



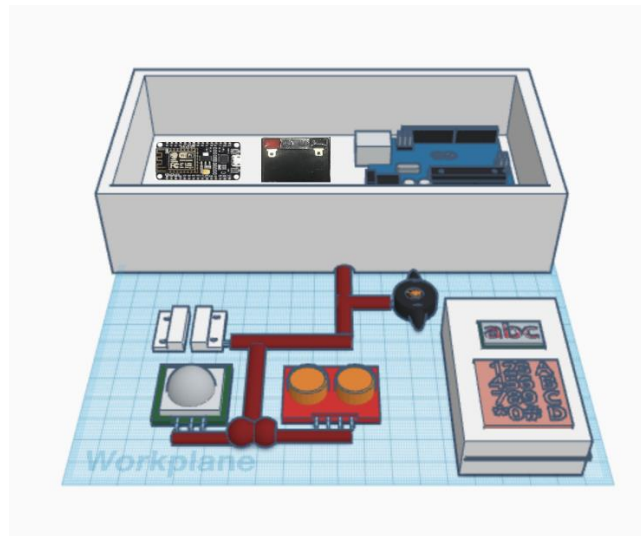
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

"ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΥ ΜΕΣΩ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ"



ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ:

ΤΑΡΙΚ ΤΕΜΟΥΡ, ΤΟΤΣΕ ΦΡΕΝΚΛΙΝ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΑΒΡΑΑΜ ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΙΓΑΛΕΩ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2020

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ΤΑΡΙΚ ΤΕΜΟΥΡ, του ΜΑΧΜΟΥΝΤ φοιτητής του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης Και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μας, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της.

Ο Δηλών

Ημερομηνία

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ΤΟΤΣΕ ΦΡΕΝΚΛΙΝ, του ΑΛΜΠΕΡΤ φοιτητής του Τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης Και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μας, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αντούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε, ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα, σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφασή της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση Π.Ε με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού βμήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της.

Ο Δηλών

Ημερομηνία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα συστήματα ασφάλειας έχουν ενταχθεί στις κοινωνίες μας και επιλύουν ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα της εποχής μας, την ασφάλεια. Η λέξη ασφάλεια είναι ένας αρκετά γενικός όρος που συμπεριλαμβάνει αρκετούς τομείς. Ειδικά οι τομείς οι οποίοι έχουν άμεση συσχέτιση με τα συστήματα ασφάλειας είναι: ο τομέας της ακίνητης περιουσίας, ο τομέας της σωματικής ακεραιότητας, ο τομέας του φυσικού πλούτου και ο τομέας της κινητής περιουσίας. Τα συστήματα συναγερμού μπορούν να εγκατασταθούν σε οικίες, εμπορικές και στρατιωτικές εγκαταστάσεις [29].

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως θέμα ένα σύστημα ασφάλειας, που είναι ένα απαρτιζόμενο σύστημα από το υλικό και λογισμικό μέρος. Το σύστημα έχει ως κύριο στόχο την σχεδίαση ενός αυτοματοποιημένου συστήματος, που θα ανιχνεύει μέσω των αισθητήρων, την κάθε μη επιθυμητή εισβολή σε ένα ιδιωτικό χώρο. Επιπλέον, έχει δημιουργηθεί για να εγκατασταθεί σε μικρούς χώρους, όπως ένα γραφείο ή μια αποθήκη.

Ειδικότερα, η τρέχουσα κατασκευή χωρίζεται από το υλικό και λογισμικό. Στο υλικό μέρος παρουσιάζεται η σχεδίαση του συστήματος συναγερμού, τα υλικά που απαιτεί το σύστημα αλλά και το πως συνδέονται, η ανάλυση των απαιτούμενων υλικών του συστήματος και ποιες οι λειτουργίες αυτών. Επίσης, επεξηγείται η διαδικασία της αλληλεπίδρασης και επικοινωνίας των υλικών με τον μικροελεγκτή. Ενώ στο δεύτερο μέρος, το οποίο αφορά το λογισμικό κομμάτι του συστήματος, δηλαδή μια σειρά ακολουθίας εντολών προκειμένου να μπορέσουν τα υλικά της κατασκευής να λειτουργήσουν, ακόμη αναλύεται η λειτουργία της κατασκευής από λογισμικής όψη και η σύνδεση με ένα υπολογιστικό νέφος “cloud-based” εφαρμογή.

Τέλος, αφ’ ενός είναι εξίσου σημαντικό να σημειωθεί ότι, αυτό το σύστημα συναγερμού έχει ως στόχο την εμπόδιση των εισβολέων στο περιβαλλόμενο χώρο, την προστασία των αγαθών και των ανθρώπων μέχρι ένα βαθμό και την άμεση ενημέρωση σε περίπτωση διάρρηξης. Εφ’ ετέρου είναι αξιοσημείωτοι και οι στόχοι κατασκευής, οι οποίοι είναι: η κατασκευή να είναι οικονομική, να υλοποιηθεί με εξαρτήματα ανοιχτού λογισμικού ώστε να είναι εύκολα προσβάσιμη και επεξεργάσιμη, να έχει εύχρηστη διεπαφή χρήστη, να είναι χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και μικρού μεγέθους για εύκολη τοποθέτηση και εγκατάσταση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Σύστημα συναγερμού, Arduino, Ασφάλεια, Ανοιχτό λογισμικό, Υπολογιστικό Νέφος (Cloud-based εφαρμογή).

ABSTRACT

Security systems are integrated into our societies and address one of the most important issues of our time, security. The word security is a term that is quite generic but encompasses several areas. Specifically, the areas directly related to security systems are: the real estate sector, the physical integrity sector, the natural wealth sector and the mobile property sector. Alarm systems can be installed in residential, commercial, industrial and military buildings [29].

The present thesis's subject is a security system, the security system is a system consisting of hardware and software part. The main purpose of this project is to develop an automated system, which aims to prevent any illegal intrusion into the protected area, to detect any unwanted activity into the private place through the sensors in order to protect the individuals and their belongings. In addition, it is designed to be installed in small spaces, such as an office or a warehouse.

Specifically, in the hardware section, it is presented the design of the alarm system, the materials required by the system, the analysis of the required materials and what their functions are. Also, the process of interaction and communication of the components with the microcontroller is explained. While in the second part, which concerns the software part of the system, a series of command sequences is written in order the components to be functional, also the operation of the system from a software point of view and its connection with the "cloud-based" application is analyzed.

Lastly, on the one hand, it is equally important to note that this alarm system aims to prevent intruders from invading the surrounding area, to protect goods and people to some extent and to provide immediate information in the event of a burglary. On the other hand, the project's objectives are also remarkable, which are: the project to be inexpensive, to be structured with open source software components so that it is easily accessible and editable, to have friendly user interface, to be low power consumption and to have small size for easy installation and setup.

KEYWORDS

Alarm System, Arduino, Security, Open-source software, Cloud-based Application.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ii
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	iii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ.....	iv
ABSTRACT	v
KEYWORDS	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	viii
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	ix
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ.....	ix
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	3
Ορισμός.....	3
Λειτουργία.....	3
Πλεονεκτήματα	5
Ιστορική εξέλιξη.....	6
Εξέλιξη.....	7
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	7
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ (HARDWARE)	8
Λειτουργικά Μέρη Κατασκευής	8
Arduino UNO	9
NodeMcu ESP8266	10
Οθόνη LCD I2C 16X2.....	11
Πληκτρολόγιο 4X4.....	12
Υπερηχητικός Αισθητήρας HC-SR04	13
Παθητικός αισθητήρας κίνησης υπερέθρων PIR	14
Μαγνητική Επαφή.....	15
Σειρήνα.....	16
Πλακέτα Ρελέ	16
Κύκλωμα Αυτόνομης Λειτουργίας.....	17
Τρισδιάστατο Σχέδιο Συστήμα Συναγερμού	18
Ηλεκτρονικό κύκλωμα	20

Λίστα υλικών & Οικονομικός προϋπολογισμός.....	21
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (SOFTWARE)	22
Διάγραμμα Ροής.....	22
Κώδικας Προγράμματος.....	26
Εγκατάσταση Και Χρήση Λογισμικού Συστήματος Συναγερμού	37
Η πλατφόρμα Cayenne myDevices	40
Χαρτογράφηση Δικτύου Συστήματος Συναγερμού	40
ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗ.....	42
Γρήγορο μενού κύριου χρήστη.....	43
Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συστήματος.....	43
Κατασκευή Συστήματος.....	44
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	50
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	52

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1-Block diagram of the Alarm system	5
Εικόνα 2-ArduinoUNO [2].....	9
Εικόνα 3-NodeMcu ESP8266 ¹	10
Εικόνα 4-NodeMcu ESP8266_B ¹	10
Εικόνα 5-LCD I2C 16x2 ¹	11
Εικόνα 6-LCD I2C IEEEE ²	11
Εικόνα 7-Πληκτρολόγιο 4x4[4].....	12
Εικόνα 8-Keypad B ¹	12
Εικόνα 9-Ultrasonic Sensor HC-SR04[5].....	13
Εικόνα 10-Sensor waves[5].....	13
Εικόνα 11-Sensor PIR ¹	14
Εικόνα 12-Sensor wave [25].....	14
Εικόνα 13-Μαγνητική επαφή [7].....	15
Εικόνα 14-Μαγνητική επαφή λειτουργία [18].....	15
Εικόνα 15-Εσωτερική Σειρήνα Piezo ¹	16
Εικόνα 16-Relay Module - 1 Channel 5V High Level Trigger ²	16
Εικόνα 17-Relay working ³	16
Εικόνα 18-Battery Backup Circuit.....	17
Εικόνα 19-Battery Backup Circuit_PCB.....	17
Εικόνα 20-Τρισδιάστατο σχέδιο σχεδιασμένο στο tinkercad(άνω όψη).....	18
Εικόνα 21-Τρισδιάστατο σχέδιο σχεδιασμένο στο tinkercad (διαφορετική οπτική γωνία).....	19
Εικόνα 22-Ηλεκτρονικό Κύκλωμα σχεδιασμένο μέσω Eagle.....	20
Εικόνα 23-Διάγραμμα Ροής_Diagram main.....	22
Εικόνα 24-Διάγραμμα Ροής_Diagrams Fnc 1.....	23
Εικόνα 25-Διάγραμμα Ροής_Diagrams Fnc 2.....	24
Εικόνα 26-Διάγραμμα Ροής_Code for NodeMcu.....	25
Εικόνα 27-NodeMcu code.....	37
Εικόνα 28-Cayenne Register.....	38
Εικόνα 29-Cayenne Register B.....	38
Εικόνα 30-Cayenne Add New ¹	39
Εικόνα 31-Cayenne General ¹	39
Εικόνα 32-Cayenne.....	40
Εικόνα 33-Network Mapping_ Cisco_PT.....	41
Εικόνα 34-Τρύπες στο πάνελ.....	44
Εικόνα 35-Καλωδίωση πίσω όψη.....	44
Εικόνα 36-Πίσω μέρος πληκτρολογίου.....	45
Εικόνα 37-Κάτω μέρος.....	45
Εικόνα 38-Πίσω μέρος οθόνης.....	45
Εικόνα 39-Μπροστινό μέρος.....	45
Εικόνα 40-Μπροστινό μέρος Πλήρες.....	45
Εικόνα 41-Υλικά πάνελ.....	46
Εικόνα 42-Εσωτερική Πίνακα Ελέγχου.....	47
Εικόνα 43-Τροφοδοσία με μπαταριά.....	48
Εικόνα 44-Τροφοδοσία με τροφοδοτικό.....	48
Εικόνα 45-Σύστημα Συναγερμού.....	49

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΣΣ: Σύστημα Συναγερμού
ΣΑ: Σύστημα Ασφάλειας
ΜΕ: Μαγνητική Επαφή
μΕ: Μικροελεγκτής
DC: Direct Current
AC: Alternating Current
dB: Decibel
LCD: Liquid Crystal Display
LED: Lighting Emitting Diode

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Data: Δεδομένα
Metadata: Μεταδεδομένα
Wi-Fi: Ασύρματη Πιστότητα
DC: Συνεχές Ρεύμα
AC: Εναλλασσόμενο Ρεύμα
W: Ισχύς
NC : Μόνιμα κλειστή
NO : Μόνιμα ανοιχτή
USB: Ενιαίος Σειριακός Δίαυλος
Modem/Router: Δρομολογητής
Server: Διακομιστής
Master – Slave : κύριος-υπηρέτης
Smartphone: έξυπνο τηλέφωνο
Cloud-based: Υπολογιστικού νέφους
LCD: Τηλεόραση Υγρών Κρυστάλλων
PIR Sensor: Παθητικός Αισθητήρας Υπερθύρων
Ultrasonic Sensor: Αισθητήρας Υπερήχων
Keypad: Πληκτρολόγιο
Firmware: Μόνιμο πρόγραμμα του λογισμικού της ROM
LUA: Γλώσσα Προγραμματισμού

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατασκευή ενός συστήματος συναγερμού και η χρήση του σε οποιοδήποτε ιδιωτικό χώρο είναι απαραίτητη, έως και αναγκαία, σε αυτή τη χρονική περίοδο. Η σωματική και αντικειμενική ασφάλεια είναι ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που έχουν απασχολήσει την κοινωνία μας με αποτέλεσμα οι άνθρωποι να έχουν αναστατωθεί για αυτό το θέμα. Η ανάγκη αυτή δημιουργήθηκε λόγω της εγκληματικότητας και συγκεκριμένα των διαρρήξεων στους ιδιωτικούς χώρους. Το έγκλημα αυτό αυξάνεται με γρήγορους ρυθμούς, τότε είναι φυσιολογικό να δημιουργείται μια ανασφάλεια και ένας φόβος ανάμεσα στους ανθρώπους. Σε αυτές τις συνθήκες είναι αναγκαίο να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για να αισθάνονται οι άνθρωποι ασφαλείς και αυτό επιτυγχάνεται με τα συστήματα ασφάλειας [12].

Ειδικότερα, αναλύοντας την εγκληματικότητα και την ανάγκη εγκατάστασης των συστημάτων συναγερμού, πρέπει να δοθεί έμφαση στον αυξανόμενο ρυθμό της εγκληματικότητας. *“Από πρόσφατη ανάλυση και με τα στατιστικά που έχουν καταγράψει είναι 10 ληστείες, 129 κλοπές-διαρρήξεις, κάθε 24ωρο, το τελευταίο 6μηνο του 2019 στο λεκανοπέδιο και αφορούν μόνο τον νομό Αττικής”*. Επεκτείνοντας σε γεωγραφικό επίπεδο και μιλώντας μόνο για την Ελλάδα έχουμε ακόμη συχνότερους ρυθμούς, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο οι ρυθμοί και η συχνότητα εγκλημάτων είναι τρομακτικοί. Με αυτά τα στατιστικά στοιχεία είναι αναμενόμενο να δημιουργείται η ανασφάλεια και ο φόβος στους πολίτες. Εκτός αυτού, οι άνθρωποι έχουν πολλά υλικά αγαθά μικρής και μεγάλης αξίας. Αυτοί την περιουσία τους θέλουν να την ασφαλίσουν με οποιοδήποτε τρόπο, και μια μεθοδική λύση στο πρόβλημα αυτό είναι τα συστήματα συναγερμού [11].

Η μέθοδος αντιμετώπισης του παραπάνω προβλήματος, είναι η υλοποίηση ενός συστήματος συναγερμού. Παρόλο που υπάρχουν και άλλοι μέθοδοι, όπως τα κλειστά κυκλώματα παρακολούθησης, συμβόλαιο ασφάλειας της οικίας και γενικά του ιδιωτικού μας χώρου. Εδώ, όμως, θα αναλυθεί μόνο η μέθοδος, στην οποία βασίζεται η πτυχιακή εργασία. Ένα σύστημα συναγερμού, μας προσφέρει ως βασικό και γενικό προνόμιο, την ασφάλεια [14].

Ένα σύστημα συναγερμού έχει ως κύριο στόχο την ασφάλεια και την άμεση ενημέρωση του ιδιώτη κατά την παραβίαση του χώρου. Η ασφάλεια του περιβαλλόμενου χώρου επιτυγχάνεται με την βοήθεια των αισθητήρων και μαγνητικών επαφών που διαθέτει το σύστημα. Αναφορικά με τους αισθητήρες, οι βασικοί αισθητήρες που χρησιμοποιούνται στα ΣΣ είναι οι εξής [17]:

- Παθητικοί ανιχνευτές κίνησης υπερύθρων (PIR)
- Ανιχνευτές υπερήχων (Ultrasonic Detectors)
- Ανιχνευτές μικροκυμάτων (Microwave Detectors)
- Μαγνητικές επαφές (Magnetic Switches)
- Φωτοηλεκτρικές δέσμες (Photoelectric Beams)
- Ανιχνευτής θραύσης υάλων

Οι αισθητήρες είναι αυτοί που ενεργοποιούνται και ενημερώνουν τον χρήστη κα την παραβίαση, η ενημέρωση γίνεται τοπικά ηχώντας τη σειρήνα και απομακρυσμένα μέσω διαδικτυακής εφαρμογής, όπου θα έχει πρόσβαση ο χρήστης. Το ΣΣ χρειάζεται να είναι εύκολο προσβάσιμο και σε περίπτωση που δεν υπάρχει η φυσική παρουσία του χρήστη, ώστε να μπορεί ο χρήστης να οπλίζει ή να αφοπλίζει το συναγερμός. Αυτό σημαίνει ότι ένα ΣΣ ως βασικό και αναγκαίο μέσο χειρισμού έχει μια οθόνη με ένα πληκτρολόγιο προκειμένου να ενεργοποιήσει απενεργοποιήσει και να πραγματοποιούνται άλλες διάφορες λειτουργίες. Να αναφερθεί επίσης ότι εκτός από την

ασφάλεια που απαιτείται από τον χρήστη του συστήματος συναγερμού θα πρέπει το σύστημα να έχει εύχρηστη διεπαφή χρήστη.

Το συγκεκριμένο ΣΣ προσφέρει ασφάλεια σε ένα μικρό χώρο, όπως ένα γραφείο, μια αποθήκη ή και ένα μικρό δωμάτιο. Επίσης, μπορεί να παρέχει και την αίσθηση της προστασίας στους ανθρώπους που θα βρίσκονται εντός του χώρου που έχει εγκατασταθεί το σύστημα συναγερμού. Το βασικό κριτήριο σε τέτοιου είδους συστήματα ασφάλειας είναι να κρατήσει μακριά τον διαρρήκτη ή τον εγκληματία για να αποτρέψει τα σχέδια του. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό, η κατασκευή υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας κάποιους από τους βασικούς αισθητήρες, ειδικότερα τον αισθητήρα υπερήχων, τον παθητικό αισθητήρα κίνησης υπερθύρων και την μαγνητική επαφή. Μάλιστα για την ενημέρωση υπάρχει μια σειρά με φάρο. Για την εύχρηστη διεπαφή χρήστη χρησιμοποιήθηκε ένα πληκτρολόγιο με μια οθόνη, παράλληλα για τον απομακρυσμένο έλεγχο χρησιμοποιήθηκε ένας άλλος μικροελεγκτής που συνδέεται στο διαδίκτυο και στη συνέχεια στη διαδικτυακή εφαρμογή.

