



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Έξυπνες Εφαρμογές Σε Σύγχρονο Αγροτόσπιτο

Γαβριήλ Εμμανουήλ

Εισηγητής: Δρ Αναστασία Βελώνη, Καθηγήτρια

Ιούνιος 2018

Η παρούσα διπλωματική αφιερώνεται:

*στον άνθρωπο,
στον επιστήμονα,
στην παιδαγωγό,*

στην κ. Αναστασία Βελώνη

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Εφαρμοσμένα Πληροφοριακά Συστήματα», για τις υπερπροσπάθειες που καταβάλλουν έτσι ώστε να κρατιέται ψηλά ο πήχης της εκπαίδευσης, και για την πολύτιμη συνεισφορά τους σε θέματα καινοτομίας και έρευνας.

Δομή της εργασίας

Η εργασία αποτελείται από 9 κεφάλαια:

- Στο πρώτο υπάρχει μια εισαγωγή, που ασχολείται διεξοδικά με τις έννοιες της διπλωματικής εργασίας, συμπεριλαμβανομένου και των συνώνυμων και συναφών με τον τίτλο εννοιών.
- Στο δεύτερο αναλύονται οι θεωρητικές έννοιες, οι οποίες θα αποτελέσουν υπόβαθρο, για όλα αυτά που θα ακολουθήσουν.
- Στο τρίτο περιγράφονται οι εφαρμογές εντός του αγροτόσπιτου.
- Στο τέταρτο οι εφαρμογές της περιμέτρου του αγροτόσπιτου, αυτές δηλαδή που εντάσσονται στον κοντινό περίγυρο και «απέχουν» μερικά μόνο μέτρα από το αγροτόσπιτο.
- Στο πέμπτο οι γεωργικού προσανατολισμού εφαρμογές, όπως αυτές εξυπηρετούν τις εκμεταλλεύσεις εντός της συνολικής έκτασης της γης που καταλαμβάνει.
- Στο έκτο κεφάλαιο ανήκουν οι εφαρμογές που καταλαμβάνουν την ίδια έκταση γης (όπως με το προηγούμενο κεφάλαιο) αλλά έχουν «κτηνοτροφικό» προσανατολισμό.
- Στο έβδομο κεφάλαιο ο «προσανατολισμός χρήσης» έχει ως προτεραιότητα το περιβάλλον, τον σεβασμό και την προστασία αυτού, με ελάχιστες ανθρώπινες παρεμβάσεις, αλλά πάντα εντός των συνόρων της γης που ιδιοκτησία αποτελεί μέρος του αγροτόσπιτου.
- Στο όγδοο μελετούνται περιπτώσεις εφαρμογών υλοποιημένες με μικροελεγκτή Arduino.
- Στο ένατο κλείνει η διπλωματική εργασία με σκέψεις, αποτιμήσεις και προβληματισμούς, με τη μορφή συμπερασμάτων.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Επεξήγηση των όρων της εργασίας.....	14
1.2 Μέτρα απαραίτητα πριν την υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών	18
1.2.1 Προσανατολισμός αγροτόσπιτου	20
1.2.2 Κλίση εδάφους και διαμόρφωση.....	20
1.2.3 Ροή ανέμων	21
1.2.4 Φυσικός δροσισμός	21
1.2.5 Ανοίγματα αγροτόσπιτου	22
1.2.6 Μόνωση	23
1.2.7 Διαχείριση θερμικής ενέργειας.....	23
1.2.8 Παθητικά ηλιακά συστήματα	24
1.2.9 Επιλογή χρωμάτων.....	25
1.2.10 Ύψη βλάστησης.....	26
1.3 Έξυπνο αγροτόσπιτο.....	26
1.4 Πράσινο αγροτόσπιτο	28
1.5 Εφαρμογές τυπικού αγροτόσπιτου	31
1.5.1 Διάκριση με κριτήριο τον σκοπό.....	32
1.5.2 Γεωγραφική διάκριση	35

Κεφάλαιο 2 : ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

2.1 Έξυπνες εφαρμογές και καλωδίωση	39
2.2 Έξυπνες εφαρμογές και WSN	40
2.3 Έξυπνες εφαρμογές και Internet Of Things.....	42
2.4 Έξυπνες εφαρμογές και Cloud Computing	44
2.5 Έξυπνες εφαρμογές και applications κινητών συσκευών	47

Κεφάλαιο 3 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΝΤΟΣ ΑΓΡΟΤΟΣΠΙΤΟΥ

3.1 Βιοκλιματικό αγροτόσπιτο	51
3.2 Πάγιες εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας.....	52
3.2.1 Φωτοβολταϊκή τεχνολογία	53
3.2.2 Θερμικά ηλιακά συστήματα	54
3.2.3 Ανεμογεννήτριες	55
3.2.4 Βιομάζα	56
3.3 Εφαρμογές οικιακών συσκευών	56
3.3.1 Έξυπνος φούρνος	57
3.3.2 Έξυπνο πλυντήριο	58
3.3.3 Έξυπνο ψυγείο	58
3.2.4 Έξυπνη τηλεόραση	60
3.4 Έξυπνες πρίζες.....	61
3.5 Έξυπνοι μετρητές.....	61
3.6 Ενεργειακό τζάκι.....	62
3.7 Διαχείριση κλιματισμού	62
3.8 Διαχείριση φωτισμού	63
3.9 Εφαρμογές ψυχαγωγικού χαρακτήρα	64
3.9.1 Η περίπτωση του λουτρού	64
3.9.2 Η περίπτωση διασκέδασης μέσα από μουσική και βίντεο.....	65
3.10 Εφαρμογές ασφαλείας	65
3.10.1 Έλεγχος εισόδου	66
3.10.2 Παρακολούθηση χώρων	67

Κεφάλαιο 4 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΟΣΠΙΤΟΥ

4.1 Εφαρμογές Καλύψεων Εξωτερικών Χώρων	70
---	----

4.1.1 Εφαρμογές Έξυπνων Σκιάστρων / Τεντών	70
4.2 Εφαρμογές Προστασίας Πατωμάτων.....	72
4.2.1 Εφαρμογές Έξυπνων Ρολών / Τεντών	72
4.2.2 Εφαρμογές Έξυπνων Κουρτινών	72
4.3 Εφαρμογές Παρακολούθησης Ροών	73
4.3.1 Η περίπτωση του νερού	73
4.3.2 Η περίπτωση του φυσικού αερίου	76
4.3.3 Η περίπτωση των βλαβερών αερίων	77
4.4 Εφαρμογές Ψυχαγωγίας Με Επίκεντρο Τη Μουσική	77
4.4.1 Laser Harp	77
4.4.2 Soundmachine.....	78
4.5 Εφαρμογές Ψυχαγωγίας Με Επίκεντρο Τη Διακόσμηση	79
4.5.1 Κύβος Των Led.....	79
4.5.2 Μοντελισμός.....	79
4.5.3 LumiBots.....	81
4.5.4 Mind Control	81

Κεφάλαιο 5 : ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

5.1 Γεωργία ακριβείας.....	83
5.2 Τοπική μετεωρολογία	84
5.3 Δίκτυα τηλεμετρίας με διαδικτυακή μετεωρολογική ενημέρωση.....	86
5.4 Αυτόνομος μετεωρολογικός σταθμός με βοήθεια μικροελεγκτή	87
5.5 Εφαρμογές WSN για καλλιέργειες	89
5.5.1 Η περίπτωση της καλλιέργειας πατάτας.....	89
5.5.2 Η περίπτωση της καλλιέργειας σταφυλιού	90
5.6 Εφαρμογές ποτίσματος.....	90

5.7 Εφαρμογές επίβλεψης με ρομπότ	92
5.8 Εφαρμογές προετοιμασίας γης με ρομπότ	93
5.9 Εφαρμογές ελέγχου της προετοιμασίας βάση αρχικού σχεδίου με ρομπότ.....	94
5.10 Εφαρμογές καταγραφής ζιζανίων	95
5.11 Εφαρμογές συγκομιδής με ρομπότ.....	96
5.12 Εφαρμογές Drone.....	96
5.12.1 Παρακολούθηση Με Απλές Κάμερες.....	97
5.12.2 Παρακολούθηση Με 4K Κάμερες Φωτογραμμετρίας / Χαρτογράφησης	97
5.12.3 Παρακολούθηση Με Πολυφασματικές / Θερμικές Κάμερες Σε Πρώτο Χρόνο	98
5.12.4 Εφαρμογή Ψεκασμού Με Drone	99

Κεφάλαιο 6 : ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

6.1 Εφαρμογές εικονικού φράχτη	100
6.2 Εφαρμογές επίβλεψης υγείας με WSN	100
6.3 Εφαρμογές εντοπισμού θέσης	101
6.4 Εφαρμογές παρακολούθησης βιοτόπων και υγροτόπων	106
6.5 Εφαρμογές τοπικής παρακολούθησης με Drone.....	106

Κεφάλαιο 7 : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

7.1 Ενδεικτικές περιβαλλοντικές εφαρμογές.....	107
7.2 Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων σε περιβαλλοντικές εφαρμογές.....	109
7.3 Εφαρμογές WSN Για Πρόληψη Πυρκαγιάς	111
7.4 Εφαρμογές WSN Για Πρόληψη Έκρηξη Ηφαιστείου Και Λοιπών Καταστροφών.....	112

Κεφάλαιο 8 : ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ARDUINO

8.1 Γιατί Μικροελεγκτής Arduino;.....	114
8.2 Μικροελεγκτής Arduino	115
8.2.1 Ιστορική αναδρομή	115
8.2.2 Περιβάλλον ανάπτυξης (IDE)	116
8.2.3 Arduino Shield	117
8.2.4 Ευρέως χρησιμοποιούμενα υλικά σύνδεσης.....	118
8.2.5 Βασικές συνδέσεις	119
8.2.6 Υλικά σύνδεσης εξειδικευμένων σκοπών	122
8.3 Εφαρμογή με χρήση τεχνολογίας Bluetooth.....	125
8.4 Εφαρμογή έξυπνου ποτίσματος.....	128
8.5 Εφαρμογή έξυπνης κλειδαριάς.....	131
8.6 Εφαρμογή έξυπνου μετρητή	134
8.7 Εφαρμογή έξυπνου θερμοστάτη.....	135

Κεφάλαιο 9 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

9.1 Αποτίμηση των έξυπνων εφαρμογών	137
9.2 Εμπόδια στην υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών.....	138
9.3 Πλεονεκτήματα από την υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών.....	139
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	141

Εικόνες

Εικόνα 01 : Σύνδεση Των Εννοιών Της Εργασίας

Εικόνα 02 : Αγροτόσπιτα

Εικόνα 03 : Μακέτα Τυπικού Αγροτόσπιτου

Εικόνα 04 : Μελέτη Του Προσανατολισμού

Εικόνα 05 : Μελέτη Της Κλίσης

Εικόνα 06 : Μελέτη Ανοιγμάτων Αγροτόσπιτου

Εικόνα 07 : Μελέτη Παθητικών Συστημάτων

Εικόνα 08 : Μελέτη Φυσικού Φωτισμού

Εικόνα 09 : Εναλλακτικές Μορφές Μόνωσης

Εικόνα 10 : Μελέτη Θερμικής Αδράνειας

Εικόνα 11 : Μελέτη Θερμικής Ενίσχυσης

Εικόνα 12 : Επιλογή Χρωμάτων

Εικόνα 13 : Μελέτη Τοποθέτησης Βλάστησης

Εικόνα 14 : Ενδεικτική Αριθμητικού Κριτηρίου Σύγκρισης Σπιτιού Και Αγροτόσπιτου

Εικόνα 15 : Οπτικές Πράσινου Σπιτιού

Εικόνα 16 : Χαρακτηρισμούς Που Πρέπει Να Εμπεριέχει Το Πράσινο Αγροτόσπιτο

Εικόνα 17 : Δείγμα Ακραίας Αρχιτεκτονικής

Εικόνα 18 : 5πλού Τύπου Διάκριση Εφαρμογών Με Ομαδοποίηση

Εικόνα 19 : «Γεωγραφική» Διάκριση Των Εφαρμογών

Εικόνα 20 : Σχεδιασμός Ενσύρματης Και Ασύρματης Καλωδίωσης

Εικόνα 21 : Χωροταξική Αναπαράσταση Του Cloud Computing

Εικόνα 22 : Μερικές Από Τις Εταιρίες Που Χρησιμοποιούν Cloud Computing

Εικόνα 23 : Απεικόνιση Ορισμού Του Cloud Computing

Εικόνα 24 : Βιοκλιματικό Αγροτόσπιτο

Εικόνα 25 : Πέντε Ανανεώσιμες Και Τέσσερις Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Εικόνα 26 : Με Δύο Χτυπήματα Το Έξυπνο Ψυγείο «Εμφανίζει» Τα Περιεχόμενά Του

Εικόνα 27 : Έλεγχος Εξ Αποστάσεως Λειτουργιών Του Έξυπνου Ψυγείου

Εικόνα 28 : Παρακολούθηση TV Πάνω Στον Καθρέπτη

Εικόνα 29 : Χειρισμός Φώτων Από Την Οθόνη Smartphone / Tablet

Εικόνα 30 : Έλεγχος Προσώπων Κατά Την Είσοδο Με Τη Βοήθεια Δαχτυλικού Αποτυπώματος

Εικόνα 31 : Κάλυψη Σήματος Κινητής Από Όλους Τους Παρόχους

Εικόνα 32 : Παρακολούθηση Διάρρηξης Σε Πραγματικό Χρόνο

Εικόνα 33 : Σκίαστρα / Τέντες Μεταξύ Κτισμάτων Και Περιφερειακά Του Αγροτόσπιτου

Εικόνα 34 : Διάγραμμα Εφαρμογής Αυτοματισμού Σε Σκίαστρο / Τέντα

Εικόνα 35 : Λογικό Διάγραμμα Αλγορίθμου Εφαρμογής Αυτοματισμού Σε Σκίαστρο

Εικόνα 36 : Μηχανισμός Κουρτίνας

Εικόνα 37 : Εγκατάσταση Ασύρματων Αισθητήρων Παρακολούθησης Δικτύου Νερού

Εικόνα 38 : Υλικά Έξυπνης Εφαρμογής Ειδοποίησης Πλημμύρας

Εικόνα 39 : Χάρτης Κάλυψης Και Προβλέψεων Επέκτασης Γραμμών Φυσικού Αερίου

Εικόνα 40 : Εφαρμογές Μουσικής Με Laser

Εικόνα 41 : Εφαρμογές Μουσικής Υλοποιημένες Σε Retro Κονσόλες Πικάπ

Εικόνα 42 : Συστοιχία Led Για Εναλλακτικούς Τρόπους Διακοσμητικού Ενδιαφέροντος

Εικόνα 43 : Μοντελισμός Για Τη Διασκέδαση Των Ενοίκων Του Αγροτόσπιτου

Εικόνα 44 : Ρομποτικό Όχημα Με Μικροελεγκτή Arduino

Εικόνα 45 : Μικρά Ρομπότ LumiBots

Εικόνα 46 : Εφαρμογές Arduino Mind Control

Εικόνα 47 : Δίκτυο Γεωργικής Παραγωγής, Εκμετάλλευσης και Διανομής

Εικόνα 48 : Δίκτυο Τοπικών Μετεωρολογικών Σταθμών

Εικόνα 49 : Αποτελέσματα Δημοσίευσης Τοπικών Μετεωρολογικών Σταθμών

Εικόνα 50 : Γραφικό Περιβάλλον Ενημέρωσης Μετεωρολογικού Σταθμού

Εικόνα 51 : Δίκτυο WSN Ελέγχου Λιπάσματος Και Νερού Για Καλλιέργεια Πατάτας

Εικόνα 52 : Δίκτυο WSN Ελέγχου Θερμοκρασίας Για Καλλιέργεια Σταφυλιών

Εικόνα 53 : Εφαρμογή WSN

Εικόνα 54 : Σχεδίαση Τροχιών Μικρού Οχήματος

Εικόνα 55 : Ρομπότ Επίβλεψης Καλλιέργειας

Εικόνα 56 : Δομή Ρομπότ Έξυπνης Γεωργίας

Εικόνα 57 : Ρομποτικό Όχημα Ελέγχου Φυτών Πατάτας

Εικόνα 58 : Σχεδίαση Ρομπότ Για Παρακολούθηση Αμπελώνων Απότομης Κλίσης

Εικόνα 59 : Το Project CROPS Συγκομιδής Κόκκινης Γλυκιάς Πυτεριάς

Εικόνα 60 : Ανάπτυξη Ενός UAV Αυτόνομης Παρακολούθησης Καλλιεργειών

Εικόνα 61 : Ανάπτυξη Drone Αισθητήρων Φωτογραμμετρίας

Εικόνα 62 : Ανάπτυξη Drone Πολυφασματικών - Θερμικών Καμερών

Εικόνα 63 : Ανάπτυξη Drone Δυνατότητας Ψεκασμού

Εικόνα 64 : Εφαρμογή WSN Στην Κτηνοτροφία

Εικόνα 65 : Διάγραμμα Διασποράς 288 Σημείων (Λογισμικό ARCGIS)

Εικόνα 66 : Διάγραμμα Διασποράς 288 Σημείων (Λογισμικό SPSS)

Εικόνα 67 : Διάγραμμα Διασποράς Εμφανών 3 Κέντρων Προς Διερεύνηση

Εικόνα 68 : Διερεύνηση Κέντρων Ακριβείας Μέσα Από Διάγραμμα Διαμεριστικής Μεθόδου

Εικόνα 69 : Τελικό Πόρισμα Κέντρων

Εικόνα 70 : Κίνηση Πουλερικών Που Διαμένουν Σε Κλειστό Χώρο

Εικόνα 71 : Ανίχνευση Θέσης Αιγοπροβάτων

Εικόνα 72 : Γεωγραφική Διάκριση Παραμονής Ζώων Στο Χώρο

Εικόνα 73 : Δομή Δικτύου Αισθητήρων Για Περιβαλλοντικές Εφαρμογές

Εικόνα 74 : Μεταφορά Αισθητήρων Σε Δύσβατη Περιοχή Για Πρόληψη Πυρκαγιάς

Εικόνα 75 : Δίκτυο Αισθητήρων Προς Ανίχνευση Πυρκαγιάς Σε Δασική Έκταση

Εικόνα 76 : Απολογισμός Πυρκαγιάς Πελοποννήσου Αυγούστου 2007

Εικόνα 77 : Arduino Uno

Εικόνα 78 : Περιβάλλον Ανάπτυξης (IDE) Και Βασικά Εργαλεία Του Λογισμικού

Εικόνα 79 : Τοποθέτηση Arduino Shield

Εικόνα 80 : Μερικοί Μόνο Από Τους Αισθητήρες Arduino

Εικόνα 81 : Κουμπί, Ποτενσιόμετρο, Απλό Ηχείο, Πιεζοηλεκτρικό Ηχείο, Φωτοευαίσθητη Αντίσταση, Σέρβο, Κινητήρας Συνεχούς, Αισθητήρας Υπερήχων

Εικόνα 82 : Κουμπί Που Αφήνει Το Ρεύμα Να Περνάει Όταν Πατηθεί Το Κουμπί, Και Ακριβώς Δεξιά Που Διακόπτει Τη Ροή Του Ρεύματος Όταν Πατηθεί

Εικόνα 83 : Έλεγχος Σέρβο, Μια Διάταξη Που Κινεί Άξονα Σε Εύρος 180 Μοιρών, Με Χρήση Ποτενσιόμετρου

Εικόνα 84 : Τυπική Σύνδεση Ηχείου

Εικόνα 85 : Σύνδεση Ηχείου Που Αλλάζει Ήχο Ανάλογα Του Φωτός Που Προσπίπτει Σε Μια Φωτοευαίσθητη Αντίσταση

Εικόνα 86 : Έλεγχος Τυπικού Σέρβο, Για Κίνηση Άξονα Σε Εύρος 180 Μοιρών

Εικόνα 87 : Σταδιακή Ενεργοποίηση DC Motor Με Σκοπό Την Αύξηση Ταχύτητας Περιστροφής

Εικόνα 88 : Σύνδεση Για Μέτρηση Απόστασης Μέσα Από Μια Διάταξη Υπερήχων

Εικόνα 89 : Αισθητήριο Θερμοκρασίας, Αισθητήριο Υγρασίας, Αισθητήριο Βαρομετρικής Πίεσης, Καταγραφέας Δεδομένων Ταυτόχρονων Μετρήσεων

Εικόνα 90 : Κάμερα, Μικρόφωνο, Αισθητήριο Κίνησης 10 Μέτρων, Αισθητήριο Δακτυλικού Αποτυπώματος

Εικόνα 91 : Αισθητήριο Παλμομέτρησης Καρδιάς, Αισθητήριο Ανίχνευσης Αλκοόλ Αναπνοής, Αισθητήρας Αερίου Μονοξειδίου Άνθρακα, Αισθητήριο Ραδιενέργειας

Εικόνα 92 : Επιταχυνσιόμετρο, Αισθητήριο Χρήσης Συστημάτων Με Touch Screen, Ανιχνευτής Χρώματος RGB, Αισθητήριο Πομπού Υπερύθρων Με Φωτοτρανζίστορ Για Μπλοκάρισμα Ορατού Φωτός, Αισθητήρας Ανίχνευσης Φωτιάς, Αισθητήρας Αποφυγής Που Ενεργοποιείται Όταν Κάποιο Αντικείμενο Πλησιάζει Κοντά

Εικόνα 93 : Σύνδεση Μικροελεγκτή Arduino Με συσκευή Bluetooth

Εικόνα 94 : Υλικά Αυτόματου Ποτίσματος (Πηγή Nermin Đuzić1, Dalibor Đumić, 2017)

Εικόνα 95 : Εγκατάσταση Του Arduino Σε Μικρό - Λειτουργικό Κουτί

Εικόνα 96 : Διάγραμμα Ροής Του Μικροελεγκτή

Εικόνα 97 : Δοκιμή Αυτόματου Ποτίσματος

Εικόνα 98 : Εγκατάσταση Αυτόματου Ποτίσματος

Εικόνα 99 : Υλοποίηση Φωτισμού Έξυπνου Παρτεριού Φιλοξενίας Τροπικών Φυτών
Για Ανάγκη Ψεκασμού

Εικόνα 100 : Βασικά Υλικά Κλειδαριάς

Εικόνα 101 : Σύνδεση Υλικών Με Την Κλειδαριά

Εικόνα 102 : Εικόνα Διεπαφής Bluetooth SSP App

Εικόνα 103 : Knock Detector Lock

Εικόνα 104 : RGB Combination Door Clock

Εικόνα 105 : Έξυπνος Μετρητής Ρεύματος

Εικόνα 106 : Διάγραμμα Λειτουργίας Έξυπνου Μετρητή

Εικόνα 107 : Εφαρμογή Blynk

Εικόνα 108 : Υλοποίηση Έξυπνου Σκίαστρου Φιλοξενίας Ζώων

Εικόνα 109 : Ένδειξη Θερμοκρασίας Μέχρι Και 25 Βαθμών Σημαίνει Ακινησία Ανεμιστήρων

Εικόνα 110 : «Τα πάντα πλέον είναι στην οθόνη ενός smartphone»,
αρκεί να σχεδιαστούν σωστά και να χρησιμοποιηθούν ορθολογικά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Επεξήγηση των όρων της εργασίας

Η φράση «Έξυπνες Εφαρμογές» αποτελείται από δύο λέξεις, τη λέξη «έξυπνες» που σημαίνει ότι οι εφαρμογές καταλαβαίνουν δύσκολα πράγματα (κυρίως σε πραγματικές συνθήκες), κρίνουν πολύπλοκες καταστάσεις με σχετική άνεση κι έχουν την ικανότητα να δρουν καίρια εφαρμόζοντας την παραγωγική - λειτουργική σκέψη του ανθρώπου στην πράξη (wiktionary.org), και τη λέξη εφαρμογές.

Από την άλλη η λέξη «εφαρμογές» αν εξαιρέσουμε το «άπλωμα» ή την εφαρμογή ενός υλικού αντικείμενου σε ένα άλλο αντικείμενο, έχει να κάνει με τρεις οπτικές:

- **α) της υλοποίησης:** όπως η εφαρμογή μιας θεωρίας στην πράξη,
- **β) της αξιοποίησης:** όπως μιας γενικής αρχής, μιας επιστημονικής θεωρίας, μιας ανακάλυψης, μιας δυνατότητας σε κάτι πρακτικό, στην πράξη δηλαδή,
- **γ) του λογισμικού:** του προγράμματος (μιας και εφαρμογές και προγράμματα είναι λέξεις συνώνυμες), που φτιάχτηκε μέσα από κάποια σκέψη (αλγόριθμο) σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, σε tablet, σε smartphone, σε οποιαδήποτε μορφής υπολογιστική μηχανή, μηχανικών, ηλεκτρονικών ή άλλων μερών, για να εξυπηρετήσει μια συγκεκριμένη εργασία ή και συνδυασμό προδιαγραφόμενων εργασιών (wiktionary.org).

Αν στη φράση «έξυπνες εφαρμογές» αντιπαραβάλλουμε τη φράση «αυτοματισμοί» θα διαπιστώσουμε την πρώτη κοινή παράμετρο που ακούει στο όνομα «επιστήμη». Αφού δεν είναι άλλο από το πεδίο της επιστήμης και της τεχνολογίας που ασχολείται με την επιβολή επιθυμητής συμπεριφοράς στα φαινόμενα και με την κατανόηση των μηχανισμών μέσω των οποίων καθορίζεται η λειτουργία ενός φαινομένου. Υπάρχει όμως και μια διαφορά η επιστήμη κάποτε δεν είχε ως σύμμαχο το ηλεκτρικό ρεύμα. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι και εκατοντάδες χρόνια πίσω δεν συναντάμε «αυτοματισμούς» και «έξυπνες εφαρμογές». Ακόμα και αν ανατρέξει πίσω στους αιώνες, όπου διασώζονται μέσα από όποιες πηγές, θα «ανασύρει» εφαρμογές από την καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Ο αυτοματισμός λοιπόν υπήρξε διαχρονικά ένα από τα πιο «ιστορικά» πεδία της επιστήμης, διότι η ανάπτυξή του συνοδεύει την εξέλιξη όλων των άλλων τεχνολογιών (demokritos.gr).

Θα μπορούσε κάποιος να αντιπαραβάλλει ισχυρά επιχειρήματα για τον παραλληλισμό στον χρόνο των δύο εννοιών, υπήρχε στα παλαιότερα χρόνια βιομηχανία; Υπήρχαν Η/Υ; Υπήρχαν λογισμικά ως εφαρμογές; Η απάντηση δεν είναι μονολεκτική. Διότι η βιομηχανία δεν στηρίχθηκε μόνο στο ηλεκτρικό ρεύμα αλλά και σε άλλες ενεργειακές λύσεις, που για παλαιότερες εποχές υπήρξαν «πρώτη ύλη» για «βιομηχανικά» αγαθά. Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων υπήρξε Υπολογιστική Μηχανή χωρίς να είναι «Ηλεκτρονικός Υπολογιστής». Το λογισμικό δεν ήταν εγκλωβισμένο σε μια μνήμη (ηλεκτρομαγνητική, οπτική, ηλεκτρονική ή άλλη) αλλά ήταν αλγόριθμος, ήταν σκέψη αποτυπωμένη στα μέσα της εκάστοτε εποχής. Κι όλα αυτά έλεγχαν, επεξεργάζονταν την πληροφορία και παρήγαγαν αποτελέσματα στην υπηρεσία των ανθρώπων.

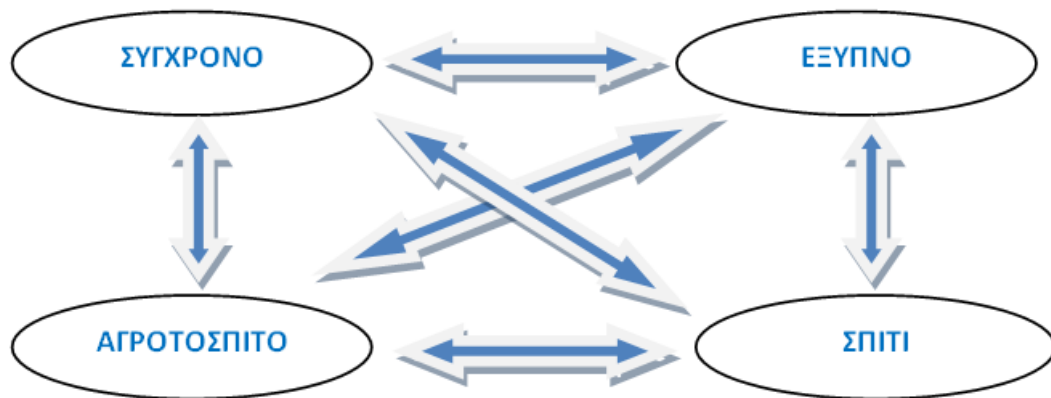
Σήμερα τέτοιες εφαρμογές, τέτοιες τεχνολογίες, τέτοιοι αυτοματισμοί λειτουργούν ως «επιστήμες ελέγχου» και κατά πολλούς «αυτοματοποιημένου ελέγχου». Δια αυτό ο Αυτοματισμός ονομάζεται και «Επιστήμη του Ελέγχου». Η γνώση του Αυτοματισμού, επομένως, αποτελεί γνώση της «τεχνολογικής ιστορίας» μας και της κληρονομιάς μας. Στην περίπτωση του Αυτοματισμού, ως έχουμε μια πλούσια κληρονομιά μιας και οι Αρχαίοι Έλληνες επέδειξαν ιδιαίτερη εφευρετικότητα και ανέπτυξαν πολλές και σημαντικές λύσεις αυτοματισμού, που χρησιμοποιούμε μέχρι και σήμερα. Χάρη στην καθολική και γενικευμένη διάδοση των εφαρμογών του, ο Αυτοματισμός αποκτά ένα σημαντικό ρόλο στη ζωή μας (demokritos.gr).

Οι έξυπνες εφαρμογές τυποποιούν μία διαδικασία μέσω της εύρεσης καλώς ορισμένων βημάτων τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν για να παραχθεί κάποιο επιθυμητό αποτέλεσμα. Ο αυτοματισμός από την άλλη δεν είναι τίποτα άλλο παρά η εύρεση ενός αλγορίθμου για την επίλυση ενός προβλήματος, ή η κατασκευή ενός αυτόνομου μηχανισμού που εκτελεί αυτόν τον αλγόριθμο για κάποια είσοδο χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Η ανθρώπινη παρέμβαση είναι απαραίτητη στα σημεία της κατανόησης, της ανάλυσης, του σχεδιασμού, της υλοποίησης και μεταγενέστερα της δοκιμής, της εκμάθησης του χειρισμού στους ενδιαφερόμενους και της αναβάθμισης. Ενδιάμεσα ο αυτοματισμός αναλαμβάνει τον έλεγχο των διεργασιών και τη διατήρησή τους σε καθορισμένη κατάσταση. Για παράδειγμα ένας αυτοματισμός θα μπορούσε να στοχεύει στη διατήρηση σε σταθερά επίπεδα της θερμοκρασίας ενός θερμοστάτη, της πορείας ενός αεροπλάνου, της ταχύτητας ενός αυτοκινήτου κ.λπ. Στις μέρες μας ο αυτοματισμός έχει έναν αυστηρά εφαρμοσμένο χαρακτήρα και στην πράξη αξιοποιεί ποικιλία εξειδικευμένων προϊόντων ηλεκτρονικής και τεχνολογίας (π.χ. μικροελεγκτές, συστήματα πραγματικού χρόνου, τεχνολογίες CAx) (wikipedia.org).

Μία άλλη σκέψη όταν διαβάζει κανείς τη λέξη «έξυπνες εφαρμογές» δεν θα μπορούσε να μη συνδυάσει στο μυαλό το «έξυπνο σπίτι» με το «έξυπνο αγροτόσπιτο». Σε τι θα μπορούσαν άραγε αυτά τα δύο να διαφέρουν;

Ας δούμε για λίγο τη λέξη «σύγχρονο», ως κάτι που συμβαδίζει με το πνεύμα της εποχής μας και υιοθετεί τις αντιλήψεις και καινοτομίες της σε αντίθεση με αυτό που παραμένει προσκολλημένο στο παρελθόν. Επειδή όμως το πνεύμα του σήμερα, πολύ γρηγορότερα από προγενέστερες εποχές γίνεται παρελθόν, και το σύγχρονο αγροτόσπιτο σε λίγο διάστημα, ίσως μηνών, ίσως λίγων ετών δεν θα μπορούσε να αποκαλείται σύγχρονο αν δεν «εκσυγχρονίζεται» σύμφωνα με τις νέες επιταγές της επιστήμης και της τεχνολογίας (wikipedia.org).

Άρα επανερχόμαστε στο ίδιο ακριβώς σημείο, του σχετικά «έξυπνου» και του σχετικά «σύγχρονου». Αλλά από την άλλη όμως το αγροτόσπιτο, ή η αγροικία ή αγροτική κατοικία είναι σίγουρα μια κατοικία ή ένα σπίτι. Συνεπώς μήπως η κατοικία ή σπίτι όταν δεν είναι δομημένη με πολλούς ορόφους και δεν είναι εντός μιας πολυάριθμης οικιστικής περιοχής είναι ένα αγροτόσπιτο. Και από την άλλη το «έξυπνο» μήπως είναι τουλάχιστον «σύγχρονο». Ίσως το παρακάτω σκαρίφημα δείχνει ότι όλες οι έννοιες συνδέονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.



Εικόνα 01 : Σύνδεση Των Εννοιών Της Εργασίας Με «Συγγενικές» Έννοιες

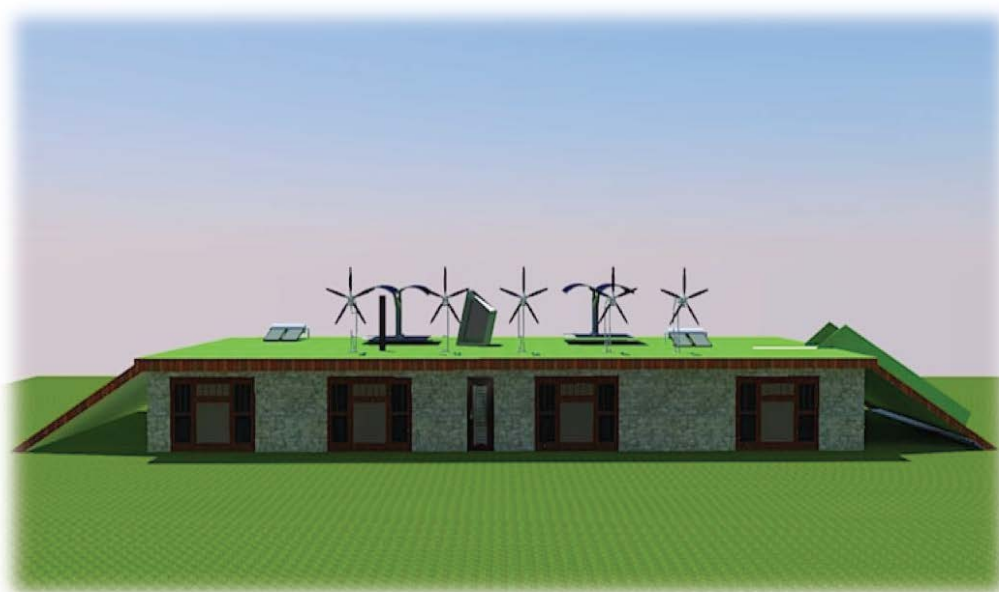
Για το αγροτόσπιτο μια απλοϊκή σκέψη που ίσως κάνει ευκολότερη τη διάκριση για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας είναι η ευκολία στο να κατασκευαστεί μια κατοικία, για την οποία ο χώρος είναι μακριά από τον οικιστικό ιστό μιας αστικής ή ημιαστικής περιοχής, άρα είναι θεωρητικά πιο εύκολο να τηρεί κάποιες προδιαγραφές χτισίματος. Ας φανταστεί κανείς πόσες εναλλακτικές επιλογές θα είχε ένας αρχιτέκτονας αν του δινόταν από αντιπαροχή κάποιου ιδιοκτήτη οικοπέδου, ένα μέρος ενός οικοδομικού τετραγώνου σε μια πολυσύχναστη συνοικία μιας πόλης, όπου θα πρέπει να ξεπηδήσει μια συγκεκριμένη ως προς τα τετραγωνικά και ως προς τους ορόφους πολυκατοικία, και πόσες από την άλλη εναλλακτικές θα είχε αν αξιοποιούσε μόλις 4 στρέμματα σε μια περιοχή που οι υπόλοιπες κατοικίες θα ήταν σχετικά μακριά;

Όλα τα παρακάτω θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως αγροτόσπιτα:



Εικόνα 02 : Αγροτόσπιτα Σχεδόν Μηδενικού Οικοπέδου, Οικοπέδου Λίγων Τετραγωνικών, Οικοπέδου Λίγων Στρεμμάτων, Οικοπέδου Πολλών Στρεμμάτων

Επειδή τα στρέμματα δεν μπορούν να οριοθετήσουν το μέγεθος του αγροτόσπιτου, διότι σε καμιά των περιπτώσεων δεν αποδεικνύεται ότι τα τετραγωνικά του κτίσματος εξαρτώνται από το αν τριγύρω του, υπάρχει 1 στρέμμα ή 10 στρέμματα ή 100 στρέμματα, η παρούσα εργασία θα θεωρήσει ως πιο ενδεδειγμένη εκείνη την περίπτωση που η αγροικία μπορεί να φιλοξενήσει και κάποιες αγροκτηνοτροφικές δραστηριότητες, κάτι που λίγο ως πολύ θα μπορούσε να μοιάζει με το παρακάτω:



Εικόνα 03 : Μακέτα Τυπικού Αγροτόσπιτου

Η επιλογή έγινε προς χάριν ταξινόμηση των έξυπνων εφαρμογών, των έξυπνων λύσεων, των έξυπνων αυτοματισμών (το «έξυπνων» εδώ είναι περιττό, διότι οι αυτοματισμοί ως ελεγκτικού τύπου αυτοματοποιήσεις είναι σαφώς μεταξύ άλλων και «έξυπνοι»). Με κριτήριο λοιπόν καθαρά τοπικό, και χωρίς να θέλει ο συγγραφέας να ιεραρχήσει τη σπουδαιότητά τους, οι έξυπνες εφαρμογές θα αναφέρονται στο εξής και ως «εφαρμογές» διότι είναι δικαίως και «έξυπνες» εξαιτίας των αυτοματισμών που εμπεριέχουν και των έξυπνων λύσεων που προσφέρουν στον ένοικο ή τους ένοικους του αγροτόσπιτου.

1.2 Μέτρα απαραίτητα πριν την υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών

Πως θα μπορούσαμε όμως να σταθούμε μόνο στους αυτοματισμούς σε ένα σύγχρονο αγροτόσπιτο, όταν η υλοποίησή τους θα αντιμετώπιζε εμπόδια;

Με τη λέξη «εμπόδια» ο συγγραφέας της παρούσης εργασίας αναφέρεται σε όλα εκείνα, που δεν προνοήθηκαν, δεν προετοιμάστηκαν σωστά, και δεν λήφθηκαν σοβαρά υπόψη αν και έπρεπε, κατά τη φάση που το αγροτόσπιτο ήταν στη διαδικασία της δημιουργίας του. Αν και κάποιος μπορεί να ισχυριστεί ότι κάτι τέτοιο θα μπορούσε να «δημιουργήσει» μία ακόμα διπλωματική εργασία, αφού τα εδάφια, που θα πρέπει εδώ να αναλυθούν, είναι πολλά, ποικίλα και αρκετά σύνθετα και πολύπλοκα, θα επιχειρηθεί στο σημείο αυτό η «επιγραμματική» καταγραφή συνοδευόμενη από μια σχετική με το θέμα εικόνα, μιας και η εικόνα μπορεί ευκολότερα να δώσει τη σπουδαιότητα του εγχειρήματος χωρίς απαραίτητα πολλά λόγια.

Έτσι κι ακόμα η τεχνολογία που τόσο «διαφημίσθηκε» σε προηγούμενο εδάφιο του κεφαλαίου, έχει τη δυνατότητα να «υπερπηδήσει» κάποια από τα εμπόδια, μήπως τα αναμενόμενα και ουσιαστικά τελικά οφέλη θα ήταν κάτω του αναμενομένου;

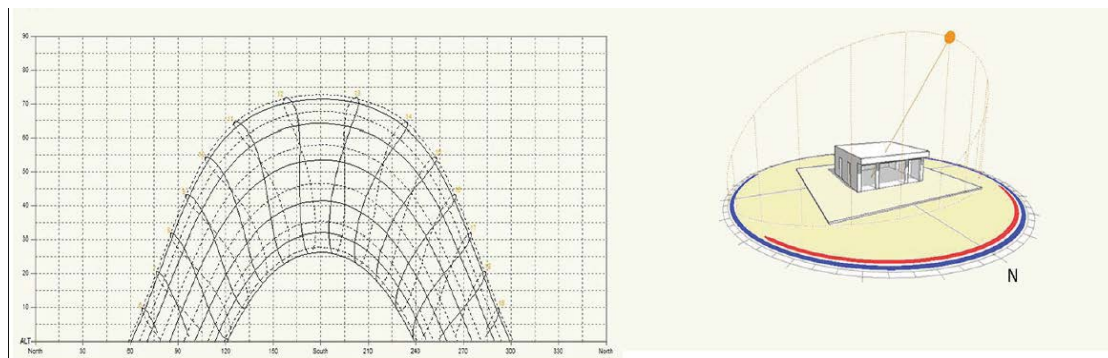
Μήπως τα κέρδη από την υλοποίηση κάποιων από τους αυτοματισμούς αδυνατούν σε μερικές περιπτώσεις να αποσβέσουν την αξία δημιουργίας τους και σε βάθος χρόνου και τη συντήρησή τους, όταν κάποιος δεν έχει δώσει αξία σε αυτό που καλείται προδιαγραφές χτισίματος του σύγχρονου αγροτόσπιτου όπως;

- 1) Δεν έχει προδιαγράψει τον προσανατολισμό του αγροτόσπιτου;
- 2) Δεν έχει προδιαγράψει την κλίση του εδάφους και τη διαμόρφωση αυτής;
- 3) Δεν έχει προδιαγράψει τη ροή των ανέμων;
- 4) Δεν έχει προδιαγράψει το φυσικό δροσισμό του τοπικού μικροκλίματος;
- 5) Δεν έχει προδιαγράψει τα σημεία ανοιγμάτων οροφής και ανοιγμάτων κατακόρυφης τοιχοποιίας;
- 6) Δεν έχει προδιαγράψει τη μόνωση κατά περίπτωση;
- 7) Δεν έχει προδιαγράψει τη θερμική αδράνεια;
- 8) Δεν έχει επινοήσει ηλιακούς τοίχους και λοιπά παθητικά ηλιακά συστήματα;
- 9) Δεν έχει προδιαγράψει χρωματισμούς βάση της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται το αγροτόσπιτο;
- 10) Δεν έχει προδιαγράψει το τι θα τοποθετήσει στο χώρο περιμετρικά του αγροτόσπιτου;

Τα παρακάτω εδάφια ενσωματώνουν βασικές οδηγίες βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων, όπως δόθηκαν από τη Γενική Διεύθυνση Έργων Διεύθυνση Μελετών Συμβατικών Έργων το 2008, και είναι συμβατά με την ενσωμάτωση εφαρμογών ΑΠΕ σε κτίρια, ημερίδα ENERGY-RES, 2007, αλλά και μεταγενέστερα με την τεχνική οδηγία του Τ.Ο.ΤΕΕ 20702-5/2010 για λογαριασμό του Υ.Π.Ε.Κ.Α.

1.2.1 Προσανατολισμός αγροτόσπιτου

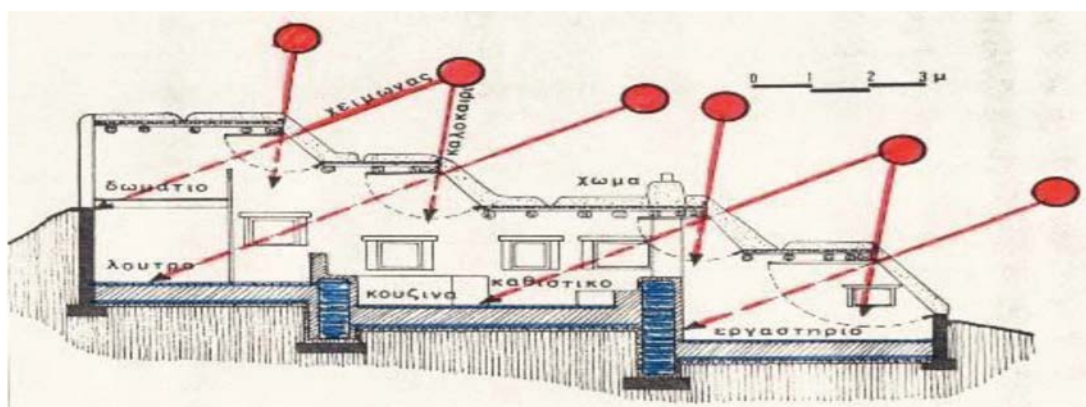
Η φαινόμενη τροχιά του ήλιου και η θέση του στο στερέωμα κάθε στιγμή, σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη, περιγράφεται από ηλιακούς χάρτες ή ηλιακά διαγράμματα σε δυσδιάστατη και τρισδιάστατη προβολή για κάθε μέρος του κόσμου και για κάθε χρονική στιγμή. Από αυτά μπορούν να υπολογιστούν οι γωνίες του ήλιου, και να επιλεγεί ο κατάλληλος προσανατολισμός. Από την άλλη η θέα εφόσον υπάρχει είναι καθοριστικός παράγοντας ως προς την τοποθέτηση του κτιρίου και των ανοιγμάτων στο κέλυφός του, καθώς και ως προς τη διάταξη των εσωτερικών χώρων.



Εικόνα 04 : Μελέτη Του Προσανατολισμού Βάση Θέσεων Ήλιου Όλες Τις Εποχές

1.2.2 Κλίση εδάφους και διαμόρφωση

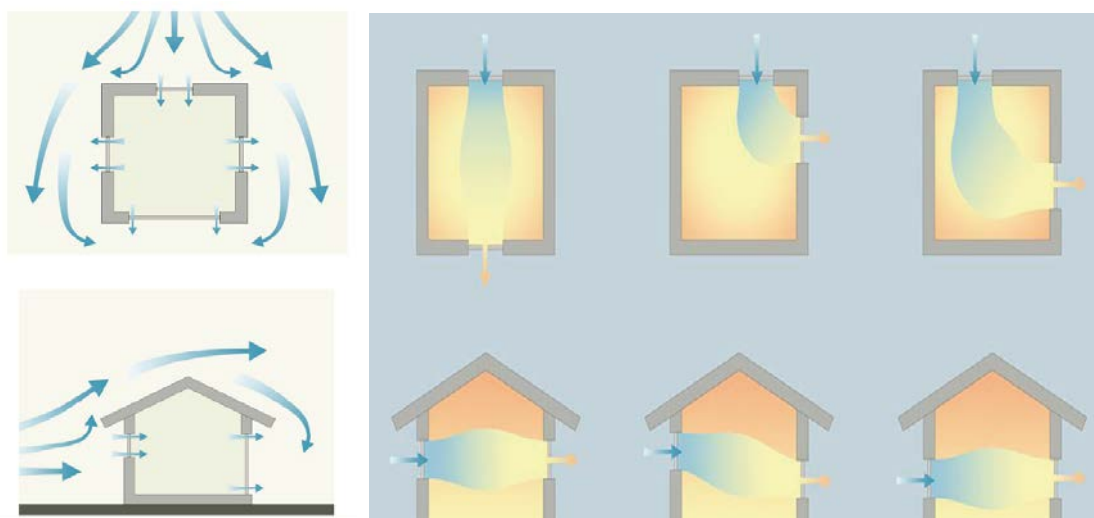
Ακόμα και ένα απλό GPS έχει τη δυνατότητα να μετρά τα ύψη του εδάφους σε σχέση με τη θάλασσα. Η γειτνίαση με νερό (θάλασσα, ποτάμι, λίμνη) αποτελεί σίγουρα στοιχείο για το αν γίνεται και που να χτισθεί ένα αγροτόσπιτο, σε συνάρτηση βέβαια με το ανάγλυφο της περιοχής. Από την άλλη το τι βρίσκεται δίπλα από βουνό, λόφο, ποτάμι, λίμνη, θάλασσα, έχει να κάνει και με τη δημιουργία άνετου μικροκλίματος το καλοκαίρι στο άμεσο περιβάλλον του αγροτόσπιτου, αρκεί να διασφαλίζεται η προστασία του από την υγρασία, κυρίως το χειμώνα. Δεν είναι λίγες οι φορές που η ανθρώπινη παρέμβαση στη διαμόρφωση απότομων κλίσεων είναι εντυπωσιακή και ευεργετική για το όλο εγχείρημα.



Εικόνα 05 : Μελέτη Της Κλίσης Μετά Την Επιλογή Του Προσανατολισμού Βάση Θέσεων Ήλιου

1.2.3 Ροή ανέμων

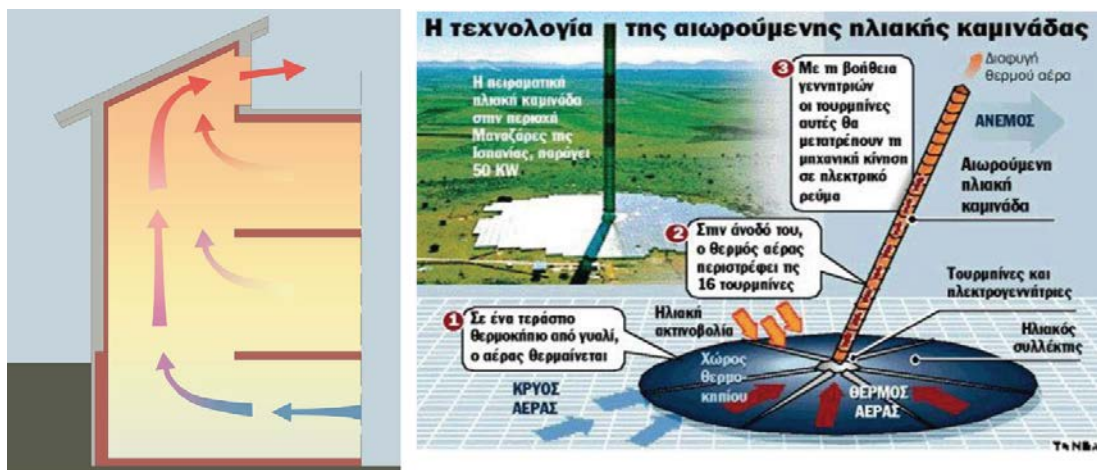
Ο άνεμος της όποιας περιοχής ποικίλει ανάλογα με την κάθε εποχή. Η κάθε πλευρά του αγροτόσπιτου επηρεάζεται από τον άνεμο διαφορετικά, ανάλογα με τη θέση της ως προς την κύρια κατεύθυνσή του. Η πίεση του ανέμου, στις προσήνεμες πλευρές του αγροτόσπιτου, είναι αυξημένη και ανάλογη της ταχύτητάς του. Η αύξηση της αιολικής πίεσης αυξάνει τη μετάδοση θερμότητας εξαιτίας της συναγωγής μεταξύ υλικών κατασκευής και της μάζας του αέρα και επιτρέπει τη διείσδυση του ανέμου στο κτήριο δια μέσου των αρμών του. Στην περίπτωση ψυχρών ανέμων έχουμε αυξημένες απώλειες θερμότητας από το κτήριο, ενώ στην περίπτωση θερμών ανέμων έχουμε αύξηση των εσωτερικών θερμικών φορτίων.



**Εικόνα 06 : Μελέτη Ανοιγμάτων Αγροτόσπιτου Για Διαμπερή Αερισμό,
Βάση Μετρήσεων Των Ανέμων**

1.2.4 Φυσικός δροσισμός

Η χρησιμοποίηση των θυρίδων γίνεται απαραίτητη όσο αυξάνει το πάχος του τοίχου, γιατί τότε η κυκλοφορία του θερμού αέρα παίζει μεγαλύτερο ρόλο στη γρήγορη θέρμανση του εσωτερικού χώρου, παρά η μετάδοση θερμότητας με αγωγιμότητα από την εξωτερική στην εσωτερική επιφάνεια του τοίχου. Για το καλοκαίρι, θα πρέπει να προβλεφθεί ηλιοπροστασία και να ανοίγουν τμήματα του υαλοστασίου (φεγγίτες ή θυρίδες στο επάνω και κάτω τμήμα του υαλοστασίου) για να επιτρέπεται η διαφυγή του θερμού αέρα, που υπάρχει στο χώρο μεταξύ υαλοστασίου και τοίχου προς το εξωτερικό περιβάλλον και να εξασφαλίζεται αποφόρτιση της θερμότητας και δροσισμός του τοίχου.



