

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αριθμός 1180

**ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ
ΜΕ ΧΡΗΣΗ GSM MODEM**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΚΑΝΕΛΛΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΧΡΥΣΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

ΝΤΑΛΑΠΕΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΤΡΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2012

Πρόλογος

Στις μέρες μας, ο χρόνος έχει γίνει πολύτιμος λόγω της πληθώρας εργασιών και υποχρεώσεων που καλείται να εκπληρώσει ο κάθε σύγχρονος άνθρωπος κατά την διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Κάθε υποχρέωση, σε όλους σχεδόν τους τομείς της ζωής μας, γίνεται ολοένα και πιο απαιτητική από άποψη χρόνου, ολοένα και πιο εύκολη από άποψη χρήσεως. Υπάρχει δηλαδή μια τάση προς την αυτοματοποίηση των λειτουργιών. Σε αυτό βέβαια, έχει βοηθήσει η ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Τα εργοστάσια, οι βιομηχανίες και τα πολυκαταστήματα έχουν υψηλώς αυτοματοποιημένα συστήματα, που καταφέρνουν να κάνουν τους εργαζόμενους πιο αποδοτικούς και τα ίδια τα κτίρια πιο λειτουργικά. Αυτόματες πόρτες, ρολά που κλείνουν - αν υπάρχει έντονη ηλιοφάνεια, φωτισμός που ανάβει - με χρήση υπερύθρων, αλλά και πιο σοβαρές λειτουργίες, όπως η κύλιση των ταινιοδρόμων, σε μια σειρά παραγωγικής διαδικασίας με την απλή χρήση κουμπιών, είναι πια παραδείγματα αυτοματισμού που συναντούμε καθημερινά.

Περίληψη

Το θέμα της πτυχιακής μας είναι ο τηλεέλεγχος τηλεχειρισμός έξυπνης κατοικίας. Παρουσιάζουμε τον κατάλληλο εξοπλισμό για τον τηλεέλεγχο υποδομών ευφυούς κατοικίας με τη χρήση ασύρματης τεχνολογίας gsm .

Συγκεκριμένα αντικείμενο της εργασίας μας είναι η συσκευή τηλεχειρισμού τηλεελέγχου μέσω gsm Teltonika twct22 με την οποία θα ελέγξουμε και θα αυτοματοποιήσουμε κάποιες λειτουργίες σε μια οικία. Θα κατασκευάσουμε μια μακέτα πάνω στην οποία θα δείξουμε τον τρόπο που λειτουργεί ένα τέτοιο σύστημα, καθώς και τις ευκολίες που προσφέρει.

- Στο πρώτο κεφάλαιο κάνουμε μια αναφορά γενικά πάνω στο έξυπνο σπίτι, τι είναι, τι λειτουργίες μπορεί να εκτελεί, τον τρόπο λειτουργίας του και τι απαιτήσεις μπορεί να έχει ο χρήστης από ένα τέτοιο σύστημα.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τις πιο σημαντικές τεχνολογίες και κατηγορίες έξυπνου σπιτιού και τον τρόπο δικτύωσης τους. Επίσης τα διάφορα είδη αισθητήρων που χρησιμοποιούνται.
- Τρίτο κεφάλαιο: Η εφαρμογή της τεχνολογίας GSM στις διαδικασίες αυτόματου ελέγχου, εξετάζουμε το δίκτυο gsm τις λειτουργίες του, τον τρόπο που μεταδίδει τις πληροφορίες και τις δυνατότητες που αυτό προσφέρει στον απομακρυσμένο έλεγχο συστημάτων.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση της συσκευής του τρόπου προγραμματισμού της και των δυνατοτήτων της. Η συσκευή έχει τέσσερις εξόδους ρελέ επιτρέποντας μας να ελέγξουμε έως και 4 διαφορετικές λειτουργίες.
- Τέλος στο πέμπτο κεφάλαιο προχωρούμε στο στάδιο της κατασκευής. Ορίζουμε τις συσκευές που θα τηλεχειριστούμε τους αισθητήρες που θα χρησιμοποιήσουμε και προγραμματίζουμε τον ελεγκτή.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	1
Περίληψη	1
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	5

1.1 Τι είναι το “έξυπνο σπίτι”.....	5
1.2 Τι λειτουργίες προσφέρει ένα “έξυπνο σπίτι.....	6
1.3 Ποια είναι τα οφέλη της τεχνολογίας του οικιακού αυτοματισμού	7
1.4 Κατασκευάζοντας ένα έξυπνο περιβάλλον.....	7

Κεφάλαιο 2: Τεχνολογίες και κατηγορίες έξυπνων σπιτιών.....8

2.1 Τεχνολογίες επικοινωνίας έξυπνου σπιτιού.....	8
2.1.1 X10.....	8
2.1.2 IEEE 802.11(WIFI).....	9
2.1.3 ZigBee.....	10
2.1.4 BLUETOOTH.....	11
2.1.5 RFID.....	12
2.2 Τοπολογίες δικτύου.....	13
2.2.1 Τοπολογία αστέρα.....	13
2.2.2 Τοπολογία διαύλου.....	14
2.2.3 Τοπολογία πλέγματος.....	14
2.2.4 Υβριδική τοπολογία.....	15
2.3 Κατηγορίες έξυπνων σπιτιών.....	15
2.3.1 Ελέγξιμα σπίτια (Controllable Houses).....	15
2.3.2 Προγραμματιζόμενα Σπίτια (Programmable Houses).....	16
2.3.3 Ευφυή Σπίτια (Intelligent Houses).....	16
2.4 Αισθητήρες.....	17
2.4.1 Αισθητήρες Θερμοκρασίας.....	17
2.4.2 Αισθητήρες Κίνησης	17
2.4.3 Αισθητήρες Υγρασίας.....	18
2.4.4 Μαγνητικοί Αισθητήρες.....	18
2.4.5 Αισθητήρες φωτεινότητας.....	18

Κεφάλαιο 3 :Η Τεχνολογία GSM18

3.1 Ιστορική αναδρομή.....	18
3.1.1 Δίκτυα πρώτης γενιάς.....	18
3.1.2 Δίκτυα δεύτερης γενιάς.....	19
3.1.2.1 Δίκτυα 2,5G(GPRS).....	20
3.1.2.2 Δίκτυα 2,75G(EDGE).....	20
3.1.3 Τρίτης γενιάς (3G).....	21
3.1.4 Τέταρτης γενιάς (4G).....	21

3.2 Το δίκτυο GSM.....	22
3.2.1 Γενικές πληροφορίες για το GSM.....	22
3.2.2 Ζώνες συχνοτήτων	22
3.3 Δομή δικτύου GSM.....	23
3.3.1 Τα βασικά μέρη του GSM.....	23
3.3.2 Αλλαγή κυψέλης (handover).....	24
3.3.3 Χωρητικότητα Δικτύων GSM – Erlang.....	25
3.3.4 Πιστοποίηση και ασφάλεια.....	25
3.4 GSM modems.....	26
3.4.1 Εισαγωγή - GSM μόντεμ.....	26
3.4.2 Εφαρμογές Gsm στον τηλεέλεγχο.....	27
Κεφάλαιο 4: Λειτουργίες της συσκευής TWCT22.....	28
4.1 Παρουσίαση της Συσκευής TWCT22.....	28
4.1.1 Χαρακτηριστικά Συσκευής.....	28
4.1.2 Τεχνικές προδιαγραφές	29
4.1.3 Ενδεικτικά led συσκευής.....	30
4.1.4 Ακροδέκτες	30
4.1.4.1 Ακροδέκτες εισόδων.....	30
4.1.4.2 Ακροδέκτες εξόδων	31
4.1.5 Σειριακή Θύρα σύνδεσης (RS232).....	32
4.1.6 Τρόποι συνδεσμολογίας.....	32
4.1.6.1 Σύνδεση στο εναλλασσόμενο ρεύμα.....	33
4.1.6.2 Σύνδεση στο συνεχές ρεύμα	33
4.2 Εγκατάσταση	34
4.2.1 Τοποθέτηση της κάρτας SIM.....	34
4.2.2 Ρύθμιση του μικροδιακόπτη dip switch.....	34
4.2.3 Σύνδεση με το PC.....	35
4.2.3.1 Σύνδεση μέσω σειριακής θύρας RS232.....	35
4.2.3.2 Σύνδεση μέσω ασύρματης σύνδεσης GPRS.....	36
4.2.3.3 Επίλυση Προβλημάτων Σύνδεσης.....	37
4.3 Προγραμματισμός.....	38
4.3.1 Λειτουργίες.....	38
4.3.2 Αρχική οθόνη προγράμματος.....	39
4.3.3 Διαδικασία προγραμματισμού.....	40
4.3.3.1 Ορισμός χρηστών.....	40
4.3.3.2 Ορισμός Events (γεγονότα).....	41
4.3.3.2.1 Αναλογικά Events.....	41
4.3.3.2.2 Ψηφιακά Events.....	41
4.3.3.2.3 Event μηνυμάτων (Message Event).....	42
4.3.3.2.4 Χρονικά Event (timer event).....	43
4.3.3.3 Ενέργειες (actions).....	44
4.3.3.3.1 Rout actions.....	44
4.3.3.3.2 Message actions.....	45
4.3.4 Logics (λογική).....	45
4.4 Ρυθμίσεις	46

4.5 Κατάσταση (Status).....	48
4.6 Κατάλογος Συστήματος (system log).....	48
4.7 Δοκιμή λειτουργίας.....	49
Κεφάλαιο 5: Κατασκευή-Προγραμματισμός.....	50
5.1 Ορισμός συσκευών –Επιλογή αισθητήρων	50
5.1.1 Κεντρική Θέρμανση.....	51
5.1.2 Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνα.....	51
5.1.3 Αυτόματο πότισμα.....	51
5.1.4 Επιλογή Αισθητήρων.....	51
5.2 Κατάλογος υλικών αυτοματισμού	52
5.3 Προγραμματισμός συστήματος.....	52
5.3.1 Προγραμματισμός κεντρικής θέρμανσης	53
5.3.2 Επεξήγηση λειτουργίας.....	64
5.3.3 Σχέδιο συνδεσμολογίας.....	65
Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα εργασίας.....	66
Κεφάλαιο 7: Βιβλιογραφία.....	67

1.Εισαγωγή

1.1 Τι είναι το έξυπνο σπίτι

Στην αρχή ο οικιακός αυτοματισμός έχει πολύ μικρή ανάπτυξη που σχετίζεται με την κακή δημόσια εικόνα. Οι λόγοι αυτής της κακής εικόνας της αγοράς συνδέονται, σύμφωνα με έρευνες, με το υψηλό κόστος και τις δυσκολίες υιοθέτησης της τεχνολογίας. Τα πρώτα προϊόντα οικιακού αυτοματισμού ήταν πολύ μπροστά τεχνολογικά. Το κοινό θεωρούσε ότι δεν ανταποκρινόταν στις ανάγκες των χρηστών, αλλά ότι ήταν περισσότερο για μία τεχνολογική επίδειξη.

Τα μέσα εκείνης της εποχής συχνά έλεγαν ότι ήταν προϊόντα σχεδιασμένα από μηχανικούς για μηχανικούς. Οι εγκαταστάτες δεν ήταν εξοικειωμένοι με την τεχνολογία αυτή, και χρειάζονταν εξειδικευμένο προσωπικό για την πραγματοποίηση μιας τέτοιας εγκατάστασης αυξάνοντας το κόστος κατασκευής. Αυτό το επιπλέον κόστος ήταν σημαντικό έχοντας επίπτωση στην ανάπτυξη της αγοράς του οικιακού αυτοματισμού. Από τις αρχές της δεκαετίας του ενενήντα, ψηφιακές συσκευές έφθασαν αργά στο σπίτι, αρχίζοντας με τον υπολογιστή και το διαδίκτυο. Την ανάπτυξη των εν λόγω τεχνολογιών ακολούθησαν οι ασύρματες και κινητές συσκευές. Σήμερα, η τηλεόραση, οι κονσόλες βιντεοπαιχνιδιών, οι υπολογιστές είναι μόνο ένας μικρός αριθμός των συσκευών που μπορούν να βρεθούν σε μια οικία, οι συσκευές κάνουν όλο και πιο αισθητή την παρουσία τους στο τρόπο ζωής και τις συνήθειες των ανθρώπων.

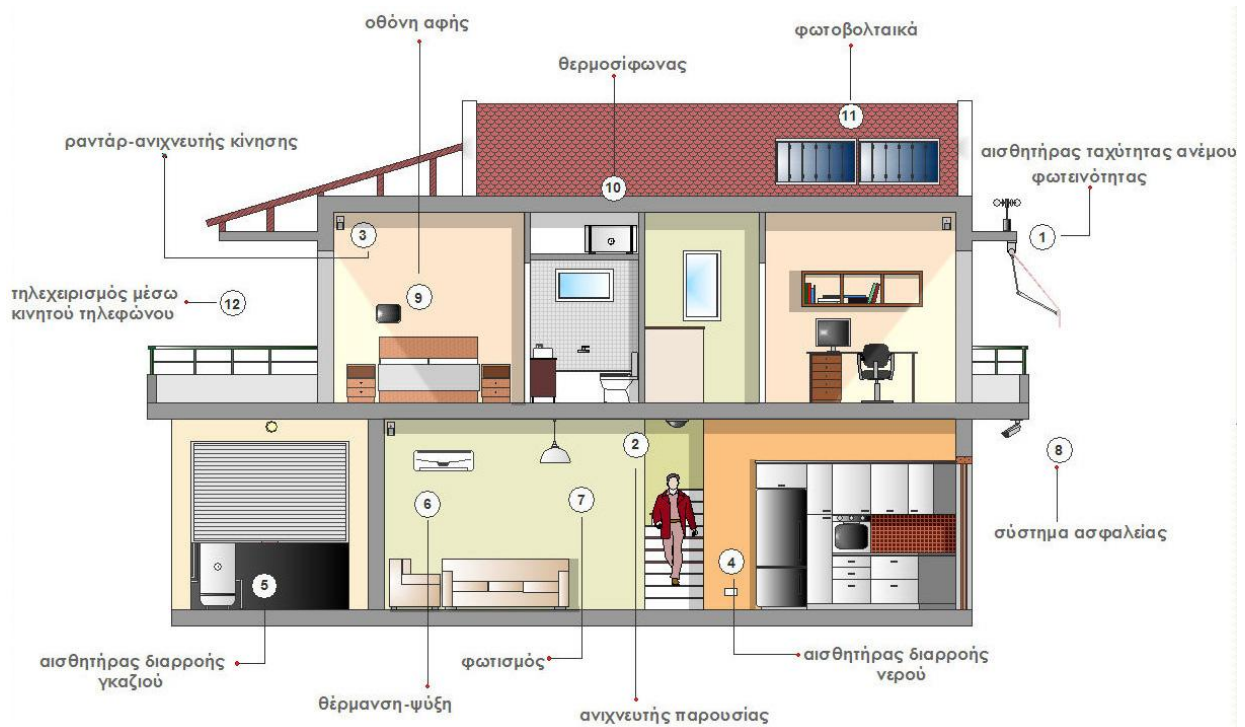
Έξυπνο σπίτι είναι ο όρος που χρησιμοποιείται συνήθως για να ορίσει μία κατοικία που χρησιμοποιεί έναν έξυπνο ελεγκτή για να ενσωματώσει διάφορα συστήματα οικιακού αυτοματισμού σε μια κατοικία. Οι πιο δημοφιλείς οικιακοί ελεγκτές είναι εκείνοι που συνδέονται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω του οποίου γίνεται ο προγραμματισμός τους και στη συνέχεια μπορούν να εκτελούν τον έλεγχο αυτόνομα.

Ένα σύστημα έξυπνου σπιτιού βασίζεται σε μηχανισμούς που παρακολουθούν τις συνθήκες της οικίας και ενεργούν ρυθμίζοντας τες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Το έξυπνο σπίτι ελέγχει τις εγκαταστάσεις μια κατοικίας με στόχο την ομαδοποίηση κάποιων λειτουργιών και την αυτοματοποίηση κάποιων άλλων. Το έξυπνο σπίτι χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση των υπηρεσιών του δηλαδή χρησιμοποιεί τα ίδια περιφερειακά για πολλές χρήσεις (π.χ., τα αισθητήρια του συναγερμού χρησιμοποιούνται και για τον έλεγχο του φωτισμού).

Ένα τέτοιο σύστημα προσφέρει τη δυνατότητα κεντρικού ελέγχου κάθε οικιακού εξοπλισμού όπως είναι ο κλιματισμός, το σύστημα ασφαλείας, τα ρολά, τα υποσυστήματα και το τηλεφωνικό δίκτυο ώστε να έχουμε τον έλεγχο από ένα σημείο όπως μια οθόνη αφής, έναν απλό διακόπτη τοίχου ή ένα τηλεχειριστήριο. Επίσης ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να ενημερώνει τους ιδιοκτήτες για το τι συμβαίνει σε αυτό όταν αυτοί λείπουν επιτρέποντας τους να χειριστούν τις λειτουργίες του από οποιοδήποτε σημείο στο κόσμο.

Η βασική ιδέα πίσω από το έξυπνο σπίτι και τον κτιριακό αυτοματισμό γενικότερα είναι να τροφοδοτήσουμε μια κατοικία με αισθητήρες και συστήματα ελέγχου και σύμφωνα με αυτά να έχουμε παροχή θερμότητας, κλιματισμού, φωτισμού και πολλών άλλων υπηρεσιών.

Προσαρμόζοντας περαιτέρω τους μηχανισμούς του σπιτιού στις ανάγκες του κατόχου του το έξυπνο σπίτι μπορεί να παράσχει ένα πιο ασφαλές, πιο άνετο και πιο οικονομικό κατάλυμα. Για παράδειγμα, ο ηλεκτρονικός ελεγκτής σε ένα αυτοματοποιημένο σπίτι μπορεί να αποφασίσει πότε οι κάτοικοι έχουν πάει στο κρεβάτι και να κλείσει τα φώτα ή να χαμηλώσει το θερμοστάτη. Μπορεί ακόμη να ενεργοποιήσει συναγερμούς φωτιάς ή κλοπής, καθώς και να βελτιστοποιήσει την διαχείριση και άλλων πόρων όπως είναι το νερό και το ρεύμα.



1.2 Τι λειτουργίες προσφέρει ένα έξυπνο σπίτι

Ένα έξυπνο σπίτι πρέπει να μας επιτρέπει, όταν είμαστε μέσα, να ενεργούμε εύκολα, χωρίς να πηγαينوερχόμαστε στους χώρους, ενώ, παράλληλα, πρέπει να εξακολουθεί να λειτουργεί ως κλασικό σπίτι.

Όταν πάλι είμαστε μακριά, πρέπει να μπορούμε να ενεργούμε εύκολα, σαν να είμαστε εκεί. Μέσω τηλεφώνου ή διαδικτύου μπορούμε να σβήσουμε την ξεχασμένη ηλεκτρική κουζίνα ή το θερμοσίφωνα, να κόψουμε το νερό, να ρυθμίσουμε τη θερμοκρασία.

Ένα σύστημα αυτοματισμού κατοικίας παρέχει πλήρη έλεγχο θερμοκρασίας και φωτισμού για οικονομία στην ενέργεια ολοκληρωμένο σύστημα συναγερμού για αυξημένη ασφάλεια καθώς και την ευκολία πρόσβασης και ελέγχου από το τηλέφωνο και το διαδίκτυο.

Ένα 'έξυπνο σπίτι' μπορεί να αναλάβει πρωτοβουλίες, όπως να ρυθμίσει την εσωτερική θερμοκρασία του, να κλείσει τα καλοριφέρ – όταν δεν χρειάζεται, να ανεβάσει μόνο του τις τέντες όταν έχει αέρα για να μην καταστραφούν, να προσομοιώσει κίνηση ανοιγοκλείνοντας τα φώτα και τα ρολά, αποθαρρύνοντας τους διαρρήκτες κατά την απουσία μας και γενικά να ενημερώνει τον ιδιοκτήτη για την κατάσταση της οικίας του, μέσω διαδικτύου ή τηλεφώνου.

Υπάρχουν πολλά πιθανά σενάρια που μπορεί να υλοποιήσει ένα σπίτι ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε ιδιοκτήτη, τα πιο συνηθισμένα είναι:

Όταν φεύγουμε από το σπίτι μένα κουμπί κλείνουμε όλες τις συσκευές: κουζίνα ή θερμοσίφωνα, ξεχασμένα φώτα, νερό κλιματισμό..

Δυνατότητα προγραμματισμού πραγματοποίησης λειτουργιών αυτόματα. (π.χ. να ανάβουν σταδιακά τα φώτα όσο δύει ο ήλιος, να ανοίγουν αυτόματα τα ρολά όταν έχουμε alarm φωτιάς, κλπ).

Γυρίζοντας από την δουλειά σας με την χρήση του τηλεφώνου ανάβετε το θερμοσίφωνα πριν φτάσετε στο σπίτι και ενεργοποιείτε τη θέρμανση.

1.3 Ποια είναι τα οφέλη της τεχνολογίας του οικιακού αυτοματισμού

Ασφάλεια, η χρησιμοποίηση των νέων τεχνολογιών στον οικιακό αυτοματισμό συμβάλει στο να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια. Με την τεχνολογία του χτες τα ατυχήματα μέσα στο σπίτι ήταν κάτι πολύ εύκολο να συμβεί. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το πόσο εύκολο είναι να πάθει κάποιος ηλεκτροπληξία σε ένα κατάλυμα παλαιών προδιαγραφών λόγω βλάβης του κυκλώματος ή απλά λόγω απροσεξίας. Στο έξυπνο σπίτι τα πράγματα είναι διαφορετικά. Ηλεκτρική ισχύς παρέχεται μόνο στις πρίζες που έχουν κάποια συσκευή συνδεδεμένη και με την οποιαδήποτε αποτυχία του κυκλώματος ή με το πρώτο βραχυκύκλωμα η παροχή ισχύος διακόπτεται αυτόματα για την ασφάλεια του χρήστη. Πέρα από αυτό, υπάρχουν ανιχνευτές αερίου, διαρροής νερού, καπνού κίνησης. Αν ένας από αυτούς τους ανιχνευτές εντοπίσει κάποιο σφάλμα ή παραβίαση τότε ενεργοποιούνται διάφορα σενάρια ενεργειών ανάλογα με τον προγραμματισμό που έχει γίνει ώστε να ενεργοποιηθούν οι κατάλληλοι μηχανισμοί και να διορθωθεί η κατάσταση.

Οικονομία, ένα σημαντικό όφελος από την τεχνολογία του έξυπνου σπιτιού είναι η οικονομία. Το σύστημα διαχειρίζεται την ενέργεια κατάλληλα, σύμφωνα με τις ενεργειακές ανάγκες κάθε συσκευής, ενεργοποιώντας και απενεργοποιώντας τη μόνο όταν χρειάζεται. Όταν μιλάμε για εξοικονόμηση στο έξυπνο σπίτι δεν πρόκειται απλά για την ηλεκτρική ενέργεια. Αντιθέτως, πρόκειται για εξοικονόμηση νερού, πετρελαίου, αερίου, θερμότητας και φυσικά χρόνου! Η χρήση των διαφόρων ενεργειακών πόρων του σπιτιού γίνεται ακριβώς στην ποσότητα που χρειάζεται, όταν χρειάζεται και στο μέρος που χρειάζεται.

Άνεση ακόμη ένα σπουδαίο όφελος από την ενσωμάτωση της τεχνολογίας του έξυπνου σπιτιού σε κάθε οικία. Πολλοί μάλιστα είναι εκείνοι που λόγω της παρεχόμενης άνεσης συναρπάζονται με την ιδέα του έξυπνου σπιτιού. Άνεση σε αυτή την περίπτωση σημαίνει ένα σπίτι που όχι μόνο φροντίζει τον εαυτό του αλλά και τον ένοικο. Από τις θεαματικές πλέον λύσεις ψυχαγωγίας και διασκέδασης έως την αυτόματη εκτέλεση καθημερινών επαναλαμβανόμενων σεναρίων ενεργειών μέσα στο σπίτι(π.χ. πλύσιμο πιάτων) η παροχή άνεσης στο χρήστη είναι το ζητούμενο και το αποτέλεσμα.

1.4 Κατασκευάζοντας ένα Έξυπνο Περιβάλλον

Ο χώρος μέσα στον υλοποιείται ένα έξυπνο σύστημα συνήθως παίζει ένα σημαντικό ρόλο ειδικά κατά το σχεδιαστικό κομμάτι. Όταν μιλάμε για ένα σπίτι είναι σημαντικό να δώσουμε σημασία στον τρόπο που το άτομο βλέπει το σπίτι του. Έτσι με κατάλληλο σχεδιασμό και τα απαραίτητα τεχνολογικά μέσα μπορούμε να έχουμε ένα έξυπνο σπίτι σχεδόν αόρατο στον τελικό χρήστη, που δεν θα ενοχλεί, απλά θα διευκολύνει. Μάλιστα το έργο αυτό έχει γίνει ευκολότερο σήμερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την σταδιακή αποδοχή της από το αγοραστικό κοινό.

