



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ:

«Σχεδιασμός μικροεπεξεργαστών για την ευφυή
διαχείριση ενέργειας μέσω δικτύου»

“Network-based intelligent energy management through
a novel microprocessor design”

ΝΙΚΟΛΑΟΣ-ΟΡΕΣΤΗΣ ΓΑΒΡΙΗΛΙΔΗΣ

Επιβλέπων καθηγητής

ΤΣΟΥΚΑΛΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

Συνεπιβλέπων καθηγητής

ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΒΟΛΟΣ 2017

Στην οικογένεια και τους φίλους μου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την περάτωση της παρούσας εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους επιβλέποντες της διπλωματικής εργασίας κ. Τσουκαλά Ελευθέριο και κ. Γεώργιο Σταμούλη για την εμπιστοσύνη που επέδειξαν στο πρόσωπό μου, την άριστη συνεργασία, την συνεχή καθοδήγηση και τις ουσιώδεις υποδείξεις και παρεμβάσεις τους. Επίσης, θα ήθελα να τους ευχαριστήσω για τις οξυδερκείς συμβουλές και παρατηρήσεις, τα κατάλληλα και ουσιώδη κάθε φορά σχόλια, και γενικότερα για την εμπύχωση και υποστήριξή τους που διευκόλυναν την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την εκτίμησή μου σε όλα τα παιδιά με τα οποία συνεργάστηκα όλα αυτά τα χρόνια των προπτυχιακών σπουδών μου. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και στους φίλους μου για την αμέριστη υποστήριξη, την αγάπη και την ανεκτίμητη βοήθεια που μου παρείχαν τόσο κατά την διάρκεια των σπουδών μου όσο και κατά την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται ένα ευφύες σύστημα διαχείρισης ενέργειας μέσω μικροεπεξεργαστών και μικροελεγκτών προορισμένο για οικιακή χρήση. Επιδεικνύεται και εξηγείται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση μιας ψηφιακά ελεγχόμενης διεπαφής μεταξύ διαφορετικών αισθητήρων, ηλεκτρονόμων και του μικροεπεξεργαστή Arduino Mega 2560. Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα σύνδεσης μέσω Bluetooth ώστε να εκπέμπει και να λαμβάνει δεδομένα από σύστημα παρακολούθησης. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα ελέγχου συγκεκριμένου μέρους του συστήματος, απομακρυσμένα, μέσω οποιουδήποτε υπολογιστή ή εφαρμογής κινητού τηλεφώνου. Ο σκοπός του συστήματος αυτού είναι η αυτοματοποίηση της οικίας ώστε να διευκολύνει τη καθημερινότητα του χρήστη και να του παρέχει ασφάλεια.

Αυτή η διπλωματική εργασία αναλύει τη βασική ιδέα του σχεδιασμού και παρουσιάζει λεπτομερώς την περιγραφή του κυκλώματος. Επιπλέον, παρουσιάζει μια βασική ιδέα του νέου προγραμματισμού μικροεπεξεργαστών με τη γλώσσα κωδικοποίησης του μεσαίου επιπέδου καθώς και τη βασική ιδέα των πιο σύγχρονων τεχνολογιών των έξυπνων κατοικιών στην αγορά, οι οποίες ελέγχονται μέσω του διαδικτύου και των έξυπνων τηλεφώνων. Τέλος, η παρούσα έκθεση προσπαθεί να τονίσει το σημείο των πλεονεκτημάτων των νέων τεχνολογιών μικροεπεξεργαστών που θα μπορούσαν να κάνουν πολλά περισσότερα σπίτια έξυπνα με χαμηλότερο κόστος. Ως εκ τούτου, η

μεσαία οικονομική τάξη θα μπορούσε να τα αποκτήσει ευκολότερα και να απολαμβάνει μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια.

Λέξεις κλειδιά:

Arduino, Bluetooth, μικροεπεξεργαστής, έξυπνο σπίτι, αισθητήρες, ασφάλεια

ABSTRACT

This undergraduate project presents a microprocessor-based home automation system. It demonstrates and explains the design and implementation of a digitally controlled interface between different sensors, relay module and an Arduino 2560 microprocessor. This system could make a connection over Bluetooth and send and receive data to a monitoring system. Also, it has a feature to control some part of the system remotely from any computer as well as a cellphone application. The point of the system is automating the home to have a more convenient everyday life with a security feature to live safer. This undergraduate project report discusses the basic concept of the design and presents circuit description in detail. In addition, it presents a basic concept of new microprocessor programming with the middle-class coding language as well as the basic concept of the most updated technologies of smart homes in the market which are controllable over the internet and smart phones. Finally, this report tries to emphasize the point of advantages of new microprocessor technologies which could make many more houses smart with lower cost. Therefore, the middle class could afford them more easily and enjoy greater convenience and safety.

Key words:

Arduino, Bluetooth, microprocessors, smart home, sensors, security

Περιεχόμενα

	Σελίδα
1. Εισαγωγή	9
1.1 Τι είναι το έξυπνο σπίτι	9
1.2 Γενική Ιδέα	15
1.3 Στόχοι	17
2. Περιγραφή Συστήματος	20
2.1 Λειτουργίες Συστήματος	20
2.2 Δομή Μικροεπεξεργαστή	21
2.3 Μικροεπεξεργαστής Arduino Mega 2560	26
3. Περιφερειακά Υλικά Που Χρησιμοποιήθηκαν	36
3.1 Αισθητήρας ανίχνευσης καπνού (MQ-2)	36
3.2 Αισθητήρας Θερμοκρασίας και Υγρασίας DHT22	38
3.3 Ηλεκτρονόμος 8 Καναλιών	39
3.4 Αισθητήρας Κίνησης (PIR)	41
3.5 Μετρητής Aber	43
3.6 Βουβητής 5V	44
3.7 Ανεμιστήρας 12V	46
3.8 Bluetooth HC-06	47
4. Σχεδιασμός Λογισμικού	50
4.1 Εισαγωγή	50
4.2 Συνάρτηση Ελέγχου Θερμοκρασίας και Υγρασίας	51
4.3 Συνάρτηση Συναγερμού Ανίχνευσης Κίνησης	52
4.4 Συνάρτηση Ανίχνευσης Καπνού	54
4.5 Συνάρτηση Ενεργοποίησης Λαμπτήρων Μέσω Αισθητήρα Κίνησης	56

5. Συμπεράσματα Και Μελλοντική Βελτίωση	57
5.1 Συμπεράσματα	57
5.2 Μελλοντική Βελτίωση	58
6. Βιβλιογραφία	59

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Τι Είναι Το Έξυπνο Σπίτι

Ένα έξυπνο σπίτι είναι μια κατοικία που περιέχει διασυνδεδεμένα εξαρτήματα. Τα εξαρτήματα αυτά θα μπορούσε να είναι υλικά για τον έλεγχο μέσα στο σπίτι, για παράδειγμα φώτα ή θέρμανση. Θα μπορούσαν επίσης να είναι υλικά τα οποία μπορούν να λάβουν πληροφορίες από το ρεύμα, τη θερμοκρασία μέσα στο σπίτι ή εάν τα παράθυρα και οι πόρτες είναι ανοιχτές ή κλειστές. Ένα έξυπνο σπίτι χρησιμοποιεί αυτά τα στοιχεία για να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των χρηστών του. Ωστόσο, δεν είναι απαραίτητο να προϋπάρχει συγκεκριμένη υποδομή για να γίνει ένα σπίτι έξυπνο. Κάθε συμβατικό σπίτι έχει τη δυνατότητα αυτή.

Υπάρχουν πολλοί ορισμοί των έξυπνων σπιτιών. Οι περισσότεροι καθορίζουν την έννοια του έξυπνου σπιτιού ως μία εφαρμογή εξυπηρέτησης του χρήστη σε όλους τους τομείς, με σκοπό την παροχή υπηρεσιών απαραίτητες για αυτόν. Αυτές οι υπηρεσίες μπορούν να αυτοματοποιηθούν με βοηθητικό χαρακτήρα υπό τη μορφή περιβαλλοντικής ευφυΐας, τηλεχειρισμού ή οικιακού αυτοματισμού.

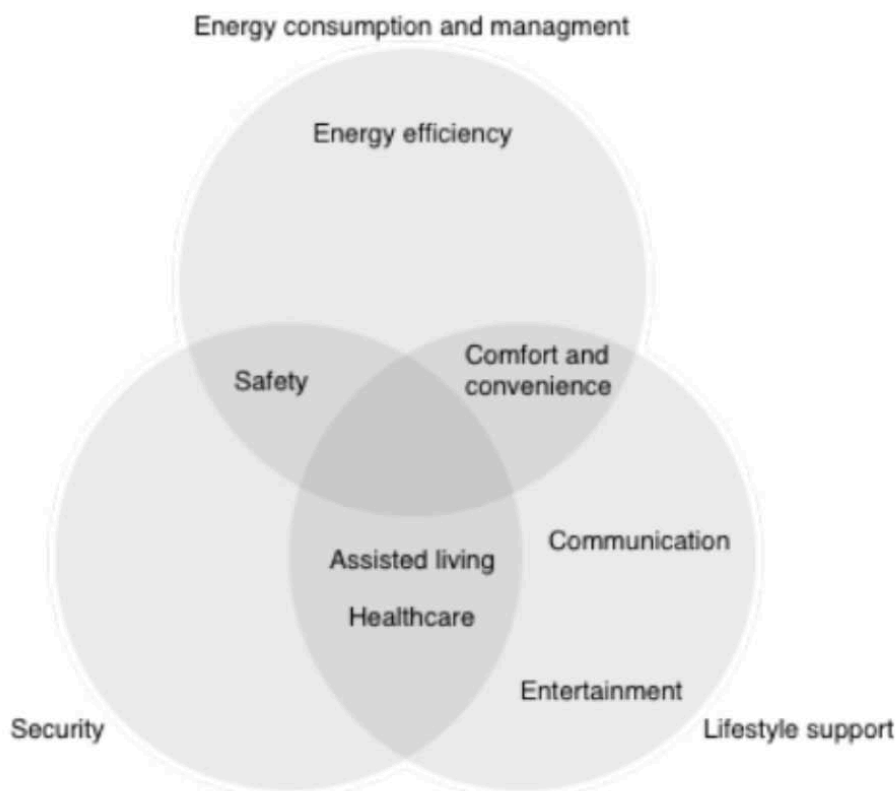
Οι ευφυείς υπηρεσίες περιβάλλοντος χρησιμοποιούν αισθητήρες για να παρακολουθούν το περιβάλλον του χρήστη και στη συνέχεια λαμβάνουν μέτρα για να διευκολύνουν την καθημερινή ζωή του. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να είναι ένας αυτόματος ρυθμιστής θέρμανσης που μειώνει τη θερμοκρασία όταν κανείς δεν βρίσκεται στον εσωτερικό χώρο του σπιτιού.

Οι υπηρεσίες τηλεχειρισμού επιτρέπουν στους χρήστες να παρακολουθούν και να ελέγχουν συσκευές μέσα στο σπίτι. Αυτό θα μπορούσε να γίνει είτε όταν οι χρήστες βρίσκονται εντός είτε εκτός της οικίας. Ένα παράδειγμα υπηρεσιών τηλεχειρισμού θα μπορούσε να είναι οι πληροφορίες που λαμβάνει η εφαρμογή σχετικά με τα παράθυρα και τις πόρτες που είναι ανοιχτές και παρέχει τη δυνατότητα για την εξ' αποστάσεώς τους διαχείριση.

Οι υπηρεσίες αυτοματισμού στο σπίτι χρησιμοποιούνται όταν οι χρήστες θέλουν ένα αυτοδιαχειριζόμενο έλεγχο του σπιτιού. Αυτό θα μπορούσε να είναι προγραμματισμένα γεγονότα με χρονομετρητή όπου οι φωτεινές ενδείξεις θα ανάβουν κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων χρονικών διαστημάτων ή λογικά προγραμματισμένα συμβάντα όπως π.χ. άνοιγμα λαμπτήρων κάθε φορά που ενεργοποιείται ένας συγκεκριμένος αισθητήρας.

Με βάση έναν κύριο σκοπό, οι υπηρεσίες του έξυπνου σπιτιού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες, την ασφάλεια, την κατανάλωση και τη διαχείριση ενέργειας, και την υποστήριξη της καθημερινότητας του κάθε χρήστη. Τα περισσότερα έργα έξυπνων κατοικιών που έχουν πραγματοποιηθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες μπορεί να κατηγοριοποιηθούν σε μία ή περισσότερες από αυτές τις κατηγορίες σε σχέση με τις ανάγκες των χρηστών που στοχεύουν. Όπως φαίνεται στο σχήμα 1.1, οι τρεις ευρείες αλλά διασυνδεδεμένες ομάδες, ασφάλεια, κατανάλωση και διαχείριση ενέργειας και η υποστήριξη της καθημερινότητας περιλαμβάνουν τις κατηγορίες έξυπνων οικιακών υπηρεσιών, ασφάλεια, υποβοηθούμενη διαβίωση, υγειονομική

περίθαλψη, ψυχαγωγία, επικοινωνία, άνεση και ευκολία και την ενεργειακή απόδοση.



