



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ -ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ
ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΕ ARDUINO ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΟ
ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Δελιονιάτης Φώτιος

A.M.: 7539

Επιβλέπων: Βανδίκας Ιωάννης, Ε.Δ.Ι.Π.

(Υπογραφή)

.....

ΔΕΛΙΟΝΙΑΤΗΣ ΦΩΤΙΟΣ

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε.,

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

© 2020 – All rights reserved

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένα σύστημα ασφαλείας- συναγερμού βασισμένο σε Arduino και κινητό τηλέφωνο είναι ένας τρόπος για να δημιουργήσουμε ένα εξατομικευμένο και οικονομικό σύστημα ασφαλείας για το σπίτι ή τον επαγγελματικό μας χώρο. Το Arduino είναι ένας μικροελεγκτής όπου με τη χρήση του Arduino IDE, το οποίο είναι μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα, μας επιτρέπει να προγραμματίσουμε ηλεκτρονικές συσκευές με απλότητα. Με την βοήθεια ενός GSM MODULE, δηλαδή μια συσκευή όπου επιτρέπει την επικοινωνία με το κινητό τηλέφωνο το οποίο λειτουργεί ως διεπαφή ελέγχου και ενημέρωσης για το σύστημα.

Λέξεις Κλειδιά: Σύστημα ασφαλείας, Arduino, GSM, Κινητό τηλέφωνο



ABSTRACT

A security-alarm system based on Arduino and mobile phone is a way to create a personalized and economical security system for our home or business. Arduino is a microcontroller where by using the Arduino IDE, which is an open source platform, it allows us to program electronic devices with simplicity. With the help of a GSM Module, that is, a device where it allows to communicate with the mobile phone which It acts as a control and information interface for the system.

Keywords: Security system, Arduino, GSM, Mobile phone



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον Καθηγητή μου κ. Βανδίκια Ιωάννη για την δυνατότητα που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την πτυχιακή μου εργασία. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ακόμα, όλους τους καθηγητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια. Τέλος, θέλω να εκφράσω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου. Πέραν όμως από την πολύτιμη αυτή στήριξη, μου έδωσαν όλα τα εφόδια ώστε να γίνω ένας σωστός Άνθρωπος.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	i
ABSTRACT	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	vii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	10
1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	11
1.1 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	11
1.2 ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	11
1.3 ΕΝΣΥΡΑΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	12
1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	13
1.5 ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	14
1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	14
2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	16
2.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ.....	16
3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ARDUINO.....	31
3.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	31
3.2 ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	32
3.3 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ.....	33
4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	34
4.1 ARDUINO IDE.....	34
4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ.....	35
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	43

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1 (ARDUINO MEGA).....	16
ΕΙΚΟΝΑ 2 (GSM SIM900).....	Error! Bookmark not defined.
ΕΙΚΟΝΑ 3 (ΚΑΡΤΑ SIM).....	18
ΕΙΚΟΝΑ 4 (ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ KEYBOARD).....	19
ΕΙΚΟΝΑ 5 (LCD DISPLAY).....	20
ΕΙΚΟΝΑ 6 (ΡΑΣΤΕΡ BREADBOARD).....	21
ΕΙΚΟΝΑ 7 (ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ)	22
ΕΙΚΟΝΑ 8 (ΣΕΙΡΗΝΑ).....	23
ΕΙΚΟΝΑ 9 (ΚΑΛΩΔΙΑ).....	24
ΕΙΚΟΝΑ 10 (ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ)	25
ΕΙΚΟΝΑ 11 (ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ).....	26
ΕΙΚΟΝΑ 12 (ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΚΟΥΤΙ).....	27
ΕΙΚΟΝΑ 13 (3D PRINTER).....	28
ΕΙΚΟΝΑ 14 (ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ)	29
ΕΙΚΟΝΑ 15(ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ).....	30
ΕΙΚΟΝΑ 16 (ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΟΨΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ)	31
ΕΙΚΟΝΑ 17 (ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ).....	34
ΕΙΚΟΝΑ 18 (ARDUINO IDE).....	35
ΕΙΚΟΝΑ 19 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 1).....	36
ΕΙΚΟΝΑ 20 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 2) ΕΙΚΟΝΑ 21 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 3)	37
ΕΙΚΟΝΑ 22 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 4) ΕΙΚΟΝΑ 23 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 5)	38
ΕΙΚΟΝΑ 24 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 6) ΕΙΚΟΝΑ 25 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 7)	39
ΕΙΚΟΝΑ 26 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 8) ΕΙΚΟΝΑ 27 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 9).....	40
ΕΙΚΟΝΑ 28 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 10).....	41
ΕΙΚΟΝΑ 29 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 11) ΕΙΚΟΝΑ 30 (ΚΩΔΙΚΑΣ ΜΕΡΟΣ 12).....	42

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένα σύστημα ασφαλείας συναγερμού είναι ένα σύνολο μέτρων και συσκευών που σχεδιάζονται για την προστασία μιας κατοικίας, ενός επαγγελματικού χώρου ή οποιουδήποτε άλλου χώρου από απειλές όπως παραβίαση, διάρρηξη ή άλλες επιθέσεις. Ο βασικός σκοπός ενός συστήματος συναγερμού είναι να ειδοποιήσει τους χρήστες για τυχόν απειλές ή παραβιάσεις της ασφάλειας. Όταν ενεργοποιείται ο συναγερμός, οι χρήστες λαμβάνουν έναν ηχητικό ή οπτικό συναγερμό, ενώ συνήθως ειδοποιούνται και μέσω τηλεφωνικής ειδοποίησης ή μηνυμάτων. Τα συστήματα ασφαλείας συναγερμού μπορούν επίσης να συνδέονται με εξωτερικές υπηρεσίες ασφαλείας που παρακολουθούν την κατάσταση του συστήματος και μπορούν να λάβουν δράση σε περίπτωση ανάγκης.

Οι κύριοι στόχοι ενός συστήματος ασφαλείας συναγερμού είναι οι εξής:

- Προστασία των ανθρώπων: Ένα σύστημα συναγερμού έχει ως σκοπό να προστατεύσει τους ανθρώπους που βρίσκονται στον χώρο που καλύπτει. Ανιχνεύει απειλές και καταγγέλλει τυχόν καταστάσεις κινδύνου, επιτρέποντας στους ανθρώπους να αντιδράσουν κατάλληλα, να εγκαταλείψουν τον χώρο ή να ζητήσουν βοήθεια.
- Προστασία της ιδιοκτησίας: Ένα σύστημα συναγερμού σχεδιάζεται επίσης για την προστασία της ιδιοκτησίας, όπως κατοικίας ή επαγγελματικού χώρου. Ανιχνεύει κινήσεις, παραβιάσεις ή άλλες ανεπιθύμητες εισβολές και ειδοποιεί τους ιδιοκτήτες ή τις αρμόδιες αρχές, προσφέροντας έτσι έγκαιρη αντίδραση για την προστασία της ιδιοκτησίας και την πιθανή σύλληψη των δραστών.
- Αποτροπή εγκληματικών πράξεων: Το απλό γεγονός ότι ένας χώρος είναι εξοπλισμένος με ένα σύστημα συναγερμού μπορεί να αποτρέψει πιθανούς επιτήδειους. Η παρουσία εμφανών ασφαλείας δημιουργεί αίσθηση ανσφάλειας στους πιθανούς δράστες και μπορεί να τους αποτρέψει από το να επιχειρήσουν ένα έγκλημα.
- Ειδοποίηση αρμόδιων αρχών: Ένα σύστημα συναγερμού μπορεί να συνδεθεί με την τοπική αστυνομία ή με εξωτερικές υπηρεσίες ασφαλείας. Σε περίπτωση ενεργοποίησης του συναγερμού, οι αρμόδιες αρχές λαμβάνουν άμεσα ειδοποίηση και μπορούν να αντιδράσουν αποτελεσματικά και γρήγορα για την αντιμετώπιση της κατάστασης.

Για να επιτευχθεί η ανίχνευση κινήσεων ή παραβάσεων χρησιμοποιείται ένα σύνολο αισθητήρων όπου εντοπίζει κινήσεις ή ήχους και μέσω ενός GSM (Global System for Mobile Communications) το οποίο είναι ένα ψηφιακό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας μας ειδοποιεί στην κινητή μας συσκευή σε περίπτωση παράβασης.



ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Από την αρχαιότητα, ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε ζώα όπως σκυλιά για να ειδοποιήσουν για την παρουσία εισβολέων. Από το 386 π.Χ, οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν χήνες για την ειδοποίηση κινδύνου, οι οποίοι δεν στάθηκαν μόνο σε αυτό καθώς είχαν και κάποιες περίπλοκες μεταλλικές κλειδαριές ώστε να τους ακινητοποιήσουν. Οι κλειδαριές αυτές ήταν βασισμένες πάνω σε εφευρέσεις των Αιγυπτίων, ωστόσο οι Ρωμαίοι τις εκσυγχρόνισαν χρησιμοποιώντας μεταλλικούς μηχανισμούς, ώστε να πετύχουν μεγαλύτερη ασφάλεια της τότε εποχής. Το 1700 ένας Άγγλος εφευρέτης ονόματι Tildesley, δημιουργεί τον πρώτο συναγερμό εισόδου, χρησιμοποιώντας μεταλλικούς σωλήνες, οι οποίοι συνδέονταν με την κλειδαριά της πόρτας. Όταν κάποιος άγνωστος προσπαθούσε να παραβιάσει την κλειδαριά, οι μεταλλικοί αγωγοί παράγαν ήχο ειδοποιώντας έτσι τον ιδιοκτήτη του σπιτιού για την παραβίαση της οικίας του. Το 1850 ένας άλλος εφευρέτης αυτή τη φορά από της Η.Π.Α και συγκεκριμένα από την Βοστώνη, δημιουργεί έναν σύγχρονο συναγερμό με τον συνδυασμό του ηλεκτρισμού, μαγνητών και ενός κουδουνιού. Η κατασκευή αυτή λειτουργούσε με τη χρήση μιας μπαταρίας, έτσι το ρεύμα διαπερνούσε μέσω ενός πηνίου και πετύχαινε τη δόνηση του κουδουνιού. Το 1857 ο Eldwin Holme θα αποκτήσει το δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και τις σημειώσεις του Augustus Russel και έτσι δημιουργεί τη κατασκευή στην βιομηχανία του στη Βοστώνη όπου και το 1858 κάνει τις πρώτες του πωλήσεις. Την εποχή εκείνη η ηλεκτρική ενέργεια ήταν κάτι καινούργιο για τον κόσμο καθώς και από κάποιους επιστήμονες για αυτό και δεν ήταν εύκολο να τους εμπιστευτούν πελάτες, οι οποίοι δίσταζαν στην εγκατάσταση ενός σύγχρονου συναγερμού βασισμένο σε ηλεκτρικό ρεύμα. Το 1861 ο Holmes ξεκινάει μια καμπάνια διαφήμισης με φυλλάδια της κατασκευής και καταφέρνει το 1868 να κατέχει πάνω από 1.000 συνδρομητές και 200 μαρτυρίες. Μια νέα ανακάλυψη όπου με τηλεφωνικά καλώδια αντί για αυτά που χρησιμοποιούσε συνδέοντας το σε ένα κέντρο, δημιουργήθηκε ένα δίκτυο συναγερμού το οποίο έγινε αποδεκτό από το κοινό και ξεκίνησαν οι πωλήσεις σε Βοστώνη και Νέα Υόρκη. Η κατασκευή αυτή θα χρησιμοποιηθεί από τον Graham Bell για την εφεύρεση του τηλεφώνου. Το 1878 ο Holmes θα πουλήσει τις μετοχές του της εταιρίας Bell Phone για 100.000\$, διατηρώντας όμως το προνόμιο να χρησιμοποιεί τις τηλεφωνικές γραμμές της εταιρείας. Το 1880 ο κόσμος άρχισε να δέχεται καλύτερα την ηλεκτρική ενέργεια και με την βοήθεια των φωτισμών στους δρόμους. Το 1905 μια Αμερικάνικη εταιρεία τηλεφωνίας αγόρασε την επιχείρηση Holmes Burglar και σύνδεσε με συστήματα κλήσεων έκτακτης ανάγκης για επικοινωνία με την αστυνομία και την πυροσβεστική, δημιουργώντας έτσι το πρώτο κέντρο λήψης σημάτων συναγερμού. Το 1970 τοποθετήθηκαν αισθητήρες κίνησης υπερηχητικών κυμάτων και το 1980 αναβαθμίστηκε σε υπέρυθη τεχνολογία. Έτσι το 1990 τα έξοδα συστημάτων συναγερμού μειώνονται και γίνονται βασικές επιλογές για σπίτια και επιχειρήσεις. Σήμερα οι συναγερμοί έχουν λάβει τεράστια εξέλιξη καθώς υπάρχουν ενσύρματοι, ασύρματοι και ικανοποιούν διάφορες απαιτήσεις του κοινού καθώς υπάρχει και ο έλεγχος εξ αποστάσεως του συναγερμού μέσω κινητού τηλεφώνου. [1]

ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

1.1 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

- **Αισθητήρες**

Οι αισθητήρες ανιχνεύουν αλλαγές στο περιβάλλον και ενεργοποιούν το συναγερμό όταν ανιχνεύσουν κάποια ανωμαλία. Μερικοί συνηθισμένοι αισθητήρες είναι οι κίνησης, οι μαγνητικές επαφές για πόρτες και παράθυρα, οι αισθητήρες καπνού, οι αισθητήρες καμερών και οι αισθητήρες κίνησης σε εξωτερικούς χώρους.

- **Κεντρική Μονάδα**

Η κεντρική μονάδα είναι ο εγκέφαλος του συστήματος συναγερμού. Είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των σημάτων από τους αισθητήρες και την εκτέλεση των κατάλληλων ενεργειών, όπως τον εκκινήτη του συναγερμού ή την ειδοποίηση της αστυνομίας ή των ιδιοκτητών.

- **Πληκτρολόγιο**

Ένα πληκτρολόγιο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και την επιλογή των λειτουργιών του συστήματος συναγερμού. Με το πληκτρολόγιο, ο χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει, απενεργοποιήσει ή να προγραμματίσει το σύστημα.

- **Σειρήνα**

Η σειρήνα είναι υπεύθυνη για την εκπομπή ηχητικού σήματος και ειδοποίησης όταν ενεργοποιείται ο συναγερμός. Συνήθως, η σειρήνα τοποθετείται σε ένα εμφανές μέρος για να προειδοποιεί τους γύρω ανθρώπους για τον κίνδυνο ή την ανωμαλία.

- **Κάμερα ασφαλείας**

Οι κάμερες ασφαλείας συχνά συνδυάζονται με τα συστήματα συναγερμού για την καταγραφή εικόνας και την παρακολούθηση του χώρου. Οι εικόνες μπορούν να καταγραφούν και να αποθηκευτούν για πιθανή ανάκτηση και χρήση από τις αρχές ή τους ιδιοκτήτες.

- **Συστήματα ειδοποίησης**

Τα συστήματα ειδοποίησης μπορούν να συμπεριλαμβάνουν συναγερμούς εκτός του κτιρίου, όπως συναγερμούς ασφαλείας αυτοκινήτων ή ειδοποιήσεις που αποστέλλονται σε κινητά τηλέφωνα μέσω SMS ή εφαρμογών.

1.2 ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Τα πρώτα συστήματα συναγερμού ήταν απλές μηχανικές συσκευές που αναπτύχθηκαν για να ειδοποιούν σε περίπτωση κινδύνου ή ανεπιθύμητων εισβολών. Οι πρώτες μορφές συναγερμών ήταν απλές μηχανικές συσκευές που χρησιμοποιούνταν για να εκπέμπουν έναν ήχο ή ένα σήμα σε περίπτωση ενός γεγονότος.

Ένα από τα πρώτα συστήματα συναγερμού ήταν το ηλεκτρομηχανικό σύστημα συναγερμού, το οποίο αποτελούνταν από έναν μηχανικό μηχανισμό που συνδέονταν με ένα κουδούνι ή ένα σειρήνα. Όταν αυτός ο μηχανισμός διαταράσσονταν ή ενεργοποιούνταν από μια επιθετική ενέργεια, παρήγαγε έναν έντονο ήχο για να ειδοποιήσει τους ανθρώπους γύρω.

Τα πρώτα συστήματα συναγερμού αποτελούνταν κυρίως από τα εξής μέρη:

- Αισθητήρες: Αυτοί οι αισθητήρες μπορούσαν να είναι μηχανικοί, όπως μηχανικά διακόπτες ή μοχλοί που ενεργοποιούνταν από κινήσεις ή δονήσεις.
- Κεντρική μονάδα ελέγχου: Αυτή η μονάδα ελέγχου ήταν υπεύθυνη για την επεξεργασία των σημάτων από τους αισθητήρες και την ενεργοποίηση του συναγερμού.
- Σειρήνα ή κουδούνι: Αυτή η συσκευή παρήγαγε έναν έντονο ήχο για να ειδοποιήσει τους ανθρώπους για τον κίνδυνο ή την ανεπιθύμητη εισβολή.

Αυτά τα αρχικά συστήματα συναγερμού ήταν αρκετά απλά και περιορισμένα σε λειτουργίες συγκριτικά με τα σύγχρονα ασύρματα συστήματα συναγερμού που είναι πιο πολυσύνθετα και εξελίσσονται συνεχώς με τη χρήση της τεχνολογίας. [2]

1.3 ΕΝΣΥΡΜΑΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Ένα ενσύρματο κύκλωμα συναγερμού αναφέρεται σε ένα σύστημα ασφαλείας που χρησιμοποιεί καλωδιακή σύνδεση για τη μετάδοση των σημάτων μεταξύ των αισθητήρων, της κεντρικής μονάδας ελέγχου και άλλων συσκευών συναγερμού.

Συνήθως, σε ένα ενσύρματο σύστημα συναγερμού, οι αισθητήρες (όπως αισθητήρες κίνησης, αισθητήρες παραβίασης πόρτας/παραθύρου, αισθητήρες καπνού κλπ.) συνδέονται με την κεντρική μονάδα ελέγχου μέσω καλωδίων. Η κεντρική μονάδα ελέγχου είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των σημάτων που λαμβάνει από τους αισθητήρες και για τη λήψη αποφάσεων, όπως η ενεργοποίηση του συναγερμού ή η αποστολή ειδοποιήσεων.

Τα ενσύρματα συστήματα συναγερμού έχουν την πλεονεκτική δυνατότητα να παρέχουν σταθερή και αξιόπιστη μετάδοση σημάτων, καθώς δεν επηρεάζονται από παρεμβολές ασύρματων σημάτων ή προβλήματα σήματος. Ωστόσο, η εγκατάσταση ενός ενσύρματου συστήματος συναγερμού απαιτεί την τοποθέτηση καλωδίων και μπορεί να είναι πιο χρονοβόρα και περίπλοκη από τα ασύρματα συστήματα συναγερμού.