Ο σχεδιασμός παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ενός τέτοιου συστήματος. Όταν σχεδιάζεται ένα νέο σπίτι είναι πολύ εύκολο να γίνουν αλλαγές στη δομή του, στα οικιακά δίκτυα και στο ηλεκτρικό. Είναι πολύ πιο εύκολο να ενσωματώσουμε τις απαραίτητες τεχνολογικές δομές κατά το κατασκευαστικό στάδιο του σπιτιού, απ'το να κάνουμε παρεμβάσεις μετά την κατασκευή του. Τα επιπλέον οικιακά δίκτυα χρειάζονται τροποποιήσεις στους τοίχους και στα κυκλώματα, ο εξοπλισμός του έξυπνου σπιτιού χρειάζεται χώρο εγκατάστασης και οι αισθητήρες και οι ελεγκτές χρειάζονται και τα δύο. Μια λύση είναι κατά την αρχική κατασκευή του σπιτιού να υπάρχει πρόβλεψη για μελλοντικές αλλαγές ή επεκτάσεις..

Η εγκατάσταση ενός έξυπνου σπιτιού μπορεί να γίνει σχετικά εύκολα όταν έχει γίνει η κατάλληλη πρόβλεψη κατά την κατασκευή του κτιρίου. Όταν όμως έχουμε να κάνουμε με παλιά κτίρια χωρίς ανάλογη κατασκευαστική υποδομή τα πράγματα δυσκολεύουν. Εκεί η εγκατάσταση νέας δικτύωσης είναι δύσκολη. Σε αυτές τις περιπτώσεις η χρήση ασύρματης τεχνολογίας είναι μια λύση, αρκεί αυτό να μας το επιτρέπουν οι συνθήκες. Αν το σπίτι έχει τοίχους μεγάλου πάχους ή διάφορες μεταλλικές δομές η χρήση ασύρματης τεχνολογίας δεν είναι καλή επιλογή, καθώς θα υπάρχει αλλοίωση και περιορισμένη εμβέλεια στο σήμα. Βεβαίως, υπάρχουν επιλογές για την αξιοποίηση της υπάρχουσας δικτύωσης στα παλιά σπίτια με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα την τεχνολογία X10. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις τηλεφωνικές γραμμές του σπιτιού και το ηλεκτρικό του κύκλωμα για να υλοποιήσουμε την επικοινωνία του έξυπνου συστήματος. Ανάλογα με τις τελικές απαιτήσεις του χρήστη η διαδικασία μπορεί να αποδειχτεί χρονοβόρα καθώς και υψηλού κόστους.

Στα διαμερίσματα πολυκατοικιών υπάρχει ένα πολύ πρακτικό πρόβλημα σε ότι έχει να κάνει με τον έλεγχο της παροχής νερού, θέρμανσης και ηλεκτρισμού. Στα μεγάλα κτίρια υπάρχει κεντρικός έλεγχος και κοινές εγκαταστάσεις για αυτές τις παροχές και οι χρήστες έχουν σχετικά μικρή ελευθερία κινήσεων. Φυσικά αυτό δε σημαίνει ότι τα διαμερίσματα δεν επιδέχονται αυτοματοποίηση, απλά υπάρχουν κάποιοι φυσικοί περιορισμοί. Βέβαια, εάν οι κάτοικοι μιας οικοδομής συμφωνήσουν μπορεί σχετικά εύκολα να αυτοματοποιηθεί ολόκληρο το κτίριο με τη μόνη διαφορά ότι θα υπάρχει ένα κοινό κεντρικό σύστημα ελέγχου και ασφάλειας στο οποίο οι κάτοικοι θα έχουν περιορισμένα δικαιώματα χρήσης και θα μοιράζονται τις υπηρεσίες και τη λειτουργικότητα του.

Μια δυσκολία στο σχεδιασμό του έξυπνου σπιτιού είναι η αβεβαιότητα που υπάρχει στην αγορά σε σχέση με τις απαιτήσεις του χρήστη. Για την ακρίβεια αναφερόμαστε στις μελλοντικές απαιτήσεις του χρήστη. Ο χρήστης, λοιπόν, ξέρει τι περιμένει από το έξυπνο σπίτι του σήμερα, αλλά όχι και από το έξυπνο σπίτι του αύριο. Μια επιτυχής σχεδίαση πρέπει πάντα να βλέπει στο μέλλον. Η αλήθεια είναι ότι οι περισσότεροι χρήστες δυσκολεύονται να συλλάβουν τα σημερινά τεχνολογικά επιτεύγματα γύρω από το έξυπνο σπίτι, πόσο μάλλον τις προοπτικές για μελλοντική περαιτέρω εξέλιξη.

2. Τεχνολογίες και κατηγορίες έξυπνων σπιτιών

2.1 Τεχνολογίες επικοινωνίας έξυπνου σπιτιού

Το βασικότερο χαρακτηριστικό σε ένα έξυπνο σπίτι είναι το δίκτυο, πάνω στο οποίο βασίζεται η όλη υποδομή με τις διάφορες τεχνολογίες και συσκευές που εμπεριέχει. Η συνεχής εξέλιξη στις ανάγκες των ενοίκων οδηγεί στην είσοδο νέων συσκευών στο δίκτυο καθιστώντας την οικιακή δικτύωση έναν από τους σημαντικότερους τομείς υλοποίησης και παράλληλα έναν από τους πιο σύνθετους

Τα σύγχρονα σπίτια έχουν τόσο πολύπλοκες δομές καλωδίωσης και τόσο προηγμένα υπολογιστικά δίκτυα που μας ωθούν στο όραμα των έξυπνων σπιτιών. Αυτά τα δίκτυα είναι στην πλειοψηφία τους δίκτυα πρόσβασης στο διαδίκτυο και πρόσβασης σε απομακρυσμένες συσκευές, όπως εκτυπωτές ή εξωτερικοί σκληροί δίσκοι. Τα δίκτυα αυτά χρειάζονται αρκετή δουλειά για να στηθούν και να συντηρηθούν κατά τη λειτουργία τους. Αλλά το μεγαλύτερο ζήτημα είναι τα προβλήματα χρηστικότητας που εμφανίζονται, αφού οι περισσότεροι χρήστες δεν γνωρίζουν πρακτικά τίποτα για τη δομή των δικτύων και τον τρόπο που λειτουργεί η εσωτερική δικτύωση του σπιτιού του.

Θα γίνει μια αναφορά στις πιο δημοφιλή τεχνολογίες δικτύωσης σε ένα έξυπνο σπίτι και θα αναφέρουμε τις δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα κάθε μιας από αυτές. Ιδιαίτερα η χρήση της ασύρματης τεχνολογίας είναι αρκετά διαδεδομένη καθιστώντας εύκολη την εγκατάσταση και σε παλαιότερες κατοικίες, όπου το κόστος σε καλωδίωση θα ήταν αυξημένο.

2.1.1 X10

Η τεχνολογία X10 αναπτύχθηκε μεταξύ 1976-1978 από την Pico Electronics Ltd στη Σκωτία. Ο κύριος σκοπός του ήταν η μετάδοση δεδομένων μέσω των γραμμών του ηλεκτρικού ρεύματος σε χαμηλή ταχύτητα. Το όνομα X-10 οφείλεται στο γεγονός ότι αυτό ήταν το δέκατο project της εταιρείας.

Το X10 είναι ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο οικιακού αυτοματισμού, το οποίο χρησιμοποιεί το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα σπίτι ή γραφείο για τη διαβίβαση των εντολών λειτουργίας. Κάθε κατασκευαστής μπορεί να αναπτύξει τα προϊόντα που βασίζονται σε αυτή την τεχνολογία. Το χαμηλό κόστος, η ευκολία στη χρήση και την ποικιλία του εξοπλισμού έχουν κάνει το X10 το πιο γνωστό πρωτόκολλο οικιακού αυτοματισμού στον κόσμο.

Όπως αναφέρθηκε, η τεχνολογία X10 χρησιμοποιεί το δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας ως το κύριο μέσο επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων συσκευών. Αυτό αποτελεί βασική πτυχή αυτής της τεχνολογίας και το σημαντικό πλεονέκτημά του σε σχέση με άλλα πρωτόκολλα οικιακού αυτοματισμού. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιεί αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική, που δεν απαιτεί κεντρικό ελεγκτή για να λειτουργήσει.

Το πρωτόκολλο X10 βασίζεται σε μια αποκεντρωμένη αρχιτεκτονική, που σημαίνει ότι δεν υπάρχει κάποιος κεντρικός ελεγκτής, αποτελείται από μια σειρά διατάξεων που ελέγχονται απευθείας από το χρήστη. Για παράδειγμα, μέσω τηλεχειρισμού RF (ραδιοσυχνότητες), μπορεί κανείς να στείλει μια εντολή προς το δέκτη X10/RF, ο οποίος μεταδίδεται μέσω του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα X-10 ενεργοποιείτε, ο οποίος, με τη σειρά του, ανοίγει ή κλείνει τη συσκευή.

Η μετάδοση των δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω της αποστολής πληροφοριών με ένα σήμα των 120 kHz διαμέσου των ηλεκτρικών γραμμών του σπιτιού. Τα δεδομένα χωρίζονται σε τέσσερα bit κώδικα σπιτιού και σε τέσσερα bit κώδικα μονάδας και ακολουθούνται από μια εντολή που μπορεί να έχει μήκος έως τέσσερα bit. Οι συνδυασμοί του κώδικα σπιτιού και μονάδας επιτρέπουν να έχουμε 256 ξεχωριστές συσκευές. Αν χρειαστεί πάντως το X10 μας επιτρέπει να κάνουμε χρήση της ίδιας διεύθυνσης για πολλαπλές συσκευές.

Παρόλα τα πλεονεκτήματα που έχει η τεχνολογία X10, έχει ως μέθοδος κάποια ελαττώματα. Όπως το περιορισμένο εύρος ζώνης (bandwidth) του πρωτοκόλλου, και η γνωστή έλλειψη αξιοπιστίας του. Το X10 είναι κατάλληλο για πιο απλές αυτοματοποιήσεις, όπως άνοιγμα και κλείσιμο συσκευών ή λαμπτήρων ή αυτόματο προγραμματισμό για θέρμανση, ψύξη κ.α.

2.1.2 IEEE 802.11

Το IEEE 802.11 είναι μια οικογένεια προτύπων της IEEE για ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN) που είχαν ως σκοπό να επεκτείνουν το 802.3 (Ethernet, το συνηθέστερο πρωτόκολλο ενσύρματης δικτύωσης υπολογιστών) στην ασύρματη περιοχή. Τα πρότυπα 802.11 είναι ευρύτερα γνωστά ως «WiFi» επειδή η WiFi Alliance, ένας οργανισμός ανεξάρτητος της IEEE, παρέχει την πιστοποίηση για τα προϊόντα που υπακούν στις προδιαγραφές του 802.11. Αυτή η οικογένεια πρωτοκόλλων αποτελεί το καθιερωμένο πρότυπο της βιομηχανίας στο χώρο των ασύρματων τοπικών δικτύων.

Η πρώτη έκδοση του WiFi εισήχθη το 1997 μεταδίδοντας στη ζώνη συχνοτήτων 2.4GHz, η εκπομπή στην οποία δεν απαιτεί άδεια. Έτσι η τεχνολογία WiFi επιτρέπει τη σύνδεση μεταξύ δύο συσκευών μεταξύ τους, τη σύνδεση ενός προσωπικού υπολογιστή με ένα τοπικό δίκτυο και άλλους υπολογιστές και, στη συνέχεια, μέσω αυτών στο Internet. Ένας φορητός υπολογιστής μπορεί να συνδεθεί οπουδήποτε υπάρχει σημείο πρόσβασης (π.χ. σε πάρκα ή πλατείες μεγάλων πόλεων, καφετέριες, βιβλιοθήκες κλπ).

Ο κυριότερος λόγος επιτυχίας του IEEE 802.11 ήταν η ανάγκη που υπήρχε και υπάρχει για αντικατάσταση της παραδοσιακής καλωδιακής δικτύωσης των γραφείων, των σπιτιών και άλλων χώρων. Ένας άλλος λόγος είναι το χαμηλό κόστος των προϊόντων που υποστηρίζουν την τεχνολογία 802.11, όπως τα σημεία πρόσβασης και οι παραλήπτες σήματος. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας επιτρέπει στο χρήστη εύκολη πρόσβαση στο διαδίκτυο ακόμα και δωρεάν σε κάποιους δημόσιους χώρους.

Το πρωτόκολλο IEEE 802.11 χρησιμοποιεί τοπολογία δικτύου αστέρα δηλαδή οι χρηστές ενός δικτύου συνδέονται σε ένα κεντρικό σημείο, που συχνά αναφέρεται ως σημείο πρόσβασης. Το σημείο πρόσβασης κρατάει δεδομένα για τους χρήστες και κατόπιν τα δρομολογεί με τον κατάλληλο τρόπο. Σήμερα γίνεται προσπάθεια παροχής δικτύων πλέγματος (mesh). Σε ένα τέτοιο δίκτυο οι συσκευές της IEEE 802.11 δε χρειάζονται ένα κεντρικό σημείο πρόσβασης, αλλά οι συσκευές επικοινωνούν άμεσα και προωθούν τα αντίστοιχα δεδομένα μεταξύ τους χωρίς τι διαμεσολάβηση κάποιας συσκευής. Ένας από τους πιο σπουδαίους λόγους αυτής της προσπάθειας είναι η επιδίωξη παροχής ασύρματης πρόσβασης σε απομονωμένες περιοχές.

Το δυνατό σημείο των τελευταίων τεχνολογιών IEEE 802.11 είναι η ταχύτητα που επιτυγχάνεται μέσα στο δίκτυο. Με τις τελευταίες τεχνολογίες όπως την 802.11n μπορούμε να επιτύχουμε ρυθμό μετάδοσης δεδομένων πάνω από 500 Mb /sec. Αν και η διεκπεραιωτική ικανότητα που επιτυγχάνεται μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα υψηλή, κρίνεται πολύ ικανοποιητική όσον αφορά τη χρήση της σε μικρές κινητές συσκευές.

2.1.3 ZigBee

Το ZigBee είναι μία από τις νεότερες τεχνολογίες επικοινωνίας, καθώς κυκλοφόρησε πρώτη φορά το 2004. Η τεχνολογία είναι βασισμένη στο πρότυπο IEEE 802.15.4 και όπως και άλλες προαναφερθείσες ασύρματες τεχνολογίες λειτουργεί στη συχνότητα ISM των 2.4 GHz και έχει εμβέλεια μετάδοσης μέχρι 100 μέτρα με μέγιστη ταχύτητα τα 250 kilobits ανά δευτερόλεπτο. Το ZigBee μπορεί να λειτουργήσει και σε συχνότητες των 915 MHz, καθώς και των 868 MHz.

Ο στόχος του ZigBee είναι να παρέχει επικοινωνιακές δυνατότητες σε συσκευές ελέγχου και αισθητήρες σε εφαρμογές όπου απαιτούνται ελάχιστη κατανάλωση ισχύος, ασύρματη διασύνδεση μεγάλου αριθμού συσκευών και χαμηλό κόστος κατασκευής, ενώ παράλληλα δεν υπάρχει ανάγκη για υψηλές ταχύτητες μετάδοσης. Οι συσκευές ZigBee διακρίνονται σε συσκευές με πλήρεις λειτουργίες FFD και σε συσκευές με περιορισμένες λειτουργίες RFD. Τα στοιχεία που έχουμε σε ένα ZigBee δίκτυο είναι ο κεντρικός διαχειριστής (PAN Coordinator), ο απλός διαχειριστής ή δρομολογητής (Router) και η τερματική συσκευή (End Device). Τα PAN Coordinator και Router θα πρέπει να είναι οπωσδήποτε FFD ενώ το End Device μπορεί να είναι οτιδήποτε (συνήθως RFD). Οι τοπολογίες δικτύωσης είναι σε αστέρα και σε πλέγμα. Η τοπολογία αστέρα περιλαμβάνει ένα κεντρικό διαχειριστή και ένα πλήθος στοιχείων τα οποία μπορούν να επικοινωνούν αποκλειστικά μαζί του. Στην τοπολογία πλέγματος όλα τα FFD στοιχεία έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν το ένα με το άλλο, ενώ τα RFD αλληλεπιδρούν μόνο με το κοντινότερο σε αυτά FFD. Ωστόσο, με τη χρήση πολλαπλών FFD μπορούμε να έχουμε και ένα δίκτυο mesh ή ένα δίκτυο peer-to-peer. Σε αυτά τα δίκτυα οι συσκευές FFD δρουν ως δρομολογητές που

μεταδίδουν δεδομένα μεταξύ κλάδων του δικτύου με μια FFD να συμπεριφέρεται ως ο συντονιστής του δικτύου.

2.1.4 BLUETOOTH

Το Bluetooth είναι ένα βιομηχανικό πρότυπο για ασύρματα προσωπικά δίκτυα υπολογιστών (Wireless Personal Area Networks, WPAN). Πρόκειται για μια ασύρματη τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία μικρών αποστάσεων, η οποία μπορεί να μεταδώσει σήματα μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές. Επομένως το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο παρέχει ασύρματη επικοινωνία ανάμεσα σε κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές, εκτυπωτές, καθώς και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή ψηφιακές κάμερες, μέσω μιας ασφαλούς, φθηνής και παγκοσμίως διαθέσιμης χωρίς ειδική άδεια ραδιοσυχνότητας μικρής εμβέλειας.

Το Bluetooth δουλεύει στα 2.4 GHz , μια συχνότητα ανοιχτή σε όλους, οπότε για να αποφύγει διενέξεις με άλλες συσκευές που λειτουργούν στον ίδιο χώρο και χρησιμοποιούν την ίδια συχνότητα, χρησιμοποιεί την τεχνολογία FHSS(Frequency Spectrum Hopping Technology), στην οποία δύο συνδεδεμένες συσκευές Bluetooth μετά την αποστολή κάθε πακέτου αλλάζουν περιοδικά κανάλι συχνότητας. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι εάν ένα κανάλι είναι δεσμευμένο από μια άλλη συσκευή, οι συσκευές Bluetooth θα αλλάξουν αυτόματα σε άλλο κανάλι με αποτέλεσμα η επικοινωνία τους να επηρεαστεί ελάχιστα. Η τεχνολογία FHSS διασφαλίζει ακόμη ότι πολλαπλά δίκτυα Bluetooth μπορούν να συνυπάρχουν ταυτόχρονα χωρίς να διαταράσσονται οι επιμέρους συνδέσεις του καθενός.

Ίσως είναι το δημοφιλέστερο πρωτόκολλο από τη στιγμή που πλέον συναντάται σε κάθε κινητό τηλέφωνο. Δημιουργήθηκε αρχικά από την Ericsson και στη συνέχεια κέρδισε το ενδιαφέρον άλλων εταιρειών μεταξύ των οποίων οι IBM, Intel, Nokia και Toshiba. Η Ericsson σε συνεργασία με τις εταιρείες αυτές ίδρυσε το SIG, που αποτελεί μια κίνηση για την βελτιστοποίηση του Bluetooth και την προώθησή του στην αγορά. Για το σχηματισμό δικτύων στο Bluetooth έχουμε τη λογική master-slave όπου μια συσκευή ορίζεται ως master ενώ οι υπόλοιπες ως slaves ένα τέτοιο δίκτυο ονομάζεται piconet. Όσες έχουν οριστεί ως slave δεν μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας μεταξύ τους, αλλά μόνο με το στοιχείο που είναι master, το οποίο βέβαια έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί με κάθε συσκευή του δικτύου του. Μόνο μια συσκευή μπορεί να είναι master κάθε στιγμή, αλλά αυτή η συσκευή μπορεί να αλλάξει αν μια συσκευή slave επιθυμεί να γίνει master. Η συσκευή master αποτελεί το κέντρο του δικτύου, και παίρνει όλες τις αποφάσεις με αποτέλεσμα να ορίζει το συνολικό εύρος ζώνης του piconet. Όταν μία ή περισσότερες συσκευές του piconet συνδεθούν σε ένα άλλο piconet, τότε έχουμε ένα scatternet. Οι συσκευές Bluetooth μπορεί να συμπεριφέρονται σαν slave σε μερικά piconet, αλλά ως master μπορούν να συμπεριφέρονται αυστηρά μόνο σε ένα. Οι συσκευές που ανήκουν σε πολλά piconet συνδέουν τα επιμέρους υποδίκτυα για τη μεταφορά δεδομένων.

Η μέση εμβέλεια για τις συσκευές Bluetooth είναι περίπου δέκα μέτρα, αλλά υπάρχουν συσκευές με εμβέλεια εκατό μέτρων. Γενικά το Bluetooth είναι μια τεχνολογία μικρής εμβέλειας, ωστόσο η μικρή εμβέλεια των δικτύων Bluetooth μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως πλεονέκτημα για ασφάλεια. Για παράδειγμα μια κινητή συσκευή που χρησιμοποιεί το δίκτυο Bluetooth είναι σίγουρα πολύ κοντά στο δέκτη, γεγονός που μπορεί να θεωρηθεί θετικό όσον αφορά την ασφάλεια και όχι μόνο. Η τεχνολογία Bluetooth μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στο σύγχρονο έξυπνο σπίτι.

2.1.5 RFID

Το RFID (Radio Frequency Identification) στα ελληνικά ορίζεται ως «ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνότητων». Τα συστήματα RFID αποτελούν ένα υποσύνολο των Συστημάτων Αυτόματου Προσδιορισμού (Automatic Identification Systems. Ειδικότερα λειτουργεί ως γενικός όρος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να προσδιορίσουν αυτόματα ανθρώπους ή αντικείμενα και αποτελεί την τεχνολογική εξέλιξη των ραβδωτών κωδίκων (barcode)]. Η τεχνολογία RFID είναι γνωστή εδώ και 50 χρόνια. Χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από την πολεμική αεροπορία της Αγγλίας κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου, για την αναγνώριση και τη διάκριση των εχθρικών από τα φιλικά αεροπλάνα. Κατά τη διάρκεια των επόμενων δεκαετιών, άρχισε να εδραιώνεται η χρήση και εκμετάλλευσή της.

Ένα σύστημα RFID αποτελείται από δύο κύρια μέρη. Το πρώτο είναι ο πομποδέκτης (transponder) η αλλιώς ετικέτα RFID (RFID tags). Η ετικέτα RFID είναι ένα μικρό chip που αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο περιλαμβάνει μνήμη ώστε να αποθηκεύει δεδομένα- πληροφορίες, και μία κεραία. Το μέγεθός του μπορεί να είναι τόσο μικρό όσο το μισό ενός κόκκου άμμου (1/3 του χιλιοστού), ανάλογα με το τύπο τις ετικέτας. Το δεύτερο μέρος είναι οι αναγνώστες ή αισθητήρες (readers), οι οποίοι ανακτούν τα δεδομένα από τις ετικέτες RFID. Οι αναγνώστες RFID έχουν ενσωματωμένα μια κεραία και μια μονάδα ελέγχου.

Η λειτουργία των συστημάτων RFID είναι απλή και βασίζεται στη δυναμική και αμφίδρομη επικοινωνία των ετικετών και των αναγνώστών. Όταν οι ετικέτες RFID βρεθούν στην εμβέλεια της κεραίας του αναγνώστη, η μονάδα ελέγχου επικοινωνεί με ραδιοκύματα με την κεραία των ετικετών RFID. Οι ετικέτες RFID ενεργοποιούνται με τη σειρά τους και επιστρέφουν τα αναζητούμενα δεδομένα στους αναγνώστες. Στη συνέχεια παρεμβαίνει ένα ενδιάμεσο λογισμικό, το οποίο κατανοεί τις πληροφορίες, οι οποίες αποστέλλονται από τη μονάδα ελέγχου του αναγνώστη. Ο αναγνώστης τις μεταφέρει στο εκάστοτε πληροφοριακό σύστημα.

Οι ετικέτες RFID συνήθως ανήκουν σε δύο κατηγορίες: τα ενεργά και τα παθητικά tags. Τα ενεργά tags έχουν τη δική τους παροχή ενέργειας με δυνατότητα ανάγνωσης και εγγραφής. Ενώ τα παθητικά δουλεύουν με την ενέργεια που αποστέλλεται από τον αναγνώστη RFID και έχουν μνήμη μόνο για ανάγνωση. Ακόμη υπάρχουν και ημιπαθητικά tags που έχουν δική τους παροχή ενέργειας για το εσωτερικό τους κύκλωμα, αλλά χρησιμοποιούν και ενέργεια από τον αναγνώστη RFID όποτε είναι δυνατό.

Τα ενεργά RFID tags είναι πιο ογκώδη από τα παθητικά εξαιτίας του κυκλώματος τροφοδοσίας που περιέχουν. Έχουν διάρκεια ζωής τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας τους, που μπορεί και να αγγίζει τα δέκα χρόνια. Τα παθητικά RFID tags έχουν θεωρητικά απεριόριστο χρόνο ζωής και είναι πιο μικρά, με χαμηλό βάρος και κόστος αλλά έχουν μικρή χωρητικότητα για αποθήκευση δεδομένων και μικρότερη εμβέλεια σήματος.

Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στις ετικέτες αποτελούνται από ένα μοναδικό αναγνωριστικό και μπορούν, επίσης, να περιλαμβάνουν ένα λειτουργικό σύστημα, μία μνήμη δεδομένων (πητική ή όχι) και έναν ηλεκτρονικό κώδικα προϊόντων (Electronic Product Code - EPC). Το μέγεθος των δεδομένων, που μια ετικέτα RFID έχει την δυνατότητα να υποθηκεύσει, καθορίζεται από τον εκάστοτε προμηθευτή αλλά και την ίδια την εφαρμογή, με ανώτερο όριο αποθήκευσης τα 2KB. Χωρητικότητα αρκετή για να αποθηκευτούν τα απαραίτητα δεδομένα του κάθε αντικειμένου.

Οι συσκευές RFID λειτουργούν σε διάφορες συχνότητες. Από τις χαμηλές συχνότητες 100 kHz έως 500 kHz, μεσαίες από 10MHz έως 15MHz, υψηλές συχνότητες, μεταξύ 850MHz και 950MHz και 2.4 GHz με 5.8 GHz. Συσκευές με χαμηλή συχνότητα συνήθως έχουν αποδοτική εμβέλεια των μόλις 30 εκατοστών, ενώ τα παθητικά tags που λειτουργούν με υψηλές συχνότητες καταφέρνουν εμβέλεια μεταξύ 3 έως 5 μέτρων. Η χρήση ενεργών tags μάλιστα μπορεί να εκτοξεύσει την εμβέλεια στα 100 μέτρα.

Οι αναγνώστες RFID αποτελούνται από μία κεραία, η οποία αναλαμβάνει την επικοινωνία, μέσω ραδιοσυχνοτήτων, με τις ετικέτες. Καθώς και μία μονάδα ελέγχου, που εκτελεί δύο συγκεκριμένα έργα. Τον καθορισμό των διάφορων ενεργειών (αποστολή/ λήψη σημάτων, ανάγνωση/ εγγραφή ετικετών κ.ά.). Και την επικοινωνία με το πληροφοριακό σύστημα.

Γενικά τα συστήματα RFID δεν έχουν μεγάλη ασφάλεια, διότι ένας απλός αναγνώστης RFID μπορεί να αγοραστεί εύκολα από τον οποιονδήποτε και μπορεί κατόπιν να διαβάσει όλων των ειδών τα RFID tags. Εκτός λοιπόν από κενά στην ασφάλεια με περιπτώσεις επιχειρηματικής κατασκοπίας και συγκέντρωσης πληροφοριών μέσα από την ανάγνωση των RFID tags, υπάρχουν και περιπτώσεις πιστοποίησης συσκευών. Υπάρχουν και άλλες τεχνικές επιθέσεις απέναντι στις οποίες η τεχνολογία RFID είναι ευάλωτη, όπως οι επιθέσεις άρνησης υπηρεσιών. Κάποια tag μάλιστα είναι δυνατόν να επαναπρογραμματισθούν, γεγονός σαφώς ανησυχητικό. Εκτός από όλα αυτά πρέπει να σημειωθεί και το γεγονός ότι οι συσκευές με τις οποίες έχουμε να κάνουμε είναι αρκετά εύθραυστες και ευάλωτες σε βλάβες. Όταν προκύπτουν τέτοια θέματα η τεχνολογία RFID θα πρέπει να συνδυάζεται και με άλλες τεχνικές ταυτοποίησης.

Σε σχέση με την έρευνα για το έξυπνο σπίτι τα RFID tags έχουν χρησιμοποιηθεί περισσότερο για την παροχή απτών διεπιφανιών χρήστη που θα βρίσκονται παντού στις συσκευές του σπιτιού. Και το σύστημα θα εντοπίζει τη θέση τους εκτελώντας προκαθορισμένα σενάρια.

Η γενικότερη παθητική φύση του RFID το κάνει μια βιώσιμη τεχνολογική λύση για την ασύρματη επικοινωνία μέσα στο έξυπνο σπίτι, διότι δημιουργεί ένα πολύ μικρό όγκο επικοινωνιακής κίνησης μέσα στο χώρο και δεν προκαλεί παρεμβολές και προβλήματα στα άλλα επιμέρους δίκτυα του σπιτιού.

2.2 Τοπολογίες Δικτύου

Τοπολογία δικτύου είναι η γεωμετρική και φυσική διάταξη των καλωδίων και των συσκευών που συνδέονται με το δίκτυο. Αυτή η διάταξη μπορεί να είναι ένας δίαυλος, ένας δακτύλιος ή ένας αστέρας. Αν το δίκτυο είναι πολύ μεγάλο, ενδέχεται να υπάρχουν και τα τρία είδη σε διάφορα σημεία του δικτύου. Οι τοπολογίες είναι είτε φυσικές είτε λογικές. Τα κυριότερα είδη τοπολογιών είναι η γραμμική, η τύπου διαύλου, δακτυλίου, αστέρα και η τύπου δένδρου.

Εμείς θα αναφερθούμε συνοπτικά στις διάφορες τοπολογίες δικτύου, με έμφαση σε εκείνες που παίζουν τον σπουδαιότερο ρόλο μέσα στο σύγχρονο έξυπνο σπίτι. Πρόκειται για την τοπολογία αστέρα, κεντρικού αγωγού(bus), τοπολογία mesh, καθώς και υβριδικές τεχνολογίες.

2.2.1 Τοπολογία Αστέρα

Στην τοπολογία αστέρα (star) όλες οι συσκευές συνδέονται με μια κεντρική οντότητα που ρυθμίζει την κυκλοφορία μεταξύ των εκάστοτε συσκευών. Αυτή η οντότητα έχει τον

έλεγχο του δικτύου και όλες οι συνδεδεμένες συσκευές επικοινωνούν μόνο μέσω της κεντρικής οντότητας. Αυτή είναι η τοπολογία που χρησιμοποιείται στις τωρινές τεχνολογίες WLAN.

Όταν συνδέσουμε πολλές επιμέρους τοπολογίες αστέρα μαζί καταλήγουμε σε ένα ολικό δίκτυο που αποτελείται από πολλά επιμέρους δίκτυα με τοπολογία αστέρα, γιατί ένα τέτοιο δίκτυο αποκαλείται Star-of-Stars(αστέρας των αστέρων). Κατά τις συνδέσεις των επιμέρους δικτύων χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, όπως παραλήπτες και γέφυρες, ώστε το δίκτυο να παραμένει στιβαρό και να υποστηρίζει και περαιτέρω επέκταση.

Ένα άλλο αδύναμο σημείο ενός τέτοιου δικτύου είναι ότι όλα εξαρτώνται από τον κεντρικό κόμβο και τη λειτουργία του. Τα τερματικά σημεία δεν μπορούν να εντοπίσουν αυτόνομα νέες διαδρομές επικοινωνίας εάν ο κεντρικός κόμβος του αστέρα καταρρεύσει. Έτσι, κατάρρευση του κεντρικού κόμβου θα συνεπάγεται πρακτικά και την κατάρρευση ολόκληρου του δικτύου.

2.2.2 Τοπολογία διαύλου (Bus Network)

Στην τοπολογία διαύλου όλα τα μέλη του δικτύου επικοινωνούν μέσω ενός κοινού διαύλου που τα ενώνει σειριακά. Αυτό σημαίνει πως το σήμα μεταδίδεται από μέλος σε μέλος έως να βρεθεί ο σωστός παραλήπτης, ο οποίος τελικά λαμβάνει και το πακέτο. Στα δύο άκρα του διαύλου συνδέονται αντιστάσεις που τον τερματίζουν. Αυτό γίνεται προκειμένου το σήμα να απορροφάται στα δύο άκρα και να μην ανακλάται δημιουργώντας επιπλέον θόρυβο. Ένα από τα μειονεκτήματα της τοπολογίας αυτής είναι πως σε περίπτωση βλάβης ενός σταθμού «σπάει» ο δίαυλος και το δίκτυο καταρρέει.

Όλες οι μεταδόσεις που θα πραγματοποιήσει μια συσκευή μέσα στον αγωγό είναι διαθέσιμες σε όλες τις άλλες συσκευές που αποτελούν μέρος του δικτύου. Μια τοπολογία bus είναι πιο αξιόπιστη από μια τοπολογία αστέρα, διότι δεν εμπεριέχει μια κεντρική οντότητα που διαχειρίζεται την κυκλοφορία των δεδομένων. Το μειονέκτημα της τοπολογίας bus είναι ότι κάθε συσκευή συνδεδεμένη στον κεντρικό αγωγό βλέπει τις πληροφορίες που διακινούνται, γεγονός που σημαίνει ότι κάθε συσκευή που συνδέουμε στο δίκτυο πρέπει να είναι αξιόπιστη σε ότι έχει να κάνει με τις διακινούμενες πληροφορίες.

2.2.3 Τοπολογία Πλέγματος

Ένα δίκτυο με τοπολογία πλέγματος δεν έχει κάποια κεντρική συσκευή. Κάθε συσκευή είναι σε θέση να δημιουργεί συνδέσεις με οποιαδήποτε άλλη συσκευή του δικτύου και να δέχεται παράλληλα δεδομένα από μια τρίτη συσκευή. Τα δίκτυα με τοπολογία πλέγματος έχουν το πλεονέκτημα της στιβαρότητας και της ανθεκτικότητας. Σε αντίθεση με την τοπολογία αστέρα, το δίκτυο δεν θα καταρρεύσει εάν μια κεντρική συσκευή αποτύχει. Άλλο ένα θετικό στοιχείο είναι η ταχύτητα που χαρακτηρίζει το δίκτυο, η οποία αυξάνεται ιδιαίτερα όταν οι συσκευές σχηματίζουν απευθείας συνδέσεις μεταξύ τους χωρίς την εμπλοκή ενός τρίτου μεσάζοντα συνδέσμου. Ακόμη, η εμβέλεια του δικτύου κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα, διότι δεν εξαρτάται από την εμβέλεια του κεντρικού κόμβου αλλά από την εμβέλεια των εξωτερικών κόμβων του δικτύου. Ένα τελευταίο πλεονέκτημα είναι ότι κάθε φορά επιλέγεται η βέλτιστη διαδρομή για τη μεταφορά δεδομένων μέσα από τους κόμβους, γεγονός που αποφορτίζει το σύστημα από σημαντικό όγκο κυκλοφορίας.

Φυσικά τα δίκτυα mesh δεν έχουν μονάχα πλεονεκτήματα. Πρώτον, οι συσκευές απαιτούν μεγάλη υπολογιστική ισχύ ώστε να υπολογίζουν ανά πάσα στιγμή τη βέλτιστη διαδρομή και να μεταφέρουν τα δεδομένα. Επιπλέον τα δίκτυα mesh εμφανίζουν ένα

σημαντικό πρόβλημα ασφαλείας, όταν το σημείο πρόσβασης μιας συσκευής του δικτύου δεν μπορεί να ελεγχθεί πλήρως. Σε μια τοπολογία αστέρα πρέπει να προσέξεις ώστε να μην υπάρχει πρόσβαση από τρίτους στον κεντρικό κόμβο-πυρήνα, ενώ σε μια τοπολογία mesh οι εκάστοτε συνδέσεις μπορούν να ξεκινήσουν από οποιονδήποτε κόμβο του δικτύου, γεγονός που αποτελεί εν δυνάμει κενό ασφαλείας.

2.2.4 Υβριδική Τεχνολογία

Με την υβριδική τεχνολογία συνδυάζονται δύο ή περισσότερες από τις απλές τοπολογίες. Μία υβριδική τεχνολογία αποτελεί και η τοπολογία που συνδυάζει ομαδικά πολλά δίκτυα αστέρα άλλη υβριδική τοπολογία είναι η τοπολογία δένδρου είναι συνδυασμός της τοπολογίας αστέρα με την τοπολογία διαύλου, έτσι ώστε οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες στην ραχοκοκαλιά του αγωγού να μπορούν να συμπεριφερθούν ως κεντρικοί κόμβοι σε μια τοπολογία αστέρα.

Με δεδομένη την πληθώρα διαφορετικών τεχνολογιών που ένα έξυπνο σπίτι μπορεί να χρησιμοποιήσει και τους υπάρχοντες περιορισμούς σε αυτές τις τεχνικές, ένα υβριδικό δίκτυο είναι πιθανώς η μόνη λύση εάν θέλουμε να συνδέσουμε μαζί όλες τις υπάρχουσες συσκευές. Σε ένα υβριδικό δίκτυο ο σωστός σχεδιασμός προβλέπει την τοποθέτηση των πλέον στιβαρών τεχνολογικών δομών στο κέντρο του δικτύου, ώστε να υπάρχει σταθερότητα και ασφάλεια στο δίκτυο.

2.3 Κατηγορίες Έξυπνων σπιτιών

2.3.1 Ελέγξιμα σπίτια (Controllable Houses)

Τα ελέγξιμα σπίτια δίνουν στους ιδιοκτήτες τους μεγαλύτερες δυνατότητες ελέγχου απ' ότι τα συμβατικά σπίτια. Ένα Ελέγξιμο σπίτι έχει ως πρωταρχικό σκοπό την άνεση των ενοίκων του. Ένα ελέγξιμο σπίτι χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

Σπίτια με συσκευές έλεγχου όλα σε ένα.

Σε ένα τέτοιο σπίτι, όλες σχεδόν οικιακές συσκευές μπορούν να ελέγχουν με ένα τηλεκοντρόλ, ή ένα πάνελ έλεγχου. Οι απαιτήσεις σε αυτήν την περίπτωση έχουν να κάνουν με τον τρόπο επικοινωνίας των χειριζόμενων συσκευών και της συσκευής έλεγχου.

Σπίτια με διασυνδεδεμένες ηλεκτρικές συσκευές

Σε αυτόν τον τύπο έξυπνου σπιτιού, οι ηλεκτρικές συσκευές όπως τηλεόραση, υπολογιστής, ηχεία, οθόνες, κάμερες, είναι διασυνδεδεμένες μεταξύ τους, επιτρέποντας την ανταλλαγή υλικού από την μία στην άλλη. Με αυτόν τον τρόπο οι ένοικοι έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τις δυνατότητες των συσκευών ανεξάρτητα του χώρου που βρίσκονται αυτές. Ένα τέτοιο σπίτι στηρίζεται σε ένα αποδοτικό τρόπο επικοινωνίας των συσκευών μεταξύ τους, όπως για παράδειγμα μια ευρυζωνική σύνδεση..

Σπίτια που ελέγχονται με τη φωνή ή χειρονομίες

Αυτός ο τύπος σπιτιού μοιάζει με τον πρώτο τύπο που περιγράφηκε καθώς και εδώ έλεγχο των επιμέρους ηλεκτρικών συσκευών με έναν συγκεντρωτικό τόπο. Η διαφορά είναι, ότι αντί να έχουμε μια ορατή συσκευή έλεγχου όπως στην πρώτη περίπτωση, έχουμε ένα σύστημα αόρατο στον χρήστη. Αυτό μπορεί να αποτελείται από αισθητήρες κίνησης, κάμερες, μικρόφωνα και άλλες συσκευές που καταγράφουν τα ερεθίσματα που παράγει ο ένοικος του σπιτιού. Για την δημιουργία συστημάτων που βασίζονται στην αναγνώριση φωνής, προσώπων και χειρονομιών, απαιτούνται ιδιαίτερα αξιόπιστες λύσεις λογισμικού οι οποίες να αντιλαμβάνονται με μεγάλη ακρίβεια τις επιθυμίες του χρήστη.

2.3.2 Προγραμματιζόμενα Σπίτια

Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν τα σπίτια που μπορούν να προγραμματιστούν ώστε ανάλογα με τις συνθήκες να ανοίγουν, ή να κλείνουν οικιακές συσκευές, ή να ρυθμίζουν τον τρόπο την λειτουργία τους. Υπάρχουν δύο υποκατηγορίες προγραμματιζόμενων σπιτιών:

Σπίτια που αντιδρούν στον χρόνο και σε απλές εισόδους αισθητήρων

Σε αυτήν την κατηγορία οι διάφορες οικιακές συσκευές ελέγχονται με βάση την ώρα. Για παράδειγμα η ενεργοποίηση του θερμοσίφωνα την ώρα που ο ένοικος επιθυμεί να ανάβει. Επίσης στην ίδια κατηγορία έχουμε σπίτια τα οποία αντιδρούν στις ενδείξεις που δείχνουν διάφοροι αισθητήρες. Ένα παράδειγμα, η ρύθμιση του φωτισμού μέσα στο σπίτι βάση της εξωτερικής φωτεινότητας.

Σπίτια που εκτιμούν και αναγνωρίζουν καταστάσεις

Αυτά τα σπίτια συνδυάζουν τις εισόδους που δέχονται από πολλούς αισθητήρες και με βάση τα σενάρια που αναγνωρίζονται λαμβάνονται ανάλογες δράσεις. Για παράδειγμα, ένας ένοικος μπορεί να ορίσει μια σειρά από κινήσεις του ενοίκου σαν σενάριο 'πρωινό ζύπνημα'. Κάθε φορά που το σπίτι θα αναγνωρίζει μέσω αισθητήρων την αλληλουχία αυτή, μπορεί να ανάβει αυτόματα την καφετιέρα και τον θερμοσίφωνα.

Τα Προγραμματιζόμενα σπίτια προσφέρουν έλεγχο του σπιτιού χωρίς την παρουσία του ενοίκου. Από τη στιγμή που ένα τέτοιο σπίτι προγραμματιστεί μπορεί να επιτελεί τις προγραμματισμένες εργασίες χωρίς επίβλεψη. Αυτό προσφέρει οικονομία χρόνου και ενέργειας. Οι συσκευές ενεργοποιούνται μόνο όταν χρειάζεται και για όσο χρειάζεται κάνοντας ένα τέτοιο σπίτι πιο αποδοτικό ενεργειακά και μειώνοντας το κόστος της ενέργειας που καταναλώνεται.

Τα Προγραμματιζόμενα σπίτια έχουν όμως και κάποια μειονεκτήματα που σχετίζονται με την πολυπλοκότητα τους. Ένα Προγραμματιζόμενο σπίτι μπορεί να είναι πραγματικά πολύπλοκο, συνδυάζοντας δεδομένα από πολλούς αισθητήρες, αναγνωρίζοντας καταστάσεις όπως παρουσία ατόμων ή αναγνωρίζοντας πρόσωπα και φωνές. Ένα τέτοιο πολύπλοκο σύστημα έχει σαφώς μεγάλες απαιτήσεις σε τεχνολογικές λύσεις και σχεδιασμό. Επίσης χρειάζεται ιδιαίτερα πολύπλοκος προγραμματισμός σε κάποια γλώσσα. Επομένως, ένα τέτοιο σπίτι δεν μπορεί να επαναπρογραμματίζεται απ' τον χρήστη, και κάθε φορά που χρειάζεται να γίνει κάποια αλλαγή στο πρόγραμμα, θα πρέπει να την κάνει κάποιος ειδικός

2.3.3 Ευφυή Σπίτια (Intelligent Houses)

Τα Ευφυή σπίτια μοιάζουν με τα προγραμματιζόμενα σπίτια αλλά έχουν όμως μια σημαντική διαφορά με τα προγραμματιζόμενα, ενώ τα προγραμματιζόμενα σπίτια χρειάζονται απαραίτητα την παρέμβαση του χρήστη προκειμένου να προγραμματιστούν και να δουλεύουν όπως επιθυμεί ο ένοικος, τα ευφυή σπίτια πραγματοποιούν αυτό το έργο μόνα τους. Μέσω κατάλληλων τεχνολογιών, ένα ευφύες σπίτι έχει τη δυνατότητα να μαθαίνει τις συνήθειες του ιδιοκτήτη του και να εκπαιδεύεται να αναγνωρίζει αλληλουχίες συμπεριφοράς και «σενάρια».

Μπορεί να παρακολουθεί τους ενοίκους και τις συνήθειες τους, να αναγνωρίζει σενάρια και αυτόματα να παίρνει αποφάσεις. Ένα τέτοιο ευφύες σπίτι μπορεί να αναγνωρίσει μη φυσιολογικές συμπεριφορές και να ενεργήσει κατάλληλα με βάση αυτές. Για παράδειγμα να κατανοεί πότε ο ένοικος έχει κάποιο πρόβλημα κρίνοντας από το συνηθισμένο μοτίβο κινήσεών του και να καλεί βοήθεια αν κρίνει ότι χρειάζεται.

Τα ευφυή σπίτια έχουν μεγάλες απαιτήσεις σε υποδομές καθώς χρειάζεται μεγάλη επεξεργαστική ισχύς και αποθηκευτικός χώρος προκειμένου να αποθηκεύονται τα δεδομένα των αισθητήρων και να γίνεται ταυτόχρονα η επεξεργασία τους. Επίσης είναι πολύ δύσκολη

η δημιουργία ενός σωστού αλγορίθμου εκπαίδευσης για το σπίτι. Έτοιμες λύσεις στην αγορά δεν υπάρχουν και θα πρέπει κάθε σύστημα να σχεδιάζεται ξεχωριστά, αυξάνοντας τον χρόνο και το κόστος μιας τέτοιας εγκατάστασης.

2.4 Αισθητήρες «Έξυπνων σπιτιών»

Για να λειτουργήσει ένα έξυπνο σπίτι χρειάζεται πληροφορίες σχετικά με το τι συμβαίνει σε αυτό, τις συνθήκες που επικρατούν την κατάσταση των εισόδων και των εξόδων. Όλα αυτά τα δεδομένα τα δίνουν οι αισθητήρες. Ένας αισθητήρας μετατρέπει μια φυσική μεταβλητή σε ηλεκτρική τάση. Η φυσική αυτή μεταβλητή μπορεί να είναι π.χ. η θερμοκρασία, η πίεση, η υγρασία, η στάθμη υγρού κτλ. Εκτός όμως από τους αισθητήρες που μετατρέπουν τη φυσική μεταβολή σε ηλεκτρική τάση, υπάρχουν και αισθητήρες που μετατρέπουν την φυσική μεταβολή σε άλλης μορφής ενέργεια όπως για παράδειγμα σε μηχανική κίνηση, αυτοί οι αισθητήρες αυτοί είναι περισσότερο για οικιακή κυρίως χρήση.

2.4.1 Αισθητήρες Θερμοκρασίας

Οι αισθητήρες θερμοκρασίας κάνουν ακριβώς ότι το όνομά τους, δηλαδή, αισθάνονται τη θερμοκρασία. Η εγκατάστασή τους γίνεται μέσα ή έξω από το σπίτι. Αυτοί οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται στο να ανιχνεύουν τη θερμοκρασία τόσο του εξωτερικού όσο και του εσωτερικού περιβάλλοντος, ώστε το σύστημα να γνωρίζει τις συνθήκες που επικρατούν και ανάλογα να ρυθμίζει τη θέρμανση ή τον κλιματισμό. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη αισθητήρων θερμοκρασίας. Τα κυριότερα είδη είναι αυτά που μετρούν την θερμοκρασία στηριζόμενα:

- Στο φαινόμενο του θερμοηλεκτρισμού
- Στην ηλεκτρική αντίσταση
- Στην ακτινοβολία θερμότητας
- Στη διαστολή ενός υγρού
- Στη διαστολή ενός μετάλλου

2.4.2 Αισθητήρες Κίνησης

Οι αισθητήρες κίνησης είναι συσκευές που χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύουν την παρουσία κάποιου μέσω της κίνησης. Όταν ένας αισθητήρας κίνησης αντιληφτεί την παρουσία κάποιου ατόμου επικοινωνεί με το κέντρο ελέγχου, ενημερώνοντας το και αυτό με τη σειρά του εκτελεί το κατάλληλο σενάριο ανάλογα με τη περίπτωση.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι ανιχνευτών κίνησης: Οι παθητικοί αισθητήρες υπερύθρων και οι διπλού τύπου TEC αισθητήρες. Οι παθητικοί αισθητήρες υπερύθρων αντιλαμβάνονται κάθε αλλαγή στη θερμοκρασία του δωματίου. Όταν κάποιος εισέρχεται στο δωμάτιο, η θερμοκρασία του δωματίου αλλάζει. Αυτή η αλλαγή ανιχνεύεται από τον αισθητήρα, και στέλνει ένα μήνυμα στο κέντρο ελέγχου. Κατά την εγκατάσταση των αισθητήρων κίνησης, θα πρέπει να αποφεύγονται μέρη κοντά σε ζεστό ή κρύο αέρα, στο φως του ήλιου ή σε αντανάκλασή του.

Ο διπλός αισθητήρας κινήσεων τύπου TEC χρησιμοποιεί δύο διαφορετικούς τρόπους να ανιχνευθεί η κίνηση. Εκτός από το να ανιχνεύει τις αλλαγές στη θερμοκρασία του δωματίου (όπως ένας παθητικός αισθητήρας), ανιχνεύει και τις αλλαγές στο χώρο

2.4.3 Αισθητήρες Υγρασίας

Ο αισθητήρας υγρασίας είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της υγρασίας στο περιβάλλον. Διαχωρίζονται με βάση του τρόπου που γίνεται η μέτρηση στους εξής:

Αισθητήρες ταλαντωτή οι οποίοι χρησιμοποιεί κύκλωμα ταλαντωτή χαμηλών συχνοτήτων για να μετράει τις σχετικές μεταβολές υγρασίας.