Σχήμα 1.1 Κατηγοριοποίηση και διασύνδεση των υπηρεσιών των έξυπνων σπιτιών

Ασφάλεια

Το έξυπνο περιβάλλον στο σπίτι μπορεί να βοηθήσει τις έξυπνες υπηρεσίες οικιακής ασφάλειας να ξεπεράσουν τις συμβατικές. Αυτό μπορεί να γίνει αφήνοντας το σπίτι να αντιδρά στις διάφορες απειλές, για παράδειγμα σε περίπτωση πυρκαγιάς, να εκτιμηθεί ο κίνδυνος πυρκαγιάς και στη συνέχεια αυτόματα, να σταλεί μια

κλήση έκτακτης ανάγκης, να ενεργοποιηθούν οι ψεκαστήρες και όλες οι λυχνίες. Υπηρεσίες αυτοματισμού οικιακής χρήσης έχουν συχνά ως αποτέλεσμα να δίνουν στους χρήστες τους αίσθηση ηρεμίας και ασφάλειας.

Φροντίδα υγείας

Τα έξυπνα σπίτια είναι εξαιρετικές εγκαταστάσεις για την παροχή υπηρεσιών συνεχούς υγειονομικής περίθαλψης στους χρήστες τους. Οι υπηρεσίες υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να παρακολουθούν τους χρήστες. Να δημιουργούν τοπικές αναφορές υγείας στον συγκεκριμένο χρήστη ή να στέλνουν δεδομένα σε εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Αυτός είναι ο λόγος όπου πολλά έργα έξυπνων κατοικιών έχουν επικεντρωθεί στη δημιουργία έξυπνων οικιακών υπηρεσιών που σκοπό έχουν να βοηθήσουν τους ασθενείς, τους ηλικιωμένους καθώς και τους υγιείς ανθρώπους.

Ζωή με υποστήριξη

Μια υπηρεσία υποβοηθούμενης διαβίωσης παρακολουθεί τον χρήστη προκειμένου να παρέχει βοήθεια με βάση το περιβάλλον του. Για παράδειγμα, μια υπηρεσία που επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν εύκολα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή μια υπηρεσία που παρακολουθεί το χρήστη και ειδοποιεί για βοήθεια σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Ψυχαγωγία

Οι υπηρεσίες ψυχαγωγίας είναι κατά κάποιο τρόπο για να μεγιστοποιήσουν την άνεση των χρηστών προσαρμόζοντας την υπηρεσία στις κινήσεις του χρήστη μέσα στο σπίτι. Για παράδειγμα,

ένα σύστημα ηχείων χρησιμοποιεί αυτά τα ηχεία τα οποία είναι καλύτερα τοποθετημένα για να παρέχουν τον βέλτιστο ήχο με βάση τη θέση του χρήστη την δεδομένη στιγμή.

Επικοινωνία

Τα έξυπνα περιβάλλοντα στο σπίτι καθιστούν εύκολη τη συλλογή δεδομένων από τους χρήστες τα οποία θα ήθελαν να μοιραστούν. Αυτό θα μπορούσε να είναι πληροφορίες σχετικά με τις διαπροσωπικές τους σχέσεις καθώς και θέματα υγείας με σκοπό την ενίσχυση της κοινωνικής επικοινωνίας.

Άνεση και ευκολία

Οι περισσότερες έξυπνες οικιακές υπηρεσίες θα μπορούσαν να χωρέσουν στην κατηγορία "άνεση και ευκολία" επειδή αυτή είναι η αξία των έξυπνων υπηρεσιών οι οποίες εστιάζουν στο να κάνουν τη ζωή του χρήστη πιο εύκολη και πιο άνετη.

Ενεργειακή απόδοση

Υπάρχουν κυρίως δύο διαφορετικοί τύποι διαχείρισης ενέργειας. Ο πρώτος μειώνει τη χρήση ενέργειας κλείνοντας συσκευές όταν αυτές δεν χρειάζονται (π.χ. θέρμανση, φώτα κλπ.) ενώ ο δεύτερος χρησιμοποιεί ζωντανά τιμολόγια για να υπολογίσει το κόστος ενέργειας και στη συνέχεια να λειτουργεί συσκευές όταν η τιμή της ενέργειας είναι χαμηλή (π.χ τη νύχτα όταν υπάρχει χαμηλή κατανάλωση ενέργειας) .

Όπως συμβαίνει με τις περισσότερες νέες τεχνολογίες, προκειμένου τα έξυπνα σπίτια να έχουν μεγαλύτερη απήχηση πρέπει να αντιμετωπιστούν ορισμένα βασικά τεχνικά, εννοιολογικά

και διοικητικά θέματα. Τα ζητήματα τα οποία μπορούν να περιορίσουν την ανάπτυξη των έξυπνων σπιτιών είναι τα εξής.

Προσαρμογή στον τρέχοντα και μεταβαλλόμενο τρόπο ζωής

Η ενσωμάτωση και η δυνατότητα εξέλιξης, ως κεντρικό τμήμα της έννοιας των έξυπνων σπιτιών είναι μείζονος σημασίας για να μπορέσει η συγκεκριμένη τεχνολογία να είναι επιτυχής.

Διαχείριση

Καθώς τα σπίτια εξοπλίζονται με όλο και περισσότερη τεχνολογία, μπορεί ο χρήστης να είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση, την αναβάθμιση και τη συντήρηση του λογισμικού και του υλικού. Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν ένα ελάχιστο επίπεδο εμπειρογνωμοσύνης προκειμένου να δημιουργηθεί το κατάλληλο περιβάλλον για αυτούς.

Διαλειτουργικότητα

Για να είναι ένα έξυπνο σπίτι επιτυχημένο, πρέπει να είναι σε θέση να εξελιχθεί και να προσαρμοστεί σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες προτιμήσεις, απαιτήσεις και ανάγκες. Αυτό σημαίνει ότι τα έξυπνα σπίτια πρέπει να είναι σε θέση να ενσωματώσουν νέες συσκευές οι οποίες να είναι σε θέση να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Αξιοπιστία

Είναι σημαντικό για τα έξυπνα σπίτια να παρέχουν την προβλεπόμενη υπηρεσία που ο χρήστης επιθυμεί. Τόσο οι μη προσδοκώμενες όσο και οι λανθασμένα ληφθείσες επιλογές του συστήματος ενδέχεται να οδηγήσουν σε δυσφορία του χρήστη.

Ιδιωτικότητα και ασφάλεια

Για να είναι οι έξυπνες οικιακές υπηρεσίες σε θέση να δώσουν στους χρήστες τη καλύτερη δυνατή υπηρεσία, το έξυπνο σπίτι πρέπει να συλλέξει πληροφορίες σχετικά με τους χρήστες του. Οι έξυπνες οικιακές υπηρεσίες έχουν τη δυνατότητα να φροντίζουν ακόμη και τμήματα της ασφάλειας του σπιτιού. Επομένως, η σημασία της έξυπνης οικιακής ασφάλειας μπορεί να υπερεκτιμηθεί και να οδηγήσει στο αντίθετο από το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Οι αντιλήψεις των καταναλωτών για τα έξυπνα σπίτια

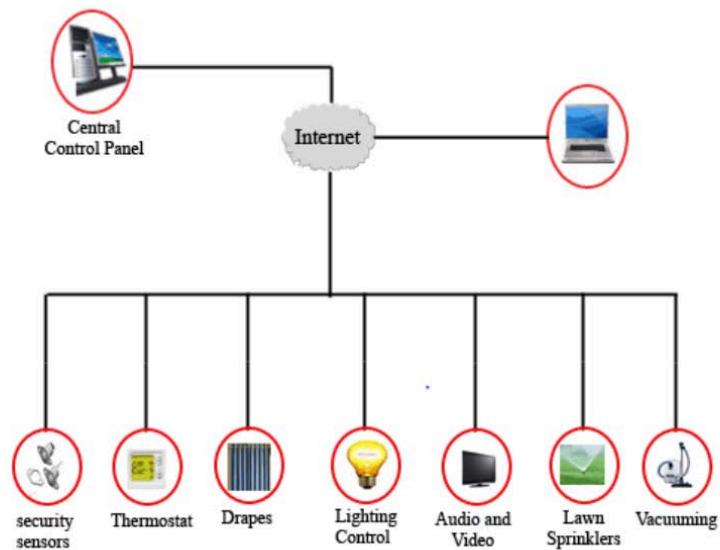
Η έξυπνη οικιακή τεχνολογία έχει φράγματα για τους καταναλωτές που πρέπει να αντιμετωπιστούν προκειμένου η τεχνολογία να είναι κοινωνικά αποδεκτή. Για παράδειγμα την προθυμία των πολιτών να δεχτούν αυτοματοποίηση στο σπίτι τους.

1.2 Γενική Ιδέα

Τα συστήματα αυτοματισμού στο σπίτι έχουν αποκτήσει δημοτικότητα τα τελευταία χρόνια, παράλληλα με τη πρόοδο της έννοιας του Διαδικτύου των πραγμάτων (Internet of things). Αν και η αυτοματοποίηση για εμπορικά κτίρια είναι μια ώριμη τεχνολογία, οι εφαρμογές αυτοματισμού για κατοικίες είναι μια σχετικά νέα ανάπτυξη, η οποία υιοθετείται σταδιακά από τους καταναλωτές. Ο αυτοματισμός στο σπίτι περιλαμβάνει την παρακολούθηση και τον έλεγχο δραστηριοτήτων όπως ο φωτισμός, η θέρμανση, ο εξαερισμός, ο κλιματισμός (HVAC), οι ηλεκτρικές συσκευές ήχου,

οι κάμερες ασφαλείας, οι κλειδαριές θυρών και οι συναγερμοί. Ο αυτοματισμός στο σπίτι έχει διάφορα πλεονεκτήματα, όπως η άνεση, η αυξημένη ασφάλεια και η ενεργειακή απόδοση. Το σχήμα 1.2 δείχνει το γενικό σύστημα αυτοματισμού ενός σπιτιού. Δείχνει επίσης τις διάφορες οικιακές συσκευές όπως αισθητήρες ασφαλείας και θερμοστάτη ο οποίος ελέγχεται μέσω του κεντρικού πίνακα ελέγχου μέσω του διαδικτύου. Η ευρεία χρήση του αυτοματισμού στο σπίτι απαντάται κυρίως σε κρύες χώρες όπως η Σουηδία όπου οι άνθρωποι θέτουν τη θέρμανση του σπιτιού να σβήσει όταν φεύγουν και ανάβουν τον θερμαντήρα 15 λεπτά πριν επιστρέψουν. Το σύστημα είναι γνωστό ως HVAC και είναι η καλύτερη επιλογή για την αυτοματοποίηση της θέρμανσης στο σπίτι. Σε μια εποχή με ασύρματη τεχνολογία, όπως Bluetooth, WiFi, Zigbee και GSM, οι χρήστες θέλουν οι οικιακές συσκευές να συνδέονται ασύρματα. Κάθε μία από αυτές τις ασύρματες τεχνολογίες έχει τη δική της σημασία και προδιαγραφές. Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιείται το Bluetooth.

Υπάρχουν μερικές ανησυχίες που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος αυτοματισμού στο σπίτι. Το σύστημα θα πρέπει να σχεδιάζεται κατά τρόπο που να ενσωματώνει νέες συσκευές, έτσι ώστε αυτές οι συσκευές να μη δημιουργούν πρόβλημα σε μεταγενέστερο στάδιο. Ο έλεγχος του συστήματος θα πρέπει να είναι φιλικός προς το χρήστη, έτσι ώστε οι συσκευές να μπορούν να παρακολουθούνται και να ελέγχονται εύκολα. Σε περίπτωση οποιωνδήποτε προβλημάτων στο μέλλον, η διασύνδεση του συστήματος πρέπει να παρέχει διαγνωστικές υπηρεσίες. Τέλος, το σύστημα θα πρέπει να είναι οικονομικά αποδοτικό έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως από οποιονδήποτε στην αγορά.