Επιπρόσθετα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ελέγχει αυτό το σύστημα συναγερμού τοπικά και απομακρυσμένα με κύρια λειτουργία την όπλιση και αφόπλιση του συστήματος. Για την απομακρυσμένη χρήση του, ο συναγερμός θα μπορεί να είναι προσβάσιμος για χρήση και ενημέρωση τυχόν συμβάντων και για την κατάσταση του, μέσω διαδικτυακής εφαρμογής. Η απομακρυσμένη παρακολούθηση γίνεται σε πραγματικό χρόνο, εάν παραβιαστεί κάποια από τις προστατευόμενες ζώνες τότε μέσα σε λίγα μικροδευτερόλεπτα ενημερώνεται ο χρήστης. Επιπλέον, αυτό που απαιτείται από την δικτυακή εφαρμογή αλλά και από το ΣΣ είναι αδιάκοπη πρόσβαση στο διαδίκτυο ώστε να μπορεί ο χρήστης να ενημερώνεται απομακρυσμένα έγκαιρα. Αυτό σημαίνει ότι ο συναγερμός θα πρέπει να βρίσκεται μόνιμα συνδεδεμένος στο διαδίκτυο με ασύρματο τρόπο σύνδεσης. Όπως και ο χρήστης που θα θέλει να χειριστεί, των συναγερμό θα πρέπει να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο προκειμένου να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή.

Το σύστημα συναγερμού δεν απαιτεί κάποια ιδιαίτερη γνώση προκειμένου κάποιος να μπορεί να χειριστεί το ΣΣ, ο στόχος είναι η ευκολία που θα πρέπει να υπάρχει για τον χρήστη και πολυπλοκότητα παραβίασης για τον διαρρήκτη. Η γνώση όμως που χρειάζεται προκειμένου κάποιος να μπορέσει να κατασκευάσει ένα τέτοιο απλό και ταυτόχρονα πολύπλοκο σύστημα, σίγουρα είναι πολύ μεγαλύτερη και απαιτητική. Παρακάτω αναλύεται η υλοποίηση ενός τέτοιου συστήματος λεπτομερώς.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Ορισμός

Ο βασικός ορισμός ενός συστήματος ασφαλείας φανερώνεται στο όνομα του. Είναι κυριολεκτικά ένα μέσο ή μια μέθοδος, με την οποία ασφαρίζεται ένας χώρος, μέσω ενός συστήματος δια λειτουργικών εξαρτημάτων και συσκευών [19]. Σε αυτήν την περίπτωση, πρόκειται για ένα σύστημα συναγερμού, που θα μπορεί να τοποθετηθεί σε διαμερίσματα, αποθήκες, γραφεία και διάφορους άλλους μικρούς χώρους. Το σύστημα αυτό είναι ένα δίκτυο συσκευών ηλεκτρονικών ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, που συνδέονται με έναν κεντρικό πίνακα ελέγχου, και είναι θεωρητικά υπεύθυνο για την προστασία από διαρρήκτες και άλλους ανεπιθύμητους εισβολείς.

Όλα τα συστήματα συναγερμού λειτουργούν με βάση την ίδια βασική αρχή, την ασφάλεια των σημείων εισόδου, πόρτες και παράθυρα, καθώς και τον έλεγχο του εσωτερικού χώρου με διάφορους αισθητήρες [19]. Ανεξάρτητα από το μέγεθος κάποιου χώρου, θυρών και παραθύρων, ο ιδιοκτήτης είναι αυτός, που κρίνει απαραίτητο τι να προστατεύσει και να ασφαλίσει. Όμως, υπό την προϋπόθεση ότι τα υλικά, τα οποία κρίνονται απαραίτητα για την ασφάλεια και παρακολούθηση κάποιου χώρου, θα πρέπει να επικοινωνούν με τον πίνακα ελέγχου του ΣΣ.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές σε ένα τέτοιο σύστημα είναι σχετικά συγκεκριμένες: δηλαδή ένα σύστημα συναγερμού συνδυάζεται από την κεντρική μονάδα ελέγχου, που συμπεριλαμβάνει τις ζώνες, στις οποίες συνδέονται οι περιφερειακές συσκευές του συστήματος συναγερμού το πληκτρολόγιο και η οθόνη που είναι απαραίτητα για τον έλεγχο και την ενημέρωση του ΣΣ· η σειρήνα, που ηχεί κατά την παραβίαση κάποιας εκ των ζωνών οι διάφορων ειδών αισθητήρες και μαγνητικές επαφές, που αποτελούν τις ζώνες όπου είναι υπεύθυνες για την ασφάλεια του χώρου, στον οποίο έχουν τοποθετηθεί και παρακολουθούν. Το σύστημα, που θα συναντήσουμε παρακάτω, αποτελείται από ένα μικροελεγκτή, που λειτουργεί ως πίνακας ελέγχου και άλλον έναν μικροελεγκτή το οποίο λειτουργεί ως διακομιστή μεσολάβησης. Επίσης, ένα πληκτρολόγιο, μια οθόνη και διάφορους αισθητήρες [19].

Λειτουργία

Ένα σύστημα συναγερμού λειτουργεί με μια βασική αρχή λειτουργίας. Η αρχή λειτουργίας βασίζεται στη ιδέα ότι τα σημεία εισόδου ενός χώρου και οι αισθητήρες επικοινωνούν με μια κεντρική μονάδα ελέγχου, που είναι τοποθετημένη, συνήθως, σε ένα κρυφό σημείο της εγκατάστασης. Οι αισθητήρες τοποθετούνται, συνήθως, σε συγκεκριμένα σημεία. Τα σημεία εισόδου, όπως πόρτες και παράθυρα, ασφαρίζονται με μαγνητικές επαφές, που τοποθετούνται πάνω τους, ενώ οι χώροι ασφαρίζονται με ειδικούς αισθητήρες, για παράδειγμα αισθητήρες κίνησης, που τοποθετούνται συνήθως ψηλά σε συγκεκριμένο ύψος στον τοίχο, προκειμένου να παρακολουθείται ο χώρος για ενδεχόμενη παραβίαση.

Ο πίνακας ελέγχου είναι ένας μικροελεγκτής που λαμβάνει και δίνει εντολές στα περιφερειακά που συνδέονται με αυτόν, το οποίο είναι υπεύθυνο για να δώσει της κατάλληλες εντολές ώστε να οπλίσει και να αφοπλίσει το σύστημα. Μάλιστα, λαμβάνει δεδομένα, όταν παραβιαστεί έστω και μια ζώνη ασφαλείας και ενημερώνει συνήθως με το να ηχεί η σειρήνα. Αυτό συμβαίνει γιατί ο πίνακας συναγερμού διαβάζει ένα κλειστό κύκλωμα με συγκεκριμένη αντίσταση, που αποτελείται από ραντάρ, μαγνητικές επαφές κτλ. Στα οποία, όταν αλλάζει η αντίσταση, που επικρατεί στο

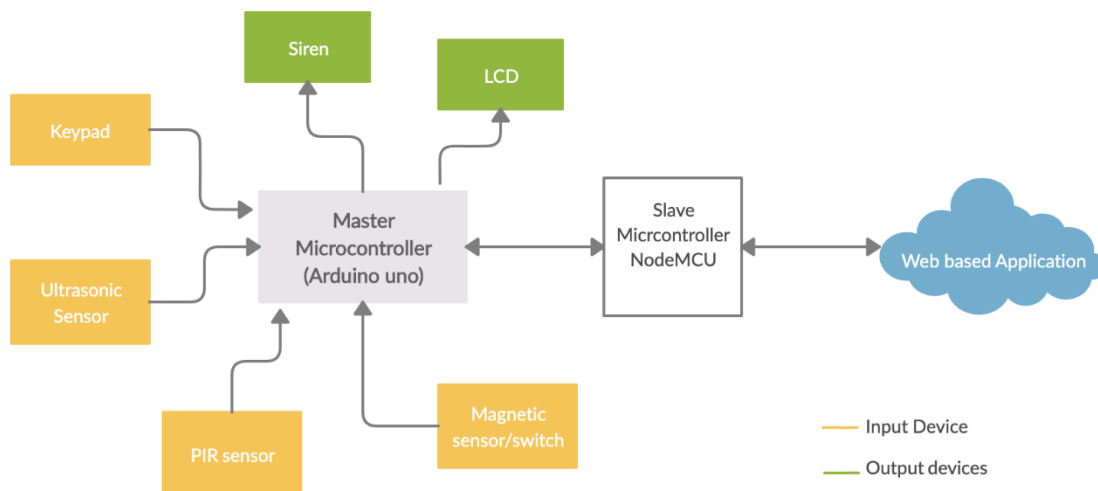
κύκλωμα, τότε ο συναγερμός το εκλαμβάνει ως παραβίαση. Συνήθως, διαθέτει ένα πληκτρολόγιο, προκειμένου ο χρήστης να μπορεί να οπλίζει και να αφοπλίζει το σύστημα τοπικά, αλλά και να αλλάζει κωδικούς, όμως, υπάρχουν και άλλοι τρόποι, ώστε ο χρήστης να μπορεί να δώσει εντολές στο σύστημα, για να οπλίσει – αφοπλίσει, όπως μέσω ειδικών τηλεχειριστηρίων αμφίδρομης επικοινωνίας ή μέσω δικτύου όπως και θα αναφερθεί παρακάτω.

Μιλώντας για τα περιφερειακά εξαρτήματα, το πληκτρολόγιο είναι το ακριβώς επόμενο περιφερειακό υλικό που συνδέεται με τον πίνακα ελέγχου και είναι απαραίτητο για την επικοινωνία του χρήστη με το σύστημα. Ο χρήστης δεν μπορεί να έχει την γνώση του κώδικα για να επεξεργαστεί το ΣΣ για αυτό το πληκτρολόγιο και η άλλες μέθοδοι χειρισμού αντικαθιστούν αυτήν την πολύπλοκη επικοινωνία σε πολύ απλά βήματα. Έτσι θα μπορεί να αλλάζει κωδικό πρόσβασης, όποτε το επιθυμεί, ενώ επιπλέον θα μπορεί και να οπλίσει - αφοπλίσει το σύστημα. Επίσης, θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί και να ελέγχει το συναγερμό οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί, όπου και αν βρίσκεται.

Αναφορικά με την σειρήνα, είναι ένα αρκετά βασικό υλικό, που αφορά τον εντοπισμό και την άμεση ενημέρωση του συναγερμού όταν αυτός παραβιάζεται. Όταν ο συναγερμός είναι οπλισμένος και παραβιαστεί έστω και μια από τις ζώνες, τότε η σειρήνα ηχεί, ώστε να μπορέσει η αστυνομία ή κάποιος άλλος να εντοπίσει την παραβίαση. Συνήθως, η σειρήνα τοποθετείται εσωτερικά και εξωτερικά, ενώ η ένταση της ηχητικής σήμανσης ανέρχεται, συνήθως, στην κλίμακα από 100 dB έως 130 dB για σύστημα ασφαλείας [18], όμως είναι εφικτό να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τύποι σειρήνων χαμηλότερης ηχητικής έντασης.

Οι αισθητήρες αποτελούνται από διάφορους τύπους, όπως αισθητήρες κίνησης, υπέρηχοι αισθητήρες και διάφοροι άλλοι τύποι. Αυτό σημαίνει, ότι ο κάθε τύπος έχει τον δικό του τρόπο λειτουργίας και χρήσης. Όταν το σύστημα είναι οπλισμένο δημιουργεί ένα αόρατο πλέγμα, που όταν παραβιαστεί ενεργοποιείται ο συναγερμός και ειδοποιεί ότι υπάρχει διάρρηξη. Σε ένα τμήμα ενός χώρου ή ένα υπνοδωμάτιο, είναι σημαντικό να χρησιμοποιούνται διαφορετικοί αισθητήρες, προκειμένου να είναι ασφαλής ο χώρος.

Η μαγνητική επαφή είναι ένα είδος αισθητήρα. Τοποθετείται σε πόρτες και παράθυρα και αποτελείται από δύο στοιχεία: μια επαφή και ένα μαγνήτη. Όταν τα δύο αυτά στοιχεία απομακρύνονται, τότε χάνεται το μαγνητικό πεδίο και η ΜΕ από NC γίνεται σε ΝΟ και έτσι θεωρείται παραβίαση. Όταν ο συναγερμός είναι οπλισμένος και μια πόρτα ή ένα παράθυρο ανοίξει, δηλαδή όταν η επαφή απομακρυνθεί από τον μαγνήτη σε μια απόσταση μεγαλύτερη των 3 εκατοστών περίπου (δοκιμάστηκε πειραματικά, ανάλογα με την ποιότητα της ΜΕ), τότε ο πίνακας ελέγχου διαπιστώνει ότι υπάρχει παραβίαση και ακολούθως ενεργοποιεί τις σειρήνες, που διαθέτει το σύστημα.



Εικόνα 1-Block diagram of the Alarm system

Πλεονεκτήματα

Ένα σύστημα ασφαλείας, όπως είναι το σύστημα συναγερμού, πλέον είναι απαραίτητο και αποδοτικό για έναν επαγγελματικό χώρο, οικιακό κτλ.. Παρακάτω αναλύονται τα πλεονέκτημα, που παρέχει ένα τέτοιο σύστημα:

- Προστατεύει τα πολύτιμα αντικείμενα όπως κοσμήματα, ηλεκτρονικά και άλλα αντικείμενα μικρής και μεγάλης συναισθηματικής αξίας. Εάν κάποιος επιχειρήσει να παραβιάσει την ιδιοκτησία κάποιου, που έχει εγκατεστημένο ένα σύστημα συναγερμού, τότε αυτό θα ενεργοποιηθεί και θεωρητικά θα αποτρέψει την κακόβουλη ενέργεια [16].
- Αποτρέπει τις διαρρήξεις. Έρευνες έχουν δείξει ότι, όταν ένας χώρος προστατεύεται από ένα σύστημα συναγερμού, οι απόπειρες για διάρρηξη μειώνονται δραματικά, συγκριτικά με ένα χώρο που δεν έχει συναγερμό. Ο απομακρυσμένος έλεγχος του συναγερμού πλέον είναι απαραίτητος, προκειμένου να μπορεί κάποιος να ελέγχει το σύστημα συναγερμού, αλλά και να ενημερώνεται από αυτόν για την κατάστασή του [16].
- Ειδοποιεί σε περίπτωση διάρρηξης ή πυρκαγιάς, αναλόγως τη χρήση του. Υπάρχει πλέον η δυνατότητα σε ένα σύστημα συναγερμού να διαβάζει διάφορους ανιχνευτές, για παράδειγμα ανιχνευτή καπνού. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η ύπαρξη πολλών λειτουργιών σε έναν πίνακα συναγερμού, προκειμένου να υπάρχει άμεση ενημέρωση και σε άλλες περιπτώσεις, όπως είναι η φωτιά. Συνήθως, τέτοιου είδους συστήματα ονομάζονται υβριδικά συστήματα συναγερμού [16].
- Παρέχει ασφάλεια, όταν κάποιος βρίσκεται ή λείπει από την οικία του ή τον επαγγελματικό του χώρο. Ενώ το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση οπλισμού, με τους κατάλληλους αισθητήρες προστατεύει τους χώρους και αυτομάτως την σωματική και ψυχική ακεραιότητα κάποιου [16].

Ιστορική εξέλιξη

Τα συστήματα συναγερμού πλέον παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ζωή μας και παρατηρείτε παντού η ανάγκη ενός τέτοιου συστήματος. Καταλαβαίνουμε λείπουν ότι η απαίτηση ενός τέτοιου συστήματος υπήρχε και πριν πολλούς αιώνες, προκειμένου κάποιος να προσπαθήσει να παραβιάσει την ιδιωτικότητα κάποιου ανθρώπου.

Αν ρίξουμε μία ματιά πίσω στο χρόνο και πριν ακόμα την εφεύρεση του πρώτου συστήματος συναγερμού, θα δούμε ποικίλους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι επέλεγαν να προφυλαχθούν από τον εχθρό [15]. Ήδη αιώνες πριν ζώα όπως σκυλιά, ακόμα και χήνες, χρησιμοποιήθηκαν για να προειδοποιήσουν έναν ιδιοκτήτη για την παρουσία εισβολέων. Τα ζώα ήταν κοντά στην είσοδο μιας κατοικίας και έκαναν θόρυβο σε περίπτωση που κάποιος πλησίαζε. Από το 386 π.Χ. η αρχαίοι Ρωμαίοι ως ένας αρκετά εξελιγμένος πολιτισμό για εκείνα τα χρόνια οι οποί είχαν εκσυγχρονισμένες περίπλοκες μεταλλικές κλειδαριές με μεταλλικούς μηχανισμούς, που ήταν βασισμένες πάνω σε αυτές των Αιγυπτίων. Ας δούμε εν συντομία την ιστορία και την εξέλιξη των συστημάτων αντίχνευσης εισβολέων [15].

Ο Άγγλος εφευρέτης Tildesley το 1700 ήταν αυτό που δημιούργησε ουσιαστικά τον πρώτο συναγερμό εισόδου. Χρησιμοποιώντας μεταλλικούς σωλήνες που συνδέονταν μηχανικά με την κλειδαριά της πόρτας, όταν προσπαθούσε κάποιος εισβολέας να διαρρήξει την πόρτα αυτό παρήγαγε ειδοποιητικό ήχο [20].

Στις αρχές της δεκαετίας του 1850, ο Augustus Russell Pope, εφευρέτης από την Βοστώνη εκδίδει αριθμό ευρεσιτεχνίας για τη συσκευή που συνδυάζει τον ηλεκτρισμό προερχόμενο από της μπαταρίες, τους μαγνήτες και ένα κουδούνι που τοποθετούνταν σε κάθε παράθυρο ή πόρτα. Έτσι δημιουργήθηκε το πρώτο σύγχρονο σύστημα συναγερμού. Ωστόσο ο Augustus Russell γύρω στο 1857 πουλάει το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας στον ο Edwin Holmes, κι έτσι κατασκευάζει την συσκευή και ξεκινάει να την πουλάει γύρω στο 1858. Αφού ο Holmes μετέφερε την επιχείρησή του στην Νέα Υόρκη, όπου αντιλήφθηκε γρήγορα πως πρόκειται για ένα μέρος όπου γίνονταν πολλές διαρρήξεις σε σπίτια. Γύρω στο 1861 ο Holmes διαφημίζει επιθετικά το προϊόν του σε ένα φυλλάδιο από εξέχουσες προσωπικότητες που διαθέτουν ήδη το σύστημα του [20].

Περίπου το 1868 ο Holmes έστειλε τον γιο του πίσω στην Βοστώνη αφού παρατηρεί μεγάλη ζήτηση στην πόλη. Εκεί έγινε η επανάσταση, καθώς ανακάλυψε την σύνδεση του συναγερμού σε ένα κέντρο μέσω τον υπάρχον τηλεφωνικών καλωδίων. Το οποίο ο πατέρας του στη συνέχεια το αντέγραψε στη Νέα Υόρκη. Ο Graham Bell χρησιμοποιηθεί την εφεύρεση, για την τεράστια κατασκευή και ανακάλυψη του τηλεφώνου [15].

Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, πολλές εφευρέσεις εισήχθησαν στον κλάδο των συστημάτων συναγερμού για το σπίτι. Το 1970 τα συστήματα συναγερμού διαθέτανε και αισθητήρες κίνησης. Η τεχνολογία των αισθητήριων βελτιώθηκε, καθώς από την τεχνολογία υπερηχητικών κυμάτων που διαθέτανε το 1980 εφαρμόστηκε η υπέρυθη τεχνολογία. Φτάνοντας στο 1990 τα συστήματα συναγερμού μειώνονται δραματικά στο κόστος πώλησης τους. Από τότε γίνονται πλέον ιδανικά τα συστήματα συναγερμού για τις επιχειρήσεις και τα σπίτια [15].

Σήμερα, οι συναγερμοί έχουν ραγδαία εξέλιξη σε όλους του τομής είτε αυτό είναι η λειτουργικότητα είτε η χρηστικότητα του. Ενσύρματα, ασύρματα και υβριδικά πάνελ διατίθενται στην παγκόσμια αγορά για να ικανοποιήσουν οποιοσδήποτε απαιτήσεις και ανάγκες. Όλα αυτά πάντα εξ αποστάσεως και φυσικά μέσω των smartphone συσκευών [1].

