



Πτυχιακή Εργασία
Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών

& Μηχανικών Υπολογιστών
Πρώην Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε

<Πειραματισμός ECG και emg αισθητήρες και αποστολή τιμών στο νέφος>

<experiment ECG and emg sensor and send values on cloud >

Σμύρνης Φώτης (AM 2574)
Υπεύθυνος καθηγητής :Νίκος Πετρέλλης

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή

Τόπος.....

Ημερομηνία.....

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1

2

.....

Περιεχόμενα	
Ευχαριστίες	4
Περίληψη	5
Κεφάλαιο 1	
1.1 Internet of things.....	6
Κεφάλαιο 2	
2.1 Ubidots	7
2.2 Thingspeak	8
2.3 Χαρακτηριστικά Ubidots και Thingspeak	9
2.4 Ποιο πρωτόκολλο είναι καλύτερο Mqtt ή http	11
Κεφάλαιο 3	
3 Ορισμός αισθητήρα.....	12
3.1 Κατηγορίες αισθητήρων.....	13
Κεφάλαιο 4	
4.1 Ο αισθητήρας ECG	14
4.2 Ρόλος της καρδιάς	15
4.3 Ποιος είναι ο ρόλος του και η χρήση του ?	16
Κεφάλαιο 5	
5 Ορισμός emg αισθητήρων	17
5.1 Ποιος είναι ο ρόλος του emg αισθητήρα και η χρήση του	18
Κεφάλαιο 6	
6 Ορισμός μικροελεγκτών	22
6.2 Πλεονεκτήματα μικροελεγκτών με μικροεπεξεργαστών.....	23
6.3 Διαδεδομένες κατηγορίες μικροελεγκτών	25
Κεφάλαιο 7	
7.1 Node mcu	26
7.2 Τι είναι το κάθε κουμπί του node mcu.....	27
7.3 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του node mcu.....	28
Κεφάλαιο 8	
8 Εισαγωγή στο πρόγραμμα arduino IDE	30
Κεφάλαιο 9	
9 Βασικά βήματα για να εγκαταστήσουμε τα esp8266 το πρόγραμμα.....	31
Κεφάλαιο 10	
10 Τι συνδεσμολογία κάναμε μεταξύ node mcu και ecg αισθητήρα	33
10.1 Κωδικά που χρησιμοποιήσαμε για το ecg αισθητήρα.....	35
10.2 Ανέβασμα στο ubidots για τον ecg αισθητήρα.....	43
Κεφάλαιο 11	
11.1 Συνδεσμολογία του emg αισθητήρα	45
11.2 Κωδικά που χρησιμοποιήσαμε για το emg αισθητήρα.....	46
11.3 Ανέβασμα στο ubidots για τον emg αισθητήρα.....	50
Βιβλιογραφία	

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου για την απλόχερη και πολύτιμη βοήθεια που μου χάρισε κάθε στιγμή που τη χρειάστηκα.

Περίληψη

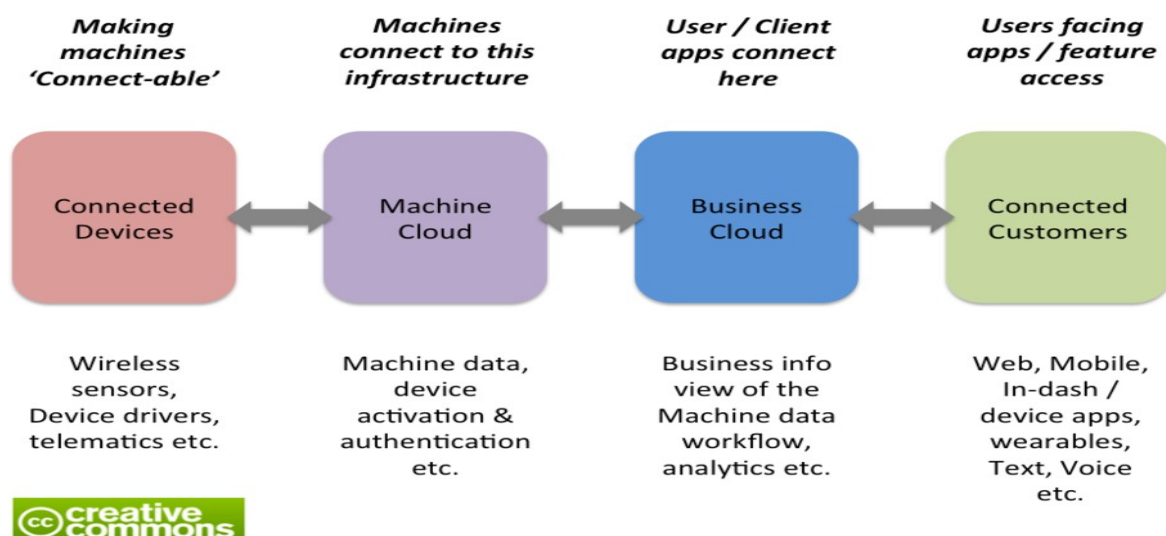
Στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή arduino ide μέσω υπολογιστή όπου εκεί υλοποιείται ο κώδικάς μας και ανέβηκε στη πλατφόρμα cloud ubidots το αναλογικό σήμα του αισθητήρα μας emg και ECG .Η συγκεκριμένη πτυχιακή ασχολείται με τη παρακολούθηση του μυός του χεριού και το πόσο για τον emg αισθητήρα .Στον ecg αισθητήρα, για την παρακολούθηση και για τους παλμούς της καρδιάς. Χρησιμοποιήθηκε η πλακέτα node mcu η οποία συμβάλει στο να ανεβεί ο κώδικας στο cloud -πλατφόρμα ubidots κάποια καλώδια για να μπορέσει να συνδεθεί το κύκλωμα μας και ένα breadboard .

Κεφάλαιο 1.1

Internet of things

Το internet of things ή δίκτυο το πραγμάτων αποτελεί ένα δίκτυο επικοινωνίας των συσκευών, αισθητήρων και οποιοδήποτε αντικείμενων με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους. Η ονομασία internet of things προήλθε το 1999 από τον Kevin Ashton λόγω της προώθησης του RFID (Radio Frequency Identification). Ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε πολύ το 2010-2011.

Simplified view: Internet of Things Architecture



Εικόνα 1.1 Η αρχιτεκτονική του IoT.

Κεφάλαιο 2

Ubidots

Το ubidots είναι μια πλατφόρμα IOT που δίνει τη δυνατότητα σε επιχειρήσεις να δημιουργήσουν πρότυπα και έργα IOT στη παράγωγη. Η πλατφόρμα Ubidots χρησιμοποιείται για να στείλει δεδομένα στο cloud από οποιαδήποτε συσκευή με δυνατότητα Internet. Στη συνέχεια, μπορεί να κάνει ενέργειες και να δέχεται ειδοποιήσεις με βάση τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο και να αναδείξει την αξία των δεδομένων μέσω οπτικών εργαλείων. Το Ubidots έχει ένα REST API που μπορεί να διαβάζει και να γράφει δεδομένα στους διαθέσιμους πόρους: Πηγές δεδομένων, μεταβλητές, τιμές, συμβάντα και πληροφορίες. Το API υποστηρίζει HTTP και HTTPS και απαιτείται ένα κλειδί API.

Τα δεδομένα προστατεύονται με δύο ακόμη αντιγραφές, έχει κρυπτογραφημένο χώρο αποθήκευσης και προαιρετική υποστήριξη δεδομένων TLS / SSL. Μπορεί επίσης να προσαρμόσει ομάδες δικαιωμάτων σε κάθε ενότητα της πλατφόρμας, διασφαλίζοντας ότι οι σωστές πληροφορίες εμφανίζονται στον σωστό.



Εικόνα 2.1 Το λογό της πλατφόρμας

Κεφάλαιο 2.2

Thingspeak

Το ThingSpeak είναι μια εφαρμογή Internet of Things (IoT) ανοιχτού κώδικα και έχει API για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων από πράγματα χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο HTTP και MQTT μέσω του Διαδικτύου ή μέσω ενός τοπικού δικτύου. Το ThingSpeak μπορεί με τη βοήθεια αισθητήρα να έχουμε εφαρμογές καταγραφής, εφαρμογές παρακολούθησης τοποθεσίας και ένα κοινωνικό δίκτυο πραγμάτων με ενημερώσεις κατάστασης. Το ThingSpeak κυκλοφόρησε αρχικά από το ioBridge το 2010 ως υπηρεσία υποστήριξης εφαρμογών IoT.