Σχήμα 1.2 Γενικό σύστημα αυτοματισμού ενός σπιτιού

1.3 Στόχοι

Ο στόχος αυτής της εργασίας είναι η χρήση του μικροελεγκτή Arduino Mega2560 για τη σχεδίαση και τη κατασκευή ενός έξυπνου συστήματος αυτοματισμού στο σπίτι, το οποίο θα παρέχει στο χρήστη νέες δυνατότητες όπως έξυπνο σύστημα φωτισμού, σύστημα συναγερμού-πυρκαγιάς, σύστημα θέρμανσης / ψύξης, έλεγχο θερμοκρασίας και υγρασίας, ένδειξη καταναλώμενης ενέργειας, καθώς και απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω οποιαδήποτε υπολογιστή ή smartphone σε εφαρμογή μέσω της οποίας ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου των συσκευών. Ο Σκοπός της εργασίας είναι να φέρει την άνεση, την ασφάλεια και την εξοικονόμηση ενέργειας στη ζωή μας.

Άνεση:

έχοντας αυτόματο και προγραμματιζόμενο σύστημα θέρμανσης / ψύξης, δεν θα χρειάζεται να ενεργοποιείται / απενεργοποιείται χειροκίνητα. Αυτή η λειτουργία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επίσης με αισθητήρα ανίχνευσης θερμοκρασίας. Στο σύστημα αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικές τεχνολογίες:

- α) Αισθητήρας φωτός
- β) Αισθητήρας ανίχνευσης κίνησης

Με την Απομακρυσμένη πρόσβαση για την ενεργοποίηση / απενεργοποίηση οικιακών αντικειμένων μέσω δικτύου η οποία μπορεί να επιτευχθεί μέσω οποιουδήποτε προγράμματος περιήγησης ενός υπολογιστή είτε μιας εφαρμογής smartphone επιτυγχάνουμε μικρότερη κατανάλωση.

Εξοικονόμηση ενέργειας:

για να διατηρηθεί το δωμάτιο σε μια προτιμώμενη θερμοκρασία, το έξυπνο σύστημα θα ελέγχει τη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης / ψύξης. Το υλικό που διευκολύνει αυτή τη λειτουργία είναι ο Αισθητήρας θερμοκρασίας.

Το έξυπνο σύστημα φωτισμού θα εξοικονομούσε ενέργεια και κόστος με την ενεργοποίηση / απενεργοποίηση των φώτων με βάση την ανίχνευση κίνησης, λειτουργία η οποία μπορεί να επιτευχθεί ακόμα και σε σκοτάδι.

Τέλος η απενεργοποίηση των περιττών οικιακών συσκευών από απόσταση, όπως η απενεργοποίηση του θερμοσίφωνα που ξεχάσατε να απενεργοποιήσετε καθιστά το σπίτι πέρα απο οικονομικότερο, ασφαλέστερο.

Ασφάλεια :

με τα συστήματα του συναγερμού μέσω ανίχνευσης κίνησης και καπνού σίγουρα η ζωή στο σπίτι γίνεται ασφαλέστερη και καταλληλότερη για οικογένειες και παιδιά.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1 Λειτουργίες Συστήματος

Οι ακόλουθες λειτουργίες εκτελούνται από το κύκλωμα του συστήματος:

1. Σηματοδότηση του μικροεπεξεργαστή όταν οποιαδήποτε μονάδα στέλνει δεδομένα σε αυτόν.
2. Μετατροπή αναλογικών εισόδων σε ψηφιακά σήματα.
3. Επεξεργασία των δεδομένων εισόδου.
4. Επικοινωνία με τη μονάδα Bluetooth για αποστολή και λήψη δεδομένων.
5. Μετατροπή δεδομένων σε σήματα εξόδου.
6. Αποστολή σημάτων εξόδου στις αντίστοιχες περιφερειακές μονάδες.

Επίσης, μέσω της εφαρμογής του έξυπνου τηλεφώνου επιτρέπεται στους χρήστες να στέλνουν ασύρματα εντολές μέσω του δικτύου. Στη συνέχεια οι εντολές εκδίδονται από τον μικροελεγκτή προς τα ρελέ. Η εφαρμογή κινητού τηλεφώνου δύναται να χειριστεί ταυτόχρονα οκτώ διακόπτες ενεργοποίησης / απενεργοποίησης, όπως ανοίγματος / κλεισίματος κουρτινών,

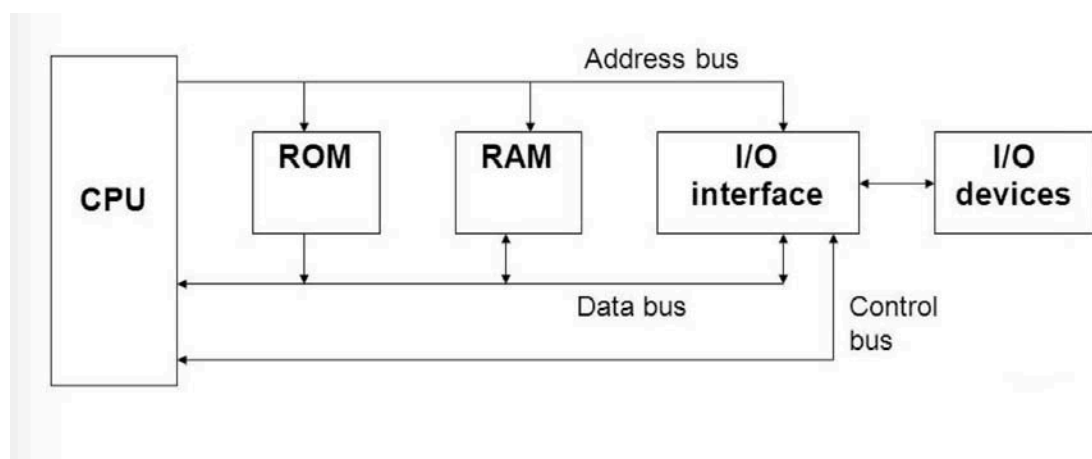
ενεργοποίηση / απενεργοποίηση κλιματισμού, διαχείριση φωτισμού, στερεοφωνικού συστήματος, συστήματα ελέγχου πρόσβασης και πολλά άλλα.

2.2 Δομή Μικροεπεξεργαστή

Τα βασικά συστατικά ενός μικροϋπολογιστή είναι:

1. Ο επεξεργαστής (CPU)
2. Η μνήμη προγράμματος (RAM)
3. Η μνήμη δεδομένων (ROM)
4. Οι θύρες εισόδου
5. Οι θύρες εξόδου
6. Η γεννήτρια ρολογιού

Όλες αυτές οι μονάδες επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δομημένως οργανωμένων διαύλων επικοινωνίας όπως φαίνεται στο σχήμα 2.1.



Σχήμα 2.1 Βασική Δομή Μικροεπεξεργαστή

Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU):

Η CPU αποτελείται από τη μονάδα αριθμητικής λογικής (ALU), τη μονάδα μητρώου και τη μονάδα ελέγχου. Η CPU ανακτά αποθηκευμένες οδηγίες και δεδομένα από τη μνήμη. Αποθηκεύει επίσης επεξεργασμένα δεδομένα σε αυτήν.

ALU (αριθμητική και λογική μονάδα):

Αυτή η μονάδα εκτελεί υπολογιστικές λειτουργίες στα δεδομένα. Αυτές οι λειτουργίες είναι αριθμητικές πράξεις όπως αφαίρεση, πρόσθεση και λογικές πράξεις, όπως η εναλλαγή των AND, OR κλπ. Τα αποτελέσματα αποθηκεύονται είτε σε καταχωρητές είτε στη μνήμη των συσκευών εξόδου.

Μονάδα Μητρώων:

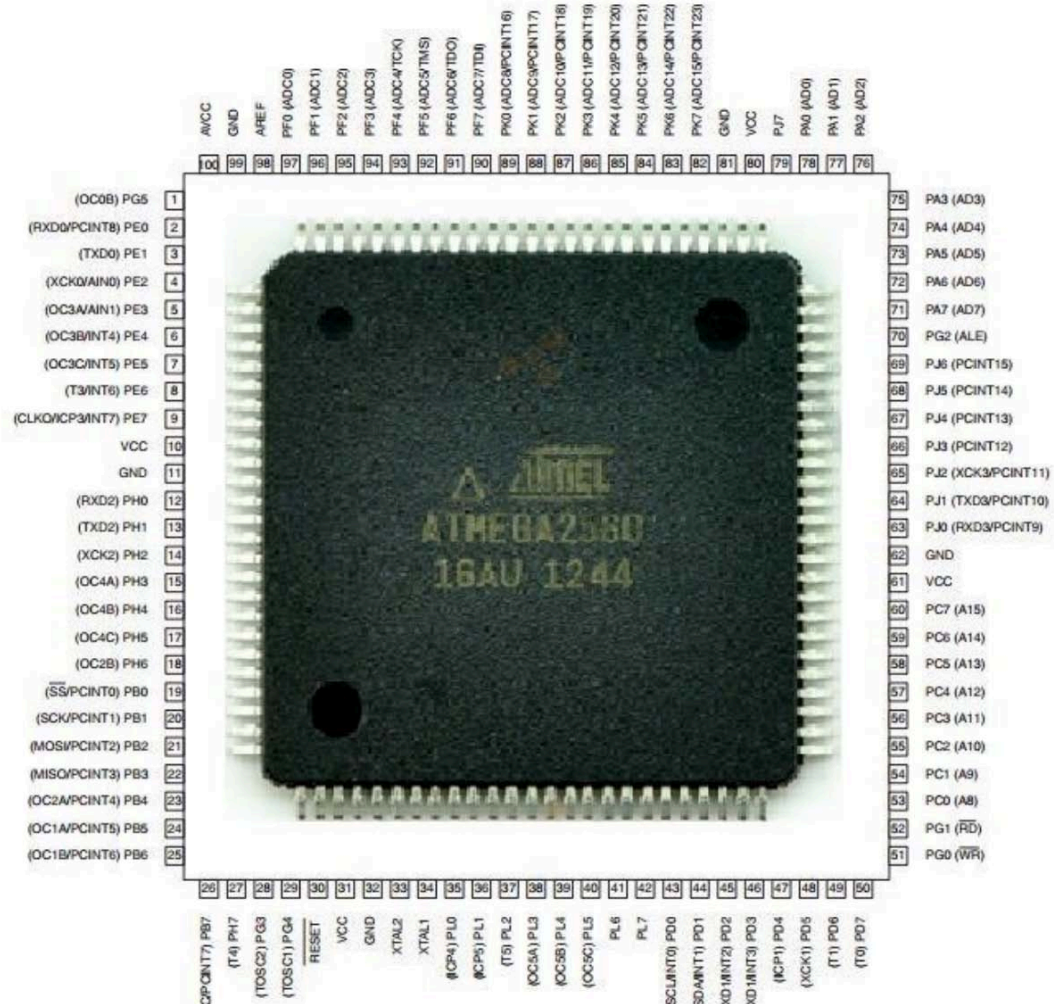
Περιέχει διάφορα μητρώα. Το μητρώο χρησιμοποιείται κυρίως για την προσωρινή αποθήκευση δεδομένων κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος.

Μονάδα ελέγχου:

Παρέχει τα απαραίτητα σήματα χρονισμού και ελέγχου που απαιτούνται για όλες τις λειτουργίες του μικροϋπολογιστή. Ελέγχει τη ροή δεδομένων μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και των περιφερειακών (είσοδος, έξοδος και μνήμης). Η μονάδα ελέγχου

περιλαμβάνει ένα ρολόι που καθορίζει την ταχύτητα του μικροεπεξεργαστή.

S



Σχήμα 2.2 Η CPU του Arduino Mega 2560

Η CPU έχει πέντε βασικές λειτουργίες :

1.Καλεί μια εντολή που είναι αποθηκευμένη στη μνήμη.

2.Καθορίζει τι είναι αυτό που η εντολή της ορίζει να κάνει.
(αποκωδικοποιεί την εντολή)

3.Εκτελεί τις οδηγίες. Η εκτέλεση της εντολής μπορεί να περιλαμβάνει ορισμένες από τις ακόλουθες σημαντικές εργασίες.

Α.Τη μεταφορά δεδομένων από ένα καταχωρητή στην ίδια την CPU.

Β.Μεταφορά δεδομένων μεταξύ CPU και μιας καθορισμένης θέσης μνήμης.

Γ.Εκτέλεση αριθμητικών και λογικών πράξεων σε δεδομένα από μια συγκεκριμένη θέση μνήμης.

Δ.Καθοδήγηση της CPU για να αλλάξει μια ακολουθία ανακτόμενων εντολών.

4. Ψάχνει για σήματα ελέγχου όπως εντολή διακοπής και παρέχει τις κατάλληλες απαντήσεις.

5.Παρέχει σήματα καταστάσεων, ελέγχου και χρονισμού που μπορεί να χρησιμοποιήσει η μνήμη και η μονάδα εισόδου / εξόδου.