Εξέλιξη

Οι εξελίξεις που θα μπορεί να έχει ένα σύστημα συναγερμού αφορά την καλύτερη λειτουργικότητα του συστήματος αλλά και την δυσκολία στην παραβίαση του. Αυτό έχει να κάνει με την τεχνολογική εξέλιξη των αισθητήρων και των ασύρματων διασυνδέσεων, που επιτρέπουν τη θωράκιση των σημάτων, τα οποία μεταδίδονται από διάφορες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Η βελτίωση όμως δεν σταματάει μόνο σε αυτά τα δύο στοιχεία, αλλά καταγράφεται και σε άλλους τομείς. Η διεύρυνση της εμβέλειας των ασύρματων συστημάτων, αλλά και η χρήση νέων τεχνολογιών αμφίδρομης επικοινωνίας είναι δύο από τις σημαντικότερες εξελίξεις. Η ευκολία στην εγκατάσταση ενός συστήματος συναγερμού ενσύρματο και ασύρματο. Η αξιοπιστία που έχει ένα πολύ βασικό ρόλο στα συστήματα ασφαλείας. Μάλιστα και η ενίσχυση της ασφάλεια κατά την παραβίαση ενός τέτοιου συστήματος. Όσο η τεχνολογία αυξάνεται τόσο και η ανάγκες της κοινωνίας γίνονται περισσότερες και πιο απαιτητικές, αυτό σημαίνει ότι και η εταιρείες προσπαθούν σε αυτά που αναφέραμε παραπάνω να βελτιώνονται όλο και περισσότερο και να δημιουργούν συστήματα που είναι πολύπλοκα στην παραβίαση τους [1].

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Προκειμένου να υλοποιηθεί ένα ΣΣ, το πρώτο βήμα ήταν η έρευνα και η κατανόηση ενός συστήματος ασφαλείας στο πως λειτουργεί, ποιά υλικά απαιτεί αλλά και πως ένας χρήστης μπορεί να το χειριστεί. Το επόμενο βήμα ήταν η υλοποίηση αυτό του συστήματος, όπου πραγματοποιήθηκε μια ερευνά αγοράς σχετικά με τα υλικά που θα αποτελούσαν την κατασκευή, έχοντας υπόψιν το οικονομικό προϋπολογισμός που ήταν διαθέσιμος για την αγορά των υλικών. Έπειτα ακολούθησε η σχεδίαση του ηλεκτρονικού κυκλώματος με την βοήθεια της εφαρμογής Eagle [21] και στη συνέχεια η συναρμολόγηση του συστήματος με βάση το κύκλωμα που σχεδιάστηκε.

Αφού ολοκληρώθηκε ένα μεγάλο μέρος από την κατασκευή, το επόμενο κομμάτι ήταν η σύνταξη του ανοιχτό κώδικα προγραμματισμού (FOSS) σε επίπεδο C/C++ [22], που αποτελεί την λειτουργικότητα του συστήματος. Πλέον κατασκευάστηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα συναγερμού στο οποίο λείπει η απομακρυσμένη πρόσβαση σε αυτό. Τοποθετώντας τους αισθητήρες στο χώρο και την μαγνητική επαφή στην πόρτα εισόδου του μικρό γραφείου. Διαπιστώνεται από της απαραίτητες δοκιμές ότι το σύστημα λειτουργεί σωστά.

Εφόσον το σύστημα λειτουργεί, το τελευταίο κομμάτι που απομένει ώστε να ολοκληρωθεί ο συναγερμός σύμφωνα με το ζητούμενο του προβλήματος, είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος. Ο οποίος γίνεται με την βοήθεια μια διαδικτυακής εφαρμογής Cayenne [23]. Η κεντρική μονάδα του συστήματος θα συνδέεται με τον διακομιστή, ο οποίος συνδέεται διαδικτυακά μέσω Wi-Fi, επίσης ο χρήστης πρέπει να είναι και αυτός συνδεδεμένος στο διαδίκτυο, ώστε να μπορεί να χειριστεί το σύστημα συναγερμού απομακρυσμένα.

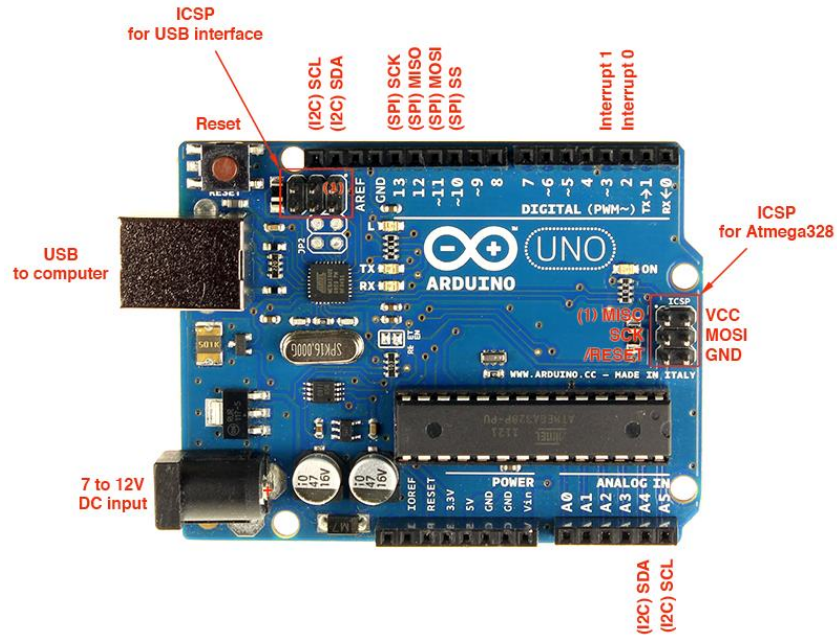
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΛΙΚΟΥ ΜΕΡΟΥΣ (HARDWARE)

Λειτουργικά Μέρη Κατασκευής

Η κατασκευή αποτελείται από τα ακόλουθα εξαρτήματα: δυο μικροελεγκτές, οι οποίοι λειτουργούν ως master-slave, όπου ο κύριος μικροελεγκτής λαμβάνει και στέλνει πληροφορίες προς τα επιμέρους μέρη της κατασκευής, όπως αισθητήρες, πληκτρολόγιο και οθόνη. Ο κύριος μικροελεγκτής (master) μετά από εκτέλεση εντολών ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί το σύστημα ασφαλείας ανάλογα με τις πληροφορίες που λαμβάνει. Στη συνέχεια, στέλνει την παρούσα κατάσταση, στην οποία βρίσκεται το σύστημα ασφαλείας, στον μικροελεγκτή, που έχει οριστεί ως slave, μέσω σειριακού πρωτοκόλλου. Ο slave μικροελεγκτής συνδέεται με ένα διακομιστή για να ενημερώσει τον χρήστη στη φορητή συσκευή που είναι συνδεδεμένη μέσω διαδικτύου.

Ο κύριος μικροελεγκτής αντλεί πληροφορίες από τα επιμέρους μέρη. Το πληκτρολόγιο χρησιμοποιείται για να οπλίσει ή αφοπλίσει το σύστημα ασφαλείας, μετά από την εισαγωγή κωδικών ασφαλείας. Η οθόνη παρουσιάζει όλες τις πληροφορίες που λαμβάνει από τον κύριο μικροελεγκτή, όπως η κατάσταση του συστήματος. Επίσης, υπάρχουν οι αισθητήρες κίνησης και απόστασης, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να επεξεργαστούν την κατάσταση στο γύρω περιβάλλον, αλλά και η μαγνητική επαφή. Τέλος, η σειρήνα που ηχεί όταν παραβιαστεί έστω και μια ζώνη του συναγερμού. Παρακάτω θα αναλυθούν τα υλικά.

Arduino UNO

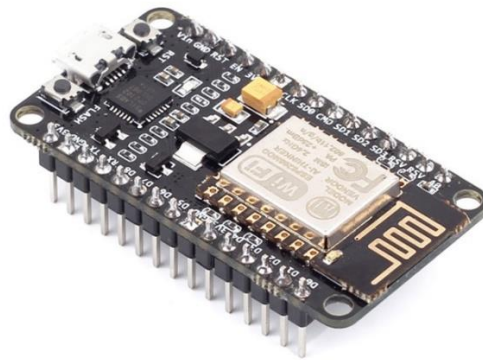


Εικόνα 2-ArduinoUNO [2]

Το Arduino είναι μία πλακέτα “ανοικτού κώδικα”. Ο Arduino αποτελείται από έναν μικροεπεξεργαστή, τον ATmega της Atmel και έχει τη δυνατότητα να δεχθεί μονάδες εισόδου / εξόδου. Οι μονάδες εισόδου / εξόδου χωρίζονται σε Ψηφιακές & Αναλογικές. Υπάρχει μεγάλη πληθώρα συσκευών, συμβατές με τις πλακέτες Arduino. Κάποιες από αυτές είναι: Αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας, δύναμης, απόστασης, γυροσκόπια, αξελερόμετρα, πίεσης κ.α. Επίσης, με τον Arduino μπορείτε να ελέγξετε μοτέρ DC, βηματικούς (stepper) και servo κινητήρες, LEDs, φώτα (220v), ρελέ και άλλα. Οι περισσότερες πλακέτες Arduino μπορούν να τροφοδοτηθούν από μπαταρία ή τροφοδοτικό, ακόμα και από το ίδιο USB που χρησιμοποιούμε, όπως είπαμε νωρίτερα, για τη μεταφορά του προγράμματος. Τα volt, που μπορεί να δεχθεί ο Arduino, είναι από 9-12V χωρίς να υπάρχει απολύτως κανένας κίνδυνος να καεί η πλακέτα.

Ο Arduino μπορεί να τον προγραμματιστεί από τον υπολογιστή μέσω της σειριακής θύρας, που υποστηρίζει ο μικροεπεξεργαστής ATmega από τη θύρα USB του υπολογιστή. Η σειριακή αυτή σύνδεση (Serial over Usb) χρησιμοποιείται για τη μεταφορά προγραμμάτων από τον υπολογιστή προς την πλακέτα Arduino αλλά και το αντίστροφο για τη μεταφορά των δεδομένων, που λαμβάνει ο Arduino από της συσκευές, προς τον υπολογιστή. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό του Arduino είναι μία παραλλαγή της γλώσσας C/C++ αλλά υποστηρίζει όλες τις βασικές εντολές και συναρτήσεις της γλώσσας C/C++ [2].

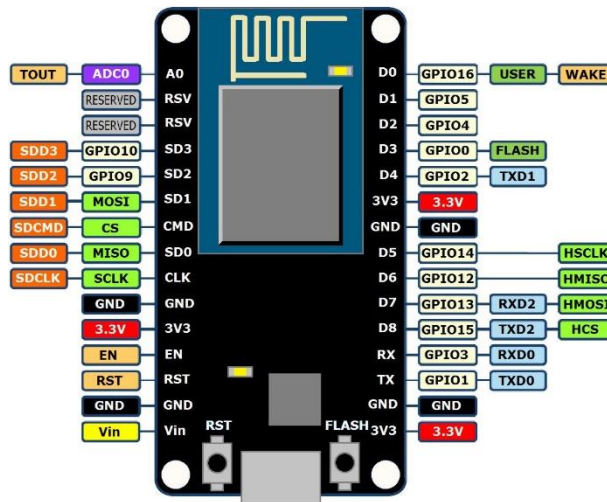
NodeMcu ESP8266



Εικόνα 3-NodeMcu ESP8266¹

Το NodeMCU είναι ένα firmware βασισμένο σε ανοιχτού κώδικα LUA, που έχει αναπτυχθεί για WiFi chip του ESP8266. Δεδομένου ότι το NodeMCU είναι πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα, ο σχεδιασμός του υλικού είναι ανοιχτός για επεξεργασία / τροποποίηση / δημιουργία.

Το NodeMCU αποτελείται από τσιπ ενεργοποιημένο με το ESP8266 wifi. Το ESP8266 είναι ένα τσιπ Wi-Fi χαμηλού κόστους που αναπτύχθηκε από την Espressif Systems με πρωτόκολλο TCP / IP. Το NodeMCU διαθέτει καρφίτσες Arduino, όπως αναλογικές (δηλ. A0) και ψηφιακές (D0-D8). Υποστηρίζει πρωτόκολλα σειριακής επικοινωνίας, όπως UART, SPI, I2C κλπ. Χρησιμοποιώντας τέτοια σειριακά πρωτόκολλα μπορούμε να το συνδέσουμε με σειριακές συσκευές όπως οθόνη LCD με δυνατότητα I2C, μαγνητόμετρο HMC5883, μετρητή γυρο + επιταχυνσιόμετρο, τσιπ RTC, μονάδες GPS, οθόνες αφής, κάρτες SD κλπ. [3].



Εικόνα 4-NodeMcu ESP8266_B¹

1: <http://i2celectronica.com/nodemcu-617-nodemcu-esp8266-wifi-y-lua-cp2102.html>

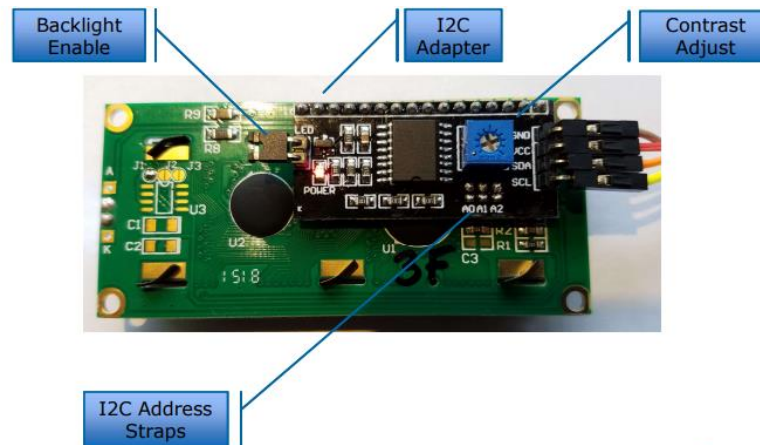
Οθόνη LCD I2C 16X2



Εικόνα 5-LCD I2C 16x2¹

Η LCD1602 ή η οθόνη υγρών κρυστάλλων τύπου χαρακτήρων 1602 είναι ένα είδος μονάδας dot matrix που δείχνει γράμματα, αριθμούς, χαρακτήρες και σύμβολα.. Αποτελείται από θέσεις 5x7 ή 5x11 dot matrix. Κάθε θέση μπορεί να εμφανίσει ένα χαρακτήρα. Υπάρχει μια κουκίδα ανάμεσα σε δύο χαρακτήρες και ένα διάστημα μεταξύ γραμμών, διαχωρίζοντας έτσι τους χαρακτήρες και τις γραμμές. Το μοντέλο 1602 σημαίνει ότι εμφανίζει 2 γραμμές 16 χαρακτήρων [10].

Γενικά, η LCD I2C 1602 έχει παράλληλες θύρες, δηλαδή θα ελέγχει ταυτόχρονα αρκετές ακίδες. Η LCD I2C 1602 μπορεί να κατηγοριοποιηθεί από δεκαέξι θύρες σε τέσσερις θύρες. Εάν χρησιμοποιείται η σύνδεση των τεσσάρων θυρών, τότε όλες οι ψηφιακές θύρες της πλακέτας της οθόνης είναι πλήρως συνδεδεμένες.



10/29/2016

Εικόνα 6-LCD I2C IEEE²



1: <https://www.cableworks.gr/ilektronika/arduino-and-microcontrollers/displays/lcd/1602-16x2-character-led-display-module-with-iic-i2c-twi-spi-interface-blue/>
2: <https://w4krl.com/wp-content/uploads/IEEE-IoT-Sketch02-Hello-World.pdf>

Πληκτρολόγιο 4X4

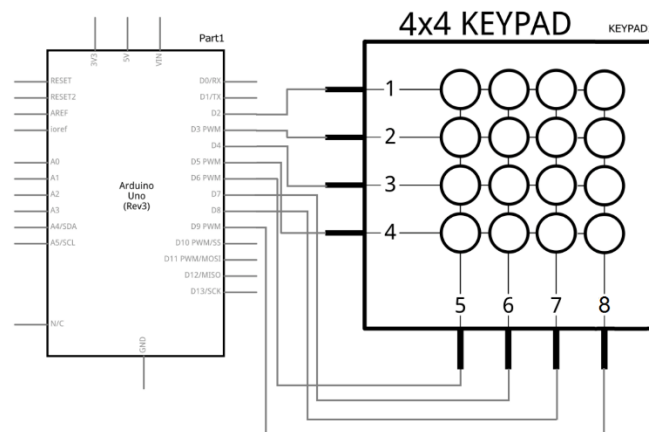


Εικόνα 7-Πληκτρολόγιο 4x4[4]

Τα πληκτρολόγια είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να αλληλοεπιδράσει με το έργο σας. Μπορείτε να τα χρησιμοποιήσετε για πλοήγηση σε μενού, εισαγωγή κωδικών πρόσβασης και παιχνίδια ελέγχου και ρομπότ. Τα κουμπιά ενός πληκτρολογίου είναι διατεταγμένα σε σειρές και στήλες. Ένα πληκτρολόγιο 4X4 έχει 4 σειρές και 4 στήλες.

Κάτω από κάθε πλήκτρο είναι ένας διακόπτης μεμβράνης. Κάθε διακόπτης σε μια σειρά συνδέεται με τους άλλους διακόπτες στη σειρά με ένα αγωγίμο ίχνος κάτω από το μαξιλάρι. Κάθε διακόπτης σε μια στήλη συνδέεται με τον ίδιο τρόπο - η μία πλευρά του διακόπτη συνδέεται με όλους τους άλλους διακόπτες της στήλης με ένα αγωγίμο ίχνος. Κάθε σειρά και στήλη εξάγονται σε μία ακίδα, για συνολικά 8 ακίδες σε ένα πληκτρολόγιο 4X4:

Πατώντας ένα κουμπί, κλείνεται τον διακόπτη ανάμεσα σε μια στήλη και μια γραμμή, επιτρέποντας τη ροή του ρεύματος ανάμεσα σε έναν ακροδέκτη στήλης και έναν ακροδέκτη γραμμής [4].



Εικόνα 8-Keypad B'

1: <https://www.maxphi.com/4x4-membrane-keypad-arduino-interfacing-tutorial>

Υπερηχητικός Αισθητήρας HC-SR04

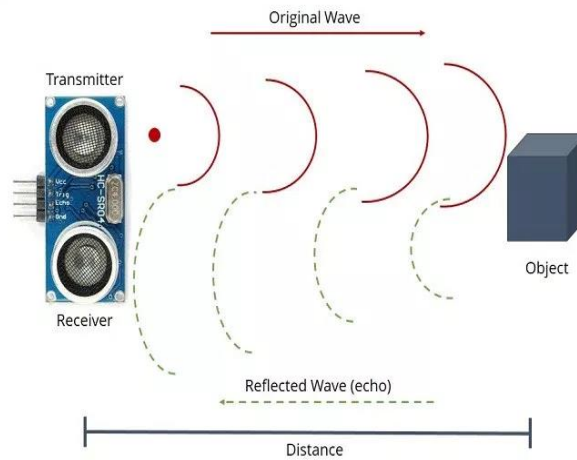


Εικόνα 9-Ultrasonic Sensor HC-SR04[5]

Ο υπερηχητικός αισθητήρας HC-SR04 χρησιμοποιεί σόναρ για τον προσδιορισμό της απόστασης σε ένα αντικείμενο, όπως οι νυχτερίδες. Προσφέρει εξαιρετική ανίχνευση εύρους χωρίς επαφή με υψηλή ακρίβεια και σταθερές ενδείξεις σε μια εύκολη στη χρήση συσκευασία. Έρχεται πλήρης με δομοστοιχεία πομπού και δέκτη υπερήχων [5].