Το ThingSpeak έχει ενσωματωμένη υποστήριξη από το λογισμικό αριθμητικών υπολογιστών MATLAB από το MathWorks, επιτρέποντας στους χρήστες του ThingSpeak να αναλύουν και να οπτικοποιούν τα μεταφορτωμένα δεδομένα χρησιμοποιώντας το Matlab χωρίς να απαιτούν την αγορά άδειας Matlab από το Mathworks. Το ThingSpeak έχει στενή σχέση με την Mathworks, Inc. Στην πραγματικότητα, όλα τα έγγραφα τεκμηρίωσης ThingSpeak ενσωματώνονται στον ιστότοπο τεκμηρίωσης της Mathworks και επιτρέπουν ακόμη και τους εγγεγραμμένους λογαριασμούς χρηστών του Mathworks ως έγκυρα διαπιστευτήρια σύνδεσης στον ιστότοπο του ThingSpeak. Οι όροι υπηρεσίας και η πολιτική απορρήτου του ThingSpeak.com βρίσκονται μεταξύ του συμφωνημένου χρήστη και της Mathworks, Inc.



Εικόνα 2.2 Το σήμα της πλατφόρμας thingspeak

Κεφάλαιο 2.3

Χαρακτηριστικά του ubidots

- Χρησιμοποιεί τα πρωτόκολλα http και mqtt .
- Δεν είναι ανοιχτή πλατφόρμα δεν μπορείς να το κάνεις public.
- Χρησιμοποιεί ασφάλειά ssl και tls.
- Περιέχει το data explorer που είναι η ανάλυση της πλατφόρμας δηλαδή το χρησιμοποιεί για να αναλύει δεδομένα που βοηθούν στο εντοπισμό των τάσεων ανωμαλιών και συσχετίσεων μεταξύ των μεταβλητών στην εφαρμογή.
Κάποια παραδείγματα είναι :
- Ανάλυση παλινδρόμησης: Εφαρμογές πάνω σε αλγόριθμους παλινδρόμησης για να δημιουργήσει γραμμές τάσης και πληροφορίες.
- Ανίχνευση ανωμαλιών: Εκτελεί την ανάλυση κινούμενου μέσου όρου για να μπορέσει να ανιχνεύσει ανωμαλίες .
- Ανάλυση συσχέτισης: Συγκρίνετε δύο ή περισσότερες μεταβλητές στο ίδιο γράφημα ή σε διάφορα γραφήματα.
- Ανάλυση Max / Min: Μεταβλητές γραφήματος μαζί με τα κυλιόμενα μέσα, max, min
- Περιέχει dashboards : που μπορείς να απεικονίσεις τα δεδομένα.
- Δέχεται ειδοποιήσεις μέσω email.

Κεφάλαιο 2.3

Χαρακτηριστικά του thingspeak

- Χρησιμοποιεί τα πρωτόκολλα http και mqtt.
- Είναι ανοιχτή πλατφόρμα.
- Παρέχει ασφάλεια στα δεδομένα από το sslv2 και sslv3.
- Για ανάλυση δεδομένων χρησιμοποιεί το apache park όπου 1) Επιτυγχάνει υψηλή απόδοση τόσο για δεδομένα παρτίδας όσο και για ροή δεδομένων, χρησιμοποιώντας έναν υπερσύγχρονο προγραμματιστή DAG έναν βελτιστοποιητή ερωτημάτων και μια μηχανή φυσικής εκτέλεσης. 2) Χρησιμοποιεί dashboards via widjets για απεικόνιση των δεδομένων το thingspeak. 3) Εφαρμόζει εξωτερική πλατφόρμα το matlab. 4) Δέχεται ειδοποιήσεις μέσω twitter.

Κεφάλαιο 2.4

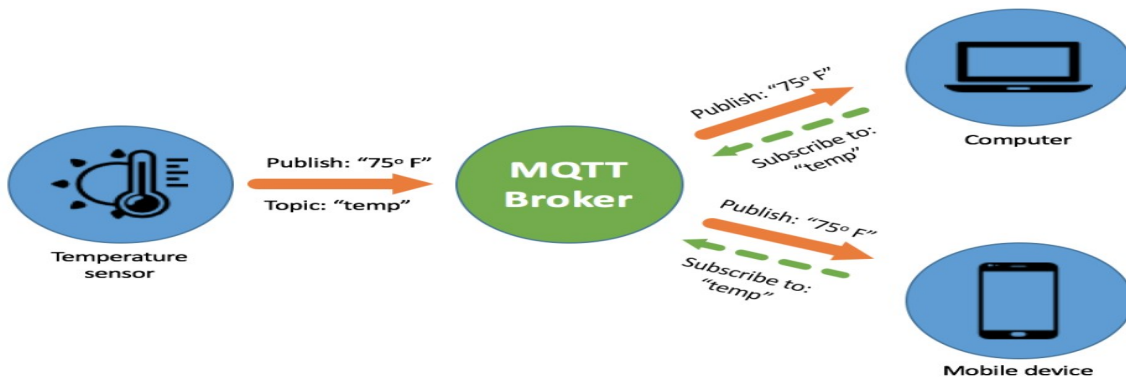
Ποιο πρωτόκολλο είναι καλύτερο να διαλέξω ;

http και mqtt

Πριν πούμε ποιο είναι καλύτερο πρέπει να ξέρουμε τι είναι πρωτόκολλο .

Το πρωτόκολλο ένα σύνολο κανόνων συμφωνημένων και από τα δυο επικοινωνούντα μέρη και που εξυπηρετούν την μεταξύ τους ανταλλαγή πληροφοριών. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας είναι δηλαδή μια δέσμη κανόνων στους οποίους στηρίζεται η επικοινωνία των συσκευών (συνήθως, αλλά όχι πάντα, υπολογιστών) σε ένα δίκτυο. Οι κανόνες αυτοί καθορίζουν τη μορφή, το χρόνο και τη σειρά μετάδοσης των πληροφοριών στο δίκτυο. Εκτελούν, επίσης, έλεγχο και διόρθωση σφαλμάτων στη διάρκεια μετάδοσης των πληροφοριών. Υπάρχουν διάφορα πρωτόκολλα επικοινωνίας, τα οποία προκαλούν πολλές φορές σύγχυση στους χρήστες. Το πρωτόκολλο mqtt είναι:

- Είναι απαραίτητο όταν ο χρόνος απόκρισης, η απόδοση, η χαμηλότερη χρήση μπαταρίας και εύρους ζώνης βρίσκονται στην πρώτη θέση για μελλοντικές λύσεις.
- Είναι επίσης τέλειο σε περίπτωση διακοπτόμενης συνδεσιμότητας. Το http είναι άξιο και επεκτάσιμο , Άλλα το mqtt είναι πιο κατάλληλο όταν έχουμε να κάνουμε με ανάπτυξη ιοτ .



Εικόνα 2.3 Το πρωτόκολλο mqtt

Κεφάλαιο 3

Ορισμός αισθητήρα

Αισθητήρας είναι μία συσκευή που ανιχνεύει ένα φυσικό μέγεθος και παράγει από αυτό μία μετρήσιμη έξοδο. Αισθητήρες χρησιμοποιούνται σε καθημερινά αντικείμενα, όπως πχ(ανελκυστήρων κουμπιά) .Υπάρχουν πολλές χρήσεις που οι περισσότεροι άνθρωποι δεν αντιλαμβάνονται. Εφαρμογές τους συναντούμε στα αυτοκίνητα , σε μηχανές, στην ιατρική ακόμα και στην ρομποτική.

