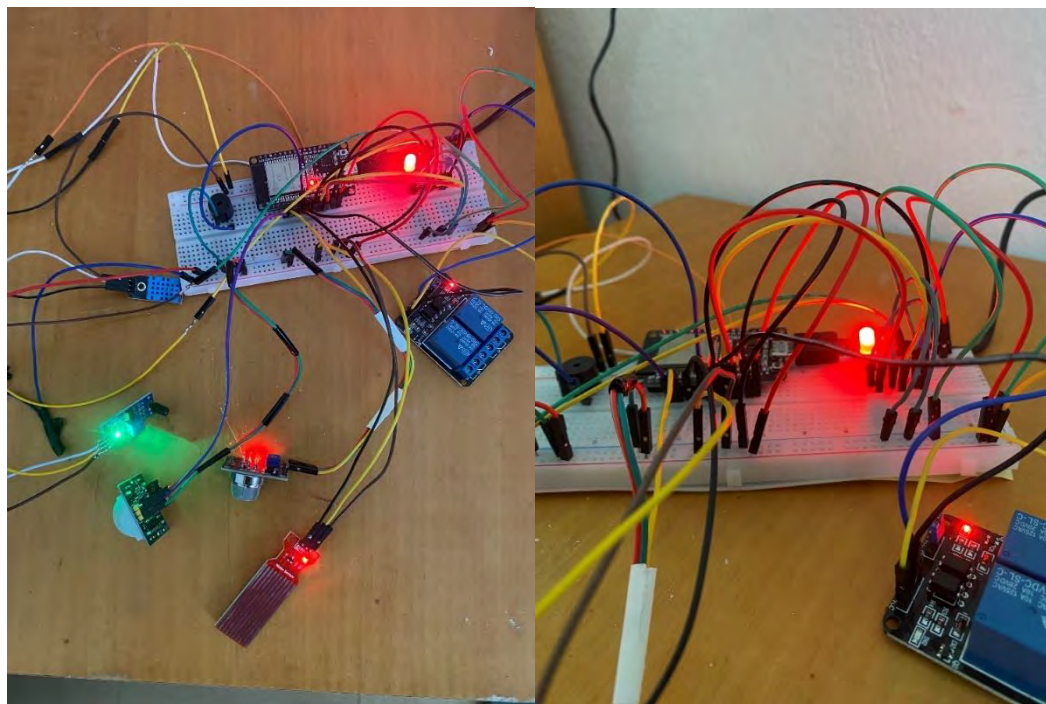
Εικόνα 39 Τρέξιμο προγράμματος

Κάνοντας αυτό το βήμα φορτώνουμε τον κώδικα αποτελεσματικά στο ESP32 και βλέπουμε ότι στην εφαρμογή Blynk η συσκευή μας είναι ενεργή.