Μνήμες:

Για να εκτελέσει προγράμματα, ο μικροεπεξεργαστής διαβάζει τις οδηγίες και τα δεδομένα από τη μνήμη και εκτελεί τις λειτουργίες υπολογιστικής στην ενότητα ALU του. Τα αποτελέσματα είτε μεταφέρονται στο τμήμα εξόδου για εμφάνιση είτε αποθηκεύονται στη μνήμη για μεταγενέστερη χρήση.

Θύρες εισόδου/εξόδου

Οι θύρες εισόδου και εξόδου παρέχουν στον μικροϋπολογιστή τη δυνατότητα επικοινωνίας με τον έξω κόσμο. Οι θύρες εισόδου επιτρέπουν τη μετάδοση δεδομένων από τον έξω κόσμο στον μικροϋπολογιστή, ο οποίος θα τα επεξεργαστεί και θα προβεί στις κατάλληλες ενέργειες.

Ο υπολογιστής στέλνει τα αποτελέσματα του υπολογισμού στις συσκευές εξόδου π.χ. Monitor, LED, ηλεκτρονόμο, μετατροπείς, εκτυπωτές κλπ. Αυτές οι συσκευές εισόδου / εξόδου επιτρέπουν στον υπολογιστή να επικοινωνεί με τον έξω κόσμο. Οι συσκευές εισόδου / εξόδου ονομάζονται περιφερειακά.

Γεννήτρια Ρολογιού

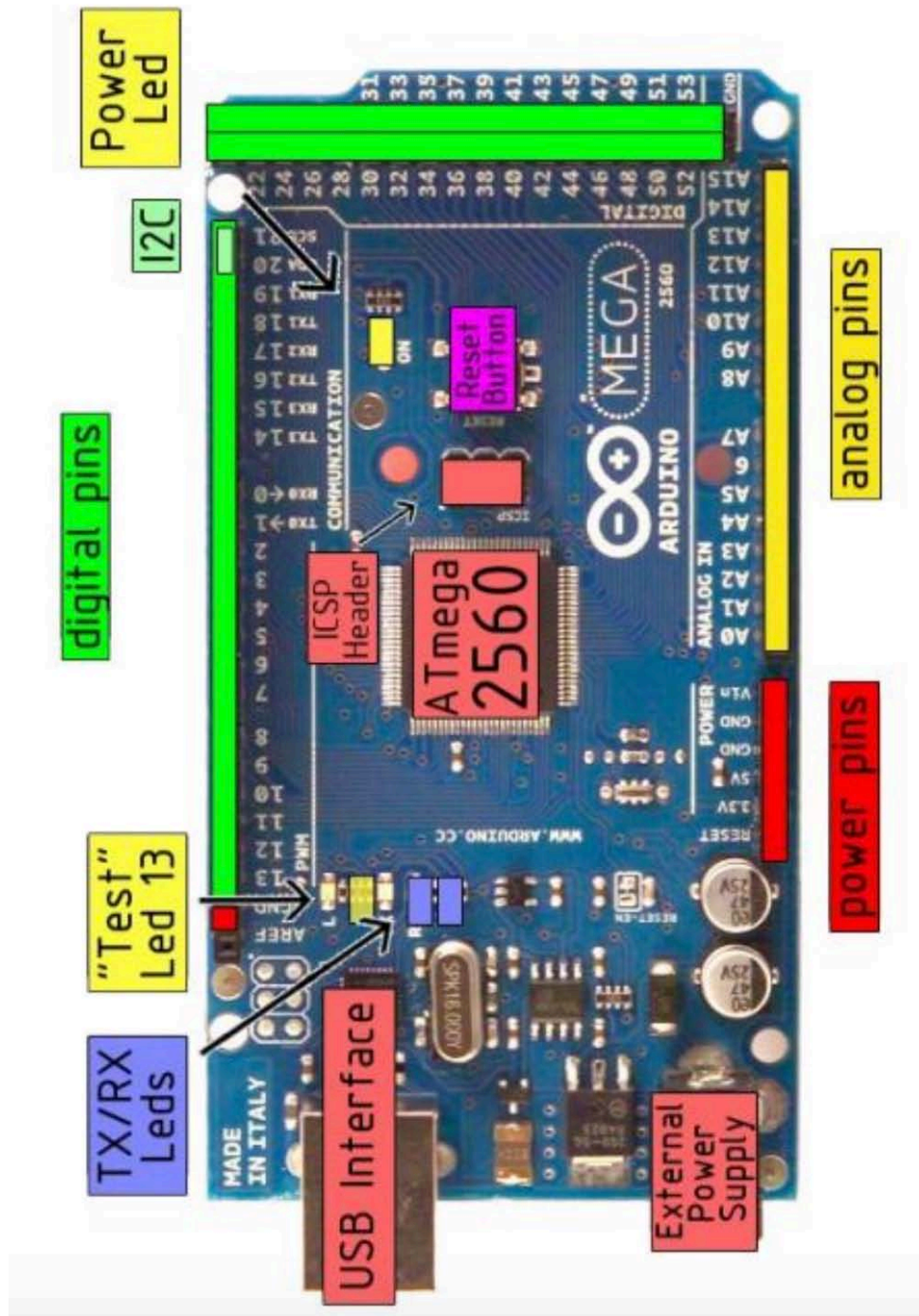
Οι λειτουργίες στο εσωτερικό του μικροϋπολογιστή καθώς και στα άλλα μέρη του είναι συνήθως συγχρονισμένες από τη φύση τους. Η γεννήτρια ρολογιού ορίζει τις κατάλληλες χρονικές περιόδους κατά τις οποίες διεξάγονται οι εκτελέσεις εντολών από τον μικροϋπολογιστή. Αυτή η κατάσταση διασφαλίζει ότι τα

συμβάντα σε διαφορετική διαδρομή του συστήματος μπορούν να προχωρήσουν με συστηματικό τρόπο.

2.3 Μικροεπεξεργαστής Arduino Mega 2560

Το Arduino είναι μια μονάδα επεξεργασίας ανοιχτού κώδικα, το οποίο βασίζεται σε ένα μικροελεγκτή και ένα ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης. Το Arduino είναι απλό και μπορεί να το μάθει εύκολα ακόμα και αρχάριος. Το Arduino μπορεί να τρέξει σε οποιοδήποτε πλατφόρμα που περιλαμβάνει Windows, λειτουργικό σύστημα Linux και το Macintosh, σε αντίθεση με άλλους μικροελεγκτές, οι οποίοι εκτελούνται μόνο στο λειτουργικό σύστημα των Windows. Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αναπτύξει μια διαδραστική διασύνδεση, να πάρει εισροές από ένα γενικότερο σύνολο διακοπών και αισθητήρων, και ταυτόχρονα να ελέγχει την έξοδο διαφόρων φυσικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων των φωτιστικών και άλλων συσκευών. Το Arduino αποτυπώνεται σε ένα περιβάλλον, που πρέπει να προγραμματιστεί με μια γλώσσα που εκτελείται μέσω καλωδίωσης μέσω μιας φυσικής υπολογιστικής πλατφόρμας. Το Arduino Mega 2560 είναι ένας πίνακας μικροελεγκτών που βασίζεται στο ATmega2560. Διαθέτει 54 ψηφιακούς ακροδέκτες εισόδου / εξόδου (από τους οποίους 14 μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έξοδοι PWM), 16 αναλογικές εισόδους, 4 UART (σειριακές θύρες υλικού), ταλαντωτή κρυστάλλου 16 MHz, θύρα σύνδεσης USB, υποδοχή τροφοδοσίας, και ένα κουμπί επαναφοράς. Περιέχει όλα τα απαραίτητα υλικά για την υποστήριξη του μικροελεγκτή. Για να ενεργοποιηθεί συνδέεται με έναν υπολογιστή μέσω καλωδίου USB

ή μέσω μετασχηματιστή εναλλασσόμενου ρεύματος ή μπαταρίας. Το Arduino Mega είναι συμβατό με τις περισσότερες ασπίδες που έχουν σχεδιαστεί για το Arduino Duemilanove ή το Diecimila.



Σχήμα 2.3 Μικροεπεξεργαστής Arduino Mega 2560

Περίληπτικά

Μικροελεγκτής ATmega2560

Τάση λειτουργίας: 5V

Τάση εισόδου (συνιστάται): 7-12V

Τάση εισόδου (όρια): 6-20V

Ψηφιακοί ακροδέκτες I/O: 54 (εκ των οποίων οι 14 παρέχουν έξοδο PWM)

Αναλογικοί ακροδέκτες εισόδου: 16

Τάση DC ανά είσοδο εισόδου / εξόδου: 40 mA

Ρεύμα DC για 3,3V ακροδέκτη: 50 mA

Μνήμη Flash: 256 KB εκ των οποίων 8 KB χρησιμοποιείται από το bootloader

SRAM: 8 KB

EEPROM: 4 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

Ισχύς

Το Arduino Mega μπορεί να τροφοδοτηθεί μέσω σύνδεσης USB ή με εξωτερικό τροφοδοτικό. Η πηγή ενέργειας επιλέγεται αυτόματα.

Η εξωτερική (μη-USB) ισχύς μπορεί να προέρχεται είτε από έναν προσαρμογέα AC-to-DC (wall-wart) είτε από μπαταρία. Ο προσαρμογέας μπορεί να συνδεθεί συνδέοντας ένα κεντρικό βύσμα 2,1 mm στην υποδοχή τροφοδοσίας του πίνακα. Τα καλώδια διασύνδεσης από μια μπαταρία μπορούν να εισαχθούν στις κεφαλίδες πινάκων Gnd και Vin της υποδοχής POWER.

Η πλακέτα μπορεί να λειτουργεί με εξωτερική τροφοδοσία 6 έως 20 βολτ. Εάν παρέχεται με λιγότερα από 7V, ωστόσο, ο ακροδέκτης 5V μπορεί να παρέχει λιγότερα από 5 βολτ με αποτέλεσμα ο πίνακας να είναι ασταθής. Εάν χρησιμοποιείτε περισσότερα από 12V, ο ρυθμιστής τάσης μπορεί να υπερθερμανθεί και να βλάψει την πλακέτα. Το συνιστώμενο εύρος τιμών είναι 7 έως 12 βολτ.

Το Mega2560 διαφέρει από όλες τις προηγούμενες κάρτες στο ότι δεν χρησιμοποιεί το chip driver FTDI USB-to-serial. Αντίθετα, διαθέτει το ATmega16U2 (ATmega8U2 στις πλακέτες έκδοσης 1 και έκδοσης 2) προγραμματισμένο ως μετατροπέας USB σε σειριακό.

Η έκδοση 3 του μικροεπεξεργαστή έχει τα ακόλουθα νέα χαρακτηριστικά:

1.0 pinout: προστέθηκαν καρφίτσες SDA και SCL που βρίσκονται κοντά στον ακροδέκτη AREF και δύο άλλες καρφίτσες που τοποθετούνται κοντά στον ακροδέκτη RESET, το IOREF που επιτρέπει στις ασπίδες να προσαρμόζονται στην τάση που παρέχεται από την κάρτα. Στο μέλλον, οι ασπίδες θα είναι συμβατές τόσο με το board που χρησιμοποιούν το AVR, το οποίο λειτουργεί με 5V όσο και με το Arduino Due που λειτουργεί με 3.3V. Το δεύτερο είναι μια μη συνδεδεμένη καρφίτσα, που προορίζεται για μελλοντικούς σκοπούς.

Ισχυρότερο κύκλωμα RESET.