Σε γενικές γραμμές, ένας αισθητήρας είναι μια συσκευή που μπορεί να ανιχνεύει αλλαγές σε ένα περιβάλλον. Από μόνος του ένας αισθητήρας είναι άχρηστος, αλλά όταν τον χρησιμοποιούμε σε ένα ηλεκτρονικό σύστημα, παίζει βασικό ρόλο. Ένας αισθητήρας μπορεί να μετρήσει ένα φυσικό φαινόμενο (όπως θερμοκρασία, πίεση και ούτω καθεξής) και να το μετατρέψει σε ηλεκτρικό σήμα. Αυτά τα τρία χαρακτηριστικά πρέπει να βρίσκονται στη βάση ενός καλού αισθητήρα:

-Πρέπει να είναι ευαίσθητο στο φαινόμενο που μετρά.

- Δεν πρέπει να είναι ευαίσθητο σε άλλα φυσικά φαινόμενα.

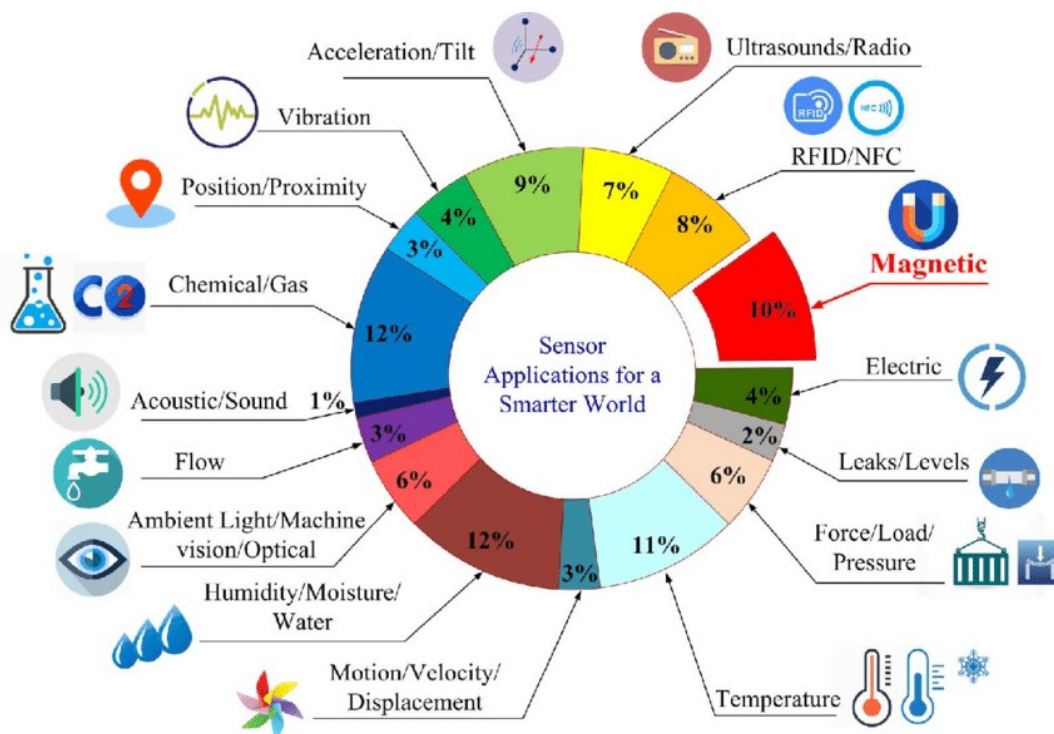
-Δεν πρέπει να τροποποιεί το μετρούμενο φαινόμενο κατά τη διαδικασία μέτρησης.

Υπάρχει ένα ευρύ φάσμα αισθητήρων που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε για να μετρήσουμε σχεδόν όλες τις φυσικές ιδιότητες γύρω μας. Αισθητήρες που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή ζωή περιλαμβάνουν θερμομέτρα, αισθητήρες πίεσης, αισθητήρες φωτός, , αισθητήρες κίνησης, αισθητήρες αερίου και άλλα. Ένας αισθητήρας μπορεί να περιγραφεί χρησιμοποιώντας διάφορες ιδιότητες, το πιο σημαντικό είναι:

Κεφάλαιο 3.1

Χαρακτηριστικά των αισθητήρων

- Εύρος: τα όρια στα οποία η συσκευή λειτουργεί αξιόπιστα
- Ακρίβεια: η εγγύτητα της τιμής εξόδου
- Σφάλμα η διάφορα στην ανάμεσα στην μετρούμενη τιμή και στην πραγματική
- Ανοχή: το μέγιστο σφάλμα που μπορεί να κάνει
- Διακριτική αλλαγή : η μικρότερη αλλαγή που μπορεί να ανιχνεύσει ολίσθηση η μεταβολή των χαρακτηριστικών
- Στατικό σφάλμα: σταθερό σφάλμα σε όλο το εύρος λειτουργίας το οποίο μπορεί να αντισταθμιστεί



Εικόνα 3.1 Κατηγορίες αισθητήρων

Στην εικόνα αυτή βλέπουμε αρκετά είδη αισθητήρων που χρησιμοποιούμε εμείς οι άνθρωποι και ποια είδη χρησιμοποιούμε πιο συχνά.

Κεφάλαιο 4

Ορισμός ECG

Ο ΗΚΓ (ηλεκτροκαρδιογραφία) είναι μια μέθοδος συλλογής ηλεκτρικών σημάτων που παράγονται από την καρδιά. Αυτό μας επιτρέπει να κατανοήσουμε το επίπεδο φυσιολογικής διέγερσης που αντιμετωπίζει κάποιος, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την καλύτερη κατανόηση της ψυχολογικής κατάστασης κάποιου.



Εικόνα 4.1 Αισθητήρας ad8232 ECG

Κεφάλαιο 4.1

Ο ρόλος της καρδιάς

Φυσιολογία και λειτουργία της καρδιάς.

Πριν ανακαλύψουμε βαθύτερα τις βασικές αρχές του ΗΚΓ, ας δούμε τα βασικά της φυσιολογίας της καρδιάς και της λειτουργίας:

Η καρδιά έχει τέσσερις θαλάμους. Οι δύο άνω θάλαμοι (αριστερά / δεξιά κόλτρα) είναι σημεία εισόδου στην καρδιά, ενώ οι κάτω δύο θάλαμοι (αριστερή / δεξιά κοιλία) είναι θάλαμοι συστολής που στέλνουν αίμα στο σώμα. Η κυκλοφορία χωρίζεται σε έναν «βρόχο» μέσω των πνευμόνων (πνευμονική) και ενός άλλου «βρόχου» μέσω του σώματος (συστημική).

Ο καρδιακός κύκλος αναφέρεται σε έναν πλήρη καρδιακό παλμό από τη γενιά του έως την αρχή του επόμενου ρυθμού, που περιλαμβάνει διάφορα στάδια πλήρωσης και εκκένωσης των θαλάμων. Η συχνότητα του καρδιακού κύκλου αντανακλάται ως καρδιακός ρυθμός (παλμοί ανά λεπτό ή bpm).

Η καρδιά λειτουργεί αυτόματα - είναι συναρπαστική (αυτό είναι ένα μοναδικό χαρακτηριστικό σε σύγκριση με άλλους μυς του σώματος που απαιτούν νευρικά ερεθίσματα για διέγερση). Οι ρυθμικές συστολές της καρδιάς εμφανίζονται αυθόρμητα, αλλά είναι ευαίσθητες σε νευρικές ή ορμονικές επιδράσεις, ιδιαίτερα σε συμπαθητική (διέγερση) και παρασυμπαθητική (επιβράδυνση) δραστηριότητα.

Κεφάλαιο 4.2

Ο ρόλος του αισθητήρα ECG

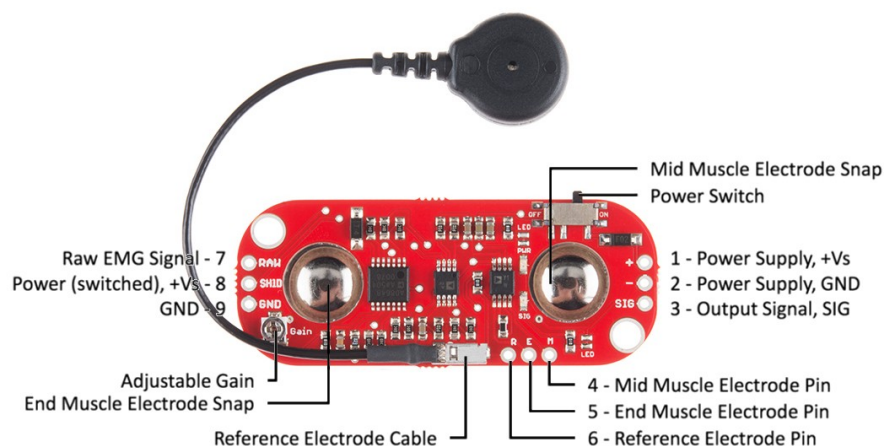
Το ΗΚΓ καταγράφει την ηλεκτρική δραστηριότητα που παράγεται από αποβολές των καρδιακών μυών, οι οποίες διαδίδονται σε παλμικά ηλεκτρικά κύματα προς το δέρμα. Αν και η ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας είναι στην πραγματικότητα πολύ μικρή, μπορεί να παραληφθεί αξιόπιστα με ηλεκτρόδια ΗΚΓ συνδεδεμένα στο δέρμα (σε μικροβολτ ή υν).