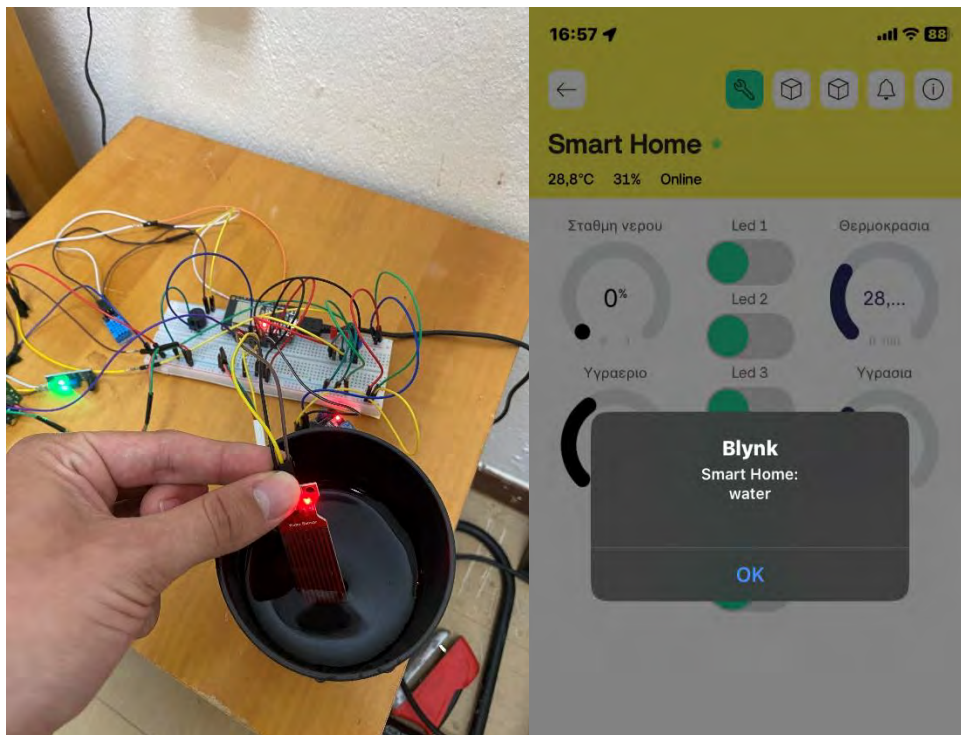
Εικόνα 40 Ενεργή συσκευή

Κάνουμε δοκιμές για όλα τα εξαρτήματα και βλέπουμε ότι λειτουργούν όλα σωστά. Σαν ένα πρώτο παράδειγμα θα πατήσουμε το κουμπί για το Led1 από την συσκευή μας και από το κόκκινο φως βλέπουμε ότι λειτουργεί σωστά!



