



**ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΠΑΛΜΩΝ,
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ, ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΥΡΕΣΗ ΘΕΣΗΣ ΚΑΙ PANIC
BUTTON ΜΕ ΤΟΝ ΜΙΚΡΟΕΛΕΓΚΤΗ ΑΤΜega328.**

ΚΩΔΙΚΟΣ Δ.Ε. :19128

Νικόλαος Παναγιώτης Γρηγοριάδης

**Επιβλέπων
Καθηγητής:**

Γιακουμής Άγγελος (Επικουρος Καθηγητής)

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 19/6/2022

Τίτλος Δ.Ε.: Σύστημα μέτρησης καρδιακών παλμών, θερμοκρασία σώματος, θερμοκρασία περιβάλλοντος και εύρεση θέσης και panic button με τον μικροελεγκτή ATmega328 .

Κωδικός Δ.Ε.: 19128

Όνοματεπώνυμο φοιτητή: Γρηγοριάδης Νικόλαος

Όνοματεπώνυμο εισηγητή: Γιακουμής Άγγελος

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε. 29/ 3 / 2019

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε. 19/ 6 / 2022

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Γρηγοριάδη Νικόλαου που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

«Αφιέρωση»

Όπως είναι γνωστό σε δύσκολους καιρούς οι άνθρωποι μας είναι το λιμάνι μας, είναι εκεί για εμάς για να μας θυμίζουν πάντα τον στόχο μας και να μας κάνουν να μην τα παρατάμε όσο δύσκολα και αν μας τα φέρει αυτή η ζωή ! Έτσι και εγώ με την σειρά μου θα ήθελα να αφιερώσω αυτήν την "τελευταία μου" προσπάθεια έτσι ώστε να κλείσει ένας κύκλος της ζωής μου οπού μπήκα στην αρχή της ενηλικίωσης μου ως ένα παιδί με όνειρα και αγάπη και φεύγω πλέον από αυτό το τμήμα ένας ορισμός άντρας γεμάτος πάθος και αγάπη έτοιμος να αξιοποιήσω κάθε εφόδιο που μου έμαθε στην αρχή το τμήμα ηλεκτρονικών μηχανικών του Αλεξάνδρειο τεχνολογικού ιδρύματος θεσσαλονίκης και η τωρινή του ονομασία τμήμα μηχανικών πληροφορικής και ηλεκτρονικών συστημάτων του διεθνούς πανεπιστήμιου της Ελλάδας .Αρχικά θα ήθελα να το αφιερώσω στην οικογένεια μου οπού πάρα της δύσκολες οικονομικές συνθήκες που επικρατούν στην χώρα μας μου έδωσε το προνόμιο για να σπουδάσω, στους φίλους μου πού με στήριξαν για να μην τα παρατήσω και να κάνω αυτό που αγαπάω , στους καθηγητές πού μας ενέπνευσαν και μας καθοδήγησαν για να βρούμε αυτό που μας ταιριάζει και τέλος στον Αξιότιμο κ. Γιακουμή πού χωρίς της πολύτιμες συμβουλές του ίσως να μην είχε υλοποιεί ποτέ αυτή η διπλωματική.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε λόγω του ενδιαφέροντος που έχω για τα ιατρικά μηχανήματα , σε συνδυασμό με το ενδιαφέρον μου για την ιατρική τεχνολογία. Μέσα από τη διαδικασία περάτωσης αυτής της εργασίας μου δόθηκε η ευκαιρία να μελετήσω σε βάθος την ιατρική τεχνολογία και το πως ένα ιατρικό μηχάνημα μπορεί να μας δώσει κάποιες σημαντικές πληροφορίες για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Ασφαλώς, υπάρχουν ολοκληρωμένα κυκλώματα, καθώς και προγραμματιζόμενοι μικροελεγκτές, που δίνονται με λιγότερα υλικά, να εκτελέσουν την ανωτέρω εργασία. Αλλά, μεσώ της ανωτέρω μεθόδου, που εφάρμοσα, στο να χρησιμοποιήσω διακριτά ηλεκτρονικά, μου δίδεται η δυνατότητα επιπλέον, εκτός το ότι, να διερευνήσω την αρχή λειτουργίας κάποιον συγκεκριμένων υλικών αλλά και να μικρύνω το κόστος αλλά επίσης να απλοποιήσω ένα τόσο εξειδικευμένο κλάδο όπως είναι τα ιατρικά μηχανήματα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην μελέτη, σχεδιασμό και κατασκευή συστήματος Σύστημα μέτρησης καρδιακών παλμών, θερμοκρασία σώματος, θερμοκρασία περιβάλλοντος, εύρεση θέσης και panic button με τον μικροελεγκτή ATmega328.

Το κεντρικό θέμα είναι η μελέτη, η σχεδίαση και η κατασκευή μιας συσκευής μέτρησης των καρδιακών παλμών από το δάχτυλο, την εύρεση θέσης της συσκευής, την μέτρηση θερμοκρασίας του σώματος και την μέτρηση θερμοκρασία περιβάλλοντος με την βοήθεια ενός μικροεπεξεργαστή. Για το πρώτο κομμάτι που αφορά την μελέτη, είναι αναγκαίο να αναφερθούμε στην λειτουργία της καρδιάς και του κυκλοφορικού συστήματος καθώς και στην φωτοπληθυσμογραφία η οποία είναι η μέθοδος στην οποία θα βασιστούμε για την απόκτηση των μετρήσεων, για την εύρεση θέση θα πρέπει να αναφέρουμε την αρχή της θεσιθεσίας και πως εξελίχθηκε και τέλος την αρχή της θερμοκρασίας. Στην συνέχεια για την σχεδίαση του κυκλώματος απόκτησης και επεξεργασίας μετρήσεων εξηγείται η επιλογές των αισθητήρων. Ακολουθεί η επιλογή του μικροεπεξεργαστή, με αναφορά και ανάλυση των χαρακτηριστικών που απλοποιούν την κατασκευή της συσκευής. Οι μετρήσεις εμφανίζονται σε μια οθόνη LTD Υπάρχει αναφορά στον κώδικα για τον μικροεπεξεργαστή καθώς και στο λογισμικό που χρησιμοποιείται από την πλευρά του υπολογιστή για την προσομοίωση της ιδέας αυτής.

<<Heart rate measurement, system body temperature, ambient temperature, position finding and panic button with microcontroller ATmega328>>

Nikolaos Panagiotis Grigoriadis

ABSTRACT

The present work refers to the design, design and construction of a system Heart rate measurement system, body temperature, ambient temperature and position finding.

The main topic is the study, design and construction of a device for measuring heart rate from the finger, locating the device, measuring body temperature and measuring ambient temperature with the help of a microprocessor. For the first part concerning the study, it is necessary to refer to the function of the heart and the circulatory system as well as to photopopsy, which is the method on which we will rely to obtain the measurements, to find a position we must mention the beginning. of the position and how it evolved and finally the beginning of the temperature. Next, the sensor options are explained for the design of the acquisition and measurement processing circuit. The following is the selection of the microprocessor, with reference to and analysis of the features that simplify the construction of the device. The measurements are displayed on a LTD screen.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επόπτη καθηγητή της εργασίας κ. Γιακουμή Άγγελο που ήταν άμεσα διαθέσιμος σε οποιαδήποτε απορία ή δυσκολία συναντούσα. Θα ήταν παράληψη επίσης να μην ευχαριστήσω και όλους τους καθηγητές του τμήματος που μέσα από τα χρόνια φοίτησης αποκόμισα τα περισσότερα γνωστικά εφόδια που χρειάστηκα για να ολοκληρώσω την συγκεκριμένη εργασία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ..... | 4 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | 5 |
| ABSTRACT..... | 6 |
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ..... | 7 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | 8 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ | 10 |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ..... | 11 |
| ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1..... | 14 |
| 1.1 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ | 14 |
| 1.1.2 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ | 15 |
| 1.1.3 ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΡΥΘΜΟΣ..... | 15 |
| 1.1.4 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ..... | 16 |
| 1.2 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ..... | 16 |
| 1.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ..... | 16 |
| 1.2.2 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΩΜΑΤΟΣ..... | 17 |
| 1.2.3 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ | 17 |
| 1.2.4 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ | 17 |
| 1.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΣΤΙΓΜΑΤΟΘΕΤΗΣΗΣ | 18 |
| 1.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ..... | 18 |
| 1.3.2 ΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ..... | 19 |
| 1.3.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ..... | 20 |
| 1.3.4 ΦΟΡΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ | 21 |
| 1.4 ΥΓΡΑΣΙΑ | 24 |
| 1.4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ | 24 |
| 1.4.2ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΗΜΑΣΙΑ | 24 |

| | |
|--|----|
| 1.4.3 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ..... | 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2..... | 28 |
| 2.1 ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΛΙΚΩΝ | 28 |
| 2.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΠΑΛΜΩΝ..... | 28 |
| 2.3 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ..... | 30 |
| 2.4 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ..... | 31 |
| 2.5 ΟΘΟΝΗ | 33 |
| 2.6 ΜΙΚΡΟΕΛΕΚΤΗΣ..... | 35 |
| 2.7 G.P.S..... | 37 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3..... | 39 |
| ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ..... | 39 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4..... | 40 |
| 4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΤΜega328..... | 41 |
| 4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ | 41 |
| 4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΡΑΣΤΕΡ..... | 44 |
| 4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ..... | 47 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5..... | 47 |
| 5.1 ΚΟΣΤΟΣ | 47 |
| 5.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ..... | 49 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 50 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 51 |
| ΚΩΔΙΚΑΣ..... | 51 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

- Σχήμα 4.3- Block diagram
- Σχήμα 3.1 – Διάγραμμα ροής προγράμματος

ΚΑΤΟΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Σχήμα 1.1 Μέρος του κυκλοφορικού συστήματος.
- Σχήμα 1.2 Ο ηλεκτροκαρδιογράφος
- Σχήμα 1.3 – Θερμοκρασία με βάση το χρώμα
- Σχήμα 1.4 – θερμόμετρο υδράργυρου
- Σχήμα 1.5 – θερμόμετρο ψηφιακό
- Σχήμα 1.6 – εφαρμογή κινητού για την εύρεση θέσης

- Σχήμα 1.7 – φορητή συσκευή GPS Σχήμα

- 1.8 – Μετρητής Υγρασίας

- Σχήμα 1.9 – Μετρητής Υγρασίας-θερμοκρασίας με δυνατότητα μέγιστης και ελάχιστης ένδειξης

- Σχήμα 2.1-ηλεκτρονικώ κύκλωμα αισθητήρα παλμών

- Σχήμα 2.2 - αισθητήρας παλμών

- Σχήμα 2.3 - αισθητήρας θερμοκρασίας/εσωτερικό κύκλωμα

- Σχήμα 2.4 - αισθητήρας θερμοκρασίας/υγρασίας κύκλωμα

- Σχήμα 2.5 – Πίσω μέρος πλακέτας οθόνης

- Σχήμα 2.6 – Μπροστά μέρος πλακέτας οθόνης

- Σχήμα 2.7 – πλακέτα Arduino με εκφρασμένο πάνω του τον ATmega328

- Σχήμα 2.8 – Ανάλυση πλακέτας Arduino με εκφρασμένο πάνω του τον ATmega328

- Σχήμα 2.9 – Πλακέτα NEO-6M G.P.S.

ΚΑΤΟΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Σχήμα 2.10 – Εσωτερικό κύκλωμα σχηματικού του NEO-6M G.P.S.
- Σχήμα 4.1- Arduino IDE
- Σχήμα 3.2- Arduino Web Editor Σχήμα
- 4.4 κύκλωμα μέσα από τον Proteu.
- Σχήμα 4.5 πλακέτα PCB(Printed Circuit Board).
- Σχήμα 4.6 σύνδεση μικροελεγκτή σε αισθητήρα θερμοκρασίας
- Σχήμα 4.7 Συνδεσμολογία όλων των εξαρτημάτων
- Σχήμα 4.8-Αποτελέσματα χωρίς την χρήση Punic Button
- Σχήμα 4.9-Αποτελέσματα με την χρήση Punic Button
- Σχήμα 4.10-Αποτελέσματα με την χρήση Punic Button
- Σχήμα 4.10 Αποτελέσματα χωρίς την χρήση Punic Button

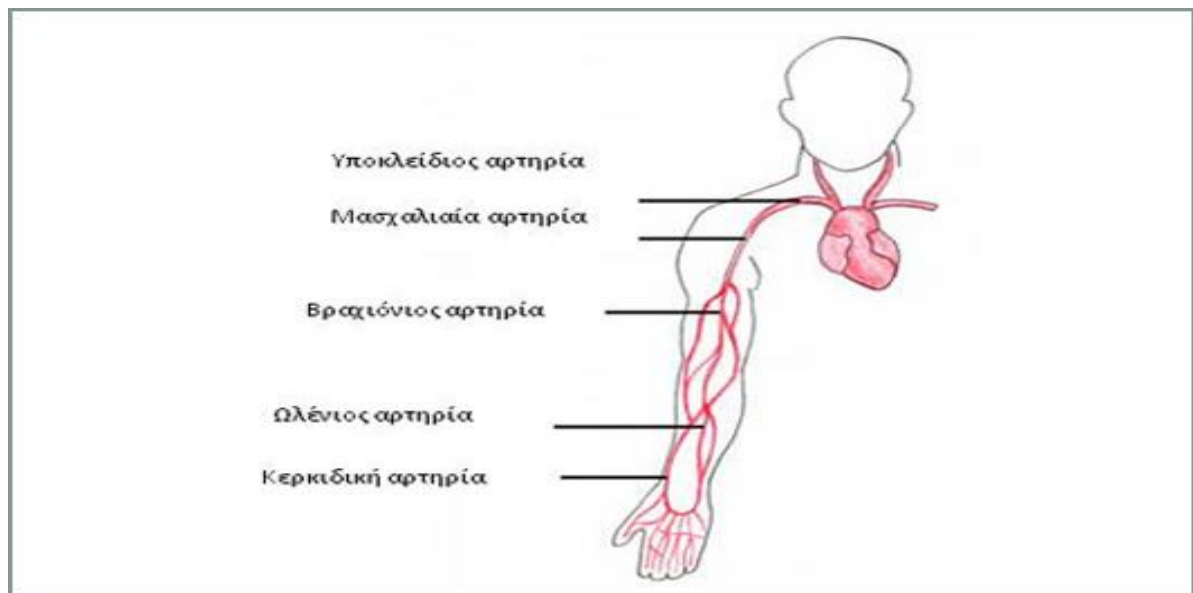
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : Δ.Ε
- ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ : ECG
- Global Positioning System : G.P.S
- Personal Computer : P.C.
- Liquid Crystal Display : LCD
- Αναίμακτης πίεση : NIBP
- Αιματηρή πίεση : IBP
- Αναισθητικά αέρια : AG
- Οξυμετρίας : SPO2
- PCB : Printed Circuit Board

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Το κυκλοφορικό σύστημα

Το κυκλοφορικό σύστημα είναι ο μηχανισμός που αντλεί και μεταφέρει το αίμα σε ολόκληρο το σώμα. Αποτελείται από την καρδιά, τις αρτηρίες, τα τριχοειδή αγγεία και τις φλέβες. Η καρδιά είναι το σημαντικότερο κομμάτι του συστήματος καθώς αντλεί συνεχώς αίμα το οποίο φτάνει σε όλα τα μέρη του σώματος μας. Είναι ένας μυς με μέγεθος όσο περίπου η γροθιά ενός ανθρώπου και αποτελείται από δύο κόλπους και δύο κοιλίες που επικοινωνούν μεταξύ τους με τις βαλβίδες. Οι κόλποι και οι κοιλίες συστέλλονται και διαστέλλονται με συγκεκριμένο τρόπο δημιουργώντας τους καρδιακούς παλμούς. Κάθε καρδιακός παλμός διαρκεί από το τέλος μιας καρδιακής συστολής μέχρι και το τέλος της επόμενης. Το αίμα κυκλοφορεί από την καρδιά σε όλα τα όργανα μέσω του αγγειακού συστήματος μεγάλης κυκλοφορίας με τον ρυθμό που ορίζει ο καρδιακός παλμός. Το ίδιο το κυκλοφορικό σύστημα λειτουργεί σαν ένα αυτορυθμιζόμενο υδραυλικό σύστημα, στο οποίο η παροχή της αντλίας, δηλαδή της καρδιάς, μεταβάλλεται κατά τρόπο ώστε η πίεση του αίματος στην αορτή της καρδιάς να διατηρείται σε ένα σταθερό, προκαθορισμένο επίπεδο σε περίπτωση αυξημένης λειτουργίας των ιστών και των οργάνων αλλά και αντίθετα σε περίπτωση ηρεμίας.