Η πλήρης ρύθμιση ΗΚΓ περιλαμβάνει τουλάχιστον τέσσερα ηλεκτρόδια τα οποία τοποθετούνται στο στήθος ή στα τέσσερα άκρα σύμφωνα με την τυπική ονοματολογία (RA = δεξί βραχίονας, LA = αριστερός βραχίονας, RL = δεξί πόδι, LL = αριστερό πόδι). Φυσικά, υπάρχουν παραλλαγές αυτής της ρύθμισης προκειμένου να επιτρέπονται πιο ευέλικτες και λιγότερο ενοχλητικές εγγραφές, για παράδειγμα, με την προσάρτηση των ηλεκτροδίων στα αντιβράχια και τα πόδια. Τα ηλεκτρόδια ΗΚΓ είναι συνήθως αισθητήρες υγρού, απαιτώντας τη χρήση αγωγίμης γέλης για την αύξηση της αγωγιμότητας μεταξύ δέρματος και ηλεκτροδίων .

Κεφάλαιο 5

Ορισμός του emg

Η ηλεκτρομυογραφία (EMG) είναι μια τεχνική ηλεκτροδιαγνωστικής ιατρικής για την αξιολόγηση και καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας που παράγεται από τους σκελετικούς μύες. Το EMG εκτελείται χρησιμοποιώντας ένα όργανο που ονομάζεται ηλεκτρομυογράφος για να παράγει μια εγγραφή που ονομάζεται ηλεκτρομυογράφημα. Ένας ηλεκτρομυογράφος ανιχνεύει το ηλεκτρικό δυναμικό που παράγεται από μυϊκά κύτταρα όταν αυτά τα κύτταρα ενεργοποιούνται ηλεκτρικά ή νευρολογικά. Τα σήματα μπορούν να αναλυθούν για την ανίχνευση ιατρικών ανωμαλιών, το επίπεδο ενεργοποίησης ή τη σειρά πρόσληψης ή για την ανάλυση της βιομηχανικής της κίνησης ανθρώπων ή ζώων. Στην Επιστήμη των Υπολογιστών, το EMG χρησιμοποιείται επίσης ως ενδιάμεσο λογισμικό για την αναγνώριση χειρονομίας για να επιτρέψει την εισαγωγή φυσικής δράσης σε έναν υπολογιστή ως μορφή αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή.



Εικόνα 5.1 Αισθητήρας μύς

Στην εικόνα παραπάνω είναι ο αισθητήρας sparkfun myoware sensor οπότε μας εξηγεί αναλυτικά τι δέχεται η κάθε υποδοχή που έχει καθώς και όλα τα εξαρτήματα που έχει πάνω. Αυτά που θα χρησιμοποιήσουμε για το κύκλωμα μας είναι οι τροφοδοσίες ρευματος +vs (volt) το ground και το signal.

Κεφάλαιο 5.1

Ποιος είναι ο ρόλος του emg

Η διαδικασία φυσικά ξεκινά στον εγκέφαλο. Η ενεργοποίηση των μυϊκών κινήσεων ξεκινά στον κινητικό φλοιό, όπου η νευρική δραστηριότητα (μια σειρά δυναμικών δράσης) σηματοδοτεί τον νωτιαίο μυελό και οι πληροφορίες σχετικά με την κίνηση μεταφέρονται στον σχετικό μυ μέσω κινητικών νευρώνων . Αυτό ξεκινά με τους ανώτερους κινητικούς νευρώνες, που μεταφέρουν το σήμα στους κάτω κινητικούς νευρώνες.

Οι κατώτεροι κινητικοί νευρώνες είναι οι πραγματικοί υποκινητές της μυϊκής κίνησης, καθώς ενυδατώνουν τον μυ απευθείας στη νευρομυϊκή σύνδεση. Αυτή η έννοια προκαλεί την απελευθέρωση ιόντων ασβεστίου εντός του μυ, δημιουργώντας τελικά μια μηχανική αλλαγή στην ένταση του μυός. Καθώς αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει αποπόλωση (αλλαγή στην ηλεκτροχημική κλίση), η διαφορά στο ρεύμα μπορεί να ανιχνευθεί από την EMG.

Δεδομένου ότι η δραστηριότητα EMG (μετριέται σε microvolts) σχετίζεται γραμμικά με την ποσότητα της μυϊκής συστολής καθώς και με τον αριθμό των συσσωρευμένων μυών - ή με άλλα λόγια, όσο ισχυρότερη είναι η μυϊκή συστολή και όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός των ενεργοποιημένων μυών, τόσο υψηλότερη είναι η καταγεγραμμένη τάση το πλάτος θα είναι.

Καθώς η δραστηριότητα ΗΜΓ είναι ακόμη μετρήσιμη όταν δεν εμφανίζουμε προφανείς ενέργειες ή ακόμη και αναστέλλουμε ορισμένες συμπεριφορές, οι ηχογραφήσεις ΗΜΓ αντιπροσωπεύουν μια πρόσθετη πηγή πληροφοριών στη γνωστική συμπεριφορική επεξεργασία η οποία θα κρύβεται με βάση την καθαρή παρατήρηση.

Προηγούμενη έρευνα δείχνει μια στενή σύζευξη μεταξύ μυϊκού EMG και κινητικού φλοιού EEG, όπως αντανakλάται από σημαντικούς συσχετισμούς σε χαρακτηριστικά σήματος, όπως ισχύς συχνότητας και φάση στη ζώνη beta (12 - 25 Hz) . Αυτό δίνει έμφαση στη δύναμη των ηχογραφήσεων EMG για την παρακολούθηση της αλληλεπίδρασης φλοιού και κινητικών συστημάτων.

Ενώ το EMG είναι σαφώς χρήσιμο στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο κινούνται οι άνθρωποι, η χρήση του fEMG (ηλεκτρομυογραφία προσώπου, όπου τα σήματα EMG καταγράφονται από τους μύες του προσώπου), μπορεί επίσης να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τις εκφράσεις του προσώπου.

Κεφάλαιο 5.2

Για ποιους ιατρικούς λόγους χρησιμοποιείται

ο EMG χρησιμοποιείται ως διαγνωστικό εργαλείο για τον εντοπισμό νευρομυϊκών παθήσεων ή ως ερευνητικό εργαλείο για τη μελέτη της κινησιολογίας και διαταραχές του κινητικού ελέγχου. Τα σήματα EMG χρησιμοποιούνται μερικές φορές για να καθοδηγήσουν τις ενέσεις αλλαντικής τοξίνης ή φαινόλης στους μυς. Τα σήματα EMG χρησιμοποιούνται επίσης ως σήμα ελέγχου για προσθετικές συσκευές όπως προσθετικά χέρια, βραχίονες και κάτω άκρα.

Μια επιταχυνιογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για νευρομυϊκή παρακολούθηση σε γενική αναισθησία με νευρομυϊκά αποκλειστικά φάρμακα, προκειμένου να αποφευχθεί η μετεγχειρητική υπολειμματική εκκαθάριση (PORC).