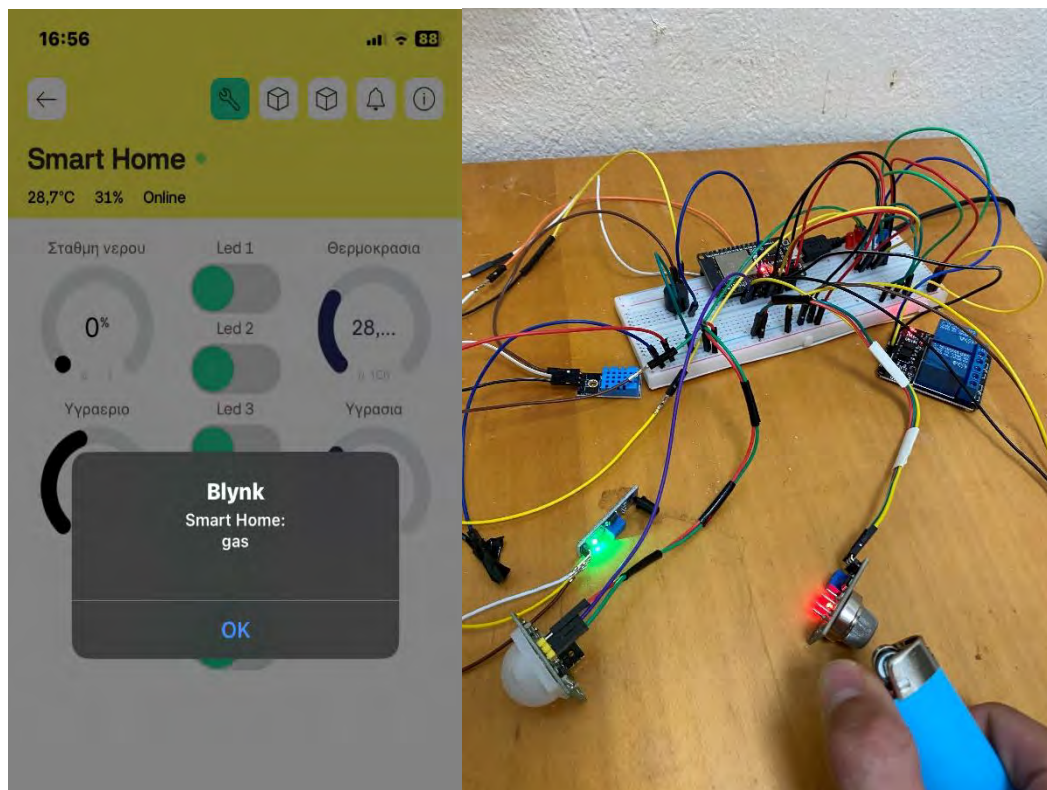
Εικόνα 41 Δοκιμή LED 1

Επόμενη δόκιμη είναι με τον αισθητήρα νερού. Παίρνοντας ένα ποτήρι γεμάτο με νερό και βυθίζοντας τον αισθητήρα μέσα μας έρχεται ειδοποίηση για νερό στην συσκευή αλλά και από το buzzer, με συνέπεια να λειτουργεί σωστά σε περιπτώσεις πλημμύρας!



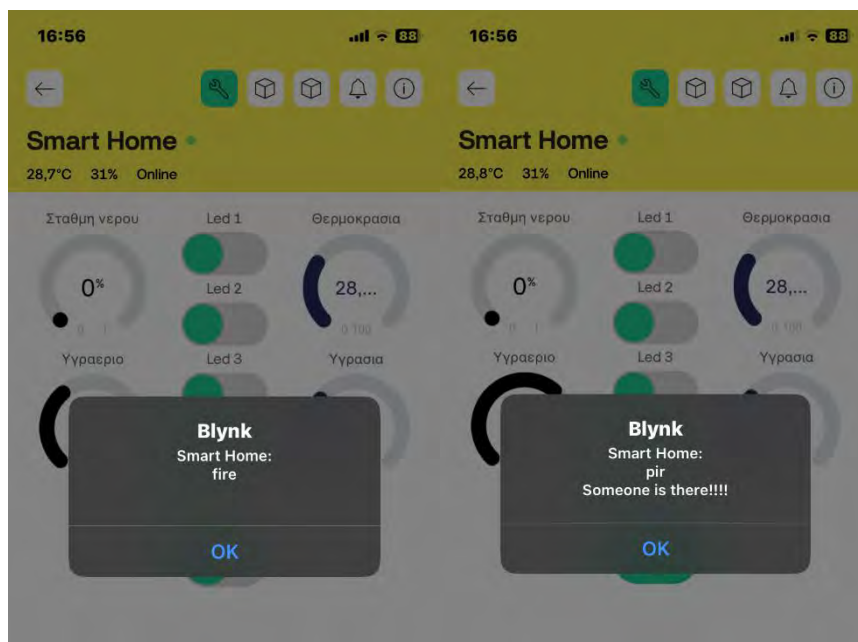
Εικόνα 42 Ειδοποίηση Νερού και αναπαράσταση πειράματος

Άλλο ένα παράδειγμα είναι με τον αισθητήρα Αερίου όπου όταν πάρουμε έναν αναπτήρα και αφήσουμε λίγο αέριο θα μας έρθει κατευθείαν ειδοποίηση για αέριο όπως έγινε και με τον αισθητήρα νερού.