Εικόνα 07 : Μελέτη Παθητικών Συστημάτων Και Τεχνικών Φυσικού Δροσισμού

1.2.5 Ανοίγματα αγροτόσπιτου

Σε περίπτωση πολύ ψυχρού κλίματος σε βόρειες κυρίως χώρες όπου η ηλιοφάνεια είναι περιορισμένη, ένα αγροτόσπιτο πρέπει να είναι ανοιχτό όταν έχει νότιο ή νοτιοανατολικό προσανατολισμό και οι συνθήκες δόμησης επιτρέπουν τον ηλιασμό του κτιρίου, και κλειστό μορφολογικά όταν έχει καλή θερμομόνωση των αδιαφανών στοιχείων του (τοιχοί, οροφή), γιατί η μείωση των θερμικών απωλειών μπορεί να αντισταθμίσει τα περιορισμένα ηλιακά οφέλη. Ανοικτή η κλειστή μορφή (επιθετική ή αμυντική) με την έννοια του ανοικτού με μεγάλα ανοίγματα ή κλειστού με μικρά ανοίγματα αποφασίζεται λαμβάνοντας υπόψη τον προσανατολισμό των όψεων, τις κλιματικές συνθήκες, την θέση την ασφάλεια το κόστος το θόρυβο κ.τ.λ. Ανάλογα λοιπόν του κλίματος τα ανοίγματα επιδρούν στην αποτελεσματικότητα των εφαρμογών.

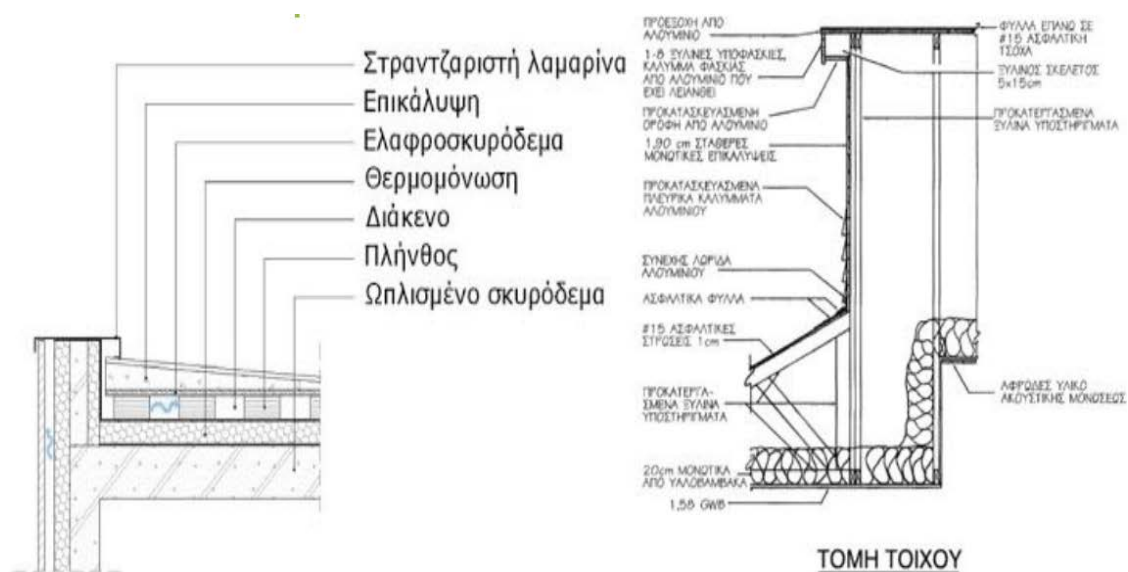


Εικόνα 08 : Μελέτη Φυσικού Φωτισμού Μέσα Από Μετρήσεις «Οπτικής Άνεσης»

Σε Διαφορετικές Ώρες Ημέρας

1.2.6 Μόνωση

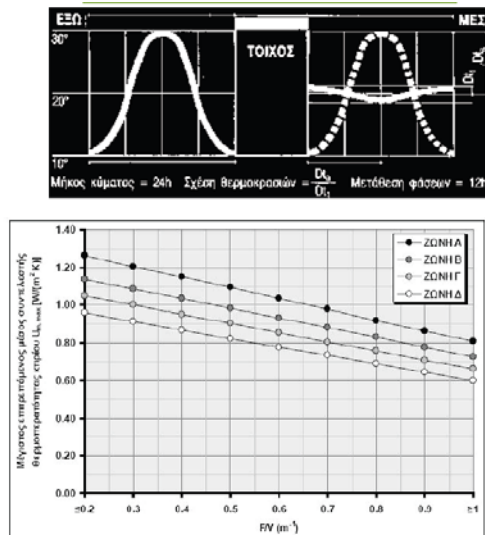
Η σωστή μόνωση είναι ο καλύτερος τρόπος για να διασφαλιστούν η μείωση των θερμικών απωλειών τον χειμώνα και η αύξηση της εσωτερικής θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Για να αποφευχθεί η υπερβολική ζέστη μέσα στο αγροτόσπιτο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, πρέπει να προβλεφθεί ο κατάλληλος σκιασμός με πέργκολες, σκιάστρα, αλλά και φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στην κατάλληλη θέση. Για το αγροτόσπιτο όπως έχει επισημανθεί, κάτι τέτοιο είναι και απαραίτητο και ίσως πιο εφικτό λόγω χώρων και παροχών εναλλακτικών λύσεων. Η εφαρμογή τέτοιων λύσεων αν προηγηθεί των όποιων εφαρμογών αυτοματισμού θα συμβάλλει στη μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας.



Εικόνα 09 : Εναλλακτικές Μορφές Μόνωσης, Άνω Και Πλαγίας

1.2.7 Διαχείριση θερμικής ενέργειας

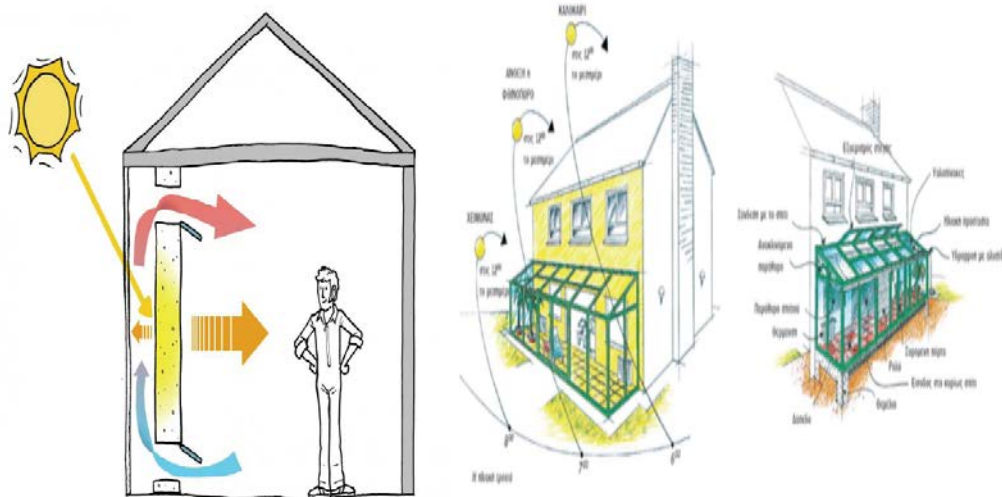
Για τον έλεγχο της θερμικής αδράνειας, τα ανοίγματα του αγροτόσπιτου επηρεάζουν τη συσσώρευση της ενέργειας που εγκλωβίζεται κατά περίπτωση. Σε γενικές γραμμές τα ανοίγματα του αγροτόσπιτου πρέπει να προσφέρουν και διαμπερή αερισμό (κυρίως στην κατεύθυνση Βορρά-Νότου) και γι' αυτό το λόγο πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν βόρεια ανοίγματα στο αγροτόσπιτο αλλά και «ηλιακή επαφή» στη μέγιστη διάρκεια που αυτό είναι εφικτό. Ο διαμπερής αερισμός προσφέρει όπως έχει αναφερθεί και φυσικό δροσισμό τους θερινούς μήνες. Έτσι προτείνονται μεγάλα ανοίγματα προς το νότο, μετρίου μεγέθους στην ανατολική και δυτική όψη και μικρότερα ανοίγματα προς το Βορρά, πάντα στη γενική κατασκευαστική γραμμή ενός αγροτόσπιτου, εκτός εάν υπάρχουν συγκεκριμένες συνθήκες για τις οποίες θα πρέπει να ληφθούν ειδικές αποφάσεις.



Εικόνα 10 : Μελέτη Θερμικής Αδράνειας Με Ειδικούς Αισθητήρες Και Ανάλυση Με Σχετικό Λογισμικό

1.2.8 Παθητικά ηλιακά συστήματα

Είναι τα συστήματα που χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία για θέρμανση-ψύξη χωρίς να κάνουν χρήση μηχανικών μέσων για τη μεταφορά της θερμότητας στο χώρο. Βασίζονται στη φυσική ροή της θερμικής ενέργειας, εκμεταλλεύονται τις φυσικές ιδιότητες των υλικών του κτιρίου και χρησιμοποιούν, για τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας και την αποθήκευση της θερμότητας, τα δομικά στοιχεία του αγροτόσπιτου με πρωτεργάτες τους τοίχους, τα δάπεδα, τις οροφές και τα δώματα. Τέτοια συστήματα ακούνε στο όνομα «Ηλιακοί Τοίχοι» οι οποίοι έχουν στην εξωτερική τους πλευρά, σε μικρή απόσταση από την τοιχοποιία τζάμι (υαλοπίνακα) και λειτουργούν ως ηλιακοί συλλέκτες, μεταφέροντας τη θερμότητα είτε μέσω του υλικού του τοίχου (τοίχος θερμικής αποθήκευσης), είτε μέσω θυρίδων (θερμοσιφωνικό πανέλο) στον εσωτερικό χώρο. Όλα τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα πρέπει να συνδυάζονται με την απαιτούμενη θερμική προστασία (θερμομόνωση) και την απαιτούμενη θερμική μάζα του κτιρίου, η οποία αποθηκεύει και αποδίδει τη θερμότητα στο χώρο με χρονική υστέρηση, ομαλοποιώντας έτσι την κατανομή της θερμοκρασίας μέσα στο εικοσιτετράωρο. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα θα πρέπει το καλοκαίρι να συνδυάζονται με ηλιοπροστασία και συχνά με δυνατότητα αερισμού.



Εικόνα 11 : Μελέτη Θερμικής Ενίσχυσης Κατόπιν Μέτρησης Πλαϊνών Με Ειδικούς Αισθητήρες Θερμοκρασίας

1.2.9 Επιλογή χρωμάτων

Σημαντικό ρόλο επίσης στο αγροτόσπιτο παίζει το χρώμα του. Τα σκούρα χρώματα εξωτερικά, έχουν την τάση να απορροφούν ενέργεια, την οποία μεταδίδουν στο εσωτερικό του κτιρίου. Τα ανοιχτά χρώματα αντανακλούν ένα μεγάλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας πίσω στο περιβάλλον και βοηθούν στην αποφυγή υπερθέρμανσης του κτιρίου. Εσωτερικά οι επιδράσεις είναι σχεδόν αμελητέες, αλλά επηρεάζουν σε δεύτερο χρόνο επιλογές και αυτοματισμούς διακόσμησης, εφαρμογές σε LED φωτισμούς για τους οποίους θα γίνει λόγος σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας.

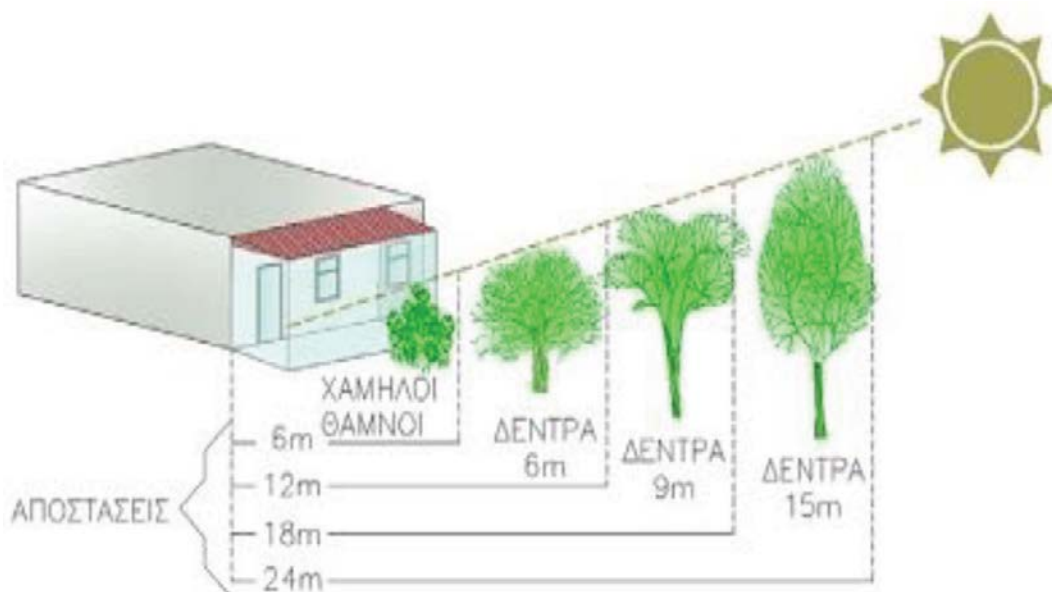


ΧΡΩΜΑ	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (α)	ΧΡΩΜΑ	ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (α)
Μαύρο	0,97	Κόκκινη λαδομπογιά	0,74
Μαύρο ματ	0,95	Κόκκινο σπινθηρό	0,70
Γκρι σκούρο	0,91	Σκουρόδεμα	0,65
Μαύρο σκουρόδεμα	0,91	Πράσινο	0,59
Μαύρη λαδομπογιά	0,90	Πορτοκαλί	0,58
Πράσινο σκούρο	0,89	Κίτρινο	0,57
Καφέ σκούρο	0,88	Πράσινο ανοιχτό	0,47
Γκρι - μπλε σκούρο	0,88	Άσπρο	0,25
Καφέ σκουρόδεμα	0,85	Ασημί	0,25

Εικόνα 12 : Επιλογή Χρωμάτων Που Αντανακλούν Μεγάλο Μέρος Ηλιακής Ακτινοβολίας Πίσω Στο Περιβάλλον

1.2.10 Ύψη βλάστησης

Το τοπίο αν θα υπάρξει βλάστηση χαμηλή ή μέτρια ή με δέντρα υψηλή ή ακόμα και υπέρ-υψηλή καθορίζονται και οι επιλογές για τη χωροθέτηση του κτιρίου, με σκοπό την αποφυγή της σκίασης το χειμώνα, εξαρτώμενης από το ύψος των γύρω στοιχείων ή και γειτονικών κτηρίων υποστήριξης του κυρίου κτίσματος του αγροτόσπιτου, του ανάγλυφου του εδάφους, και των αν τα δέντρα είναι φυλλοβόλα ή αειθαλή, ενώ αντίστροφα το καλοκαίρι επιδιώκεται η σκίασή του από τα δέντρα και τα γύρω στοιχεία, εφόσον είναι εφικτή.



Εικόνα 13 : Μελέτη Τοποθέτησης Βλάστησης Σε Ενδεδειγμένα Ύψη
Και Ενδεδειγμένες Αποστάσεις Από Το Αγροτόσπιτο

1.3 Έξυπνο αγροτόσπιτο

Όπου κι αν αναζητήθηκε «έξυπνο αγροτόσπιτο» δεν ήταν εύκολο να βρεθεί τόσο στην έντυπη, όσο και στην ηλεκτρονική βιβλιογραφία. Όροι όπως «σύγχρονη αγροικία», «αυτοματοποιημένη αγροικία», «σύγχρονο σπίτι», «αυτοματοποιημένο σπίτι» και κυρίως «έξυπνο σπίτι» μονοπώλησαν το ενδιαφέρον των σχετικών με όλα αυτά που παραθέτουμε, επιστημών.

Υπάρχει κάποιος επίσημος ορισμός για το έξυπνο σπίτι;

Μιας και το έξυπνο σπίτι ήταν αυτό που ουσιαστικά «υπονοούσαν» οι περισσότεροι μελετητές, ένα ερώτημα που αναζητά απάντηση είναι, από πότε υπάρχει το «έξυπνο σπίτι»;

Οι ορισμοί διέφεραν άλλοτε κατά μια, άλλοτε κατά δύο δεκαετίες, αλλά και περισσότερο. Από αυτό και μόνο μπορεί κανείς να αντιληφθεί, ότι πρόκειται για μια εξελικτική διαδικασία. Μια ενδιαφέρουσα προσέγγιση είναι αυτή των καθηγητών Κωνσταντίνου Αμπελιώτη και Δέσποινας Σδράλης από το βιβλίο «Οικιακή Τεχνολογία» στο οποίο το έξυπνο σπίτι ορίζεται ως «μια κατοικία εξοπλισμένη με ένα δίκτυο υψηλής τεχνολογίας το οποίο συνδέει αισθητήρες, οικιακές συσκευές και όργανα τα οποία μπορούν να ελεγχθούν και να καταγραφούν εξ αποστάσεως». Ένα έξυπνο σπίτι ενσωματώνει συσκευές και διατάξεις όπως αισθητήρες και ένα δίκτυο επικοινωνίας. Η παρουσία του δικτύου επικοινωνίας είναι ο καθοριστικός παράγοντας, καθώς είναι αυτό το οποίο διαφοροποιεί το έξυπνο σπίτι από ένα σπίτι το οποίο απλά διαθέτει τεχνολογικά εξελιγμένες συσκευές. Ο σκοπός του έξυπνου σπιτιού είναι να διαχειριστεί τις πληροφορίες που λαμβάνει από το έξυπνο δίκτυο, ενώ παράλληλα να ικανοποιήσει τις ανάγκες των ενοίκων του.

Οι υπηρεσίες του έξυπνου σπιτιού μπορούν να ενταχθούν σε τρεις μεγαλύτερες κατηγορίες:

- α) ασφάλεια,
- β) διαχείριση της ενέργειας και
- γ) υποστήριξη του τρόπου ζωής των ενοίκων του (π.χ. επικοινωνία, ψυχαγωγία).

Είναι άραγε οι κατηγορίες αυτές σημαντικές για το αγροτόσπιτο;

Ναι, θα απαντούσε ο καθένας, αλλά όχι μόνο αυτές, θα συμπλήρωνε ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας, διότι υπάρχουν ιδιομορφίες, ιδιαιτερότητες αλλά και μικρές «διαφορετικότητες» με την έννοια των διαφορετικών συσχετισμών ως προς τη βαρύτητα, και ως προς τις αλληλεπιδράσεις του άμεσα κοντινού, του εμμέσως κοντινού και του μακρινού περιβάλλοντος που δέχεται το αγροτόσπιτο, και που όλα τα παραπάνω θα εξεταστούν διεξοδικά αλλά πάντα με σεβασμό στο μέτρο, σε επόμενα εδάφια της εργασίας.

Διαχρονικά το έξυπνο σπίτι αυξάνει και εξελίσσει τους αυτοματισμούς του, τις κατά την παρούσα εργασία τις έξυπνες εφαρμογές του.

Παράλληλα με το έξυπνο σπίτι θα μπορεί κανείς ότι και το αγροτόσπιτο αυξάνει τους αυτοματισμούς του. Μήπως όμως το αγροτόσπιτο έχει έναν ακόμη σημαντικό λόγο να το κάνει; Αν το έξυπνο σπίτι έχει ως στόχο την καλύτερη διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων, επειδή συνήθως βρίσκεται στον αστικό ιστό, που από μόνος του είναι περιβαλλοντολογικά επιβαρυνόμενος, και από μόνος του έχει περιορισμένους χώρους ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών ενέργειας, για ένα «έξυπνο» αγροτόσπιτο δεν υπάρχουν ούτε προφάσεις, ούτε δικαιολογίες για κάτι τέτοιο.

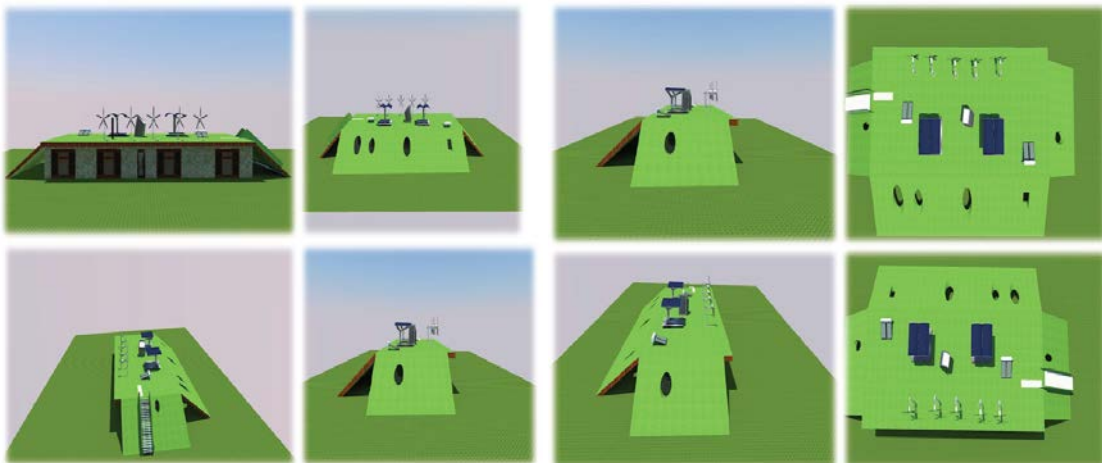


Εικόνα 14 : Ενδεικτική Αριθμητικού Κριτηρίου Σύγκρισης Εφαρμογών Έξυπνου «Σπιτιού» Και «Αγροτόσπιτου»

Και δεν είναι μόνο αυτό, το αγροτόσπιτο έχει χώρους που το περιτριγυρίζουν, έχει χώρους με γεωργικό, κτηνοτροφικό, περιβαλλοντικό, ή μεικτό ενδιαφέρον, ισόγειους όπου οι επιλογές είναι συνήθως περισσότερες και στην πλειοψηφία τους ευκολότερα υλοποιήσιμες.

1.4 Πράσινο Αγροτόσπιτο

Πριν την παράθεση των εφαρμογών που θα οδηγούσαν στο συμπέρασμα, ότι το αγροτόσπιτο θα ήταν ένα «έξυπνο αγροτόσπιτο», όπως στη διεθνή γλώσσα πολλών μελετητών πλήθος αναφορών χαρακτηρίζουν ένα σπίτι ως «έξυπνο σπίτι», θα ήταν χρήσιμο να προδιαγράψουμε κατασκευαστικά ένα τέτοιο αγροτόσπιτο. Ο όρος «πράσινο» δεν γίνεται στο σημείο αυτό για λόγους «οικολογίας», αλλά εμπεριέχει μια πληθώρα εννοιών και κριτηρίων. Μήπως θα έπρεπε να είναι στα αλήθεια πράσινο, αναρωτιέται κανείς βλέποντας τις παρακάτω εικόνες:



Εικόνα 15 : Οπτικές Πράσινου Σπιτιού Μέσα Από Λογισμικό Σχεδίασης

Ένα αγροτόσπιτο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί «πράσινο», όταν επιτυγχάνει να συνδυάζει αξιόλογη μείωση των αρνητικών επιπτώσεών του στο περιβάλλον, ενώ παράλληλα προσφέρει άνεση και λειτουργικότητα στους χρήστες του, αλλά και απόδοση κόστους στον ιδιοκτήτη του.



Εικόνα 16 : Χαρακτηρισμούς Που Πρέπει Να Εμπεριέχει Το «Πράσινο Αγροτόσπιτο»

Κι αν κάτι τέτοιο θα ήταν καλύτερα οριοθετημένο στην περίπτωση ενός σπιτιού η περίπτωση του αγροτόσπιτου κάνει την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ αυτών των τριών παραμέτρων ένα αρκετά πιο δύσκολο έργο. Το αγροτόσπιτο είναι εκτεθειμένο στην ύπαιθρο, με ότι αυτό συνεπάγεται τόσο στη μορφολογία του εδάφους όσο και τις περιβαλλοντικές και κλιματικές ιδιομορφίες της έκτασης που το περιβάλλει. Έτσι οι όποιες αρχικές εκτιμήσεις του αρχιτεκτονικού και του μηχανολογικού σχεδιασμού κατά το κατασκευαστικό του στάδιο, δεν μπορεί να μην επηρεάζονται από τη διαμόρφωση του εξωτερικού χώρου που το περιτριγυρίζει.

Κι αν ακόμα οριοθετήσουμε και μελετήσουμε διεξοδικά τον χώρο αυτό, μήπως θα πρέπει να εξετάσουμε και το ενδεχόμενο η χρήση του περιβάλλοντα χώρου ίσως να αλλάξει διαχρονικά, και άλλοτε να είναι «διακοσμητική» αλλά και συνάμα αγροτική, ή μόνο αγροτική, γενικά περιβαλλοντική με την έννοια ότι αφήνει τη φύση να εξελίξει με τις δικές της δυνάμεις το χώρο, ίσως και κτηνοτροφική αλλά ίσως σε ελάχιστες περιπτώσεις «τυχαία», διότι κάτι τέτοιο ίσως να έβαζε σε κίνδυνο το ίδιο το αγροτόσπιτο. Ακόμα και ο πιο «φυσιολάτρης» κάτοικος αυτού του σπιτιού θα έβαζε κανόνες καθαρισμού, υγιεινής, αποφυγής πυρκαγιάς, αποφυγής πλημμύρας, αντιμετώπισης ισχυρών ανέμων, κατολισθήσεων και πάει λέγοντας, για να προστατεύσει το ίδιο το αγροτόσπιτο, κινδύνους για τους οποίους θα «κοιμόταν» πιο ήσυχος ένας κάτοικος ενός κτιρίου σε μια αστική περιοχή. Πως λοιπόν θα μπορούσε να σχεδιαστεί, να κατασκευαστεί και να λειτουργήσει με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι «πράσινο» ένα αγροτόσπιτο.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός αγροτόσπιτου είναι αρμοδιότητα της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, αφορά τον σχεδιασμό και (εσωτερικών και εξωτερικών υπαίθριων, ημι-υπαίθριων) χώρων με βάση το τοπικό κλίμα και τις μεταπτώσεις αυτού, συνήθως αναφερόμενο ως μικροκλίμα, με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές, αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος.

Η βιοκλιματική είναι κλάδος της αρχιτεκτονικής που αφορά τις επιταγές της οικολογίας και της βιωσιμότητας. Με τον όρο «βιοκλιματικός σχεδιασμός» εννοείται ο σχεδιασμός ο οποίος αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες της οικολογικής δόμησης, ανεξάρτητα από το αν η δόμηση αφορά αστική, ημι-αστική, αγροτική ή ορεινή περιοχή, η οποία ασχολείται με τον έλεγχο των περιβαλλοντικών παραμέτρων στο επίπεδο των κτιριακών μονάδων μελετώντας τις ακόλουθες κατευθύνσεις:

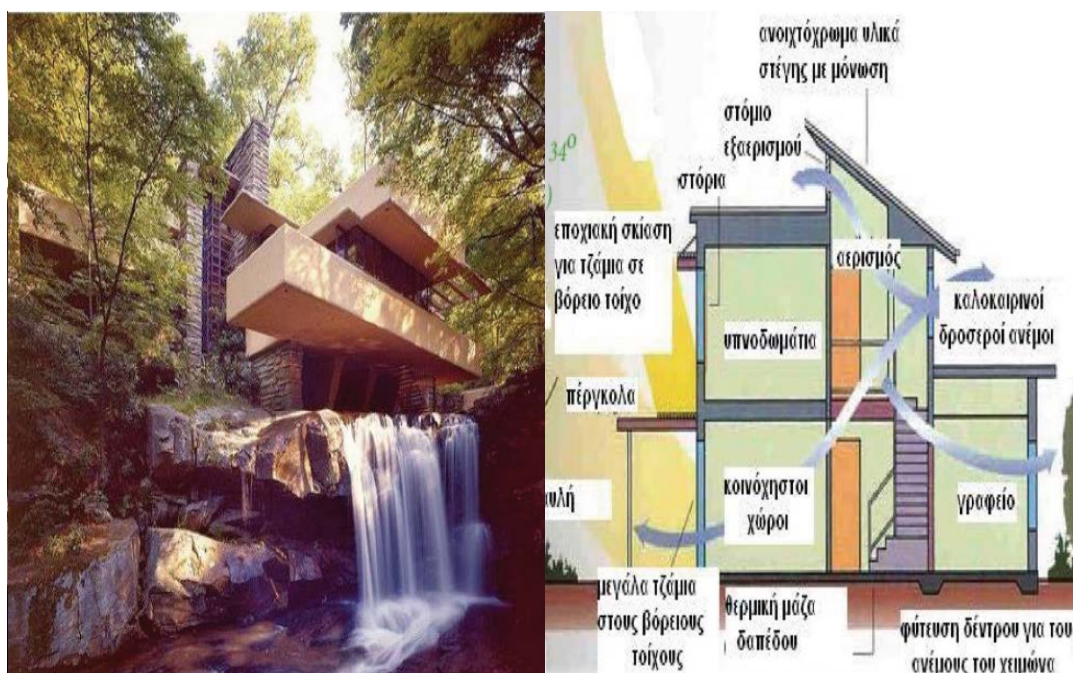
- Τη μελέτη του δομημένου περιβάλλοντος και των προβλημάτων που αυτό δημιουργεί (αύξηση θερμοκρασίας, συγκέντρωση αέριων ρύπων, δυσκολία στην κυκλοφορία αέρα)
- Τον σχεδιασμό των κατασκευών
- Την επιλογή των δομικών υλικών, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις θερμικές και οπτικές τους ιδιότητες, όσο και την τοξικολογική τους δράση.

Το ζητούμενο στον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι η ανέγερση κτισμάτων, σχεδιασμένων έτσι ώστε αφενός να καλύπτονται πλήρως οι ενεργειακές τους ανάγκες και αφετέρου να μην επιβαρύνεται το περιβάλλον με εκπομπές, βλαβερών για το περιβάλλον, αερίων. Επίσης, επιδιώκεται η ανέγερση κτιρίων των οποίων οι ενεργειακές ανάγκες στον τομέα της θέρμανσης και της ψύξης να καλύπτονται πλήρως μέσω συστημάτων εκμετάλλευσης των γεωθερμικών ενεργειακών πόρων, όπου η αναγκασία για τις αντλίες θερμότητας ηλεκτρική ενέργεια να παράγεται μέσω φωτοβολταϊκών στοιχείων. Τέλος, είναι επιθυμητή η ανέγερση κτιρίων στο πλαίσιο του συνήθους κόστους των κατασκευών, αλλά με σεβασμό στους περιορισμένους πόρους του φυσικού.

Συνοπτικά, οι στόχοι που επιδιώκονται με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό του κτιρίου είναι:

- η εξασφάλιση ηλιασμού το χειμώνα,
- η προστασία από τους δυνατούς ανέμους του χειμώνα,
- η ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα,
- η προστασία από τον ήλιο του καλοκαιριού,
- η εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι,
- η απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι,

και επειδή η διάκριση μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού, μοιάζει με ένα δίπολο που χρονικά «εγκλωβίζεται» σε συγκεκριμένους μήνες, η πραγματικότητα μέσα από τις αλλαγές που έχουν συντελεστεί παγκοσμίως, και έχουν ήδη αλλάξει συμπεριφορές του καιρού, μας κάνουν ολοένα και πιο επιφυλακτικούς στις ως άνω έννοιες, και ακόμα πιο προσεκτικούς στο σχεδιασμό και στη υλοποίηση των προαναφερομένων.



Εικόνα 17 : Δείγμα Ακραίας Αρχιτεκτονικής Αγροτόσπιτου Με Σεβασμό Στο Περιβάλλον

1.5 Εφαρμογές τυπικού αγροτόσπιτου

Με τον τίτλο «τυπικό αγροτόσπιτο» η συγκεκριμένη παράγραφο επιχειρεί μια απλοϊκής μορφής διάκριση των εφαρμογών, αρκετά όμως ευρείας έτσι ώστε να φιλοξενεί εφαρμογές που συνήθως απαντώνται στα αγροτόσπιτα διαφορετικών περιοχών. Η λέξη «τυπικό» έχει να κάνει με το «σύνηθες», και επειδή το «σύνηθες» αγροτόσπιτο μοιάζει με το «σύνηθες» σπίτι, οι εφαρμογές που μπορούν να υλοποιηθούν υπόκεινται σε «γεωγραφικού τύπου» περιορισμούς. Η παρούσα διπλωματική «δεν σκοπεύει» να θέσει περιορισμούς, όπως και η επιστήμη στο σύνολό της δεν γνωρίζει εμπόδια. Είναι αυταπόδεικτο ότι εφαρμογές μεγάλης και μεσαίας κλίμακας με την πάροδο των ετών έγιναν προσιτές ακόμα και σε ατομικό επίπεδο. Έτσι στα επόμενα δύο εδάφια θα επιχειρηθούν δύο μορφές διακρίσεων.

Η πρώτη σχεδόν βιβλιογραφική με έμφαση στο σκοπό και ομαδοποιήσεις εφαρμογών βάση στόχων.

Η δεύτερη είναι καθαρά «προσωπική» του συγγραφέα της παρούσας εργασίας, η οποία βάζει πρώτα τον γεωγραφικό παράγοντα, δηλαδή το πόσο κοντά σε απόσταση με το «κέντρο βάρους» του αγροτόσπιτου βρίσκεται η εφαρμογή και μετά ακολουθεί η ομαδοποίηση με βάση το σκοπό.

Η δεύτερη αυτή μορφή διάκρισης εξυπηρετεί αποκλειστικά τη δομή της παρούσας εργασίας και σε καμία περίπτωση δεν θέλει να θίξει την σπουδαιότητα της κάθε εφαρμογής. Άλλωστε ο ένοικος του αγροτόσπιτου είναι αυτός που ιεραρχεί τις εκάστοτε ανάγκες και αποφασίζει για το ποια εφαρμογή πρέπει να υλοποιηθεί πρώτα, ποια σε δεύτερο χρόνο και πάει λέγοντας.

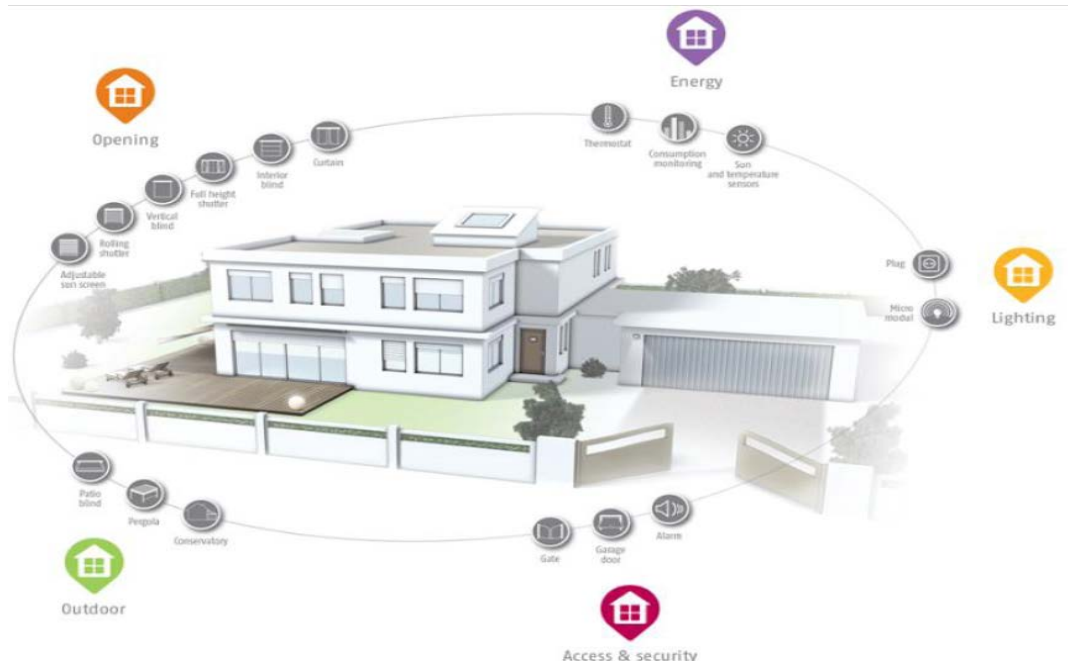
Κλείνοντας την παρούσα παράγραφο, θα πρέπει να τονισθεί ότι αρκετές από τις έξυπνες εφαρμογές δεν έχουν από τη φύση τους γεωγραφικά όρια. Με άλλα λόγια μπορούν να εφαρμοσθούν:

- και «εντός» και «εκτός» του αγροτόσπιτου,
- και «περιμετρικά» και «περιφερειακά» (με την έννοια του «πιο απόμακρου»),
- και «εντός γεωργικής εκμετάλλευσης» και «εντός κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης»,
- και «εντός οικείου περιβάλλοντος» και «εκτός των συνόρων της περιφέρειας»,
- και «εντός περιοχής ψυχαγωγίας και διακόσμησης» και «εντός περιοχής εμπορικής εκμετάλλευσης»
- και πάει λέγοντας.

Όταν αναφέρονται κάποιες εφαρμογές σε κάποιο χώρο του αγροτόσπιτου, παρόλο που θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν και σε κάποιο άλλο χώρο, δεν αναφέρονται για λόγους συντομίας, εκτός εάν υπάρχει κάποιος ιδιαίτερος λόγος.

1.5.1 Διάκριση με κριτήριο τον σκοπό

Η συγκεκριμένη παράγραφος θα ανοίξει με μία εικόνα, μία από τις πολλές που μπορεί κανείς να κατηγοριοποιήσει έννοιες όπως η «πρόσβαση», η «ασφάλεια», η «ενέργεια», η «άνεση», η «ψυχαγωγία», η «ανακύκλωση», ο «φωτισμός», ο «κλιματισμός», το «περιβάλλον» και αρκετές άλλες. Οι λέξεις αυτές, αποτελούν «βαρύγδουπα» ονόματα για να ενσωματώνουν εφαρμογές που έχουν συνάφεια. Στην πράξη όμως οι σύγχρονες εφαρμογές ομαδοποιηθούν, συνδυάζουν, παντρεύουν, καινοτομούν και δημιουργούν νέες σύνθετες εφαρμογές, από τις οποίες θα προκύψουν στο μέλλον ακόμα συνθετότερες, κάτι που αναμένεται να μετακινεί τους μικρότερους στόχους, σε μεγαλύτερους, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 18 : 5πλού Τύπου Διάκριση Εφαρμογών Με Ομαδοποίηση 6 + 3 + 2 + 3 + 3 Υπό-Στόχων

Όποια χρήση κι αν επιλεγεί στο χώρο που περιβάλλει το σύγχρονο αγροτόσπιτο, θα μπορούσε να εξυπηρετεί συγκεκριμένο σκοπό, χωρίς φυσικά να αποκλείονται οι αυτοματισμοί που υπηρετούν δύο, τρεις ή και περισσότερους σκοπούς ταυτόχρονα, όπως στην ουσία συμβαίνει στην πράξη. Η ανάπτυξη πλήθος επιστημών που εμπλέκονται και αλληλεπιδρούν στο εγχείρημα αυτό του ανθρώπου τις τελευταίες ειδικά δεκαετίες, αλλά και η ανάγκη συμπίεσης του κόστους σχεδίασης, ανάπτυξης, υλοποίησης και συντήρησης των αυτοματισμών, έχουν κάτι δόγμα το γνωστό ρητό «με έναν σμπάρο πολλά πολλά τρυγόνια (όχι μόνο δύο)». Ο συγγραφέας της εργασίας θα επιχειρήσει στο σημείο αυτό μια ομαδοποίηση, με την επισήμανση ότι η σειρά αναφοράς δεν έχει καμία απολύτως σημασία ως προς την σπουδαιότητα των σκοπών:

1. Αυτοματισμοί Θέρμανσης Και Ψύξης

- Κλιματισμός Αγροτόσπιτου
- Κλιματισμός Θερμοκηπίων
- Κλιματισμός Σημείων Για Την Αναπαραγωγή Και Πρώτου Διαστήματος Ανάπτυξης Νεογνών

2. Αυτοματισμοί Αερισμού

- Φυσικός Αερισμός
- Τεχνητός Αερισμός
- Ιονισμός
- Καθαρισμός Αέρα Με Φίλτρα

3. Αυτοματισμοί Φωτισμού

- Εσωτερικός
 - Φυσικός Φωτισμός
 - Τεχνητός Φωτισμός
- Εξωτερικός
 - Περιμετρικός Του Αγροτόσπιτου Ως Κτιριακή Εγκατάσταση
 - Περιμετρικός Του Οικοπέδου Στο Οποίο Οριοθετείται Το Αγροτόσπιτο

4. Αυτοματισμοί Κάλυψης

- Σκίαστρα
- Περίδες
- Τέντες
- Ρολά

5. Αυτοματισμοί Έλεγχου Παροχών

- Ρεύματος
 - Έλεγχος από διαρροές
 - Έλεγχος από διακοπές
 - Έλεγχος από διακυμάνσεις ακραίων τιμών
- Νερού
 - Έλεγχος από διαρροές
 - Έλεγχος από διακοπές
 - Έλεγχος από διακυμάνσεις ακραίων τιμών

6. Αυτοματισμοί Πυρασφάλειας

- Εσωτερικός
- Εξωτερικός

7. Αυτοματισμοί Αποφυγής Πλημμυρών

- Εσωτερικός
- Εξωτερικός

8. Αυτοματισμοί Αντιμετώπισης Ισχυρών Ανέμων

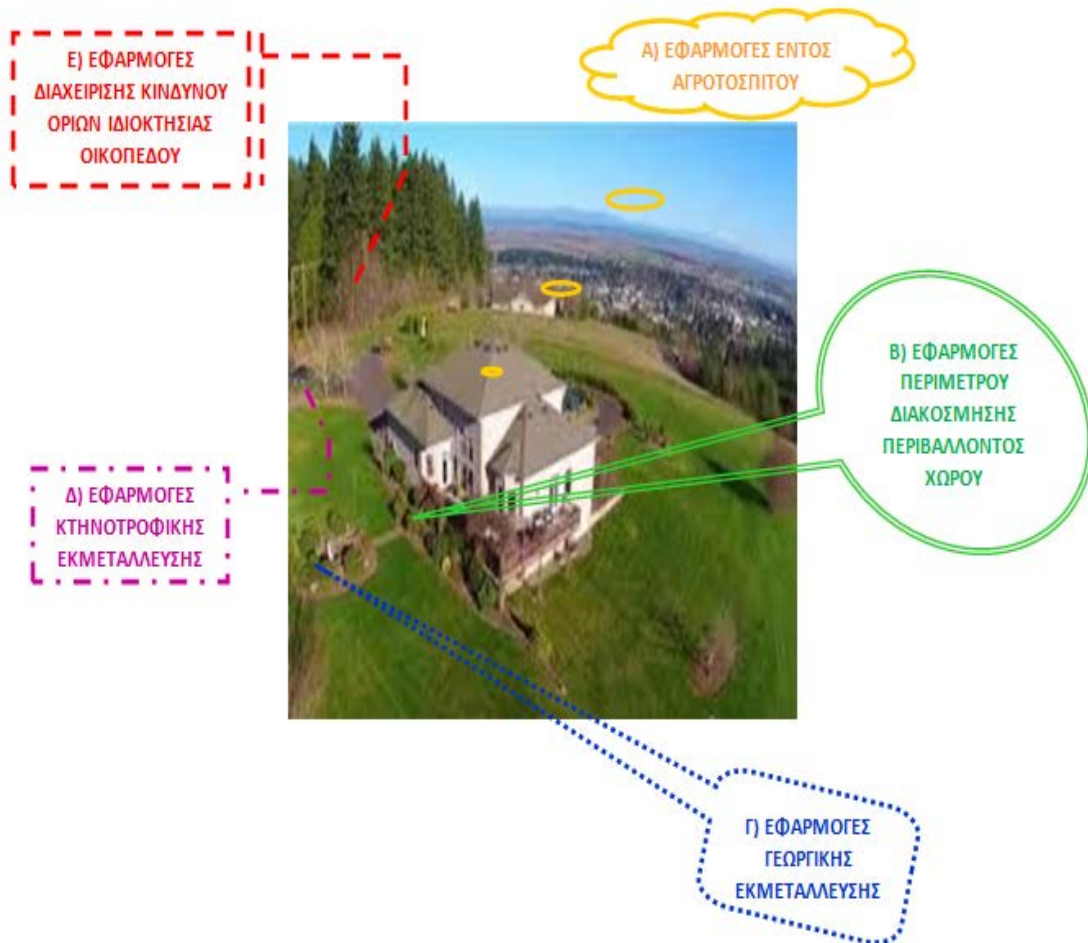
9. Αυτοματισμοί Ασφάλειας Και Επιτήρησης Χώρων

- Εσωτερικός
- Εξωτερικός

1.5.2 Γεωγραφική Διάκριση

Μια τέτοια διάκριση «γεωγραφικού» όπως φαίνεται προσδιορισμού, ξεκινά από το εσωτερικό του σπιτιού (το οποίο αποτελεί κατά κάποιο τρόπο το κέντρο ενός κύκλου) και φθάνει στα «σύνορα» του οικοπέδου, καθώς και πέρα των συνόρων του εάν κανείς ενσωματώσει και εφαρμογές που προσπαθούν να προλάβουν κινδύνους, όπως φωτιές, πλημμύρες, σεισμούς, εκρήξεις ηφαιστείων κ.λπ. Μπορεί τέτοιου είδους φαινόμενα να μην έχουν σχέση με ένα αγροτόσπιτο που να συνορεύει με γειτονικά αγροτόσπιτα, διότι για να τοποθετήσει κανείς αισθητήρες σε γειτονικές ιδιοκτησίες θα χρειαστεί τη συγκατάθεση των γειτόνων, αλλά είναι σημαντικότερες ειδικά όταν αναλαμβάνονται συλλογικές δράσεις. Ένα αγροτόσπιτο σε συγκεκριμένες περιοχές (και αυτές είναι παρά πολλές σε διάφορα σημεία της γης) ίσως να κινδυνεύει λιγότερο από μία κλοπή και περισσότερο από μία πυρκαγιά, που δεν θα διαγνωθεί έγκαιρα, έτσι ώστε να κινηθούν οι διαδικασίες αντιμετώπισής της.

Είναι όμως επαρκής η διάκριση των εφαρμογών με γεωγραφικά κριτήρια; Η απάντηση είναι σαφώς αρνητική, αλλά εξυπηρετεί τη δομή της εργασίας, και την ομαδοποίηση των εφαρμογών, έτσι ώστε να μειώνονται μακροπρόθεσμα τα κόστη εγκατάστασης, δοκιμής, αναβάθμισης, αφού δύναται η δυνατότητα στους έχοντες της αποφάσεις της δημιουργίας του αγροτόσπιτου, να ξεκινήσουν εκ των μέσα του αγροτόσπιτου, και πολλές φορές στα υπάρχοντα δίκτυα των αυτοματισμών, να επιχειρούν δειλά δειλά τις όποιες επεκτάσεις, οι οποίες λίγο μόλις νωρίτερα δοκιμάστηκαν και λειτούργησαν σε «μικρότερες αποστάσεις».



Εικόνα 19 : «Γεωγραφική» Διάκριση Των Εφαρμογών

Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να καταγραφούν κάποιοι από τους βασικούς αυτοματισμούς όπως προκύπτουν σε συνάρτηση των ιδιαιτεροτήτων ενός αγροτόσπιτου σε σχέση με το παραδοσιακά γνωστό από τη βιβλιογραφία «έξυπνο σπίτι». Οι ιδιαιτερότητες προκύπτουν από τον περιβάλλοντα χώρο και ποικίλουν ανάλογα με την έκταση του χώρου αυτού που μπορεί να φθάσει στα δεκάδες ή και τα εκατοντάδες σε μερικά σημεία του πλανήτη στρέμματα. Ακόμα και αν περιοριστεί η παρούσα εργασία σε μερικά μόνο στρέμματα, καθοριστικό ρόλο για το σε ποιους αυτοματισμούς θα έπρεπε να δοθεί προτεραιότητα έχει να κάνει με τη χρήση αυτής της έκτασης. Η χρήση θα μπορούσε επιγραμματικά να είναι:

α) «Εσωτερική» εντός σπιτιού χρήση, για την οποία έγινε ήδη λόγος, στην παράγραφο παραλληλισμού του «έξυπνου σπιτιού» με το «σύγχρονο αγροτόσπιτο»,

β) «Διακοσμητική Περιμέτρου Περιβάλλοντος Χώρου», η οποία εν συντομία θα καλείται από εδώ και ως το εξής ως «Περιβαλλοντική» με την ιδιότυπη έννοια του όρου, και με την επισήμανση ότι θα υπάρχουν λίγες ως ελάχιστες ανθρώπινες παρεμβάσεις και ότι θα σεβαστεί ο ιδιοκτήτης του αγροτόσπιτου το περιβάλλον ως είχε πριν την κατασκευή του αγροτόσπιτου. Στην Ελλάδα η σχετική νομοθεσία προβλέπει περιορισμούς ως προς τη χρήση, ιδιαίτερα σε δασικές χαρακτηριζόμενες περιοχές, ενώ η δόμηση προβλέπει συγκεκριμένο συντελεστή (διαφορετικός συντελεστής ανά περιοχή), και λιγότερο εμβαδό για τις εκτός σχεδίου περιοχές τα 4 στρέμματα, οπότε ουσιαστικά υπάρχει περιβάλλοντας χώρος του οποίου κτιρίου που συνήθως αξιοποιείται. Αλλά η παρούσα εργασία όπως θα προκύψει και από τις αναλύσεις των αυτοματισμών που θα ακολουθήσουν, θα επιχειρήσει να δώσει την «παγκόσμια δυναμική» του θέματος, οπότε το περιβάλλον θα έχει μια σημαντική θέση στο όλο εγχείρημα και η έκταση θα λογίζεται ως σχετικά μεγάλη σε στρέμματα, για να καλύψει όλα τα μεγέθη των χωρών,

γ) «Γεωργική» με οφέλη συγκομιδής αγροτικών προϊόντων, κλειστού (θερμοκήπια και λοιπές κατασκευές) ή ανοιχτού προσανατολισμού,

δ) «Κτηνοτροφική» με περίπου ίδιας αντίληψης προσανατολισμού με την προηγούμενη, αλλά με διαφορετικό αντικείμενο παραγωγής,

ε) «Διαχείρισης Κινδύνου Ορίων Ιδιοκτησίας» στην οποία ενσωματώνεται ως χρήση πέραν των εφαρμογών που προσπαθούν να προλάβουν κινδύνους, όπως φωτιές, πλημμύρες, σεισμούς, εκρήξεις ηφαιστειών κ.λπ., η «Παράκτια» γειτνίαση του αγροτόσπιτου που ενδεχομένως υπάρχει. Σε χώρες με ποικιλόμορφες ακτογραμμές όπως η Ελλάδα αλλά και άλλες, το σύνορο ενός αγροτόσπιτου θα μπορούσε να είναι η θάλασσα (αλλά και μια λίμνη, η ένα ποτάμι κ.ο.κ.) και απαραίτητα ένας γείτονας, ή ένα δάσος. Μάλιστα θα μπορούσε να υπάρχει και μια μονάδα εκτροφής ψαριών αλμυρού ή γλυκού νερού ή κάτι άλλο, αλλά αυτό θα έκανε την παρούσα εργασία να ξεφύγει από την ουσία του θέματος, που έχει να κάνει με το αγροτόσπιτο και όχι τόσο με την εκμετάλλευση των πλουτοπαραγωγικών πηγών του εδάφους ή του νερού.

Χρήσιμη επισήμανση

Πέρα των παραπάνω πέντε (5) αξόνων που «κινείται» από τα επόμενα κεφάλαια η παρούσα διπλωματική, θα ήταν σκόπιμο να αναφερθεί έστω και με συντομία και η «Μικτή» χρήση.

Ως «Μικτή» θεωρείται η χρήση με ταυτόχρονους προσανατολισμούς, σε διαδοχικά σημεία ή και στα ίδια σημεία πολλές φορές. Ο μικτός προσανατολισμός είναι ίσως ο σημαντικότερος, όχι μόνο διότι εμπεριέχει αυτοματισμούς, που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στη μία ή την άλλη χρήση της γης, αλλά δεν δεσμεύει το ιδιοκτήτη ή τον όποιο επενδυτή που ίσως ενοικιάσει το χώρο, στην αποκλειστική χρήση στο χρόνο. Οι αλλαγές στο κλίμα, και ειδικά οι αλλαγές στο μικροκλίμα του αγροτόσπιτου, αλλά και ο προσανατολισμός εμπορικού κέρδους στην έκταση που περιβάλλει το αγροτόσπιτο με αυτό τον τρόπο αναπτύσσουν δυναμική που το να «χρειάζονται» οι λιγότερες στο μέλλον παρεμβάσεις, είναι το ζητούμενο. Γι' αυτό το λόγο το μικτό μοντέλο και οι σωστές προβλέψεις κάνουν ευκολότερες τις όποιες αναβαθμίσεις απαιτηθούν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

2.1 Έξυπνες Εφαρμογές Και Καλωδίωση

Όταν έχει κανείς να συνδέσει υλικά τόσο διαφορετικά, όπως είναι: οι μικροελεγκτές, οι συσκευές πολλαπλής επικοινωνίας, οι δρομολογητές, οι υπολογιστικές μηχανές, οι τηλεφωνικές συσκευές, οι ενισχυτές ισχύος, τα ηχεία, οι διανομείς ήχου, οι λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας, τα dimmers φωτισμού, οι αισθητήρες, οι ανιχνευτές, τα τροφοδοτικά, τα ρελέ, οι επιτηρητές τάσης, οι βοηθητικές μονάδες, τα ups, τα ασύρματα δίκτυα, τα συστήματα Home RF, οι συσκευές Bluetooth και άλλα, γι' αυτό που θα πρέπει να μεριμνήσει αρχικά είναι για τον τύπο της καλωδίωσης.