Εκτός από την περίπτωση μερικών καθαρά πρωτοπαθών μυοπαθητικών καταστάσεων, το EMG πραγματοποιείται συνήθως με άλλη δοκιμή ηλεκτροδιαγνωστικής ιατρικής που μετρά την αγωγή λειτουργία των νεύρων. Αυτό ονομάζεται μελέτες αγωγιμότητας νεύρων (NCS). Οι βελόνες EMG και NCSs ενδείκνυνται συνήθως όταν υπάρχει πόνος στα άκρα, αδυναμία από συμπίεση του νωτιαίου νεύρου ή ανησυχία σχετικά με κάποια άλλη νευρολογική βλάβη ή διαταραχή. Ο τραυματισμός του νωτιαίου νεύρου δεν προκαλεί πόνο στον αυχένα, στη μέση στην πλάτη ή στον πόνο στην πλάτη και για αυτόν τον λόγο, τα στοιχεία δεν έδειξαν ότι το EMG ή το NCS βοηθούν στη διάγνωση αιτίων του αξονικού οσφυϊκού πόνου, του θωρακικού πόνου ή του τραχήλου της μήτρας. Η βελόνα EMG μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση της συμπίεσης των νεύρων ή του τραυματισμού (όπως το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα), του τραυματισμού των νευρικών ριζών (όπως η ισχιαλγία) και με άλλα προβλήματα των μυών ή των νεύρων. Οι λιγότερο συχνές ιατρικές καταστάσεις περιλαμβάνουν την αμυοτροφική πλευρική σκλήρυνση, τη μυασθένεια gravis και τη μυϊκή δυστροφία

Κεφάλαιο 5.3

Επιφάνεια και ενδομυϊκά ηλεκτρόδια καταγραφής EMG

Εδώ είναι δύο είδη EMG: επιφανειακό EMG και ενδομυϊκό EMG. Το Surface EMG αξιολογεί τη μυϊκή λειτουργία καταγράφοντας τη μυϊκή δραστηριότητα από την επιφάνεια πάνω από το μυ στο δέρμα. Τα επιφανειακά ηλεκτρόδια είναι σε θέση να παρέχουν μόνο μια περιορισμένη εκτίμηση της μυϊκής δραστηριότητας. Η επιφάνεια EMG μπορεί να καταγραφεί από ένα ζεύγος ηλεκτροδίων ή από μια πιο περίπλοκη σειρά πολλαπλών ηλεκτροδίων. Απαιτούνται περισσότερα από ένα ηλεκτρόδια επειδή οι εγγραφές EMG εμφανίζουν τη διαφορά δυναμικού (διαφορά τάσης) μεταξύ δύο ξεχωριστών ηλεκτροδίων. Περιορισμοί αυτής της προσέγγισης είναι το γεγονός ότι οι εγγραφές επιφανειακών ηλεκτροδίων περιορίζονται σε επιφανειακούς μύες, επηρεάζονται από το βάθος του υποδόριου ιστού στο σημείο της εγγραφής που μπορεί να είναι εξαιρετικά μεταβλητό ανάλογα με το βάρος ενός ασθενούς και δεν μπορεί να κάνει αξιόπιστη διάκριση μεταξύ τις εκκρίσεις γειτονικών μυών.

Το ενδομυϊκό EMG μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας μια ποικιλία διαφορετικών τύπων ηλεκτροδίων εγγραφής. Η απλούστερη προσέγγιση είναι ένα μονοπολικό ηλεκτρόδιο βελόνας. Αυτό μπορεί να είναι ένα λεπτό σύρμα που εισάγεται σε έναν μυ με επιφανειακό ηλεκτρόδιο ως αναφορά. ή δύο λεπτά σύρματα που εισάγονται στο μυ που αναφέρονται μεταξύ τους.

Οι πιο συνηθισμένες εγγραφές καλωδίων είναι για έρευνες ή κινησιολογικές μελέτες. Τα διαγνωστικά μονοπολικά ηλεκτρόδια EMG είναι συνήθως μονωμένα και αρκετά σκληρά ώστε να διεισδύσουν στο δέρμα, με μόνο το άκρο εκτεθειμένο χρησιμοποιώντας ηλεκτρόδιο επιφανείας για αναφορά. Οι βελόνες για ένεση θεραπευτικής αλλαντικής τοξίνης ή φαινόλης είναι συνήθως μονοπολικά ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούν επιφανειακή αναφορά, στην περίπτωση αυτή, ωστόσο, ο μεταλλικός άξονας μιας υποδερμικής βελόνας, μονωμένος έτσι ώστε να εκτίθεται μόνο το άκρο, χρησιμοποιείται τόσο για την καταγραφή σημάτων όσο και για την έγχυση .

Λίγο πιο περίπλοκο σχεδιασμό είναι το ομόκεντρο ηλεκτρόδιο βελόνας. Αυτές οι βελόνες έχουν ένα λεπτό σύρμα, ενσωματωμένο σε ένα στρώμα μόνωσης που γεμίζει το βαρέλι μιας υποδερμικής βελόνας, που έχει έναν εκτεθειμένο άξονα και ο άξονας χρησιμεύει ως ηλεκτρόδιο αναφοράς. Το εκτεθειμένο άκρο του λεπτού σύρματος χρησιμεύει ως ενεργό ηλεκτρόδιο. Ως αποτέλεσμα αυτής της διαμόρφωσης, τα σήματα τείνουν να είναι μικρότερα όταν καταγράφονται από ένα ομόκεντρο ηλεκτρόδιο από ότι όταν καταγράφονται από ένα μονοπολικό ηλεκτρόδιο και είναι πιο ανθεκτικά σε ηλεκτρικά αντικείμενα από ιστό και οι μετρήσεις τείνουν να είναι κάπως πιο αξιόπιστες.

Ωστόσο, επειδή ο άξονας εκτίθεται σε όλο το μήκος του, η επιφανειακή μυϊκή δραστηριότητα μπορεί να μολύνει την καταγραφή βαθύτερων μυών. Τα ηλεκτρόδια βελόνας EMG μονής ίνας έχουν σχεδιαστεί ώστε να έχουν πολύ μικρές περιοχές εγγραφής και επιτρέπουν τη διάκριση των απορρίψεων μεμονωμένων μυϊκών ινών.

Κεφάλαιο 5.4

Επεξεργασία και αποσύνθεση σήματος EMG

Η διόρθωση είναι η μετάφραση του πρωτογενούς σήματος EMG σε ένα σήμα με μία μόνο πολικότητα, συνήθως θετική. Ο σκοπός της διόρθωσης του σήματος είναι να διασφαλίσει ότι το σήμα δεν θα έχει μέσο όρο στο μηδέν, λόγω του ότι το μη επεξεργασμένο σήμα EMG έχει θετικά και αρνητικά συστατικά. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι διόρθωσης: διόρθωση πλήρους κύματος και μισού κύματος. Η διόρθωση πλήρους κύματος προσθέτει το σήμα EMG κάτω από τη γραμμή βάσης στο σήμα πάνω από τη γραμμή βάσης για να κάνει ένα ρυθμισμένο σήμα που είναι όλα θετικό. Εάν η γραμμή βάσης είναι μηδέν, αυτό ισοδυναμεί με τη λήψη της απόλυτης τιμής του σήματος. Αυτή είναι η προτιμώμενη μέθοδος διόρθωσης επειδή εξοικονομεί όλη την ενέργεια σήματος για ανάλυση. Η διόρθωση μισού κύματος απορρίπτει το τμήμα του σήματος EMG που βρίσκεται κάτω από τη γραμμή βάσης. Με αυτόν τον τρόπο, ο μέσος όρος των δεδομένων δεν είναι πλέον μηδέν, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε στατιστικές αναλύσεις.

Τα σήματα EMG αποτελούνται ουσιαστικά από δυνατότητες δράσης μονάδας κινητήρα (MUAPs) από πολλές κινητικές μονάδες. Για μια διεξοδική ανάλυση, τα μετρημένα σήματα EMG μπορούν να αποσυντεθούν στα συστατικά τους MUAPs. Τα MUAP από διαφορετικές μονάδες κινητήρα τείνουν να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά σχήματα, ενώ τα MUAP που καταγράφονται από το ίδιο ηλεκτρόδιο από την ίδια μονάδα κινητήρα είναι συνήθως παρόμοια. Το μέγεθος και το σχήμα του MUAP εξαρτώνται από το πού βρίσκεται το ηλεκτρόδιο σε σχέση με τις ίνες και έτσι μπορεί να φαίνεται να είναι διαφορετικό εάν το ηλεκτρόδιο κινεί τη θέση του. Η αποσύνθεση ΗΜΓ δεν είναι ασήμαντη, αν και έχουν προταθεί πολλές μέθοδοι.

