

Τμήμα
Μηχανικών
Πληροφορικής τ.ε.
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Δυτικής Ελλάδας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*Σχεδιασμός και υλοποίηση συστήματος
ελέγχου καυστήρα*

*Design and implementation of a control
system **Burner***

ΣΤΑΪΚΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΕΣΤΗΣ
ΤΣΟΠΟΥΡΙΔΗΣ ΜΑΡΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΤΣΑΚΑΝΙΚΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Αντίρριο 2014



Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή

Αντίρριο, Ημερομηνία

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Ονοματεπώνυμο, Υπογραφή
2. Ονοματεπώνυμο, Υπογραφή
3. Ονοματεπώνυμο, Υπογραφή

Περίληψη

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία θα μελετήσουμε, θα σχεδιάσουμε και θα υλοποιήσουμε έναν πίνακα ελέγχου καυστήρα και έναν θερμοστάτη χώρου με δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου μέσω διαδικτύου με τη βοήθεια μιας εφαρμογής Android. Συγκεκριμένα στο 1^ο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τι είναι το έξυπνο σπίτι, σε ποιους τομείς μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με ποιους τρόπους είναι δυνατόν να υλοποιηθεί. Στη συνέχεια στο 2^ο κεφάλαιο θα μιλήσουμε σχετικά με το Cloud Computing, τι είναι και που χρησιμοποιείται. Ακόμη θα αναλύσουμε κάποια μοντέλα εφαρμογών και κάποιες υπηρεσίες του Cloud Computing. Για το Ubiquitous Computing θα αναφερθούμε στο 3^ο κεφάλαιο και πιο συγκεκριμένα για το τι είναι και πως χρησιμοποιείται. Επίσης θα αναλύσουμε την αλληλεπίδραση του με τον άνθρωπο, θέματα ασφαλεία και τέλος κάποιες υπηρεσίες του. Στο 4^ο κεφάλαιο θα αναφερθούμε σε κάποια πρωτόκολλα τα οποία χρησιμοποιούνται στο Cloud Computing. Για την αρχιτεκτονική ενός συστήματος θέρμανσης θα μιλήσουμε στο κεφάλαιο 5. Θα σχολιάσουμε τι είναι ένα σύστημα θέρμανσης, από τι αποτελείται, ποιοι τύποι υπάρχουν και τι όργανα χρησιμοποιούν για τον έλεγχό τους. Σχετικά με το διαδύκτιο πραγμάτων θα αναφερθούμε στο κεφάλαιο 6. Το αντικείμενο του 7^{ου} κεφαλαίου αφορά τα δίκτυα αισθητήρων. Συγκεκριμένα τι είναι, πως επικοινωνούν μεταξύ τους και τι πρέπει να προσέξουμε σχετικά με την ενέργεια. Παραδείγματα αυτοματισμών που μπορούν να υλοποιηθούν στο σπίτι από εμάς θα αναφερθούν στο κεφάλαιο 8. Και τέλος στο 9^ο κεφάλαιο θα αναλύσουμε το σύστημα που κατασκευάσαμε. Θα μιλήσουμε για τα κυκλώματα που σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε και ποια προγράμματα χρησιμοποιήσαμε.

Synopsis

In this project we will study, design and implement a control panel and a burner thermostat with remote control possibility via internet with the help of an Android application. More specific in chapter 1 we will analyze what is a smart house, in which areas can be used and how it can be implemented. Next, at chapter 2 we will talk about Cloud Computing. What is it and where can we use it. We will also analyze some application models and services of Cloud Computing. For the Ubiquitous Computing we will be referred in chapter 3. more specific about what it is, where and how it can be used. We will also analyze the interaction of the human, issues of security and some services. At chapter 4 there will be a reference to some protocols used in Cloud Computing. For the design of a heating system we will talk in Chapter 5 and we will give an explanation of what a heating system is, what it consists of, what types there are and what institutions being used to control them. On the internet of things will be discussed in Chapter 6. The subject of chapter 7 has to do with networks of sensors. What are them, how they communicate each other and what we should be careful about energy. Examples of automation systems that can be implemented at home by us will be mentioned under heading 8. And finally in chapter 9 ° will analyze the system we built. We will talk about the circuits that we design and implement and which programs we used.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1°	09
1. Το έξυπνο σπίτι.....	08
1.1 Υγεία.....	09
1.2 Ασφάλεια.....	09
1.3 Εξοικονόμηση ενέργειας.....	10
1.4 Υλοποίηση.....	10
1.4.1 Arduino.....	11
1.4.2 RaspberryPi.....	12
1.4.3 PLC.....	13
Κεφάλαιο 2°	15
2. CloudComputing.....	15
2.1 Μοντέλα εφαρμογής CloudComputing.....	16
2.2 Μοντέλα παροχής υπηρεσιών CloudComputing.....	16
2.2.1 Software as a Service.....	17
2.2.2 Platform as a Service.....	18
2.2.3 Infrastructure as a Service.....	19
Κεφάλαιο 3°	20
3. Ubiquitous Computing.....	20
3.1 Τι είναι.....	20
3.2 Η αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο.....	20
3.3 Θέματα ασφαλείας.....	21
3.4 Υπηρεσίες Ubiquitous Health and Security.....	21
3.5 Υπηρεσίες Ubiquitous Education and Learning.....	22
Κεφάλαιο 4°	23
4. Πρωτόκολλα Cloud Computing.....	23
4.1 Πρωτόκολλο SMTP.....	23
4.2 Πρωτόκολλο POP3.....	26
4.3 Πρωτόκολλο IMAP.....	28
Κεφάλαιο 5°	30
5. Αρχιτεκτονική Συστήματος.....	30
5.1 Τι είναι σύστημα θέρμανσης.....	30
5.2 Λέβητας.....	30
5.3 Όργανα ασφαλείας.....	33
5.3.1 Θερμοστάτης καυστήρα.....	33
5.3.2 Θερμοστάτης ασφαλείας.....	34
5.3.3 Θερμοστάτης κυκλοφορητή.....	34
5.4 Κυκλοφορητής νερού.....	34
Κεφάλαιο 6°	35
6. Διαδίκτυο πραγμάτων.....	35

Κεφάλαιο 7°	36
7. Δίκτυα αισθητήρων.....	36
7.1 Από τι αποτελείται.....	36
7.2 Επικοινωνία.....	36
7.3 Ενέργεια.....	36
7.4 ZigBee στα δίκτυα αισθητήρων.....	37
7.5 Bluetooth στα δίκτυα αισθητήρων.....	38
Κεφάλαιο 8°	40
8. Παραδείγματα αυτοματισμού και απομακρυσμένου ελέγχου.....	40
8.1 Απομακρυσμένος έλεγχος ηλεκτρικών διακοπών.....	40
8.2 Απομακρυσμένος έλεγχος βάνας νερού.....	42
8.3 Απομακρυσμένος έλεγχος συστήματος θέρμανσης.....	43
Κεφάλαιο 9°	44
9. Υλοποίηση.....	44
9.1 Πίνακας ελέγχου καυστήρα.....	44
9.2 Θερμοστάτης χώρου.....	50

Κεφάλαιο 1°

1. ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ



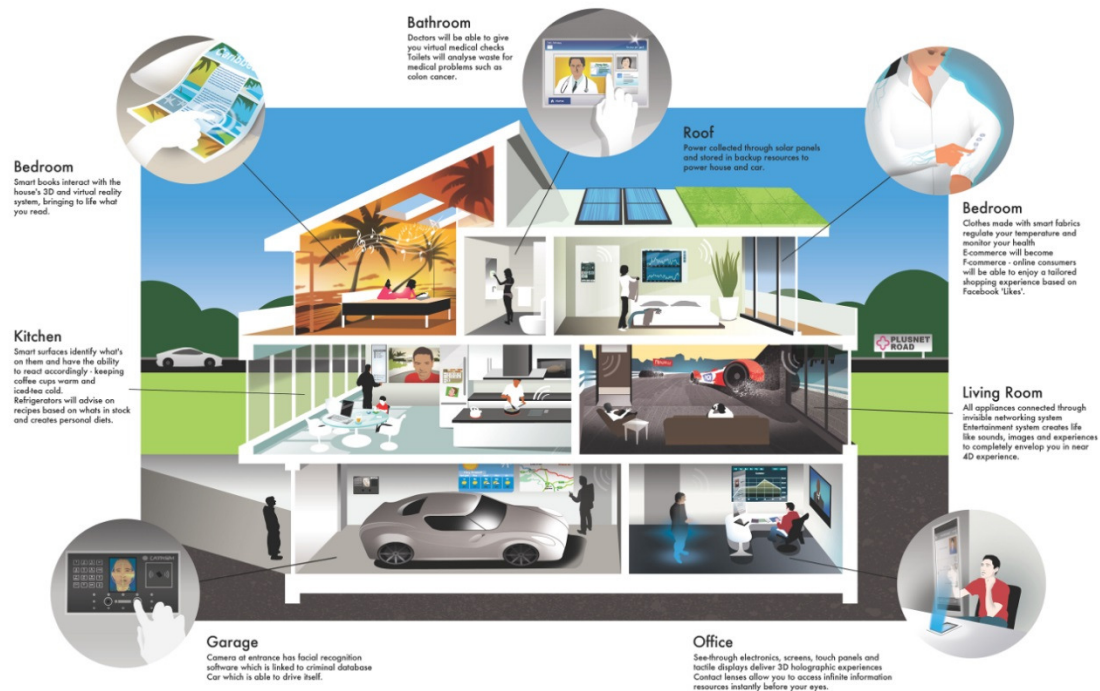
Πολλές είναι οι περιπτώσεις, όπου ο μέσος άνθρωπος σπαταλάει μέρος του χρόνου του ελέγχοντας ξανά και ξανά την ασφάλεια του σπιτιού του (κλειδαριές, πόρτες, παράθυρα, φωτισμός, συναγερμός), λίγο πριν την αποχώρηση του από αυτό. Χρόνος που στην πορεία φάνηκε πολύτιμος. Ο σημαντικότερος άγραφος νόμος άλλωστε στον ευρύτερο εργασιακό χώρο είναι ο εξής:

«Χρόνος = Χρήμα».

Πολλές φορές επίσης, όντας μόνοι στο σπίτι άτομα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος και όχι μόνο χρειάστηκαν βοήθεια ή έστω διευκόλυνση από κάποιον τρίτο.

Άσκοπες υλικές φθορές λόγω παρατεταμένης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας του (ηλεκτρολογικού κυρίως) εξοπλισμού μας συμβαίνουν καθημερινά επειδή οι συσκευές μας δουλεύουν όχι μόνο για όσο χρόνο τις χρειαζόμαστε, αλλά και για όσο δεν τις έχουμε υπόψη μας ότι δουλεύουν. Έτσι λοιπόν η σπατάλη είναι αναλόγως μεγάλη.

Τομείς όπως η υγεία, η ασφάλεια, η καθημερινή διευκόλυνση, η ψυχαγωγία καθώς και η εξοικονόμηση ενέργειας είναι αυτοί που καλείται να καλύψει ένα Έξυπνο Σπίτι.



Εικόνα 1 - Το έξυπνο σπίτι

1.1 ΥΓΕΙΑ

Έξυπνες προσθήκες έχουν γίνει και στο επίπεδο της υγείας όπου π.χ. ένας γιατρός μπορεί να επιβλέπει έναν γηραιό ασθενή του για θερμοκρασία σώματος, παλμούς καρδιάς, βάρος, ή ακόμη αν τηρεί το πρόγραμμα θεραπείας που του έχει προταθεί (π.χ. ώρες ανάπαυσης). Με παρόμοιο τρόπο ένας γονέας μπορεί να επιβλέπει το παιδί του που βρίσκεται έστω και προσωρινά σε διαφορετικό χώρο από τον δικό του. Επίσης ένας ασθενής με αλτσχάιμερ και γενικότερα άνοια μπορεί να βρει τον δρόμο της επιστροφής με την βοήθεια του GPS. Το σπίτι θα εκπέμπει την τοποθεσία του και ένας μηχανισμός εντοπισμού (που θα φέρει ο ασθενείς μόνιμα μαζί του) θα το εντοπίζει και θα δείχνει την πορεία της επιστροφής.

1.2 ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Σε περίπτωση κλοπής ή παραβίασης του προσωπικού μας χώρου, αισθητήρες που θα βρίσκονται εγκατεστημένοι στο σωστό σημείο θα ελέγχουν και θα ειδοποιούν με σκοπό την αποτροπή της παραβίασης, αλλά και την ενημέρωση μας για το επεισόδιο.

Σε κάποιο ατυχές συμβάν με συνέπεια την πρόκληση πυρκαγιάς αισθητήρες καπνού θα σηματοδοτήσουν την έναρξη ροής νερού από κάποιο σύστημα πυρόσβεσης.

1.3 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Για την μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης πυρκαγιών, ανεπιθύμητων φθορών και για την βέλτιστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, διακόπτες, φωτισμός, όπως και λοιπές ηλεκτρικές συσκευές, με τον κατάλληλο συνδυασμό αισθητήρων και χρονοκαθυστέρησης, θα απενεργοποιούνται. Έτσι θα ελέγχεται απόλυτα η κατανάλωση των πόρων ενέργειας με την ελάχιστη σπατάλη.

1.4 Υλοποίηση

Για να υλοποιηθεί η ιδέα αυτή πρέπει να προσέξει κανείς τα «βήματα» του και το βασικότερο να ξεκινήσει από μία καλή και προσεκτική **μελέτη**. Πρέπει λοιπόν να αποφασιστεί αρχικά ποιες ανάγκες θα καλύπτει αυτή η ιδέα και σε ποιους θα απευθύνεται. Η μελέτη λοιπόν θα φέρει την **πρόβλεψη**.

Η πρόβλεψη είναι που θα κάνει εύκολη γρήγορη και τακτοποιημένη θα λέγαμε την υλοποίηση. Πρέπει να αποφασίσουμε για τον κάθε χώρο του σπιτιού ξεχωριστά ποιες θα 'ναι οι ανάγκες του για να φροντίσουμε να υπάρχουν οι ανάλογες **καλωδιώσεις** που θα υποστηρίξουν με τη σειρά τους, τους ανάλογους **αισθητήρες**. Με λίγα λόγια η **πρόβλεψη** οδηγεί στην κατάλληλη **υποδομή**.