Σχήμα 1.1 - Μέρος του κυκλοφορικού συστήματος.

1.1.2 Βιολογικά σήματα

Το βιολογικό σήμα (ή βιοσήμα) είναι χωρική, χρονική, ή χωροχρονική καταγραφή ενός βιολογικού γεγονότος όπως μια παλλόμενη καρδιά ή ένας συσπώμενος μυς. Η ηλεκτρική, χημική και μηχανική δραστηριότητα που εμφανίζεται κατά την διάρκεια αυτού του βιολογικού γεγονότος παράγει συχνά σήματα που μπορούν και μετρηθούν και να αναλυθούν. Τα βιολογικά σήματα επομένως, περιέχουν πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξηγήσουν τους φυσιολογικούς μηχανισμούς που υποκρύπτονται σε ένα συγκεκριμένο βιολογικό γεγονός ή σύστημα.

Τα βιοσήματα μπορούν να αποκτηθούν με ποικίλους τρόπους όπως από το στήθοσκόπιο που χρησιμοποιεί ένας γιατρός για ακούσει τον ήχο της καρδιάς ενός ασθενή ή με την χρήση ιδιαίτερα σύνθετων και τεχνολογικά προηγμένων βιοϊατρικών οργάνων. Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν αρκεί απλά η απόκτηση του βιολογικού σήματος. Πρέπει να αναλυθούν για να ανακτηθούν πληροφορίες από αυτά. Οι βασικές μέθοδοι ανάλυσης σημάτων δηλαδή η ενίσχυση, το φιλτράρισμα, η ψηφιοποίηση, η επεξεργασία και η αποθήκευση μπορούν να εφαρμοστούν σε πολλά βιολογικά σήματα. Αυτές οι τεχνικές ολοκληρώνονται γενικά με την χρήση υπολογιστών. Επιπρόσθετα σε αυτές τις διαδικασίες, έχουν αναπτυχθεί διάφορες ψηφιακές μέθοδοι για την ανάλυση των βιολογικών σημάτων. Σε αυτές περιλαμβάνονται ο υπολογισμός μέσου όρου σημάτων, η ανάλυση κυματιδίων και οι τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης.

1.1.3 Καρδιακός ρυθμός

Ο καρδιακός ρυθμός είναι το πλήθος των παλμών της καρδιάς στη μονάδα του χρόνου και εκφράζεται σε παλμούς ανά λεπτό (beats per minute BPM). Ο βασικός παράγοντας που επηρεάζει τον ρυθμό λειτουργίας της καρδιάς είναι η κατάσταση του αυτόνομου νευρικού συστήματος, το τμήμα του νευρικού συστήματος που ρυθμίζει την λειτουργία των σπλάχνων. Το αυτόνομο νευρικό σύστημα επηρεάζεται από διάφορες συναισθηματικές αντιδράσεις, την γενικότερη φυσική κατάσταση αλλά και από την κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε κατά την μέτρηση του καρδιακού ρυθμού. Επομένως, κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικό φυσιολογικό ρυθμό. Η φυσική δραστηριότητα επηρεάζει αυτήν την ισορροπία με αποτέλεσμα ο καρδιακός ρυθμός ενός ατόμου να μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της ημέρας. Εξάλλου, το αυτόνομο νευρικό σύστημα είναι φτιαγμένο έτσι ώστε να βοηθά την καρδιά να λειτουργεί κατάλληλα σε κάθε περίπτωση.

Ο φυσιολογικός καρδιακός ρυθμός ενός ενήλικα σε κατάσταση ηρεμίας κυμαίνεται από 60 έως 100 παλμούς ανά λεπτό. Μικρές διακυμάνσεις παρουσιάζονται ανάλογα με την ηλικία και την φυσική κατάσταση. Ωστόσο, στους αθλητές παρατηρείται χαμηλότερος καρδιακός ρυθμός ενώ αντίθετα τα νεογέννητα εμφανίζουν καρδιακό ρυθμό της τάξης των 150 bpm. Καρδιακοί ρυθμοί με μεγάλες αποκλίσεις από το φυσιολογικό ίσως κρύβουν κάποιο παθολογικό αίτιο. Ρυθμός πολύ χαμηλότερος του φυσιολογικού είναι ένδειξη βραδυκαρδίας ενώ αν είναι υψηλότερος δείχνει ταχυκαρδία.

Πίνακας 1.1 – Ο φυσιολογικός καρδιακός ρυθμός με βάση την ηλικία.

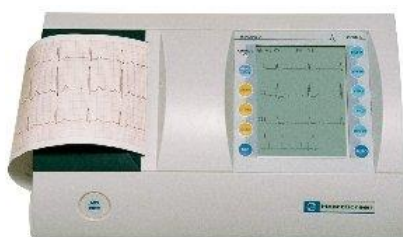
| Ηλικία | Φυσιολογικοί παλμοί |
|-------------------|---------------------|
| Νεογέννητο | 70-190 |
| 1 ετών ως 4 ετών | 80-130 |
| 5 ετών ως 12 ετών | 70-110 |
| Ενήλικες | 60-100 |

1.1.4 Τρόποι μέτρησης

Παραδοσιακά, η μέτρηση του καρδιακού ρυθμού γίνεται τοποθετώντας τον αντίχειρα πάνω σε μια αρτηρία και μετρώντας τους παλμούς για δεκαπέντε δευτερόλεπτα.

Πολλαπλασιάζοντας με τέσσερα έχουμε τον καρδιακό ρυθμό σε bpm. Η ακριβής μέτρηση του ρυθμού μπορεί να γίνει με ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG), το οποίο καταγράφει την ηλεκτρική δραστηριότητα των μυών της παλλόμενης καρδιάς με την βοήθεια του ηλεκτροκαρδιογράφου.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν συσκευές μέτρησης που χρησιμοποιούν ζώνες με ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στον θώρακα για μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων. Υπάρχουν ακόμη συσκευές με την μορφή ρολογιού που είναι σε θέση να πάρουν ακριβείς μετρήσεις, όμως το κόστος τους δεν τις καθιστά την πιο συμφέρουσα επιλογή. Μπορούμε επίσης να πάρουμε μετρήσεις με την χρήση αισθητήρα λοβού αυτιού και στην περίπτωση μας, με χρήση αισθητήρα στο δάχτυλο.



Σχήμα 1.2 – Ο ηλεκτροκαρδιογράφος

1.2 Θερμοκρασία

1.2.1 ορισμός

Η θερμοκρασία είναι μία ποσότητα που δείχνει την εσωτερική ενέργεια ενός σώματος, ενός αντικειμένου ή του περιβάλλοντος γενικά μετριέται με θερμόμετρο. Η εν λόγω εσωτερική ενέργεια εκφράζεται σε θερμότητα και κρύο, η πρώτη σχετίζεται με υψηλότερη θερμοκρασία, ενώ το κρύο σχετίζεται με χαμηλότερη θερμοκρασία. Οι μονάδες μέτρησης της θερμοκρασίας είναι κελσίου(C), Φαρενάιτ(F) και κέλβιν(K) .

1.2.2 Θερμοκρασία σώματος

Η θερμοκρασία του σώματος αναφέρεται στην αύξηση ή μείωση της θερμότητας σε έναν οργανισμό. Και για τον έλεγχο της θερμοκρασίας, κάθε οργανισμός έχει τους δικούς του θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς, οι οποίοι είναι βιολογικές εργασίες που ενεργοποιούνται για να αυξήσουν ή να μειώσουν τη θερμοκρασία, και έτσι να προσαρμοστούν στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Στους ανθρώπους, η θερμοκρασία είναι 37 βαθμούς. Για την διατήρηση του, το σώμα χρησιμοποιεί διάφορους θερμορυθμιστικούς μηχανισμούς, μεταξύ των οποίων η αγγειοδιαστολή (μείωση της θερμοκρασίας του δέρματος) ξεχωρίζει για την αύξηση ή τη διατήρηση της θερμότητας και εφίδρωση για την μείωση της. Τέλος η αύξηση της θερμοκρασίας υποδηλώνει την παρουσία πυρετού, ο οποίος δρα ως απόκριση του σώματος σε λοίμωξη ή διαταραχή της υγείας ενώ η πτώση δηλώνει υποθερμία.

1.2.3 Ατμοσφαιρική θερμοκρασία

Η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι το επίπεδο θερμότητας στον αέρα σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό σημείο και είναι η κύρια μεταβλητή που πρέπει να ληφθεί υπόψη για τον καθορισμό των κλιματικών τύπων:

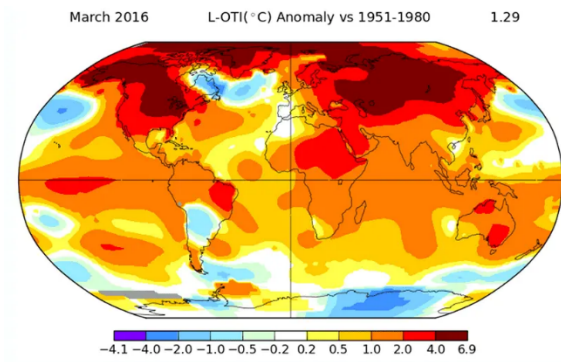
- Μακροθερμική: υψηλές θερμοκρασίες.
- Μεσοθερμική: εύκρατα κλίματα.
- Μικροθερμική: χαμηλές θερμοκρασίες.

Με την σειρά του, η ατμοσφαιρική θερμοκρασία έχει τρεις κατηγορίες.

1. Μέγιστη θερμοκρασία: είναι η μέγιστη κατηγορία που μπορεί να καταγράψει ο αέρας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
2. Ελάχιστη θερμοκρασία: είναι χαμηλότερη κατηγορία που μπορεί να καταγράψει ο αέρας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
3. Μέση θερμοκρασία: είναι η μέση τιμή από υψηλές και χαμηλές τιμές που μπορεί να καταγράψει ο αέρας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο

1.2.4 Τρόποι μέτρησης

Για να μπορέσουμε να μετρήσουμε τη θερμοκρασία, πρέπει να βασιστούμε στις ιδιότητες που έχει η ύλη όταν μεταβάλλονται από αλλαγές σε αυτήν. Δηλαδή, μέχρι πρόσφατα, η θερμοκρασία μετρήθηκε με θερμομέτρα υδραργύρου, με βάση την επέκταση του μετάλλου υδραργύρου με αυξανόμενη θερμοκρασία. Με αυτόν τον τρόπο, σε κλίμακα βαθμών Κελσίου, μπορούμε να γνωρίζουμε πόσους βαθμούς θερμοκρασίας είμαστε ή είναι κάποιο υλικό. Άλλοι τρόποι μέτρησης της θερμοκρασίας με βάση τις ιδιότητες της ύλης είναι με ανάλυση της ηλεκτρικής αντίστασης ορισμένων υλικών, του όγκου ενός σώματος, του χρώματος ενός αντικειμένου κ.λπ.



Σχήμα 1.3 – Θερμοκρασία με βάση το χρώμα



Σχήμα 1.4 – θερμόμετρο υδράργυρου



Σχήμα 1.5 – θερμόμετρο ψηφιακό

1.3 Σύστημα Παγκόσμιας στιγματοθέτησης

1.3.1 Ορισμός

Το GPS είναι γνωστό ως το ακρωνύμιο «Global Positioning System» το οποίο στα ισπανικά σημαίνει « παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης». Το GPS είναι ένα σύστημα πλοήγησης

που βασίζεται σε 24 δορυφόρους (21 λειτουργικούς και 3 εφεδρικούς), σε τροχιά γύρω από τον πλανήτη Γη που στέλνει πληροφορίες σχετικά με τη θέση ενός ατόμου ή αντικειμένου ανά πάσα στιγμή και τις καιρικές συνθήκες.

Το GPS δημιουργήθηκε, εγκαταστάθηκε και χρησιμοποιήθηκε το 1973 από το Υπουργείο Άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών, αρχικά ήταν για την αποκλειστική χρήση στρατιωτικών επιχειρήσεων, αλλά από τη δεκαετία του 1980 η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών επέτρεψε στην κοινωνία των πολιτών να κάνει χρήση αυτού του συστήματος πλοήγησης.

Το GPS μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεταξύ άλλων σε σκάφη, φορτηγά, αεροπλάνα, αυτοκίνητα. Από την άλλη πλευρά, το GPS σχεδιάστηκε με σκοπό ο χρήστης να αποκτήσει γνώση σχετικά με τη θέση του, πληροφορίες σχετικά με την κατεύθυνση, την ταχύτητα, κατά προσέγγιση τον χρόνο άφιξης, μεταξύ άλλων δεδομένων. Μερικοί προσφέρουν φωνητική καθοδήγηση, για να καθοδηγήσουν στον οδηγό τις κινήσεις που πρέπει να ακολουθήσει στη σωστή κατεύθυνση, εναλλακτικές διαδρομές, περιορισμούς ταχύτητας, μεταξύ άλλων.

Τώρα, για να προσδιορίσει τη θέση ενός αντικειμένου, ενός ατόμου ή μιας κατεύθυνσης, το GPS υπολογίζει την τιμή του γεωγραφικού μήκους, σε σχέση με το Greenwich Meridian, την τιμή του γεωγραφικού πλάτους και, τέλος, την τιμή του υψομέτρου. Για τον εντοπισμό ενός σημείου, είναι απαραίτητοι τουλάχιστον τέσσερις δορυφόροι και ο δέκτης GPS λαμβάνει τα σήματα και το χρόνο από καθένα από αυτά και μέσω τριγωνισμού υπολογίζεται η θέση στην οποία βρίσκεται.

Υπάρχουν επί του παρόντος δύο τύποι συστημάτων δορυφορικής πλοήγησης: το αμερικανικό GPS και το GLONASS που ελέγχονται από τη ρωσική κυβέρνηση. Επίσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθεί να ξεκινήσει ένα δορυφορικό σύστημα πλοήγησης που ονομάζεται Galileo.

1.3.2 Παρελθόν

Τα σημεία του ορίζοντα, ή ακόμη και τα αστέρια χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα για τον προσανατολισμό των ανθρώπων. Ένα σταθερό άστρο στον ουρανό, με γνωστή γεωγραφική θέση ως προς το σημείο παρατήρησης, αποτελούσε σημείο αναφοράς και βοηθούσε τους ανθρώπους στο να βρουν τη σωστή πορεία τους. Στον προσανατολισμό συνέβαλαν αργότερα και άλλα μέσα, όπως η πυξίδα και ο εξάντας. Ωστόσο ο εξάντας είναι εύχρηστος μόνο για τον προσδιορισμό του γεωγραφικού πλάτους, ενώ η χρήση του για τον προσδιορισμό του γεωγραφικού μήκους είναι δύσκολη και εξαιρετικά σύνθετη, πράγμα που αποτελεί ένα σημαντικό μειονέκτημα για προσδιορισμό του στίγματος στην θάλασσα. Ως αποτέλεσμα, τον 17ο αιώνα, το Ηνωμένο βασίλειο συνέστησε ένα συμβούλιο επιστημόνων, το οποίο θα επιβράβευε χρηματικά όποιον θα μπορούσε να εφεύρει ένα όργανο, το οποίο θα επέτρεπε τον ακριβή υπολογισμό και των δύο γεωγραφικών συντεταγμένων, δηλαδή μήκους και πλάτους.

ΤΟ 1761, ο Άγγλος ωρολογοποιός Τζον Χάρισον (John Harrison), ύστερα από προσπάθειες δώδεκα ετών, κατασκεύασε ένα όργανο, το οποίο δεν ήταν άλλο από το γνωστό σημερινό χρονόμετρο, Σε συνδυασμό με τον εξάντα, το χρονόμετρο επέτρεπε τον υπολογισμό του στίγματος των πλοίων με εξαιρετική ακρίβεια (για τα δεδομένα της εποχής). Πέρασαν αρκετά χρόνια μέχρι να δημιουργηθούν τα πρώτα συστήματα εντοπισμού θέσης που βασίζονταν σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα ραντάρ, στα μέσα του 20ού αιώνα. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν ευρύτατα κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου

Πολέμου (και χρησιμοποιούνται ακόμη). Τα συστήματα εντοπισμού θέσης της εποχής αποτελούνταν από ένα δίκτυο σταθμών βάσης και κατάλληλους δέκτες.