Ο υπερηχητικός αισθητήρας χρησιμοποιεί το σόναρ για τον προσδιορισμό της απόστασης σε ένα αντικείμενο. Εδώ είναι τι συμβαίνει:

- Ο πομπός στέλνει ένα σήμα: έναν ήχο υψηλής συχνότητας.
- Όταν το σήμα βρίσκει ένα αντικείμενο, αντανακλάται και επιστρέφει
- Ο δεκτής το λαμβάνει το σήμα και υπολογίζει την απόσταση.



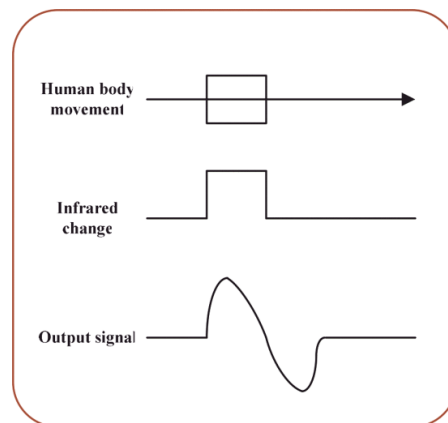
Εικόνα 10-Sensor waves[5]

Παθητικός αισθητήρας κίνησης υπέρυθρων PIR



Εικόνα 11-Sensor PIR¹

Οι παθητικοί αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας PIR είναι πιο περίπλοκοι από πολλούς αισθητήρες, που εξηγούνται σε αυτά τα μαθήματα (όπως τα φωτοκύτταρα, οι FSR και οι διακόπτες κλίσης), επειδή υπάρχουν πολλές μεταβλητές που επηρεάζουν την είσοδο και την έξοδο των αισθητήρων. Το πιο συνηθισμένο αντικείμενο του οποίου ανιχνεύει την ακτινοβολία που εκπέμπεται ένα PIR είναι το ανθρώπινο σώμα, έτσι οι αισθητήρες αυτοί βρίσκουν χρήση σε αυτόματους διακόπτες φωτισμού, συστήματα συναγερμού, και ελεγκτές ανοίγματος πόρτας. Κάθε αντικείμενο με θερμοκρασία πάνω από το απόλυτο μηδέν εκπέμπει υπέρυθη ενέργεια με μορφή ακτινοβολίας[25]. Αυτή η ενέργεια είναι αόρατη στο ανθρώπινο μάτι, αλλά όχι στο πυροηλεκτρικό υλικό που βρίσκεται στον πυρήνα του αισθητήρα PIR. Όταν υποβάλλονται σε υπέρυθη ακτινοβολία, τα πυροηλεκτρικά υλικά δημιουργούν ένα μικρό ηλεκτρικό φορτίο παρόμοιο με το ηλεκτρικό φορτίο που δημιουργείται όταν το ορατό φως χτυπάει ένα ηλιακό κύτταρο. Τα Πυροηλεκτρικά υλικά που χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους αισθητήρες περιλαμβάνουν galliumnitride, νιτρικό καίσιο και τανταλικό λίθιο. Η θερμοκρασία του δέρματος είναι περίπου 34° C, κατά κανόνα υψηλότερη από τη θερμοκρασία που υπάρχει στον περιβάλλοντα χώρο [6].



Εικόνα 12-Sensor wave [25]

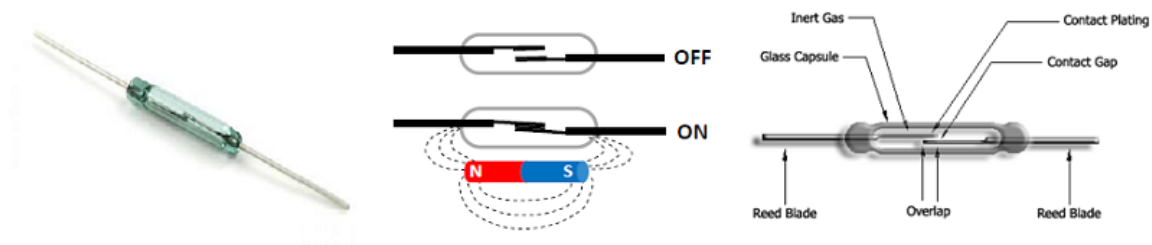
1: <https://www.amazon.ca/Oiyagai-Pyroelectric-Sensor-Infrared-Detector/dp/B07FGG87JM>

Μαγνητική Επαφή



Εικόνα 13-Μαγνητική επαφή [7]

Η μαγνητική επαφή (magnetic contact) είναι ένα από τα πιο κοινά αισθητήρια που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις συστημάτων συναγερμού, κυρίως για τον έλεγχο ανοίγματος-κλεισίματος θυρών και παραθύρων. Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί ότι οι ΜΕ που συνδέονται στην εξώπορτα χρησιμεύουν επίσης και για τη χρονομέτρηση της διάρκειας εισόδου και εξόδου στο χώρο, ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί η απόπλιση και η όπλιση του συστήματος συναγερμού. Στην πραγματικότητα αποτελείται από δύο ανεξάρτητα τμήματα, το ένα από τα οποία είναι ο μόνιμος μαγνήτης (συνήθως κυλινδρικού σχήματος) και το άλλο ο μαγνητικός διακόπτης. Τόσο ο διακόπτης, όσο και ο μαγνήτης είναι τοποθετημένα, το καθένα, σε ξεχωριστό περίβλημα. Από το περίβλημα του μαγνητικού διακόπτη προεξέχουν τα καλώδια [7].



Εικόνα 14-Μαγνητική επαφή λειτουργία [18]

Σειρήνα



Εικόνα 15-Εσωτερική Σειρήνα Piezo ¹

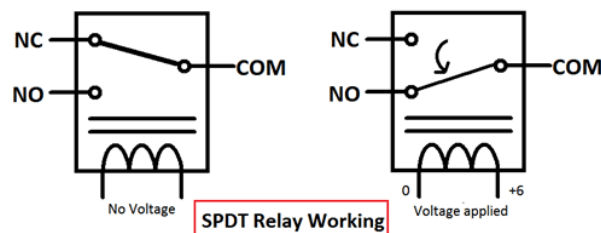
Η Σειρήνα είναι μία απλή μηχανή ή όργανο παραγωγής οξέος και έντονου ήχου. Ανάλογα με το μέσο ενεργοποίησής της, διακρίνεται σε: χειροκίνητη, ατμοκίνητη (ατμοσειρήνα) και ηλεκτροκίνητη. Ανάλογα με τη χρήση τους χαρακτηρίζονται σε απειλές, συναγερμού και αεράμυνας [8].

Πλακέτα Ρελέ



Εικόνα 16-Relay Module - 1 Channel 5V High Level Trigger ²

Ο ηλεκτρονόμος, ρελέ (relay) ή ρελές είναι ένας ηλεκτρικός διακόπτης που ανοίγει και κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα κάτω από τον έλεγχο ενός άλλου ηλεκτρικού κυκλώματος. Στην αρχική μορφή του, ένας ηλεκτρομαγνήτης ενεργοποιούσε το διακόπτη, με το άνοιγμα ή κλείσιμο μιας ή περισσότερων επαφών. Κάθε επαφή ενός ηλεκτρονόμου μπορεί να είναι Κανονικά-Ανοικτή (Normally Open, NO), Κανονικά-Κλειστή (Normally Closed, NC) ή μεταγωγικός (change-over), ανάλογα με τον τύπο της. Στην συγκεκριμένη πλακέτα, προκειμένου το πηνίο να διεγερθεί, θα χρειαστεί ο ακροδέκτης IN να λάβει μια θετική τάση, προκειμένου να ξεκινήσει το άνοιγμα και κλείσιμο των επαφών [9].



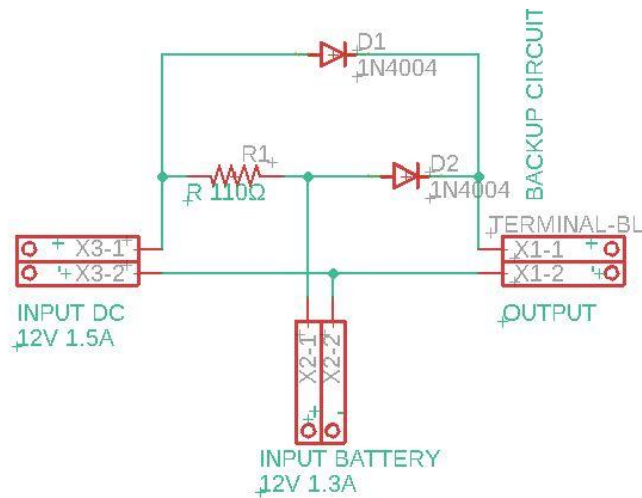
Εικόνα 17-Relay working ³

1: <https://paradox.gr/proionta/ph-103/>

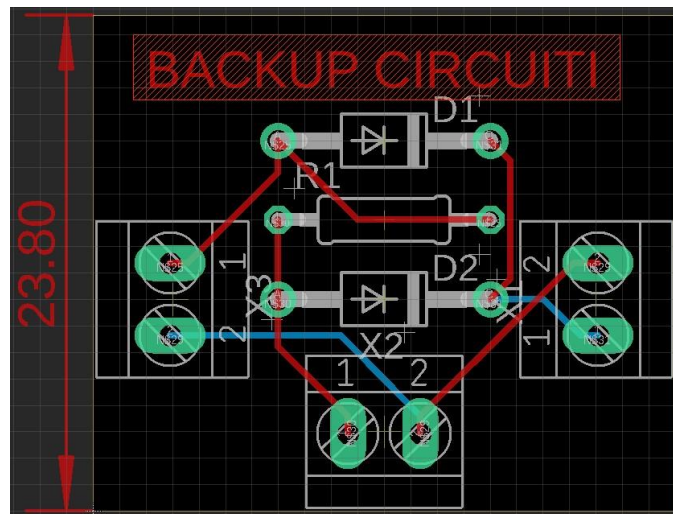
2: https://robotronics.com/relay-module-1-channel-isolated.html?skr_prm=WyJkNTUxYzg2ZS1jZWZiLTQ3MjYtOGE1OC05NmVhODc3NTcwNGEiLDE1ODYxMjIwNTg4MDMseyJhcHBfdHlwZSI6ImNwIjoZiIsInRlZ3MiOiIifV0

3: <https://circuitdigest.com/article/relay-working-types-operation-applications>

Κύκλωμα Αυτόνομης Λειτουργίας



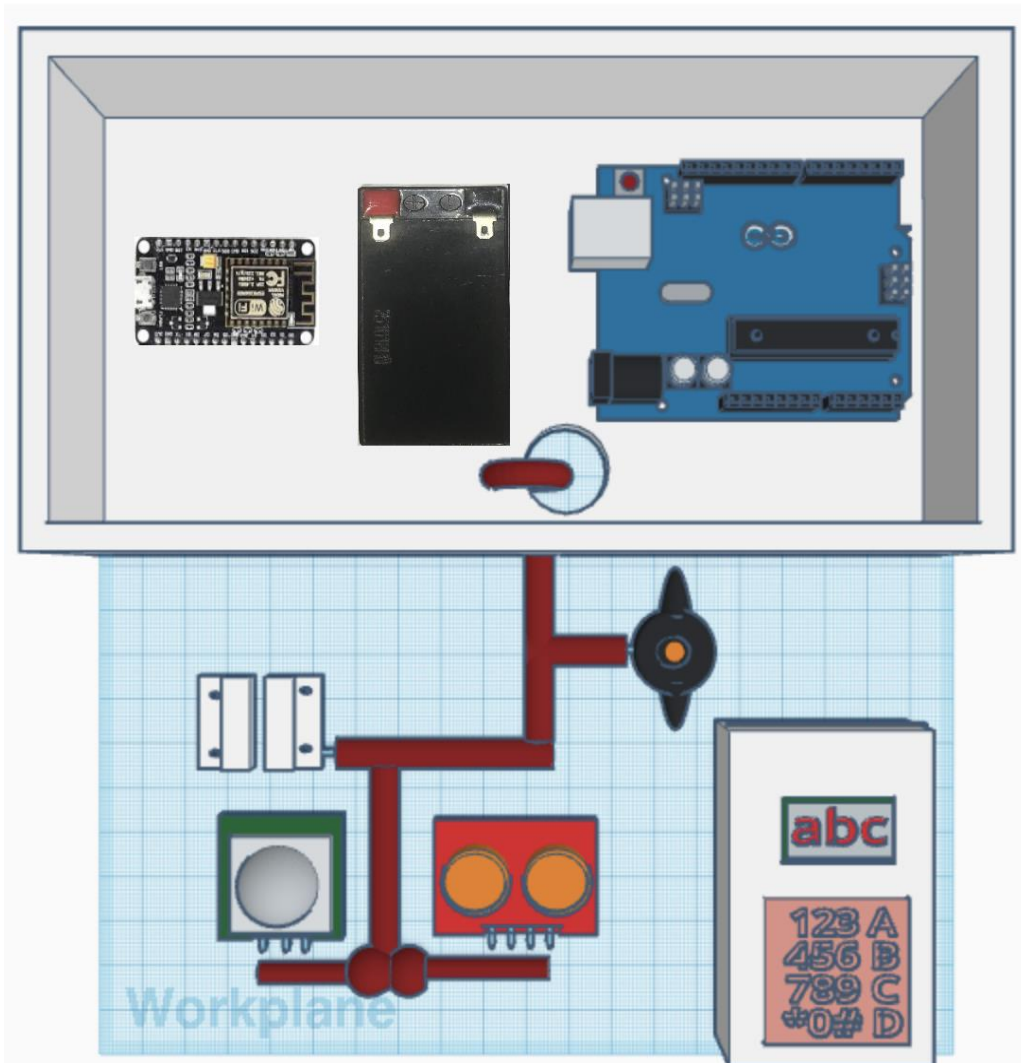
Εικόνα 18-Battery Backup Circuit



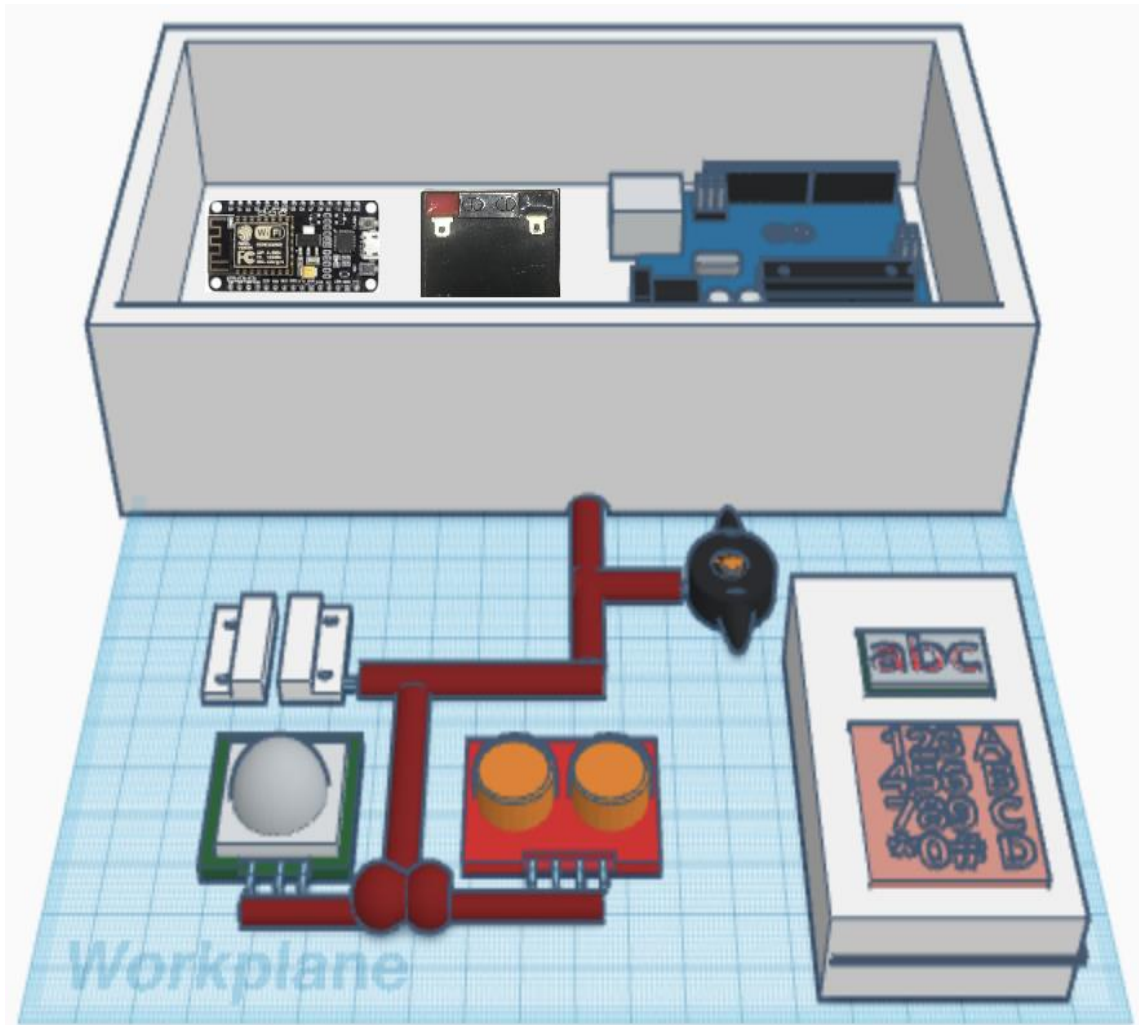
Εικόνα 19-Battery Backup Circuit_PCB

Στην εικόνα διακρίνουμε ένα Battery Backup Circuit. Η χρήση του κυκλώματος αφορά την αυτόνομη λειτουργία με μπαταρία σε περίπτωση που διακοπεί η τάση. Το κύκλωμα δέχεται δύο εισόδους τροφοδοσίας, στην πρώτη είσοδο INPUT DC 12V 1.5A συνδέεται το κατάλληλο τροφοδοτικό. Στην δεύτερη είσοδο INPUT BATTERY 12V 1.3A συνδέεται η επαναφορτιζόμενη μπαταρία μολύβδου. Τέλος, η έξοδος OUTPUT τροφοδοτεί το κύκλωμα που επιθυμούμε να έχουμε την αυτόνομη λειτουργία.

