

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>3</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>8</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	<b>9</b>
<b>1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	
1.1 Ιστορική αναδρομή	10
1.2 Τι σημαίνει έξυπνο σπίτι;	10
1.3 Τα οφέλη της τεχνολογίας	12
1.4 Το έξυπνο σπίτι στο μέλλον	14
1.5 Λογισμικό LabVIEW	15
1.5.1 Τι είναι το LabVIEW;	15
1.5.2 Ποια η λειτουργία του λογισμικού LabVIEW	16
1.5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του λογισμικού LabVIEW	16
<b>2. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ</b>	
2.1 Κεντρική μονάδα ελέγχου	18
2.2 Άνοιγμα - εκκίνηση προγράμματος	19
2.3 Λειτουργίες – δυνατότητες συστήματος	24
2.3.1 Ασφάλεια οικίας	24
2.3.1.1 Πυροπροστασία	24
2.3.1.2 Συναγερμός	26
2.3.1.3 Κλιματισμός	29
2.3.2 Σύστημα ανίχνευσης διαρροής νερού	32
2.3.3 Τέντα	33
2.3.4 Φωτισμός	34
2.3.5 Πότισμα κήπου	40
2.3.6 Γκαράζ	42
2.3.7 Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας	44
2.3.8 Ρολά	46
2.3.9 Διαχείριση ενέργειας	47
2.4 Απομακρυσμένος έλεγχος	51
<b>3. ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ</b>	
3.1 Προγραμματισμός labVIEW	53
3.1.1 Εικονόργανο (Virtual Instruments, VI)	53
3.1.2 Μιμικό παράθυρο (Front Panel)	53
3.1.3 Τμήμα του διαγράμματος (Block Diagram)	54

3.1.4	Παράθυρο του κονέκτορα και της εικόνας (Connector/Icon)	55
3.1.5	Εικόνα (Icon)	55
3.1.6	Κονέκτορας (Connector)	56
3.1.7	Παλέτες	56
3.1.7.1	Παλέτα των εργαλείων (Tools)	57
3.1.7.2	Παλέτα αντικειμένων (Controls) και λειτουργιών (Function)	57
3.1.7.2.1	Παλέτα των αντικειμένων (Controls)	58
3.1.7.2.2	Παλέτα των λειτουργιών (Function)	58
3.2	Συσκευές DAQ (Data Acquisition)	59
3.3	Αισθητήρια και ανιχνευτές	61
3.4	Δημιουργία προγράμματος «Έξυπνου Σπιτιού»	69
3.4.1	Αντικείμενα προγράμματος	69
3.4.2	Βασική δομή του προγράμματος (sequence)	72
3.4.2.1	Ανάλυση εικονόργανων «έξυπνου σπιτιού»	73
3.4.3	Κύριο πρόγραμμα του «έξυπνου σπιτιού»	76
3.5	Προγραμματισμός κάρτας DAQ	100
4	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>105</b>

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.</b> Εσωτερικοί χώροι ενός έξυπνου σπιτιού στο οποίο υπάρχουν παντού μικροί και διακριτικοί αισθητήρες και ο άνθρωπος με τον Η/Υ χειρίζεται τον φωτισμό του σπιτιού.	11
<b>Εικόνα 2.</b> Έλεγχος των συσκευών μόνο με την σκέψη.	14
<b>Εικόνα 3.</b> Παράθυρο εκκίνησης LabVIEW έκδοσης 8.5 της National Instruments	15
<b>Εικόνα 4.</b> Εικονόργανο γλώσσας προγραμματισμού LabVIEW	16
<b>Εικόνα 5.</b> Ηλεκτρονικός υπολογιστής που μπορεί να λειτουργήσει ως μια κεντρική μονάδα ελέγχου του «έξυπνου σπιτιού»	18
<b>Εικόνα 6.</b> Εικονίδιο για την εκκίνηση του προγράμματος.	19
<b>Εικόνα 7α.</b> Οικία «demo»	20
<b>Εικόνα 7β.</b> Γκαράζ «demo»	21
<b>Εικόνα 7γ.</b> Κεντρικός πίνακας ελέγχου της οικίας.	21
<b>Εικόνα 8α.</b> Μπάρα προγράμματος.	22
<b>Εικόνα 8β.</b> Επιλογή φακέλου	22
<b>Εικόνα 9.</b> Αποθηκεύονται κάποια δεδομένα του συστήματος.	23
<b>Εικόνα 10.</b> Κεντρικός πίνακας των led με ενεργοποιημένο το σύστημα της πυροπροστασίας	25
<b>Εικόνα 11.</b> Πίνακας αναγγελιών στο οποίο γράφεται η ένδειξη για την πυρκαγιά.	25
<b>Εικόνα 12.</b> Σύστημα συναγερμού με τον επιλογέα στην θέση 1 (κανονική λειτουργία)	26
<b>Εικόνα 13.</b> Βραδινή λειτουργία – επιλογέας στην θέση 2	27
<b>Εικόνα 14.</b> Ψευδής συναγερμός – επιλογέας στην θέση 3 και μπουτόν ενεργοποιημένο	27
<b>Εικόνα 15.</b> Κεντρικός πίνακας των led στον οποίο φαίνεται ότι υπάρχει παραβίαση συναγερμού	28
<b>Εικόνα 16.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται η παραβίαση της οικίας	28
<b>Εικόνα 17.</b> Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 1.	29
<b>Εικόνα 18.</b> Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 2.	30
<b>Εικόνα 19.</b> Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 3.	30
<b>Εικόνα 20.</b> Αριστερά φαίνεται το led ενεργοποίησης του κλιματισμού και δεξιά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών.	31
<b>Εικόνα 21.</b> Κεντρικός πίνακας των led στον οποίο φαίνεται ότι υπάρχει διαρροή νερού.	32
<b>Εικόνα 22.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται η διαρροή νερού	32
<b>Εικόνα 23.</b> Διακόπτης για το άνοιγμα και κλείσιμο της τέντας και βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου	33
<b>Εικόνα 24.</b> Ένδειξη ανοιχτής τέντας με led	33
<b>Εικόνα 25.</b> Διακόπτες ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμού για το κάθε χώρο ξεχωριστά. Με έντονο πράσινο σημαίνει ότι αν υπάρχει κίνηση και φυσικός φωτισμός είναι ανεπαρκείς τότε το φως του συγκεκριμένου χώρου θα ανάψει.	34
<b>Εικόνα 26.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Βλέπουμε ότι κάποιο φως στο εσωτερικό της οικίας είναι αναμμένο και επίσης βλέπουμε ότι υπάρχει κίνηση σε κάποιο δωμάτιο γ' αυτό είναι και αναμμένο το φως.	35
<b>Εικόνα 27.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε ποιο φως είναι αναμμένο.	35

<b>Εικόνα 28.</b> Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης εξωτερικού φωτισμού.	36
<b>Εικόνα 29.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Εξωτερικό φως βρίσκεται αναμμένο	36
<b>Εικόνα 30.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε ότι το εξωτερικό φως είναι αναμμένο.	37
<b>Εικόνα 31.</b> Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμό κήπου.	37
<b>Εικόνα 32.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Φως κήπου αναμμένο.	38
<b>Εικόνα 33.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε ότι τα φώτα του κήπου είναι ενεργοποιημένα.	38
<b>Εικόνα 34.</b> Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμό γκαράζ.	39
<b>Εικόνα 35.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Το φως του γκαράζ είναι αναμμένο και επίσης βλέπω ότι είναι αναμμένο γιατί και η γκαραζόπορτα είναι ανοιχτή.	39
<b>Εικόνα 36.</b> Κεντρικός έλεγχος για το πότισμα του κήπου.	40
<b>Εικόνα 37.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι το πότισμα του κήπου έχει ενεργοποιηθεί.	41
<b>Εικόνα 38.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται ότι το πότισμα του κήπου έχει ενεργοποιηθεί.	41
<b>Εικόνα 39.</b> Διακόπτης για το άνοιγμα και κλείσιμο τις πόρτας του γκαράζ.	42
<b>Εικόνα 40.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι η πόρτα του γκαράζ είναι ανοιχτή.	42
<b>Εικόνα 41.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται ότι η γκαραζόπορτα είναι ανοιχτή.	43
<b>Εικόνα 42.</b> Ο θερμοσίφωνα έχει ρυθμιστεί ώστε να ανάψει στις 15:00 και να μείνει ανοιχτός για 20 λεπτά.	44
<b>Εικόνα 43.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι ο θερμοσίφωνα είναι ενεργοποιημένος.	44
<b>Εικόνα 44.</b> Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται ότι ο θερμοσίφωνα έχει ενεργοποιηθεί.	45
<b>Εικόνα 45.</b> Διακόπτες για τον έλεγχο των ρολών. Στην χειροκίνητη θέση του επιλογικού διακόπτη ενεργοποιούνται οι 4 διακόπτες των ρολών.	46
<b>Εικόνα 46.</b> Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι κάποιο από τα ρολά ή όλα, είναι ανοιχτά.	47
<b>Εικόνα 47.</b> Φωτοβολταϊκό πάνελ.	48
<b>Εικόνα 48.</b> Φωτοβολταϊκό σύστημα	48
<b>Εικόνα 49α.</b> Εμφανίζονται τα στοιχεία του φωτοβολταϊκού.	49
<b>Εικόνα 49β.</b> Αποθήκευση των δεδομένων σε excel.	49
<b>Εικόνα 50.</b> Γραφική παράσταση ισχύος σε συνάρτηση με τον χρόνο	50
<b>Εικόνα 51.</b> Team viewer	51
<b>Εικόνα 52.</b> Επιλέγουμε το Run και μετά πατάμε το Next.	51
<b>Εικόνα 53.</b> Πατάμε ότι συμφωνούμε με τους όρους και μετά Next.	52
<b>Εικόνα 54.</b> Σε αυτό το σημείο βάζουμε το ID και το κωδικό.	52
<b>Εικόνα 55.</b> Μιμικό παράθυρο ή αλλιώς Front Panel του LabVIEW.	54
<b>Εικόνα 56.</b> Το τμήμα του διαγράμματος ή αλλιώς Block Diagram του LabVIEW	54
<b>Εικόνα 57.</b> Αρχική εικόνα του εικονόργανου.	55
<b>Εικόνα 58.</b> Εμφάνιση και επιλογή Κονέκτορας (Connector)	56
<b>Εικόνα 59.</b> Παλέτα των εργαλείων (Tools)	57
<b>Εικόνα 60.</b> Παλέτα των αντικειμένων (Controls)	58
<b>Εικόνα 61.</b> Παλέτα των λειτουργιών (Function)	58
<b>Εικόνα 62.</b> Συσκευή DAQ με 16 input και 8 output. Η σύνδεση της με τον υπολογιστή γίνεται με θύρα usb.	59
<b>Εικόνα 63.</b> Το εσωτερικό της συσκευής DAQ. Κάρτα DAQ.	59

<b>Εικόνα 64.</b> Συσκευή για τοποθέτηση παραπάνω από μια κάρτα DAQ με αποτέλεσμα το πλήθος των input και output.	60
<b>Εικόνα 65.</b> Τρόπος σύνδεσης συσκευής DAQ.	60
<b>Εικόνα 66.</b> Εξωτερικός αισθητήρας Θερμοκρασίας τοποθετημένος σε πιατοκλωβό. Τοποθετείται πάνω σε ιστό και ψηλά ώστε να μην είναι προστατευμένο από σκιές.	61
<b>Εικόνα 67.</b> Εσωτερικός αισθητήρας θερμοκρασίας με εύκολη τοποθέτηση και πολύ μικρός, σε μέγεθος μιας μικρής μπαταρίας. Τοποθετείται ένας σε κάθε δωμάτιο.	62
<b>Εικόνα 68.</b> Αισθητήρας ανέμου πάνω σε ιστό.	62
<b>Εικόνα 69.</b> Αισθητήρας φωτός ο οποίος τοποθετείται σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους.	63
<b>Εικόνα 70.</b> Φωτοαντίσταση η οποία στο εσωτερικό το αισθητήρα φωτός, Τοποθετημένη σε κατάλληλο κύκλωμα.	63
<b>Εικόνα 71.</b> Αισθητήρας θραύσης τζαμιών.	64
<b>Εικόνα 72.</b> Μαγνητικοί αισθητήρες αποτελούμενοι από δύο μέρη. Το σταθερό το οποίο είναι αυτό με το καλώδιο και το κινητό.	64
<b>Εικόνα 73.</b> Ανιχνευτής υπέρυθρης ακτινοβολίας τοποθετημένος σε σημείο για την κάλυψη όλου του χώρου.	65
<b>Εικόνα 74.</b> Ανιχνευτής βροχής	65
<b>Εικόνα 75.</b> παλαιότερης τεχνολογίας αισθητήρες τους οποίους τους βρίσκουμε σε παλαιότερα «έξυπνα σπίτια».	66
<b>Εικόνα 76.</b> Ανιχνευτής διαρροής νερού τοποθετημένος σε πλακάκι του wc.	66
<b>Εικόνα 77.</b> Ανιχνευτές καπνού και φωτιάς. Η τοποθέτηση του πρέπει να γίνεται σε ψηλά σημεία των δωματίων ώστε να υπάρχει κάλυψή όλου του χώρου.	67
<b>Εικόνα 78.</b> Ολοκληρωμένο σύστημα από εξωτερικούς αισθητήρες σε «έξυπνο σπίτι».	68
<b>Εικόνα 79.</b> Ακροδέκτες προγράμματος.	69
<b>Εικόνα 80.</b> Ακροδέκτες προγράμματος.	70
<b>Εικόνα 81.</b> Αρχικοποίηση ακροδεκτών.	71
<b>Εικόνα 82.</b> Κείμενο το οποίο αναγράφεται στον πίνακα ελέγχου.	72
<b>Εικόνα 83.</b> while loop και στο εσωτερικό της μια sequence.	72
<b>Εικόνα 84.</b> Συνθήκη για το φως του w.c.	76
<b>Εικόνα 85.</b> Συνθήκη για το φως της κουζίνας.	77
<b>Εικόνα 86.</b> Συνθήκη για το φως του υπνοδωματίου.	77
<b>Εικόνα 87.</b> Συνθήκη για το φως.	77
<b>Εικόνα 88.</b> Συνθήκη για το φως της αποθήκης.	78
<b>Εικόνα 89.</b> Συνθήκη για το φως του χώρου ψυχαγωγίας ή playroom.	78
<b>Εικόνα 90.</b> Συνθήκη για το φως.	78
<b>Εικόνα 91.</b> Συνθήκη για το εξωτερικό φως και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.	79
<b>Εικόνα 92.</b> Συνθήκη για το ενδεικτικό led του κεντρικού πίνακα ελέγχου των εσωτερικών φώτων του σπιτιού.	81
<b>Εικόνα 93.</b> Αποτελέσματα για το display 2.	81
<b>Εικόνα 94.</b> Αποτελέσματα για το display 6.	81
<b>Εικόνα 95.</b> Αποτελέσματα για το display 4.	82
<b>Εικόνα 96.</b> Αποτελέσματα για το display 3.	82
<b>Εικόνα 97.</b> Συνθήκη για τον φωτισμό του γκαράζ και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.	83
<b>Εικόνα 98.</b> Συνθήκη για τον φωτισμό του κήπου και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.	83
<b>Εικόνα 99.</b> Συνθήκη για το πότισμα του γκαράζ όταν είναι στο αυτόματο.	84
<b>Εικόνα 100.</b> Συνθήκη για το πότισμα του γκαράζ όταν είναι στο χειροκίνητο.	84

<b>Εικόνα 101α.</b> Σύστημα συναγερμού στην θέση 0. Απενεργοποιημένο	85
<b>Εικόνα 101β.</b> Σύστημα συναγερμού στην θέση 1. Κανονική λειτουργία..	85
<b>Εικόνα 101γ.</b> Σύστημα συναγερμού στην θέση 2. Βραδινή λειτουργία.	86
<b>Εικόνα 101δ.</b> Σύστημα συναγερμού στην θέση 3. Ψευδής συναγερμός.	86
<b>Εικόνα 102.</b> Συνθήκη για την λειτουργία της τέντας και της ενδεικτικής λυχνίας.	87
<b>Εικόνα 103.</b> Συνθήκη για την ενεργοποίηση του συστήματος αποφυγής διαρροής και ειδοποίησης.	87
<b>Εικόνα 104.</b> Συνθήκη για το άνοιγμα-κλείσιμο της γκαραζόπορτας.	88
<b>Εικόνα 105.</b> Συνθήκη του πίνακα ελέγχου για την ενημέρωση αν κάποια πόρτα ή παράθυρο είναι ανοιχτό.	88
<b>Εικόνα 106.</b> Συνθήκη του πίνακα ελέγχου για την ενημέρωση κίνησης στον χώρο.	88
<b>Εικόνα 107α.</b> Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο του κλιμακοστασίου.	89
<b>Εικόνα 107β.</b> Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο της κουζίνας.	89
<b>Εικόνα 107γ.</b> Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο του γκαράζ.	89
<b>Εικόνα 108.</b> Συνθήκη για την ενεργοποίηση του led πυρασφάλειας στον πίνακα έλεγχου.	90
<b>Εικόνα 109α.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στον χ. ψυχαγωγίας, στην αυτόματη λειτουργία.	90
<b>Εικόνα 109β.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στην κουζίνα, στην αυτόματη λειτουργία.	91
<b>Εικόνα 109γ.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο σαλόνι, στην αυτόματη λειτουργία.	91
<b>Εικόνα 109δ.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο υπνοδωμάτιο, στην αυτόματη λειτουργία.	91
<b>Εικόνα 110α.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στον χ. ψυχαγωγίας, στην χειροκίνητη λειτουργία.	92
<b>Εικόνα 110β.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στην κουζίνα, στην χειροκίνητη λειτουργία.	92
<b>Εικόνα 110γ.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο σαλόνι, στην χειροκίνητη λειτουργία.	93
<b>Εικόνα 110δ.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο υπνοδωμάτιο, στην χειροκίνητη λειτουργία.	93
<b>Εικόνα 111.</b> Συνθήκη για την ενημέρωση της κατάσταση των ρολών, με led.	93
<b>Εικόνα 112.</b> Συνθήκη για τον έλεγχο του θερμοσίφωνα.	94
<b>Εικόνα 113α.</b> Ενεργοποίηση συνθήκης «0», του κλιματισμού.	94
<b>Εικόνα 113β.</b> Ενεργοποίηση συνθήκης «1», του κλιματισμού.	95
<b>Εικόνα 113γ.</b> Ενεργοποίηση συνθήκης «2», του κλιματισμού.	95
<b>Εικόνα 113δ.</b> Ενεργοποίηση συνθήκης «3», του κλιματισμού.	95
<b>Εικόνα 114.</b> Συνθήκη για το ενδεικτικό led του κλιματισμού, του κεντρικού πίνακα ελέγχου.	96
<b>Εικόνα 115α.</b> Συνθήκη για τον υπολογισμό της παραγωγής ενέργεια του φωτοβολταϊκού ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία και την θερμοκρασία.	96
<b>Εικόνα 115β.</b> Συνθήκη για τον υπολογισμό της απόδοσης του φωτοβολταϊκού.	97
<b>Εικόνα 115γ.</b> Συνθήκη για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ισχύος της οικίας.	97
<b>Εικόνα 115δ.</b> Γράφημα παραγωγής και κατανάλωσης ισχύος.	97
<b>Εικόνα 116.</b> Συνθήκη για την αποθήκευση δεδομένων σε excel.	98
<b>Εικόνα 117α.</b> Ρύθμιση της ταχύτητας του προγράμματος.	98
<b>Εικόνα 117β.</b> Εμφάνιση ώρας στον πίνακα ελέγχου.	98
<b>Εικόνα 118.</b> Αποστολή e-mail και ηχητικού σήματος	99

<b>Εικόνα 119.</b> Εικονίδιο της κάρτας daq.	<b>100</b>
<b>Εικόνα 120.</b> Οδηγός ρύθμισης.	<b>100</b>
<b>Εικόνα 121.</b> Πρώτο βήμα της ρύθμισης.	<b>101</b>
<b>Εικόνα 122.</b> Δεύτερο βήμα της ρύθμισης.	<b>101</b>
<b>Εικόνα 123.</b> Τρίτο βήμα της ρύθμισης.	<b>102</b>
<b>Εικόνα 124.</b> Τέταρτο βήμα της ρύθμισης.	<b>102</b>
<b>Εικόνα 125.</b> Πέμπτο βήμα της ρύθμισης.	<b>103</b>
<b>Εικόνα 126.</b> Τελικό εικονίδιο daq.	<b>104</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας εξετάζεται το λογισμικό LabVIEW και η εφαρμογή του σε κατοικίες ώστε να αποκτήσουν «νοημοσύνη» και να ενεργούν αυτόματα χωρίς να χρειάζεται απαραίτητα η ανθρώπινη παρέμβαση. Έτσι μιλάμε για ένα «έξυπνο σπίτι». Η χρήση μας προσφέρει ασφάλεια, άνεση και το σημαντικότερο, εξοικονόμηση ενέργειας.

Το λογισμικό LabVIEW αρχικά αναπτύχθηκε για την απόκτηση και την συλλογή δεδομένων σε εργαστηριακό, ερευνητικό και βιομηχανικό επίπεδο. Όμως με την εξέλιξη του λογισμικού πακέτου επεξεργασίας, την εύχρηστη απεικόνιση και των έλεγχο των δεδομένων, υπάρχει μεγάλη «εξάπλωση» της εφαρμογής του και σύντομα θα το δούμε και σε οικιακούς χώρους.

Στο πρώτο μέρος της διπλωματικής αναφέρεται το θεωρητικό μέρος, το οποίο αναλύει την ιστορία του «έξυπνου σπιτιού», πως έφτασε στο σήμερα, τα πολλαπλά οφέλη που προκύπτουν από αυτό και επίσης περιγράφει το λογισμικό LabVIEW αναφέροντας τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και τις εφαρμογές που έχει.

Το δεύτερο κεφάλαιο είναι το εγχειρίδιο για τον χρήστη. Αναφέρονται όλες οι λειτουργίες και οι δυνατότητες του συγκεκριμένου «έξυπνου σπιτιού» και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί κάποιος να το χειριστεί με ευκολία.

Το τρίτο μέρος της διπλωματικής αναφέρεται στο τεχνικό εγχειρίδιο όπου αναλύει το λογισμικό, τον τρόπο με τον οποίο προγραμματίστηκε το «έξυπνο σπίτι», καθώς επίσης περιγράφονται και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται.



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω την βαθιά ευγνωμοσύνη μου στον καθηγητή μου κ. Αποστόλη Μηλιώνη, ο οποίος όχι μόνο με βοήθησε στην επιλογή του θέματος, αλλά έδειξε εμπιστοσύνη στο πρόσωπο μου και μου έδωσε την δυνατότητα να πειραματιστώ με νέα πράγματα. Με διάφορες υποδείξεις, την καθοδήγησή του και τις συζητήσεις μας πάνω σε εξειδικευμένα επιστημονικά και τεχνολογικά θέματα, μπόρεσαν να γεννηθούν καινούργιες ιδέες και να τις πραγματοποιήσω.

Επίσης θα ήθελα να καταθέσω την ευγνωμοσύνη μου και την εκτίμησή μου, στον καθηγητή του Τμήματος ηλεκτρολογίας Δυτικής Μακεδονίας Κοζάνης κ. Χατζόπουλο Αργύρη για τον χρόνο που σπατάλησε και την φιλοξενία που μου προσέφερε στους εργαστηριακούς χώρους του “Εργαστηρίου scada”, όπου και πραγματοποιήθηκαν κάποιες δοκιμές – πειράματα Υπήρξε πολύτιμος αρωγός στην προσπάθεια διάφορων δυσκολιών, που προέκυπταν κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Ευχαριστώ επίσης μέσα από την καρδιά μου, όσους φίλους-ες βοήθησαν, ο καθένας με τον δικό του τρόπο στην προσπάθεια μου αυτήν.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την αδερφή μου **Κατερίνα** για την ηθική και ψυχική υποστήριξη που μου προσέφερε και τους γονείς μου **Βασιλική** και **Αναστάσιο Γιαννάκη** οι οποίοι κυρίως με την οικονομική τους στήριξη μέχρι και σήμερα, μου έδωσαν την δυνατότητα να ανέβω ακόμα ένα σκαλοπάτι για την πραγματοποίηση του ονείρου μου. Ως ελάχιστο φόρο τιμής λοιπόν, αφιερώνω την παρούσα διπλωματική και το πτυχίο μου σε εμένα που τόσο κόπιασα και στην οικογένεια μου.

# 1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιστορία των έξυπνων σπιτιών χρονολογείται από τα τέλη του '20 ου αιώνα, όταν ηλεκτρικά και τηλεφωνικά καλώδια είχαν εγκατασταθεί σε νέα σπίτια.

Ένα μικρό άλμα έγινε την δεκαετία του '50 με την βελτίωση των συσκευών τηλεχειρισμού, τον κλιματισμό, τις τηλεοράσεις και τις προηγμένες συσκευές κουζίνας. Τα θεμέλια του έξυπνου σπιτιού όμως, χτίστηκαν από την General Electric όταν ανέπτυξε μια σειρά από καινοτομίες οι οποίες ήταν αυτόματα πλυντήρια πιάτων το 1954, αυτοκαθαριζόμενοι φούρνοι το 1963, ψηφιακοί συναγερμοί, ραδιόφωνα, φούρνοι μικροκυμάτων το 1978.

Μέχρι τότε δεν υπήρχε ο όρος «Έξυπνο Σπίτι».

Για πρώτη φορά παρουσιάστηκε στην παγκόσμια έκθεση το 1965 και ήταν πολύ πρωτοποριακό για την εποχή. Κάθε σπίτι επρόκειτο να έχει έναν κεντρικό υπολογιστή στο υπόγειο για να ελέγχει τα φώτα, τις αυτοματοποιημένες κουρτίνες και τους ελέγχους κλίματος για ολόκληρο το σπίτι.

Οι συσκευές ήταν λίγο πολύ οι ίδιες δεδομένου ότι ήταν στο παγκόσμιο έκθεμα που είχε γίνει το 1939, εκτός από τους νεοφερμένους όπως την TV, το ραδιόφωνο κρυσταλλολυχνιών και το ιδιωτικό τηλέφωνο, αλλά όλα ήταν πιο ζωηρόχρωμα, και ήταν φτιαγμένα από τα νέα υλικά όπως το πλαστικό και το νάιλον.

Όμως η πραγματική ανάπτυξη του «Έξυπνου Σπιτιού» έγινε την δεκαετία του '84 στην Ιαπωνία από τις εταιρίες Toshiba, Panasonic, Hitachi και Fujitsu οι οποίες ενώθηκαν με μια ομάδα αρχιτεκτόνων για να κατασκευάσουν το πιο έξυπνο κτίριο στον κόσμο. Σε αυτό το κτίριο τα πάντα ήταν αυτοματοποιημένα.

Την εποχή εκείνη έγιναν πάρα πολλά πειράματα αλλά κανένα από αυτά δεν είχε εφαρμογή γιατί όλα τα μέσα όπου χρησιμοποιούσαν όπως τα PC, οι ασύρματες εφαρμογές, το διαδίκτυο, ήταν πολύ ακριβά και θεωρούνταν είδη πολυτελείας.

## 1.2 Τι Σημαίνει έξυπνο σπίτι;

Πολλές φορές γίνεται παρανόηση για το τι σημαίνει «έξυπνο σπίτι». Κάποιοι πιστεύουν ότι μεταμορφώνεται και κινούνται όπως βλέπουμε στα έργα επιστημονικής φαντασίας και κάποιοι άλλοι πιστεύουν ότι είναι αυτό, που ομαδοποιεί τον φωτισμό, δίνοντας την δυνατότητα κάποιων σεναρίων φωτισμού.

Θεωρητικά όμως, σε ένα «έξυπνο σπίτι» υπάρχουν άπειρα σενάρια που μπορούν να πραγματοποιηθούν. Στην πραγματικότητα έχει την κεντρική διαχείριση διαφόρων συστημάτων μιας κατοικίας. Υπάρχει δυνατότητα ελέγχου σε όλες τις ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις, οικιακές συσκευές και συσκευές πολυμέσων (multimedia). Ο έλεγχος αυτός γίνεται με αυτοματισμούς και ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η αλληλεπίδραση με τις συσκευές γίνεται χρησιμοποιώντας ένα μέσο επικοινωνίας με το οποίο ανταλλάσσουν δεδομένα προκειμένου να πραγματοποιηθούν τα σενάρια.

Ένα έξυπνο σπίτι πρέπει να μας επιτρέπει, όταν είμαστε μέσα, να ενεργούμε εύκολα, χωρίς να πηγαινοερχόμαστε στους χώρους, ενώ, παράλληλα, πρέπει να εξακολουθεί να λειτουργεί ως κλασικό σπίτι. Όταν πάλι είμαστε μακριά, πρέπει να μπορούμε να ενεργούμε εύκολα, σαν να είμαστε εκεί, μέσω Διαδικτύου.

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό είναι ότι κάθε περιφερειακό μπορεί να χρησιμοποιείται για πολλές χρήσεις. Ένα παράδειγμα είναι ο αισθητήρας κίνησης. Μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για να ανάψει ένα φως αλλά και για το σύστημα του συναγερμού. Σε άλλες περιπτώσεις θα χρειαζόταν να είχαμε δυο ίδιες συσκευές.

Ο αντίστοιχος όρος του «έξυπνου σπιτιού» (εικόνα 1) στα Αγγλικά είναι το «smart home».



**Εικόνα 1.** Εσωτερικοί χώροι ενός έξυπνου σπιτιού στο οποίο υπάρχουν παντού μικροί και διακριτικοί αισθητήρες και ο άνθρωπος με τον Η/Υ χειρίζεται τον φωτισμό του σπιτιού.

## 1.3 Τα οφέλη της τεχνολογίας

Το έξυπνο σπίτι είναι μια πραγματικότητα που εισχωρεί όλο και περισσότερο στις ζωές μας. Μπορεί κάποιος με μία γρήγορη ματιά να συνειδητοποιήσει ότι οι τεχνολογία στα σπίτια αυξάνεται όλο και περισσότερο, αλλά οι απαιτήσεις που έχουν οι χρήστες είναι ακόμα περισσότερες και οι οποίες αυξάνονται ραγδαία. Οι βασικοί παράγοντες που το ενσωματώνουν όλο και περισσότερο στη καθημερινότητα μας είναι:

- **Η ασφάλεια**

Σε περίπτωση κινδύνου ένα «έξυπνο σπίτι» πρέπει να ειδοποιεί τον ιδιοκτήτη αλλά και να διαχειρίζεται από μόνο του κάποιες καταστάσεις. Κάποιοι κίνδυνοι που το «έξυπνο σπίτι» μπορεί να ενεργήσει μόνο του, φαίνονται παρακάτω:

1. πλημμύρας (οπότε διακόπτει την κεντρική παροχή του νερού αλλά και τη ηλεκτροδότηση προς της βασικές ηλεκτρικές καταναλώσεις),
2. πυρκαγιάς (οπότε ανοίγει την ηλεκτροβάνια της κεντρικής παροχής πυρασφάλειας, μπορεί να διακόπτει τον εξαερισμό και την τροφοδοσία ορισμένων ηλεκτρικών φορτίων, ίσως ανοίγει την εξώπορτα και ορισμένα από τα ρολά, και έχει την δυνατότητα να ειδοποιεί τον ιδιοκτήτη και με την σειρά του αυτός την πυροσβεστική.
3. ισχυρού ανέμου (ανεβάζει τις τέντες),
4. παγετού (θέτει σε λειτουργία καυστήρα, επανακυκλοφορία και πότισμα σε τακτά χρονικά διαστήματα),
5. βροχής (διακόπτει το πότισμα),
6. διάρρηξης (ενεργοποιεί τον συναγερμό, ανάβει κάποια φώτα και ειδοποιεί τον ιδιοκτήτη)

- **Η άνεση**

Η άνεση στην ζωή μας μπαίνει όλο και περισσότερο. Πολλές φορές σε όλους μας έχει τύχει να πούμε: «μακάρι να ήταν αυτόματο και να γινόταν από μόνο του!». Αυτήν την έκφραση την χρησιμοποιούμε ίσως επειδή μπορεί να είμαστε κουρασμένοι ή επειδή βαριόμαστε. Η πραγματική άνεση και ευκολία όμως έρχεται όταν μέσα σε ένα τέτοιο σπίτι, βρίσκονται άτομα με ειδικές ανάγκες ή ηλικιωμένοι. Ο έλεγχος, η ενεργοποίηση και απενεργοποίηση κάποιων ή όλων των συσκευών από ένα και μόνο σημείο είναι κάτι που διευκολύνει αυτούς τους ανθρώπους ενώ για κάποιους άλλους, χωρίς πρόβλημα, θεωρείται άνεση.

- **Η εξοικονόμηση ενέργειας**

Η εξοικονόμηση ενέργειας προσφέρει σημαντικά οφέλη από τα οποία το κυριότερο είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προς το περιβάλλον. Άλλος παράγοντας είναι η μεγάλη κατανάλωση που γίνεται σε καύσιμα, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, με αποτέλεσμα την μείωση των αποθεμάτων. Έτσι καθίσταται αναγκαία η λήψη διαφόρων μέτρων ώστε όλα τα σπίτια να είναι όσο το δυνατόν πιο οικονομικά στην κατανάλωση ενέργειας. Η τεχνολογία ενός «έξυπνου σπιτιού» προσφέρει εξοικονόμηση ενέργειας, με την πραγματοποίηση κάποιων παραμέτρων. Δύο σημαντικοί παράμετροι από αυτούς είναι:

1. Ο φωτισμός, ( ανάλογα με την φωτεινότητα που επικρατεί σε ένα χώρο, να σβήνει ο λαμπτήρας από μόνος του ή να μην ανάβει κάποιος εξωτερικός λαμπτήρας στην περίπτωση που το σύστημα κρίνει ότι ο φωτισμός της ημέρας είναι επαρκής.)
2. Περιορισμός, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, της άσκοπης λειτουργίας του κλιματισμού που θεωρείται από τις μεγαλύτερες καταναλώσεις το καλοκαίρι (να μην λειτουργεί ο κλιματισμός όταν π.χ είναι ανοιχτές οι πόρτες ή όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι σε φυσιολογικά επίπεδα.)

## 1.4 Το έξυπνο σπίτι στο μέλλον

Σε λίγα χρόνια από τώρα οι διακόπτες των φώτων, τα τηλεκοντρόλ της τηλεόρασης, ακόμα και τα κλειδιά του σπιτιού, μπορεί να μπουν στο χρονοντούλαπο της ιστορίας, χάρη σε μια νέα τεχνολογία που θα επιτρέπει στους ιδιοκτήτες να εκτελούν τις καθημερινές δραστηριότητες μέσα στο σπίτι τους δίνοντας εντολές, όχι από τον ηλεκτρονικό τους υπολογιστή ή από κάποιον διακόπτη, αλλά με το μυαλό τους (εικόνα 2) και μόνο! Επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει με τις σκέψεις του τις διασυνδεδεμένες ηλεκτρονικές συσκευές που θα βρίσκονται σε κάθε «έξυπνο σπίτι» του μέλλοντος. Η δυνατότητα αυτή αναμένεται να αποβεί πολύτιμη σε άτομα με ειδικές ανάγκες.