Εικόνα 2 - Διάφοροι αισθητήρες

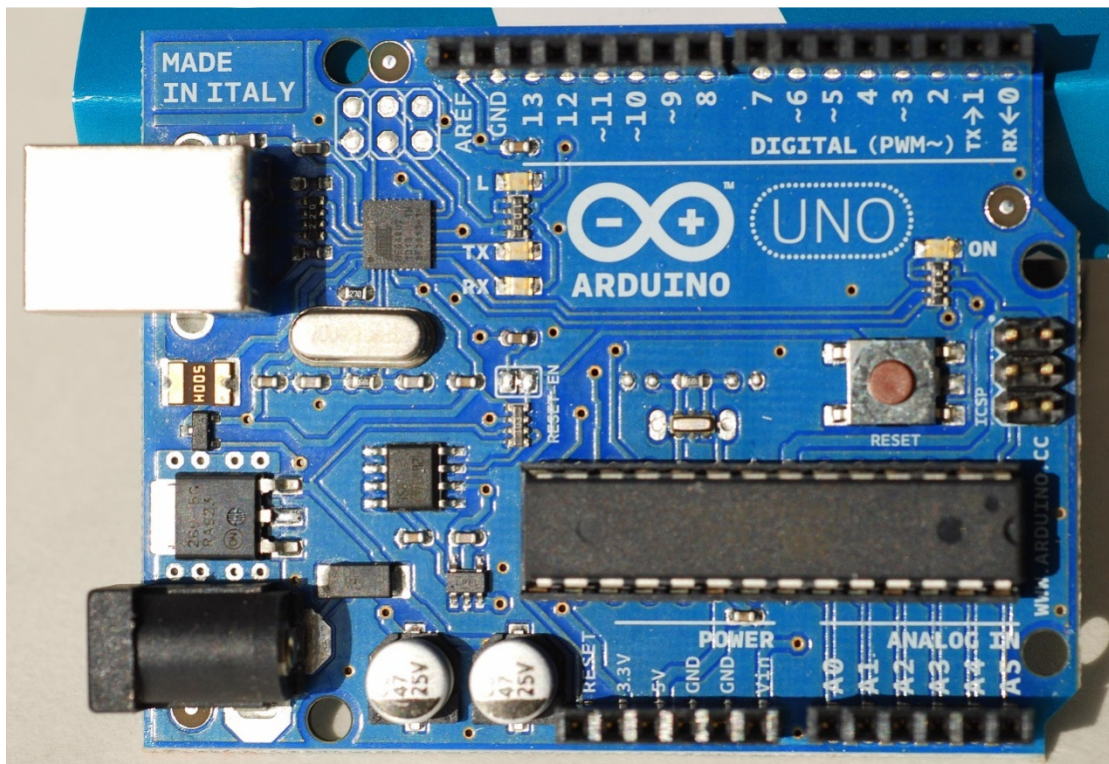
Αισθητήρες όπως καπνού, κίνησης, φωτός, ήχου, θερμοκρασίας θα συλλέγουν τα επιθυμητά ερεθίσματα από το ιδιαίτερο αυτό περιβάλλον που θα καλύπτουν και θα τα οδηγούν στον **ηλεκτρονικό εξοπλισμό** μας.

Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός μας (δλδ το κέντρο ελέγχου στην προκειμένη περίπτωση) μπορεί να είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα όπως Arduino, RaspberryPi ή PLC. Ο χειρισμός του ηλεκτρονικού εξοπλισμού μπορεί να γίνει τόσο με την χρήση διαπαφών (πληκτρολόγιο, οθόνη αφής) εντός μιας περιορισμένης εμβέλειας, όσο και με την χρήση δικτύου με εμβέλεια τον παγκόσμιο ιστό (Ιντερνέτ). Με αυτόν τον γνώμονα μπορούμε να το εξελίξουμε ακόμη περισσότερο με την χρήση εφαρμογών σε συσκευές Android/Ios οι οποίες θα επιτρέπουν στον χρήστη και την χρήση και την παρακολούθηση του έξυπνου σπιτιού.

1.4.1 Arduino

Το Arduino δημιουργήθηκε από τους Massimo Banzi και David Cueartielles το 2005 με στόχο τον έλεγχο προγραμμάτων διαδραστικών σχεδίων από μαθητές σαν μια πιο οικονομική λύση από άλλα πρωτότυπα συστήματα που υπήρχαν την εποχή.

Είναι μια υπολογιστική πλατφόρμα βασισμένη σε μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα, με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους/εξόδους, και η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (ουσιαστικά πρόκειται για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++). Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων αλλά και να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω προγραμμάτων σε Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider.



Εικόνα 3 - Αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino

Οι εισοδοί/εξοδοί του Arduino είναι είτε αναλογικές είτε ψηφιακές. Συνδέονται οι αισθητήρες, οι διεπαφές και γενικότερα τα αποτελέσματα της μελέτης για την έξυπνη διαχείριση του σπιτιού.

1.4.2 RaspberryPi

Το Raspberry pi είναι μια πλακέτα σε μέγεθος πιστωτικής κάρτας με αξιοσημείωτη υπολογιστική ισχύ. Έχει επεξεργαστή A7M6 (πλατφόρμα που

χρησιμοποιείται στην κινητή τηλεφωνία και τις συσκευές Android) χροнисμένο στα 700 ή 900Mhz και μνήμη Ram 512Kb (για το Model b). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για embedded systems, σε διάφορους αυτοματισμούς (ρομπότ, έλεγχο οικιακών συσκευών) αλλά και σαν προσωπικός υπολογιστής. Αυτός άλλωστε ήταν και ο βασικότερος λόγος δημιουργίας του.

Στην εκπαίδευση, για έναν μαθητή ο οποίος ήθελα να κάνει εξάσκηση τα όσα έμαθε στο σχολείο ήταν απαραίτητη η αγορά ενός προσωπικού υπολογιστή. Το κόστος του οποίου θα ξεκινούσε από 300€ - 400€. Με την πλακέτα αυτή και μία παλιά τηλεόραση ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να έχει τον δικό του υπολογιστή σε κόστος της τάξεως των 30€.



Εικόνα 4 - Αναπτυξιακή πλατφορμα RaspberryPi

Σε ανάλογες εισόδους/εξόδους με αυτές του Arduino συνδέονται οι αισθητήρες και στο RaspberryPi.

1.4.3 PLC

Οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (PLC), χρησιμοποιούνται για να συγχρονίσουν τη ροή εισόδων από φυσικούς αισθητήρες με τη ροή εντολών προς συσκευές εξόδου (π.χ. βραχίονες). Η αναδραστική λειτουργία του συστήματος οδηγεί σε αυστηρά ελεγχόμενες διεργασίες. Κάτι που απευθύνεται περισσότερο για χρήση σε βιομηχανικές μονάδες.



Εικόνα 5 - Πίνακας PLC

Κεφάλαιο 2°

2. CloudComputing



Ακούγοντας τη λέξη Cloud το μυαλό μας συνήθως παραπέμπει στην αποθήκευση δεδομένων σε κάποιο απομακρυσμένο υπολογιστή. Αν και εν μέρει είναι σωστό, η λέξη Cloud δε σταματάει μόνο στην αποθήκευση αλλά είναι ένας καινούριος αναπτυσσόμενος κόσμος. Γενικά όταν αναφερόμαστε στο Cloud είναι μια τεχνολογία όπου χρησιμοποιούμε λογισμικό, υπηρεσίες και δεδομένα τα οποία δεν είναι αποθηκευμένα στον προσωπικό μας υπολογιστή αλλά σε έναν απομακρυσμένο ο οποίος μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε στον κόσμο. Βέβαια για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε αυτήν την καινοτομία απαραίτητο είναι το internet. Κάποια παραδείγματα Cloud Computing είναι το Hotmail, Facebook, Gmail, DropBox κλπ.

Το Cloud Computing μπορούμε να πούμε ότι είναι μια συνέχεια του ASP (Application Service Provisioning) αλλά με κάποιες διαφοροποιήσεις.

Μια βασική διαφορά είναι ότι στο Cloud είσαι ιδιοκτήτης των δεδομένων σου και μόνο. Οι υπολογιστικοί πόροι χρησιμοποιούνται από τον πάροχο για την εξυπηρέτηση πολλαπλών χρηστών με τη χρήση του μοντέλου πολλαπλών μισθωτών. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται το virtualization για την εξοικονόμηση πόρων οπότε κάποιος καταναλωτής χρησιμοποιεί όσους πόρους χρειάζεται και στο τέλος οι πόροι διαμοιράζονται σε άλλους. Και τέλος μια διευκόλυνση με το multi-tenancy όπου διαφορετικοί χρήστες από διαφορετικές χώρες με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα

χρησιμοποιούν το ίδιο σύστημα και πολλές φορές και την ίδια βάση δεδομένων. (http://webapptester.com/ti-einai-cloud-computing/#Software_as_Service_SaaS)

2.1 Μοντέλα εφαρμογής Cloud Computing

- **Private Cloud:** Η Cloud υποδομή λειτουργεί αποκλειστικά και μόνο για έναν. Η διαχείρισή της μπορεί να γίνεται από τον ίδιο τον οργανισμό ή από τρίτους και μπορεί να βρίσκεται εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων του οργανισμού.
- **Community Cloud:** Η cloud υποδομή μοιράζεται μεταξύ πολλών οργανισμών και υποστηρίζει μια συγκεκριμένη κοινότητα που έχει κοινές ανησυχίες (πχ. αποστολή, απαιτήσεις ασφαλείας). Η διαχείρισή της μπορεί να γίνεται από τον ίδιο τον οργανισμό ή από τρίτους και μπορεί να βρίσκεται εντός ή εκτός των εγκαταστάσεων του οργανισμού.
- **Public cloud:** Η cloud υποδομή διατίθεται στο ευρύ κοινό ή σε μια μεγάλη ομάδα εταιρειών και ανήκει σε έναν οργανισμό που πουλά υπηρεσίες cloud.
- **Hybrid cloud:** Η cloud υποδομή είναι μια σύνθεση από δύο ή περισσότερα clouds (private, community or public) τα οποία παραμένουν μοναδικές οντότητες, αλλά συνδέονται μεταξύ τους με τυποποιημένη ή αποκλειστική τεχνολογία που επιτρέπει τη φορητότητα δεδομένων και εφαρμογών (π.χ. εξισορρόπηση φόρτου εργασίας μεταξύ των clouds).

(<http://osarena.net/faqs/toses-cloud-ipiresies-pos-na-tis-organoso.html>)

2.2 Μοντέλα παροχής υπηρεσιών Cloud Computing

Το Cloud Computing μπορεί να διαχωριστεί σε δυο κατηγορίες: ως προς το είδος της υπηρεσίας που προσφέρεται και ως προς το sourcing μοντέλο.

Ξεκινώντας από τα είδη των υπηρεσιών, τα διαθέσιμα μοντέλα του cloud computing είναι τα Software-as-a-Service, Platform-as-a-Service και Infrastructure-as-a-Service. Το κάθε ένα από αυτά, εξυπηρετεί διαφορετικές ανάγκες και προσφέρει διαφορετικές υπηρεσίες.

2.2.1 Software as a Service



Εικόνα 6 - Software as a Service (SaaS)

Βασίζεται στη λογική της υπενουκιάσης λογισμικού από έναν πάροχο υπηρεσιών, αντί της αγοράς της άδειας χρήσης. Το λογισμικό λειτουργεί σε ένα κεντρικοποιημένο δίκτυο servers προκειμένου να διατίθεται ως υπηρεσία από το web ή το διαδίκτυο. Επίσης καλείται και ως «software on demand» και αποτελεί τον πλέον γνωστό τύπο cloud computing λόγω της μεγάλης ευελιξίας, ποιότητας υπηρεσιών, υψηλής σταθερότητας και της ελάχιστης δυνατής συντήρησης που απαιτεί. Ο πάροχος της υπηρεσίας φιλοξενεί και την εφαρμογή αλλά και τα δεδομένα έτσι οι χρήστες μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν από οπουδήποτε. Το SaaS μοντέλο είναι πολύ αποτελεσματικό στη μείωση του κόστους αφού παρέχεται στην επιχείρηση ως μηνιαίο λειτουργικό κόστος το οποίο συνήθως είναι κατά πολύ οικονομικότερο από την αγορά των αντίστοιχων αδειών χρήσης και υποδομής. Στο SaaS μοντέλο δεν απαιτείται καμία συντήρηση ή αναβάθμιση, αφού ο τελικός αποδέκτης δε χρειάζεται να μεριμνήσει για τη διαθεσιμότητα, την κλιμάκωση, τη χωρητικότητα και το SLA της υποδομής, της πλατφόρμας και της υπηρεσίας. Η Microsoft παρέχει τις παρακάτω SaaS υπηρεσίες: Exchange Online (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο), SharePoint Online (Σύστημα διαχείρισης κειμένων και περιεχομένου) CRM Online, Office Live Meeting (ηλεκτρονικός χώρος συναντήσεων), Office Communications Online (Instant Messaging), Hotmail, Live Messenger, LiveID.

(<http://osarena.net/faqs/toses-cloud-ipiresies-pos-na-tis-organoso.html>)

(<http://webapptester.com/ti-einai-cloud-computing/>)

2.2.2 Platform as a Service



Εικόνα 7 - Platform as a Service (PaaS)

Ως συνέχεια του SaaS το **Platform as a Service** παρέχει μια cloud πλατφόρμα εφαρμογών για εταιρείες ή ιδιώτες που κατασκευάζουν λογισμικό είτε για ίδια χρήση είτε για τρίτους. Το μοντέλο αυτό παρέχει τις κατάλληλες υπηρεσίες προκειμένου κάποιος να μπορέσει να αναπτύξει, να δοκιμάσει, να διαθέσει και να συντηρήσει εφαρμογές και υπηρεσίες μέσα σε ένα ενιαίο περιβάλλον πλατφόρμας το οποίο είναι εγγενώς υψηλά διαθέσιμο, ελαστικό και ευέλικτο με δυνατότητες πλήρης αυτό-διαχείρισης, αυτό-συντήρησης και αυτό-κλιμάκωσης της υποδομής, του λειτουργικού συστήματος και της πλατφόρμας εφαρμογών. Δηλαδή με το PaaS δεν χρειάζεται να ασχολούμαστε με τη συντήρηση του λειτουργικού συστήματος και της πλατφόρμας, όμως από τη άλλη πλευρά δεν θα έχω και δυνατότητα λεπτομερούς ελέγχου αυτών. Το PaaS βασίζεται στο μοντέλο «Pay-per-use» με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης αξιοποίηση των υπολογιστικών πόρων που χρησιμοποιούνται σε σχέση με το κόστος χρήσης. Αν συνδυαστεί με το χαρακτηριστικό της αυτό-κλιμάκωσης μπορούμε να πετύχουμε τη διάθεση υπηρεσιών που να μπορούν να ανταποκρίνονται σε οποιαδήποτε ραγδαία ή αναμενόμενη μεταβολή χωρητικότητας (ισχύς, μνήμη, αποθηκευτικό χώρο, δίκτυο) που θα απαιτηθεί ανά πάσα χρονική στιγμή χωρίς να έχω δεσμευτεί εκ των προτέρων είτε με αγορά υποδομής, λογισμικού πλατφόρμας, δικτυακή γραμμή υψηλής χωρητικότητας κλπ. είτε με ένα συμβόλαιο παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας υποδομής και πλατφόρμας συγκεκριμένης χωρητικότητας και χρονικής διάρκειας. Η Microsoft παρέχει τις παρακάτω PaaS υπηρεσίες: Windows Azure, SQL Azure, Windows Azure AppFabric.