Χωρητικούς αισθητήρες υγρασίας η μέτρησης γίνεται μέσω της επίδρασης της υγρασίας στη διηλεκτρική σταθερά ενός πολυμερούς ή οξειδίου μετάλλου.

Αισθητήρες υγρασίας με αντίσταση όπου υπολογίζουν την υγρασία μέσω της μεταβολής της αντίστασης. Οι αισθητήρες υγρασίας χρησιμοποιούνται σε συστήματα αυτόματου ποτίσματος, ώστε να αποφεύγεται η σπατάλη νερού και στην ανίχνευση διαρροών σε εγκαταστάσεις.

2.4.4 Μαγνητικοί Αισθητήρες

Οι μαγνητικοί αισθητήρες χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύουν την κατάσταση των πορτών και παραθύρων σε ένα σπίτι, αν είναι δηλαδή ανοιχτά ή κλειστά. Ένας μαγνητικός αισθητήρας αποτελείται από μια reed επαφή και έναν μαγνήτη. Η reed επαφή τοποθετείται στον τοίχο και ο μαγνήτης τοποθετείται στην πόρτα ή στο πλαίσιο του παραθύρου. Όταν η πόρτα ή το παράθυρο ανοίξουν περισσότερο από ένα με δυο εκατοστά, η επαφή χάνεται και στέλνεται το αντίστοιχο μήνυμα στο κέντρο ελέγχου. Για παράδειγμα αν η θέρμανση λειτουργεί και διαπιστωθεί ότι ένα παράθυρο είναι ανοιχτό και δε κλείσει σε κάποιο χρονικό διάστημα τότε το σύστημα απενεργοποιεί τη θέρμανση

2.4.5 Αισθητήρες φωτεινότητας

Ένας αισθητήρας φωτός, όπως υποδηλώνει το όνομά του, είναι μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση φωτός. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι αισθητήρων φωτός. Για παράδειγμα ένα φωτοκύτταρο, είναι ένας μικρός αισθητήρας που αλλάζει την αντίστασή του όταν το φως πέφτει πάνω του. Σε ένα έξυπνο σπίτι η λειτουργία τους είναι να ενημερώνουν το σύστημα για την ποσότητα του φωτισμού επιτρέποντας του να ρυθμίζει τον τεχνητό φωτισμό και να ενεργοποιεί-απενεργοποιεί διάφορα συστήματα.

3. Η Τεχνολογία GSM

3.1 Ιστορική αναδρομή

3.1.1 Δίκτυα πρώτης γενιάς

Τα πρώτης γενιάς δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (1G), εισήχθησαν κατά τη δεκαετία του 1980 και χρησιμοποιούσαν αναλογικά τηλεπικοινωνιακά πρότυπα. Χαρακτηριστικό αυτής της τεχνολογίας ήταν η αναλογική και χαμηλή ποιότητα μετάδοσης της φωνής με πολλά προβλήματα σύνδεσης, με ογκώδης και βαριές συσκευές, με χαμηλό επίπεδο ασφάλειας κτλ. Η κύρια διαφορά μεταξύ των συστημάτων κινητής τηλεφωνίας πρώτης γενιάς (1G) και

δεύτερης γενιάς (2G), είναι ότι τα ραδιοκύματα που χρησιμοποιούνται στη πρώτη είναι αναλογικά, ενώ στη δεύτερη ψηφιακά.

Αν και τα δύο συστήματα χρησιμοποιούν ψηφιακή σηματοδότηση για να συνδέσουν το Σταθμό Βάσης (δηλαδή τον πομπό) με την Κινητή Μονάδα του χρήστη, στο 2G η ίδια η φωνή κατά τη διάρκεια μιας κλήσης είναι κωδικοποιημένη σε ψηφιακούς παλμούς ενώ στο 1G η μόνη διαμόρφωση που λαμβάνει χώρα είναι η αύξηση της συχνότητας, συνήθως 150MHz και άνω.

Στα δίκτυα πρώτης γενιάς 1G υπήρχαν οι εξής τεχνολογίες:

Το AMPS (Advanced Mobile Phone System) ήταν μια τεχνολογία που αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ από τα εργαστήρια της Bell στα μέσα του 1970 λειτουργώντας σε συχνότητες των 800MHz (824-894MHz) βασισμένο στην τεχνολογία FDMA. αποτέλεσε λίγο αργότερα

Το NAMPS (Narrowband AMPS) μια πιο εξελιγμένη έκδοση του AMPS, το οποίο χρησιμοποιούσε ψηφιακή τεχνολογία προκειμένου το σύστημα να αυξήσει τη χωρητικότητά του. Το NAMPS μπορεί να έκανε κάποια χρήση ψηφιακής τεχνολογίας, αλλά κατά βάση ήταν αναλογικό.

Το TACS (Total Access Communication System) ήταν μια αντίστοιχη τεχνολογία του AMPS που αναπτύχθηκε στην Ευρώπη την δεκαετία του '80. Λειτουργούσε σε συχνότητες των 900 MHz υποστήριζε και διάφορες υπηρεσίες, όπως πληροφορίες χρέωσης.

Το C-Network ή αλλιώς C-450 ήταν ένα από τα πρώτα κυψελοειδή δίκτυα και εντοπιζόνταν στη Γερμανία, Πορτογαλία και Νότιο Αφρική. Είναι η πρώτη τεχνολογία που υποστήριζε να μεταφορά του σήματος από τη μια κυψέλη στην άλλη χωρίς να διακόπτεται.

Στην Ιαπωνία υπήρξαν πολλά συστήματα. Τρία πρότυπα, τοTZ-801, το TZ-802, και το TZ-803 αναπτύχθηκαν από την NTT, ενώ ένα ανταγωνιστικό σύστημα που δημιουργήθηκε από την DDI χρησιμοποίησε το πρότυπο JTACS (Japan Total Access Communications System).

Πρόγονος της 1G τεχνολογίας μπορεί να θεωρηθεί το κινητό ραδιοτηλέφωνο, ένα είδος που έμοιαζε με τις σημερινές επικοινωνίες μέσω ασυρμάτου.

3.1.2 Δίκτυα δεύτερης γενιάς

Το 2G είναι η δεύτερη γενιά των δικτύων κινητής τηλεφωνίας η οποία εμπορικά δημιούργησε το πρότυπο GSM στη Φινλανδία από την εταιρεία Radiolinja το 1991. Τα τρία κύρια οφέλη των δικτύων 2G έναντι των προκατόχων τους ήταν:

1. Οι τηλεφωνικές συνομιλίες ήταν ψηφιακά κωδικοποιημένες και κρυπτογραφημένες,
2. Τα 2G συστήματα έκαναν πολύ πιο αποτελεσματική διαχείριση φάσματος, γεγονός που πρακτικά σημαίνει πολύ μεγαλύτερο αριθμό χρηστών, και
3. Το 2G εισήγαγε υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων σε κινητά τηλέφωνα, με αφετηρία τα μηνύματα κειμένου SMS.

Οι βασικότερες τεχνολογίες δεύτερης γενιάς δικτύων είναι :

1. Το GSM (βασισμένο στο TDMA), αρχικά στην Ευρώπη, αλλά χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις χώρες του κόσμου. Αντιπροσωπεύει σήμερα άνω του 80% του συνόλου των συνδρομητών σε όλο τον κόσμο. Πάνω από 60 φορείς εκμετάλλευσης κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούν επίσης κάποιες παραλλαγές του, όπως το CDMA2000 στη ζώνη των 450 MHz (CDMA450),

2. Το IS-95 ή cdmaOne (βασισμένο στο CDMA, που συνήθως αναφέρεται ως απλά CDMA στις ΗΠΑ), που χρησιμοποιείται στην Αμερική και σε αρκετά μέρη της Ασίας. Αντιπροσωπεύει σήμερα περίπου το 17% του συνόλου των συνδρομητών σε παγκόσμιο επίπεδο.

3. Το PDC (βασισμένο στο TDMA), που χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην Ιαπωνία,

4. Το IDEN (βασισμένο στο TDMA), το ιδιόκτητο δίκτυο που χρησιμοποιείται από τη Nextel στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Telus Mobility στον Καναδά,

5. Το IS-136 ή D-AMPS (βασισμένο στο TDMA, που συνήθως αναφέρεται ως απλά TDMA στις ΗΠΑ), ήταν κάποτε διαδεδομένο στην Αμερική αλλά οι περισσότεροι έχουν “μεταναστεύσει” στο GSM.

3.1.2.1 Δίκτυα 2,5G(GPRS)

Το GPRS (2,5G) είναι ένα “σκαλοπάτι” μεταξύ της 2G και της 3G τεχνολογίας κυψελωτών ασύρματων δικτύων. Ο όρος “δεύτερη και μισή γενιά” χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα συστήματα 2G που υλοποιούν τεχνολογία μεταγωγής πακέτου εκτός από την ήδη υπάρχουσα (από το GSM) τεχνολογία μεταγωγής κυκλώματος . Δεν παρέχει κατ 'ανάγκη πιο γρήγορες υπηρεσίες, διότι οι υπάρχουσες χρονοθυρίδες χρησιμοποιούνται και για τις υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων μέσω μεταγωγής κυκλώματος (HSCSD), Το πρώτο σημαντικό βήμα στην εξέλιξη των δικτύων GSM προς τα 3G συνέβη με την εισαγωγή του General Packet Radio Service (GPRS). Τα δίκτυα CDMA2000 εξελίχθηκαν παρομοίως μέσω της εισαγωγής του 1xRTT. Ο συνδυασμός λοιπόν αυτών των δυνατοτήτων έγινε γνωστός ως 2.5G.

Το GPRS μπορεί να προσφέρει ταχύτητες δεδομένων από 56 kbit / s έως 115 kbit / s. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για υπηρεσίες όπως το Πρωτόκολλο Ασύρματης Πρόσβασης, γνωστό ως WAP, την Υπηρεσία Μηνυμάτων Πολυμέσων (MMS), καθώς και για υπηρεσίες πρόσβασης στο Διαδίκτυο όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Η χρέωση της μετάδοσης των δεδομένων στον χρήστη του GPRS συνήθως γίνεται ανά megabyte μεταφερθείσας κίνησης, ενώ τα δεδομένα της επικοινωνίας μέσω της παραδοσιακής μεταγωγής κυκλώματος χρεώνονται ανά λεπτό χρόνου σύνδεσης, ανεξάρτητα από το αν ο χρήστης μεταδίδει δεδομένα ή είναι σε κατάσταση αδράνειας.

Το 1xRTT υποστηρίζει αμφίδρομες (uplink και downlink) ταχύτητες δεδομένων έως και 3,6 kbit / s, παρέχοντας ένα μέσο throughput της τάξης των 80 -100 kbit / s σε εμπορικά δίκτυα. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για υπηρεσίες WAP, SMS & MMS, καθώς και για πρόσβαση στο Internet.

3.1.2.2 Δίκτυα 2,75G(EDGE)

Τα δίκτυα GPRS εξελίχθηκαν σε δίκτυα EDGE με την εισαγωγή της κωδικοποίησης 8PSK. Το Enhanced Data rates for GSM Evolution (EDGE), το Enhanced GPRS (EGPRS), είναι μια ψηφιακή τεχνολογία κινητής τηλεφωνίας που επιτρέπει τη βελτίωση των ποσοστών μετάδοσης δεδομένων, βελτιώνοντας τα πρότυπα GSM. Το EDGE αναπτύχθηκε στα δίκτυα GSM από το 2003 - αρχικά από την Cingular στις Ηνωμένες πολιτείες. Το EDGE είναι τυποποιημένο από την 3GPP, ως μέρος της οικογένειας του GSM, και είναι μια αναβάθμιση που παρέχει δυναμικά τριπλάσια αύξηση της απόδοσης των δικτύων GSM και GPRS. Η προδιαγραφή αυτή επιτυγχάνει υψηλότερα ποσοστά δεδομένων (έως 236,8 kbit / s), με τη χρήση πιο εξελιγμένων μεθόδων κωδικοποίησης (8PSK), στο πλαίσιο των υφιστάμενων χρονοθυρίδων του GSM.

3.1.3 Τρίτης γενιάς (3G)

Η τρίτη γενιά(3G), είναι μια γενιά προτύπων για τα κινητά τηλέφωνα και για τις κινητές τηλεπικοινωνίες που πληρούν τις προδιαγραφές της Διεθνούς Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU). Υπηρεσίες εφαρμογών περιλαμβάνουν ευρείας ζώνης ασύρματη τηλεφωνία, κινητή πρόσβαση στο Internet, πραγματοποίηση video-κλήσεων και κινητή τηλεόραση, όλα μέσα από μία κινητή συσκευή. Σε σύγκριση με τα παλαιότερα 2G και 2,5G. πρότυπα, ένα 3G δίκτυο μπορεί να επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση φωνής και υπηρεσιών δεδομένων, καθώς και παροχή δεδομένων τουλάχιστον με ρυθμό 200 Kbit/s σύμφωνα με τις προδιαγραφές του IMT-2000.

Τα πρότυπα του δικτύου (3G)είναι:

Το σύστημα UMTS,το οποίο άρχισε να υφίσταται το 2001, τυποποιημένο από τη 3GPP, χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη, την Ιαπωνία, την Κίνα (αν και με διαφορετικές ραδιοεπαφές) και άλλες περιοχές κυριαρχώντας έναντι του 2G GSM. Τα κινητά τηλέφωνα είναι συνήθως υβριδικά ,δηλαδή είναι συμβατά με το UMTS, αλλά ταυτόχρονα και με το GSM.

Η τελευταία έκδοση του UMTS, το HSPA, μπορεί να παρέχει μέγιστες ταχύτητες δεδομένων έως και 56 Mbit/s στο downlink (τη στιγμή που το UMTS παρέχει 28Mbit/s) και 22 Mbit/s στο uplink.

Το σύστημα CDMA 2000, που αρχικά προσφέρθηκε το 2002, έχει τυποποιηθεί από την 3GPP, χρησιμοποιείται κυρίως στη Βόρεια Αμερική και τη Νότια Κορέα, διαμοιράζεται την ίδια υποδομή με το 2G πρότυπο IS-95. Τα κινητά τηλέφωνα είναι συνήθως υβριδικά και υποστηρίζουν ταυτόχρονα CDMA2000 και IS-95. Η τελευταία έκδοση EVDORev B προσφέρει μέγιστη ταχύτητα 14,7 Mbit/s στο downstream.

3.1.4 Τέταρτης γενιάς (4G)

Τα δίκτυα 4G βασίζονται στη νέα τεχνολογία Long Term Evolution (LTE) και έχουν θεωρητικά ταχύτητα περί τα 100 megabits ανά δευτερόλεπτο, περίπου δέκα φορές περισσότερα από τα πιο γρήγορα δίκτυα3G. Η τεχνολογία LTE έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει πάνω στα υφιστάμενα δίκτυα 3G, διευκολύνοντας έτσι την υλοποίηση της στα υπάρχοντα δίκτυα χωρίς μεγάλες μετατροπές και κόστος.

Η μεγάλη διαφορά ανάμεσα στα δίκτυα τέταρτης γενιάς και στα προηγούμενα εντοπίζεται στο γεγονός ότι καταργούνται πλέον οι κυψέλες και χρησιμοποιείται ένας μεγάλος αριθμός αναμεταδοτών (έξυπνες κεραιές). Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε την ελαχιστοποίηση των διαλείψεων και την εξασθένιση του σήματος που λόγω της μακρινής τοποθέτησης των σταθμών βάσης από αυτούς.

Κατά τη διάρκεια μιας κλήσης, όταν ο καλών στέλνει πληροφορίες μέσω μιας σύνδεσης WiMAX, οι πληροφορίες αυτές πρώτα μεταβιβάζονται στο τοπικό διαδίκτυο και στη συνέχεια οπουδήποτε αλλού. Τις περισσότερες φορές, αυτή η μεταβίβαση γίνεται πολύ γρήγορα. Τα προβλήματα που ίσως προκύψουν οφείλονται κυρίως στο φάσμα, στο διαθέσιμο εύρος ζώνης και στα ίδια τα δεδομένα. Στην περίπτωση που το φάσμα δεν είναι ευρύ, μικρότερο εύρος ζώνης και συγκεκριμένα δεδομένα μεταδίδονται στο διαδίκτυο. Η άφιξη του 4G έχει μειώσει τους φόβους για μικρότερο εύρος ζώνης, για στενότερο φάσμα και για μικρότερη ποσότητα αποστολής / λήψης δεδομένων. Η WiMAX τεχνολογία έχει υψηλή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων με πρόσθετη χωρητικότητα για τους συνδρομητές και μπορεί να μεταβιβάσει τεράστιο όγκο δεδομένων. Οι προηγούμενες γενιές υπέφεραν λόγω της χαμηλής ταχύτητας, πράγμα που εξαλείφθηκε από την τέταρτη γενιά

3.2 Το δίκτυο GSM

3.2.1 Γενικές πληροφορίες για το GSM

Το GSM (Global System for Mobile communications) είναι ένα κοινό Ευρωπαϊκό ψηφιακό σύστημα κινητής τηλεφωνίας. Το 1982 το Ευρωπαϊκό Τηλεπικοινωνιακό Συμβούλιο (European Telecommunications Standards Institute) άρχισε την μελέτη για την δημιουργία ενός κοινού Ευρωπαϊκού ψηφιακού συστήματος κινητής τηλεφωνίας δεύτερης γενιάς (2G). Το GSM είναι ένα κυβελοειδές ψηφιακό σύστημα κινητής τηλεφωνίας δεύτερης γενιάς (2G), το οποίο χρησιμοποιεί ηλεκτρομαγνητικά σήματα και την τεχνική πολλαπλής πρόσβασης με διαχωρισμό του διαθέσιμου φάσματος συχνοτήτων σε ένα αριθμό καναλιών και την διαίρεση αυτών σε χρονοθυρίδες για την μετάδοση σημάτων.

Η GSM Association εκτιμά ότι οι τεχνολογίες που ορίζονται στο πρότυπο GSM εξυπηρετούν το 80% του παγκόσμιου πληθυσμού, που περιλαμβάνει πάνω από 5 δισ. ανθρώπους σε περισσότερες από 212 χώρες και εδάφη, κάνοντας το GSM το πιο διαδεδομένο πρότυπο από τα πολλά ήδη υπάρχοντα πρότυπα για τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας

3.2.2 Ζώνες συχνοτήτων

GSM 900

Το 1990 άρχισαν να λειτουργούν τα πρώτα δίκτυα GSM στη ζώνη συχνοτήτων των 900 MHz. Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) παραχώρησε ένα ζεύγος συχνοτήτων, από τα 890 έως τα 915 MHz και από τα 935 έως τα 960 MHz. Η πρώτη περιοχή χρησιμοποιείται για την επικοινωνία του κινητού με τον σταθμό βάσης (Up link), ενώ η δεύτερη για την επικοινωνία του σταθμού βάσης με το κινητό (down link). Οι περιοχές (ζώνες) των 25MHz υποδιαιρούνται η καθεμία σε 124 + (1 ελεύθερο) κανάλια συχνότητας και κάθε κανάλι έχει εύρος ζώνης 200 KHz. Όλο αυτό το σύστημα ονομάστηκε GSM 900 ή Standard GSM.

GSM 1800

Στη συνέχεια, το 1991, αναπτύχθηκε το σύστημα DCS 1800, στο οποίο διατηρείται η δομή ενός GSM 900 δικτύου αλλά χρησιμοποιούνται διαφορετικά ζεύγη συχνοτήτων, από τα 1710 έως τα 1785 MHz Up link και από τα 1805 έως τα 1880 MHz Down link. Οι περιοχές των 75MHz υποδιαιρούνται η καθεμία σε 374 (+ 1 ελεύθερο) κανάλια και κάθε κανάλι έχει εύρος ζώνης 200 KHz. Αυτή η αλλαγή στην ζώνη συχνοτήτων έγινε διότι οι ζώνες του GSM 900 στην Ευρώπη ήταν πιασμένες από άλλους πάροχους κινητής τηλεφωνίας. Σήμερα, όλες οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας χρησιμοποιούν και τα δύο συστήματα(GSM 900/GSM 1800) στα δίκτυα τους αυξάνοντας αισθητά τη χωρητικότητά στα δίκτυα τους. Στα τέλη δεκαετίας του 1990 η GSM World Association αποφάσισε να μετονομάσει το DCS 1800 σε GSM 1800 για να φανεί η δυναμικότητα και η παγκοσμιότητα του GSM.

GSM 1900

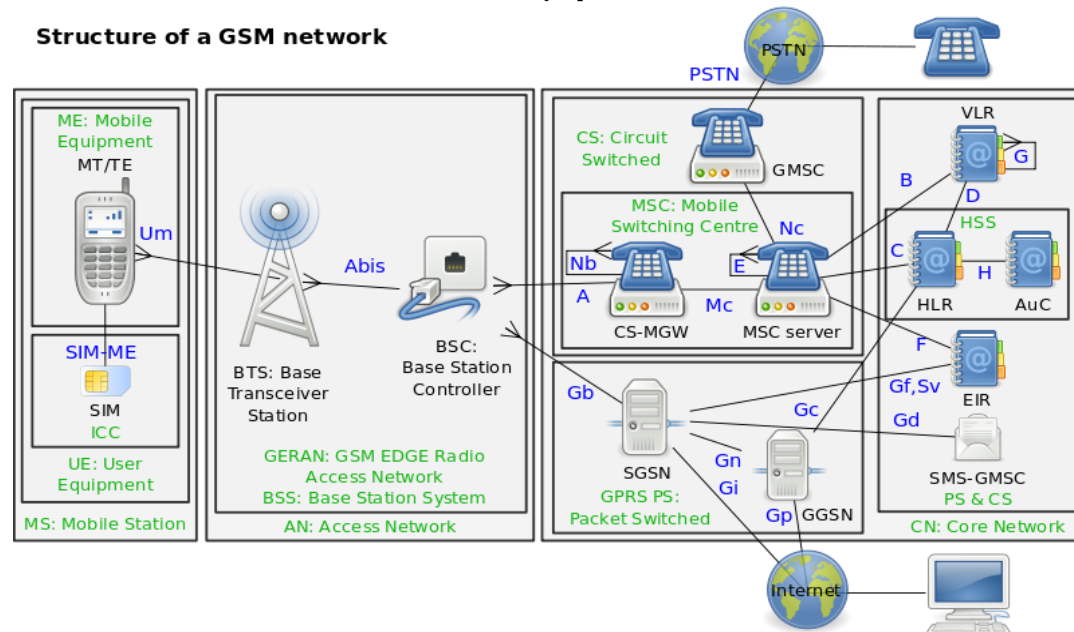
Στο GSM 1900 χρησιμοποιείται σε αρκετές χώρες της Αμερικής, διατηρείται και πάλι η δομή ενός GSM 900 δικτύου, αλλά χρησιμοποιούνται και εδώ διαφορετικά ζεύγη συχνοτήτων: Από τα 1850 έως τα 1910 MHz για Up link και από τα 1930 έως τα 1990 MHz για Down link. Οι περιοχές των 60MHz υποδιαιρούνται η καθεμία σε 299+ (1 ελεύθερο) κανάλια συχνότητας και κάθε κανάλι έχει εύρος ζώνης 200KHz. Στα τέλη δεκαετίας του

1990 η GSM World Association αποφάσισε να μετονομάσει το PCS 1900 που λεγότανε παλιότερα σε GSM 1900 για να φανεί η δυναμικότητα και η παγκοσμιότητα του GSM.

E-GSM • Extended-GSM 900 - Εκτεταμένη ζώνη GSM

Το E-GSM καθορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ράδιο Επικοινωνιών στα τέλη της δεκαετίας του 1990 για να «αντικαταστήσει» το κλασικό GSM 900 διατηρώντας βέβαια την δομή του αυξάνοντας όμως τις περιοχές συχνοτήτων από 880 έως 915 MHz για Up link και 925 έως 960 MHz Down link. Έτσι επέτρεψε στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας να αυξήσουν τη χωρητικότητά τους και να καλύψουν τις ανάγκες από την αυξημένη κίνηση των πελατών τους.

3.3 Η Δομή του δικτύου GSM



3.3.1 Τα βασικά μέρη του GSM

Ένα GSM δίκτυο χωρίζεται σε 3 βασικά μέρη:

1) Τον Κινητό Σταθμό (Mobile Station) ο οποίος αποτελείται από τον πομπό-δέκτη, την κεραία, την οθόνη και την κάρτα SIM. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εκπομπής μιας κινητής μονάδας είναι τα 2 Watt για την Ευρώπη και 1,6W για Αυστραλία και Αμερική, οι τιμές αυτές καθορίστηκαν από την Διεθνή Επιτροπή για την προστασία από τη μη ιονίζουσα ακτινοβολία.