Τρισδιάστατο Σχέδιο Συστήμα Συναγερμού

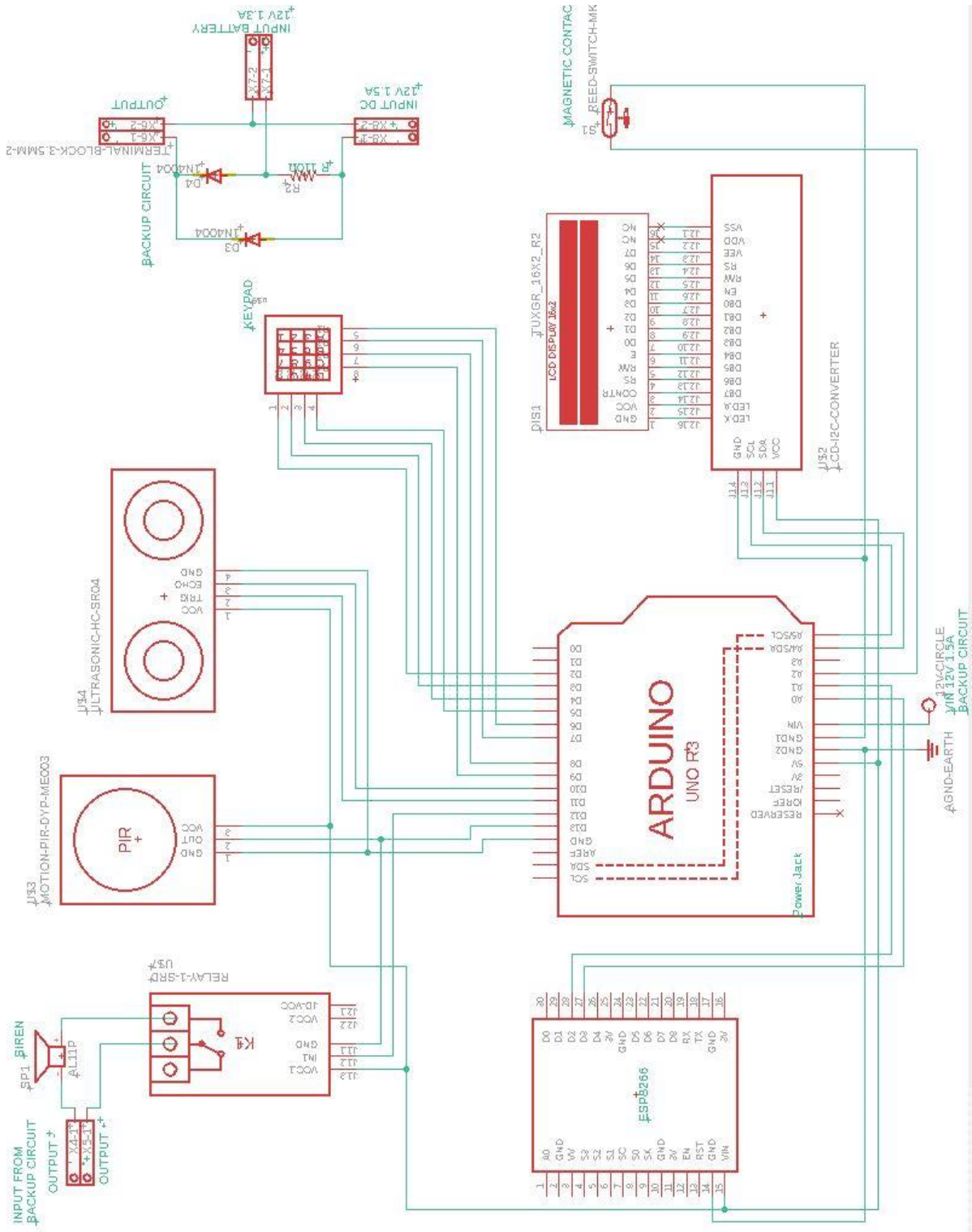


Εικόνα 20-Τρισδιάστατο σχέδιο σχεδιασμένο στο tinkercad(άνω όψη)



Εικόνα 21-Τρισδιάστατο σχέδιο σχεδιασμένο στο tinkercad (διαφορετική οπτική γωνία)

Ηλεκτρονικό κύκλωμα



Εικόνα 22-Ηλεκτρονικό Κύκλωμα σχεδιασμένο μέσω Eagle

Λίστα υλικών & Οικονομικός προϋπολογισμός

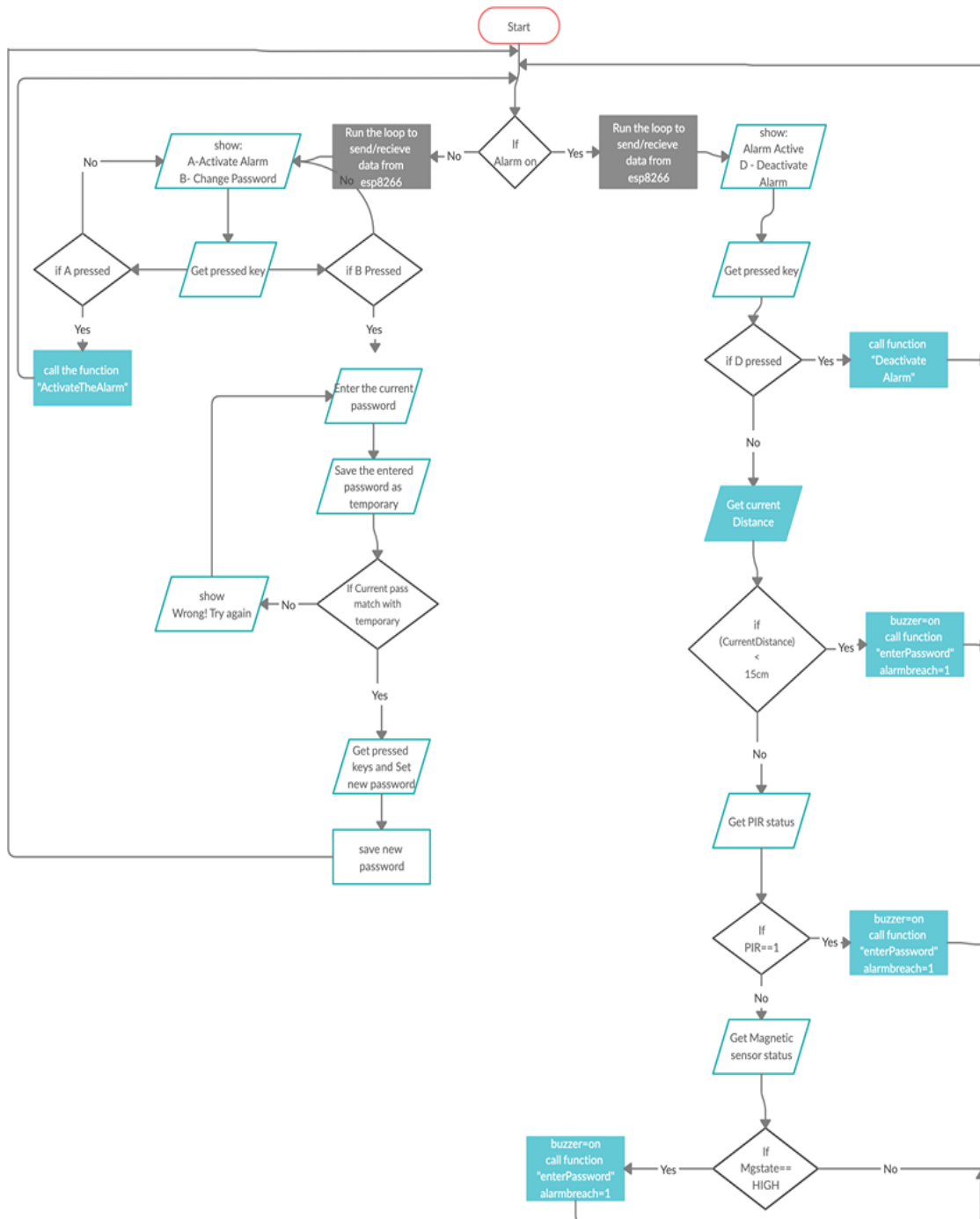
Ποσότητα	Περιγραφή	Μάρκα	Τιμή μονάδας	Σύνολο γραμμής
1	Μεταλλικός Κουτί Συναγερμού	DSC	11,00 €	11,00 €
1	Μπαταρία	NP 12Volt - 1.3A	10,80 €	10,80 €
1	Τροφοδοτικό	12Volt - 1.5A	7,70 €	7,70 €
1	Μαγνητικές Επαφές	ALEPH	2,50 €	2,50 €
1	Ανιχνευτής Κίνησης	IR Infrared Motion Detection Sensor Module	8,90 €	8,90 €
1	Σειρήνα		5,00 €	5,00 €
1	Υπέρυθρος Ανιχνευτής	Αναλογικός Υπέρυθρος Ανιχνευτής Paradox 476+	2,00 €	2,00 €
1	Arduino	Uno R3 SMD	6,80 €	6,80 €
1	ESP 8266	NodeMCU board ESP8266 WiFi module	6,99 €	6,99 €
1	Keypad	4x4	1,50 €	1,50 €
1	LCD MODULE - I2C INTERFACE	16x2	5,90 €	5,90 €
7	Καλώδιο Συναγερμού	PARADOX	0,20 €	1,40 €
1	Relay Module		1,90 €	1,90 €
1	Κουτί Κατασκευών 130x100x36mm		2,40 €	2,40 €
1	Battery Pack Circuit		1,26 €	1,26 €
ΣΥΝΟΛΟ			74,85 €	76,05 €

Πίνακας 1: Λίστα προϊόντων με τιμές

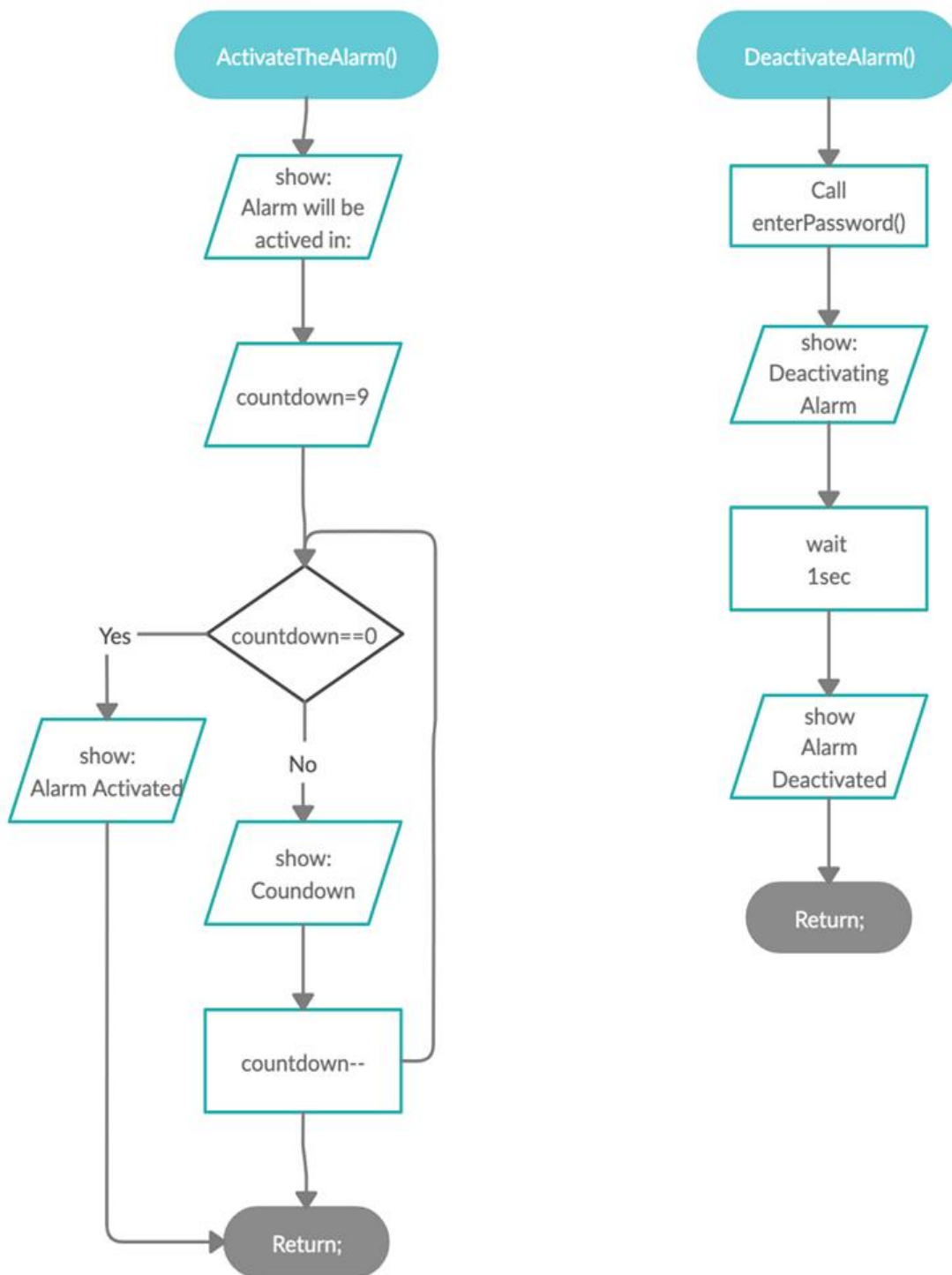
Πραγματοποιήθηκε ερευνά αγοράς προκειμένου να βρεθούν τα κατάλληλα υλικά που υλοποιούν το ΣΣ, τα οποία είναι μέσα στον οικονομικό προϋπολογισμό.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ (SOFTWARE)