**Εικόνα 2.** Έλεγχος των συσκευών μόνο με την σκέψη.

Η τεχνολογία αυτή αποτελεί μια διεπαφή ανάμεσα στον εγκέφαλο και στο κομπιούτερ. Αναπτύχθηκε από μια αυστριακή εταιρία, σε συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά ινστιτούτα.

Ο χρήστης θα κινείται σκεπτόμενος απλώς πού θέλει να πάει και τι να κάνει. Ένας εξοπλισμός ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος είναι συνδεδεμένος στο κεφάλι του και καταγράφει την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου του μέσω ηλεκτροδίων προσαρμοσμένων στο κρανίο. Μετά από μια περίοδο μάθησης, το σύστημα θα ξέρει πλέον να αναγνωρίζει τα ξεχωριστά μοτίβα νευρωνικής δραστηριότητας, που αντιστοιχούν στις διαφορετικές σκέψεις-προθέσεις (στο άναμμα του φωτός, στην αλλαγή καναλιού στην τηλεόραση, στο κλείσιμο της πόρτας κλπ).

Η δυνατότητα κίνησης και ελέγχου των αντικειμένων σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας θα «μεταφράζεται» στις αντίστοιχες δράσεις στο πραγματικό περιβάλλον του «έξυπνου σπιτιού» (το φως θα ανάβει, το κανάλι θα αλλάζει, η πόρτα θα κλείνει κλπ).

## 1.5 Λογισμικό LabVIEW

### 1.5.1 Τι είναι το LabVIEW;

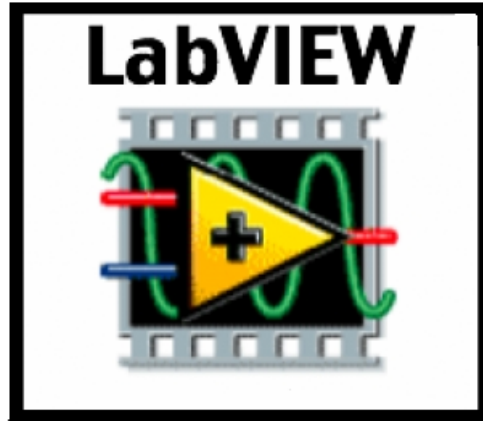
Το LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) της National Instruments (εικόνα 3) είναι μια ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού μετρήσεων, ελέγχου και ανάλυσης για υπολογιστές. Αφορά τα λειτουργικά συστήματα windows (2000, NT, XP, VISTA), solaris, macintosh, hp-ux. Η πρώτη έκδοση εμφανίστηκε το 1986 για macintosh.



**Εικόνα 3.** Παράθυρο εκκίνησης LabVIEW έκδοσης 8.5 της National Instruments

Το LabVIEW για τον προγραμματισμό δεν χρησιμοποιεί τις λεκτικές εντολές αλλά χρησιμοποιεί γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού που χρησιμοποιείται από εκατομμύρια μηχανικούς και επιστήμονες για την ανάπτυξη εξελιγμένων μετρήσεων και δοκιμών. Τα συστήματα ελέγχου που χρησιμοποιούν είναι έξυπνα γραφικά εικονίδια και τα σύρματα, μοιάζουν με ένα διάγραμμα ροής.

Σε αυτή την γραφική γλώσσα προγραμματισμού (εικόνα 4) που καλείται «G», ο προγραμματισμός επιτυγχάνεται σε διαγραμματικά μπλοκ. Αφού πραγματοποιηθούν τα διαγράμματα, το LabVIEW τα μεταφράζει σε κώδικα μηχανής. Για την ανάλυση δεδομένων υπάρχουν ρουτίνες επεξεργασίας σήματος, φίλτρων, στατιστικής, γραμμικής άλγεβρας.



**Εικόνα 4.** Εικονόργανο γλώσσας προγραμματισμού LabVIEW

### 1.5.2 Ποια η λειτουργία του λογισμικού LabVIEW

Χρησιμοποιώντας το λογισμικό μπορούμε να δημιουργήσουμε 32bit προγράμματα που θα μας προσφέρουν γρήγορες εκτελέσεις οι οποίες είναι απαραίτητες για τις κάρτες DAQ (Data Acquisition), test, μετρήσεις. Επίσης μπορούμε να δημιουργήσουμε αυτόνομες εκτελέσεις, για συγκεκριμένες εφαρμογές.

### 1.5.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του λογισμικού LabVIEW

Το LabVIEW παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα ως σύστημα αλλά και κάποια μειονεκτήματα. Κάποια βασικά από αυτά είναι:

#### Πλεονεκτήματα

- Ένα σημαντικό πλεονέκτημα είναι το πόσο εύκολα μπορεί κάποιος να προγραμματίσει σε περιβάλλον LabVIEW αρκεί να έχει μια μικρή γνώση προγραμματισμού.
- Δημιουργία ενός περιβάλλοντος φιλικού προς το χρήστη.
- Δυνατότητα καταγραφής και εκτύπωση δεδομένων που επιθυμούμε.



- Οι παρεχόμενες βιβλιοθήκες λειτουργίας καλύπτουν την ανάλυση και την επεξεργασία των στοιχείων, σε πολύ μεγάλο βαθμό.
- Δυνατότητα εκτέλεσης μέσω διαδικτύου.
- Δυνατότητα χρήσης των περιφερειακών του υπολογιστή (σειριακή θύρα), από το ίδιο το λογισμικό.
- Δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερικούς κώδικες ή προγράμματα μέσω DLL, ActiveX κλπ.
- Τα προγράμματα μπορεί να είναι πολύ απλά έως και πάρα πολύ ισχυρά.

### **Μειονεκτήματα**

- Στην απομακρυσμένη προβολή ένα βασικό μειονέκτημα είναι ότι ο χρήστης δεν μπορεί να αλληλεπιδράσει με το VI.
- Υπάρχει σημαντική επιβράδυνση κατά την εκτέλεση της σύνδεσης με άλλο pc.
- Μικρές αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν πρόβλημα σε όλο το πρόγραμμα. Τα καλώδια και τα σύμβολα πρέπει και πάλι να οργανωθούν, ώστε να αποκατασταθεί η σαφήνεια.

## 2. ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΧΡΗΣΤΗ

### 2.1 Κεντρική μονάδα ελέγχου

Ως κεντρική μονάδα ελέγχου χρησιμοποιείται ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής (εικόνα 5), που μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε σημείο του σπιτιού. Ένας σύγχρονος ηλεκτρονικός υπολογιστής, χωρίς κάποιες συγκεκριμένες δυνατότητες, μπορεί να οριστεί ως μια κεντρική μονάδα και θεωρείται ο εγκέφαλος του «έξυπνου σπιτιού». Σε αυτήν, συνδέεται όλο το σύστημα του σπιτιού για να μπορεί να γίνεται ο έλεγχος.



**Εικόνα 5.** Ηλεκτρονικός υπολογιστής που μπορεί να λειτουργήσει ως μια κεντρική μονάδα ελέγχου του «έξυπνου σπιτιού»

Οι δυνατότητες της κεντρικής μονάδας ελέγχου είναι:

- Να εκτελεί λειτουργίες αυτόματου ελέγχου σε κάθε έναν από τους χώρους σύμφωνα με μια ενιαία λογική, που λαμβάνει υπόψη την κατάσταση και άλλων παραμέτρων.
- Να παρέμβουμε ώστε να πάρουμε εμείς όποιες αποφάσεις θέλουμε για τον έλεγχο.

- Να παρουσιάζει σε ένα σημείο (σημείο κεντρικού ελέγχου) την λειτουργική κατάσταση όλων των συσκευών του αυτοματοποιημένου συστήματος. Ο ιδιοκτήτης που το χειρίζεται έχει πλήρη γνώση για το τι συμβαίνει σε κάθε έναν από τους χώρους, όσο μακριά και αν βρίσκεται, αρκεί να μπορεί να συνδεθεί με την κεντρική μονάδα ελέγχου μέσω διαδικτύου από κάποιο άλλο pc ή smart phone.
- Μπορούμε να καταγράψουμε όλη την λειτουργία των συστημάτων του «έξυπνου σπιτιού» σε ηλεκτρονικά αρχεία.
- Να απεικονίσει οποιαδήποτε ανώμαλη λειτουργία προκληθεί.

## 2.2 Άνοιγμα - εκκίνηση προγράμματος

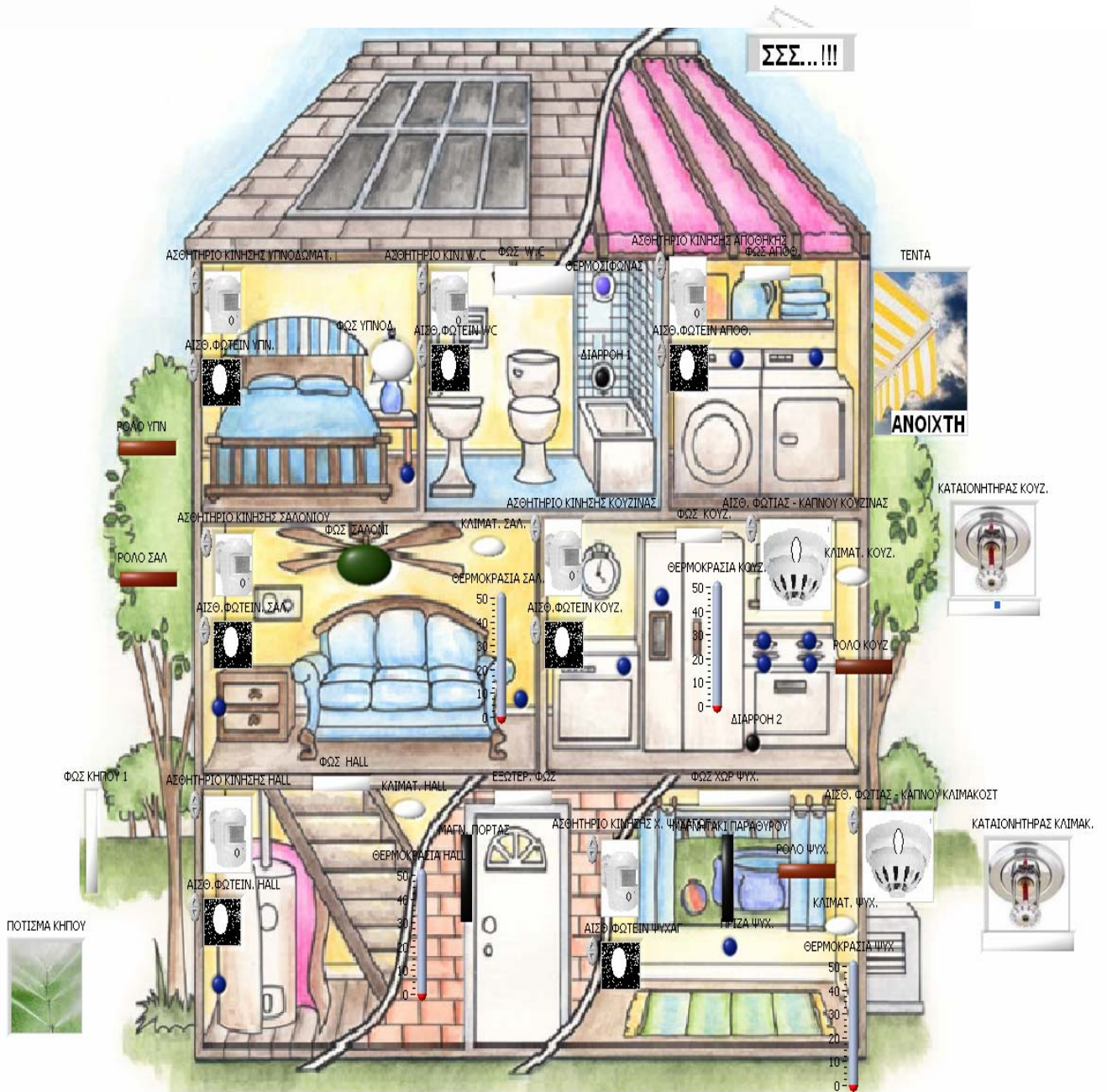
Για την ομαλή λειτουργία του «έξυπνου σπιτιού» θα πρέπει να ανοίξουμε το πρόγραμμα labVIEW και να κάνουμε κάποιες συγκεκριμένες διεργασίες ώστε να θεωρούμε ότι όλα λειτουργούν κανονικά στο σπίτι.

1. Αρχικά ανοίγουμε το πρόγραμμα μας με διπλό αριστερό κλικ όπως φαίνεται στην εικόνα 6.

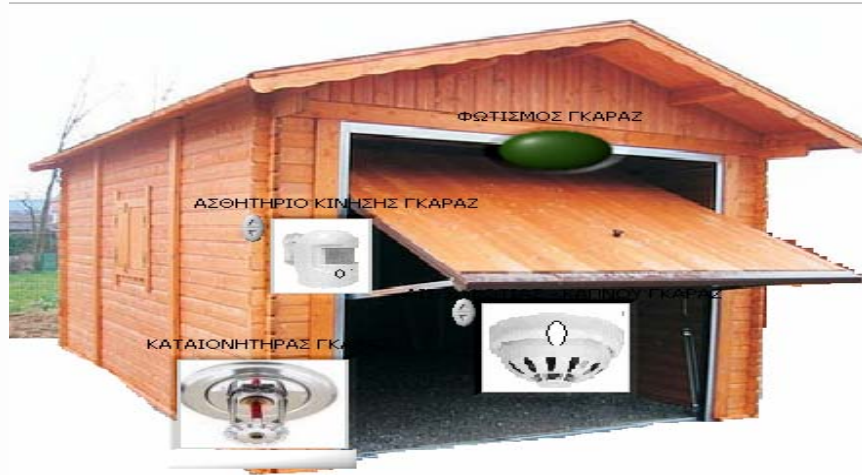


**Εικόνα 6.** Εικονίδιο για την εκκίνηση του προγράμματος .

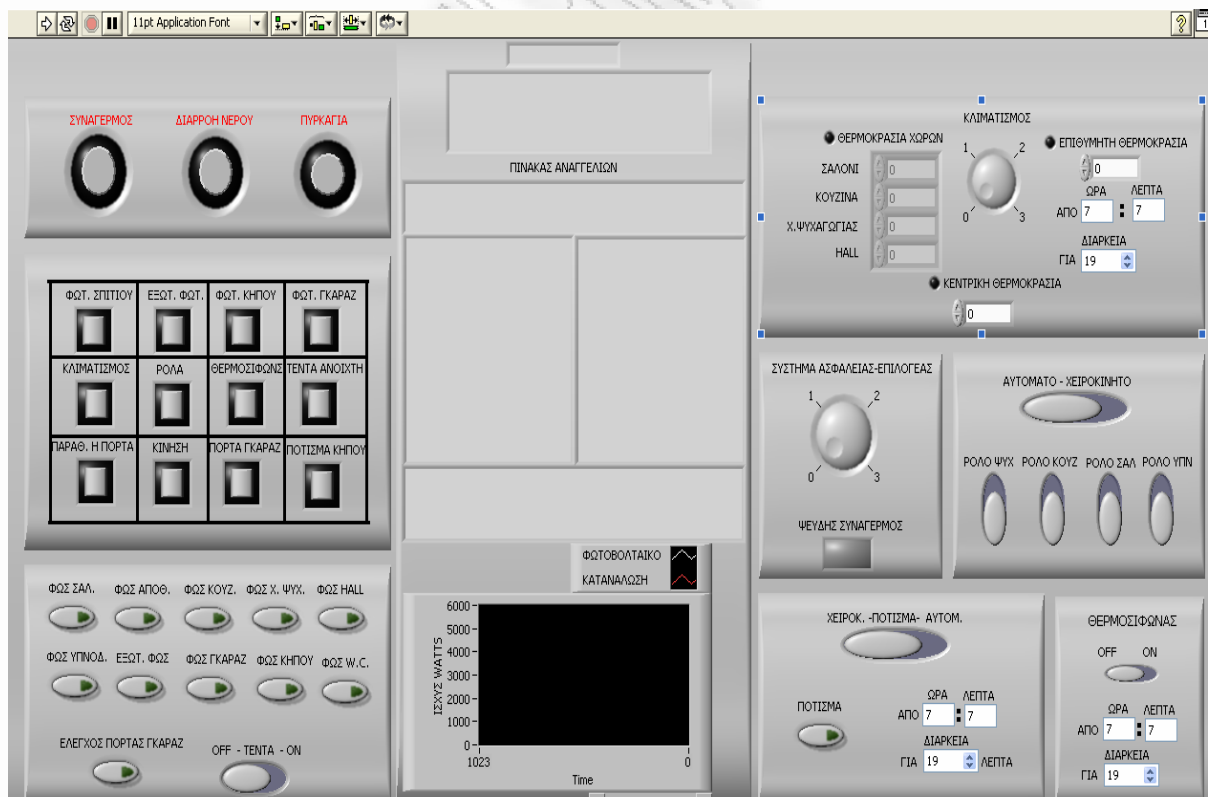
2. Θα μας ανοίξει το πρόγραμμα και αυτό που βλέπουμε είναι, η οικία μας (εικόνα 7α) η οποία αποτελείται από τις καταναλώσεις, το γκαράζ (εικόνα 7β) και τέλος θα διακρίνουμε τον κεντρικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος είναι αυτός που μας επιτρέπει να χειριζόμαστε τις λειτουργίες της οικίας μας (εικόνα 7γ). Ανάλογα με τις διάφορες επιλογές που έχουμε κάνει εμείς σαν χρήστες στον κεντρικό πίνακα ελέγχου και το τι μας επιτρέπει το σύστημα μας, θα δούμε η καταναλώσεις της οικίας να συμπεριφέρονται ανάλογα.



Εικόνα 7α. Οικία «demo»



Εικόνα 7β. Γκαράζ «demo»



Εικόνα 7γ. Κεντρικός πίνακας ελέγχου της οικίας.

Στο πάνω αριστερά μέρος της οθόνης μας, βλέπουμε την παρακάτω μπάρα (εικόνα 8α), από την οποία εμείς θα χρησιμοποιούμε μόνο τα 3 δεξιά κουμπιά.



**Εικόνα 8α.** Μπάρα προγράμματος.

Επεξήγηση των κουμπιών:




Χρησιμοποιείται για την εκκίνηση του προγράμματος. «RUN»

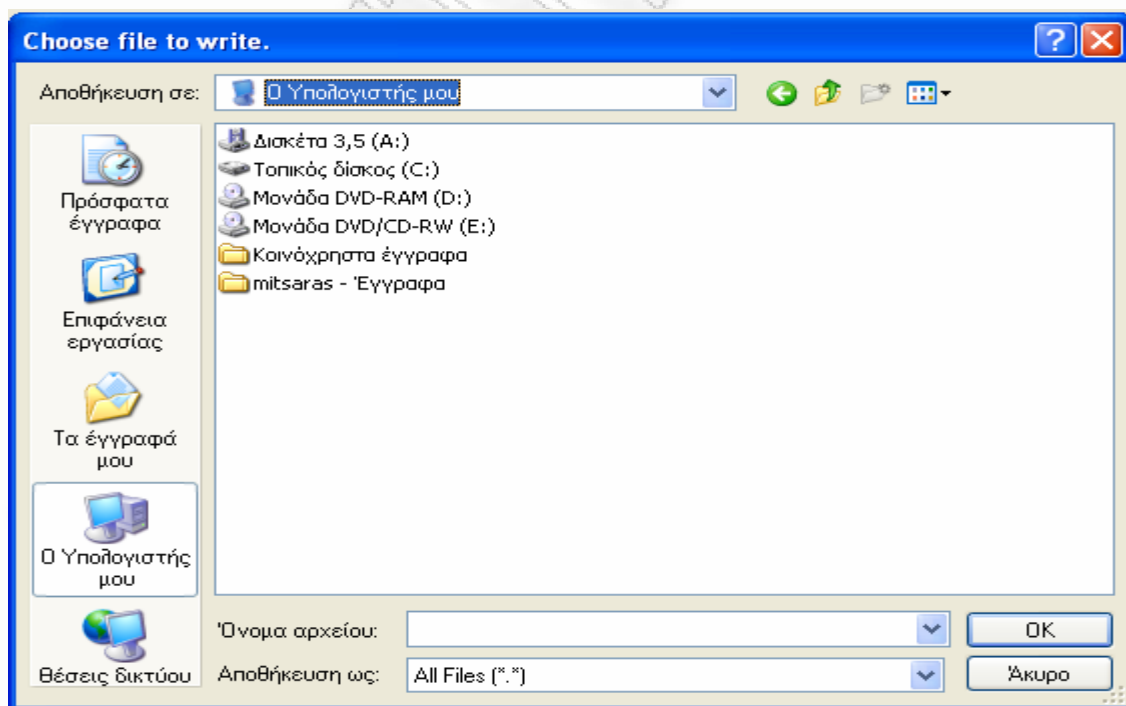


Χρησιμοποιείται για να σταματήσει το πρόγραμμα να λειτουργεί. «STOP»



Χρησιμοποιείται ώστε να παγώσουμε για λίγο χρονικό διάστημα το πρόγραμμα σε περίπτωση που προκύψει κάποια βλάβη στην οικία. «PAUSE»

3. Αφού πατήσουμε το κουμπί  για την εκκίνηση του προγράμματος τότε μας βγαίνει το παρακάτω εικονίδιο (εικόνα 8β):



**Εικόνα 8β.** Επιλογή φακέλου


Εδώ θα πρέπει να επιλέξουμε ένα αρχείο excel στο οποίο θέλουμε να αποθηκευτούν όλα τα δεδομένα μας. Μόλις κάνουμε την επιλογή αυτή και πατήσουμε «ΟΚ», το πρόγραμμα μας θα ξεκινήσει να λειτουργεί κανονικά.

Το αρχείο που επιλέγουμε το ονομάζουμε «smart home» και βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας (εικόνα 9).



**Εικόνα 9.** Αποθηκεύονται τα δεδομένα του συστήματος.

Το αρχείο δεν μπορεί να ανοίξει όσο το πρόγραμμα βρίσκεται σε λειτουργία. Θα πρέπει πρώτα να σταματήσουμε το πρόγραμμα να λειτουργεί και μετά να ανοίξουμε το αρχείο. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση μας βγάζει σφάλμα και σταματάει από μόνο του το πρόγραμμα.

Στην περίπτωση που κάποιο πρόβλημα προκύψει στην οικία, δεν χρειάζεται να κλείσουμε όλο το πρόγραμμα και να το ξανά εκκινήσουμε πάλι από την αρχή. Αρκεί μόνο να πατήσουμε το κουμπί  ώστε να παγώσουμε για λίγο το πρόγραμμα.

## 2.3 Λειτουργίες – δυνατότητες συστήματος

Παρακάτω αναλύονται όλες οι λειτουργίες και δυνατότητες του συστήματος για κάθε κατανάλωση ξεχωριστά.

### 2.3.1 Ασφάλεια οικίας

Η βασικότερη υποχρέωση για ένα έξυπνο σπίτι είναι η προστασία της ανθρώπινης ζωής και περιουσίας, από την φωτιά, τους ανεπιθύμητους κλέφτες και από διάφορες διαρροές της οικίας που αν δεν το αντιληφθούμε έγκαιρα υπάρχει κίνδυνος για την καταστροφή πολλών αντικειμένων του σπιτιού.

#### 2.3.1.1 Πυροπροστασία

Η ανάγκη προστασίας μιας οικίας από τη φωτιά, θεωρείται αυτονόητη. Στις μέρες μας συνεχώς πληθαίνουν οι οικίες με αυξημένη ηλεκτρική ισχύ, ώστε η ενεργητική πυροπροστασία γίνεται ένα πρόβλημα σύνθετο.

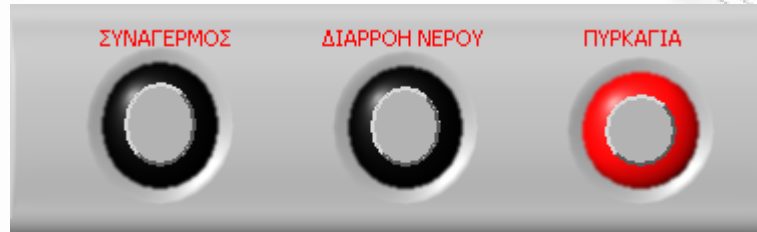
Οι βασικότεροι στόχοι για την προστασία από την φωτιά είναι:

1. Η ασφάλεια την ανθρώπινης ζωής
2. Η προστασία της περιουσίας
3. Η αποφυγή εξάπλωσης της φωτιάς σε γειτονικές οικίες ή σε άλλα διαμερίσματα του ιδίου κτηρίου

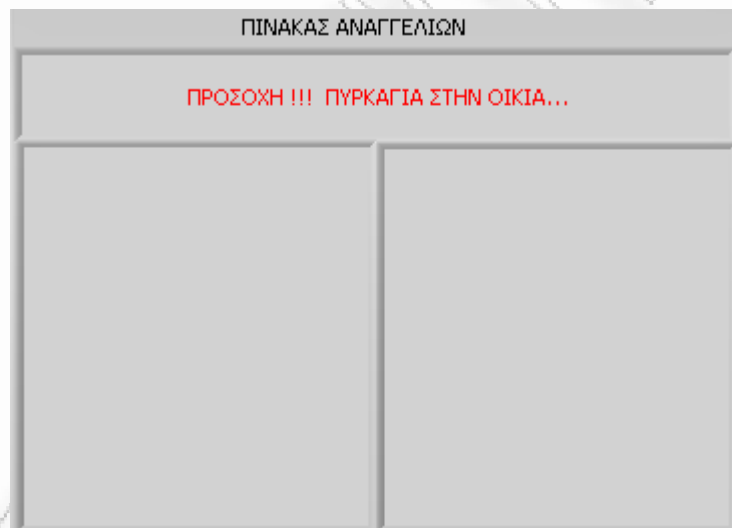
Το σύστημα χρησιμοποιεί τρεις ανιχνευτές καπνού, στους χώρους τους οποίους είναι ποιο επικίνδυνοι για πυρκαγιά και οι οποίοι είναι: ο χώρος της κουζίνας, το κλιμακοστάσιο και το γκαράζ. Σε περίπτωση πυρκαγιάς στους χώρους αυτούς, βρίσκονται καταιονητήρες όπου εκτοξεύουν νερό. Επίσης το σύστημα από μόνο του παίρνει κάποιες αποφάσεις έτσι ώστε η πυροπροστασία και κατά συνέπεια η ανθρώπινη ζωή και περιουσία να γίνει ποιο ασφαλής. Οι αποφάσεις που μπορεί να πάρει είναι το άνοιγμα όλων των ρολών στην περίπτωση που είναι κλειστά, το άναμμα των φώτων στην περίπτωση που είναι νύχτα ή ο φωτισμός δεν είναι επαρκείς και τέλος το άνοιγμα της πόρτας του γκαράζ στην περίπτωση που αντιληφθεί φωτιά – κίνηση στο εσωτερικό του γκαράζ .



Ο ιδιοκτήτης μπορεί να ενημερωθεί για την πυρκαγιά μέσω του κεντρικού πίνακα με led (εικόνα 15), από τον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 16), με την αποστολή e-mail στον ιδιοκτήτη και τέλος με συγκεκριμένο ήχο που θα παράγεται από τα ηχεία του υπολογιστή.



**Εικόνα 10.** Κεντρικός πίνακας των led με ενεργοποιημένο το σύστημα της πυροπροστασίας



**Εικόνα 11.** Πίνακας αναγγελιών στο οποίο γράφεται η ένδειξη για την πυρκαγιά.

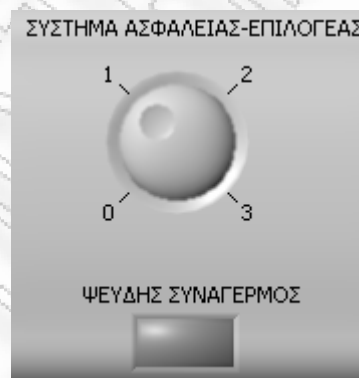
### 2.3.1.2 Συναγερμός

Στις περισσότερες οικίες έχει γίνει απαραίτητο να υπάρχει σύστημα συναγερμού. Οι διαρρήξεις με την πάροδο του χρόνου αυξάνονται όλο και περισσότερο και αυτό μας κάνει αναγκαίο να τοποθετούμε όλο και περισσότερο εξελιγμένα συστήματα συναγερμού. Ο συναγερμός μπορεί να σώσει πραγματικά την ζωή μας αλλά και την περιουσία μας.

Το σύστημα χρησιμοποιεί ένα πλήθος από εξελιγμένους αισθητήρες, με αποτέλεσμα να μας προσφέρει πολύ καλή ασφάλεια. Λαμβάνοντας υπόψη ότι αρκετοί διαρρήκτες προσπαθούν να εισβάλουν στην οικία από κάποια πόρτα ή παράθυρο το οποίο βρίσκεται στο μπροστινό ή πίσω μέρος του σπιτιού χρησιμοποιούνται μαγνητικοί αισθητήρες τοποθετημένοι σε κάθε πόρτα και παράθυρο της οικίας. Επίσης υπάρχουν εγκατεστημένοι αισθητήρες κίνησης, που βρίσκονται ένας σε κάθε χώρο για την ανίχνευση κίνησης.

Είναι σχεδιασμένος ώστε να έχει τρεις διαφορετικές λειτουργίες.

1. Κανονική λειτουργία : αφού βεβαιωθούμε από τον πίνακα ελέγχου ότι όλες οι πόρτες – παράθυρα είναι κλειστά, τοποθετούμε τον επιλογέα στην θέση 1 (εικόνα 12). Ο συναγερμός μας έχει τεθεί σε λειτουργία και όλα τα αισθητήρια του σπιτιού έχουν ενεργοποιηθεί. Όταν κάποιο από αυτά παραβιαστεί τότε ο συναγερμός ενεργοποιείται, η σειρήνα χτυπάει και στην περίπτωση που είναι νύχτα, ανάβει ο εξωτερικός φωτισμός.



**Εικόνα 12.** Σύστημα συναγερμού με τον επιλογέα στην θέση 1 (κανονική λειτουργία)

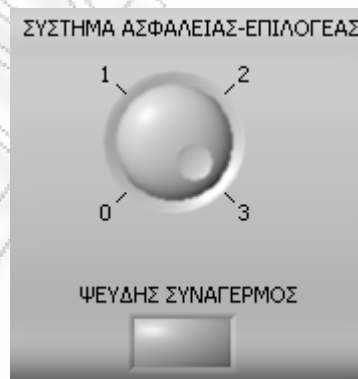
2. Βραδινή λειτουργία : όταν ο επιλογέας τοποθετείται στην θέση 2 (εικόνα 13), τότε ενεργοποιείται η βραδινή λειτουργία. Σε αυτήν τη λειτουργία ενεργοποιούνται μόνο τα μαγνητικά αισθητήρια, τα οποία βρίσκονται στις πόρτες και τα παράθυρα. Έτσι ο ιδιοκτήτης μπορεί το βράδυ να σηκωθεί να περπατήσει ελεύθερα ή ακόμα να κάνει δουλειές στο εσωτερικό της οικίας, χωρίς να χτυπήσει ο συναγερμός. Όταν όμως ανοίξει κάποια εξωτερική πόρτα ή παράθυρο τότε ενεργοποιείται ο συναγερμός και όπως στην πρώτη λειτουργία, ενεργοποιείται η σειρήνα και ο εξωτερικός φωτισμός

εάν είναι νύχτα ή ανεπαρκείς. Δεν είναι απαραίτητο να είναι βράδυ για να ενεργοποιηθεί αυτή λειτουργία.



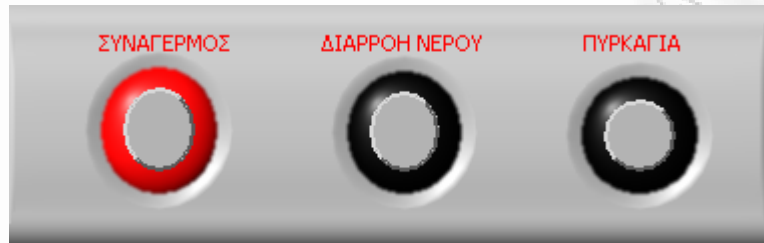
**Εικόνα 13.** Βραδινή λειτουργία – επιλογέας στην θέση 2

3. Ψευδής συναγερμός : πολλές φορές έχει τύχει να λείπουμε από την οικία και να μας παίρνουν τηλέφωνο οι γείτονες και να μας λένε ότι ακούγονται παράξενοι θόρυβοι από το σπίτι μας ή ότι κάποιος κινείται ύποπτα.. Έτσι για να αποτρέψουμε κάποιον να μπει στην οικία, δημιουργούμε πανικό με ψευδή συναγερμό με αποτέλεσμα να πανικοβληθεί ο διαρρήκτης και να φύγει. Αυτό γίνεται με τον επιλογέα στην θέση 3 και το μπουτόν πατημένο (εικόνα 14) για όσο εμείς θέλουμε. Όσο το μπουτόν είναι πατημένο ο συναγερμός συμπεριφέρεται σαν να έχει μπει κάποιος στο εσωτερικό της οικίας.

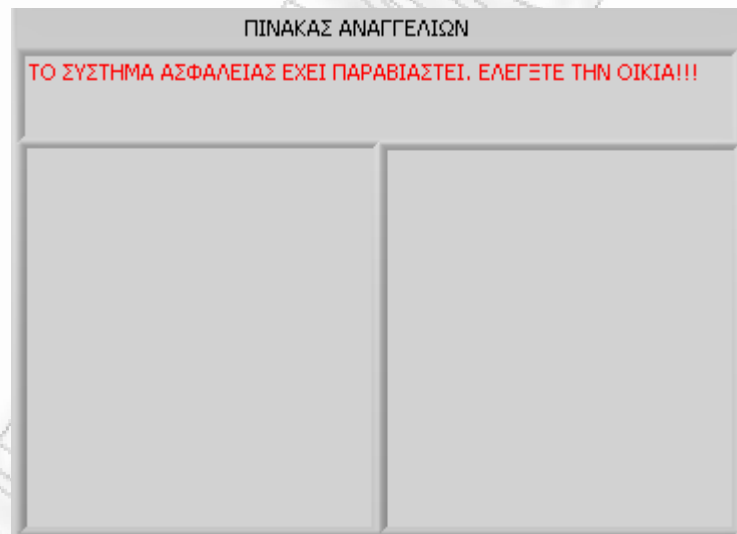


**Εικόνα 14.** Ψευδής συναγερμός – επιλογέας στην θέση 3 και μπουτόν ενεργοποιημένο

Σε οποιαδήποτε λειτουργία και να τεθεί ο επιλογέας, αν το σύστημα παραβιαστεί ο ιδιοκτήτης ενημερώνεται μέσω του κεντρικού πίνακα με led (εικόνα 15), από τον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 16), με την αποστολή e-mail στον ιδιοκτήτη και τέλος με συγκεκριμένο ήχο που παράγεται από τα ηχεία του υπολογιστή.