2) Το Βασικό Υποσύστημα Σταθμού (Base Station Subsystem): Το BSS διαχειρίζεται τις κλήσεις σε μια γεωγραφική περιοχή όπου καλύπτεται από ένα σύνολο κεραιών διαφόρων μεγεθών όπου κάθε τέτοια κεραία εξυπηρετεί και από μια κυψέλη. Το BSS χωρίζεται στο βασικό σταθμό πομπό-δέκτη Base Transceiver Station (BTS) και στο βασικό σταθμό ελέγχου Base Station Controller (BSC). Το Βασικό Υποσύστημα Σταθμού (BTS) φροντίζει για την επικοινωνία μεταξύ του δικτύου GSM και του κινητού σταθμού. Όταν ένας χρήστης A θέλει να πραγματοποιήσει μια κλήση σε έναν άλλο συνδρομητή B, ο σταθμός βάσης μεταβιβάζει το σήμα με το αίτημά του A για αναζήτηση και εντοπισμό του άλλου συνδρομητή B στο τηλεπικοινωνιακό κέντρο της εταιρείας του A. Το κέντρο της εταιρείας εντοπίζει την κυψέλη

στην οποία βρίσκεται ο Β και στέλνει το σήμα στον πλησιέστερο σταθμό βάσης. Από εκεί, πάλι με τη χρήση των διαθέσιμων συχνοτήτων, στέλνεται το σήμα στο κινητό του Β κι έτσι μπορεί να επικοινωνήσει μαζί του ο Α. Το πεδίο μιας GSM κεραίας ενός σταθμού βάσης ή κινητής μονάδας, είναι παλμικό με κανάλια διάρκειας 4,616 ή 9,232 msec το καθένα, που είναι χωρισμένα σε 8 ή 16 διαστήματα-χρονοθυρίδες, διάρκειας 0.577 msec η καθεμία (8X0,577 ή 16X0,577) . Κάθε χρήστης χρησιμοποιεί για μια τηλεφωνική κλήση από μια χρονοθυρίδα άρα ένα κανάλι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέχρι και από 8 ή 16 συνδρομητές. Οι 8 ή 16 χρονοθυρίδες που χωρίζονται σε ένα κανάλι αποκαλούνται πλαίσιο TDMA ενώ κάθε χρονοθυρίδα αντιστοιχεί σε 156 bits.

3) Το Υποσύστημα Δικτύου μεταγωγής (NNS- Network Switching Subsystem) που αποτελείται από:

Α) Το Κέντρο Διαμονής (Mobile Switching Center), είναι υπεύθυνο για την διασύνδεση, τον έλεγχο και την δρομολόγηση εισερχόμενων/εξερχόμενων κλήσεων μεταξύ του δικτύου κινητής τηλεφωνίας και ενός άλλου δικτύου. Το κέντρο διαμονής θα πρέπει να γνωρίζει που βρίσκεται κάθε δεδομένη χρονική στιγμή ο χρήστης, αυτό το επιτυγχάνει με την βοήθεια καταχωρητών, HLR (Home Locator Register) και VLR (Visitor Locator Register). Ένας τοπικός καταχωρητής θέσης αναζήτησης HLR έχει μια Βάση Δεδομένων που κρατά στοιχεία προφίλ ενός συνδρομητή και πληροφορίες για την τρέχουσα θέση του, η εμβέλεια ενός τέτοιου κέντρου είναι σε τοπικό επίπεδο. Έτσι γνωρίζει στο περίπου που μπορεί να βρίσκεται ο κάθε συνδρομητής ανά πάσα στιγμή. Όταν ο συνδρομητής βγει από τα όρια της τοπικής περιοχής που καλύπτει το HLR δηλαδή είναι πολύ μακριά από το σπίτι του τότε αναλαμβάνει τον χρήστη ο καταχωρητής θέσης αναζήτησης ή εικονικό κέντρο εγγραφής - VLR ο οποίος έχει μια βάση δεδομένων, στην οποία καταγράφει προσωρινά δεδομένα καθώς και την τρέχουσα θέση του χρήστη, αναλαμβάνοντας τις κλήσεις του.

Β) Το κέντρο πιστοποίησης (Authentication Centre – AuC) ο ρόλος του οποίου έγκειται στη διαχείριση δεδομένων για την πιστοποίηση της ταυτότητας του χρήστη ελέγχοντας κάποια χαρακτηριστικά στοιχεία μοναδικά για κάθε χρήστη

3.3.2 Αλλαγή κυψέλης (handover)

Το handover, είναι η εναλλαγή μιας κλήσης που βρίσκεται σε εξέλιξη, σε διαφορετική κυψέλη επειδή η κινητή μονάδα βρίσκεται σε κίνηση. Υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι handover που μπορούν να γίνουν στο GSM οι οποίοι αφορούν σε κανάλια που είναι στην ίδια κυψέλη, σε κυψέλες που βρίσκονται υπό τον έλεγχο του ίδιου Βασικού σταθμού ελέγχου (BSC), κυψέλες που βρίσκονται στον έλεγχο διαφορετικών σταθμών ελέγχου αλλά στο ίδιο MSC και κυψέλες σε διαφορετικά MSC. Οι δύο πρώτοι τύποι λέγονται εσωτερικά handovers και χρησιμοποιούν τον ίδιο Βασικό σταθμό ελέγχου (BSC), το MSC ενημερώνεται μόνο όταν ολοκληρωθεί το handover. Οι άλλοι δύο τύποι handover καλούνται εξωτερικά handovers και τα χειρίζονται τα MSCs. Επίσης τα handovers, μπορούν να ενεργοποιηθούν από το ίδιο το κινητό ή το MSC σαν λύση για την καταπολέμηση της αυξημένης κίνησης σε μια κυψέλη, την ώρα που δεν απασχολείται, το κινητό ελέγχει τα κανάλια επικοινωνίας με 16 γειτονικές κυψέλες και δημιουργεί μια λίστα με τις 6 πιο πιθανές κυψέλες για handover που έχουν το δυνατότερο σήμα. Οι πληροφορίες περνάνε στο BSC και στο MSC και χρησιμοποιούνται για τον αλγόριθμο του handover. Ο αλγόριθμος «μικρότερης επιτρεπτής απόδοσης» δίνει το δικαίωμα αλλαγής της ισχύς στο handover, έτσι ώστε όταν το σήμα φθίνει πιο κάτω από ένα συγκεκριμένο σημείο, η ισχύς του κινητού να αυξάνεται ενώ η αύξηση στην ισχύ δεν βελτιώσουν τελικά το σήμα δημιουργείται νέο handover. Στα διπλής ζώνης (Dual Band) δίκτυα GSM (900GSM-1800GSM) μπορεί να γίνει ταυτόχρονη χρήση των δύο αυτών συστημάτων με handovers, χωρίς να γίνεται αντιληπτό από τη κινητή μονάδα. Ο

συνδρομητής θα πρέπει, όμως, να διαθέτει κινητή μονάδα που να υποστηρίζει τα δύο συστήματα ταυτόχρονα.

3.3.3 Χωρητικότητα Δικτύων GSM – Erlang

Σε ένα δίκτυο κινητής τηλεφωνίας είναι απαραίτητο να υπάρχει κάποιο μοντέλο τηλεφωνικής «κίνησης» με σκοπό την υψηλή ποιότητα παροχής υπηρεσιών. Το μοντέλο αυτό σχεδιάζεται βάσει κάποιων πραγματικών παρατηρήσεων με βάση την τηλεφωνική συμπεριφορά των συνδρομητών της εταιρίας. Για την κατασκευή του μοντέλου αυτού παίρνονται υπόψη διάφοροι παράγοντες, όπως ο αριθμός των συνδρομητών, το πόσο συχνά και σε ποιες περιοχές κάνουν χρήση του κινητού τους (τις ώρες αιχμής), τη μέση διάρκεια μιας τηλεφωνικής συνδιάλεξης κ.α. παράγοντες έτσι ώστε να εξασφαλισθεί εκ των προτέρων η ικανοποίηση των χρηστών. Για να υπολογιστεί η τηλεφωνική "κίνηση" χρησιμοποιείται μια μονάδα μέτρησης, το Erlang. Ένα Erlang δείχνει το φορτίο κίνησης που μεταφέρεται από ένα κανάλι που είναι δεσμευμένο. Αν, δηλαδή, ένα κανάλι χρησιμοποιείται για μία ώρα και 30 λεπτά, κατά την διάρκεια μιας ώρας μεταφέρει 5,0 Erlangs. Εάν Q κλήσεις, μέσης διάρκειας T, πραγματοποιούνται κατά το χρονικό διάστημα t, τότε η τηλεφωνική κίνηση A δίνεται από τη σχέση:

$$A = \frac{QT}{t} \text{ Erlangs}$$

Η τηλεφωνική κίνηση/συνδρομητή ορίζεται ως η μέση πιθανότητα για ένα συγκεκριμένο συνδρομητή να κάνει χρήση του τηλεφώνου του κάποια συγκεκριμένη χρονική στιγμή, σε ώρες αιχμής.» Μετρήσεις που έχουν γίνει σε δίκτυα GSM έχουν δείξει ότι 0,025 Erlang/συνδρομητή είναι υπεραρκετά για να καλύψουν τις ανάγκες της συνδρομητικής βάσης. Αυτό σημαίνει ότι κάθε συνδρομητής μπορεί να κάνει μία κλήση διάρκειας 90 δευτερολέπτων/ώρα. Στην πράξη κανένα, τηλεπικοινωνιακό δίκτυο στον κόσμο δεν μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα όλους τους συνδρομητές του, σε συνθήκες καταγιστικής ζήτησης. Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας είναι σχεδιασμένα ώστε η πιθανότητα να μπλοκαριστεί μια κλήση να είναι μικρότερο από 2%.

3.3.4 Πιστοποίηση και ασφάλεια

Ένας χρήστης για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει ένα δίκτυο πρέπει πρώτα το δίκτυο να τον πιστοποιήσει. Καταρχήν κάθε κινητό διαθέτει ένα κρυμμένο κλειδί το οποίο βρίσκεται συγκεκριμένα στην κάρτα SIM του και στο Κέντρο Πιστοποίησης (AC). Όταν ενεργοποιείται το κινητό, το Κέντρο Πιστοποίησης στέλνει ένα τυχαίο αριθμό στο κινητό και αυτόν τον αριθμό τον χρησιμοποιούν μαζί με το κρυμμένο κλειδί και με έναν κρυπτογραφημένο αλγόριθμο για την δημιουργία ενός νέου αριθμού. Το κινητό στέλνει πίσω στον κέντρο πιστοποίησης τον αριθμό αυτό και το κέντρο πιστοποίησης με την σειρά του ελέγχει αν είναι ίδιος με αυτόν που έφτιαξε. Αν ο αριθμός είναι ίδιος τότε ο χρήστης πιστοποιήθηκε ειδάλλως τον ειδοποιεί ότι διαδικασία εγγραφής στο δίκτυο ήταν ανεπιτυχής. Κάθε κινητό τηλέφωνο έχει την δικιά του ταυτότητα IMEI (ταυτότητα τηλεφώνου). Η ταυτότητα αυτή είναι ένας μοναδικός 16ψήφιος για κάθε συσκευή που αντιστοιχεί στην μάρκα του κινητού, αριθμός σειράς, στοιχεία κατόχου, ημερομηνία αγοράς συσκευής κ.α. Ένα δίκτυο τηλεφωνίας GSM αποθηκεύει σε 3 διαφορετικές λίστες τα IMEI των συνδρομητών. 1η λίστα είναι η λευκή λίστα που υπάρχουν όλα τα IMEI το κινητών που λειτουργούν φυσιολογικά και μπορούν να συνδεθούν δίκτυο με ασφάλεια. 2η λίστα είναι η γκρι λίστα που υπάρχουν τα IMEI των κινητών που είναι υπό-παρακολούθηση λόγω πιθανόν προβλημάτων που δημιουργούν. 3η

λίστα είναι η μαύρη λίστα που υπάρχουν τα IMEI των κινητών που έχουν δηλωθεί από τους κατόχους τους σαν κλεμμένα ή απολεσθέν τους και ανάλογα την περίπτωση διενεργείται παρακολούθηση των κινητών αυτών αν χρησιμοποιούνται ή την άρνηση εγγραφής τους με το δίκτυο οι λειτουργίες αυτές γίνονται από το MSC.

3.4 GSM modems

3.4.1 Εισαγωγή - GSM μόντεμ

Ο έλεγχος ηλεκτρικών συσκευών εξ' αποστάσεως αποτελούσε και αποτελεί ένα από τα πλέον προσφιλή αντικείμενα έρευνας και ανάπτυξης. Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιάσουμε την χρήση του κυψελωτού δικτύου GSM για τον τηλεέλεγχο της ευφυούς κατοικίας.

Ο έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με τη χρήση του σταθερού δικτύου (σήματα DTMF), είτε με τη χρήση GSM δικτύου (μέσω SMS ή κλήσεων). Γενικά επιθυμούμε τον έλεγχο ηλεκτρικών παροχών μέσω συνηθισμένων μηνυμάτων SMS. Οι ρυθμίσεις μπορεί να είναι άμεσες ή να ενεργοποιούνται σε συγκεκριμένες ώρες για προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα.

Για την υλοποίηση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα δέκτη σημάτων GSM ικανό να αποκωδικοποιεί μηνύματα SMS. Αξιολογώντας το περιεχόμενο των μηνυμάτων λαμβάνεται απόφαση για το ποια από τις ηλεκτρικές συσκευές θα τεθεί εντός ή εκτός λειτουργίας όπως επίσης και το πότε θα γίνει αυτό. Είναι δυνατόν δηλαδή το μήνυμα να καθορίζει όχι μόνο το ποια συσκευή θα δραστηριοποιηθεί αλλά και το πότε θα γίνει αυτό και το πόσο θα διαρκέσει.

Το “κλειδί” της κατασκευής είναι ένα εξειδικευμένο κύκλωμα δηλαδή μια έτοιμη μονάδα κεντρικού ελέγχου. Πρόκειται για ένα πλήρες κύκλωμα λήψης-εκπομπής σημάτων GSM ικανό να εργαστεί στις περιοχές των 900 και 1800 MHz. Από λειτουργική άποψη χρειαζόμαστε ένα «μόντεμ GSM» κατάλληλο για υπηρεσίες φωνητικού ταχυδρομείου και εκπομπής-λήψης SMS, fax και ψηφιακών δεδομένων. Όλες οι παραπάνω λειτουργίες καθίστανται δυνατές χωρίς καμία προσθήκη στο υλικό του εκτός από μια κεραία και μια κάρτα SIM.

Αφού το μόντεμ δεχτεί την απαραίτητη τάση τροφοδοσίας, προσπελαύνει την κάρτα SIM και παράγει όλα τα ψηφιακά σήματα που κάνουν πράξη τον έλεγχο των ηλεκτρονόμων μέσω των οποίων ελέγχονται οι ηλεκτρικές συσκευές.



Η συσκευή TWCT22

3.4.2 Εφαρμογές Gsm στον τηλεέλεγχο

Σε ένα έξυπνο μπορούμε να έχουμε διάφορες λειτουργίες όπως:

- Έλεγχος Φωτισμού
- Σύστημα Ποτίσματος
- Χειρισμός ρολών
- Κεντρικό Σύστημα Θέρμανσης
- Έλεγχος παροχής νερού
- Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας
- Κεντρικό Σύστημα Συναγερμού

Παραδείγματα

Φωτισμός

Ο φωτισμός ενός έξυπνου σπιτιού ελέγχεται και παραμετροποιείται πλήρως, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ιδιοκτήτη. Τόσο ο εσωτερικός φωτισμός όσο και ο εξωτερικός μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να ικανοποιούν τις επιθυμίες του ιδιοκτήτη, αλλά και να εκτελούν διάφορα σενάρια, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της νύχτας.

Αυτόματο πότισμα

Μια από τις έξυπνες λειτουργίες του σπιτιού είναι το αυτόματο πότισμα. Ο έλεγχος του αυτόματου ποτίσματος υπάρχει από πολύ παλιά, αλλά πλέον το πότισμα γίνεται οικονομικότερο, πιο ασφαλές και πιο αξιόπιστο. Το πότισμα πραγματοποιείται τις κατάλληλες ώρες, ανά ζώνες, σύμφωνα με την υγρασία του εδάφους, αποφεύγοντας τις σπατάλες.

Ρολά

Τα ρολά μπορούν να ανέβουν σύμφωνα με κάποια προκαθορισμένη ώρα, για παράδειγμα όταν θέλουμε να ξυπνήσουμε τις πρωινές ώρες. Μπορούμε να τα ρυθμίσουμε να ανεβαίνουν σε καθημερινή βάση, και τα σαββατοκύριακα να ανεβαίνουν μόνο με δική μας εντολή. Είναι δυνατόν να ρυθμίσουμε να ανέβουν ορισμένα ρολά, σε ορισμένα δωμάτια σύμφωνα με την φωτεινότητα του εξωτερικού χώρου. Για παράδειγμα κατά μας πρωινές ώρες μπορούμε να δηλώσουμε να ανέβουν τα ρολά στην κουζίνα, στο σαλόνι και σε χώρους μας οποίους θέλουμε να είναι φωτεινοί όταν θα ξυπνήσουμε.

Κάθε στιγμή γνωρίζουμε αν κάποιο ρολό είναι κατεβασμένο ή ανεβασμένο και μπορούμε να αλλάξουμε την κατάστασή του ανάλογα με την επιθυμία μας. Για παράδειγμα το βράδυ, μπορούμε να δούμε αν κάποιο ρολό είναι ανοιχτό και να το κατεβάσουμε πριν ξαπλώσουμε. Τα ρολά μπορούν να κατέβουν κατά την έξοδό μας από το σπίτι και την ενεργοποίηση του συναγερμού.

4. Λειτουργίες της συσκευής TWCT22

4.1 Παρουσίαση της Συσκευής TWCT22

4.1.1 Χαρακτηριστικά Συσκευής

- Διπλής ζώνης σύνδεση GSM (Dual band) : 900/1800 MHz
- 7A έξοδοι ρελέ, για οδήγηση μεγάλων φορτίων
- Προστασία από υπερτάσεις και σε αντίστροφη της τάσης σε όλες τις εισόδους
- Δύο Αναλογικές εισοδοι με επιλογή λειτουργίας, τάση λειτουργίας (0-10V) ή ρεύμα λειτουργίας (4 -20mA)
- Ενεργοποίηση των εξόδων ON / OFF ή αλλαγή κατάστασης με αποστολή SMS
- Ειδοποίηση συναγερμού μέσω μηνυμάτων SMS ή e-mail
- Απλή διαμόρφωση μέσω οποιουδήποτε web browser
- Στήριξη σε ράγα DIN, για εύκολη ενσωμάτωση σε βιομηχανικό περιβάλλον.
- 4 ενδεικτικά LED για την κατάσταση εισόδων, 4 ενδεικτικά LED για την κατάσταση των εξόδων.
- Διπλού χρώματος LED ένδειξης κατάστασης της συσκευής
- 12V - 24V παροχή ρεύματος, ιδανικό για χρήση σε βαρέα οχήματα, όπως λεωφορεία, φορτηγά
- Επιτηρητής λειτουργίας, εξασφαλίζει αξιόπιστη και συνεχή λειτουργία
- Σειριακή θύρα σύνδεσης RS232 για σύνδεση με υπολογιστή.
- Δυνατότητα αναβάθμισης υλικολογισμικού(firmware)

4.1.2 Τεχνικές Προδιαγραφές

Διαστάσεις:

- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας από -20 ° C έως +55 ° C
- Στήριξη ράγας DIN
- Διαστάσεις 90x70, 5x57, 6 (mm)
- Διασύνδεση RS232 (θύρα RJ45)
- GSM antenna MMCX σύνδεσης

Δίκτυο GSM:

- GPRS Class 10: 16-24 Kbps upload, 32-48kbps download
- SMS: λειτουργία κειμένου
- Ασύρματο modem: Dual Band GSM (900/1800MHz)

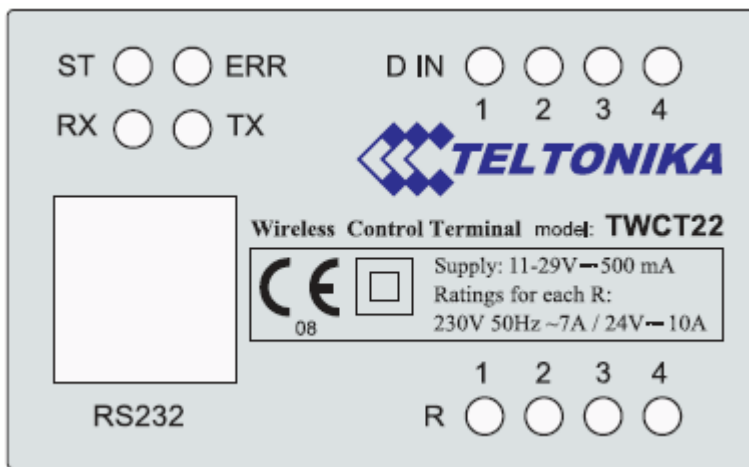
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία 12V - 24V ± 10%
- 4 ψηφιακές εισοδοι ("0" (ψευδής) 0-3V, "1" (αληθής) 3-24V) Αντίσταση εισόδου 10kΩ
- 2 αναλογικές εισοδοι. (0-10V, 4-20mA) Αντίσταση εισόδου 60kΩ
- 4 έξοδοι ρελέ (~ 250V, 7A)

Διάφορα:

- Διασύνδεση RS232, Υποδοχή: RJ-45
- Συναγερμός: Ειδοποίηση μέσω μηνύματος SMS, EMAIL
- Πρωτόκολλο HTTP, SMTP
- Παραμετροποίηση μέσω internet
- Επιτηρητής λειτουργίας.

4.1.3 Ενδεικτικά led της συσκευής.



ST – Power LED ανάβει όταν το ηλεκτρικό ρεύμα εφαρμόζεται στο TWCT22. Επίσης δείχνει την κατάσταση της συσκευής:

- LED ON
- LED Αργο αναβοσβήσαμε (0.2s ON, 0.6s OFF) – η συσκευή έχει συνδεθεί στο δίκτυο GSM;
- LED γρήγορο αναβοσβήσιμο (0.4s ON, 0.4s OFF) – η συσκευή μεταδίδει δεδομένα μέσω του δικτύου GSM.

ERR –LED σφάλματος ανάβει όταν η συσκευή δεν λειτουργεί σωστά.

RX – Ένδειξη λήψης δεδομένων στη συσκευή μέσω σειριακής θύρας

TX – Ένδειξη αποστολής δεδομένων από τη συσκευή μέσω σειριακής θύρας

DIN – Ένδειξη της τάσης της ψηφιακής εισόδου ως «true» επίπεδο.

ROUT – Ένδειξη της κατάστασης του ρελέ εξόδου.

RS232 – Βασική σειριακή θύρα επικοινωνίας. Η υποδοχή είναι τύπου RJ45.

4.1.4 Ακροδέκτες

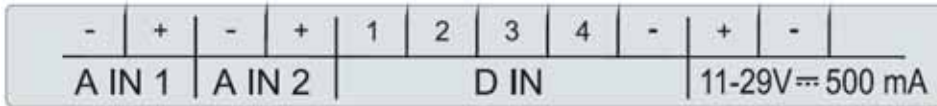
4.1.4.1 Ακροδέκτες εισόδων

Στο επάνω μέρος της συσκευής υπάρχουν οι ακροδέκτες εισόδων:

Αναλογικών εισόδων A IN 1 A IN 2

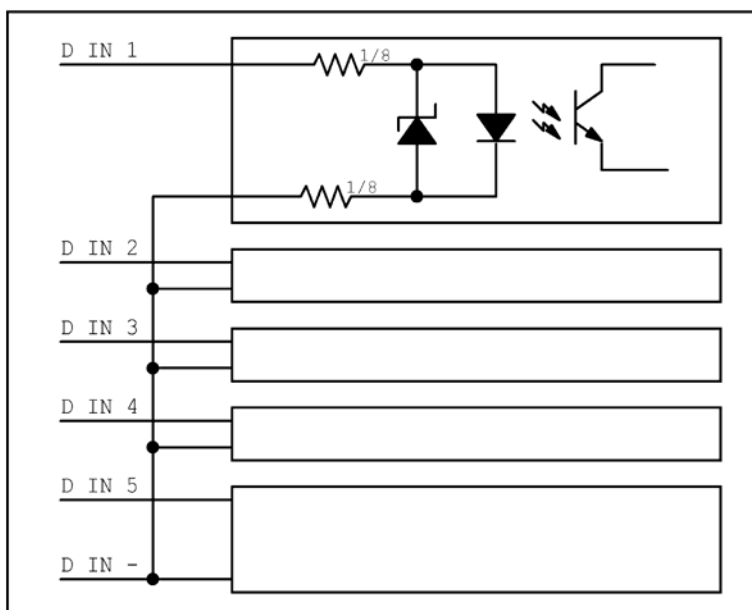
Ψηφιακών εισόδων D IN (1,2,3,4)

Τροφοδοσίας 11-29V- 500mA



Περιγραφή ακροδεκτών:

A IN 1- A IN 1+	Αναλογική είσοδος 1. 0 έως 10Vdc στη λειτουργία τάσης 0-20mA στη λειτουργία ρεύματος.
A IN 2- A IN 2+	Αναλογική είσοδος 2. 0 έως 10Vdc στη λειτουργία τάσης 0-20mA στη λειτουργία ρεύματος.
D IN 1	Ψηφιακή είσοδος 1. Αυτή η είσοδος είναι ηλεκτρικά απομονωμένη με δύο διαφορετικά επίπεδα τάσης: 0 ... 3Vdc – ψευδής 3 ... 26Vdc – αληθής
D IN 2	Ψηφιακή είσοδος 2. Αυτή η είσοδος είναι ηλεκτρικά απομονωμένη με δύο διαφορετικά επίπεδα τάσης: 0 ... 3Vdc – ψευδής 3 ... 26Vdc – αληθής
D IN 3	Ψηφιακή είσοδος 3. Αυτή η είσοδος είναι ηλεκτρικά απομονωμένη με δύο διαφορετικά επίπεδα τάσης: 0 ... 3Vdc – ψευδής 3 ... 26Vdc – αληθής
D IN 4	Ψηφιακή είσοδος 4. Αυτή η είσοδος είναι ηλεκτρικά απομονωμένη με δύο διαφορετικά επίπεδα τάσης: 0 ... 3Vdc – ψευδής 3 ... 26Vdc – αληθής
D IN -	Γείωση ψηφιακών εισόδων. Είναι διαφορετική από τη γείωση της συσκευής εφόσον οι ψηφιακές εισοδοί είναι ηλεκτρικά απομονωμένες
11-29V+ 11-29V-	Τροφοδοσία συσκευής. 11 - 29V ± 10% 500mA.