Κεφάλαιο 6

Μικροελεγκτές

Για να αναλύσουμε τι είναι το node mcu που ανήκει στα esp8266 πρέπει να πούμε για τι είναι μικροελεγκτής γιατί αυτό είναι το nodemcu :

Ο μικροελεγκτής είναι ένας Τύπος επεξεργαστή ουσιαστικά μια παραλλαγή μικροεπεξεργαστή ο οποίος μπορεί να λειτουργήσει με ελάχιστα εξωτερικά εξαρτήματα, λόγω των πολλών ενσωματωμένων υποσυστημάτων που διαθέτει. Χρησιμοποιείται κυρίως σε όλα τα ενσωματωμένα συστήματα (embedded systems) ελέγχου χαμηλού και μεσαίου κόστους, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται σε αυτοματισμούς, ηλεκτρονικά καταναλωτικά προϊόντα (από ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έως παιχνίδια), ηλεκτρικές συσκευές και κάθε είδους αυτοκινούμενα τροχοφόρα οχήματα.

Κεφάλαιο 6.1

Πλεονεκτήματα μικροελεγκτών σε σχέση με μικροεπεξεργαστών

1) Χαμηλό κόστος.

2) Μεγαλύτερη αξιοπιστία, και πάλι λόγω των λιγότερων διασυνδέσεων.

3) Μειωμένες εκπομπές ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών και μειωμένη ευαισθησία σε αντίστοιχες παρεμβολές από άλλες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Το πλεονέκτημα αυτό προκύπτει από το μικρότερο αριθμό και μήκος εξωτερικών διασυνδέσεων καθώς και τις χαμηλότερες ταχύτητες λειτουργίας.

4) Περισσότεροι διαθέσιμοι ακροδέκτες για ψηφιακές εισόδους-εξόδους (για δεδομένο μέγεθος ολοκληρωμένου κυκλώματος), λόγω της μη δέσμευσης τους για τη σύνδεση εξωτερικών περιφερειακών.

Μικρό μέγεθος συνολικού υπολογιστικού συστήματος.

5) Η ενσωμάτωση περιφερειακών σημαίνει ευκολότερη υλοποίηση εφαρμογών λόγω των απλούστερων διασυνδέσεων. Επίσης, οδηγεί σε χαμηλότερη κατανάλωση ισχύος, μεγιστοποιώντας τη φορητότητα και ελαχιστοποιεί το κόστος της συσκευής στην οποία ενσωματώνεται ο μικροελεγκτής.

6) Αυτονομία μέσω της ενσωμάτωσης περιφερειακών συστημάτων όπως μνήμες και θύρες επικοινωνίας.

Έτσι πολλοί μικροελεγκτές δεν χρειάζονται κάποιο ολοκληρωμένο πρόγραμμα για να λειτουργήσουν

Κεφάλαιο 6.2

Κάποιες εταιρίες που φτιάχνουν μικροελεγκτές

- ARM (δεν κατασκευάζει αλλά παραχωρεί δικαιώματα χρήσης του πυρήνα)
- Atmel
- Epson
- Freescale Semiconductor (πρώην Motorola)
- Hitachi
- Maxim (μετά την εξαγορά της Dallas)
- Microchip
- NEC
- Toshiba
- Texas Instruments

Κεφάλαιο 6.3

Διαδεδομένες κατηγορίες μικροελεγκτών

Λόγω του ισχυρότατου ανταγωνισμού αλλά και της τάσης ενσωμάτωσης των μικροελεγκτών σε κάθε ηλεκτρική και ηλεκτρονική συσκευή, η βιομηχανία μικροελεγκτών έχει καταλήξει στην παραγωγή ανταγωνιστικών μοντέλων μαζικής παραγωγής καθώς και μικροελεγκτών για πιο εξειδικευμένες εφαρμογές. Έτσι διακρίνονται οι εξής κυρίως κατηγορίες:

- Μικροελεγκτές (καμιά φορά 4-bit αλλά συνήθως 8-bit) πολύ χαμηλού κόστους, γενικής χρήσης, με πολύ μικρό αριθμό ακροδεκτών (ακόμη και λιγότερους από 8). Σχεδιάζονται με έμφαση στη χαμηλή κατανάλωση ισχύος και την ανεξαρτησία ώστε να χρειάζονται ελάχιστα ή και καθόλου εξωτερικά εξαρτήματα και να μη μπορεί να αντιγραφεί εύκολα το εσωτερικό λογισμικό τους. Απουσιάζει η δυνατότητα επέκτασης της μνήμης τους. Μερικά μοντέλα είναι γνωστά που είναι πχ οι περισσότεροι μικροελεγκτές των σειρών PIC (Microchip), AVR (Atmel) και (Intel, Atmel, Dallas κα).
- Μικροελεγκτές (συνήθως 8-bit αλλά και 16 ή 32-bit) χαμηλού κόστους, γενικής χρήσης, με μέτριο έως σχετικά μεγάλο αριθμό ακροδεκτών. Διαθέτουν μεγάλο αριθμό κοινών περιφερειακών, όπως θύρες UART, IC, SPI ή CAN, μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό και ψηφιακού σε αναλογικό.
- Μικροελεγκτές (κυρίως 32-bit) μέσου κόστους, γενικής χρήσης, με μεγάλο αριθμό ακροδεκτών. Χαρακτηρίζονται από έμφαση στην ταχύτητα εκτέλεσης εντολών, υψηλή αυτονομία περιφερειακών και μεγάλες δυνατότητες εσωτερικής ή εξωτερικής μνήμης προγράμματος (FLASH) και RAM. Στο χώρο αυτό έχουν ισχυρή παρουσία οι αρχιτεκτονικές με υψηλή μεταφερσιμότητα λογισμικού (portability) από τον ένα στον άλλο κατασκευαστή. Πχ μεταξύ των μικροελεγκτών τύπου αρμή MIPS, το σύνολο των βασικών εντολών που αναγνωρίζει η ALU είναι ακριβώς το ίδιο, μειώνοντας έτσι τις μεγάλες αλλαγές στο λογισμικό, όταν στο μέλλον ο πελάτης υιοθετήσει ένα μικροελεγκτή άλλου κατασκευαστή (αρκεί, φυσικά, να υποστηρίξει κι αυτός το σύνολο εντολών ARM ή MIPS, αντίστοιχα).
- Μικροελεγκτές εξειδικευμένων εφαρμογών, οι οποίοι ενσωματώνουν συνήθως κάποιο εξειδικευμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας το οποίο υλοποιείται πάντοτε σε hardware. Τέτοιοι μικροελεγκτές χρησιμοποιούνται σε τηλεπικοινωνιακές συσκευές όπως τα μόντεμ .

Κεφάλαιο 7 .1

Τι είναι το node mcu

Το Node MCU είναι ένα υλικολογισμικό ανοιχτού κώδικα για το οποίο είναι διαθέσιμα σχέδια πλακέτας πρωτοτύπου ανοιχτού κώδικα. Το όνομα "NodeMCU" συνδυάζει "κόμβο" και "MCU" (μονάδα μικροελεγκτή). Ο όρος "NodeMCU" αναφέρεται αυστηρά στο υλικολογισμικό και όχι στα αντίστοιχα kit ανάπτυξης.

Τόσο το υλικολογισμικό όσο και τα σχέδια πρωτοτύπων είναι ανοιχτού κώδικα. Το υλικολογισμικό χρησιμοποιεί τη γλώσσα δέσμης ενεργειών Lua. Το υλικολογισμικό βασίζεται στο έργο eLua και βασίζεται στο Espressif Non-OS SDK για ESP8266. Χρησιμοποιεί πολλά έργα ανοιχτού κώδικα, όπως το lua-cjson και το SPIFFS. Λόγω περιορισμών πόρων, οι χρήστες πρέπει να επιλέξουν τις ενότητες που σχετίζονται με το έργο τους και να δημιουργήσουν ένα υλικολογισμικό προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους. Έχει εφαρμοστεί επίσης υποστήριξη για το 32-bit ESP32.