Οι εφαρμογές του σύγχρονου αγροτόσπιτου, μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με το φυσικό μέσο που επιλέγεται για να μεταφερθούν πληροφορίες ή εντολές. Αναλυτικά έχουμε:

- I. μεταφορά δεδομένων μέσω ασύρματης τεχνολογίας, όπου συνήθως χρησιμοποιείται σε σπίτια που έχουν κλασσική ηλεκτρική υποδομή, και το κόστος να περαστούν εκ των υστέρων καλώδια είναι αρκετά υψηλό.
- II. μεταφορά σημάτων μέσω χαλκού, στις καινούργιες κατασκευές υπάρχει δυνατότητα επιλογής τεχνολογίας μεταφοράς σημάτων μέσω χαλκού. Σε αυτές τις εγκαταστάσεις από τη στιγμή που υπάρχουν αναλυτικά σχέδια και δεδομένες ανάγκες του ιδιοκτήτη, μπορούν να εξυπηρετηθούν πληθώρα αυτοματισμών.



Εικόνα 20 : Σχεδιασμός Ενσύρματης Και Ασύρματης Καλωδίωσης

Αυτό που έχει σημασία είναι οι προβλέψεις και οι μελλοντικές αναμονές. Δεν είναι εύκολο ούτε να γκρεμίζει κανείς τοίχους, ούτε να τρυπά κανείς κάθετα ταβάνια, ούτε να περνά κανείς επίτοιχα και επιδαπέδια κανάλια, οπότε η σωστή σχεδίαση της καλωδίωσης μπορεί στο μέλλον να εξοικονομήσει χρήματα πέραν του όποιου «αισθητικού αποτελέσματος», διότι οι ασύρματες καλωδιώσεις μπορεί ολόένα να κερδίζουν έδαφος, αλλά πολύ δύσκολα θα καταργήσουν τις ενσύρματες καλωδιώσεις.

2.2 Έξυπνες Εφαρμογές Και WSN

Τα Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων (Wireless Sensor Networks, WSN) βασίζονται σε μεγάλο πλήθος μικρών συσκευών που ενσωματώνουν δυνατότητες υπολογισμού, ασύρματης επικοινωνίας, περιορισμένη μνήμη, ενώ λειτουργούν με μικρή μπαταρία και φέρουν ποικιλία αισθητήρων (για την μέτρηση π.χ της θερμοκρασίας, του επιπέδου του φωτός, της υγρασίας, κίνησης κλπ.). Σε αγροτόσπιτα με μεγάλες εκτάσεις γης παρέχουν τη δυνατότητα διερεύνησης περιβαλλοντικών αλλαγών σε τακτά ως πολύ τακτά χρονικά διαστήματα. Είναι τέτοια η τακτικότητα των μετρήσεων που οποιοδήποτε έκτακτο γεγονός αντιμετωπίζεται ως ένα γεγονός που «συμβαίνει τώρα». Αν κανείς σκεφθεί τι θα μπορούσε να κάνει η κάθε μία από αυτές τις συσκευές θα διαπιστώσει αυτή καθαυτή έχει μικρές δυνατότητες και υπόκειται σε αυστηρούς περιορισμούς (π.χ. πολύ περιορισμένη ενέργεια, τοπική γνώση), η κατανομημένη αυτό-οργάνωση των συσκευών σε ένα αδόμητο δίκτυο και η αποδοτική και ευσταθής συνεργατική τους λειτουργία μπορεί να πραγματοποιήσει μεγάλης κλίμακας ανιχνεύσεις.

Γίνεται λόγος για το τι κάνει τα Ασύρματα Δίκτυα Αισθητήρων να ξεχωρίζουν από τα άλλα ad-hoc δίκτυα; Και τα δύο είδη δικτύων έχουν σκοπό την συνένωση ασύρματων συσκευών, όμως έχουν και πολλές διαφορές. Τα βασικά χαρακτηριστικά των Ασύρματων Δικτύων Αισθητήρων είναι τα εξής:

- Υπάρχει μεγάλος αριθμός κόμβων (αισθητήρων) που είναι είτε στατικοί είτε κινούμενοι
- Η ακτίνα μετάδοσης είναι σχετικά μικρή και η τοποθέτησή τους στον χώρο είναι συχνά πυκνή.
- Οι αισθητήρες κάνουν μετρήσεις στο περιβάλλον και όταν χρειαστεί πραγματοποιούν μετάδοση δεδομένων. (δεν υπάρχει διαρκής ροή πληροφορίας και μπορεί να μείνει ανενεργό το δίκτυο για μεγάλο χρονικό διάστημα).
- Η επικοινωνία μεταξύ των αισθητήρων και των σταθμών βάσης είναι ασύρματη και μπορεί να εφαρμοστεί multihop δρομολόγηση για την διακίνηση των δεδομένων.
- Υπάρχει δυνατότητα αυτό-οργάνωσης του δικτύου.
- Οι κόμβοι έχουν πηγές ενέργειας περιορισμένης αντοχής (π.χ. μπαταρίες) και ο χρόνος ζωής τους εξαρτάται από την χρήση τους.
- Οι κόμβοι έχουν περιορισμένη υπολογιστική ισχύ και μνήμη.
- Το κόστος των κόμβων είναι σχετικά μικρό.

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων αποτελούνται από κόμβους αισθητήρων, αυτόνομους, που έχουν ως σκοπό να παρακολουθούν και να καταγράφουν διάφορες συνθήκες. Για την καλύτερη αξιοποίηση του WSN θα πρέπει να πραγματοποιηθεί από την αρχή ο σωστός σχεδιασμός του. Κατά τον σχεδιασμό του δικτύου θα πρέπει να ληφθούν όλοι οι περιορισμοί που προσφέρει ένα σύστημα που θα παρακολουθηθεί, καθώς και τις απαιτήσεις του.

Η επιλογή εγκατάστασης ενός ασύρματου δικτύου αισθητήρων σε ένα αγροτόσπιτο μπορεί να επιφέρει κατά κύριο λόγο σημαντικά πλεονεκτήματα στους ανθρώπους που ζουν σε αυτό. Η τοποθέτησή τους βοηθάει στην σωστή χρήση των συσκευών που βρίσκονται μέσα στην κατοικία, αλλά και στο ίδιο το οίκημα αφού διασφαλίζει σε μεγάλο βαθμό την ασφάλεια του. Η κατάλληλη επιλογή συστήματος κόμβων αισθητήρων προσδιορίζονται ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και με τις ανάγκες του χρήστη. Για τον λόγο αυτόν, πριν την εγκατάστασή του θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μια ολοκληρωμένη μελέτη, για την αναγνώριση των πραγματικών αναγκών του χρήστη.

Τα τελευταία χρόνια η χρήση ασύρματων δικτύων αισθητήρων σε περιβαλλοντικές εφαρμογές αυξάνεται. Μέσω αυτής της τεχνολογίας, η παρακολούθηση των περιβαλλοντικών εφαρμογών έχει αισθητά βελτιωθεί. Παρά την μεγάλη ενέργεια που καταναλώνουν οι κόμβοι των ασύρματων δικτύων, τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν στον χρήστη είναι πολλά. Αναμφισβήτητα τα WSN αποτελούν μια επανάσταση στην επίδραση μεταξύ του ανθρώπου και της τεχνολογίας, έχοντας ένα λαμπρό μέλλον. Με τις κατάλληλες τροποποιήσεις θα μπορούσε στο ασύρματο δίκτυο αισθητήρων να τοποθετηθούν και κινητές συσκευές. Με την χρήση κινητών συσκευών θα αξιοποιόντουσαν περισσότερα δεδομένα και θα αυξάνονταν το πλήθος των εφαρμογών που θα συνεργάζονταν το δίκτυο. Η τοποθέτηση ασύρματων αισθητήρων σε έξυπνες αγροικίες τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ωστόσο, η εφαρμογή τους επέρχεται βελτιώσεις.

Ως πλεονεκτήματα θα μπορούσαν να αναφερθούν τα εξής:

- η παρακολούθηση συνθηκών περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος,
- η προστασία του ίδιου του περιβάλλοντος,
- η εξοικονόμηση χρημάτων,
- η εξοικονόμηση χρόνου για εναλλακτικές ασχολίες.

Ως μειονέκτημα θα μπορούσε να αναφερθεί ότι σε πολύ μεγάλες εκτάσεις τα κόστη εγκατάστασης και συντήρησης πρέπει να προσδιορίζονται προσεκτικά για να εκτιμηθούν τα αναμενόμενα οφέλη και να επαναπροσδιορίζονται στις μεταβολές που θα αποφασιστούν, διότι ακόμα υπάρχουν βελτιώσεις που ίσως περιμένουν το «πλήρωμα του χρόνου».

Αξιοσημείωτο είναι και το όφελος που παρέχουν για ενοίκους προβλήματα υγείας, ακόμα μια συνεισφορά της επιστήμης που αναμένεται να βελτιωθεί στο μέλλον, εξαιτίας της γήρανσης του πληθυσμού στις περισσότερες από τις αναπτυγμένες οικονομίες και όχι μόνο. Με την τεχνολογία αυτή μπορεί να δημιουργηθεί ένα σύστημα παρακολούθησης για ασθενείς με προβλήματα κινητικά ή όρασης, ώστε να μπορούν να αυτοεξυπηρετηθούν. Επιπλέον, θα μπορούσαν να συλλεχθούν και να αναλυθούν δεδομένα των ασθενών ενώ βρίσκονται μέσα στο σπίτι και να ειδοποιείται ο ιατρός σε πραγματικό χρόνο. Το κύριο ζήτημα ως προς μελέτη και βελτίωση σε ένα σύστημα ασύρματων δικτύων αισθητήρων, το οποίο παρακολουθεί ένα περιβάλλον είναι η μεγάλη δαπάνη της ενέργειας του. Θα πρέπει να γίνουν μελέτες για την εύρεση και δημιουργία πρωτοκόλλων κατάλληλων να εξισορροπούν την ενέργεια που καταναλώνει το σύστημα. Στο μέλλον πέραν των προβλημάτων υγείας, θα μπορούσαν προληπτικά τα WSN να ενημερώνουν και για ξαφνικά ιατρικά γεγονότα όπως πτώσεις ατόμων που διαμένουν στο σπίτι.

2.3 Έξυπνες εφαρμογές και διαδίκτυο των αντικειμένων (IoT)

Ο όρος «Internet of Things» (IoT) (en.wikipedia.org) αποκτά ολοένα και περισσότερη σημασία ,καθώς και πρακτική εφαρμογή , λόγω της ραγδαίας εξέλιξης των συστημάτων διαδικτύου και των ενσωματωμένων συστημάτων. Βασική ιδέα είναι όλα τα αντικείμενα να έχουν την δυνατότητα να είναι συνδεδεμένα σε ένα δίκτυο (Internet) , σενάριο που θα ανοίξει πολλούς ορίζοντες. Η λογική στην συνεχώς αναπτυσσόμενη ιδέα του IoT είναι ότι όλα τα αντικείμενα μπορούν να χαρακτηριστούν από ένα μοναδικό αναγνωριστικό (ec.europa.eu) με το οποίο μπορούν να γίνονται αντιληπτά είτε από ηλεκτρονικούς υπολογιστές είτε από οποιοδήποτε είδος ηλεκτρονικής συσκευής. Αυτό σημαίνει ότι κάθε αντικείμενο, είτε είναι ηλεκτρονική συσκευή είτε όχι , μπορεί να συμμετέχει σε ένα παγκόσμιο δίκτυο τέτοιων συνδεδεμένων συσκευών γεγονός που επιτρέπει την επικοινωνία ανάμεσα στα αντικείμενα και τους χρήστες, καθώς επίσης και μεταξύ των αντικειμένων, που αποτελεί και την πιο σημαντική ιδιότητα.

Συσκευές που μετατρέπονται σε διαδικτυακά αντικείμενα μέσω κάποιου RFID κυκλώματος ή ενός μικροελεγκτή, αισθητήρες που συλλέγουν δεδομένα και επικοινωνούν μεταξύ τους ώστε να παράγουν κάποια στατιστικά, φορητές συσκευές καθώς και υπολογιστικά συστήματα, όλα συμμετέχουν στο IoT. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things, IoT), εκεί όπου οι άνθρωποι είναι οι τελευταίοι αποδέκτες μιας σειράς διεργασιών ανάμεσα σε μηχανές, αναπτύσσεται ραγδαία και ήδη δύο δισεκατομμύρια συσκευές είναι διασυνδεδεμένες (Οικονόμου Τ., 2014). Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων περιγράφει ένα όραμα όπου τα αντικείμενα γίνονται μέρος του Διαδικτύου. Κάθε αντικείμενο είναι μονοσήμαντα προσδιορισμένο και προσβάσιμο στο δίκτυο, η θέση και η κατάστασή του είναι γνωστή, όπου υπηρεσίες και ευφυΐα έχουν προστεθεί σε αυτό το διευρυμένο Διαδίκτυο, συνδυάζοντας τον ψηφιακό και φυσικό κόσμο, επηρεάζοντας τελικά το επαγγελματικό, προσωπικό και κοινωνικό μας περιβάλλον.

Εδώ και αρκετά χρόνια η ύπαρξη αυτοματισμών είναι κάτι που υπάρχει στις ζωές μας και μας εξυπηρετεί. Τα συστήματα αυτά όμως λειτουργούσαν τοπικά και ήταν βασισμένα σε στατικά σενάρια καθημερινότητας που δεν είχαν την ευελιξία να εξελιχθούν ή να επικοινωνήσουν με άλλα συστήματα, ώστε να επεκτείνουν τις παροχές τους. Η αλληλεπίδραση και η επικοινωνία με τον χρήστη σε κάποιο στάδιο ήταν βασική τους απαίτηση. Με την ύπαρξη του IoT τα συστήματα αρχίζουν να διασυνδέονται ολόένα και περισσότερο και τους δίνεται η δυνατότητα να συμμετέχουν σε περισσότερο πολύπλοκα σενάρια που συμπεριλαμβάνουν περισσότερες παραμέτρους και συσκευές στην λειτουργία τους. Αυτό πραγματοποιείται με την πρόσβαση του κάθε συστήματος στο διαδίκτυο γεγονός που μας επιτρέπει στην πιο απλή περίπτωση να το ελέγχουμε απομακρυσμένα, ενώ σε πιο πολύπλοκα σενάρια επιτρέπει την επικοινωνία του δικού μας συστήματος με άλλα με σκοπό την ανάκτηση δεδομένων. Αυτά τα δεδομένα θα βοηθήσουν το σύστημα μας ώστε να πάρει πιο σωστές αποφάσεις, με αποτέλεσμα να έχουμε καλύτερη εξυπηρέτηση και ορθότερη λειτουργία. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη αλληλεπίδραση του συστήματος με τους χρήστες γεγονός που δίνει άλλη διάσταση στην έννοια των αυτοματισμών (casaleggio.it).

Η καινοτομία που προσφέρουν οι διάφορες τεχνολογίες, κρίνονται χρήσιμες και απαραίτητες στην τεχνολογική ανάπτυξη αλλά και στο μέλλον και στην εξέλιξη της πληροφορικής. Απώτερος σκοπός τους η υποστήριξη νέων επιχειρηματικών λύσεων.

Οι εφαρμογές του Διαδικτύου των Πραγμάτων κρίνουν απαραίτητη την χρήση ανεπτυγμένων τεχνολογιών όπως:

- Τεχνολογίες αισθητήρων(WSN)
- Τεχνολογία ταυτοποίησης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID)
- Έξυπνες - Κινητές επικοινωνίες μαζί με τα ήδη υπάρχοντα δίκτυα LAN/WAN
- Νανοτεχνολογία

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η πολλά υποσχόμενη αυτή τεχνολογία, έρχεται να συνδέσει τα επίπεδα ενέργειας αλλά να μετατρέψει τα δίκτυα συνδεδεμένων υπολογιστών σε έξυπνα δίκτυα συνδεδεμένων αντικειμένων. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων φαίνεται να μπορεί να εφαρμοσθεί στους κυριότερους τομείς του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας και να αποτελέσει τον συνδετικό κρίκο ενίσχυσής τους. Το έξυπνο δίκτυο δεν αποτελεί πλέον μια ουτοπία αλλά το επόμενο βήμα του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας μέσα από την εφαρμογή του IoT. Η παραγωγή ενέργεια, θα μπορεί πλέον να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της μονάδας, των κατανεμημένων σταθμών ηλεκτροπαραγωγής, της περιοχής των σταθμών παραγωγής, της ενεργειακής κατανάλωσης, της αιολικής μονάδας παραγωγής, των φωτοβολταϊκών σταθμών παραγωγής, της αποθήκευσης ενέργειας αλλά και της διασύνδεσης ηλεκτρικής ενέργειας για παράδειγμα. Επίσης το Διαδίκτυο των Πραγμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ευρέως για την παρακολούθηση των γραμμών μεταφοράς, για έξυπνους υποσταθμούς, για την αυτοματοποίηση της διανομής, για την παρακολούθηση της κατάστασης διανομής, για τη διαχείριση της λειτουργίας και του εξοπλισμού. Ακόμη ένας σημαντικός τομέας χρήσης του IoT συναντάται στους έξυπνους μετρητές και τη μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας καθώς και στη διαχείριση ζήτησης και ενεργειακής απόδοσης.

2.4 Έξυπνες Εφαρμογές Και Cloud Computing

Πολύς λόγος γίνεται τελευταία για το Cloud Computing. Το Υπολογιστικό Νέφος (ως μετάφραση στα ελληνικά) είναι έννοια ταυτόσημη με την κατ' αίτηση διαδικτυακή κεντρική διάθεση υπολογιστικών πόρων (όπως δίκτυο, εξυπηρετητές, εφαρμογές και υπηρεσίες) με παραμέτρους την υψηλή ευελιξία, την ελάχιστη προσπάθεια από τον χρήστη και την υψηλή αυτοματοποίηση (epset.gr). Στο Υπολογιστικό Νέφος η αποθήκευση, η επεξεργασία και η χρήση δεδομένων, λογισμικού και υπηρεσιών γίνεται διαδικτυακά, μέσω απομακρυσμένων υπολογιστών σε κεντρικά Datacenter. Υπηρεσίες όπως η κατ' αίτηση παροχή εικονικών μηχανών, το διαδικτυακό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή τα κοινωνικά δίκτυα συχνά βασίζονται στην τεχνολογία του Υπολογιστικού Νέφους. Οι χρήστες του από την άλλη εξοικονομούν πόρους από την αγορά και συντήρηση λογισμικού, τη συντήρηση ακριβών εξυπηρετητών και εγκαταστάσεων αποθήκευσης δεδομένων.

Το SaaS (Software as a Service) αποτελεί μια από τις εκδοχές του Υπολογιστικού Νέφους και αναφέρεται σε λογισμικό που προσφέρεται διαδικτυακά ως Υπηρεσία στο Νέφος. Το Cloud Computing βοηθά στην ανταγωνιστικότητα της κοινωνίας, μέσω εξοικονόμησης. Μπορεί να αναφερθεί σε εφαρμογές, για αποθήκευση και επεξεργασία δεδομένων χρησιμοποιώντας το διαδίκτυο (cloudcomputingma.com). Παραδείγματα εφαρμογών είναι οι μηχανές αναζήτησης, με μια επιχειρούμενη κατηγοριοποίηση να τις κατατάσσει σε εμπορικές εφαρμογές, σε εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης, σε υπηρεσίες πληροφορικής και σε εφαρμογές ενίσχυσης παραγωγικότητας. Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση του «ακούνε» στην εξοικονόμηση ενέργειας, στην οργανωμένη με προδιαγραφές αποθήκευση, στην τήρηση αντιγραφών ασφάλειας και στην ομογένεια των εφαρμογών για ανταλλαγή δεδομένων και τέλος στη δυνατότητα αναζήτησης των πληροφοριών με πολλά κριτήρια.



Εικόνα 21 : Χωροταξική Αναπαράσταση Του Cloud Computing

Όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα η υπολογιστικής ισχύς χωροταξικά βρίσκεται σε ένα «σύννεφο» απόμακρων δικτύων. Τέτοιες πολιτικές εφαρμόζονται εδώ και χρόνια από διαδικτυακές υπηρεσίες για τη διαχείριση και αποθήκευση δεδομένων, όπως το Hotmail ή το Gmail για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο ή το Flickr για φωτογραφίες.

Στο cloud δίνεται η αίσθηση ότι υπάρχουν άπειροι υπολογιστικοί πόροι αξιοποίησης από τους χρήστες. Βάση όμως της εταιρίας και των υπηρεσιών που προβάλλονται στην κάθε περίπτωση ο χρήστης έχει την δυνατότητα αξιοποίησης όσο πιο πολλών πόρων με βάση πληρωμής. Ο χρήστης σύμφωνα με τις ανάγκες του πληρώνει για την χρήση των πόρων που χρειάζεται. Παράδειγμα του σεναρίου αυτού αποτελεί το Dropbox.



Εικόνα 22 : Μερικές Από Τις Εταιρίες Που Χρησιμοποιούν Cloud Computing

Ο χρήστης σύμφωνα με τον χώρο που θα χρειαστεί στον cloud του Dropbox πληρώνει για να αυξηθεί η χωρητικότητα σ' αυτό. Επιπρόσθετα όταν η υπηρεσία αναπτύχθηκε μια φορά για τον χρήστη παραμένει χωρίς να χρειάζεται την μεσολάβηση και πάλι κάποιας τεχνολογίας για να παραχθεί. Η Cloud Computing εφαρμογή αναπτύσσεται με σκοπό την δημιουργία επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του cloud και βρίσκεται στο ψηλότερο επίπεδο στην κλίμακα των εφαρμογών διαδικτύου ενώ συνδυάζει εικονικούς πόρους και τους παρουσιάζει ως υπηρεσία πάνω από το internet (Vouk, 2008).

Από το Φεβρουάριο του 2011 και επιχειρήσεις και κυβερνήσεις επιμένουν να κρατούν και να ελέγχουν τα δεδομένα σε δικά τους συστήματα πληροφορικής. Έτσι τα Cloud Computing αποτελούνται πλέον από «τεραστίων διαστάσεων» κέντρα δεδομένων, τα οποία προσφέρουν οικονομίες κλίμακας, φθηνότερη υπολογιστική ισχύ και κυρίως, την ευελιξία να πληρώνει κανείς μόνο για ότι χρησιμοποιεί. Όπως για το ηλεκτρικό ρεύμα, δεν χρειάζεται να σου ανήκει η γεννήτρια -χρησιμοποιείς την πρίζα και πληρώνεις μόνο όσο χρειάζεσαι. Τόσο οι χρήστες όσο και οι προγραμματιστές έχουν έτσι τη δυνατότητα να κάνουν περισσότερα με λιγότερο κόπο, μιας και έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερη υπολογιστική ισχύ χωρίς να χρειάζεται να επενδύσουν μεγάλα ποσά σε εξοπλισμό.

Μιας και αναφέρονται τα οφέλη, αξίζει να τονισθεί ότι αυτή η τεχνολογία συμβάλλει στην μείωση της εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα από την εξοικονόμηση και μόνο της ενέργειας, άρα μπορεί να χαρακτηριστεί και ως «φιλική» προς το περιβάλλον, όπως και οι εφαρμογές που στηρίζονται σε αυτήν, μέρος μόνο των οποίων απασχολούν την παρούσα διπλωματική εργασία. Υπηρεσίες πληροφορικής για ιδιώτες και οργανισμούς φιλοξενούνται στο Διαδίκτυο πάνω από τεράστιας υπολογιστικής ισχύς και αποθήκευσης (πάντα για τα εκάστοτε «χρονικά δεδομένα») και έτσι δεν υπάρχει ανάγκη για τοπικούς server στο χώρο των ιδιωτών, των μικρών επιχειρήσεων, των μικρών οργανισμών και πολυάριθμων μικρών αλλά και μεσαίων μερικές φορές παρόμοιων οντοτήτων συνεργασίας). Οι «τεράστιες» όπως αποκαλέστηκαν αυτές υπολογιστικές μηχανές είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο για να παρέχουν βέλτιστη ενεργειακή αποδοτικότητα και κάποιες φορές είναι σχετικά πιο κοντά σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας, για ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Όταν μάλιστα οι «πελάτες» θέλουν να καλύψουν πρόσκαιρες και εποχιακές ανάγκες, τότε δεν έχουν άλλη επιλογή από το Cloud Computing (in.gr).

Όμως κάθε τεχνολογία συναντά εμπόδια από τα μειονεκτήματα που συνήθως συνοδεύουν τα πλεονεκτήματα. Τέτοια εμπόδια αφορούν την προστασία της ιδιωτικότητας, διαρροή της οποίας χωρίς τη συγκατάθεση των προσώπων δημιουργεί θέματα νομικής φύσεως. Επειδή Cloud Computing είναι ένα σχετικά καινούργιο, δεν μπορεί να υπάρχει η σιγουριά ότι όλα τα επίπεδα ασφάλειας έχουν καλυφθεί, ενώ αρκετά έχουν ακουσθεί για τον τρόπο που οι εφαρμογές ασφαλείας θα επιδρούν στο Cloud. Παρά τις όποιες ανησυχίες, τα θέματα ασφαλείας εξάγονται μέσα από τις υπηρεσίες που παρέχει το κάθε Cloud Computing στους χρήστες και χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες - το S.P.I. model ,η κατηγορία Software as a Service (SaaS) , η κατηγορία Platform as a Service (PaaS), και η κατηγορία Infrastructure as a Service (IaaS) (Alexandros Marinos, Gerard Briscoe, 2009). Ως Δημόσιο, Ιδιωτικό, Υβριδικό, Κοινοτικό Σύννεφο χαρακτηρίζεται ο κάθε τύπος (μοντέλο ανάπτυξης) που περιγράφει το περιβάλλον ανάπτυξης, στο οποίο οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες του νέφους μπορούν να εγκατασταθούν, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμες στους χρήστες (Παρουσίαση Κοντόπουλου Ιάσων - Ματσαρίδη Παναγιώτη Για Λογαριασμό Του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας).

Βασικά Χαρακτηριστικά	Ευρεία συνδεσιμότητα – Μεγάλη Ελαστικότητα- Ελεγχόμενες Υπηρεσίες- Self Service Ανάλογα με τη Ζήτηση- Δεξαμενή Πληροφοριών
Μοντέλα Υπηρεσιών	SaaS - PaaS - IaaS
Μοντέλα Ανάπτυξης	Δημόσιο Σύννεφο * Ιδιωτικό Σύννεφο * Υβριδικό Σύννεφο * Κοινοτικό Σύννεφο

Εικόνα 23 : Απεικόνιση Ορισμού Του Cloud Computing (Πηγή: Παρουσίαση Κοντόπουλου Ιάσων - Ματσαρίδη Παναγιώτη Για Λογαριασμό Του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας)

Ως ένα απλό «ελληνικό θέμα» που κατά καιρούς έχει απασχολήσει είναι το δίκτυο TAXISnet, το οποίο επειδή αποτελείται από απόρρητα φορολογικά στοιχεία όλων των πολιτών, δημιουργεί αμφιλεγόμενες απόψεις περί επισφάλειας, και διαρροής στοιχείων σε τρίτους με νομικής φύσεως συμφέροντα και σύναμμα ενδιαφέροντα. Οι επικρίσεις και οι φοβίες ίσως θα χρειαστούν καιρό για να αρθούν, για τις εφαρμογές του σύγχρονου αγροτόσπιτου όμως και με δεδομένο ότι ο ένοικος της αγροικίας δεν διαθέτει κάποιον server η τεχνολογία αυτή θα αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη.

Εδώ μπορεί κανείς να συναντήσει αυτοματισμούς οι οποίοι έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο, και οι αισθητήρες λαμβάνουν εντολές και στέλνουν πληροφορίες στο CLOUD ή στην Android εφαρμογή. Διαθέτουν ασύρματο interface (RF) μέσω του οποίου μπορούν και επικοινωνούν με τις όποιες συσκευές έχουν συνδεθεί, είτε συνδυαστικά όταν οι σκοποί του αυτοματισμού, είτε μία προς μία. Η σελίδα στο CLOUD, στην βάση δεδομένων αυτής υπάρχει καταχωρημένη η διεύθυνση του κεντρικού αυτοματισμού, ενημερώνεται και έτσι γίνεται δυνατή η επικοινωνία για την αποστολή εντολών και λήψη πληροφοριών από τον αυτοματισμό ο οποίος στο οποίο έχει εγκατασταθεί και έχει τους αισθητήρες από τους οποίους αντλούνται οι ενδιαφερόμενες μετρήσεις. Οι εφαρμογή του λειτουργικού Android, με τη σειρά τους λαμβάνουν στοιχεία από την βάση δεδομένων του CLOUD για τον αυτοματισμό και στην συνέχεια εκτελούν εντολές που θα ζητηθούν από τον ένοικο του αγροτόσπιτου, όπως:

- Συστήματα ελέγχου φωτισμού
- Συστήματα ελέγχου θερμοκρασίας μέσα από θερμοστάτη

Περιμετρικά εφαρμογές εφαρμογών μέσω cloud για απομακρυσμένο έλεγχο εκτός, αλλά περιμετρικά εγκατεστημένων στο αγροτόσπιτο, θα μπορούσε κανείς να κατονομάσει τα ακόλουθα:

- Αυτοματισμός ποτίσματος
- Μετεωρολογικός σταθμός
- Αυτοματισμός τηλεχειριζόμενου οχήματος με κάμερα

2.5 Πλατφόρμες Ανάπτυξης Εφαρμογών Σε Κινητές Συσκευές

Η μεγάλη τεχνολογική πρόοδος στον τομέα των μικροεπεξεργαστών έχει καταστήσει σήμερα διαθέσιμες πλατφόρμες ανάπτυξης μηχανοτρονικών συστημάτων με βάση ιδιαίτερα χαμηλού κόστους συστήματα, τα οποία παρέχουν μια μεγάλη γκάμα εφαρμογών μέσω της διαθεσιμότητας πολλαπλών αισθητηριακών συστημάτων και συστημάτων ελέγχου που την ενσωματώνουν. Μια τέτοια πλατφόρμα μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη συστημάτων μέτρησης φυσικών μεγεθών αλλά και ελέγχου (αυτόματου ή χειροκίνητου) άλλων συστημάτων με ευκολία και επιτυχία. Παράλληλα, οι τεχνολογίες ανάπτυξης εφαρμογών σε έξυπνες κινητές συσκευές είναι σήμερα το πιο συχνό θέμα συζήτησης στην τεχνολογική κοινότητα αλλά και στις επιχειρήσεις πληροφορικής. Έχουν ήδη αναπτυχθεί τουλάχιστον τρεις επιτυχημένες πλατφόρμες (iOS, Android, Windows Mobile) με εκατομμύρια προγραμματιστές και χρήστες. Το σημαντικότερο ίσως σημείο, που έχει στρέψει μεγάλο μέρος του προγραμματισμού σε αυτές τις συσκευές είναι ότι επιτυγχάνεται η αποτελεσματικότητα και η φορητότητα με σχετικά χαμηλό κόστος. Στα παραδείγματα μάλιστα που ο μικροελεγκτής Arduino «συναντά» το λειτουργικό σύστημα Android, μέσα από λογισμικά που παλαιότερα άκουγαν στα NetBeans και Eclipse (το NetBeans είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης IDE, και το Eclipse αποτελεί ένα SDK, ένα ολοκληρωμένο δηλαδή περιβάλλον μέσα από το οποίο μπορούμε να γράψουμε και να εκτελέσουμε κώδικα Java) και που σήμερα ακούνε στο Android Studio, οι εφαρμογές κυριολεκτικά «απογείωσαν» τις νέες δυνατότητες που στο μεταξύ αναπτύχθηκαν.

Η απομακρυσμένη επιτήρηση παραμέτρων χώρου μέσω μιας έξυπνης κινητής συσκευής έγινε προσιτή για το κάθε αγροτόσπιτο. Αισθητήρια όργανα για υγρασία, θερμοκρασία, κίνηση, φωτισμός, κ.λπ. έγιναν φθηνά και προσιτά εργαλεία, ώστε να μετρούν απαραίτητες παραμέτρους ελεγχόμενων χώρων του αγροτόσπιτου, ενώ παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης με web server για τη δημοσίευση των μετρήσεων μέσω του διαδικτύου, με δυνατότητα ανανέωσης των μετρήσεων σε τακτά διαστήματα.

Ο χρήστης του smartphone ή του tablet, μέσω του λογισμικού μπορεί να ενημερώνεται απομακρυσμένα για τις παραμέτρους αυτές. Από την άλλη τέτοιου είδους λογισμικά είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να είναι ευέλικτα σε τροποποιήσεις και περαιτέρω αναβαθμίσεις για την προσθήκη επιπλέον αισθητηρίων.

Οι απλές και οι σύνθετες εφαρμογές επιτήρησης έγιναν σχεδόν «μία εφαρμογή», καθώς οι δυνατότητες είναι πρακτικά απεριόριστες και καθορίζονται μόνο από τη διαθεσιμότητα αισθητηρίων και συνδεσιμότητας του Arduino με αυτά και το διαδίκτυο. Οι εφαρμογές μπορούν να ποικίλουν από:

- την απλή επιτήρηση χώρων που έχουν εγκατασταθεί κάμερες,
- σε θέματα περιβαλλοντικού ελέγχου (με μετρήσεις μετεωρολογικών μεγεθών),
- σε θέματα ελέγχου ενεργειακής κατανάλωσης (με μετρήσεις ενεργειακών παραμέτρων),
- σε θέματα ασφαλείας (με μετρήσεις παραμέτρων πρόσβασης),
- σε θέματα ποιότητας ζωής (με μετρήσεις περιβαλλοντικών μεγεθών που σχετίζονται με την ευεξία),
- σε εφαρμογές έξυπνων σπιτιών αλλά και μεγαλύτερης κλίμακας όπως
- σε εφαρμογές έξυπνων αγροκτημάτων και σε εφαρμογές οικιστικών πλεγμάτων αγροτόσπιτων (κατά τα πρότυπα των «έξυπνων πόλεων»), και πάει λέγοντας.

Υπάρχουν επίσης πολλά είδη εφαρμογών προς όφελος του αγροτικού τομέα, μιας και οι γεωργικές εφαρμογές έχουν περίοπτη θέση στην παρούσα εργασία. Μια απλή αναζήτηση στο ιντερνέτ μπορεί να αναδείξει πολλές εφαρμογές, όπως:

- Συστήματα εφαρμογών ηλεκτρονικού εμπορίου (e-Business)
- Συστήματα υποστήριξης και λήψης αποφάσεων
- Συστήματα εκπαίδευσης και επιμόρφωσης
- Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών
- Συστήματα υποστήριξη της βιολογικής καλλιέργειας
- Πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης αγροτικών επιχειρήσεων
- Συστήματα διαχείρισης των αγροτικών καλλιεργειών για βελτιστοποίηση της παραγωγής

Για τη πολυσυζητημένη τελευταία γεωργική ακρίβεια, θα βρει εφαρμογές όπως:

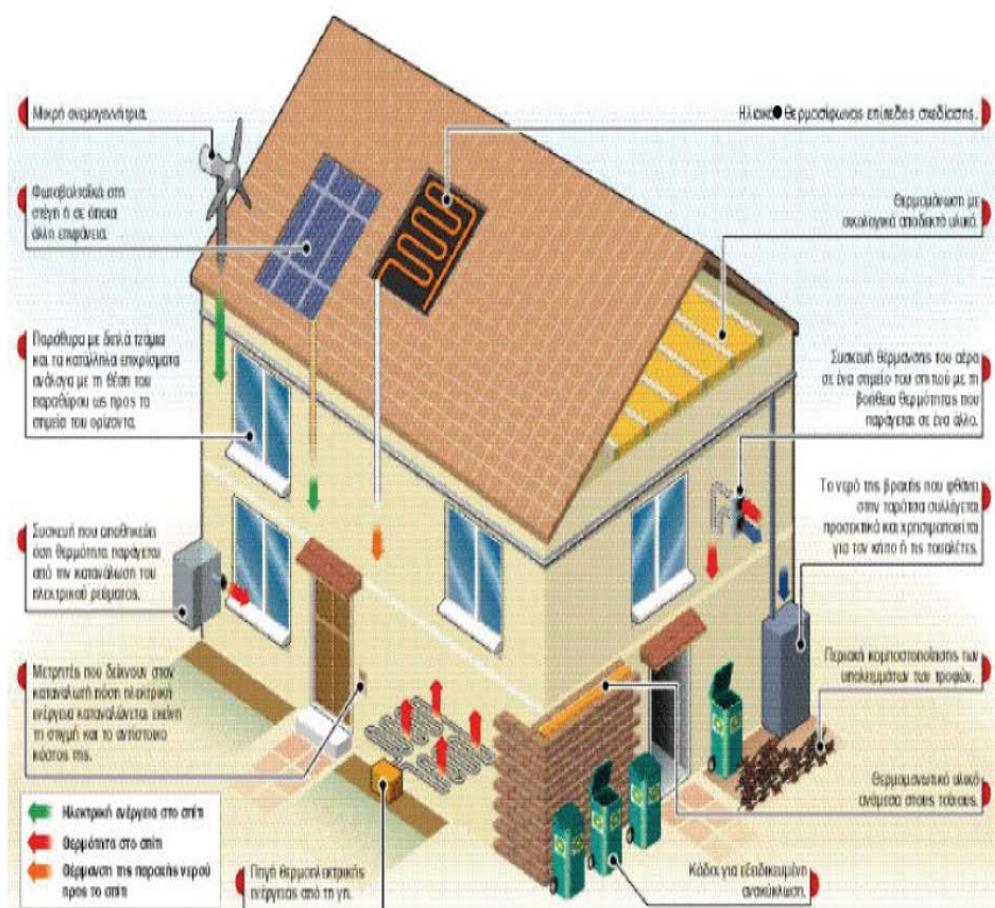
- Εφαρμογές που ενημερώνουν τον αγρότη για το πότε πρέπει να ποτίσει την καλλιέργεια του
- Εφαρμογές που βοηθούν στο να οργανωθεί με καλύτερο τρόπο η παραγωγή της επιχείρησης. Καταγράφονται όλες οι δαπάνες που γίνονται, καθώς υπάρχει σύνδεση της εφαρμογής με όλες τις επιχειρήσεις που ο αγρότης αγοράζει, είτε υπηρεσίες, είτε εξοπλισμό και τον ενημερώνει σε πραγματικό χρόνο σε πιο σημείο βρίσκονται τα οικονομικά της επιχείρησης του
- Εφαρμογές που ενημερώνουν τον αγρότη για το ποια φυτοπροστατευτικά σκευάσματα και σε ποιες ποσότητες, μπορεί να χρησιμοποιήσει ανάλογα με την καλλιέργεια και το είδος της προσβολής που υπάρχει.
- Εφαρμογές που χρησιμοποιούν κινητή τεχνολογία για να ανακτήσουν τις πληροφορίες της αγοράς, συμπεριλαμβανομένων και των τιμών
- Εφαρμογές που χρησιμοποιούν κινητή τεχνολογία για να ανακτήσουν γεωπονικές πληροφορίες και συμβουλές

- Εφαρμογές που επιτρέπουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα στον γεωργικό εξοπλισμό και διαδικασίες, και την ιχνηλασιμότητα των μεταφορών και της εμπορίας γεωργικών προϊόντων μέσω κινητών τεχνολογιών, όπως RFID, ασύρματο Internet και κινητής τηλεφωνίας για την επισήμανση, την ιχνηλασιμότητα και τη διατήρηση της ταυτότητας
- Εφαρμογές παρακολούθησης επιχειρήσεων, τον ποιοτικό έλεγχο και την παρακολούθηση των προϊόντων
- Εφαρμογές Logistics για τις επιχειρηματικές διαδικασίες
- Εφαρμογές που παρέχουν ειδήσεις για θέματα που αφορούν τη γεωργία (π.χ. καιρός).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΝΤΟΣ ΑΓΡΟΤΟΣΠΙΤΟΥ

3.1 Βιοκλιματικό αγροτόσπιτο

Στο Κεφάλαιο 1 διατυπώθηκαν απόψεις σχετικά με το σκοπό της «οικονομίας» και του «σεβασμού στο περιβάλλον», σκοποί που «διαπερνούν» από το «έξυπνο σπίτι» στο «σύγχρονο αγροτόσπιτο». Στη συνέχεια επιλέχθηκε μια εικόνα η οποία συνδυάζει την οικονομία, μέσα από την εξοικονόμηση ενέργειας, το σεβασμό στο περιβάλλον μέσα από τη μείωση «του ποσού» των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αλλά και το βιοκλιματικό αγροτόσπιτο μέσα από πτυχές που αναδείχθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο μέσα από τη φάση των «κανόνων» που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη φάση της κατασκευής του. Άλλωστε «έξυπνες εφαρμογές» δεν είναι μόνο αυτές που σχεδιάζονται για τους αυτοματισμούς του αγροτόσπιτου, αλλά αυτές που καταναλώνουν ενέργεια που παράγεται δωρεάν.



Εικόνα 24 : Βιοκλιματικό Αγροτόσπιτο Με Προβλέψεις Εξοικονόμησης Ενέργειας

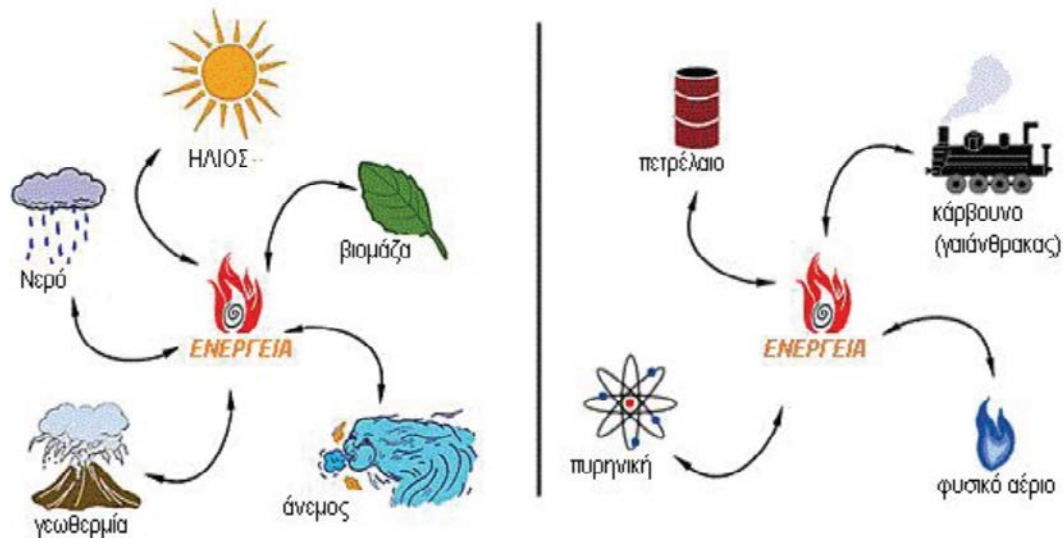
Αξίζει κανείς εδώ να προσέξει μια «δεκάδα» σημείων όπως:

1. τη μικρή ανεμογεννήτρια, σε μια από τις τέσσερις γωνίες στα υψηλά σημεία της στέγης,
2. τα «εμφυτευμένα» στη στέγη φωτοβολταϊκά, με την έννοια ότι στηρίζονται σε ειδική βάση, παράλληλα της κλήσης που έχουν τα κεραμίδια της στέγης,
3. τον στηριγμένο στη στέγη (εφόσον στο σχήμα της παραπάνω εικόνας δεν υπάρχει, κάποια οριζόντιας μορφής «ταράτσας») ηλιακό θερμοσίφωνα,
4. τη θερμομόνωση μεταξύ της σκεπής και των δωματίων της αγροικίας με οικολογικό υλικό,
5. τα παράθυρα με τα διπλά τζάμια και τα κατάλληλα επιχρίσματα,
6. το θερμομονωτικό υλικό ανάμεσα στους τοίχους,
7. τη συσκευή θέρμανσης του αέρα με τη βοήθεια θερμότητας που παράγεται, ως αντικατάσταση του παραδοσιακού “air-condition”,
8. τη συσκευή που αποθηκεύει όση θερμότητα παράγεται από την κατανάλωση του «ανακυκλώσιμου» ρεύματος,
9. τους «έξυπνους» μετρητές που δείχνουν σε πραγματικό χρόνο τι καταναλώνει η κάθε συσκευή του σπιτιού,
10. αλλά και καινοτομίες όπως «η συλλογή του νερού» από τις υδρορροές για τις τουαλέτες και για το πότισμα των κήπων αν αυτό περισσεύει, «τη συλλογή θερμοηλεκτρικής ενέργειας» από τη γη, την «περιοχή κομποστοποίησης» των τροφών και των απορριμμάτων πριν την εξειδικευμένη ανακύκλωση.

3.2 Πάγιες εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας

Το αγροτόσπιτο δεν είναι απαραίτητα δίπλα στο δίκτυο ενός παρόχου τύπου ΔΕΗ. Η παραδοχή αυτή είναι άκρως «γοητευτική» για τα εδάφια που θα ακολουθήσουν. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε ένα κτίριο μπορεί να συμβάλει στη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, καλύπτοντας ένα μεγάλο μέρος ή το σύνολο των αναγκών του χρήστη σε ενέργεια. Επειδή το ζητούμενο είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε κτίρια, όπως το αγροτόσπιτο αλλά και η πολυτέλεια σημαντικής έκτασης του περιβάλλοντος χώρου κάτι που σε αστικές, ή ημι-αστικές περιοχές σπανίζει ή είναι λιγότερο συχνή, κάνει επιτακτική την εγκατάσταση τέτοιων εφαρμογών πριν την όποια εγκατάσταση έξυπνων αυτοματισμών. Μερικές από αυτές «ακούνε» στα παρακάτω ονόματα:

1. Φωτοβολταϊκή τεχνολογία
2. Θερμικά Ηλιακά Συστήματα
3. Μικρές Ανεμογεννήτριες
4. Βιομάζα



Εικόνα 25 : Πέντε (5) Ανανεώσιμες Και Τέσσερις (4) Μη Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

3.2.1 Φωτοβολταϊκή τεχνολογία

Με την φωτοβολταϊκή τεχνολογία γίνεται εκμετάλλευση της ενέργειας της ηλιακής ακτινοβολίας και παράγεται ηλεκτρική ενέργεια στο σημείο χρήσης με μηδενική ρύπανση της ατμόσφαιρας. Η ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας που προσπίπτει σε μία επιφάνεια 1 m^2 μια ηλιόλουστη μέρα μπορεί να φθάσει το 1 kW . Η ενέργεια η οποία προσπίπτει συνολικά σε ένα έτος σε μια επιφάνεια εξαρτάται από τη γεωγραφική θέση και το προσανατολισμό της επιφάνειας. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη και η γειτνίαση του αγροτόσπιτου με ορεινούς όγκους, λόφους, χαράδρες και πάει λέγοντας. Τα σημαντικότερα σημεία αυτής της τεχνολογίας είναι η μεγάλη διάρκεια ζωής των ηλιακών στοιχείων, η αθόρυβη λειτουργία και το μηδαμινό κόστος συντήρησης και λειτουργίας, ενώ υπάρχει η δυνατότητα επέκτασης του συστήματος ανάλογα με τις ενεργειακές απαιτήσεις. Οι εφαρμογές ενσωμάτωσης φωτοβολταϊκών σε κτίρια όπως το αγροτόσπιτο θα μπορούσαν να είναι: η κάλυψη ολόκληρης ή μέρους της οροφής, η χρήση τους σε γυάλινες προσόψεις και η χρήση τους σε επιφάνειες προστασίας από καιρικές συνθήκες, όπως στέγαστρα, σκίαστρα κ.ο.κ.

Για τη βέλτιστη λειτουργία των όποιων φωτοβολταϊκών επιλεγούν (χωρίς να αποκλείονται και τα μικτά μοντέλα), πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη : ο νότιος προσανατολισμός της θέσης εγκατάστασης, με μικρές αποκλίσεις, η κατάλληλη κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο (κάτι που στην περίπτωση του αγροτόσπιτου οι κλίσεις θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως σημαντικές), η μηδενική σκίαση στο χώρο τοποθέτησης των φωτοβολταϊκών.

3.2.2 Θερμικά ηλιακά συστήματα

Τα θερμικά ηλιακά συστήματα εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία για τη θέρμανση ζεστού νερού χρήσης, αλλά και για τη θέρμανση και τον κλιματισμό των χώρων. Θα μπορούσαν να καταναμηθούν σε συστήματα Θέρμανση Ζεστού Νερού Χρήσης, και στα συστήματα COMBI. Τα πρώτα είναι ευρέως διαδεδομένα στην Ελλάδα και χρησιμοποιούνται στα ψηλότερα σημεία του κτιρίου, πλάγια στη σκεπή ή και σε πλάτωμα ανυποστήρικτα (κάτι που σε παραδοσιακά κτίρια καλούνται ταρατσες, «οικόπεδα» στον αέρα), στο αγροτόσπιτο δεν υπάρχουν περιορισμοί, κι αν υπάρχουν είναι σίγουρα μικρότεροι . Τέτοια συστήματα είναι οι ευρέως πια χρησιμοποιούμενοι (λόγω και του προσιτού κόστους) ηλιακοί θερμοσίφωνες. Οι ηλιακοί θερμοσίφωνες διακρίνονται σε ανοιχτού και κλειστού κυκλώματος, αλλά και σε μονής, διπλής ή και τριπλής ενέργειας, συγγενεύοντας με άλλα συστήματα, που χρησιμοποιούν τη θέρμανση και τους λέβητες (αν υπάρχουν).

Στην περίπτωση του αγροτόσπιτου, οι όποιοι λέβητες χρησιμοποιούνται σπανιότερα λόγω υψηλού κόστους λειτουργίας. Είναι διαφορετικό να βάζει κανείς πετρέλαιο, φυσικό αέριο κ.λπ. για ένα μόνο νοικοκυριό (αυτό που υποθετικά φιλοξενεί ένα αγροτόσπιτο) και πολύ διαφορετικό να έχουμε οριζόντιες ιδιοκτησίες και μάλιστα αρκετών ορόφων ώστε να διαμοιράζονται τα έξοδα με την επισήμανση ότι τα πολυώροφα κτίρια έχουν την τάση να «διαχειρίζονται» πολύ διαφορετικά τις φυσικού τύπου ενέργειες σε σχέση με το αγροτόσπιτο. Αξίζει πάντως εδώ να επισημανθεί ότι η μέση ετήσια ωφέλιμη θερμική ενέργεια που παράγεται από τον ηλιακό θερμοσίφωνα είναι περίπου 1500kWhth. Στην ελληνική επικράτεια ειδικά η μεγάλη ηλιοφάνεια κάνει άκρως συμφέρουσα τη χρήση ενός ηλιακού θερμοσίφωνα.

Από την άλλη τα συστήματα COMBI ήρθαν να καλύψουν τα όσα ειπώθηκαν για τους λέβητες, μιας και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και τη θέρμανση των χώρων ταυτόχρονα. Στα συστήματα αυτά το νερό θέρμανσης των χώρων θερμαίνεται από τους ηλιακούς συλλέκτες και αποθηκεύεται σε ένα δοχείο θερμού νερού. Το ζεστό νερό χρήσης αποθηκεύεται σε ένα δεύτερο δοχείο θερμού νερού μικρότερου όγκου. Επίσης, χρησιμοποιείται και ένας συμβατικός λέβητας ή ένας λέβητας βιομάζας ως εφεδρική μονάδα κεντρικής θέρμανσης, ώστε να θερμαίνει το νερό όταν η ηλιακή ενέργεια δεν επαρκεί.

Τα συστήματα combi έχουν μέγιστη απόδοση όταν λειτουργούν σε θερμοκρασίες 40-50oC, άρα λειτουργούν βέλτιστα σε συνδυασμό με fan-coils, ενδοδαπέδια ή ενδοτοιχία θέρμανση. Ωστόσο, είναι δυνατή και η λειτουργία τους σε συνδυασμό με τυπικά θερμαντικά σώματα σε θερμοκρασίες 45-75oC. Αν για κάποιο λόγο στο αγροτόσπιτο υπάρχει λέβητας συμβατικού καυσίμου, μπορεί να συνδυαστεί. Η μέση ετήσια ωφέλιμη θερμική ενέργεια που παράγεται από αυτό το σύστημα είναι περίπου 10000kWhth. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, υπάρχει η δυνατότητα εκμετάλλευσης της περίσσειας θερμικής ηλιακής ενέργειας για τον κλιματισμό των χώρων με χρήση ψυκτικής μηχανής.