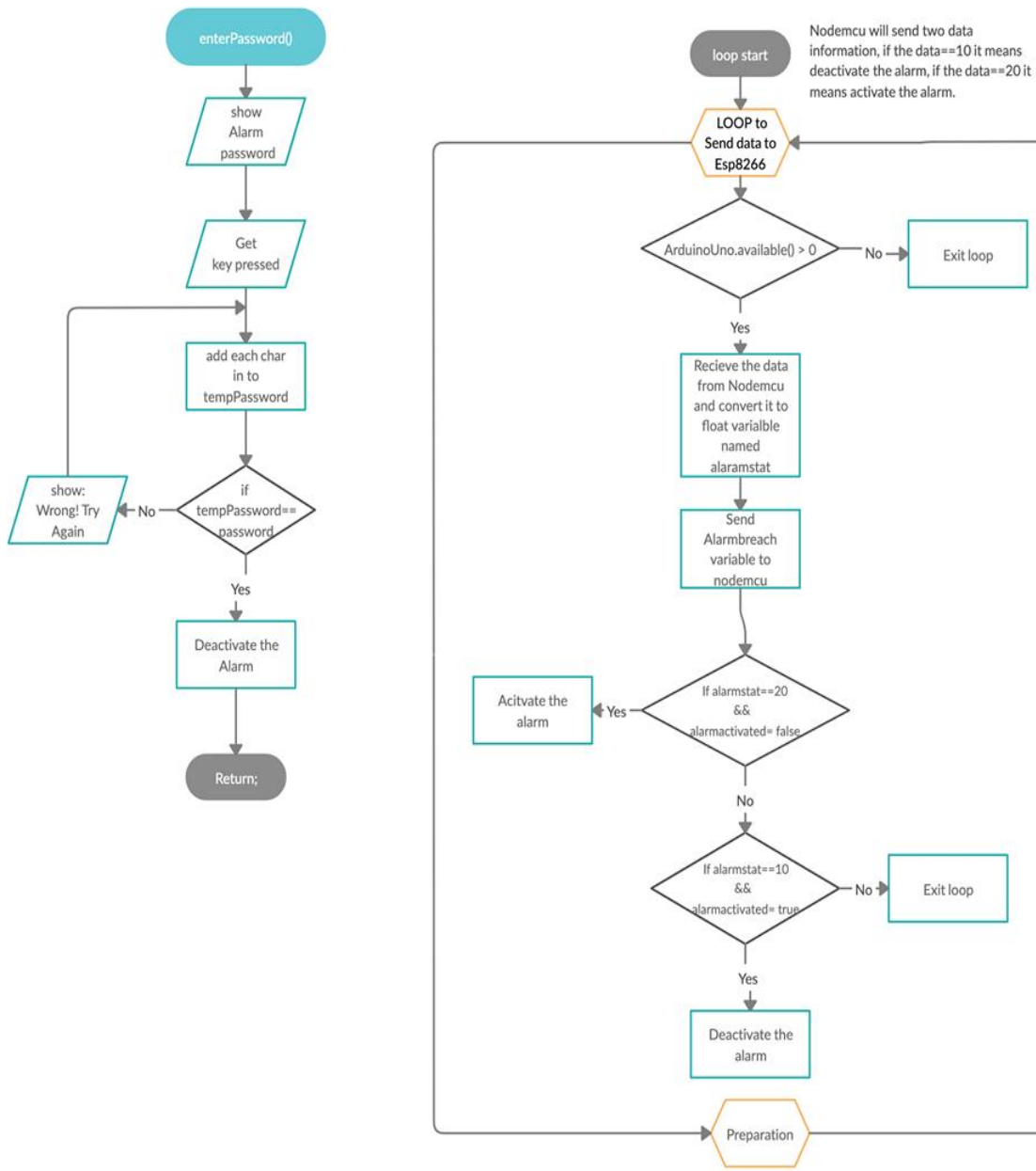
Διάγραμμα Ροής



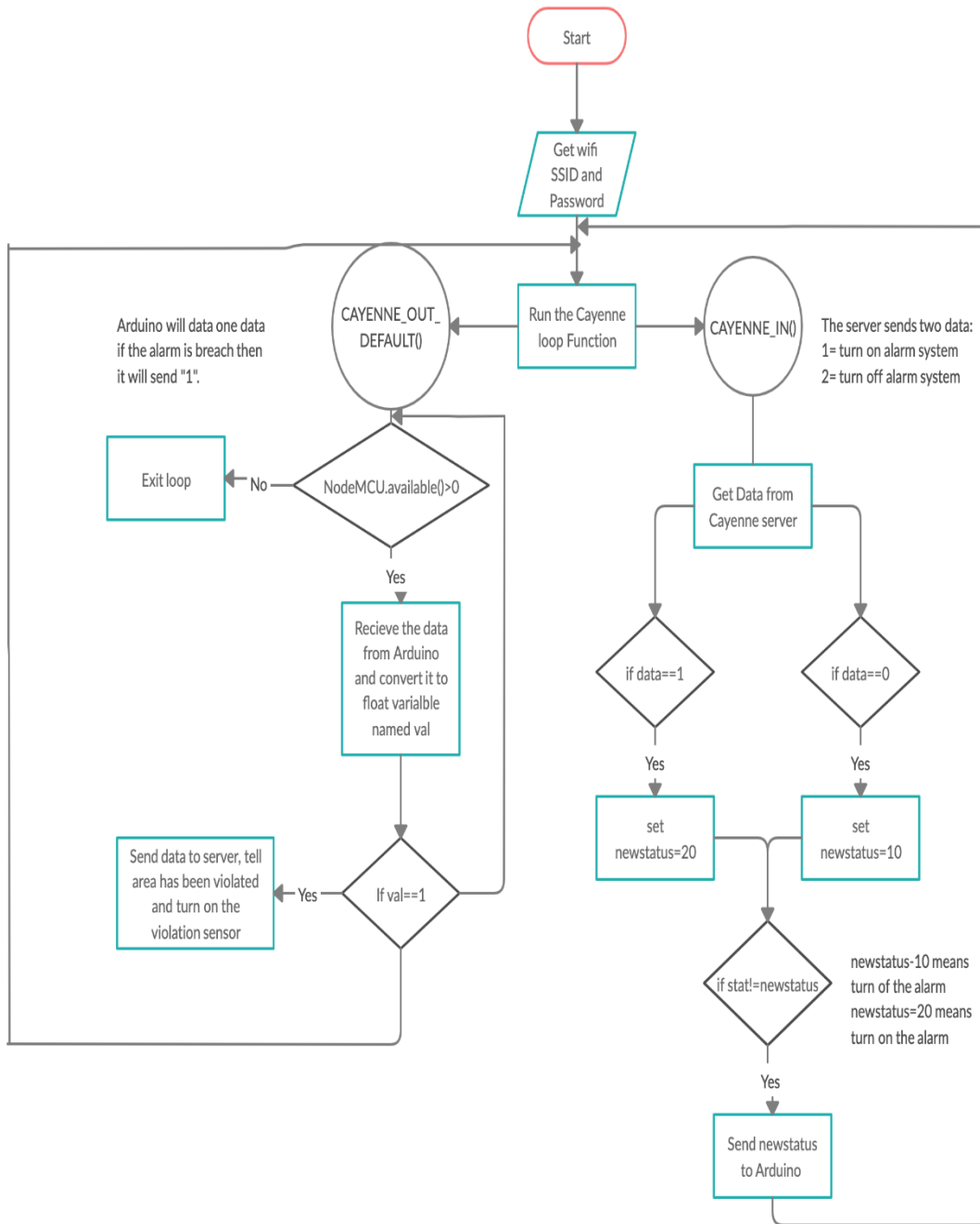
Εικόνα 23-Διάγραμμα Ροής_Diagram main



Εικόνα 24-Διάγραμμα Ροής_Diagrams Fnc 1



Εικόνα 25-Διάγραμμα Ροής_ Diagrams Fnc 2



Εικόνα 26-Διάγραμμα Ροής_Code for NodeMcu

Κώδικας Προγράμματος

```
/****** Security System controlled remotely
* Purpose:
*   The microcontroller controls the around environment with sensors and
*   trigger the alarm (buzzer) in case of violation of any secured area.
* Hardware:
*   We have connected a esp82266 module on #A0 and #A1 digital pins
*   on Arduino uno, to use to the serial communication for data
*   transfer between both devices, also we have attached a keypad
*   from pin #2 to #9 to perform some actions and enter data,
*   additionally we have attached an ultrasonic sonar sensor to
*   pin #10 (echo pin, which sends ultrasonic waves) and #11
*   (trigger pin, which receives those ultrasonic wave) also to 5v
*   and GND pin respectively with the purpose to get distance from
*   any nearby object or human comes close to it. After that we have
*   connected the trigger relay siren to the pin #12 and to GND as well
*   to use it for different purpose and inform the user via sound according
*   the situation, additionally we have added a PIR sensor on the pin
*   #13 and to GND also, we are using this to detect any human/animal
*   violation of the area as PIR sensor measures infrared light radiating
*   from objects in its field of view, additionally we have attached a
*   magnetic sensor to the analog pin #A2 with the purpose to be used
*   on a door or window to check if someone violate the protected area
*   from there,And in the end we have attached a LCD to analog pins A4
*   and #A5 to show relevant information to user.
* Software:
*   Uses Arduino library calls LiquidCrystal.h(), Keypad.h(), SoftwareSerial.h()
* Limitations:
*   Bear in mind this system does have limitation to its area of coverage,
*   refer to sensors section to be sure about the covering distance
* Reference:
*   v1.0 , T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*****/

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //for the LCD
#include <Keypad.h>           // for the keypad
#include <SoftwareSerial.h> //for serial protocol communication
SoftwareSerial ArduinoUno(A0,A1); //A0=d3, A1=d2 serial protocol pin Tx, Rx

#define pir 13 //PIR sensor
#define magneticSensor A2 //magnetic

//ultrasonic sensor
#define trigPin 11
#define echoPin 10
long duration;
int distance, initialDistance, currentDistance, i; //helps to calculate the
distance
int relayPin = 12; //Siren relay
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2); //For LCD:
// Creates an LC object. Parameters: (rs, enable, d4, d5, d6, d7)
int screenOffMsg = 0; //variable for screen to indicate the msg or not
int Mgstate=0;
String password = "1234"; //password of system
String tempPassword; //to be used when there is a need of password change
boolean enteredPassword; // State of the entered password to stop the alarm
boolean passChangeMode = false; //control the mode of changing password
boolean passChanged = false; //shows if password was changed
```

```

boolean activated = false; //shows if password change mode is active
//alarm status
boolean activateAlarm = false; //to show if to activate the alarm or not
boolean alarmActivated = false; //to show if alarm is activated
int alarmbreach; //in case breach, send data to nodemcu
boolean RemoteOrder = 2; //serial communication purposes
//For keypad:
const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
char keypressed;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '4', '7', '*'},
  {'2', '5', '8', '0'},
  {'3', '6', '9', '#'},
  {'A', 'B', 'C', 'D'}
};
byte colPins[COLS] = {9, 8, 7, 6}; //Row pinouts of the keypad on arduino
boards
byte rowPins[ROWS] = {5, 4, 3, 2}; //Column pinouts of the keypad on arduino
boards
Keypad myKeypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  ArduinoUno.begin(4800);
  lcd.init();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  pinMode(relayPin, OUTPUT); // Set Siren as an output
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
  pinMode(pir, INPUT); // Sets the pir as input
  pinMode(magneticSensor, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {

  //what to do when it is asked to activate the alarm
  if (activateAlarm == true) {
    ActivateTheAlarm(); //calling the relevent Fnc
  }

  //Activate/Deactivate the alarm from Cayenne through Nodemcu if serial
communication is available
  while (ArduinoUno.available() > 0) {
    float AlarmStat = ArduinoUno.parseFloat(); //get data form nodemcu
    Serial.println("Connection established"); //our help, to see if connection
is established
    ArduinoUno.print(alarmbreach);
    ArduinoUno.println("\n");

    if (AlarmStat == 20 && activateAlarm == false && alarmActivated == false ) {
      Serial.println("Activating alarm statement true");//our help to see which
if working
      activateAlarm = true;
      RemoteOrder = 1;
    }

    //if alarmStat=10 then turn off alarm, if it is 20 then turrrn on

```

```

else if (AlarmStat == 10) {
  Serial.println("running second if"); //our help to see which if is working
  delay(2000);
  RemoteOrder = 0;
  if (alarmActivated == true && activateAlarm == false && RemoteOrder == 0)
{
  //show to lcd deactivating alarm
  delay(1000);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("DEACTIVATING");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("ALARM...");
  delay(300);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Alarm");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Deactivated");
  delay(2000);
  activated = false;
  activateAlarm = false;
  alarmActivated = false;
  screenOffMsg = 0;
}
}
}

```

```

//when the alarm is active, keep checking for intereptions,
if (alarmActivated == true) {
  //show below messages on screen
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Alarm Active");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("D - Deactivate Alarm");
  keypressed = myKeypad.getKey();
  //Deactivate alarm if D button is pressed
  if (keypressed == 'D') {
    DeactivateAlarm(); //call the function the deactivate the alarm
  }

  //get distance from sonar sensor
  currentDistance = getDistance() + 10;
  if ( currentDistance < 15) {
    digitalWrite(relayPin, HIGH); // Send 1KHz sound signal
    lcd.clear();
    enterPassword();
  }

  //get IR status from pir
  if (digitalRead(pir) == 1) {
    digitalWrite(relayPin, HIGH); // Send 1KHz sound signal
    lcd.clear();
    enterPassword();
  }
}

```

```

//Getting status from magnetic
Mgstate = digitalRead(magneticSensor);
if (Mgstate == HIGH){
  digitalWrite(relayPin, HIGH); // Send 1KHz sound signal
  lcd.clear();
  enterPassword();
}

} //end of statement if alaram is on

//when Alarm in not activated then:
if (!alarmActivated) {
  if (screenOffMsg == 0 ) {
    //show below messages on screen
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("A - Activate");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("B - Change Pass");
    screenOffMsg = 1;
  }
  //Get button pressed from keypad
  keypressed = myKeypad.getKey();
  if (keypressed == 'A') { //If A is pressed, activate the alarm
    digitalWrite(relayPin, LOW); //Low trig
    activateAlarm = true;
  }
  else if (keypressed == 'B') { //if B is pressed change password
    lcd.clear();
    int i = 1;
    digitalWrite(relayPin, HIGH); //High trig
    delay(200); //delay 2sec
    digitalWrite(relayPin, LOW); //Low trig
    tempPassword = ""; //set temporary password epmty
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Current Password");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(">");
    passChangeMode = true; //change variable status
    passChanged = true;
    while (passChanged) { //as long this is enabled keep getting keys
pressed in keypad to get current password
      keypressed = myKeypad.getKey();
      if (keypressed != NO_KEY) {
        if (keypressed == '0' || keypressed == '1' || keypressed == '2' ||
keypressed == '3' ||
          keypressed == '4' || keypressed == '5' || keypressed == '6' ||
keypressed == '7' ||
            keypressed == '8' || keypressed == '9' ) {
          tempPassword += keypressed; //store the temporary password each time
a key is pressed
          lcd.setCursor(i, 1);
          lcd.print("*");
          i++; //increase the number key are pressed each time
          digitalWrite(relayPin, LOW); //Low trig
        }
      }
    }
    if (i > 5 || keypressed == '#') {
      tempPassword = "";
      i = 1;
      //ask to enter the current password in order to change password
      lcd.clear();
    }
  }
}

```



```

} //loop end here

/***** function ActivateTheAlarm
* Purpose:
*   Turn on the alarm
* Results:
*   - Show on the LCD that the alarm will be activated with a
*     countdown from 9 to 0 and send a buzz tone to siren and get distance
*     from ultrasonic sonar.
* Hardware
*   LCD for showing information, Buzzer for giving indication with sound
* Software
*   Uses a integer variable to use it as countdown, and while loop to run
*   the countdown, also it uses the LCD library features to show information
*   on the LCD, additionally it uses the float variable to store data from
*   a function which is for distance measurement.
* Reference
*   V1.0, T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*****/
void ActivateTheAlarm() {
    lcd.clear();
    //show the below messages on screen
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Alarm will be");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("activated in");
    int countdown = 9; // 9 seconds count down before activating the alarm
    while (countdown != 0) {
        lcd.setCursor(13, 1);
        lcd.print(countdown);
        countdown--;
        digitalWrite(relayPin, HIGH); //High trig
        delay(200); //delay 2sec
        digitalWrite(relayPin, LOW); //Low trig
        delay(1000);
    }

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Alarm Activated!");
    initialDistance = getDistance(); //Get distance
    activateAlarm = false; //change status
    alarmActivated = true; //change status
    delay(20);
}

/***** function getDistance
* Purpose:
*   Get distance from objects/human
* Results:
*   - Uses the echo and trigger pin to send and receives ultrasonic waves
*     and calculate the distance
* Hardware
*   Uses the ultrasonic sensor to measure the distance.
* Software
*   Uses a integer variable to use it to measure the travel time duration
*   of the wave and uses a long variable to calculate the distance from
*   the objects/humans.

```



```

* Reference
*   V1.0, T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*****/
long getDistance() {
    digitalWrite(trigPin, LOW); //Low trig
    delayMicroseconds(2);
    // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
    digitalWrite(trigPin, HIGH); //High trig
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    // Calculating the distance
    distance= duration*0.034/2;
    return distance;
}

/***** function DeactivateAlarm
* Purpose:
*   Deactivate alarm
* Results:
*   Deactivate the alarm after confirming the password to authenticate
*   the user.
* Hardware
*   Uses LCD to show some information, and generally controls the whole
*   security system with the variabkes it does have.
* Software
*   Uses a boolean variable deactivate the security system and uses
*   another boolean variable to set the status of of alarm.
* Reference
*   V1.0, T.Temoor & T.Sofoklis, Feb, 2020
*****/
void DeactivateAlarm() {
    lcd.clear();
    enterPassword();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("DEACTIVATING");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("ALARM...");
    delay(1000);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Alarm");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("Deactivated");
    delay(3000);
    activateAlarm = false;
    alarmActivated = false;
}

/***** function DeactivateAlarm
* Purpose:
*   Authenticate the user.
* Results:
*   Get a temporary password and compares with the old one to allow
*   some administration actions.
* Hardware
*   Uses LCD to show some information, also it uses the keypad to get
*   key pressed data by user and the buzzer for sound notifications.
* Software
*   Uses a lot of variables in order to get create a temporary password
*   and compares it with the old one to authenticate the user.

```

```

* Reference
* V1.0, T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*****/
void enterPassword() {
  alarmbreach=1;
  Serial.println(alarmbreach);
  ArduinoUno.print(alarmbreach);
  ArduinoUno.println("\n");

  //send data to nodemcu if alarm has breach
  int k = 5;
  tempPassword = "";
  activated = true;
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" *** ALARM *** ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Pass>");
  while (activated) {
    keypressed = myKeypad.getKey();
    if (keypressed != NO_KEY) {
      if (keypressed == '0' || keypressed == '1' || keypressed == '2' ||
keypressed == '3' ||
keypressed == '4' || keypressed == '5' || keypressed == '6' ||
keypressed == '7' ||
keypressed == '8' || keypressed == '9' ) {
        tempPassword += keypressed;
        lcd.setCursor(k, 1);
        lcd.print("*");
        k++;
      }
    }
    if (k > 9 || keypressed == '#') {
      tempPassword = "";
      k = 5;
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(" *** ALARM *** ");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("Pass>");
    }
    if ( keypressed == '*' ) {
      if ( tempPassword == password ) {
        activated = false;
        alarmActivated = false;
        digitalWrite(relayPin, LOW);//Low trig
        screenOffMsg = 0;
        alarmbreach=0;
      }
      else if (tempPassword != password) {
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Wrong! Try Again");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(" *** ALARM *** ");
        lcd.setCursor(0, 1);
        lcd.print("Pass>>");
      }
    }
  }
}
}
}
=====

```

```

/***** Security System controlled remotely
* Purpose:
*   The ESP8266 connects with Arduino Uno microcontroller, and also it
*   connects with cayenne server via WIFI in order to control the security
system
*   remotely.
* Hardware:
*   The Esp8266 doesn't use any special hardware, it just connects to Arduino
uno
*   for data transfer on digital pins #2 and #3.
* Software:
*   Uses the esp8266 board libraries, which are: SoftwareSerial.h(),
ESP8266WiFi.h()
* Reference:
*   v1.0 , T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*****/

//#define CAYENNE_DEBUG      //for debugging purposes
#include <SoftwareSerial.h> //for serial protocol communication
#include <ESP8266WiFi.h>    //For wifi and connecting to server purpose
#define CAYENNE_PRINT Serial //For Cayenne functions
#include <CayenneMQTTESP8266.h> //For Cayenne functions
SoftwareSerial NodeMCU(D2,D3); //Declaring the serial communication pins.

float val; //For serial communication purpose
int stat=0; //For changing the status of alarm system
int Newstat=0; //For changing/comparing the status of alarm system

// Setup wifi credentilas
char ssid[] = "Tamm's Note";
char wifiPassword[] = "00000000";

// Cayenne authentication info. This should be obtained from the Cayenne
Dashboard.
char username[] = "1e4ffd90-d2f5-11e9-a4a3-7d841ff78abf";
char password[] = "f01c6ef1919b689f0892bf6b8f09d0cb8675f530";
char clientID[] = "701989c0-1481-11ea-84bb-8f71124cfdfb";
unsigned long lastMillis = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  NodeMCU.begin(4800);
  Cayenne.begin(username, password, clientID, ssid, wifiPassword);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT); //Debugging purpose
  pinMode(D2,INPUT); //Serial communication pin for Transmitting data
  pinMode(D3,OUTPUT); //Serial communication pin for recieving data
}

void loop() {

  //Run the cayenne function to connect to server and to wifi as well.
  Cayenne.loop();
}

/***** function CAYENNE_OUT_DEFAULT()
* Purpose:
*   Sends data to cayenne server and do some other actions according to the

```

```

*   situation.
*   Software:
*   Uses an integer variiable to know the status of the alarm system after that
*   it uses a library to send this information to cayenne server and turn on/off
*   some virtual sendors accordiingly.
*   Reference
*   V1.0, T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*/
CAYENNE_OUT_DEFAULT()
{
  //Check if serial communication is available then recieve data
  if(NodeMCU.available()>0){
    val = NodeMCU.parseFloat();
    if(NodeMCU.read()=='\n'){
      Serial.println("the recieved data from arduino uno is: ");
      Serial.println(val);
    }
  }
  if (val==1){ //if val==1 that means the securiity system iis on:
    Cayenne.virtualWrite(5, 1, TYPE_DIGITAL_SENSOR, UNIT_DIGITAL); //Turn on
digital motion sensor
  }
  else
    Cayenne.virtualWrite(5, 0, TYPE_DIGITAL_SENSOR, UNIT_DIGITAL); //Turn
off digital motion sensor
}

/***** function CAYENNE_IN()
*   Purpose:
*   Recieve data to cayenne server and do some other actions according to the
*   situation.
*   Software:
*   Uses an integer variable to recieve order from users to turn on/off the
system,
*   also it uses two other variables to compare the previous status and current
order
*   status to determine if there is need to toggle to status.
*   Reference
*   V1.0, T.Temoor & T.Frenklin, Apr, 2020
*/
CAYENNE_IN(0)
{
  digitalWrite(LED_BUILTIN, !getValue.asInt()); //Debugging purpose
  int value=getValue.asInt(); //Get the order from user through server
  if (value==0){ //if the order is to turn off then set the below state
    Newstat=10;
    Serial.println("off");
    delay(500);
  }
  else if (value==1){ //if the order is turn on then set the below state
    Newstat=20;
    Serial.println("on");
    delay(500);
  }

  if (stat!=Newstat){ //compare previous status and new ordered status
    delay(300);
    Serial.println(Newstat); //Debugging purpose
  }
}

```

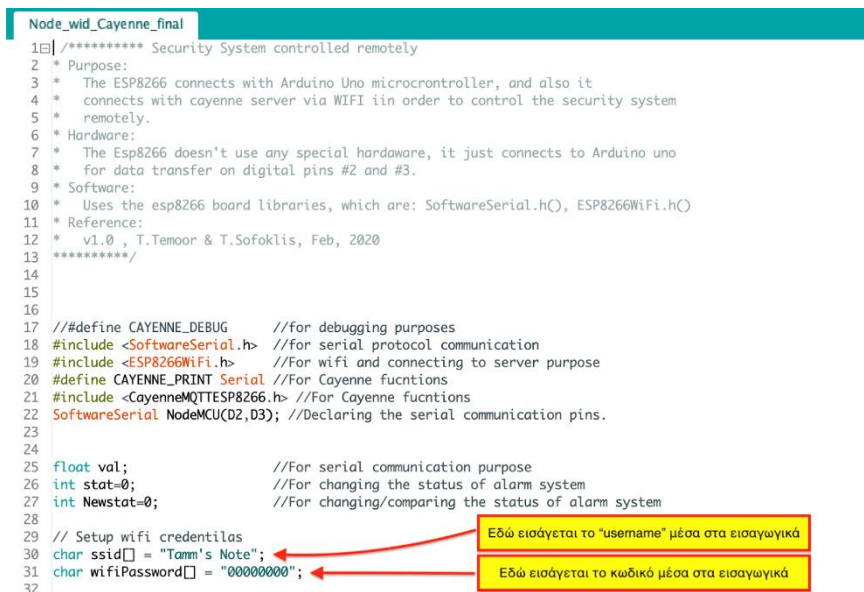
```
    NodeMCU.print(Newstat); //send to arduino the command to on/off the alarm
    NodeMCU.println("\n");
    stat=Newstat;          //set the new status as previous
}
else if (stat==Newstat){ //if there is no need to toggle the status then:
    Serial.println("same"); //practiically do nothing.
}
}
```

Εγκατάσταση Και Χρήση Λογισμικού Συστήματος Συναγερμού

Για να λειτουργήσει η απομακρυσμένη διαχείριση σύστημα συναγερμού, προϋποθέτει ακολουθία βημάτων.