Σε κάθε περίπτωση, είναι σημαντικό να επιλεγεί ένα σύστημα συναγερμού που πληροί τις απαιτήσεις ασφαλείας και τις ανάγκες του κοινού, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για ενσύρματο ή ασύρματο σύστημα. Συνιστάται η συμβουλή ενός επαγγελματία εγκατάστασης ασφαλείας για την βοήθεια της επιλογής και της εγκατάστασης του κατάλληλου συστήματος συναγερμού για τις ανάγκες του καθένα.

1.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ–ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΝΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Πλεονεκτήματα ενός ενσύρματου κυκλώματος συναγερμού:

- **Αξιοπιστία:** Η ενσύρματη σύνδεση παρέχει σταθερή και αξιόπιστη μετάδοση σημάτων, αποτρέποντας τυχόν προβλήματα σήματος ή παρεμβολές που μπορεί να επηρεάσουν τα ασύρματα συστήματα.
- **Ασφάλεια από παρενοχλήσεις:** Ενώ τα ασύρματα συστήματα συναγερμού μπορούν να υποστούν παρενοχλήσεις από ασύρματες συσκευές ή επιθέσεις υψηλής συχνότητας, τα ενσύρματα συστήματα είναι πιο ανθεκτικά σε αυτούς τους τύπους επιθέσεων.
- **Χαμηλότερο κόστος συντήρησης:** Συνήθως, τα ενσύρματα συστήματα απαιτούν λιγότερη συντήρηση σε σύγκριση με τα ασύρματα συστήματα, καθώς δεν υπάρχει ανάγκη για αντικατάσταση μπαταριών σε αισθητήρες ή την αποκατάσταση ασύρματων συνδέσεων.

Μειονεκτήματα ενός ενσύρματου κυκλώματος συναγερμού:

- **Δυσκολία εγκατάστασης:** Η εγκατάσταση ενός ενσύρματου συστήματος απαιτεί την τοποθέτηση καλωδίων σε όλο τον χώρο, πράγμα που μπορεί να είναι περίπλοκο και χρονοβόρο, ιδιαίτερα σε υπάρχουσες κατασκευές.
- **Περιορισμένη ευελιξία:** Τα ενσύρματα συστήματα είναι λιγότερο ευέλικτα από τα ασύρματα συστήματα. Αν χρειαστεί να αλλάξετε τη διάταξη των αισθητήρων ή να προσθέσετε νέους, θα χρειαστεί να επανακαλέσετε τον τεχνικό για την αναδιάταξη των καλωδίων.
- **Επέκταση περιορισμένης εμβέλειας:** Η ενσύρματη σύνδεση περιορίζει την εμβέλεια του συστήματος. Εάν χρειαστεί να επεκτείνετε το σύστημα σε μεγάλους χώρους ή απομακρυσμένες περιοχές, ενδέχεται να απαιτηθούν περισσότερα καλώδια και περιπλοκότερη εγκατάσταση. [3] [4] [6]

1.5 ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Ένα ασύρματο κύκλωμα συναγερμού είναι ένα σύστημα ασφαλείας που χρησιμοποιεί ασύρματη επικοινωνία για να ανιχνεύσει ανεπιθύμητες εισβολές ή άλλες απειλές σε έναν χώρο. Αυτό το σύστημα αποτελείται από διάφορα ασύρματα αισθητήρια, όπως αισθητήρες κίνησης, αισθητήρες παραθύρων/πορτών, αισθητήρες καπνού και άλλα που τοποθετούνται σε στρατηγικά σημεία εντός του χώρου που πρέπει να προστατεύεται.

Οι αισθητήρες αυτοί ανιχνεύουν την παρουσία ανεπιθύμητων ατόμων ή κινήσεων και στέλνουν ασύρματα σήματα στον κεντρικό πίνακα ελέγχου του συστήματος συναγερμού. Ο κεντρικός πίνακας ελέγχου είναι υπεύθυνος για την ανάλυση των σημάτων και τη λήψη αποφάσεων, όπως η ενεργοποίηση του συναγερμού και η ειδοποίηση του ιδιοκτήτη ή του συναγερμού.

Η ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση του συστήματος χωρίς την ανάγκη καλωδίωσης μεταξύ των αισθητήρων και του κεντρικού πίνακα ελέγχου. Αυτό καθιστά την εγκατάσταση γρήγορη και ευέλικτη, και μπορεί να είναι κατάλληλη για κτίρια που είναι δύσκολο να καλωδιωθούν, όπως παλαιά ή μισθωμένα κτίρια.

Οι ασύρματοι συναγερμοί συνήθως είναι συνδεδεμένοι με ένα κέντρο λήψης σημάτων ή με έναν ειδικό πάροχο υπηρεσιών ασφαλείας. Αν ενεργοποιηθεί ο συναγερμός, ο πάροχος υπηρεσιών ή ο κεντρικός χειριστής θα λάβει το σήμα και θα αντιδράσει ανάλογα, επικοινωνώντας με τον ιδιοκτήτη ή αποστέλλοντας αστυνομικές δυνάμεις στην τοποθεσία.

Συνοψίζοντας, ένα ασύρματο κύκλωμα συναγερμού αποτελείται από ασύρματους αισθητήρες που ανιχνεύουν εισβολές και στέλνουν σήματα στον κεντρικό πίνακα ελέγχου. Αυτός αναλύει τα σήματα και ενεργοποιεί τον συναγερμό ή ειδοποιεί τον ιδιοκτήτη ή τον πάροχο υπηρεσιών ασφαλείας για αντίδραση.

1.6 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ–ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Πλεονεκτήματα του ασύρματου κυκλώματος συναγερμού:

- **Εύκολη εγκατάσταση:** Το ασύρματο κύκλωμα συναγερμού δεν απαιτεί καλωδίωση μεταξύ των αισθητήρων και του κεντρικού πίνακα ελέγχου, καθιστώντας την εγκατάσταση γρήγορη και ευέλικτη.
- **Ευελιξία στην τοποθέτηση:** Οι ασύρματοι αισθητήρες μπορούν να τοποθετηθούν ευκολότερα και σε διάφορες τοποθεσίες, προσαρμοζόμενοι στις ανάγκες και τη δομή του χώρου που πρέπει να προστατευθεί.
- **Εξοικονόμηση χρόνου και κόστους:** Η απουσία καλωδίωσης μειώνει τον χρόνο και το κόστος που συνήθως συνδέονται με την εγκατάσταση ενός συστήματος συναγερμού.
- **Ανθεκτικότητα στις αλλαγές του περιβάλλοντος:** Οι ασύρματοι αισθητήρες μπορούν να αντιμετωπίσουν αλλαγές στο περιβάλλον, όπως αντιμετώπιση των επιπτώσεων των καιρικών συνθηκών και των παρεμβολών από άλλες συσκευές.

Μειονεκτήματα του ασύρματου κυκλώματος συναγερμού:

- Εξάρτηση από την τεχνολογία: Οι ασύρματες συσκευές βασίζονται σε ασύρματη επικοινωνία, η οποία μπορεί να επηρεαστεί από παρεμβολές ή προβλήματα σήματος, με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα μικρό ποσοστό πιθανότητας να παρουσιαστούν ψευδείς συναγερμοί ή να χαθεί η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών.
- Ανάγκη συχνής συντήρησης: Οι ασύρματες συσκευές απαιτούν την τακτική αντικατάσταση των μπαταριών για να διατηρηθεί η λειτουργικότητά τους. Αυτό συνεπάγεται κάποιο επιπλέον κόστος και προσπάθεια συντήρησης.
- Περιορισμένο εύρος επικοινωνίας: Τα ασύρματα κυκλώματα συναγερμού έχουν ένα περιορισμένο εύρος επικοινωνίας, το οποίο μπορεί να περιορίζει την απόσταση μεταξύ των αισθητήρων και του κεντρικού πίνακα ελέγχου.
- Ευπαθότητα σε επιθέσεις: Επειδή τα σήματα αποστέλλονται ασύρματα, υπάρχει ένα ελάχιστο ποσοστό πιθανότητας να πραγματοποιηθεί παρεμβολή ή επίθεση από κακόβουλους χρήστες που μπορεί να παραβιάσουν το σύστημα.

Συνολικά, η επιλογή μεταξύ ενσύρματου και ασύρματου συστήματος συναγερμού εξαρτάται από τις ατομικές ανάγκες, την τοποθεσία και τις προτιμήσεις του καθενός. Συνιστάται η συμβουλή επαγγελματία εγκατάστασης ασφαλείας για την καθοδήγηση του κατάλληλου συστήματος. [3] [4] [6]

2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΜΕΡΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

2.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Μικροελεγκτής Arduino MEGA