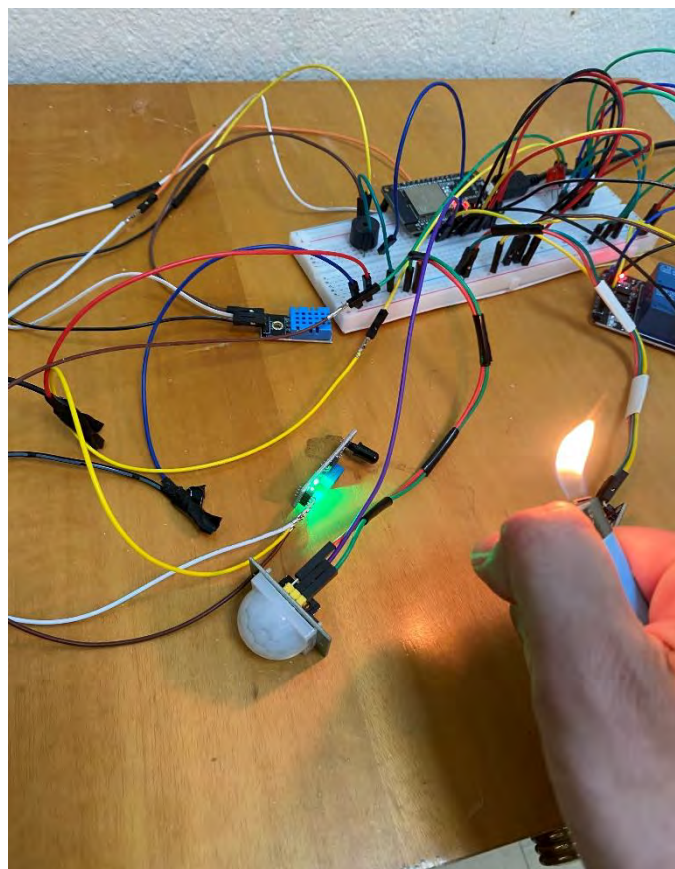


Εικόνα 43 Ειδοποίηση αερίου και αναπαράσταση πειράματος αερίου

Τα ίδια αποτελέσματα θα έχουμε και για τον αισθητήρα φλόγας όταν υπάρξει φωτιά και για τον PIR σενσορα όταν ανίχνευση κίνηση.



Εικόνα 44 Ειδοποιήσεις φωτιάς και κινήσεις



Εικόνα 45 Αναπαράσταση πειράματος για φωτιά και κινήσεις

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, η παρούσα εργασία χρησιμοποίησε ένα σύστημα έξυπνης παρακολουθήσεις περιβάλλοντος με την χρήση το ESP32 και της πλατφόρμας Blynk. Το σύστημα αξιοποίησε διάφορους αισθητήρες για την ανίχνευση περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως η παρουσία αεριού, θερμοκρασίας, υγρασίας, κίνησης και ανίχνευση πυρκαγιάς. Η λειτουργία του συστήματος βασίστηκε στην επικοινωνία με την πλατφόρμα Blynk μέσω εικονικών pins και DataStream και από τους αισθητήρες.

Κατά την ανάπτυξη και δοκιμή του συστήματος έγινε αποδεχθεί ότι ο συνδυασμός μεταξύ ESP32 και Blynk, είναι μια αξιόπιστη και σωστή λύση για την παρακολούθηση και διαχείριση διάφορων περιβαλλοντικών παραμέτρων σε πραγματικό χρόνο. Οι αισθητήρες λειτουργήσαν με ακρίβεια και η διασύνδεση με την πλατφόρμα Blynk επέτρεψε την άμεση ενημέρωση και ειδοποίηση για κρίσιμα γεγονότα όπως ανίχνευση κίνησης ή πυρκαγιάς. Επιπρόσθετα η δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου μέσω της πλατφόρμας Blynk βελτίωσε σημαντικά την ευχρηστία του συστήματος σε πραγματικές συνθήκες.

Συμπερασματικά, η παρών εργασία επέδειξε την αποτελεσματικότητα και την πρακτικότητα της χρήσης συγχρόνων μικροελεγκτών και IOT πλατφόρμων για την υλοποίηση έξυπνων συστημάτων παρακολουθήσεις και διαχείρισης, προσφέροντας σημαντικές δυνατότητες εφαρμογής σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής!