(<http://osarena.net/faqs/toses-cloud-ipiresies-pos-na-tis-organoso.html>)

(<http://webapptester.com/ti-einai-cloud-computing/>)

2.2.3 Infrastructure as a Service



Εικόνα 8 - Infrastructure as a Service (IaaS)

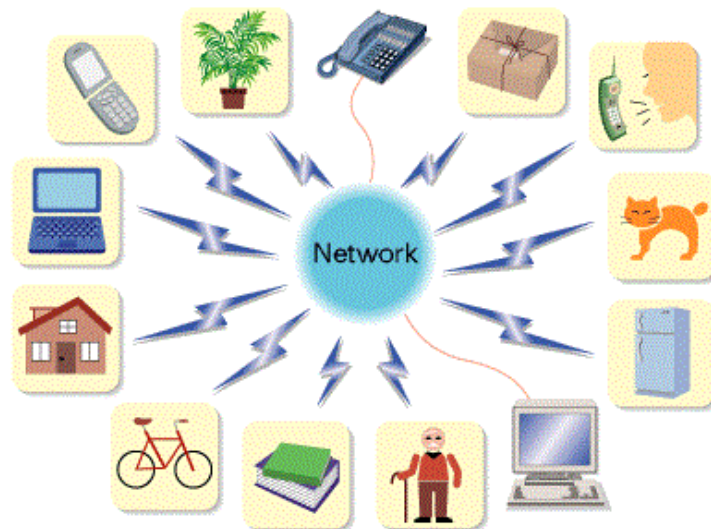
Και το τελευταίο μοντέλο είναι το **Infrastructure as a Service** το οποίο είναι η παροχή υπολογιστικών και δικτυακών υποδομών ως μια πλήρως outsourced υπηρεσία. Η εταιρεία ή ο ιδιώτης μπορεί να υπενοικιάσει υποδομή (όχι όμως και πλατφόρμα όπως στο PaaS) ανάλογα με τις απαιτήσεις εκείνης της χρονικής στιγμής με λογική, όπως και στο PaaS, «Pay as you go» αντί να προβεί στην αγορά εξοπλισμού (υπολογιστικού, δικτυακού, κλπ) ή στη σύναψη συμβολαίου παροχής υπηρεσιών φιλοξενίας υποδομής για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Σημαντικό πλεονέκτημα του IaaS είναι επίσης η δυνατότητα μεταφοράς εικονικών μηχανών από το ιδιόκτητο περιβάλλον της εταιρείας ή του ιδιώτη στο cloud, με συνοπτικές διαδικασίες. Σε αυτό το μοντέλο το γεγονός του ότι «αποκτώ πρόσβαση στο λειτουργικό σύστημα» (αφού παίρνω το Hardware ως υπηρεσία) μεταφράζεται στο «πως μπορώ να έχω από τη μια έλεγχο του λειτουργικού συστήματος και ότι εγκαθιστώ σε αυτό, αλλά από την άλλη να είμαι υπεύθυνος και για τη διαχείριση και συντήρηση αυτών». Η Microsoft στο σύντομο μέλλον θα παρέχει IaaS υπηρεσίες μέσω του Windows Azure”

(<http://osarena.net/faqs/toses-cloud-ipiresies-pos-na-tis-organoso.html>)

(<http://webapptester.com/ti-einai-cloud-computing/>)

Κεφάλαιο 3°

3. Ubiquitous Computing



Εικόνα 9 – Ubiquitous Computing

3.1 Τι είναι;

Ubiquitous Computing ή καλύτερα η «πανταχού παρούσα πληροφορική» είναι μια ιδέα σύνθεσης υλικού (hardware) και λογισμικού (software) όπου αλληλεπιδρούν με το φυσικό περιβάλλον στην καθημερινότητά μας από οπουδήποτε και με οποιαδήποτε συσκευή, με αποτέλεσμα την απλούστευσή της. Η πρόσβαση στο φυσικό περιβάλλον επιτυγχάνεται με την χρήση φυσικών διεπαφών χρήστη και πολλές φορές χωρίς να το συνειδητοποιεί ο χρήστης. Για παράδειγμα ένα SmartFridge όπου όλα τα τρόφιμα είναι κατηγοριοποιημένα και κάθε φορά που θα υπάρχει έλλειψη σε ένα ή περισσότερα είδη ο χρήστης θα ειδοποιείται ώστε να κάνει την σχετική αγορά.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Ubiquitous_computing)

3.2 Η αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο

Το Ubiquitous Computing παρουσιάζει κάποιες προκλήσεις απέναντι στην επιστήμη υπολογιστών όσον αναφορά την αλληλεπίδραση ανθρώπου – υπολογιστή. Παρόλο

που η τεχνολογία βελτιώνεται καθημερινά ραγδαία αυτή η αλληλεπίδραση στηρίζεται ακόμη κυρίως στο ποντίκι, την οθόνη και πληκτρολόγιο. Επειδή αυτή η ιδέα τείνει να διαχειριστεί και να αποδώσει μεγάλο όγκο πληροφοριών στον χρήστη θα πρέπει και η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και υπολογιστή να απλοποιηθεί ακόμη περισσότερο. Βέβαια έχουν γίνει κάποιες πρόοδοι στις τεχνολογίες αναγνώρισης φωνής, χειρονομιών, στην οπτική αναγνώριση και στην αναγνώριση γραφικού χαρακτήρα. Όμως αυτές οι τεχνολογίες δεν έχουν διαδοθεί εξαιτίας θεμάτων χρησιμότητας ή εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν αυξάνουν την παραγωγικότητα. (<http://lbsitbytes2010.wordpress.com/2013/03/19/ubiquitous-computing-2/>)

3.3 Θέματα Ασφάλειας

Η ιδέα του Ubiquitous Computing προσφέρει στους χρήστες μια πολύ μεγάλη άνεση και πληθώρα ευκολιών για το λόγο ότι μπορούν να συνδεθούν από οπουδήποτε και οποτεδήποτε θελήσουν. Όμως μαζί με όλα αυτά τα πλεονεκτήματα κληρονομεί και ένα μεγάλο πρόβλημα, την «Ασφάλεια». Μόνο λύνοντας το πρόβλημα της ασφάλειας αυτή η ιδέα θα μπορέσει να γίνει εργαλείο για τις επιχειρήσεις και για οποιοδήποτε σκοπό όπου εμπλέκονται προσωπικά στοιχεία. Τότε δεν θα χρησιμοποιείται μόνο μέσα σε τοπικά δίκτυα όπου πιθανότατα να υπάρχουν ισχυρότατα μέτρα ασφαλείας, αλλά και από ISP συνδέσεις για οικιατομική χρήση μέχρι και από ασύρματα δίκτυα εμπορικών κέντρων. Και τέλος για το λόγο ότι το Ubiquitous Computing αποτελείται από υπολογιστές που είναι always-on παρουσιάζουν το πρόβλημα εξάπλωσης ιών.

(<http://lbsitbytes2010.wordpress.com/2013/03/19/ubiquitous-computing-2/>)

3.4 Υπηρεσίες Ubiquitous Health and Security



Εικόνα 10 - Επίδραση στην Υγεία και την Ασφάλεια

Οι υπηρεσίες αυτές αναφέρονται σε ένα σύστημα που αφορά την υγεία και την ασφάλεια της καθημερινής μας ζωής. Συγκεκριμένα μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες

πνευματικής και σωματικής υγείας όπως για παράδειγμα την διατήρηση της υγείας, διαχείριση και υποστήριξη σε ανθρώπους και πνευματικά και κινητικά προβλήματα. Ακόμη προσφέρει υπηρεσίες οικιακής και περιβαλλοντικής ασφάλειας όπως πρόληψη μιας πυρκαγιάς ή πρόληψη μιας ληστείας.

Για να επιτευχθεί μια τέτοια υπηρεσία θα πρέπει να τοποθετηθεί ένα σύστημα συναγερμού με αισθητήρες σε όλο σπίτι όπως επίσης και ένα σύστημα πυρασφάλειας όπου θα ενεργοποιείται και ενημερώνει τους ανάλογους φορείς σε περίπτωση κάποιου συμβάντος. Όσον αναφορά τις υπηρεσίες υγείας θα πρέπει να τοποθετηθούν προσωρινοί σωματικοί αισθητήρες, για παράδειγμα αισθητήρας σωματικής πίεσης, για να απεικονίζουμε σε οθόνες ή να αποθηκεύουμε σε βάσεις δεδομένων την κατάσταση της υγείας μας. Οι πληροφορίες αυτές συλλέγονται και αποστέλλονται σε παρόχους υπηρεσιών μέσω του Ubiquitous Computing.

(<http://lbsitbytes2010.wordpress.com/2013/03/19/ubiquitous-computing-2/>)

3.5 Υπηρεσίες Ubiquitous Education and Learning

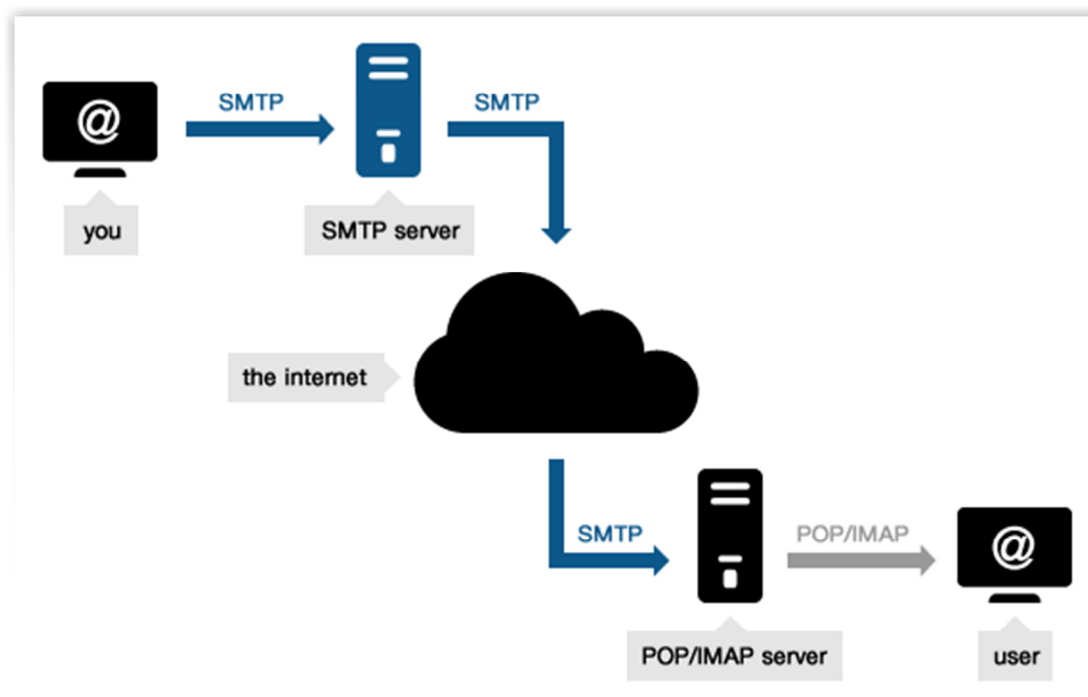
Οι υπηρεσίες Ubiquitous Education and Learning έχουν σκοπό να δημιουργήσουν μια κοινότητα όπου θα συμμετέχουν σχολεία, πανεπιστήμια και επιχειρήσεις έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμμετοχή σε μια ευρεία γκάμα εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Ο κάθε χρήστης θα μπορεί να συμμετέχει στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα όπου επιθυμεί μέσω ενός Ubiquitous terminal από οπουδήποτε. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα να προτείνεται για εντατική εκμάθηση στο πεδίο ή τα πεδία όπου δεν αποδίδει, να εξετάζεται για την πιστοποίηση των γνώσεών του οποτεδήποτε και να ενημερώνεται για τα αποτελέσματα.

(<http://lbsitbytes2010.wordpress.com/2013/03/19/ubiquitous-computing-2/>)

Κεφάλαιο 4°

4. Πρωτόκολλα Cloud Computing

4.1 Πρωτόκολλο SMTP



Εικόνα 11 - SMTP

Το πρωτόκολλο **Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)** έχει καθιερωθεί για την μετάδοση μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στο Διαδίκτυο.

Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 είχε αρχίσει η ανταλλαγή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεταξύ χρηστών mainframe υπολογιστών. Καθώς ο αριθμός των χρηστών και των υπολογιστών αυξανόταν, έγινε φανερή η ανάγκη δημιουργίας ενός πρωτοκόλλου για την ανταλλαγή ηλεκτρονικών μηνυμάτων μεταξύ χρηστών που χρησιμοποιούσαν διαφορετικά συστήματα υπολογιστών. Εξέλιξη των αρχικών πρωτοκόλλων που αναπτύχθηκαν την εποχή αυτή (δεκαετία του 1970) αποτελεί το SMTP. Συγκεκριμένα οι ρίζες του SMTP εντοπίζονται στα πρωτόκολλα Mail Box Protocol (1971), FTP Mail (1973) και MailProtocol. Όταν όμως άρχισε να σχηματίζεται το Διαδίκτυο (1980), ο John Postel πρότεινε την δημιουργία ενός νέου πρωτοκόλλου για την ανταλλαγή ηλεκτρονικών μηνυμάτων, το οποίο δεν θα

βασιζόταν τόσο πολύ στο FTP όπως έκαναν οι πρόγονοί του. Έτσι λοιπόν το 1982 γεννήθηκε το SMTP.

Το πρόγραμμα Sendmail ήταν ένα από τα πρώτα προγράμματα που υλοποίησε το SMTP, ενώ σήμερα υπάρχει μία πληθώρα τέτοιων προγραμμάτων όπως για παράδειγμα τα Postfix, qmail, NovellGroupWise, Exim, NovellNetMail και άλλα. Σε μία μέτρηση που έγινε το 2001 βρέθηκαν τουλάχιστον 50 προγράμματα τα οποία υλοποιούσαν το πρωτόκολλο SMTP είτε ως client (δηλαδή αποστολείς ηλεκτρονικών μηνυμάτων) είτε ως server (δηλαδή παραλήπτες ηλεκτρονικών μηνυμάτων).

Το αρχικό SMTP υποστήριζε κατά βάση μονάχα μηνύματα απλού κειμένου και όχι μετάδοση αρχείων (πχ. εικόνες, εκτελέσιμα, μουσική κοκ). Στην συνέχεια όμως αναπτύχθηκαν διάφορα standards που επέτρεπαν την εισαγωγή αρχείων στα ηλεκτρονικά μηνύματα. Ένα από αυτά τα standards είναι και το Multipurpose Internet MailExtensions (MIME), το οποίο κωδικοποιεί τα αρχεία με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να μπορούν να μεταδοθούν σε απλά μηνύματα SMTP.

Για την αποστολή ενός ηλεκτρονικού μηνύματος θα πρέπει ο χρήστης να έχει πρόσβαση σε έναν SMTP Server. Όλα τα προγράμματα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (πχ MozillaThunderbird, Microsoft Outlook κ.α.) θα πρέπει να ρυθμιστούν κατάλληλα από τον χρήστη για να λειτουργήσουν σωστά. Συγκεκριμένα ο χρήστης θα πρέπει να καθορίσει τον SMTP server που θα χρησιμοποιήσει για να στείλει και να παραλάβει ηλεκτρονική αλληλογραφία. Με τον τρόπο αυτό μπορεί για παράδειγμα ένας χρήστης να ανταλλάξει ηλεκτρονικά μηνύματα χωρίς να είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο, εάν χρησιμοποιεί έναν τοπικό SMTP server.

Οι SMTP servers θα πρέπει να έχουν ανοιχτή μία τουλάχιστον από τις πόρτες 25 και 587, ούτως ώστε να μπορούν να επικοινωνήσουν με άλλους SMTP servers για την αποστολή ή παραλαβή ηλεκτρονικών μηνυμάτων. Πολλοί SMTP servers χρησιμοποιούν και τις δύο πόρτες για λόγους συμβατότητας.

Μία τυπική παραλαβή ηλεκτρονικού μηνύματος από έναν SMTP server έχει ως εξής: Αρχικά δημιουργείται μία σύνδεση μεταξύ του SMTP server που έχει τον ρόλο του αποστολέα και του SMTP Server που έχει τον ρόλο του παραλήπτη. Στην συνέχεια οι δύο SMTP servers "συνομιλούν" ούτως ώστε να επιτευχθεί χωρίς προβλήματα η ανταλλαγή του μηνύματος.

Ένας από τους βασικούς περιορισμούς του πρωτοκόλλου είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος αυθεντικοποίησης των χρηστών. Για να καλυφθεί αυτή η αδυναμία, αναπτύχθηκε μια επέκταση του πρωτοκόλλου που ονομάζεται SMTP-AUTH. Δυστυχώς όμως η επέκταση αυτή είναι αρκετά δύσκολο και πολύπλοκο να χρησιμοποιηθεί ευρέως, πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορεί να αξιοποιηθεί για την

αντιμετώπιση του προβλήματος των ανεπιθύμητων μηνυμάτων (Spamming). Γενικότερα δεν είναι πλέον δυνατόν να γίνουν ριζικές αλλαγές στο πρωτόκολλο, διότι αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει οι αλλαγές αυτές να υιοθετηθούν από τους εκατομμύρια υπολογιστές που χρησιμοποιούν ήδη το SMTP, πράγμα που θεωρείται μη πρακτικό και κατά βάση αδύνατο. Παρόλα αυτά όμως έχουν αναπτυχθεί μερικά εναλλακτικά πρωτόκολλα που φιλοδοξούν να αντικαταστήσουν το SMTP, όπως για παράδειγμα το Internet Mail 2000.