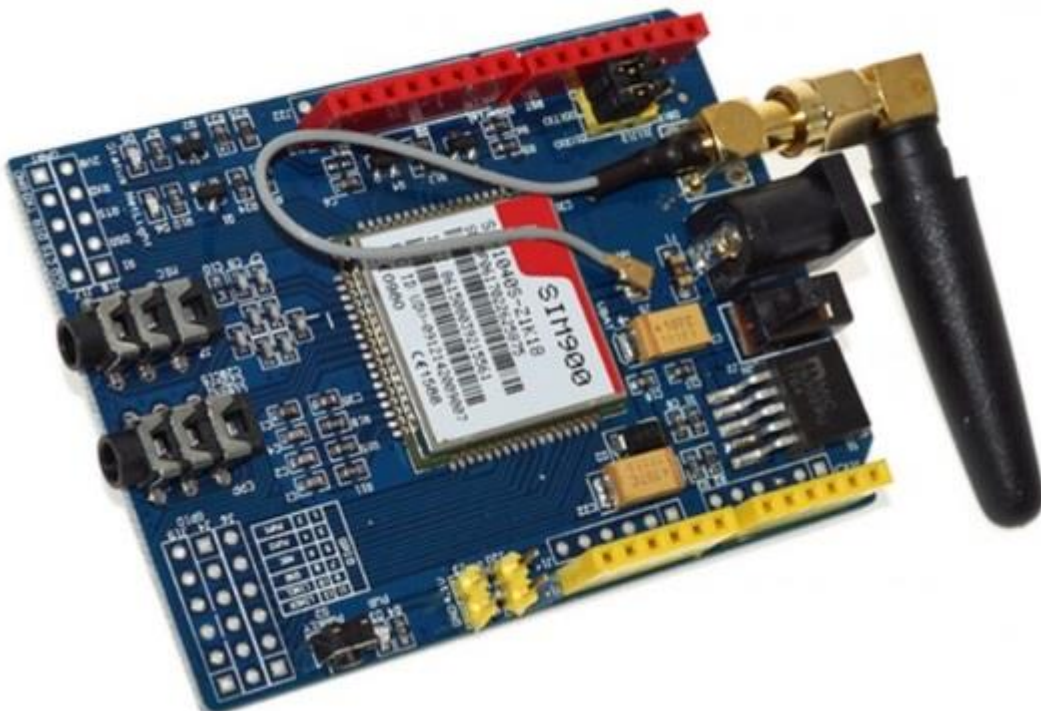
Εικόνα 1: Arduino Mega 2560 Rev3 (Πηγή: Grobotronics)

Το Arduino Mega είναι η πιο εξελιγμένη πλακέτα της τεχνολογίας Arduino και προτείνεται για περίπλοκες κατασκευές που απαιτούν μεγαλύτερη μνήμη και περισσότερες εισόδους/εξόδους. Το μοντέλο mega 2560 είναι το πιο διαδεδομένο και είναι συμβατό με πολλούς αισθητήρες και επεκτάσεις, βασίζεται στην ίδια αρχιτεκτονική με την πλακέτα Uno και η βασική της διαφορά είναι η χωρητικότητα της μνήμης και το πλήθος των εισόδων εξόδων για την σύνδεση με εξωτερικές συσκευές. Το Arduino διαθέτει μια USB θύρα για τη σύνδεση με υπολογιστή ή άλλες συσκευές επικοινωνίας. Το λογισμικό Arduino περιλαμβάνει μια απλή και ευέλικτη γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη σε C/C++, καθώς και ένα περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) που επιτρέπει την εύκολη γραφή και μεταφόρτωση του κώδικα στην πλακέτα Arduino.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Arduino Mega 2560 Rev3:

- Κατασκευαστής : Arduino
- Part Number: A000067
- Μικτό Βάρος: 0.06kg
- Χώρα Προέλευσης: Ιταλία
- Μικροελεγκτής: ATmega2560
- Τάση λειτουργίας: 5V
- Τάση εισόδου: 7-12V
- Τάση εισόδου (limits): 6-20V
- Ψηφιακά I/O Pins: 54
- Αναλογικές εισόδους: 16
- PWM εισόδους: 15
- DC Ρεύμα ανά I/O Pin: 40mA
- DC Ρεύμα για 3.3V Pin: 50mA
- Μνήμη Flash: 256 KB
- Μνήμη SRAM: 8 KB
- Μνήμη EEPROM: 4 KB
- Ταχύτητα (Clock Speed): 16 MHz

GSM SIM900



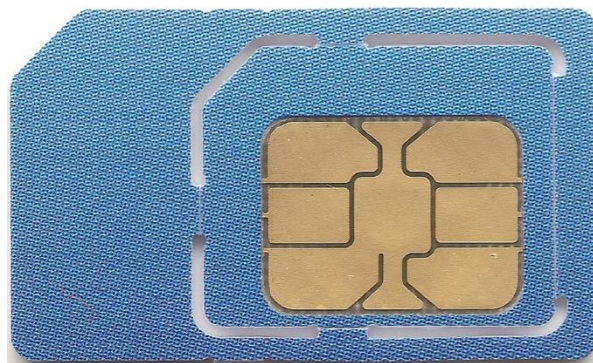
Εικόνα 2: GSM SIM900 (Πηγή: Grobotronics)

Το GSM SIM900 είναι συσκευή που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας. Με το GSM SIM900, μπορούμε να πραγματοποιήσουμε κλήσεις τηλεφώνου, να αποστείλουμε και να λάβουμε μηνύματα κειμένου (SMS). Το GSM SIM900 χρησιμοποιεί συνήθως την αναλογική και ψηφιακή αρχή κινητής τηλεφωνίας για τη μετάδοση και λήψη δεδομένων, και απαιτεί τη χρήση μιας κάρτας SIM για την αυθεντικοποίηση και τη σύνδεση με το δίκτυο.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά GSM SIM900:

- Τυπος Shield: GPRS/GSM
- Κατασκευαστής : OEM
- Μικτό Βάρος: 0.001kg
- Χώρα Προέλευσης: Κίνα
- Main chip: SIM900
- External supply voltage: 5-12V DC (Recommend 9V power supply)
- I / O Voltage: 5V TTL
- Low current consumption: 1.5mA (sleep mode)
- Four GSM / GPRS bands: 850,900,1800,1900 MHz
- Works only with 2G Technology
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2 +
- Class 4 (2W @ 850/900 MHz)
- Class 1 (1W @ 1800/1900MHz)

Κάρτα SIM



Εικόνα 3: Κάρτα SIM (Πηγή: Wikipedia)

Για να πραγματοποιηθεί η επικοινωνία κινητού τηλεφώνου και GSM SIM900 χρησιμοποιήθηκε μια κάρτα SIM Vodafone ώστε να δέχεται εντολή μέσω SMS για σπλισμό αποπλισμό και να ειδοποιεί με SMS σε περίπτωση ανίχνευσης κίνησης στον αριθμό τηλεφώνου που του έχουμε δηλώσει.

Πληκτρολόγιο (Keypad)



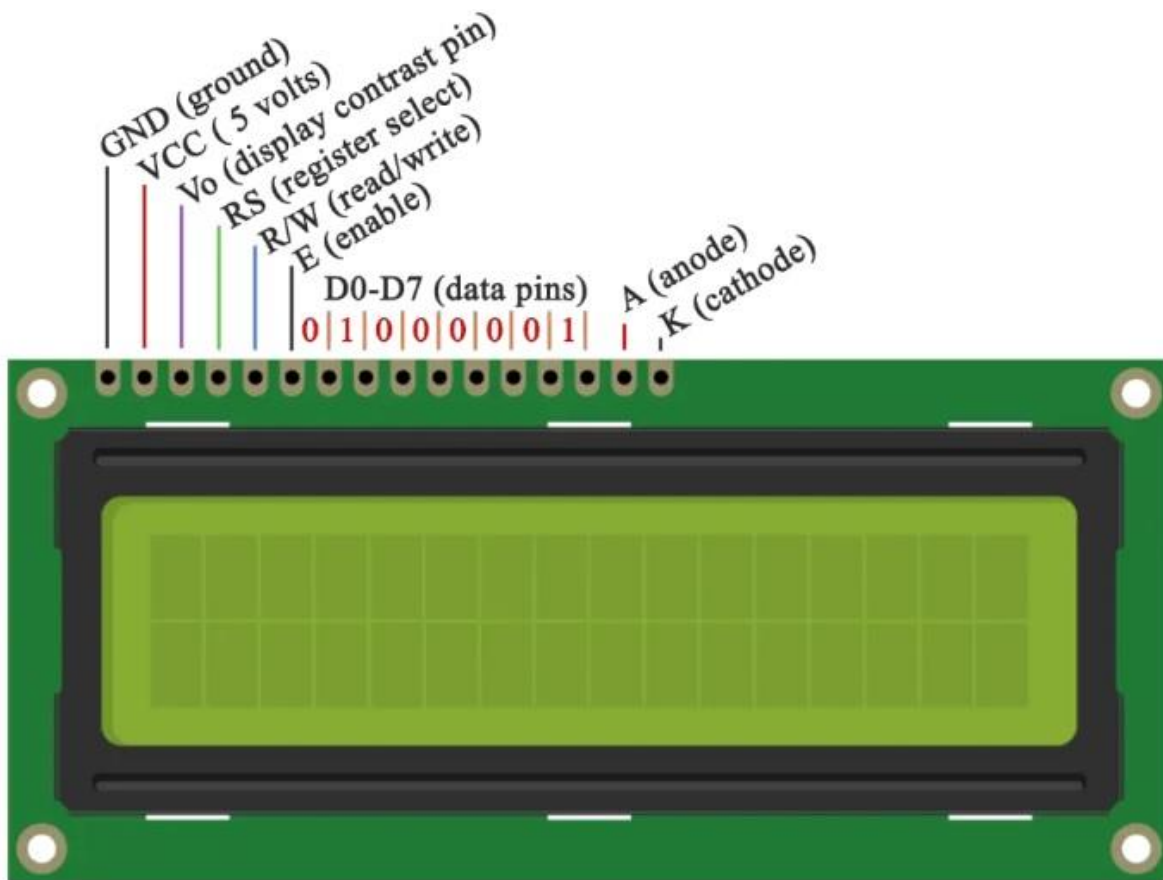
Εικόνα 4: Ηλεκτρονικό πληκτρολόγιο (Πηγή: Skroutz)

Χρησιμοποιήθηκε ένα ηλεκτρονικό πληκτρολόγιο για τον χειροκίνητο οπλισμό και αφοπλισμό του συστήματος συναγερμού αλλά και για τον προγραμματισμό του κωδικού ασφαλείας του.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικού πληκτρολογίου:

- Κατασκευαστής: OEM
- Σύνδεσμος: 8 ακίδες (Pitch 2,54mm).
- Διάσταση: 76,5mmx69mm.
- Κατάλληλο για την υποστήριξη του πίνακα ανάπτυξης DIY.
- Θερμοκρασία λειτουργίας 60 (°C).
- Κύκλωμα: 35V (DC), 100mA, 1W.
- Αντοχή επαφής: 10Ω ~ 500Ω.
- Αντοχή μόνωσης: 100MΩ 100V.
- Διηλεκτρική Ισχύς: 250VRms (50 ~ 60Hz 1min).
- Διάρκεια ζωής: Απτικός τύπος: ≥ ένα εκατομμύριο φορές.