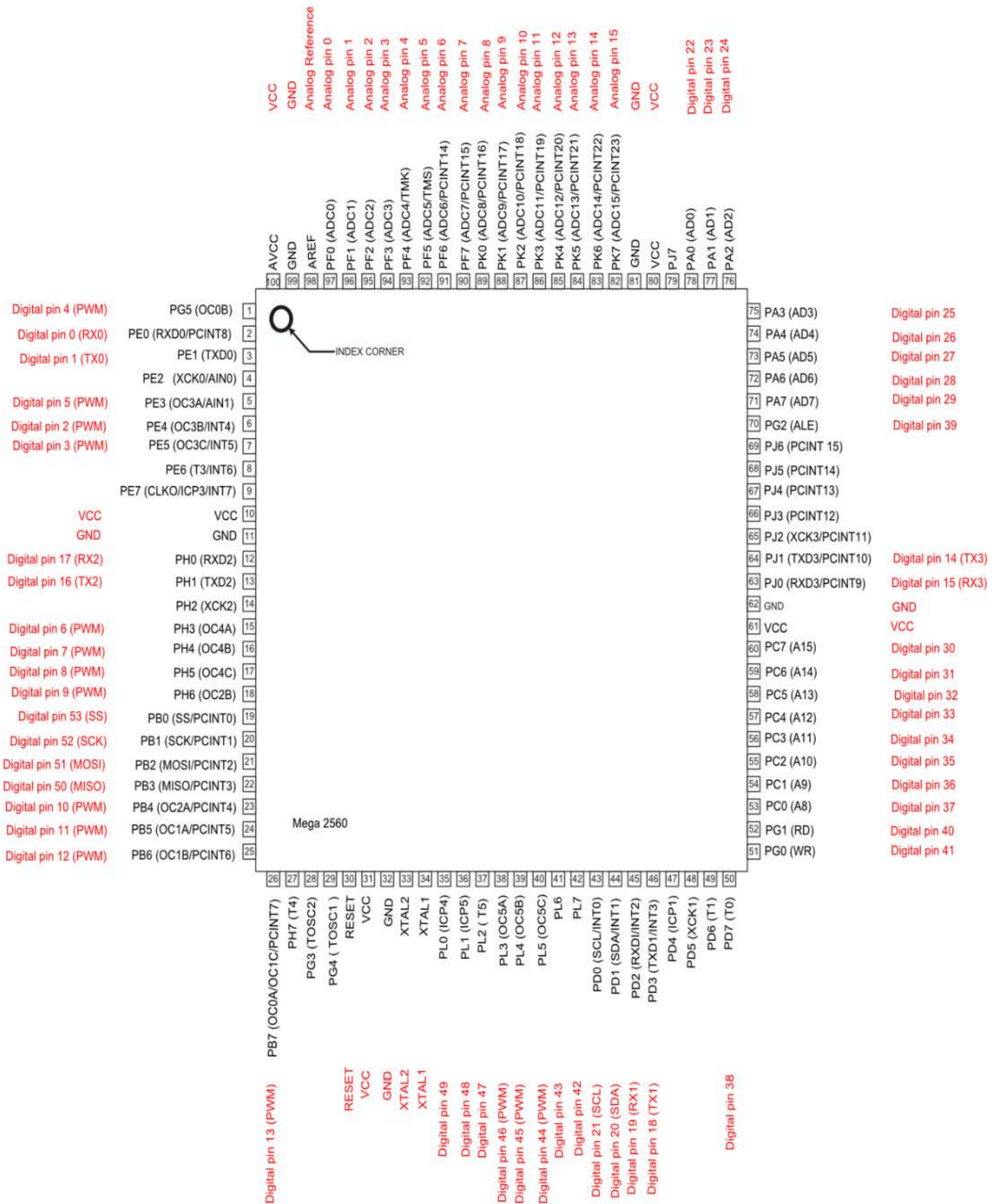
Το Atmega 16U2 αντικαθιστά το 8U2.

Οι ακίδες εξόδου είναι οι εξής:

VIN. Η τάση εισόδου στον πίνακα Arduino όταν χρησιμοποιεί εξωτερική πηγή τροφοδοσίας (σε αντίθεση με τα 5 βολτ από τη σύνδεση USB ή άλλη ρυθμισμένη πηγή τροφοδοσίας). Μπορείτε να τροφοδοτήσετε τάση μέσω αυτού του πείρου ή εάν τροφοδοτείτε την τάση μέσω της υποδοχής τροφοδοσίας, να έχετε πρόσβαση μέσω αυτού του πείρου.

5V. Η ρυθμισμένη τροφοδοσία ρεύματος που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του μικροελεγκτή και άλλων εξαρτημάτων του πίνακα. Αυτό μπορεί να προέρχεται είτε από το VIN μέσω ενός ρυθμιστή είτε από USB ή από άλλη ρυθμισμένη παροχή 5V.

3,3V. Μια τροφοδοσία 3,3 volt που παράγεται από τον ενσωματωμένο ρυθμιστή. Η μέγιστη έλξη ρεύματος είναι 50 mA.



Σχήμα 2.4 Pin Mapping

Μνήμη

Το ATmega2560 διαθέτει 256 KB μνήμης flash για την αποθήκευση κώδικα (από τα οποία 8 KB χρησιμοποιείται για τον bootloader), 8 KB SRAM και 4 KB EEPROM (που μπορούν να διαβαστούν και να γραφτούν με τη βιβλιοθήκη EEPROM).

Είσοδοι / Έξοδοι

Κάθε μία από τις 54 ψηφιακές ακίδες στο Mega μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος ή έξοδος, χρησιμοποιώντας λειτουργίες `pinMode ()`, `digitalWrite ()` και `digitalRead ()`. Λειτουργούν στα 5 βολτ. Κάθε ακροδέκτης μπορεί να παρέχει ή να λαμβάνει μέγιστο 40 mA και έχει εσωτερική αντίσταση pull-up (αποσυνδεδεμένη από προεπιλογή) 20-50 kOhms. Επιπλέον, μερικές καρφίτσες έχουν εξειδικευμένες λειτουργίες:

Σειριακός αριθμός: 0 (RX) και 1 (TX). Serial 1: 19 (RX) και 18 (TX). Serial 2: 17 (RX) και 16 (TX). Serial 3: 15 (RX) και 14 (TX). Χρησιμοποιείται για τη λήψη σειριακών δεδομένων TTL (RX) και εκπομπής (TX). Οι ακίδες 0 και 1 συνδέονται επίσης με τους αντίστοιχους ακροδέκτες του σειριακού τσιπ ATmega16U2 USB-to-TTL.

Εξωτερικές διακοπές: 2 (διακοπή 0), 3 (διακοπή 1), 18 (διακοπή 5), 19 (διακοπή 4), 20 (διακοπή 3) και 21 (διακοπή 2). Αυτές οι ακίδες μπορούν να διαμορφωθούν έτσι ώστε να προκαλούν διακοπή σε χαμηλή τιμή, άνοδο ή πτώση της άκρης ή αλλαγή τιμής.

PWM: 0 έως 13. Παρέχεται έξοδος PWM 8-bit με τη λειτουργία `analogWrite ()`.

SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS). Αυτές οι ακίδες υποστηρίζουν την επικοινωνία SPI χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη SPI. Οι ακίδες SPI διανέμονται επίσης στην κεφαλίδα ICSP, η οποία είναι φυσικά συμβατή με τις Uno, Duemilanove και Diecimila.

LED: 13. Υπάρχει μια ενσωματωμένη λυχνία LED συνδεδεμένη στην ψηφιακή πύλη 13. Όταν ο ακροδέκτης έχει τιμή HIGH, η λυχνία LED είναι αναμμένη, όταν ο ακροδέκτης είναι LOW, είναι απενεργοποιημένη.

TWI: 20 (SDA) και 21 (SCL). Υποστήριξη επικοινωνίας TWI χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη καλωδίων.

Το Mega2560 έχει 16 αναλογικές εισόδους, καθεμία από τις οποίες παρέχει 10 bit ψηφιακής ανάλυσης (δηλαδή 1024 διαφορετικές τιμές). Από προεπιλογή, μετράνε από το έδαφος σε 5 βολτ, αν και είναι δυνατή η αλλαγή του ανώτερου άκρου της περιοχής τους χρησιμοποιώντας τη λειτουργία `AREF pin` και `analogReference ()`.

Υπάρχουν επίσης μερικές άλλες ακίδες:

AREF. Τάση αναφοράς για τις αναλογικές εισόδους. Χρησιμοποιείται με `analogReference ()`.

Επαναφορά. Συνήθως χρησιμοποιείται για επαναφορά του μικροεπεξεργαστή ή των ασπίδων που είναι συνδεδεμένες με αυτόν.

Προστασία Υπερτροφοδότησης

Το Arduino Mega2560 διαθέτει επανατοποθετήσιμη πολυπροφαίνη που προστατεύει τις θύρες USB του υπολογιστή από υπερτροφοδότηση. Αν και οι περισσότεροι υπολογιστές παρέχουν τη δική τους εσωτερική προστασία, η ασφάλεια του Arduino παρέχει επιπλέον προστασία. Εάν εφαρμοστεί πάνω από 500 mA στη θύρα USB, η ασφάλεια θα πάψει αυτόματα τη σύνδεση μέχρι να αφαιρεθεί το βραχυκύκλωμα ή η υπερφόρτιση.

Χαρακτηριστικά και Arduino Shields (Ασπίδες)

Το μέγιστο μήκος και πλάτος του Mega2560 PCB είναι 4 και 2,1 ίντσες αντίστοιχα, ενώ η υποδοχή USB και η πρίζα ρεύματος εκτείνονται πέρα από την προηγούμενη διάσταση. Τρεις οπές βιδών επιτρέπουν την τοποθέτηση της πλακέτας σε επιφάνεια ή θήκη. Σημειώστε ότι η απόσταση μεταξύ των ψηφιακών ακίδων 7 και 8 είναι 160 χιλιοστών (0.16"), όχι ένα ομοιόμορφο πολλαπλάσιο της απόστασης των 100 χιλιοστών των άλλων ακίδων.

Το Mega2560 έχει σχεδιαστεί για να είναι συμβατό με τις περισσότερες ασπίδες που έχουν σχεδιαστεί για τα Uno, Diecimila ή Duemilanove. Οι ψηφιακές ακίδες 0 έως 13 (και οι γειτονικές ακίδες AREF και GND), οι αναλογικές εισοδοί 0 έως 5, η κεραία ισχύος και η κεφαλίδα ICSP είναι όλες σε ισοδύναμες θέσεις. Επιπλέον, η κύρια θύρα UART (σειριακή θύρα) βρίσκεται στις ίδιες ακίδες (0 και 1), όπως και οι εξωτερικές διακοπές 0 και 1 (ακίδες 2 και 3 αντίστοιχα). Το SPI διατίθεται μέσω της κεφαλίδας ICSP και στις

δύο συσκευές Mega2560 και Duemilanove / Diecimila. Σημειώστε ότι το I2C δεν βρίσκεται στις ίδιες ακίδες του Mega (20 και 21) όπως στα Duemilanove / Diecimila (αναλογικές είσοδοι 4 και 5).

3. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

3.1 Αισθητήρας ανίχνευσης καπνού (MQ-2):

Το SnO_2 (ημιαγωγός οξειδίου) είναι το αντικείμενο ανταπόκρισης του αισθητήρα αερίου MQ-2. Μόλις το SnO_2 αναγνωρίσει την ύπαρξη αερίου, η αγωγιμότητα του αισθητήρα θα αυξάνεται ανάλογα με την απορρόφηση του αερίου. Στη συνέχεια, προσαρμόζει τις διακυμάνσεις της αγωγιμότητας καθώς και τα σήματα εξόδου με βάση την απορρόφηση του αερίου. Το MQ-2 είναι ευαίσθητο στην ανίχνευση του προπανίου, του μεθανίου, του μονοξειδίου του άνθρακα, του υδροποιημένου αερίου πετρελαίου (LPG), του υδρογόνου, της αλκοόλης και του καπνού.



Σχήμα 3.1 Αισθητήρας MQ-2

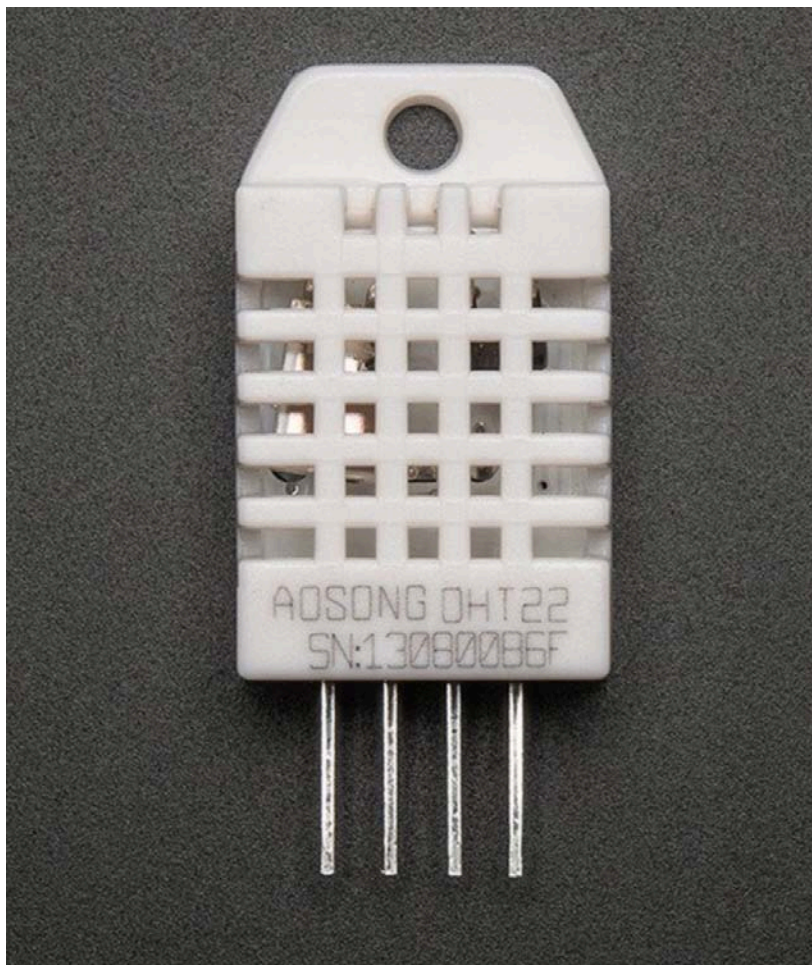
Στον αισθητήρα αερίου MQ-2 υπάρχουν τέσσερις ακίδες, 1)VCC, 2)GND, 3)AOUT, 4)DOUT. Η 1^η ακίδα του MQ-2 είναι συνδεδεμένη με το VCC. Η 2^η συνδέεται με το GND. Η 3^η ακίδα στέλνει αναλογικά δεδομένα στην κατεύθυνση αναλογικής εισόδου της πλακέτας Arduino η οποία είναι συνδεδεμένη στον επεξεργαστή. Η ευαισθησία του αισθητήρα ανίχνευσης αερίων μπορεί να ρυθμιστεί από το ποτενσιόμετρο.