**Εικόνα 15.** Κεντρικός πίνακας των led στον οποίο φαίνεται ότι υπάρχει παραβίαση συναγερμού



**Εικόνα 16.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται η παραβίαση της οικίας

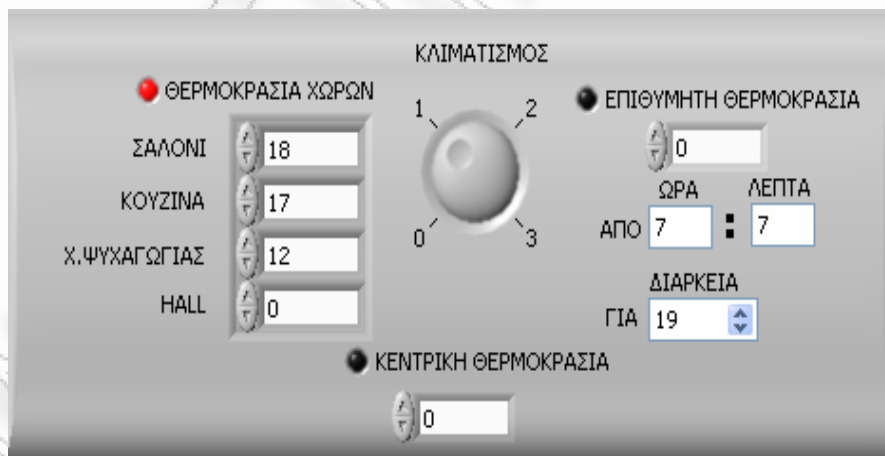
### 2.3.1.3 Κλιματισμός

Όπως είναι γνωστό, σε μια οικία για να υπάρχει ευχάριστη διαμονή, χαλάρωση και ξεκούραση, είναι αναγκαία η εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών της θερμοκρασίας. Μιλώντας βέβαια για ιδανικές συνθήκες, εννοούμε την θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες και την ψύξη κατά τους θερινούς. Στη μελέτη, παρουσιάζει δυσκολία το γεγονός ότι για τους διάφορους χώρους της οικίας, υπάρχουν διάφορες απαιτήσεις στην θερμοκρασία - ψύξη. Οι απαιτήσεις αυτές εξαρτώνται από τη χρήση του κάθε χώρου. Αν δηλαδή ο χώρος μας είναι ένα υπνοδωμάτιο, τότε η επιθυμητή θερμοκρασία θέλουμε να είναι διαφορετική από κάποιον κοινόχρηστο χώρο, όπως είναι το σαλόνι.

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να μας πληροί όλα τα παραπάνω κριτήρια.

Έχει δυνατότητα για τρία διαφορετικά προγράμματα:

1. Όταν ο επιλογέας πάει στην θέση ένα (1), τότε ενεργοποιείται η επιλογή «θερμοκρασία χώρων» και αυτό φαίνεται από το κόκκινο led που θα ανάψει δίπλα από την επιλογή. Τότε μπορούμε να ορίσουμε οποιαδήποτε θερμοκρασία εμείς θέλουμε (εικόνα 17), για κάθε χώρο ξεχωριστά. Έτσι μας δίνεται η δυνατότητα, στα υπνοδωμάτια να έχουμε μεγαλύτερη θερμοκρασία όπως συνήθως γίνεται και σε χώρους που δεν τους χρησιμοποιούμε να μην υπάρχει καθόλου θέρμανση - ψύξη για λόγους οικονομίας.



**Εικόνα 17.** Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 1.

2. Όταν ο επιλογέας πάει στην θέση δυο (2), τότε ενεργοποιείται η επιλογή «κεντρική θερμοκρασία» και αυτό φαίνεται από το κόκκινο led που θα ανάψει. Στο πρόγραμμα αυτό ορίζουμε μια θερμοκρασία η οποία είναι κοινή για όλους τους χώρους. Στην εικόνα 18 φαίνεται ότι έχει επιλεχτεί για όλους τους χώρους της οικίας, η επιθυμητή θερμοκρασία να είναι στους 19 C°.



**Εικόνα 18.** Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 2.

3. Όταν ο επιλογέας πάει στην θέση τρία (3), η λειτουργία του κλιματισμού είναι παρόμοια με την λειτουργία 2. Η επιπλέον διαφορά είναι ότι μπορούμε να επιλέξουμε την ώρα που θέλουμε να ανάψει ο κλιματισμός και την διάρκεια που θα μείνει ανοιχτός. Η θερμοκρασία που ορίζουμε είναι κοινή για όλους τους χώρους. Στην εικόνα 19 φαίνεται ένα παράδειγμα. Έχει οριστεί, ο κλιματισμός να ανάψει στις 15:30 και να μείνει ανοιχτός για 120 λεπτά. Έτσι, όταν ο ιδιοκτήτης γυρίσει στην οικία του, θα υπάρχει η επιθυμητή θερμοκρασία του χώρου, η οποία στο παράδειγμα μας είναι 20 C°.



**Εικόνα 19.** Κεντρικός έλεγχος κλιματισμού που βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου και έχει γίνει επιλογή του προγράμματος 3.

Όταν ενεργοποιείται ο κλιματισμός και κάποιο παράθυρο είναι ανοιχτό, παύει να λειτουργεί η θέρμανση στον συγκεκριμένο χώρο. Ο χρήστης για την λειτουργία του κλιματισμού ενημερώνεται από τον πίνακα αναγγελιών ή από led που βρίσκεται στον πίνακα (εικόνα 20).



**Εικόνα 20.** Αριστερά φαίνεται το led ενεργοποίησης του κλιματισμού και δεξιά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών.

### 2.3.2 Σύστημα ανίχνευσης διαρροής νερού

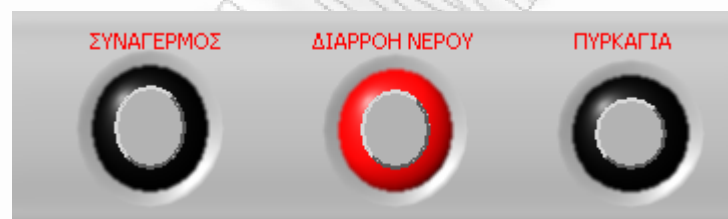
Τυχόν διαρροή χωρίς έγκαιρη ανίχνευση, είναι σίγουρο ότι θα προκαλέσει ζημιές στον ευαίσθητο εξοπλισμό των οικιακών εγκαταστάσεων, οι οποίες είναι γεμάτες από ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα. Ρούχα, ηλεκτρικές συσκευές, σύνθετα, αντικείμενα μεγάλης αξίας, είναι πολύ πιθανό να καταστραφούν από μια πιθανή διαρροή. Λίγες σταγόνες αρκούν για να δημιουργήσουν ένα αρκετά μεγάλο πρόβλημα.

Το σύστημα ανίχνευσης διαρροής νερού είναι μια ιδανική λύση για την προστασία της ανθρώπινης περιουσίας. Είναι γεγονός ότι όλα τα υδραυλικά συστήματα αποτελούν πιθανές πηγές διαρροής νερού. Έτσι έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες ανίχνευσης διαρροής νερού σε σημεία τα οποία βρίσκονται σωλήνες ύδρευσης. Κάποια από αυτά τα σημεία είναι το w.c και ο χώρος της κουζίνας.

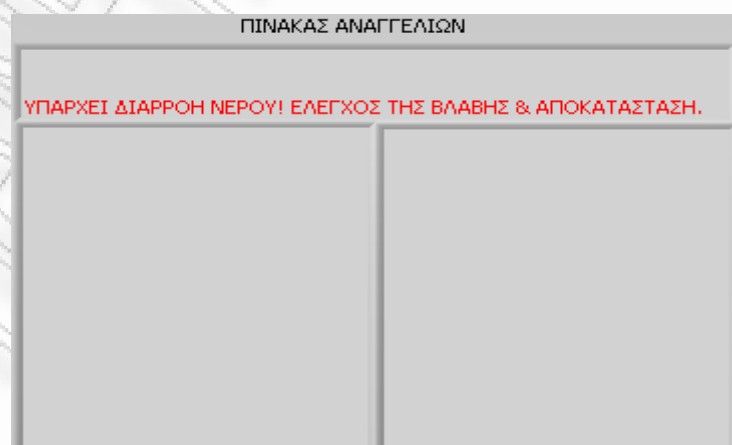
Όταν ανιχνευτή διαρροή νερού σε κάποιο χώρο, τότε το κεντρικό σύστημα ελέγχου παίρνει κάποιες αποφάσεις.

Οι αποφάσεις αυτές είναι:

1. Να κλείσει την ηλεκτροβάννα νερού, έτσι ώστε να σταματήσει η διαρροή.
2. Να χτυπήσει η σειρήνα, ώστε να ειδοποιηθεί ο ιδιοκτήτη έγκαιρα.
3. Επιπλέον υπάρχει ενημέρωση της διαρροής, από τον πίνακα ελέγχου με led (εικόνα 21), αλλά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 22).



**Εικόνα 21.** Κεντρικός πίνακας των led στον οποίο φαίνεται ότι υπάρχει διαρροή νερού



**Εικόνα 22.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται η διαρροή νερού



### 2.3.3 Τέντα

Πολλές φορές έχουν προκληθεί διάφορες ζημιές σε οικίες, ακόμα και τραυματισμοί ανθρώπινων ζώων από ξεχασμένες ανοιχτές τέντες. Συνηθίζεται να κλείνουμε τις τέντες όταν υπάρχει δυνατός άνεμος, έτσι ώστε να αποφύγουμε την καταστροφή αυτών, τις περαιτέρω ζημιές που μπορεί να προκληθούν, όπως και επίσης την αποφυγή κάποιου πιθανού τραυματισμού. Όμως όταν λείπουμε από την οικία και οι τέντες έχουν μείνει ανοιχτές υπάρχει κίνδυνος.

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου ενημερώνεται συνέχεια για την ισχύ του ανέμου και είναι προγραμματισμένο να ανοίγει ή να κλείνει την τέντα ανάλογα με τον άνεμο. Όταν ο άνεμος είναι δυνατός η τέντα ανοίγει αυτόματα. Όταν ο άνεμος κοπάσει, η τέντα θα ξανακλείσει. Υπάρχει και διακόπτης στον κεντρικό πίνακα ελέγχου (εικόνα 23) ώστε να υπάρχει χειροκίνητος έλεγχος. Σε καμία περίπτωση όμως, το σύστημα δεν μας αφήνει να ανοίξουμε την τέντα αν θεωρήσει ότι ο άνεμος είναι ισχυρός. Επίσης στον κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει και led (εικόνα 24), για την ένδειξη της κατάστασης που βρίσκεται η τέντα, ανοιχτή ή κλειστή.



**Εικόνα 23.** Διακόπτης για το άνοιγμα και κλείσιμο της τέντας και βρίσκεται στον πίνακα ελέγχου

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Εικόνα 24.** Ένδειξη ανοιχτής τέντας με led

### 2.3.4 Φωτισμός

Ο φωτισμός είναι μια από τις βασικότερες και κύριες καταναλώσεις τις οικίας. Περίπου το 25% της συνολικής κατανάλωσης οφείλεται στον φωτισμό και από αυτό το ποσοστό το 4 με 5 % είναι από φωτισμό ο οποίος είναι αναμμένος άσκοπα, είτε γιατί έμεινε αναμμένο από αμέλεια, είτε το ανάψαμε από συνήθεια παρόλο που ο φωτισμός είναι επαρκής.

Για την αποφυγή της άσκοπης κατανάλωσης από το φωτισμό, το κεντρικό σύστημα ελέγχου λαμβάνει κάποιες αποφάσεις μόνο του.

Ο φωτισμός της οικίας χωρίζεται στον:

1. Εσωτερικό φωτισμό, ο οποίος περιλαμβάνει τον φωτισμό που βρίσκεται στους εσωτερικούς χώρους της οικίας. Σε κάθε ένα χώρο υπάρχει ένας αισθητήρας φωτεινότητας για τον έλεγχο της φωτεινότητας του συγκεκριμένου χώρου, όπως επίσης υπάρχει και αισθητήρας κίνησης, ο οποίος είναι ο ίδιος που χρησιμοποιείται και στο σύστημα συναγερμού. Στον κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει και διακόπτης ενεργοποίησης - απενεργοποίησης του φωτισμού για τον κάθε χώρο ξεχωριστά (εικόνα 25). Ο φωτισμός των δωματίων ανάβει μόνο όταν θεωρήσει το σύστημα ότι ο φυσικός φωτισμός δεν είναι επαρκής και παράλληλα να υπάρχει κίνηση στον χώρο. Δηλαδή όταν μπαίνουμε σε ένα σκοτεινό δωμάτιο το φως θα ανάψει μόνο του και όταν φύγουμε από αυτό το φως θα σβήσει αυτόματα. Από τον διακόπτη του κάθε χώρου ξεχωριστά, που βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου μπορούμε να απενεργοποιήσουμε την λειτουργία αυτή και τότε ο φωτισμός να μην ανάβει καθόλου. Σε καμία περίπτωση το σύστημα ελέγχου δεν μας αφήνει να ανάψουμε το φως αν θεωρήσει ότι υπάρχει επαρκής φυσικός φωτισμός. Η ενημέρωση για το αν υπάρχει αναμμένο φως στο εσωτερικό της οικίας γίνεται είτε με led (εικόνα 26) είτε στον πίνακα αναγγελιών όπου αναγράφεται ακριβώς ποιος λαμπτήρας είναι αναμμένος (εικόνα 27).



**Εικόνα 25.** Διακόπτες ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμού για το κάθε χώρο ξεχωριστά. Με έντονο πράσινο σημαίνει ότι αν υπάρχει κίνηση και φυσικός φωτισμός είναι ανεπαρκής τότε το φως του συγκεκριμένου χώρου θα ανάψει.

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ 	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ. 	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ 	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ 
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ 	ΡΟΛΑ 	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ 	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ 
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ 	ΚΙΝΗΣΗ 	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ 	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ 

**Εικόνα 26.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Βλέπουμε ότι κάποιο φως στο εσωτερικό της οικίας είναι αναμμένο και επίσης βλέπουμε ότι υπάρχει κίνηση σε κάποιο δωμάτιο γ'αυτό είναι και αναμμένο το φως.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΩΝ	
	ΦΩΣ W.C ANAMMENO
	ΦΩΣ ΚΟΥΖΙΝΑΣ ANAMMENO
	ΦΩΣ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟΥ ANAMMENO
	ΦΩΣ ΣΑΛΟΝΙΟΥ ANAMMENO
	ΦΩΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ANAMMENO
	ΦΩΣ PLAYROOM ANAMMENO
	ΦΩΣ HALL ANAMMENO

**Εικόνα 27.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε ποιο φως είναι αναμμένο.

2. Εξωτερικός φωτισμός, ο οποίος ελέγχεται από δυο παραμέτρους. Ο ένας είναι, ο φυσικός φωτισμός που υπάρχει και ο δεύτερος είναι από τον διακόπτη (εικόνα 28), που βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου. Αν ο διακόπτης βρίσκεται στην κατάσταση μηδέν τότε το φως δεν πρόκειται να ανάψει ακόμα και αν είναι νύχτα. Αν όμως ο διακόπτης βρίσκεται στην κατάσταση ένα, τότε το φως θα ανάψει μόνο όταν ο φυσικός φωτισμός είναι ανεπαρκής. Έτσι σε καμία περίπτωση το φως δεν πρόκειται να ανάψει όταν είναι μέρα ή όταν θεωρεί το σύστημα ότι ο φυσικός φωτισμός είναι επαρκής. Στον κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει ενημέρωση για το αν είναι αναμμένο το εξωτερικό φως με led (εικόνα 29), αλλά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 30).



**Εικόνα 28.** Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης εξωτερικού φωτισμού.

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ

**Εικόνα 29.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Εξωτερικό φως βρίσκεται αναμμένο








**Εικόνα 30.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε ότι το εξωτερικό φως είναι αναμμένο.

3. Φωτισμός κήπου. Στον φωτισμό του κήπου το κεντρικό σύστημα ελέγχου έχει μια ιδιαιτερότητα. Για να ανάψει ο συγκεκριμένος φωτισμός εκτός από το ότι λαμβάνει υπόψη του αν είναι μέρα ή νύχτα και την θέση του διακόπτη (εικόνα 31) που βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου, λαμβάνει επιπλέον και τις καιρικές συνθήκες. Δηλαδή το κεντρικό σύστημα μας επιτρέπει ο φωτισμός του κήπου να ανάψει μόνο όταν είναι νύχτα και αφού το θελήσουμε εμείς. Όμως αν βρέχει το σύστημα δεν μας επιτρέπει να ανάψουμε το φως ακόμα και αν είναι νύχτα. Επίσης, αν κατά την διάρκεια την νύχτας που το φως του κήπου είναι αναμμένο πιάσει βροχή, τότε και πάλι θα σβήσει μόνο του. Έτσι το σύστημα προσφέρει περισσότερη ασφάλεια. Επίσης υπάρχει ένδειξη τη κατάσταση του φωτισμού του κήπου με led (εικόνα 32) αλλά και στον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 33).



**Εικόνα 31.** Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμό κήπου.

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ 	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ. 	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ 	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ 
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ 	ΡΟΛΑ 	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ 	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ 
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ 	ΚΙΝΗΣΗ 	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ 	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ 

**Εικόνα 32.** Πίνακας ενημέρωσης με led.  
Φως κήπου αναμμένο.



**Εικόνα 33.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο βλέπουμε  
ότι τα φώτα του κήπου είναι  
ενεργοποιημένα.

4. Φωτισμός του γκαράζ, ο οποίος θα ανάψει μόνο όταν είναι νύχτα ή όταν είναι ανεπαρκείς ο φωτισμός και μόνο όταν η γκαραζόπορτα είναι ανοιχτή. Υπάρχει και διακόπτης ελέγχου (εικόνα 34) στον κεντρικό πίνακα ελέγχου που πρέπει να είναι στην κατάσταση 1. Διαφορετικά δεν ανάβει ο φωτισμός καθόλου. Και πάλι το σύστημα δεν μας αφήνει να ανάψουμε το φως όταν ο φυσικός φωτισμός είναι επαρκής. Υπάρχει ενημέρωση από τον πίνακα των led για το αν είναι αναμμένο το φως του γκαράζ (εικόνα 35).



**Εικόνα 34.** Διακόπτης ενεργοποίησης και απενεργοποίησης φωτισμό γκαράζ.

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ

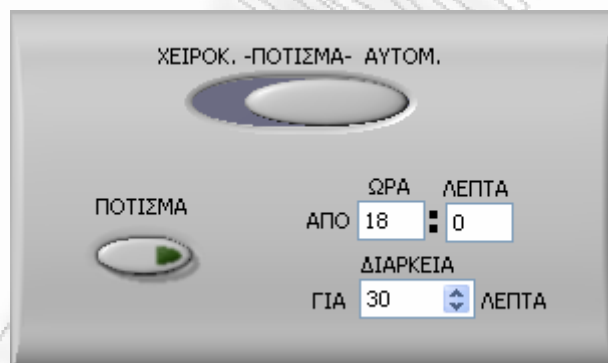
**Εικόνα 35.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Το φως του γκαράζ είναι αναμμένο και επίσης βλέπω ότι είναι αναμμένο γιατί και η γκαραζόπορτα είναι ανοιχτή.

### 2.3.5 Πότισμα κήπου

Η πότισμα του κήπου μας με νερό, είναι πολύ σημαντικό και παίζει σπουδαίο ρόλο στην διάρκεια της ζωής των φυτών αλλά και στην οικονομία του νερού. Για κάποιους είναι διασκέδαση και για κάποιους άλλους γίνεται αναγκαστική δουλειά. Έτσι η κεντρική μονάδα ελέγχου, είναι σχεδιασμένη να υπάρχουν δυο τρόποι ποτίσματος.

1. Χειροκίνητο πότισμα: Στο κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει ένας διακόπτης στον οποίο μπορούμε να επιλέξουμε αν το πότισμα που επιθυμούμε θα είναι χειροκίνητο ή αυτόματο. Όταν ο διακόπτης αυτός επιλεγθεί στην θέση χειροκίνητο, τότε οποιαδήποτε ώρα της ημέρας εμείς μπορούμε να πατήσουμε το κουμπί με την ένδειξη «ΠΟΤΙΣΜΑ» και να ενεργοποιηθεί το πότισμα. Μόλις ξαναπατηθεί τότε το πότισμα σταματάει.
2. Αυτόματο πότισμα: Μπαίνει σε λειτουργία όταν ο διακόπτης επιλεγθεί να είναι στο αυτόματο πότισμα. Αφού επιλεγθεί το αυτόματο πότισμα τότε θα πρέπει να ορίσουμε την ώρα που θέλουμε να ξεκινήσει και την διάρκεια που θα παραμείνει ανοιχτό το πότισμα.

Παρακάτω (εικόνα 36) φαίνεται ο πίνακας ελέγχου για το πότισμα και επίσης αναλύεται ένα παράδειγμα για την καλύτερη κατανόηση του αυτόματου ποτίσματος.



**Εικόνα 36.** Κεντρικός έλεγχος για το πότισμα του κήπου.

Παραπάνω φαίνεται ότι έχει γίνει επιλογή του αυτόματου ποτίσματος. Θα ξεκινήσει στις 18:00 και θα σταματήσει μετά από μισή ώρα.

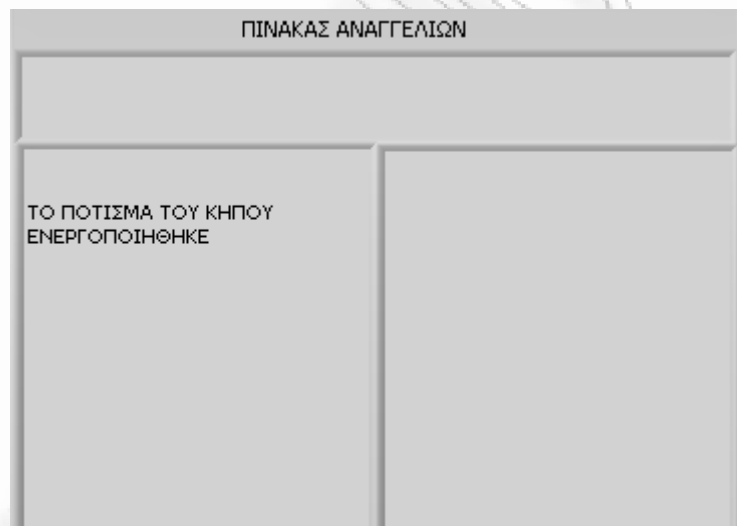
Σε καμία περίπτωση η κεντρική μονάδα ελέγχου δεν θα ενεργοποιήσει το πότισμα όταν βρέχει.

Όταν ενεργοποιείται το πότισμα είτε είναι χειροκίνητα είτε αυτόματα, υπάρχει ένδειξη ενεργοποίησης στον κεντρικό πίνακα ελέγχου με led (εικόνα 37), αλλά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 38).



ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ

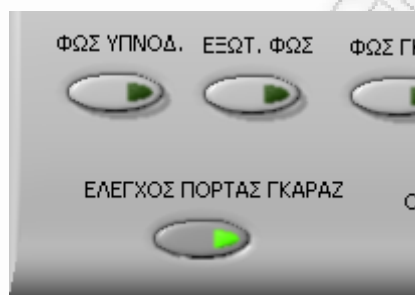
**Εικόνα 37.** Πίνακας ενημέρωσης με led.  
Φαίνεται ότι το πότισμα του κήπου  
έχει ενεργοποιηθεί.



**Εικόνα 38.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται  
ότι το πότισμα του κήπου έχει  
ενεργοποιηθεί.

### 2.3.6 Γκαράζ

Έχει τύχει πολλές φορές να σηκωθούμε το πρωί, να πάμε στο γκαράζ και να διαπιστώσουμε ότι όλο το βράδυ ήταν ανοιχτή η γκαραζόπορτα. Η κεντρική μονάδα ελέγχου, μας αποτρέπει από κάτι τέτοιο, αφού όταν δεν αντιλαμβάνεται κίνηση στον χώρο κλείνει αυτόματα την πόρτα. Ο έλεγχος της πόρτας γίνεται και με διακόπτη (εικόνα 39), ο οποίος βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου. Η πόρτα δεν κλείνει, αν ανιχνεύει κίνηση ή αν υπάρχει πυρκαγιά. Για την κατάσταση της πόρτας, αν είναι ανοιχτή ή κλειστή υπάρχει ενημέρωση με led (εικόνα 40), αλλά αναγράφεται και στον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 41).



**Εικόνα 39.** Διακόπτης για το άνοιγμα και κλείσιμο τις πόρτας του γκαράζ.

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ

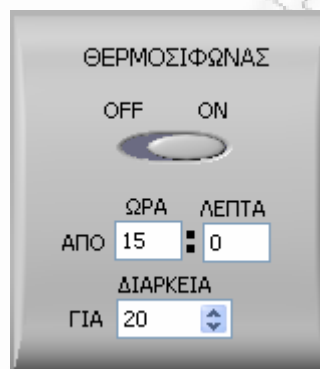
**Εικόνα 40.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι η πόρτα του γκαράζ είναι ανοιχτή.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΩΝ	
Η ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ	

**Εικόνα 41.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται ότι η γκαραζόπορτα είναι ανοιχτή.

### 2.3.7 Ηλεκτρικός θερμοσίφωνα

Πολλές φορές τυχαίνει να θέλουμε να κάνουμε μπάνιο αλλά να μην μπορούμε, γιατί δεν έχει ζεστό νερό ή γιατί πρέπει να περιμένουμε ώστε να ζεσταθεί. Η κεντρική μονάδα ελέγχου, μας δίνει την δυνατότητα να μπορούμε να προγραμματίσουμε από πριν για το τι ώρα επιθυμούμε να ανάψει ο θερμοσίφωνα και για πόση ώρα να παραμείνει ανοιχτός. Έτσι γλιτώνουμε αρκετό χρόνο και μας προσφέρει άνεση. Ρυθμίζουμε από πριν τι ώρα θα ανάψει και για πόση διάρκεια και έτσι όταν επιστρέφουμε έχουμε ζεστό νερό. Για να προγραμματίσουμε τον θερμοσίφωνα αρκεί μόνο να βάλουμε στην θέση on τον διακόπτη (εικόνα 42) που βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα ελέγχου, να ρυθμίσουμε την ώρα που θέλουμε να ανάψει και τον χρόνο που θα παραμείνει ανοιχτός. Αν υπάρχει είδη ζεστό νερό, ο θερμοσίφωνα δεν μπαίνει σε λειτουργία.



**Εικόνα 42.** Ο θερμοσίφωνα έχει ρυθμιστεί ώστε να ανάψει στις 15:00 και να μείνει ανοιχτός για 20 λεπτά.

Για την λειτουργία του θερμοσίφωνα υπάρχει ενημέρωση με led (εικόνα 43), το οποίο βρίσκεται στον κεντρικό πίνακα, αλλά μπορούμε να ενημερωθούμε και από τον πίνακα αναγγελιών (εικόνα 44).

ΦΩΤ. ΣΠΙΤΙΟΥ	ΕΞΩΤ. ΦΩΤ.	ΦΩΤ. ΚΗΠΟΥ	ΦΩΤ. ΓΚΑΡΑΖ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	ΡΟΛΑ	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	ΤΕΝΤΑ ΑΝΟΙΧΤΗ
ΠΑΡΑΘ. Η ΠΟΡΤΑ	ΚΙΝΗΣΗ	ΠΟΡΤΑ ΓΚΑΡΑΖ	ΠΟΤΙΣΜΑ ΚΗΠΟΥ

**Εικόνα 43.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι ο θερμοσίφωνα είναι ενεργοποιημένος.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΓΓΕΛΙΩΝ	
Ο ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	

**Εικόνα 44.** Πίνακας αναγγελιών στον οποίο αναγράφεται ότι ο θερμοσίφωνας έχει ενεργοποιηθεί..

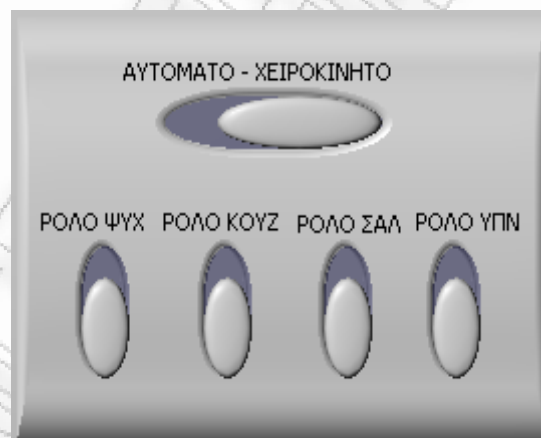
### 2.3.8 Ρολά

Σήμερα στις περισσότερες οικίες χρησιμοποιούνται ρολά, γιατί εκτός του ότι μας παρέχουν άριστη ασφάλεια, μας επιτρέπουν να γίνεται έλεγχος χειροκίνητα αλλά και αυτόματα, μόνο με ένα κουμπί.

Η κεντρική μονάδα ελέγχου μας επιτρέπει να μπορούμε να ανοίξουμε ή να κλείσουμε τα ρολά με ένα διακόπτη όποτε εμείς θέλουμε. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να τοποθετηθεί ο επιλογικός διακόπτης (εικόνα 45) στην θέση «χειροκίνητο» και με τον διακόπτη του κάθε ρολού ξεχωριστά, μπορούμε να επιλέξουμε σε ποια θέση θα βρίσκεται το ρολό.

Όταν ο επιλογικός διακόπτης τοποθετηθεί στη θέση αυτόματο, τότε τα ρολά ενεργούν μόνα τους ανάλογα με το αν είναι μέρα ή νύχτα. Την μέρα θα ανοίξουν και την νύχτα θα κλείσουν. Στην αυτόματη λειτουργία, όταν κάποιο παράθυρο και ρολό του ίδιου χώρου είναι ανοιχτό και το σύστημα δεν ανιχνεύσει κίνηση για κάποιο χρονικό διάστημα στο συγκεκριμένο χώρο, τότε θα θεωρήσει ότι το παράθυρο έχει ξεχαστεί ανοιχτό από τον ιδιοκτήτη και έτσι θα ενεργήσει κλείνοντας το συγκεκριμένο ρολό, με αποτέλεσμα την αποφυγή μιας πιθανής διάρρηξης.

Σε οποιαδήποτε επιλογή και αν είναι ο επιλογικός διακόπτης «αυτόματο» ή «χειροκίνητο» αν πιάσει φωτιά στο εσωτερικό του σπιτιού τότε όλα τα ρολά θα ανοίξουν αυτόματα .



**Εικόνα 45.** Διακόπτες για τον έλεγχο των ρολών. Στην χειροκίνητη θέση του επιλογικού διακόπτη ενεργοποιούνται οι 4 διακόπτες των ρολών.

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου μας ενημερώνει σε ποια κατάσταση βρίσκονται τα ρολά. Αυτό γίνεται με led (εικόνα 46). Δηλαδή όταν είναι αναμμένο τότε κάποιο από τα ρολά ή όλα, είναι ανοιχτά.



**Εικόνα 46.** Πίνακας ενημέρωσης με led. Φαίνεται ότι κάποιο από τα ρολά ή όλα, είναι ανοιχτά.

### 2.3.9 Διαχείριση ενέργειας

Η ενέργεια σε μια οικία είναι το σημαντικότερο που πρέπει να κοιτάζουμε, αλλά ταυτόχρονα, να την ελέγχουμε κιόλας. Μέρα με την μέρα, οι καταναλώσεις σε μια οικία αυξάνονται, με αποτέλεσμα η ζήτηση της ενέργειας να αυξάνεται όλο και περισσότερο. Έτσι το κεντρικό σύστημα ελέγχου της οικίας μας, λαμβάνει υπόψη δύο σημαντικούς παράγοντες.

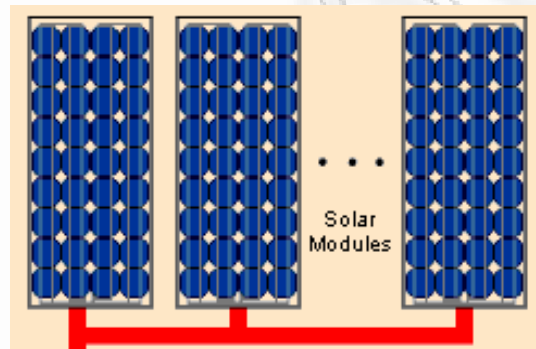
- **Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**

Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), είναι πηγές των οποίων τα αποθέματα ανανεώνονται φυσικά και συνεπώς θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες. Στην κατηγορία αυτή συγκαταλέγονται ο ήλιος, ο άνεμος, τα ποτάμια, οι οργανικές ύλες όπως το ξύλο και τα απορρίμματα οικιακής και γεωργικής προέλευσης.

Στις σημερινές οικίες, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται συνήθως, είναι τα φωτοβολταϊκά συστήματα (εικόνα 47,48). Είναι τοποθετημένα στην ταράτσα της οικίας και η δουλειά τους είναι να συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια και να την μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την οικία.



Εικόνα 47. Φωτοβολταϊκό πάνελ.



Εικόνα 48. Φωτοβολταϊκό σύστημα

Τα φωτοβολταϊκά που έχουν τοποθετηθεί στο «έξυπνο σπίτι», είναι εγκατεστημένης ισχύος 8 kw. Η πραγματική ισχύς εξόδου είναι περίπου στα 6,8 kw. Η ισχύς εξόδου εξαρτάται αποκλειστικά από την ηλιακή ακτινοβολία, όπως επίσης και την εξωτερική θερμοκρασία. Η κεντρική μονάδα ελέγχου, λαμβάνει από αισθητήρες, τις ανάλογες τιμές από τους δύο παραπάνω παράγοντες και έτσι μπορεί να υπολογίσει :

1. Την ισχύ που παράγεται την συγκεκριμένη στιγμή από τα φωτοβολταϊκά
2. Την απόδοση του φωτοβολταϊκού συστήματος.



Στον κεντρικό πίνακα ελέγχου εμφανίζεται η παραγόμενη ισχύς, η εξωτερική θερμοκρασία, η απόδοση του φωτοβολταϊκού και η συνολική κατανάλωση ισχύος της οικίας (εικόνα 49α). Ο ιδιοκτήτης ενημερώνεται συνέχεια για την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας της οικίας του. Τα νούμερα αυτά, υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτούν και σε ηλεκτρονική μορφή στον υπολογιστή μας (εικόνα 49β).