3.2.3 Ανεμογεννήτριες

Ένα αγροτόσπιτο συμπεριλαμβανομένου των χώρων γεωργικής και κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης απαιτεί υψηλές καταναλώσεις ρεύματος. Το γεγονός αυτό καθιστά αναγκαία την ύπαρξη μικρών ανεμογεννητριών από 400W έως 3kW. Στις περιπτώσεις που γεωγραφικά ο πλησιέστερος σταθμός παροχής ρεύματος είναι χιλιόμετρα μακριά κάτι τέτοιο φαντάζει ως «ικανή και αναγκαία» συνθήκη ακόμα και για την ύπαρξη του, όταν μάλιστα η περιβάλλουσα έκταση του σπιτιού είναι τέτοια, όπου γύρω από τις ανεμογεννήτριες δεν υπάρχουν εμπόδια. Στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές, όπου η μορφολογία του εδάφους επιδρά αρνητικά στην έκθεση στον ήλιο, αλλά και σε περιοχές όπου το κλίμα είναι τέτοιο ώστε ο άνεμος να «υπερτερεί» της ηλιοφάνειας, οι μικρές ανεμογεννήτριες αποτελούν άλλοτε ενδεδειγμένη και άλλοτε συμπληρωματική, μαζί με τις φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις, λύση.

Η ισχύς των ανεμογεννητριών που θα εγκατασταθούν, είναι προφανές ότι εξαρτώνται από τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια, που πρόκειται να καλυφθούν. Οι διαστάσεις από την άλλη εξαρτώνται κυρίως από την ονομαστική τους ισχύ, αλλά σε μια εμπορική διερεύνηση κάποιων βασικών προμηθευτών, η διάμετρος της φτερωτής ξεκινά από το μέτρο μέχρι περίπου τα 4m. Πολλές είναι οι φωνές που ισχυρίζονται ότι οι μικρές ανεμογεννήτριες πρέπει να συνδυάζονται με φωτοβολταϊκές εγκαταστάσεις για να καλύπτουν τις μεταβολές των καιρικών συνθηκών στο μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Ακόμα και στον χώρο της ελληνικής επικράτειας, θα ήταν χρήσιμο, να προηγηθούν της όποιας συνδυαστικής εγκατάστασης κάποιες μετρήσεις αφού η νησιωτική και η ηπειρώτικη χώρα παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις ειδικά σε επίπεδο ανέμου, ενώ το υψόμετρο που φιλοξενεί την εγκατάσταση, έχει σε πρώτο λόγο να κάνει με την ύπαρξη τοπικής συννεφιάς.

3.2.4 Βιομάζα

Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας. Μπορεί επίσης, με φυσική, θερμοχημική ή βιοχημική μετατροπή, να μετατραπεί σε βιοκαύσιμα σε στερεή, αέρια ή υγρή μορφή. Αν λάβει κανείς υπόψη την έντονη αίσθηση του κρύου και ειδικά της υγρασίας, που κυριαρχούν σε εγκαταστάσεις, όπως αυτές που πραγματεύεται η παρούσα εργασία, η καύση της βιομάζας για θέρμανση αποκτά ιδιαίτερο ελκυστικό θέμα συζήτησης αλλά και διερεύνησης εκεί ειδικά που το ηλεκτρικό ρεύμα ίσως και δεν υπάρχει ως προϊόν που θα μπορούσε να «αγορασθεί». Σίγουρα το δίκτυο του ρεύματος φθάνει ολόένα και σε περισσότερες περιοχές στον ανεπτυγμένο κόσμο, αλλά δεν φθάνει πάντα και παντού, ειδικά όταν δεν υπάρχουν και άλλα τέτοια συγκροτήματα εκμεταλλεύσεων, έτσι ώστε να συμφέρει η εγκατάσταση από τη μεριά του παρόχου. Άλλωστε δεν είναι λίγες οι φορές που παραδοσιακά ηλεκτρικά σώματα θέρμανσης αλλά και άλλα όπως λέβητες πετρελαίου με τα παραδοσιακά ή νέου τύπου καλοριφέρ, γίνονται ασύμφορα όταν οι ανάγκες δεν δικαιολογούν την ύπαρξη τους.

Η τελευταία επιλογή αποτελεί μία δοκιμασμένη, οικονομικά βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον τεχνολογία για τη θέρμανση των κτιρίων του τριτογενή τομέα με ξύλα. Τα καύσιμα από ξύλο είναι εγχώρια, ακατέργαστα υλικά με αξιόπιστη διανομή και λογικές τιμές. Τα σύγχρονα συστήματα θέρμανσης με ξύλο λειτουργούν ακριβώς όπως τα συμβατικά συστήματα με πετρέλαιο και αέριο. Ωστόσο, έχουν κάποιες σημαντικές απαιτήσεις στη φάση της κτιριακής εγκατάστασης, ειδικά όσον αφορά τα υλικά που επιλέγονται για να ενσωματωθούν με το κτίριο. Γενικά θα ήταν καλό να ληφθούν τα ανωτέρω υπόψη κατά το σχεδιασμό και κατά την κατασκευή της όλης εγκατάστασης.

3.3 Εφαρμογές Οικιακών Συσκευών

Στο σημείο αυτό η παρούσα εργασία, θα περιγράψει βασικές οικιακές συσκευές που χρησιμοποιούνται ευρέως και στις αστικές και στις αγροτικές οικίες. Οι έξυπνες οικιακές συσκευές του μέλλοντος, εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια, θα βασίζονται και στις εφαρμογές των επιστημών της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών. Ο ρόλος των έξυπνων συσκευών σχετικά με τη μετατόπιση της ζήτησης του φορτίου είναι πολύ σημαντικός, καθώς αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της ανάγκης για εξισορρόπηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, και μπορούν να βοηθήσουν στη μετατόπιση της ζήτησης του φορτίου με δύο τρόπους:

- Μέσω της μετατόπισης του χρόνου έναρξης της συσκευής. Συγκεκριμένα, εάν το δίκτυο είναι ιδιαίτερα φορτωμένο, μπορεί η συσκευή να μεταθέσει τον χρόνο έναρξης της για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
- Μέσω της διακοπής της λειτουργίας της συσκευής για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Επίσης, εάν το δίκτυο είναι ιδιαίτερα φορτωμένο, η συσκευή μπορεί να διακόψει τη λειτουργία της για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Προφανώς, η διάρκεια της διακοπής λειτουργίας της συσκευής δεν θα πρέπει να επηρεάζει την αποτελεσματικότητα των λειτουργιών της συσκευής (π.χ. δεν θα πρέπει να επιτραπεί η απόψυξη των περιεχομένων ενός καταψύκτη).

Σε γενικές γραμμές έχουν την δυνατότητα να βελτιώσουν την σταθερότητα και την αποδοτικότητα της λειτουργίας του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς ιδιαίτερες αρνητικές επιπτώσεις στις ζωές των κατοίκων. Η κύρια τους λειτουργία είναι να ανταποκριθεί στα σήματα από το δίκτυο και να αποφασίσει πότε είναι πιο οικονομική η εκτέλεση των εργασιών τους. Παρακάτω ενδεικτικά αναφέρεται ο τρόπος λειτουργίας τριών από αυτές τις συσκευές:

- 1) ο έξυπνος φούρνος
- 2) το έξυπνο πλυντήριο
- 3) το έξυπνο ψυγείο
- 4) η έξυπνη τηλεόραση

3.3.1 Έξυπνος φούρνος

Ο έξυπνος φούρνος του μέλλοντος θα μαγειρεύει πιο υγιεινά φαγητά, βασιζόμενος σε μια συνταγή που του έχει προκαθοριστεί από κάποιο μέλος του νοικοκυριού. Ο έξυπνος αυτός φούρνος μπορεί να επικοινωνεί με άλλα συστήματα, όπως ο συναγερμός της πυρασφάλειας, το κινητό τηλέφωνο ή ακόμα και το έξυπνο ψυγείο, μέσω του οποίου ενημερώνεται για τα διαθέσιμα υλικά προς μαγείρεμα. Για την ώρα, για να μη χάνετε χρόνο, μπορείτε να στείλετε ένα μήνυμα SMS από το έξυπνο κινητό σας στον έξυπνο φούρνο σας για να ανάψει μόνος του, έτσι ώστε όταν εσείς φτάσετε στο σπίτι σας να βρείτε τον φούρνο προθερμασμένο.

3.3.2 Έξυπνο πλυντήριο

Στην σημερινή αγορά υπάρχουν πλυντήρια ρούχων τα οποία διαθέτουν μηχανισμό χρονοκαθυστέρησης. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μόλις γεμίσουμε το πλυντήριο με ρούχα, απορρυπαντικό και μαλακτικό, μπορούμε να προκαθορίσουμε μια συγκεκριμένη ώρα έναρξης, έτσι ώστε η πλύση να έχει ολοκληρωθεί την ώρα που επιθυμούμε. Φανταστείτε την οικονομία που θα είχατε εάν οι ώρες λειτουργίας του κατά την απουσία σας «έπεφταν» πάνω στις ώρες που εφαρμόζει ο πάροχος της ηλεκτρικής ενέργειας, πολιτικές μειωμένου ρεύματος (γνωστό και ως νυχτερινό τιμολόγιο, αν και τις περισσότερες μέρες του χρόνου αφορά τις μεσημεριανές ώρες). Κι εδώ η εκκίνηση των πλυντηρίων θα μπορεί να γίνεται με την αποστολή ενός μηνύματος από το κινητό.

3.3.3 Έξυπνο ψυγείο

Έστω ότι βρίσκεστε σε κατάσταση τροφίμων, αλλά δεν είστε σίγουροι εάν έχετε στο ψυγείο σας κάποιο προϊόν, θα σας εξυπηρετούσε η ύπαρξη ενός έξυπνου ψυγείου το οποίο διαθέτει ενσωματωμένη ψηφιακή κάμερα η οποία αποτυπώνει σε εικόνα την κατάσταση του ψυγείου, την τελευταία φορά που αυτό ανοίχθηκε από κάποιο μέλος του νοικοκυριού. Με τη βοήθεια του έξυπνου κινητού, θα μπορείτε να ανακαλέσετε την τελευταία εικόνα του ψυγείου σας, ώστε να είστε σίγουροι για τις αγορές σας, χωρίς να αγοράζετε περιττά πράγματα που ήδη έχετε.

Έτσι θα μπορούσε να είναι το ψυγείο του μέλλοντος. Για το παρόν στα παλαιότερα ψυγεία, θα μπορούσε να προστεθεί ένας αυτοματισμός στην πόρτα, που θα ειδοποιούσε με ηχητικό ή άλλο μήνυμα για το αν η πόρτα του κυρίως χώρου του ψυγείου ή η πόρτα του καταψύκτη, είναι ανοιχτή διότι καταναλώνεται άσκοπη ενέργεια. Η άσκοπη ενέργεια θα μπορούσε να ανιχνευτεί και με τη βοήθεια ενός έξυπνου μετρητή κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ο οποίος σε σχέση με το ιστορικό που ήδη έχει καταγράψει το συγκεκριμένο ψυγείο, θα ειδοποιούσε τον ένοικο του σπιτιού ότι κάτι δεν πάει καλά με τη διαρροή του αέρα προς τα έξω μέσα από την ανοιχτή πόρτα. Αν για παράδειγμα ο ένοικος λείπει από το αγροτόσπιτο για διακοπές, μπορεί κανείς να υπολογίσει, ποια θα ήταν η χρηματική ζημιά τόσο σε ενέργεια ή όσο και σε αλλοιωμένα προς καταστροφή τρόφιμα.

Κι αν όλα αυτά δείχνουν μακρινά, ίσως έχουν συμβεί ήδη:



Εικόνα 26 : Με Δύο Χτυπήματα Το Έξυπνο Ψυγείο «Εμφανίζει» Τα Περιεχόμενά Του

Από κοντά: και με ένα διπλό χτύπο στην πόρτα του «έξυπνου ψυγείου», το εσωτερικό φως ανάβει, και το περιεχόμενο του ψυγείου είναι ορατό από το διαφανές τζάμι που «παίζει» το ρόλο της πόρτας. Πόσες φορές με ανοιχτή την πόρτα, και με όσα σημαίνει σε ενεργειακές απώλειες, έχουμε «ακτινογραφήσει» με τα μάτια μας, το τι ήδη έχουμε, για να αποφασίσουμε τι θα πάρουμε, την επόμενη φορά από το supermarket.



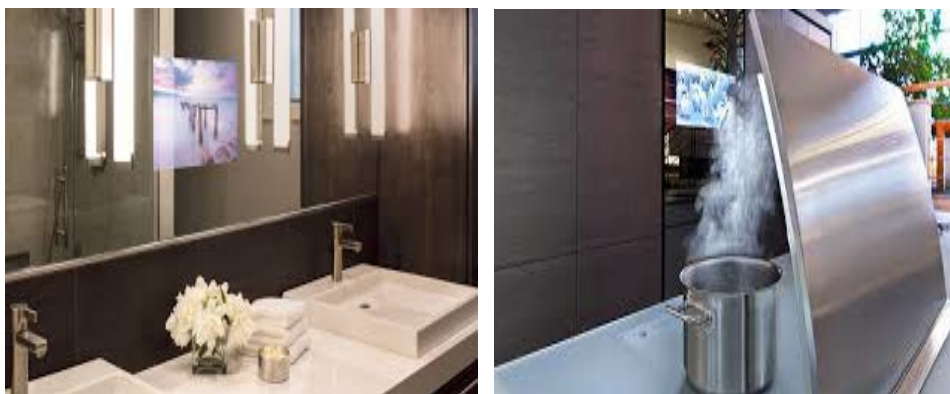
Εικόνα 27 : Έλεγχος Εξ Αποστάσεως Λειτουργιών Του Έξυπνου Ψυγείου

Από μακριά: μέσα από την οθόνη ενός smartphone το «έξυπνο ψυγείο» πληροφορεί τους ενοίκους του αγροτόσπιτου (εδώ ίσως υπάρχει και μεγαλύτερο ενδιαφέρον, διότι στα ψυγεία των αγροτόσπιτων αποθηκεύονται και «σοδιές» από τη γη, πέρα από τα αγορασμένα προϊόντα) για τις θερμοκρασίες κυρίων χώρων και καταψύκτη και μάλιστα ανά συρτάρι / ράφι, ενώ λειτουργίες όπως «Express Freeze», «Water Filter» και άλλες παραγοντοποιούνται δυναμικά από εφαρμογές Android.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται στον σχετικό ιστότοπο το εξής σενάριο προώθησης του προϊόντος: «Πέρα από την καθημερινή χρήση, η πρακτική συσκευή συνοδεύεται από την εφαρμογή “SmartThinQ”, μια έξυπνη εφαρμογή ελέγχου και διάγνωσης του ψυγείου σας από το smartphone σας ακόμα και όταν δεν είστε στο σπίτι. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να ελέγξετε τη θερμοκρασία του ψυγείου και του καταψύκτη είτε είστε στη δουλειά είτε ψωνίζετε το απογευματινό τυρί και κρασί. Το μόνο που δε μπορεί να κάνει είναι σας πει εάν θα πρέπει να πάρετε λευκό ή κόκκινο κρασί. Επιπλέον, εάν ξεμένετε από πάγο στο πάρτι, η λειτουργία εξπρές κατάψυξης μπορεί να σας σώσει. Στον διαδικτυακά συνδεδεμένο κόσμο του σήμερα, το ψυγείο σας εξοικονομεί ενέργεια και χρόνο» (lg.com).

3.3.4 Έξυπνη τηλεόραση

Η τηλεόραση με πρόσοψη καθρέπτη, είναι ένας λειτουργικός καθρέπτης όταν η οθόνη είναι εκτός λειτουργίας, και μια λειτουργική τηλεόραση όταν βρίσκεται σε λειτουργία. Η τεχνολογία «Mirror TV» κατασκευάζεται από την αρχή με βάση τις ανάγκες ενοίκων και των αναγκών των χώρων που θα εγκατασταθούν. Το τελικό προϊόν είναι απόλυτα εξατομικευμένο και προσδιορίζεται κατά βάση από στοιχεία, όπως η διάσταση της οποίας τηλεόρασης επιλεγεί, ο τύπος του καθρέπτη και ο τρόπος στήριξης (mirrortv.gr). Έτσι ο ένοικος μπορεί να απολαμβάνει το αγαπημένο του πρόγραμμα, βλέποντας και ακούγοντας ενώ κινείται σε κάθε γωνιά του αγροτόσπιτου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



**Εικόνα 28 : Παρακολούθηση TV Πάνω Στον Καθρέπτη Του Λουτρού
Και Στην Πόρτα Της Κουζίνας Ταυτόχρονα**

Μια άλλη καινοτομία της έξυπνης τηλεόρασης, είναι να εκμεταλλεύεται εσοχές όπως κάδρα, παράθυρα κ.λπ., να συνδέεται με καλωδιακή τηλεόραση, δορυφορικά σήματα, ακόμα και με το monitor παρακολούθησης των εισόδων. Φανταστείτε έναν ένοικο που ξεκουράζεται βλέποντας κάποιο τηλεοπτικό πρόγραμμα, να ανοίγει την κεντρική πόρτα της αγροικίας με το άκουσμα του κουδουνιού βλέποντας τον στην τηλεόραση, και ανοίγοντας του από το χειριστήριο χωρίς να διακόπτει την ξεκούρασή του και χωρίς να μετακινηθεί.

3.4 Έξυπνες πρίζες

Στο παρελθόν πάντως έγινε προσπάθεια μέσα από «έξυπνες πρίζες» και «έξυπνους χρονοδιακόπτες» να γίνεται μια κάπως οικονομικότερη διαχείριση της ενέργειας, από παραδοσιακές όμως οικιακές συσκευές, που μερικές φορές δεν είχαν ούτε τη λειτουργία standby και φυσικά ήταν αδύνατο να επικοινωνήσουν με εναλλακτικούς τρόπους ή άλλα δίκτυα. Σήμερα οι έξυπνες πρίζες (smart power outlets) είναι ασύρματες συσκευές που μετρούν την κατανάλωση μιας συγκεκριμένης ηλεκτρικής συσκευής στην οποία συνδέονται σε σειρά με το δίκτυο ενέργειας (Darby S, 2006). Κάποιες έξυπνες πρίζες διαθέτουν την δυνατότητα ελέγχου της συσκευής, με την οποία είναι συνδεδεμένη. Επιπλέον ενδέχεται να δημιουργούν μεταξύ τους δικό τους δίκτυο εντός του σπιτιού για να διαδώσουν τις μετρήσεις σε μια κεντρική έξυπνη εφαρμογή.

3.5 Έξυπνοι μετρητές

Τα τελευταία χρόνια οι έξυπνοι μετρητές έχουν γίνει δημοφιλείς. Ηλεκτρικοί έξυπνοι μετρητές μετρούν την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας σε σπίτια ή κτίρια, σε τακτά χρονικά διαστήματα. Τα δεδομένα αυτά των μετρήσεων αποστέλλονται τουλάχιστον μια φορά την ημέρα για σκοπούς χρέωσης ή απλά παρακολούθησης. Οι έξυπνοι μετρητές θεωρούνται θεμελιώδη στοιχεία του μελλοντικού έξυπνου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας. Όμως ο ρόλος τους δεν περιορίζεται σε αυτό. Οι ενδείξεις από τους έξυπνους μετρητές ωθούν προς πιο υπεύθυνη διαχείριση της ηλεκτρικής κατανάλωσης (Vaughan, A, 2009).

Σύμφωνα με διάφορες επιστημονικές μελέτες (Wood G, 2003) η μέτρηση της ηλεκτρικής κατανάλωσης στο χρόνο φέρνει μια αναπληροφόρηση στους καταναλωτές η οποία μπορεί να οδηγήσει στην μείωση της ηλεκτρικής κατανάλωσης (Darby S, 2006). Με το να δίνουμε τη δυνατότητα στους ενοίκους της αγροικίας να παρακολουθούν την κατανάλωση του ηλεκτρικού ρεύματος σε πραγματικό χρόνο και σε γραφική μορφή, επιτρέπει να διαχειριστούν την ενέργεια τους πιο αποδοτικά. Σε κάποιες περιπτώσεις η αναλυτική αναπληροφόρηση των καταναλωτών όπως για παράδειγμα κατανάλωση ανά δωμάτιο ή κατανάλωση ανά συσκευή μπορεί να μειώσει περαιτέρω την κατανάλωση ενέργειας (W. Fred, 1983).

Πολλές έρευνες επιμένουν στην ιδέα της χρήσης των ειδικών οθονών (tablets). Η τηλεόραση, τα laptop, tablet και τα κινητά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή πληροφοριών πίσω στο χρήστη, δείχνοντάς τους, το ιστορικό κατανάλωσης, τα καθημερινά έξοδα και τις συγκρίσεις με άλλα σπίτια.

3.6 Ενεργειακό τζάκι

Στη περίπτωση του αγροτόσπιτου, η παρουσία τζακιών δε γίνεται για λόγους καλαισθησίας, παραδοσιακής διακόσμησης ή «κουλτούρας» προς το «παλαιό» καιρό. Άλλωστε τα τζάκια δεν έχουν καμία σχέση με την καύση ξύλων, το κόψιμο των οποίων θα αποψίλωνε το γειτονικό δάσος, με άναρχο μάλιστα τρόπο. Η εξέλιξη στα σύγχρονα τζάκια είναι τεράστια. Ένα σύγχρονο ενεργειακό τζάκι διαθέτει ένα εξειδικευμένο σύστημα αισθητήρων, κατάλληλοι να ανιχνεύουν CO₂. Σε περίπτωση ανάγκης οι αισθητήρες είναι σε θέση να κλείσουν το σύστημα ή να σημάνουν συναγερμό, παρέχοντας ασφάλεια στον χρήστη. Επιπλέον, είναι σε θέση να ρυθμίζουν την επιθυμητή θερμοκρασία καθώς και την ώρα που θα λειτουργήσει. Ο χρήστης ελέγχει τις ανωτέρω λειτουργίες μέσω από το smartphone του (M. Vucinic et al, 2013).

3.7 Διαχείριση κλιματισμού

Όταν το αγροτόσπιτο επιθυμεί να συνδυάσει ψύξη και θέρμανση μαζί, τότε η λύση βρίσκεται στις κλιματιστικές μονάδες. Ένα σύστημα διαχείρισης κλιματισμού προσαρμόζεται σε κάθε τύπο κλιματιστικού απαιτώντας ελάχιστη καλωδίωση και λίγο χρόνο εγκατάστασης. Θα απαιτηθούν βέβαια υλικά όπως:

- Χειριστήρια για τον έλεγχο του φωτισμού του δωματίου
- Διακόπτες key card για την ρύθμιση της θερμοκρασίας του κλιματιστικού
- Αισθητήρες παρουσίας
- Θερμοστάτες χώρου
- Διακόπτες θέσης- αισθητήρια παραθύρων και πορτών, ώστε να κλείνει η κλιματιστική μονάδα όταν τα παράθυρα ή η πόρτα είναι ανοιχτά (www.cres.gr).

Σε μια γενική φιλοσοφία η εφαρμογή ελέγχεται μεν κεντρικά, αλλά το κάθε δωμάτιο ρυθμίζεται σε διαφορετική θερμοκρασία όταν οι ένοικοι το επιθυμούν. Αν πάλι οι επιδόσεις που ρυθμίζονται είναι πολύ μακριά από τις εφικτές μετρήσεις, αυτό σημαίνει ότι οι ένοικοι έχουν ξεχαστεί ή έχουν φύγει οπότε τίθεται μια ειδοποίηση προσδιορισμού, με αντίστοιχες ειδοποιήσεις, μέσα από το λογισμικό. Ειδικά αν το κλιματιστικό για κάποια ώρα λειτουργεί χωρίς κανέναν να είναι στο δωμάτιο, μπορεί να επιλεγεί η πολιτική να «κλείσει» και να «ανοίξει» όταν δοθεί η εντολή ότι ξαναέρχεται εκ νέου στο χώρο. Πολύ σημαντική είναι και η συμπερίληψη στον αλγόριθμο αυτοματισμού και της εξωτερικής θερμοκρασίας του αγροτόσπιτου, για να αποφεύγονται υπερβολές που οδηγούν στην κατασπατάληση των πηγών ενέργειας.

3.8 Διαχείριση φωτισμού

Ας σκεφθεί κανείς ένα σενάριο κίνησης του ενοίκου, με έμφαση την έξοδό του από την αγροικία. Όπου και μετακινείται το ζήτημα που προκύπτει είναι τι θα γίνει με τα φώτα; Αν ο ένοικος του σπιτιού φύγει εντελώς από το αγροτόσπιτο, με την έννοια ότι θα απομακρυνθεί και από το χώρο που το περιβάλλει, στον παραδοσιακό τύπο αυτοματισμού, με το που θα πατήσει το σχετικό κουμπί από το πάνελ του συναγερμού, το αγροτόσπιτο θα μερμνήσει να:

- να σβήσει τα φώτα, εκτός από τα φώτα που θα μείνουν ανοιχτά για λόγους ασφαλείας,
- να κλείσει την ηλεκτρική κουζίνα,
- να κλείσει τον ηλεκτρικό θερμοσίφωνα,
- να μαζέψει όλες τις τέντες προφυλάσσοντας από ισχυρούς ανέμους,
- να κατεβάσει όλα τα ηλεκτρικά ρολά προφυλάσσοντας τα τζάμια από έντονη βροχόπτωση, χαλαζόπτωση, παραβίαση κ.λπ.
- να κλείσει τον κεντρικό διακόπτη νερού, ή τους υπό-διακόπτες σε περίπτωση που έχει προγραμματιστεί κάτι διαφορετικό,
- να σβήσει τα καλοριφέρ, ή να τα αφήσει σε «χαμηλότερες» από το συνηθισμένο επιδόσεις.

Υπάρχει όμως ακόμα κάτι πιο καινοτόμο, εφαρμογή που όταν «σχεδόν νυσταγμένος» ο ένοικος του αγροτόσπιτου σηκώνεται από το κρεβάτι ή τον καναπέ του σαλονιού να διαχειρίζεται τα φώτα; Η απάντηση είναι θετική. Θα μπορούσε να ανάψει ήπια ο φωτισμός του δωματίου από το οποίο θα σηκωθεί ο ένοικος, μετά από κάποιο επιλεγμένο χρονικό διάστημα η ένταση θα ανέβει μέχρι ένα ποσοστό επί τοις εκατό που θα σταματήσει να αυξάνει την ένταση. Παράλληλα άλλα φώτα στην πορεία θα ανάβουν σε σημεία που ο ένοικος θα περνά, μέχρι για παράδειγμα να φθάσει στο λουτρό. Αντίστροφη πολιτική θα ακολουθήσει ο φωτισμός και κατά την επιστροφή στο κρεβάτι ή τον καναπέ του σαλονιού (www.homeguides.sfgate.com).

Στην πράξη παρόμοια πολιτική ακολουθεί αυτή η έξυπνη εφαρμογή στη διαχείριση των φώτων όταν ο ένοικος μετακινείται και εντός ημέρας σε σκοτεινά ή ημι-σκοτεινά δωμάτια του αγροτόσπιτου. Αξίζει να επισημανθεί ότι αρκετά αγροτόσπιτα «εκμεταλλεύονται» τα υπόγεια, και τα διατηρούν σκόπιμα, χωρίς ιδιαίτερο φυσικό φως, για χώρους αποθήκευσης, ωρίμανσης, διατήρησης αγαθών. Άλλες πάλι εφαρμογές συνδυάζουν τον έξυπνο φωτισμό με ανέβασμα ή κατέβασμα, τεντών ή ρολών. Σήμερα οι ρυθμίσεις της έξυπνης διαχείρισης των φώτων γίνονται και από smartphone ή tablet.



Εικόνα 29 : Χειρισμός Φώτων Από Την Οθόνη Smartphone / Tablet

Με βοήθεια ειδικού λογισμικού, ο ένοικος του αγροτόσπιτου μπορεί να ρυθμίζει τα φώτα να ανάβουν συγκεκριμένες ώρες και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Τις βραδινές ώρες και τις ώρες με περιορισμένη φωτεινότητα, υπάρχει η δυνατότητα τα φώτα να παραμένουν ανοιχτά, είτε να ανάβουν αυτόματα όταν τοποθετημένα στις ενδεδειγμένες θέσεις φωτοκύτταρα εντοπίσουν κίνηση. Με τον ίδιο τρόπο λειτουργεί η αυξομείωση της έντασης, ενώ για τις φωτοευαίσθητες αντιστάσεις και τους ανιχνευτές κίνησης, υπάρχει και η δυνατότητα ρύθμισης σεναρίων, όταν απουσιάζουν οι ένοικοι του αγροτόσπιτου για την πρόληψη κλοπών, παραβιάσεων, υλικών καταστροφών. Η ρύθμιση των φώτων από τοπικές οθόνες υγρών κρυστάλλων και ηλεκτρονικών υπολογιστών μετέπειτα, πέρασε πλέον στις οθόνες των smartphones.

3.9 Εφαρμογές Ψυχαγωγικού Χαρακτήρα

3.9.1 Η περίπτωση του λουτρού

Το «έξυπνο λουτρό» είναι ικανό να ανιχνεύει το χαρτί τουαλέτας, τα καζανάκια, τους επιβαίνοντες, την καθαριότητα καθώς και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού στο ντους. Με το πάτημα ενός μόνο κουμπιού, το μπάνιο θα μπορούσε να καλυφθεί με την επιθυμητή θερμοκρασία, με αδιάβροχη τηλεόραση, με τις σάουνες και καμπίνες ατμού να ελέγχονται εξ αποστάσεως, μέχρι η θερμοκρασία να είναι έτοιμη για το άτομο που θα προσέλθει. Από την άλλη, μέσα στο λουτρό τα συστήματα ελέγχου του φωτισμού μπορούν να δημιουργήσουν μια χαλαρωτική ατμόσφαιρα στο δωμάτιο, επίσης η κολύμβηση σε μια εσωτερική πισίνα θερμαινόμενη με αυτοματισμούς υδρομασάζ θα μπορούσαν να προετοιμαστούν προς χρήση με τον ίδιο εύκολο τρόπο που προετοιμάζονται οι εργασίες κατά το ξύρισμα ή τον καθαρισμό των δοντιών. Γενικά το σύγχρονο αγροτόσπιτο, θα μπορούσε μέσα από έξυπνες εφαρμογές να υποστηρίξει στιγμές χαλάρωσης, παρόλο που η προτεραιότητα της παρούσας εργασίας, δεν είναι η προβολή των ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων (B. G. C. H. I.Bierhoff, 2012).

3.9.2 Η περίπτωση διασκέδασης μέσα από μουσική και βίντεο

Το αγροτόσπιτο ως φιλοσοφία οικίας, δεν απαγορεύει «εκμοντερνισμούς» όπως θα αποκαλούσε κάποιος συντηρητικός το άκουσμα μουσικής μέσα από ηχητική εγκατάσταση σε όλους τους χώρους του. Όπως συμβαίνει και με τις αυξομειώσεις των φώτων, με παρόμοιο τρόπο παρέχεται η δυνατότητα κεντρικά να παραγοντοποιείται ο ήχος στα κατανεμημένα ηχεία, χωρίς να χρειάζονται περιττές μετακινήσεις. Οι υπολογιστικές μονάδες και τα δίκτυα υπολογιστών έχουν αναβαθμίσει γενικά τη διαθεσιμότητα και τη φορητότητα των πολυμέσων γενικώς, είτε πρόκειται για ήχο, είτε για εικόνα, είτε για video (www.cardiac-eu.org).

Στην «αγρικιακή ψυχαγωγία» ισχύει κάτι ανάλογο με την οικιακής ψυχαγωγίας, κι αυτό δεν θα μπορούσε να είναι τίποτε άλλο από ένα ολοκληρωμένο σύστημα ψυχαγωγίας που θα έχει ως άξονα μια παροχή υψηλής ποιότητας ήχου και διανομής βίντεο σε όλο το αγροτόσπιτο. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε ολόκληρη τη συλλογή των ταινιών ή των μουσικών κομματιών μέσω ενός εξυπηρετητή. Ένα τυποποιημένο σύστημα επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων συσκευών επιτρέπει να ελέγχονται πολλαπλές συμβατές συσκευές οικιακής ψυχαγωγίας από την τηλεόραση, στη συσκευή αναπαραγωγής ή στο σύστημα οικιακής ψυχαγωγίας με ένα μόνο τηλεχειριστήριο. Το μόνο που απαιτείται είναι μια έξυπνα λειτουργική σύνδεση και οι συσκευές θα αναγνωρίζουν η μια την άλλη επιτρέποντας στο τηλεχειριστήριο της τηλεόρασής σας να ελέγξει τις άλλες συμβατές συσκευές (B. G. C. H. I. Bierhoff, 2012).

3.10 Εφαρμογές ασφαλείας

Από τις εφαρμογές προέκυψε η ανάγκη εξ αποστάσεως ελέγχου στις περισσότερες από τις εφαρμογές που αναφέρθηκαν, για να μπορούν οι ένοικοι να παίρνουν αποφάσεις, όταν απουσιάζουν. Και δεν είναι μόνο οι αποφάσεις αλλά και η ανατροφοδότηση των αποτελεσμάτων, πάλι μέσα από SMS, alarms ή άλλων ηχητικών ενδείξεων ότι οι στόχοι επιτεύχθηκαν, έτσι ώστε οι ένοικοι να συνεχίζουν να αισθάνονται ασφάλεια και ενήμεροι για το τι συμβαίνει καθ' όλης της διάρκειας της απουσίας τους από το αγροτόσπιτο. Μήπως όμως πρέπει κανείς να εντάξει και την ίδια την «ασφάλεια» στους χώρους χώρων του αγροτόσπιτου, για να αισθάνονται «διπλά» ασφαλείς οι ένοικοι, ότι όλα προγραμματίζονται με ενδεδειγμένο τρόπο από απόσταση, αλλά με την επιστροφή τους όλα αυτά τα υλικά, όλα τα «υπάρχοντα» θα βρίσκονται στη θέση τους, όπως ακριβώς τα είχαν αφήσει κατά την αποχώρησή τους.

3.10.1 Έλεγχος εισόδου

Για πρόσθετη ασφάλεια προτείνονται εφαρμογές ελέγχου κατά την είσοδο οποιουδήποτε επιχειρεί είτε την εξωτερική (στον χώρο που περιτριγυρίζει την αγροικία), είτε την εσωτερική (στον χώρο εντός των τοιχών του αγροτόσπιτου). Αυτό επιτυγχάνεται με τον έλεγχο της ταυτότητας του ατόμου που εισέρχεται μέσω της αναγνώρισης προτύπων. Για παράδειγμα ο χρήστης του συστήματος βάζει μόνο το δάχτυλο του αντίχειρα σε ειδικό χώρο στον τοίχο και στη συνέχεια ανοίγει την πόρτα γυρίζοντας το κουμπί με την δεξιά παλάμη του. Είναι ένας από τους τρόπους εισαγωγής σε ένα χώρο και είναι ασφαλής.

Η διαδικασία επιτυγχάνεται κάνοντας την πόρτα να κλείσει με ηλεκτρονικό χειριστήριο και το μπουλόνι. Ο κοχλίας ελέγχεται από την ανάγνωση του αισθητήρα αναγνώρισης των δακτυλικών αποτυπωμάτων και μεταφέρεται σε μια κεντρική μονάδα ελέγχου σταθερής ή κινητής, όπου υπάρχει μια βάση δεδομένων των δακτυλικών αποτυπωμάτων για τους ενοίκους του αγροτόσπιτου. Εάν ο κεντρικός ελεγκτής αξιολογεί ότι τα δύο μοτίβα ταιριάζουν με το πρόσωπο που επιθυμεί στην είσοδο, στέλνει εντολή ανοίγματος με ασύρματο τρόπο, στο ηλεκτρονικό μπουλόνι και στη συνέχεια στον ηλεκτρονικό διακόπτη. Προτάθηκαν δύο συστήματα, το ένα για την ανίχνευση κάποιου διαρρήκτη και το δεύτερο για την εξαπάτηση. Επίσης χρησιμοποιούνται ανιχνευτές καπνού και ανιχνευτές αερίου για τη μέτρηση της απαιτούμενης συγκέντρωσης αερίων (S. M. Abd El-kader, et al, 2013).

Σε αντίθετη περίπτωση όταν μη εξουσιοδοτημένο άτομο επιχειρεί να εισέλθει τότε ενεργοποιείται ο συναγερμός, γνωστός αυτοματισμός που σκοπό έχει να διώξει τους εισβολείς, μέσα από ένα δυνατό ήχο εκφοβισμού (B. G. C. H. I. Bierhoff, 2012). Άλλος τρόπος πιο παραδοσιακός πέραν του δακτυλικού αποτυπώματος είναι το πληκτρολόγιο, που χρησιμοποιείται και συνδυαστικά. Ο κωδικός για τον πραγματικό συναγερμό είναι σταθερός. Υποτίθεται ότι ένα άτομο μπορεί να εισέλθει στο σπίτι μέσα από την μπροστινή πόρτα, όπου το πρόσωπο που θα εισάγει τον κωδικό μέσω του πληκτρολογίου, και αν ο κωδικός του δεν συνδυάζεται με την σταθερή τιμή του κωδικού, τότε θα εμφανιστεί μια γραπτή προειδοποίηση, και στη συνέχεια, ένα κουδούνισμα θα χτυπήσει. Σημειώνεται ότι μετά από λίγα δευτερόλεπτα, το σύστημα αυτό σβήνει αυτόματα τον κωδικό που τέθηκε νωρίτερα. Άλλη εφαρμογή ασφαλείας χρησιμοποιεί κάμερα web. Όποτε υπάρχει μια κίνηση μπροστά από την κάμερα, δίνει προειδοποιήσεις ασφάλειας σε θέματα που αφορούν τον χρηστή και μέσω ταχυδρομείου παραδίδονται στον ένοικο του αγροτόσπιτου, χρησιμοποιώντας τεχνολογία “GSMGPS” (D. Schoech, 2010).



Εικόνα 30 : Έλεγχος Προσώπων Κατά Την Είσοδο Με Τη Βοήθεια Δαχτυλικού Αποτυπώματος

Σε γενικές γραμμές οι εφαρμογές ασφάλειας δεν έχουν να κάνουν μόνο με κλοπές και αξιόπινες ενέργειες. Παλιότερα το βασικό «καθήκον» των εφαρμογών αυτών ήταν να ειδοποιήσουν μέσα από το τηλεφωνικό δίκτυο και το δικτύου ιδιωτικών εταιριών ασφαλείας που δραστηριοποιούνται σε απομονωμένες τοποθεσίες, για την όποια απόπειρα παραβίασης και να «ειδοποιήσουν» τους γείτονες μέσα από τη σειρά μήπως και κινηθούν και εκείνοι προς την κατεύθυνση της αποτροπής και κυρίως της ενημέρωσης των αρχών, για το γεγονός που έχει υποπέσει στην αντίληψή τους. Είναι όμως αυτό αρκετό για το σύγχρονο αγροτόσπιτο, υπάρχουν όμως γείτονες, πόσο μακριά βρίσκονται, μήπως και να υπάρχουν είναι το ίδιο σαν να μην υπάρχουν. Αυτός είναι και ο λόγος που η παρακολούθηση του αγροτόσπιτου εξ αποστάσεως μέσα από τοποθετημένες, πυκνού δικτύου καμερών, είναι απαραίτητο συμπλήρωμα των όποιων εφαρμογών συναγερμού και ειδοποίησης. Επιστρέφοντας πάλι στις δυνατότητες, πολύ σημαντική είναι η «πολιτική» που μπορεί να υιοθετηθεί στο σημείο αυτό ο φωτισμός του αγροτόσπιτου σε «ύποπτες ενέργειες». Το άνοιγμα των φώτων, είναι μία από τις συνηθισμένες τακτικές που σκοπό έχει να αποθαρρύνει τους επίδοξους διαρρήκτες.

Τέλος οι εφαρμογές αυτές μπορούν με τη βοήθεια αισθητήρων που προαναφέρθηκαν να ενημερώνουν τους ενοίκους και για ότι άλλο κάνει το αγροτόσπιτο να κινδυνεύει από ζημιές, όπως έντονες χαλαζοπτώσεις, βροχοπτώσεις, ρήξη κεραυνών και λοιπά έντονα φυσικά φαινόμενα.

3.10.2 Παρακολούθηση χώρων

Με μία ή περισσότερες κάμερες, οι εφαρμογές αυτές μεταφέρουν την εικόνα στον υπολογιστή (εντός της κατοικίας ή οπουδήποτε στον κόσμο), στον υπολογιστή παλάμης tablet οπουδήποτε κι αν βρίσκεται αυτός, και φυσικά στα smartphone που είναι και οι πιο ευρέως κλίμακας χρησιμοποιούμενες συσκευές ακόμα και στους ενοίκους του πιο απομακρυσμένου αγροτόσπιτου, λόγω της μεγάλης κάλυψης των παρόχων της κινητής τηλεφωνίας (opensignal.com).



Εικόνα 31 : Κάλυψη Σήματος Κινητής Από Όλους Τους Παρόχους Σε Στερεά Ελλάδα / Πελοπόννησο

Με τον τρόπο αυτό επιτηρείται σε μεγάλο βαθμό το αγροτόσπιτο, ιδίως όταν υπάρχουν ανήλικοι ή αρκετά ηλικιωμένοι ένοικοι και απουσιάζουν οι ενήλικοι ενεργοί (για επαγγελματικές υποχρεώσεις ένοικοι) για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Αν πάλι το αγροτόσπιτο είναι άδαιο από το ανθρώπινο δυναμικό πέρα από την παραβίαση από τρίτους, δίνεται από τη συγκεκριμένη εφαρμογή η δυνατότητα καταγραφής των εικόνων αυτών με αποστολή τους μέσω Διαδικτύου (Internet) στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο. Για τα smartphones υπάρχει η δυνατότητα μετάδοσης μηνύματος sms προς κάθε ενδιαφερόμενο, πέραν της καταγραφής και της επεξεργασίας των όποιων έκτακτων γεγονότων συμβούν στην αγροικία και των όποιων τακτικών προβλεπόμενων εργασιών έχουν προγραμματιστεί κατά την απουσία των ενόικων. Σε προηγμένα συστήματα τηλεπαρακολούθησης υπάρχει και δυνατότητα μεταφοράς εικόνας και βίντεο σε οποιοδήποτε τηλεοπτική συσκευή (www.cardiac-eu.org). Στα συστήματα παρακολούθησης καθοριστικό ρόλο έχει η απρόσκοπτη και χωρίς διακοπές σύνδεση με το διαδίκτυο, ανεξάρτητα ποιο είδος καμερών επιλεγούν οι ένοικοι του αγροτόσπιτου. Είναι ίσως το πιο αποτελεσματικό μέτρο, ειδικά όταν ο ενδιαφερόμενος παρακολουθεί τη στιγμή εκείνη το τι ακριβώς συμβαίνει στο αγροτόσπιτο έτσι ώστε έγκαιρα να επιλεγούν οι ενδεδειγμένες δράσεις.



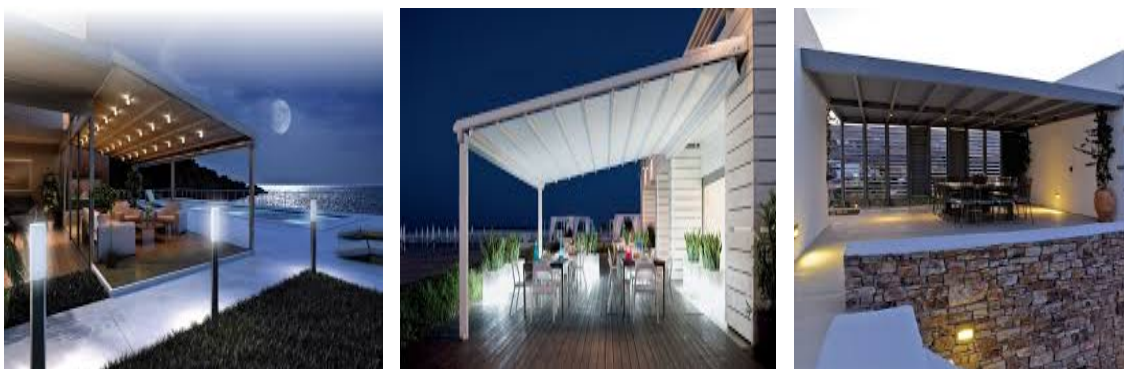
Εικόνα 32 : Παρακολούθηση Διάρρηξης Σε Πραγματικό Χρόνο Από Smartphone / Tablet

Άλλη μια βοήθεια στην εφαρμογή παρέχεται με συσκευές παρακολούθησης με ραντάρ, οπότε γίνεται άμεση κλήση στο κινητό όταν παραβιασθεί ο χώρος του αγροτόσπιτου, πέραν της εικόνας. Αυτό ακούγεται λογικό αφού ο ένοικος του σπιτιού δεν μπορεί να βλέπει συνεχώς τι συμβαίνει στο αγροτόσπιτο. Εδώ η «live παρακολούθηση» έρχεται σε δεύτερο χρόνο. Το ραντάρ ανιχνεύει πρώτα την κίνηση στο χώρο που προστατεύει και παίρνει η εφαρμογή την πρωτοβουλία να καλέσει αυτόματα στο δεύτερο κινητό, αυτό που εκείνη τη στιγμή έχει ο ένοικος μαζί του, κρατώντας μάλιστα τη γραμμή ανοικτή για να έχει ο τελευταίος τη δυνατότητα να ακούει «live» τους ήχους εξ αποστάσεως (www.dealsshop.gr). Οποιαδήποτε μάλιστα στιγμή το επιθυμεί ο ένοικος μπορεί να καλεί στο πρώτο κινητό «του ραντάρ» και να το ανοίξει αυτόματα χωρίς κάποιο τόνο ήχου και να ακούει τι συμβαίνει στο χώρο του αγροτόσπιτου που παρακολουθείται. Άρα υπάρχει δυνατότητα και ηχητικής επίβλεψης του χώρου του αγροτόσπιτου πέρα της παρακολούθησης με τις κάμερες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΟΣΠΙΤΟΥ

4.1 Εφαρμογές Καλύψεων Εξωτερικών Χώρων

Σε μια εποχή που η τεχνολογία έχει μπει για τα καλά στην ζωή μας, εμφανίζονται ολοένα και περισσότερες ανάγκες οι οποίες διευκολύνουν και ανεβάζουν το βιοτικό επίπεδο του ανθρώπου. Το βιοτικό επίπεδο θα μπορούσε να επιτυγχάνεται με πολλούς τρόπους. Ένα υπαίθριο ή ημι-υπαίθριο καθιστικό, σε χώρο δίπλα αλλά και λίγα μέτρα έξω από το σύγχρονο αγροτόσπιτο, θα μπορούσε να παρέχει στιγμές χαλάρωσης στους ενοίκους του, αλλά και σημείο υποδοχής των επισκεπτών του.



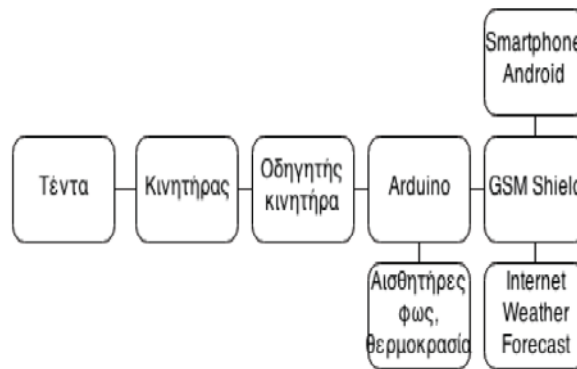
Εικόνα 33 : Σκιάστρα / Τέντες Μεταξύ Κτισμάτων Και Περιφερειακά Του Αγροτόσπιτου

Ένα τέτοιο καθιστικό δεν θα μπορούσε (εκτός ίσως κάποιων μορφών πέργκολας) να είναι εκτεθειμένο στον ήλιο, στον αέρα, στη βροχή κ.λπ., για αυτό αναζητά μέσα από την παρούσα εργασία, τους δικούς του αυτοματισμούς, τις δικές του εφαρμογές κοντινού ή απομακρυσμένου ελέγχου.

4.1.1 Εφαρμογές Έξυπνων Σκιάστρων / Τεντών

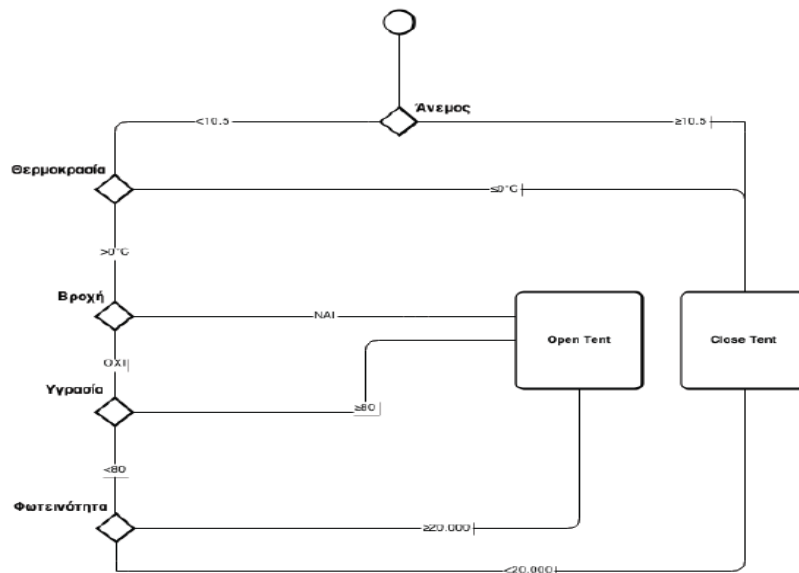
Ο έλεγχος σκιάστρου / τέντας σε ένα τέτοιο χώρο καθιστικού αλλά και οποιασδήποτε άλλης χρήσης, από απόσταση, θα διευκόλυνε αρκετά τους ενοίκους, χωρίς την ανάγκη μετακίνησης και καταβολής μυϊκής δύναμης για το μάζεμα ή το άπλωμα, όπως γινόταν παραδοσιακά επί σειρά ετών. Αυτό το εγχείρημα του «τηλεχειρισμού» θα μπορούσε να επιτευχθεί με την χρήση GSM / GPRS τεχνολογίας, Arduino και μια οποιαδήποτε κινητή συσκευή smartphone ή tablet με λογισμικό για παράδειγμα τύπου Android.

Το Arduino ως το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα λαμβάνει τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή και αναλόγως θα αποφασίζει εάν το σκίαστρο / τέντα πρέπει να παραμείνει ανοικτό ή κλειστό. Θα χρειαζόταν επιπλέον ένα GSM shield (για τα shield γίνεται διεξοδικά λόγος σε επόμενο κεφάλαιο της εργασίας), με αποτέλεσμα ο κεντρικός ελεγκτής να έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας και κατά επέκταση μέσω του Διαδικτύου να λαμβάνει τις πληροφορίες για τις κλιματολογικές συνθήκες από εκεί. Ως αισθητήρες που θα χρειαζόντουσαν θα ήταν δύο, ένας για τη θερμοκρασία και ένας για τη φωτεινότητα, έτσι ώστε να υπάρχει μέτρηση τοπικά.



Εικόνα 34 : Διάγραμμα Εφαρμογής Αυτοματισμού Σε Σκίαστρο / Τέντα

Εφαρμογές τέτοιου σκοπού παρέχουν την δυνατότητα παρακολούθησης της θέσης του σκιάστρου / τέντας και των καιρικών συνθηκών με βάση τα οποία πήρε ο ελεγκτής παίρνει τις ενδεδειγμένες αποφάσεις.



Εικόνα 35 : Λογικό Διάγραμμα Αλγορίθμου Εφαρμογής Αυτοματισμού Σε Σκίαστρο

Αυτό δεν σημαίνει ότι οι ένοικοι είναι άβουλα όντα, αφού παρέχεται η δυνατότητα να ανεβάσουν ή να κατεβάσουν το σκίαστρο / τέντα, οποιαδήποτε στιγμή. Φυσικά ο κινητήρας που θα ελέγχεται από το Arduino, θα επιλεγεί ανάλογα με τον τρόπο που κινείται το σκίαστρο.

4.2 Εφαρμογές Προστασίας Πατωμάτων

Τα πατώματα «υποφέρουν» από την φωτεινότητα με την έννοια της αλόγιστης έκθεσης στις ακτίνες του ηλίου είτε άμεσα, είτε αντανακλαστικά. Και εδώ θα αναλυθούν εν συντομία κάποιες από τις λύσεις, μέσα από έξυπνες εφαρμογές.

4.2.1 Εφαρμογές Έξυπνων Ρολών / Τεντών

Οι εφαρμογές πέραν των ρολών και των περσίδων, που θεωρούνται ενσωματωμένες με τους τοίχους του κτιρίου, έχουν να κάνουν με κατασκευές που απαντώνται σε μπαλκόνια, ημι-υπαίθριους χώρους, καθιστικά εξωτερικών και κ.λπ. Σε ανοίγματα λοιπόν τοίχων ή σε πόρτες που «βλέπουν» σε μεγάλα διαστήματα τον ήλιο να «εισέρχεται» εντός, προβλέπονται αυτοματισμοί προστασίας πατωμάτων. Ειδικά τα ξύλινα πατώματα, ως προς το χρώμα, ως προς την ανθεκτικότητα του λούστρου, της όποιας ψευδοκάλυψης αλλά και σε κάλυψη συγκεκριμένων υλικών ευαίσθητα ως προς το φως, ένας «ζεστός» ήλιος «καίει» τις επιφάνειες. Μια έξυπνη εφαρμογή θα κατεβάσει την ηλεκτρική τέντα όταν ο ήλιος προσπαθεί να βλάψει τα πατώματα. Αν όμως ο ήλιος έχει ως σύμμαχο τον δυνατό άνεμο, τότε η εφαρμογή της «έξυπνης προστασίας πατωμάτων, θα μαζέψει την τέντα, και θα κατεβάσει τα ρολά για να προστατέψει τα πατώματα.