Model No.		MQ-2	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Combustible gas and smoke	
Concentration		300-10000ppm (Combustible gas)	
Circuit	Loop Voltage	V_c	$\leq 24V$ DC
	Heater Voltage	V_H	$5.0V \pm 0.2V$ AC or DC
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H	$\leq 900mW$
	Sensing Resistance	R_s	$2K\Omega - 20K\Omega$ (in 2000ppm C_3H_8)
	Sensitivity	S	$R_s(\text{in air})/R_s(1000\text{ppm isobutane}) \geq 5$
	Slope	α	$\leq 0.6(R_{5000\text{ppm}}/R_{3000\text{ppm}} CH_4)$
Condition	Tem. Humidity	$20^\circ C \pm 2^\circ C$; $65\% \pm 5\% RH$	
	Standard test circuit	$V_c: 5.0V \pm 0.1V$; $V_H: 5.0V \pm 0.1V$	
	Preheat time	Over 48 hours	

Σχήμα 3.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά MQ-2

3.2 Αισθητήρας Θερμοκρασίας και Υγρασίας DHT22

Το DHT22 είναι ένας βασικός, χαμηλού κόστους ψηφιακός αισθητήρας θερμοκρασίας και υγρασίας. Ο αισθητήρας αυτός μετρά τη θερμοκρασία σε Celsius / Fahrenheit. Χρησιμοποιεί έναν χωρητικό αισθητήρα υγρασίας και ένα θερμίστορ για τη μέτρηση του περιβάλλοντος αέρα και εκπέμπει ένα ψηφιακό σήμα στον ακροδέκτη δεδομένων (δεν χρειάζονται αναλογικοί ακροδέκτες εισόδου). Είναι αρκετά απλός στη χρήση, αλλά απαιτεί προσεκτικό χρονισμό για να μπορέσει να λάβει επιτυχώς τα δεδομένα. Το μόνο πραγματικό μειονέκτημα αυτού του αισθητήρα είναι ότι μπορεί να λαμβάνει μόνο μία φορά κάθε 2 δευτερόλεπτα νέα δεδομένα.



Σχήμα 3.3 Αισθητήρας DHT 22

Η ψηφιακή έξοδος αυτού του αισθητήρα μεταφέρει δεδομένα (8 bit RH) μέσω της ακίδας σήματος. Η ακίδα σήματος συνδέεται με μια ψηφιακή είσοδο του Arduino η οποία είναι συνδεδεμένη στην CPU . Για τη σύνδεση συνιστάται αντίσταση 5 kΩ αν χρησιμοποιείται καλώδιο μικρότερο από 20 μέτρα.

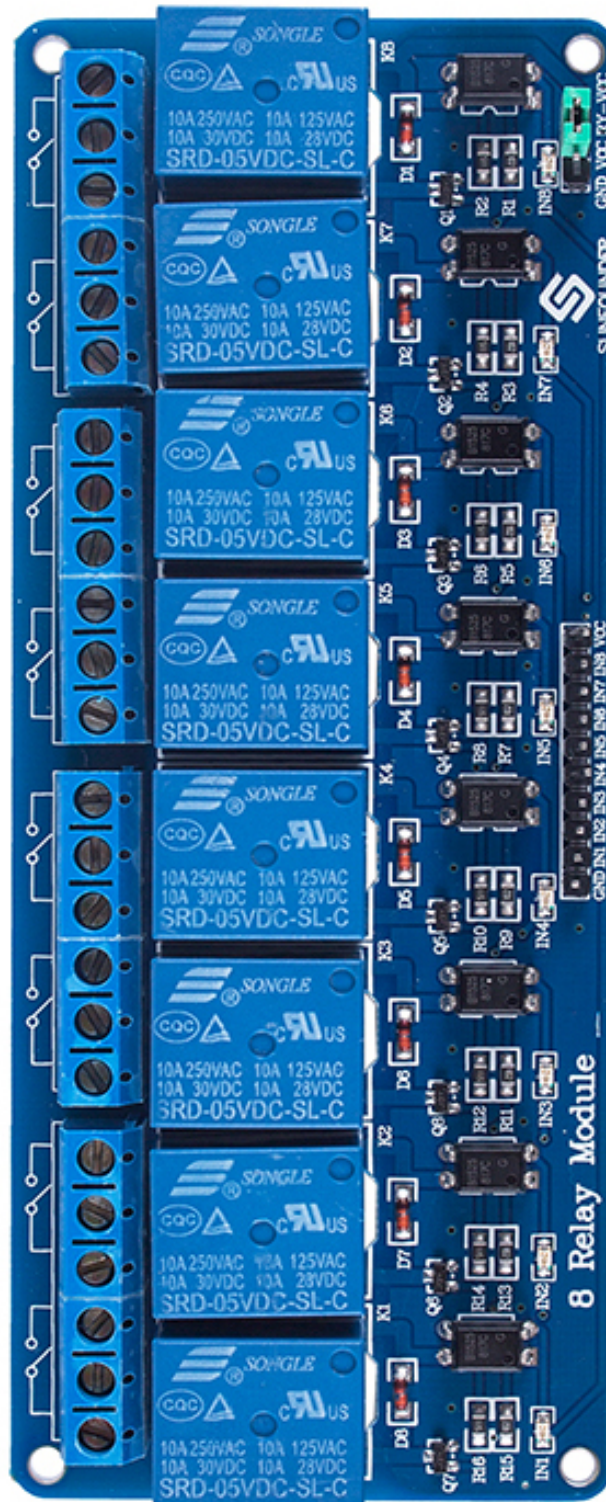
Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40~80Celsius
Accuracy	humidity +-2%RH(Max +-5%RH); temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH; temperature +-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

Σχήμα 3.4 Τεχνικά Χαρακτηριστικά DHT 22

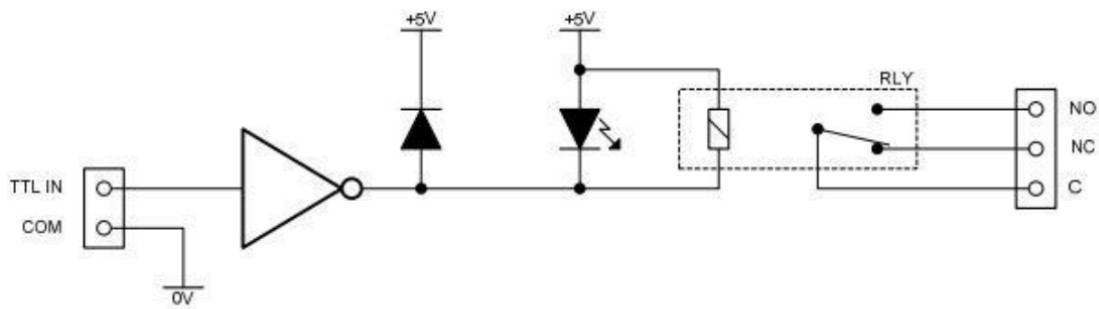
3.3 Ηλεκτρονόμος 8 Καναλιών

Στην εργασία αυτή έχουμε χρησιμοποιήσει έναν ηλεκτρονόμο 8 καναλιών. Η τάση εισόδου θα μπορούσε να είναι TTL (Transistor-Transistor Logic, προκύπτει από το συνδιασμό BJT transistors και αντιστάσεων) ή CMOS, η οποία λειτουργεί με AC απευθείας με σκοπό την οικιακή χρήση του αυτοματισμού. Η τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος μπορεί να ενεργοποιήσει οποιαδήποτε συσκευή, όπως ανεμιστήρα, φωτισμό, συναγερμό ανίχνευσης εισβολής, συναγερμό πυρκαγιάς, κλπ.

Η πλακέτα ηλεκτρονόμου 8 καναλιών έχει 10 ακίδες. Από μία VCC, GND και 8 INTs που συνδέονται με το Arduino απόπου και γίνεται ο έλεγχος, άνοιγμα/κλείσιμο, των καναλιών.



Σχήμα 3.5 Ηλεκτρονόμος 8 Καναλιών



Σχήμα 3.6 Μονογραμμικό Σχέδιο Ενός Ηλεκτρονόμου

3.4 Αισθητήρας Κίνησης (PIR)

Οι αισθητήρες PIR επιτρέπουν την ανίχνευση της κίνησης. Σχεδόν πάντα εντοπίζουν αν ένας άνθρωπος έχει μετακινηθεί μέσα ή έξω από το εύρος των αισθητήρων τους. Είναι μικροί, φθηνοί, χαμηλής ισχύος, εύχρηστοι και δεν φθείρονται. Για το λόγο αυτό βρίσκονται συνήθως σε εφαρμογές και συσκευές που χρησιμοποιούνται σε σπίτια ή επιχειρήσεις. Συχνά αναφέρονται ως αισθητήρες PIR (Passive Infrared) ή IR motion sensors.

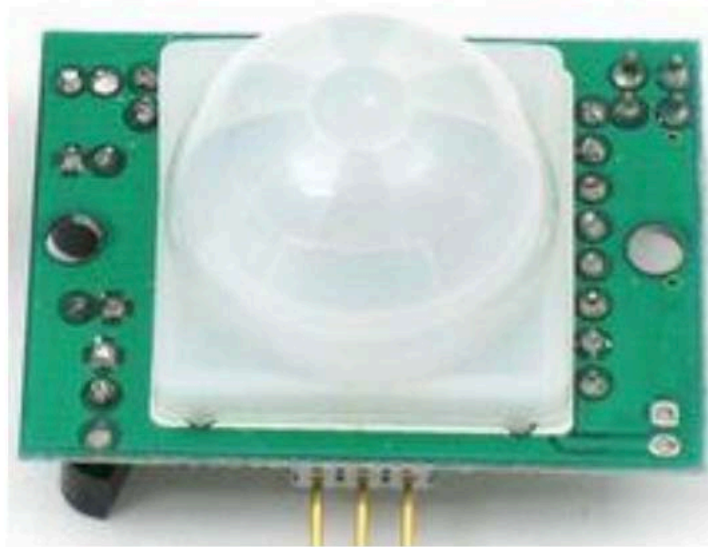
Οι αισθητήρες αυτοί κατά βάση κατασκευάζονται από έναν πυροηλεκτρικό αισθητήρα ο οποίος μπορεί να ανιχνεύει επίπεδα υπέρυθρης ακτινοβολίας. Τα πάντα εκπέμπουν κάποιο χαμηλό επίπεδο ακτινοβολίας. Όσο θερμότερο είναι κάτι τόσο περισσότερη ακτινοβολία εκπέμπεται. Ο αισθητήρας σε έναν ανιχνευτή κίνησης χωρίζεται στην πραγματικότητα σε δύο μισά. Ο λόγος για αυτό είναι ότι προσπαθούμε να εντοπίσουμε μεταβολή (αλλαγή) της ανιχνευόμενης ακτινοβολίας και όχι να μετρήσουμε τα επίπεδά της. Τα δύο μισά είναι καλωδιωμένα έτσι ώστε αρχικά να εξουδετερώνουν το ένα το άλλο. Εάν το ένα μισό ανιχνεύσει περισσότερη ή λιγότερη υπέρυθη ακτινοβολία από το άλλο, η

έξοδος του αισθητήρα θα ταλαντεύεται. Με το τρόπο αυτό λαμβάνουμε γνώση για την όποια κίνηση γίνεται στο πεδίο που τους έχει οριστεί να ανιχνεύουν.

Το PIR έχει τρεις ακίδες (Σχήμα 3.7). Η ακίδα A είναι συνδεδεμένη με το GND, η C είναι συνδεδεμένη με το VCC και η B είναι το ψηφιακό σήμα εξόδου και συνδέεται με τον ακροδέκτη ψηφιακής εισόδου του Arduino ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην CPU. Την στιγμή που ο αισθητήρας θα εντοπίσει κίνηση ο μικροεπεξεργαστής δίνει εντολή σε λυχνία LED και σε μια σειρήνα να ενεργοποιηθούν. Με το τρόπο αυτό δημιουργούμε ένα σύστημα συναγερμού.