Η ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΕΙΝΑΙ : 3510 WATTS  
 ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ : -15 C  
 Η ΑΠΟΔΟΣΗ Τ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΙΝΑΙ : 52 %  
 Η ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΙΑΣ ΕΙΝΑΙ : 2880 WATTS

**Εικόνα 49α.** Εμφανίζονται τα στοιχεία του φωτοβολταϊκού.

	A	B	C	D
1	ΩΡΑ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (W)	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (W)	ΑΠΟΔΟΣΗ (%)
2	2/5/2011 20:11	5780	240	85
3	2/5/2011 20:15	3825	240	56
4	2/5/2011 20:17	3825	940	56
5	2/5/2011 20:19	3825	1390	56
6	2/5/2011 20:19	3825	1790	56
7	2/5/2011 20:23	3825	2290	56
8	2/5/2011 20:25	3825	2540	56
9	2/5/2011 20:30	3690	2540	54
10	2/5/2011 20:39	3600	2540	53
11	2/5/2011 20:48	3510	2540	52
12	2/5/2011 20:57	1560	2540	23
13	2/5/2011 20:58	1560	2090	23
14	2/5/2011 20:59	1560	2095	23
15				

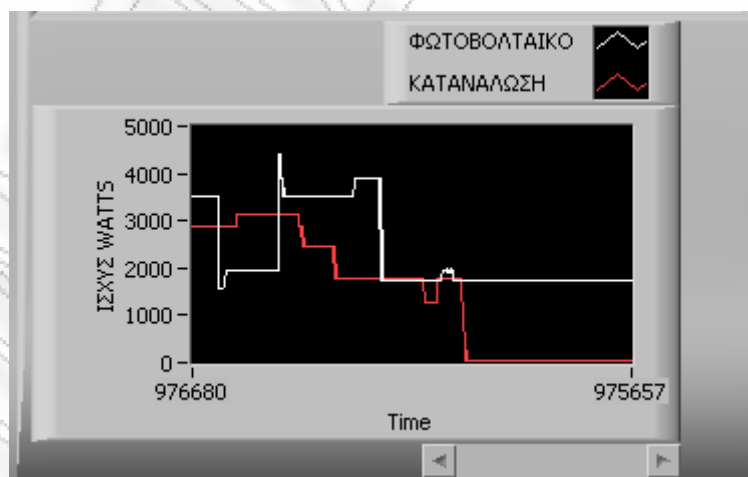
**Εικόνα 49β.** Αποθήκευση των δεδομένων σε excel.

- **Άσκοπη σπατάλη ενέργειας**

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου παίρνει κάποιες αποφάσεις μόνο του, έτσι ώστε να μην υπάρχει άσκοπη κατανάλωση ενέργειας. Οι αποφάσεις που μπορεί να πάρει το σύστημα, φαίνονται παρακάτω.

1. Κανένα φως δεν ανάβει, αν το σύστημα θεωρεί ότι ο φυσικός φωτισμός που υπάρχει είναι επαρκείς.
2. Στην περίπτωση που υπάρχει ανοιχτό παράθυρο και είναι ενεργοποιημένος ο κλιματισμός τότε για να μην έχουμε άσκοπη κατανάλωση της θερμότητας και κατά συνέπεια τις ενέργειας, το κεντρικό σύστημα ελέγχου παίρνει απόφαση να κλείσει τον κλιματισμό του συγκεκριμένου χώρου.
3. Δεν υπάρχει λόγος να μπαίνει σε λειτουργία το πότισμα του κήπου όταν βρέχει. Έτσι όταν ο καιρός είναι βροχερός ακόμα και το κουμπί να πατήσουμε για να ενεργοποιηθεί το πότισμα, αυτό δεν ενεργοποιείται.
4. Ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας που είναι μια από τις μεγάλες καταναλώσεις της οικίας, δεν μας επιτρέπει να μπαίνει σε λειτουργία όταν υπάρχει είδη ζεστό νερό.

Στον κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει μια γραφική παράσταση (εικόνα 50) που ανανεώνεται με την πάροδο του χρόνου και αυτό που δείχνει είναι η ισχύ παραγωγής του φωτοβολταϊκού (άσπρη γραμμή) και η κατανάλωση ισχύος της οικίας (κόκκινη γραμμή).



**Εικόνα 50.** Γραφική παράσταση ισχύος σε συνάρτηση με τον χρόνο

## 2.4 Απομακρυσμένος έλεγχος

Τώρα που συγκεντρώσαμε τον έλεγχο όλης της οικίας, σε ένα κεντρικό πίνακα ελέγχου, θα ήταν ακόμα πιο ωραίο, άνετο και χρήσιμο αυτός ο έλεγχος να γινόταν όχι μόνο από το ηλεκτρονικό υπολογιστή του σπιτιού μας, αλλά από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή σταθερό ή φορητό αρκεί να είναι συνδεδεμένος με το διαδίκτυο. Για να γίνει αυτό χρησιμοποιείται το λογισμικό «team viewer» (εικόνα 51).

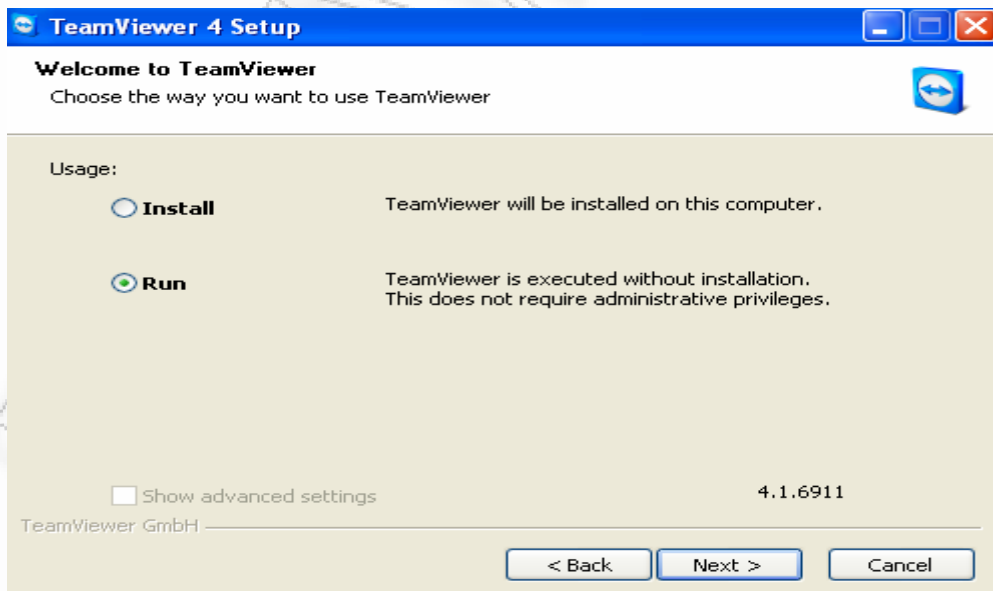


**Εικόνα 51.** Team viewer

Ο υπολογιστής, ο οποίος βρίσκεται κάπου στην οικία, έχει εγκατασταθεί το παραπάνω λογισμικό. Ο ιδιοκτήτης ο οποίος βρίσκεται σε έναν άλλο υπολογιστή και επιθυμεί να συνδεθεί με τον υπολογιστή του σπιτιού του και κατά συνέπεια με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου το μόνο που χρειάζεται είναι, να κάνει «run» (εικόνα 52, 53) στο πρόγραμμα το οποίο βρίσκεται ελεύθερα στο internet και όταν του ζητηθεί να βάλει το ID και τον κωδικό (password) (εικόνα 54), που μόνο αυτός γνωρίζει. Έτσι η σύνδεση και ο έλεγχος γίνεται με επιτυχία και πάνω από όλα με ασφάλεια.

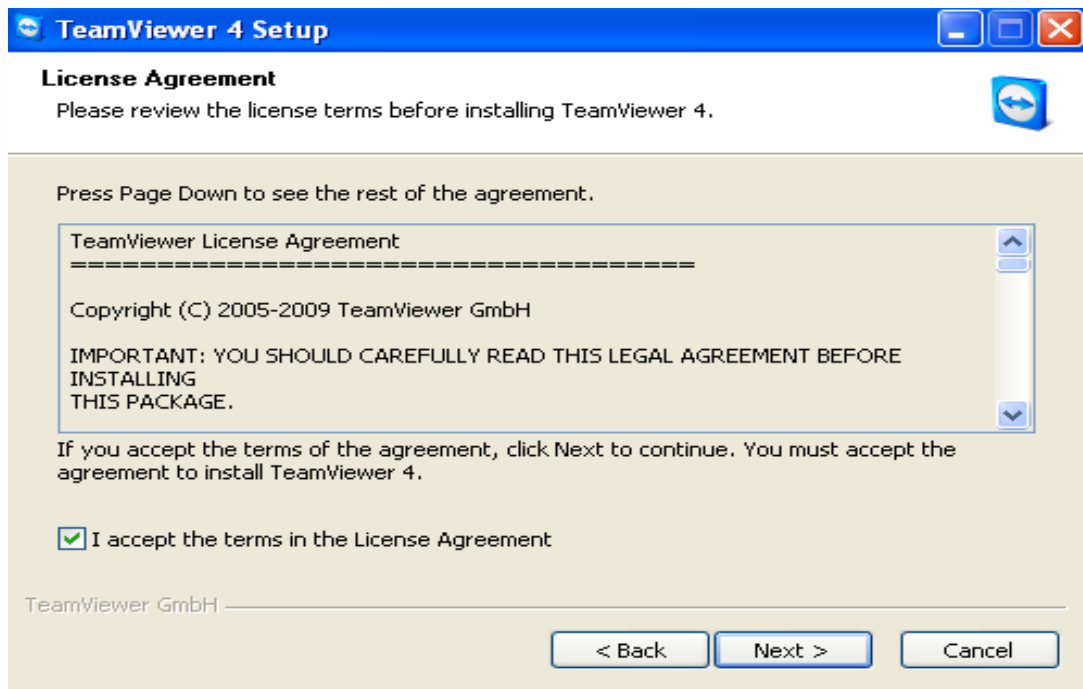
Παρακάτω φαίνεται βήμα – βήμα ο τρόπος σύνδεσης με την κεντρική μονάδα ελέγχου.

### Βήμα 1<sup>ο</sup>



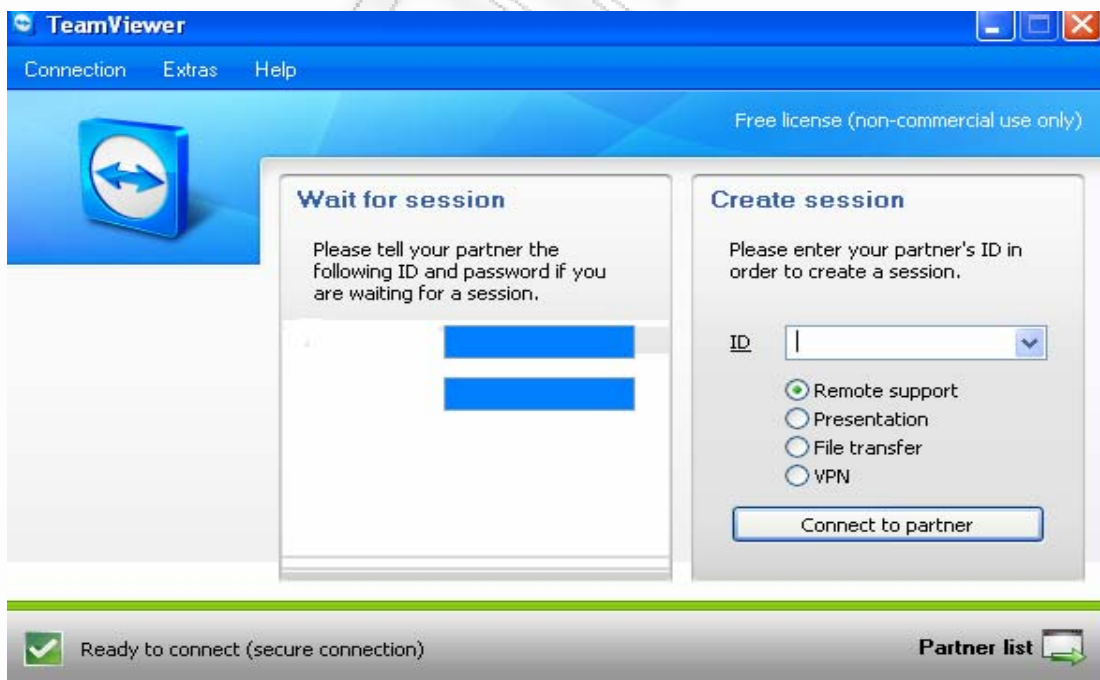
**Εικόνα 52.** Επιλέγουμε το Run και μετά πατάμε το Next.

Βήμα 2<sup>ο</sup>



**Εικόνα 53.** Πατάμε ότι συμφωνούμε με τους όρους και μετά Next.

Βήμα 3<sup>ο</sup>



**Εικόνα 54.** Σε αυτό το σημείο βάζουμε το ID και το κωδικό.

## 3. ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

### 3.1 Βασικές γνώσεις προγραμματισμού LabVIEW

#### 3.1.1 Εικονόργανο (Virtual Instruments, VI)

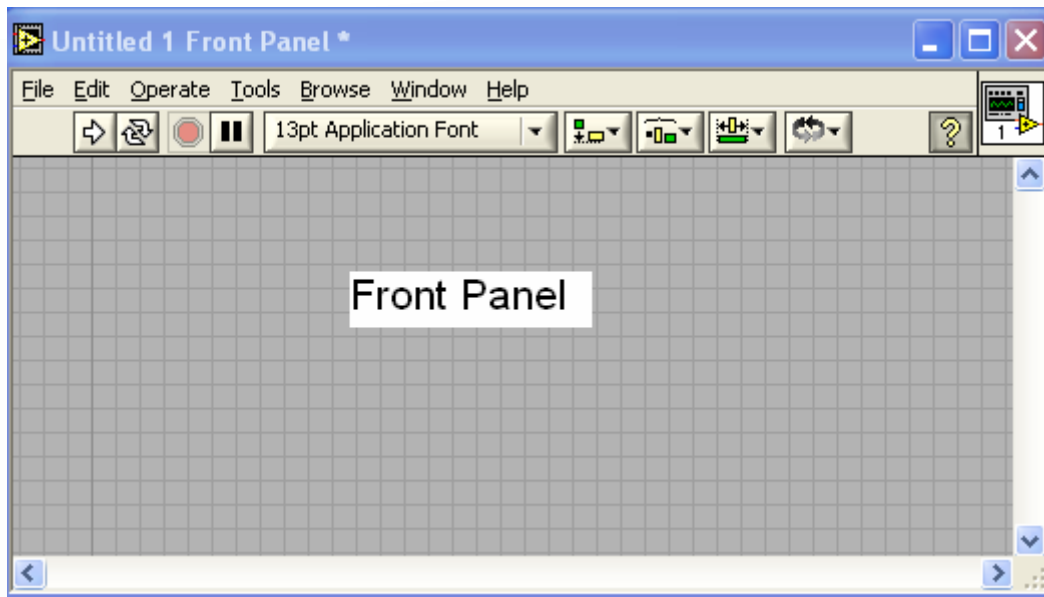
Η εικονική ενοργάνωση ορίζεται ως σύνδεσμος του υλικού και του λογισμικού με τα πρότυπα στις τεχνολογίες υπολογιστών για την δημιουργία καθορισμένων λύσεων ενοργάνωσης. Το πρόγραμμα LabVIEW παρέχει δυνατότητες προγραμματισμού επιπέδου και ανάλυσης δεδομένων, στοιχεία που απαιτούνται για την εικονική ενοργάνωση. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εικονική ενοργάνωση για να δημιουργήσουμε ένα σύστημα μετρήσεων και ελέγχου, επεκτείνοντας το ρόλο τους στον τομέα της αυτοματοποίησης με των συνδυασμό διαφορετικών τμημάτων υλικού και λογισμικού.

Εικονόργανο (VI) ονομάζουμε οποιαδήποτε πρόγραμμα έχει γραφτεί στην γλώσσα LabVIEW. Κάθε VI αποτελείται από:

1. Μιμικό παράθυρο (Front Panel)
2. Τμήμα Του Διαγράμματος (Block Diagram)
3. Παράθυρο Του Κονέκτορα Και Της Εικόνας (Icon/Connector)

#### 3.1.2 Μιμικό παράθυρο (Front Panel)

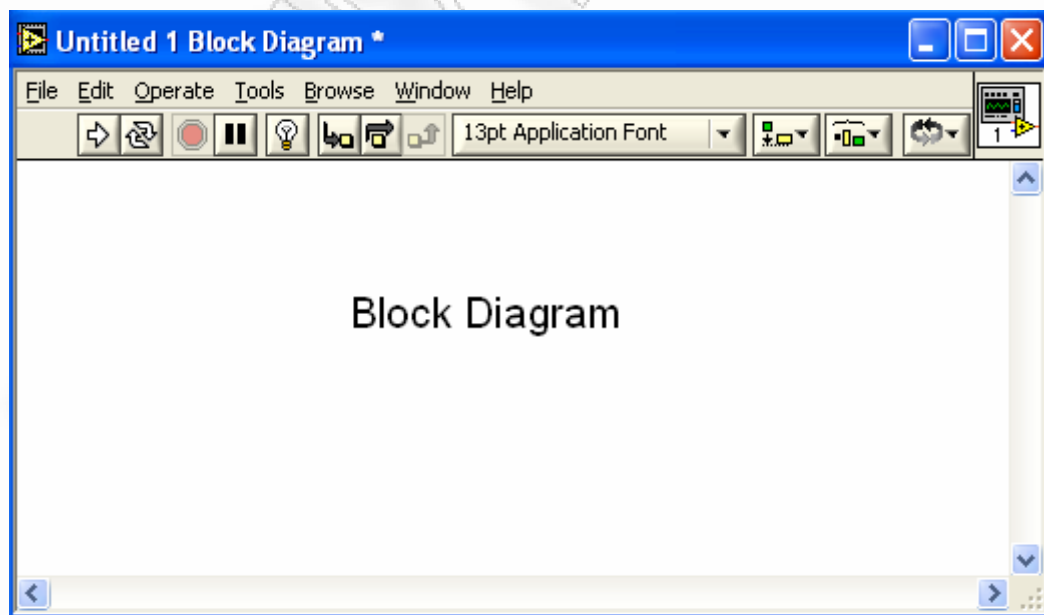
Είναι το γραφικό interface μεταξύ του χρήστη και του LabVIEW VI. Αυτό συλλέγει τις επιλογές-εισόδου του χρήστη και εμφανίζει τις εξόδους του προγράμματος. Το Front Panel (εικόνα 55) περιέχει διάφορους τύπους αντικειμένων, περιστρεφόμενα κουμπιά (knobs), πλήκτρα πίεσης (push buttons), διάφορους άλλους ελέγχους (controls) και ενδεικτικά (indicators), καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε ένα στοιχείο (terminal) στο Block Diagram.



**Εικόνα 55.** Μιμικό παράθυρο ή αλλιώς Front Panel του LabVIEW.

### 3.1.3 Τμήμα του διαγράμματος (Block Diagram)

Το Block Diagram (εικόνα 56) περιέχει τον γραφικό κώδικα από το εικονόργανο (VI). Αποτελείται από κόμβους (nodes), ακροδέκτες (terminals), και καλώδια (wires). Για κάθε αντικείμενο που τοποθετούμε στο παράθυρο των γραφικών έχουμε και έναν αντίστοιχο ακροδέκτη στο Block Diagram.



**Εικόνα 56.** Το τμήμα του διαγράμματος ή αλλιώς Block Diagram του LabVIEW

Οι κόμβοι είναι σημεία εκτέλεσης προγράμματος και χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες.

- Λειτουργίες / Συναρτήσεις,
- subVIs,
- προγραμματιστικές δομές,
- CINs

Οι Λειτουργίες / Συναρτήσεις είναι οι εντολές που προϋπάρχουν στο περιβάλλον LabVIEW για αριθμητικές πράξεις, ανάλυση, καταγραφή στοιχείων στο δίσκο κλπ. Τα subVIs είναι υπάρχοντα προγράμματα τα οποία καλεί κανείς ως υπορουτίνες σε κάποιο πρόγραμμα.

Οι προγραμματιστικές δομές, όπως For και While Loops, ελέγχουν τη ροή των δεδομένων στο πρόγραμμα.

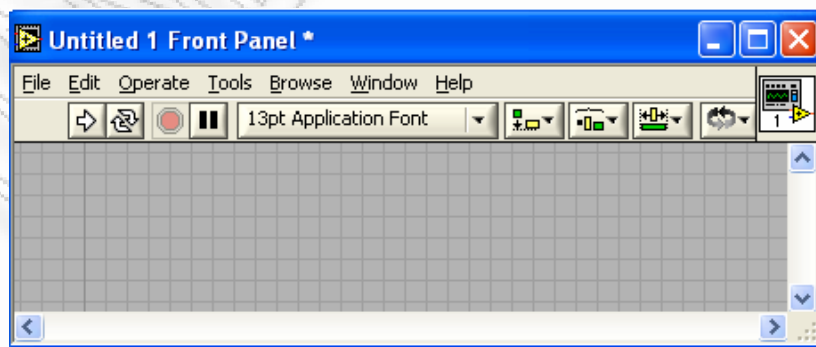
Πολλές φορές, χρήστες έχουν τις δικές τους ρουτίνες σε γλώσσα C ή pascal και χρησιμοποιώντας CINs έχουν πρόσβαση σε αυτές.

### 3.1.4 Παράθυρο του κονέκτορα και της εικόνας (Connector/Icon)

Για να καλέσουμε έναν subVI στο Block Diagram ενός άλλου VI, θα πρέπει να έχουμε προσδιορίσει μια εικόνα γι αυτόν τον subVI.

### 3.1.5 Εικόνα (Icon)

Κάθε εικονόργανο διατηρεί τη δική του αρχική εικόνα η οποία φαίνεται στο πάνω δεξί μέρος του front panel (εικόνα 57). Με την χρήση του σχεδιογράφου μπορούμε να αλλάξουμε αυτή την εικόνα και να την προσαρμόσουμε στις απαιτήσεις μας.

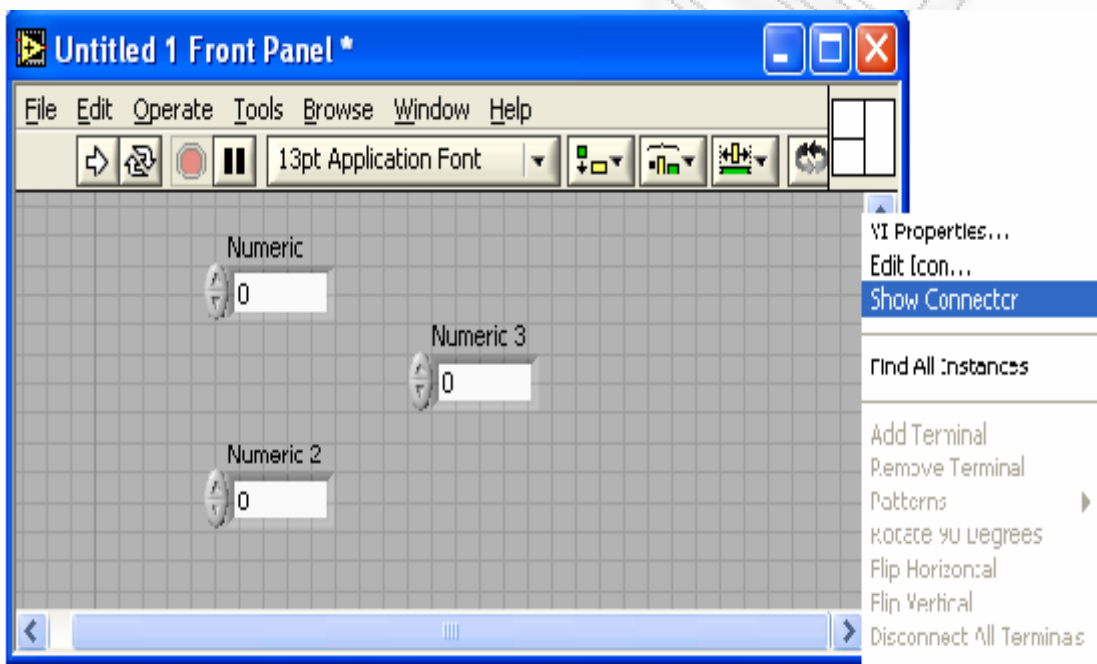


Εικόνα 57. Αρχική εικόνα του εικονόργανου.

### 3.1.6 Κονέκτορας (Connector)

Μέσω του κονέκτορα (συνδετήρας) έχει κανείς πρόσβαση στα δεδομένα ενός subVI. Για να μπορέσουν να εισαχθούν δεδομένα από και προς τα αντικείμενα controls/indicators ενός subVI, θα πρέπει να οριστούν στον κονέκτορα ακροδέκτες για αυτά τα αντικείμενα. Αρχικά, πρέπει να γίνει επιλογή του κονέκτορα και έπειτα να οριστεί ο αριθμός των ακροδεκτών για το συγκεκριμένο εικονόργανο της εφαρμογής (εικόνα 58). Έπειτα πραγματοποιείται η σύνδεση των ακροδεκτών των αντικειμένων controls με τα indicators του Front Panel με τα οποία αντιστοιχούν.

Ο κονέκτορας είναι μια ομάδα από ακροδέκτες, που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των controls και των indicators, της εισόδου και εξόδου του subVI, με τα τερματικά του VI που το καλεί. Μπορεί να έχει συνολικά έως και 28 εισόδους και εξόδους.



Εικόνα 58. Εμφάνιση και επιλογή Κονέκτορας (Connector)

### 3.1.7 Παλέτες

Οι παλέτες μας δίνουν την δυνατότητα για την σχεδίαση και την επεξεργασία του Front Panel και του Block Diagram. Το LabVIEW διαθέτει τρεις γραφικές παλέτες.



### 3.1.7.1 Παλέτα των εργαλείων (Tools)

Μπορούμε με τα εργαλεία που μας παρέχει αυτή η παλέτα (εικόνα 59) να σχεδιάσουμε και να αλλάξουμε τα Vis. Αν η παλέτα δεν είναι ορατή, επιλέγουμε Show Tool Palette από το μενού. Με την επιλογή ενός εργαλείου ο κέρσορας παίρνει ανάλογο σχήμα. Ακουμπώντας οποιοδήποτε εργαλείο από την παλέτα των εργαλείων πάνω από το subVIs ή σε λειτουργίες του Block Diagram, βλέπουμε την απευθείας για το εν λόγω αντικείμενο. Χρησιμοποιούμε τα εργαλεία για να εκτελέσουμε συγκεκριμένες λειτουργίες. Η παλέτα μεταφέρεται σε όποιο σημείο την οθόνης επιθυμούμε.



Εικόνα 59. Παλέτα των εργαλείων (Tools)

### 3.1.7.2 Παλέτα αντικειμένων (Controls) και λειτουργιών (Function)

Οι παλέτες αυτές αποτελούνται από υποπαλέτες, καθεμία από τις οποίες εσωκλείει μέσα της πλήθος από προγραμματιζόμενα αντικείμενα – εικόνες που χρησιμοποιούμε στην κατασκευή ενός VI.

Η πρόσβαση σε αυτά τα αντικείμενα γίνεται με την ενεργοποίηση της εικόνας της κάθε υποπαλέτας. Ταυτόχρονα, αν θέλουμε να επιλέγουμε από διάφορες υποπαλέτες μπορούμε να τις καρφώσουμε ώστε να παραμείνουν στο χώρο του Front Panel ή του Block Diagram.

### 3.1.7.2.1 Παλέτα των αντικειμένων (Controls)

Χρησιμοποιείται στο Front Panel και περιέχει τα control και τα indicator που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία intarface.

Τα controls είναι εξαρτήματα (εικόνα 60) που αντιπροσωπεύουν τυπικές συσκευές εισόδου που μπορούμε να βρούμε σε ένα συμβατικό όργανο, όπως διακόπτες και κουμπιά.

Τα indicators αντιπροσωπεύουν απεικονίσεις εξόδου, που δείχνουν τα δεδομένα που αποκτά ή παράγει το VI. Παραδείγματα δεικτών είναι τα γραφήματα, τα θερμομέτρα και οι μετρήσεις.

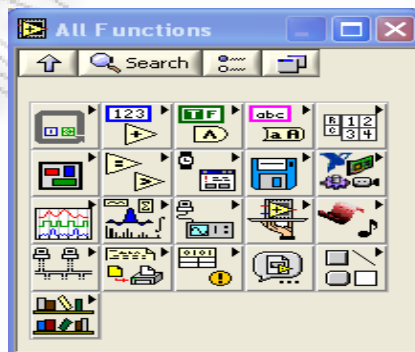
Όταν τοποθετούνται στο Front Panel, το LabVIEW δημιουργεί ταυτόχρονα ένα αντίστοιχο στοιχείο στο Block Diagram, το τερματικό στοιχείο.



Εικόνα 60. Παλέτα των αντικειμένων (Controls)

### 3.1.7.2.2 Παλέτα των λειτουργιών (Function)

Χρησιμοποιείται μόνο στο Block Diagram και περιέχει εργαλεία (εικόνα 61) που βοηθάνε στον προγραμματισμό των εικονικών οργάνων VI, όπως όργανα εισόδου – εξόδου ( I / O ) αρχεία ( I / O ) και λειτουργίες για συλλογή δεδομένων (data acqicition).



Εικόνα 61. Παλέτα των λειτουργιών (Function)

### 3.2 Συσκευές DAQ (Data Acquisition)

Οι συσκευές DAQ (εικόνα 62) είναι κάρτες (εικόνα 63) που συνδέονται με τον υπολογιστή για την απόκτηση δεδομένων. Αυτές οι συσκευές συνδέονται άμεσα με τον εσωτερικό δίαυλο (bus) του υπολογιστή μέσω ενός συνδέσμου (connector), ενώ μερικές συνδέονται εξωτερικά με τον υπολογιστή μέσω τερματικών συνδέσμων τα οποία είναι συνδεδεμένα μέσω της παράλληλης ή της σειριακής θύρας. Ο ρόλος των συσκευών DAQ είναι η μετατροπή του εισερχόμενου ή εξερχόμενου σήματος σε ψηφιακό ή αναλογικό δεδομένο που στέλνεται από και προς τον υπολογιστή.



**Εικόνα 62.** Συσκευή DAQ με 16 input και 8 output.  
Η σύνδεση της με τον υπολογιστή γίνεται με θύρα usb.

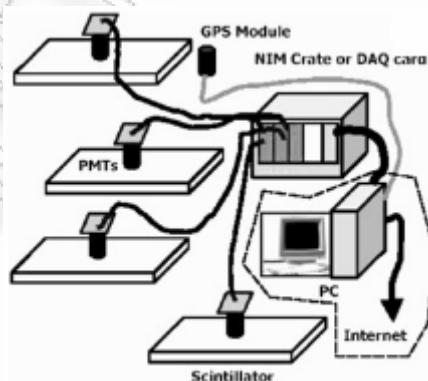


**Εικόνα 63.** Το εσωτερικό της συσκευής DAQ.  
Κάρτα DAQ.

Η συσκευή DAQ δεν υπολογίζει ή δεν επεξεργάζεται την τελική μέτρηση. Αυτή την λειτουργία την πραγματοποιεί το λογισμικό (LabVIEW) που την ελέγχει. Έτσι η ίδια η συσκευή μπορεί να εκτελέσει ένα πλήθος μετρήσεων (εικόνα 64) τροποποιώντας απλώς την εφαρμογή του λογισμικού. Προτού, ένα βασισμένο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή σύστημα μετρήσει ένα φυσικό σήμα, ένας αισθητήρας πρέπει να μετατρέψει το φυσικό σήμα σε ηλεκτρικό μέγεθος, όπως τάση ή ρεύμα. Η συσκευή DAQ θεωρείται συχνά ολόκληρο το βασισμένο σε υπολογιστή σύστημα μετρήσεως (εικόνα 65), αν και στην πραγματικότητα πρόκειται μόνο για ένα τμήμα του.



**Εικόνα 64.** Συσκευή για τοποθέτηση παραπάνω από μια κάρτα DAQ με αποτέλεσμα το πλήθος των input και output.



**Εικόνα 65.** Τρόπος σύνδεσης συσκευής DAQ.

### 3.3 Αισθητήρια και ανιχνευτές

Αισθητήριο (sensor) είναι μια συσκευή που μετρά ένα φυσικό μέγεθος και το μετατρέπει σε ένα σήμα το οποίο μπορεί να διαβαστεί από ένα μέσο. Βρίσκονται σε αντικείμενα καθημερινής χρήσης, σε διάφορα μεγέθη και σχήματα.

Ανιχνευτής (detector) είναι μια διάταξη που χρησιμοποιείται για την ανίχνευση ενός φυσικού μεγέθους. Για παράδειγμα αντιδρούν όταν υπάρχει σε κάποια απόσταση από αυτούς κάποιο μέταλλο ή κάποιο αέριο ανάλογα με την φύση του ανιχνευτή.

Παρακάτω αναλύονται οι αισθητήρες και οι ανιχνευτές που χρησιμοποιούνται σε ένα «έξυπνο σπίτι» :

- Αισθητήρες θερμοκρασίας

Χρησιμοποιούνται αισθητήρια θερμοκρασίας με αντίσταση, γνωστά και ως RTD. Αποτελούνται από μέταλλα ή κράματα των οποίων η αντίσταση μεταβάλλεται με την θερμοκρασία. Έτσι βαθμονομείται και κάθε τιμή της αντίστασης ισοδυναμεί με μια θερμοκρασία. Η τοποθέτηση του συγκεκριμένου αισθητήρα είναι πολύ σημαντική, γιατί επηρεάζεται πολύ εύκολα η τιμή της εξόδου. Εάν τοποθετήσουμε τον αισθητήρα σε σημείο όπου υπάρχει έκθεση από τον ήλιο, τότε αυτό θα μετράει λανθασμένα. Επίσης λόγω της ιδιότητας του ψυχρού αέρα να βρίσκεται στο κάτω μέρος του χώρου και ο ζεστός αέρας να ανεβαίνει προς τα πάνω, ο αισθητήρας πρέπει να τοποθετείται κάπου στην μέση ώστε να μην λαμβάνει λανθασμένες μετρήσεις. Υπάρχουν οι εξωτερική αισθητήρες θερμοκρασίας (εικόνα 66), που είναι ποιο ανθεκτικοί σε καιρικές συνθήκες και οι εσωτερικοί (εικόνα 67), που είναι μικροί και διακριτικοί.



**Εικόνα 66.** Εξωτερικός αισθητήρας Θερμοκρασίας τοποθετημένος σε πιατοκλωβό. Τοποθετείται πάνω σε ιστό και ψηλά ώστε να μην είναι προστατευμένο από σκιές.



**Εικόνα 67.** Εσωτερικός αισθητήρας θερμοκρασίας με εύκολη τοποθέτηση και πολύ μικρός, σε μέγεθος μιας μικρής μπαταρίας. Τοποθετείται ένας σε κάθε δωμάτιο δωμάτιο.