Οθόνη LCD Display Module



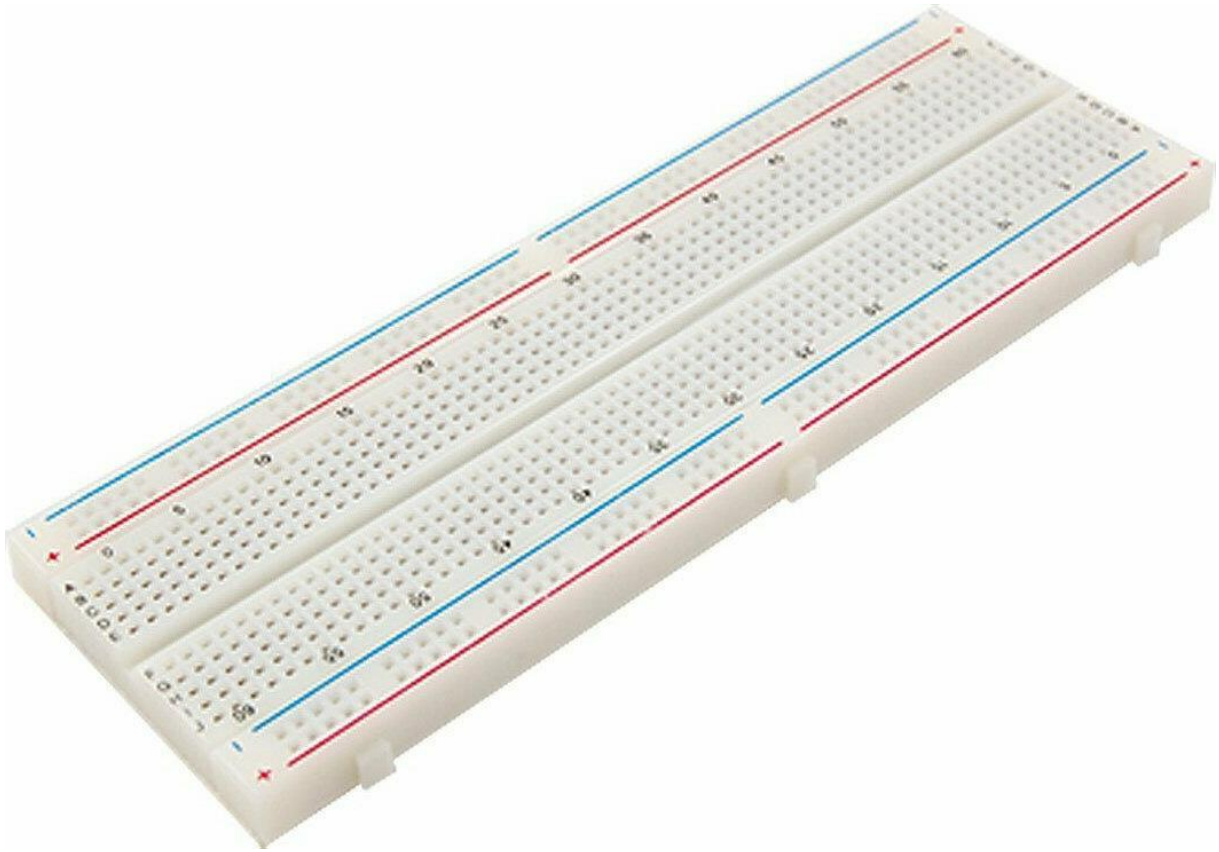
Εικόνα 5: LCD Display (Πηγή: <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/lcd-tutorial/>)

Η οθόνη LCD παράγει μεμονωμένους χαρακτήρες ASCII με σταθερό μέγεθος. Χρησιμοποιώντας αυτούς τους μεμονωμένους χαρακτήρες τότε μπορούμε να σχηματίσουμε ένα κείμενο και έτσι μας δίνει το μήνυμα στην οθόνη πότε το σύστημα μας είναι οπλισμένο, αποπλισμένο και πως μπαίνουμε στο σύστημα για να πληκτρολογήσουμε τον κωδικό ασφαλείας.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά LCD Display:

- 2 γραμμές 16 χαρακτήρων
- Λειτουργεί με 5V DC.
- Οθόνη 64.5x16mm
- Διαστάσεις 80x35x11mm

Ράστερ (Breadboard)



Εικόνα 6: Ράστερ (Πηγή: why.gr)

Για τις ηλεκτρονικές διατάξεις χρησιμοποιήθηκε ένα ράστερ.

Αισθητήρας απόστασης υπερήχων (Ultrasonic Sensor)



Εικόνα 7: Αισθητήρας απόστασης υπερήχων (Πηγή: <https://www.why.gr>)

Ο αισθητήρας Απόστασης Υπερήχων ανιχνεύει την κίνηση και στέλνει ειδοποίηση στο Arduino για τυχόν παραβίαση του συστήματος.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήρα απόστασης υπερήχων:

- Τάση λειτουργίας DC 5V
- Λειτουργικό ρεύμα 15mA
- Συχνότητα λειτουργίας 40KHz
- Μέγιστο εύρος 4μ
- Ελάχιστο εύρος 2cm
- Ranging Accuracy 3mm
- Μέτρηση γωνίας 15 μοιρών
- Ενεργοποίηση σήματος εισόδου 10μS TTL
- Διαστάσεις 45 x 20 x 15 mm

Σειρήνα (Buzzer)



Εικόνα 8: Σειρήνα (Πηγή: <https://dme.gr>)

Η σειρήνα εκπέμπει ηχητικό σήμα και ειδοποιεί όταν ενεργοποιείται ο συναγερμός.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Buzzer:

- Ονομαστική τάση: 6V
- Τάση λειτουργίας: 4 ~ 8 V
- Συχνότητα συντονισμού: 3,1kHz
- Ονομαστικό ρεύμα: 30mA
- Επίπεδο ήχου: περίπου 85dB
- Είδος σήματος: συνεχής τόνος
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -20 ° C έως + 70 ° C
- Διάμετρος περιβλήματος: 12 χιλιοστά
- Βάρος: 2g

Καλώδια (Jumper Wires)



Εικόνα 9: Καλώδια (Πηγή: <https://grobotronics.com/>)

Για την επίτευξη συνδεσμολογιών και γεφυρώσεων στο breadboard χρησιμοποιήθηκαν καλώδια (jumper wires).

Τεχνικά χαρακτηριστικά καλωδίων (jumper wires):

- Ογκομετρικό βάρος: 0.01kg
- Κατασκευαστής: OEM
- Χώρα Προέλευσης: Κίνα

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ



Εικόνα 10: Αντιστάσεις (Πηγή: <https://www.alifragis.com.gr>)

Χρησιμοποιήθηκαν δύο αντιστάσεις $1\text{K}\Omega$ και μια 220R για την ρύθμιση της οθόνης LCD.

Τροφοδοτικό 12V



Εικόνα 11: Τροφοδοτικό 12V

Για την τροφοδότηση και την λειτουργία του συστήματος συναγερμού χρησιμοποιήθηκε το παραπάνω τροφοδοτικό 12V.

Ηλεκτρολογικό κουτί



Εικόνα 12: Ηλεκτρολογικό Κουτί (Πηγή: Skroutz)

Για την τοποθέτηση όλων των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων του συστήματος συναγερμού χρησιμοποιήθηκε ένα στεγανό ηλεκτρολογικό κουτί.