Αναφορές

1. Hill, Jim (12 September 2015). "The smart home: a glossary guide for the perplexed". *T3*. Retrieved 27 March 2017.
2. Rye, Dave (October 1999). "My Life at X10". *AV and Automation Industry eMagazine*. Archived from the original on September 30, 2014. Retrieved October 8, 2014.
3. "1.5 Million Home Automation Systems Installed in the US This Year". ABI Research. November 19, 2012. Retrieved 2016-11-22.
4. Preville, Cherie (26 Aug 2013). "Control Your Castle: The Latest in HVAC Home Automation". *ACHRNews*. Retrieved 15 Jun 2015.
5. Caccavale, Michael (September 24, 2018). "The Impact Of The Digital Revolution On The Smart Home Industry". *Forbes*. Retrieved 2019-11-07.
6. Mandula, K.; Parupalli, R.; Murty, C. A. S.; Magesh, E.; Lunagariya, R. (December 2015). "Mobile-based home automation using Internet of Things(IoT)". 2015 International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies (ICCICCT). pp. 340–343. doi:10.1109/ICCICCT.2015.7475301. ISBN 978-1-4673-9825-1. S2CID 14737576.
7. Preville, Cherie (26 Aug 2013). "Control Your Castle: The Latest in HVAC Home Automation". *ACHRNews*. Retrieved 15 Jun 2015.
8. Jin, M.; Jia, R.; Spanos, C. (2017-01-01). "Virtual Occupancy Sensing: Using Smart Meters to Indicate Your Presence". *IEEE Transactions on Mobile Computing*. PP (99): 3264–3277. arXiv:1407.4395.
9. Kamel Boulos, Maged N; Al-Shorbaji, Najeeb M (2014). "On the Internet of Things, smart cities and the WHO Healthy Cities". *International Journal of Health Geographics*. 13 (1): 10. doi:10.1186/1476-072x-13-10. PMC 3987056. PMID 24669838.
10. Griffiths, Melanie (June 2016). "Smart Home Security". *Homebuilding & Renovating*. Retrieved 27 February 2012.
11. 2015 State of the Smart Home Report" (PDF). *iControl Networks*. Archived from the original (PDF) on 29 June 2021. Retrieved 5 November 2020.
12. Rout, Kshirod Kumar; Mallick, Samuchita; Mishra, Sivkuinar (July 2018). "Design and Implementation of an Internet of Things based Prototype for Smart Home Automation System". 2018 International Conference on Recent Innovations in Electrical, Electronics & Communication Engineering (ICRIEECE). Bhubaneswar, India: IEEE. pp. 67–72. doi:10.1109/ICRIEECE44171.2018.9008410. ISBN 978-1-5386-5995-3. S2CID 211688876.
13. Sriskanthan, N.; Tan, F.; Karande, A. (August 2002). "Bluetooth based home automation system". *Microprocessors and Microsystems*. 26 (6): 281–289. doi:10.1016/S0141-9331(02)00039-X.
14. "IoT experts fret over fragmentation". *Mobile World Live*. 2016-02-25. Retrieved 2016-11-22.
15. "Fragmentation is the enemy of the Internet of Things". *Qualcomm*. 2016-02-19. Retrieved 2016-11-22.
16. "Internet of Things: Opportunities and challenges for semiconductor companies". *McKinsey & Company*. Retrieved 2016-11-22.