- Αισθητήρες ανέμου

Η λειτουργία τους είναι απλή. Διαθέτουν εσωτερικά ένα πηνίο και ανάλογα με το πόσο γρήγορα γυρίζει παράγεται το ανάλογο ρεύμα το οποίο είναι βαθμονομημένο στην κλίμακα των km/h, m/s, knots, mph ή Beaufort. Το σημείο εγκατάστασης δεν πρέπει να είναι προστατευμένο από τον άνεμο ή να βρίσκεται σε σημείο υπήνεμο λόγω ύπαρξης εμποδίων, π. χ. καπνοδόχου ή συστήματος δορυφορικής λήψης. Δεν πρέπει να εγκαθίσταται κάθετα, διαφορετικά πιθανόν να εισρεύσει νερό και να τον καταστρέψει. Επίσης δεν πρέπει να τοποθετείται στην άκρη της ταράτσας, γιατί πιθανόν να προκληθούν δίνες αέρα που μπορεί να αλλοιώσουν το αποτέλεσμα της μέτρησης. Οι αισθητήρες ανέμου (εικόνα 68), συνήθως τοποθετούνται στο κέντρο της ταράτσας και πάνω σε ιστό.



**Εικόνα 68.** Αισθητήρας ανέμου πάνω σε ιστό.

- Αισθητήρες φωτός

Οι αισθητήρες φωτός (εικόνα 69), περιέχουν μια φωτοαντίσταση (εικόνα 70), στην οποία η αντίσταση της μειώνεται με την αύξηση του φωτός που προσπίπτει στην επιφάνεια της. Έτσι με ηλεκτρονικό κύκλωμα η έξοδος που βγάζει ο αισθητήρας είναι κάποιο ρεύμα το οποίο είναι βαθμονομημένο και αλλάζει ανάλογα με την τιμή της εσωτερικής αντίστασης και κατά συνέπεια του φωτός. Τοποθετείται ένας σε κάθε χώρο για τον έλεγχο της φωτεινότητας και σε εξωτερικό χώρο για να καταλαβαίνει το σύστημα ότι είναι μέρα ή νύχτα.



**Εικόνα 69.** Αισθητήρας φωτός ο οποίος τοποθετείται σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους.



**Εικόνα 70.** Φωτοαντίσταση η οποία στο εσωτερικό του αισθητήρα φωτός, Τοποθετημένη σε κατάλληλο κύκλωμα.

- Αισθητήρες θραύσης

Οι συγκεκριμένοι αισθητήρες (εικόνα 71), χρησιμοποιούνται για την προστασία από θραύση τζαμιών. Στερεώνονται στην επιφάνεια των τζαμιών και περιλαμβάνουν ηλεκτρικό κύκλωμα, που διεγείρεται από υψηλή συχνότητα που προκαλείται από σπάσιμο ή χάραγμα. Έχουν δυνατότητα ρύθμισης, έτσι ώστε να αποφεύγονται λανθασμένοι συναγερμοί από δονήσεις εξαιτίας του αέρα ή διαφόρων θορύβων.



**Εικόνα 71.** Αισθητήρας θραύσης τζαμιών.

- Μαγνητικοί αισθητήρες

Χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό ανοιγμάτων. Αποτελούνται από δύο μαγνητικά τμήματα (εικόνα 72), από τα οποία το ένα τοποθετείται σε ακίνητο σημείο (στην κάσα της πόρτας ή του παραθύρου) και το άλλο στο κινούμενο σημείο. Όταν η πόρτα είναι κλειστή, τα δύο τμήματα είναι σε επαφή, όμως όταν ανοίξει χάνεται η επαφή των δύο μαγνητών και έτσι αλλάζει η έξοδος του αισθητήρα. Υπάρχουν μαγνητικοί αισθητήρες σε όλα τα παράθυρα και τις πόρτες του «έξυπνου σπιτιού».



**Εικόνα 72.** Μαγνητικοί αισθητήρες αποτελούμενοι από δύο μέρη. Το σταθερό το οποίο είναι αυτό με το καλώδιο και το κινητό.



- Ανιχνευτές υπέρυθρης ακτινοβολίας

Ανιχνεύουν κάθε καινούργια παρουσία. Κάθε αντικείμενο εκπέμπει θερμική ενέργεια με την μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας, η οποία εξαρτάται από την παρούσα θερμοκρασία του. Δέχεται τη θερμική ενέργεια του προστατευόμενου χώρου και αποθηκεύει σε μνήμη το μέσο όρο αυτής. Με την ύπαρξη νέας παρουσίας, η θερμική ενέργεια μεταβάλλεται και αλλάζει το σήμα εξόδου. Τοποθετούνται ψηλά (εικόνα 73) και σε σημεία που να υπάρχει κάλυψη όλου του χώρου ανίχνευσης. Υπάρχει ένας ανιχνευτής σε κάθε χώρο.



**Εικόνα 73.** Ανιχνευτής υπέρυθρης ακτινοβολίας τοποθετημένος σε σημείο για την κάλυψη όλου του χώρου.

- Ανιχνευτές βροχής

Χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση βροχής. Ένα αγωγός LED, εκπέμπει φωτεινές δέσμες προς ένα συγκεκριμένο σημείο με τέτοιο τρόπο ώστε όταν δεν υπάρχει βροχή η ένταση της ακτινοβολίας να αντανάκλαται πάνω σε ένα φωτοαισθητήρα. Όταν στην φωτεινή δέσμη πέσουν οι πρώτες σταγόνες νερού, τότε μεταβάλλεται το μέγεθος της αντανάκλασης και αλλάζει η έξοδος του ανιχνευτή (εικόνα 74). Όσο περισσότερο βροχή υπάρχει, τόσο μικρότερη είναι η ένταση της αντανάκλασης.



**Εικόνα 74.** Ανιχνευτής βροχής

Με αυτό τον τρόπο, το σύστημα μπορεί να υπολογίζει την ποσότητα βροχής που έχει πέσει και να την αποθήκευση σε ένα αρχείο excell για μελλοντικές ενημερώσεις. Το μέγεθος τους είναι πολύ μικρό και τοποθετούνται σε σημείο που η φωτεινή δέσμη θα διακόπτεται μόνο από την βροχή και όχι από άλλους παράγοντες. Σε παλαιότερες εφαρμογές «έξυπνων σπιτιών» χρησιμοποιούσαν άλλου είδους αισθητήρες (εικόνα 75) με διαφορετική αρχή λειτουργίας που τείνουν να καταργηθούν, γιατί έδιναν πολλές λανθασμένες μετρήσεις.



**Εικόνα 75.** παλαιότερης τεχνολογίας αισθητήρες τους οποίους τους βρίσκουμε σε παλαιότερα «έξυπνα σπίτια».

- Ανιχνευτές διαρροής νερού

Χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου υπάρχουν σωλήνες για την ανίχνευση διαρροών, δηλαδή στον χώρο της κουζίνας και του w.c. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στην ανίχνευση υπερήχου όπου δημιουργείται κατά την στροβιλώδη ροή υγρών. Η ροή περνώντας από στενές διόδους (τομές, οπές κλπ.), δημιουργεί υπέρηχους. Εντοπίζει με απόλυτη ακρίβεια τους υπέρηχους που δημιουργούνται, τους οποίους δεν συλλαμβάνει το ανθρώπινο αυτί. Στην εικόνα 76, φαίνεται ένας ανιχνευτής διαρροής νερού.



**Εικόνα 76.** Ανιχνευτής διαρροής νερού τοποθετημένος σε πλακάκι του wc.

- Ανιχνευτές καπνού

Αντιλαμβάνονται ορατά ή αόρατα τα αέρια προϊόντα της καύσης και ανάλογα με την αρχή λειτουργίας τους διακρίνονται σε:

Φωτοηλεκτρικούς: Διαθέτουν φωτοκύτταρο που αντιδρούν στην αλλαγή της έντασης του φωτός, η οποία οφείλεται στην είσοδο ορατών σωματιδίων καπνού στον ανιχνευτή.

Ιονισμού: Διαθέτουν θάλαμο ιονισμού στον οποίο ρέει ρεύμα ιονισμού μεταξύ δυο ηλεκτροδίων. Με την είσοδο καπνού στον ανιχνευτή, το ρεύμα μειώνεται, με αποτέλεσμα την ενεργοποίησή του.

- Ανιχνευτές φωτιάς

Αντιλαμβάνονται την θερμική ακτινοβολία με συχνότητα διακύμανσης 5 – 30 HZ και ενεργοποιούνται όταν αυτή υπερβεί ένα όριο. Ανάλογα με το είδος την ακτινοβολίας διακρίνονται σε ανιχνευτές υπεριώδης και υπέρυθρης ακτινοβολίας. Η τοποθέτηση τους γίνεται ομοίως με τους ανιχνευτές καπνού.

Οι ανιχνευτές καπνού και φωτιάς συνήθως είναι μια συσκευή (εικόνα 77). Είναι τοποθετημένοι σε χώρους όπου υπάρχει υψηλός κίνδυνος πυρκαγιάς. Δηλαδή στον χώρο τις κουζίνας και στο χώρο που βρίσκεται το τζάκι.



**Εικόνα 77.** Ανιχνευτές καπνού και φωτιάς.

Η τοποθέτηση του πρέπει να γίνεται σε ψηλά σημεία των δωματίων ώστε να υπάρχει κάλυψή όλου του χώρου.

Στην εικόνα 78 φαίνεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα από εξωτερικούς αισθητήρες, το οποίο βρίσκεται στην ταράτσα ενός «έξυπνου σπιτιού».



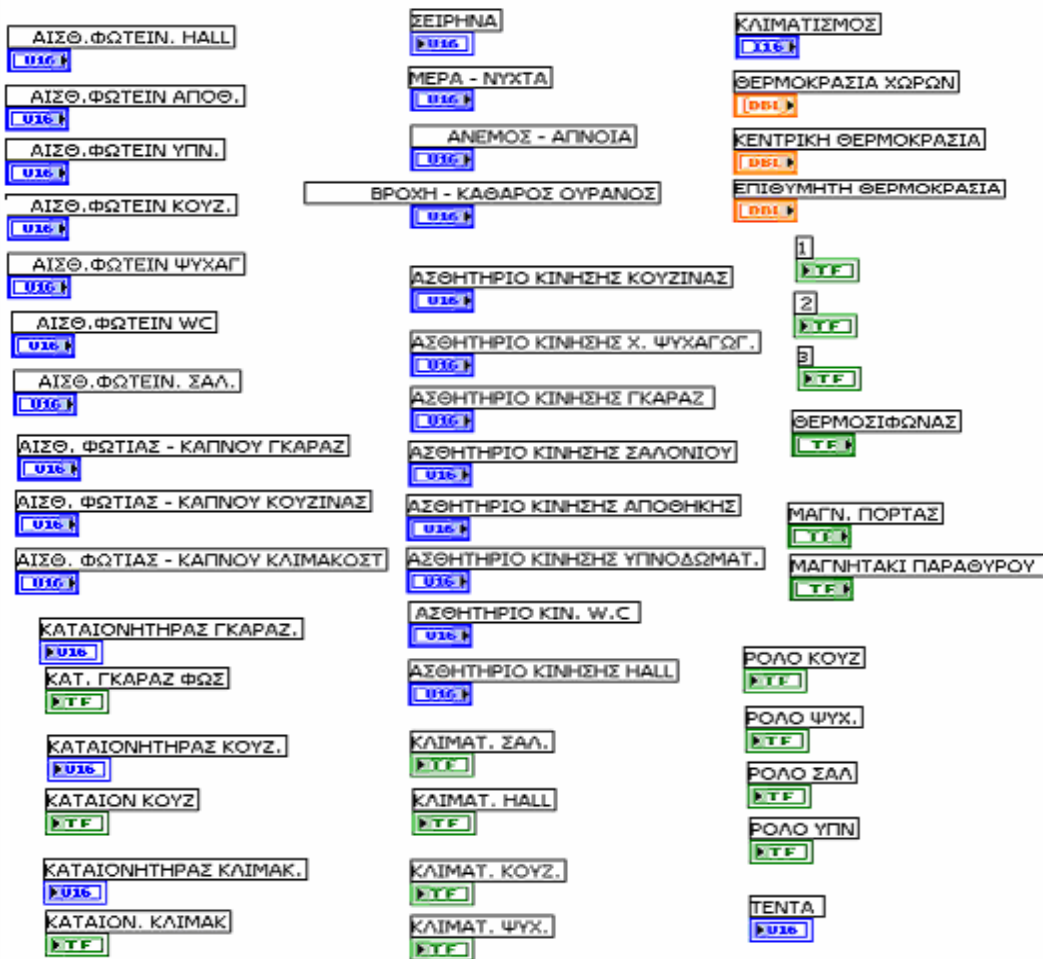
**Εικόνα 78.** Ολοκληρωμένο σύστημα από εξωτερικούς αισθητήρες σε «έξυπνο σπίτι».

### 3.4 Δημιουργία προγράμματος «έξυπνου σπιτιού»

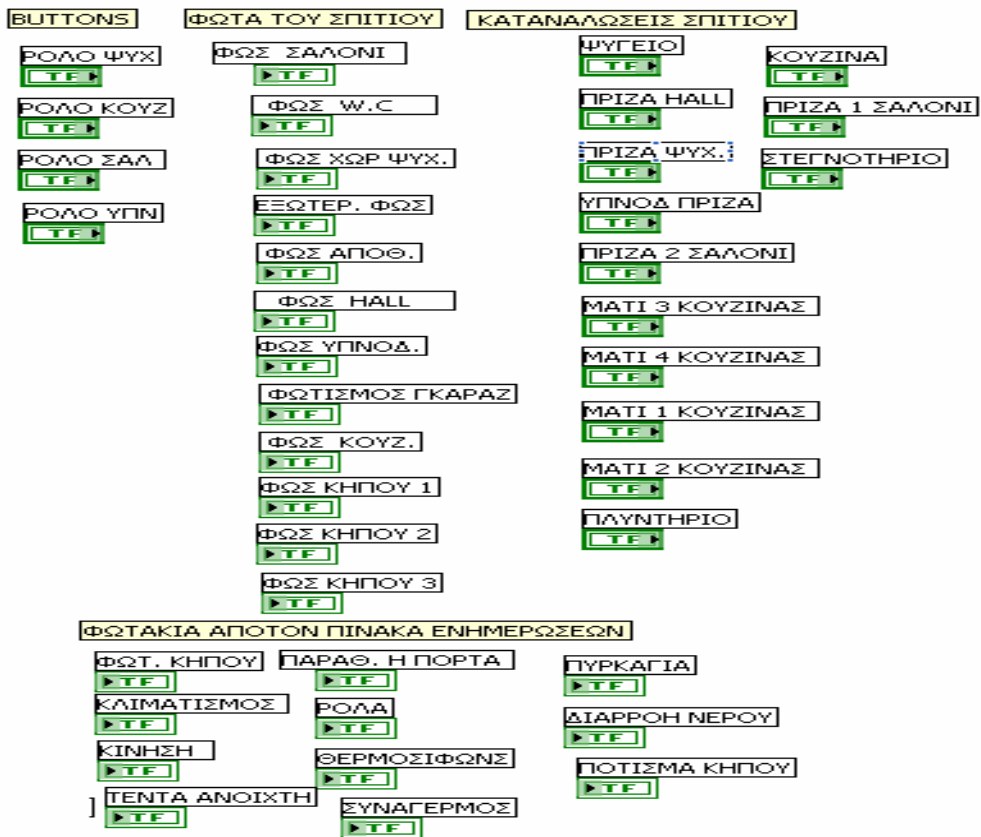
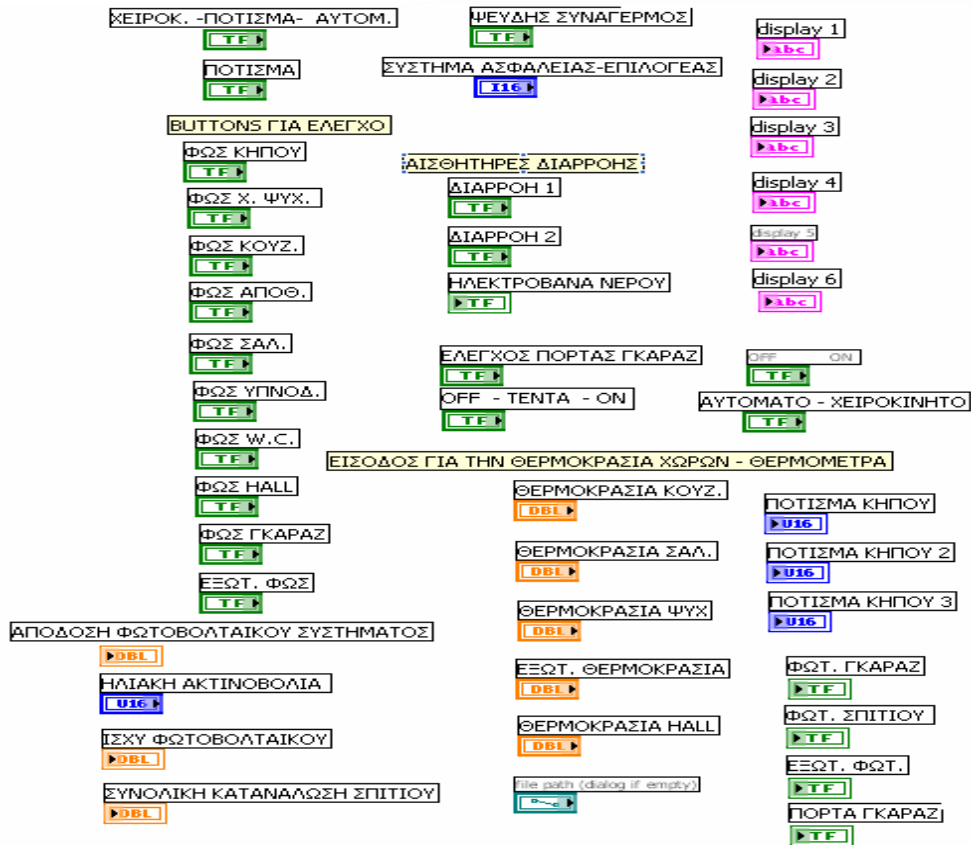
Οποιοδήποτε πρόγραμμα στο Labview και η εκτέλεση του, στηρίζεται στην ομαλή ροή δεδομένων. Δηλαδή ένας κόμβος εκτελείται μόνο όταν όλα τα δεδομένα από προηγούμενους κόμβους έχουν φτάσει στους ακροδέκτες εισόδου του. Όταν όμως, δεν γνωρίζουμε την σειρά με την οποία θα εκτελεστεί ένα πρόγραμμα, όπως και στην περίπτωση του «έξυπνου σπιτιού», ο προγραμματισμός γίνεται πολύ πιο περίπλοκος. Έτσι, για να απλοποιηθεί λίγο το πρόγραμμα, χρησιμοποιείται η προγραμματιστική δομή sequence, η οποία επιτρέπει να εκτελούνται τμήματα του κώδικα ξεχωριστά και με κάποια ενιαία λογική σειρά.

#### 3.4.1 Αντικείμενα προγράμματος

Αρχικά, όλα τα αντικείμενα που έχουν τοποθετηθεί στο παράθυρο των γραφικών (front panel), δημιουργούν έναν αντίστοιχο ακροδέκτη στο block diagram. Όλοι οι ακροδέκτες έχουν ονομαστεί κατάλληλα, ανάλογα με την χρήση τους και φαίνονται παρακάτω (εικόνα 79,80).



Εικόνα 79. Ακροδέκτες προγράμματος



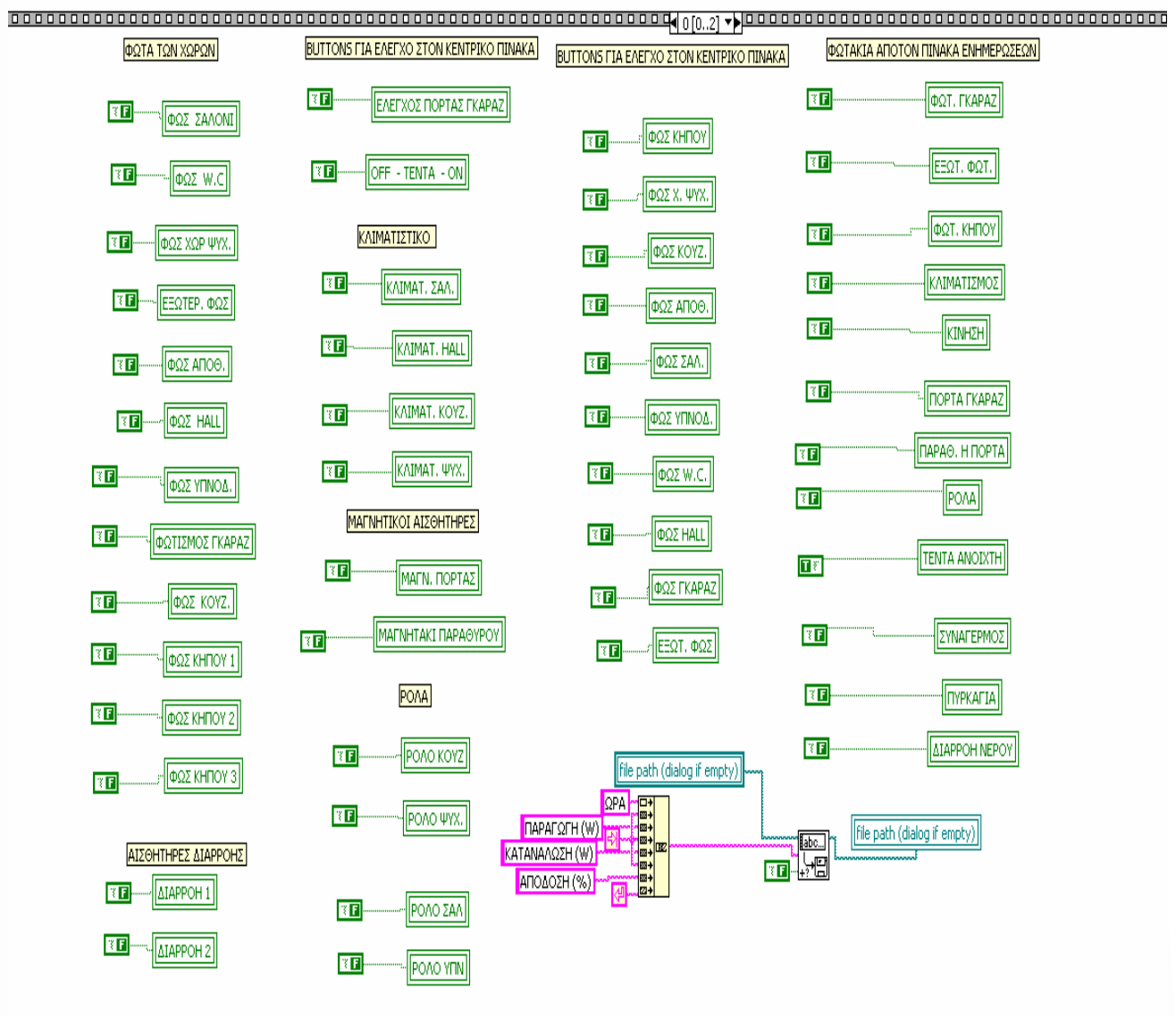
Εικόνα 80. Ακροδέκτες προγράμματος

Όλοι οι ακροδέκτες είναι τοποθετημένοι έξω από τις δομές, οι οποίες είναι ο σημαντικότερος παράγοντας του προγράμματος. Στο εσωτερικό των δομών χρησιμοποιούνται οι καθρέπτες των ακροδεκτών για μεγαλύτερη ευκολία και κατανόηση του προγράμματος.

### 3.4.2 Βασική δομή του προγράμματος (sequence)

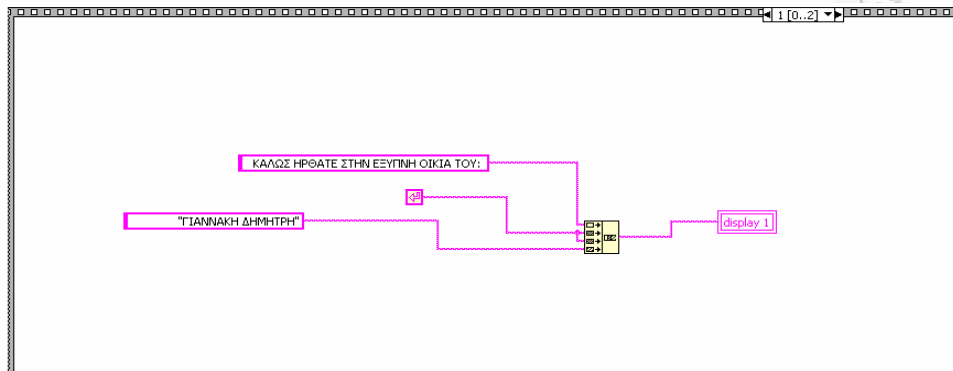
Η βασική δομή του προγράμματος, αποτελείται από μια sequence με 3 πλαίσια.

1. Στο πρώτο πλαίσιο (εικόνα 81) αρχικοποιούνται κάποιες καταστάσεις.



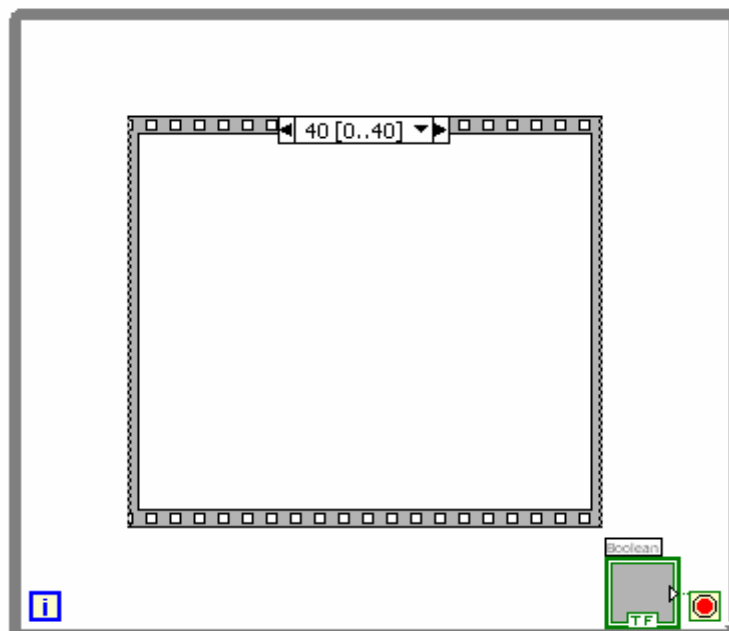
Εικόνα 81. Αρχικοποίηση ακροδεκτών

2. Στο δεύτερο πλαίσιο (εικόνα 82) αναγράφεται ένα κείμενο το οποίο θα είναι εμφανές στον χρήστη, σε όλη την διάρκεια που τρέχει το πρόγραμμα.



**Εικόνα 82.** Κείμενο το οποίο αναγράφεται στον πίνακα ελέγχου.

3. Στο τρίτο πλαίσιο, το οποίο είναι και το ποιο κύριο, είναι τοποθετημένο όλο το βασικό πρόγραμμα του «Εξυπνου σπιτιού». Στο εσωτερικό αυτού του πλαισίου, χρησιμοποιείται μια while loop (εικόνα 83) η οποία περιέχει μια καινούργια sequence με 40 πλαίσια. Η while loop χρησιμοποιείται για να επαναλαμβάνει τα 40 πλαίσια της sequence και αν είναι αληθής, τότε επαναλαμβάνει και πάλι την εκτέλεση της.



**Εικόνα 83.** while loop και στο εσωτερικό της μια sequence.



### 3.4.2.1 Ανάλυση εικονόργανων «έξυπνου σπιτιού»

Για την καλύτερη κατανόηση και μελλοντική βελτίωση του προγράμματος, γίνεται μια λεπτομερή ανάλυση όλων των στοιχείων που χρησιμοποιούνται.



Καθρέφτης ενός boolean που παίρνει τιμές true ή false. Ελεγκτής.



Καθρέφτης ενός boolean που δέχεται τιμές true ή false. Δείκτης.



Καθρέφτης text ring. Δέχεται ακέραιους αριθμούς 16 – bit. Ελεγκτής.



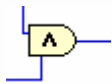
Καθρέφτης string. Είναι δείκτης και στο σώμα της εμφανίζει κείμενο ή νούμερα ανάλογα με τον τρόπο σύνδεσης που έχει πραγματοποιηθεί.



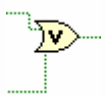
Καθρέφτης numeric control. Οι αριθμοί που εμφανίζει είναι 64 – bit με ακρίβεια περίπου 15 digit.



True constant. Χρησιμοποιείται ως μια σταθερά για να μας παρέχει μια τιμή true στο διάγραμμα. Η τιμή της μπορεί να αλλάξει σε false χρησιμοποιώντας το εργαλείο λειτουργίας.



And. Και οι δύο είσοδοι πρέπει να είναι boolean ή αριθμητικές τιμές. Αν και οι δύο είσοδοι είναι true, η συνάρτηση επιστρέφει true. Αλλιώς, επιστρέφει false.



Or. Και οι δύο είσοδοι πρέπει να είναι boolean ή αριθμητικές τιμές. Αν και οι δύο είσοδοι είναι false, η συνάρτηση επιστρέφει false. Αλλιώς, επιστρέφει true.



Not. Αν η είσοδος της, είναι false, η συνάρτηση επιστρέφει true. Αν η είσοδος της, είναι true, η συνάρτηση επιστρέφει false.



Add. Υπολογίζει το άθροισμα των εισόδων του.



Multiply. Υπολογίζει το γινόμενο δυο αριθμών.

•



Equal. Εμφανίζει true όταν και οι δύο εισοδοι είναι ίσοι. Σε άλλη περίπτωση εμφανίζει false.



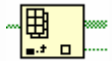
Not equal. Εμφανίζει true, αν η μια είσοδο δεν είναι ίση με την άλλη. Σε αντίθετη περίπτωση, αυτή η συνάρτηση επιστρέφει false.



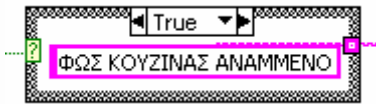
Number to boolean array. Μετατρέπει ένα αριθμητικό δεδομένο σε boolean πίνακα.



Boolean to (0,1). Μετατρέπει ένα boolean τιμής false ή true, σε ακέραιο αριθμό 16-bit με την τιμή 0 ή 1, αντίστοιχα.



Index array. Επιστρέφει το δηλωθέν στοιχείο του πίνακα n – διαστάσεων.



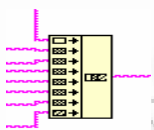
Case structure. Έχει δυο (true – false) ή περισσότερα frames. Ο επιλογέας καθορίζει ποια περίπτωση να εκτελέσει και μπορεί να περιέχει boolean, συμβολοσειρές, ακέραιους ή απαριθμητές.



Carriage return constant. Χρησιμοποιείται για την αλλαγή γραμματοσειράς.



Numeric constant. Χρησιμοποιείται ως μια σταθερά για να μας παρέχει μια τιμή.



Concatenate strings. Ενώνει όλες τις συμβολοσειρές μεταξύ τους.



Number to decimal string. Μετατρέπει τον αριθμό σε μια σειρά δεκαδικών ψηφίων. Αν ο αριθμός είναι floating - point ή ορισμένου σημείου, στρογγυλοποιείται σε 64-bit ακέραιο αριθμό πριν από τη μετατροπή.



Range and coerce. Η έξοδος του καθορίζεται αν θα είναι true ή false ανάλογα με το αν η μετρήσιμη τιμή είναι μέσα στα επιτρεπόμενα όρια τα οποία δηλώνονται και αυτά σαν παράμετροι.



Format date / time string. Εμφανίζει την ώρα και την ημερομηνία ανάλογα με την μορφή που του έχει δηλωθεί.



Decimal string to number. Μετατρέπει το αριθμητικούς χαρακτήρες στο string, σε ακέραιους και επιστρέφει τον αριθμό.



Bundle. Συναρμολογεί ένα σύμπλεγμα από επιμέρους στοιχεία. Επίσης αλλάζει τις τιμές των επιμέρους στοιχείων σε ένα υπάρχον σύμπλεγμα χωρίς να χρειάζεται προσδιορισμός στις νέες τιμές για όλα τα στοιχεία.



Charting waveform data.



file path.



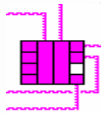
Write characters to file. Χρησιμοποιείται για να αποθηκεύει τα δεδομένα στο file path που του έχει οριστεί.



Multiple. Ρυθμίζει την ταχύτητα με την οποία θα επαναλαμβάνεται ένα πρόγραμμα και συνήθως χρησιμοποιείται για συγχρονισμό.



Beep. Προκαλεί έναν ηχητικό τόνο, όταν η είσοδος του είναι true.



Connector. Δημιουργεί διασύνδεση με δεδομένα ενός άλλου subVI.

### 3.4.3 Κύριο πρόγραμμα του «έξυπνου σπιτιού»

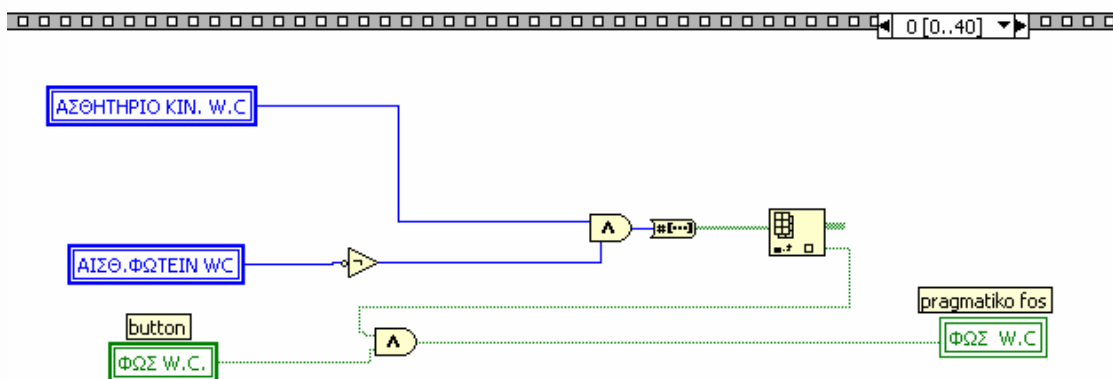
Σε κάθε πλαίσιο της sequence που ακολουθεί περιέχετε προγραμματισμός για τις διάφορες λειτουργίες και καταναλώσεις του «Έξυπνου σπιτιού», οι οποίες εξηγούνται παρακάτω.

Κάθε σύνδεση είναι μια οδός δεδομένων, ανάμεσα στα τερματικά στοιχεία πηγής και προορισμού. Όμως υπάρχουν κάποιои κανόνες. Δεν μπορούν να συνδεθούν δυο πηγές μαζί. Επίσης δεν μπορούν να συνδεθούν και στοιχεία τα οποία έχουν διαφορετικό τύπο δεδομένων. Αυτό εύκολα διαπιστώνεται από το χρώμα που έχουν τα τερματικά στοιχεία και από το χρώμα που έχει το καλώδιο.