4.1.4.2 Ακροδέκτες εξόδων

Στο κάτω μέρος βρίσκονται τα ρελέ εξόδου της συσκευής.



R1	NO	Κανονικά ανοιχτή επαφή ρελέ 1	Ονομαστικό φορτίο: 240V 50Hz ~ 7A, 24V 10A
	CO	Κοινός ακροδέκτης ρελέ 1	
	NC	Κανονικά κλειστή επαφή ρελέ 1	
R2	NO	Κανονικά ανοιχτή επαφή ρελέ 2	
	CO	Κοινός ακροδέκτης ρελέ 2	
	NC	Κανονικά κλειστή επαφή ρελέ 2	
R3	NO	Κανονικά ανοιχτή επαφή ρελέ 3	
	CO	Κοινός ακροδέκτης ρελέ 3	
	NC	Κανονικά κλειστή επαφή ρελέ 3	
R4	NO	Κανονικά ανοιχτή επαφή ρελέ 4	
	CO	Κοινός ακροδέκτης ρελέ 4	
	NC	Κανονικά κλειστή επαφή ρελέ 4	

4.1.5 ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΘΥΡΑ (RS232 INTERFACE)

Η σειριακή θύρα χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με τον εσωτερικό web server. Ο εσωτερικός web server επιτρέπει την παραμετροποίηση των δεδομένων. Η θύρα RS232 χρησιμοποιείται μόνο για την διαμόρφωση του TWCT22 και δεν έχει δυνατότητα σύνδεσης με άλλες συσκευές.

Παράμετροι σειριακής θύρας:

- Interface format RS232C
- Logic levels (RS232C levels)
- Speed: 115200 bauds
- Format: 8 bits
- Parity: none
- Stop bits: 1
- Flow control: hardware



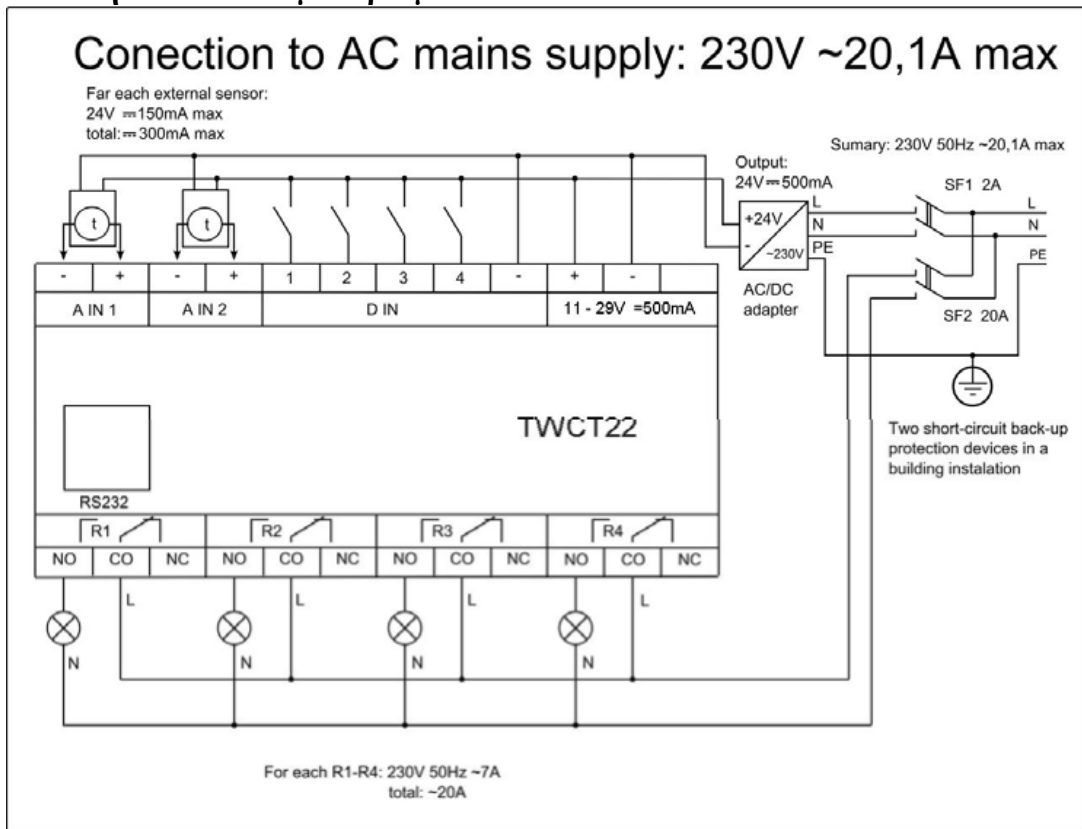
RJ45 connector

4.1.6 Τρόποι σύνδεσης της συσκευής

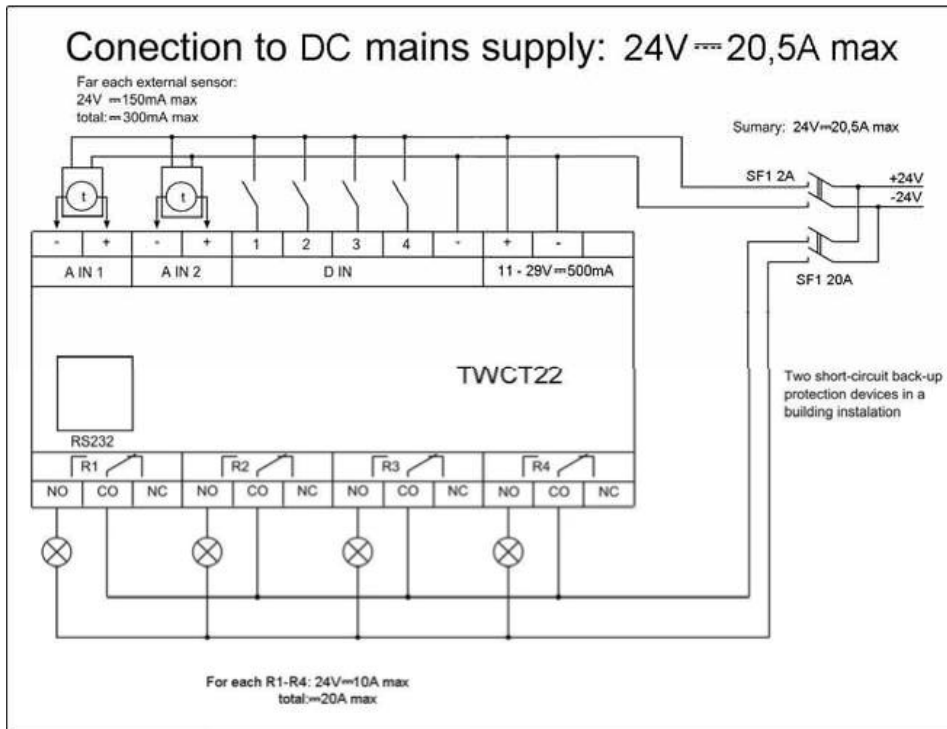
Η συσκευή δέχεται τροφοδοσία τάσης 11-29V dc. Για τη σύνδεση στο δίκτυο των 220 εναλασόμενο χρησιμοποιούμε τροφοδοτικό, ενώ σε δίκτυα συνεχούς μέχρι 29 volt δεν χρειάζεται.

4.1.6.1

Σύνδεση στο εναλασόμενο ρεύμα



4.1.6.2 Σύνδεση στο συνεχές ρεύμα

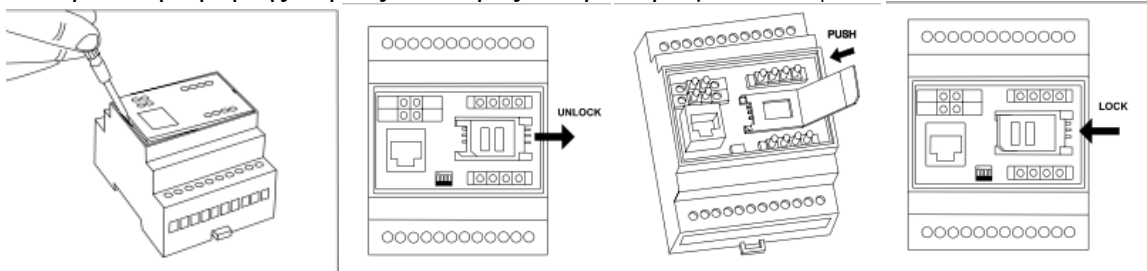


4.2 Εγκατάσταση

4.2.1 Τοποθέτηση κάρτας sim

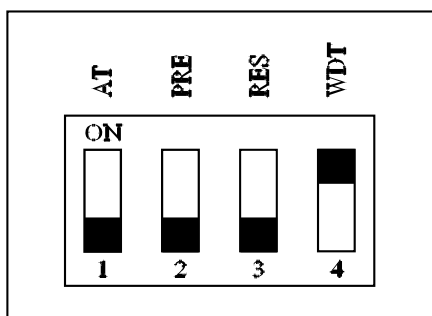
Η τοποθέτηση της κάρτας sim γίνεται πολύ εύκολα όπως σε ένα κινητό τηλέφωνο.

- Αφαιρέστε το κάλυμμα με το κατσαβίδι.
- Σύρετε τη θήκη της κάρτας SIM προς τα δεξιά για να την ξεκλειδώσετε.
- Ανασηκώστε τη θήκη της κάρτας SIM.
- Τοποθετήστε την κάρτα SIM στην υποδοχή, ώστε να ευθυγραμμιστούν οι εγκοπές.
- Σύρετε τη θήκη της κάρτας SIM προς τα αριστερά για να ασφαλίσει.



4.2.2 Ρύθμιση του μικροδιακόπτη (DIP SWITCH)

Το Dip switch αποτελείται από τέσσερα διακοπτάκια και βρίσκεται κάτω από το μπροστινό καπάκι κάτω αριστερά από τη υποδοχή της κάρτας SIM. Πρέπει να ρυθμιστεί σύμφωνα με την εικόνα για να λειτουργήσει η συσκευή στις κανονικές συνθήκες λειτουργίας.



Switch number	OFF	ON
1	Η Σειριακή θύρα λειτουργεί στις κανονικές συνθήκες	Να μην επιλεγεί
2	Κανονικές συνθήκες λειτουργίας	Επαναφορά εργοστασιακών ρυθμίσεων
3	Κανονικές συνθήκες λειτουργίας	Επαναφορά GSM module
4	“Επιτηρητής off	Επιτηρητής on

4.2.3 Σύνδεση με PC

Υπάρχουν δύο τρόποι σύνδεσης του TWCT22 με τον Υπολογιστή. Σύνδεση μέσω σειριακής θύρας RS232 με το πρόγραμμα Server και σύνδεση μέσω GPRS που γίνεται με το πρόγραμμα Mserver.

4.2.3.1 Σύνδεση μέσω σειριακής θύρας RS232

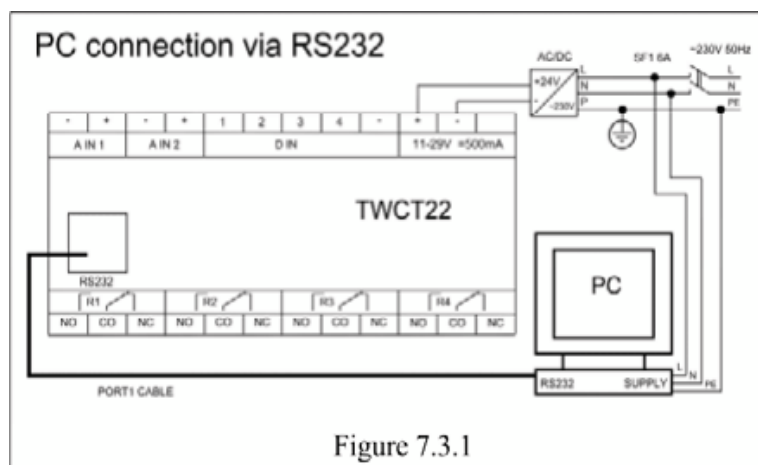
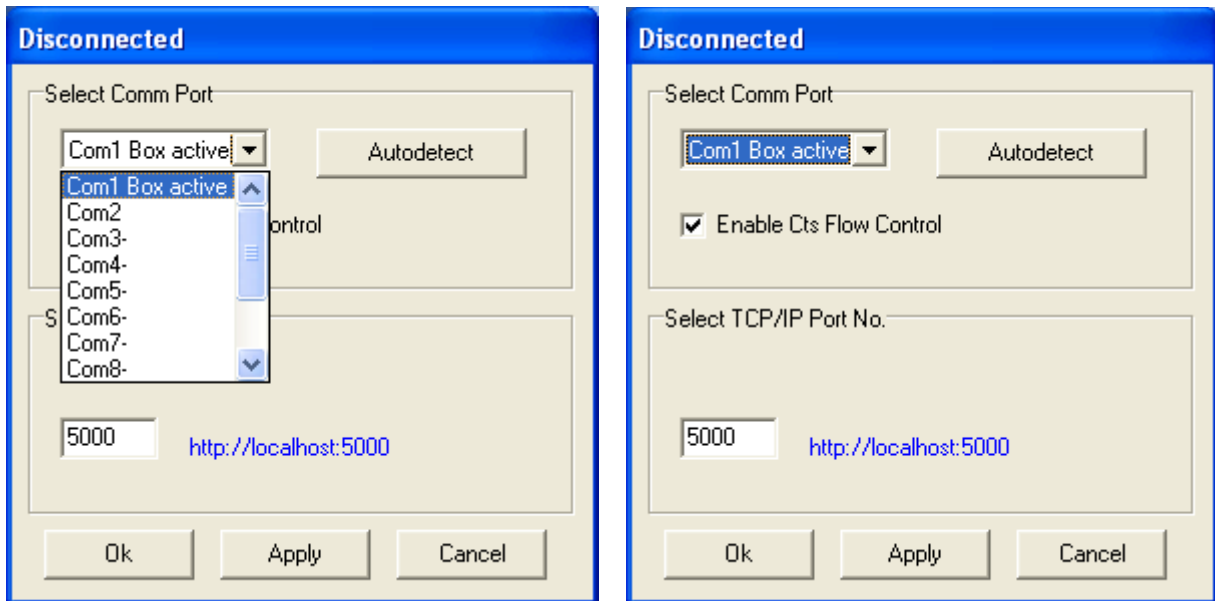


Figure 7.3.1

1. Εγκαθιστούμε το TWCT22 για Windows αυτό γίνεται εκτελώντας το αρχείο Mserver.EXE.
2. Συνδέουμε τη συσκευή στη σειριακή θύρα του PC με το καλώδιο **RS232-RJ45**.
3. Τρέχουμε το πρόγραμμα **SERVER**. Επιλέγουμε τον αριθμό της σειριακής θύρας στην οποία έχουμε συνδέσει το TWCT22 και στη συνέχεια κάνουμε κλικ στο «Apply»
4. Γράφουμε στη θύρα TCP/IP αριθμό “5000”.
5. Κλικάρετε τον σύνδεσμο <http://localhost:5000> και ο Internet explorer θα τρέξει αυτόματα. Εκεί θα δεις την TWCT22 εφαρμογή.
6. Για να βρούμε σε ποια θύρα έχει συνδεθεί συσκευή TWCT22 πατάμε το κουμπί Autodetect. Μετά επιλέγουμε τη θύρα COM (Com Box active) η οποία είναι επιλεγμένη ως ενεργή θύρα και στην οποία είναι συνδεδεμένη η συσκευή.



4.2.3.2 Σύνδεση μέσω GPRS

Για την σύνδεση GPRS θα πρέπει να τρέξουμε το λογισμικό MServer, το οποίο βρίσκεται στον κατάλογο Start/Programs/Teltonika/TWCT22. Το πρόγραμμα MServer είναι βοηθητικό πρόγραμμα του συστήματος TWCT22 που συνδέει τη TWCT22 συσκευή με τον web browser του τοπικού υπολογιστή μέσω σύνδεσης Bridge. Αυτό επιτρέπει να ελέγχει την συσκευή από απόσταση και να εποπτεύει την κατάσταση του. Ο υπολογιστής πρέπει να διαθέτει IP διεύθυνση προσπελάσιμη εξωτερικά και ανοικτό αριθμό θύρας στην οποία η TWCT22 συσκευή μπορεί να συνδεθεί.

Παράδειγμα σύνδεσης:

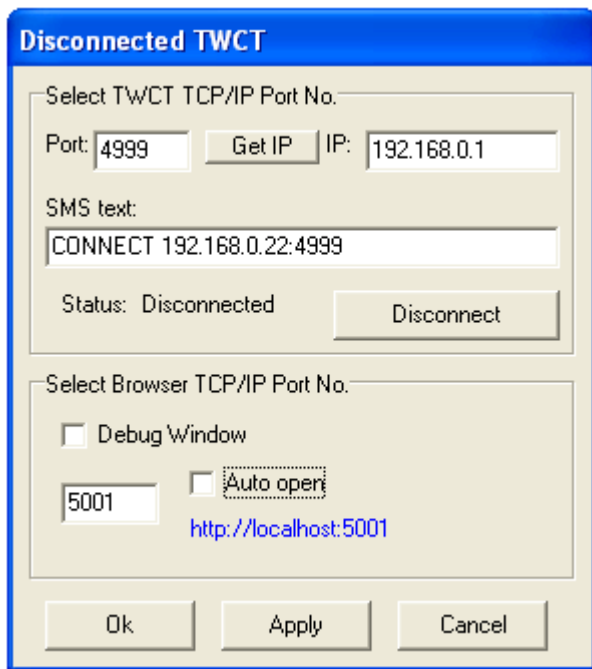
1. Μέσω τοπικής σύνδεσης ρυθμίζουμε τη συσκευή να δέχεται SMS που ζητούν σύνδεση Bridge από τον αριθμό τηλεφώνου του χρήστη. Για να γίνει αυτό, όταν έχουμε συνδέσει τη συσκευή μέσω RS232 επιλέγουμε στις ρυθμίσεις στην επιλογή bridge network connection (βλ. Σχήμα 7.3.3), τον χρήστη που θέλουμε. Στη συνέχεια κλείνουμε το πρόγραμμα Server.

Bridged Network connection



σχήμα 7.3.3

2. Εκτελούμε το πρόγραμμα MServer που από τον κατάλογο: Έναρξη / Προγράμματα / Teltonika / TWCT22 όπου είναι τοποθετημένο το πρόγραμμα. Οι ρυθμίσεις MServer φαίνονται στο παράθυρο (βλ. Σχήμα 7.3.5)




εικόνα

Port: Η θύρα στην οποία συνδέεται η συσκευή.

IP: Η διεύθυνση IP του υπολογιστή.

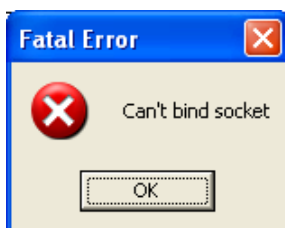
SMS text: Το κείμενο που θα αποστέλλεται στη συσκευή.

Status: Κατάσταση σύνδεσης

Όταν γίνει η σύνδεση το εικονίδιο του προγράμματος κάτω δεξιά στην οθόνη θα γίνει μισό πράσινο από αριστερά δείχνοντας σύνδεση Bridge και το προεπιλεγμένο πρόγραμμα περιήγησης στο Web, θα ξεκινήσει αυτόματα (αν η αντίστοιχη επιλογή είναι ενεργοποιημένη). 

4.2.3.3 Επίλυση Προβλημάτων Σύνδεσης

Εάν η ζητούμενη θύρα για σύνδεση Bridge χρησιμοποιείται από άλλο πρόγραμμα, το πρόγραμμα Mserver θα τερματίσει με το ακόλουθο μήνυμα:



Στην περίπτωση αυτή, είναι απαραίτητο να αλλάξουμε τις ρυθμίσεις των θυρών με το χέρι στο «mserver.ini» αρχείο που βρίσκεται στον φάκελο εγκατάστασης του προγράμματος.

Αν η συσκευή δεν μπορεί να συνδεθεί με το πρόγραμμα Mserver, θα μπορούσαν να υπάρχουν διάφοροι λόγοι :

1. Να μην επιτρέπονται οι εξωτερικές συνδέσεις στον υπολογιστή λόγω τείχους προστασίας. Πρέπει να το απενεργοποιήσουμε πρώτα για να μπορέσει να λειτουργήσει το πρόγραμμα Mserver σωστά.

2. Οι επιλεγμένες θύρες έχουν μπλοκαριστεί από το τείχος προστασίας της κάρτας GSM. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την θύρα 80. Επίσης σε

περίπτωση που υπάρχει εγκατεστημένο το πρόγραμμα Skype θα πρέπει να το κλείσουμε πριν προχωρήσουμε παρακάτω. Στο παράθυρο των ρυθμίσεων MServer αλλάζουμε τον αριθμό θύρας του τοπικού υπολογιστή για σύνδεση Bridge σε 80 και κάνουμε κλικ στο κουμπί "Εφαρμογή". Τώρα μπορούμε να εκτελέσουμε ξανά το πρόγραμμα Skype. Το πρόγραμμα Skype χρησιμοποιεί τη θύρα 80 μόνο αν είναι ελεύθερη.

3. Ο πάροχος της κάρτας GSM δεν παρέχει υπηρεσία δικτύου μέσω GPRS.

4. Δεν υπάρχει σύνδεση GPRS

6. Η διεύθυνση IP του υπολογιστή δεν είναι μόνιμη. Μπορεί να αλλάζει κάθε φορά που συνδέεται στο δίκτυο. Μπορούμε να βρούμε τη διεύθυνση IP κάνοντας κλικ στο κουμπί "Get IP".

7. Ο υπολογιστής δεν έχει εξωτερική διεύθυνση IP και τον αριθμό θύρας. Σε αυτή την περίπτωση συνήθως η διεύθυνση IP αρχίζει με 192 ή 172 ή 10. Αυτό συμβαίνει όταν ο υπολογιστής ανήκει σε δίκτυο με NAT (Network Address Translation) λειτουργίες.