Το πρωτότυπο υλικό που χρησιμοποιείται συνήθως είναι μια πλακέτα κυκλώματος που λειτουργεί ως ένα πακέτο διπλής γραμμής (DIP) το οποίο ενσωματώνει έναν ελεγκτή USB με μια μικρότερη επιφανειακή πλακέτα που περιέχει το MCU και την κεραία. Η επιλογή της μορφής DIP επιτρέπει την εύκολη δημιουργία πρωτοτύπων σε breadboard. Ο σχεδιασμός βασίστηκε αρχικά στη μονάδα ESP-12 του ESP8266, η οποία είναι ένα Wi-Fi SoC ενσωματωμένο με έναν πυρήνα Tensilica Xtensa LX106, που χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές IoT .



εικόνα 7.1 Το nodemcu

Κεφάλαιο 7.2

Τι είναι το κάθε κουμπί του node mcu

Πιν με βάση τον έλεγχο

- EN:επαναφέρει τον μικροελεγκτή.
- RST(ΚΟΥΜΠΙ): επαναφέρει τον μικροελεγκτή.

Αναλογικό πιν

A0: χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της αναλογικής τάσης στο εύρος 0-3.3v.

Τα gri01 έως gri16

Το node mcu έχει 16 πιν εισόδου εξόδου γενικής χρήσης για την πλακέτα.

Τα SPI pin : διαθέτει τέσσερις ακίδες για επικοινωνία SPI

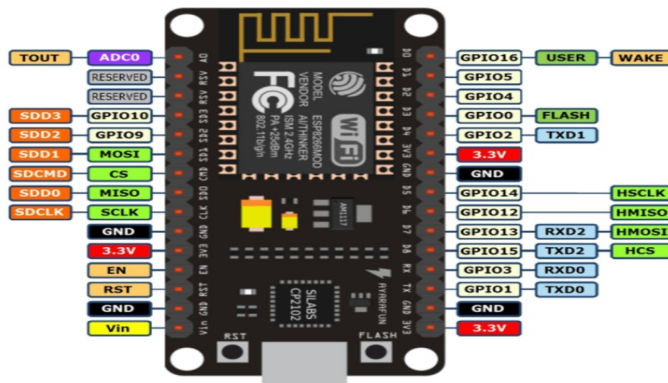
- SD1
- CMD
- SD0
- CLK

Uart ακίδες:Το NodeMCU έχει δύο διεπαφές UART, UART0 (RXD0 & TXD0) και UART1 (RXD1 & TXD1). Το UART1 χρησιμοποιείται για τη μεταφόρτωση του υλικολογισμικού / προγράμματος.

- TXD0
- RXD0
- TXD1
- RXD1

2C:

Ο NodeMCU έχει υποστήριξη λειτουργικότητας I2C, αλλά λόγω της εσωτερικής λειτουργικότητας αυτών των ακίδων, πρέπει να βρείτε ποια ακίδα είναι I2C.



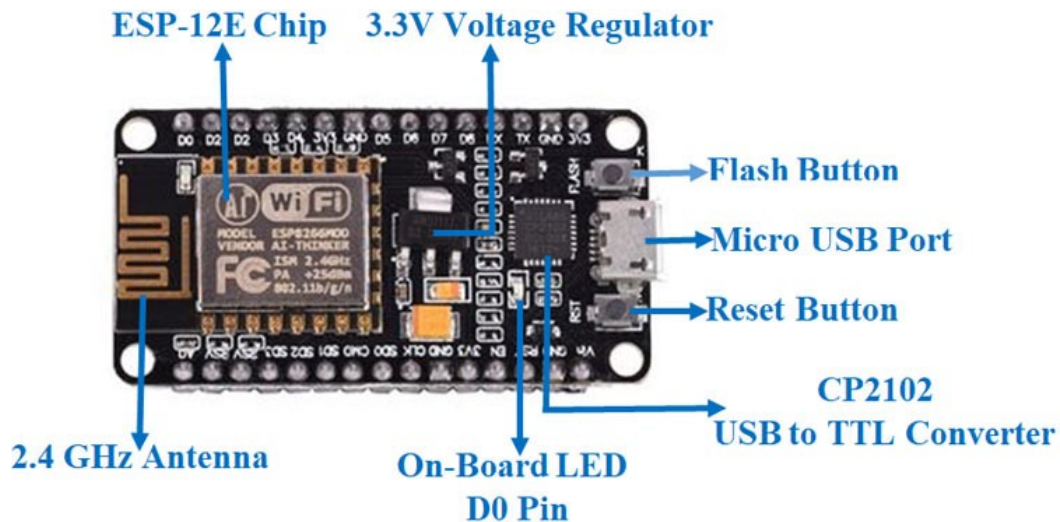
Εικόνα 7.2 Το nodemcu αναλυτικά

Κεφάλαιο 7.3

Χαρακτηριστικά του Node mcu

- Μικροελεγκτής: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
- Τάση λειτουργίας: 3.3V
- Τάση εισόδου: 7-12V
- Ψηφιακές καρφίτσες εισόδου / εξόδου (DIO): 16
- Αναλογικοί ακροδέκτες εισόδου (ADC): 1
- UARTs: 1
- SPI: 1
- I2Cs: 1
- Μνήμη Flash: 4 MB
- SRAM: 64 KB
- Ταχύτητα ρολογιού: 80 MHz
- Το USB-TTL με βάση το CP2102 περιλαμβάνεται στο ενσωματωμένο, Ενεργοποίηση Plug n Play
- Κεραία PCB

Η πλακέτα ανάπτυξης NodeMCU ESP8266 διαθέτει τη μονάδα ESP-12E που περιέχει τσιπ ESP8266 με μικροεπεξεργαστή Tensilica Xtensa 32-bit LX106 RISC. Αυτός ο μικροεπεξεργαστής υποστηρίζει RTOS και λειτουργεί σε ρυθμιζόμενη συχνότητα ρολογιού από 80MHz έως 160 MHz. Το NodeMCU διαθέτει μνήμη RAM 128 KB και μνήμη Flash 4 MB για αποθήκευση δεδομένων και προγραμμάτων. Η υψηλή ισχύς επεξεργασίας με ενσωματωμένα Wi-Fi / Bluetooth και λειτουργίες Deep Sleep καθιστούν ιδανικό για έργα IoT. Το NodeMCU μπορεί να τροφοδοτηθεί χρησιμοποιώντας υποδοχή Micro USB και καρφίτσα VIN (Εξωτερικός πείρος τροφοδοσίας). Υποστηρίζει UART, SPI και I2C interface.