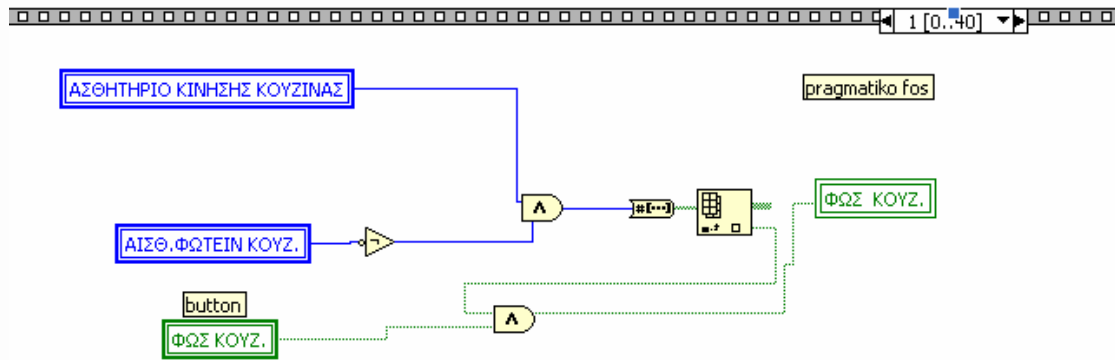
- Το πορτοκαλί και το μπλε χρώμα σημαίνει αριθμητικό δεδομένο.
- Το πράσινο σημαίνει λογικό δεδομένο.
- Το μοβ σημαίνει χαρακτήρας.

Παρακάτω αναλύεται το κάθε κομμάτι του προγράμματος ξεχωριστά.

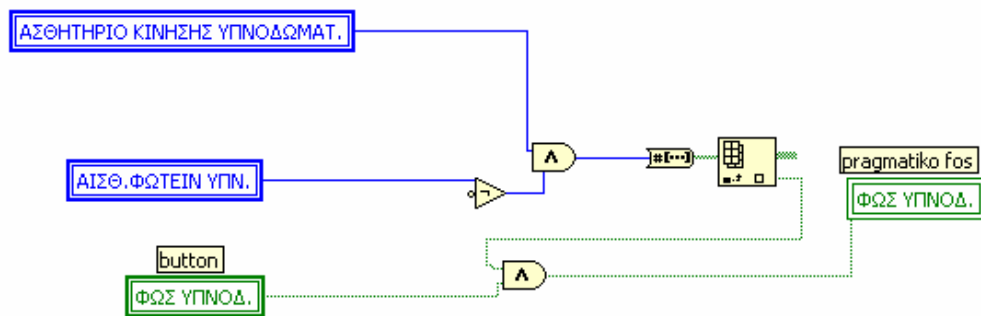
1. Ακολουθούν οι συνθήκες με τις οποίες θα ανάβουν τα εσωτερικά φώτα του σπιτιού. Κάθε χώρος έχει το δικό του αισθητήριο κίνησης, φωτεινότητας και από έναν διακόπτη. Όμως επειδή δεν μπορεί να γίνει η μεταξύ τους σύνδεση λόγω του ότι είναι διαφορετικός τύπος δεδομένων, γίνεται μετατροπή του αριθμητικού δεδομένου σε λογικό και το αποτέλεσμα που θα προκύψει, θα είναι λογικό δεδομένο (εικόνα 84,85,86,87,88,89,90,). Ανάβει ή δεν ανάβει (1 ή 0).



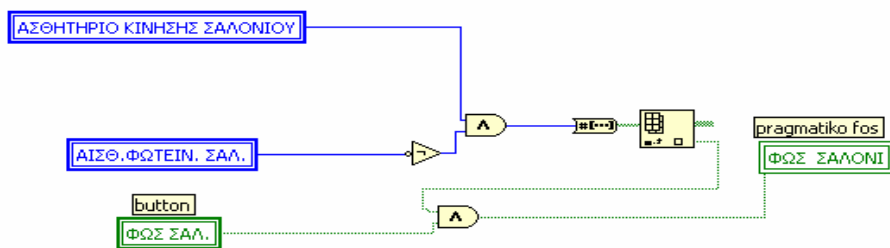
**Εικόνα 84.** Συνθήκη για το φως του w.c



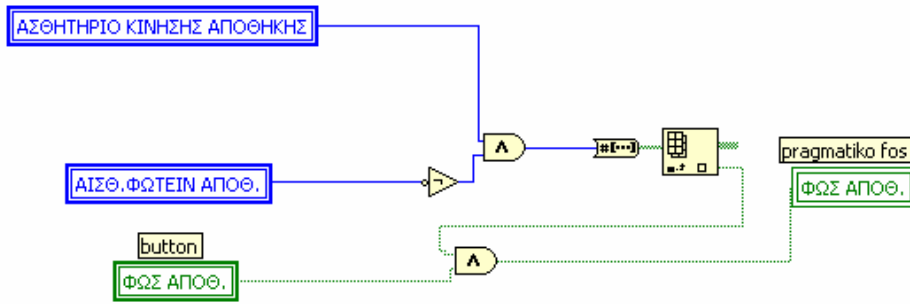
Εικόνα 85. Συνθήκη για το φως της κουζίνας.



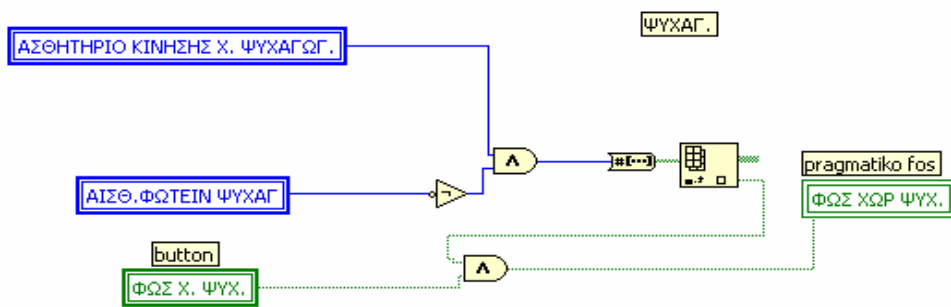
Εικόνα 86. Συνθήκη για το φως του υπνοδωματίου.



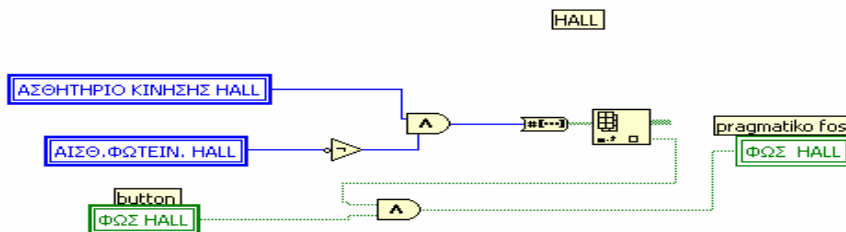
Εικόνα 87. Συνθήκη για το φως του σαλονιού.



Εικόνα 88. Συνθήκη για το φως της αποθήκης.

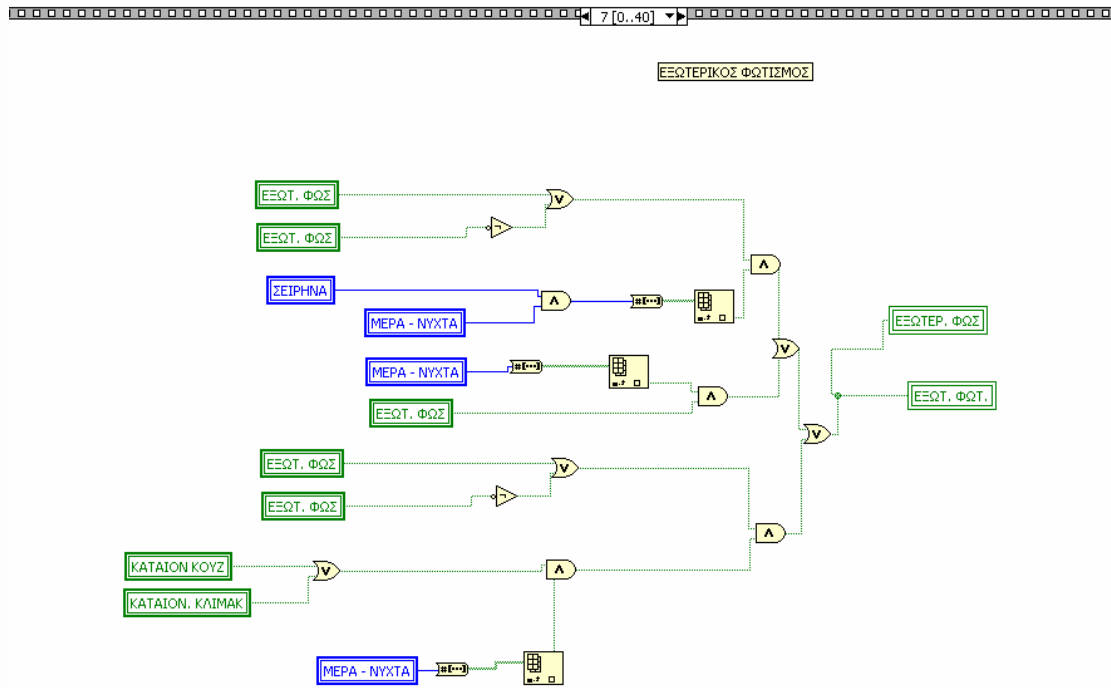


Εικόνα 89. Συνθήκη για το φως του χώρου ψυχαγωγίας ή playroom.



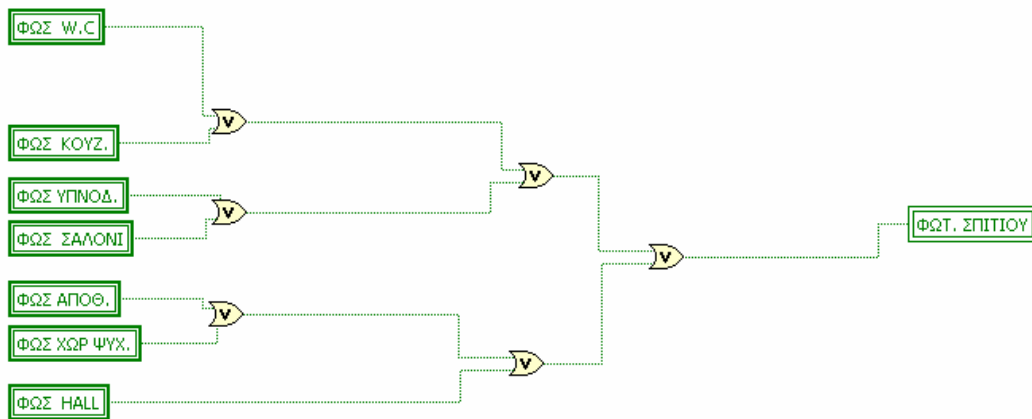
Εικόνα 90. Συνθήκη για το φως του Hall.

2. Παρακάτω (εικόνα 91) φαίνονται οι συνθήκες που έχουν οριστεί ώστε να ανάψει το εξωτερικό φως αλλά και η ενδεικτική λυχνία στο πίνακα ελέγχου.



**Εικόνα 91.** Συνθήκη για το εξωτερικό φως και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.

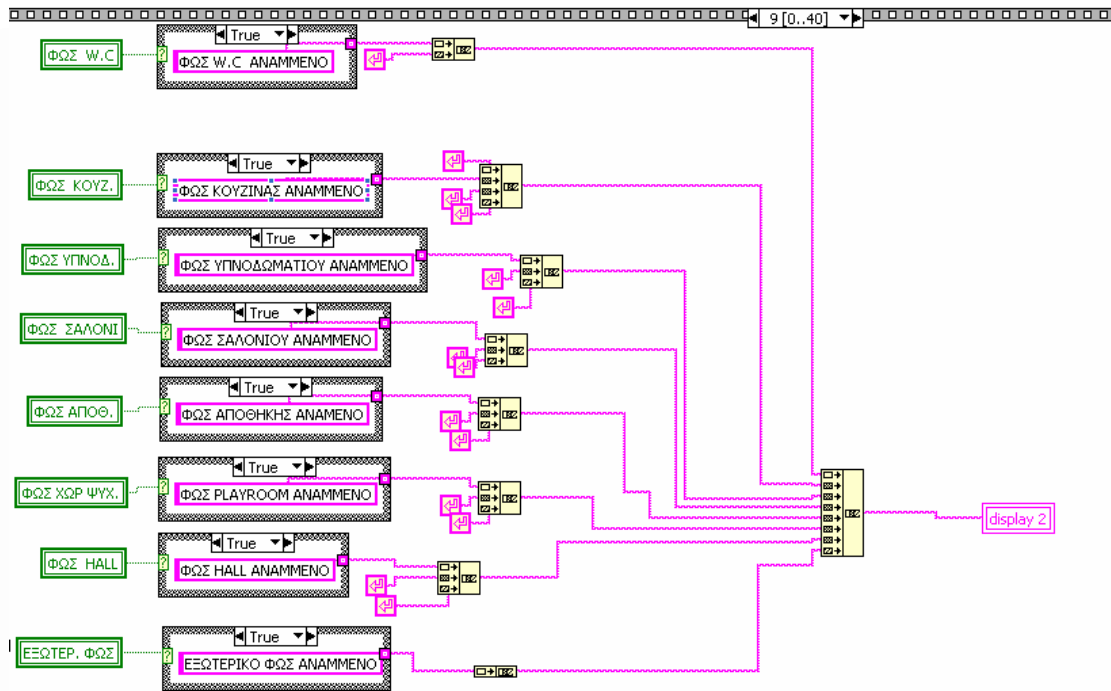
3. Επειδή στον κεντρικό πίνακα ελέγχου υπάρχει ένα led μόνο για την ένδειξη ότι κάποιο φως στον εσωτερικό του χώρου είναι αναμμένο, δημιουργείται μια συνθήκη, στην οποία να ανάβει το led του κεντρικού πίνακα, όταν οποιοδήποτε φως στο εσωτερικό του σπιτιού ανάψει. Αυτό πραγματοποιείται παρακάτω (εικόνα 92).



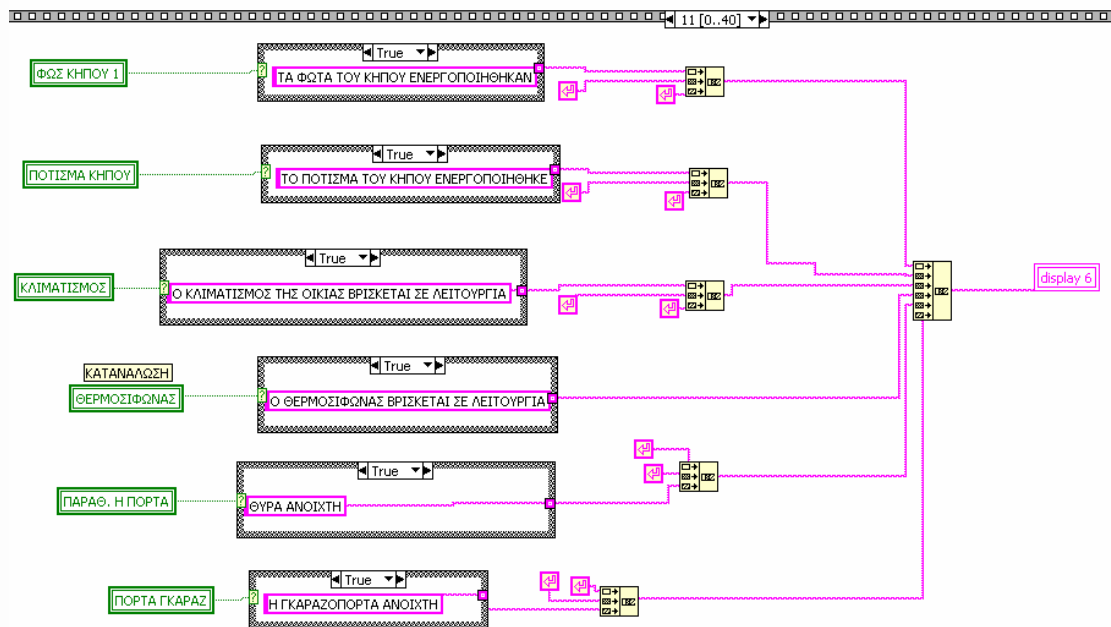
**Εικόνα 92.** Συνθήκη για το ενδεικτικό led του κεντρικού πίνακα ελέγχου των εσωτερικών φώτων του σπιτιού.

4. Παρακάτω (εικόνα 93,94,95) φαίνεται η έξοδος που θα εμφανίζεται στο display 2 ,4 και 6. Διακρίνουμε ένα καινούργιο στοιχείο το οποίο είναι η case. Η δομή case έχει έναν ακροδέκτη επιλογής που στην περίπτωση μας είναι η έξοδος των διαφόρων καταναλώσεων. Επίσης υπάρχει και ένας δείκτης. Στην περίπτωση που ακροδέκτης δεχτεί λογική τιμή, τότε η case θα είναι αληθής ή ψευδής ανάλογα με το πώς έχει οριστεί. Όταν είναι αληθής (true), δηλαδή το φως ανάβει, το κείμενο που υπάρχει στο σώμα της, μεταφέρεται στον συλλέκτη (Concatenate String) και έτσι το τελικό αποτέλεσμα, εμφανίζεται στο display 2. Η false δεν εμφανίζει τίποτα, γιατί δεν υπάρχει κείμενο στο σώμα της case.

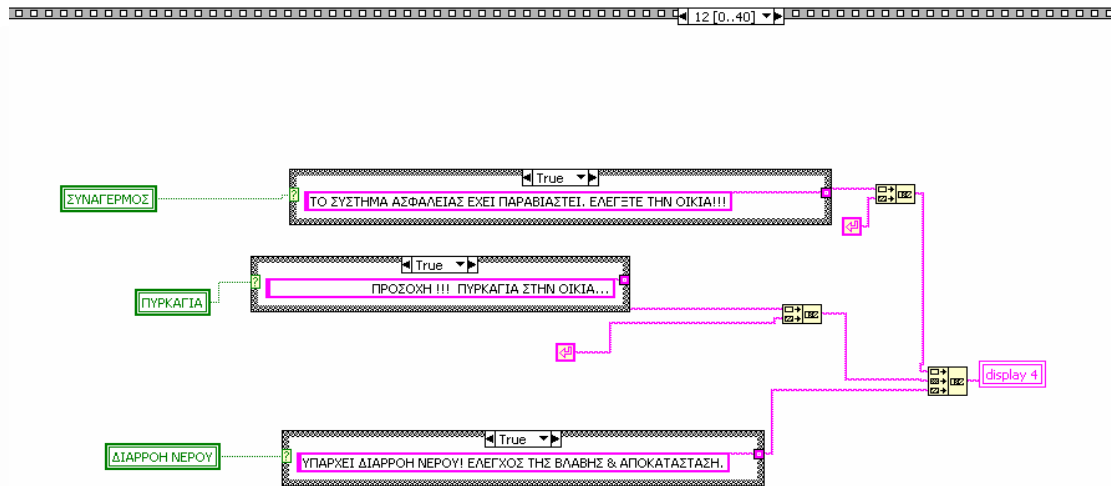




Εικόνα 93. Αποτελέσματα για το display 2.

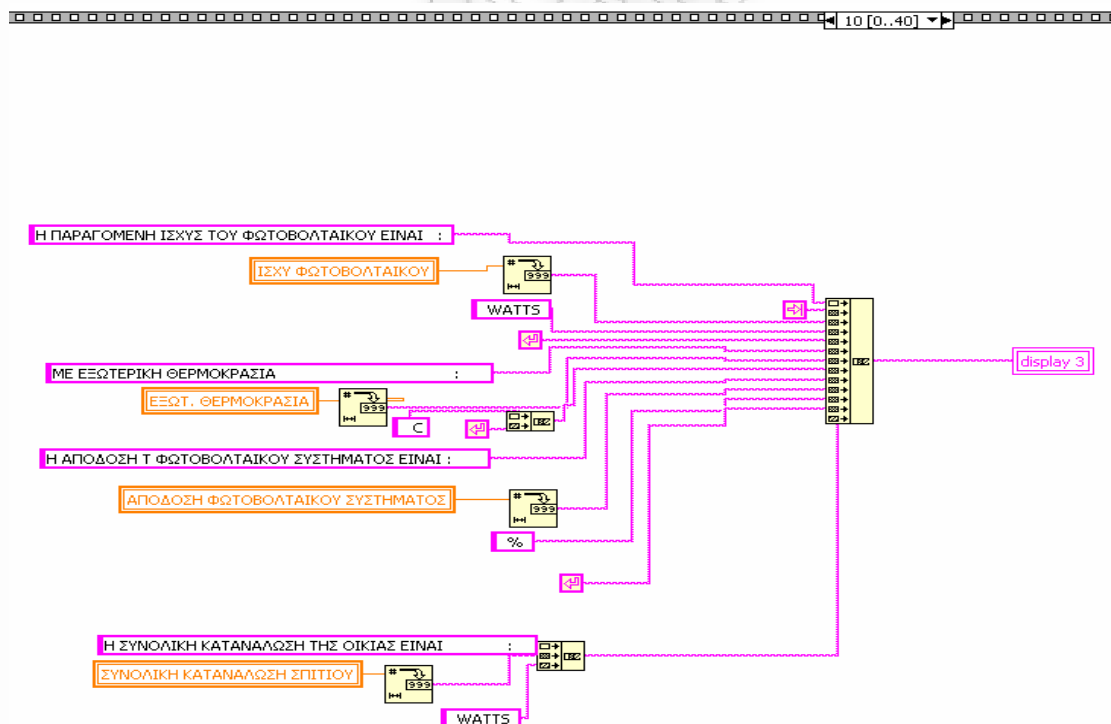


Εικόνα 94. Αποτελέσματα για το display 6.



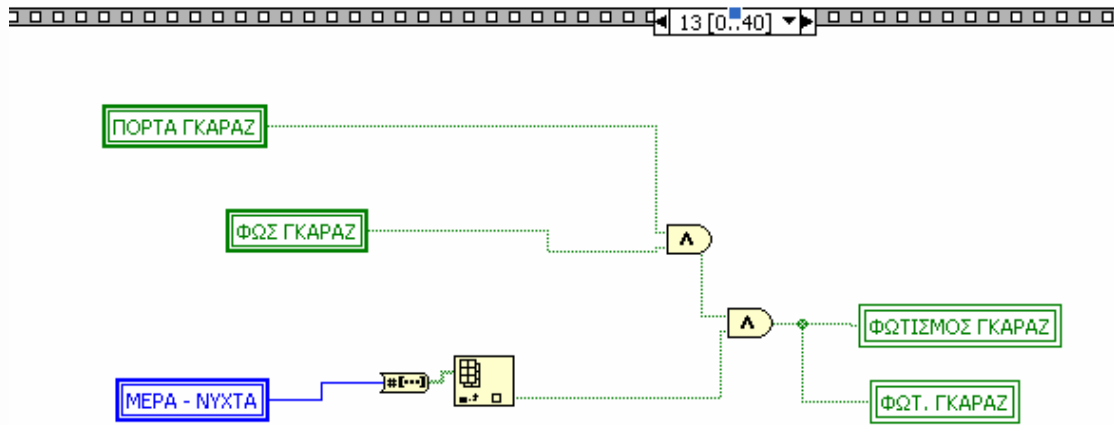
Εικόνα 95. Αποτελέσματα για το display 4.

5. Στο display 3 (εικόνα 96) εμφανίζονται τα δεδομένα από την ισχύ του φωτοβολταϊκού, την εξωτερική θερμοκρασία, την απόδοση του φωτοβολταϊκού συστήματος και την συνολική κατανάλωση του σπιτιού.

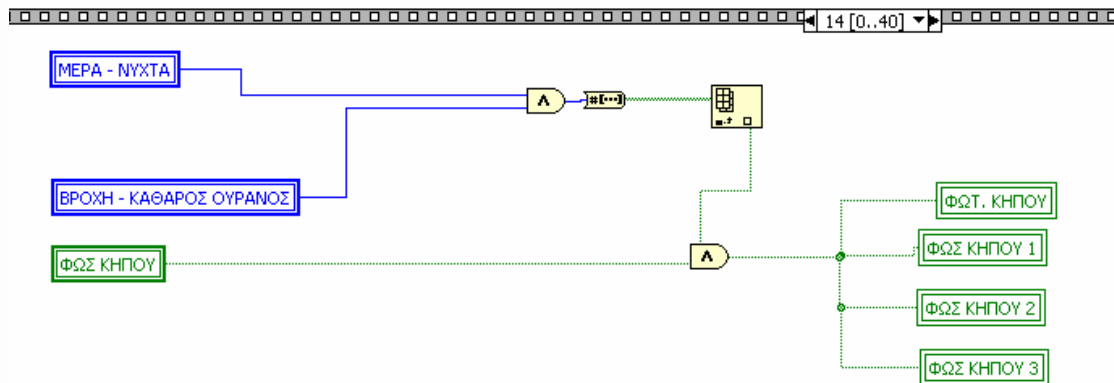


Εικόνα 96. Αποτελέσματα για το display 3.

6. Με τον ίδιο τρόπο ακολουθούν (εικόνα 97,98) οι συνθήκες για τα φώτα του γκαράζ και του κήπου. Όπως επίσης και ενδεικτικές λυχνίες για τα led του πίνακα ελέγχου.

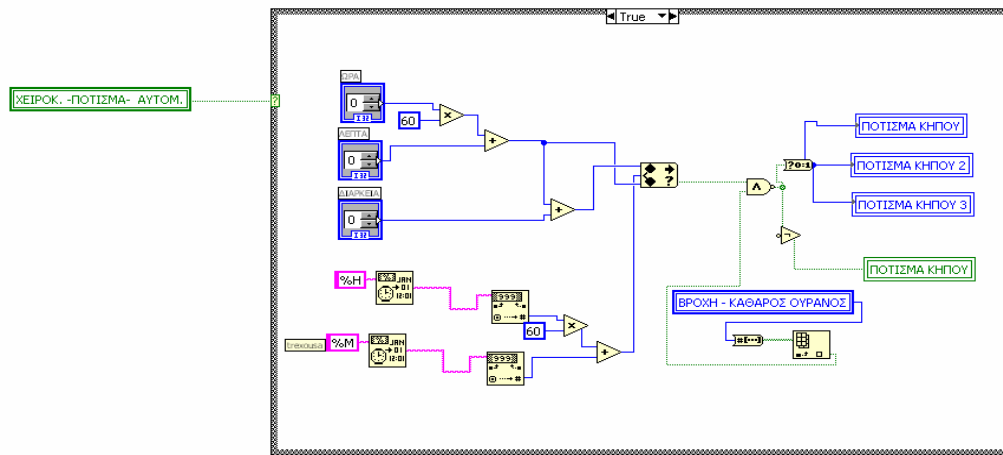


**Εικόνα 97.** Συνθήκη για τον φωτισμό του γκαράζ και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.

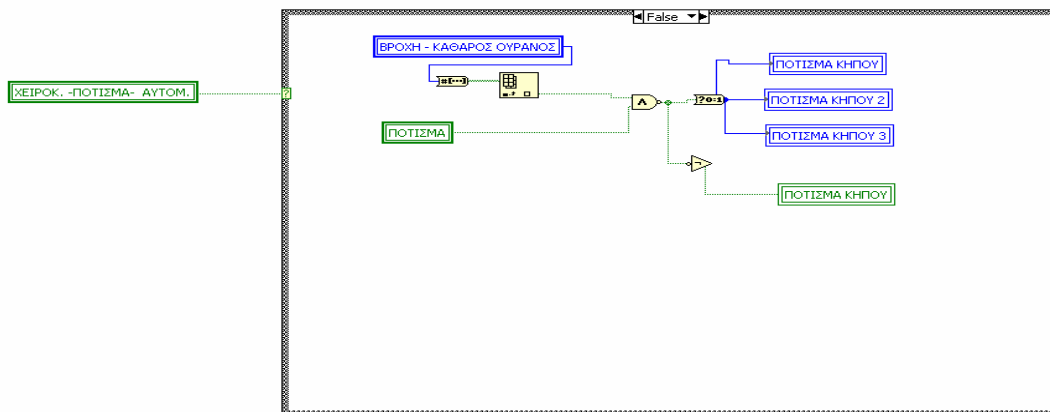


**Εικόνα 98.** Συνθήκη για τον φωτισμό του κήπου και το led του κεντρικού πίνακα ελέγχου.

7. Οι συνθήκες που ακολουθούν αφορούν το προγραμματισμό του ποτίσματος. Όταν ο επιλογικός διακόπτης πάει στην κατάσταση 1 (αυτόματο), αληθής (true), τότε τρέχει το παρακάτω κύκλωμα (εικόνα 99), αγνοώντας ότι βρίσκεται στην false. Όταν όμως ο διακόπτης πάει στην θέση χειροκίνητο (εικόνα 100), τότε τρέχει το πρόγραμμα που βρίσκεται στο σώμα της false και αδιαφορεί για το άλλο. Τα καινούργια v.i που διακρίνονται χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή του ρολογιού στο πρόγραμμα και την μετατροπή της ώρας σε λεπτά. Επίσης υπάρχει ένα Range – Coerce που βγάζει έξοδο 1, όταν η τιμή εισόδου βρίσκεται στην επιθυμητή περιοχή.

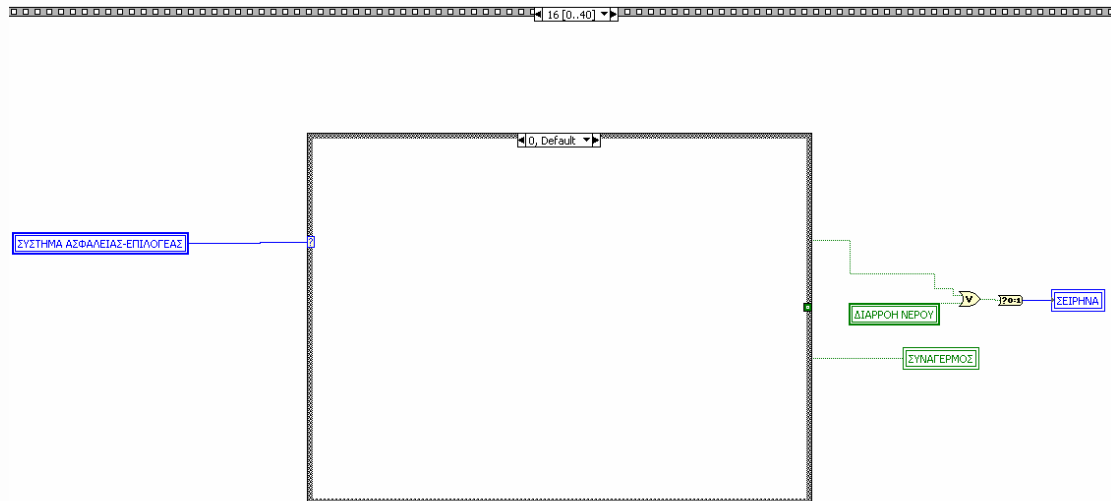


**Εικόνα 99.** Συνθήκη για το πότισμα του γκαράζ όταν είναι στο αυτόματο.

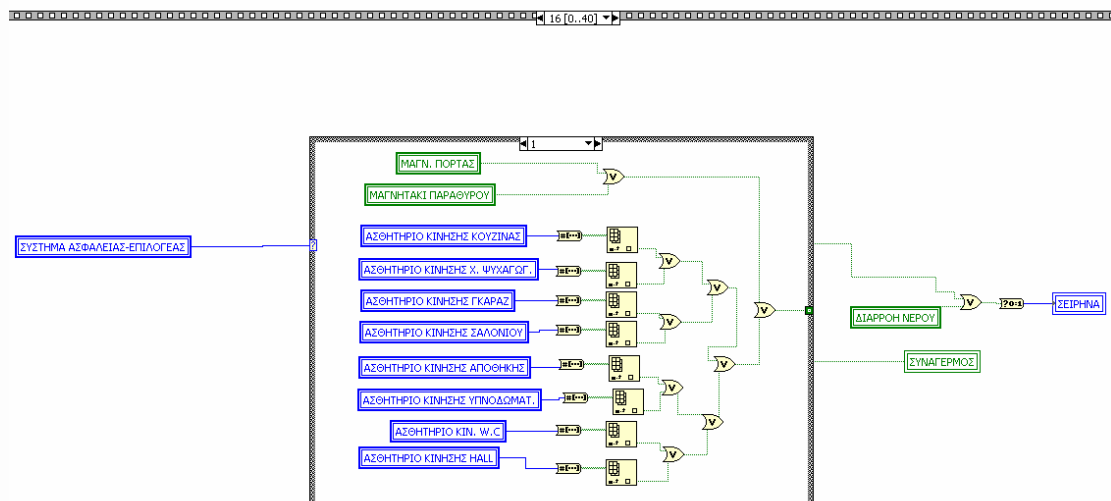


**Εικόνα 100.** Συνθήκη για το πότισμα του γκαράζ όταν είναι στο χειροκίνητο.

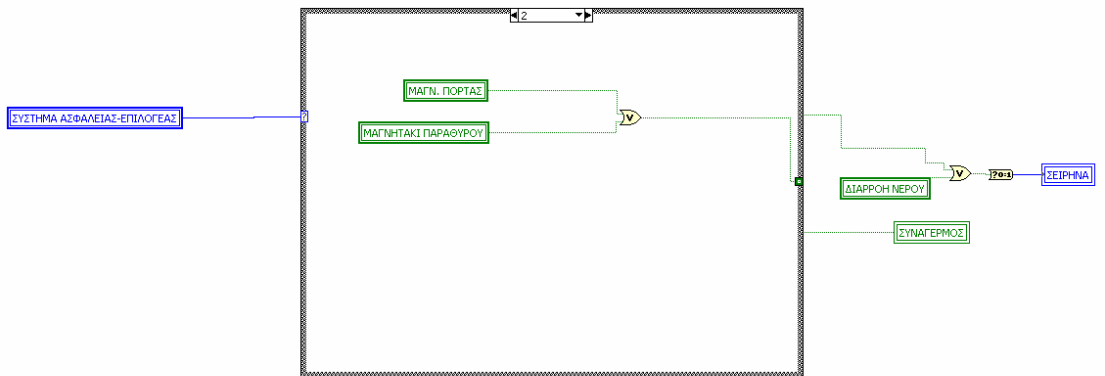
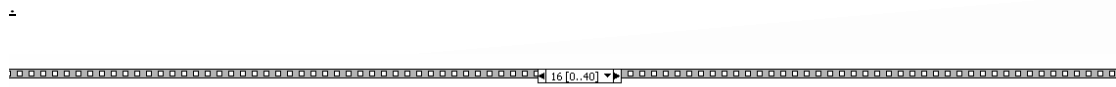
8. Οι 4 παρακάτω συνθήκες (εικόνα 101α,101β,101γ,101δ) αναφέρονται για το σύστημα του συναγερμού. Υπάρχει ένας επιλογικός διακόπτης με 4 διαφορετικά σημεία και μια case. Ανάλογα με την θέση που θα πάρει ο επιλογικός διακόπτης, θα ενεργοποιηθεί και το κατάλληλο πρόγραμμα της case, αγνοώντας όλα τα άλλα προγράμματα που βρίσκονται σε αυτήν.