Βασικά Χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: 150x110x70mm
- Τύπος: Διακλάδωσης
- Πιστοποίηση: IP65
- Τοποθέτηση: Εξωτερικό
- Με Καπάκι

3D Printed Parts

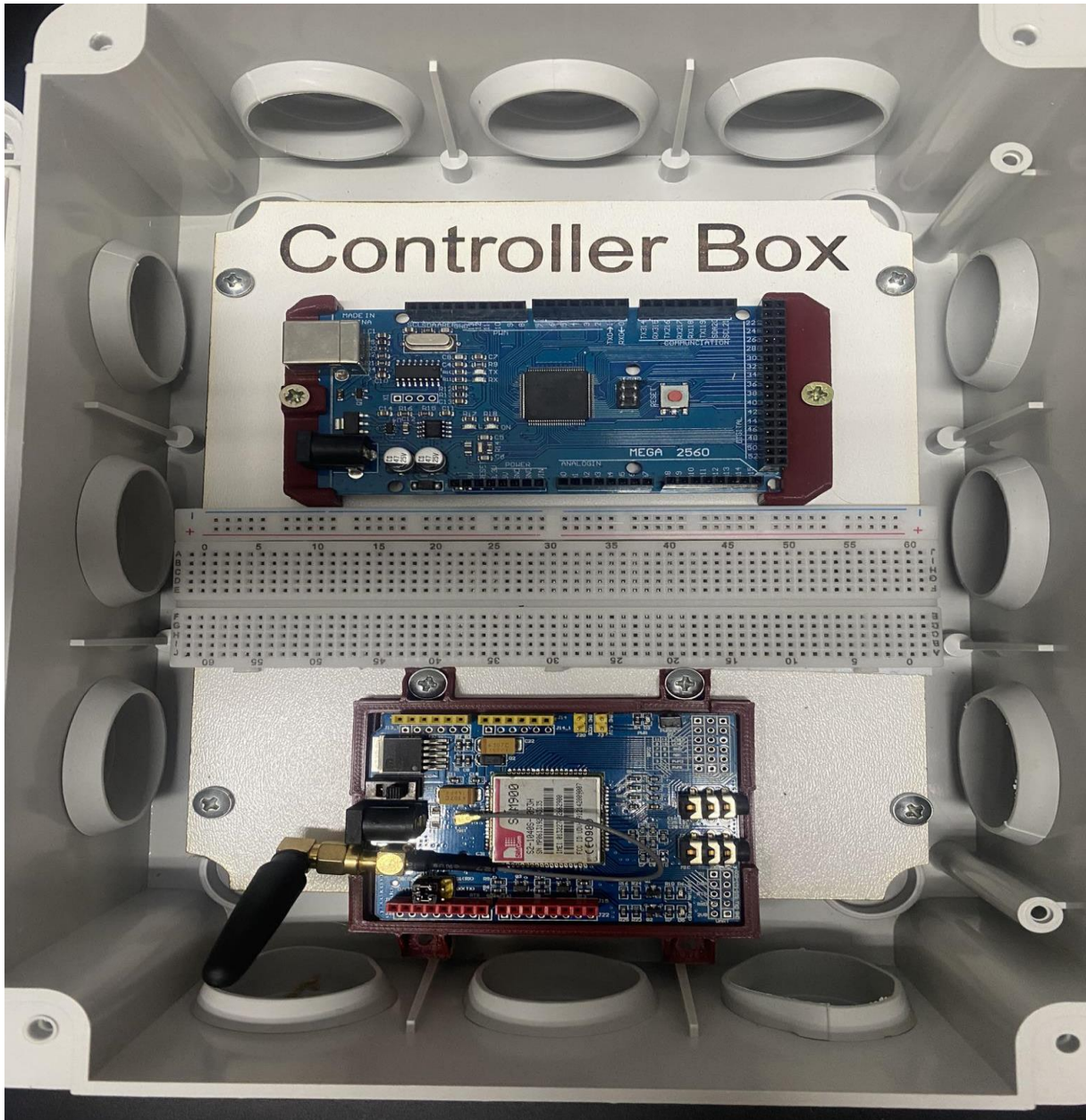


Εικόνα 13: 3D Printer (Πηγή: <https://topelectronics.gr>)

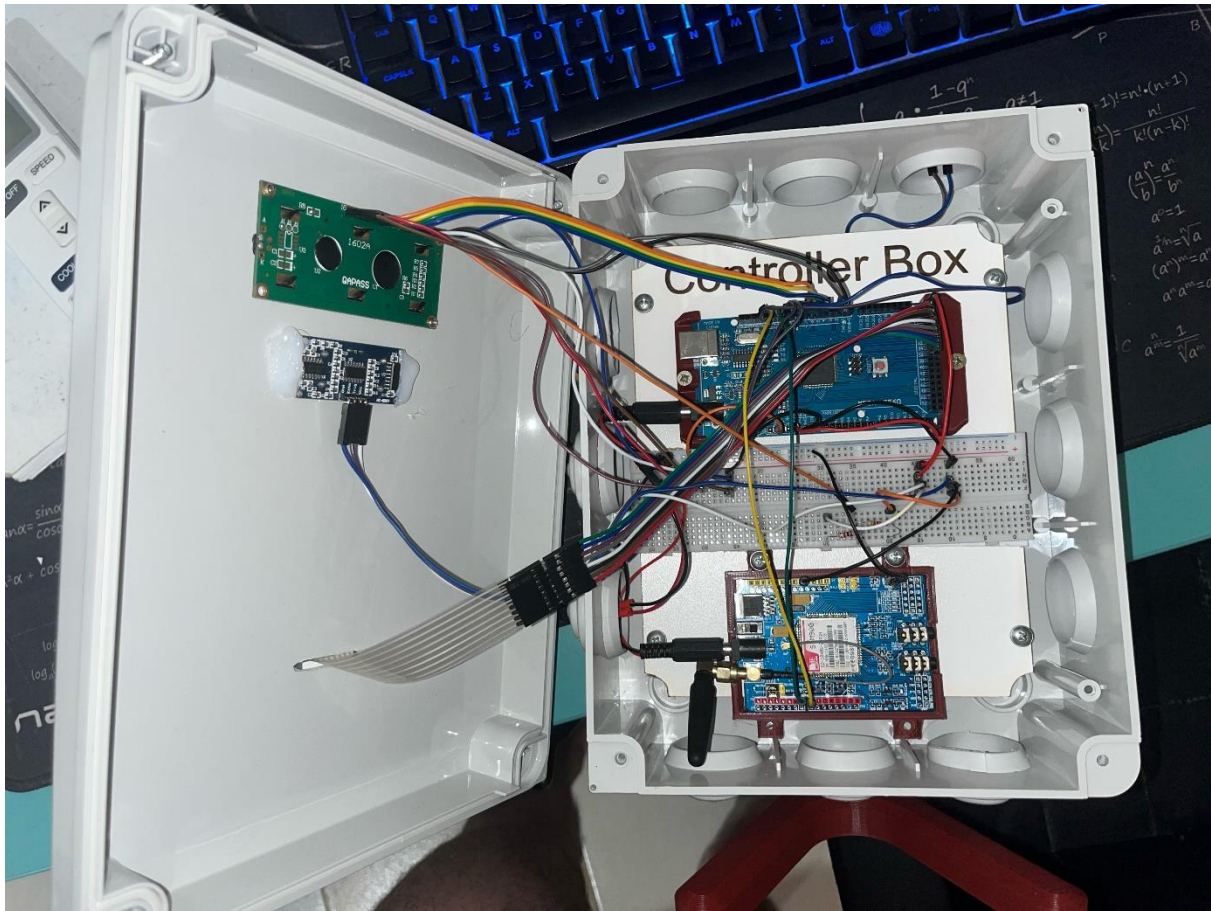
Με την βοήθεια ενός 3D εκτυπωτή, εκτυπώθηκαν τα παρακάτω:

- Βάση Arduino
- Βάση GSM
- Προστατευτικό οθόνης
- Προστατευτικό Ultra Sonic
- Προστατευτικό Βάση Πίνακα

Στην παρακάτω φωτογραφία βλέπουμε το Arduino Mega και το GSM SIM900 τοποθετημένα στο ηλεκτρικό στεγανό κουτί με προστατευτική βάση.

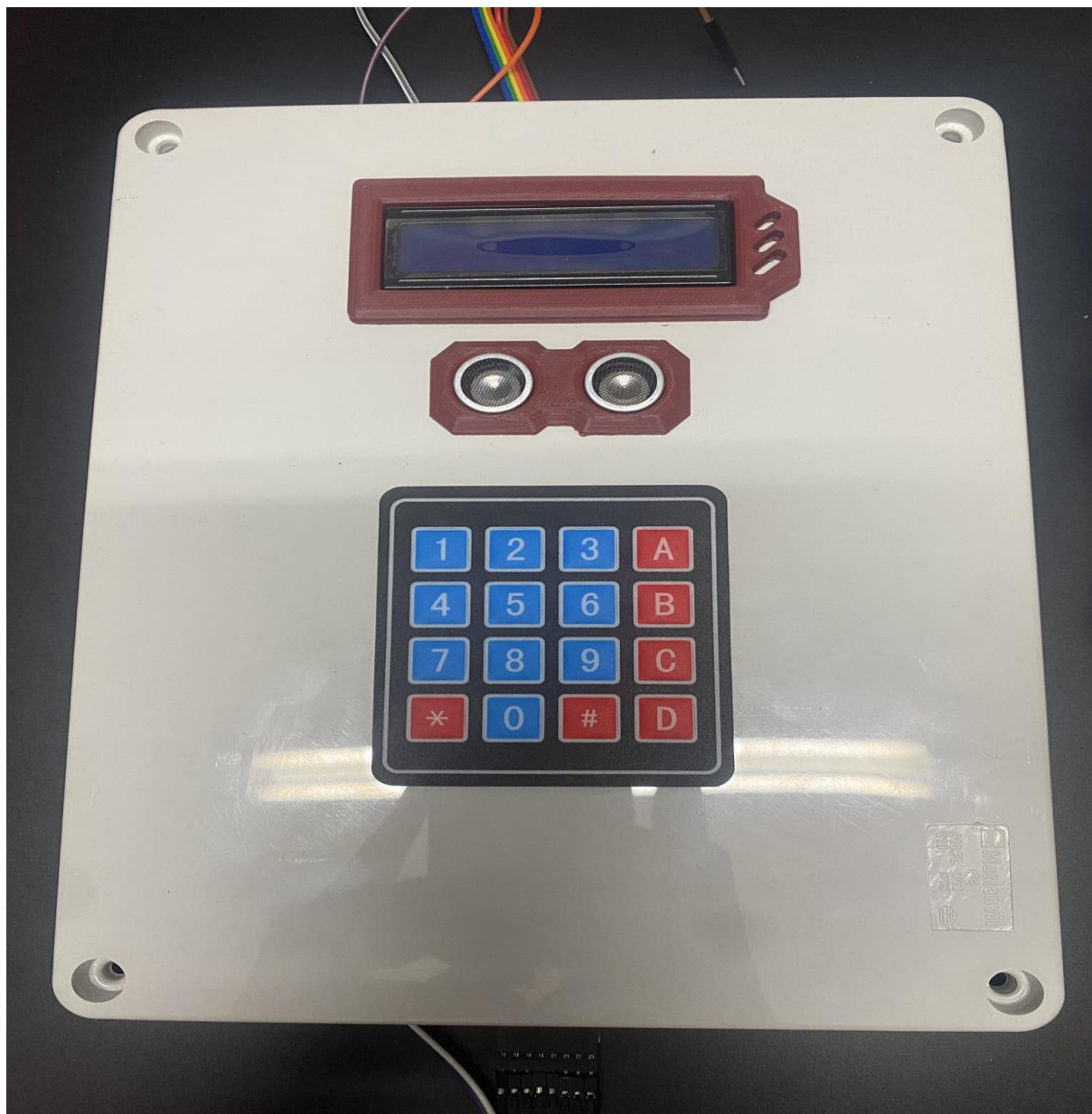


Εικόνα 14: Εσωτερική όψη Συστήματος Συναγερμού με τοποθετημένα Arduino και GSM SIM900