Σχήμα 3.7 Συνδεσμολογία PIR

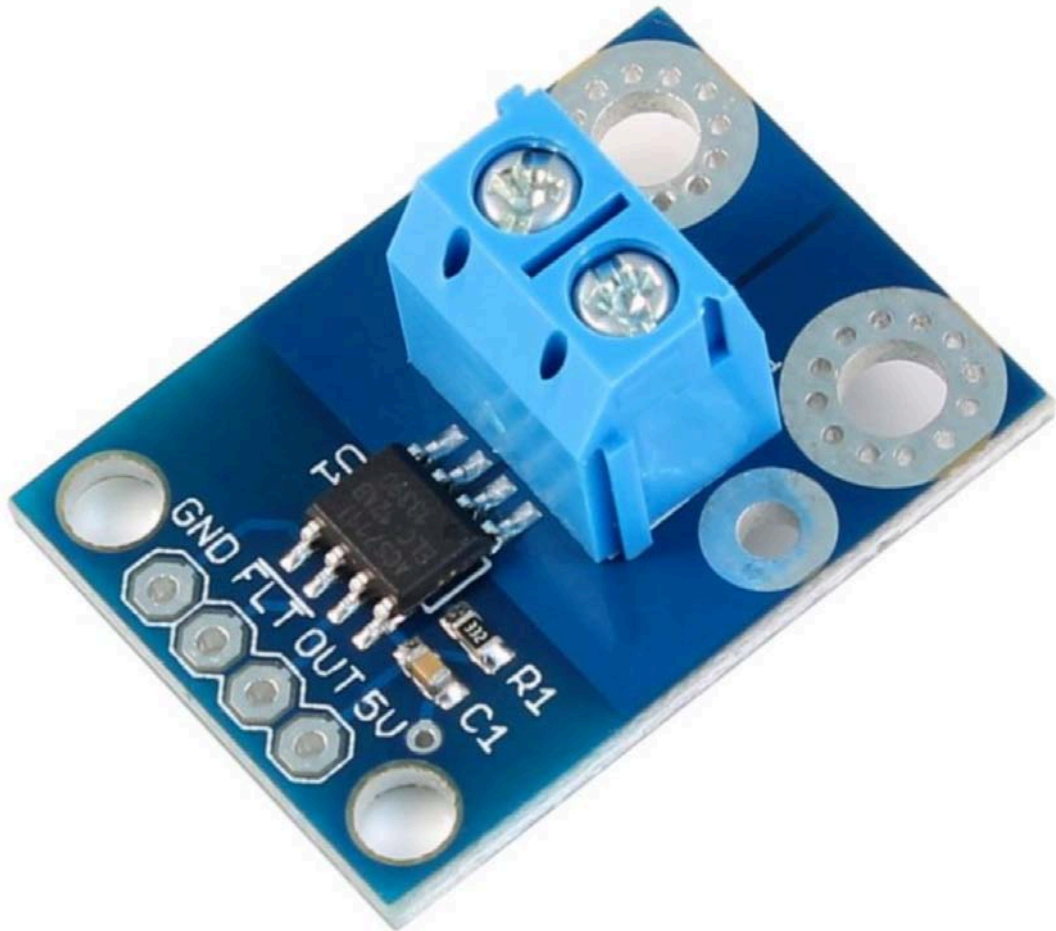


Σχήμα 3.8 Ο Αισθητήρας PIR

3.5 Μετρητής Aber

Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκε ο γραμμικός αισθητήρας ρεύματος ACS711ELCTR-12B-T της Allegro, ο οποίος προσφέρει μια διαδρομή ρεύματος χαμηλής αντοχής ($\sim 1,2\text{m}\Omega$). Ο αισθητήρας λειτουργεί σε 3,3 V (έως 5V) και η αναλογική έξοδος τάσης έχει ευαισθησία 110mV / A με κέντρο στο 1,65V (εάν τροφοδοτείται με 3,3V) με τυπικό σφάλμα $\pm 1\%$ και εύρος ζώνης 100kHz. Το βελτιστοποιημένο εύρος ρεύματος διπλής κατεύθυνσης κυμαίνεται από -12.5A έως + 12.5A, αλλά η κατασκευή του επιτρέπει την επιβίωση της συσκευής σε συνθήκες υπερφόρτωσης έως 5 φορές υψηλότερες. Ο αισθητήρας αυτός χρησιμοποιείται στην εργασία για να υπάρχει γνώση ανά πάσα στιγμή της κατανάλωσης ρεύματος που γίνεται. Στέλνοντας τα δεδομένα στον μικροεπεξεργαστή, υπάρχει ενημέρωση του χρήστη για την

τρέχουσα κατανάλωση των συσκευών του αλλά και της συνολικής κατανάλωσης που είχε μέσα στο μήνα.



Σχήμα 3.9 Αισθητήρας Γραμμικού Ρεύματος 12.5A

3.6 Βομβητής 5V

Το ηχείο που χρησιμοποιήθηκε είναι ένα μικρό στρογγυλό ηχείο 12 mm που λειτουργεί γύρω από την ακουστική περιοχή των 2kHz. Το ηχείο απαιτεί τάση λειτουργίας 3,5-5V με μέσο ρεύμα 35mA max. Αυτά τα ηχεία έχουν επίσης τυπική έξοδο ήχου 95 dBA

και αντίσταση πηνίου $42 \pm 6,3$ ohms. Το ηχείο αυτό προσομοιάζει τον συναγερμό ενός σπιτιού και τίθεται σε λειτουργία όταν ανιχνευθεί καπνός ή κίνηση όταν οι αντίστοιχοι αισθητήρες είναι ενεργοποιημένοι.



3.10 Βομβητής 5V

3.7 Ανεμιστήρας 12V

Χαρακτηριστικά ανεμιστήρα:

Τύπος ανεμιστήρα: DC

Τάση τροφοδοσίας: 12V DC

Διαστάσεις ανεμιστήρα: 40x40x10mm

Απόδοση ανεμιστήρων: 11,9 m³ / h

Επίπεδο θορύβου: 27dBA

Ρουλεμάν τύπου έδρασης

Κατανάλωση ισχύος: 1.08W

Τάση λειτουργίας: 6-13.8V

Περιστρεφόμενος ρυθμός / ταχύτητα: 5800 (± 15%) rpm

Βάρος: 17g

Ονομαστικό ρεύμα: 0.09A

Ανεκτικότητα ρεύματος και κατανάλωσης ρεύματος: ± 15%

Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης: 500MΩ

Υλικό ανεμιστήρα: θερμοπλαστικό

Υλικό περιβλήματος: θερμοπλαστικό

Κατηγορία μόνωσης: E

Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 - 70 ° C

Στατική πίεση: 3.3mm H₂O

Βαθμός αναφλεξιμότητας: UL94V-0

Κινητήρας ανεμιστήρα: κινητήρας συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτρες

Μήκος καλωδίου: 300mm

Μέγεθος καλωδίου: 26AWG

Ο ανεμιστήρας έχει ρυθμιστεί ώστε να ανάβει όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντα χώρου είναι μεγαλύτερη των 27 βαθμών Κελσίου και να διακόπτει την λειτουργία του σε αντίθετη περίπτωση. Με το τρόπο αυτό προσομοιάζεται η έξυπνη διαχείριση θερμότητας στο έξυπνο σπίτι.



Σχήμα 3.11 Ανεμιστήρας 12V

3.8 Bluetooth HC-06

Το Bluetooth είναι μια ασύρματη σύνδεση, τόσο η μετάδοση όσο και η λήψη σημάτων μεταξύ των συσκευών εκτελείται σε συχνότητα 2.4GHz, η οποία είναι κοινή σε όλο το κόσμο. Εκτός από τα δεδομένα, το Bluetooth παρέχει επίσης την δυνατότητα μέσω τριών καναλιών μετάδοσης φωνητικής εγγραφής. Η μεταφορά δεδομένων πραγματοποιείται με ταχύτητα έως και 1 megabit ανά δευτερόλεπτο. Η τεχνολογία Bluetooth παρέχει την δυνατότητα

μετάδοσης φωνητικών ηχογραφήσεων, εικόνων, μουσικής και μηνυμάτων κειμένου μεταξύ συσκευών.

Ο μικροεπεξεργαστής Arduino Mega δεν διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα που να του δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνεί μέσω Bluetooth. Για το λόγο αυτό δεν μπορεί να επικοινωνήσει με τη συσκευή Android από την οποία ο χρήστης θα έχει τον έλεγχο των συσκευών του έξυπνου σπιτιού. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιείται μια εξωτερική μονάδα Bluetooth HC-06 η οποία επιλύει το πρόβλημα επικοινωνίας. Οι εντολές AT χρησιμοποιούνται για να προγραμματιστεί μια μονάδα Bluetooth HC-06 η οποία είναι μια φιλική προς το χρήστη μονάδα. Οι μονάδες Bluetooth μπορούν να ενεργούν είτε ως κυρίαρχες (master) είτε ως υποτελείς (slave). Η μονάδα HC-06 έχει δυνατότητα λειτουργίας μόνο ως υποτελής (slave).

Προδιαγραφές:

Πρωτόκολλο Bluetooth: Προδιαγραφή Bluetooth v2.0 + EDR

Συχνότητα: ζώνη ISM 2,4 GHz

Διαμόρφωση: GFSK (Gauss Key Shift Keying)

Ισχύς εκπομπών: $\leq 4\text{dBm}$, κλάση 2

Ευαισθησία: $\leq -84\text{dBm}$ σε 0,1% BER

Ταχύτητα: Ασύγχρονη: 2.1Mbps (Max) / 160 kbps, Σύγχρονη: 1Mbps / 1Mbps

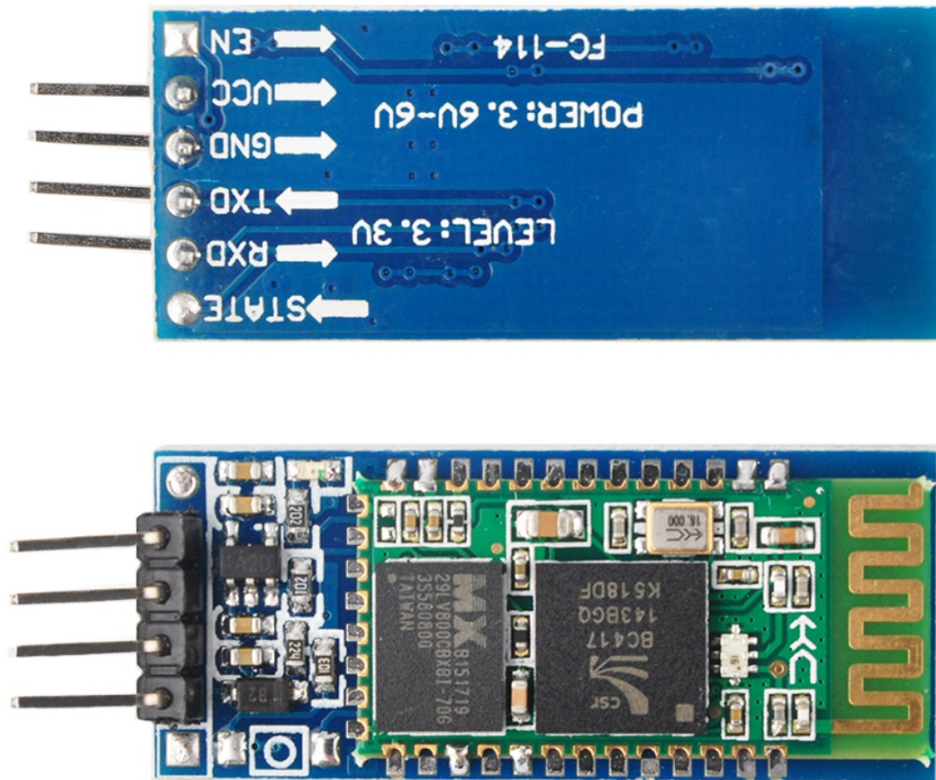
Ασφάλεια: Έλεγχος ταυτότητας και κρυπτογράφηση

Προφίλ: Σειριακή θύρα Bluetooth

Τροφοδοσία: + 3.3VDC 50mA

Θερμοκρασία λειτουργίας: $-20 \sim + 75\text{C}$

Διαστάσεις: 26,9 mm x 13 mm x 2,2 mm



Σχέδιο 3.12 Μονάδα Bluetooth HC-06

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται ο σχεδιασμός του συστήματος λογισμικού, οι τεχνικές προγράμματος και οι προσεγγίσεις του συστήματος που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη του προγραμματισμού του μικροεπεξεργαστή στο αυτοματοποιημένο σύστημα του έξυπνου σπιτιού. Το πρόγραμμα λογισμικού είναι υπεύθυνο για την επεξεργασία δεδομένων και εντολών, εκτελώντας διαφορετικές εντολές, ελέγχοντας την λειτουργία των τερματικών και υποστηρίζοντας τις θύρες εισόδου / εξόδου των δεδομένων. Αυτό το κεφάλαιο πραγματεύεται το λογισμικό από την σκοπιά του κυρίως προγράμματος και των συναρτήσεων. Σκοπός είναι να δώσει μια γενική ιδέα για την ροή και εφαρμογή του προγράμματος.