Ανάλογα με την ισχύ του σήματος που λάμβανε κάθε δέκτης από σταθμούς γνωστής γεωγραφικής θέσης, σχηματίζονταν δύο ή περισσότερες συντεταγμένες, μέσω των οποίων προσδιοριζόταν η θέση των σημείων ενδιαφέροντος επάνω σε ένα χάρτη. Στην περίπτωση αυτή, όμως, που συνέβαιναν αυτά υπήρχαν δύο διαφορετικά προβλήματα: Στην πρώτη περίπτωση η χρήση σταθμών βάσης, που θα εξέπεμπαν σήμα σε υψηλή συχνότητα, διέθεταν μεν υψηλή ακρίβεια εντοπισμού, αλλά είχαν μικρή εμβέλεια. Στη δεύτερη περίπτωση συνέβαινε το ακριβώς αντίθετο, δηλαδή ο σταθμός βάσης χρησιμοποιούσε μεν χαμηλή συχνότητα εκπομπής σήματος, προσφέροντας έτσι υψηλότερη εμβέλεια, αλλά και η ακρίβεια που παρείχε ήταν χαμηλή.

Έστω και με αυτά τα προβλήματα, η αρχή της χρήσης ραδιοκυμάτων για τον εντοπισμό της θέσης ενός σημείου είχε ήδη γίνει. Το Global Positioning System στη σημερινή του μορφή βασίζεται σε παρεμφερή τεχνολογία. Συνδυάζει όλες τις μεθόδους που είχαν χρησιμοποιηθεί στον ουρανό, δηλαδή την τεχνολογία των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων καθώς και την παρατήρηση ενός –τεχνητού αυτή τη φορά- ουράνιου σώματος. Οι σταθμοί βάσης που λαμβάνουν και δέχονται τα απαραίτητα ηλεκτρομαγνητικά κύματα δεν είναι πλέον επίγειοι, αλλά εδρεύουν σε δορυφόρους.

Ένα δίκτυο πολυάριθμων (24 - 32) δορυφόρων που βρίσκεται σε σταθερή θέση γύρω από τον πλανήτη μας, βοηθά τους δέκτες GPS να παραγάγουν το ακριβές στίγμα ενός σημείου οπουδήποτε στον κόσμο. Όταν, το 1957, πραγματοποιήθηκε η εκτόξευση του δορυφόρου Σπούτνικ, οι άνθρωποι είχαν ήδη αντιληφθεί ότι ένα τεχνητό ουράνιο σώμα κοντά στη Γη είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για να εντοπιστεί η θέση ενός σημείου πάνω στον πλανήτη. Αμέσως μετά την εκτόξευσή του, οι ερευνητές του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT) διαπίστωσαν ότι το σήμα που λαμβανόταν από τον δορυφόρο αυξανόταν καθώς αυτός πλησίαζε προς το επίγειο σημείο παρατήρησης και μειωνόταν όταν ο δορυφόρος απομακρυνόταν από αυτό. Αυτό ήταν και το πρώτο βήμα για την υλοποίηση της τεχνολογίας που σήμερα αποκαλείται Global Positioning System. Με τον ίδιο τρόπο που η θέση ενός δορυφόρου μπορούσε να εντοπιστεί ανάλογα με την ισχύ του σήματος που λαμβάνεται από αυτόν, υπήρχε και η δυνατότητα να συμβεί το ακριβώς αντίθετο: Ο δορυφόρος να εντοπίσει την ενός σημείου θέση με ιδιαίτερη ακρίβεια. Στην πραγματικότητα ένας δορυφόρος δεν είναι αρκετός για να υπάρξουν ακριβή αποτελέσματα, αλλά απαιτούνται τουλάχιστον τρεις, όπως θα δούμε στη συνέχεια.

Το GPS αρχικά δημιουργήθηκε αποκλειστικά για στρατιωτική χρήση και ανήκε στη δικαιοδοσία του αμερικανικού Υπουργείου Εθνικής Άμυνας. Στα μέσα της δεκαετίας του 1960, το σύστημα δορυφορικής πλοήγησης, γνωστό τότε με την ονομασία Transit System, χρησιμοποιήθηκε ευρέως από το αμερικανικό ναυτικό. Απαιτήθηκαν αρκετές δεκαετίες, μέχρι δηλαδή τα μέσα της δεκαετίας του 1990, ώστε το σύστημα GPS να εξελιχθεί, να γίνει ιδιαίτερα ακριβές και να αρχίσει να διατίθεται για ελεύθερη χρήση από το ευρύ κοινό.

1.3.3 Λειτουργικό σύστημα

Το σύστημα εντοπισμού θέσης GPS σχηματίζει ένα παγκόσμιο δίκτυο, με εμβέλεια που καλύπτει ξηρά, θάλασσα και αέρα. Εξαιτίας αυτής της έκτασής του, είναι απαραίτητος ο διαχωρισμός του σε επιμέρους τμήματα όπου πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες του αλλά και ο συντονισμός του. Αναλυτικά, τα τμήματα αυτά είναι:

- Διαστημικό τμήμα: Αποτελείται από το δίκτυο των 24 - 32 δορυφόρων που ήδη αναφέραμε. Οι δορυφόροι αυτοί «σκεπάζουν» ομοιόμορφα με το σήμα τους ολόκληρο τον πλανήτη, γεγονός που αποδεικνύει τη φιλοσοφία που κρύβεται πίσω από τη λειτουργία του συστήματος GPS, δηλαδή τη διαθεσιμότητά του σε κάθε σημείο της Γης, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να αποπροσανατολιστεί κανείς ποτέ και πουθενά.

Όλοι οι δορυφόροι βρίσκονται σε ύψος 12.552 μιλίων (20.200 χιλιομέτρων) πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και εκτελούν δύο περιστροφές γύρω από τη Γη κάθε 24ωρο. Η κατασκευάστρια εταιρεία είναι η Rockwell International, η εκτόξευσή τους πραγματοποιήθηκε από το ακρωτήριο Canaveral, ενώ η τροφοδοσία τους με ηλεκτρική ενέργεια πραγματοποιείται μέσω των φωτοβολταϊκών συστημάτων που διαθέτουν.

- Επίγειο τμήμα ελέγχου: Οι δορυφόροι, όπως είναι αναμενόμενο, είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπίσουν ανά πάσα στιγμή προβλήματα στη σωστή λειτουργία τους. Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε αυτούς αφορούν στη σωστή τους ταχύτητα και υψόμετρο και στην κατάσταση της επάρκειάς τους σε ηλεκτρική ενέργεια. Παράλληλα, εφαρμόζονται όλες οι διορθωτικές ενέργειες που αφορούν στο σύστημα χρονομέτρησης των δορυφόρων, ώστε να αποτρέπεται η παροχή λανθασμένων πληροφοριών στους χρήστες του συστήματος. Το τμήμα επίγειου ελέγχου αποτελείται από ένα επανδρωμένο και τέσσερα μη επανδρωμένα κέντρα, εγκατεστημένα σε ισάριθμες περιοχές του πλανήτη.

Οι περιοχές αυτές είναι οι εξής:

- Κολοράντο(ΗΠΑ)
- Χαβάη (Ανατολικός Ειρηνικός Ωκεανός)
- Ascension Island (Ατλαντικός Ωκεανός)
- Diego Garcia (Ινδικός Ωκεανός)
- Kwajalein (Δυτικός Ειρηνικός Ωκεανός)

Ο κυριότερος σταθμός βάσης είναι αυτός του Κολοράντο, ο οποίος είναι μάλιστα και ο μοναδικός που βρίσκεται στην ξηρά. Αναλαμβάνει τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των εναπομεινάντων τεσσάρων σταθμών, καθώς και τον συντονισμό τους. Σημειώνοντας τη θέση των σταθμών αυτών πάνω σε έναν παγκόσμιο χάρτη, παρατηρεί κανείς ότι η διάταξή τους δεν είναι τυχαία, αλλά ακολουθούν μια γραμμή παράλληλη με τα γεωγραφικά μήκη της Γης.

- Το τμήμα τελικού χρήστη: Απαρτίζεται από τους χιλιάδες χρήστες δεκτών GPS ανά την υφήλιο. Οι δέκτες αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο κατά τη διάρκεια μιας απλής πεζοπορίας, όσο και σε οχήματα ή θαλάσσια σκάφη και κατά κανόνα διαθέτουν αρκετά μικρές διαστάσεις. Για να προσφέρουν όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες, οι δέκτες συνδυάζονται με ειδικό λογισμικό, που προβάλλει ένα χάρτη στην οθόνη της συσκευής GPS. Πρόκειται, δηλαδή, για λογισμικό που λαμβάνει από τους δορυφόρους τις πληροφορίες για το στίγμα του σημείου στο οποίο βρίσκεται ο δέκτης και τις μετατρέπει σε κατανοητή «ανθρώπινη» μορφή, πληροφορώντας το χρήστη για την ακριβή γεωγραφική του θέση.

1.3.4 Φορητές Συσκευές

Ο λόγος που εξαπλώνονται τόσο γρηγορά τα GPS οφείλεται και στη διάδοση των, οικονομικά προσιτών, φορητών δεκτών GPS για πεζούς ή οχήματα και των γενικών υπολογιστικών συσκευών (όπως τα PDA) με ενσωματωμένο δέκτη GPS. Ένας φορητός δέκτης αποτελείται από:

- Την εσωτερική δορυφορική κεραία, η οποία λαμβάνει το σήμα GPS από τους δορυφόρους με τους οποίους έχει οπτική επαφή. Επίσης, λαμβάνει σήμα και από ανακλάσεις, π.χ. σε τοίχους, κάνοντας δυνατή τη λήψη σε δρόμους που περιβάλλονται από πολύ ψηλά κτήρια (στην καθιερωμένη αγγλόφωνη σχετική ορολογία, οι συνθήκες αυτές αποκαλούνται "urban canyon") ή ακόμη και σε κάποιους εσωτερικούς χώρους. Πάντως, αρκετοί δέκτες διαθέτουν υποδοχή για εξωτερική κεραία. Οι εξωτερικές δορυφορικές κεραίες διαθέτουν πάντα προενισχυτή και δίνουν καλύτερη λήψη, λόγω της δυνατότητας τοποθέτησης πάνω από πιθανά εμπόδια (π.χ. στην οροφή του αυτοκινήτου)

και της ενίσχυσης που διαθέτουν (στις εσωτερικές κεραιές δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιπλέον στάδιο προενίσχυσης, καθώς αυτό θα οδηγούσε σε ανεπιθύμητη ανάδραση, λόγω της γειννίας με το αναλογικό τμήμα του δέκτη).

- Τον κυρίως δέκτη GPS ο οποίος χρησιμοποιεί κυκλώματα εξαιρετικά χαμηλού θορύβου και ειδικές τεχνικές επεξεργασίας σήματος ώστε να ξεχωρίζει τα εξαιρετικά ασθενή σήματα από τους δορυφόρους, από τον ισχυρό τηλεπικοινωνιακό θόρυβο ο οποίος έχει τη μορφή τυχαίου σήματος. Ο κυρίως δέκτης αποτελείται από το αναλογικό τμήμα εισόδου και το ψηφιακό, το οποίο περιέχει σύνθετο ψηφιακό υλικό (hardware), συνήθως κάποιο εξειδικευμένο ολοκληρωμένο κύκλωμα τύπου ASIC και μικροελεγκτή (microcontroller) χαμηλής κατανάλωσης ισχύος. Αυτό το hardware χρησιμοποιεί λογισμικό με πολύ εξελιγμένους αλγόριθμους επεξεργασίας, για να μπορέσει να εξάγει χρήσιμο στίγμα σε συνθήκες urban canyon ή δύσκολης λήψης εν γένει. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η ακρίβεια λήψης, λόγω των πολλαπλών σημάτων, τα οποία λαμβάνει η κεραία από τον ίδιο δορυφόρο, με χρονική καθυστέρηση μεταξύ τους (φαινόμενο ηχούς), μπορεί να υποβαθμίσει σημαντικά την ακρίβεια θέσης. Το αποτέλεσμα εξαρτάται έντονα από την ποιότητα των αλγορίθμων και βελτιώνεται σημαντικά από την μία γενιά δεκτών στην επόμενη.

Η τελική έξοδος του δέκτη είναι το στίγμα (θέση) του και η ακριβής παγκόσμια ώρα UMT. Αυτά τα δύο δεδομένα, μαζί με άλλες χρήσιμες πληροφορίες όπως ο αριθμός των λαμβανόμενων δορυφορικών σημάτων και η στάθμη τους, αποστέλλονται σε μια θύρα επικοινωνίας του δέκτη, συνήθως σειριακής μορφής, δηλαδή ασύγχρονη (UART) ή σύγχρονη (π.χ. SPI). Ο ρυθμός με τον οποίο βγαίνει νέο στίγμα στην έξοδο του δέκτη είναι συνήθως 1 φορά το δευτερόλεπτο (δηλαδή 1 Hz), αν και υπάρχουν δέκτες που μπορούν να δίνουν στίγμα με ταχύτερους ρυθμούς (π.χ. 10 Hz). Σε συσκευές που λειτουργούν με μπαταρία, ο κυρίως δέκτης GPS διαθέτει και καταστάσεις λειτουργίας όπου ο ρυθμός αποστολής στίγματος μειώνεται σημαντικά, με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ισχύος.

- Τον κυρίως μικροελεγκτή, την οθόνη απεικόνισης (συνήθως υγρών κρυστάλλων) και το υπόλοιπο hardware επικοινωνία με το χρήστη της συσκευής. Ο μικροελεγκτής αυτός, μέσω του ενσωματωμένου λογισμικού του, επεξεργάζεται το στίγμα που λαμβάνει από τον κυρίως δέκτη GPS, μέσω της αντίστοιχης σειριακής του θύρας. Το αποτέλεσμα της επεξεργασίας είναι μια πιο κατανοητή για τον άνθρωπο μορφή του στίγματος, και συνήθως εμφανίζεται σε οθόνη με δυνατότητες γραφικών, πάνω σε ψηφιακό χάρτη, μαζί με άλλες πληροφορίες όπως ώρα, υψόμετρο και ταχύτητα κίνησης. Η ακρίβεια του ενσωματωμένου χάρτη μπορεί να είναι αρκετά μεγάλη, στα ακριβότερα μοντέλα, ενώ συχνά υπάρχει η δυνατότητα αναβάθμισης ή επαύξησής του μέσω σύνδεσης με προσωπικό υπολογιστή (PC).

Οι ισχυροί μικροελεγκτές και η μεγάλη μνήμη των σύγχρονων φορητών δεκτών έχουν κάνει δυνατή την ύπαρξη διάφορων απλών και εξελιγμένων βοηθημάτων εύρεσης θέσης και πλοήγησης. Π.χ. μπορούμε να βλέπουμε τη διαδρομή που έχουμε ήδη κάνει, να κάνουμε μεγέθυνση πάνω στο χάρτη ή να εισάγουμε προορισμό και ο δέκτης να βρίσκει τη βέλτιστη διαδρομή (λειτουργία πλοήγησης). Σχεδόν πάντα υπάρχει η δυνατότητα ορισμού σημείων στο χάρτη ως προτιμώμενων ή ακόμη και κατάλογος με σημεία ενδιαφέροντος, όπως πρατήρια βενζίνης, καταστήματα και αξιοθέατα. Στα μοντέλα για αυτοκίνητο συνήθως υπάρχει η δυνατότητα φωνητικών οδηγιών, κατά τη λειτουργία πλοήγησης, ώστε ο οδηγός να μη χρειάζεται να κυττά την οθόνη. Επίσης, κυκλώματα δεκτών GPS αρχίζουν να ενσωματώνονται και σε κινητά τηλέφωνα και άλλες συσκευές, όπως ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Στο κοντινό μέλλον οι φορητοί δέκτες GPS θα βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή και στα άτομα με αναπηρία, όπως οι τυφλοί, οι οποίοι έχουν την δυνατότητα να ζητούν προορισμό και να ακούν φωνητικές οδηγίες από το δέκτη GPS.