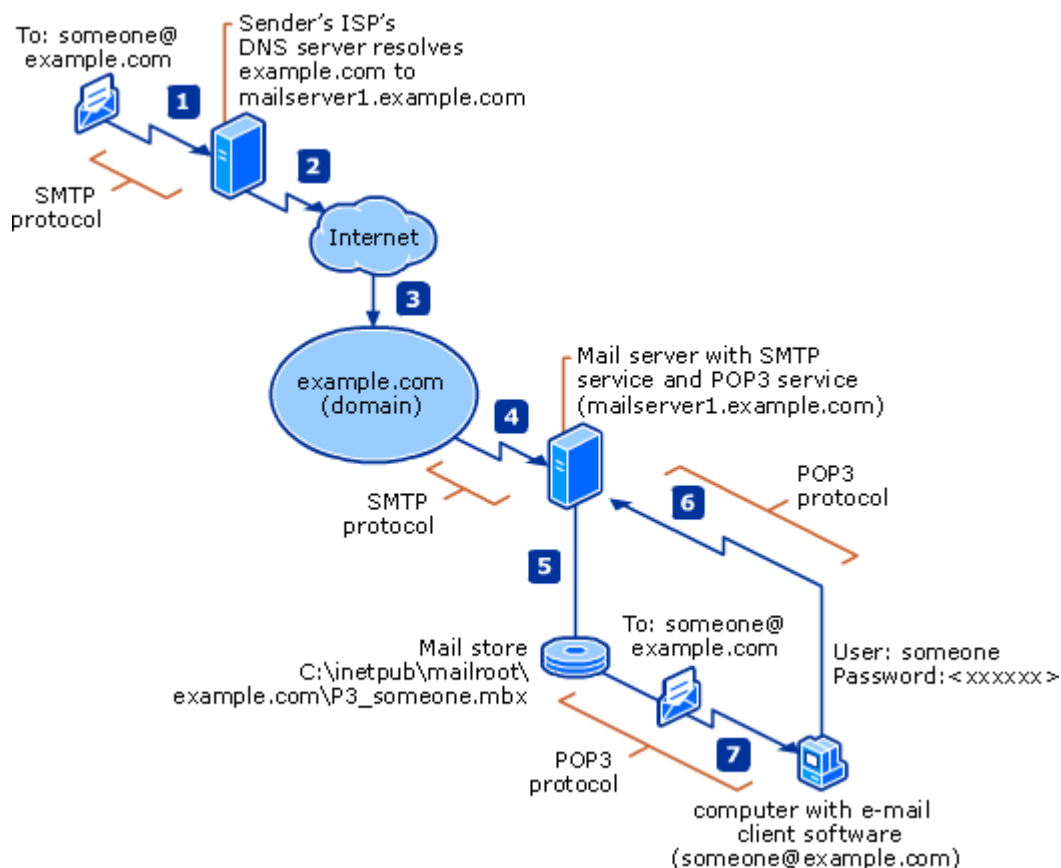
Το φαινόμενο των ανεπιθύμητων μηνυμάτων (spamming) οφείλεται σε διάφορους λόγους, μερικοί από τους οποίους είναι και οι εξής:

- Πολλοί servers που διαθέτουν υπηρεσία SMTP δεν εφαρμόζουν στο ακέραιο τους διάφορους περιορισμούς που εισάγει το πρωτόκολλο και κατά συνέπεια δημιουργούν σημαντικές δυσκολίες σε όλους τους υπόλοιπους servers που προσπαθούν να εφαρμόσουν το πρωτόκολλο στο ακέραιο. Με τον τρόπο αυτό ουσιαστικά σχεδόν κανένας server δεν εφαρμόζει τους περιορισμούς που αναφέρονται στο πρωτόκολλο, επιτρέποντας την ανταλλαγή μηνυμάτων spam που δεν συμμορφώνονται με αυτό.
- Οι αδυναμίες (vulnerabilities) που εντοπίζονται στα διάφορα λειτουργικά συστήματα επιτρέπουν στους spammers να χρησιμοποιήσουν τον υπολογιστή ενός απλού χρήστη για την μαζική αποστολή ανεπιθύμητων μηνυμάτων.
- Τα προγράμματα που χρησιμοποιούνται για την αποστολή και παραλαβή ηλεκτρονικών μηνυμάτων δεν είναι αρκετά "έξυπνα" ούτως ώστε να εμποδίζουν την μετάδοση ανεπιθύμητης αλληλογραφίας.

Για τον περιορισμό του φαινομένου των ανεπιθύμητων μηνυμάτων (spamming) έχουν γίνει διάφορες προτάσεις από την ομάδα Anti-SpamResearchGroup (ASRG) του οργανισμού Internet ResearchTaskForce (IRTF), η οποία προσπαθεί να βρει διάφορους τρόπους αυθεντικοποίησης των χρηστών που χρησιμοποιούν το SMTP για να ανταλλάξουν ηλεκτρονικά μηνύματα.

(el.wikipedia.org/wiki/SMTP)

4.2 Πρωτόκολλο POP3



Εικόνα 12 - POP3

Το **Post Office Protocol (POP)**, επίσης γνωστό και ως **POP3** είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των ηλεκτρονικών μηνυμάτων (email) από έναν απομακρυσμένο εξυπηρετητή (server) χρησιμοποιώντας σύνδεση TCP/IP.

Το POP3 αποτελεί εξέλιξη των προηγούμενων μορφών του πρωτοκόλλου, τα οποία ονομαζόταν ανεπίσημα POP1 και POP2. Ο όρος Post Office Protocol είναι πλέον συνώνυμος με το POP3, καθώς οι προηγούμενες μορφές του πρωτοκόλλου έχουν πλέον καταργηθεί στην πράξη.

Το POP3 είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να επιτρέπει στους χρήστες του διαδικτύου που έχουν προσωρινές συνδέσεις (πχ dial-up) να παραλαμβάνουν την ηλεκτρονική τους αλληλογραφία, να την αποθηκεύουν στον τοπικό σκληρό δίσκο και στην συνέχεια να την διαβάζουν χωρίς να χρειάζεται να παραμείνουν συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο. Παρόλο που υπάρχει η δυνατότητα τα μηνύματα να παραμείνουν στον server ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, οι περισσότερες εφαρμογές POP3 συνδέονται με τον server, λαμβάνουν όλα τα ηλεκτρονικά μηνύματα, τα αποθηκεύουν στον υπολογιστή του χρήστη, τα σβήνουν από τον server και αποσυνδέονται.

Σε αντίθεση με το POP3, το πρωτόκολλο **Internet Message Access Protocol (IMAP)** που εμφανίστηκε αργότερα υποστηρίζει τόσο την online όσο και την offline ανάγνωση μηνυμάτων. Επίσης αφήνει τα μηνύματα στον server έως ότου ο χρήστης αποφασίσει να τα διαγράψει. Η τακτική αυτή δίνει την δυνατότητα σε έναν χρήστη να διαβάζει τα email του από διάφορους υπολογιστές. Αντίθετα, το POP3 επιτρέπει την ανάγνωση των email μονάχα από τον υπολογιστή στον οποίο έχουν κατέβει.

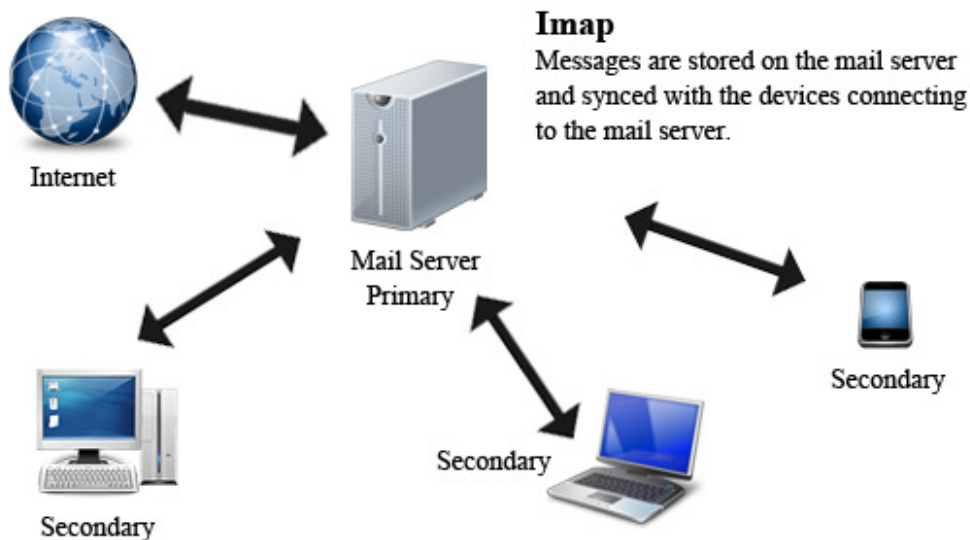
Τα περισσότερα προγράμματα διαχείρισης ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (MozillaThunderbird, Microsoft Outlook κοκ) υποστηρίζουν και τα δύο πρωτόκολλα και δίνουν στον χρήστη την δυνατότητα να επιλέξει ποιο ταιριάζει καλύτερα στις ανάγκες του. Παρόλα αυτά όμως, το πρωτόκολλο IMAP υποστηρίζεται από λιγότερους servers σε σχέση με το πρωτόκολλο POP3.

Το POP3 χρησιμοποιεί την πόρτα 110 για να εγκαθιδρύσει μία σύνδεση TCP με τον mailserver. Πολλά προγράμματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου χρησιμοποιούν κρυπτογράφηση ούτως ώστε τα δεδομένα που διακινούνται στην σύνδεση αυτή να μην είναι αναγνώσιμα από άλλους. Για να αποδεχθεί ο mailserver την σύνδεση, θα πρέπει ο χρήστης να δώσει το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασής του. Η αρχική έκδοση του POP3 μετέδιδε τα ευαίσθητα αυτά δεδομένα σε μορφή απλού κειμένου, οπότε οποιοσδήποτε μπορούσε να τα διαβάσει. Στην συνέχεια όμως το πρωτόκολλο βελτιώθηκε και πλέον παρέχει την δυνατότητα κρυπτογραφημένης μετάδοσης του ονόματος χρήστη και του κωδικού. Παρόλα αυτά όμως, πολλοί χρήστες δεν γνωρίζουν αυτήν την δυνατότητα και συνεπώς δεν την χρησιμοποιούν.

Το POP4 αποτελεί μία νέα έκδοση του πρωτοκόλλου, η οποία έχει προταθεί αλλά δεν έχει γίνει ακόμη επίσημο standard. Το POP4 επιτρέπει στον χρήστη να διαχειρίζεται καταλόγους στον mailserver και εισάγει κάποιες βελτιώσεις στο POP3 όσον αφορά την διαχείριση μηνυμάτωνMIME. Αν και έχει προταθεί ήδη από το 2003, δεν έχει γίνει κάποια πρόοδος όσον αφορά την επίσημη υιοθέτησή του.

(el.wikipedia.org/wiki/POP3)

4.3 Πρωτόκολλο IMAP



Εικόνα 13 - IMAP

Το **Internet Message Access Protocol** ή **IMAP** είναι ένα Διαδικτυακό Πρωτόκολλο, το οποίο συνδυάζει μερικές από τις δυνατότητες που προσφέρουν το πρωτόκολλο POP (Post Office Protocol) και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο μέσω Παγκοσμίου Ιστού (webmail), αφού επιτρέπει την προαιρετική αποθήκευση μηνυμάτων στον υπολογιστή του χρήστη. Αξίζει να σημειωθεί ότι ταυτόχρονα διατηρείται και ένα αντίγραφο της αλληλογραφίας στον διακομιστή (server). Η πρόσβαση σε έναν λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου πραγματοποιείται μέσω ενός ειδικού προγράμματος αλληλογραφίας (προγράμματος-πελάτη όπως π.χ. το MozillaThunderbird). Συνήθως τα προγράμματα που υποστηρίζουν το POP3 υποστηρίζουν και το IMAP. Σε οποιονδήποτε υπολογιστή και αν βρίσκεται ο χρήστης και οποιοδήποτε πρόγραμμα ηλεκτρονικής αλληλογραφίας και αν χρησιμοποιεί για να έχει πρόσβαση στο λογαριασμό του, το IMAP τα "βλέπει" όλα με την ίδια δομή.

Το IMAP είναι πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογών (κατά Μοντέλο Αναφοράς OSI) το οποίο επιτρέπει σε ένα λογισμικό-πελάτη (client) να προσπελάσει ένα λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε ένα απομακρυσμένο διακομιστή (server). Η έκδοση IMAP που χρησιμοποιείται σήμερα είναι η έκδοση 4.

Ένας διακομιστής IMAP στην πράξη δέχεται επικοινωνία από την port 143. Το IMAP όταν χρησιμοποιείται με SecureSocketsLayer, είναι γνωστό ως **IMAPS** και δέχεται επικοινωνία από την port 993.

Το IMAP λειτουργεί και με σύνδεση και χωρίς σύνδεση. Τα προγράμματα-πελάτες τα οποία χρησιμοποιούν το IMAP συνήθως αφήνουν τα μηνύματα να υπάρχουν και στον διακομιστή, εκτός εάν ο χρήστης επιλέξει την διαγραφή τους. Αυτό είναι ένα από τα

χαρακτηριστικά της λειτουργίας IMAP το οποίο επιτρέπει περισσότερους από ένα χρήστες να διαχειρίζονται το ίδιο λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Τα περισσότερα λογισμικά ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (πελάτες) υποστηρίζουν το IMAP (πέρα από το POP), όμως είναι λιγότεροι οι διακομιστές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου οι οποίοι υποστηρίζουν το IMAP. Το πρωτόκολλο IMAP παρέχει πρόσβαση στο λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το λογισμικό-πελάτης μπορεί να αποθηκεύει τοπικά αντίγραφα των μηνυμάτων, αλλά αυτά θεωρούνται ως προσωρινή αποθηκευμένη μνήμη των emails (που βρίσκονται αποθηκευμένα στο διακομιστή).

Το IMAP σχεδιάστηκε από τον ΜάρκΚρίσπιν το 1986 ως ένα πρωτόκολλο απομακρυσμένης πρόσβασης μια θυρίδας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, σε αντίθεση με τον γνωστό POP, το οποίο ήταν σχεδιασμένο για την λήψη αλληλογραφίας .

Το IMAP ήταν στο παρελθόν γνωστό ως **Internet Mail Access Protocol, Interactive Mail Access Protocol** αλλά και ως **Interim Mail Access Protocol**.