- Πρώτο και ουσιώδες είναι να τροφοδοτείται το σύστημα από το τροφοδοτικό και την μπαταρία, ώστε ο χρήστης να ανατρέξει στο “Γρήγορο μενού κύριου χρήστη για να αντλήσει πληροφορίες για την τροφοδοσία
- Δεύτερον, να υπάρχει πάντα στον προστατευόμενο χώρο ένα modem/router που να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο, ώστε το ΣΣ να μπορεί να συνδέεται στο συγκεκριμένο router και να επικοινωνεί με το διακομιστή. Αξιοσημείωτη είναι και η διαδικασία καταχώρησης πληροφοριών της σύνδεσης μέσω WI-FI, η οποία εκτελείται από τον διαχειριστή του ΣΣ κατά την εγκατάσταση. Η καταχώρηση γίνεται ως εξής: Αντλεί ο διαχειριστής το “username” και τον κωδικό για να συνδεθεί στο router και εισάγει τα στοιχεία αυτά στον κώδικα του NodeMcu όπως φαίνεται παρακάτω:

```
Node_wid_Cayenne_final
1| /***** Security System controlled remotely
2| * Purpose:
3| * The ESP8266 connects with Arduino Uno microcontroller, and also it
4| * connects with cayenne server via WIFI in order to control the security system
5| * remotely.
6| * Hardware:
7| * The Esp8266 doesn't use any special hardware, it just connects to Arduino uno
8| * for data transfer on digital pins #2 and #3.
9| * Software:
10| * Uses the esp8266 board libraries, which are: SoftwareSerial.h(), ESP8266WiFi.h()
11| * Reference:
12| * v1.0 , T.Temoor & T.Sofoklis, Feb, 2020
13| *****/
14|
15|
16|
17| #define CAYENNE_DEBUG //for debugging purposes
18| #include <SoftwareSerial.h> //for serial protocol communication
19| #include <ESP8266WiFi.h> //For wifi and connecting to server purpose
20| #define CAYENNE_PRINT Serial //For Cayenne functions
21| #include <CayenneMQTTESP8266.h> //For Cayenne functions
22| SoftwareSerial NodeMCU(D2, D3); //Declaring the serial communication pins.
23|
24|
25| float val; //For serial communication purpose
26| int stat=0; //For changing the status of alarm system
27| int Newstat=0; //For changing/comparing the status of alarm system
28|
29| // Setup wifi credentials
30| char ssid[] = "Tamm's Note";
31| char wifiPassword[] = "00000000";
32|
```

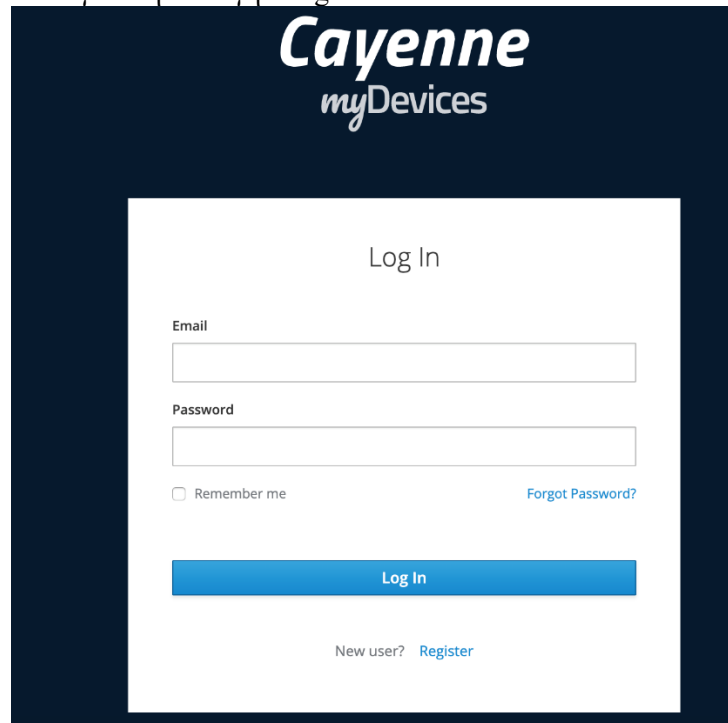


Εικόνα 27-NodeMcu code

- Τρίτον, να έχει το λογαριασμό στην πλατφόρμα “Cayenne myDevices” η οποία θα αναλυθεί αργότερα, για να δημιουργηθεί ένας λογαριασμός στη πλατφόρμα αυτή, χρειάζεται να ακολουθηθούν τα εξής βήματα:

1. Σε έναν περιηγητή του υπολογιστή γράφεται τη διεύθυνση.
2. Διεύθυνση:<https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/first-visit/devices>

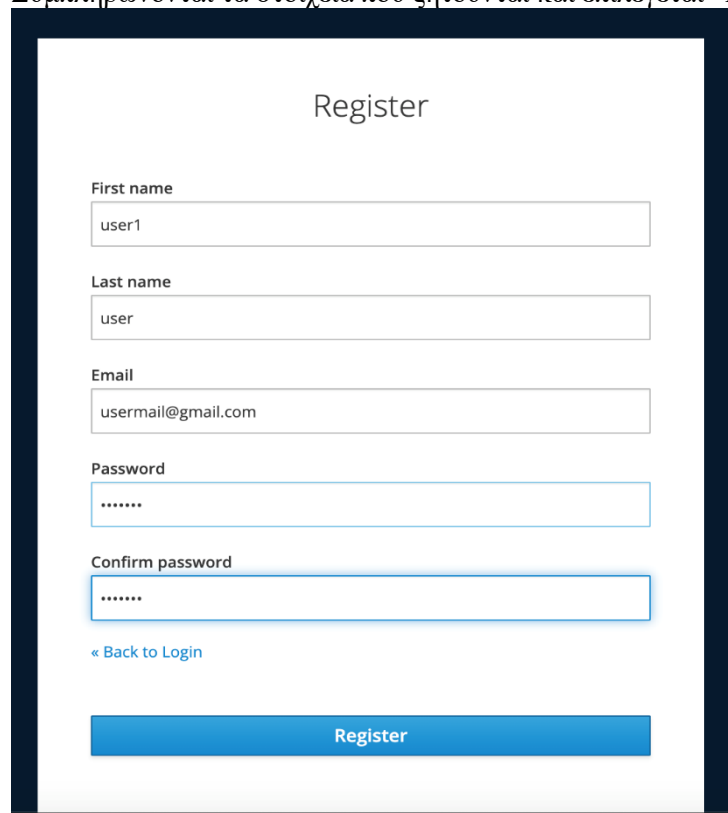
3. Επιλέγεται η επιλογή “Register”



The screenshot shows the Cayenne myDevices login interface. At the top, the logo "Cayenne myDevices" is displayed in white on a dark blue background. Below the logo, the text "Log In" is centered. There are two input fields: "Email" and "Password". Below the "Password" field, there is a checkbox labeled "Remember me" and a link "Forgot Password?". A blue "Log In" button is positioned below the input fields. At the bottom, there is a link "New user? Register".

Εικόνα 28-Cayenne Register

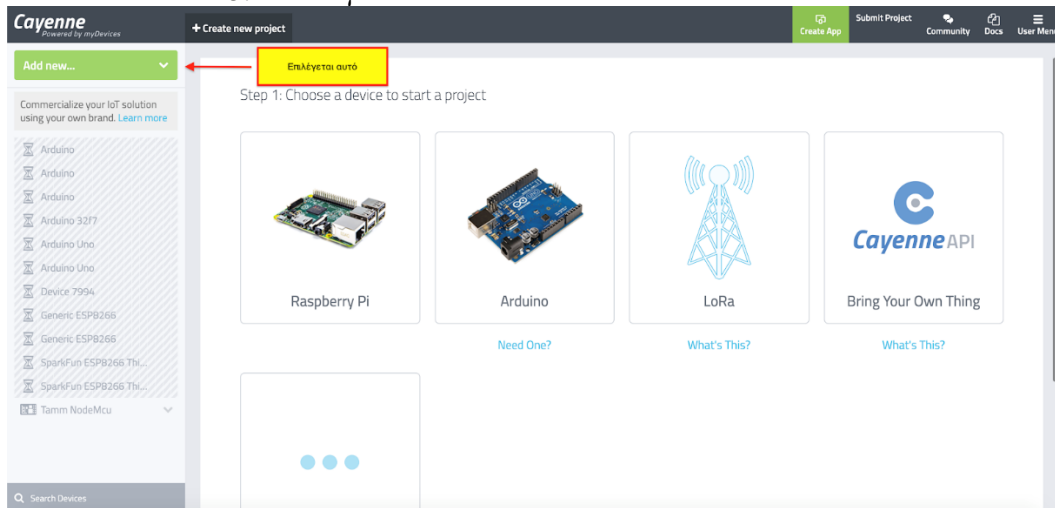
4. Συμπληρώνονται τα στοιχεία που ζητούνται και επιλέγεται “Register”



The screenshot shows the Cayenne Register page. The title "Register" is centered at the top. Below the title, there are five input fields: "First name" (containing "user1"), "Last name" (containing "user"), "Email" (containing "usermail@gmail.com"), "Password" (containing "*****"), and "Confirm password" (containing "*****"). Below the "Confirm password" field, there is a link "« Back to Login". A blue "Register" button is positioned at the bottom of the form.

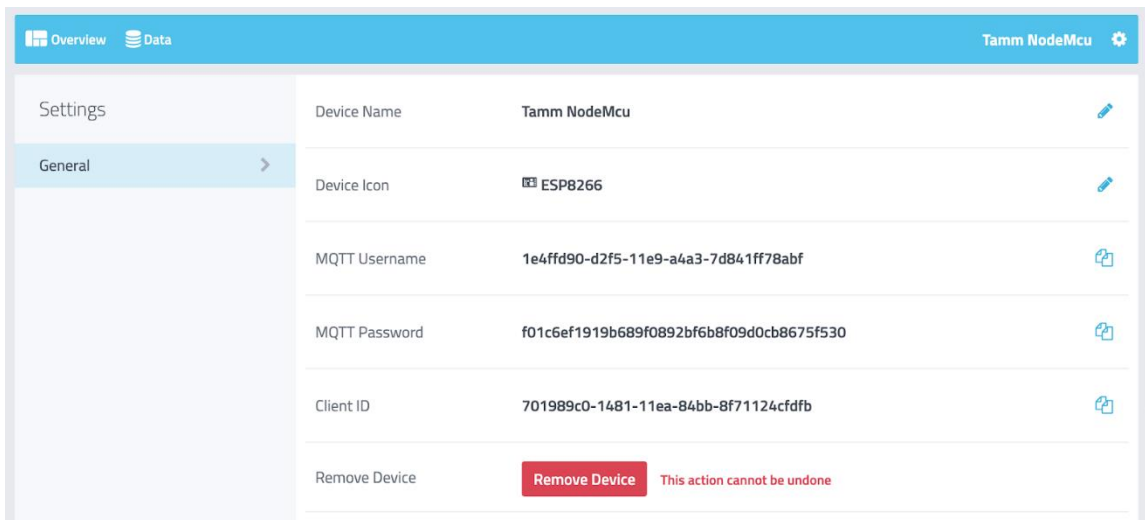
Εικόνα 29-Cayenne Register B

5. Επιλέγεται το “Add new...”



Εικόνα 30-Cayenne Add New¹

6. Και συμπληρώνονται τα παρακάτω στοιχεία, τα οποία μπορούν να αντιγραφούν και από το κώδικα του Nodemcu



Εικόνα 31-Cayenne General¹

- Η εγγραφή στη πλατφόρμα ολοκληρώνεται, άλλα και τα βήματα για να λειτουργήσει το ΣΣ.

1: <https://cayenne.mydevices.com/cayenne/dashboard/esp8266/701989c0-1481-11ea-84bb-8f71124cfdfb/configure/general>

Η πλατφόρμα Cayenne myDevices

Η πλατφόρμα Cayenne είναι από τα πρώτα του ιδανικά εργαλεία δημιουργίας έργων IoT (Internet of Things) που επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν γρήγορα και να φιλοξενούν τα έργα τους. Το Cayenne σχεδιάστηκε για το Διαδίκτυο των πραγμάτων. Μπορεί να ελέγχει υλικό εξ αποστάσεως, μπορεί να εμφανίζει δεδομένα αισθητήρων, να αποθηκεύει δεδομένα, να αναλύει και να τρέξει άλλες πολλές λειτουργίες [26].



Εικόνα 32-Cayenne

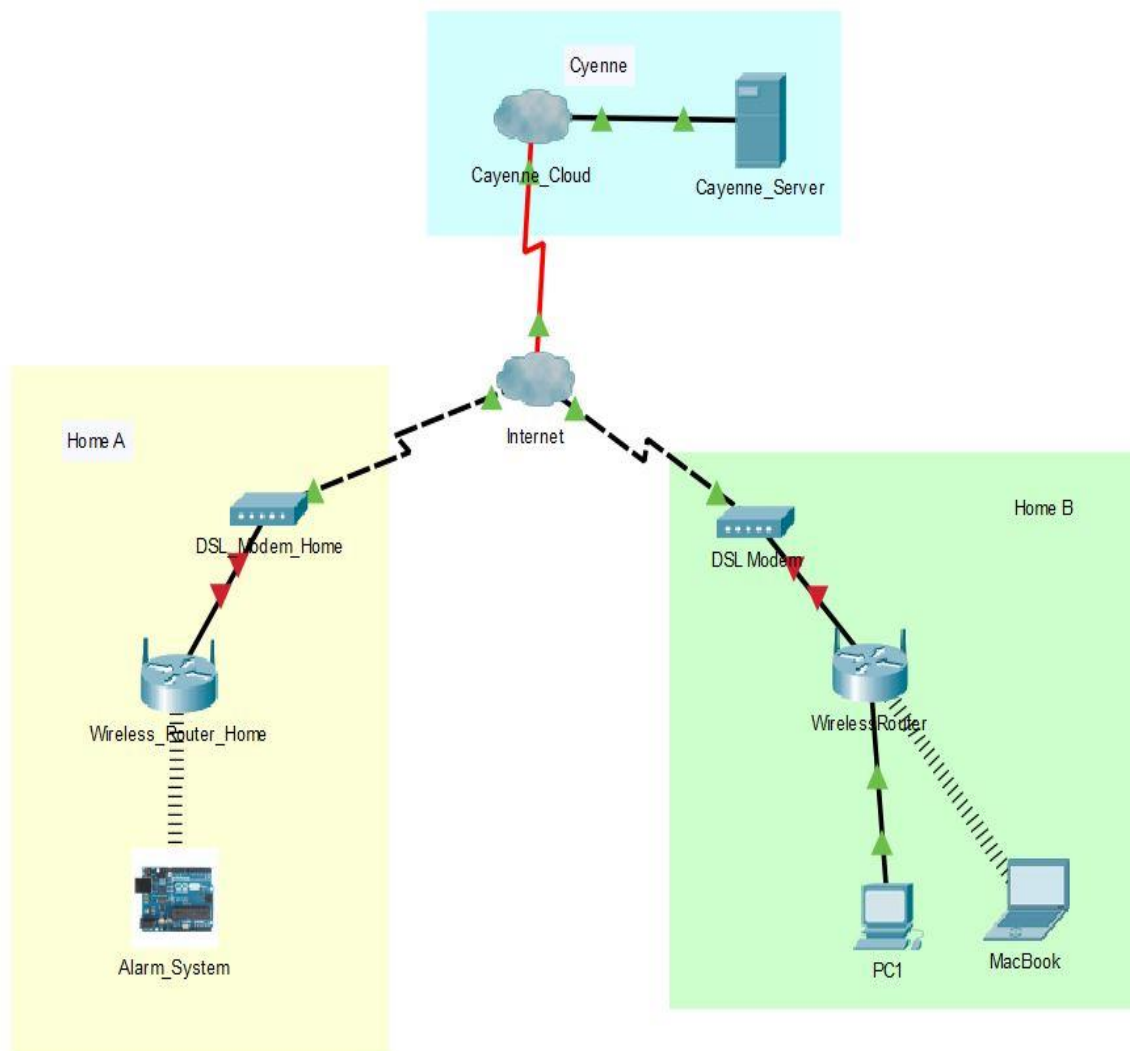
Υπάρχουν αρκετοί μέθοδοι χρησιμοποιήσεις της πλατφόρμας Cayenne[26]:

- **Cayenne App** - ρυθμίστε και ελέγξτε τα έργα IoT σας με “widgets drag and drop” από αυτή τη εφαρμογή.
- **Cayenne Online Dashboard** - Χρησιμοποιήστε ένα πρόγραμμα περιήγησης για να ρυθμίσετε και να ελέγξετε τα IoT έργα σας.
- **Cayenne Cloud**- υπεύθυνο για την επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων των συσκευών, χρηστών και αισθητήρων για εντολές, ενέργειες, ενεργοποιήσεις και ειδοποιήσεις.
- **Agent Cayenne** - επιτρέπει την επικοινωνία με το διακομιστή, τον πράκτορα και το υλικό για την εφαρμογή εισερχομένων και εξερχόμενων εντολών, ενεργειών, ενεργοποιητών και προειδοποιήσεων.

Χαρτογράφηση Δικτύου Συστήματος Συναγερμού

Με την βοήθεια της εφαρμογής Cisco Packet Tracer απεικονίζεται η χαρτογράφηση δικτύου του συστήματος συναγερμού [27]. Δηλαδή πως το NodeMcu ESP8266 (η το ΣΣ) συνδέεται με την διαδικτυακή πλατφόρμα Cayenne, αλλά και πως ο χρήστης συνδέεται στο δυτικό και δημιουργείται η επικοινωνία με το ΣΣ. Παρακάτω βλέπουμε ότι στην περιοχή Home A, ο NodeMcu (η IP που λαμβάνει ο συναγερμός είναι DHCP) συνδέεται ασύρματα με WiFi στον Wireless_Router_Home ο οποίος συνδέεται στον DSL_Modem_Home καλωδιακά και στην συνέχεια αυτό συνδέεται με τον πάροχο δικτύου, προκειμένου να υπάρχει η πρόσβαση στο διαδίκτυο. Στο Home B είναι η απομακρυσμένη θέση που βρίσκεται ο χρήστης ώστε να μπορέσει να διαχειριστεί το σύστημα συναγερμού. Υπάρχει και εδώ μια αντίστοιχη μορφή σύνδεσης με το Home A, ο χρήστης μπορεί να συνδεθεί στο Wireless Router είτε καλωδιακά είτε ασύρματα, ανάλογα των υπολογιστή που διαθέτει. Ο Wireless_Router συνδέεται καλωδιακά σε ένα DSL Modem ο οποίος καλωδιακά συνδέεται με τον πάροχο δικτύου. Στην τρίτη περιοχή Cayenne βλέπουμε τον διακομιστή που συνδέεται καλωδιακά με το cloud όπου έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Έτσι καταλαβαίνουμε πως ο χρήστης από την περιοχή Home B μπορεί να διαχειρίζεται απομακρυσμένα μέσω δικτύου και με την βοήθεια της εφαρμογής Cayenne, το ΣΣ στην περιοχή Home A [28].

1: <https://lh3.googleusercontent.com/WsJQE2rLqIBLyVF0b14O0Soy5dnh-1PgzsUKIQW2PiJsbAQvhytq2v11Shez1XoChc>



Εικόνα 33-Network Mapping_ Cisco_PT

ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗ

Η κατασκευή της εργασίας άρχισε στις αρχές Οκτωβρίου, μετά από έρευνα και ανάλυση στο θεωρητικό κομμάτι. Επιλέχθηκαν συγκεκριμένοι αισθητήρες, που θα ικανοποιούσαν τις ανάγκες του ΣΣ. Όταν ολοκληρώθηκε η αγορά των εξαρτημάτων, το επόμενο βήμα ήταν δοκιμές και έλεγχοι των υλικών, ήταν απαραίτητο να ελεγχθεί εάν λειτουργούν σωστά τα επιμέρους υλικά με τον επιθυμητό τρόπο. Στην συνέχεια χρησιμοποιήθηκε ένα πληκτρολόγιο και μια οθόνη για εισαγωγή και εξαγωγή πληροφοριών που θα έδινε περισσότερη ασφάλεια και ευκολία στην διεπαφή χρήστη του συστήματος για τον χρήστη. Αφού έγινε επιτυχής η λειτουργία όλων των επί μέρους υλικών της κατασκευής, όπως και η αυτόνομη λειτουργία του συστήματος με την χρήση μπαταρίας κατά την διακοπή του ρεύματος, τότε ήταν απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί μια σειρήνα, όμως παρουσιάστηκε μια νέα πρόκληση στην κατασκευή να μπορέσει η 12 Volt φαροσειρήνα να λειτουργήσει με το Arduino που εξάγει 5V. Έτσι, χρησιμοποιήθηκε μια πλακέτα με ένα ρελέ, όπου συνδέεται η φαροσειρήνα σε σειρά με την τροφοδοσία του κυκλώματος και τον Arduino. Τέλος το δύσκολο κομμάτι ήταν η συγγραφή του κώδικα, η οποία ήθελε την δημιουργία ενός λογικού διαγράμματος ροής, που σύμφωνα με αυτόν τον τρόπο ακολούθησε ο αλγόριθμος και γράφτηκε ο κώδικας.