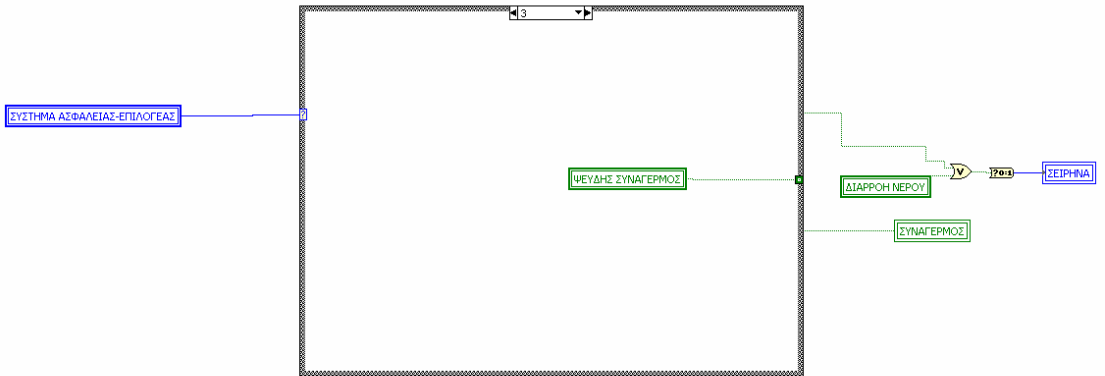
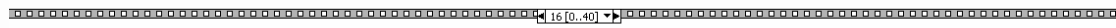
Εικόνα 101α. Σύστημα συναγερμού στην θέση 0. Απενεργοποιημένο.



Εικόνα 101β. Σύστημα συναγερμού στην θέση 1. Κανονική λειτουργία..

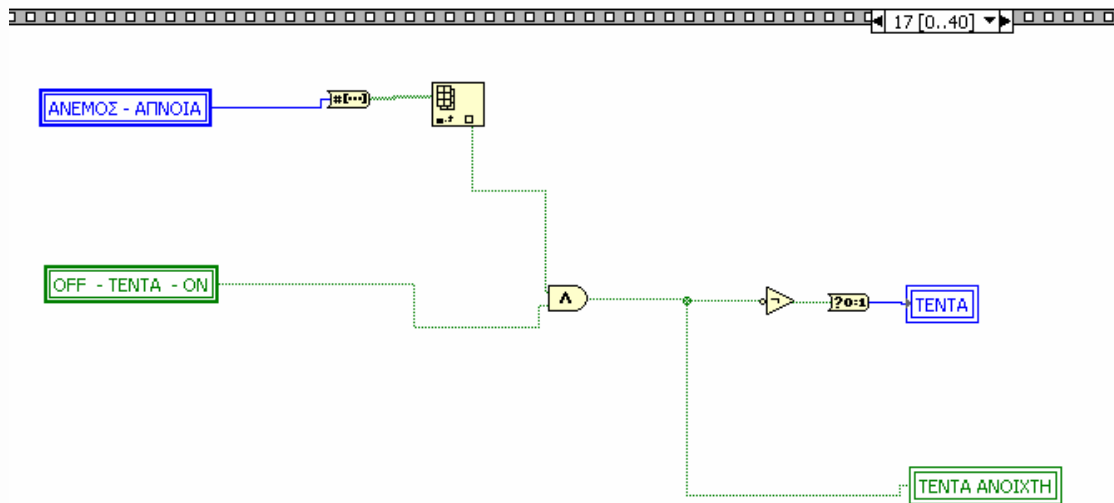


**Εικόνα 101γ.** Σύστημα συναγερμού στην θέση 2.  
Βραδινή λειτουργία.

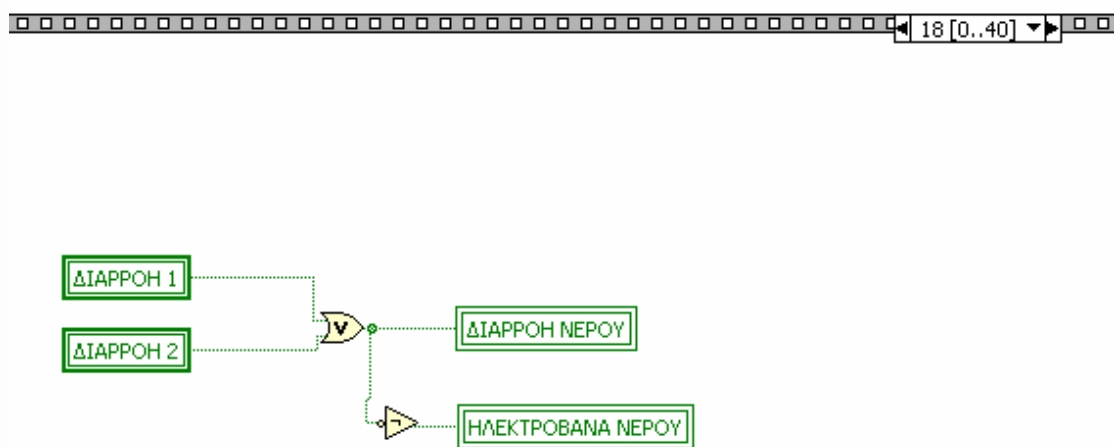


**Εικόνα 101δ.** Σύστημα συναγερμού στην θέση 3.  
Ψευδής συναγερμός.

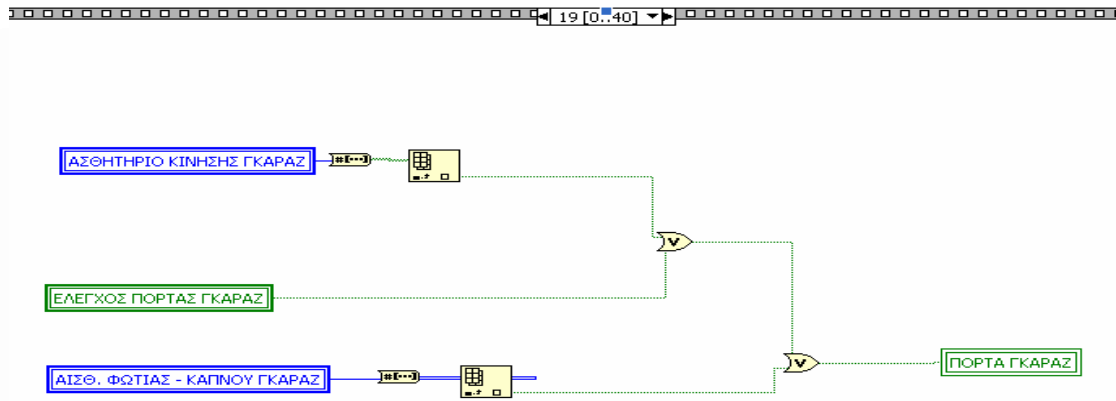
9. Στην συνέχεια ακολουθούν οι πέντε διαφορετικές συνθήκες για την σωστή και λογική λειτουργία της εγκατάστασης.



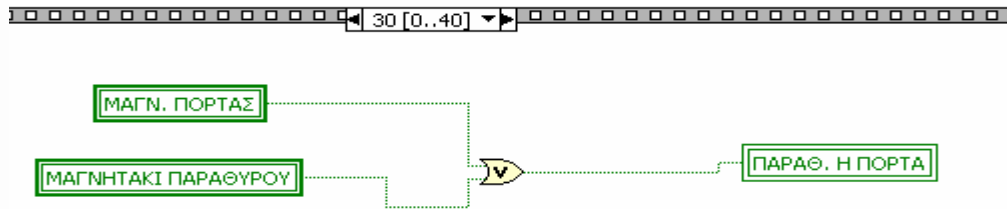
Εικόνα 102. Συνθήκη για την λειτουργία της τέντας και της ενδεικτικής λυχνίας.



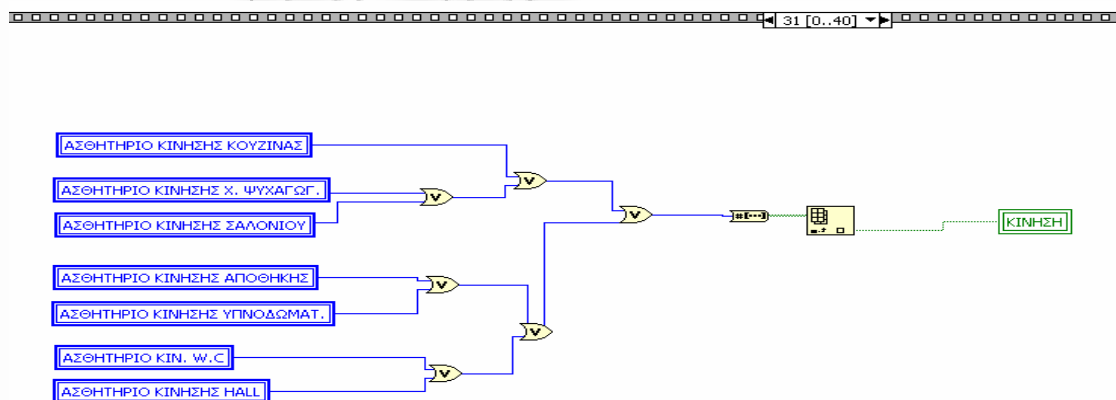
Εικόνα 103. Συνθήκη για την ενεργοποίηση του συστήματος αποφυγής διαρροής και ειδοποίησης.



**Εικόνα 104.** Συνθήκη για το άνοιγμα-κλείσιμο της γκαραζόπορτας.



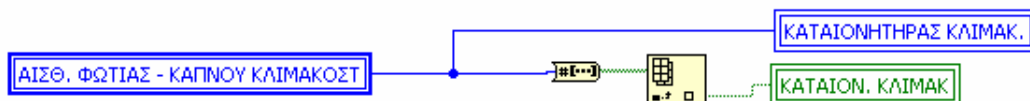
**Εικόνα 105.** Συνθήκη του πίνακα ελέγχου για την ενημέρωση αν κάποια πόρτα ή παράθυρο είναι ανοιχτό.



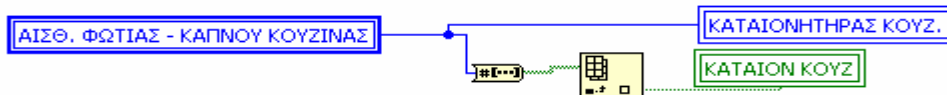
**Εικόνα 106.** Συνθήκη του πίνακα ελέγχου για την ενημέρωση κίνησης στον χώρο.



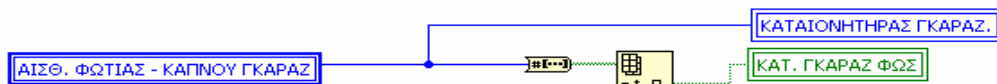
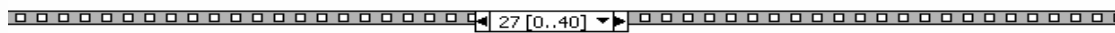
10. Οι τρεις συνθήκες που ακολουθούν (εικόνα 107α,β,γ), με την πρώτη ματιά φαίνεται ότι είναι τα ίδια. Όμως στη πράξη δεν είναι τα ίδια γιατί το κάθε ένα αναφέρεται για έναν συγκεκριμένο χώρο. Αφορούν την πυρασφάλεια της οικίας και είναι για τους τρεις πιο επικίνδυνους χώρους για φωτιά. Το κλιμακοστάσιο, την κουζίνα και το γκαράζ.



**Εικόνα 107α.** Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο του κλιμακοστασίου.

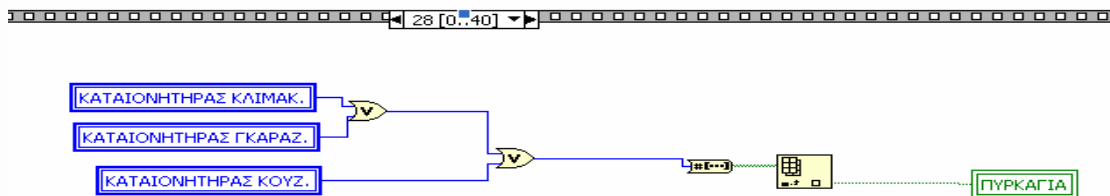


**Εικόνα 107β.** Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο της κουζίνας.



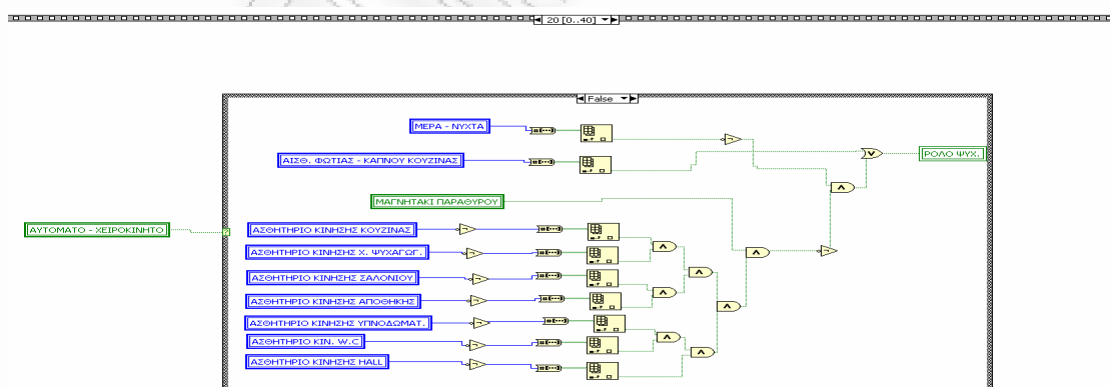
**Εικόνα 107γ.** Συνθήκη για την ενεργοποίηση της πυρασφάλειας στον χώρο του γκαράζ.

Και όταν μια από τις τρεις ή και οι τρεις παραπάνω συνθήκες, δώσουν σήμα ότι κάπου υπάρχει φωτιά, θα ενεργοποιηθεί και στον πίνακα ελέγχου το ενδεικτικό led της πυρασφάλειας. Αυτό πραγματοποιείται με την παρακάτω συνθήκη (εικόνα 108).

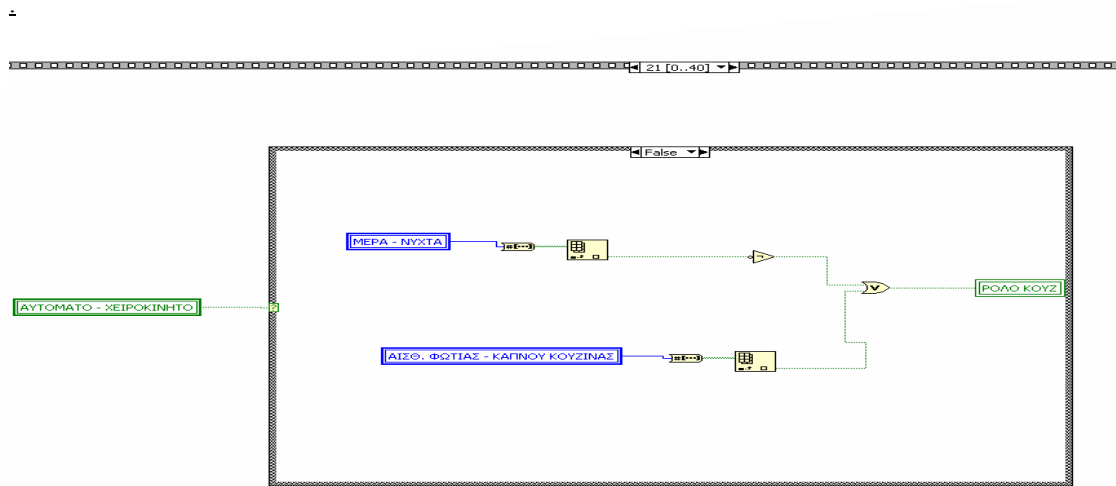


**Εικόνα 108.** Συνθήκη για την ενεργοποίηση του led πυρασφάλειας στον πίνακα ελέγχου.

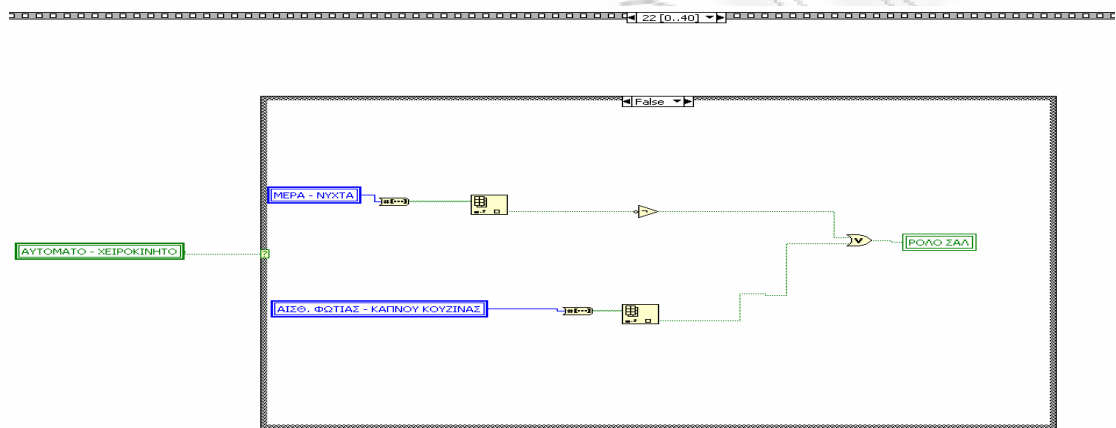
11. Στον χώρο της οικίας υπάρχουν και 4 ρολά τα οποία έχουν προγραμματιστεί να έχουν 2 λειτουργίες. Την αυτόματη και την χειροκίνητη. Οι 4 πρώτες συνθήκες (case - μια για κάθε ρολό) αφορούν την αυτόματη λειτουργία. Δηλαδή όταν ο επιλογικός διακόπτης του πίνακα ελέγχου, πάει στην αυτόματη λειτουργία, τότε ενεργοποιούνται οι false, των τεσσάρων case (εικόνες 109α,β,γ,δ) και έτσι οι συνθήκες που υπάρχουν στο εσωτερικό των false δίνουν εντολή για το άνοιγμα ή το κλείσιμο των ρολών.



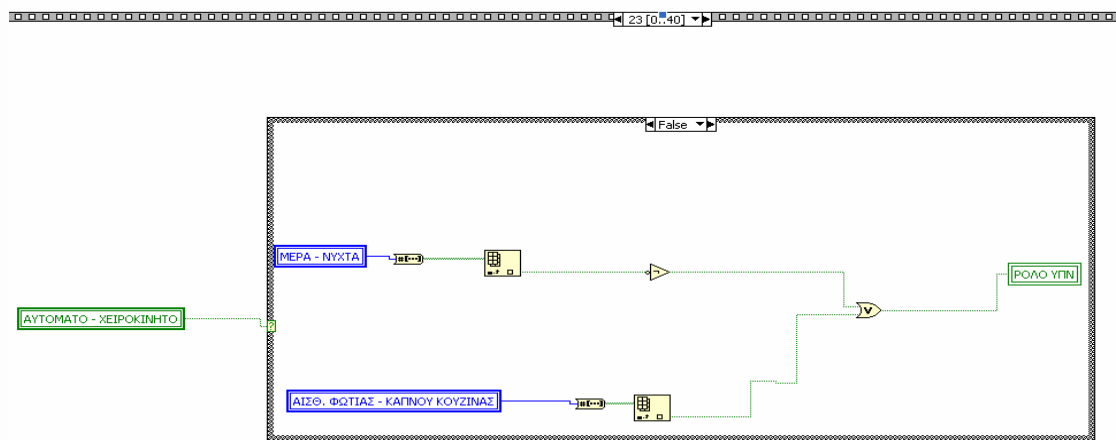
**Εικόνα 109α.** Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στον χ. ψυχαγωγίας, στην αυτόματη λειτουργία.



Εικόνα 109β. Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στην κουζίνα, στην αυτόματη λειτουργία.

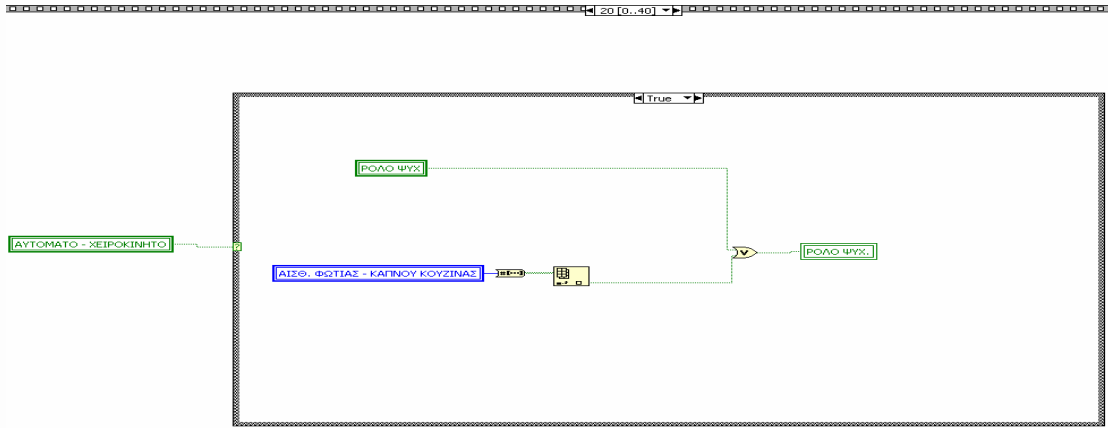


Εικόνα 109γ. Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο σαλόνι, στην αυτόματη λειτουργία.

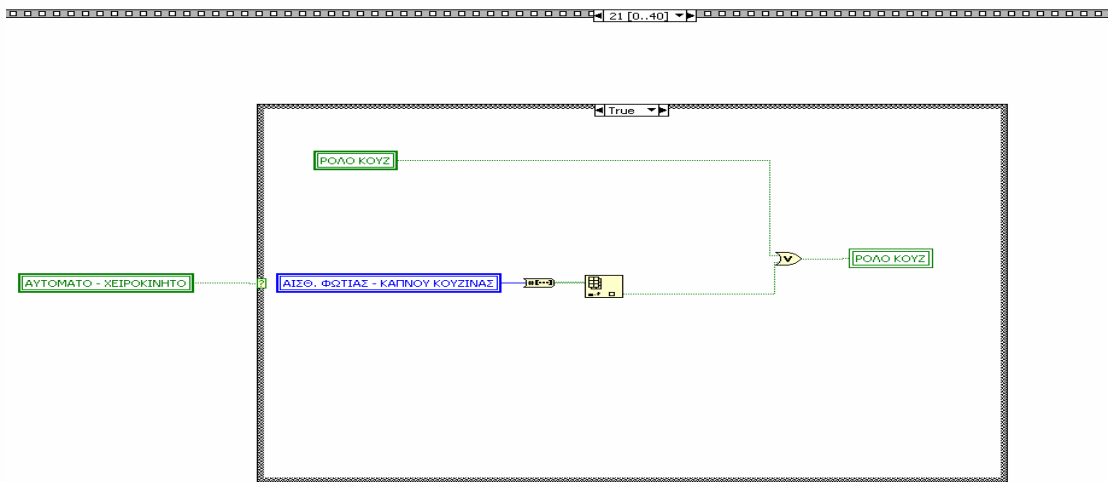


Εικόνα 109δ. Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο υπνοδωμάτιο, στην αυτόματη λειτουργία.

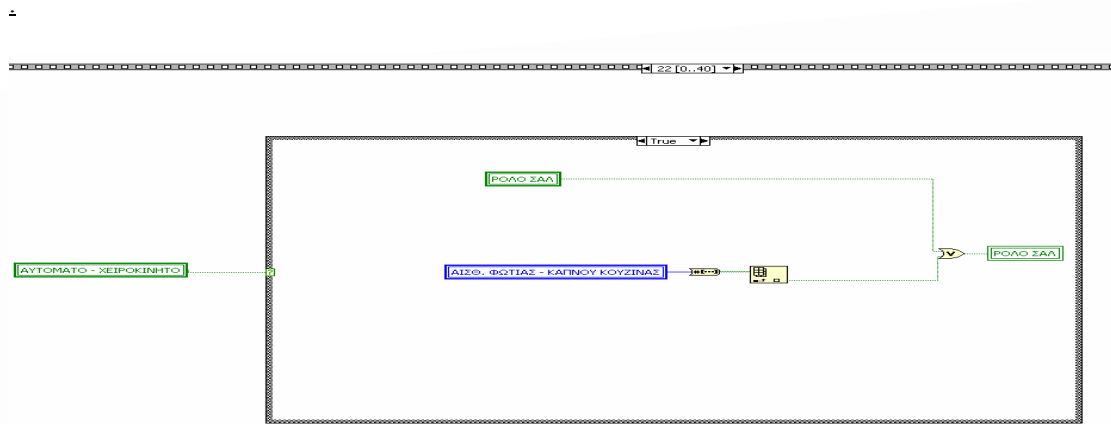
Όταν ο επιλογικός διακόπτης πάει στην κατάσταση χειροκίνητο τότε ενεργοποιούνται οι συνθήκες που βρίσκονται στις true (εικόνες 110α,β,γ,δ) αγνοώντας τι υπάρχει στο σώμα της false.



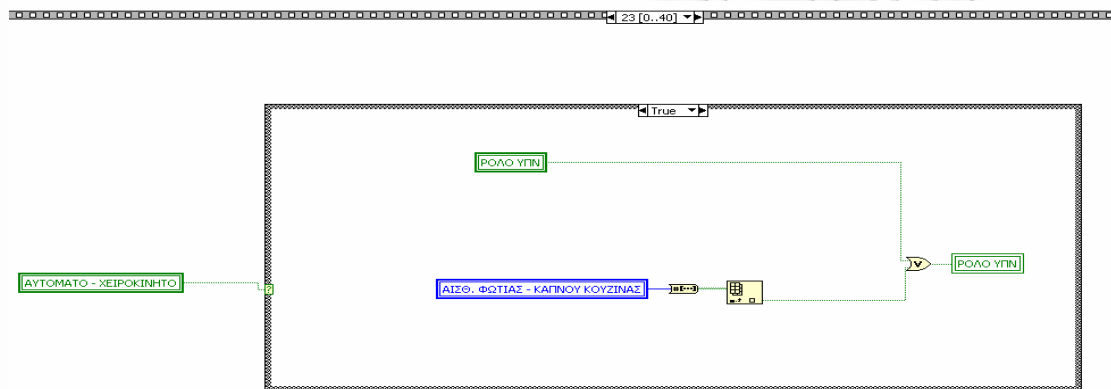
**Εικόνα 110α.** Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στον χ. ψυχαγωγίας, στην χειροκίνητη λειτουργία.



**Εικόνα 110β.** Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στην κουζίνα, στην χειροκίνητη λειτουργία.

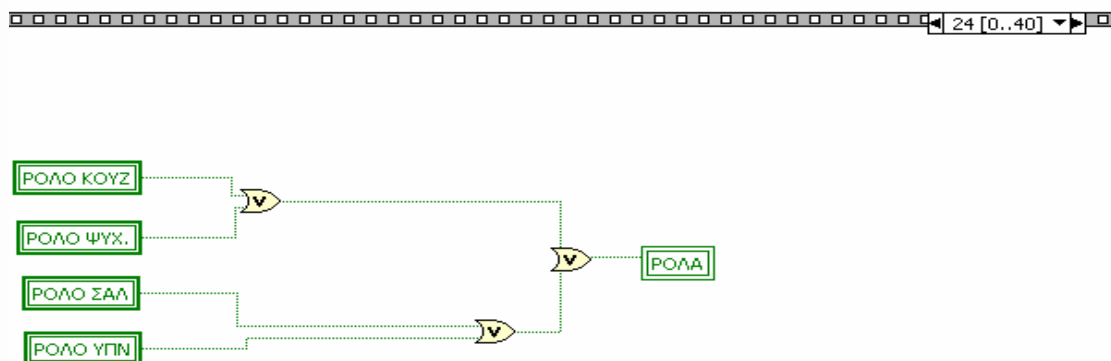


Εικόνα 110γ. Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο σαλόνι, στην χειροκίνητη λειτουργία.



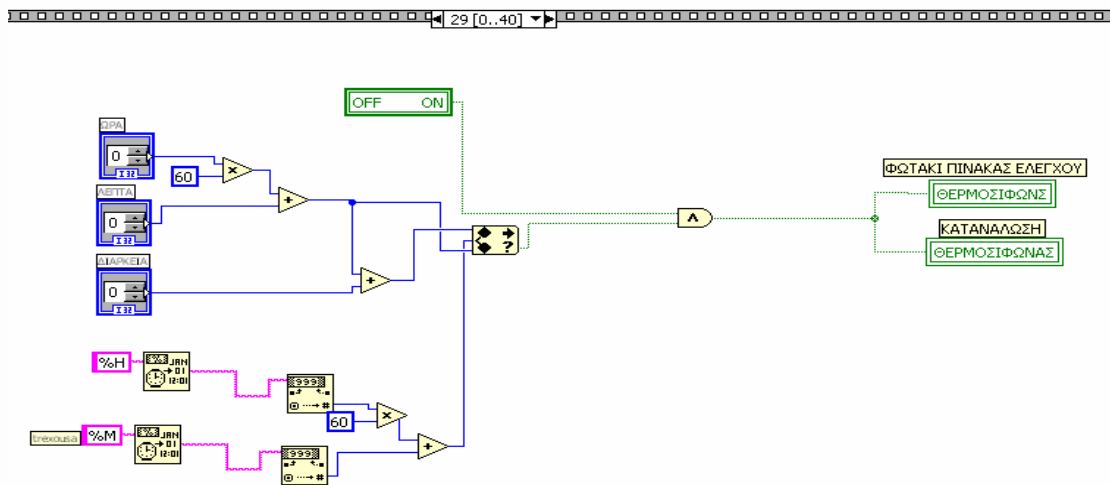
Εικόνα 110δ. Συνθήκη για τον έλεγχο του ρολού στο υπνοδωμάτιο, στην χειροκίνητη λειτουργία.

Στην περίπτωση που κάποιο από τα ρολά είναι ανοιχτά, τότε η παρακάτω συνθήκη (εικόνα 111) ανάβει ένα led στον πίνακα ελέγχου για ενημέρωση.



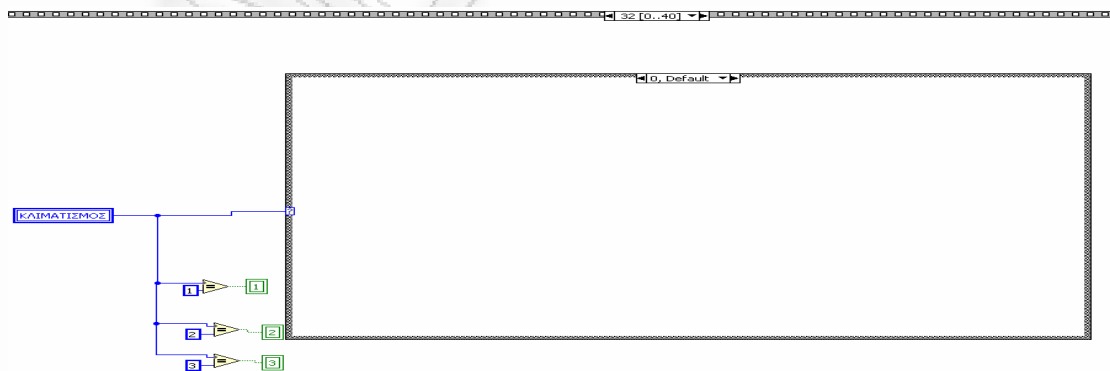
Εικόνα 111. Συνθήκη για την ενημέρωση της κατάστασης των ρολών, με led.

12. Παρακάτω πραγματοποιείται ο τρόπος λειτουργίας του θερμοσίφωνα (εικόνα 112), ο οποίος ενεργοποιείται μόνο όταν ο διακόπτης πάει στην κατάσταση «on» και επιπλέον όταν ρυθμιστεί η κατάλληλη ώρα.

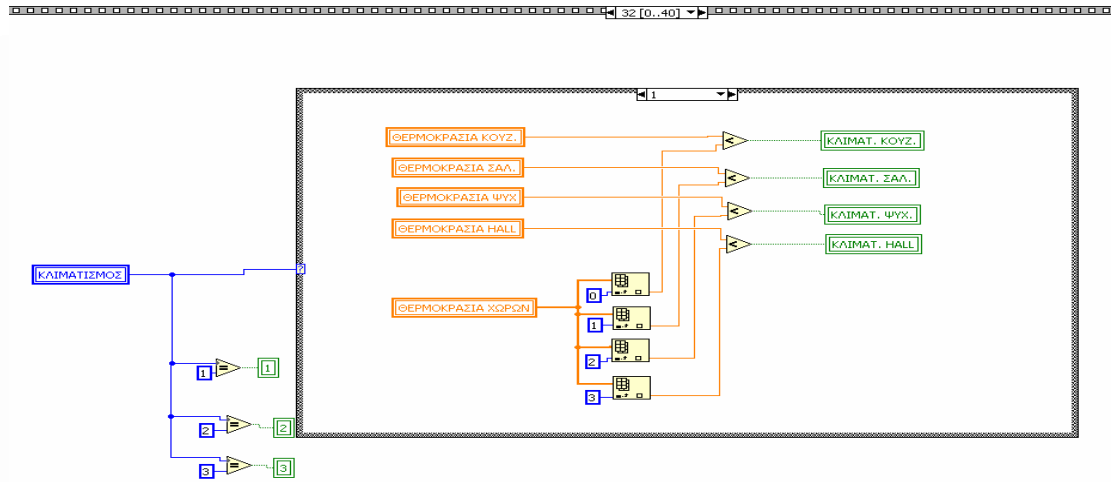


Εικόνα 112. Συνθήκη για τον έλεγχο του θερμοσίφωνα.

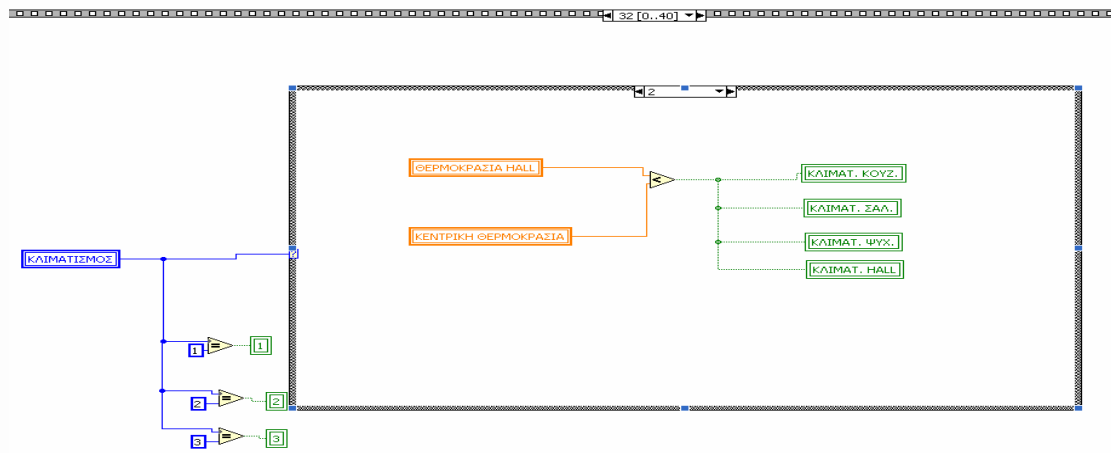
13. Ο κλιματισμός είναι προγραμματισμένος να αποτελείται από 4 διαφορετικές λειτουργίες. Οι 4 διαφορετικές λειτουργίες για την ίδια κατανάλωση, στον προγραμματισμό μεταφράζεται ως μια case, με 4 διαφορετικά frame. Το κάθε frame θα έχει από μία συνθήκη στις οποίες θα αφορούν την ίδια κατανάλωση. Τον κλιματισμό δηλαδή. Το κάθε frame επιλέγεται ανάλογα σε ποια κατάσταση βρίσκεται ο επιλογικός διακόπτης. Όταν ο διακόπτης είναι στην επιλογή «0» τότε ενεργοποιείται το frame με το όνομα «0, Default» και η συνθήκη του (εικόνα 113α). Ομοίως ισχύει για την επιλογή του διακόπτη στην θέση «1» το οποίο ενεργοποιείται το frame με το όνομα «1» (εικόνα 113β), για την θέση «2» ενεργοποιείται το frame με το όνομα «2» (εικόνα 113γ) και τέλος για την θέση «3» του επιλογικού διακόπτη ενεργοποιείται το frame με το όνομα «3» (εικόνα 113δ).