4.2.2 Εφαρμογές Έξυπνων Κουρτινών

Το ρόλο της προστασίας των πατωμάτων μπορεί εύκολα να τον αναλάβουν οι «έξυπνες κουρτίνες». Στα σύγχρονα αγροτόσπιτα τα ρολά είναι ηλεκτροκινούμενα με διακόπτες, οι τέντες και τα σκίαστρα επίσης. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια τόσο εξοικονομείται ανθρώπινη μυϊκή ενέργεια, ενώ το άνοιγμα και το κλείσιμο γίνεται με σταθερά κινούμενο τρόπο, οποίος προστατεύει τα εξαρτήματα του μηχανισμού, και αν κάτι τέτοιο φαντάζει λογικό στις μέρες μας σε καινούργιες οικοδομές, η μηχανικά κινούμενη κουρτίνα» δεν είναι κάτι που συνηθίζεται για την ώρα και για αυτή τη στιγμή που γράφεται η παρούσα εργασία. Ίσως γιατί η έξυπνη κουρτίνα ανταγωνίζεται τις περσίδες, τα ρολά, τις τέντες και τα σκίαστρα.



Εικόνα 36 : Μηχανισμός Κουρτίνας, Χειροκίνητο Μπουτόν, Φορητό Αισθητήριο, Χειριστήριο Εξ Αποστάσεως Έλεγχου

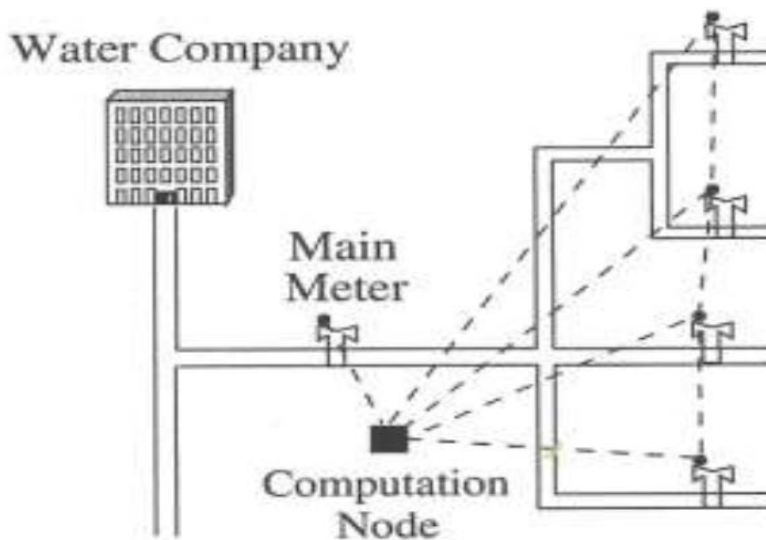
Όμως ο συγγραφέας θα σταθεί και σε μία άλλη παράμετρο της «έξυπνης κουρτίνας», αυτή που «μετατραπεί» τον αυτοματισμό αυτό σε προστασία από ανεπιθύμητους εισβολείς. Θα μπορούσε να φανταστεί ένα αγροτόσπιτο, όπου ενώ είναι άδειο, ο ένοικος εξ αποστάσεως με το ανοιγοκλείσιμο των κουρτινών και συνδυαστικά και με το ανοιγοκλείσιμο των φώτων, σε κάποιες στιγμές του εικοσιτετραώρου, δημιουργεί την εικόνα στους επίδοξους περαστικούς διαρρήκτες, ότι υπάρχει κίνηση στο εσωτερικό του. Άλλο ένας αυτοματισμός που παρέχουν οι εφαρμογές των έξυπνων κουρτινών είναι η προστασία της ιδιωτικότητας της προσωπικής ζωής ειδικά τη νύχτα, όπου τα εσωτερικά φώτα λειτουργούν ως προβολείς σε «θεατρική παράσταση». Εκεί παρέχεται η δυνατότητα με ένα χρονόμετρο να κλείνουν οι κουρτίνες αυτόματα σε ώρα που επιθυμούν οι ένοικοι του αγροτόσπιτου ή καθώς λαμβάνει χώρα κάποιο γεγονός της επιλογής τους, όπως όταν ανάβουν τα φώτα στα δωμάτια των κουρτινών (somfy.gr).

4.3 Εφαρμογές Παρακολούθησης Ροών

Οι εφαρμογές παρακολούθησης ροών, αφορούν τόσο τα υγρά στοιχεία, όπως το νερό και όχι μόνο αφού εξαρτάται από τις επιλεγμένες μορφές εκμετάλλευσης των χώρων του αγροτόσπιτου, όσο και των αερίων, από το φυσικό αέριο έως έκκλιση αερίου που εκπέμπεται από καύσεις, διαρροές και γενικά ανθρώπινες παρεμβάσεις. Τα υγρά και τα αέρια θα αποτελέσουν χωριστές αναλύσεις στις παραγράφους που ακολουθούν.

4.3.1 Η περίπτωση του νερού

Ο κύριος στόχος του συστήματος παρακολούθησης νερού για οικιακή χρήση είναι να εντοπίζει την σπατάλη στην χρήση του νερού και να ενημερώνει τους ενδιαφερομένους για μια πιο αποδοτική χρήση. Επειδή οι εταιρίες ύδρευσης παρέχουν μόνο την συνολική χρήση του νερού για ένα σπίτι δεν είναι εύκολο να καθορίσει κάποιος αναλυτικά τις ποσότητες που συνεισφέρουν οι διαφορετικές πηγές στην συνολική κατανάλωση. Χρησιμοποιώντας όμως ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων, τοποθετώντας σε κάθε σωλήνα ξεχωριστά έναν ασύρματο κόμβο αίσθησης μπορεί να γίνει παρακολούθηση του συστήματος ύδρευσης του σπιτιού με χαμηλό κόστος. Η αρχή λειτουργίας του συστήματος αυτού είναι βασισμένη στο γεγονός ότι η ροή νερού σε συγκεκριμένο σωλήνα μπορεί να υπολογιστεί μετρώντας τις δονήσεις του σωλήνα λόγω της αναλογικής σχέσης μεταξύ των δύο. Επομένως ασύρματοι αισθητήρες έχουν συνδεθεί στους σωλήνες νερού για να μετράνε τις δονήσεις με χρήση επιταχυνσιόμετρου. Λόγω της μη γραμμικής σχέσης μεταξύ των δονήσεων και της ροής του νερού ο κάθε κόμβος αισθητήρα θα πρέπει να είναι ρυθμισμένος να ανακαλύπτει τους βέλτιστους συνδυασμούς παραμέτρων που συνδέουν τις πληροφορίες επιτάχυνσης με την ροή του νερού. Αντί της χειροκίνητης ρύθμισης που μπορεί να εκτελεστεί με επιπλέον εγκατάσταση αισθητήρα μέτρησης ροής νερού σε κάθε σωλήνα στο παραπάνω σύστημα αυτές οι ρυθμίσεις υλοποιούνται αυτόματα με την βοήθεια του γενικού μετρητή νερού.



Εικόνα 37 : Εγκατάσταση Ασύρματων Αισθητήρων Παρακολούθησης Δικτύου Νερού Για Αποτροπή Παγετού

Η αρχιτεκτονική του συστήματος όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα αποτελείται από τρία είδη συστατικών. Ένας ασύρματος κόμβος αισθητήρα είναι προσαρμοσμένος στον κεντρικό μετρητή νερού για να συλλέγει πραγματική ροή νερού και να την στέλνει στο υπόλοιπο δίκτυο. Αφού ο κόμβος αυτός είναι ρυθμισμένος, λόγω του κεντρικού ρολογιού από την εταιρία ύδρευσης λειτουργεί σαν κατώφλι αλήθειας για το υπόλοιπο σύστημα. Το επόμενο είδος συστατικού του συστήματος είναι οι αισθητήρες κραδασμών που είναι ενσωματωμένοι σε κάθε σωλήνα για να παρακολουθούνται οι κραδασμοί. Οι πληροφορίες σχετικά με τους κραδασμούς στέλνονται στο κεντρικό κόμβο επεξεργασίας ο οποίος ρυθμίζει αυτόματα τις παραμέτρους των αισθητήρων και υπολογίζει την ροή νερού από κάθε σωλήνα του σπιτιού ξεχωριστά. Η παραμετροποίηση στηρίζεται σε έναν αλγόριθμο βελτιστοποίησης που βασίζεται στο γεγονός ότι το άθροισμα των ρών νερού σε κάθε μη παραμετροποιημένο σωλήνα θα πρέπει να είναι ίσο με την ένδειξη του κεντρικού ρολογιού ροής νερού. Στη συνέχεια, οι κραδασμοί χρησιμοποιούνται σε ένα μοντέλο ροής για να υπολογιστεί ο ρυθμός ροής σε χωρικά διανεμημένες περιοχές.

Το σύστημα παρέχει πληροφορίες πραγματικού χρόνου σχετικά με την χρήση του νερού σε διαφορετικές τοποθεσίες του συστήματος ύδρευσης του σπιτιού, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την αποδοτικότητα των σπιτιών στο μέλλον (Y. Kim et al, 2008).

Επιπλέον, τοποθετούνται αισθητήρες διαρροής νερού, οι οποίοι συνδέονται με έναν συναγερμό, σε περίπτωση που έχει ξεχαστεί βρύση ανοιχτή, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί (skroutz.gr)



Εικόνα 38 : Υλικά Έξυπνης Εφαρμογής Ειδοποίησης Πλημμύρας

Το σύστημα πρόληψης πλημμύρας λειτουργεί εσωτερικά και εξωτερικά, παρόλο που περιγράφεται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, ως μια παραλλαγή του ελέγχου ροών του νερού, μιας και το αγροτόσπιτο, έχει τα περισσότερα μέτρα σωλήνων νερού εκτός της αγροικίας.

Για το εσωτερικό όμως η οποιαδήποτε ανισσοροπία ροής παρατηρηθεί, ενδέχεται να βλάψει κυρίως δύο οικιακές συσκευές, το πλυντήριο (ρούχων, πιάτων κ.λπ.) και το θερμοσίφωνα (εσωτερικός, εξωτερικός). Έτσι η έξυπνη εφαρμογή διαχείρισης θα πρέπει να μεριμνά να κλείνει παροχές και να αφήνει άλλες έτσι ώστε να μην παρατηρηθεί έλλειψη νερού εκεί που δεν υπάρχει βλάβη. Όπως προκύπτει από τα άνω επιχειρήματα η ιδέα ενός κεντρικού διακόπτη που κλείνει τα πάντα, δεν είναι η καλύτερη ιδέα αντιμετώπισης των προβλημάτων της ροής του νερού.

Άλλη μια εξέλιξη είναι, ότι μέσα από τις εφαρμογές smartphone, tablet, συνδεδεμένες με συσκευές, που ασύρματα και αυτές είναι συνδεδεμένες με τον δρομολογητή του σπιτιού μπορούμε όχι μόνο να ελέγξουμε τυχόν διαρροές νερού, αλλά και με γραφικό τρόπο να βλέπουμε και την ένταση του νερού.

4.3.2 Η περίπτωση του φυσικού αερίου

Το φυσικό αέριο στους χάρτες των αναπτυγμένων χωρών αντικαθιστά σταδιακά ανταγωνιστικές μορφές ενέργειας, με συνέπεια για πολλά αγροτόσπιτα η χρήση του, οι αυτοματισμοί ασφαλείας αλλά και οι εφαρμογές ελέγχου διαρροών λόγω των επιπλέον κινδύνων που διατρέχει ένα αγροτόσπιτο, μιας και όπως έχει ειπωθεί είναι ένα κτίριο «εκτεθειμένο» στα φυσικά φαινόμενα, θεωρούνται δεδομένα. Μάλιστα οι εφαρμογές ελέγχου είναι έτσι σχεδιασμένες που μπορούν και λειτουργούν συνδυαστικά με άλλα αγροτόσπιτα και γειτονικούς οικισμούς. Στην Ελλάδα όπως προκύπτει και από τον χάρτη που ακολουθεί, θα χρειαστεί χρόνος, για κάτι τέτοιο (desfa.gr):



**Εικόνα 39 : Χάρτης Κάλυψης Και Προβλέψεων Επέκτασης Γραμμών Φυσικού Αερίου
Για Την Ελλάδα Με Ολική Απουσία Στη Νησιωτική Χώρα (2015)**

Η έλλειψη φυσικού αερίου στα «περισσότερα» αγροτόσπιτα, δεν επηρεάζει τους αυτοματισμούς στα «λιγότερα» αγροτόσπιτα, μιας και ήδη έχει ειπωθεί ότι για την επιστήμη οι χαρακτηρισμοί «περισσότερα» και «λιγότερα» είναι προσωρινοί, και αλλάζουν σχετικά εύκολα με την ραγδαία εξάπλωση του δικτύου του φυσικού αερίου. Η χώρα μας εξάλλου για τις επόμενες δεκαετίες ίσως ορισθεί ως ένας «σημαντικός» παραγωγός αλλά και διανομέας φυσικού αερίου.

4.3.3 Η περίπτωση των βλαβερών αερίων

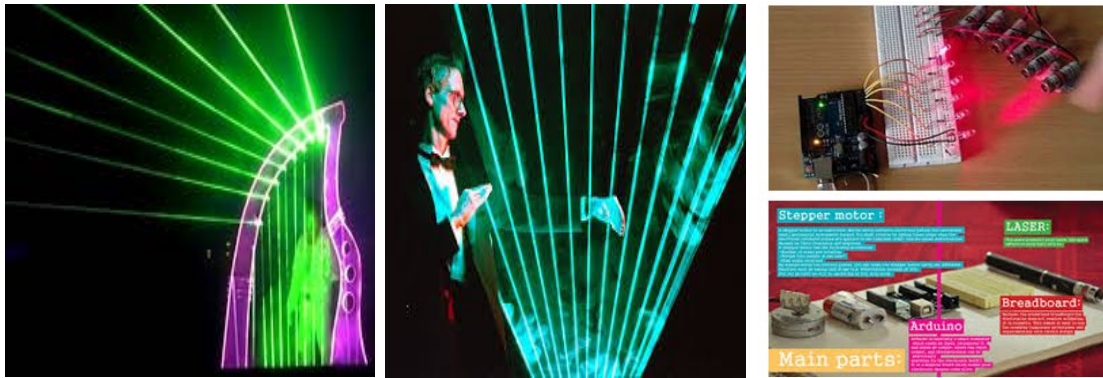
Για την ανίχνευση αερίων γενικά, όμως η συνεισφορά των έξυπνων αυτοματισμών παραμένει «ζωντανή» και εύκολα υλοποιήσιμη. Στην κουζίνα ή στην τουαλέτα μέσω αισθητήρων ανίχνευσης καπνού ή διαρροής αερίου, προειδοποιούν, μέσω μετρήσεων, για την συγκέντρωση αερίου. Στις βασικές εκδόσεις τέτοιων εφαρμογών, οι αισθητήρες συνδέονται με αυτούς των παραθύρων, ανοίγοντας τα, για να βοηθήσουν στο αερισμό του σπιτιού.

Ο αερισμός όπως έχει επισημανθεί είναι βασικότατος για την υγεία των ενοίκων του αγροτόσπιτου, διότι τα αέρια δεν είναι πάντα «αθώα» και τις περισσότερες φορές οι εκκλήσεις αερίων και λοιπών ουσιών που καμιά φορά τα συνοδεύουν (πχ, στάχτες κ.α.) μπορούν να έχουν ολέθριες συνέπειες. Αρκεί κανείς να αναρωτηθεί ότι ενώ το 2009 η χώρα μας μετρούσε 4 νεκρούς από τη συγκεκριμένη αιτία, το 2010 και το 2011 αυξήθηκαν από 9 για το κάθε έτος, το 2012 σε 13 νεκρούς με αυξητικά τάση στα επόμενα έτη (newsbomb.gr).

4.4 Εφαρμογές Ψυχαγωγίας Με Επίκεντρο Τη Μουσική

4.4.1 Laser Harp

Έγινε γνωστό ως «φαντεζί» επίτευγμα «ως εικονική φωσφορίζουσα με έντονα χρώματα εικονική σε 3D» άρπα, αποτελούμενη από χορδές laser, στις συναυλίες του Jean Michel Jarre αλλά και άλλων εκπροσώπων από μουσική όπως η ήλεκτρο-ποπ μέχρι και όπερας. Στην ουσία οι καλλιτέχνες αλληλεπιδρούσαν στην laser harp (laser άρπα), που δεν ήταν τίποτε άλλο παρά συσκευή η οποία παράγει μία σειρά κάθετων φωτεινών γραμμών laser. Ο μουσικός πέραν του εντυπωσιακού οπτικού αποτελέσματος, διέκοπτε τις δέσμες φωτός παράγοντας ποικιλία μουσικών ήχων. Για την παραγωγή αυτών των ήχων ρόλο παίζει και το ύψος από το δάπεδο που θα τοποθετηθεί το εμπόδιο. Η άρπα συνδεόταν με σχετικό λογισμικό υπολογιστή ή synthesizer το οποίο με την σειρά του λαμβάνει σειριακά τα δεδομένα από το Arduino και τα αναπαράγει, δίνοντας έτσι την εντύπωση ανίχνευσης των κινήσεων στον αέρα.

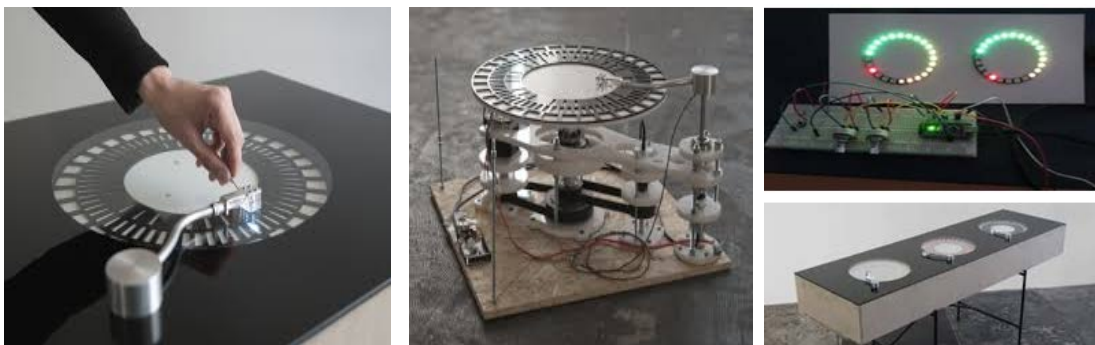


Εικόνα 40 : Εφαρμογές Μουσικής Με Laser

Σήμερα υπάρχουν εντυπωσιακού τύπου εφέ που εφαρμόζονται σε ανοιχτούς χώρους, κατάλληλα διαμορφωμένους, όπως θα μπορούσε περιμετρικά μιας αγροικίας να διοργανωθεί κάποια εκδήλωση μουσικού προσανατολισμού, με παρόμοιου τύπου εντυπωσιακό φωτισμό, όπου οι αυτοματισμοί ξεπερνούν τα μουσικά όργανα και μοιάζουν να κινούν «laser» κατασκευές σε συνδυασμό και με άλλες τεχνολογίες όπως τα led, ενδεικτικά για τα οποία γίνεται λόγος σε επόμενη παράγραφο.

4.4.2 Soundmachine

Πρόκειται για μία κατασκευή που η εξωτερική της εμφάνιση μοιάζει αρκετά με ένα κλασικό πικάπ, η λειτουργία της όμως είναι εντελώς διαφορετική. Η βελόνα του πικάπ έχει αντικατασταθεί με ένα led το οποίο φωτίζει την περιστρεφόμενη πλατφόρμα και ένα αισθητήρα φωτός που ανιχνεύει το ανακλώμενο φως.



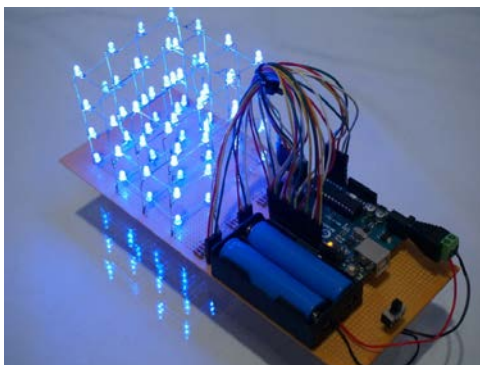
Εικόνα 41 : Εφαρμογές Μουσικής Υλοποιημένες Σε Retro Κονσόλες Πικάπ

Η κυκλική περιστρεφόμενη πλατφόρμα (αντικαταστάτης του βινυλίου) αποτελείται από διάφορες χρωματιστές ακτίνες. Οι ακτίνες ανάλογα με το χρώμα που έχουν, αντανακλούν το φως στον αισθητήρα ο οποίος μετατρέπει το φως σε ηλεκτρικά σήματα και τα στέλνει στο Arduino. Ο μικροελεγκτής είναι υπεύθυνος για την μετατροπή των σημάτων στην κατάλληλη μορφή και την αποστολή στον υπολογιστή. Εκεί τα «υποδέχεται» μία ειδική εφαρμογή η οποία ανάλογα με το φως που αντανακλάται από την πλατφόρμα, ο υπολογιστής παίζει τα ανάλογα μουσικά loops.

4.5 Εφαρμογές Ψυχαγωγίας Με Επίκεντρο Τη Διακόσμηση

4.5.1 Κύβος Των Led

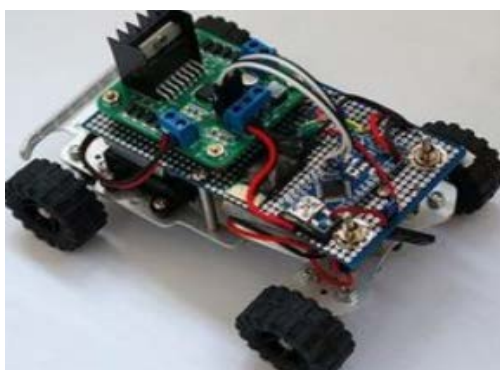
Ο κύβος led είναι συνήθως 4x4x4. Αποτελείται από 4 στρώσεις και κάθε στρώση με την σειρά της αποτελείται από 4 γραμμές και 4 στήλες. Τα led αναβοσβήνουν σύμφωνα με το Arduino παράγοντας διάφορα σχήματα. Με την χρήση περισσότερων led μπορούμε να παράγουμε τρισδιάστατα γράμματα, εικόνες κλπ.

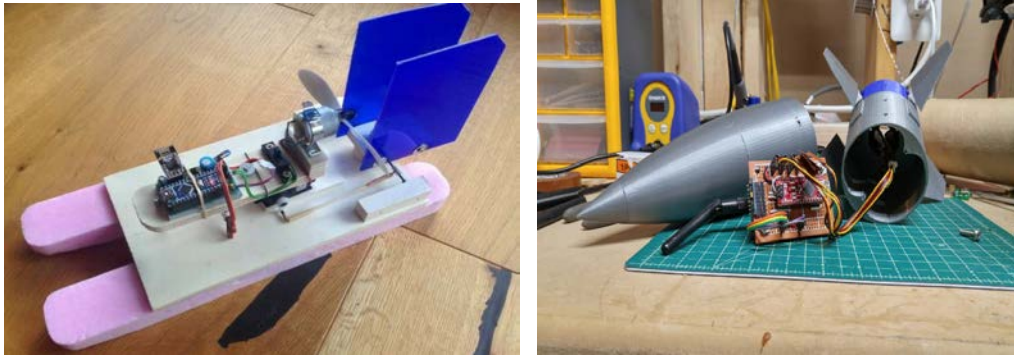


Εικόνα 42 : Συστοιχία Led Για Εναλλακτικούς Τρόπους Διακοσμητικού Ενδιαφέροντος Εξωτερικού Φωτισμού

4.5.2 Μοντελισμός

Προς απόλαυση των φίλων του μοντελισμού, είναι πλέον διαδεδομένες αρκετές εφαρμογές Arduino που τηλεκατευθύνουν ποικίλες κατασκευές. Το Arduino ελέγχει τους απαραίτητους κινητήρες και σερβοκινητήρες και ένα σύστημα αναλαμβάνει την ασύρματη επικοινωνία του Arduino με την συσκευή που θα το τηλεκατευθύνει. Η τηλεκατεύθυνση μπορεί να αφορά οποιαδήποτε μορφή σκάφους, αυτοκίνητο, πλοίο, αεροπλάνο. Οι μοντελιστές έχουν τη δυνατότητα επέκτασης του βασικού εξοπλισμού, ανάλογα με τις απαιτήσεις τους. Ένα παράδειγμα ενσωμάτωσης επιπλέον συσκευών σε τέτοιου είδους οχήματα είναι η shield GPS, η οποία ενημερώνει τον μικροελεγκτή με τις συντεταγμένες του σημείου στο οποίο βρίσκεται το όχημα. Το όχημα γνωρίζοντας τις συντεταγμένες προορισμού, μπορεί να κινηθεί προς αυτόν χωρίς να χρειάζεται η φυσική παρουσία κάποιου ατόμου να το κατευθύνει.





Εικόνα 43 : Μοντελισμός Για Τη Διασκέδαση Των Ενοίκων Του Αγροτόσπιτου

Στο σημείο αυτό θα άξιζε μία αναφορά, σε συγκριμένο ρομποτικό όχημα, το οποίο κατασκευάστηκε στα πλαίσια του μαθήματος για τον μικροελεγκτή Arduino, με τη βοήθεια των Πανεπιστημιακών Σημειώσεων του κ. Έλληνα, εντός του Μεταπτυχιακού Προγράμματος.

Το συγκεκριμένο όχημα συνδέεται με ένα smartphone, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, και με τη βοήθεια λογισμικού για Android συσκευές, βλέπει από την κάμερα του κινητού το δρόμο που θα ακολουθήσει. Ο δρόμος που θα ακολουθήσει επιλέγεται είτε αυτόματα, για παράδειγμα μια γραμμή χαραγμένη, ζωγραφισμένη, κολλημένη ή ότι μπορεί να το οδηγήσει στη μέση των τεσσάρων τροχών του, δύο γραμμών αν επιλεγεί να κινείται εντός περιοχής των, άλλο σενάριο και πάει λέγοντας, είτε χειροκίνητα με τη βοήθεια βελών τεσσάρων κατευθύνσεων, γκάζι και φρένο. Πως θα μπορούσε να αντισταθεί ο ένοικος του αγροτόσπιτου, να μη βγάλει έξω μια βόλτα στον κήπο ένα τέτοιο ρομποτικό όχημα;



Εικόνα 44 : Ρομποτικό Όχημα Με Μικροελεγκτή Arduino (ΑΤΕΙ Πειραιά, 2014)

4.5.3 LumiBots

Ο Kronemann πάνω σε μία φωσφορίζουσα επιφάνεια, έβαλε να κινούνται 9 robot τα οποία εκπέμπουν προς την επιφάνεια υπεριώδες φως. Κινούμενα τα 9 robot αφήνουν το ίχνος της πορείας τους. Το καθένα από αυτά αποτελείται από ένα Arduino, δύο αισθητήρες φωτός, δύο διακόπτες ανίχνευσης επαφής με τα τοιχώματα ή με άλλο ρομπότ και τέλος ένα led που εκπέμπει UV φως στην φωσφορίζουσα επιφάνεια. Η κίνηση των LumiBots βασίζεται σε δύο κανόνες (researchgate.net):



Εικόνα 45 : Μικρά Ρομπότ LumiBots Σε Κίνηση, Στη Μέση Μεγέθυνση Ενός Από Αυτά

Ο πρώτος είναι να ακολουθούν μία φωσφορίζουσα γραμμή και ο δεύτερος αναγκάζει το όχημα να αλλάξει πορεία όταν έρχεται σε επαφή είτε με άλλο ρομπότ είτε με τα τοιχώματα της επιφάνειας. Σε περίπτωση μη εύρεσης φωσφορίζουσας γραμμής, ακολουθεί μία προγραμματισμένη πορεία βάσει μιας κυκλικής ακτίνας που του έχει δοθεί. Μπορεί η εφαρμογή αυτή να κριθεί μη απαραίτητη, διότι δεν εξυπηρετεί την ασφάλεια, την οικονομία, την πρόληψη, την ευκολία, αλλά μήπως η ψυχαγωγία θα μπορούσε να είναι το καταφύγιο, που θα μπορούσε να «στεγάσει» τον χρόνο που εξοικονομούν οι κύριες εφαρμογές;

4.5.4 Mind Control

Πρόκειται για ακόμα μια εφαρμογή που «παντρεύει» την ψυχαγωγία με τη ρομποτική. Μάλιστα έχει αποκτήσει τελευταία και κάποιες επιπλέον εκδόσεις. Το όνομά της Mind Control και όπως φαίνεται και από μία πρώτη μετάφραση το μυαλό, ή καλύτερα οι επιθυμίες του ανθρώπινου μυαλού, με τη βοήθεια ενός μόνο Arduino, εκτελούνται χωρίς να χρειάζεται κάποια συγκεκριμένη συσκευή εισόδου. Μια συσκευή Mind Wave, καλείται να αναπληρώσει αυτήν την απουσία της «παραδοσιακής» συσκευής εισόδου και λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως το εγκεφαλογράφημα, αφού ερμηνεύει την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου μετατρέποντάς τες σε εντολές, στέλνονται σήματα τα οποία μεταβιβάζονται στο Arduino (circuitdigest.com).

Οι δυνατότητες, ανάλογα την έκδοση και τις παραλλαγές, εντυπωσιακές: led διαφορετικός φωτισμός, κίνηση μικρών ρομπότ, ποικιλία ήχων, συνδυασμός όλων ή κάποιων αυτών και αναμένεται εξέλιξη, αρκεί να έχει κανείς τη φαντασία του «ταιριάσματος» των εντολών. Ενδεικτικά στην παρακάτω εικόνα, μικροί και μεγάλοι δείχνουν να το διασκεδάζουν:



Εικόνα 46 : Εφαρμογές Arduino Mind Control

5.1 Γεωργία ακριβείας

Ας φανταστούμε για λίγο ένα χωράφι που περιβάλλει ένα αγροτόσπιτο μερικές δεκαετίες πίσω. Θα έπρεπε ο ένοικος του σπιτιού να μελετήσει σε γενικές γραμμές τα χαρακτηριστικά της γης σε προγενέστερο στάδιο της εκμετάλλευσης, που άλλαζε σπάνια ή άλλαζε μετά από αρκετό καιρό. Σήμερα δεν χρειάζεται κανείς να θυμάται τα χαρακτηριστικά όλης της έκτασης που περιβάλλει το αγροτόσπιτο (γεωργία ακριβείας).

Η «έξυπνη γεωργία» κατά πολλούς επιστήμονες αναφερόμενοι ως γεωργία ακριβείας, παρουσιάζει μεγάλη ζήτηση και γενικότερο όλο και περισσότεροι αγρότες αναζητούν τέτοιες λύσεις με σκοπό την εξοικονόμηση νερού, την μείωση στην χρήση χημικών (λιπασμάτων) αλλά και την παρακολούθηση των εκτάσεων γης τους από μακριά (τηλεπισκόπησης) ώστε να είναι ενήμεροι ανά πάσα στιγμή για την πρόοδο της σοδειάς τους.

Αυτό συμβαίνει γιατί η βασική τεχνολογία στην οποία βασίζεται η γεωργία ακριβείας είναι τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων (WSN). Οι ασύρματοι αισθητήρες αποτελούν το βασικότερο μέρος κατά τη χρήση μοντέρνων μεθόδων ελέγχου και αξιοποίησης πληροφορίας, για την επίτευξη του στόχου της γεωργίας ακριβείας. Οι μετρήσεις στην περίπτωση του αγροτόσπιτου αντλούνται από διαφορετικά σημεία σε όποιο χώρο επιλέγει ο ένοικος του αγροτόσπιτου αλλά εντός του χώρου καλλιέργειας (Πανεπιστημιακές σημειώσεις Τσελές Δ., Κυριακαράκος Γ., 2011).

Για την επεξεργασία των μετρήσεων χρησιμοποιούνται ελεγκτές, μικροελεγκτές για τους αυτοματισμούς του αγροτόσπιτου, όχι τόσο λόγω κλίμακας, αλλά για λόγους οικονομίας κόστους, μιας και το ποσό που θα επενδυθεί κάθε φορά για αυτοματισμούς εξαρτάται από τα αναμενόμενα οφέλη, κι εδώ τα εδάφη που περικλείουν ένα αγροτόσπιτο δεν είναι συνήθως δεκάδες στρέμματα. Ακόμα και μονοψήφιος αριθμός στρεμμάτων θα μπορούσε να δικαιολογήσει την ύπαρξη ενός δικτύου παραγωγής, εκμετάλλευσης και διανομής; Η απάντηση είναι δύσκολο να απαντηθεί μονολεκτικά, αλλά αν κάποιος είχε περιμετρικά 9 στρέμματα αμπέλια θα μπορούσε να ωφεληθεί από ένα δίκτυο όπως αυτό εικονίζεται παρακάτω;



**Εικόνα 47 : Δίκτυο Γεωργικής Παραγωγής, Εκμετάλλευσης και Διανομής
Σε Αγροτόσιπο Μεσαίας - Μεγάλης Κλίμακας (Πηγή conta.uom.gr)**

5.2 Τοπικής μετεωρολογία

Είναι σχεδόν αυταπόδεικτο ακόμα και με «ιδίαν» παρατήρηση ότι το μικροκλίμα δεν ακολουθεί απαραίτητα τις προβλέψεις της ευρύτερης περιοχής. Παράλληλα με τις γενικές προβλέψεις σε επίπεδα νομών για την Ελλάδα από τη σχετική εθνική υπηρεσία ή σε επίπεδα μικρότερων περιοχών από τοπικούς μετεωρολογικούς σταθμούς, δήμων, πανεπιστημίων, στρατιωτικών μονάδων, ερευνητικών φορέων, ιδιωτικών ενώσεων κυνηγών-ψαράδων, φυσιολατρικών συλλόγων ή άλλων φορέων που ενδιαφέρονται για τις μετεωρολογικές συνθήκες, οι γεωργικές ενώσεις ίσως ενδιαφέρονται περισσότερο αφού ο καιρός αποτελεί μία από τις πρώτες ύλες των καλλιεργειών τους. Εδώ θα ήταν χρήσιμο να υπάρχουν σε πολύ κοντινά σημεία αισθητήρες καταγραφής μετεωρολογικών μεγεθών με ποιο συνηθισμένους τους αισθητήρες θερμότητας, υγρασίας, ατμοσφαιρικής πίεσης (Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, 2000).

Στο παρελθόν οι αισθητήρες ήταν όλοι σε συγκεκριμένο μέρος, όπου ένας μίνι μετεωρολογικός σταθμός, ενημέρωνε στο συγκεκριμένο σημείο γι' αυτό, ή στην καλύτερη περίπτωση ήταν φορητός. Ένα δίκτυο από τέτοιους σταθμούς φαίνεται σε τοπικό Χάρτη της Ισπανίας μαζί μια φωτογραφία από έναν μίνι μετεωρολογικό σταθμό:



Εικόνα 48 : Δίκτυο Τοπικών Μετεωρολογικών Σταθμών Και Φωτογραφία Μετεωρολογικού Σταθμού

Με την πάροδο των δεκαετιών στο τέλος του 20ου αιώνα αυτό αυτοματοποιήθηκε, ενώ από τις αρχές του 21ου αιώνα έγινε μικροσυσκευή σε ρολόι, σε μορφή μικρού ραδιοφώνου, σε smartphone μέχρι που σήμερα κατά το τέλος της δεύτερης δεκαετίας, ο καθένας από εμάς θα μπορούσε να «κρύβει» έναν μετεωρολόγο μέσα του, με λίγη και φθηνή (σε σχέση με το παρελθόν) υλικοτεχνική επιβάρυνση στον περιβάλλοντα χώρο του αγροτόσπιτου του. Με αισθητήρες σε προσιτές τιμές και γρήγορη απόσβεση σε σχέση με το εγχείρημα, και με υπολογιστικές μηχανές, ακόμα και τύπου ενός φθηνού tablet οι μετρήσεις συλλέγονται και επεξεργάζονται με γνώσεις που δεν απαιτούν τεράστια ενασχόληση με το αντικείμενο, όπως συνέβαινε σε προηγούμενες δεκαετίες. Για παράδειγμα για τη θερμοκρασία θα αντληθεί μέτρηση από τον ατμοσφαιρικό αέρα πάνω από το αγροτόσπιτο στην κλίμακα Κελσίου, αλλά και άλλες μετρήσεις, αφού από το λογισμικό παρέχεται η δυνατότητα μετατροπής (wikipedia.org).

Ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει υδατμούς με διαφορετική ποσότητα από τόπο σε τόπο και από ώρα σε ώρα. Ο αέρας όμως δεν είναι δυνατόν να περιέχει απεριόριστη ποσότητα υδατμών, αλλά για κάθε θερμοκρασία υπάρχει μια μέγιστη δυνατή περιεκτικότητα υδατμών. Για τη μέτρηση που παρέχεται από τον αισθητήρα υγρασίας, ο παραγόμενος αριθμός δείχνει πόσους υδατμούς περιέχει η ατμόσφαιρα επί της εκατό (%) όπου 100 θεωρούνται οι υδατμοί οι οποίοι θα περιέχονταν για την ίδια θερμοκρασία αν είχαμε κορεσμό (wikipedia.org).

Η ατμοσφαιρική πίεση είναι ένα από τα πιο σημαντικά μετεωρολογικά στοιχεία, γιατί οι καιρικές καταστάσεις και οι μεταβολές τους συνδέονται άμεσα μαζί της. Στα ημερήσια ανακοινώσιμα δελτία καιρού, η «Βαρομετρική πίεση» δεν είναι τίποτε άλλο από την πίεση που ασκεί η ατμόσφαιρα, με το βάρος της, στην επιφάνεια της Γης. Στην επιφάνεια της Γης η ατμοσφαιρική πίεση ισούται κατά μέσον όρο με το βάρος στήλης ύδατος ύψους 11 μέτρων, και τα Χαμηλά ή Τα Υψηλά δείχνουν την τάση του ότι χειροτερεύει ή βελτιώνεται κάθε φορά ο καιρός, αντίστοιχα.

Τέλος υπάρχουν αυτοματισμοί που συνδυαστικά των αισθητήρων μετρούν το δείκτη δυσφορίας ή δείκτη θερμότητας, ο οποίος δείκτης ενώ δεν αφορά ένα αμιγές μετεωρολογικό φαινόμενο, παρουσιάζει «πόσο ζέστη αισθανόμαστε πραγματικά» με το συνδυασμό της τρέχουσας θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας, που και αυτό προγραμματιστικά στο λογισμικό είναι εύκολο να αποδοθεί. Σε συνθήκες αυξημένης σχετικής υγρασίας, η εξάτμιση του ιδρώτα στον άνθρωπο περιορίζεται, με αποτέλεσμα να αισθανόμαστε τη θερμοκρασία υψηλότερη από ότι πραγματικά είναι. Αντίστοιχα ζώα και φυτά παρουσιάζουν διαφορετικού τύπου αντιδράσεις (wikipedia.org).

5.3 Δίκτυα τηλεμετρίας με διαδικτυακή μετεωρολογική ενημέρωση

Η σύγχρονη άποψη για τη διαχείριση του νερού εστιάζεται στην διαχείριση της ζήτησης σε σχέση με την προσφορά, οπότε αρωγός σε αυτό, αποτελούν τα συστήματα που με βάση διάφορα δεδομένα υπολογίζουν τις ανάγκες άρδευσης των καλλιεργειών και στη συνέχεια υποστηρίζουν τον προγραμματισμό της άρδευσης των καλλιεργειών. Αυτό επιτυγχάνεται με ένα δίκτυο τοπικών γεωργικών μετεωρολογικών σταθμών. Ο κάθε σταθμός λειτουργεί αυτόματα και χρησιμοποιεί αισθητήρες. Οι αισθητήρες είναι συσκευές που η βασική λειτουργία τους είναι η ανίχνευση ενός σήματος ή μιας διέγερσης και η παραγωγή μιας μετρήσιμης εξόδου. Οι αισθητήρες του σταθμού μετρούν τις ακόλουθες φυσικές παραμέτρους:

- Θερμοκρασία και σχετική υγρασία
- Υετόπτωση
- Ταχύτητα και διεύθυνση του αέρα
- Ηλιακή ακτινοβολία - φωτεινότητα

Οι τοπικοί σταθμοί συνδέονται με δίκτυο τηλεμετρίας με κεντρική μονάδα αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων, που διαθέτει το κατάλληλο λογισμικό. Τα μετεωρολογικά στοιχεία μιας περιοχής μπορεί να αναζητηθούν και να προσδιορισθούν οι παράμετροι ενδιαφέροντος. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας αναζήτησης στοιχείων στο διαδίκτυο, για την περίοδο από 29/4/2005 έως 5/5/2005.

DAIMIEL						
29/04/2005 // 08/05/2005						
FECHA	TMA °C	tma °C	Hrmax %	Hrmin %	P mm	ET₀ mm
29/04/2005	31.3	8.0	59.3	10.9	0.0	7.0
30/04/2005	29.9	11.1	60.3	17.1	0.0	5.8
01/05/2005	29.8	11.1	63.4	19.3	0.0	6.3
02/05/2005	26.5	13.8	65.2	23.6	0.0	5.5
03/05/2005	26.5	8.8	68.7	13.6	0.0	5.3
04/05/2005	27.1	9.0	52.0	10.4	0.0	4.8
05/05/2005	24.9	9.3	69.5	11.2	0.0	6.3
06/05/2005	26.9	5.3	66.4	7.5	0.0	5.8
07/05/2005	30.0	5.3	53.7	10.1	0.0	6.1
08/05/2005	28.1	12.9	61.0	12.7	0.0	7.3

TMA = Temperatura Máxima absoluta
tma = temperatura mínima absoluta
Hrmax = Humedad relativa máxima
Hrmin = Humedad relativa mínima
P = Precipitación
ET₀ = Evapotranspiración de referencia

Εικόνα 49 : Αποτελέσματα Δημοσίευσης Τοπικών Μετεωρολογικών Σταθμών

Τα κύρια οφέλη από τη χρήση του άνω συστήματος παροχής συμβουλών στα θέματα υπηρεσιών άρδευσης είναι, η άμεση παρακολούθηση κρίσιμων για την καλλιέργεια παραμέτρων, η εξοικονόμηση στη κατανάλωση νερού, η αύξηση ποσότητας και ποιότητας της παραγωγής, καθώς και η μείωση κόστους παραγωγής, με απώτερα οφέλη όχι μόνο στον επίδοξο αγρότη - ένοικο του αγροτόσπιτου, αλλά και στο κοινωνικό σύνολο εάν χρησιμοποιεί τις εκτάσεις που περιτριγυρίζουν το αγροτόσπιτο και για εμπορικούς σκοπούς.

5.4 Αυτόνομος μετεωρολογικός σταθμό με βοήθεια μικροελεγκτή

Σε υπολογιστική πλατφόρμα Arduino με σκοπό την αξιοποίηση της ως αυτόνομο μετεωρολογικό σταθμό, με δυνατότητες καταγραφής, επεξεργασίας και αποθήκευσης των μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής, με σκοπό την βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη του καιρού σύμφωνα με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, χρησιμοποιήθηκε ένα απλοποιημένο μετεωρολογικό μοντέλο πρόγνωσης καιρού, που παρείχε, όπως φαίνεται την παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 50 : Γραφικό Περιβάλλον Ενημέρωσης Μετεωρολογικού Σταθμού

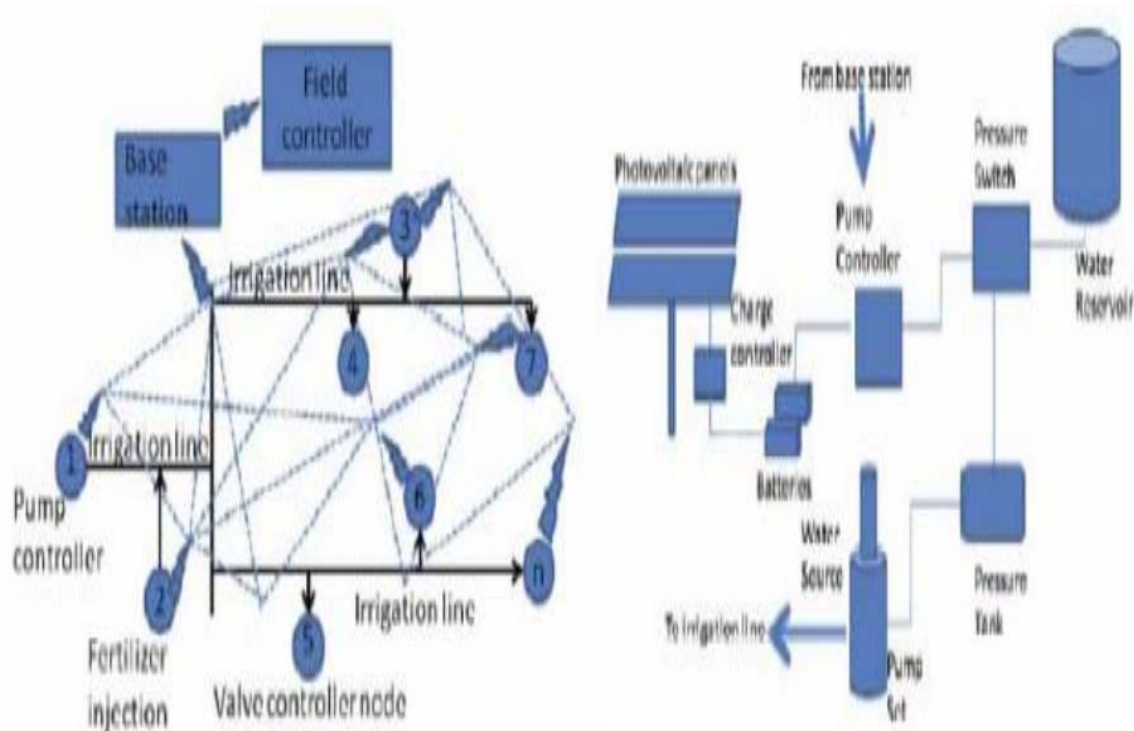
- οπτικοποιημένη ένδειξη της πρόγνωσης του καιρού με χρήση εικόνων,
- τρέχουσα θερμοκρασία καθώς και η μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια τιμή της,
- τρέχουσα υγρασία καθώς και η μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια τιμή της,
- τρέχουσα ατμοσφαιρική πίεση καθώς και η μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια τιμή της,
- σημείο δρόσου,
- δείκτη δυσφορίας,
- διεύθυνση ανέμου σε μοίρες,
- ημερομηνία και ώρα τελευταίας αναφοράς του σταθμού,
- χαρακτηρισμός κατάστασης αισθητήρων,
- αριθμητική ένδειξη της ηλεκτρικής τάσης σε βολτ

5.5 Εφαρμογές WSN Για Καλλιέργειες

Για τους αισθητήρες έχει γίνει ήδη διεξοδική αναφορά τόσο γενικά για τη χρησιμότητά τους όσο και ειδικά με την αναφορά στα δίκτυα των μετεωρολογικών σταθμών. Σε αυτό το σημείο επιλέχθηκαν δύο καλλιέργειες αυτή της πατάτας και αυτή του σταφυλιού, ως ενδεικτικές εφαρμογές.

5.5.1 Η περίπτωση της καλλιέργειας πατάτας

Σκοπός της χρήσης ενός ασύρματου δικτύου αισθητήρων στην καλλιέργεια της πατάτας είναι η βελτίωση της ποιότητάς της και ο καθορισμός του ποτίσματος της. Ακολουθεί διαγραμματικά το δίκτυο αισθητήρων:



Εικόνα 51 : Δίκτυο WSN Ελέγχου Λιπάσματος Και Νερού Για Καλλιέργεια Πατάτας

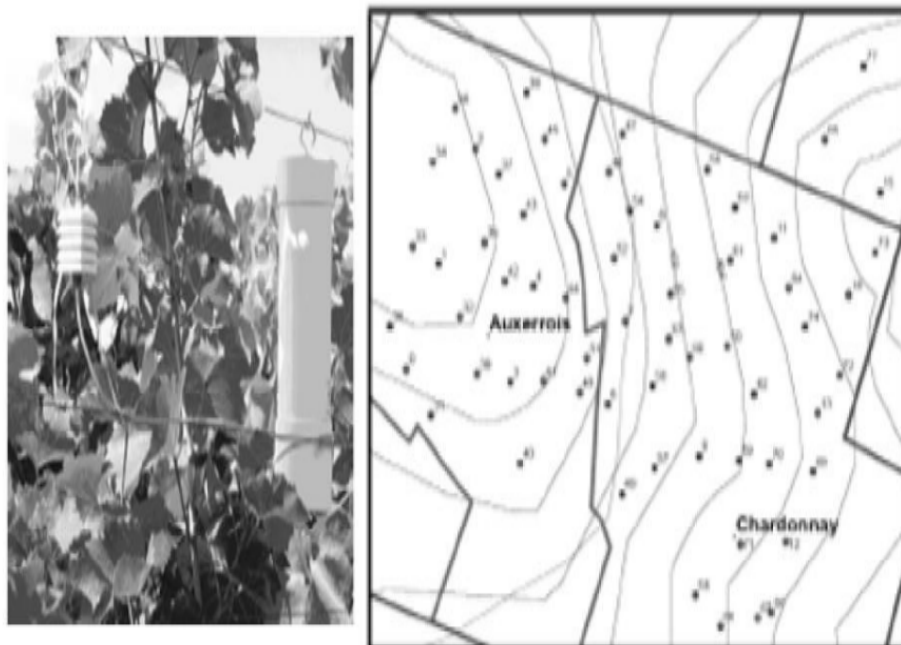
Τα μεγέθη για την εφαρμογή του κόμβου των αισθητήρων είναι τα εξής:

- Η υγρασία του εδάφους και η ροή του νερού
- Η θερμοκρασία, η ταχύτητα, η υγρασία και ο προσανατολισμός του αέρα
- Η βαρομετρική πίεση

Η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος για την καλλιέργεια της πατάτας βελτιώνει την ποιότητα της και προσφέρει οικονομία στο νερό (κατά την άρδευση της) και ρεύμα (Δ. Τσελές, et al, 2011).

5.5.2 Η περίπτωση της καλλιέργειας σταφυλιού

Ένα παράδειγμα εφαρμογής ασύρματου δικτύου αισθητήρων σε καλλιέργεια σταφυλιών ήταν αυτό που πραγματοποιήθηκε στις Η.Π.Α. Οι αισθητήρες τοποθετήθηκαν σε προστατευτικούς σωλήνες PVC και έπαιρναν μετρήσεις θερμοκρασίας του φυτού, όπως φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:



Εικόνα 52 : Δίκτυο WSN Ελέγχου Θερμοκρασίας Για Καλλιέργεια Σταφυλιών

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν από 65 κόμβους αισθητήρων και ήταν σε πραγματικό χρόνο. Το αποτέλεσμα μιας τέτοιας εφαρμογής ήταν η καλύτερη αντιμετώπιση του ψύχους για μεγαλύτερη οικονομία σε ανθρωπόωρες και σε εξοπλισμό (Δ. Τσελές, et al, 2011).

5.6 Εφαρμογές ποτίσματος

Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν ασύρματα δίκτυα αισθητήρων στην γεωργία είναι για την ποσοτική και ποιοτική αγροτική παραγωγή. Χρησιμοποιούνται αισθητήρια με τα οποία μετρείται το επίπεδο του πόσιμου νερού, η θερμοκρασία, η υγρασία, η διάβρωση του εδάφους και η μόλυνση του αέρα που συμβαίνει σε πραγματικό χρόνο. Παίρνοντας αυτές τις μετρήσεις, οι γεωργοί μπορούν να κάνουν ρίψη την σωστή ποσότητα λιπασμάτων, εντομοκτόνων και νερού (Ian F, Akyldiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, Erdal Cayirci, 2002).

Μια τέτοια εφαρμογή ενός ασύρματου δικτύου αισθητήρων είναι αυτό του αυτόματου ποτίσματος φυτών με το robot RFID. Ο πομπός (φυτό) μέσω κόμβων αισθητήρων, ανακλά σήματα στον δέκτη (υπολογιστή), μεταδίδοντας την πληροφορία για την ποσότητα του νερού που χρειάζεται (agrotikes-eykairies.gr).



Εικόνα 53 : Εφαρμογή WSN

Μία κλασική εφαρμογή στον τομέα της γεωργίας είναι το έξυπνο πότισμα που μπορεί να εφαρμοστεί σε θερμοκήπια, ανοιχτές καλλιέργειες και υδατοκαλλιέργειες. Στο σύστημα αυτό υπάρχουν αισθητήρες σε διάφορα σημεία της καλλιέργειας που μετρούν την υγρασία του εδάφους, την ποιότητα των συστατικών του, την θερμοκρασία του αέρα, την υγρασία του αέρα, την ηλιοφάνεια, κλπ. Το πότισμα και η λίπανση του εδάφους γίνεται αυτόματα ενεργοποιώντας ασύρματα τις αντίστοιχες ηλεκτροβάνες. Οι αισθητήρες στέλνουν περιοδικά μετρήσεις στον σταθμό βάσης και το σύστημα με βάση τα σενάρια που έχει καθορίσει ο γεωπόνος ενεργοποιεί το πότισμα και την λίπανση του εδάφους μόνο όταν χρειάζεται και στην ποσότητα που πρέπει.