Το σύστημα συναγερμού λειτουργούσε ενσύρματα. Έπειτα, είχε απομείνει να βρεθεί τρόπος, ώστε να ελέγχεται εξ αποστάσεως. Ύστερα από αναζήτηση είχαν βρεθεί διάφορες λύσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, όμως χρειαζόταν να αγοραστεί ένα Wi-Fi shield και επιπλέον υλικά προκειμένου να εφαρμοστούν οι λύσεις αυτές. Εφόσον υπήρχε διαθέσιμος είδη το ESP82266 προτιμήθηκε να το χρησιμοποιηθεί αυτό και να βρεθεί μια λύση. Πλέον η δυσκολία ήταν στο πως θα συνδεθεί το Arduino Uno με το ESP82266. Η λύση ήταν να το υλοποιηθεί ως master-slave, έτσι εφαρμόστηκε η συνδεσμολογία με σειριακή επικοινωνία μεταξύ των δυο μικροεπεξεργαστών.

Αφού πέτυχε η σειριακή επικοινωνία, στη συνέχεια έπρεπε να βρεθεί ένας διακομιστής μέσω του οποίου θα γινόταν ο απομακρυσμένος έλεγχος με την βοήθεια του ESP8266. Το οποίο θα συνδεόταν στο διαδίκτυο μέσω της ενσωματωμένης κάρτας δικτύου Wi-Fi που συνδεόταν με τον διακομιστή. Μετά από έρευνα στο διαδίκτυο, επιλέχθηκε το Cayenne, διότι έδινε μεγαλύτερη ευκολία στη σύνδεση και στον έλεγχο του συστήματος. Πλέον, ήταν εφικτό να ελεγχθεί μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών το σύστημα συναγερμού και έτσι ολοκληρώθηκε η κατασκευή της πτυχιακής.

Γρήγορο μενού κύριου χρήστη

Οπλισμός συστήματος

1 [ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΜΑΤΟΣ] πιέζουμε το πλήκτρο “A”, το σύστημα χρειάζεται 10 δευτερόλεπτα για να οπλίσει.

2 [ΑΚΥΡΩΣΗ ΚΩΔΙΚΟΥ] πιέζουμε το πλήκτρο “#” .

Αφόπλιση συστήματος

1 [ΑΦΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΜΑΤΟΣ] πιέζουμε το πλήκτρο “D”.

2 [ΚΥΡΙΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΗΜΑΤΟΣ] Εισάγετε το 4 ψηφίο κωδικό, στην συνέχεια πιέζεται το πλήκτρο “*”.

3 [ΑΚΥΡΩΣΗ ΚΩΔΙΚΟΥ] πιέζουμε το πλήκτρο “#”.

Αφόπλιση συστήματος κατά την παραβίαση

1 [ΑΦΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΜΑΤΟΣ] Εισάγετε το 4 ψηφίο κωδικό, στην συνέχεια πιέζεται το πλήκτρο “*”.

Αλλαγή κωδικού συστήματος



1 [ΑΛΛΑΓΗ ΚΩΔΙΚΟΥ] πιέζουμε το πλήκτρο “B”.

2 [ΚΥΡΙΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΗΜΑΤΟΣ] εισάγουμε κωδικό συστήματος, στην συνέχεια πιέζεται το πλήκτρο “*”, τότε η σειρήνα θα ηχήσει δυο φορές.

3 [ΝΕΟΣ ΚΩΔΙΚΟΣ] Εισάγετε νέο 4 ψηφίο κωδικό, στην συνέχεια πιέζεται το πλήκτρο “*”.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συστήματος

Το σύνολο της κατανάλωσης του συστήματος πρέπει να είναι περιορισμένο στα 500mA.

Τροφοδοτικό εισόδου 12Vdc 1.5A.  

Επαναφορτιζόμενη μπαταρία μολύβδου 12VDC 1.3A.

Κατανάλωση ρεύματος συστήματος 471mA.

Κατανάλωση ενέργειας συστήματος 5.65W.

Μέγιστη διάρκεια μπαταρίας περίπου 2 ώρες 53 λεπτά.

Κατασκευή Συστήματος

Στο πρώτο βήμα τρυπάμε τα σημεία όπου θα τοποθετηθούν τα υλικά, και καλωδιώνουμε το ξύλινο πάνελ από την πίσω όψη.



Εικόνα 34-Τρύπες στο πάνελ

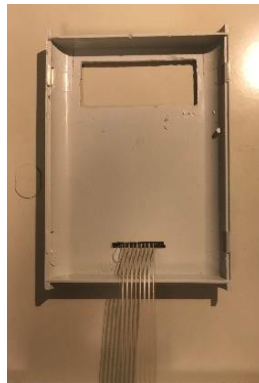


Εικόνα 35-Καλωδίωση πίσω όψη

Δεύτερο βήμα, κατασκευή πληκτρολογίου και οθόνης ενσωματώνεται σε ένα πλαστικό πλαίσιο το οποίο έχει τρυπηθεί στις κατάλληλες διαστάσεις.



Εικόνα 37-Κάτω μέρος



Εικόνα 36-Πίσω μέρος πληκτρολογίου



Εικόνα 38-Πίσω μέρος οθόνης



Εικόνα 39-Μπροστινό μέρος



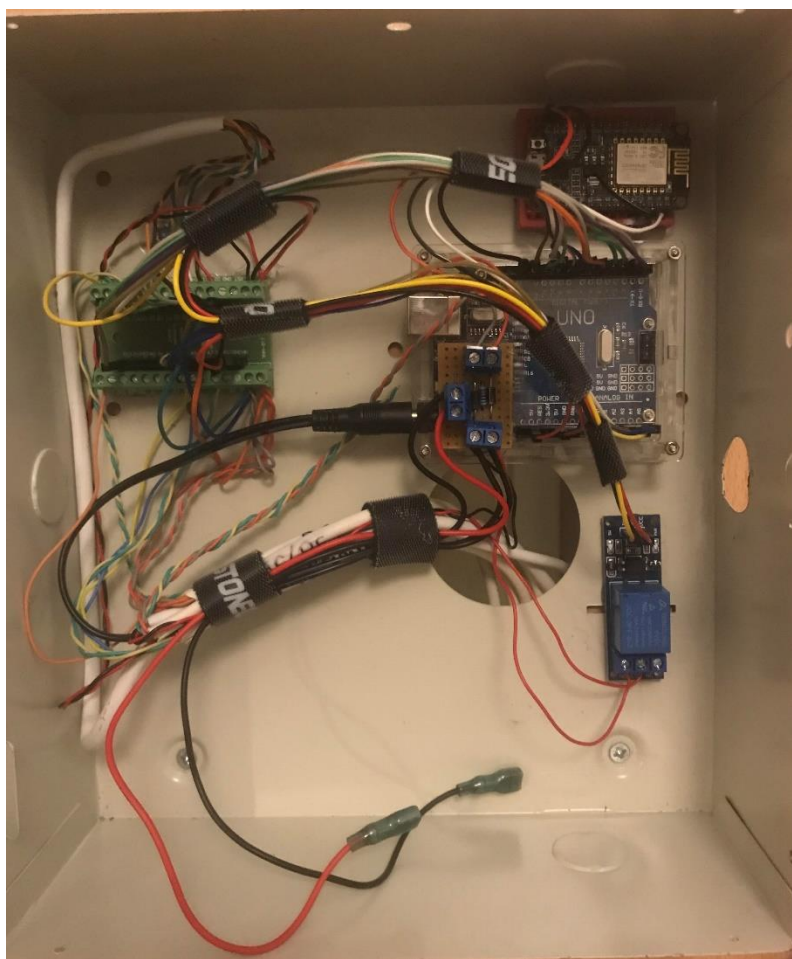
Εικόνα 40-Μπροστινό μέρος Πλήρες

Κατόπιν τοποθετούνται όλα τα υλικά πάνω στο ξύλινο πάνελ και τα συνδέουμε με τα καλώδια που έχουν περαστεί στο πρώτο βήμα .



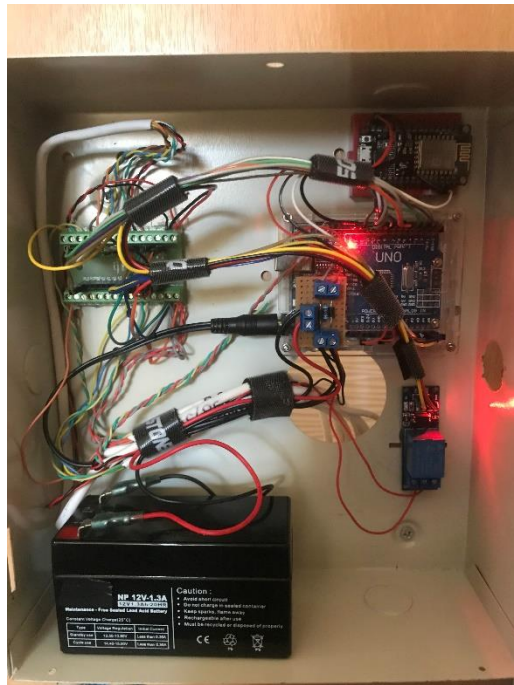
Εικόνα 41-Υλικά πάνελ.

Αφού έχουν ολοκληρωθεί όλα τα παραπάνω βήματα, τότε συνδέουμε το κύκλωμα του συστήματος συναγερμού μέσα στον κεντρικό πίνακα.



Εικόνα 42-Εσωτερική Πίνακα Ελέγχου

Τέλος στην πρώτη εικόνα τοποθετούμε την μπαταρία, ενώ στην δεύτερη εικόνα συνδέουμε το τροφοδοτικό. Το σύστημα συναγερμού είναι ενεργοποιημένο.



Εικόνα 43-Τροφοδοσία με μπαταρία



Εικόνα 44-Τροφοδοσία με τροφοδοτικό

Το σύστημα συναγερμού είναι έτοιμο για χρήση.



Εικόνα 45-Σύστημα Συναγερμού

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η μελέτη για την κατασκευή ενός συστήματος συναγερμού υλοποιήθηκε με επιτυχία. Πλέον, με την δυνατότητα του μικροελεγκτή Arduino υλοποιήθηκε ένα ολοκληρωμένο και πλήρες αυτοματοποιημένο σύστημα συναγερμού, το οποίο διαθέτει κύκλωμα αυτόνομης λειτουργίας με την χρήση επαναφορτιζόμενης μπαταρίας, σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Το ΣΣ θα μπορεί να οπλίζεται και να αποπλίζεται με κωδικό χρήστη τοπικά και απομακρυσμένα, όπου ο κωδικός μπορεί να αλλάξει οποιαδήποτε στιγμή επιθυμεί ο χρήστης από το πληκτρολόγιο. Έπειτα από την πλήρη οπλίσει του συστήματος, θα μπορεί πλέον να προστατεύει τον χώρο και τα σημεία που καλύπτονται από τους εγκατεστημένους αισθητήρες. Εάν όμως η αισθητήρες εντοπίσουν κάποια παραβίαση, τότε θα ηχεί η ενημερωτική φαροσειρήνα και παράλληλα θα στέλνει μήνυμα στην εφαρμογή που διαθέτει ο χρήστης για το χειρισμό του συστήματος συναγερμού.

Η διαδικασία ενημέρωσης προς τον χρήστη, επιλέχθηκε να γίνει μέσω της πλατφόρμας Cayenne που βρίσκεται σε ένα cloud-based εφαρμογή όπου είναι διαθέσιμη για εφαρμογές ανοιχτού κώδικα. Είναι απαραίτητη η πρόσβαση στο διαδίκτυο για των χρήστη και για το ΣΣ, ώστε ο κύριος μικροελεγκτής να επικοινωνεί με τον slave μικροελεγκτή για να στέλνει την ανάλογη πληροφορία όπου ο μικροελεγκτής slave θα την στέλνει στον διακομιστή. Τέλος, ο διακομιστής έπειτα από της κατάλληλες παραμετροποίησης διαθέτει την λειτουργία του απομακρυσμένου χειρισμού και ενημέρωσης χρηστών μέσω της εφαρμογής της Cayenne.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η υλοποίηση του συστήματος συναγερμού παρέχει αρκετά πλεονεκτήματα στον χρήστη. Το βασικότερο είναι, ότι ο χρήστης του συστήματος συναγερμού να έχει μια άνεση και ψυχολογική ψυχραιμία, διότι ο χώρος του προστατεύεται κατά κάποιον τρόπο και δεν είναι εύκολα προσβάσιμος για διαρρήξεις και άλλες παραβιάσεις. Το σύστημα συναγερμού παρέχει ασφάλεια με ένα σχετικά χαμηλό κόστος. Επιπλέον διαθέτει μικρό κόστος συντήρησης και πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Η κατασκευή έχει υλοποιηθεί με την χρήση του μικροελεγκτή Arduino που είναι ένα σύστημα ανοιχτό λογισμικό. Επιπλέον ο χρήστης θα μπορεί εύκολα να ελέγχει τον συναγερμό τοπικά και απομακρυσμένα. Τα μειονεκτήματα που διαθέτει το ΣΣ σίγουρα είναι ότι η τοποθέτηση του γίνεται κυρίως σε μικρούς χώρους. Να αναφερθεί ότι τα υλικά του συστήματος, συνδέοντες καλωδιακά με την κεντρική μονάδα ελέγχου. Αυτό φανερώνει και την δυσκολία που διαθέτει αυτό το σύστημα στην εγκατάστασή του. Βασική προϋπόθεση που απαιτείται από την δικτυακή εφαρμογή αλλά και από το ΣΣ είναι αδιάκοπη πρόσβαση στο διαδίκτυο ώστε να μπορεί ο χρήστης να ενημερώνεται απομακρυσμένα έγκαιρα.

Η κατασκευή θα μπορούσε να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο, εάν προστεθούν και κάμερες στο σύστημα, ώστε μέσω της εφαρμογής, να μπορεί ο χρήστης να βλέπει τι συμβαίνει και σε περίπτωση ψευδείς συναγερμός. Σίγουρα θα μπορούσε να υπάρχει βελτίωση στην σύνδεση των εξαρτημάτων με των πίνακα ελέγχου προκειμένου να είναι εύκολος για εγκατάσταση, όπως επίσης και εναλλακτική τρόποι απομακρυσμένης ενημέρωσης και διαχείρισης. Επιπλέον, με την χρησιμοποίηση περισσότερων αισθητηρίων, όπως πυρανίχνευσης, θραύση υάλων, θερμοκρασίας και άλλα, το σύστημα γίνεται ποιο χρήσιμο και αποτελεσματικό για έναν χώρο. Σίγουρα αξίζει η εγκατάσταση ενός συστήματος συναγερμού, η επένδυση σε ένα συναγερμό χώρου μπορεί να γλιτώσει από μεγαλύτερα έξοδα όπως η καταστροφή πολύτιμων αγαθών. Ένα σύστημα συναγερμού προστατεύει εσάς την οικογένειά σας αλλά και την περιουσία σας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Α. Λυμπερόπουλου, «Ασύρματοι συναγερμοί. Η ωρίμανση και η προοπτική,» *Security manager*, 19 Ιούνιος 2015.
- [2] GRobotronics, «What is Arduino Uno,» 28 Ιανουάριος 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://learning.grobotronics.com/el/getting-started/arduino-uno/>.
- [3] B. Benchoff, «An SDK for the ESP8266 Wi-Fi chip,» HACKDAY, 25 Οκτωβρίου 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://hackaday.com/2014/10/25/an-sdk-for-the-esp8266-wifi-chip/>.
- [4] K. Pattabiraman, «How to setup a keypad,» Circuit Basics, 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-a-keypad-on-an-arduino/>.
- [5] D. Buckley, «Complete Guide for Ultrasonic Sensor,» Random Nerd Tutorials, 2013. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/complete-guide-for-ultrasonic-sensor-hc-sr04/>.
- [6] ID-shop, «Πώς Λειτουργούν Οι Αισθητήρες Παθητικών Υπερύθρων PIR,» id-shop, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.id-shop.gr/article.php?id=3549>.
- [7] R. Santos, «Monitor your door using magnetic reed switch and arduino,» Random Nerd Tutorials, 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/monitor-your-door-using-magnetic-reed-switch-and-arduino/>.
- [8] Ανωνυμος, «Σειρήνα- Βικιπαιδεια,» 5 Νοεμβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%AE%CE%BD%CE%B1>.
- [9] Ανωνυμος, «Ηλεκτρονόμος-Βικιπαιδεια,» 23 Ιουλιος; 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%97%CE%BB%CE%B5%CE%BA%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82>.
- [10] XIAMEN OCULAR, «Specifications of LCD Module,» 15 Δεκέμβριος 2010. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/GDM1602K-Extended.pdf>.
- [11] NEWPOST, «Σαρώνει η εγκληματικότητα,» 20 Οκτωβρίου 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://newpost.gr/ellada/5dac11f24fb7a3ac2a809e7c/saronei-i-egklimatikotita-kolafos-ta-statistika-gia-to-proto-examino-toy-2019-ayxisi-kai-toys-teleytaiouys-treis-mines>.
- [12] A. Hall, «Why Are Home Security Systems Important?,» Best Company Home Security, 31 Οκτωβρίου 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://bestcompany.com/home-security/blog/why-are-home-security-systems-important>.
- [13] K. Torres, «Why home security systems are important,» Safewise, 27 Δεκεμβριος 2013. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.safewise.com/blog/top-8-reasons-get-home-security-system/>.
- [14] A. a. A. S. Kumar, Internet of Life (IOL), ISBN 978-93-5156-328-0, 2015.
- [15] Π. Αποστολόπουλος, «Η ιστορία και η εξέλιξη των συστημάτων συναγερμού,» 19 Φεβρουριο; 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://securityreport.gr/magazine-archive/etos-2019/item/6819-i-istoria-kai-i-ekseliksi-ton-systimaton-synagermoy>.

- [16] stoulias.gr, «stoulias.gr,» 4 Ιανουάριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://stoulias.gr/blog/pleonektimata-sistimatos-asfaleias/>.
- [17] Commadone, «6 Different Types of Sensors,» Commandone, 18 Σεπτέμβριος 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.commandone.com/6-different-types-of-sensors-that-home-alarm-systems-use-to-detect-an-intruder/>.
- [18] Μ. Α. Μαρία, ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ, ΑΘΗΝΑ: ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ, 2016.
- [19] ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ΣΠΙΤΙΩΝ, «Τι είναι ένα σύστημα ασφαλείας και πώς λειτουργεί,» ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ ΣΠΙΤΙΩΝ, 22 Σεπτέμβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.synagermoi-spition.gr/blog/ti-einai-ena-systima-asfaleias-kai-pos-litoyrgi/>.
- [20] FutureTech, «Ιστορία Συναγερμού,» FutureTech, 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.futuretech.gr/istoria-sunagermou/>.
- [21] Eagle, «Eagle- PCB Desing Software | Autodesk,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.autodesk.com/products/eagle/overview>.
- [22] Tedickey, «Free open source softare,» 28 Μάρτιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Free_and_open-source_software&action=history.
- [23] Cayenne, «Cayenne Features,» Cayenne, 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://developers.mydevices.com/cayenne/landing/arduino/cayenne>.
- [24] Montgomery College, «Ms PW | IEEE for skctech02-,» 29 Οκτώβριος 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://w4krl.com/wp-content/uploads/IEEE-IoT-Sketch02-Hello-World.pdf>.
- [25] Y. Z. Yanbo Zhao, «A low cost GSM/GPRS based wireless ..,» IEEE, Μάιος 2008. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4560131/authors#authors>.
- [26] Cayenne Community | Bestes, «Cayenne Community | Cayenne Documentation,» 8 Ιανουάριος 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://community.mydevices.com/t/cayenne-documentation/150>.
- [27] Cisco Networking Community, «Cisco Packet Tracer | Cisco Networking Community,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>.
- [28] S. W. Wendell Odom, CCNA Routing and Switching 200-125 Official Cert Guide and Network Simulator Library, Cisco Press, Μάιος 2017.
- [29] Abhabutt, «Security alarm - Wikipedia,» 11 Απρίλιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Security_alarm.