Σχήμα 1.6 – εφαρμογή κινητού για την εύρεση θέσης



Σχήμα 1.7 – φορητή συσκευή GPS

1.4 ΥΓΡΑΣΙΑ

1.4.1 Ορισμός:

Υγρασία ορίζουμε την υγρή ποιότητα. Η υγρασία είναι επίσης το νερό που διαπερνά ένα σώμα ή , επίσης το νερό με τη μορφή ατμών υπάρχει στον αέρα του περιβάλλοντος. Η λέξη όπως την γνωρίζουμε σήμερα προέρχεται από τα λατινικά : humiditatis.

Η υγρασία είναι απαραίτητη για την ζωή στη Γη και για την εκτέλεση πολλών φυσικών διεργασιών. Ως εκ τούτου, υπάρχει παντού γύρω μας. Σε όλα τα ζωντανά σώματα, ζώα, φυτά, στη γη στα τρόφιμα και σε διάφορες άλλες περιπτώσεις.

1.4.2 Υγιεινή σημασία

Αλλοιώσεις στους κόκκους της γύρης, αυξάνοντας τις αναπνευστικές αλλεργίες και το άσθμα, σύμφωνα με την παθολόγο – αλλεργιολόγο, πρόεδρο της Ελληνικής Εταιρείας Αλλεργιολογίας και Κλινικής Ανοσολογίας Καλλιόπη Κόντου-Φίλη. Επίσης, πολλές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί από την Ευρωπαϊκή Εταιρία, Αλλεργιολογίας και Κλινικής Ανοσολογίας, επισημαίνουν Οι παρενεργέργειες όμως της υγρασίας στην υγεία του ανθρώπου είναι σημαντικές διότι λόγω πολλές φορές της υπερβολικής ποσότητας του νερού στην ατμόσφαιρα μπορεί να προκαλέσει δυσφορία στον ανθρώπινο οργανισμό . Ο λόγος που προκαλεί δυσφορία στον ανθρώπινο οργανισμό είναι ότι λόγω του ότι της υψηλής ποσότητας του νερού στον αέρα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο ανθρώπινος οργανισμός να μην μπορεί να εξατμίσει τον ιδρώτα που βγάζει και αυτό έχει ως αποτέλεσμα σε ορισμένους ανθρώπους να προκαλεί δυσφορία στην αναπνοή

Έρευνα του πανεπιστήμιου των Αθηνών που πραγματοποιήθηκε στο Ιπποκράτειο νοσοκομείο εμβαθύνοντας σε θανάτους που προέκυψαν από οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου έδειξαν ότι :

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της μελέτης που έγινε στην Πανεπιστημιακή Καρδιολογική Κλινική του Ιπποκράτειου Νοσοκομείου την περίοδο του χειμώνα που υπάρχει αυξημένη υγρασία, ο μέσος ημερήσιος αριθμός θανάτων από οξύ έμφραγμα ήταν περίπου 32% μεγαλύτερος σε σχέση με το καλοκαίρι.

Η εποχιακή αυτή διακύμανση αφορούσε κατά κύριο λόγο την ηλικιακή ομάδα των ατόμων που ήταν άνω των 70 χρόνων, μεταξύ των οποίων οι θάνατοι τον μήνα Δεκέμβριο ήταν κατά μέσο όρο διπλάσιοι από τον μήνα Ιούνιο. Τα στοιχεία της μελέτης έδειξαν ακόμα ότι οι άνδρες αντιπροσώπευαν το 86% εκείνων που απεβίωσαν και ήταν νεότεροι των 50 ετών, ενώ μεταξύ των άνω των 70 το 47,5% ήταν γυναίκες.

Αυξάνει τα αναπνευστικά προβλήματα:

Η έντονη υγρασία στην ατμόσφαιρα παίζει σημαντικό ρόλο και στην επιδείνωση μιας αλλεργικής κατάστασης, αφού προκαλεί μορφολογικές πως στα αναπνευστικά προβλήματα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό οι μύκητες (εσωτερικών και εξωτερικών χώρων), που αναπτύσσονται από την υγρασία.

Οι μελέτες μάλιστα που έχουν γίνει διεθνώς δίνουν μεγάλη έμφαση στην έρευνα για τα ακάρεα και τους μύκητες των εσωτερικών χώρων, οι οποίοι βρίσκουν πρόσφορο έδαφος στα σπίτια που δεν αερίζονται καλά. Συνήθως, βρίσκονται σε χώρους με σχετική υγρασία (ντουλάπια, αποθήκες, κελάρια) αλλά και στα σαπισμένα φύλλα του κήπου.

Άλλες παθήσεις που επιδεινώνονται:

Αρθρικά – ρευματισμοί: Παρ' όλο που ο ακριβής μηχανισμός της σχέσης υγρασίας και αρθροπαθειών δεν είναι ακόμη γνωστός, φαίνεται να επηρεάζεται μια ομάδα υποδοχέων στις αρθρώσεις, οι οποίοι διεγείρουν την παραγωγή ουσιών που προκαλούν φλεγμονή και πόνο. Έτσι ο υγρός καιρός «χτυπά» το μυϊκό σύστημα και «πλήττει» τις αρθρώσεις κυρίως αυτών που υποφέρουν από μετατραυματικές αρθρίτιδες, αρθρικά και ρευματισμούς.

Η υγρασία στην ατμόσφαιρα γίνεται αμέσως αντιληπτή από τους ρευματοπαθείς με πόνους στα άκρα. Δεν είναι λίγοι και αυτοί που παραπονούνται ότι τους πονά ένα παλιό κάταγμα ποδιού ή χεριού. Μελέτες επίσης αναφέρουν ότι όσοι ζουν σε υγρό περιβάλλον κοντά στη θάλασσα -όπως για παράδειγμα στα νησιά και τα παράλια του Ιονίου- συχνά σχετίζονται με εκφυλιστικές αλλοιώσεις του μυοσκελετικού συστήματος (άλατα). Τις αλλοιώσεις αυτές μερικοί μπορεί να τις παρουσιάσουν μετά τα τριάντα τους, γι' αυτό ορισμένοι νέοι άνθρωποι όταν ο καιρός αλλάζει παραπονιούνται για πόνους στα χέρια και στα πόδια.

Πονοκέφαλοι: Στατιστικά έχει βρεθεί ότι η συχνότητα των κρίσεων ημικρανίας και γενικά των πονοκεφάλων επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την υγρασία. Στις βόρειες και υγρές περιοχές της Ελλάδας π.χ., αναφέρουν κεφαλαλγίες περισσότεροι κάτοικοι από ό,τι σε άλλες περιοχές με λιγότερη υγρασία όπως λ.χ. στην Πελοπόννησο.

Ο υγρός καιρός μπορεί να δημιουργήσει κρίσεις ημικρανίας όχι μόνο σε αυτούς που υποφέρουν από πονοκεφάλους αλλά και σε άτομα που δεν αντιμετωπίζουν τέτοιο πρόβλημα.

Δερματοπάθειες: Η υγρασία επιδεινώνει και ορισμένα δερματικά προβλήματα όπως την ακμή και τις μυκητιάσεις. Και αυτό γιατί τόσο ο σταφυλόκοκκος (που ενοχοποιείται για την ακμή) όσο και οι μύκητες αγαπούν το υγρό περιβάλλον. Το σχολαστικό σκούπισμα και η σωστή φροντίδα του δέρματος, είναι τα μόνα που σε αυτές τις περιπτώσεις βοηθούν.

1.4.3 Τρόποι μετρήσεις

Μπορούμε να μάθουμε την ποσότητα της υγρασίας χρησιμοποιώντας αυτοσχέδια μέσα: ένα αναμμένο κερί, έλατο, ένα ποτήρι νερό ή την κατάσταση των φύλλων ενός σπιτιού που αγαπάει το σπίτι. Τέτοιες μέθοδοι έχουν χρησιμοποιηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά καθορίζουν μόνο κατά προσέγγιση τιμές. Οι ακριβείς μετρήσεις μπορούν να εμφανιστούν με ένα συμβατικό θερμόμετρο. Αυτή η μέθοδος είναι μακρά και δεν είναι πολύ βολική, καθώς απαιτεί την τήρηση ορισμένων οδηγιών, χωρίς τις οποίες τα ληφθέντα δεδομένα έχουν σημαντικό σφάλμα. Για αντικειμενική μέτρηση υδρατμών στον αέρα, χρησιμοποιούνται ειδικά όργανα που μετατρέπουν δεδομένα σχετικά με τη θερμοκρασία και τη συγκέντρωση ατμών.

Τέτοιες συσκευές περιλαμβάνουν:

- Υγρόμετρα.
- Ψυχρόμετρα

Οι συσκευές με διαφορετικές αρχές λειτουργίας εμφανίζουν τιμές με διαφορετικούς βαθμούς σφάλματος. Ορισμένες από τις συσκευές παρέχουν ακριβή δεδομένα σχετικά με την περιεκτικότητα υγρασίας στον αέρα, ενώ άλλες κάνουν σφάλμα. Υπάρχουν όργανα που καταγράφουν απόλυτες τιμές, υπάρχουν μετρητές που αντικατοπτρίζουν τη σχετική τιμή. Επομένως, προτού επιλέξετε ένα υγρόμετρο, είναι απαραίτητο να μελετήσετε την αρχή της λειτουργίας των συσκευών και να λάβετε υπόψη τις συνθήκες υπό τις οποίες θα χρησιμοποιηθεί η συσκευή. Η απόλυτη τιμή αντικατοπτρίζει το βάρος των υδρατμών σε ένα κυβικό μέτρο αέρα. Η τιμή αναφέρεται σε γραμμάρια, χιλιόγραμμα ανά μέτρο ανά κύβο. Μια τέτοια τιμή δεν θα πει τίποτα σε ένα συνηθισμένο άτομο, επομένως, η σχετική υγρασία θεωρείται η μονάδα μέτρησης.

Σχετική υγρασία Είναι η αναλογία ατμού προς αέρα. Η μέγιστη δυνατή ποσότητα ατμού στον αέρα είναι 100%, ενώ άλλες τιμές εμφανίζονται σε σχέση με τη μέγιστη τιμή.



Σχήμα 1.8 – Μετρητής Υγρασίας

Στο σχεδιασμό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες αρχές δράσης:

- μέτρηση αγωγιμότητας του αέρα περιβάλλοντος

- οπτικοηλεκτρονική μέθοδος, με μέτρηση σημείου δρόσου.
- μέτρηση της ηλεκτρικής αντίστασης πολυμερών και αλάτων ·
- ανάλυση χωρητικότητας συμπυκνωμάτων.

Ο ψηφιακός μετρητής υγρασίας λειτουργεί με τη βοήθεια μικροκυκλωμάτων, επομένως, οι υπολογισμοί γίνονται μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα και τα δεδομένα εξόδου έχουν ένα ελάχιστο σφάλμα.

Κατά τον προσδιορισμό της υγρασίας του αέρα με συσκευές αυτού του τύπου, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία περιβάλλοντος. Οι παραμικρές αποκλίσεις από σταθερές συνθήκες επηρεάζουν τους τελικούς δείκτες, επομένως, πριν από την άμεση μέτρηση, οι πόρτες του δρόμου πρέπει να είναι κλειστές για 15 λεπτά.

Εκτός από τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας, η εγγύτητα των συσκευών θέρμανσης επηρεάζει τη λειτουργία των συσκευών. Επομένως, όταν τοποθετείτε υγρόμετρα οποιουδήποτε τύπου, λάβετε υπόψη την εγγύτητα των θερμαντικών σωμάτων και τοποθετήστε τα στον απέναντι τοίχο ή τραπέζι, που βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από τους θερμαντήρες.



Σχήμα 1.9 – Μετρητής Υγρασίας-θερμοκρασίας με δυνατότητα μέγιστης και ελάχιστης ένδειξης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 Κατάλογος υλικών

| | |
|----|--|
| 1 | ΡΑΣΤΕΡ |
| 2 | ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΟΤΗΡΕΣ |
| 3 | AT Mega328(Μικροελεγκτής) |
| 4 | PULSE SENSOR (αισθητήρας παλμών) |
| 5 | DHT22(αισθητήρας θερμοκρασίας/υγρασίας) |
| 6 | PT100(αισθητήρας θερμοκρασίας) |
| 7 | 2.8 INCH TFT LTD SHIELD TOUCH DISPLAY SCREEN MODULE(Οθώνη) |
| 8 | ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ |
| 9 | GPS MODULE FOR ARDUINO (gps) |
| 10 | ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ |

2.2 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΠΑΛΜΩΝ

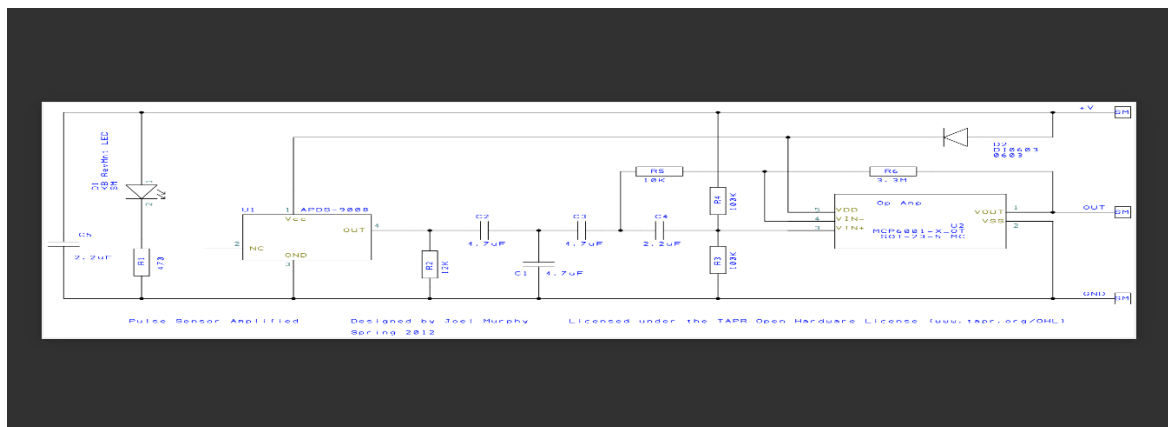
Γενικά:

Τα δεδομένα καρδιακών παλμών μπορεί να είναι πραγματικά χρήσιμα είτε σχεδιάζετε μια ρουτίνα άσκησης, μελετάτε τα επίπεδα δραστηριότητάς σας ή άγχους ή απλά θέλετε να γνωρίζεται τους παλμούς της καρδιάς σας. Το πρόβλημα είναι ότι ο καρδιακός ρυθμός μπορεί να είναι δύσκολο να μετρηθεί. Ευτυχώς, το Pulse Sensor Amped μπορεί να λύσει αυτό το πρόβλημα! Το Pulse Sensor Amped είναι ένας αισθητήρας καρδιακού παλμού plug-and-play για το Arduino. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από φοιτητές, καλλιτέχνες, αθλητές,

κατασκευαστές και προγραμματιστές παιχνιδιών και κινητών που θέλουν να ενσωματώσουν εύκολα ζωντανά δεδομένα καρδιακού παλμού στις εργασίες τους. Ουσιαστικά συνδυάζει έναν απλό οπτικό αισθητήρα καρδιακού ρυθμού με κύκλωμα ενίσχυσης και ακύρωσης θορύβου που το καθιστά γρήγορο και εύκολο να ληφθούν αξιόπιστες μετρήσεις παλμών. Επίσης, καταναλώνει ρεύμα με τιμή ρεύματος μόνο 4mA στα 5V, επομένως είναι εξαιρετικό για εφαρμογές για κινητές συσκευές.