8. Το μήνυμα SMS δεν αντιστοιχεί στο παραγόμενο από το MServer

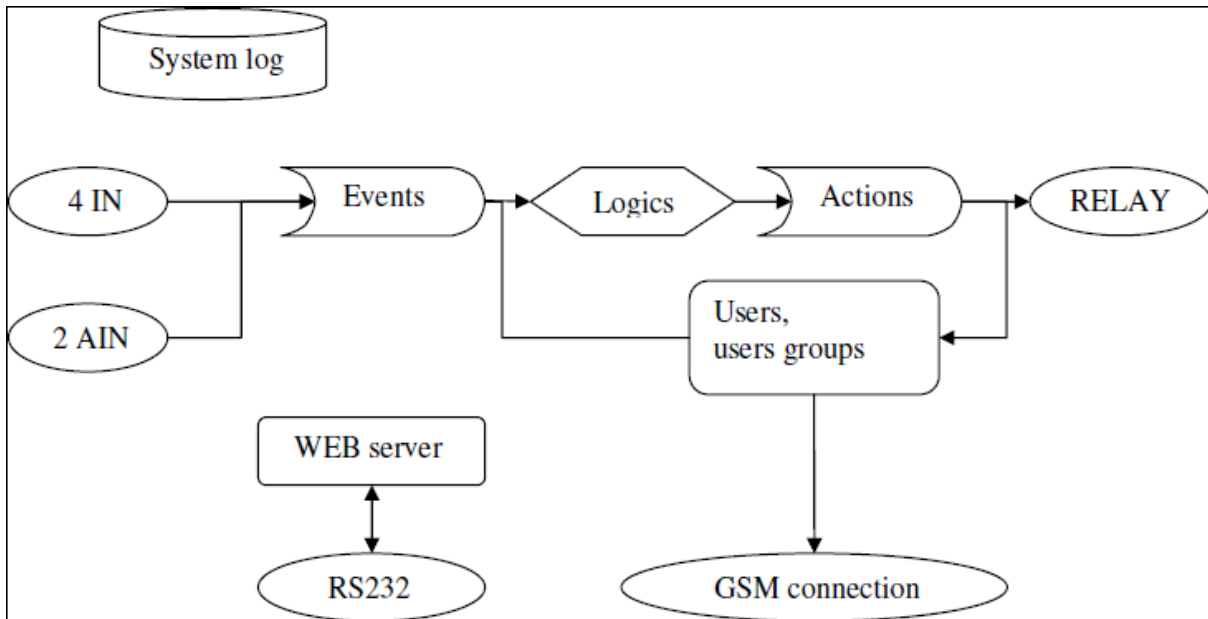
4.3 Προγραμματισμός

4.3.1 Λειτουργίες

Το TWCT22 είναι μια συσκευή απομακρυσμένης παρακολούθησης και ελέγχου για. Οι τηλεχειριζόμενες εντολές περιγράφονται από τρεις ορισμούς: **Λογική (logic)** (η σχέση μεταξύ των γεγονότων), **γεγονός (event)** (ένα περιστατικό που ανιχνεύεται από τη συσκευή) και δράση (μια κατάσταση ή διεργασία που ελέγχεται από τη συσκευή). Ένα γεγονός μπορεί να προέρχεται από: μια από τις τέσσερις ψηφιακές εισόδους, τις δύο αναλογικές εισόδους ή τους δύο τύπους μηνύματος (SMS, κλήση). Οι δράσεις είναι οι ακόλουθες διεργασίες: έλεγχος κατάστασης του ρελέ (on, off, εναλλαγή κατάστασης) και αποστολή μηνύματος (SMS, e-mail, κλήση).

Ο χρήστης είναι εξουσιοδοτημένο άτομο που επιτρέπεται να χρησιμοποιεί τη συσκευή μέσω μηνυμάτων. Οι χρήστες μπορούν να ενωθούν μέσα σε ομάδα

Η συσκευή μπορεί να ρυθμιστεί μέσω της εσωτερικής διασύνδεσης εξυπηρετητή WEB μέσω του δικτύου GSM και θύρας RS232. Σύστημα καταγραφής είναι το μητρώο της κατάστασης σημαντικά περιστατικά της συσκευής.



Λογικό διάγραμμα συσκευής.

4.3.2 Αρχική οθόνη Προγράμματος

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of USERS

Name Type

DELETE NEW Person NEW Group

Η αρχική οθόνη προγράμματος περιέχει όλες τις επιλογές προγραμματισμού της συσκευής.

Παρακάτω παρατίθενται μια σύντομη περιγραφή για κάθε επιλογή της αρχικής οθόνης.

Logics (Λογικές) Η "λογική" είναι ένας αλγόριθμος που ελέγχει τα "Events (γεγονότα) και ενεργοποιεί την ανάλογη δράση (action) σύμφωνα με τον προγραμματισμό.

Events (Γεγονότα) Ένα "γεγονός" είναι ένα συμβάν το οποίο ορίζεται στον προγραμματισμό και αποτελεί μια συνθήκη η οποία εξετάζεται από τη λογική ώστε να παραχθεί η ανάλογη έξοδος .

Actions (Δράσεις-ενέργειες) «Δράση" είναι το τελικό αποτέλεσμα της εκτέλεσης του προγράμματος. Όταν θα συμβεί ένα "γεγονός", η "Λογική" επεξεργάζεται το "Event" και πυροδοτεί μια «Δράση».

User (Χρήστης) Οι χρήστες ή οι ομάδες χρηστών είναι τα μοναδικά άτομα που έχουν δικαίωμα προγραμματισμού και χρήσης της συσκευής. Αν κάποιος δεν ανήκει σε αυτούς τότε η συσκευή δεν του επιτρέπει την πρόσβαση και τον χειρισμό της.

Settings (Ρυθμίσεις) Με την επιλογή αυτή μπορούμε να ρυθμίσουμε όλες τις εσωτερικές ρυθμίσεις της συσκευής, όπως την τάση λειτουργίας των αναλογικών εισόδων, να ορίσουμε το ρελέ σφάλματος, ρύθμιση της ημερομηνίας κ.α.

Status (Κατάσταση) Μας ενημερώνει για την τρέχουσα κατάσταση επικοινωνίας, την ισχύ του σήματος, την ώρα της συσκευής καθώς και την έκδοση του λογισμικού.

System log (καταγραφή συστήματος) - είναι μια λίστα όλων των σφαλμάτων και των ενεργειών που διενεργούνται.

4.3.3 Διαδικασία Προγραμματισμού

Πρώτα σχεδιάζουμε το πρόγραμμά με βάση τις λειτουργίες που θέλουμε . Ξεκινάμε ορίζοντας τα events ως εισόδους του συστήματος, έπειτα τη δράση (action) που θέλουμε ως αποτέλεσμα του γεγονότος (event) που ορίσαμε. Η σειρά προγραμματισμού είναι:

Users Events Actions Logics

4.3.3.1 Ορισμός χρηστών (users)

Επιλέγοντας την επιλογή **users** εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of USERS

Name Type

DELETE

NEW Person

NEW Group

Με την επιλογή new person προσθέτουμε χρήστη και με την new group προσθέτουμε ομάδα χρηστών. Όταν προσθέσουμε χρήστη και ορίσουμε τις παραμέτρους προχωράμε στα events.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of USERS

Name Type

[User1](#) PERSON

DELETE

NEW Person

NEW Group

4.3.3.2 Events

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of EVENTS

Name Type State

Στην κατηγορία Events υπάρχουν 4 διαφορετικές υποκατηγορίες.

- **Αναλογικό** - Αυτή η είσοδος δέχεται αναλογικά σήματα και μπορεί να ρυθμιστεί για αύξηση, μείωση, μέγιστη και ελάχιστη τιμή σήματος.
- **Ψηφιακό** - Αυτή η είσοδος δέχεται ψηφιακά σήματα με αληθής ή ψευδής κατάσταση.
- **Μήνυμα** – Ρυθμίζει τη συσκευή μέσω μηνύματος SMS ή κλήσεων.
- **Χρονόμετρο** – Ρυθμίζει το χρόνο με βάση τον οποίο θα ενεργοποιείται μια κατάσταση

4.3.3.2.1 Analog events

Η συσκευή TWCT22 έχει 2 Αναλογικές εισόδους . Για να προγραμματίσουμε μια αναλογική είσοδο κάνουμε κλικ στην επιλογή "new Analog Event" και στη συνέχεια επιλέγουμε το event που θέλουμε. Ρυθμίζουμε τις παραμέτρους του και πατάμε την επιλογή apply.

4.3.3.2.2 Ψηφιακά (Digital) events

Η συσκευή έχει 4 ψηφιακές εισόδους, για να προσθέσουμε ένα ψηφιακό event επιλέγουμε το <<new digital event>>. Παρακάτω φαίνεται η οθόνη προγραμματισμού digital event.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

Edit EVENT - Event2

NAME

Event2

TYPE

Analog UP

AIN

1

SETUP TIME (seconds)

00

THRESHOLD (V)

00

GAP

00

Name: Το όνομα που θα βάλουμε δε παίζει ρόλο στη λειτουργία του event. Απλά βοηθάει στην αναγνώριση της λειτουργίας του.

event type: Εδώ ρυθμίζουμε το είδος της μεταβολής της εισόδου

AIN: Επιλογή της αναλογικής εισόδου

Setup time: Ο χρόνος καθυστέρησης για την εκτέλεση της εντολής

Threshold: Επιλέγουμε τη στάθμη ενεργοποίησης 0-10V, 0-20mA

Edit EVENT - Event2

NAME

Name: Το όνομα που θα βάλουμε δε παίζει ρόλο στη λειτουργία του event. Απλά βοηθάει στην αναγνώριση της λειτουργίας του.

TYPE

event type: Εδώ ρυθμίζουμε το είδος της μεταβολής της εισόδου πάνω-κάτω, χαμηλό-υψηλό

DIN

DIN: Επιλέγουμε την ψηφιακή είσοδο που θα χρησιμοποιήσουμε

SETUP TIME (seconds)

Setup time: Ο χρόνος καθυστέρησης για την εκτέλεση της εντολής

4.3.3.2.3 Message Event

Η συσκευή TWCT22 μπορεί να δεχτεί εντολή μέσω μηνύματος SMS ή κλήσης τηλεφώνου. Οποιοδήποτε από τα δυο ενεργοποιεί μια δράση (action).

Edit EVENT - Event3

NAME

Name: Το όνομα που θα βάλουμε δε παίζει ρόλο στη λειτουργία του event. Απλά βοηθάει στην αναγνώριση της λειτουργίας του.

TYPE

event type: Εδώ ρυθμίζουμε το είδος της μεταβολής της εισόδου

USER

DIN: Επιλογή της ψηφιακής εισόδου

MESSAGE

Setup time: Ο χρόνος καθυστέρησης για την εκτέλεση της εντολής

4.3.3.2.4 Timer event

Ο ελεγκτής TWCT22 έχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου. Μπορούμε να ρυθμίσουμε την συσκευή ώστε να ενεργοποιείται με βάση χρονοδιακόπτη. Έχουμε τη δυνατότητα να ορίσουμε ακριβώς πότε θα ξεκινά ένα πρόγραμμα (ώρα, ημερομηνία κτλ) και πότε ακριβώς θα σταματά, με περιόδους επανάληψης από δευτερόλεπτα, λεπτά, ώρες, ημέρες ή μήνες. Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε ποιες ημέρες της εβδομάδας θα τρέχει το πρόγραμμα.

Για να προγραμματίσουμε μια νέα εκδήλωση χρονοδιακόπτη, κάνουμε κλικ στο "New Event Timer" και στη συνέχεια στο νέο συμβάν που εμφανίζεται στη λίστα για να ρυθμίσουμε τις παραμέτρους. Αφού έχουμε ρυθμίσει το συμβάν πατάμε στο υποβολή (submit).

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

Edit EVENT - Event3

NAME

Event3

Name: Το όνομα του γεγονότος δεν έχει κανένα ρόλο στην εκτέλεση της εκδήλωσης.

Χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς αναγνώρισης

START TIME

Year: 2004
Month: January
Day: 1
Hour: 23
Minute: 52
Second: 53

Start time: Ρυθμίζουμε το χρόνο που θα ξεκινά το πρόγραμμα.

END TIME

Year: 2004
Month: January
Day: 1
Hour: 23
Minute: 52
Second: 53

End time: Ρυθμίζουμε το χρόνο που θα σταματά το πρόγραμμα.

REPETITION PERIOD

Months: 0
Days: 0
Hours: 0
Minutes: 0
Seconds: 0

Repetition period: Ορίζουμε την περίοδο επανάληψης.

WEEKDAYS

Monday Sunday

APPLY SUBMIT RESET

Weekdays: Ορίζουμε ποιες μέρες θα λειτουργεί.

4.3.3.3 Ενέργειες (actions)

Στην επιλογή ενέργειες έχουμε δυο διαφορετικούς τύπους δράσης.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of ACTIONS

Name	Type
<input type="button" value="DELETE"/>	<input type="button" value="NEW ROUT Action"/> <input type="button" value="NEW Message"/>

- **ROUT:** Έξοδος ρελέ. Υπάρχουν 3 διαφορετικές εντολές ρελέ On, Off και Εναλλαγή κατάστασης.
- **Message:** Στέλνει μήνυμα (sms, email) ή κάνει κλήση.

4.3.3.3.1 Rout action

Για να προσθέσουμε μια νέα δράση εξόδου ρελέ πατάμε την επιλογή new rout action και πατώντας πάνω στο όνομα της δράσης που εμφανίζεται ρυθμίζουμε τις ιδιότητες που θέλουμε να έχει.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

List of ACTIONS

Name	Type
<input type="checkbox"/> Action1	ROUT TOGGLE
<input type="button" value="DELETE"/>	<input type="button" value="NEW ROUT Action"/> <input type="button" value="NEW Message"/>

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [Sys](#)

Edit ACTION - Action1

NAME

TYPE

ROUT

HOLD TIME (seconds)

Name : Το όνομα της δράσης δεν έχει κανένα ρόλο στην εκτέλεση της εντολής. Χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς αναγνώρισης.

Type: Επιλέγουμε τη λειτουργία του ρελέ. On, Off, αλλαγή κατάστασης.

Rout: Επιλέγουμε το ρελέ που θέλουμε: 1,2,3,4

Hold time: Είναι η διάρκεια σε δευτερόλεπτα που θέλουμε να εκτελεί το ρελέ την εντολή που του δώσαμε. Το 0.0 σημαίνει απεριόριστα.

4.3.3.3.2 message action

Η συσκευή μπορεί να στείλει μήνυμα της κατάστασης μέσω τριών διαφορετικών τύπων επικοινωνίας, E-mail, SMS ή κλήσεων. Για να προγραμματίσουμε ένα message action κάνουμε κλικ στο "new message " και στη συνέχεια στο όνομα του νέου new message που εμφανίζεται στη λίστα ρυθμίζουμε τη Δράση που θέλουμε. Αφού ρυθμίσουμε τη δράση κάνουμε κλικ στο υποβολή (submit).

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System L](#)

List of ACTIONs

Name	Type
<input type="checkbox"/> Action1	Short Message
<input type="button" value="DELETE"/>	<input type="button" value="NEW ROUT Action"/> <input type="button" value="NEW Message"/>

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System L](#)

Edit ACTION - Action1

NAME

Name: Το όνομα της δράσης δεν έχει κανένα ρόλο στην εκτέλεση της εντολής. χρησιμοποιείται μόνο για σκοπούς αναγνώρισης.

TYPE

Type: Επιλέγουμε τον τύπο ειδοποίησης, sms, e-mail, κλήση

USER/GROUP

User/group: Επιλέγουμε τον χρήστη ή την ομάδα χρηστών που θέλουμε να λαμβάνουν το μήνυμα.

MESSAGE

Message: Εδώ γράφουμε τι θέλουμε να περιέχει το μήνυμα, αυτό αφορά την ειδοποίηση μέσω sms ή e-mail.

4.3.4 logics (λογική)

Λογική είναι η διαδικασία που ελέγχει τα γεγονότα και τα μηνύματα των χρηστών, τα συνδυάζει και ανάλογα τον προγραμματισμό παράγει τις ανάλογες εξόδους. Για να προσθέσουμε μια λογική κάνουμε κλικ στο "Logics" εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#)

List of LOGICS

Name	Info
<input type="button" value="DELETE"/>	<input type="button" value="NEW"/>

Πατώντας το κουμπί “new” προσθέτουμε μια λογική και κάνοντας κλικ πάνω στο όνομα της μπαίνουμε στο μενού για να ρυθμίσουμε τις παραμέτρους της λογικής.

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

Edit LOGIC - Logic1

NAME

Name: Το όνομα της λογικής βοηθάει στο να αναγνωρίζουμε εύκολα τη λειτουργία της και δεν επηρεάζει την εκτέλεση της εντολής.

FUNCTION

Function: Είναι μια συνάρτηση με λογική OR (ή): ενεργοποίηση όταν ένα από τα γεγονότα είναι ενεργό και λογική AND (και): όταν όλα τα γεγονότα είναι ενεργά.

EVENTS

Events: εδώ επιλέγουμε τα γεγονότα που θέλουμε να επιδρούν στην λογική ενεργοποιώντας μια δράση

ACTIONS

Actions: εδώ επιλέγουμε τις δράσεις που θέλουμε να εκτελούνται όταν συμβαίνουν τα γεγονότα που επιλέξαμε πιο πάνω

4.4 Ρυθμίσεις

Στην καρτέλα των ρυθμίσεων (settings) υπάρχουν οι γενικές παράμετροι της συσκευής, όπως η ρύθμιση του ρολογιού και η βαθμονόμηση των αναλογικών εισόδων. Για μπούμε στο παράθυρο των ρυθμίσεων πατάμε στην αρχική οθόνη του προγράμματος την επιλογή “settings”, εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο

Settings

Analog inputs

	Mode	Value	Calibrate	
Analog Input 1	*VOLTAGE	(13) 0.052 V	0 V	10 V
Analog Input 2	*VOLTAGE	(51) 0.203 V	0 V	10 V

Analog inputs: Εδώ μπορούμε να βαθμονομήσουμε την τάση ή το ρεύμα αναφοράς των αναλογικών εισόδων.

Fault Relay

ROUT

Fault relay: Επιλέγουμε αν και ποιο ρελέ θα ενεργοποιείτε σε περίπτωση σφάλματος

Date and Time

Date:
Time:

Date and time: Ρυθμίζουμε την ημερομηνία και την ώρα της συσκευής.

Timezone and Daylight Saving

Timezone:
Daylight Saving rules:

Timezone and daylight saving: Εδώ βάζουμε τη ζώνη ώρας και την περιοχή.

GSM/GPRS

PIN code:
APN:
Username:
Password:
Authentication method

GSM/GPRS: Χρησιμοποιούμε αυτή την επιλογή αν θέλουμε να κλειδώσουμε την κάρτα SIM που είναι τοποθετημένη στη συσκευή

E-MAIL

SMTP Server:
Sender address:

e-mail: Στο πεδίο αυτό βάζουμε το e-mail στο οποίο θέλουμε να έρχονται οι ειδοποιήσεις της συσκευής.

Authorization

Username:
Password:

Authorization: Εδώ προστατεύουμε τη συσκευή

SMS Center Number

Center Number (default:  +37069950115  . Leave empty to use default.):

SMS center number: Εδώ γράφουμε το κέντρο μηνυμάτων του παρόχου της κάρτας SIM.

Bridged Network connection

Allowed user:

Bridge Network connection: Εδώ επιλέγουμε τον χρήστη που θα επιτρέπεται να έχει πρόσβαση στη συσκευή μέσω GPRS

Time Synchronization Server

Hostname:

Mode:

Time synchronization server: Συγχρονίζει τη συσκευή με τον υπολογιστή

[Download configuration](#)

Download configuration: Εδώ κρατάμε αντίγραφα ασφαλείας των ρυθμίσεων της συσκευής.

Upload configuration

4.5 Κατάσταση (status)

Το παράθυρο Status μας δείχνει πληροφορίες για τη κατάσταση κάποιων παραμέτρων της συσκευής, όπως την ισχύ του σήματος την έκδοση του λογισμικού την κατάσταση της σύνδεσης κ.α

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

Status

Date: 2004.01.01
Time: 1:24:04
Weekday: Thursday
Time zone: 1
Daylight Saving: inactive

Software Version: TWCT22.02.651
Phone IMEI: 353976010183600

Connection
Not established
SMS_ERR_SIM_CARD

Signal quality (0-5): 0
Service: False
GPRS network not available

Time NOT synchronized

4.6 Κατάλογος Συστήματος (system log)

Στον κατάλογο συστήματος καταγράφονται όλα τα γεγονότα οι λειτουργίες και τα σφάλματα της συσκευής. Για να δούμε τις τελευταίες ενέργειες πατάμε το κουμπί “refresh”

[Logics](#) [Events](#) [Actions](#) [Users](#) [Settings](#) [Status](#) [System Log](#)

System LOG

```
2004.01.01 00:00:11 FFS is available
2004.01.01 00:00:11 FFS free space: 0x0010 01be
2004.01.01 00:00:11 Current directory: \
2004.01.01 00:00:11 FILE: TWCT20syslog 203
2004.01.01 00:00:11 Failed to obtain next file: 0
2004.01.01 01:00:12 SMS_ERR_SIM_CARD
2004.01.01 00:00:02 FFS is available
2004.01.01 00:00:02 FFS free space: 0x0010 01be
2004.01.01 00:00:02 Current directory: \
2004.01.01 00:00:02 FILE:          syslog 540
2004.01.01 00:00:02 Failed to obtain next file: 0
2004.01.01 01:00:03 SMS_ERR_SIM_CARD
```

DISABLE

ERASE

REFRESH

4.7 Δοκιμή λειτουργίας

Για να επαληθεύουμε τη λειτουργία της συσκευής πληκτρολογούμε στην γραμμή διευθύνσεων του internet explorer <http://localhost:5000/test>. Οδηγούμαστε στο παράθυρο δοκιμών, για να επαληθεύουμε κάθε επιλογή απλά τσεκάρουμε και πατάμε το κουμπί “apply”.

TESTS

TWCT22 - test	
<input checked="" type="checkbox"/> DIN 1 <input type="checkbox"/> DIN 2 <input type="checkbox"/> DIN 3 <input type="checkbox"/> DIN 4	ROUT 1 <input type="checkbox"/> ROUT 2 <input type="checkbox"/> ROUT 3 <input type="checkbox"/> ROUT 4 <input type="checkbox"/>
<input type="text" value="9.275V (a=1838mV,k0-442,k*-1947)"/> AIN 1 <input type="checkbox"/> current mode	
<input type="text" value="11.577V (a=1113mV,k0-2258,k*-1269)"/> AIN 2 <input type="checkbox"/> current mode	
<input type="button" value="Apply"/>	
Safety controller	
<input type="text" value="3.937V (a=661)"/> ADC0 mcu	
<input type="text" value="12.489V (a=350)"/> ADC1 pwr	
<input type="checkbox"/> Dip switch „AT“ <input type="checkbox"/> Dip switch „Preset“ <input checked="" type="checkbox"/> Dip switch „wdt“ <input checked="" type="checkbox"/> Warning U pwr < 10V <input checked="" type="checkbox"/> Warning U pwr < 21.6V <input type="checkbox"/> Warning U mcu < 3.3V <input type="checkbox"/> Warning U mcu > 4.2V <input type="checkbox"/> Device fault	
<input type="button" value="Refresh"/>	
<input type="button" value="Restart silent"/>	<input type="button" value="Restart soft error"/>

5.Κατασκευή-Προγραμματισμός

5.1 Ορισμός συσκευών –Επιλογή αισθητήρων

Η συσκευή TWCT22 της Teltonika την οποία θα χρησιμοποιήσουμε στην εργασία μας, έχει 4 εξόδους ρελέ επιτρέποντας μας να ελέγξουμε έως τέσσερις διαφορετικές λειτουργίες. Εμείς επιλέξαμε τις εξής λειτουργίες:

1. Κεντρική θέρμανση
2. Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα
3. Αυτόματο πότισμα

5.1.1 Κεντρική Θέρμανση

Σε μια οικία για να υπάρχει ευχάριστη διαμονή, χαλάρωση και ξεκούραση πρέπει να εξασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας. Λέγοντας κατάλληλες συνθήκες εννοούμε την θέρμανση τους χειμερινούς μήνες και την ψύξη τους θερινούς. Στη δική μας εγκατάσταση προσομοιώσαμε μόνο τη λειτουργία της θέρμανσης. Χρησιμοποιήσαμε τη μια από τις δυο αναλογικές εισόδους για τη σύνδεση ενός αισθητήρα θερμοκρασίας ώστε να μην ενεργοποιείτε η θέρμανση όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από το όριο που θέλουμε. Επίσης για να μην ενεργοποιείται όταν κάποιο παράθυρο ή πόρτα είναι ανοιχτό χρησιμοποιήσαμε τις ψηφιακές εισόδους ως διακόπτες θέσης.

5.1.2 Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας

Πολλές φορές, όταν επιστρέφουμε σπίτι υπάρχει περίπτωση να θέλουμε να κάνουμε μπάνιο αλλά να μην μπορούμε, γιατί δεν έχει ζεστό νερό και πρέπει να περιμένουμε να ζεσταθεί. Η συσκευή τηλεελέγχου μας δίνει τη δυνατότητα να ενεργοποιήσουμε τον θερμοσίφωνα μέσω κινητού, πριν ακόμα φτάσουμε σπίτι και να ρυθμίσουμε πόση ώρα θα είναι ανοιχτός, ώστε όταν επιστρέψουμε να υπάρχει ζεστό νερό. Θα μπορούσαμε επίσης να ρυθμίσουμε τη λειτουργία του αυτόματα μέσω χρονικού προγραμματισμού, πχ την ώρα που επιστρέφουμε από τη δουλειά. Επίσης θα μπορούσαμε να ρυθμίσουμε μέσω μιας από τις αναλογικές εισόδους, να μην ενεργοποιείται ο θερμοσίφωνας αν το νερό είναι ήδη ζεστό. Στην δίκη μας περίπτωση χρησιμοποιήσαμε μόνο τον έλεγχο μέσω τηλεφώνου. Ρυθμίσουμε τη συσκευή ώστε να ενεργοποιείτε-απενεργοποιείται με μήνυμα και να μας επιβεβαιώνει με κλήση ότι έλαβε και πραγματοποίησε την εντολή που του δώσαμε.