Η λειτουργία `setup ()` καλείται όταν ξεκινάει να σκίτσο. Χρησιμοποιείται για την αρχικοποίηση μεταβλητών, ορισμό λειτουργιών ακίδων, έναρξη χρήσης βιβλιοθηκών κ.λπ. Η λειτουργία ρύθμισης εκτελείται μόνο μία φορά μετά από κάθε ενεργοποίηση ή επαναφορά του μικροεπεξεργαστή Arduino.

Τη συνάρτηση `setup ()` ακολουθεί η συνάρτηση `loop()` ή συνάρτηση βρόχου(). Η συνάρτηση αυτή κάνει ακριβώς αυτό που ορίζει το όνομά της. Εκτελεί βρόχους διαδοχικά επιτρέποντας στο πρόγραμμα να αλλάξει και να ανταποκριθεί στις μεταβολές του περιβάλλοντος εντός και εκτός του επεξεργαστή. Χρησιμοποιείται για τον ενεργό έλεγχο του μικροεπεξεργαστή Arduino.

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
  
}
```

Σχήμα 4.1 Βασική Δομή Arduino IBE

4.2 Συνάρτηση Ελέγχου Θερμοκρασίας και Υγρασίας

Η συνάρτηση αυτή υλοποιήθηκε με σκοπό την ενημέρωση του χρήστη για την ένδειξη των τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας σε πραγματικό χρόνο . Επίσης εμπεριέχει αυτοματισμό έξυπνης διαχείρισης της θερμοκρασίας του σπιτιού αφού μόλις ο μικροεπεξεργαστής λάβει γνώση ότι ξεπεράστηκε το όριο των 27 βαθμών Κελσίου σηματοδοτεί την έναρξη λειτουργίας ενός συστήματος ψύξης-θέρμανσης.

```

void myTimerEvent()
{
    // You can send any value at any time.

    Blynk.virtualWrite(V5, dht.temperature_C);
    // }
    //void myTimerEvent2(){
    Blynk.virtualWrite(V6, dht.humidity);

    /*****AUTOMATED FAN ON/OFF CONDITIONS*****/

    if (dht.temperature_C > 27) {
        digitalWrite(relauTest, LOW);
    }
    else{
        digitalWrite(relauTest, HIGH);
    }
    delay(200);
}

```

Σχήμα 4.2 Υλοποίηση συνάρτησης ελέγχου θερμοκρασίας και υγρασίας

4.3 Συνάρτηση Συναγερομού Ανίχνευσης Κίνησης

Στη συγκεκριμένη συνάρτηση υλοποιείται η διασύνδεση και ο προγραμματισμός του αισθητήρα κίνησης με τον συναγερομό. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα απομακρισμένα να ελέγχει και να πληροφορείται ανά πάσα στιγμή για την ακεραιότητα της οικίας του. Τη στιγμή που ο αισθητήρας ανιχνεύει κίνηση, ειδοποιείται ο

χρήστης και τίθεται σε λειτουργία ο συναγερμός. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ενός ασφαλέστερου περιβάλλοντος.

```
/******MOTION DETECTION ALARM******/  
void MotionSensorAlarm(){  
  
    MotionAlarm = digitalRead(MotionSensor);  
  
    if (MotionAlarm == HIGH){  
  
        digitalWrite(RedLed, HIGH);  
        tone(buzzer, 2000);  
        //Serial.println("Motion detected!");  
        delay(2000);  
    }  
    else {  
  
        digitalWrite(RedLed, LOW);  
        noTone (buzzer);  
  
    }  
  
}
```

Σχήμα 4.3 Υλοποίηση συστήματος συναγερμού κίνησης

4.4 Συνάρτηση Ανίχνευσης Καπνού

Στη συνέχεια της διεκπεραίωσης του κώδικα υλοποιείται η συνάρτηση για την ανίχνευση καπνού. Σε αυτό το στάδιο του προγράμματος λαμβάνοντας υπ' όψιν τα μέτρα ασφαλείας σε περίπτωση πυρκαγιάς πραγματοποιήθηκαν οι κατάλληλοι αυτοματισμοί για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπισή της. Στη περίπτωση που ο αισθητήρας ανιχνεύσει καπνό, ενεργοποιεί αυτόματα τον συναγερμό, κλείνει όλους τους αγωγούς εισόδου οξυγόνου και ενεργοποιεί το σύστημα πυρόσβεσης. Το πρωτόκολλο αυτό καθιστά την αντιμετώπιση καταστάσεων πυρκαγιάς πολύ αποτελεσματική. Οι συγκεκριμένοι αυτοματισμοί προσδίδουν ένα περαιτέρω επίπεδο ασφαλείας στον χρήστη.

```
21 float LPGCurve[3] = {2.3,0.21,-0.47};
22
23
24
25 float COCurve[3] = {2.3,0.72,-0.34};
26
27
28
29 float SmokeCurve[3] = {2.3,0.53,-0.44};
30
31
32
33 float Ro = 10;
34
```

Σχήμα 4.4 Αρχικοποίηση πινάκων αισθητήρα ανίχνευσης καπνού

```

float MQResistanceCalculation(int raw_adc)
{
    return ( ((float)RL_VALUE*(1023-raw_adc)/raw_adc));
}
float MQCalibration(int ma_pin)
{
    int i;
    float val=0;

    for (i=0;i<CALIBARATION_SAMPLE_TIMES;i++) {           //take multiple samples
        val += MQResistanceCalculation(analogRead(ma_pin));
        delay(CALIBRATION_SAMPLE_INTERVAL);
    }
    val = val/CALIBARATION_SAMPLE_TIMES;                 //calculate the average value

    val = val/RO_CLEAN_AIR_FACTOR;                       //divided by RO_CLEAN_AIR_FACTOR yields the Ro
                                                         //according to the chart in the datasheet.

    return val;
}
*****/
float MQRead(int ma_pin)
{
    int i;
    float rs=0;

    for (i=0;i<READ_SAMPLE_TIMES;i++) {
        rs += MQResistanceCalculation(analogRead(ma_pin));
        delay(READ_SAMPLE_INTERVAL);
    }

    rs = rs/READ_SAMPLE_TIMES;

    return rs;
}
*****/
int MQGetGasPercentage(float rs_ro_ratio, int gas_id)
{
    if ( gas_id == GAS_LPG ) {
        return MQGetPercentage(rs_ro_ratio,LPGCurve);
    } else if ( gas_id == GAS_CO ) {
        return MQGetPercentage(rs_ro_ratio,COCurve);
    } else if ( gas_id == GAS_SMOKE ) {
        return MQGetPercentage(rs_ro_ratio,SmokeCurve);
    }

    return 0;
}
*****/
int MQGetPercentage(float rs_ro_ratio, float *pcurve)
{
    return (pow(10,((log(rs_ro_ratio)-pcurve[1])/pcurve[2]) + pcurve[0])));
}

```

Σχήμα 4.5 Καλιμπράρισμα αισθητήρα καπνού

4.5 Συνάρτηση Ενεργοποίησης Λαμπτήρων Μέσω Αισθητήρα Κίνησης

Τέλος η συνάρτηση αυτή δημιουργήθηκε για την μείωση κατανάλωσης της ενέργειας από την άσκοπη χρήση λαμπτήρων. Ο αισθητήρας ανιχνεύει κίνηση σε συγκεκριμένο χώρο και τότε ενεργοποιείται. Ο λαμπτήρας παραμένει ανοιχτός για ορισμένο χρονικό διάστημα και ύστερα σβήνει.

```
void MotionSensorLight(){  
  
    MotionLight = digitalRead(MotionSensor);  
  
    if (MotionLight == HIGH){  
  
        digitalWrite(RedLed, HIGH);  
  
        //Serial.println("Motion detected!");  
        delay(2000);  
    }  
    else {  
  
        digitalWrite(RedLed, LOW);  
        |  
  
    }  
}
```

Σχήμα 4.6 Συνάρτηση Ανίχνευσης Κίνησης

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ

5.1 Συμπεράσματα

Η τρέχουσα διπλωματική εργασία παρουσίασε την εφαρμογή ενός φθηνού αυτοματισμού στο σπίτι στο πλαίσιο της βοηθητικής τεχνολογίας. Η εφαρμογή του συστήματος βασίζεται στον μικροεπεξεργαστή Arduino, ο οποίος έχει προγραμματιστεί για τον έλεγχο μιας σειράς αυτοματισμών στις συσκευές του σπιτιού που βασίζονται σε σήματα αισθητήρων και σε άμεσες εντολές από το χρήστη. Το σύστημα είναι προγραμματισμένο να έχει δυνατότητα επικοινωνίας Bluetooth. Αποτέλεσμα του συστήματος είναι ότι διευκολύνει τον έλεγχο των οικιακών συσκευών όπως ηλεκτρικές συσκευές, φώτα, θέρμανση, συστήματα ψύξης και συσκευές ασφαλείας από τους χρήστες.

Η υλοποίηση αυτού του έργου συνολικά είναι επιτυχής. Το εγχείρημα για την κατασκευή ενός αποτελεσματικού και φιλικού προς το χρήστη συστήματος υλοποιήθηκε με επιτυχία. Η εργασία αποτελείται από στοιχεία όπως μια ενότητα Bluetooth, ένα board Arduino, μια Android κινητή συσκευή, τους οπτικούς συζευκτήρες και μια εφαρμογή Android, λαμβάνοντας υπόψη το κοινό στόχο της ασφάλειας και της εξοικονόμησης ενέργειας των οικιών.

5.2 Μελλοντική Βελτίωση

Στην εργασία αυτή, χρησιμοποιήθηκε μια ασύρματη σύνδεση Bluetooth για την επικοινωνία μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του οικιακού δικτύου. Το ίδιο έργο θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει ασύρματη σύνδεση Internet (WiFi). Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν κάποια επιπλέον συστήματα όπως αυτό που συνδέει διαφορετικές ζώνες εντός και εκτός σπιτιού, οι οποίες είναι σε θέση να επικοινωνούν μεταξύ τους ασύρματα μέσω WLAN ή νεότερων ασύρματων τεχνολογιών μικρής εμβέλειας, όπως Bluetooth και ZigBee (XBee)

6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Simon Monk, (2014). Programming Arduino Next Steps: Going Further with Sketches. Cengage Publisher Services.

[2] Brian W. Evans, (2007). Arduino Programming Notebook. Creative Commons.

Retrieved from

http://playground.arduino.cc/uploads/Main/arduino_notebook_v1-1.pdf

[3] Arduino Mega 2560. (2017) Retrieved from

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560>

Copyright by Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0.

[4] Atmel ATmega 2560. (2017) Retrieved from

<http://www.atmel.com/devices/atmega2560.aspx>

Copyright by Atmel Corporation

[5] Arduino Ethernet Shield. (2017) Retrieved from

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>

Copyright by Creative Commons Attribution ShareAlike 3.0.

[6] Sunfounder Arduino Learning (2017) Retrieved from

http://www.sunfounder.com/index.php?c=case_incs&a=typelist#Arduino

Copyright by sunfounder.com

[7] Getting Started Android developers (2017) Retrieved from

<https://developer.Android.com/training/index.html>

[8] Deepali Javale, Mohd. Mohsin, Shreerang Nandanwar and Mayur Shingate. International Journal of Electronics Communication and Computer Technology (IJECCCT) Volume 3 Issue 2 (March 2013).

[9] The official Arduino Website: <http://arduino.cc/en/Guide/Introduction>

[10] Inigo Puy, Bluetooth, 2008.

- [11] The official Bluetooth Website: <http://www.bluetooth.com/Pages/Fast-Facts.aspx>
- [12] Ming Yan and Hao Shi, SMART LIVING USING BLUETOOTH BASED ANDROID SMARTPHONE, 2013.
- [13] HC-06 Bluetooth module instructional manual.
- [14] LIU, J. Research on Development of Android Applications. Fourth International Conference on Intelligent Networks and Intelligent Systems. 2011
- [15] HANSON, D. C. Android Application Development and Implementation 3 Dimensional Tic-Tac-Toe. 2010.
- [16] LOXONE Miniserver based Smart Homes. 2015