Απλώς στερεώστε τον αισθητήρα παλμών στον λοβό του αυτιού ή στην άκρη του δακτύλου σας και συνδέστε τον στο Arduino 3 ή 5 Volt και είστε έτοιμοι να διαβάσετε τον καρδιακό ρυθμό! Το καλώδιο 24" στον αισθητήρα παλμών τερματίζεται με τυπικές αρσενικές κεφαλίδες, επομένως δεν απαιτείται συγκόλληση. Φυσικά, ο κωδικός παραδείγματος του Arduino είναι διαθέσιμος καθώς και ένα σκίτσο επεξεργασίας για την απεικόνιση των δεδομένων καρδιακού παλμού.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ:



Σχήμα 2.1-Ηλεκτρονικό κύκλωμα αισθητήρα παλμών

Φωτογραφία αισθητήρα :



Σχήμα 2.2 - Αισθητήρας παλμών

2.3 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Γενικά:

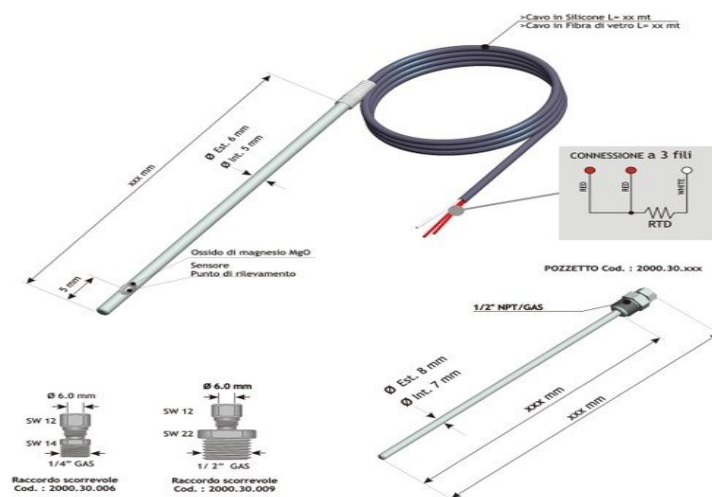
PT100 (EASY-UP) Η μέτρηση της θερμοκρασίας από θερμοστοιχεία αντίστασης βασίζεται σε μια ιδιότητα κοινή για όλους τους αγωγούς και τους ημιαγωγούς, η οποία είναι η διακύμανση της ηλεκτρικής τους αντίστασης σε σχέση με την αλλαγή θερμοκρασίας. Ο αισθητήρας PT100 έχει αντίσταση 100 Ohms στους 0° C και ο συντελεστής διακύμανσης είναι 0,00385 Ohm ανά βαθμό Celsiou. Η τεχνολογία που κατασκευάζεται για την ικανοποίηση των σύγχρονων απαιτήσεων με ακρίβεια βασίζεται σε λεπτά στρώματα πλατίνας σε ένα κεραμικό υπόστρωμα (αντιστάσεις λεπτού υμενίου).

Δεδομένου ότι η αντίσταση του αισθητήρα είναι το σύνολο της αντίστασης των καλωδίων σύνδεσης (που μεταβάλλεται με την θερμοκρασία), χρησιμοποιείται ένα σύστημα τριών καλωδίων για την ακύρωση του σφάλματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Διάμετρος στελέχους: 6mm
- Υλικό στελέχους: Χάλυβας AISI 304
- Εσωτερική μόνωση: MgO Οξειδίου μαγνησίου > 20Mohm στους 25 ° C (500Vdc)
- Αισθητήρας: PT100 κατηγορίας B (+/- 0,3 ° C στους 25 ° C)
- Καλώδιο GSC: Καουτσούκ πυριτίου, θερμοκρασία λειτουργίας -40 ... 250 ° C
- Καλώδιο TTS: Ίνες γυαλιού, θερμοκρασία λειτουργίας -200 ... 500 ° C
- Σφράγιση: 40 mm εύκαμπτο ελατήριο μεταξύ καλωδίου και στελέχους
- Χρόνος απόκρισης: 6,5 δευτερόλεπτα (σύμφωνα με BS 1904/1984 / CEI60751)

PT100 :



Σχήμα 2.3 - αισθητήρας θερμοκρασίας/εσωτερικό κύκλωμα

2.4 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Γενικά:

Ο πιο οικονομικός αισθητήρας Υγρασίας και Θερμοκρασίας. Χρησιμοποιείται για την μέτρηση της υγρασίας και της θερμοκρασίας του χώρου με ψηφιακή έξοδο. Το εύρος υγρασίας που μετράει είναι 20-80% και το εύρος της θερμοκρασίας είναι 0-50 °C. Οι αισθητήρες DHT αποτελούνται από δύο μέρη, έναν χωρητικό αισθητήρα υγρασίας και ένα θερμίστορ. Υπάρχει επίσης ένα πολύ βασικό τσιπ στο εσωτερικό που κάνει κάποια μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό και εκπέμπει ένα ψηφιακό σήμα με τη θερμοκρασία και την υγρασία. Το ψηφιακό σήμα είναι αρκετά εύκολο να διαβαστεί χρησιμοποιώντας

οποιοδήποτε μικροελεγκτή. Η τροφοδοσία κυμαίνεται μεταξύ 3.0V έως 5.0V DC. Συμβατός με τις περισσότερες αναπτυξιακές πλακέτες, όπως Arduino, Raspberry.

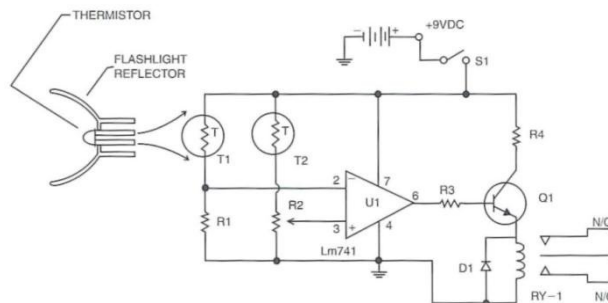
Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Λειτουργεί με τάση απο 3 V έως 5 VDC.
- Χαμηλή κατανάλωση 2.5mA max
- Ιδανικό για μέτρηση μεταξύ 20-80% (υγρασία) με ακρίβεια 5%
- Ιδανικό για μέτρηση 0-50°C (θερμοκρασία) με ακρίβεια $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Δειγματοληψία ανά ένα δευτερόλεπτο (1HZ)
- Ψηφιακή έξοδο
- Καθαρό Βάρος: 0.002kg

Διαστάσεις :

- Πλακέτας: 21.9 x 16.6 x 7mm
- Διάκενο των pins: 0.1"/2.54mm

DHT22 Εσωτερικό κύκλωμα :



Σχήμα 2.4 - αισθητήρας θερμοκρασίας/υγρασίας κύκλωμα

2.5 ΟΘΟΝΗ

Γενικά:

Η οθόνη του υπολογιστή (αγγλικά : monitor) είναι μια ηλεκτρική συσκευή που απεικονίζει εικόνες δημιουργημένες από υπολογιστές. Οι περισσότερες σύγχρονες οθόνες αποτελούνται από μια οθόνη υγρών κρυστάλλων ενώ οι παλιότερες οθόνες βασίζονταν σε καθοδικό σωλήνα . Η οθόνη περιλαμβάνει την συσκευή απεικόνισης, καθώς και απλά ηλεκτρονικά κυκλώματα για να παράγει και να διαμορφώνει την εικόνα από το ηλεκτρικό σήμα που στέλνεται από την πηγή, και ένα συνήθως πλαστικό κάλυμμα. Στον υπολογιστή, υπάρχει κύκλωμα γραφικών (συχνά σε μορφή κάρτα οθόνης), το οποίο παράγει οπτικό σήμα σε μορφή συμβατή με την οθόνη.

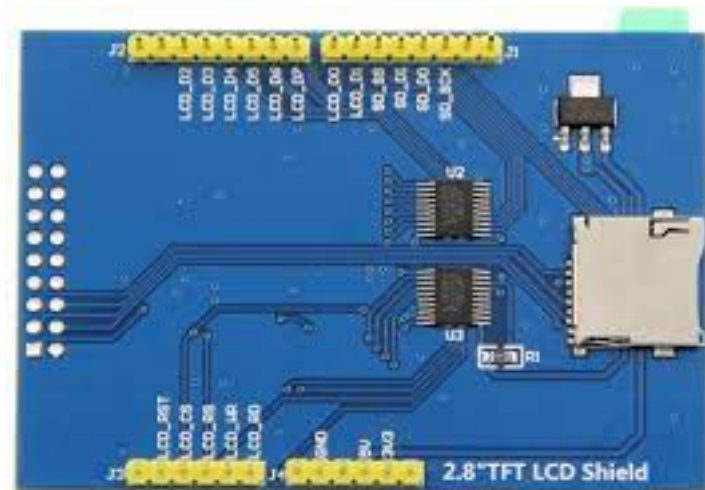
Οθόνες υγρού κρυστάλλου (Liquid Crystal Display, LCD)

Μία οθόνη υγρών κρυστάλλων είναι ο συνδυασμός δύο φίλτρων πόλωσης και μίας διάταξης υγρών κρυστάλλων. Ένας υγρός κρύσταλλος είναι μία ελεγχόμενη από ηλεκτρικό πεδίο διάταξη, η οποία μπορεί να αλλάζει ή να μη αλλάζει την πόλωση του φωτός που περνά μέσα απ' αυτό. Επειδή η διάταξη αυτή δεν παράγει μόνη της φως, χρησιμοποιείται ανάκλαση φωτισμού (backlight) που παράγεται από λαμπτήρες φθορισμού και κατευθύνεται προς τους υγρούς κρυστάλλους.

Τα τελευταία χρόνια άρχισε η διάθεση στην αγορά οθονών LCD που χρησιμοποιούν φωτοεκπέμπουσες διόδους (LED) αντί των λαμπτήρων φθορισμού.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 2.8 inch tft lcd display (with touch panel)
- controller : r61505 ili9325
- 320 x 240 resolution
- sd slot
- power by usb bus or 9v battery suply
- can be directly plugged on the Arduino and other compatible boards
- 7 offer the display, touch and storage function for the Arduino board
- LCD TYPE: TFT
- LCD INTERFACE: SPI
- LCD CONTROLLER: ST7789
- TOUCH SCREEN TYPE: RESISTIVE
- TOUCH SCREEN CONTROLLER: XPT2046
- COLORS: RGB,65K COLORS
- RESOLUTION: 320X240(PIXEL)
- INPUT/OUTPUT VOLTAGE (3,3/5 Volt)



Σχήμα 2.5 – Πίσω μέρος πλακέτας οθόνης



Σχήμα 2.6 – Μπροστά μέρος πλακέτας οθόνης

2.6 ΜΙΚΡΟΕΛΕΚΤΗΣ

Γενικά:

Ένας μικροελεγκτής είναι ένα μικρό υπολογιστικό κύκλωμα, σχεδιασμένο σε ένα και μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα υψηλής κλίμακας ολοκλήρωσης. Όπως κάθε υπολογιστικό κύκλωμα, περιέχει κεντρική μονάδα επεξεργασίας, έναν αριθμό καταχωρητών, κυκλώματα μνήμης και κυκλώματα ελέγχου περιφερειακών συσκευών. Κάθε μικροελεγκτής είναι λοιπόν ικανός να ανταλλάξει σήματα με το εξωτερικό περιβάλλον, να εκτελέσει πράξεις ανάμεσα σε μεταβλητές και να καταχωρήσει κάποιες τιμές στη μνήμη RAM που διαθέτει.

Κάθε μικροελεγκτής περιέχει μέσα σε ένα και μοναδικό ολοκληρωμένο κύκλωμα τα παρακάτω στοιχεία:

- έναν αριθμό από καταχωρητές ειδικού σκοπού (συσσωρευτή, καταχωρητή κατάστασης, μετρητή προγράμματος, καταχωρητή εντολών, καταχωρητή δείκτη).
- εσωτερικούς χρονιστές - απαριθμητές.
- αριθμητική και λογική μονάδα (ALU).
- μονάδα αποκωδικοποίησης εντολών.

Βασικά στοιχεία ενός μικροελεγκτή αποτελούν:

- η μνήμη προγράμματος (ROM ή EPROM) και
- η μνήμη καταχωρητών / μεταβλητών (RAM).

ATMega328:

Ο μικροελεγκτής που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή είναι ο ATMega328, Ο συγκεκριμένος μικροελεγκτής είναι 8-bit είναι συσκευή με υψηλή απόδοση που βασίζεται σε RISC που συνδυάζει μια μνήμη FLASH 32KB ISP με δυνατότητα εγγραφής, EEROM 1KB, SRAM 2KB, γραμμές εισόδου/εξόδου γενικής χρήσης, σειριακό προγραμματισμό USART και άλλα. Ο ATMega είναι ένας από τους ισχυρούς προγραμματιζόμενους μικροελεγκτές διότι μπορεί μέσα σε έναν κύκλο εργασίας να φτάσει σε υψηλές συχνότητες της τάξεως 1mp/s ανά MHz έχει επίσης την δυνατότητα να καταναλώνει χαμηλές τιμές ενέργειας κατά την επεξεργασία δεδομένων. Οι συγκεκριμένοι μικροελεγκτές τους συναντάμε συχνά στη βιομηχανία διότι είναι εύκολοι στον προγραμματισμό τους για κάποιον που ενδιαφέρεται ποιο συγκεκριμένα τους συναντάμε σε αισθητήρες σε οικιακές συσκευές σε βιομηχανικούς αυτοματισμούς σε κτήρια και σε διάφορα αλλά μέρη.

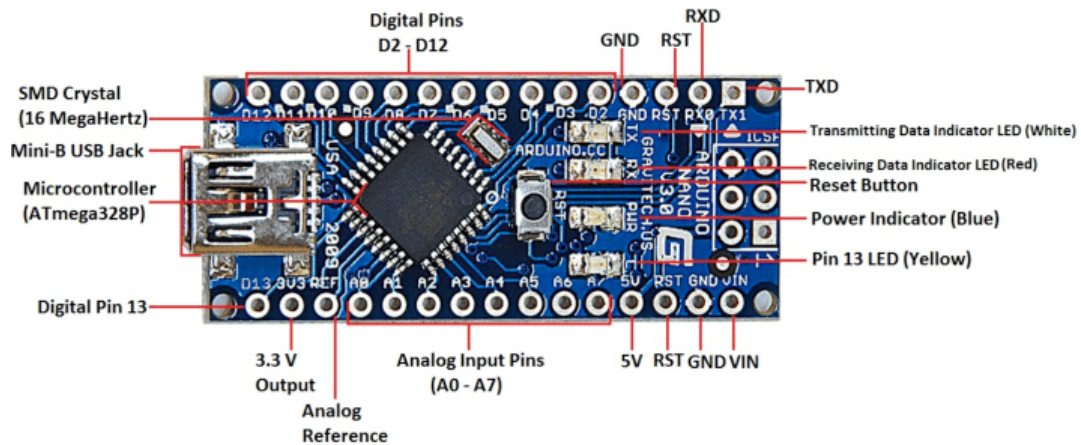
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ:

- High Performance, Low Power AVR[®] 8-Bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
- 131 Powerful Instructions

- Up to 20 MIPS Throughput at 20MHz
- On-chip 2-cycle Multiplier
- Pin Count: 28/32
- Max I/O Pins: 23
- SPI: 2
- UART: 1
- ADC: 8 channels, 10-bit resolution
- Analog Comparators: 1
- Flash (Kbytes): 32
- EEPROM (Kbytes): 1
- SRAM (Kbytes): 2
- Temp. Range: -40°C to +85°C



Σχήμα 2.7 – πλακέτα Arduino με εκφρασμένο πάνω του τον ATmega328



Σχήμα 2.8 – Ανάλυση πλακέτας Arduino με εκφρασμένο πάνω του τον ATmega328

2.7 G.P.S.

Γενικά:

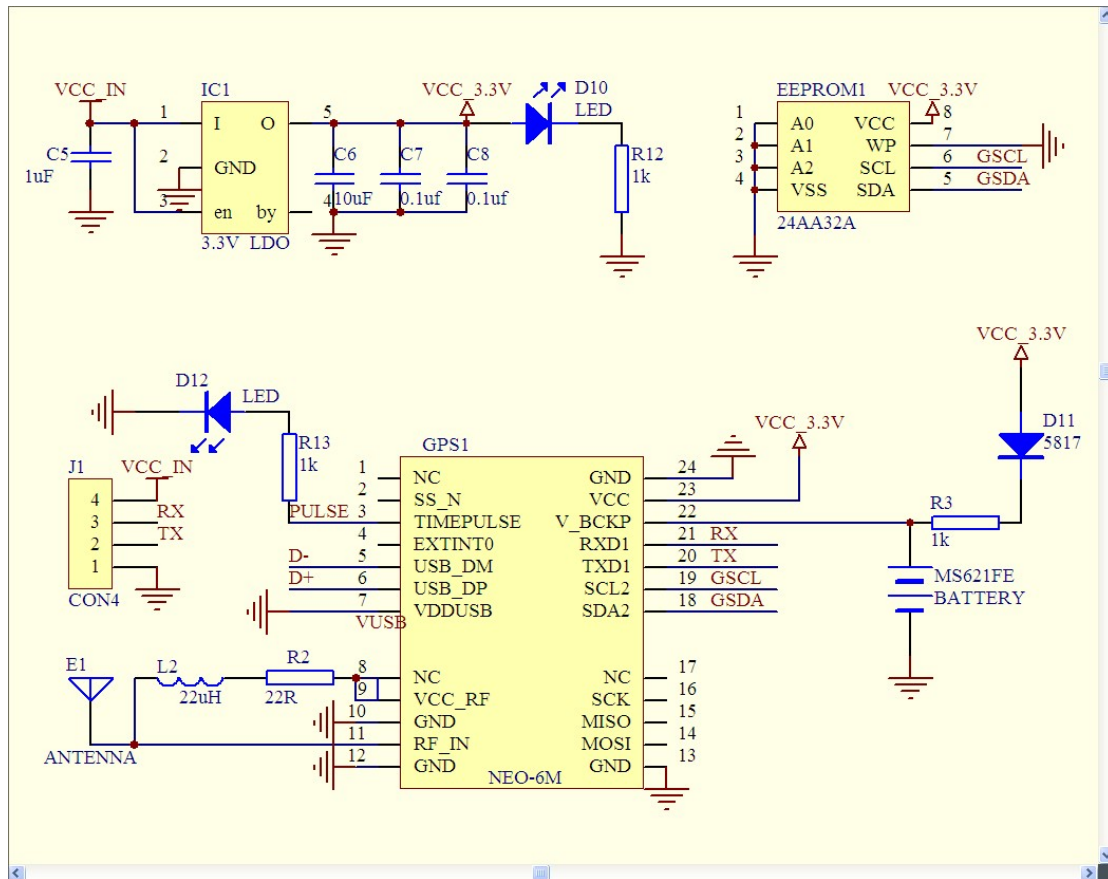
Το G.P.S. Που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή είναι το NEO-6M G.P.S. module διότι μπορεί να παρακολουθεί ταυτόχρονα έως 22 δορυφόρους σε 50 κανάλια και επιτυγχάνει το υψηλότερο επίπεδο ευαισθησίας στον τομέα όπου χρησιμοποιείται διότι η τιμές στις οποίες ο αισθητήρας μπορεί να ανταπεξέλθει είναι μέχρι -161dB , ενώ καταναλώνει ένα πολύ μικρό ρεύμα της τάξεως των 45mA . Ο εντοπισμός θέσης u-blox 6 περιέχει επίσης έναν Time-To-First-Fix(TTFF) όπου μας δίνει πληροφορίες στον χρήστη κάθε 1 δευτερόλεπτο. Επίσης η επιλογή του συγκεκριμένου αισθητήρα μια από τις λειτουργίες του μπορεί να έχει την ικανότητα να εξοικονομεί ενέργεια σε μόλις 11mA και αυτό το κάνει κατάλληλο για την εφαρμογή που θέλουμε να υλοποιήσουμε.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ:

- Interface: RS232 TTL
- Power: 3-5v
- Baud rate default: 9600bps
- Power supply : 3V-5V
- Models: GY – GPS6MV2
- The LED signal lights
- The default baud rate: 9600
- Module size 25 mm x 35 mm/0.98"x1.37"(inch) (approx)
- The antenna size: 25x 25 mm/0.98"x0.98"



Σχήμα 2.9 – Πλακέτα NEO-6M G.P.S.



Σχήμα 2.10 – Εσωτερικό κύκλωμα σχηματικού του NEO-6M G.P.S.

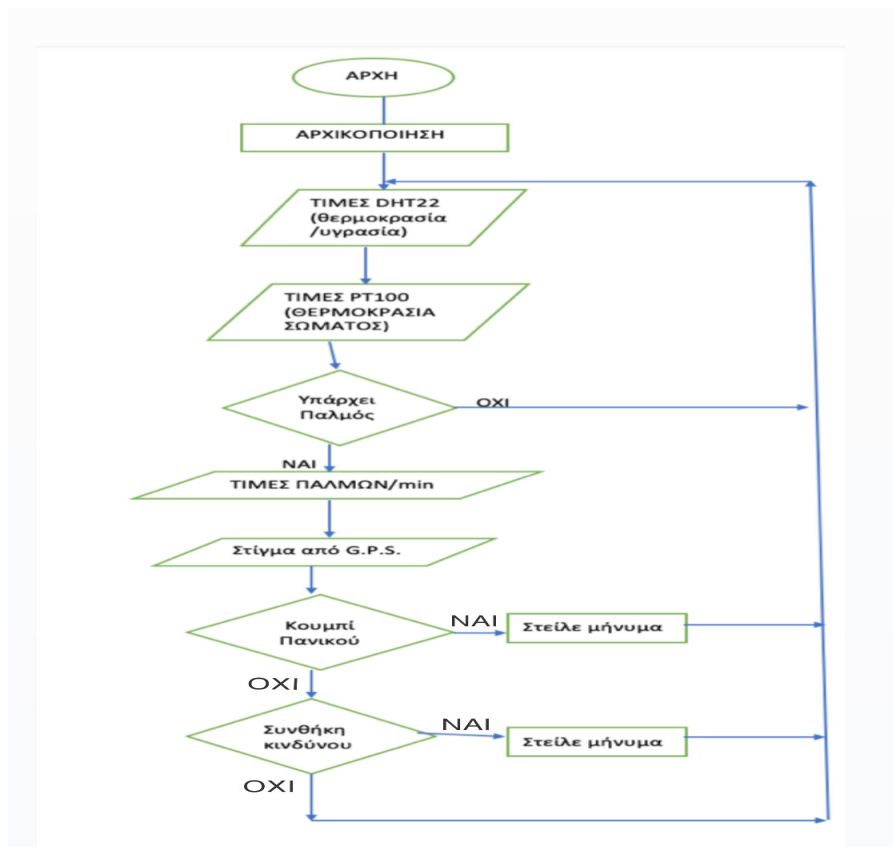
Κεφάλαιο 3^ο

ΓΕΝΙΚΑ:

Το αρχικό στάδιο για να ξεκινήσει η υλοποίηση της ιδέας ήταν ο κώδικας σε μια γλώσσα όπου λόγω ότι συγκεκριμένος μικροελεγκτής έχει το πιο φιλικό περιβάλλον που είναι προσβάσιμο από τον χρήστη που θέλει να τον προγραμματίσει είναι αυτό του Arduino Web Editor, Επιλέχθηκε αυτό και η γλώσσα που χρησιμοποιήθηκε είναι η γλώσσα «Wiring».

3.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ:

Για να πετύχει η ορθή λειτουργία του κώδικα έπρεπε να δημιουργηθεί ένα διάγραμμα ροής του προγράμματος όπου θα μας κατευθύνει σωστά έτσι ώστε να πετύχουμε την ορθή λειτουργία της ιδέας αυτής. Το διάγραμμα ροής είναι ο αλγόριθμος όπου μέσα από κάποια γεωμετρικά σχήματα και βέλη όπου το καθένα αναπαριστά και μια εντολή. Τα γεωμετρικά σχήματα που χρησιμοποιούνται στο δικό μας διάγραμμα ροής είναι ο κύκλος(Αρχή προγράμματος), ο ρόμβος(Αναπαράσταση απόφασης με 'ΝΑΙ Η ΟΧΙ'), τα βέλη (Δείχνουν την ροή του προγράμματος) και τέλος τα παραλληλόγραμμα(Δείχνουν που βρισκόμαστε μέσα στο πρόγραμμα)



Σχήμα 3.1 – Διάγραμμα ροής προγράμματος

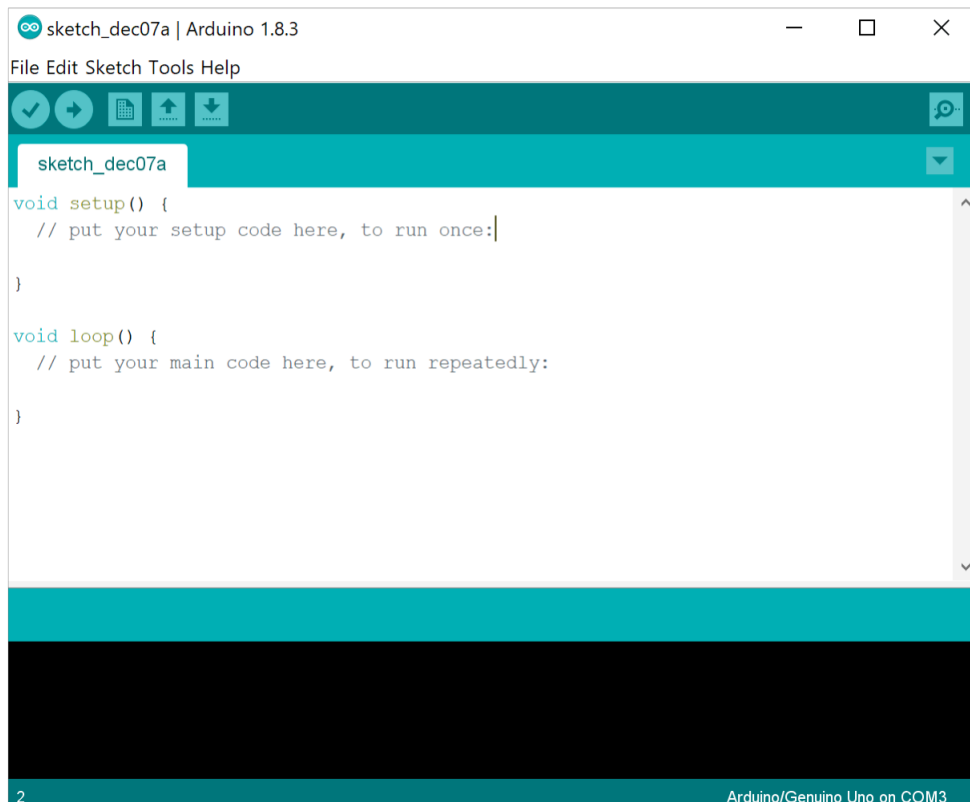
Κεφάλαιο 4^ο

4.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ του ATmega328

Το προγραμματιστικό περιβάλλον που χρησιμοποιεί ο ATmega328 είναι το προγραμματιστικό περιβάλλον του Arduino IDE διότι είναι ο μικροελεγκτής του Arduino.

Το Arduino IDE είναι ένα περιβάλλον προγραμματισμού που επιτρέπει στον χρήστη να γράφει προγράμματα και να τα φορτώνει στον μικροελεγκτή. Είναι μία εφαρμογή πολλαπλών πλατφορμών (Windows, macOS, Linux). Η γλώσσα προγραμματισμού είναι φιλική ως προς τον χρήστη, γράφεται σε συναρτήσεις από C και C++ και βασίζεται στην γλώσσα προγραμματισμού Wiring. Όταν ο χρήστης έχει ολοκληρώσει τον κώδικα του το IDE μεταγλωττίζει και μεταφράζει τον κώδικα σε δεκαεξαδικό με το πρόγραμμα avrdude. Μετά την μετάφραση του κώδικα, ο IDE μεταφορτώνει το πρόγραμμα στον μικροελεγκτή.

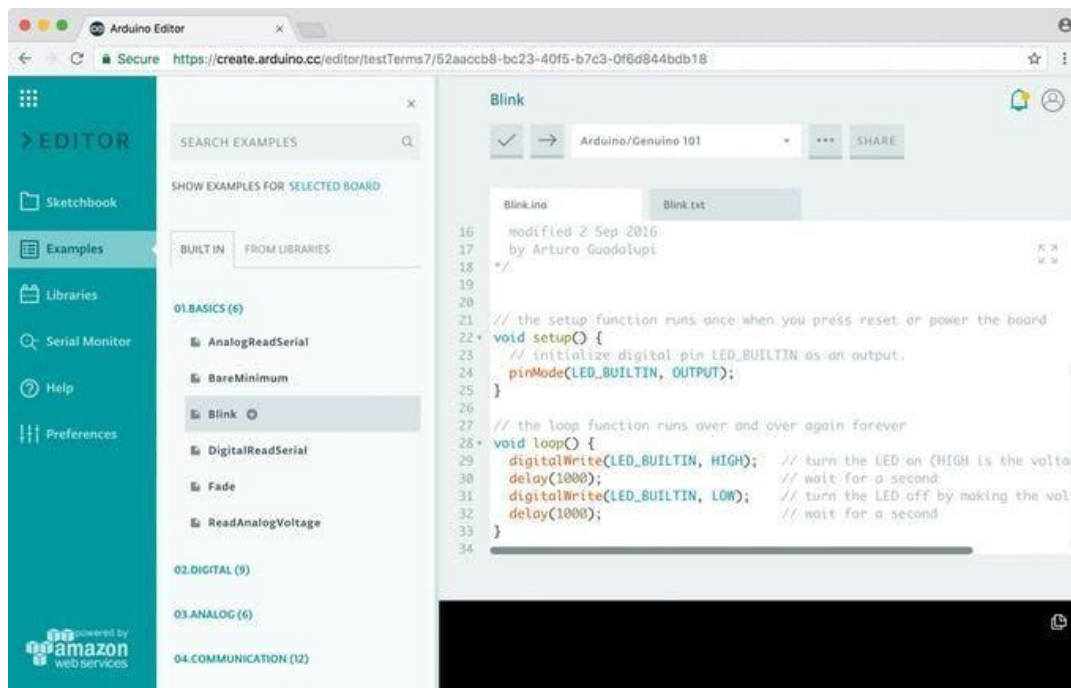
Το Arduino IDE διαθέτει έναν αναλυτή κώδικα ο οποίος θα ελέγξει τον κώδικα του χρήστη πριν το στείλει στο Arduino. Σε περίπτωση που βρεθεί λάθος εμφανίζεται στο κάτω μέρος δείχνοντας την σειρά που βρίσκεται και μία σύντομη περιγραφή του λάθους.



Σχήμα 4.1- Arduino IDE

Μέσω του browser μπορεί κανείς να τρέξει το Arduino Web Editor όπου μπορεί να κάνει ακριβώς την ίδια δουλειά με το Arduino IDE χωρίς να κατεβάσει το πρόγραμμα στον

υπολογιστή του. Επίσης μπορείτε να ανεβάσετε τα δικά σας Project και να βρείτε πληθώρα προγραμμάτων με αναλυτικές οδηγίες και κώδικα ώστε να μπορείτε τα υλοποιήσετε και εσείς.