(el.wikipedia.org/wiki/IMAP)

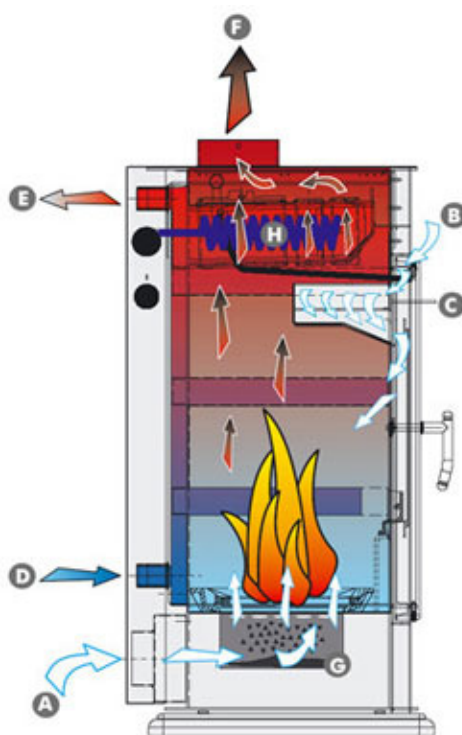
Κεφάλαιο 5°

5. Αρχιτεκτονική Συστήματος

5.1 Τι είναι Σύστημα Θέρμανσης

Το σύστημα θέρμανσης παίζει σημαντικό ρόλο στην οικιακή κατανάλωση ενέργειας καθώς έχει και το μεγαλύτερο και πιο άμεσο αποτέλεσμα στην διαμόρφωση αποδεκτών συνθηκών διαβίωσης. Σύστημα θέρμανσης ενός κτιρίου ονομάζεται η παραγωγή θερμότητας για την θέρμανση χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης από ένα κεντρικό εγκατεστημένο σύστημα σε ένα κτίριο, πολυκατοικία ή συγκρότημα κτιρίων. Το σύστημα αυτό αποτελείται από ένα σύνολο συνδεδεμένων συσκευών και οργάνων όπως τον λέβητα, τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή, τη δεξαμενή καυσίμων, τις σωληνώσεις μεταφοράς θερμαντικού μέσου (πχ νερό, αέρας), τα θερμαντικά σώματα, τον θερμοστάτη, σύστημα ελέγχου. (<http://www.enforce-eeen.eu/gre/technology/hs>)

5.2 Λέβητας



Εικόνα 14 - Λειτουργία Λέβητα

Λέβητας ονομάζεται μια κλειστή μεταλλική κατασκευή εντός του οποίου κυκλοφορεί και θερμαίνεται το νερό ή άλλο υγρό και στη συνέχεια μεταφέρεται μέσω

σωληνώσεων στο σημείο όπου θα καταναλωθεί. Η μετάδοση της θερμότητας επιτυγχάνεται με την καύση του καυσίμου στο εσωτερικό του λέβητα.

Η αρχή λειτουργίας του λέβητα είναι η ίδια σε όλους τους τύπους λέβητα. Όπως βλέπουμε επάνω στην εικόνα το κρύο νερό (δλδ το νερό επιστροφής από δίκτυο μας) εισέρχεται από την θυρίδα (D) και το ζεστό νερό του δικτύου μας εξέρχεται από την θυρίδα (E). Η θέρμανση του νερού επιτυγχάνεται με την καύση της καύσιμης ύλης στο εσωτερικό του λέβητα. Οι θυρίδες (A) και (B) τροφοδοτούν με καθαρό αέρα την φλόγα δημιουργώντας όσο το δυνατόν μεγαλύτερη θερμική απόδοση και παράλληλα θερμότερα καυσαέρια, όπου με τη σειρά τους διοχετεύονται στο εσωτερικό του λέβητα, με τη βοήθεια της δίνης, ώστε να θερμάνουν το νερό. Τέλος τα καυσαέρια εξέρχονται από την θυρίδα (F), την καπνοδόχο. (http://www.edilkamin.com/el/tecnologia_termostufe_a_legna/funzionamento.aspx)

Γενικά υπάρχουν πολλοί τύποι λέβητα αλλά η συντριπτική πλειοψηφία που είναι εγκατεστημένοι, είναι είτε χαλύβδινοι είτε χυτοσίδηροι.



Εικόνα 15 - Χαλύβδινος Λέβητας

Οι χαλύβδινοι λέβητες κατασκευάζονται από χαλυβοελάσματα κατάλληλα διαμορφωμένα σε κύλινδρο και στράντζα και από σωλήνες χωρίς ραφή. Σαν μέθοδος κατασκευής χρησιμοποιείται η ηλεκτροσυγκόλληση.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μικρό βάρος για λέβητες μικρής και μέτριας ισχύος.
- ✓ Αντοχή στα θερμικά σοκ, δηλ δεν παρουσιάζουν προβλήματα σε γρήγορες αυξομειώσεις θερμοκρασίας.
- ✓ Ικανοποιητικός βαθμός απόδοσης.
- ✓ Εύκολη επισκευή.
- ✓ Προσαρμογή των διαστάσεων του λέβητα .
- ✓ Χαμηλό κόστος αγοράς

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Δεν υπάρχει δυνατότητα αύξησης της ισχύος τους.
- ✓ Δύσκολη μεταφορά σε λέβητες μεγάλης ισχύος.
- ✓ Είναι επιρρεπής σε οξειδώσεις και ηλεκτροδιαβρώσεις.



Εικόνα 16 - Λέβητας Χυτοσιδήρου

Οι χυτοσιδηροί λέβητες κατασκευάζονται σε φέτες που συνδέονται μεταξύ τους. Κυκλοφορούν σε σειρές π.χ. από 20000 έως 60000 kcal/h, ή από 100000 έως 250000kcal/h. Η κάθε σειρά έχει διαφορετική σχεδίαση φέτας.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Αντοχή στις διαβρώσεις.
- ✓ Μικρή περιεκτικότητα νερού, άρα μικρή θερμική αδράνεια.
- ✓ Επειδή κατασκευάζονται σε φέτες μπορούν να μεταφερθούν εύκολα, σε περίπτωση σπασίματος ή τρυπήματος μπορεί να αντικατασταθεί η συγκεκριμένη φέτα μόνο όπως επίσης να μεγαλώσει ή να μικραίνει η ισχύς προσθέτοντας ή αφαιρώντας αντίστοιχα μία ή περισσότερες φέτες.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μεγάλο κόστος αγοράς.
- ✓ Μεγάλο βάρος.
- ✓ Δύσκολη επισκευή.
- ✓ Μικρή αντοχή στα θερμικά σοκ
- ✓ Δύσκολος καθαρισμός.

(<http://users.sch.gr/fantakis/ARTHRA/LEVITES-KENTRIKVN-THERM.pdf>)

5.3 Όργανα ασφαλείας



Εικόνα 17 - Όργανα ελέγχου λέβητα

Κάθε λέβητας διαθέτει όργανα ασφαλείας για την ομαλή λειτουργία του. Τα όργανα αυτά συνήθως βρίσκονται σε ένα πίνακα στο επάνω μέρος του λέβητα. Κάποια από αυτά είναι:

5.3.1 Θερμοστάτης καυστήρα

Ο θερμοστάτης καυστήρα είναι υπεύθυνος για την λειτουργία του καυστήρα, δηλ. τότε να ανάβει και τότε να σβήνει. Στην ουσία ελέγχει τη θερμοκρασία του νερού και εάν είναι μεγαλύτερη της θερμοκρασίας που του έχουμε θέσει (πχ 90 C°) τότε σταματάει τη λειτουργία του. (<http://users.sch.gr/fantakis/ARTHRA/LEVITES-KENTRIKVN-THERM.pdf>)

5.3.2 Θερμοστάτης ασφαλείας

Συνήθως δεν υπάρχει προϋθμιση για τον συγκεκριμένο θερμοστάτη. Για τους κοινούς λέβητες διακόπτει τη λειτουργία τους στους 110 C°. Για να επανεκινήσουμε τον καυστήρα θα πρέπει να ξεβιδώσουμε το καπάκι του και να πατήσουμε το κουμπί. Αυτό γίνεται για το λόγο ότι δεν θέλουμε το νερό να ξεπεράσει το σημείο βρασμού διότι δημιουργούνται ατμοί με αποτέλεσμα να ανεβαίνει και η πίεση στο εσωτερικό του δικτύου μας. (<http://users.sch.gr/fantakis/ARTHRA/LEVITES-KENTRIKVN-THERM.pdf>)

5.3.3 Θερμοστάτης κυκλοφορητή

Η λειτουργία του είναι ακριβώς αντίθετη με τη λειτουργία του θερμοστάτη καυστήρα. Δηλαδή εάν τον έχουμε ρυθμίσει στους 45 C° ο κυκλοφορητής θα ξεκινήσει να λειτουργεί και να στέλνει νερό στα σώματα του δικτύου μας αν το νερό έχει ξεπεράσει τους 45 C°. Σε κάθε άλλη περίπτωση που η θερμοκρασία του νερού έχει πέσει κάτω από 45 C° ο κυκλοφορητής σταματάει να λειτουργεί.

5.4 Κυκλοφορητής Νερού



Ο κυκλοφορητής νερού σε ένα σύστημα θέρμανσης είναι υπεύθυνος και μόνο για την κυκλοφορία του νερού από τον λέβητα στις σωληνώσεις και στα θερμαντικά σώματα και μετά πάλι πίσω στον λέβητα. Φυσικά ο κυκλοφορητής δεν δουλεύει καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας αλλά μόνο στην περίπτωση όπου χρειαζόμαστε ζεστό νερό ή υπάρχει ζεστό νερό στο δίκτυό μας. Δηλαδή με ένα θερμοστάτη του ορίζουμε εμείς μια θερμοκρασία που πρέπει να έχει το νερό ώστε να κυκλοφορεί μέσα στο δίκτυό μας (π.χ. η θερμοκρασία να είναι από 45 C° και πάνω).

Εικόνα 18 - Κυκλοφορητής Νερού

Κεφάλαιο 7°

7. Δίκτυα Αισθητήρων

Ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων αποτελείται από διασκορπισμένους αισθητήρες οι οποίοι είναι αυτόνομοι. Χρησιμοποιείται για να συλλέγει πληροφορίες για την παρακολούθηση φυσικών ή περιβαλλοντικών παραμέτρων όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία, η υγρασία, ο ήχος, ο εντοπισμός κίνησης. Όλες αυτές τις πληροφορίες τις μεταδίδει σε ένα άλλο τοπικό σύστημα το οποίο είναι υπεύθυνο για την συλλογή πληροφοριών από όλους τους αισθητήρες στην συγκεκριμένη τοποθεσία και στη συνέχεια τα αποθηκεύει σε μια απομακρυσμένη βάση δεδομένων μέσω διαδικτύου. Σήμερα τέτοια δίκτυα χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς όπως στη βιομηχανία, στην υγεία και σε πολλά άλλα. (http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

7.1 Από τι αποτελείται

Το ασύρματο δίκτυο αισθητήρων αποτελείται από μερικές δεκάδες έως και χιλιάδες κόμβους, όπου κάθε ένας από αυτούς συνδέεται σε έναν ή περισσότερους αισθητήρες. Ένας τέτοιος κόμβος συνήθως αποτελείται από ένα ραδιοπομποδέκτη, μία κεραία, έναν μικροελεγκτή, μία μπαταρία, και ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα για την διασύνδεσή του με τους αισθητήρες. Η τοπολογία των αισθητήρων διαφέρει σε κάθε περίπτωση. Μπορεί να είναι τοπολογία αστέρος, δέντρου, δακτυλιδιού ή ακόμη και multi-hop.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

7.2 Επικοινωνία

Για την μεταξύ τους επικοινωνία υπάρχουν πολλά πρότυπα τα οποία κάποια είναι ήδη επικυρωμένα και κάποια άλλα είναι υπό ανάπτυξη από διάφορους οργανισμούς. Τα πιο διαδεδομένα είναι το ZigBee και το Bluetooth τα οποία θα τα αναλύσουμε παρακάτω. (http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

7.3 Ενέργεια

Η ενέργεια για ένα αυτόνομο δίκτυο αισθητήρων είναι ο βασικότερος πόρος. Τα δίκτυα αισθητήρων αναπτύσσονται σε μεγάλους αριθμούς και για οποιοδήποτε περιβάλλον. Σε κάποιες περιπτώσεις οι τοποθεσίες είναι δύσκολα προσβάσιμες, για αυτό το λόγο η λύση της ενέργειας πρέπει να είναι το πρώτο μέλημα μας. Ένας άλλος τρόπος για την διαχείριση της ενέργειας είναι οι αλγόριθμοι και τα πρωτοκόλλα που χρησιμοποιεί ο κόμβος μας. Θα πρέπει να μεγιστοποιήσουν την διάρκεια ζωής, αντοχή και ανοχή σε σφάλματα και αυτό-ρύθμιση. Για την μεγιστοποίηση διάρκειας ζωής θα πρέπει να μειωθεί η κατανάλωση ισχύος των αισθητηρίων και οι κόμβοι θα πρέπει να είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Ακόμη για εξοικονόμηση ενέργειας ο κόμβος θα πρέπει να απενεργοποιεί τον πομπό/δέκτη στις περιπτώσεις που δεν είναι σε χρήση.

(http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

7.4 ZigBee στα Δίκτυα Αισθητήρων



Πολλές φορές κυριαρχεί λανθασμένα η αντίληψη ότι το πρότυπο 802.15.4 και το ZigBee είναι ταυτόσημα. Το ZigBee αποτελεί επέκταση της στοίβας πρωτοκόλλων του 802.15.4, καθώς υλοποιεί τα επίπεδα δικτύου και εφαρμογών, βασιζόμενο στις υπηρεσίες που παρέχουν το φυσικό επίπεδο και το MAC υπό-επίπεδο του 802.15.4. Η ZigBee Alliance είναι μια κοινή ομάδα πολλών μεγάλων εταιρειών, η οποία ανέπτυξε το πρωτόκολλο ZigBee ως ένα πρότυπο χαμηλού κόστους, πολύ χαμηλής κατανάλωσης, αμφίδρομης και ασύρματης επικοινωνίας. Οι πρώτες προδιαγραφές του ZigBee επικυρώθηκαν στα τέλη του 2004. Το ZigBee είναι το όνομα της προδιαγραφής για μια συλλογή υψηλού επιπέδου επικοινωνιακών πρωτοκόλλων που στοχεύει στις εφαρμογές ράδιο-συχνότητας και σε πιο απλή και οικονομική τεχνολογία σε σχέση με άλλα WPANs, όπως το Bluetooth. Το IEEE 802.15.4 επικεντρώνεται στα δύο χαμηλότερα επίπεδα της στοίβας του πρωτοκόλλου, ενώ το ZigBee συγκεντρώνεται στην παροχή των πιο υψηλών επιπέδων για τη

λειτουργικότητα των δεδομένων δικτύωσης και για υπηρεσίες ασφαλείας. Το πρωτόκολλο ZigBee υποστηρίζει τις τρεις βασικές τοπολογίες του IEEE 802.15.4. Τα βασικά χαρακτηριστικά του είναι ο χαμηλός ρυθμός μετάδοσης δεδομένων, η δυνατότητα να υποστηρίζει μέχρι 254 συσκευές σε τοπολογία αστέρα και η γρήγορη επαναφορά των συσκευών από κατάσταση sleep. Το δίκτυο ZigBee είναι πολλαπλής πρόσβασης, αφού όλες οι συσκευές έχουν ισότιμη πρόσβαση στο μέσο επικοινωνίας και υπάρχουν δύο τύποι μηχανισμών πολλαπλής πρόσβασης. Αυτοί οι τύποι αναφέρθηκαν και στην περίπτωση του προτύπου 802.15.4 και είναι ο μηχανισμός με λειτουργία beacon, όπου οι συσκευές επιτρέπεται να εκπέμπουν μόνο σε προκαθορισμένες χρονοθυρίδες, και η λειτουργία non-beacon, στην οποία όλες οι συσκευές μπορούν να εκπέμψουν οποιαδήποτε χρονική στιγμή, εφόσον το κανάλι είναι ελεύθερο.