5.1.3 Αυτόματο πότισμα

Μια ακόμα σημαντική λειτουργία που θα μπορούσαμε να ελέγξουμε είναι αυτή του αυτόματου ποτίσματος. Στην αγορά υπάρχουν πολλά έτοιμα πακέτα αυτόματου ποτίσματος, που προσφέρουν εξειδικευμένες λειτουργίες όπως εποχική ρύθμιση ποτίσματος, διαφορετικές ζώνες και οι οποίες πολλές φορές δεν χρησιμοποιούνται από το μέσο καταναλωτή. Οι δυνατότητες που μας δίνει η συσκευή σε αυτό το τομέα δεν φτάνουν αυτές μιας έτοιμης λύσης, αλλά είναι αρκετές ώστε να μπορούμε να αυτοματοποιήσουμε ένα απλό σύστημα ποτίσματος. Χρησιμοποιώντας τον χρονικό προγραμματισμό και μια ψηφιακή είσοδο για τη σύνδεση ενός αισθητήρα υγρασίας μπορούμε να έχουμε ένα απλό σύστημα ποτίσματος με δυνατότητα και τηλεελέγχου.

5.1.4 Αισθητήρες –Ενδεικτικά επαλήθευσης

Οι αισθητήρες χρησιμοποιήθηκαν ώστε να ενημερώνουν τη συσκευή για κάποιες συνθήκες που επικρατούν στην οικία. Για να μειώσουμε το κόστος της κατασκευής αλλά και απλοποιήσουμε τη παρουσίαση δεν χρησιμοποιήσαμε πραγματικούς αισθητήρες αλλά κάποια αλλά εξαρτήματα με τα οποία προσομοιώνουμε τη λειτουργία τους. Συγκεκριμένα στη θέση του αισθητήρα θερμοκρασίας χρησιμοποιήσαμε ένα ποτενσιόμετρο ώστε να μεταβάλουμε τη τάση στην αναλογική είσοδο. Για ψηφιακές εισόδους χρησιμοποιήσαμε απλούς διακόπτες on-off με τροφοδοσία από το τροφοδοτικό της συσκευής.

Για να επαληθεύουμε την ενεργοποίηση κάθε εντολής χρησιμοποιήσαμε τις εξείς ενδεικτικές συσκευές:

Κεντρική θέρμανση = led No 1

Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας= led No 2

Αυτόματο πότισμα = led No 3

5.2 Κατάλογος υλικών αυτοματισμού

Για την υλοποίηση του συστήματος αυτοματισμού της μακέτας χρησιμοποιήσαμε τα εξής υλικά:

- **GSM modem TWCT22:** Είναι ο κεντρικός ελεγκτής της εγκατάστασης, δέχεται τις εντολές μέσω των εισόδων και των εντολών του χρήστη μέσω του δικτύου κινητής και ενεργοποιεί τις ανάλογες εξόδους σύμφωνα με τον προγραμματισμό που έχει γίνει.
- **Τροφοδοτικό:** Για την τροφοδοσία της συσκευής και των ρελέ χρησιμοποιήσαμε ένα τροφοδοτικό ράγας τάσης εξόδου 12 βολτ και μέγιστου ρεύματος 3.3 αμπέρ.
- **Ρελέ:** Επιλέξαμε ρελέ μικρής ισχύος τύπου λυχνίας 2 επαφών και τάσης λειτουργίας 12 βολτ.
- **Ηλεκτρικός πίνακας:** Για να τοποθετήσουμε τα διάφορα εξαρτήματα χρησιμοποιήσαμε ένα κλασικό πλαστικό πίνακα εσωτερικών εγκαταστάσεων 24 θέσεων.
- **Ποτενσιόμετρο:** Για να προσομοιώσουμε τη λειτουργία του θερμοστάτη στη θέση του χρησιμοποιήσαμε ένα ποτενσιόμετρο 200 ΚΩ το οποίο σε συνάρτηση με την αντίσταση των αναλογικών εισόδων που είναι 60 ΚΩ μας επιτρέπει ρύθμιση τάσης από 3-12 βολτ.
- **Διακόπτης on-off:** Χρησιμοποιήσαμε 2 ραγοδιακόπτες, έναν για κεντρικό διακόπτη της εγκατάστασης και έναν για να προσομοιώσουμε μια ψηφιακή είσοδο.

5.3 Προγραμματισμός συστήματος

Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο 3 η σειρά που πρέπει να ακολουθήσουμε στον προγραμματισμό είναι:

Users → Events → Actions → Logics

Ο Παρακάτω πίνακας μας βοηθάει στον προγραμματισμό της συσκευής.

Περιλαμβάνει τις συσκευές που θα ελέγξουμε και τον τρόπο με τον οποίο θα τις ενεργοποιούμε-απενεργοποιούμε. Ο πίνακας παρουσιάζει με απλό τρόπο τη σχέση (logics) μεταξύ των εισόδων (events) και εξόδων (actions).

Συσκευή	Λειτουργιά	EVENTS	ACTIONS	LOGICS
Κεντρική θέρμανση	Ενεργοποίηση	Message: 'thermans on' Digital event: D IN 1 HIGH Analog event: A IN 1 Down	Rout1: ON Message: call	AND
	Απενεργοποίηση	Message: 'thermans off'	Rout1: OFF Message: call	OR
Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας	Ενεργοποίηση	Message: 'thermosifonas on'	Rout2: ON Message: call	OR
	Απενεργοποίηση	Message: 'thermosifonas off'	Rout2: OFF Message: call	OR
Αυτόματο πότισμα	Ενεργοποίηση	Message: 'automato potisma on'	Rout3: ON for 600 s Message: call	OR
	Απενεργοποίηση	Message: 'automato potisma off'	Rout3: OFF Message: call	OR

5.3.1 Προγραμματισμός της κεντρικής θέρμανσης:

1. Προσθέτουμε ένα νέο γεγονός μηνύματος “message event” και επιλέγουμε:
NAME: “thermans on”
TYPE: SMS
USER: thodoris
MESSAGE: “thermans on”
Και πατάμε SUBMIT.
2. Προσθέτουμε ένα νέο αναλογικό γεγονός “analog event” και επιλέγουμε:
NAME : “thermokrasia< 20”
TYPE: Analog DOWN
A IN: 1
THRESHOLD (V): 5
3. Προσθέτουμε ένα ψηφιακό γεγονός (digital event)
Name: “parathiro kleisto”
TYPE: digital high
DIN: 1
ACTIVATION SETUP TIME (seconds): 0.0
DEACTIVATION SETUP TIME (seconds): 0.0
Και για να αποδεχτούμε τις αλλαγές πατάμε SUBMIT.
4. Προσθέτουμε μια νέα Δράση εξόδου (rout action):
NAME: “thermans on”
TYPE: ON
ROUT: 1

HOLD TIME (seconds): 0.0 (σημαίνει ότι δεν χρησιμοποιείτε
χρονοπρογραμματισμός)

Και παταμε SUBMIT

5. Προσθέτουμε μια νέα Δράση μηνύματος (message action):

NAME: “thermansian on call ”

TYPE: call

USER: thodoris

Και παταμε SUBMIT

6. Τέλος προσθέτουμε μια λογική(logic):

NAME: “thermansian on”

FUNCTION: AND

EVENTS: thermansian on

Thermokrasia <20

ACTIONS: thermansian on

Και παταμε SUBMIT

Με τον ίδιο τρόπο προγραμματίζουμε και τις υπόλοιπες συσκευές

Ακολουθούν οι οθόνες του προγράμματος για τον προγραμματισμό της κεντρικής θέρμανσης, όπου φαίνεται βήμα βήμα η διαδικασία της προσθήκης των “events” των “actions” και των “logics”

Edit EVENT - thermansian on

NAME

TYPE

USER

MESSAGE

APPLY SUBMIT RESET

Edit EVENT - thermokrasia<20

NAME

thermokrasia<

TYPE

Analog LOW ▾

AIN

1 ▾

ACTIVATION SETUP TIME (seconds)

0.0

DEACTIVATION SETUP TIME (seconds)

0.0

THRESHOLD (V)

5.0

GAP

0.0

APPLY SUBMIT RESET

Edit EVENT - parathiro kleisto

NAME

TYPE

DIN

ACTIVATION SETUP TIME (seconds)

DEACTIVATION SETUP TIME (seconds)

APPLY SUBMIT RESET

Edit ACTION - thermansi on

NAME

TYPE

ROUT

HOLD TIME (seconds)

APPLY SUBMIT RESET

Edit ACTION - thermansi on call

NAME

TYPE

USER/GROUP

MESSAGE

The message above applies only to SMS and EMAIL action types.

In the above following keywords will be replaced by corresponding values:

- @D1, @D2, @D3, @D4 - digital inputs, possible values are 0 (low) and 1 (high)
- @A1, @A2 - analog inputs (V or mA), possible values are from 0.00 to 99.9

- @U1, @U2 - units of analog inputs, possible values are 'V ' and 'mA'
- @R1, @R2, @R3, @R4 - relay outputs, possible values are 0 (off) and 1 (on).
- @YY, @MM, @DD, @HH, @NN, @SS - message creation time - year, month, day, hours, minutes and seconds.
- @PW - mains power voltage, possible values are form 0.00 to 99.9
- @SF - device status, possible values are 'ok' and 'err'.

Maximal size of message is 120 symbols before and after replacement of keywords.
Please note that new line break takes 2 symbols.

Edit LOGIC - thermansi on

NAME

thermansion

FUNCTION

*AND

EVENTS

- thermosifonas on
 - thermosifonas off
 - *thermokrasia<20
 - *thermansion
 - thermansion off
 - Automato potisma on
 - Automato potisma off
 - *parathiro kleisto
 - parthiro anoixto
-

ACTIONS

- thermosifonas on
- thermosifonas on call
- thermosifonas off
- thermosifonas off call
- *thermansion
- thermansion off
- thermansion off call
- *thermansion call
- Automato potisma on
- Automato potisma on call

APPLY SUBMIT RESET

Edit EVENT - thermansi off

NAME

thermans off

TYPE

SMS

USER

thodoris

MESSAGE

thermans off

APPLY SUBMIT RESET

Edit EVENT - parthiro anoixto

NAME

parthiro anoixt

TYPE

Digital DOWN

DIN

4

ACTIVATION SETUP TIME (seconds)

10.0

DEACTIVATION SETUP TIME (seconds)

0.0

APPLY SUBMIT RESET

Edit ACTION - thermansi off

NAME

thermans off

TYPE

OFF ▼

ROUT

1 ▼

HOLD TIME (seconds)

0.0

APPLY SUBMIT RESET

Edit ACTION - thermansi off call

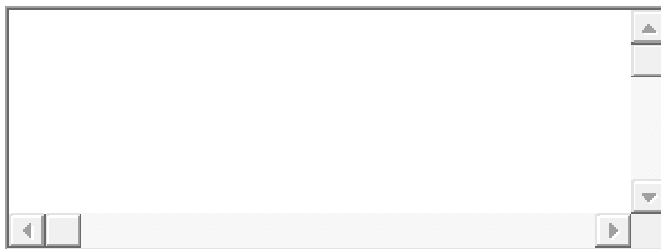
NAME

thermans off

TYPE

USER/GROUP

MESSAGE



The message above applies only to SMS and EMAIL action types.

In the above following keywords will be replaced by corresponding values:

- @D1, @D2, @D3, @D4 - digital inputs, possible values are 0 (low) and 1 (high)
- @A1, @A2 - analog inputs (V or mA), possible values are from 0.00 to 99.9
- @U1, @U2 - units of analog inputs, possible values are 'V ' and 'mA'
- @R1, @R2, @R3, @R4 - relay outputs, possible values are 0 (off) and 1 (on).
- @YY, @MM, @DD, @HH, @NN, @SS - message creation time - year, month, day, hours, minutes and seconds.
- @PW - mains power voltage, possible values are form 0.00 to 99.9
- @SF - device status, possible values are 'ok' and 'err'.

Maximal size of message is 120 symbols before and after replacement of keywords.
Please note that new line break takes 2 symbols.

APPLY SUBMIT RESET

Edit LOGIC - thermansi off

NAME

thermans_i off

FUNCTION

*OR

EVENTS

thermosifonas on
thermosifonas off
thermokrasia<20
thermans_i on
***thermans_i off**
Automato potisma on
Automato potisma off
parathiro kleisto
***parathiro anoixto**

ACTIONS

thermosifonas on
thermosifonas on call
thermosifonas off
thermosifonas off call
thermans_i on
***thermans_i off**
***thermans_i off call**
thermans_i on call
Automato potisma on
Automato potisma on call

APPLY SUBMIT RESET

Και η κεντρική οθόνη των “logics”

Name	Info
thermans_i on	<p>IF OCCURS EVENTS: thermokrasia<20 AND thermans_i on AND parathiro kleisto THEN DO ACTIONS: thermans_i on AND thermans_i on call</p> <p>EVENTS: "thermokrasia<20 ": Analog LOW AIN1 SETUP TIME (seconds) 0.0/ 0.0 THRESHOLD (V) 5.0 GAP 0.0</p>

	<p>"thermansi on": Short Message FROM USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: thermansi on</p> <p>"parathiro kleisto": Digital HIGH PIN4 SETUP TIME (seconds) 0.0/ 0.0</p> <p>ACTIONS:</p> <p>"thermansi on":ROUT1 ON HOLD TIME (seconds) 0.0</p> <p>"thermansi on call":Phone Call TO USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>
thermansi off	<p>IF OCCURS EVENTS: thermansi off OR parthiro anoixto THEN DO</p> <p>ACTIONS: thermansi off AND thermansi off call</p> <p>EVENTS:</p> <p>"thermansi off": Short Message FROM USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: thermansi off</p> <p>"parthiro anoixto": Digital DOWN PIN4 SETUP TIME (seconds) 10.0/ 0.0</p> <p>ACTIONS:</p> <p>"thermansi off":ROUT1 OFF HOLD TIME (seconds) 0.0</p> <p>"thermansi off call":Phone Call TO USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>
thermosifonas on	<p>IF OCCURS EVENTS: thermosifonas on THEN DO</p> <p>ACTIONS: thermosifonas on AND thermosifonas on call</p> <p>EVENTS:</p> <p>"thermosifonas on": Short Message FROM</p> <p>USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: thermosifonas on</p> <p>ACTIONS:</p> <p>"thermosifonas on":ROUT2 ON HOLD TIME (seconds) 1200.0</p> <p>"thermosifonas on call":Phone Call TO USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>
thermosifonas off	<p>IF OCCURS EVENTS: thermosifonas off THEN DO</p> <p>ACTIONS: thermosifonas off AND thermosifonas off call</p> <p>EVENTS:</p> <p>"thermosifonas off": Short Message FROM</p>

	<p>USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: thermosifonas off</p> <p>ACTIONS: "thermosifonas off":ROUT2 OFF HOLD TIME (seconds) 0.0</p> <p>"thermosifonas off call":Phone Call TO USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>
Automato potisma on	<p>IF OCCURS EVENTS: Automato potisma on THEN DO</p> <p>ACTIONS: Automato potisma on AND Automato potisma on call</p> <p>EVENTS: "Automato potisma on": Short Message FROM</p> <p>USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: potisma on</p> <p>ACTIONS: "Automato potisma on":ROUT3 ON HOLD TIME (seconds) 6.0 "Automato potisma on call":Phone Call TO</p> <p>USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>
Automato potisma off	<p>IF OCCURS EVENTS: Automato potisma off THEN DO</p> <p>ACTIONS: Automato potisma off AND Automato potisma off call</p> <p>EVENTS: "Automato potisma off": Short Message FROM</p> <p>USER: thodoris PHONE: +306985754217 MESSAGE: potisma off</p> <p>ACTIONS: "Automato potisma off":ROUT3 OFF HOLD TIME (seconds) 0.0 "Automato potisma off call":Phone Call TO</p> <p>USER: thodoris PHONE: +306985754217</p>

5.3.2 Επεξήγηση λειτουργίας προγράμματος κεντρικής θέρμανσης.

Η κεντρική θέρμανση ενεργοποιείται όταν:

Στείλουμε το μήνυμα “thermans on” (message event).

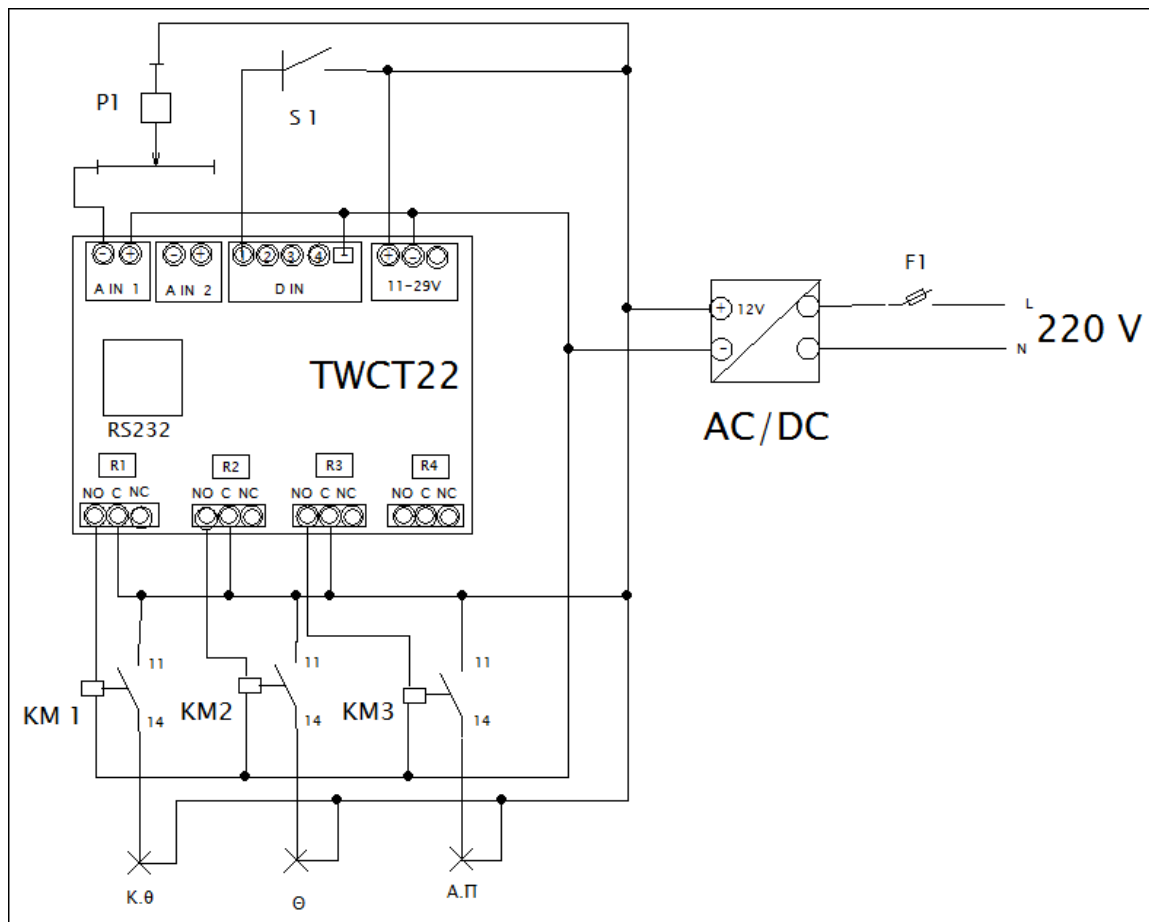
- Ο αισθητήρας θέσης (απλός διακόπτης) των παραθύρων να δείχνει ότι είναι κλειστά (digital event).
- Ο αισθητήρας θερμοκρασίας (ποτενσιόμετρο) δείχνει θερμοκρασία κάτω των 20 °C (5V) (analog event).

Η κεντρική θέρμανση απενεργοποιείται όταν:

- Στείλουμε το μήνυμα “thermans off” (message event).
- Ο αισθητήρας θέσης (απλός διακόπτης) των παραθύρων δείξει ότι κάποιο παράθυρο μείνει ανοιχτό για χρόνο μεγαλύτερο απ’ τον καθορισμένο (digital event).

5.3.3 Σχεδίο συνδεσμολογίας

Στην εικόνα φαίνεται το κύκλωμα αυτοματισμού με τη τροφοδοσία και τις συσκευές ελέγχου.



Σύμβολο	Λειτουργία
F1	Μικροαντόματος 6 A
P1	Ποτενσιόμετρο 0-220 ΚΩ
S1	Ραγοδιακόπτης πίνακα
KM1	Ηλεκτρονόμος 1
KM2	Ηλεκτρονόμος 2
KM3	Ηλεκτρονόμος 3
AC/DC	Τροφοδοτικό 12 V
K.Θ	Ενδεικτικό κεντρικής θέρμανσης
Θ	Ενδεικτικό ηλεκτρικού θερμοσίφωνα

A.Π	Ενδεικτικό αυτόματου ποτίσματος
TWCT22	Το μόντεμ GSM

6. Συμπεράσματα Εργασίας

Στην εργασία αυτή παρουσιάσαμε απλά παραδείγματα τηλεελέγχου οικιακών συσκευών, στόχος ήταν να δείξουμε κάποιες από τις δυνατότητες που προσφέρουν τέτοια συστήματα αυτοματισμού. Στην έρευνα που κάναμε πάνω σε συστήματα τηλεελέγχου και αυτοματοποίησης κατοικιών παρατηρήσαμε ότι αυτά συστήματα από τα πιο απλά έως και τα πιο πολύπλοκα, όλα βασίζονται πάνω σε μια βασική αρχή, τον σωστό προγραμματισμό.

Έγινε κατανοητή η διαδικασία με την οποία επιλύεται ένα πρόβλημα αυτοματισμού- τηλεελέγχου και ο τρόπος επίλυσης των όποιων προβλημάτων παρουσιάζονται κατά την κατασκευή.

Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι πλέον πειστική ανάγκη για μείωση δαπανών και προστασία του περιβάλλοντος. Μ' ένα Έξυπνο Σπίτι με δυνατότητα τηλεελέγχου μπορούμε να κάνουμε

πραγματικότητα την εξοικονόμηση ενέργειας και να τη συνδυάσουμε με μεγάλη ασφάλεια και άνεση, ολοκληρώνοντας στη λύση το συναγερμό, τον έλεγχο φωτισμού / συσκευών και -γενικά- όλες τις υπηρεσίες του σπιτιού.

Το πρόβλημα της εξοικονόμησης ενέργειας γίνεται όλο και πιο επίκαιρο για δύο κυρίως λόγους, την άνοδο των τιμών του πετρελαίου και το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Πέρα από τις κλασικές λύσεις, όπως καλύτερη μόνωση των κτιρίων, η τεχνολογία σήμερα μας επιτρέπει να εγκαθιστούμε στα σπίτια μας ευφυή συστήματα, τα οποία επιτηρούν ψύξη, θέρμανση,

και φωτισμό ώστε να ελαττώνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας, χωρίς να μειώνουν το αίσθημα άνεσης. Στα πλαίσια της περάτωσης της πτυχιακής αυτής

εργασίας, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μια ηλεκτρολογική μακέτα, η οποία παρουσιάζει τη λειτουργία του συστήματος για τον έλεγχο και την επιτήρηση της θέρμανσης του ηλεκτρικού θερμοσίφωνα και του αυτόματου ποτίσματος. Στόχος ήταν να δείξουμε κάποιες από τις δυνατότητες που προσφέρουν τέτοια συστήματα αυτοματισμού. Στην έρευνα που κάναμε πάνω σε συστήματα τηλεελέγχου και αυτοματοποίησης κατοικιών παρατηρήσαμε ότι αυτά συστήματα από τα πιο απλά έως και τα πιο πολύπλοκα, όλα βασίζονται πάνω σε μια βασική αρχή, τον σωστό προγραμματισμό. Έγινε κατανοητή η διαδικασία με την οποία επιλύεται ένα πρόβλημα αυτοματισμού- τηλεελέγχου και ο τρόπος επίλυσης των όποιων προβλημάτων παρουσιάζονται κατά την κατασκευή.

7. Βιβλιογραφία

Βιβλία

1. Γιάγλης Γεώργιος, "Επισκόπηση τεχνολογίας ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID)", 2006
2. Το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας GSM Σπυρίδων Λούβρος, Ιωάννης Κούγιας Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2010
3. Δίκτυα Υπολογιστών, Andrew S. Tanenbaum.
4. Mousavidin Elham, RFID Technology: An Update", ISRC Technology Briefing Series
5. Αδαμόπουλος Αλέξιος, 2009, ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ

Ιστοσελίδες

1. <http://www.teltonika.lt/en>
2. <http://www.4myhouse.gr>
3. <http://www.intechopen.com/books/smart-home-systems/integrated-wireless-technologies-for-smart-homes-applications>
4. <http://el.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
5. <http://www.zigbee.org/>
6. <http://users.otenet.gr/~stefchon/article03.htm>
7. http://articles.castelarhost.com/smart_home_technology.htm
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/4G>
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/ZigBee>