Μία ακόμη εφαρμογή της ρομποτικής στην φροντίδα της καλλιέργειας είναι η ρομποτική άρδευση, όπου ένα σύστημα ρομποτικού καταιονισμού με την χρήση κανονιού άρδευσης στοχεύει συγκεκριμένες ποσότητες ύδατος σε συγκεκριμένες περιοχές ανάλογα με τις ανάγκες τις καλλιέργειας. Τα ως άνω περιγράφονται στις μελέτες Αρχές και Πρακτική των Αρδεύσεων (1984) και Γεωργική Υδραυλική (1997) των Τερζίδης, Γ., Παπαζαφειρίου, Ζ.

5.7 Εφαρμογές επίβλεψης με ρομπότ

Η ρομποτική στην γεωργία έχει αναπτυχθεί, ταυτόχρονα και παράλληλα με τους αυτοματισμούς εντός του αγροτόσπιτου. Στο παρελθόν είχαν κατασκευαστεί αυτοκινούμενα τρακτέρ, μια προσπάθεια που δεν είχε επιτυχία καθώς δεν είχαν την δυνατότητα να ανταποκριθούν στην πραγματικότητα του χώρου. Τα περισσότερα από αυτά λειτουργούσαν σε ένα βιομηχανικού σχεδιασμού γεωργίας περιβάλλον όπου οι συνθήκες ήταν γνωστές και τα οχήματα κινούνταν πάνω σε προκαθορισμένες τροχιές.



Εικόνα 54 : Σχεδίαση Τροχιών Μικρού Οχήματος

(Πηγή wur.com)

Η σύγχρονη τάση είναι να δημιουργούνται μικρότερα οχήματα όπου με την κατάλληλη ευφυΐα θα μπορούν να εργάζονται σε ένα αμετάβλητο ή σχεδόν φυσικό περιβάλλον. Μιλώντας για ευφυΐα εννοούμε ότι οι μηχανές αυτές θα μπορούν να εμφανίζουν λογική συμπεριφορά όταν θα πρέπει να λειτουργούν κάτω από αναγνωρίσιμες συνθήκες. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με τέτοια τεχνογνωσία ώστε να προσδιορίζουν τι θα έκαναν οι άνθρωποι κάτω υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες και να αναλύουν τις ενέργειες αυτές κάτω από μηχανικό έλεγχο.



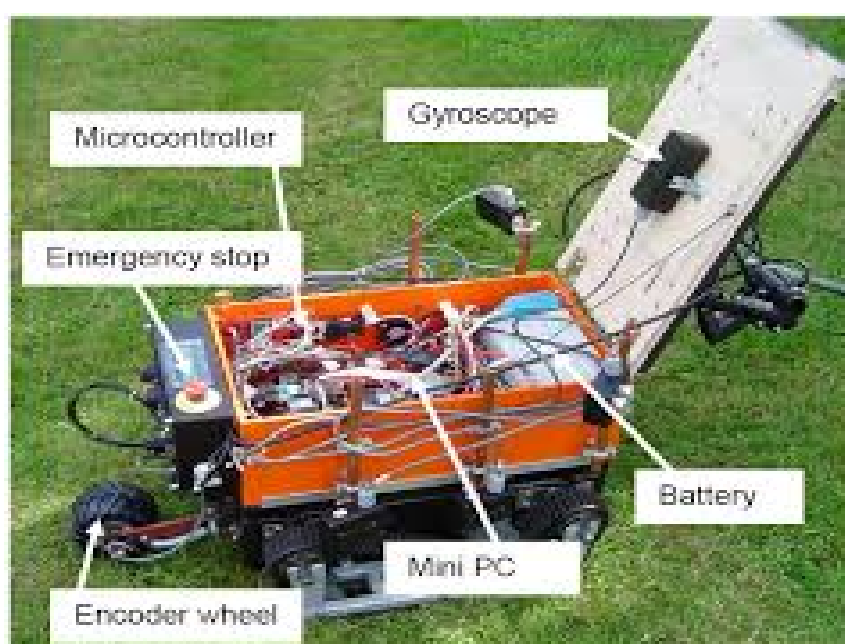
Εικόνα 55 : Ρομπότ Επίβλεψης Καλλιέργειας

(Πηγή wur.com)

Η προσέγγιση της αντιμετώπισης των καλλιεργειών και του εδάφους, επιλεκτικά ανάλογα με τις ανάγκες τους από μικρά αυτόνομα ρομπότ είναι το φυσικό επόμενο βήμα στην εξέλιξη της Γεωργίας Ακριβείας (Precision Farming (PF)), της Γεωργίας που κάνει «το σωστό πράγμα στο σωστό μέρος της σωστή στιγμή με το σωστό ποσό».

5.8 Εφαρμογές προετοιμασίας γης με ρομπότ

Το όργανο είναι μία από τις πιο σημαντικές διεργασίες για την εγκατάσταση μιας καλλιέργειας. Είναι ουσιαστικά η προετοιμασία του εδάφους για την καλλιέργεια του σπόρου. Με το όργανο επίσης έχουμε την δυνατότητα ενσωμάτωσης υπολειμμάτων προηγούμενης καλλιέργειας καθώς και ζιζανίων που μπορεί να έχουν αναπτυχθεί. Το όργανο μιας μεγάλης έκτασης θα είναι δύσκολο και ιδιαίτερα ενεργοβόρο με την χρήση ενός μικρού αυτοκινούμενου οχήματος ωστόσο θα μπορούσε να γίνει μια άλλη αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Ο σπόρος για την ανάπτυξη του χρειάζεται υγρασία η οποία επιτυγχάνεται με την επαφή με το έδαφος καθώς και λήψη νερού και θρεπτικών στοιχείων. Ακόμη χρειάζεται σταθερότητα για την ανάπτυξη του φυτού και τέτοιο έδαφος που να επιτρέπει την ανάπτυξη των ριζών του βλαστού.



Εικόνα 56 : Δομή Ρομπότ Έξυπνης Γεωργίας
(Πηγή wur.com)

Με τον όρο χαρτογράφηση σποράς εννοούμε την καταγραφή της γεωγραφικής θέσεως του σπόρου καθώς αυτός μπαίνει στο έδαφος. Στην πράξη πρόκειται για μία απλή διαδικασία ένα RTK GPS εγκαθίσταται στον σπορέα και αισθητήρες υπέρυθρων ακτίνων τοποθετούνται κάτω από την σπαρτική μηχανή. Καθώς ο σπόρος πέφτει στο έδαφος τέμνει τις υπέρυθρες ακτίνες και δίνει εντολή στο καταγραφικό να εγγράψει την θέση και τον προσανατολισμό της σπαρτικής μηχανής. Ένα απλό κινηματικό μοντέλο στη συνέχεια μπορεί να καταγράψει την ακριβή θέση του σπόρου. Όλο αυτό το πλήθος των συντεταγμένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για στοχευόμενες ενέργειες στην διαδικασία της καλλιέργειας.

5.9 Εφαρμογές ελέγχου της προετοιμασίας βάση αρχικού σχεδίου με ρομπότ

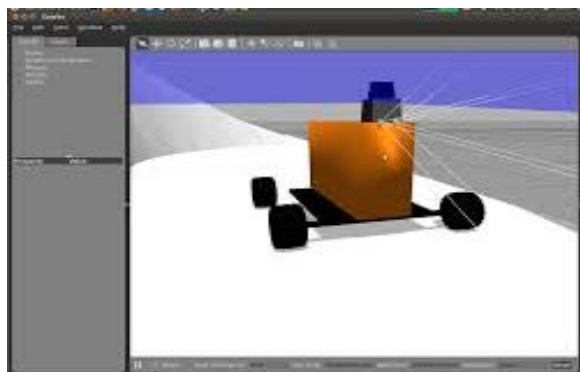
Αντί να καταγράφεται μόνο η θέση της σποράς ιδανικό θα ήταν να γίνεται και έλεγχος της θέσης όπου κάθε ένας σπόρος θα πέσει στο έδαφος. Αυτό θα επέτρεπε όχι μόνο την αλλαγή της χωρικής διακύμανσης της πυκνότητας των σπόρων αλλά και την αλλαγή μοτίβου σποράς. Οι περισσότεροι σπόροι πέφτουν σε μεγάλη πυκνότητα σε κάθε γραμμή ενώ υπάρχει περισσότερος χώρος μεταξύ των γραμμών. Από τις βασικές αρχές της γεωπονίας είναι ότι ο κάθε σπόρος δικαιούται να έχει ίση πρόσβαση σε όλους τους πόρους όπως αέρα, φως, υγρασία εδάφους κ.α. Έτσι με τον έλεγχο της θέσης σποράς υπάρχει η δυνατότητα σποράς σε μοτίβο πλέγματος και με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται και η καταστροφή των ζιζανίων ανάμεσα στις σειρές. Σε διαφορετική περίπτωση προτείνεται η επανασπορά, η δυνατότητα να γνωρίζουμε την θέση όπου ένας σπόρος δεν φυτεύτηκε και στην συνέχεια να επέμβουμε με την αντικατάστασή του. Ακόμα η επέμβαση αυτή θα μπορούσε να γίνει και με τη χρήση δενδρυλλίων σε προχωρημένο στάδιο καλλιέργειας.



Εικόνα 57 : Ρομποτικό Όχημα Ελέγχου Φυτών Πατάτας

(Πηγή Wageningen University 2014)

Μία από τις κύριες ενέργειες καλής διαχείρισης είναι η δυνατότητα συλλογής έγκυρων και σωστών πληροφοριών από το χώρο της καλλιέργειας. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει με τη χρήση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος το οποίο με την χρήση αισθητήρων θα μπορεί να επεξεργάζεται πληροφορίες για την υγεία και την κατάσταση της καλλιέργειας. Στο σημείο αυτό επιλέγονται λογισμικά που βελτιστοποιούν την εποπτεία, όπως για παράδειγμα «παραποιήσεις» που θα μπορούσαν να οφείλονται στις κλήσεις του εδάφους αλλά και άλλες ιδιομορφίες.



Εικόνα 58 : Σχεδίαση Ρομπότ Για Παρακολούθηση Αμπελώνων Απότομης Κλίσης
(Πηγή Springer Link)

5.10 Εφαρμογές καταγραφής ζιζανίων

Η χαρτογράφηση των ζιζανίων είναι μια διαδικασία καταγραφής της θέσης των ζιζανίων και καλύτερα της πυκνότητας της βιομάζας των διαφόρων ζιζανίων που αναπτύσσονται μέσα στο χώρο της καλλιέργειας. Η χαρτογράφηση των ζιζανίων γίνεται είτε με την αναγνώριση και καταγραφή αυξημένης επιφάνειας εκτός των σειρών σποράς, είτε με την αναγνώριση σχήματος ζιζανίων σύμφωνα με ένα πρότυπο αναγνώρισης που δημιουργήθηκε για την αναγνώριση του ανθρωπίνου προσώπου. Έτσι τα ζιζάνια αναγνωρίζονται σύμφωνα με το εξωτερικό περίγραμμα του φυλλώματος τους. Ακόμη η χαρτογράφηση των ζιζανίων μπορεί να γίνει με την αναγνώριση χρώματος. Έτσι στο τελικό αποτέλεσμα έχουμε ένα χάρτη ζιζανίων ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σωστή θεραπεία της καλλιέργειας.

Γνωρίζοντας τη θέση και την ποιότητα των ζιζανίων, υπάρχουν πολλές μέθοδοι για την καταστροφή τους. Διαφορετικές μέθοδοι φυσικής διαδικασίας καταστροφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν π.χ. είναι η καταστροφή των ριζών των ζιζανίων με τη χρήση οργώματος. Επίσης αναπτύσσονται νέες μέθοδοι καταστροφής ζιζανίων όπως είναι ο μικροψεκασμός και η χρήση λέιζερ. Ο έλεγχος της βιοποικιλότητας είναι μια ευκαιρία ανάπτυξης της εφαρμογής των ρομπότ στην διαδικασία καταστροφής ζιζανίων. Καθώς μη ανταγωνιστικά ζιζάνια θα μπορούσαν να αναπτυχθούν όταν αυτά βρίσκονται μακριά από την θέση της σποράς. Μια τέτοια ρομποτική εφαρμογή έχει αναπτυχθεί από το KVL για την καταστροφή ζιζανίων γύρω από τα χριστουγεννιάτικα δέντρα. Στην επόμενη φωτογραφία παρουσιάζεται το αυτόνομο ρομπότ καταστροφής ζιζανίων.

Μια μέθοδος για την καταστροφή των ζιζανίων που βρίσκονται κοντά στην καλλιέργεια είναι η χρήση μικροψεκασμού, όπου μία μικρή δόση ζιζανιοκτόνου ψεκάζεται απευθείας πάνω στο φύλλωμα του ζιζανίου. Με τη χρήση οπτικών αισθητήρων μπορεί να εντοπισθεί η θέση των ζιζανίων και ένα σετ από ακροφύσια θα μπορούν να στοχεύουν και να ψεκάζουν απευθείας πάνω στο ζιζάνιο.

5.11 Εφαρμογές συγκομιδής με ρομπότ

Με τον όρο επιλεκτική συγκομιδή εννοούμε την συγκομιδή ορισμένων τμημάτων της καλλιέργειας που πληρούν τα κατώτερα όρια ποιότητας. Με την χρήση αισθητήρων που θα αντιλαμβάνονται την ποιότητα της καλλιέργειας μπορούμε π.χ. σε μια καλλιέργεια σιτηρών, η θεριζοαλωνιστική μηχανή να αντιλαμβάνεται την ποιότητα του προς συγκομιδή σιτηρού και να επιλέγει ποια έκταση είναι έτοιμη για συγκομιδή και να αφήνει την υπόλοιπη να ωριμάσει.



Εικόνα 59 :Το Project CROPS Συγκομιδής Κόκκινης Γλυκιάς Πιπεριάς
(Πηγή Wageningen University ,2014)

5.12 Εφαρμογές Drone

Τα μη επανδρωμένα ιπτάμενα οχήματα (Unmanned Aerial Vehicle - UAV, Unmanned Aerial System - UAS ή Remotely Piloted Aircraft System - RPAS), ονομάζονται τα κάθε είδους ιπτάμενα οχήματα που δεν έχουν χειριστή στην άτρακτό τους, αλλά πραγματοποιούν πτήσεις είτε αυτόνομα είτε μέσω τηλεκατεύθυνσης. Οι προαναφερθείσες ονομασίες αναφέρονται στους ορισμούς που κατά καιρούς έχουν δοθεί για την περιγραφή αυτών των οχημάτων. Ο όρος UAV περιγράφει μόνο το χωρίς χειριστή αεροσκάφος.

5.12.1 Παρακολούθηση Με Απλές Κάμερες

Το συνηθέστερο εδώ σενάριο είναι η δυνατότητα φωτογράφισης ή βιντεοσκόπησης μιας περιοχής, από την επιθυμητή για το σκοπό απόσταση, και την επεξεργασία σε «ζωντανό» ή μαγνητοσκοπημένο χρόνο των δεδομένων, με τη βοήθεια τόσο ηλεκτρονικών υπολογιστών, όσο και κινητών συσκευών smart phones και tablets.



Εικόνα 60 : Ανάπτυξη Ενός UAV Αυτόνομης Παρακολούθησης Καλλιιεργειών

(Πηγή Wageningen University ,2014)

5.12.2 Παρακολούθηση Με 4K Κάμερες Φωτογραμμετρίας / Χαρτογράφησης

Τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη (drones) μπορούν να λειτουργήσουν προς όφελος της γεωργίας, αυξάνοντας την αγροτική παραγωγή, βελτιώνοντας την ανταγωνιστικότητα και καθιστώντας την μια κερδοφόρα ενασχόληση. Με τη σωστή χρήση των drones γίνεται εξοικονόμηση πόρων και εισροών, στηρίζοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη της αγροτικής επιχείρησης. Η γεωργία ακριβείας είναι ένα σύστημα διαχείρισης του συνόλου της γεωργικής εκμετάλλευσης με τη χρήση πληροφορικής, δορυφορικού εντοπισμού θέσης δεδομένων τηλεπισκόπησης και συλλογής δεδομένων. Τεχνολογίες που αποτελούν το μάτι του αγρότη και έχουν ως στόχο τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των συντελεστών παραγωγής και δυνητικά τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Σύμφωνα με επιστήμονες που ειδικεύονται σε αυτή την τεχνολογία, η ενσωμάτωση των drones ως μεθόδου βελτιστοποίησης της καλλιεργητικής δραστηριότητας προσφέρει και εξοικονόμηση χρημάτων.



Εικόνα 61 : Ανάπτυξη Drone Αισθητήρων Φωτογραμμετρίας

(Πηγή allaboutdrones.gr ,2016)

5.12.3 Παρακολούθηση Με Πολυφασματικές / Θερμικές Κάμερες Σε Πρώτο Χρόνο

Οι νέες τεχνικές καλλιέργειας που μετατρέπουν τους αγρότες σε χρήστες εφαρμογών και συστημάτων νέων τεχνολογιών, παρέχεται ενημέρωση και για την προστασία από καιρικά φαινόμενα και την πιστοποίηση παραγωγικών μεθόδων, όπως η βιολογική γεωργία ή τα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης γεωργικής παραγωγής, μειώνοντας συνολικά το κόστος παραγωγής. Προς αυτή την κατεύθυνση βοηθούν πέρα των απλών καμερών φωτογράφισης και βιντεοσκόπηση, οι πολυφασματικές και θερμικές κάμερες, όπου η επεξεργασία των δεδομένων απαιτεί σχετικό λογισμικό ανάλυσης του φάσματος των χρωμάτων, ανάλογα με το είδος των καλλιεργειών.



Εικόνα 62 : Ανάπτυξη Drone Πολυφασματικών - Θερμικών Καμερών (Πηγή allaboutdrones.gr ,2018)

5.12.4 Εφαρμογή Ψεκασμού Με Drone

Από τον δεύτερο ήμισυ του προηγούμενου αιώνα, τα μη επανδρωμένα ιπτάμενα μηχανήματα με το όνομα UAVs, Drones κ.λπ., χρησιμοποιούνται για μετακίνηση υλικών αντικειμένων σε δυσπρόσιτες περιοχές. Στο βαθμό που μια περιοχή πιο μακριά από το αγροτόσπιτο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί από δύσβατη έως απομακρυσμένη για τα γεωργικά οχήματα (μεταφέροντας ή ακόμα και μη μεταφέροντας άνθρωπο με την έννοια όμως του χειριστή), μερικές από τις παραδοσιακές επίγειες εργασίες όπως ο ψεκασμός, θα μπορούσαν να εξελιχθούν ως εναέριες και μάλιστα σε αυστηρά τοπικό επίπεδο (και όχι σε ευρείας μορφής ψεκασμούς όπως συνέβαινε με τα παραδοσιακά μέσα αεροπλάνα ή ελικόπτερα). Από την άλλη ο ψεκασμός θα μπορούσε να είναι εναέριος και σε περιπτώσεις φυτών στα οποία οι καρποί ωριμάζουν από μέσα προς τα έξω, με αποτέλεσμα το ξεκίνημα της ωρίμανσης να μη γίνεται αντιληπτό από τους παραγωγούς. Και δεν είναι μόνο αυτό, ποιος θα μπορούσε να αρνηθεί «ένα μάτι του ουρανού» που θα προγραμματίζει με έναν «επαληθευτικό» τρόπο γεωργικές εργασίες που δεν είναι απαραίτητο το ότι ακολουθούν τη γενική πορεία της εξέλιξης του φυτού όπως αυτή η πορεία προδιαγράφεται θεωρητικά, χωρίς να λαμβάνει υπόψη το μικροκλίμα και οι εδαφικές ιδιαιτερότητες της κάθε έκτασης στρέμμα με στρέμμα, μιας και παράμετροι όπως το νερό, ο ήλιος και το έδαφος συνθέτουν ένα «μοναδικό χαρμάνι» παραγόντων που δεν απαιτούν πάντα την ίδια μεταχείριση.



Εικόνα 63 : Ανάπτυξη Drone Δυνατότητας Ψεκασμού

(Πηγή allaboutdrones.gr ,2018)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

6.1 Εφαρμογές εικονικού φράχτη

Στον τομέα της αγροτικής ανάπτυξης υπάρχουν συνεχώς νέες εφαρμογές με σκοπό την βελτιστοποίηση της παραγωγής. Μια εφαρμογή στον τομέα της κτηνοτροφίας είναι η κατασκευή εικονικού φράχτη, μέσω ενός ακουστικού ερεθίσματος που δίνεται στα ζώα όταν πλησιάζουν τα όρια του εικονικού φράχτη. Το σύστημα αποτελείται από μια κάρτα WLAN, ένα ηχείο για την αναπαραγωγή του ακουστικού σήματος και ένα μικρό αριθμό ασύρματων αισθητήρων. Οι αισθητήρες τοποθετούνται στο λαιμό του ζώου και όταν φτάνει στα όρια του εικονικού φράχτη παράγεται το σήμα και το ζώο αποφεύγει έτσι να ξεφύγει από το κοπάδι.

6.2 Εφαρμογές επίβλεψης υγείας με WSN

Για τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν WSN γράφηκαν αρκετά στο προηγούμενο κεφάλαιο, αισθητήρες τέτοιου τύπου θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στο κολάρο ενός ζώου, όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 64 : Εφαρμογή WSN Στην Κτηνοτροφία

Ο αισθητήρας λαμβάνει διάφορες μετρήσεις για τον κτηνοτρόφο, που όπως ειπώθηκε θα μπορούσε να είναι ο ένοικος του αγροτόσπιτου. Αυτές οι πληροφορίες σχετίζονται με την θερμοκρασία που έχει το ζώο, τους χτύπους της καρδιάς του, την αναπνοή του και επιπλέον την τοποθεσία που βρίσκεται το ζώο ανά πάσα στιγμή. Παίρνοντας τις τιμές των μετρήσεων, ο κτηνοτρόφος, μπορεί να ελέγξει ανά πάσα στιγμή την συμπεριφορά του ζώου σε οποιαδήποτε αλλαγή που επέρχεται το περιβάλλον, όπως η άνοδος της θερμοκρασίας, η αύξηση της υγρασίας κ.α.

6.3 Εφαρμογές εντοπισμού θέσης

Εφαρμογές τέτοιου είδους είναι διαδομένες εδώ και χρόνια μέσα από τις έξυπνες συσκευές, οι οποίες μπορούν να εμφανίσουν το στίγμα τους με ακρίβεια 60 εκατοστών του μέτρου. Ενδιαφέρον αποτελεί η εργασία του συγγραφέα της παρούσης εργασίας για τις ανάγκες υλοποίησης άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος, στην οποία όχι μόνο εντοπιζόταν με ακρίβεια, οι εθελοντικά στο πρόγραμμα συμμετέχοντες σπουδαστές των ΔΙΕΚ (Δημόσια ΙΕΚ), αλλά το λογισμικό αποφάσιζε:

- I. το που διαμένουν (όταν επιλέγονταν 1 κέντρο τακτικής συγκέντρωσης),
- II. το που διαμένουν και το που εργάζονται (όταν επιλέγονταν 2 κέντρα τακτικής συγκέντρωσης),
- III. το που διαμένουν, το που εργάζονται και το που συνήθως διασκεδάζουν (όταν επιλέγονταν 3 κέντρα τακτικής συγκέντρωσης),
- IV. το που διαμένουν, το που εργάζονται, το που συνήθως διασκεδάζουν και το που συνήθως ψωνίζουν (όταν επιλέγονταν 4 κέντρα τακτικής συγκέντρωσης),
- V. και πάει λέγοντας.

Οι αναφορές δηλαδή το γεωγραφικό πλάτος και το γεωγραφικό μήκος συλλέγονταν από τα GPS των smartphone των σπουδαστών, «ταξίδευαν» με τεχνολογία 3G και με τη βοήθεια της (ιεραρχικού τύπου βάσης δεδομένων) Firebase της Google, αποθηκεύονταν κάθε 5 λεπτά της ώρας, δηλαδή συνολικά 288 μετρήσεις ανά ημέρα, για έναν μήνα 30 ημερών (Σεπτέμβριος 2017), δηλαδή 8640 μετρήσεις ζευγών γεωγραφικού πλάτους και γεωγραφικού μήκους.

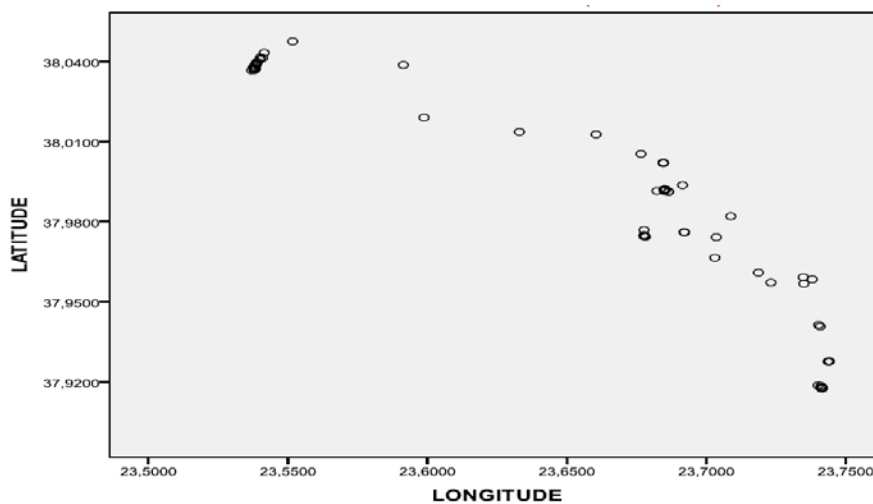
Στη συνέχεια άλλο λογισμικό αξιοποιούσε τις πληροφορίες αυτές, κατασκευασμένο και αυτό από το συγγραφέα της παρούσας εργασίας, έτσι ώστε ανάλογα με το αν έδινε κανείς στον αριθμό των κέντρων τις τιμές 1 ή 2 ή 3 ή 4 έπαιρνε αξιόπιστες απαντήσεις ακριβείας, για τα «που» (με πλήρη ομαδοποίηση των γειτονικών γεωγραφικών συντεταγμένων) για τα προαναφερόμενα I ή II ή III ή IV αντίστοιχα.

Μάλιστα ο χρήσης του λογαριασμού έχει τη δυνατότητα να επιλέξει και τον αλγόριθμο των αποτελεσμάτων, μέσα από πολιτικές διαφορετικές: τόσο χωρικής ανάλυσης και όσο και στατιστικών μεθόδων (απλών ή σύνθετων μαθηματικών μοντέλων), έτσι ώστε να απομονωθούν ακραίες τιμές, που οφείλονται στην πολύ μεγάλη απόσταση που μπορεί να διανυθεί (όταν τα υποκείμενα της μελέτης, οι σπουδαστές δηλαδή που εντάχθηκαν στο πρόγραμμα), όταν χρησιμοποιηθεί ένα αυτοκίνητο κατά τη μετακίνησή τους και σε 5 λεπτά μπορεί να διανύσει ακόμα και αρκετά χιλιόμετρα.

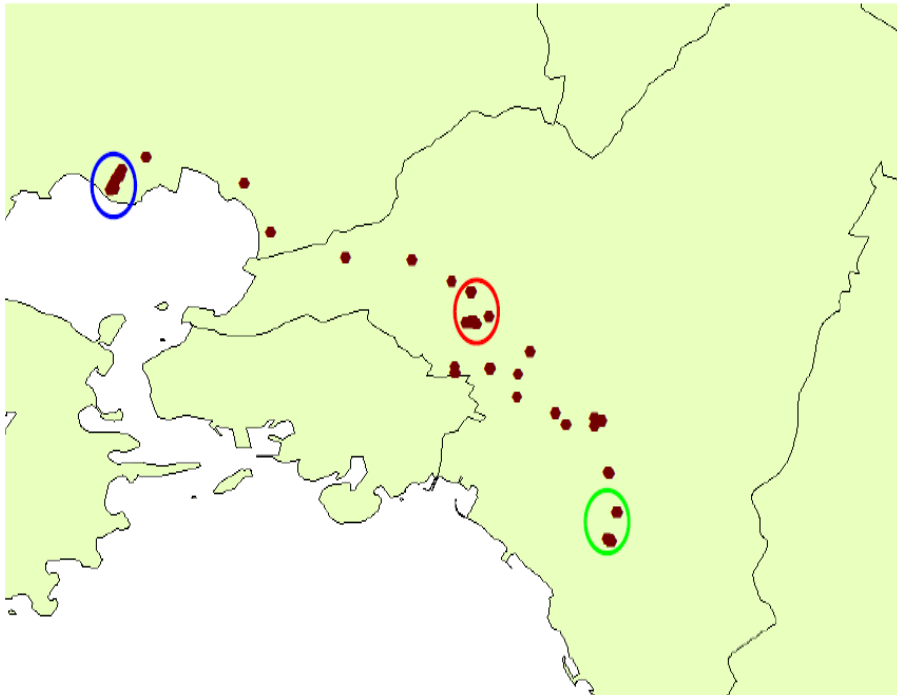
Ακολουθούν ενδεικτικές εικόνες από την εργασία αυτή, για αριθμό κέντρων $K=3$, δηλαδή που μένει, που δουλεύει, που διασκεδάζει (3 Κέντρα συγκέντρωσης, ανάλογα της ώρας που εξήχθηκαν οι παρατηρήσεις), μιας και τα δεδομένα αντλήθηκαν μήνα Σεπτέμβριο (διάστημα 30 ημερών) για να εξαιρεθεί ο χώρος φοίτησης που σίγουρα θα αποτελούσε κέντρο συγκέντρωσης των παρατηρήσεων. Οι παρατηρήσεις ανήκουν σε έναν από τους 70 σπουδαστές στη διάρκεια μιας και μόνο ημέρας:



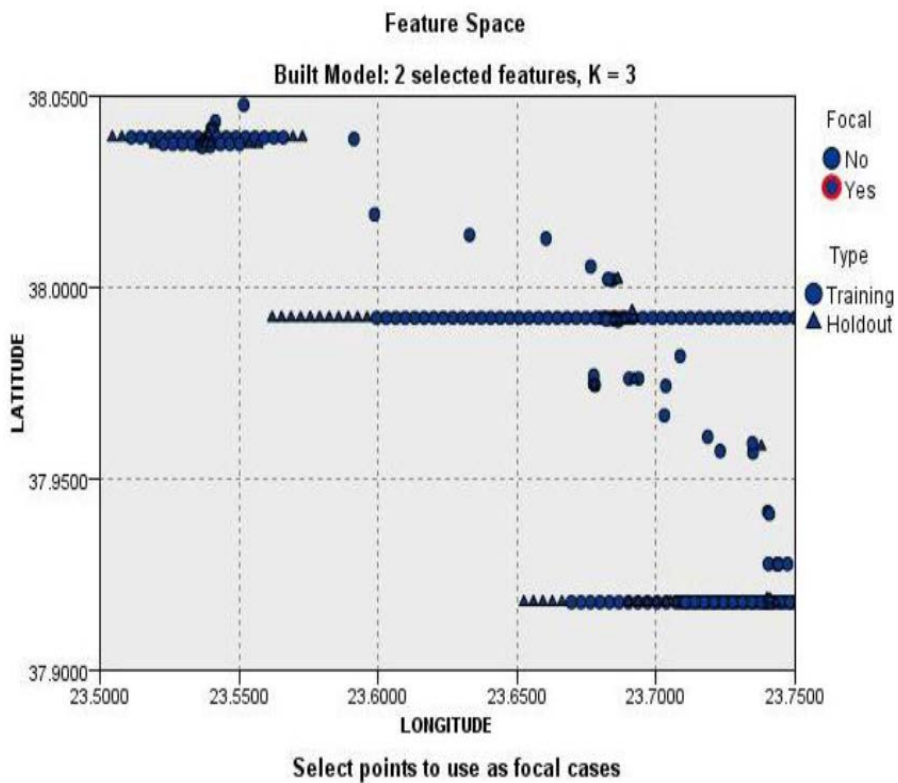
**Εικόνα 65 : Διάγραμμα Διασποράς 288 Σημείων (1 Ημέρας)
Στο Νομό Αττικής (Λογισμικό ARCGIS)**



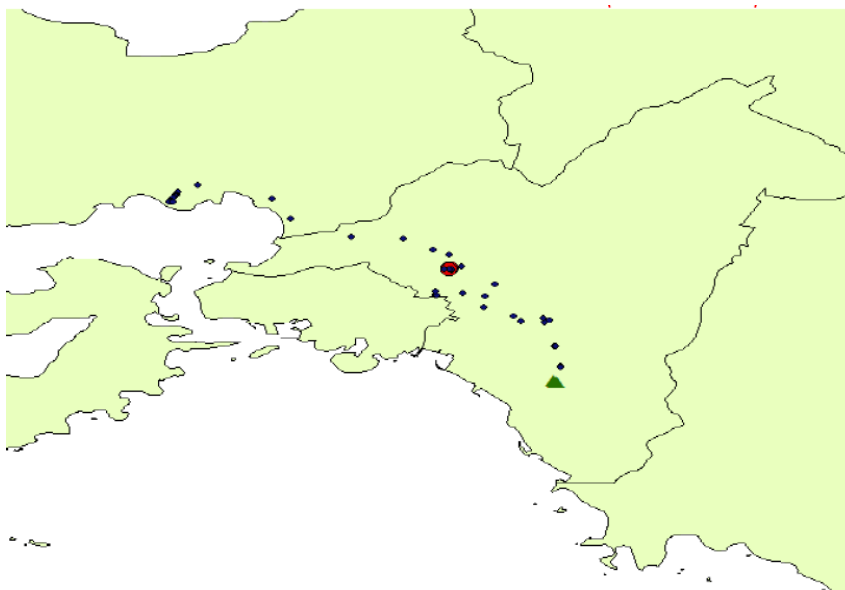
**Εικόνα 66 : Διάγραμμα Διασποράς 288 Σημείων (1 Ημέρας)
Δισδιάστατου Ζεύγους Μήκους - Πλάτους (Λογισμικό SPSS)**



Εικόνα 67 : Διάγραμμα Διασποράς Εμφανών 3 Κέντρων Προς Διερεύνηση
(Λογισμικό ARCGIS)



Εικόνα 68 : Διερεύνηση Κέντρων Ακριβείας Μέσα Από Διάγραμμα Διαμεριστικής Μεθόδου
Για K = 3, Τριών Ομάδων (Διαμογή, Εργασία, Διασκέδαση) (Λογισμικό SPSS)

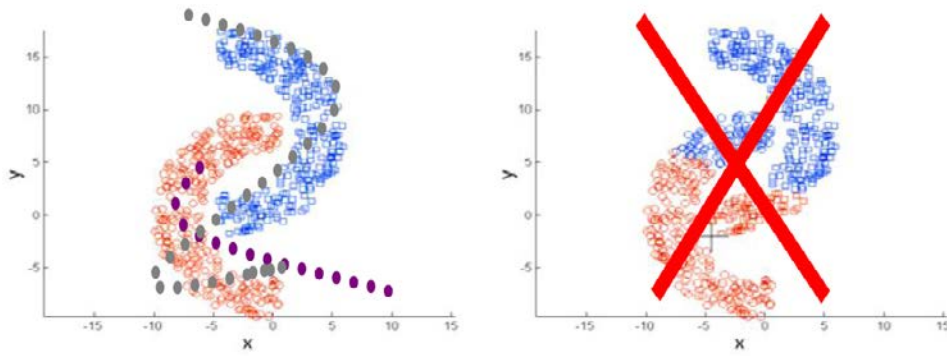


**Εικόνα 69 : Τελικό Πόρισμα Κέντρων, Διαμένει: Αιγάλεω, Εργάζεται: Άλιμο, Διασκεδάζει: Ελευσίνα,
Για Ημέρα Των 288 Παρατηρήσεων (Λογισμικό ARCGIS)**

Για τα ζώα που διανέμουν σε κλειστό χώρο ή και ακόμα κι όταν κινούνται σε ανοιχτό χώρο κάποιες ώρες της ημέρας, μια τέτοια εφαρμογή θα «δούλευε» αποτελεσματικά. Με μια εγκατάσταση των συσκευών εντοπισμού σε κολάρο ή σε σημεία που δεν θα καταπονούνται ή ενοχλούνται τα ζώα, θα μπορούσε:

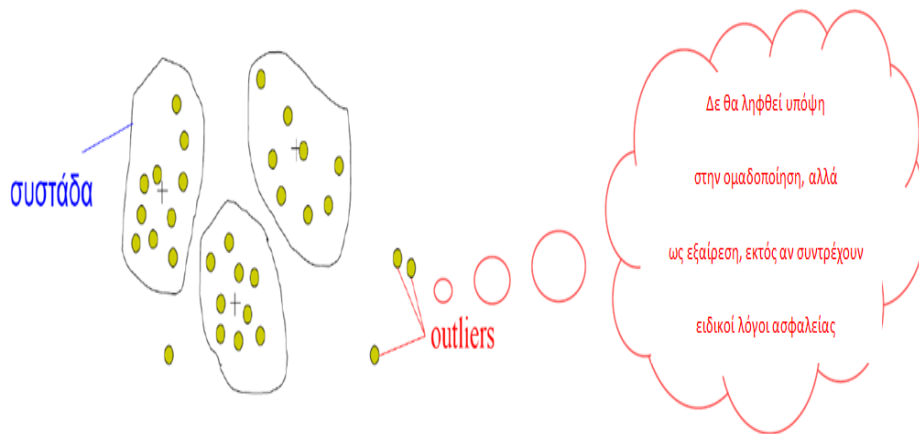
- να ανιχνεύει τη μεταβολή της θέσης του ζώου,
- να εντοπίζει το γεωγραφικό στίγμα της κάνοντας χρήση του GPS,
- να καταγραφούν οι συνήθειες του ζώου σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας,
- να απομονωθούν οι κίνδυνοι από άλλα ζώα που ως «θηρευτές» караδοκούν, αν τα ζώα του αγροτόσπιτου συχνάζουν σε σύνορα που ενέχουν κινδύνους,
- να εντοπιστούν τα ασθενή ζώα, με την έννοια ότι αυτά ίσως κινούνται με μικρότερη ταχύτητα σε σχέση με τα άλλα που είναι υγιή (η ταχύτητα μπορεί να εκτιμηθεί από τη συλλογή και επεξεργασία των πληροφοριών που δύναται να αποσταλούν στον ενδιαφερόμενο ένοικο του αγροτόσπιτου εκτός από την οθόνη του smartphone σε email και σε mms,
- να παρακολουθούν τα θηλυκά ιδιαίτερα κατά την περίοδο κυοφορίας, γέννας και μετά από αυτή, παράλληλα με τα νεογέννητα ζώα, που εκτός από τους θηρευτές κινδυνεύουν μερικές φορές και από τα ίδια τα ζώα που περιβάλλουν τους χώρους του αγροτόσπιτου.

Αμέσως παρακάτω ακολουθούν κάποιες κινήσεις κάποιων ζώων, από μικρά κοτόπουλα και μικρά γαλοπουλάκια, που κινούνται παρορμητικά και κυκλικά:



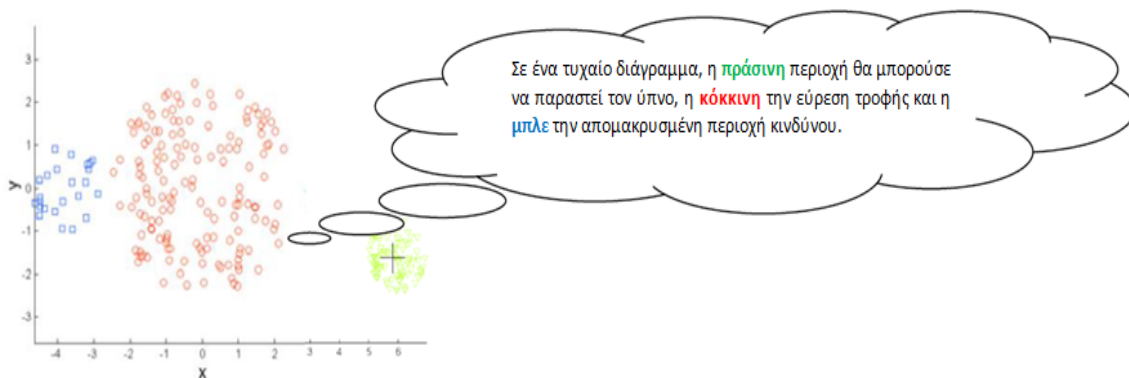
Εικόνα 70 : Κίνηση Πουλερικών Που Διαμένουν Σε Κλειστό Χώρο

ενώ διαφορετική είναι μια παρόμοια αναπαράσταση για πρόβατα και κασίκια:



Εικόνα 71 : Ανίχνευση Θέσης Αιγοπροβάτων

Ακούγεται ίσως λίγο υπερβολικό, αλλά θα εξυπηρετούσε η γεωγραφική ομαδοποίηση των ζώων που βόσκουν αμέριμνα στους χώρους του αγροτόσπιτου, διότι όσο μεγαλύτερες είναι οι αποστάσεις που κινούνται και όσο πιο απομακρυσμένα είναι τα σύνορα, από την κύρια αγροικία ή από το νυχτερινό χώρο συγκέντρωσης των ζώων, τόσο οι κίνδυνοι πολλαπλασιάζονται



Εικόνα 72 : Γεωγραφική Διάκριση Παραμονής Ζώων Στο Χώρο

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση των ηλεκτρονικών και μηχανολογικών εξαρτημάτων σε μία μικρή σε όγκο συσκευασία, μας επιτρέπει να τοποθετήσουμε αυτή την συσκευή σε οποιοδήποτε ζώο επιθυμούμε και να εκμεταλλευτούμε τις λειτουργίες της. Δύο δυσλειτουργίες μπορεί να διαγνώσει κανείς κατά την εφαρμογή τέτοιων αυτοματισμών, προσανατολισμένες στην κτηνοτροφία, η πρώτη είναι ότι εμφανίζει αυξημένη ευαισθησία στους κραδασμούς και αυτό με την σειρά του να οδηγήσει σε εσφαλμένη ενεργοποίηση - ενημέρωση του ενδιαφερόμενου ένoικου στο αγροτόσπιτο και η δεύτερη η μειωμένη λειτουργικότητα σε κλειστούς χώρους, εκεί που ως γνωστό το GPS μπορεί να μην πιάνει σήμα.

Όμως επειδή πλέον η κίνηση του ζώου ακόμα και για 60 cm, θα μπορούσε να συλλεχθεί ως πληροφορία, υπάρχει η δυνατότητα μιας μεταγενέστερης μορφής προσημείωσης, για να αντιμετωπιστούν τέτοια θέματα που οφείλονται σε μη ελεγχόμενες παραμέτρους.

6.4 Εφαρμογές παρακολούθησης βιοτόπων και υγροτόπων

Για την παρακολούθηση των οικοσυστημάτων, ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων προσφέρει πολλά οφέλη καθώς παρέχουν άμεσα πληροφορίες για τις εκάστοτε συνθήκες που επικρατούν, όπως την συμπεριφορά ζωικών και φυτικών οργανισμών, εκεί που αρμονικά συνυπάρχουν. Ας φανταστεί κανείς ένα αγροτόσπιτο περιμετρικά της Λίμνης Πλαστήρα ή της Λίμνης Στυμφαλίας ή ένα αγροτόσπιτο που στηρίζεται σε ξύλινη βάση στη Λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου και στον Αμβρακικό Κόλπο.

Τότε ίσως χρειαστεί η συνδρομή των ευκολιών που παρέχουν προγράμματα δορυφορικής τηλεσκοπικής όλης της περιοχής για την καλύτερη περιβαλλοντική παρακολούθηση, και την αξιοποίηση των επίγειων εφαρμογών που θα εφαρμοστούν.

6.5 Εφαρμογές τοπικής παρακολούθησης με Drone

Λίγες είναι οι φορές που η ειδησιογραφία, σχολιάζει με εγκωμιαστικά σχόλια την διάσωση ενός ζώου, που εγκλωβίστηκε, που αποκλείστηκε ή που έχασε το δρόμο της επιστροφής και ενώ βρέθηκε να πηγαίνει σε κάποιο δύσβατο και επικίνδυνο μέρος, δεν μπορεί να ακολουθήσει την ανάποδη πορεία προς τη σωτηρία. Σε αυτές τις περιπτώσεις ένα μάτι από τον ουρανό, που θα μπορούσε να είναι μια κάμερα από drone, έχει τη δυνατότητα να στέλνει φωτογραφίες αλλά και να βιντεοσκοπεί, θα μπορούσε:

- να εντοπίσει το ζώο,
- να στείλει κάποιο είδος τροφής,
- να κινήσει κάτι που θα έκανε το ζώο να το ακολουθήσει, δείχνοντας το «μονοπάτι του γυρισμού»,
- να υποδείξει στις αρχές την ακριβή τοποθεσία, καθώς και δρόμους πρόσβασης που δεν φαίνονται διότι καλύφθηκαν ίσως από κάποια βλάστηση, ή άλλα εμπόδια, έτσι ώστε να επιχειρήσουν να το διασώσουν.

Στο βαθμό που τα Drones δεν έχουν να ζηλέψουν τίποτα, ακόμα και τις προηγμένες σταθερές κάμερες, από τη στιγμή που μπορούν να πετούν νύχτα, να ακτινογραφούν μια περιοχή με θερμικές κάμερες, και να παρακολουθούν εξονυχιστικά περιοχές περιμένοντας για το που θα ανιχνευθεί η «επόμενη κίνηση», αποτελούν αναμφίβολα σημαντικά μέσα διάσωσης τόσο για τους ανθρώπους, όσο και για το ζωικό βασίλειο.

7.1 Ενδεικτικές περιβαλλοντικές εφαρμογές

Στα σύνορα του αγροτόσπιτου με ένα «έξω από τις ανθρώπινες παρεμβάσεις περιβάλλον» οι εφαρμογές έχουν έναν άλλο χαρακτήρα. Το επίκεντρο εδώ είναι η προστασία του περιβάλλοντος, ανεξάρτητα αν το περιβάλλον ατόφιο, ή αν είναι χωρίς σημαντικές παρεμβολές αλλοίωσης. Για το χώρο αυτό λοιπόν υπάρχουν πολλές και διαφορετικές εφαρμογές. Συνοπτικά και θα αναφέρουμε κάποιες από τις πιο χαρακτηριστικές.

Σημαντική εφαρμογή υπάρχει από βιολόγους για την παρατήρηση των συνθηκών κάτω από τις οποίες ζουν διάφορα είδη πανίδας και χλωρίδας. Μία τέτοια εφαρμογή υπήρξε στο Great Duck Island (wired.com) της Αμερικής, όπου είχε εγκατασταθεί ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων για την παρακολούθηση της αναπαραγωγής του πτηνού Leach Storm Petrel. Εκεί τοποθετήθηκαν αισθητήρες εξοπλισμένοι με αισθητήρες θερμοκρασίας, πίεσης και υγρασίας μέσα και έξω από τη φωλιά, και μέσω του multi-hop ad hoc δικτύου που σχημάτιζαν μετέφεραν τις μετρήσεις στον σταθμό βάσης.

Άλλη εφαρμογή είναι τα συστήματα ανίχνευσης πλημμυρών. Ένα τέτοιο σύστημα ανίχνευσης ALERT, το οποίο αναπτύχθηκε στην Αμερική, παρέχει σημαντικές πραγματικού χρόνου πληροφορίες για βροχοπτώσεις και μετρήσεις για το επίπεδο στάθμης του νερού, προσφέροντας έτσι την πιθανότητα μιας υποκείμενης πλημμύρας. Οι κόμβοι στο σύστημα αυτό είναι εξοπλισμένοι με αισθητήρες υγρασίας και καιρικών φαινομένων και οι πληροφορίες μεταδίδονται μέσω ραδιοσυχνοτήτων σε ένα σταθμό βάσης.

Μία ακόμα εφαρμογή είναι τα συστήματα για την ανίχνευση πυρκαγιάς. Σε ένα τέτοιο σύστημα χρησιμοποιείται ένα χαμηλού κόστους κατανεμημένο ασύρματο δίκτυο, το οποίο αποτελείται από αισθητήρες που είναι στο έδαφος ή σε ψηλά σημεία ελέγχοντας τα επίπεδα υγρασίας, την ταχύτητα ανέμου και τη θερμοκρασία. Με αυτό το τρόπο μπορούμε να γνωρίζουμε την πιθανότητα φωτιάς στην περιοχή που είναι τοποθετημένο το δίκτυο αλλά και την κατεύθυνση της φωτιάς. Αυτό το σύστημα ενημερώνει άμεσα τους πυροσβέστες όταν ξεσπάει η πυρκαγιά αλλά και κατά την διάρκειά της δίνει σημαντικά στοιχεία για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της.

Στις περιβαλλοντικές εφαρμογές η χρήση των ασύρματων δικτύων αισθητήρων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένοι για την καταγραφή της εξέλιξης ενός οικοσυστήματος. Οι αισθητήρες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι βροχόπτωσης, καιρού για μετεωρολογική και γεωφυσική έρευνα, ρύπανσης και στάθμης νερού (J. Yick et al. 2008). Επιπλέον, αισθητήρες χρησιμοποιούνται και σε μεγάλα κτήρια για την ρύθμιση του κλίματος σε αυτά, με σκοπό την διασφάλιση ενός ευχάριστου περιβάλλοντος εργασίας. Επίσης, υπάρχουν περιβαλλοντικές εφαρμογές που παρατηρούν και καταγράφουν το ζωικό βασίλειο.

Μια περιβαλλοντική εφαρμογή είναι το πρόγραμμα Great Duck Island, στο οποίο οι επιστήμονες μελέτησαν μέσω ενός δικτύου αισθητήρων, το μικροκλίμα στο δυσπρόσιτο δίκτυο υπογείων φωλιών των θαλασσοπουλιών (Ian F. Akyildiz et al, 2010). Οι αισθητήρες που τοποθετήθηκαν, μέτρησαν τη θερμοκρασία, την φωτεινότητα και τη βαρομετρική πίεση, παίρνοντας σημαντικές πληροφορίες που χρειαζόντουσαν για την παρατήρηση αυτών των πουλιών.

7.2 Ασύρματα δίκτυα αισθητήρων σε περιβαλλοντικές εφαρμογές

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων που χρησιμοποιούνται σε περιβαλλοντικές εφαρμογές, γενικής φύσεως και όχι αποκλειστικά στη γεωργία και στη κτηνοτροφία. Στις συνήθεις περιπτώσεις τα υλικά που απαρτίζουν ένα τέτοιο σύστημα είναι τα ακόλουθα:

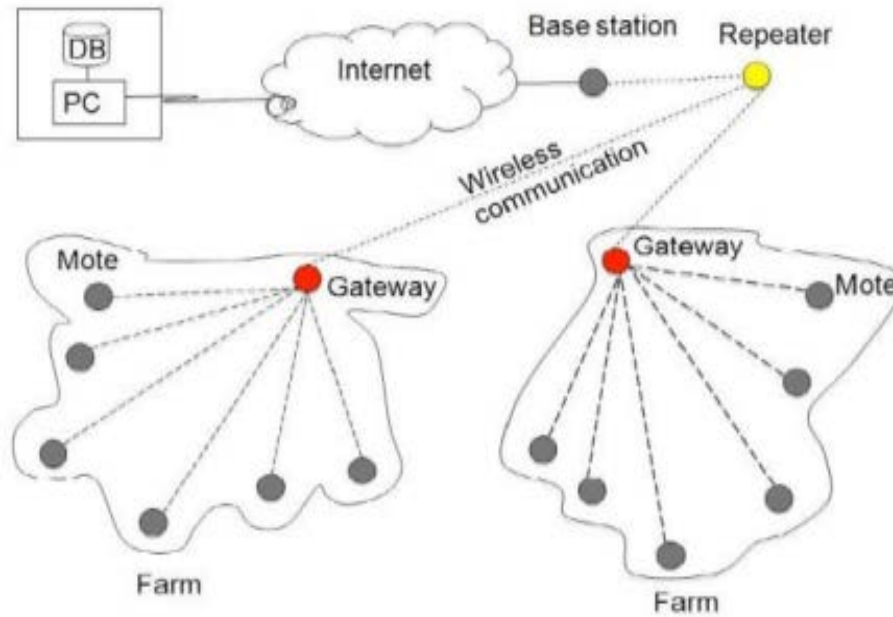
Αισθητήρες- Συλλέκτες : Συσκευές οι οποίες υπάρχουν στο χώρο σε μακρινές περιοχές μεταξύ τους και έχουν ως σκοπό την συλλογή και την αποστολή πληροφοριών,

Βάση- Πύλη : Συσκευή όπου συγκεντρώνει την κάθε πληροφορία ενός αισθητήρα- συλλέκτη και την στέλνει με την σειρά του σε έναν υπολογιστή,

Υπολογιστές : Στέλνει τις πληροφορίες της πύλης σε έναν κεντρικό server.