Η τεχνολογία ZigBee και IEEE 802.15.4 εμφανίζεται να αποτελεί την τεχνολογία με τα περισσότερα πλεονεκτήματα για την εφαρμογή της σε ασύρματα προσωπικά δίκτυα (WPANs). Η ευρεία επέκταση των εφαρμογών τους οφείλεται στα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν αυτά τα πρότυπα, όπως η χαμηλή κατανάλωση ισχύος, δυνατότητα μεταφοράς μικρού μήκους πακέτων δεδομένων σε διάφορες τοπολογίες δικτύων με αξιοπιστία και μεγάλη ταχύτητα. Η διαδεδομένη χρήση τους οφείλεται επίσης στο χαμηλό κόστος υλικού και λογισμικού, το οποίο οδηγεί σε απλές λύσεις. Έτσι, η χρήση του προτύπου 802.15.4 ή του ZigBee σε ένα δίκτυο, τις περισσότερες φορές διατηρεί σε χαμηλό επίπεδο το κόστος του και περιορίζει το χρόνο ανάπτυξής του. Επίσης, σημαντικό χαρακτηριστικό αυτών των πρωτοκόλλων είναι ότι το εκάστοτε δίκτυο μπορεί να υποστηρίξει πολλές συσκευές καθώς και πολλαπλές τοπολογίες. Το κύριο στοιχείο του 802.15.4 είναι η δυνατότητα επίτευξης χαμηλού κόστους κατασκευής και λειτουργίας με παράλληλα την τεχνολογική απλότητα των δικτύων και των συσκευών. Συνεπώς, το πρότυπο αυτό αποτελεί την κατάλληλη λύση για εφαρμογές με χαμηλή ενέργεια και χαμηλό κόστος, όπως και το ZigBee, που είναι μια τεχνολογία χαμηλού εύρους δεδομένων, χαμηλού κόστους και χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας ασύρματων πρωτοκόλλων δικτύωσης. (<http://en.wikipedia.org/wiki/ZigBee>)

7.5 Bluetooth στο δίκτυο αισθητήρων

Μερικά χρόνια πριν το Bluetooth ήταν κατανεμημένο ως μικρής απόστασης εναλλακτική λύση για την αντικατάσταση του καλωδίου. Πρόσφατα το Bluetooth έχει εξελιχθεί σε ένα πρωτόκολλο κατάλληλο για την υποστήριξη των πιο πολύπλοκων δικτύων ad hoc με συγκεκριμένες ανάγκες. Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης του Bluetooth μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για μια καλή επιλογή για εφαρμογές με μεταφορά δεδομένων, αλλά σε υψηλές τιμές. Ωστόσο, μια διεξοδική ανάλυση της εφαρμογής του για τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων μεγάλης κλίμακας πραγματοποιείται. Προσομοιώνοντας τα χαμηλότερα στρώματα της στοίβας πρωτοκόλλων, από baseband μέχρι BNEP (Bluetooth Network

Encapsulation Protocol) και αναλύοντας την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με το περιβάλλον, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το Bluetooth είναι ένα αποτελεσματικό πρωτόκολλο κατάλληλο για χρήση στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων.

Πολλά βασικά ζητήματα (που βελτιώνονται συνεχώς) υποστηρίζει την εξέταση της καταλληλότητας σε sensornets. Ρυθμός δεδομένων πηγαίνει περίπου 2 Mbps διατηρώντας την διαφοροποίηση της ραδιοσυχνότητας και διαίρεση με δύο την περίοδο συμβόλου (έκδοση 2.0 + EDR). Εκτός από τον διπλασιασμό ο ρυθμός δεδομένων χωρίς μεγάλη αύξηση στην κατανάλωση ενέργειας, αυτό συνεπάγεται μείωση της ενέργειας που απαιτείται για την μετάδοση στην ίδια ποσότητα δεδομένων. Πολλοί κατασκευαστές hardware διεξάγουν διάφορα πειράματα σε ιδιόκτητα δίκτυα ασύρματων δικτύων. Αν και έχουν καλές επιδόσεις για πολλές εφαρμογές, ακόμα απέχει πολύ από το WSN συγκεκριμένες συσκευές από την άποψη της εξοικονόμησης ενέργειας για εφαρμογές χαμηλού ρυθμού δεδομένων.

(<http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>)

Κεφάλαιο 8°

8. Παραδείγματα αυτοματισμού και απομακρυσμένου ελέγχου

8.1 Απομακρυσμένος έλεγχος ηλεκτρικών διακοπών

Έστω πως θέλουμε να ελέγξουμε απομακρυσμένα κάποιους ηλεκτρικούς διακόπτες διαφόρων συσκευών που βρίσκονται μέσα σε ένα "νοικοκυριό".

Πιο συγκεκριμένα σε αυτό το παράδειγμα τους διακόπτες φωτισμού.

Οι επιλογές μας για απομακρυσμένο έλεγχο είναι οι εξής:

1. Για κοντινή εμβέλεια οι υπέρυθρες, bluetooth και διάφοροι συνδυασμοί ασύρματων καναλιών αποτελούμενοι από xMHz πομποδέκτες (όπου x θα μπορούσε να είναι 433,...)
2. Για εμβέλεια ίση με τον παγκόσμιο ιστό μέσω wifi, ethernet
3. Για εμβέλεια ίση με την κάλυψη δικτύων κινητής τηλεφωνίας GSM,3G.

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιήσουμε αποτελείται από:

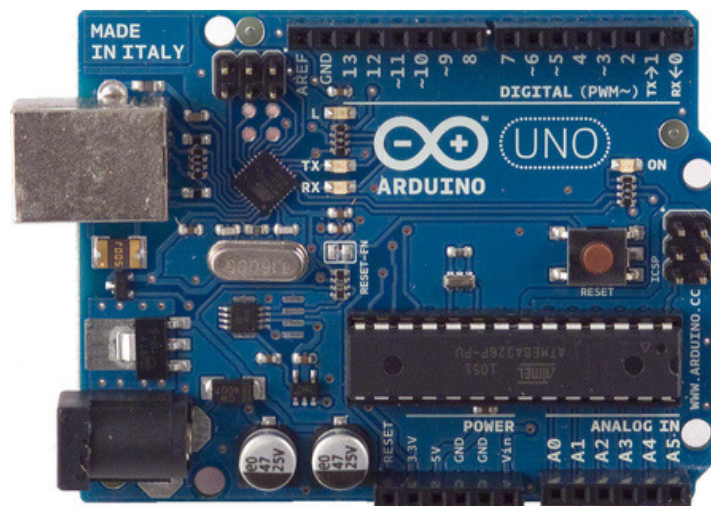
1. έναν αριθμό relays (ρελέ) ίσο με τον αριθμό των διακοπών
2. ένα arduinouno (ανάλογα με τον χώρο που διαθέτουμε για το project υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξουμε διαφορετικό μέγεθος της πλακέτας του arduino όπως το arduinonano)
3. Μία τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος των 5VDC
4. Σε αυτό το σημείο θα επιλέξουμε τις υπέρυθρες ως μέσο ελέγχου οπότε θα χρειαστούμε έναν IRreceiver
5. Και τέλος (για τον εξοπλισμό) ένα τηλεχειριστήριο υπέρυθρων, κατά προτίμηση μίας άλλης συσκευής όπως πχ τηλεόρασης.

Το πρώτο μας βήμα τώρα είναι να προγραμματίσουμε το arduino έτσι ώστε να "διαβάζει" την παλμοσειρά της κάθε διεπαφής (κουμπί) από το τηλεχειριστήριο υπέρυθρων και να μας τις προβάλλει σε κάποια σειριακή οθόνη. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσαμε να σημειώσουμε τα αποτελέσματα και να προχωρήσουμε στο αμέσως επόμενο βήμα.

Το επόμενο βήμα λοιπόν είναι να προγραμματίσουμε και πάλι το arduino έτσι ώστε ανάλογα με ποιό πλήκτρο διαβάζει ο IRreceiver να ανοιγοκλείνει τον αντίστοιχο διακόπτη (relay) στο κύκλωμα μας.



Εικόνα 19 - Μαγνητικοί Διακόπτες



Εικόνα 20 - Αναπτυξιακή πλατφόρμα Arduino



Εικόνα 21 - Τηλεχειριστήριο υπερύθρων

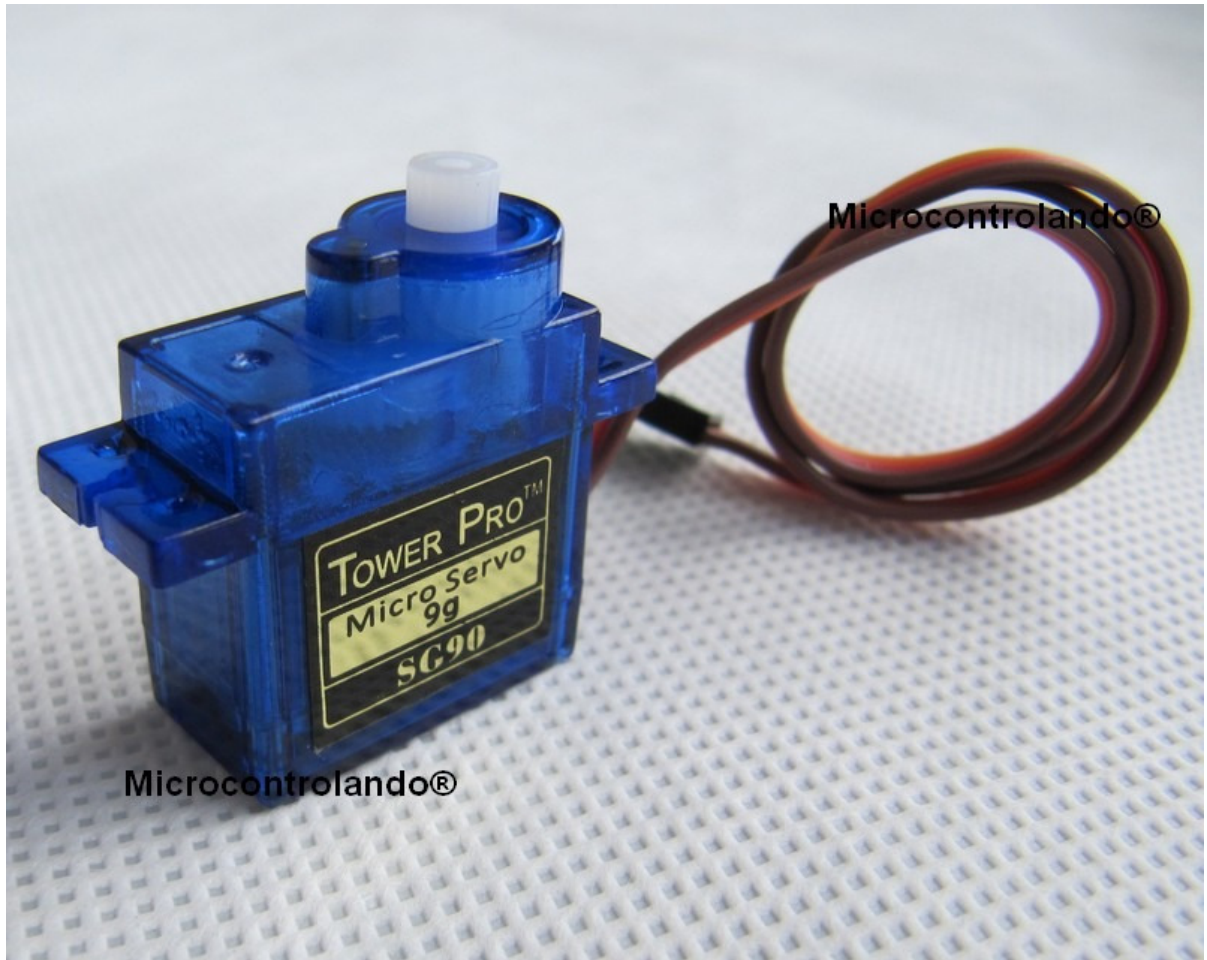
8.2 Απομακρυσμένος έλεγχος βάνας νερού

Επόμενο παράδειγμα είναι να ρυθμίσουμε μία βάνα νερού για τακτικό πότισμα ενός κήπου. Με άλλα λόγια ένα αυτόματο σύστημα ύδρευσης.

Από πλευράς εξοπλισμού θα χρειαστούμε

1. ένα arduinouno (ανάλογα με τον χώρο που διαθέτουμε για το project υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξουμε διαφορετικό μέγεθος της πλακέτας του arduino όπως το arduinonano)
2. Μία τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος των 9VDC
3. Ένα servomotor (κινητήρας μικρός με δυνατότητα περιστροφής 180 μοιρών)
4. Ένα moduleRTC (RealTimeClock) όπως το tiny_RTC για να υποδεικνύει στο project μας την πραγματική ώρα ακόμη και σε διακοπή ρεύματος.

Αφού προσαρμόσουμε σαν πρώτο βήμα το servomotor στην βάνα που θέλουμε να ελέγξουμε, δεν μένει παρά να ρυθμίσουμε την πλακέτα μας να στρέφει το servomotor αριστερόστροφα ή δεξιόστροφα ανάλογα με το τι ώρα είναι. Έστω λοιπόν πως θέλουμε να ποτίσουμε τον κήπο μας για μία ώρα προς το απόγευμα π.χ. 7-8. Θέτουμε το servo να στραφεί προς την μία κατεύθυνση (εκείνη δλδ που θα ανοίξει την βάνα) στις 7 και στις 8 προς την αντίθετη.



Εικόνα 22 - Κινητήρας Servo

8.3 Απομακρυσμένος έλεγχος συστήματος θέρμανσης

Ακόμη ένα παράδειγμα είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος ενός συστήματος θέρμανσης για τον εσωτερικό χώρο μίας οικίας αλλά και για την θερμοκρασία νερού. Έτσι ώστε να μην είναι πλέον απαραίτητη η αναμονή για να θερμανθεί το νερό στους επιθυμητούς βαθμούς αλλά να μπορεί να επιτευχθεί και στην επιστροφή μας καθοδόν μετά από μία κουραστική ημέρα στην εκάστοτε δουλειά.

Για το παρόν παράδειγμα θα χρειαστούν τα εξής:

1. Το προσωπικό μας smartphone (που διαθέτει η πλειοψηφία συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας, κι αν όχι τότε είναι προσβάσιμο σε πολύ χαμηλές τιμές)
2. ένα arduino (ανάλογα με τον χώρο που διαθέτουμε για το project υπάρχει η δυνατότητα να επιλέξουμε διαφορετικό μέγεθος της πλακέτας του arduino όπως το arduinonano)
3. Μία τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος των 5VDC
4. Ένα module που θα εξασφαλίζει την ασύρματη ή ενσύρματη ζεύξη της πλακέτας μας με τον οικιακό δρομολογητή
5. Μία σύνδεση internet
6. έναν αριθμό relays (ρελέ) ίσο με τον αριθμό των διακοπών

Με την βοήθεια του eclipse θα δημιουργήσουμε μία εφαρμογή για το smartphone του χρήστη η οποία θα κάνει την εξής απλή δουλειά: θα στέλνει udp πακέτα που θα περιέχουν την εντολή του χρήστη εμφωλευμένη σε μία μεταβλητή String.

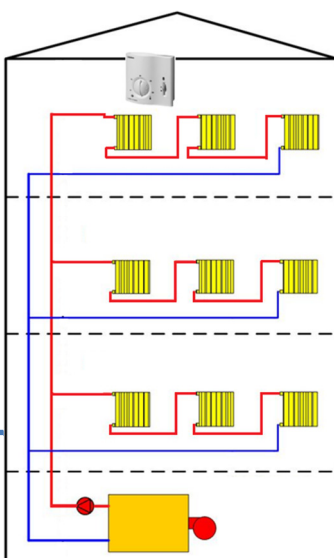
Toarduino θα λαμβάνει την εντολή και θα απαντάει κι αυτό με την σειρά του μέσω του module που προαναφέραμε ένα απλό udp πακέτο με τον ρόλο του acknowledgement.