17. Kaaz, Kim J.; Hoffer, Alex; Saeidi, Mahsa; Sarma, Anita; Bobba, Rakesh B. (October 2017). "Understanding user perceptions of privacy, and configuration challenges in home automation". 2017 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC). Raleigh, NC: IEEE. pp. 297–301. doi:10.1109/VLHCC.2017.8103482. ISBN 978-1-5386-0443-4. S2CID 36313196.
18. "HomeKit Accessory Protocol Specification (Non-Commercial Version) - Support - Apple Developer". developer.apple.com. Retrieved 2020-08-30.
19. Seara, J.P.; Serrão, C. Automation of System Security Vulnerabilities Detection Using Open-Source Software. Electronics 2024, 13, 873. <https://doi.org/10.3390/electronics13050873>
20. Netinant, P.; Utsanok, T.; Rukhiran, M.; Klongdee, S. Development and Assessment of Internet of Things-Driven Smart Home Security and Automation with Voice Commands. IoT 2024, 5, 79-99. <https://doi.org/10.3390/iot5010005>
21. Abdelaty, T.; Chaudhry, H.N.; Calautit, J.K. Investigation of Cooling Techniques for Roof-Mounted Silicon Photovoltaic Panels in the Climate of the UAE: A Computational and Experimental Study. Energies 2023, 16, 6706. <https://doi.org/10.3390/en16186706>
22. <https://www.nvg-solutions.gr/> accessed 4/24
23. <https://medium.com/@kumreharshalkumar/what-is-deep-learning-and-how-does-it-work-why-is-it-so-popular-aaf4cb33544f> accessed 4/24
24. https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/13375/Skoumpourdis_mpsp18022.pdf?sequence=1&isAllowed=y accessed 4/24
25. Makarov, Aleksei & Mushkin, Oleg & Lapikov, Maksim & Kukhtik, Mikhail & Serdobintsev, Yuriy. (2019). The Quality Control of the Automatic Manipulating Process of a Flexible Container When Bulk Materials are Packaged. Machines. 7. 62. 10.3390/machines7040062.
26. <https://slideplayer.com/slide/13372520/> accessed 4/24
27. https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Arduino_Logo_Registered.svg accessed 4/24
28. <https://medium.com/getting-started-with-esp32-a-beginners-guide/getting-started-with-esp32-and-esp8266-systems-a3714b55ed01> accessed 4/24
29. https://superostmk.live/product_details/4597861.html accessed 4/24
30. <https://www.why.gr/en/shop/open-hardware/arduino-open-hardware-en/arduino-main-boards-en/arduino-uno-r3/> accessed 4/24
31. <https://forum.arduino.cc/t/arduino-mega-2560-board/582790> accessed 4/24
32. <https://store.arduino.cc/products/arduino-micro-without-headers> accessed 4/24
33. <https://playwithcircuit.com/different-types-of-arduino-boards-their-uses-and-features/> accessed 4/24
34. <https://co-en.rs-online.com/product/arduino/a000057/70415159/> accessed 4/24
35. <https://www.amazon.in/INVENTO-Thermistor-Temperature-Sensor-Module/dp/B0C78KXSC9> accessed 4/24
36. <https://www.ezlopi.com/product/ky-015-single-bus-digital-temperature-and-humidity-sensor-dht11-module-electronic-building-blocks/> accessed 4/24
37. <https://www.elecbee.com/en-29011-5pcs-2-Channel-3V-Relay-Module-Low-Level-Trigger-Optocoupler-Isolation-For-Auduino> accessed 4/24
38. <https://electropeak.com/learn/interfacing-mq-5-smoke-gas-sensor-module-with-arduino/> accessed 4/24

39. <https://www.hackster.io/NewMC/water-level-monitor-b42be9> accessed 4/24
40. <https://www.hwlibre.com/en/hc-sr501/> accessed 4/24
41. <https://blynk.io/>
42. <https://www.arduino.cc/en/software>
43. <https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3>
44. <https://store.arduino.cc/products/arduino-nano>
45. <https://store.arduino.cc/products/arduino-due>
46. <https://docs.arduino.cc/hardware/leonardo/>
47. <https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/passive-infrared-sensor>
48. <https://forum.arduino.cc/t/waterproofing-the-water-sensor/374868>
49. <https://projecthub.arduino.cc/arcaegecengiz/using-dht11-12f621>
50. <https://grobotronics.com/relay-module-2-channel.html?sl=en>
51. <https://www.indiamart.com/proddetail/mq-135-air-quality-gas-detector-sensor-module-for-arduino-2853033387912.html>
52. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/interfacing-flame-sensor-with-arduino>