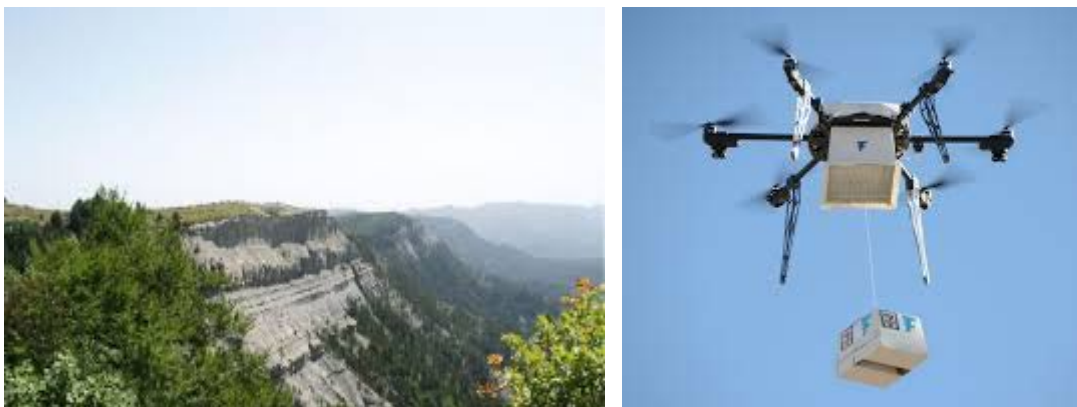
Modem : Συνδέεται με τους υπολογιστές και στέλνει τις συλλεγόμενες πληροφορίες στο server.

Server : Αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες και μπορεί να τις αξιοποιήσει με τις κατάλληλες εφαρμογές.



Εικόνα 73 : Δομή Δικτύου Αισθητήρων Για Περιβαλλοντικές Εφαρμογές

Ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων το οποίο εγκαθίσταται σε ένα αδόμετο περιβάλλον (αλλά και σε ένα χωράφι ή σε μα φάρμα), διαφέρει στην λειτουργία του ανάλογα το σκοπό χρήσης του. Υπάρχουν πολύ αισθητήρες που χρησιμοποιούνται από κτηνοτρόφους ή γεωργούς, για να πραγματοποιούν μετρήσεις ή εργασίες, για να βελτιώσουν τον τρόπο εργασίας τους, αλλά σε κλίμακα μεγάλων εκτάσεων και ειδικά εκεί που δεν υπάρχει βατότητα και εύκολη πρόσβαση, τα πράγματα διαφέρουν. Στην περίπτωση «δύσβατης περιοχής» μπορεί η διανομή του υλικού να γίνει με εναέρια μέσα, και μάλιστα ακόμα πιο «εύστοχα» με τη βοήθεια drones.



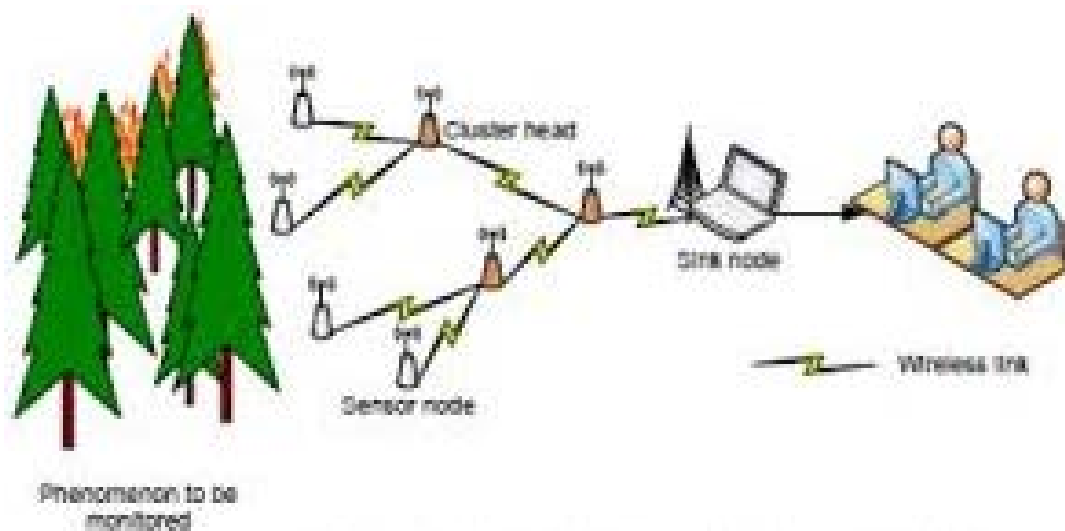
Εικόνα 74 : Μεταφορά Αισθητήρων Σε Δύσβατη Περιοχή Για Πρόληψη Πυρκαγιάς

Οι αισθητήρες εδώ μπορούν να μετρούν εκατοντάδες τεμάχια, για να καλύψουν εκατοντάδες στρέμματα γης, ενώ αν υπάρχουν έντονες κλήσεις εδάφους, μπορεί το κόστος να ανεβαίνει κατακόρυφα, αφού θα χρειαστούν και νέες πτήσεις διανομής. Σε ιδιαίτερα μεγάλες εκτάσεις τότε μπορούν να χρησιμοποιηθούν μικρά αεροσκάφη αλλά και ελικόπτερα για τις πιο δύσβατες περιοχές. Οι αισθητήρες από την άλλη είναι ίσοι με τη γεωργική και κτηνοτροφική εκμετάλλευση της γης, όπως:

- Αισθητήρες για την μέτρηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος
- Αισθητήρες για τον έλεγχο των ζώων
- Αισθητήρες για την παρακολούθηση ασθενειών και υγρασίας των φυτών
- Αισθητήρες για την κατεύθυνση και την ταχύτητα του ανέμου

7.3 Εφαρμογές WSN Για Πρόληψη Πυρκαγιάς

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η τυπική αποστολή ενός Ασύρματου Δικτύου Αισθητήρων είναι ο εντοπισμός ενός τοπικού φαινομένου, (δηλαδή ένας αισθητήρας ανιχνεύει τοπικά μια μεταβολή π.χ. μια πυρκαγιά σε ένα δάσος) και η μετάδοση της σχετικής πληροφορίας ασύρματα με τη συνεργασία των υπόλοιπων αισθητήρων προς ένα κέντρο αναφοράς (π.χ. έναν κόμβο του δικτύου που ενημερώνει μία βάση δεδομένων). Μπορεί να καταλάβει κανείς ποιο μπορεί να είναι το κέρδος της ίδιας της διατήρησης της καλλιέργειας και του αγροτόσπιτου, όταν στο γειτονικό δάσος «ελλοχεύει» ο κίνδυνος της πυρκαγιάς;



Εικόνα 75 : Δίκτυο Αισθητήρων Προς Ανίχνευση Πυρκαγιάς Σε Δασική Έκταση (Πηγή conta.uom.gr)

Αν και είναι δύσκολο για μικρής κλίμακας «περιβαλλοντική ασπίδα», να διανεμηθεί από τον ένοικο του αγροτόσπιτου, ένα πλήθος αισθητήριων στο γειτονικό με το αγροτόσπιτο δάσος, για να προστατευθεί μία μόνο αγροικία, θα μπορούσαν πολλοί μαζί να αποσβέσουν το κόστος. Θα μπορούσε να φανταστεί κανείς, σε τεράστιες εκτάσεις καλλιεργειών που απαντώνται σε διάφορα μήκη και πλάτη του πλανήτη, να ενωθούν οι δυνάμεις των ενδιαφερομένων έτσι ώστε από κοινού να προστατεύσουν τόσο τις αγροικίες τους, όσο και τις καλλιέργειές τους.

Κλείνεται η παράγραφος με ένα ερώτημα: Αν κατά τη μεγάλη πυρκαγιά που κατέκαψε περίπου 2,5 εκατομμύρια στρέμματα μόνο στην Πελοπόννησο τον Αύγουστο του 2007,, είχαν τοποθετηθεί διάσπαρτα αισθητήρες που θα βοηθούσαν τις δυνάμεις κατάσβεσης να εντοπίσουν έγκαιρα τις πολλές εστίες της φωτιάς, που ξεπηδούσαν από διαφορετικά μέτωπα, πόσο τοις εκατό από το 55 % των δασών και το 41,1 % των γεωργικών καλλιεργειών θα γλίτωναν και το κυριότερο πόσοι από τους 67 ένοικοι αγροτόσπιτων κ.λπ. θα ζούσαν σήμερα;

Εικόνα 1. Δορυφορική εικόνα της Πελοποννήσου, όπου με γκρι εμφανίζονται οι καμένες περιοχές και με κόκκινο τα δάση.



Οι βασικές πυρκαγιές του φετινού καλοκαιριού καταγράφηκαν ως οι πιο καταστροφικές των τελευταίων δεκαετιών, όχι μόνο σε εθνικό επίπεδο, αλλά και ευρύτερα σε Ευρωπαϊκό. Το σύνολο των καμένων εκτάσεων ξεπέρασε τα 2,5 εκ. στρέμματα, εκ των οποίων τα 301.320 στρέμματα αφορούν προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000. Για πρώτη φορά οι καταστροφές επεκτάθηκαν πολύ πέρα από τα δάση και τις αγροτικές καλλιέργειες και έπληξαν σοβαρά οικισμούς και υποδομές. Το ιδιαίτερο όμως στοιχείο της ανθρώπινης τραγωδίας με 67 νεκρούς και χιλιάδες άστεγους και οικονομικά πληγέντες έδωσε μια πραγματικά τρομακτική διάσταση στη φετινή καταστροφή.

Κατηγορία έκτασης	Έκταση (στρέμματα)	Ποσοστό επί του συνόλου
Δάση και φυσικές εκτάσεις	975.180	55,0%
Τεχνητές επιφάνειες (οικισμοί, δρόμοι, γήπεδα, κλπ)	16.432	0,9%
Γεωργικές καλλιέργειες	781.043	41,1%
Σύνολο	1.772.654	100,0%

Εικόνα 76 : Απολογισμός Πυρκαγιάς Πελοποννήσου Αυγούστου 2007 (Πηγή wwf.gr)

7.4 Εφαρμογές WSN Για Πρόληψη Έκρηξη Ηφαιστείου Και Λοιπών Καταστροφών

Τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων έχουν χρησιμοποιηθεί επίσης σε ακραία περιβάλλοντα όπου η συνεχόμενη παρουσία του ανθρώπου δεν είναι δυνατή. Η παρακολούθηση ηφαιστειών είναι ένα παράδειγμα εφαρμογής σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες, όπου η παρουσία ανθρώπου δεν είναι δυνατή. Σε αυτή την εφαρμογή το δίκτυο αισθητήρων τοποθετείται κοντά σε ενεργά ηφαίστεια για συνεχή παρακολούθηση της δραστηριότητάς τους. Κάθε κόμβος αισθητήρα χρησιμοποιεί την τοπική μνήμη σαν κυκλικό ρυθμιστή που φιλτράρει την συλλεγόμενη πληροφορία με την χρήση ανιχνευτή κατωφλίου βραχυπρόθεσμου μέσου όρου / μακροπρόθεσμου μέσου όρου για να ξεχωρίζει τα γεγονότα που σχετίζονται με την ηφαιστειακή δραστηριότητα.

Όταν ένα γεγονός δημιουργείται αυτό το γεγονός αναφέρεται στην πύλη. Αν ένα γεγονός υψηλής εμπιστοσύνης δημιουργηθεί με πολλαπλές αναφορές η πύλη στέλνει πίσω στο δίκτυο μια εντολή συλλογής δεδομένων. Σαν απάντηση σε αυτή την εντολή κάθε κόμβος εκπέμπει τις πληροφορίες που έχει αποθηκευμένες στην μνήμη του. Συνεπώς ένα μεγάλο κομμάτι από δεδομένα εκπέμπεται στην πύλη μόνο όταν ένα γεγονός ενδιαφέροντος ανιχνευθεί από ένα μικρό αριθμό κόμβων. Αυτό μειώνει την σπατάλη εύρους ζώνης και την κατανάλωση ενέργειας σε κάθε κόμβο. Οι κόμβοι αισθητήρων είναι συγχρονισμένοι χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο συγχρονισμού με πλημμύρα χρόνου και μια μονάδα GPS με ενσωματωμένο κόμβο παρέχει πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία. Αυτός θα μπορούσε να είναι ένας τρόπος παροχής σημαντικών πληροφοριών που σχετίζονται με φυσικές διεργασίες που συμβαίνουν στο εσωτερικό των ηφαιστειών (G. Werner-Allen, et al, 2006).

Σκοπός της εργασίας δεν είναι αναδείξει το θέμα της πρόγνωσης καταστροφών από τα ηφαίστεια, αλλά να αναδείξει το εύρος των έξυπνων εφαρμογών για το σύγχρονο σπίτι που φαντάζει να είναι «αμέτρητο». Για τα αέρια που εκλύει το ηφαίστεια, ή για τα αέρια γενικώς που εκλύονται και από άλλες πηγές, υπάρχει η λύση της μέτρησης από τους αισθητήρες που υπάρχουν διαθέσιμες στην αγορά για τους αυτοματισμούς. Κλείνοντας θα πρέπει να επισημανθεί, ότι παρόμοια πολιτική μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από καταστροφές που οφείλονται σε ανθρώπινες ενέργειες, όπως καταστροφές σε γειτονικά εργοστάσια που οφείλονται σε εκρήξεις, δολιοφθορές, διαρροές πρώτων υλών μέχρι και πυρηνικές καταστροφές όπως αυτές του Τσερνομπίλ στη γειτονιά μας. Μαζικά τα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων θα μπορούσαν να αποτρέψουν να περάσουν στην τροφική αλυσίδα τροφές, από καλλιέργειες που έχουν μολυνθεί και βρίσκονται περιμετρικά από το σύγχρονο αγροτόσπιτο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 : ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΜΕ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ARDUINO

8.1 Γιατί Μικροελεγκτής Arduino;

Πριν τις παραγράφους που παρουσιάζουν τον μικροελεγκτή Arduino, θα ήταν χρήσιμο να αναφερθούν επιγραμματικά τα πλεονεκτήματα του, σε σχέση με άλλους μικροελεγκτές που ο συγγραφέας της παρούσης εργασίας «γνώρισε» μέσα από το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, μερικά τέτοια πλεονεκτήματα ακούνε στα παρακάτω:

- Χαμηλό κόστος σε όλες τις παραλλαγές του οι οποίες από μόνες τους προσφέρουν δυνατότητες όπως τις θέλει ο ενδιαφερόμενος «αυτοματιστής»: 1) Arduino Bluetooth, 2) Arduino Diecimila, 3) Arduino Due, 4) Arduino Duemilanove, 5) Arduino Esplora, 6) Arduino Ethernet, 7) Arduino Extreme, 8) Arduino Fio 9) Arduino Leonardo, 10) Arduino LilyPad, 11) Arduino Mega 2560, 12) Arduino Mega ADK, 13) Arduino Mini, 14) Arduino Nano, 15) Arduino NG, 16) Arduino NG Plus, 17) Arduino Pro, 18) Arduino Pro Mini, 19) Arduino UNO, συμπεριλαμβανομένων και των «περιφερειακών υλικών» που θα απαιτηθούν για τη δημιουργία των εφαρμογών,
- Υψηλή διαλειτουργικότητα, αφού υποστηρίζει ταυτόχρονα προγραμματισμό σε περιβάλλον Windows, συμβατότητα διασύνδεσης και με το Linux, ενώ εντυπωσιακές είναι οι λύσεις με τις έξυπνες συσκευές όπως smartphones και tablets, με τη βοήθεια πλατφόρμων προγραμματισμού σε Android, αλλά και άλλων λειτουργικών συστημάτων όπως Mac κ.α.,
- Σχετικά εύκολο περιβάλλον προγραμματισμού, εύχρηστο ακόμα και για προγραμματιστές μικρότερης εμπειρίας,
- Μεγάλη ποικιλία συσκευών σύνδεσης, προσαρμοσμένες στις ανάγκες για τις οποίες επιλέγονται κάθε φορά,
- Ευκολία αντικατάστασης υλικών, προσαρμοσμένων στις αλλαγές που πρέπει εκ νέου να υπηρετήσουν, και ευκολία επαναπρογραμματισμού,
- Ευελιξία σε εναλλακτικές λύσεις, για την επίτευξη του σκοπού μέσα και από εναλλακτικά υλικά, μέσα και από τις αλλαγές στον κώδικα που τρέχει πίσω από τις εφαρμογές,
- Προσαρμοστικότητα κατά την προσθήκη υλικών, αφού η φιλοσοφία παραμένει η ίδια ακόμα κι αν οι προσθήκες διαδοχικών shield κάνουν το Arduino, να μοιάζει ότι είναι «χτισμένο» σε πολλά επίπεδα, αξιοσημείωτα είναι τα shields που χρησιμοποιούνται για σύνδεση με το internet κάτι που εντάσσει το παραγόμενο τελικό προϊόν στον κόσμο των Internet Of Things (IOT),

- Υπεραξία από την απλότητα λειτουργίας του μικροελεγκτή Arduino και την πολυπλοκότητα των αυτοματισμών που μπορεί στο τελικό προϊόν αυτός να πετύχει, με αποτέλεσμα τελικά να «απλοποιεί» την καθημερινότητα με σχετικά λίγο κόπο, ενώ δεν αποκλείει και την επιχειρηματική κάποια στιγμή εκμετάλλευση αφού εξελίσσεται δυναμικά με την πάροδο των ετών, και λαμβάνει ένα αρκετά σημαντικό μέρος, της κατηγορίας των πελατών στην οποία αναφέρεται.

8.2 Ο Μικροελεγκτής Arduino

8.2.1 Ιστορική Αναδρομή

Το 2005 όταν ο καθηγητής Massimo Benzi στο Ινστιτούτο Σχεδιασμού Αλληλεπίδρασης στην πόλη Ivrea της Ιταλίας, θέλησε να κάνει ευκολότερη τη μάθηση της «ηλεκτρονικής επιστήμης» στους μαθητές του, ίσως δεν φανταζόταν τι πρόκειται να ακολουθήσει Το όνομα Arduino δόθηκε από ένα ιστορικό χαρακτήρα, τον Arduin από την πόλη Ivrea, και είναι μια σύμπραξη του καθηγητή Massimo Benzi και του Ηλεκτρολόγου Μηχανικού Gianluca Martino για 200 μόλις τεμάχια με το όνομα Serial Arduino λόγω ίσως της άμεσης σύνδεσης με τη σειριακή RS-232. Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής ο οποίος περιλαμβάνει ένα chip ATmega. Διαθέτει εισόδους και εξόδους που αντιδρούν βάση του προγραμματισμού που κάναμε και που φορτώσαμε στο chip με τη βοήθεια του υπολογιστή. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί είναι η Wiring, η οποία είναι αρκετά εύκολη στη σύνταξη και διατίθεται σε πλατφόρμες Linux, MAC και Windows με άδεια χρήσης GPL. Αυτό όμως που κάνει το Arduino ακόμα πιο σημαντικό είναι ότι όλο το κύκλωμα της πλακέτας διατίθεται με άδεια χρήσης Creative Commons, πράγμα που σημαίνει ότι ο καθένας μπορεί να κατασκευάσει την δική του πλακέτα όπως αυτός θέλει.



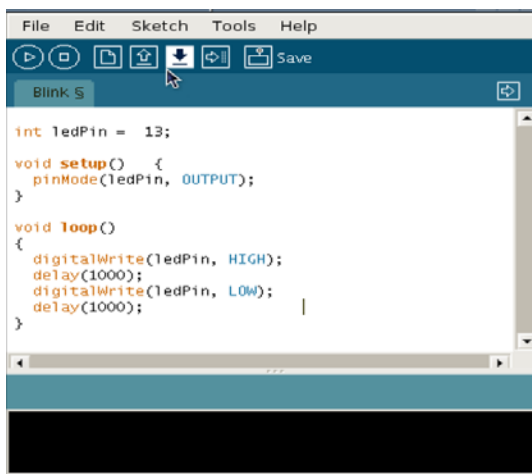
Εικόνα 77 : Arduino Uno, Rev. 3, ATmega328, USB ARDUINO A000073

(Πηγή <https://www.reichelt.de>, 2018)

Αν και μικροσκοπικό (7x5 cm) οι δυνατότητες που προσφέρει είναι πάρα πολλές. Μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε σε εφαρμογές ρομποτικής και γενικότερα σε αυτοματισμούς καταφέροντας έτσι πάρα πολλά όπως: την κίνηση servo, stepper και DC κινητήρων, τη λήψη πληροφοριών από διάφορους αισθητήρες (θερμοκρασίας, υγρασίας, υπερύθρων κ.α), την αμφίδρομη σειριακή επικοινωνία μεταξύ Arduino και PC χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού (όπως Java και python), όπως επίσης την αναπαραγωγή και αντίληψη ήχων. Φυσικά οι δυνατότητες του Arduino δεν σταματούν εκεί, στο site του Arduino (<http://arduino.cc/>) θα ανακαλύψετε μια μεγάλη κοινότητα με αρκετές πληροφορίες όσο αφορά τις εκδόσεις την αγορά και το προγραμματισμό της πλακέτας. Η πλακέτα Arduino μέχρι αυτή τη στιγμή διατίθεται σε 12 βασικές παραλλαγές οι οποίες αναφέρονται σε διαφορετικές χρήσεις η κάθε μια, ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής μας.

8.2.2 Το Περιβάλλον Ανάπτυξης (IDE)

Το περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) του Arduino είναι μία πολυπλατφορμική εφαρμογή γραμμένη σε Java και βασίζεται στο περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού Processing (<http://processing.org/>).



Βασικές λειτουργίες του IDE:

	Έλεγχος του κώδικα για λάθη.
	Τερματισμός της σειριακής κονσόλας.
	Δημιουργία νέου έργου (sketch).
	Παρουσίαση μενού με όλα τα αποθηκευμένα έργα. Πατώντας σε ένα από αυτά ανοίγει για επεξεργασία.
	Αποθήκευση του έργου.
	Μεταγλώττιση του κώδικα και ανέβασμα του στο Arduino.
	Εμφάνιση της σειριακής κονσόλας. Αποστολή και λήψη δεδομένων που στάλθηκαν μέσω της σειριακής θύρας.

Εικόνα 78 : Περιβάλλον Ανάπτυξης (IDE) Και Βασικά Εργαλεία Του Λογισμικού

Πριν το κώδικα το μόνο που πρέπει κανείς να μεριμνήσει να παραμετροποιήσει την Επιλογή πλακέτας και την Επιλογή σειριακής θύρας ως ακολούθως, και η συνέχεια πλέον έχει να κάνει με το σκοπό της χρήσης:

1. Επιλογή πλακέτας. Από το μενού Tools -> Board επιλέγουμε την πλακέτα που έχουμε. Για παράδειγμα για το Arduino Diecimila, οπότε επιλέγουμε "Arduino Diecimila, Duemilanove or Nano w/ Atmega168".

2. Επιλογή σειριακής θύρας. Από το μενού Tools -> Serial Port επιλέγουμε την σειριακή θύρα ή θύρα USB που έχουμε συνδεδεμένο το Arduino (πχ. /dev/ttyUSB0 σε ΛΣ Linux). Ρυθμίσεις που αφορούν το μέγεθος του κειμένου, τον φάκελλο αποθήκευσης, χρήση εξωτερικού κειμενογράφου βρίσκονται στη καρτέλα Preferences (File -> Preferences). Για περισσότερες ρυθμίσεις μπορούμε να κάνουμε αλλαγές το αρχείο preferences.txt (βρίσκεται στον φάκελο του χρήστη ~/.arduino/preferences.txt στο ΛΣ Linux).

8.2.3 Arduino Shield

Μετά την επιλογή πλακέτας, ίσως πρέπει να επιλεγούν και τα shield, που δεν είναι άλλο παρά ολοκληρωμένες πλακέτες που σχεδιασμένες ώστε να κουμπώνουν πάνω στο Arduino προεκτείνοντας την λειτουργικότητά του.



Εικόνα 79 : Τοποθέτηση Arduino Shield

Είναι η hardware αντίστοιχη έννοια των plugin, addon και extension που υπάρχουν στο software. Μερικά από τα πιο δημοφιλή shield που κυκλοφορούν στο εμπόριο για το Arduino είναι:

- **Ethernet shield:** Δίνει στο Arduino την δυνατότητα να δικτυωθεί σε ένα LAN ή στο internet μέσω ενός τυπικού καλωδίου Ethernet.
- **WiFi shield:** Όμοιο με το Ethernet shield, χωρίς φυσικά το καλώδιο.
- **Shield οθόνης:** Προσθέτουν οθόνη στο Arduino. Κυκλοφορούν από απλές οθόνες τύπου calculator μέχρι OLED touchscreen υψηλής ανάλυσης τύπου iPhone.
- **Wave shield:** Δίνει στο Arduino την δυνατότητα να παίζει ήχους / μουσική από κάρτες SD.
- **GPS shield:** Προσθέτει GPS δυνατότητες στο Arduino (εντοπισμό στίγματος).
- **Motor Shields:** Σας επιτρέπουν να οδηγήσετε εύκολα μοτέρ διάφορων τύπων (απλά DC, servo, stepper κ.λπ.) στο Arduino.
- **ProtoShield:** Μια προσχεδιασμένη πλακέτα προτυποποίησης, συμβατή στις διαστάσεις του Arduino και χωρίς εξαρτήματα για να φτιάξετε το δικό σας shield.

Τα shield είναι σχεδιασμένα ώστε αφού κουμπώνουν πάνω στο Arduino να προωθούν τις υποδοχές του, ώστε να μπορείτε να συνδέσετε επιπλέον τα δικά σας εξαρτήματα ή να κουμπώσετε και επόμενο shield. Φυσικά, το κάθε shield χρησιμοποιεί ορισμένους από τους πόρους συνδεσιμότητας του Arduino και έτσι δεν μπορείτε να συνδέσετε απεριόριστα shield. Μάλιστα κάποια shield μπορεί να μην είναι συμβατά μεταξύ τους γιατί χρησιμοποιούν τα ίδια pin του Arduino για επικοινωνία με αυτό. Επίσης, επειδή κάποια shield δεν προωθούν τις συνδέσεις του Arduino (όπως π.χ. οι οθόνες οι οποίες δεν έχουν νόημα αν τις καλύψετε από πάνω με ένα επόμενο shield), υπάρχουν ειδικά extender shield που κουμπώνουν στο Arduino και δίνουν την δυνατότητα σε δύο άλλα shield να κουμπώσουν πάνω τους, λειτουργώντας σαν πολύπριζα.

Όπως και για το ίδιο το Arduino, το βασικό πλεονέκτημα των shield δεν είναι τόσο το προφανές πλεονέκτημα του έτοιμου hardware όσο ότι συνοδεύονται συνήθως από έτοιμες βιβλιοθήκες που σας επιτρέπουν να προγραμματίζετε τα sketch σας σε high level.

Έτσι, λόγω χάρη, δεν χρειάζεται να διαβάζετε datasheet ή να γίνετε ηλεκτρονικός για να συνδέσετε και να λειτουργήσετε ένα GPS module πάνω στο Arduino. Απλά συνδέετε το shield, εγκαθιστάτε τη βιβλιοθήκη που το συνοδεύει και χρησιμοποιείτε μια έτοιμη συνάρτηση -του στυλ getLocation- για να πάρετε το γεωγραφικό στίγμα και να το επεξεργαστείτε περαιτέρω στο sketch σας. Τα shield σας λύνουν τα χέρια όταν θέλετε να δημιουργήσετε εύκολα ένα πραγματικά πρακτικό project. Αυτός είναι και ο λόγος που δεν συνιστάται η αγορά κάποιας έκδοσης του Arduino που δεν είναι 100% συμβατή με τα shield.

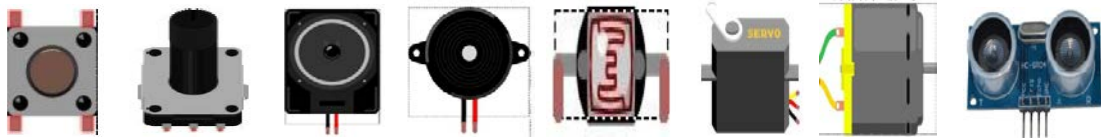
8.2.4 Ευρέως Χρησιμοποιούμενα Υλικά Σύνδεσης Arduino

Και τώρα είναι ίσως η κατάλληλη στιγμή να παραθέσουμε τα υλικά σύνδεσης. Όπως μπορεί κανείς να παρατηρήσει στην εικόνα που ακολουθεί, οι επιλογές είναι πολλές:



Εικόνα 80 : Μερικοί Μόνο Από Τους Αισθητήρες Arduino

Με πολύ μεγάλη δυσκολία, και με προτεραιότητα στις συνδέσεις που θα ακολουθήσουν σε μεταγενέστερες παραγράφους, της παρούσας εργασίας, επιλέχθηκαν μερικά «βασικά», με την έννοια ότι απαιτώνται στις περισσότερες από τις εφαρμογές των αυτοματισμών. Στην παρακάτω εικόνα μπορεί κανείς να δει μερικά από τα βασικά υλικά που μπορεί να αξιοποιήσει ο μικροελεγκτής Arduino:



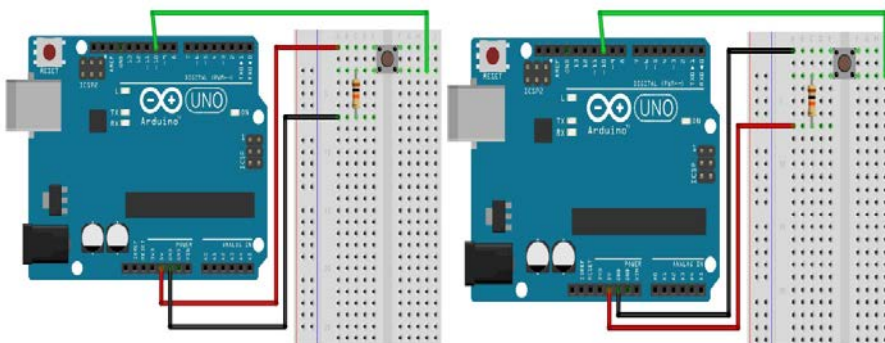
Εικόνα 81 : Κουμπί, Ποτενσιόμετρο, Απλό Ηχείο, Πιεζοηλεκτρικό Ηχείο, Φωτοευαίσθητη Αντίσταση, Σέρβο, Κινητήρας Συνεχούς, Αισθητήρας Υπερήχων

8.2.5 Βασικές Συνδέσεις

Στη συνέχεια παραθέτονται κάποιες από τις πιο δημοφιλείς συνδέσεις Arduino:

α) η περίπτωση του Κουμπιού:

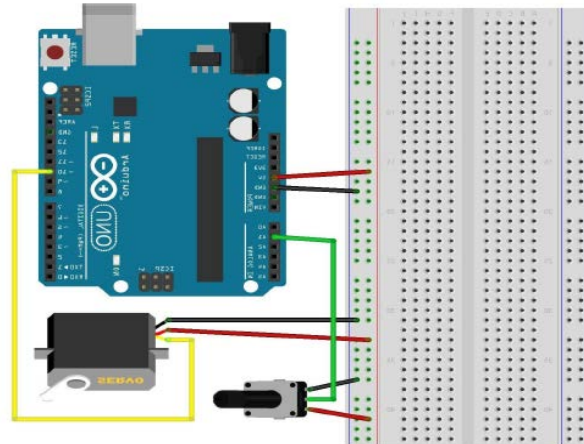
Το κουμπί είναι απαραίτητο υλικό για να παρέμβουμε στο κύκλωμα όταν εμείς το θέλουμε, όπως για να δώσουμε ρεύμα σε ένα τμήμα του ή να διακόψουμε την τροφοδότηση με ρεύμα ενός άλλου τμήματος.



Εικόνα 82 : Κουμπί Που Αφήνει Το Ρεύμα Να Περνάει Όταν Πατηθεί Το Κουμπί, Και Ακριβώς Δεξιά Που Διακόπτει Τη Ροή Του Ρεύματος Όταν Πατηθεί

β) η περίπτωση του Ποτενσιόμετρου:

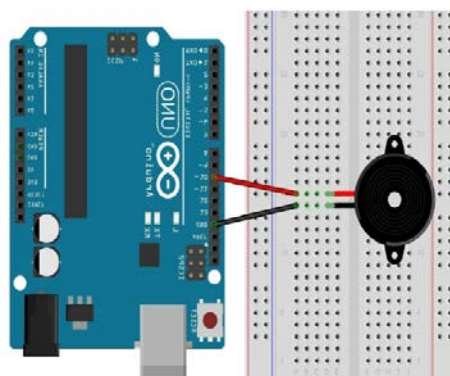
Σε γενικές γραμμές το ποτενσιόμετρο μπορεί να περιγραφεί ως μια διάταξη με κύκλωμα μεταβλητής αντίστασης. Γυρίζοντας το χειριστήριο που έχει, αυξάνει ή μειώνει την αντίστασή του, οπότε περνάει λιγότερο ή περισσότερο ρεύμα από αυτό.



Εικόνα 83 : Έλεγχος Σέρβο, Μια Διάταξη Που Κινεί Άξονα Σε Εύρος 180 Μοιρών, Με Χρήση Ποτενσιόμετρου

γ) η περίπτωση του Ηχείου:

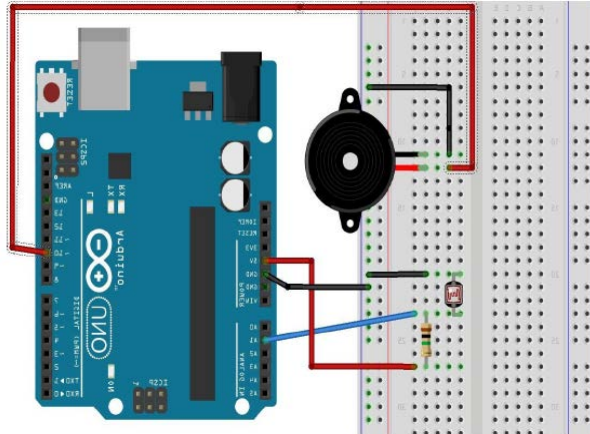
Αν του δώσουμε σταθερή τάση (π.χ. 5V) θα μας δώσει σταθερό ήχο, ενώ μεταβλητή τάση (π.χ. αντί στην πηγή (5V), σύνδεσή του με ένα PWM pin στο Arduino και αυχομείωση της τάσης που του παρέχεται) θα μας δώσει μεταβλητό ήχο, δηλαδή ηχητικό εφέ. Εκτός από τα απλά ηχεία υπάρχουν και διατάξεις ηχείων που αλλάζουν τις ιδιότητές τους ανάλογα με την πίεση που τους ασκείται.



Εικόνα 84 : Τυπική Σύνδεση Ηχείου

δ) η περίπτωση της Φωτοευαίσθητης Αντίστασης

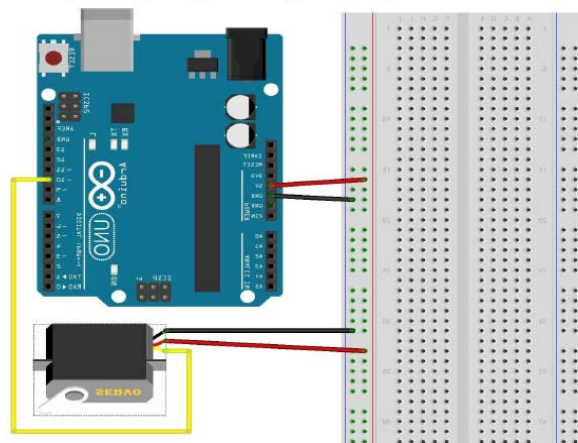
Φωτοευαίσθητες αντιστάσεις χρησιμοποιούνται στα κυκλώματα που ανιχνεύουν την κίνηση σε κάποιο χώρο και ανάβουν αυτόματα κάποιο φως.



Εικόνα 85 : Σύνδεση Ηχείου Που Αλλάζει Ήχο Ανάλογα Του Φωτός Που Προσπίπτει Σε Μια Φωτοευαίσθητη Αντίσταση

ε) η περίπτωση του Σέρβο

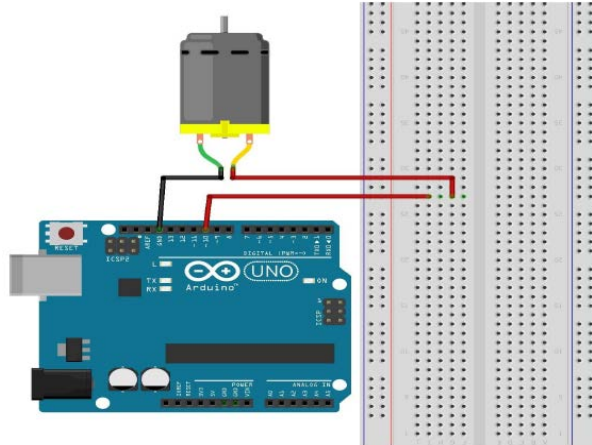
Η διάταξη αυτή έχει εφαρμογή σε κατασκευές που θέλουμε να κινείται κάποιο μέρος ελεγχόμενα. Αν σταθεροποιήσουμε κάπου τη βάση του, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το σέρβο για να εισάγουμε κίνηση σε εύρος 180 μοιρών στην κατασκευή μας. Το σέρβο συνδέεται με ένα καλώδιο στην πηγή, ένα στη γείωση και το τρίτο σε ένα Pin του Arduino ώστε να μπορούμε να δίνουμε εντολές για το πώς και πόσο θα στρίψει.



Εικόνα 86 : Έλεγχος Τυπικού Σέρβο, Για Κίνηση Άξονα Σε Εύρος 180 Μοιρών

στ) η περίπτωση του Κινητήρα Συνεχούς (DC motor)

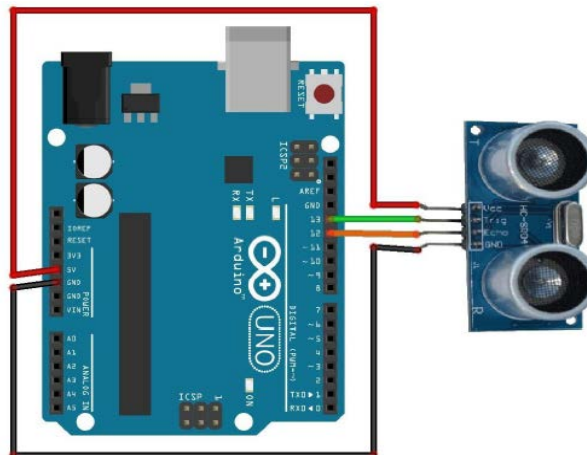
Ένα χρήσιμο εξάρτημα για τις κατασκευές μας είναι οι κινητήρες που δουλεύουν με συνεχές ρεύμα (DC motors). Η συνδεσμολογία τους είναι απλή, χρειάζονται δύο καλώδια, ένα για την πηγή και ένα για τη γείωση, ενώ ανάλογα το πώς θα συνδεθούν θα είναι και η στρέψη που θα δίνουν. Οπότε με μια δοκιμή θα βρούμε την επιθυμητή φορά, ενώ δεν κινδυνεύουμε να καεί κάτι από λάθος συνδεσμολογία.



Εικόνα 87 : Σταδιακή Ενεργοποίηση DC Motor Με Σκοπό Την Αύξηση Ταχύτητας Περιστροφής

ζ) η περίπτωση του Αισθητήρα Υπερήχων

Ο αισθητήρας υπερήχων χρησιμοποιεί δύο διατάξεις, μία για να στείλει ένα υπερηχητικό σήμα κι έναν για να το λάβει. Έτσι, από το χρόνο που μεσολαβεί από το να στείλει μέχρι να λάβει το σήμα πίσω μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση στην οποία μπροστά μας βρίσκεται κάποιο αντικείμενο.

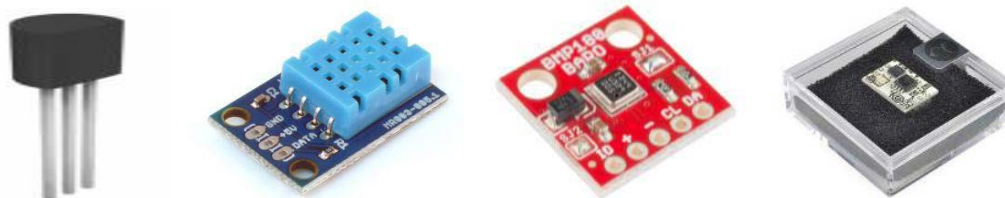


Εικόνα 88 : Σύνδεση Για Μέτρηση Απόστασης Μέσα Από Μια Διάταξη Υπερήχων

8.2.6 Υλικά Σύνδεσης Arduino Εξειδικευμένων Σκοπών

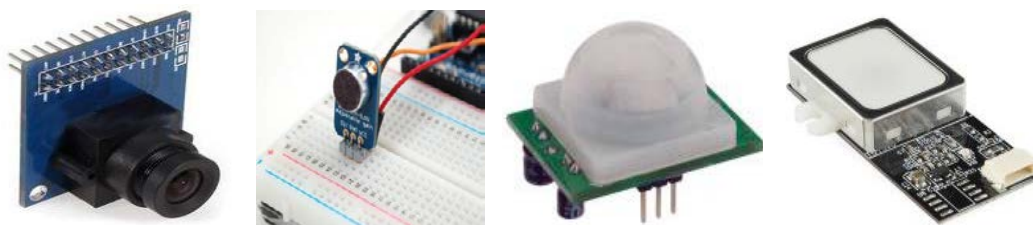
Οι αισθητήρες και τα λοιπά υλικά συγκέντρωσης, επεξεργασίας και γενικά άντλησης πληροφοριών, ξεκίνησαν με ένα αριθμό της τάξης των δεκάδων και από τότε μεγαλώνουν σε αριθμό, σε ποικιλία, σε ποιότητα ακρίβειας μιας και πολλοί κατασκευαστές ανά τον κόσμο, προσφέρουν υλικά ακόμα πιο σύνθετα και με ακόμα πιο διαφορετική συνδεσιμότητα, έτσι ώστε να καλύπτουν τόσο τα διαφορετικά είδη Arduino αλλά και τη σύνδεση αυτών με άλλους επεξεργαστές όπως αυτού εξελίσσονται μέσα και από πληθώρα έξυπνων κινητών συσκευών και λοιπών υπολογιστικών μονάδων δικτυακών και μη. Είναι πρακτικά αδύνατον η παρούσα εργασία να αναφερθεί σε όλα τα παραπάνω.

Έτσι προτιμήθηκε η φωτογραφική παράθεση κάποιων από αυτών των υλικών, με μια παράλληλη ομαδοποίηση των σκοπών που αυτά τα υλικά εξυπηρετούν. Έτσι για παράδειγμα για μια εφαρμογή ενός μετεωρολογικού σταθμού, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υλικά όπως αισθητήριο θερμοκρασίας, υγρασίας και βαρομετρικής πίεσης και προαιρετικά ένας καταγραφέας δεδομένων. όπως εικονίζονται παρακάτω (grobotronics.com):



Εικόνα 89 : Αισθητήριο Θερμοκρασίας, Αισθητήριο Υγρασίας, Αισθητήριο Βαρομετρικής Πίεσης, Καταγραφέας Δεδομένων Ταυτόχρονων Μετρήσεων

Για μια εφαρμογή ασφαλείας πάλι συνδεδεμένη του μικροελεγκτή Arduino, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν υλικά όπως κάμερα, μικρόφωνο, αισθητήριο κίνησης και από την άλλη αισθητήριο δακτυλικού αποτυπώματος, αφού υπάρχει προνοηθεί η καταγραφή των δακτυλικών αποτυπωμάτων των ενοίκων του αγροτόσπιτου για να κλειδώνει και να ξεκλειδώνει μια ηλεκτρονική κλειδαριά για τη διαχείριση ελέγχου εξουσιοδοτημένων ατόμων, σε μια πόρτα εισόδου (grobotronics.com):



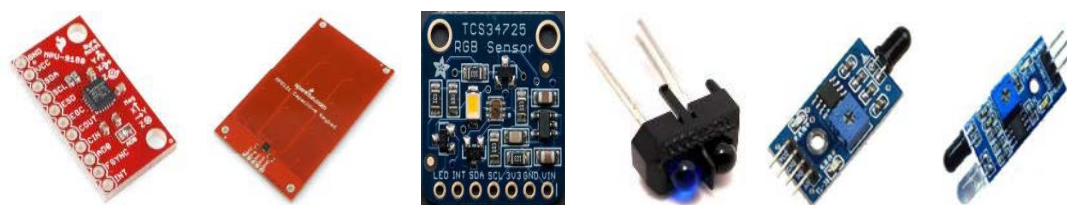
Εικόνα 90 : Κάμερα, Μικρόφωνο, Αισθητήριο Κίνησης 10 Μέτρων, Αισθητήριο Δακτυλικού Αποτυπώματος

Για μια εφαρμογή υγείας ή για μια εφαρμογή μετρήσεων για πρόληψη υγιεινής διαβίωσης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί αισθητήριο μέτρησης παλμών, ανίχνευσης αλκοόλ όπως καταγράφεται από την αναπνοή για αποφυγή οδήγησης μετά από κατανάλωση, ακόμα και αισθητήρες αερίου μονοξειδίου άνθρακα και ραδιενέργειας, αν υπάρχουν ενδείξεις ότι από κάπου εκλύεται, τέτοιας μορφής επιβάρυνσης της υγείας, από ύποπτα υλικά όπως τα φυτοφάρμακα, κάποιες καλλιέργειες κ.λπ. γεγονότα που δύναται να εμφανιστούν κατά τη διαμονή ενοίκων στο αγροτόσπιτο με μεγαλύτερη πιθανότητα από τη γενική μόλυνση της ατμόσφαιρας σε μια σύγχρονη πόλη. Τέτοιου ειδικού σκοπού αισθητήρες απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα (grobotronics.com):



Εικόνα 91 : Αισθητήριο Παλμομέτρησης Καρδιάς, Αισθητήριο Ανίχνευσης Αλκοόλ Αναπνοής, Αισθητήρας Αερίου Μονοξειδίου Άνθρακα, Αισθητήριο Ραδιενέργειας

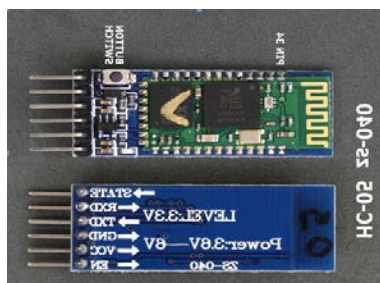
Κλείνοντας παρατίθεται ακόμα μια εικόνα, από ειδικού τύπου υλικά, που δημιουργούν νέες προκλήσεις, για το τι μπορεί κανείς να επιτύχει, συνδυάζοντας κατά περίπτωση τα κατάλληλα υλικά (grobotronics.com):



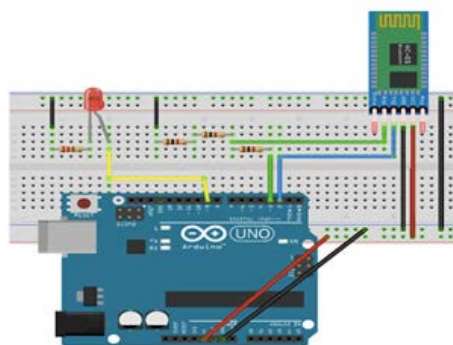
Εικόνα 92 : Επιταχυνσιόμετρο, Αισθητήριο Χρήσης Συστημάτων Με Touch Screen, Ανιχνευτής Χρώματος RGB, Αισθητήριο Πομπού Υπερύθρων Με Φωτοτρανζίστορ Για Μπλοκάρισμα Ορατού Φωτός, Αισθητήρας Ανίχνευσης Φωτιάς, Αισθητήρας Αποφυγής Που Ενεργοποιείται Όταν Κάποιο Αντικείμενο Πλησιάζει Κοντά

8.3 Εφαρμογή Με Χρήση Τεχνολογίας Bluetooth

Στα πλαίσια των εφαρμογών που θα μπορούσαν να βρουν χρησιμότητα στο σύγχρονο αγροτόσπιτο είναι ο έλεγχος των φώτων περιμετρικά του σπιτιού από μια έξυπνη συσκευή όπως το smartphone. Από τα προγράμματα AppStore επιλέχθηκε το HC-05 για τη σύνδεση του Bluetooth.



Η σύνδεση με τον μικροελεγκτή Arduino έχει ως ακολούθως:



Εικόνα 93 : Σύνδεση Μικροελεγκτή Arduino Με συσκευή Bluetooth

Τα βήματα ήταν τα ακόλουθα:

Σύνδεση του υλικού όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα και πληκτρολόγηση του κώδικα στο IDE του Arduino, με αποτέλεσμα το HC-05 να αναβοσβήνει γρήγορα.

Αφαίρεση της σύνδεσης στο VCC στο HC-05. Κράτηση με πατημένο το διακόπτη του κουμπιού ενώ γίνεται επανασύνδεση της σύνδεση στο VCC. Το HC-05 στην περίπτωση αυτή αναβοσβήνει αισθητά πιο αργά.

Άνοιγμα της σειριακής οθόνης, με αλλαγή της ρύθμισης από "No Line Ending" σε "Both NL and CR".

Αλλαγή της ταχύτητας baud του HC-05.

Αποσύνδεση στο VCC στο HC-05. Αναμονή 1-2 δευτερόλεπτα και επανασύνδεση. Το LED HC-05 να αναβοσβήνει ξανά γρήγορα. Επιστρέφει στη λειτουργία επικοινωνίας.

Εγκατάσταση μιας σύνδεση μεταξύ του HC-05 και του τηλεφώνου ή του υπολογιστή σας. Ο κωδικός πρόσβασης για το HC-05 είναι προκαθορισμένος σε "1234"

Κατέβασμα εφαρμογής Arduino Bluetooth στο smartphone.

Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή, στείλτε τον αριθμό "1" στο HC-05. Θα πρέπει να δείτε τα LED να ανάψουν. Στη συνέχεια, στείλτε τον αριθμό "0" στο HC-05. Θα πρέπει να δείτε τη λυχνία LED να σβήσει.

Στη συνέχεια, στείλτε τον αριθμό "2" στο HC-05. Θα πρέπει να αναβοσβήνει δύο φορές το LED.

```

// Basic Bluetooth sketch HC-
05_AT_MODE_01
// Communicate with a HC-05 using the serial monitor
// The HC-05 defaults to communication mode when first powered on you will need to
manually enter AT
// The default baud rate for AT mode is 38400
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial BTserial(2, 3); // RX | TX
// Connect the HC-05 TX to Arduino pin 2 RX.
// Connect the HC-05 RX to Arduino pin 3 TX through a voltage divider.
char c = ' ';
int ledPin = 9; //Pin being used for the LED
int state = 0;
void setup() {
  //Setup the LED.
  pinMode(ledPin,OUTPUT);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  //Open up the Serial connection.
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Arduino is ready");
  Serial.println("Remember to select Both NL & CR in the serial monitor");
  // HC-05 default serial speed for AT mode is 38400
  BTserial.begin(38400);
}
void loop() {
  // Keep reading from HC-05 and send to Arduino Serial Monitor
  if (BTserial.available())
  {
    c = BTserial.read();
    Serial.write(c);
    delay(500);
    //If the character '0' is received, turn the LED off.
    if (c == 48) {
      digitalWrite(ledPin,LOW);
      Serial.println("Turning the LED off.");
    }
  }
}

```

```

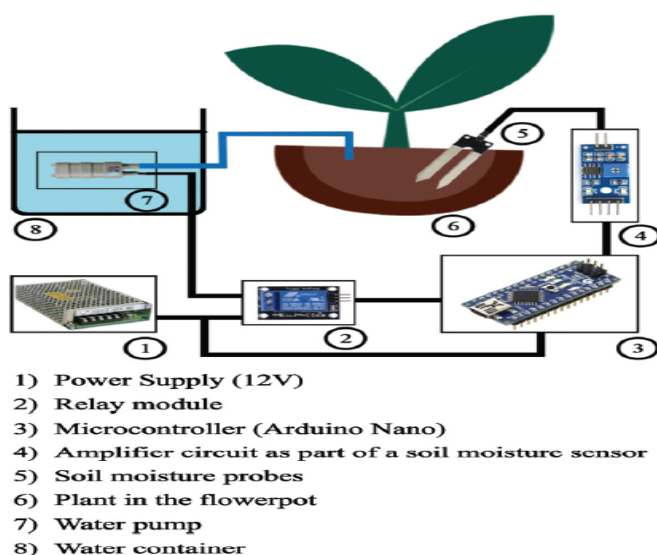
//If the character '1' is recieved, turn the LED on.
else if (c == 49) {
    digitalWrite(ledPin,HIGH);
    Serial.println("Turning the LED on.");
}
//If the character '2' is received, blink the LED twice.
else if (c == 50) {
    digitalWrite(ledPin,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(ledPin,LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(ledPin,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(ledPin,LOW);
    c=48;
    Serial.println("Blinking LED.");

}
}
// Keep reading from Arduino Serial Monitor and send to HC-05
// Used only for setting up the module the first time.
if (Serial.available())
{
    c = Serial.read();
    BTserial.write(c);
}
}

```

8.4 Εφαρμογή Έξυπνου Ποτίσματος

Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί τεχνολογία αισθητήρων μαζί με μικροελεγκτή και άλλα ηλεκτρονικά για να συμπεριφέρονται όπως το έξυπνο σύστημα μεταγωγής που ανιχνεύει το επίπεδο υγρασίας του εδάφους και αρδεύει το φυτώριο εάν είναι απαραίτητο. Σκοπός του είναι να δείξει πώς κάποιος μπορεί εύκολα να κάνει το δικό του και φθηνό αυτόματο σύστημα πότισμα των φυτών σε λίγες μόνο ώρες συνδέοντας ορισμένα ηλεκτρονικά εξαρτήματα και άλλα απαιτούμενα υλικά. Στο πείραμα, συνδέονται όλα τα απαιτούμενα υλικά αποτελώντας ένα ενιαίο σύστημα, ακόμα και για οικιακή χρήση. Πάνω σε αυτό το εγχείρημα, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογής σε συνηθισμένα γεωργικά ζητήματα, όπως πότε πρέπει να ποτίζεται το φυτώριο; . Ως μία δυνατή γεωργική λύση, αυτό το σύστημα μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο για τη διατήρηση λαχανικών και άλλων χρήσιμων και συγκεκριμένων φυτών, αφού ποτίζονται κατάλληλα για μεγαλύτερη συγκομιδή, πράγμα που επιτρέπει στους αγρότες από όλο τον κόσμο να καλλιεργούν τις καλλιέργειες αυτών των φυτών που είναι οι περισσότερες επιθυμητές από τους καταναλωτές και το πιο συχνά χρησιμοποιούμενες στη διατροφή.