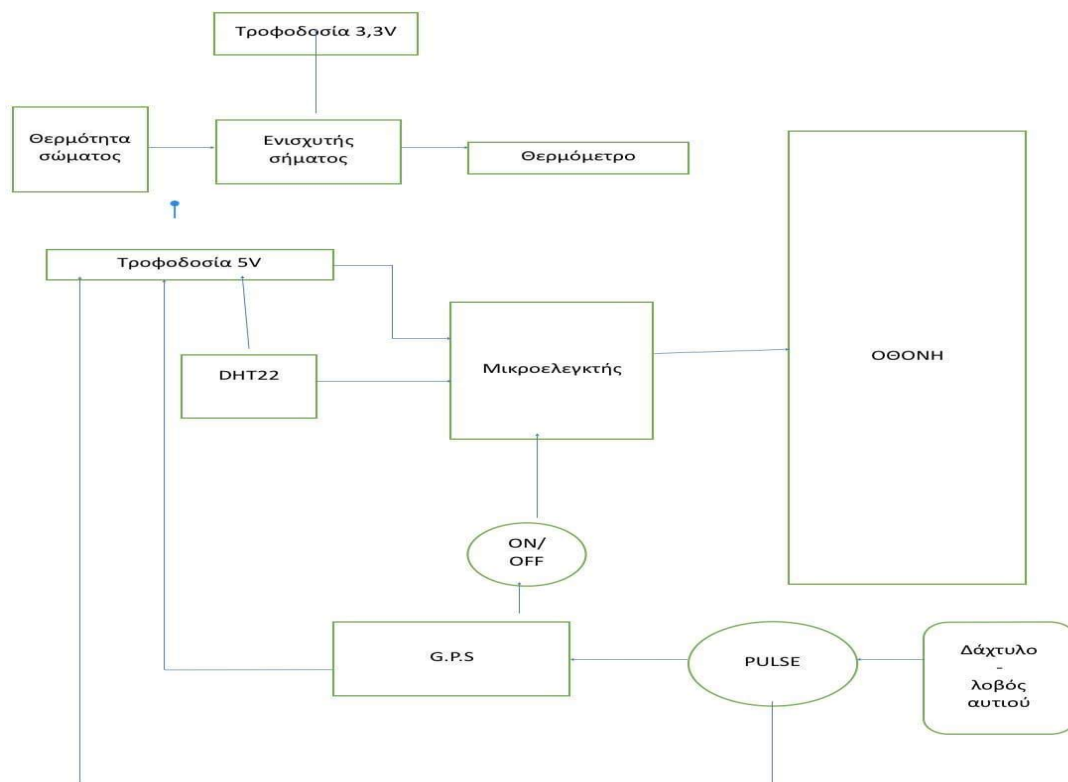


Σχήμα 4.2-Arduino Web Editor

4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Για την σχεδίαση του κυκλώματος αρχικά θα έπρεπε να εφαρμόσουμε το block diagram έτσι ώστε να μας διευκολύνει στο στήσιμο σε χαρτί έτσι ώστε μετά να χρησιμοποιήσουμε για την δικά μας διευκόλυνση στο αντίστοιχο προσομοιωτή, για την προσομοίωση της ιδέας αυτής εφαρμόστηκε το περιβάλλον του PROTEUS, εφόσον τοποθετήθηκαν όλα τα υλικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην παραπάνω διπλωματική εργασία πρώτο μέλημα είναι να συνδεθούν η τροφοδοσίες στα 5volt και έπειτα η γειώσεις του συστήματος, αναγνωρίστηκαν τα pin

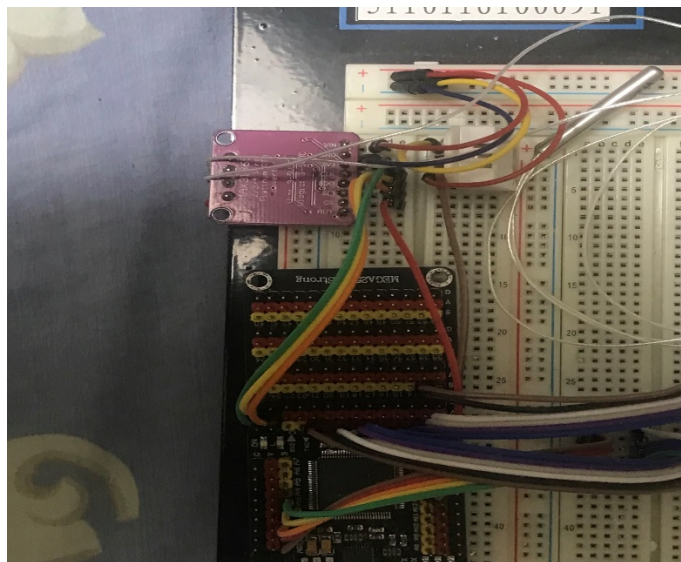
πρώτα από τον μικροελεγκτή και την οθόνη όπου εκεί συναντάμε τα περισσότερα pin ξεχωρίστηκαν σε επόμενο στάδιο ποια pin θα χρησιμοποιηθούν για είσοδο και ποια για έξοδο έτσι ώστε να υπάρξει ένα άρτιο τελικό αποτέλεσμα. Έπειτα για να έχουμε την δυνατότητα της πλακέτας χρησιμοποιήθηκε η ιδιότητα του προγράμματος έτσι ώστε να έχουμε την δυνατότητα σε περίπτωση που θέλουμε να έχουμε πλακέτα να υπάρχει σε αρχείο.



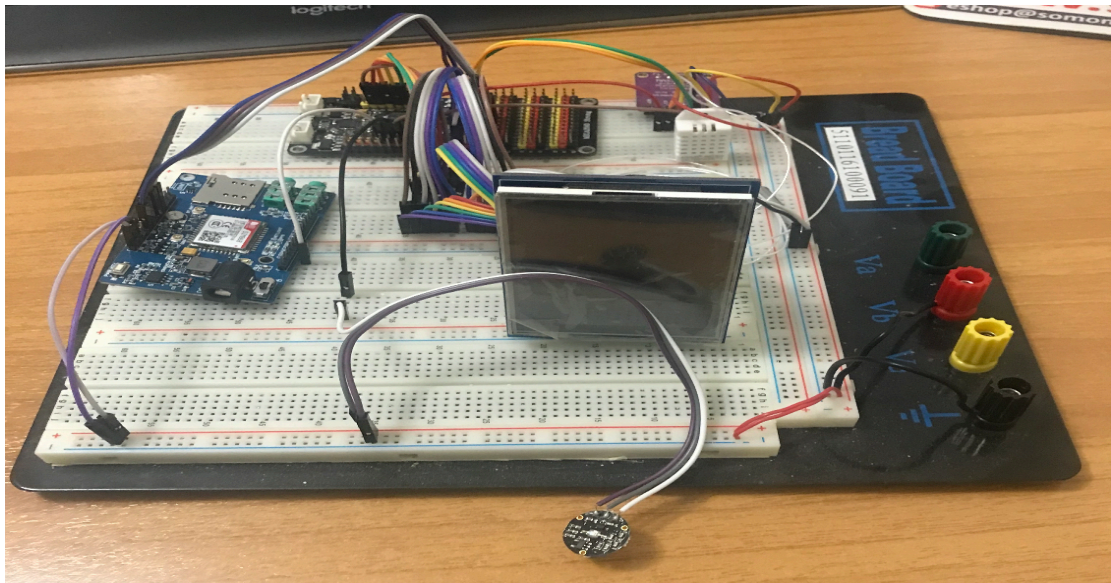
Σχήμα 4.3 Block diagram

4.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΡΑΣΤΕΡ

Εφόσον πραγματοποιήθηκε η σύνδεση στον προσομοιωτή του κυκλώματος και διαπιστώθηκε η ορθή του λειτουργία σειρά πρέπει να πάρει σειρά το πειραματικό στάδιο το οποίο θα υλοποιηθεί στο Ράστερ (Πλακέτα διασύνδεσής διακριτών στοιχείων χωρίς κολλήσεις) έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί η ορθή λειτουργία του κώδικα και αν όλα τα στοιχεία έχουν επικοινωνία μεταξύ και δεν αντιμετωπίζεται κάποιο πρόβλημα μεταξύ τους. Για να συνδεθεί ο σένσoras παλμών θα πρέπει το ένα ποδαράκι να πάει στην γείωση(GND) ένα στην τροφοδοσία 5v (volt) και το τρίτο στην έξοδο οπού έχει οριστεί μέσα από τον κώδικα, έπειτα για την οθόνη τροφοδοτήθηκαν με 5v(volt) τα ποδαράκια "IM3,2,1,EXTC,RES,RD,DOTCLK,VSYN,HSYN,DE,D17 έως D0,LEDA " γειώθηκαν "LEDK,IM0 " και συνδέθηκαν από της εξόδους έτσι όπως της θέσαμε στον κώδικα(CS->IO10,D/C/SC; ->SCK,IO9->WR/D/C, MOSI->SDI/SDA, MISO->SDO) ακολούθησε σειρά ο αισθητήρας θερμοκρασίας υγρασίας περιβάλλοντος οπού χρειάστηκε να συνδέσουμε μια αντίσταση των 10KΩ σε σειρά με την έξοδο IO68 του μικροελεγκτή και την τροφοδοσία του αισθητήριου την VDD και αυτό θα συνδεθεί παράλληλα με την DATA και τέλος η γείωση, Επόμενο ήταν να συνδέσουμε της τροφοδοσίες και τις γειώσεις του αισθητήριου που θα μετράει τον καρδιακό ρυθμό και να συνδέσουμε την έξοδο IO67 στην OUT θύρα του σένσoras, επόμενο είναι να συνδεθεί ο αισθητήρας θερμοκρασίας σώματος πού παρατηρήθηκε ότι για να δουλέψει ορθά έπρεπε να προστεθεί το MAX31865AAP ο οποίος είναι ένας ενισχυτής πού θα είχε καλύτερες και πιο σταθερές τιμές απόδοσης για την συνδεσμολογία του (IO69->16,SCK->15,MOSI->14,MISO->17) τροφοδοσίες 2,3(3,3 Volt) γειώσεις (9,18,13,19) βραχυκυκλώθηκε το ποδαράκι 4,5,6,7 μαζί με μια αντίσταση 470Ω για την έξοδο στο αισθητήριο βραχυκυκλώθηκε 12,11 για το ένα ποδαράκι του PT100 και για το άλλο η 8,10. Κλείνοντας τελευταίο συνδέθηκε το G.P.S. και ένα κουμπί οπού θα το ενεργοποιούσε σύμφωνα με τα πρότυπα του κώδικα.



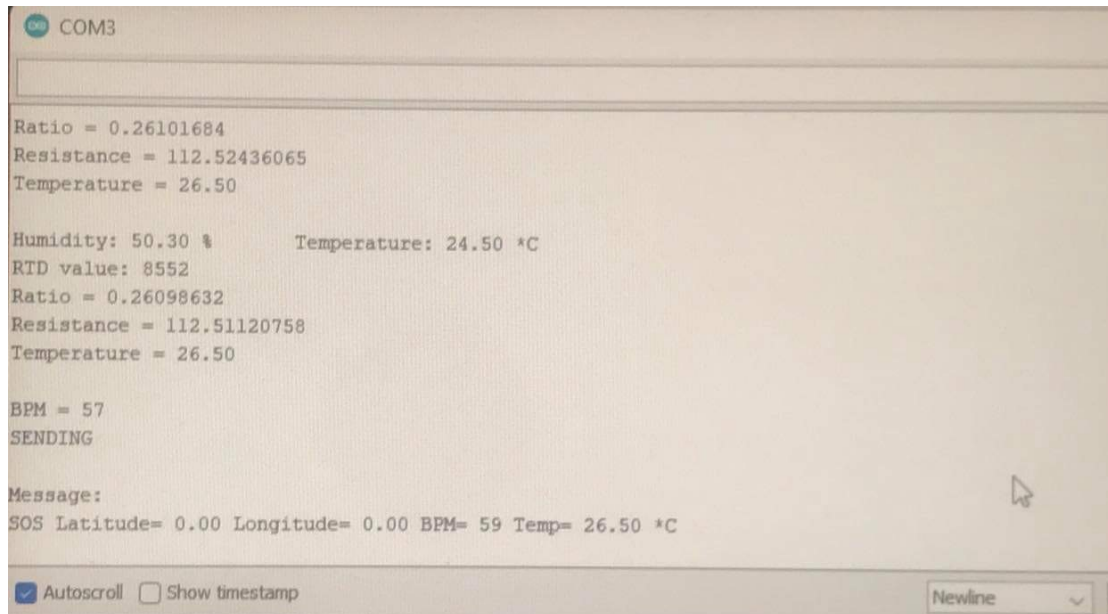
Σχήμα 4.6-Σύνδεση μικροελεγκτή σε αισθητήρα θερμοκρασίας



Σχήμα 4.7-Συνδεσμολογία όλων των εξαρτημάτων

```
COM3  
  
BPM = 56  
Humidity: 50.90 %      Temperature: 24.50 *C  
RTD value: 8552  
Ratio = 0.26098632  
Resistance = 112.51120758  
Temperature = 26.50  
  
BPM = 58  
Humidity: 50.90 %      Temperature: 24.50 *C  
RTD value: 8553  
Ratio = 0.26101684  
Resistance = 112.52436065  
Temperature = 26.50  
  
 Autoscroll  Show timestamp
```

Σχήμα 4.8-Αποτελέσματα χωρίς την χρήση Punic Button



Σχήμα 4.9-Αποτελέσματα με την χρήση Punic Button



Σχήμα 4.10-Αποτελέσματα χωρίς την χρήση Punic Button



Σχήμα 4.11-Αποτελέσματα με την χρήση Punic Button

4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Το συμπέρασμα που προκύπτει μετά και την υλοποίηση του πειραματικού κομματιού είναι ότι το πείραμα λειτουργεί, Ο μικροελεγκτής με τον κώδικα έχει φυσιολογική συμπεριφορά και άρτια με όλα τα παρελκόμενα το G.P.S όταν ενεργοποιείται το κουμπί κρατάει μέσα στον μικροελεγκτή της συντεταγμένες σε σειριακό αριθμο έτσι ώστε να μπορεί να ανατρέχει ο όποιος θέλει και να βρίσκει την τοποθεσία, ο αισθητήρας παλμών παρατηρήθηκε ότι λειτουργει και εμφανίζει της πολυπόθητες τιμές που θα έπρεπε να έχει ένας αισθητήρας παλμών, Ο αισθητήρας του περιβάλλοντος που μετράει την υγρασία και την θερμοκρασία βγάζει της επιθυμητές τιμές και τέλος το θερμομέτρο σώματος εμφανίζει με μεγάλοι ακρίβεια της τιμές της θερμοκρασίας του σώματος.

Κεφάλαιο 5^ο

5.1 ΚΟΣΤΟΣ

Το κόστος για να μπορέσει να υλοποιηθεί η παρούσα Διπλωματική Εργασία δεν είναι σταθερό και αναλόγως τα υλικά και της επιδίωξης του καθενός προσωπικά προσπάθησα με ένα αρχικό χρηματικό ποσό μόνο για τα υλικά το οποίο ανέρχεται στα 65 € (ευρώ) όμως μέσα σε αυτό το χρηματικό κόστος δεν συνυπολογίζονται κάποια υλικά όπως το ΡΑΣΤΕΡ (προσομοίωση πλακέτας) τροφοδοτικό το οποίο μας βοήθησε για να τροφοδοτήσουμε το κύκλωμα με την απαραίτητη τάση έτσι ώστε να μπορέσει να λειτουργήσει, Βέβαια το κόστος αλλάζει αναλόγως την προτιμήσει του καθενός και τον χρόνο που διαθέτει διότι αν θελήσουμε οικονομικά υλικά τότε θα πρέπει να έχουμε και τον απαιτούμενο χρόνο και την απαραίτητη υπομονή διότι δύσκολα αυτά τα υλικά θα μπορέσουν να έρθουν από Ευρωπαϊκές

αποθήκες. Τέλος για την συγκεκριμένη Διπλωματική εργασία για να την εκπληρώσει κάποιος από την αρχή θα πρέπει να δαπανήσει το ποσό των 113,7 ευρώ(€)

| ΥΛΙΚΑ | ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (€) |
|-------------------|--------------------|
| ΠΛΑΚΕΤΑ ΑΤΜΕΓΑ328 | 10 € |
| PT100 | 9 € |
| DHT11 | 3 € |
| GPS MODULE | 6,5 € |
| ΟΘΩΝΗ | 15,2 € |
| PULSE SENSOR | 20 € |
| ΣΥΝΟΛΟ | 63,7 € |

Σχήμα 5.1 – ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΕΥΡΩ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (€)

| ΥΛΙΚΑ | ΚΟΣΤΟΣ ΣΕ ΕΥΡΩ (€) |
|---------------------------|--------------------|
| ΡΑΣΤΕΡ | 25€ |
| ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΤΗΡΕΣ | 10€ |
| ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ | 5€ |
| ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ 3,3Volt-5Volt | 20€ |

| | |
|--------|-----|
| ΣΥΝΟΛΟ | 50€ |
|--------|-----|

Σχήμα 5.2 – ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΕΥΡΩ ΜΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ
(€)

5.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, αποτελεί αφετηρία για την μελέτη την συμπεριφορά και το κλειδί για των κόσμο των ιατρικών μηχανημάτων, φέρνοντας τον υποψήφιο πιο κοντά σε γνώσεις προγραμματισμού και κυκλωμάτων διότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι μια καινοτόμα ιδέα όπου πάνω της θα μπορούσε να στηριχτεί ένα φορητό monitor (Μονάδας εντατικής θεραπείας) ζωτικών παραμέτρων και με της κατάλληλες μετατροπές και προσθήκες θα μπορούσε να στηρίξει περισσότερο το σύστημα υγείας και την πρόληψη ενδεικτικά θα παραθέσω κάποιες λειτουργίες που θα μπορούσαν να προσδεθούν στο μέλλον:

- Αισθητήρας E.C.G.(Ηλεκτροκαρδιογράφημα)
- Αισθητήρας μέτρησης αναίμακτης πίεσης(NIBP)
- Αισθητήρας μέτρησης αιματηρής πίεσης (IBP)
- Αισθητήρας αναισθητικών αερίων(AG)
- Αισθητήρας οξυμετρίας (SPO2)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] <https://el.about-meaning.com/11039064-meaning-of-temperature>
- [2] https://www.meteorologiaenred.com/el/la-temperatura.html#Como_medimos_la_temperatura
- [3] <https://gr.encyclopedia-titanica.com/significado-de-gps>
- [4] https://el.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- [5] <https://gr.encyclopedia-titanica.com/significado-de-gps>
- [6] <https://el.about-meaning.com/11037354-meaning-of-humidity>
- [7] <https://medlabgr.blogspot.com/2016/01/humidity-health.html#gsc.tab=0>
- [8] <https://engineer.decorexpro.com/el/tech/klimat/pribor-dlya-izmereniya-vlazhnosti-vozduxa.html>
- [9] <https://grobotronics.com/pulse-sensor.html>
- [10] <https://eta.gr/el/catalog/product/pt100/>
- [11] <https://learn.adafruit.com/dht>
- [12] https://www.researchgate.net/figure/Circuit-diagram-of-flame-sensor-DHT-11-sensor-uses-a-capacitive-humidity-sensor-and-a_fig7_311861311
- [13] <https://www.waveshare.com/2.8inch-tft-touch-shield.htm>
- [14] https://www.researchgate.net/figure/Arduino-Nano-board-with-ATmega328-microcontroller-22-Software-Development-The-E-M-D_fig3_334195395
- [15] https://gr.mouser.com/new/microchip/atmelatmega328/?gclid=CjwKCAjwqauVBhBGEiwAXOepkZOVPe5mtQZbRPrSMq2HsOXO0tsvN4P5SAbnzn1_QKXUA5zaHdr5R0CG9YQAvD_BwE
- [16] <ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΨΗΦΙΑΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ (ΜΕ ΧΡΗΣΗ ARDUINO) >ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
- [17] < ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ Σχεδιασμός και κατασκευή συστήματος μέτρησης καρδιακών παλμών με τη χρήση μικροελεγκτή. > Τμήμα ηλεκτρονικών μηχανικών ΑΤΕΙΘ “φοιτητές: Γιαννούλης Δημήτριος, Πελεκάνου θεοδώρα ”

- [18] <https://www.arduino.cc/reference/en/>
- [19] Πέτρου Ι, Ρύθμιση του χρονισμού της φωτεινής σήμανσης διασταυρώσεων σύμφωνα με το ρυθμό κυκλοφορίας των οχημάτων
- [20] ‘Arduino-Αλγοριθμική προγραμματισμός και εφαρμογές’ εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ. Συγγραφείς Αριστείδης Σ. Μπούρας, Γιάννης Θ. Κάππος.
- [21] ‘Ο προγραμματισμός του μικροελεγκτή AVR ATmega328 με τη χρήση πλατφόρμας ARDUINO’ εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ. Συγγραφέας Καλοφωλιάς Δημήτρης.
- [22] ‘Εισαγωγή στους μικροελεγκτές PICmicro’ εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. Συγγραφέας Σταμάτης Αλτσαθανός.
- [23] ‘C++ ΠΡΟΓΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ’ 6^η έκδοση, εκδόσεις Μ.ΓΚΙΟΥΡΔΑ. Συγγραφέας P.J.DIETEL , H.M. DEITEL. Απόδοση Ε.Γκαγκάτσιου.
- [24] <https://www.nikosfountas.gr/blog/article.php?aid=50&article=Φυσιολογικοί%20σφυγμοί:%20Οι%20τιμές%20ανά%20ηλικία%20και%20πώς%20να%20τους%20μετρήσετε>
- [23] ‘ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΚΑΡΔΙΟΛΟΓΙΑΣ, HURST (13Η ΕΚΔΟΣΗ)’ Συγγραφέας RICHARD WALSH, JAMES FANG, VALENTIN FUSTER. Εκδόσεις ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΚΩΔΙΚΑΣ

```
#define USE_ARDUINO_INTERRUPTS true // Set-up low-level interrupts for most
acurate BPM math.

#include <PulseSensorPlayground.h> // Includes the PulseSensorPlayground Library.

#include <DHT.h>

#include <SPI.h>

#include <Adafruit_GFX.h>

#include <Adafruit_ILI9341.h>

#include <Adafruit_MAX31865.h>

#include <GSM.h>
```

```

#include <TinyGPS++.h>

// For the Adafruit shield, these are the default.

#define TFT_DC 9

#define TFT_CS 10

// Use hardware SPI (on Uno, #13, #12, #11) and the above for CS/DC
Adafruit_ILI9341 tft = Adafruit_ILI9341(TFT_CS, TFT_DC);

// If using the breakout, change pins as desired

//Adafruit_ILI9341 tft = Adafruit_ILI9341(TFT_CS, TFT_DC, TFT_MOSI, TFT_CLK,
TFT_RST, TFT_MISO);

#define DHTPIN 68 // what pin we're connected to

#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)

#define temp2 69

#define heart 67

#define button 66

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Use software SPI: CS, DI, DO, CLK
//Adafruit_MAX31865 max = Adafruit_MAX31865(10, 11, 12, 13);

// use hardware SPI, just pass in the CS pin
Adafruit_MAX31865 max = Adafruit_MAX31865(69);

// The value of the Rref resistor. Use 430.0 for PT100 and 4300.0 for PT1000
#define RREF 431.1

// The 'nominal' 0-degrees-C resistance of the sensor

```

```

// 100.0 for PT100, 1000.0 for PT1000
#define RNOMINAL 102.0

// Define Variables
float temp, h, t, ratio;
uint16_t rtd;

#define BLACK 0x0000
#define BLUE 0x001F
#define RED 0xF800
#define GREEN 0x07E0
#define CYAN 0x07FF
#define MAGENTA 0xF81F
#define YELLOW 0xFFE0
#define WHITE 0xFFFF

// voltage divider calibration value
#define Dv1 10.935

// ADC reference voltage / calibration value
#define VREF 5.03

const int OUTPUT_TYPE = SERIAL_PLOTTER;

const int PULSE_INPUT = 67; // PulseSensor PURPLE WIRE connected to ANALOG
PIN 0

const int PULSE_BLINK = 13; // The on-board Arduino LED, close to PIN 13.

const int PULSE_FADE = 5;

int THRESHOLD = 550; // Determine which Signal to "count as a beat" and which to
ignore.

```

```
        // Use the "Getting Started Project" to fine-tune Threshold Value beyond
default setting.
```

```
        // Otherwise leave the default "550" value.
```

```
const int BUTTON_PIN = button;
```

```
int lastState = HIGH; // the previous state from the input pin
```

```
int currentState; // the current reading from the input pin
```

```
PulseSensorPlayground pulseSensor; // Creates an instance of the PulseSensorPlayground
object called "pulseSensor"
```

```
float V1 = {0.00};
```

```
int y1[235];
```

```
int x1;
```

```
#define PINNUMBER ""
```

```
GSM gsmAccess;
```

```
GSM_SMS sms;
```

```
char remoteNum[20] = "0000000000"; // Doctors telephone number to send sms
```

```
char txtMsg[200] = "";
```

```
//long lat,lon; // create variable for latitude and longitude object
```

```
float lat ,lon ; // create variable for latitude and longitude object
```

```
//SoftwareSerial gpsSerial(3,4);//rx,tx
```

```
TinyGPSPlus gps;
```

```
String str1;
```

```

void setup() {
  pinMode(temp2, INPUT);
  pinMode(heart, INPUT);
  Serial.begin(115200);
  Serial1.begin(9600);
  dht.begin();

  //SPSR |= (1 << SPI2X);          // 2x SPI speed

  pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);

  Serial.println("ILI9341 Test!");

  tft.begin();

  // read diagnostics (optional but can help debug problems)
  uint8_t x = tft.readcommand8(ILI9341_RDMODE);
  Serial.print("Display Power Mode: 0x"); Serial.println(x, HEX);
  x = tft.readcommand8(ILI9341_RDMADCTL);
  Serial.print("MADCTL Mode: 0x"); Serial.println(x, HEX);
  x = tft.readcommand8(ILI9341_RDPIXFMT);
  Serial.print("Pixel Format: 0x"); Serial.println(x, HEX);
  x = tft.readcommand8(ILI9341_RDIMGFMT);
  Serial.print("Image Format: 0x"); Serial.println(x, HEX);
  x = tft.readcommand8(ILI9341_RDSELDIAG);
  Serial.print("Self Diagnostic: 0x"); Serial.println(x, HEX);

```

```

tft.setTextSize(2);

max.begin(MAX31865_2WIRE); // set to 2WIRE or 4WIRE as necessary

pulseSensor.analogInput(PULSE_INPUT);
pulseSensor.blinkOnPulse(PULSE_BLINK);
pulseSensor.fadeOnPulse(PULSE_FADE);

pulseSensor.setSerial(Serial);
pulseSensor.setOutputType(OUTPUT_TYPE);
pulseSensor.setThreshold(THRESHOLD);

// Now that everything is ready, start reading the PulseSensor signal.
if (!pulseSensor.begin()) {
  for(;;) {
    // Flash the led to show things didn't work.
    digitalWrite(PULSE_BLINK, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(PULSE_BLINK, HIGH);
    delay(50);
  }
}

boolean notConnected = true;
while(notConnected)
{

```

```

if(gsmAccess.begin(PINNUMBER)==GSM_READY)

    notConnected = false;

else

{

    Serial.println("Not connected");

    delay(1000);

}

}

Serial.println("GSM initialized.");

}

void loop() {

    // Reading temperature or humidity takes about 250 milliseconds!
    // Sensor readings may also be up to 2 seconds 'old' (its a very slow sensor)
    h = dht.readHumidity();

    // Read temperature as Celsius
    t = dht.readTemperature();

    // Check if any reads failed and exit early (to try again).
    if (isnan(h) || isnan(t)) {

```

```

Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
return;
}

Serial.print("Humidity: ");
Serial.print(h);
Serial.print(" %\t");
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print(t);
Serial.println(" *C ");

tft.setRotation(0);

rtd = max.readRTD();

Serial.print("RTD value: ");
Serial.println(rtd);

ratio = rtd;
ratio /= 32768;

Serial.print("Ratio = ");
Serial.println(ratio,8);

Serial.print("Resistance = ");
Serial.println(RREF*ratio,8);

Serial.print("Temperature = ");
temp = max.temperature(RNOMINAL, RREF);
Serial.println(temp);

// Check and print any faults

```

```

uint8_t fault = max.readFault();

if (fault) {

    Serial.print("Fault 0x");

    Serial.println(fault, HEX);

    if (fault & MAX31865_FAULT_HIGHTHRESH) {

        Serial.println("RTD High Threshold");

    }

    if (fault & MAX31865_FAULT_LOWTHRESH) {

        Serial.println("RTD Low Threshold");

    }

    if (fault & MAX31865_FAULT_REFINLOW) {

        Serial.println("REFIN- > 0.85 x Bias");

    }

    if (fault & MAX31865_FAULT_REFINHIGH) {

        Serial.println("REFIN- < 0.85 x Bias - FORCE- open");

    }

    if (fault & MAX31865_FAULT_RTDINLOW) {

        Serial.println("RTDIN- < 0.85 x Bias - FORCE- open");

    }

    if (fault & MAX31865_FAULT_OVUV) {

        Serial.println("Under/Over voltage");

    }

    max.clearFault();

}

Serial.println();

tft.fillScreen(BLACK);

```

```

tft.drawRect(5, 5, 235,315, RED);

tft.setTextColor(WHITE);

tft.setTextSize(1);

tft.setCursor(0,10);

tft.print(" Env. Humidity: ");

tft.print(h);

tft.println(" %");

tft.print(" Env. Temperature: ");

tft.print(t);

tft.println(" *C");

tft.print(" Body Temperature: ");

tft.print(temp);

tft.println(" *C");

tft.setTextColor(RED);

//tft.setCursor(0,100);

//tft.println(" Caution not a medical device");

// write the latest sample to Serial.

pulseSensor.outputSample();

Serial.println(pulseSensor.getPulseAmplitude());

Serial.println(pulseSensor.getLatestSample());

Serial.println(pulseSensor.getBeatsPerMinute());

/*

If a beat has happened since we last checked,

write the per-beat information to Serial.

*/

```

```

if (pulseSensor.sawStartOfBeat()) {
    pulseSensor.outputBeat();
    Serial.println(pulseSensor.getPulseAmplitude());
}

//V1= analogRead(heart);
V1=pulseSensor.getLatestSample();
Serial.print("V1=");
Serial.println(V1);
tft.drawLine(5, 40, tft.width()-1, 40, RED);
tft.drawLine(5, 130, tft.width()-1, 130, RED);
tft.setTextColor(YELLOW,BLACK);

tft.setTextSize(2);

tft.setCursor(45, 50);
tft.println(" PULSE ");

tft.setCursor(40, 80);
tft.setTextSize(3);
tft.setTextColor(RED,BLACK );
//tft.print((((V1*VREF) / 1023)) * Dv1, 2);
tft.print(pulseSensor.getBeatsPerMinute());
tft.setTextColor(YELLOW,BLACK);
tft.print(" BPM ");
while ( x1 < 235 ){

// write the latest sample to Serial.

```

```

pulseSensor.outputSample();

Serial.println(pulseSensor.getPulseAmplitude());
Serial.println(pulseSensor.getLatestSample());
Serial.println(pulseSensor.getBeatsPerMinute());

/*
If a beat has happened since we last checked,
write the per-beat information to Serial.
*/

if (pulseSensor.sawStartOfBeat()) {
    pulseSensor.outputBeat();
    Serial.println(pulseSensor.getPulseAmplitude());
}

//y1[x1]= analogRead(heart);
y1[x1]=pulseSensor.getLatestSample();
Serial.println(x1);
Serial.print("V1=");
tft.setCursor(40, 80);
Serial.println(y1[x1]);
//tft.print((((y1[x1]*VREF) / 1023)) * Dv1, 2);
tft.print(pulseSensor.getBeatsPerMinute());
tft.setTextColor(YELLOW,BLACK);
tft.print(" BPM ");
y1[x1] = map(y1[x1], 0, 1023, 0, 120);
tft.drawLine( x1+5, y1[x1]+180,x1+5,y1[x1 +1]+180,WHITE);
x1 ++;
delay(10);

```

```

}

currentState = digitalRead(BUTTON_PIN);

while(Serial1.available() > 0){
  gps.encode(Serial1.read());
  if (gps.location.isUpdated()){
    // Latitude in degrees (double)
    Serial.print("Latitude= ");
    Serial.print(gps.location.lat(), 6);
    // Longitude in degrees (double)
    Serial.print(" Longitude= ");
    Serial.println(gps.location.lng(), 6);
  }
}

if(pulseSensor.getBeatsPerMinute()<40 || pulseSensor.getBeatsPerMinute()>180 || temp <
36 || temp > 39 ||
  (lastState == LOW && currentState == HIGH)) {
  str1 = "SOS ";
  str1 += "Latitude= ";
  str1 += gps.location.lat();
  str1 += " Longitude= ";
  str1 += gps.location.lng();
  str1 += " BPM= ";
  str1 += pulseSensor.getBeatsPerMinute();
  str1 += " Temp= ";
  str1 += temp;
  str1 += " *C";
}

```

```
str1.toCharArray(txtMsg, 200);  
Serial.println("SENDING");  
Serial.println();  
Serial.println("Message:");  
Serial.println(txtMsg);  
  
// send the message  
sms.beginSMS(remoteNum);  
sms.print(txtMsg);  
sms.endSMS();  
Serial.println("\nCOMPLETE!\n");  
}  
  
lastState = currentState;  
  
x1=0;  
}
```