Σαν αποτέλεσμα θα ανοιγοκλείνουν τα κατάλληλα ρελέ έτσι ώστε να αυξομειώνεται η θερμοκρασία σε νερό και εσωτερικό χώρο.

Κεφάλαιο 9°

9. Υλοποίηση Ελέγχου Καυστήρα

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλύσουμε την λειτουργία και τον τρόπο κατασκευής ενός πίνακα ελέγχου καυστήρα όπως επίσης και την λειτουργία και κατασκευή ενός θερμοστάτη χώρου με δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου.



Αρχικά όμως θα πρέπει να κατανοήσουμε τον τρόπο λειτουργίας της θέρμανσης με καλοριφέρ. Όπως έχουμε αναφέρει σε προηγούμενο κεφάλαιο για να λειτουργήσει ένα σύστημα θέρμανσης με καλοριφέρ και λέβητα με καυστήρα, απαραίτητα είναι: σώματα καλοριφέρ, ένας λέβητας με καυστήρα (είτε πετρελαίου, είτε αερίου, είτε πέλλετ) και τέλος ένας θερμοστάτης χώρου. Ο θερμοστάτης χώρου ελέγχει εάν η θερμοκρασία μέσα στο

σπίτι είναι η επιθυμητή. Εάν όχι τότε δίνει εντολή στον λέβητα προς αύξηση της θερμοκρασίας του νερού, το οποίο με τη σειρά του θα κυκλοφορήσει μέσα στα σώματα καλοριφέρ.

9.1 Πίνακας ελέγχου καυστήρα

Εμείς θα ασχοληθούμε με την κατασκευή ενός πίνακα ελέγχου καυστήρα πέλλετ. Η αρχή λειτουργίας του καυστήρα πέλλετ είναι σχεδόν ίδια με όλους τους άλλους τύπους καυστήρων. Δηλαδή έχει θυρίδα εισόδου καύσιμης ύλης, θυρίδα εισαγωγής αέρα και σύστημα έναυσης καύσιμης ύλης και χώρο καύσης. Η λειτουργία του είναι απλή και έχει ως εξής: αρχικά θα πρέπει να εισέλθει στον χώρο καύσης μέσω ενός κοχλία η κατάλληλη ποσότητα πέλλετ, όπου θα έχει επαφή με το σύστημα έναυσης, στην προκειμένη περίπτωση είναι μια αντίσταση στα 220V που στην "μύτη" της πυρακτώνεται. Έτσι, με την κατάλληλη ποσότητα αέρα οδηγούμαστε στην ανάφλεξη. Για την διατήρηση της φλόγας στο χώρο καύσης εισέρχεται καύσιμη ύλη ανά ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Δηλαδή, για 2 δευτερόλεπτα εισέρχεται πέλλετ και για 20 δευτερόλεπτα όχι. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουμε τον έλεγχο της φλόγας στα επιθυμητά επίπεδα. Σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση της καύσης παίζει ο έλεγχος του αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται είτε ελέγχοντας τον μηχανισμό ροής αέρα (βεντιλατέρ) με έναν ροοστάτη (dimmer), είτε τοποθετώντας έναν ρυθμιστή διαμέτρου (πεταλούδα ή κλαπέ) στην έξοδο του βεντιλατέρ.

Για να επιτευχθεί όλη αυτή η μηχανική λειτουργία θα χρειαστούν 2 μοτέρ των 220V με 18 στροφές ανά λεπτό, μία αντίσταση 220V ως αναπτήρας και τέλος μηχανισμός ροής αέρα 300m³ /λεπτό στα 220V για την παροχή αέρα υπό μερική πίεση.

Για τον έλεγχο των εξαρτημάτων 220V χρησιμοποιήσαμε relay (μαγνητικοί διακόπτες) όπου το πηνίο τους λειτουργεί στα 5V και οι επαφές τους αντέχουν έως 250V 10A, ενώ
για τον
έλεγχο του αέρα
τοποθετήσαμε
ένα ρυθμιστή
διαμέτρου στην
έξοδο του
βεντιλατέρ και ο
έλεγχός του
γίνεται με ένα
miniservo
δυνατότητα
180 μοιρών).
(κινητήρας με
περιστροφής



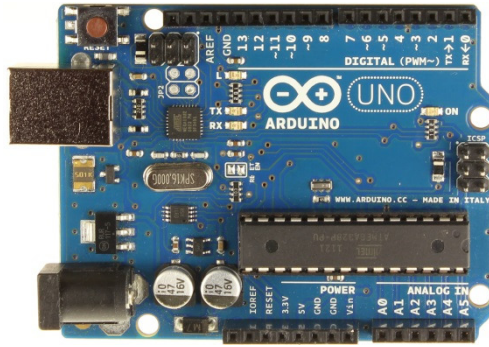
Εικόνα 23 - Λέβητας πετρελαίου με καυστήρα πέλλετ



Εικόνα 24 - Μηχανικά μέρη καυστήρα πέλλετ

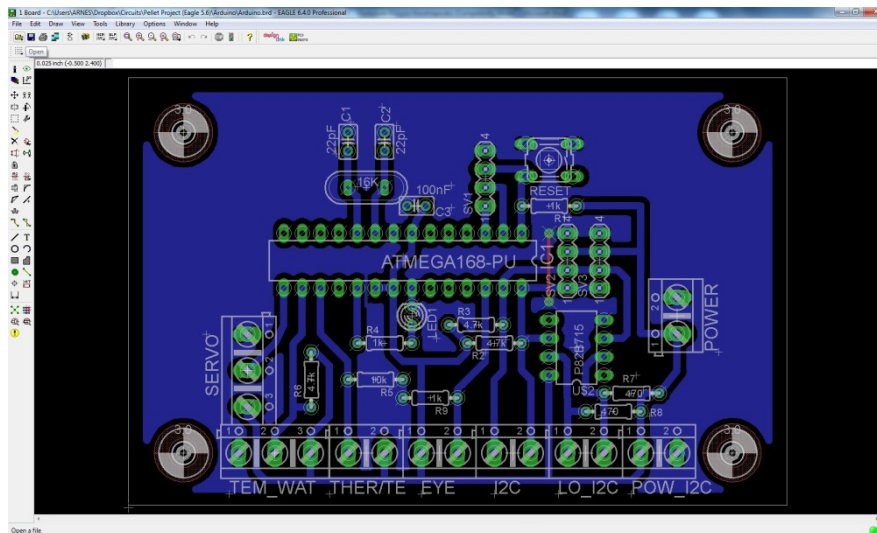
Για την υλοποίηση λοιπόν, θα πρέπει να κατασκευάσουμε μια πλακέτα με έναν μικροελεγκτή, όπου θα προγραμματιστεί στην ανάλογη γλώσσα για τον έλεγχο των λειτουργιών του καυστήρα. Διαλέξαμε να δουλέψουμε με την επώνυμη αναπτυξιακή πλακέτα του Arduino για τους εξής λόγους:

1. Υπάρχει αφθονία παραδειγμάτων στο διαδίκτυο
2. Η γλώσσα προγραμματισμού είναι εύκολη στην εκμάθηση και στη χρήση
3. Υπάρχει πληθώρα περιφερικών εξαρτημάτων συμβατά με το Arduino



Εικόνα 25 - Arduino Uno

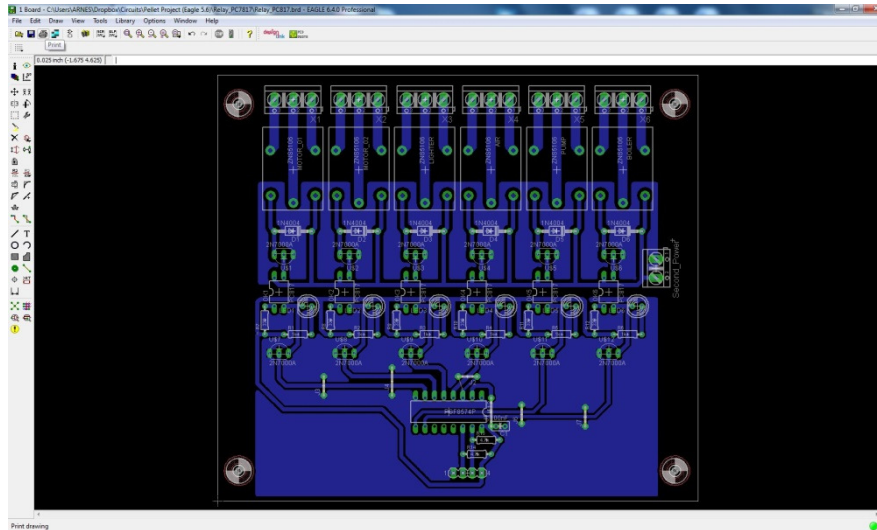
Για λόγους ευκολίας αποφασίσαμε να σχεδιάσουμε και να κατασκευάσουμε το Arduino μαζί με τα περιφερικά του σε δικιές μας πλακέτες. Αυτό μας έδωσε την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε μικρότερο όγκο στα project μας, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται λιγότερα λάθη (τα οποία εκ πείρας γνωρίζουμε να συμβαίνουν) και μας έδωσε μεγαλύτερη ευκολία αλλαγών στο σύστημα μας χωρίς να επηρεάζουμε κάποια άλλη συνιστώσα. Ο σχεδιασμός των πλακετών έγινε με το πρόγραμμα EagleCad της CadSoft.



Εικόνα 26 - Σχεδιασμός πλακέτας με μικροελεγκτή

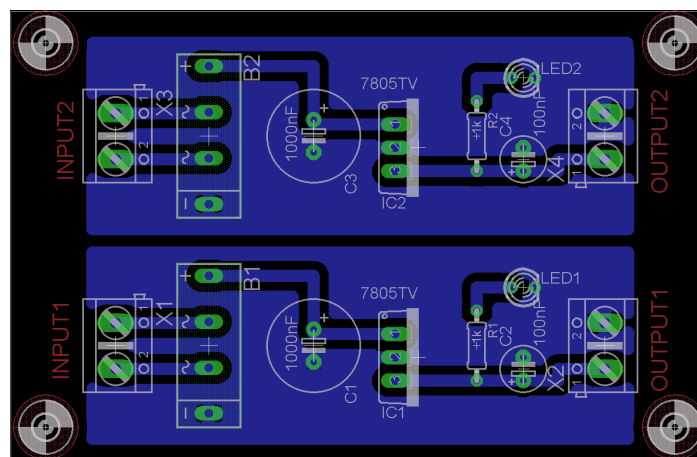
Στην παραπάνω φωτογραφία φαίνεται το περιβάλλον του σχεδιαστικού προγράμματος EagleCad όπως επίσης και η πλακέτα με τον μικροελεγκτή και κάποια περιφερικά του. Κάποια από αυτά είναι ο κρύσταλλος χρονοισμού του μικροελεγκτή, το λαμπάκι λειτουργίας και το ολοκληρωμένο P82B715 το οποίο είναι I2CExtender. Δηλαδή επεκτείνει το I2C πρωτόκολλο έως και 25 μέτρα. Στην παρακάτω φωτογραφία βλέπουμε την πλακέτα με τα relay. Εδώ χαμηλά στη φωτογραφία παρατηρούμε ένα ολοκληρωμένο το οποίο είναι το PCF8574P, είναι ένας DigitalI/OPortExpander. Έχει τη δυνατότητα να επεκτείνει τον αριθμό των ψηφιακών εισόδων/εξόδων σε έναν μικροελεγκτή και ελέγχεται με το πρωτόκολλο I2C. Λίγο πιο πάνω διακρίνουμε κάποια MOSFET συγκεκριμένα τα 2N7000 για την οδήγηση των optocouplers (PC817) για την γαλβανική απομόνωση από το κύκλωμα με τα relay.

Επιλέχθηκε να γίνει γαλβανική απομόνωση για να μην υπάρχει θόρυβος στα σήματα του μικροελεγκτή από τα επαγωγικά ρεύματα των relay κάτι που γνωρίζουμε επίσης εκ πείρας. Ύστερα βλέπουμε πάλι MOSFET για την οδήγηση των relay όπως επίσης και τα ίδια τα relay.

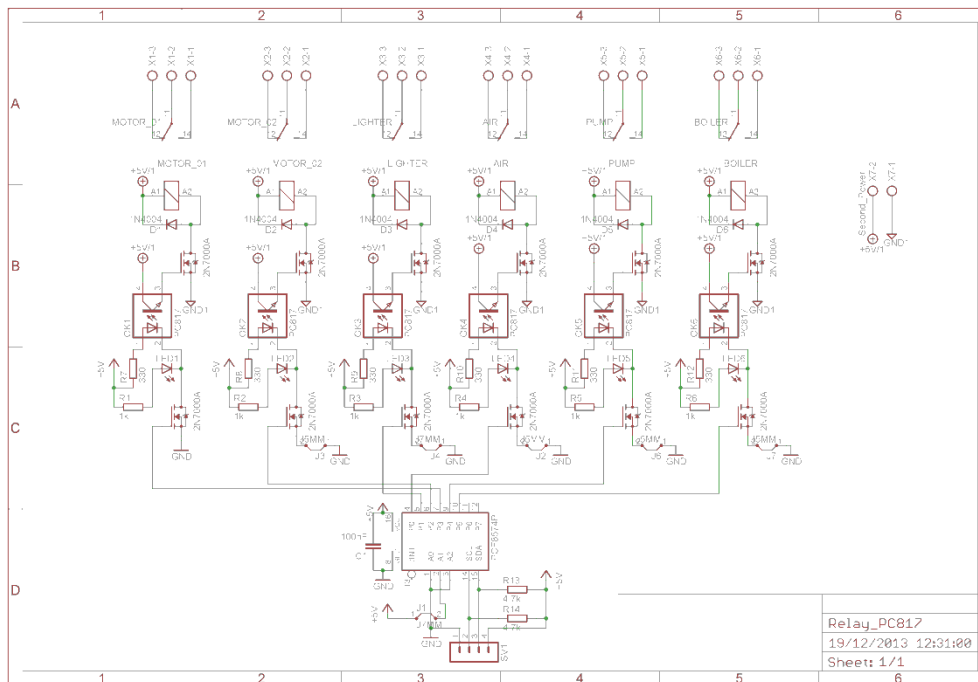


Εικόνα 27 - Σχεδιασμός πλακέτας με relay

Παρακάτω βλέπουμε την πλακέτα του τροφοδοτικού. Πρόκειται για ένα διπλό τροφοδοτικό όπου στις εισόδους του συνδέουμε δύο διαφορετικούς μετασχηματιστές που στο δευτερεύον τύλιγμα έχουν από 6-15V. Η έξοδος που μας δίνει είναι σταθερά 5V. Αυτό επιτυγχάνεται με μια γέφυρα ανόρθωσης (B1 και B2 στην εικόνα) με πυκνωτές εξομάλυνσης (C1 και C3 στην εικόνα) και με τα ολοκληρωμένα 7805 αντίστοιχα.