Εικόνα 15: Εσωτερική όψη συστήματος συναγερμού (ολοκληρωμένο)

Στην παρακάτω φωτογραφία βλέπουμε την οθόνη LCD και το Buzzer τοποθετημένα στο ηλεκτρολογικό στεγανό κουτί με προστατευτική βάση.



Εικόνα 16: Εξωτερική όψη Συστήματος Συναγερμού

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ARDUINO

3.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Ο στόχος κατασκευής ενός συστήματος συναγερμού, είναι η δημιουργία ενός σύγχρονου και αυτόνομου συναγερμού, ο οποίος μπορεί να ειδοποιεί τον χρήστη μέσω μηνύματος κειμένου σε περίπτωση ανίχνευσης κινητού αντικειμένου ή κίνησης σε έναν προκαθορισμένο χώρο. Οι βασικές λειτουργίες που θα πρέπει να περιλαμβάνει το σύστημα συναγερμού είναι ο ανιχνευτής κίνησης, ο μικροελεγκτής Arduino και το GSM SIM900 για την επικοινωνία με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Η διαδικασία λειτουργίας είναι η εξής:

1. Ο ανιχνευτής κίνησης ελέγχει συνεχώς τον χώρο για ανίχνευση κίνησης ή κινητών αντικειμένων.
2. Όταν ανιχνευθεί κίνηση, ο ανιχνευτής στέλνει ένα σήμα στο Arduino.
3. Το Arduino λαμβάνει το σήμα από τον ανιχνευτή και εκτελεί μια δράση, όπως η εκκίνηση του συναγερμού.
4. Ταυτόχρονα, το Arduino χρησιμοποιεί το GSM SIM900 για να στείλει ένα μήνυμα κειμένου στον προκαθορισμένο αριθμό του χρήστη.
5. Ο χρήστης λαμβάνει το μήνυμα κειμένου και ενημερώνεται για την ανίχνευση κίνησης στον χώρο.
6. Ο χρήστης μέσω του κινητού τηλεφώνου μπορεί να οπλίσει και να αφοπλίσει το σύστημα συναγερμού από οποιαδήποτε θέση μέσω SMS.

3.2 ΒΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Βήμα 1°: Τοποθέτηση εξαρτημάτων μέσα στο κουτί. Τοποθετήθηκε μέσα στο κουτί το Arduino Mega, το GSM SIM900 και το Breadboard.

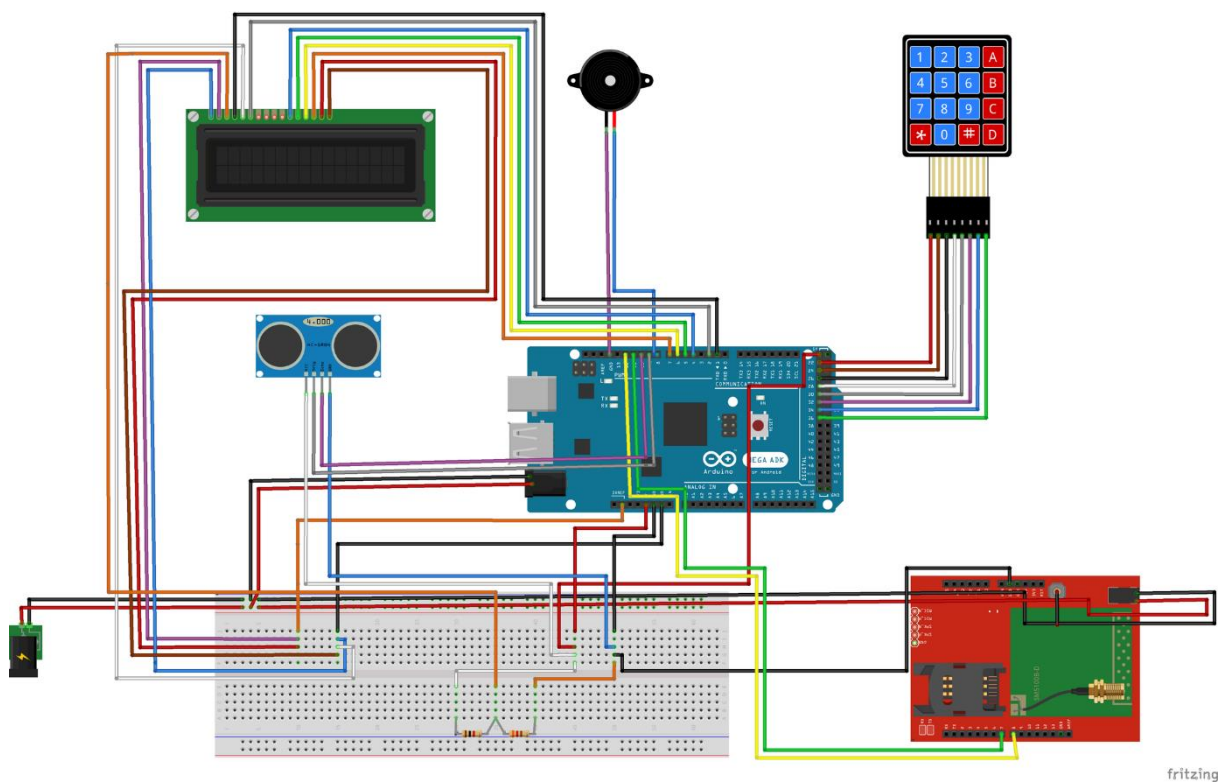
Βήμα 2°: Έγιναν τρύπες και κοψίματα στην πρόσοψη του κουτιού ώστε να προσαρμοστούν η οθόνη lcd, ο αισθητήρας ultrasonic και το πληκτρολόγιο.

Βήμα 3°: Επίσης στο πλαϊνό μέρος του κουτιού έγιναν δύο τρύπες, μία για την τροφοδοσία και μία για την επικοινωνία του Arduino με τον υπολογιστή ώστε να πραγματοποιηθεί ο προγραμματισμός του συστήματος και στο επάνω μέρος του κουτιού έγινε μία τρύπα για την τοποθέτηση της σειράς buzzer.

Βήμα 4°: Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν όλες οι συνδεσμολογίες του συστήματος.

Βήμα 5°: Τέλος τοποθετήθηκε η βάση του πίνακα και τα προστατευτικά της οθόνης LCD και του UltraSonic

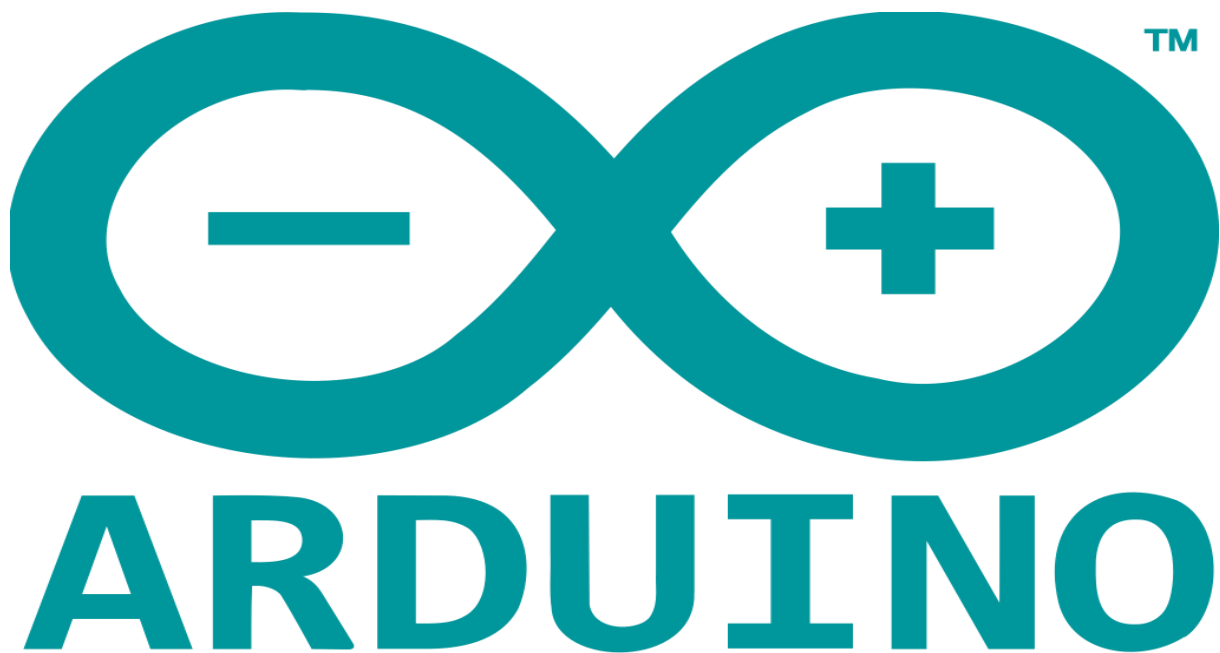
3.3 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ



Εικόνα 17: Συνδεσμολογία Κυκλώματος

4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

4.1 ARDUINO IDE



Εικόνα 18: Arduino IDE (Πηγή: Wikipedia)

Το Arduino IDE είναι ένα λογισμικό περιβάλλον ανάπτυξης το οποίο περιέχει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου για σύνταξη κώδικα, περιοχή μηνυμάτων, κονσόλα κειμένου, μια γραμμή εργαλείων με κουμπιά για κοινές λειτουργίες και μια σειρά μενού που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό των πλακετών Arduino. Με το Arduino IDE, μπορούμε να δημιουργήσουμε και να επεξεργαστούμε τον κώδικα του προγράμματος Arduino σε γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη σε C/C++, είναι διαθέσιμο σε διάφορα λειτουργικά συστήματα, όπως Windows, macOS και Linux, και είναι ελεύθερο λογισμικό. [5]

4.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Στο παρακάτω πρόγραμμα που θα δούμε έχουμε προγραμματίσει μέσω του Arduino IDE ένα σύστημα συναγερμού το οποίο καθώς οπλίζεται, όταν ανιχνεύει μια κίνηση στέλνει σήμα στη σειρήνα (Buzzer) μας καθώς παράλληλα μέσω του GSM SIM900 και στο κινητό τηλέφωνο μας στον αριθμό που του έχουμε δηλώσει και έτσι μπορούμε να το οπλίσουμε και να το αφοπλίσουμε.

```
#include <LiquidCrystal.h> // includes the LiquidCrystal Library
#include <Keypad.h>
#include <SoftwareSerial.h>

#define buzzer 8
#define trigPin 9
#define echoPin 10

long duration;
int distance, initialDistance, currentDistance, i;
int screenOffMsg =0;
String password="1234";
String tempPassword;
boolean activated = false; // State of the alarm
boolean isActivated;
boolean activateAlarm = false;
boolean alarmActivated = false;
boolean enteredPassword; // State of the entered password to stop the alarm
boolean passChangeMode = false;
boolean passChanged = false;
```

Εικόνα 19: Κώδικας Μέρος 1

```

const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
char keypressed;
//define the cymbols on the buttons of the keypads
char keyMap[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {22, 24, 26, 28}; //Row pinouts of the keypad
byte colPins[COLS] = {30, 32, 34, 36}; //Column pinouts of the keypad

Keypad myKeypad = Keypad( makeKeymap(keyMap), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
LiquidCrystal lcd(1, 2, 4, 5, 6, 7); // Creates an LC object. Parameters: (rs, enable, d4, d5, d6, d7)
SoftwareSerial SIM900A(11,12);

void setup() {
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(buzzer, OUTPUT); // Set buzzer as an output
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // Sets the trigPin as an Output
  pinMode(echoPin, INPUT); // Sets the echoPin as an Input
  SIM900A.print("AT+CMGD=1,4\r");
  SIM900A.begin(9600); // GSM Module Baud rate - communication speed
}

```

Εικόνα 20: Κώδικας Μέρος 2

```

void loop() {
  if (activateAlarm) {
    lcd.clear();
    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--;
      tone(buzzer, 700, 100);
      delay(1000);
    }
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Alarm Activated!");
    initialDistance = getDistance();
    activateAlarm = false;
    alarmActivated = true;
  }

  if (alarmActivated == true){
    if (SIM900A.available() > 0) {
      String message = SIM900A.readString();
    }
  }
}

```

Εικόνα 21: Κώδικας Μέρος 3

```

if (message.indexOf("UNARM") >= 0) {
    activated = false;
    alarmActivated = false;
    noTone(buzzer);
    screenOffMsg = 0;
    SIM900A.println("AT+CMGD=1"); // delete the message at index 1 (optional)
}
}

currentDistance = getDistance() + 10;
if ( currentDistance < initialDistance) {
    SIM900A.println("AT+CMGF=1"); //Text Mode initialisation
    delay(1000);
    SIM900A.println("AT+CMGS=\""+306984172742+"\r"); // Receiver's Mobile Number
    delay(1000);
    SIM900A.println("ACTIVATED_MOTION DETECTED");// Message content
    delay(100);
    SIM900A.println((char)26);
    //delay(1000);
    SIM900A.println("AT+CMGD=1"); // delete the message at index 1 (optional)
    tone(buzzer, 1000); // Send 1KHz sound signal
    lcd.clear();
    enterPassword();
}
}
}

```

Εικόνα 22: Κώδικας Μέρος 4

```

if (!alarmActivated) {
    if (SIM900A.available() > 0) {
        String message = SIM900A.readString();

        if (message.indexOf("ARM") >= 0) {
            tone(buzzer, 1000, 200);
            activateAlarm = true;
            SIM900A.println("AT+CMGD=1"); // delete the message at index 1 (optional)
        }
    }
}

if (screenOffMsg == 0 ){
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("A - Activate");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("B - Change Pass");
    screenOffMsg = 1;
}

keypressed = myKeypad.getKey();
if (keypressed == 'A'){ //If A is pressed, activate the alarm
    tone(buzzer, 1000, 200);
    activateAlarm = true;
}
}

```

Εικόνα 23: Κώδικας Μέρος 5


```

else if (keypressed == 'B') {
  lcd.clear();
  int i=1;
  tone(buzzer, 2000, 100);
  tempPassword = "";
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Current Password");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(">");
  passChangeMode = true;
  passChanged = true;
  while(passChanged) {
    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(i,1);
        lcd.print("*");
        i++;
        tone(buzzer, 2000, 100);
      }
    }
  }
}

```

Εικόνα 24: Κώδικας Μέρος 6

```

if ( keypressed == '*') {
  i=1;
  tone(buzzer, 2000, 100);
  if (password == tempPassword) {
    tempPassword="";
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Set New Password");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(">");
    while(passChangeMode) {
      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(i,1);
          lcd.print("*");
          i++;
          tone(buzzer, 2000, 100);
        }
      }
    }
  }
}

```

Εικόνα 25: Κώδικας Μέρος 7

```

,
  if (i > 5 || keypressed == '#') {
    tempPassword = "";
    i=1;
    tone(buzzer, 2000, 100);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Set New Password");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(">");
  }
  if ( keypressed == '*') {
    i=1;
    tone(buzzer, 2000, 100);
    password = tempPassword;
    passChangeMode = false;
    passChanged = false;
    screenOffMsg = 0;
  }
}
}
}
}
}
}
}
}

```

Εικόνα 26: Κώδικας Μέρος 8

```

void enterPassword() {
  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++;
      }
    }
  }
}

```

Εικόνα 27: Κώδικας Μέρος 9

```
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;
        noTone(buzzer);
        screenOffMsg = 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>");
    }
}
```

Εικόνα 28: Κώδικας Μέρος 10

```

    } if (SIM900A.available() > 0) {
    String message = SIM900A.readString();

    if (message.indexOf("UNARM") >= 0) {
        activated = false;
        alarmActivated = false;
        noTone(buzzer);
        screenOffMsg = 0;
        SIM900A.println("AT+CMGD=1"); // delete the message at index 1 (optional)
    }
    }
}
// Custom function for the Ultrasonic sensor
long getDistance(){
    //int i=10;

    //while( i<=10 ) {
    // Clears the trigPin
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

```

Εικόνα 29: Κώδικας Μέρος 11

```

    // Sets the trigPin on HIGH state for 10 micro seconds
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    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;
    //sumDistance += distance;
    //}
    //int averageDistance= sumDistance/10;
    return distance;
}

```

Εικόνα 30: Κώδικας Μέρος 12

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής ο στόχος επετεύχθη και έτσι το σύστημα συναγερμού με τη χρήση Arduino και GSM SIM900 λειτουργεί ακριβώς όπως θέλαμε και προγραμματίσαμε, καθώς σπλίζει και αφοπλίζει είτε χειροκίνητα είτε μέσω κινητού τηλεφώνου από οποιαδήποτε σημείο και αν βρισκόμαστε με την χρήση του GSM και μιας κάρτας SIM, ανταποκρίνεται άμεσα σε οποιαδήποτε κίνηση αντιληφθεί και ειδοποιεί αμέσως. Είναι μία αξιόπιστη και οικονομική λύση την οποία μπορεί ο καθένας να την εγκαταστήσει στο σπίτι του και να νιώθει ασφάλεια σε περίπτωση απουσίας του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αναφορά σε ιστοσελίδα:

[1] <https://securityreport.gr/archeio-periodikoy/2019/teychos-88/i-istoria-kai-i-exelixa-ton-systimaton-synagermoy/>

[2] <https://www.dc.gr/pia-ine-ta-vasika-meri-enos-systimatos-synagermou/>

[3] <https://www.fourwallssecurity.com.au/blog/wired-versus-wireless-alarm-systems>

[4] https://en.wikipedia.org/wiki/Security_alarm

[5] <https://docs.arduino.cc/software/ide-v1/tutorials/arduino-ide-v1-basics>
<https://el.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Αναφορά σε βιβλίο:

[6] Συστήματα Ελέγχου και Ασφαλείας , Τομέας Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού, Μαρία Α. Μαγκανιάρη