Παράρτημα

```
#define BLYNK_PRINT Serial

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL2SDADVa-h"

#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "WW"

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "qa40ovNgoTck_OIEvSmgUP-ZipOFbkDI"

unsigned long lastMillis = 0;

unsigned long lastEventMillis = 0;

unsigned long lastEventMillisgas = 0;

unsigned long lastEventMillisfire = 0;

unsigned long lastEventMilliswater = 0;

int updateInterval = 1000;

unsigned long eventInterval = 60000,updateTimer=millis();

#include <WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp32.h>

#include <DHT.h>

//pins defination

#define water 32

#define buzzer 25
```

```

#define DHTPIN 23

#define led1 12

#define led2 14

#define led3 27

#define pir 34

#define fire 4

#define lamp 26

#define gas 35

bool pirenable;

#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

char ssid[] = "GEOPOLIS_ESTIES";

char pass[] = "";

BLYNK_WRITE(V3) {

    int solVal = param.asInt();

    if (solVal == 0) {

        digitalWrite(led1,LOW);

    }

    else {

        digitalWrite(led1,HIGH);

    }

}

BLYNK_WRITE(V4) {

    int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable

    if (solVal == 0) { // If led2 button pressed on app/web dashboard

        digitalWrite(led2,LOW);

    }

    else {

        digitalWrite(led2,HIGH);

    }

}

BLYNK_WRITE(V5) {

    int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable

```

```

    if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
        digitalWrite(led3,LOW);
    }
    else {
        digitalWrite(led3,HIGH);
    }
}

BLYNK_WRITE(V6) {
    int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable

    if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
        digitalWrite(lamp,LOW);
    }
    else {
        digitalWrite(lamp,HIGH);
    }
}

BLYNK_WRITE(V8) {
    int solVal = param.asInt(); // assigning incoming value from pin V1 to a variable

    if (solVal == 0) { // If Alarm OFF button pressed on app/web dashboard
        pirenable=false;
    }
    else {
        pirenable=true;
    }
}

void setup()
{
    // Debug console
    Serial.begin(9600);

    Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
    dht.begin();
}

```

```

pinMode(led1,OUTPUT);
pinMode(led2,OUTPUT);
pinMode(led3,OUTPUT);
pinMode(lamp,OUTPUT);
pinMode(buzzer,OUTPUT);
pinMode(pir,INPUT);
pinMode(gas,INPUT);
pinMode(fire,INPUT);
pinMode(water,INPUT);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
  if(millis()-updateTimer>updateInterval)
  {
    float humidity = dht.readHumidity();
    float temperature= dht.readTemperature();

    if (isnan(humidity) || isnan(temperature)) {
      Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
      // return;
    }
    Blynk.virtualWrite(V0, temperature);
    Blynk.virtualWrite(V1, humidity);
    Blynk.virtualWrite(V2, map(analogRead(gas),0,4000,0,100));
    Blynk.virtualWrite(V9, map(analogRead(water),0,4000,0,100)); //rain drop
    updateTimer=millis();
    Serial.println(analogRead(gas));
    Serial.println(analogRead(water));
  }

  if(digitalRead(pir) && pirenable) //when pir detected
  {
    if (millis() - lastEventMillis >= eventInterval) {
      lastEventMillis = millis();

```

```

        Blynk.logEvent("pir");
    }
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(1000);
}

if(!digitalRead(fire)) //when fire detected
{
    if (millis() - lastEventMillisfire >= eventInterval) {
        lastEventMillisfire = millis();
        Blynk.logEvent("fire");
    }
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(1000);
}

if(map(analogRead(gas),0,4000,0,100)>50)
{
    if (millis() - lastEventMillisgas >= eventInterval) {
        lastEventMillisgas = millis();
        Blynk.logEvent("gas");
    }
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(1000);
}

if(map(analogRead(water),0,4000,0,100)>50)
{
    if (millis() - lastEventMilliswater >= eventInterval) {
        lastEventMilliswater = millis();
        Blynk.logEvent("water");
    }
}

```

```
    }  
    digitalWrite(buzzer,HIGH);  
    delay(1000);  
    digitalWrite(buzzer,LOW);  
    delay(1000);  
  }  
}
```