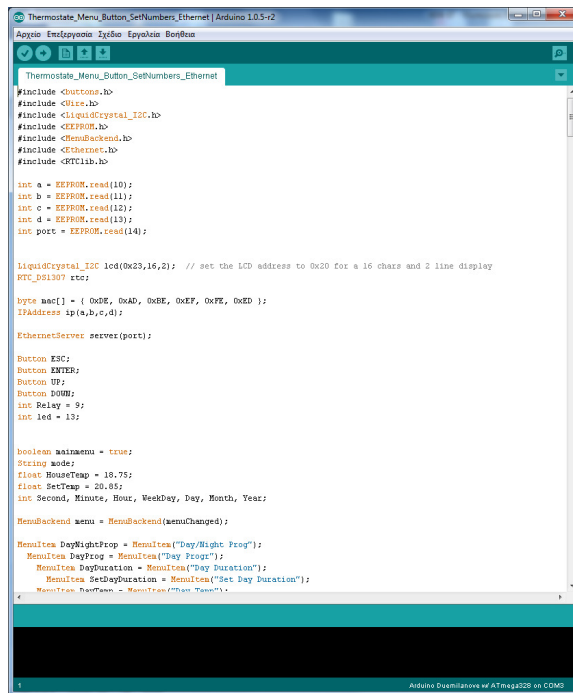
Εικόνα 28 - Σχεδιασμός πλακέτας τροφοδοσίας ρεύματος



Εικόνα 30 - Σχέδιο κυκλωμάτων πλακέτας με relay

Στον πίνακα ελέγχου έχει προστεθεί και ένα μενού επιλογών ώστε να ρυθμίζουμε οποτεδήποτε κάποιες από τις λειτουργίες του. Κάποιες από τις επιλογές είναι η ρύθμιση του κοχλία τροφοδοσίας, πόσα δευτερόλεπτα θα λειτουργεί (δίνει καύσιμα) και πόσα δευτερόλεπτα θα είναι ανενεργός. Αυτό γίνεται ώστε ο καυστήρας να μην «μπουκώνει» από καύσιμα και σβήνει η φλόγα. Μια άλλη λειτουργία είναι πόσο αέρα χρειάζεται η φλόγα ώστε ούτε να την σβήνει ούτε να είναι λιγοστός. Έτσι ρυθμίζουμε τις μοίρες του κλαπέ που βρίσκεται μπροστά από την παροχή αέρα μέσω του ServoMotor.

Ο προγραμματισμός του μικροελεγκτή έγινε με το πρόγραμμα ArduinoIDE. Για τον προγραμματισμό πολλών περιφερειακών χρειάστηκε να προστεθούν στο πρόγραμμα διάφορες βιβλιοθήκες. Το περιβάλλον του προγράμματος φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία.



```
Thermostata_Menu_Button_SetNumbers_Ethernet
#include <Buttons.h>
#include <GLCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <EEPROM.h>
#include <MenuBackend.h>
#include <Ethernet.h>
#include <RTU11b.h>

int a = EEPROM.read(10);
int b = EEPROM.read(11);
int c = EEPROM.read(12);
int d = EEPROM.read(13);
int port = EEPROM.read(14);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x23,16,2); // set the LCD address to 0x20 for a 16 chars and 2 line display
RTU11b7 = rtt;

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
IPAddress ip(a,b,c,d);

EthernetServer server(port);

Button YNC;
Button ZNYER;
Button UP;
Button DOWN;
int Delay = 9;
int led = 13;

boolean waitmenu = true;
String mode;
float HouseTemp = 18.75;
float SetTemp = 20.85;
int Second, Minute, Hour, WeekDay, Day, Month, Year;

MenuBackend menu = MenuBackend(menuChanged);
MenuItem DayNightProg = MenuItem("Day/Night Prog");
MenuItem DayProg = MenuItem("Day Prog");
MenuItem DayDuration = MenuItem("Day Duration");
MenuItem SetDayDuration = MenuItem("Set Day Duration");
MenuItem DayTemp = MenuItem("Day Temp");
```

Εικόνα 31 - Arduino IDE

9.2 Θερμοστάτης χώρου

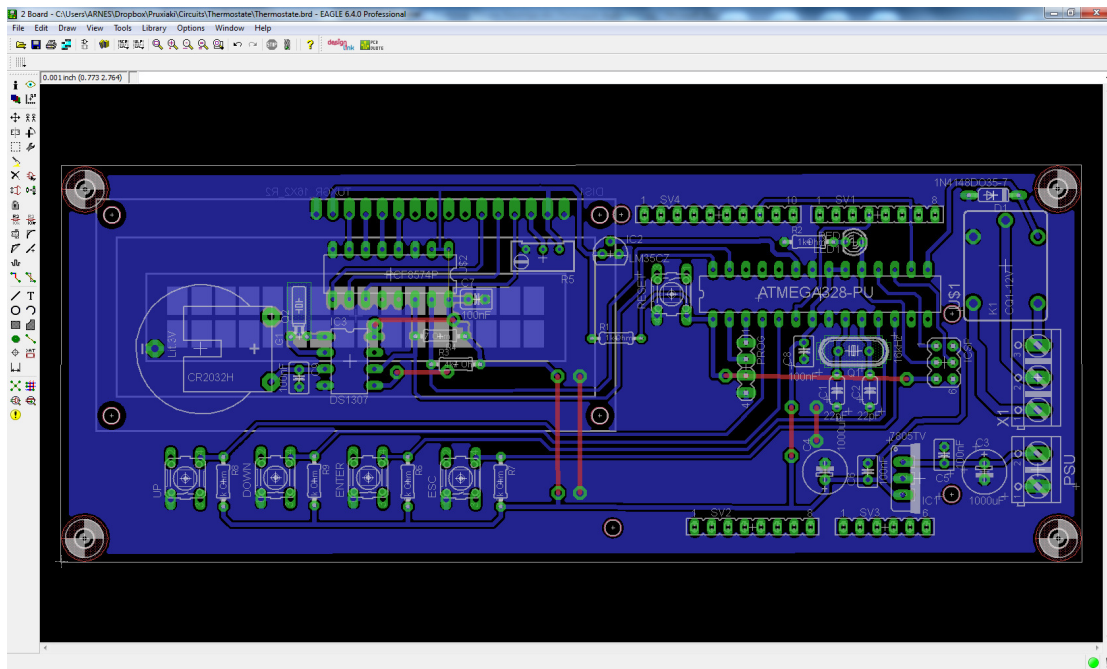
Η βασική λειτουργία ενός θερμοστάτη χώρου είναι να ελέγχει εάν ο χώρος (το σπίτι) έχει την επιθυμητή θερμοκρασία. Εάν όχι, τότε δίνει εντολή στον καυστήρα να ξεκινήσει η θέρμανση του νερού, ώστε να σταλεί στον χώρο που θέλουμε για να θερμανθεί (το σπίτι). Στην αντίθετη περίπτωση που ο χώρος έχει πλέον την επιθυμητή θερμοκρασία ο θερμοστάτης δίνει την εντολή να σταματήσει ο καυστήρας.

Μια δευτερεύουσα λειτουργία είναι να κρατάει τη θερμοκρασία χώρου στα επιθυμητά επίπεδα ανάλογα με την ώρα. Δηλαδή από τις 06:00 το πρωί μέχρι τις 22:00 το βράδυ να διατηρεί την θερμοκρασία στους 23C° ενώ από τις 22:00 το βράδυ έως τις 06:00 το πρωί να διατηρεί την θερμοκρασία στους 18C°.

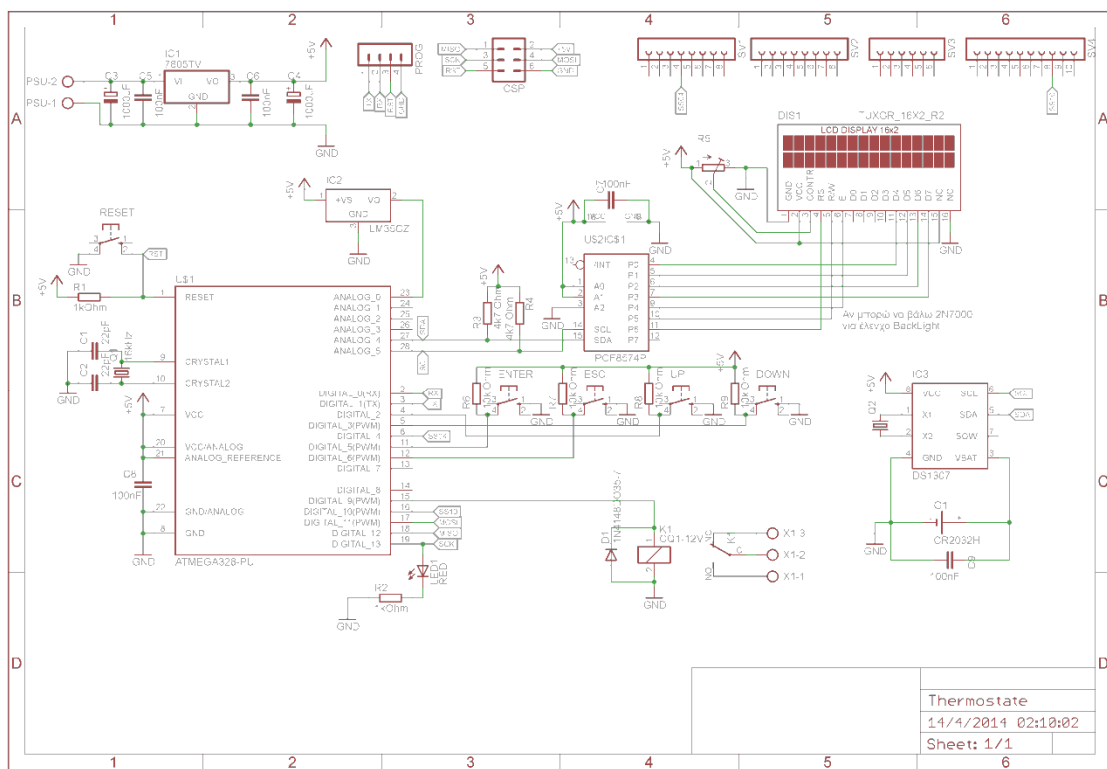
Και μια τελευταία λειτουργία είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος. Για παράδειγμα έχουμε εγκατεστημένο σύστημα θέρμανσης σε ένα σπίτι μακριά από το σημείο όπου βρισκόμαστε, πχ στο εξοχικό. Φτάνοντας στο εξοχικό επιθυμούμε το σπίτι να έχει ήδη την επιθυμητή θερμοκρασία. Αυτό επιτυγχάνεται με απομακρυσμένο έλεγχο του θερμοστάτη μέσω Internet ή GSM.

Έχοντας υπ' όψιν τα παραπάνω σχεδιάσαμε και υλοποιήσαμε έναν θερμοστάτη χώρου ώστε να πληροί τις επιπρόσθετες λειτουργίες.

Ο σχεδιασμός των κυκλωμάτων και της πλακέτας έγινε με το σχεδιαστικό πρόγραμμα EagleCad όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 32 - Σχεδιασμός πλακέτας θερμοστάτη



Εικόνα 33 - Σχέδιο κυκλωμάτων πλακέτας θερμοστάτη

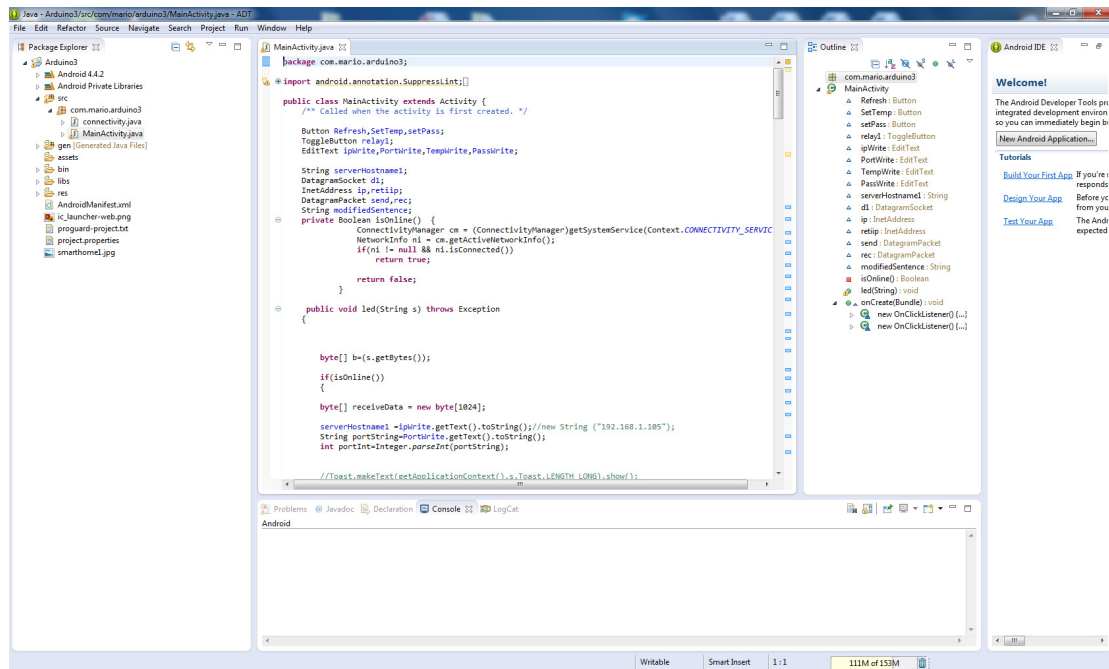
Ακόμη στην πλακέτα όπου σχεδιάσαμε για τον θερμοστάτη τοποθετείται και ένα Ethernetmodule. Το συγκεκριμένο είναι υπεύθυνο για την σύνδεση του θερμοστάτη είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα. Ο θερμοστάτης διαθέτει επιλογές όπου μπορούν να ρυθμιστούν μέσω μιας οθόνης LCD 16x02 και τεσσάρων πλήκτρων. Με αυτές τις

επιλογές μπορεί ο καθένας να ρυθμίσει την IP και την πόρτα όπου θα χρησιμοποιεί ο θερμοστάτης. Καθώς επίσης μπορεί να ρυθμίσει τον κωδικό όπου θα χρησιμοποιεί για τον χειρισμό του μέσω της εφαρμογής Android. Και τέλος μπορεί να ρυθμίσει την τοπική ώρα και το πρόγραμμα Μέρα/Νύχτα. Δηλαδή να ορίσει ένα χρονικό διάστημα της ημέρας (πχ 6:00 έως 22:00) και στη συνέχεια την επιθυμητή θερμοκρασία, αντίστοιχα να ορίσει και για την νύχτα. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μεγαλύτερη οικονομία στα καύσιμα και μεγαλύτερη αυτοματοποίηση του ελέγχου θερμοκρασίας του χώρου.



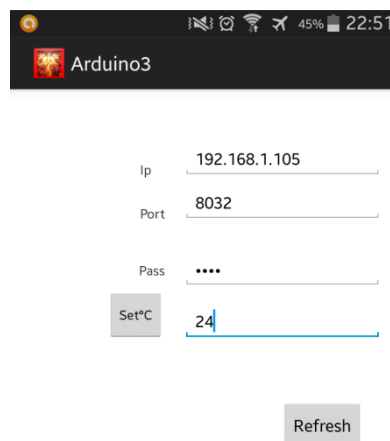
Εικόνα 34 - ArduinoEthernetShield

Παράλληλα θεωρήσαμε ότι ο απομακρυσμένος έλεγχος θα ήταν ευκολότερος εάν γινόταν μέσω κινητού τηλεφώνου με μία εφαρμογή Android. Ο προγραμματισμός έγινε με το πρόγραμμα Eclipse.



Εικόνα 35 - Προγραμματισμός Εφαρμογής Android με το Eclipse

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε την εμφάνιση της εφαρμογής Android. Στην θέση της IP συμπληρώνουμε την τοπική IP του θερμοστάτη εάν είμαστε εντός του τοπικού δικτύου, ειδάλλως συμπληρώνουμε είτε την WANIP του δικτύου αν έχουμε στατική είτε χρησιμοποιώντας DynDNS συμπληρώνουμε το URL. Στην θέση Port συμπληρώνουμε την πόρτα που χρησιμοποιεί ο θερμοστάτης όπως επίσης και στο Pass τον κωδικό που έχουμε εισάγει στον θερμοστάτη.



Εικόνα 36 - Εμφάνιση εφαρμογής Android