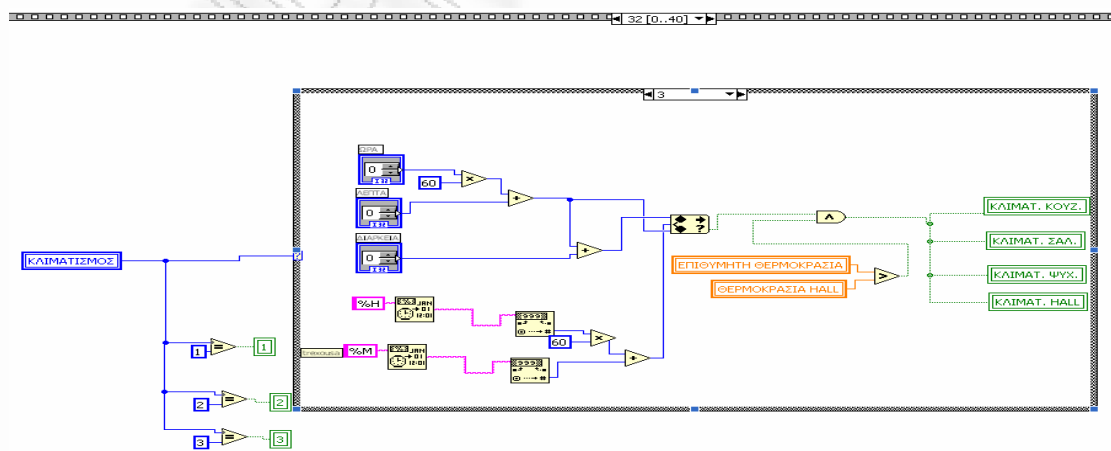
Εικόνα 113α. Ενεργοποίηση συνθήκης «0», του κλιματισμού.



Εικόνα 113β. Ενεργοποίηση συνθήκης «1», του κλιματισμού.

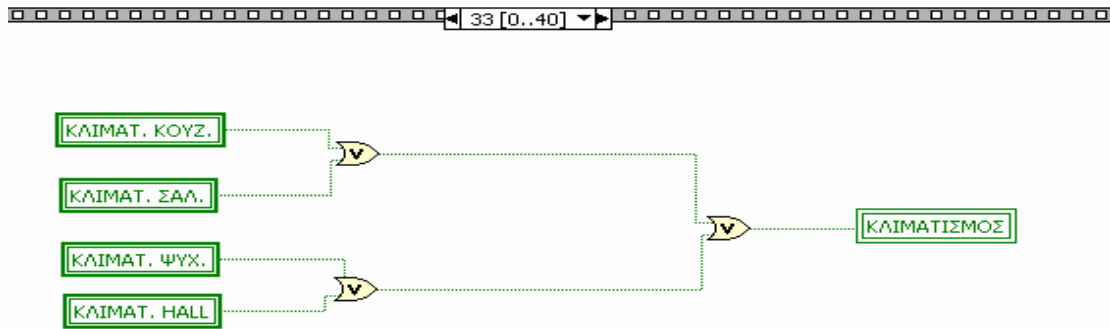


Εικόνα 113γ. Ενεργοποίηση συνθήκης «2», του κλιματισμού.



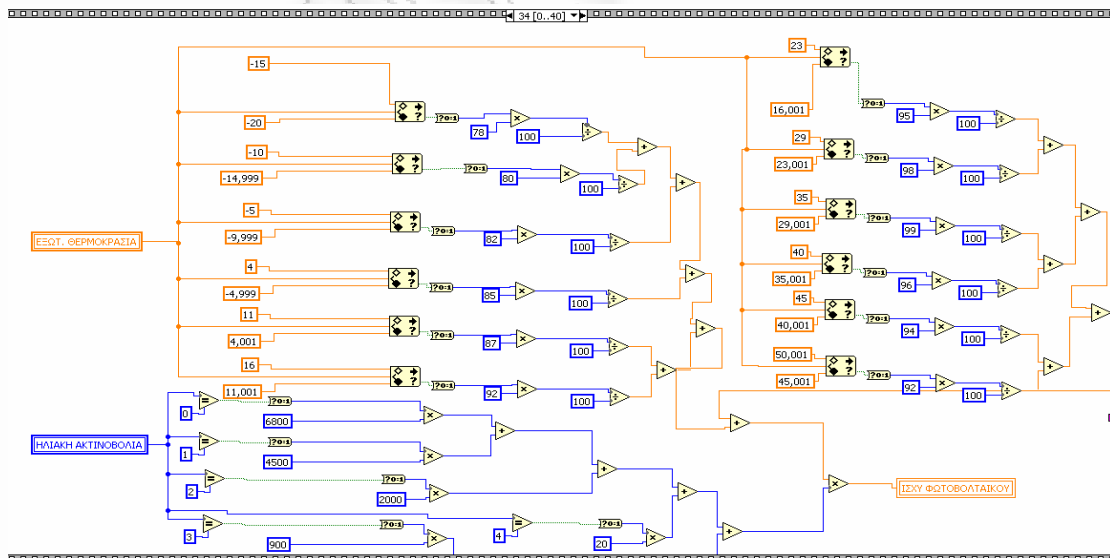
Εικόνα 113δ. Ενεργοποίηση συνθήκης «3», του κλιματισμού.

Και όταν ενεργοποιηθεί ο κλιματισμός, τότε η παρακάτω συνθήκη (εικόνα 114) ενημερώνει τον ιδιοκτήτη, μέσω του πίνακα ελέγχου, με ένα led.



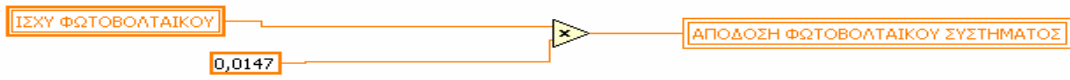
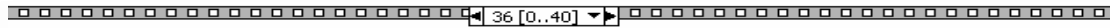
**Εικόνα 114.** Συνθήκη για το ενδεικτικό led του κλιματισμού, του κεντρικού πίνακα ελέγχου.

14. Οι τέσσερις παρακάτω συνθήκες της sequence, αφορούν την ενέργεια της οικίας, εννοώντας, 1) την παραγωγή ενέργειας που υπάρχει από τα φωτοβολταϊκά, 2) την κατανάλωση. Στην εικόνα 115α φαίνεται η συνθήκη για τον υπολογισμό της παραγωγής ενέργειας, μέσω του φωτοβολταϊκού. Οι σταθερές που υπάρχουν, είναι από φωτοβολταϊκό με εγκατεστημένη ισχύ 8 kw. Έπειτα υπολογίζεται η απόδοση του φωτοβολταϊκού, σε ποσοστό (εικόνα 115β). Ακολουθεί ο υπολογισμός της συνολικής κατανάλωσης ισχύος της οικίας (εικόνα 115γ) και τέλος η παραγωγή και η κατανάλωση ισχύος τοποθετείται σε ένα Bundle που εισάγει τα νούμερα σε ένα γράφημα (εικόνα 115δ).

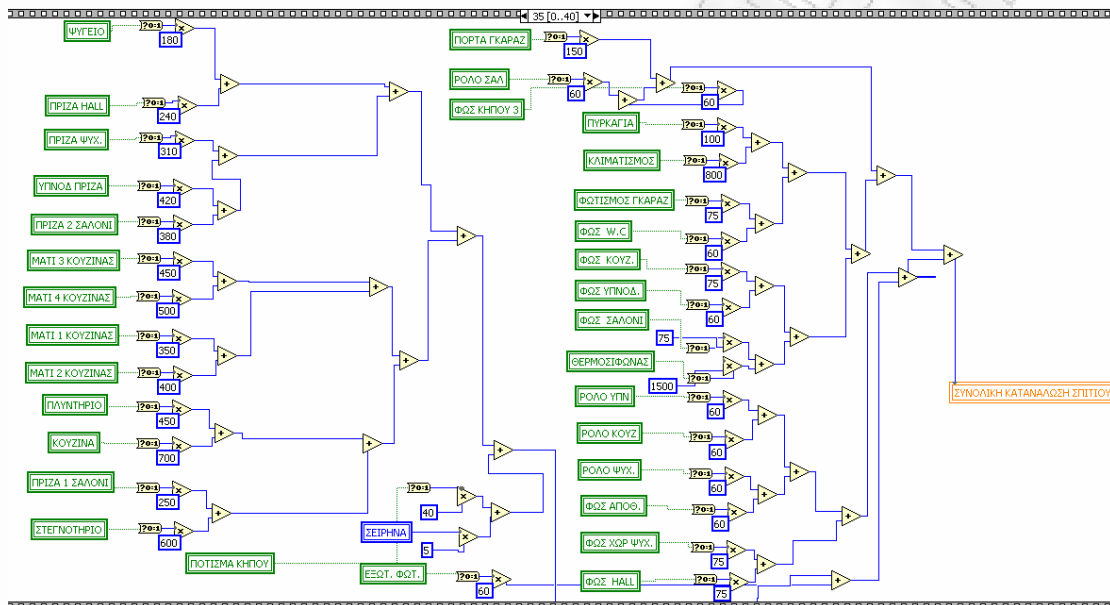


**Εικόνα 115α.** Συνθήκη για τον υπολογισμό της παραγωγής ενέργεια του φωτοβολταϊκού ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία και την θερμοκρασία.

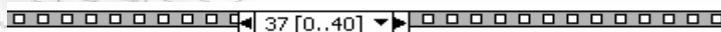




Εικόνα 115β. Συνθήκη για τον υπολογισμό της απόδοσης του φωτοβολταϊκού.

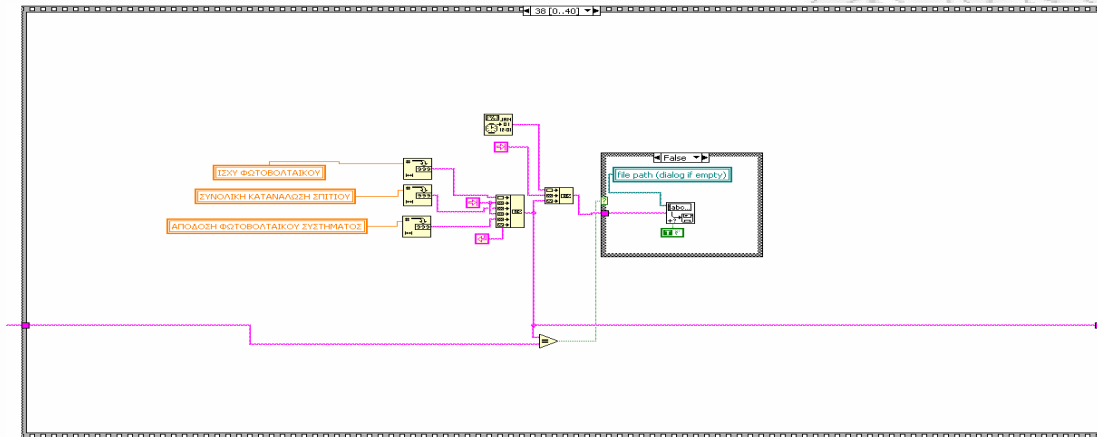


Εικόνα 115γ. Συνθήκη για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ισχύος της οικίας.



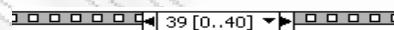
Εικόνα 115δ. Γράφημα παραγωγής και κατανάλωσης ισχύος.

15. Σε ένα έξυπνο σπίτι υπάρχει και μνήμη, ώστε κάποια χρήσιμα δεδομένα να αποθηκεύονται σε κάποιο ηλεκτρονικό αρχείο. Έτσι σύμφωνα με την παρακάτω συνθήκη (εικόνα 116), όταν υπάρξει κάποια αλλαγή στην ισχύ του φωτοβολταϊκού, στην απόδοση του ή στην κατανάλωση του σπιτιού, κρατώντας την παλιά τιμή, αποθηκεύεται και η καινούργια. Το αρχείο που αποθηκεύονται τα δεδομένα είναι excel. Το καινούργιο νί το οποίο βρίσκεται μέσα στην case μας αποθηκεύει τα δεδομένα σε ένα συγκεκριμένο file path το οποίο ορίζεται από τον χρήστη.



Εικόνα 116. Συνθήκη για την αποθήκευση δεδομένων σε excel.

16. Στις δύο συνθήκες της sequence που ακολουθούν (εικόνα 117α, 117β), δίνεται η δυνατότητα στην πρώτη να ορίσουμε τον χρόνο τον οποίο θα χρειαστεί για να τρέξει μια φορά το πρόγραμμα και στην δεύτερη, εμφανίζεται η ώρα στον κεντρικό πίνακα ελέγχου.

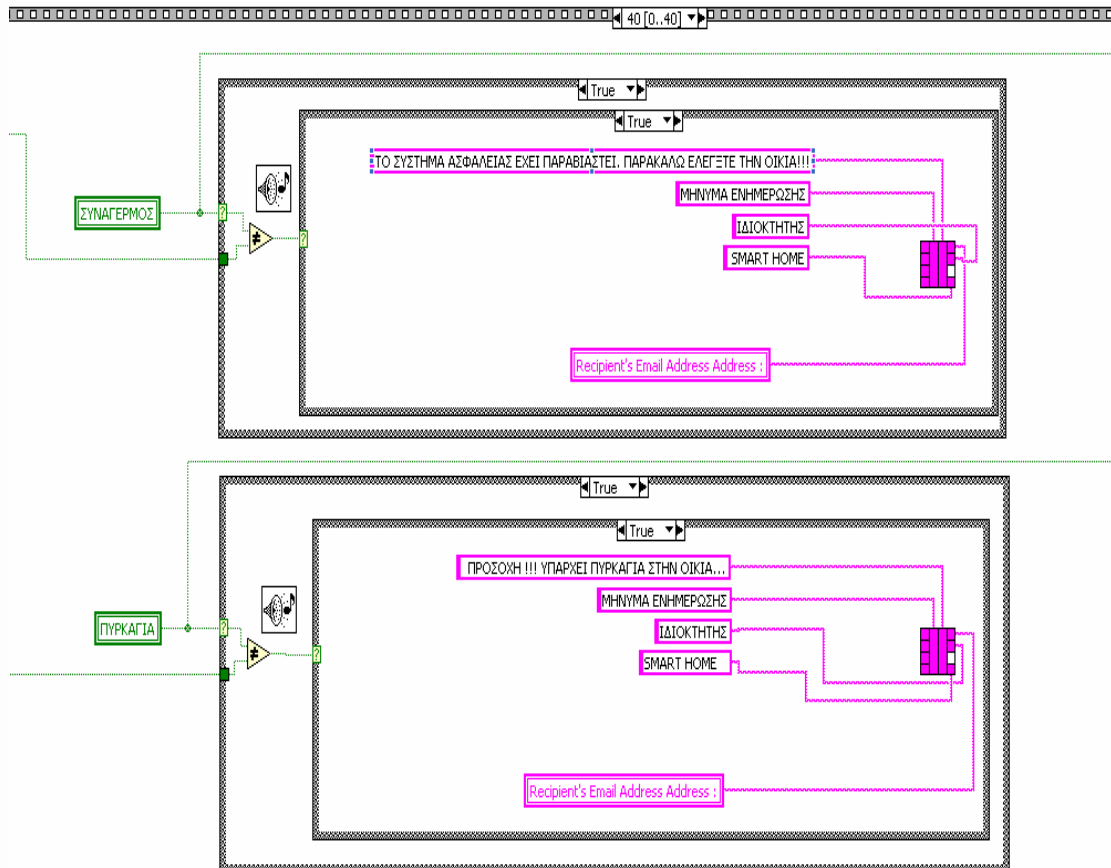


Εικόνα 117α. Ρύθμιση της ταχύτητας του προγράμματος.



Εικόνα 117β. Εμφάνιση ώρας στον πίνακα ελέγχου.

17. Οι 2 τελευταίες συνθήκες που ακολουθούν αφορούν την αποστολή e-mails στον ιδιοκτήτη σε περίπτωση πυρκαγιάς ή ενεργοποίησης συναγερμού. Δηλώνονται τα στοιχεία που θα γράφονται στα e-mails που θα στέλνονται και επίσης δηλώνονται τα: outgoing mail server (SMTP), gmail account user ID, gmail account password, sender's email address, recipient's email address. Μια επιπλέον λειτουργία είναι η ηχητική ενημέρωση μέσω των ηχείων του υπολογιστή και ο κονέκτορας ο οποίος είναι ένα υποπρόγραμμα του βασικού προγράμματος που αφορά το gmail.



**Εικόνα 118.** Αποστολή e-mail και ηχητικού σήματος

### 3.5 Προγραμματισμός κάρτας DAQ

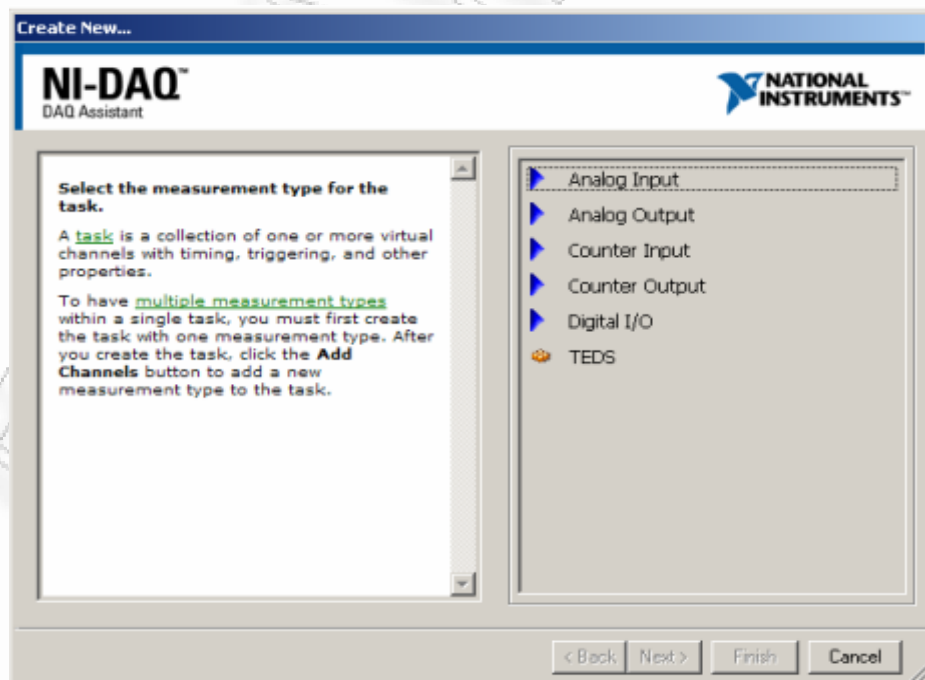
Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, για να συνδεθεί το software με τις πραγματικές καταναλώσεις και τα πραγματικά αισθητήρια θα πρέπει να τοποθετηθεί μια κάρτα DAQ (data acquisition), η οποία θα πρέπει να προγραμματιστεί κατάλληλα. Κάθε κάρτα DAC περιέχει ένα cd με τους οδηγούς της. Αφού γίνει η εγκατάσταση των οδηγών, στην παλέτα function του labview μου εμφανίζεται ένα επιπλέον εικονίδιο(εικόνα 119) με το όνομα DAQ Assistant.



Εικόνα 119. Εικονίδιο της κάρτας daq.

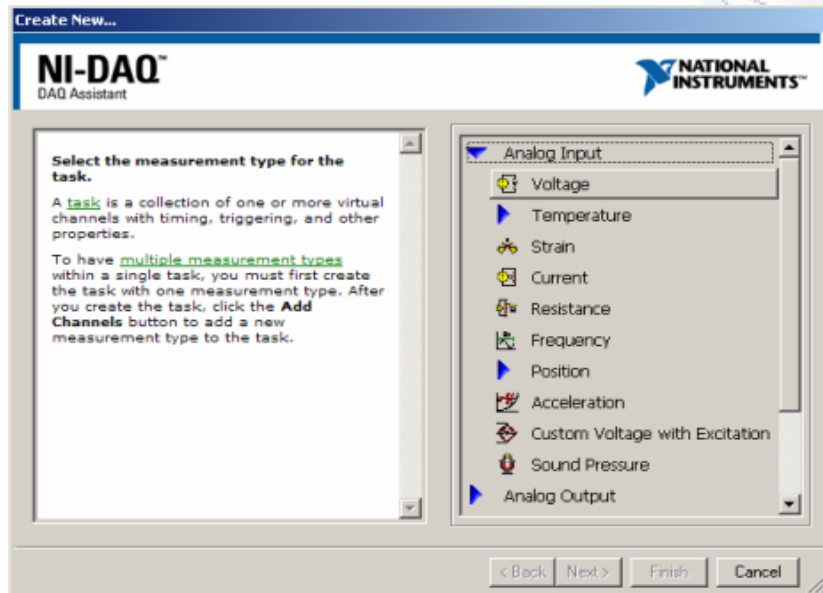
Κάθε ένα τέτοιο εικονίδιο που θα τοποθετείται στο πρόγραμμα θα συνδέει μια πραγματική κατανάλωση ή ένα πραγματικό αισθητήριο της οικίας με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου. Για να γίνει αυτό όμως, θα χρειαστεί να του ορίσουμε κάποιες παραμέτρους ώστε να καταλαβαίνει τι δέχεται ως είσοδο και τι βγάζει ως έξοδο. Παρακάτω φαίνεται βήμα-βήμα η διαδικασία προγραμματισμού.

1. Μόλις τοποθετηθεί το παραπάνω εικονίδιο στο πρόγραμμα, αμέσως ανοίγει ο οδηγός ρύθμισης (εικόνα 120).



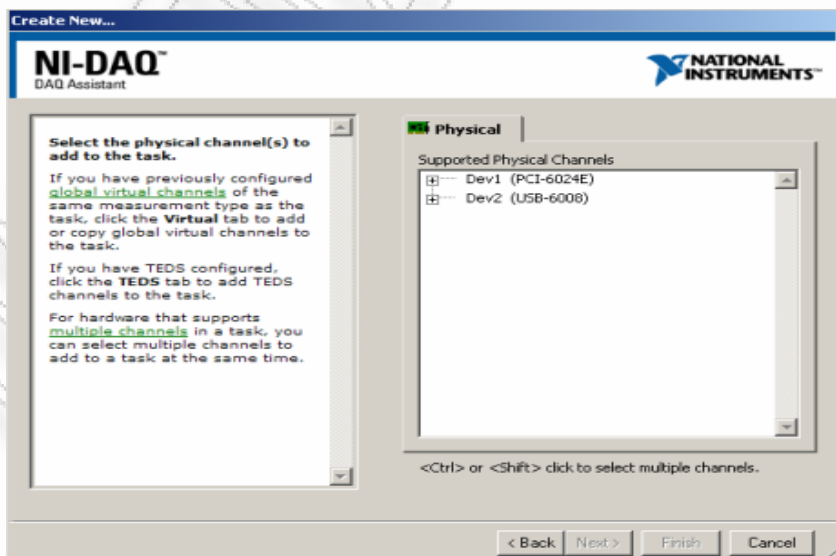
Εικόνα 120. Οδηγός ρύθμισης.

2. Ανάλογα με το τι θέλουμε να προγραμματίσουμε ορίζουμε αν θα είναι αναλογική έξοδος, αναλογική είσοδος, ψηφιακή έξοδος κ.λ.π. Επιλέγουμε μια αναλογική είσοδος στην οποία μπορεί να είναι ένας αισθητήρας θερμοκρασίας. Στην συνέχεια επιλέγουμε το είδος της εισόδου που θα δέχεται η κάρτα (εικόνα 121). Από τα χαρακτηριστικά του αισθητήρα μας, γνωρίζω ότι αυτό που θα δέχεται η κάρτα θα είναι μια τάση, ανάλογα με την θερμότητα του χώρου.



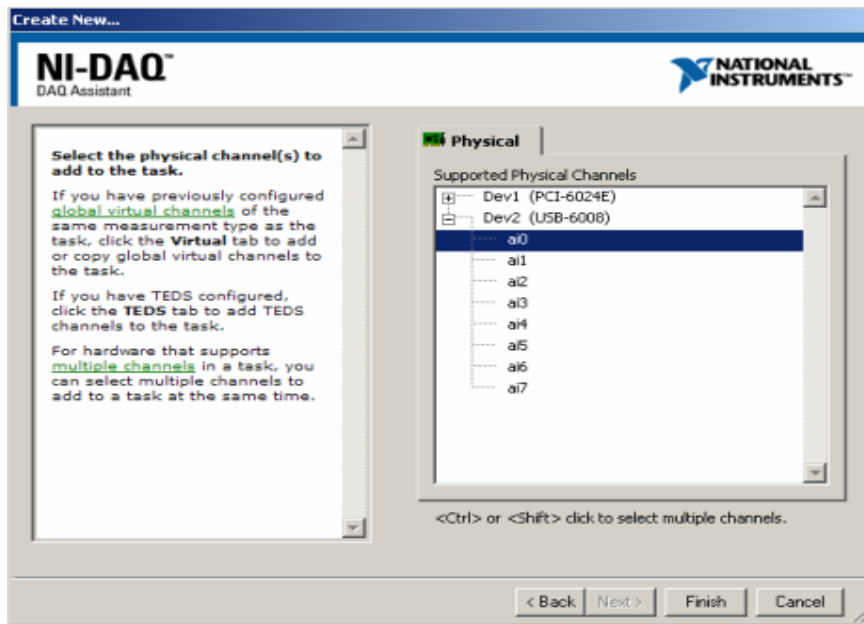
Εικόνα 121. Πρώτο βήμα της ρύθμισης.

3. Αμέσως μετά ο ρυθμιστής, εμφανίζει τις κάρτες (εικόνα 122) που βλέπει συνδεδεμένες στον υπολογιστή και επιλέγεται αυτή που θα τεθεί σε λειτουργία.



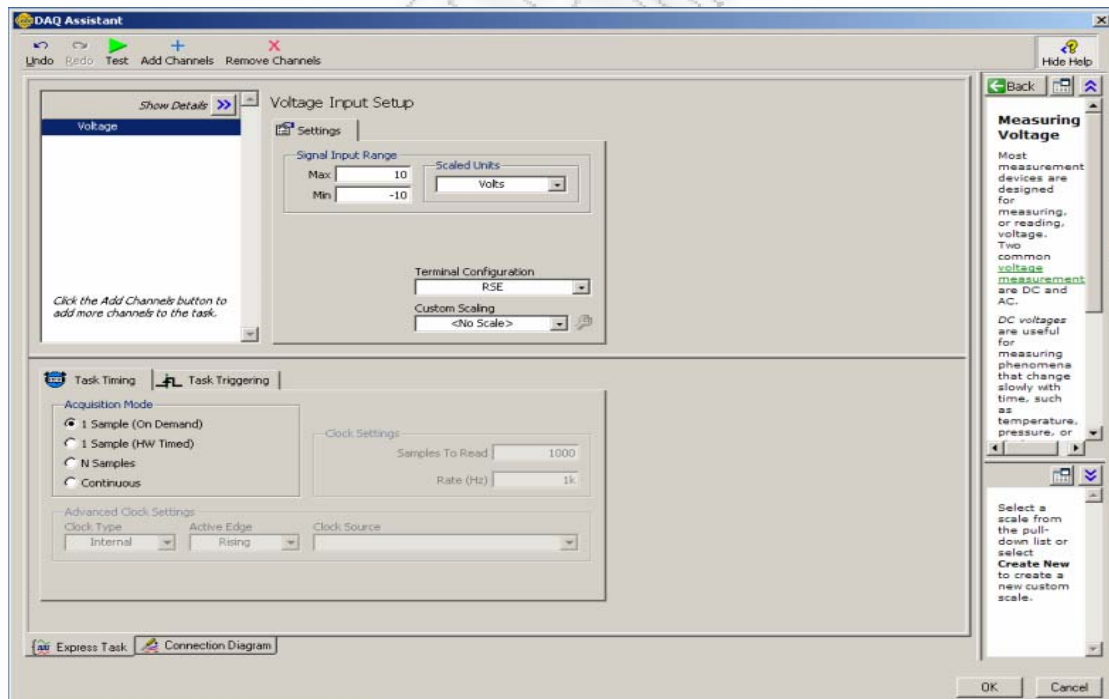
Εικόνα 122. Δεύτερο βήμα της ρύθμισης.

- Αφού επιλεγεί η κάρτα, δηλώνεται σε ποια από όλες τις εισόδους της κάρτας θα συνδεθεί ο αισθητήρα (εικόνα 123);



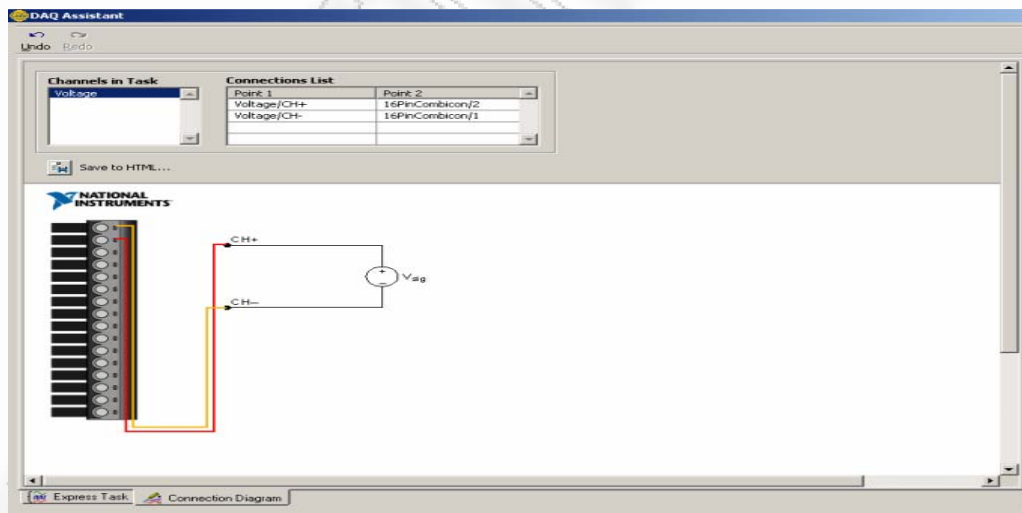
Εικόνα 123. Τρίτο βήμα της ρύθμισης.

- Όταν επιλεγεί η είσοδος, θα εμφανιστεί ένα παράθυρο (εικόνα 124) στο οποίο ρυθμίζονται οι παράμετροι των εισόδων της κάρτας.



Εικόνα 124. Τέταρτο βήμα της ρύθμισης.

- Επάνω δεξιά επιλέγεται η μέγιστη και ελάχιστη τάση που προσμετράτε, έτσι ώστε να επιλεγεί η κατάλληλη κλίμακα. Αν δεν είναι γνωστό το εύρος των τάσεων που θα μετρηθεί, παραμένουν τα όρια στο +10V και -10V, τα οποία είναι τα μέγιστα.
  - Επιλέγεται αν η μέτρηση θα είναι Differential (διαφορική) ή RSE (κοινού ακροδέκτη). Η ρύθμιση Differential χρησιμοποιεί δύο σύρματα για κάθε κανάλι μέτρησης και επιτυγχάνει την καλύτερη απομόνωση των σημάτων που μετρούμε. Η ρύθμιση RSE χρησιμοποιεί ένα σύρμα για κάθε κανάλι μέτρησης και χρησιμοποιεί ως δυναμικό αναφοράς τον ακροδέκτη της γείωσης.
  - Κάτω αριστερά επιλέγεται τον χρονισμό και το πλήθος των μετρήσεων. Η πρώτη επιλογή «1 Sample (on Demand)» επιστρέφει 1 τιμή μέτρησης κάθε φορά που η εφαρμογή ζητάει. Η δεύτερη επιλογή «1 Sample (HW Timed)» επιστρέφει 1 τιμή μέτρησης κάθε φορά που η εφαρμογή ζητάει και όταν εφαρμοστεί ο κατάλληλος σκανδαλισμός στην κάρτα, σε επίπεδο υλικού. Η τρίτη επιλογή «N Samples» επιστρέφει N τιμές μέτρησης (σε πίνακα) κάθε φορά που η εφαρμογή ζητάει. Η τέταρτη επιλογή «Continuous» επιστρέφει σε πίνακα όσες μετρήσεις επιλέχθηκαν από το Samples to Read.
6. Αφού ολοκληρώθηκε η ρύθμιση των παραμέτρων, γίνεται έλεγχος στην σωστή τοποθέτηση του αισθητήρα, στα πινάκια που δείχνει ο οδηγός (εικόνα 125).



Εικόνα 125. Πέμπτο βήμα της ρύθμισης.

7. Τελειώνοντας όλα τα βήματα το αρχικό εικονίδιο θα πάρει την παρακάτω μορφή (εικόνα 126) και έτσι ο προγραμματιστής το συνδέει στο βασικό του πρόγραμμα. Τώρα έχει εισαχθεί στο πρόγραμμα η πραγματική μέτρηση από το αισθητήριο.



**Εικόνα 126.** Τελικό εικονίδιο daq.



## 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <http://www.ni.com/>
2. <http://www.smarthome.com>
3. <http://www.intl-lighttech.com/support/software/virtual-ilt1700-usb-software>
4. <http://www.eiba.com>
5. <http://www.tron.com/>
6. Κωνσταντίνος Ιπ. Καλοβρέκτης “LabVIEW για μηχανικούς, Προγραμματισμός Συστημάτων DAQ”,
7. Β. Πετρίδη “Συστήματα Μετρήσεων” Θεσσαλονίκη 1986,
8. Δημητρόπουλος Β. , Κουτουλάκος Χ, Βαρβατσουλάκης Μ., Γεωργιάκης Θ., “Ειδικές ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις” 2003
9. Χατζόπουλος Α., “Σημειώσεις εργαστηρίου scada”
10. Παρίντας Θ. “SCADA Συστήματα μέτρησης με Η/Υ”
11. Παπαναστάσης Γ., Τσουμάκος Γ., Ιωαννίδης Δ. “Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις” Κοζάνη 2002