Εικόνα 94 : Υλικά Αυτόματου Ποτίσματος (Πηγή Nermin Đuzić¹, Dalibor Đumić, 2017)

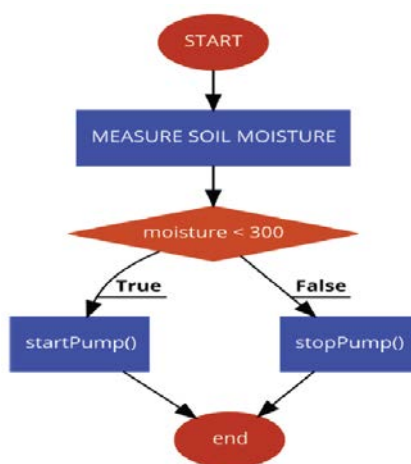
Στο παραπάνω σύστημα ποτίσματος ένας αισθητήρας υγρασίας εδάφους «αφουγκράζεται» την υγρασία του εδάφους. ακριβώς δίπλα από το φυτό, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με μικροελεγκτή Arduino. Ο αισθητήρας προωθεί τις πληροφορίες και τους παραμέτρους σχετικά με την υγρασία του εδάφους στο μικροελεγκτή, ο οποίος ελέγχει την αντλία. Εάν το επίπεδο της υγρασία του εδάφους πέφτει κάτω από μια ορισμένη τιμή, στον μικροελεγκτή αποστέλλει το σήμα σε ένα ρελέ που στη συνέχεια τρέχει μια αντλία και παρέχεται κάποια ποσότητα νερού το φυτό. Μόλις παραδοθεί αρκετό νερό, η αντλία σταματά να δουλεύει. Η τροφοδοσία ρεύματος είναι από 7V έως 12V. Το ρελέ που χρησιμοποιήθηκε είναι ένα απλό κύκλωμα ενός ενιαίου τρανζίστορ, αρκετές αντιστάσεις, δίοδοι και ακόμα ένα ρελέ ελέγχεται ψηφιακά από μικροελεγκτή. Για να είναι λειτουργικό και εύκολα

μεταφερόμενο επιλέγηκε ένα μικρό κουτί, όπου τοποθετήθηκε ο μικροελεγκτής Arduino Nano που λόγω των περιορισμένων διαστάσεων δικαίωσε την επιλογή αυτή.



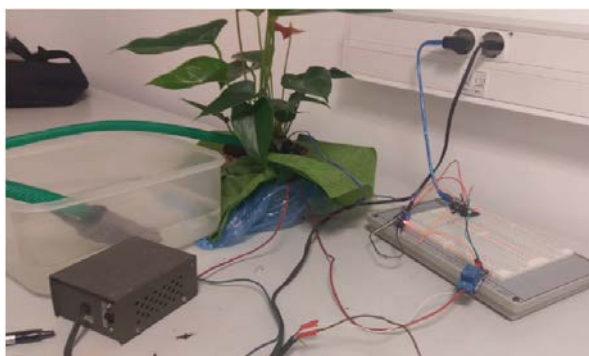
Εικόνα 95 :Εγκατάσταση Του Arduino Σε Μικρό - Λειτουργικό Κουτί (Πηγή www.sparkfun.com, 2018)

Ο αισθητήρας υγρασίας εδάφους αποτελείται από τα δύο μέρη: το κύκλωμα ενισχυτή και τους ανιχνευτές. Οι έξοδοι ήταν αναλογικές και η ψηφιακή έξοδος έχει οριστεί σε λογική τιμή 1, όταν ενεργοποιείται το κατώφλι. Το όριο ορίζεται από ποτενσιόμετρο. Η αναλογική έξοδος παρέχει πληροφορίες πραγματικού χρόνου, όσον αφορά την υγρασία της εγκατάστασης και την έξοδο αυτή χρησιμοποιείται στο σύστημα. Η αντλία νερού είναι συνδεδεμένη στο ρελέ και λειτουργεί μόνο όταν παίρνει το ρελέ μια εντολή από τον μικροελεγκτή, της οποίας η αρχή λειτουργίας περιγράφεται διαγραμματικά στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 96 : Διάγραμμα Ροής Του Μικροελεγκτή (Πηγή Nermin Đuzić1, Dalibor Đumić, 2017)

Το όφελος από αυτό τον αυτοματισμό είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αυτοματοποιημένες κάθετες γεωργικές χρήσεις και να εξοικονομήσει περίπου 10 φορές λιγότερο νερό και εκατό φορές λιγότερο γη από τη συμβατική καλλιέργεια και, ως εκ τούτου, συμβάλλει στην ανάπτυξη των τροφίμων όπου καταναλώνεται χωρίς να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτό κατ' επέκταση θα έχει ευεργετικές συνέπειες και για το σύνολο της κοινωνίας, ειδικά για κοινωνίες που μέχρι και σήμερα υποφέρουν από υποσιτισμό.



Εικόνα 97 : Δοκιμή Αυτόματου Ποτίσματος (Πηγή Nermin Đuzić1, Dalibor Đumić, 2017)

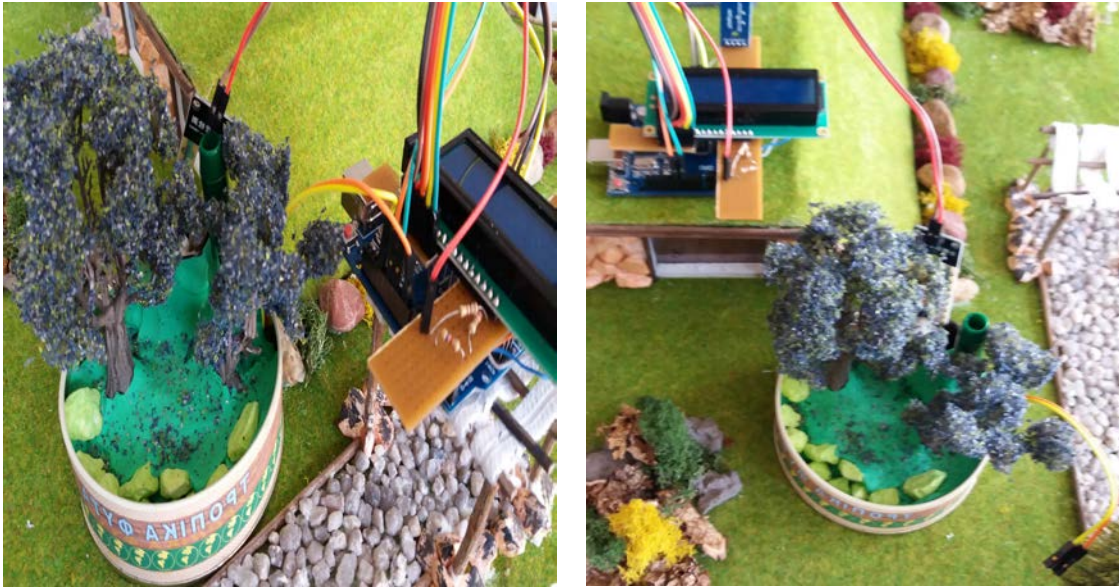
Κι αν όλα αυτά γίνονται σε περιβάλλον δοκιμής εργαστηρίου, στο παρακάτω σχήμα σε πραγματικό περιβάλλον ένας ηλεκτρονικός εξοπλισμός εξασφαλίζει την εξοικονόμηση νερού αποτρέποντας το «άσκοπο» πότισμα:



Εικόνα 98 : Εγκατάσταση Αυτόματου Ποτίσματος

Στο μέλλον τα συστήματα θα βασίζονται στη χρήση «ηλιακής τροφοδοσίας», θα χρησιμοποιηθούν διατάξεις για τη ρύθμιση της άρδευσης από έξυπνες συσκευές, όπως τα smartphones και τα tablets, ενώ με τη βοήθεια ειδικών οργάνων θα ελέγχουν και την ποσότητα νερού που απελευθερώνεται από τη διαδικασία του ποτίσματος, έτσι ώστε να αξιοποιηθεί μελλοντικά ακόμα κι αυτή η πληροφορία. Δεν είναι λίγοι που μετά το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, ισχυρίζονται ότι θα υπάρξει και ένα «Διαδίκτυο Φυτών».

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας, υλοποιήθηκε παραλλαγή του έξυπνου ποτίσματος με την εξής λογική, ότι το πότισμα γίνεται πολύ προσεκτικά και μόνο το βράδυ λόγω της ευαισθησίας συγκεκριμένου τύπου φυτών. Τα φυτά ειδοποιούν με μια δεσμίδα φωτός τύπου laser ενσωματωμένη σε ειδικό πράσινο σωλήνα. Η φωτεινή ένδειξη laser το βράδυ δημιουργεί αφενός μια αίσθηση διακόσμησης στον κήπο του ενοίκου του αγροτόσπιτου, αλλά από την άλλη υπενθυμίζει με συγκεκριμένο τρόπο που αναβοσβήνει στον ένοικο του αγροτόσπιτου ότι ήρθε η ώρα να ασχοληθεί με τα συγκεκριμένα φυτά και αυτό γίνεται με ψεκαστικού τύπου πότισμα και όχι με το συμβατό πότισμα, εξαιτίας της ευαισθησίας των συγκεκριμένων φυτών. Η εικόνα που ακολουθεί δείχνει τον τρόπο λειτουργίας της εγκατάστασης, αυτού του ιδιαίτερου «παρτεριού» των τροπικών φυτών:



**Εικόνα 99 : Υλοποίηση Φωτισμού Έξυπνου Παρτεριού
Φιλοξενίας Τροπικών Φυτών Για Ανάγκη Ψεκασμού**

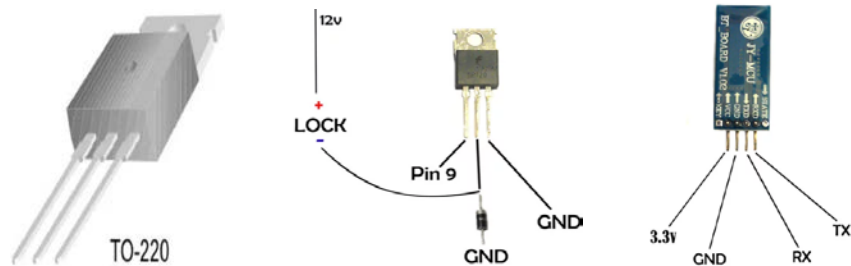
8.5 Εφαρμογή έξυπνης κλειδαριάς

Υλοποίηση Κώδικα σε Arduino Code για την κλειδαριά (instructables.com). Υπάρχει δυνατότητα υλοποίησης του Project σε γλώσσα C. Η δομή του κώδικα είναι χωρισμένη σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος δηλώνουμε τις σταθερές και τις μεταβλητές. Στη συνέχεια δημιουργούμε from scratch ή με την βοήθεια κάποιου template αυτές τις διαδικασίες οι οποίες δεν θα μας επιστρέψουν κάποια τιμή.

Συνάρτηση εκκίνησης : Ο τύπος των relay και όλων των στοιχείων εισόδου των 2 θυρών είναι ACTIVE LOW. Ορίζουμε ποιοι ακροδέκτες θα επικοινωνούν με το relay και ποιοι με το Bluetooth με την βοήθεια φυσικών σταθερών που έχουμε ορίσει.

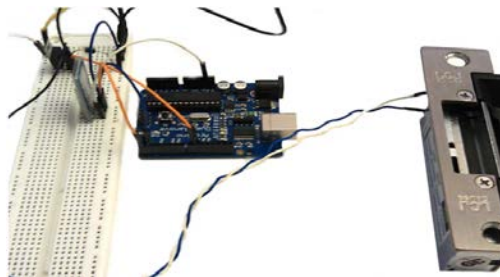
Βρόγχος λειτουργίας : Με ένα ειδικό condition ελέγχουμε την μεταβλητή εισαγωγής κάθε εκατοστό του δευτερολέπτου αν είναι 1 ή 0, για να ενεργοποιήσουμε/απενεργοποιήσουμε την παροχή ρεύματος στο relay.

Σ' αυτό το Project, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το Arduino για να κατασκευάσουμε μία κλειδαριά η οποία μπορεί να ξεκλειδωθεί από ένα κινητό με το οποίο στέλνουμε το τετραψήφιο PIN. Το τρανζίστορ μας θα μας επιτρέψει να ελέγξουμε τη συσκευή, στη περίπτωση που απαιτεί περισσότερο ρεύμα από ό,τι μπορεί να μας παρέχει το Arduino. Ο τύπος του τρανζίστορ που χρησιμοποιούμε είναι το TIP120. Αυτό έχει μια βάση, έναν συλλέκτη και έναν πομπό. Ανάλογα με την τιμή του σήματος που στέλνεται από τον ακροδέκτη 9 του Arduino στη βάση του τρανζίστορ, το ρεύμα θα αυξάνεται ή μειώνεται. Για τη συνδεσμολογία του τρανζίστορ με το κύκλωμα, υπάρχει μία δίοδος πιο απομακρυσμένη από το έδαφος που συνδέεται με τον συλλέκτη του τρανζίστορ καθώς και το έδαφος της ίδιας κλειδαριάς. Αυτή η δίοδος είναι για προστασία του κυκλώματος από τις διαφορές τάσης όταν η κλειδαριά είναι απενεργοποιημένη. Συνδέουμε το RX της μονάδας Bluetooth με το TX του Arduino. Το GND είναι προφανώς συνδεδεμένο με το έδαφος και τέλος το VCC είναι συνδεδεμένο σε 3,3 Volt ή 5 Volt ανάλογα με τη μονάδα Bluetooth.



Εικόνα 100 : Βασικά Υλικά Κλειδαριάς

Αν οι συνδέσεις έγιναν σωστά, θα πρέπει το κύκλωμά μας να μοιάζει με αυτό της παρακάτω εικόνας:



Εικόνα 101 : Σύνδεση Υλικών Με Την Κλειδαριά

Το πιο δύσκολο κομμάτι είναι η ανάπτυξη κώδικα αλλά λίγη πείρα να έχει κάποιος σε ανάπτυξη εφαρμογών Arduino, δεν θα δυσκολευτεί να τον καταλάβει. Αρχικά το Arduino θα ελέγξει σειριακά για να δει αν λαμβάνεται κάτι. Αν ναι, θα διαβάσει αυτούς τους χαρακτήρες σε έναν πίνακα και στη συνέχεια επαληθεύει ότι αυτό που ελήφθη αντιστοιχεί στο συνθηματικό που έχουμε ορίσει. Στο παράδειγμά μας, ο καθορισμένος κωδικός πρόσβασης είναι ABCD.

Στον παρακάτω σύνδεσμο υπάρχει μία εφαρμογή την οποία εγκαθιστούμε στο κινητό μας από το AppStore. Μετά την εγκατάσταση μας ζητάει ένα κλειδί το οποίο συνήθως είναι «1234». Στη συνέχεια στέλνουμε το ABCD και για περίπου 6 δευτερολέπτων, η κλειδαριά μας ξεκλειδώνεται και μετά την πάροδο αυτού του χρόνου κλειδώνεται ξανά.



Εικόνα 102 : Εικόνα Διεπαφής Bluetooth SSP App

Σε λίγο χρόνο κατασκευάστηκε μια ηλεκτρονική κλειδαριά με ένα Arduino και ένα ισχυρό τροφοδοτικό προκειμένου να λειτουργήσει αποτελεσματικά στην απαιτούμενη τάση των 12 Volt. Η εφαρμογή Android που χρησιμοποιήσαμε (Bluetooth HC-05) λειτουργεί σε συνδυασμό με την εφαρμογή σύζευξης Bluetooth και H/Y (Tera Term) και φυσικά με τον κώδικα Arduino στη γλώσσα C. Είναι δυνατό η ηλεκτρονική κλειδαριά που μπορεί να ανοιγοκλείνει από έναν υπολογιστή ή ένα κινητό τηλέφωνο και έτσι να μην υπάρχει ανάγκη μεταφοράς κλειδίων. Το σημαντικό κέρδος, δεν είναι φυσικά το κόστος υλοποίησης που είναι περίπου στα 50 Ευρώ, αλλά ότι είναι περισσότερο ασφαλής από τις συμβατικές κλειδαριές, και τα «αντικλείδια» είναι δωρεάν ανεξάρτητα του αριθμού.

Μια Πρώτη Παραλλαγή: Κλειδαριά αναγνώρισης «μυστικού χτυπήματος».

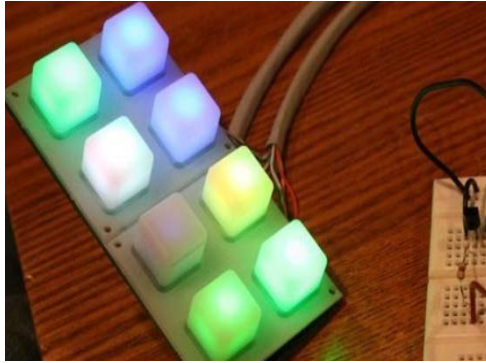


Εικόνα 103 : Knock Detector Lock

Η κατασκευή είναι βασισμένη σε πλατφόρμα Arduino και χρησιμοποιεί κατάλληλο λογισμικό για την καταγραφή και τον εντοπισμό των χτυπημάτων επιτρέποντας στην πόρτα να ανοίξει όταν αναγνωρίσει συγκεκριμένη ακολουθία χτύπων.

Μια Δεύτερη Παραλλαγή: RGB combination door clock

ο Arduino δίνει τη δυνατότητα πληκτρολόγησης ενός κωδικού σε ηλεκτρονική κλειδαριά ο οποίος αποτελείται από διάφορους συνδυασμούς χρωμάτων αντί για αριθμούς.



Εικόνα 104 : RGB Combination Door Clock

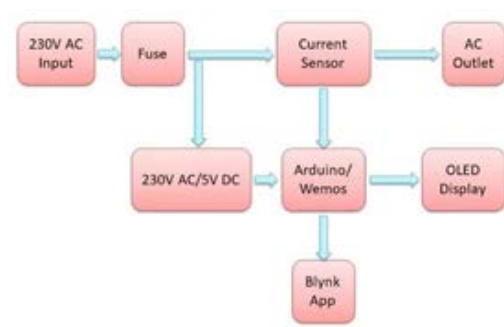
8.6 Εφαρμογή έξυπνου μετρητή



Εικόνα 105 : Έξυπνος Μετρητής Ρεύματος

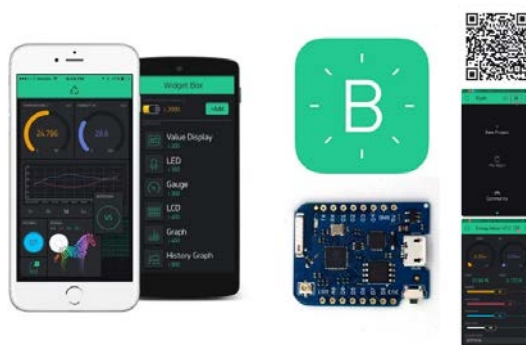
Μία απλή και χαμηλού κόστους κατασκευή με Arduino είναι ένας μετρητής AC με Wi-Fi κατανάλωσης ενέργειας από κάθε οικιακή συσκευή που συνδέεται στο δίκτυο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος. Η παραπάνω εικόνα παρουσιάζει το Block Diagram όλου του έργου. Η τροφοδοσία από το δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος διέρχεται μέσω μίας ασφάλειας για την αποφυγή τυχόν ζημιάς στην πλακέτα κυκλώματος κατά τη διάρκεια του τυχαίου βραχυκυκλώματος. Στη συνέχεια, η γραμμή εναλλασσόμενου ρεύματος διανέμεται σε δύο μέρη:

1. Στο φορτίο μέσω του αισθητήρα ρεύματος (ACS712),
2. στη Μονάδα τροφοδοσίας ισχύος 230V AC / 5V DC.



Εικόνα 106 : Διάγραμμα Λειτουργίας Έξυπνου Μετρητή

Η μονάδα τροφοδοσίας ισχύος 5V παρέχει ισχύ στον μικροελεγκτή (Arduino / Wemos), στον αισθητήρα ρεύματος (ACS712) και στην οθόνη OLED. Το ρεύμα εναλλασσόμενου ρεύματος που διέρχεται από το φορτίο ανιχνεύεται από τον αισθητήρα ρεύματος (ACS712) και τροφοδοτείται στο pin (A0) της πλακέτας Arduino / Wemos. Μόλις δοθεί αναλογική είσοδος στο Arduino, η μέτρηση της ισχύος / ενέργειας παριστάνεται με τη σχεδίαση μιας γραφικής παράστασης. Η υπολογισμένη ισχύς και ενέργεια από το Arduino / Wemos εμφανίζεται σε οθόνη OLED 0,96 ". Το ενσωματωμένο WiFi chip του Wemos συνδέεται με τον Home Router με την εφαρμογή Blynk.



Εικόνα 107 : Εφαρμογή Blynk

Το όφελος που έχουμε από αυτή την εφαρμογή, είναι ότι μπορούμε να παρακολουθούμε τις παραμέτρους καθώς και να μετρήσουμε, τροποποιήσουμε διαφορετικές ρυθμίσεις από το Smartphone (instructables.com).

8.7 Εφαρμογή έξυπνου θερμοστάτη

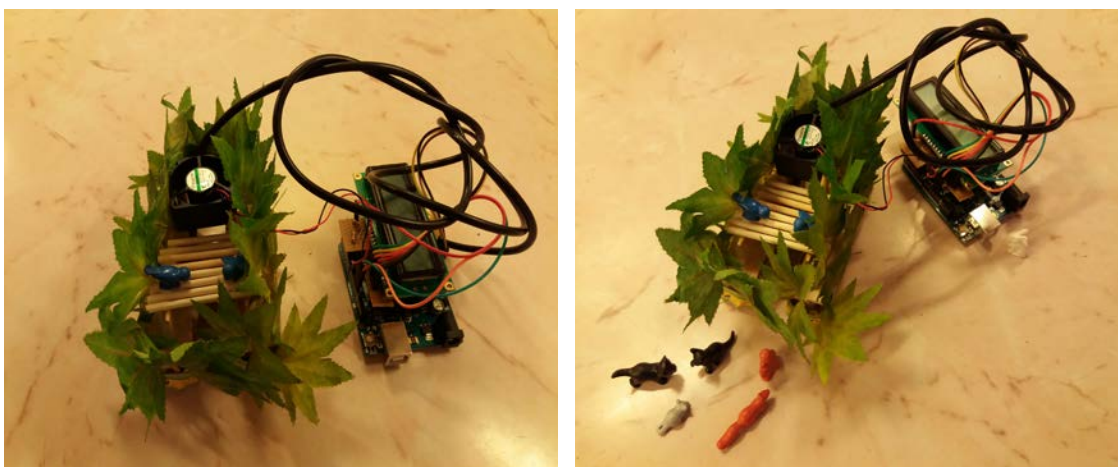
Ο θερμοστάτης προσαρμόζει τη θερμοκρασία του δωματίου αποτελεσματικά. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με τις ώρες άφιξης και αναχώρησης, είτε με την ανίχνευση κίνησης, είτε όταν οι ένοικοι είναι μακριά.

Οι στρατηγικές αυτές μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, όταν ο θερμοστάτης έχει ρυθμιστεί σωστά και όταν είναι σε θέση να εντοπίζουν τυχόν βλάβες. Όταν οι ένοικοι είναι μακριά, ο θερμοστάτης μπορεί να μειώσει τους λογαριασμούς θέρμανσης και ψύξης. Με λεπτομερή έλεγχο των οικιακών φορτίων θα επιτρέψει την εγγενή θερμική αδράνεια του αποθέματος του σύγχρονου αγροτόσπιτου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση της ενέργειας.

Ο ελεγκτής θα μπορούσε να «μαθαίνει» τη θερμική απόκριση του σπιτιού, συμπεριλαμβανομένων των παραγόντων όπως η πρόγνωση του καιρού και τα επίπεδα του φορτίου, για τις συσκευές που παρακολουθεί. Το προκύπτον μοντέλο προβλέπει καλύτερα τα μελλοντικά φορτία, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν τοπικά ή αθροιστικά, για τον αλγόριθμο που τελικά θα επιλεγεί προκειμένου να σχεδιαστούν οι επιλογές των βραχυπρόθεσμων ελέγχων.

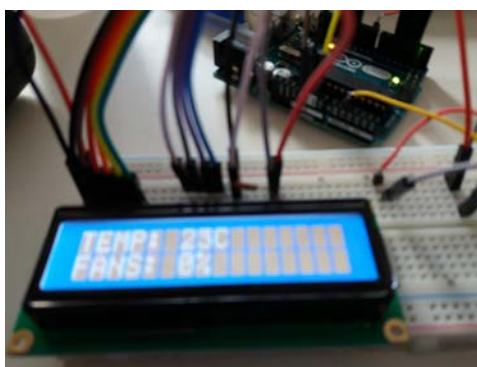
Για παράδειγμα, ένας ελεγκτής θα μπορούσε να ελέγξει το πρωί την πρόψυξη ενός σπιτιού, το φορτίο αιχμής του συστήματος, μειώνοντας τα φορτία κλιματισμού. Μάλιστα για την πρόψυξη θα μπορούσε να αντλήσει πληροφορίες με τη βοήθεια δικτυακών βάσεων δεδομένων, από βάσεις πρόγνωσης καιρού. Η εφαρμογή της ανταπόκρισης μιας έκτακτης ανάγκης, όταν το φορτίο γίνεται πολύ βαρύ και πρέπει να μειωθεί για να διατηρηθεί η συγκεκριμένη υπηρεσία.

Με αυτό τον τρόπο εισάγεται ένα σύστημα διαχείρισης της ενέργειας που μειώνει τη ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας κατά την ώρα αιχμής της χρήσης, και μετατοπίζει τη χρήση σε ώρες εκτός αιχμής και έτσι μειώνει τη συνολική κατανάλωση της ενέργειας. Το προτεινόμενο σύστημα λαμβάνει υπόψη την ονομαστική ισχύ και το χρόνο χρήσης των εφαρμογών του σπιτιού και τις προσαρμόζει στη διαθέσιμη ισχύ με τη βοήθεια του δικτύου των αισθητήρων που χρησιμοποιούν τα έξυπνα σπίτια στην παρακολούθηση και τον έλεγχο των αλγορίθμων.



Εικόνα 108 : Υλοποίηση Έξυπνου Σκίαστρου Φιλοξενίας Ζώων

Στα πλαίσια του αλγορίθμου που δουλεύει ο έξυπνος θερμοστάτης, υλοποιήθηκε το Έξυπνο Σκίαστρο Φιλοξενίας Ζώων, στο οποίο όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει στους 25 βαθμούς ή δυναμικά όποια θερμοκρασία επιλεγεί από τον ένοικο του αγροτόσπιτου, ενεργοποιούνται μικροί ανεμιστήρες που δροσίζουν τα ζώα που εισέρχονται στην ξύλινη κατασκευή της παραπάνω εικόνας,



Εικόνα 109 : Ένδειξη Θερμοκρασίας Μέχρι Και 25 Βαθμών Σημαίνει Ακινησία Ανεμιστήρων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

9.1 Αποτίμηση των έξυπνων εφαρμογών

Οι εφαρμογές που προτάθηκαν δεν σημαίνουν ότι μπορούν να καταργήσουν από «αύριο κιόλας το πρῶι» τη σύνδεση με τον πάροχο του ηλεκτρικού ρεύματος, και το αγροτόσπιτο να έχει ενεργειακά πλεονάσματα. Το ηλεκτρικό ρεύμα αποτελεί μέρος της καθημερινότητας τόσο εντός του αγροτόσπιτου, όσο και στην εργασία, στην ψυχαγωγία και στην ανθρώπινη επικοινωνία. Γι' αυτό το λόγο το να μετρούμε, να κοστολογούμε και να αντικαθιστούμε σιγά σιγά τις ανάγκες μας στην ενέργεια με δωρεάν μακροπρόθεσμες λύσεις, που αρχικά έχουν ένα κόστος, αλλά με σωστή διαχείριση μπορούν βραχυπρόθεσμα να αποσβένουν αυτό το κόστος, είναι πλέον το ζητούμενο.

Ακόμα και ο περιορισμός στις ανάγκες για ηλεκτρικό ρεύμα είναι ουσιαστικά πολυποίκιλο κέρδος. Η εξοικονόμηση ενέργειας δεν σημαίνει στέρηση από την ικανοποίηση των καθημερινών ενεργειακών αναγκών του αγροτόσπιτου, ούτε μείωση της ποιότητας ζωής των ενοίκων του.

Κι όταν αναφερόμαστε στην ποιότητα ζωής η πρώτη λέξη που έρχεται στο νου είναι η «άνεση». Η άνεση επιτυγχάνεται όταν το αγροτόσπιτο είναι σε θέση να ρυθμίζει με βέλτιστο τρόπο τις ανάγκες των ενοίκων, χωρίς όμως «εκπτώσεις» στην ικανοποίηση των αναγκών τους.

Η δεύτερη λέξη μετά την ένεση είναι η ασφάλεια, που ίσως αποτελεί πρώτη προτεραιότητα, ακόμα και από την άνεση. Εκεί προτάθηκαν πρίζες που προστατεύουν από διαρροές, που προστατεύουν τον ηλεκτρικό εξοπλισμό από αιτίες όπως η ξαφνική διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος από κεραυνό, ή από απότομη διακύμανση στις μετρήσεις με υπαιτιότητα του παρόχου του ηλεκτρικού ρεύματος. Είναι καλύτερο το να προλαμβάνεις κάτι, από το να ζητάς αποζημιώσεις για βλάβες π.χ. τροφοδοτικών που δεν άντεξαν στην απότομη διαφορά του ηλεκτρικού ρεύματος. Αναλύθηκαν θέματα αντιμετώπισης φωτιάς από ανιχνευτές καπνού, πλημμύρας από ανιχνευτές διαρροής νερού, δηλητηρίασης ή άλλων θεμάτων υγείας από ανιχνευτές διαρροής αερίου, αποφυγής διαρρήξεων από συναγερμούς, έλεγχο εισόδων, άκουσμα και βιντεοσκόπηση του αγροτόσπιτου και αρκετά άλλους αυτοματισμούς που άλλοτε «υπάκουαν» στο σύρσιμο των δαχτύλων στην επιφάνεια ενός smartphone, άλλοτε «υπάκουαν» σε φωνητικές εντολές και πάει λέγοντας.

Για την εξοικονόμηση ενέργειας, έγινε ιδιαίτερα λόγος για την ανάγκη να μειωθούν σημαντικά οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι αναμφισβήτητη η σημερινή μεγαλύτερη πρόκληση. Ενεργειακά η αποδοτική έξυπνη τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα στο σπίτι για να προσφέρει στο χρήστη μια σειρά από ιδέες εξοικονόμησης ενέργειας. Η εγκατάσταση των έξυπνων μέτρων θα επιτρέψουν μια ολόκληρη σειρά από τεχνικές εξοικονόμησης της ενέργειας που θα υλοποιηθούν μέσα στο σπίτι.

Η παρούσα εργασία ήταν μια προσέγγιση στις εφαρμογές του σύγχρονου, έξυπνου, βιοκλιματικού και αυτοματοποιημένου αγροτόσπιτου που ως απώτερο σκοπό έχει την εξοικονόμηση χρόνου των νοικοκυριών του, ενέργειας και κατά συνέπεια χρημάτων. Επειδή όμως και «ο χρόνος είναι χρήμα» σε επέκταση σκοπός δεν είναι άλλος, από τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων.

Το σύστημα που δημιουργήθηκε μέσα από τους αυτοματισμούς, αποτελεί ίσως πρότυπο σε μικρή κλίμακα, αλλά αυτό δεν το περιορίζει, έτσι ώστε να μην μπορεί να επεκταθεί σε διάφορους τομείς και λειτουργικότητες.

9.2 Εμπόδια στην υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών

Οι έξυπνες εφαρμογές παραμένουν στις μέρες μας κάτι πρωτοποριακό, καινοτόμο που μοιάζει για πολλούς ένα τεχνολογικό επίτευγμα. Δεν είναι λίγοι αυτοί που θα έθεταν θέματα αναγκαιότητας και κόστους. Ο οικονομικός παράγοντας δεδομένου και της οικονομικής κρίσης για την Ελλάδα, κάνει αρκετά προσεκτικούς και αναποφάσιστους, με κύριο ερώτημα, να προχωρήσω αλλά τι θα έχω να κερδίσω;

Και από την άλλη, μήπως οι εφαρμογές αυτές:

- θα επισκιάσουν την καθημερινότητα;
- θα δημιουργήσουν μία ακόμη επιβάρυνση του χρόνου, μία ακόμη φροντίδα;
- θα γεμίσουν με άγχος την ήδη επιβαρυνμένη με άγχος καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου;
- θα μετατρέψουν την όποια πρωτοβουλία σε μόνιμη όχληση;
- θα μετατρέψουν τα μέλη της αγροικίας σε παθητικά και άβουλα όντα;

Και αν αναστείλω τους παραπάνω φόβους και προχωρήσω ένα βήμα μπροστά:

- μήπως δεν είναι συμβατές οι συσκευές του αγροτόσπιτου;
- μήπως δεν κάνουν οι υπάρχουσες καλωδιώσεις;
- μήπως παρακολουθεί κάποιος τι και πως το καταναλώνω;
- μήπως μέσα από τα δίκτυα κινητής ή σταθερής ή διαδικτυακής επικοινωνίας, με παρακολουθούν;
- μήπως υπάρχει κίνδυνος κακόβουλων επιθέσεων (hacking) και δολιοφθορών;

Και κλείνοντας πάλι με το οικονομικό παράγοντα:

- το «πρωτόγνωρο» αν δεν δοκιμαστεί και ευρέως διαδοθεί, θα κοστίζει «βαπορίσιο»;
- το «καινοτόμο» δημιουργεί περιττά έξοδα, που ίσως δεν αποσβεστούν ποτέ;

- το «καινούριο» δημιουργεί νέες ανάγκες, στις οποίες εγκλωβίζεται κανείς και διαρκώς ξοδεύει χρήματα;
- το «μέλλον» επιφυλάσσει ακόμα υψηλότερο κόστος, αναβάθμισης και συντήρησης του όλου εγχειρήματος;

9.3 Πλεονεκτήματα από την υλοποίηση των έξυπνων εφαρμογών

Αν και τα εμπόδια, οι περιορισμοί, οι ανασφάλειες, οι δισταγμοί φαίνονται πολυάριθμοι δεν πρέπει να περνούν απαρατήρητοι και χωρίς κρίση. Στην πράξη ο ένοικος του αγροτόσπιτου είναι και θα παραμείνει ο απόλυτα κυρίαρχος, είτε εφαρμόσει, είτε δεν εφαρμόσει τις έξυπνες λύσεις που απασχόλησαν την παρούσα εργασία. Αν σχεδιαστούν, υλοποιηθούν και δοκιμαστούν σωστά δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος.

Τα πλεονεκτήματα για το αγροτόσπιτο, ως αγροικία θα μπορούσαν να ενσωματωθούν στα εξής:

- Μείωση κόστους κατασκευής, εάν ορισθούν και σχεδιαστούν οι εφαρμογές πριν τη δημιουργία του αγροτόσπιτου.
- Εξοικονόμηση χρημάτων από τη μείωση του ηλεκτρικού ρεύματος.
- Μελλοντικές δυνατότητες χωρίς καταστροφή του υπάρχοντος συστήματος.
- Επέκταση εφαρμογών με μικρό κόστος.
- Ενσωμάτωση και νέων εφαρμογών χωρίς πολύπλοκες προσαρμογές υλικών.
- Αυτοματοποίηση του οικιακού εξοπλισμού, με συνέπεια εξοικονόμηση χρόνου και καλύτερη ποιότητα διαμονής.
- Απλή και πρακτική εφαρμογή των αυτοματισμών.
- Αύξηση προστιθέμενης αξίας σε περίπτωση ενοικίασης ή πώλησης του αγροτόσπιτου.
- Καλύτερη συντήρηση των εγκαταστάσεων στο σύνολό τους.
- Βέλτιστη αξιοποίηση των παραγόμενων πόρων, χωρίς κατασπατάλησή τους.
- Μείωση των ρύπων από περιττές καύσεις υλικών.
- Σεβασμός και φιλικότητα στο τοπικό οικοσύστημα.
- Απλούστευση της πολυπλοκότητας και της καθημερινότητας, μέσα από την εύκολη μεταφορά και τη φορητότητα των έξυπνων συσκευών.
- Λιγότερες μετακινήσεις των ενοίκων του αγροτόσπιτου.
- Εξοικονόμηση σε καύσιμα των μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούνται προς και από το αγροτόσπιτο.

Τα πλεονεκτήματα για το αγροτόσπιτο, ως αξιοποίηση της καλλιεργήσιμης γης, ταυτίζονται σχεδόν με αυτά του γεωργού. Ο γεωργός από τη χρήση εφαρμογών αγροτικής διαχείρισης μπορεί:

- Να διαχειριστεί το αγρόκτημα αποτελεσματικά από οπουδήποτε επειδή η γεωργία είναι κινητή
- Να εξοικονομήσει χρόνο με την τήρηση αρχείων από το πεδίο, έτσι όταν φτάνει στο σπίτι να έχει κάνει το μεγαλύτερο μέρος της διοικητικής εργασίας
- Να έχει πραγματικά δεδομένα για να λαμβάνει καλύτερες αποφάσεις
- Να συγκεντρώνει όλες τις πληροφορίες του σε ένα μόνο σημείο
- Να είναι πιο ανταγωνιστικός, προσδιορίζοντας ποιες καλλιέργειες, πεδία, μηχανές ή εργαζόμενοι έχουν καλύτερη παραγωγικότητα
- Να βελτιώνει τις αποφάσεις σχετικά με τις εισροές, τον προγραμματισμό των καλλιεργειών, τις επενδύσεις σε μηχανήματα, τις μισθώσεις κ.λπ.



**Εικόνα 110 : «Τα πάντα πλέον είναι στην οθόνη ενός smartphone»,
αρκεί να σχεδιαστούν σωστά και να χρησιμοποιηθούν ορθολογικά»**

Το πόσο χρήσιμο είναι για το καθένα αν χρησιμοποιήσει κάποια από τις παραπάνω εφαρμογές εξαρτάται από τις ανάγκες του ίδιου και των καλλιεργειών του. «Τα πάντα πλέον είναι στην οθόνη ενός smartphone, αρκεί να σχεδιαστούν σωστά και να χρησιμοποιηθούν ορθολογικά». Σε κάθε περίπτωση η τεχνολογία υπάρχει, και μπορεί να αξιοποιηθεί προς όφελος του καθένα που θα τη χρησιμοποιήσει, αρκεί να τηρούνται οι κανόνες του σεβασμού προς το περιβάλλον και να έχουν ως απώτερο σκοπό το καλό του κοινωνικού συνόλου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://el.wiktionary.org/wiki/%CE%AD%CE%BE%CF%85%CF%80%CE%BD%CE%BF%CF%82>
- <https://el.wiktionary.org/wiki/%CE%B5%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%B3%CE%AE>
- http://imm.demokritos.gr/platon/AEOAAUAC_OOIOO_AOOIIAEOEIIIOO/aeoaaauac_ooioo_ao_oiiiaeoiioo.html
- http://imm.demokritos.gr/platon/AEOAAUAC_OOIOO_AOOIIAEOEIIIOO/aeoaaauac_ooioo_ao_oiiiaeoiioo.html
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%85%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82>
- <https://el.wiktionary.org/wiki/%CF%83%CF%8D%CE%B3%CF%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CF%82>
- <http://www.osk.gr/UserFiles/File/Bioklimatika.pdf>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_Things
- http://ec.europa.eu/information_society/policy/rfid/documents/commiot2009.pdf
- Endler, M. (2014). CES 2014: Cisco's Internet of Everything Vision. Ανακτήθηκε από την ιστοσελίδα InformationWeek: http://www.informationweek.com/strategic-cio/executive-insights-andinnovation/ces-2014-ciscos-internet-of-everything-vision/d/did/1113407?image_number=5
- Ζώτου, Ε.Θ. (2012). Σύγχρονες Τεχνολογίες Πρόσβασης και Διαδικτύου σε Έξυπνα Δίκτυα (Smart Grids)
- <http://www.kathimerini.gr/773915/article/tecnologia/diadiktyo/apo-to-internettnw-pragmatwn-sth-dhmosiografia-twn-rompot>
- http://www.casaleggio.it/internet_of_things
- <http://www.epset.gr/el/content/ypologistiko-nefos-cloud-computing>
- <http://cloudcomputingma.blogspot.com/p/test.html>
- Vouk, M. A., 2008. Cloud Computing – Issues, Research and Implementations. Journal of Computing and Information Technology, 4(16)
- <http://www.in.gr/2011/02/11/tech/future/ti-einai-to-cloud-computing/>
- Alexandros Marinos, Gerard Briscoe, 2009. Community Cloud Computing. © Springer International Publishing AG, Τόμος 5931,

- https://arch.icte.uowm.gr/docs/CloudComputing_Parallel_Distributed_Dasygenis_Matsaridis_Kontopoulous.pdf
- <http://www.lg.com/gr/lg-magazine/what-is-new/lg-instaview-making-life-better-with-every-knock>
- <https://mirrortv.gr/%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%8C%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CE%B8%CF%81%CE%AD%CF%80%CF%84%CE%B7%CF%82/>
- Darby, S. (2006). The effectiveness of feedback on energy consumption - A review for defra of the literature on metering, billing and direct displays. Environmental Change Institute, University of Oxford.
- [http://www.theguardian.com/environment/2009/may/11/smart-meters-energyefficiency:](http://www.theguardian.com/environment/2009/may/11/smart-meters-energyefficiency) Vaughan, A. (2009). Smart energy meters in every UK home by 2020
- Wood, G., & Newborough, M. (2003). Dynamic energy-consumption indicators for domestic appliances: Environment, behaviour and design. *Energy and Buildings*, 35(8), 10.1016/S0378-7788(02)00241-4
- W. Fred Van Raaij, Theo M. M. Verhallen. (1983). A behavioral model of residential energy use, *Journal of Economic Psychology*
- M. Vucinic, B. Toutancheau, and A. Duda, "Performance Comparison of the RPL and LOADng Routing Protocols in a Home Automation Scenario", *Wireless Communications and Networking Conference, IEEE WCNC, 2013*.
- <http://www.cres.gr/kape/index.htm>
- <http://homeguides.sfgate.com/advantages-smart-house-8670.html>
- [http://www.cardiac-eu.org/cost219ter/inclusive_future/\(14\).pdf](http://www.cardiac-eu.org/cost219ter/inclusive_future/(14).pdf)
- B. G. C. H. I. Bierhoff, "Independence, Respect And Empowerment Via Soprano Use Cases," *Proceedings of the AALForum 2011 Lecce, Partnerships for Social Innovation in Europe, 2012*.
- S. M. Abd El-kader and B. M. Mohammad El-Basioni, "Precision farming solution in Egypt using the wireless sensor network technology," *Egyptian Informatics Journal*, vol. 14, no. 3, 2013.
- D. Schoech, "Interactive web-phone technology to support and optimize care plans for aging and people with disabilities," in *Aging Friendly Technology for Health and Independence*, Springer, 2010.
- [http://www.cardiac-eu.org/cost219ter/inclusive_future/\(14\).pdf](http://www.cardiac-eu.org/cost219ter/inclusive_future/(14).pdf)
- <https://opensignal.com/>

- <https://www.dealsshop.gr/ell/product/%CE%9C%CE%99%CE%9D%CE%99-SPY-GSM-%CE%A3%CE%A5%CE%A3%CE%9A%CE%95%CE%A5%CE%97-%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%9A%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%98%CE%97%CE%A3%CE%97%CE%A3-%CE%9C%CE%95-%CE%A1%CE%91%CE%9D%CE%A4%CE%91%CE%A1-%CE%98%CE%91-%CE%9A%CE%91%CE%9D%CE%95%CE%99-%CE%91%CE%9C%CE%95%CE%A3%CE%97-%CE%9A%CE%9B%CE%97%CE%A3%CE%97-%CE%A3%CE%A4%CE%9F-%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%9F-%CE%A3%CE%91%CE%A3-%CE%9F%CE%A4%CE%91%CE%9D-%CE%91%CE%9D%CE%99%CE%A7%CE%9D%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%95%CE%99-%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A3%CE%97-%CE%A3%CE%A4%CE%9F-%CE%A7%CE%A9%CE%A1%CE%9F-%CE%A3%CE%91%CE%A3-OEM?ref=bestprice.gr>
- <https://www.somfy.gr/products/windows/curtain>
- Y. Kim, T. Schmid, Z. M. Charbiwala, J. Friedman, and M. B. Srivastava. NAWMS: Nonintrusive Autonomous Water Monitoring System. In Proceedings of ACM SenSys 2008, Raleigh, NC, USA, 2008.
- <https://www.skroutz.gr/c/1057/aisththres-anixneftes-synagermwn.html?keyphrase=%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%87%CE%BD%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B7%CF%82+%CF%80%CE%BB%CE%B7%CE%BC%CE%BC%CF%85%CF%81%CE%B1%CF%82&page=1>
- <http://desfa.gr/national-natural-gas-system/transmission>
- <https://www.newsbomb.gr/ellada/news/story/276070/>
- https://www.researchgate.net/publication/221441337_LumiBots_Making_emergence_graspable_in_a_swarm_of_robots
- https://www.google.gr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwialJ6T0urbAhXMKIAKHTW9Bf4Qjhx6BAGBEAM&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F221441337_LumiBots_Making_emergence_graspable_in_a_swarm_of_robots&psig=A0vVaw1ZK0w4CBYpYEIjKy5zg5DB&ust=1529872697461844
- <https://circuitdigest.com/project/mind-controlled-arduino>
- Τσελές Δ. ,Κυριακαράκος Γ. Νέες τεχνολογίες στη γεωργία – Γεωργία ακριβείας , Τ.Ε.Ι. Πειραιά, 2011.

- Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, "Handbook for the Meteorological Observation", September 2000
- Wikipedia Θερμοκρασία Ατμόσφαιρας,
http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%98%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CF%82
- http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%B1%CF%84%CE%BC%CF%8C%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%B1%CF%82
- Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_index
- Άρθρο «ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΕΥΦΥΟΥΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ», Νίκος Μορόπουλος, 2005
- Πρόγραμμα Γ.Γ.Ν.Γ.: Επιστημονική Υποστήριξη Νέων Αγροτών, Ολοκληρωμένο Σύστημα Παρακολούθησης Μικροκλίματος Καλλιέργειας, Επιστημονική Ομάδα: Δ. Τσελές, Δ. Πυρομάλλης, Δ. Δημογιαννόπουλος, Δ. Κατζός, Α. Σαρρή, Πρόγραμμα Γ.Γ.Ν.Γ.: Επιστημονική Υποστήριξη Νέων Αγροτών, Τ.Ε.Ι. Πειραιά, 2011.
- Ian F. Akyldiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, Erdal Cayirci, «Wireless Sensor Networks: A survey», Computer Networks, 2002.
- <https://agrotikes-eykairies.gr/ypostirixi/fytiki-paragwgi/item/120-agrotikitechnologia-sthn-yphresia-tou-neou-agroth.html>
- Griepentrog, H. W., Nørremark, M., Nielsen, J. and Soriano, J. F. 2006. Close-to-crop thermal weed control using a CO2 laser. In Proc. Proceedings of CIGR World Congress, 3-7 September, Bonn Germany: EurAgEng, CIGR.
- Wageningen University - Farm Technology Group - Ετήσια Έκθεση 2014
- Παπαζαφειρίου Ζ., 1984. Αρχές και Πρακτική των Αρδεύσεων. Εκδόσεις ΖΗΤΗ. Θεσσαλονίκη
- Τερζίδης, Γ., Παπαζαφειρίου, Ζ., 1997. Γεωργική Υδραυλική, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B7_%CE%B5%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B4%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF_%CE%B1%CE%B5%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%BA%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%82
- http://www.allaboutdrones.gr/2016/11/drones_7.html
- http://www.allaboutdrones.gr/2018/03/drones_19.html
- http://www.allaboutdrones.gr/2018/03/drones_15.html
- <https://www.popsci.com/consent.php?redirect=https%3a%2f%2fwww.popsci.com%2ftechnology%2farticle%2f2011-08%2fintroducing-matternet-quadcopter-network-deliveries-remote-locations>

- Τσιρόπουλος Ζήσης, “Εφαρμογές ηλεκτρονικών και πληροφορικής στη διαχείριση γεωργικού εξοπλισμού και αγροκτημάτων”. Εργαστήριο Γεωργικής Μηχανολογίας Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Τριανταφύλλου Γεώργιος, ‘Ανάπτυξη Αυτόνομου Σταθμού Καταγραφής & Πρόβλεψης Μετεωρολογικών Φαινομένων, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο 2008.
- Wired 11.12: The Ultimate on-the-fly Network. http://www.wired.com/wired/archive/11.12/network_pr.html
- J. Yick, B. Mukherjee, D. Ghosal, «Wireless sensor network survey», Computer Network, 2008.
- Ian F. Akyildiz, M. C. Vuran, «Wireless Sensor Networks, Willey», 2010.
- <https://www.wired.com/2003/12/network-2/>
- https://www.wwf.gr/storage/additional/FIRE_report_Peloponnisos.pdf
- G. Werner-Allen, K. Lorinez, M. Ruiz, O. Marcillo, J. Johnson, J. Lees, and M. Welsh. Deploying a wireless sensor network on an active volcano. IEEE Internet Computing, 10(2): March/April 2006.
- Πανεπιστημιακές Σημειώσεις του Χατζηκυριάκου Γ., 2009
- http://grobotronics.com/data-logger-atlas-scientific-env-32x.html#.U4ib8fl_u5I
- http://grobotronics.com/dht11-humidity-and-temperature-digital-sensor.html#.U4igq_l_u5I
- http://grobotronics.com/barometric-pressure-sensor-bmp180-breakout.html#.U4itlPI_u5I
- http://grobotronics.com/lm335z.html#.U4i3M_l_u5I
- http://grobotronics.com/fingerprint-scanner-5v-ttl-gt-511c1.html#.U4icj_l_u5I
- http://grobotronics.com/camera-module-with-al422-fifo.html#.U4ilj_l_u5I
- http://grobotronics.com/electret-microphone-amplifier-max4466-with-adjustable-gain.html#.U4i23fl_u5I
- http://grobotronics.com/pir-sensor-module.html#.U4jETfl_u5I
- http://grobotronics.com/fingerprint-scanner-5v-ttl-gt-511c1.html#.U4icj_l_u5I
- http://grobotronics.com/geiger-counter.html#.U4iyq_l_u5I
- http://grobotronics.com/alcohol-gas-sensor-mq-3.html#.U4jEHPI_u5I
- http://grobotronics.com/9-degrees-of-freedom-mpu-9150-breakout-3019.html#.U4Ya_l_u5I
- <http://studentguru.gr/w/tutorials/0-accelerometer>
- http://grobotronics.com/mpr121-capacitive-touch-keypad.html#.U4ic5_l_u5I
- http://grobotronics.com/rgb-color-sensor-with-ir-filter-tcs34725.html#.U4ijvfl_u5I
- http://grobotronics.com/tcrt5000-950nm.html#.U4iqifl_u5I

- Automatic Plant Watering System via Soil Moisture Sensing by means of Suitable Electronics and its Applications for Anthropological and Medical Purposes - Nermin Đuzić1, Dalibor Đumić, 2017
- http://grathio.com/2009/11/secret_knock_detecting_door_lock/
- <http://www.instructables.com/id/Easy-Bluetooth-Enabled-Door-Lock-With-Arduino-An/>
- https://play.google.com/store/apps/details?id=mobi.dzs.android.BluetoothSPP&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm1vYmkuZHpzLmFuZHZJvaWQuQmx1ZXRvb3RoU1BQII0.
- <http://www.instructables.com/class/Arduino-Class/>
- <http://www.instructables.com/id/Easy-Bluetooth-Enabled-Door-Lock-With-Arduino-An/>
- https://play.google.com/store/apps/details?id=mobi.dzs.android.BluetoothSPP&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwyLDEsIm1vYmkuZHpzLmFuZHZJvaWQuQmx1ZXRvb3RoU1BQII0.