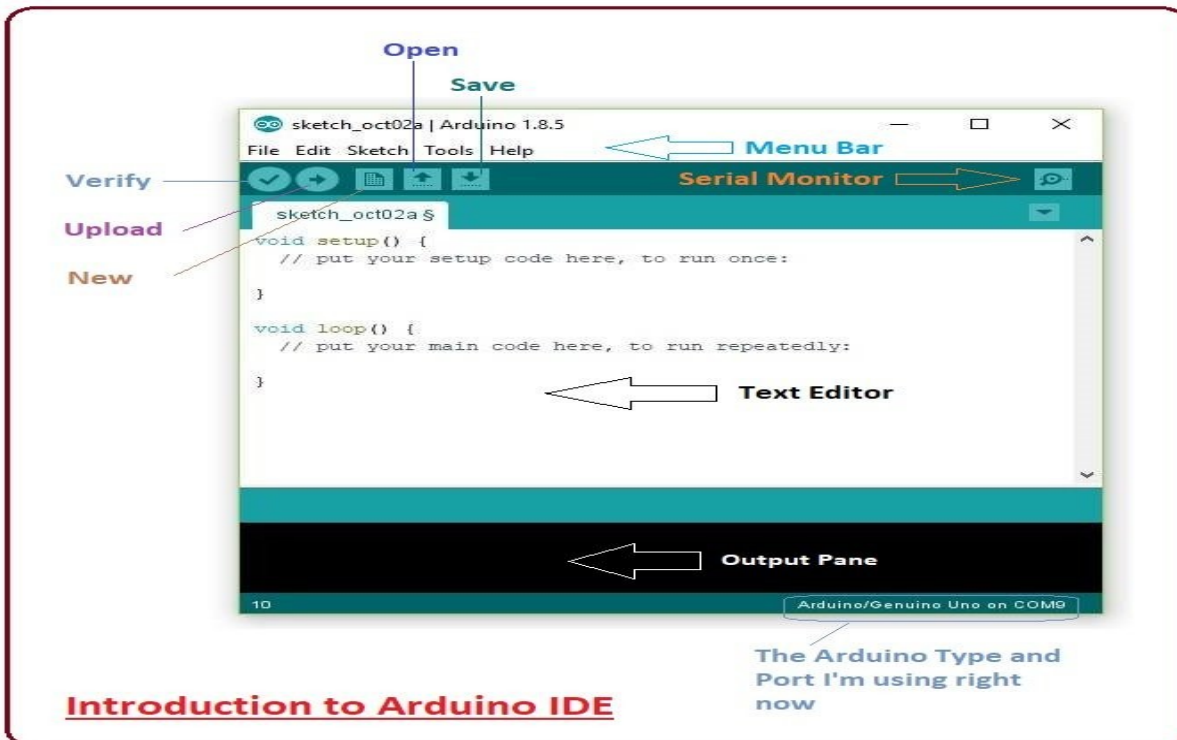


Εικόνα 7.3 Τι περιέχει το node mcu

Κεφάλαιο 8

Εισαγωγή στο πρόγραμμα arduino ide

Αυτή η εικόνα μας εξηγεί τι είναι το κάθε κουμπί.



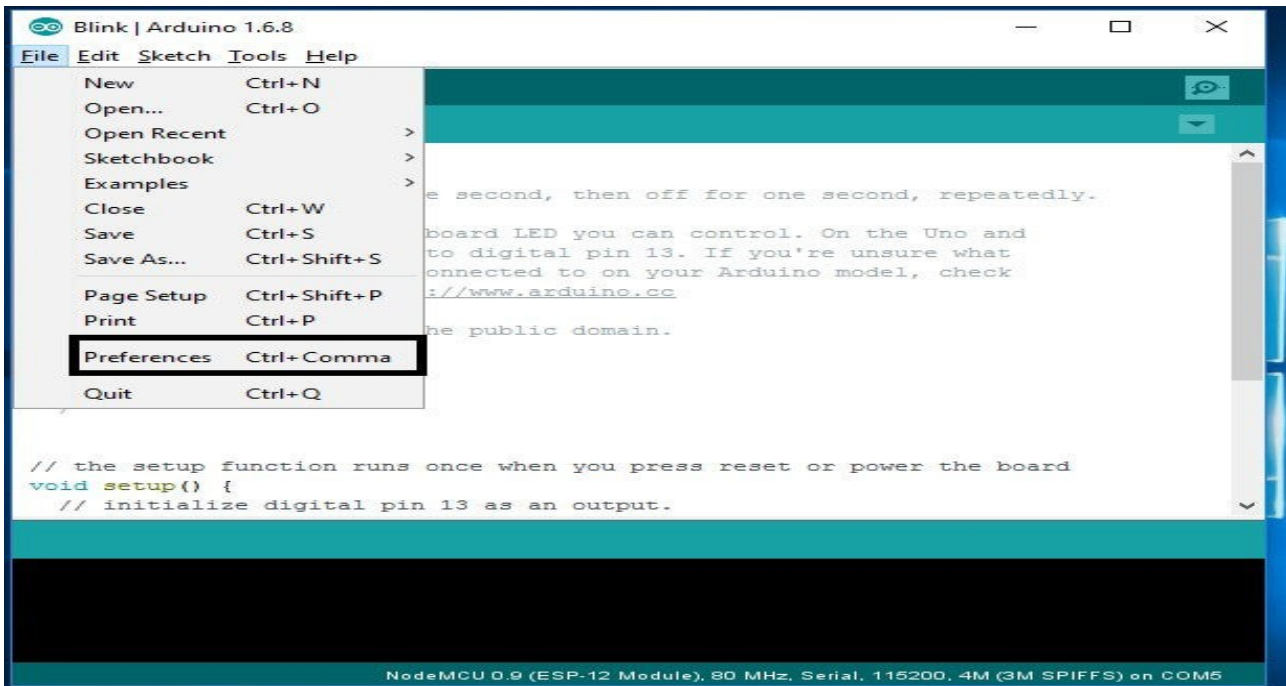
εικόνα 8.1 Το πρόγραμμα arduino ide

Στο πρώτο εικονίδιο με το v μας εξηγεί αν ο κώδικας έχει κάποια λάθη ελέγχοντας το δεύτερο κυκλάκι. Με το δεξί βέλος μας λέει αν ανέβηκε το πρόγραμμά μας. Με το 3 εικονίδιο φτιάχνουμε νέο αρχείο. Στο επόμενο εικονίδιο όπου αποθηκεύεται ο κώδικάς μας πάνω από τα εικονίδια που είναι η γραμμή εργαλείων. Το εικονίδιο τέρμα δεξιά χρησιμοποιείται για να παρακολουθήσουμε αν ανέβηκε το αρχείο μας επιτυχώς στη πλατφόρμα μας και τι τιμές έχουν ανεβεί αντιστοίχως. Το text editor είναι η περιοχή που γράφεται ο κώδικάς μας. Το output plane είναι η περιοχή εξόδου και κάτω κάτω είναι η πλακέτα η οποία χρησιμοποιείται για ανεβάσουμε το κώδικά μας.

Κεφάλαιο 9

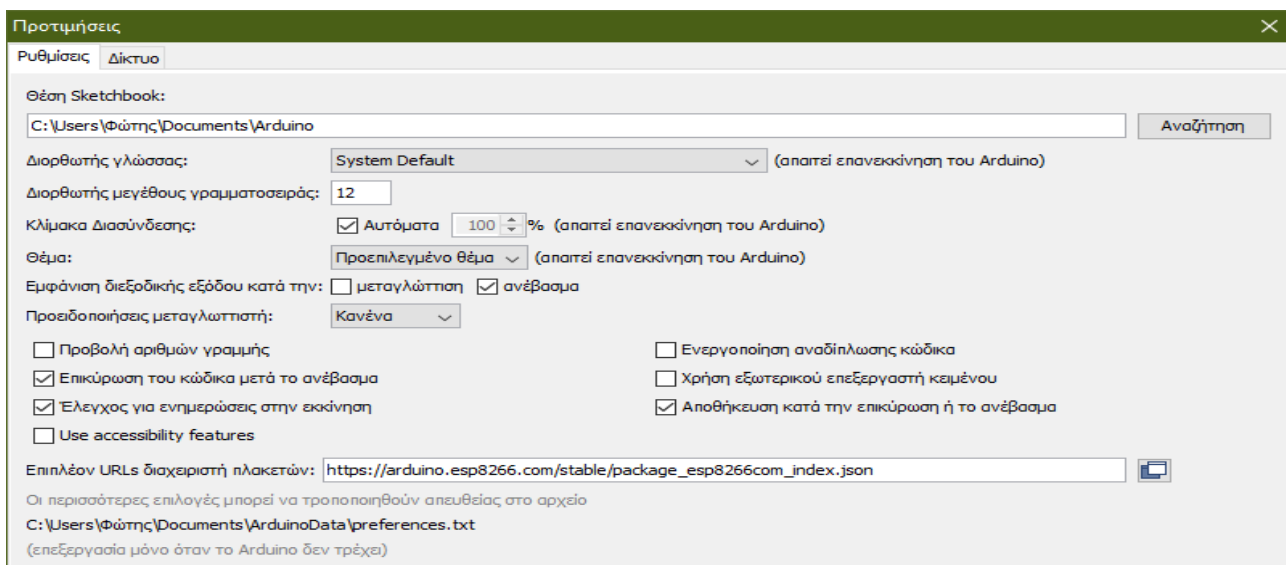
Βασικά βήματα για το πρόγραμμα για να προσθέσουμε το node mcu στο arduino ide

Επειδή το node mcu δεν είναι στο πρόγραμμα ενσωματωμένο πρέπει να γίνονται μερικά βήματα να πάμε στις ιδιότητες και να βάλουμε στο url το συγκεκριμένο που βρίσκεται στην εικόνα 9.2

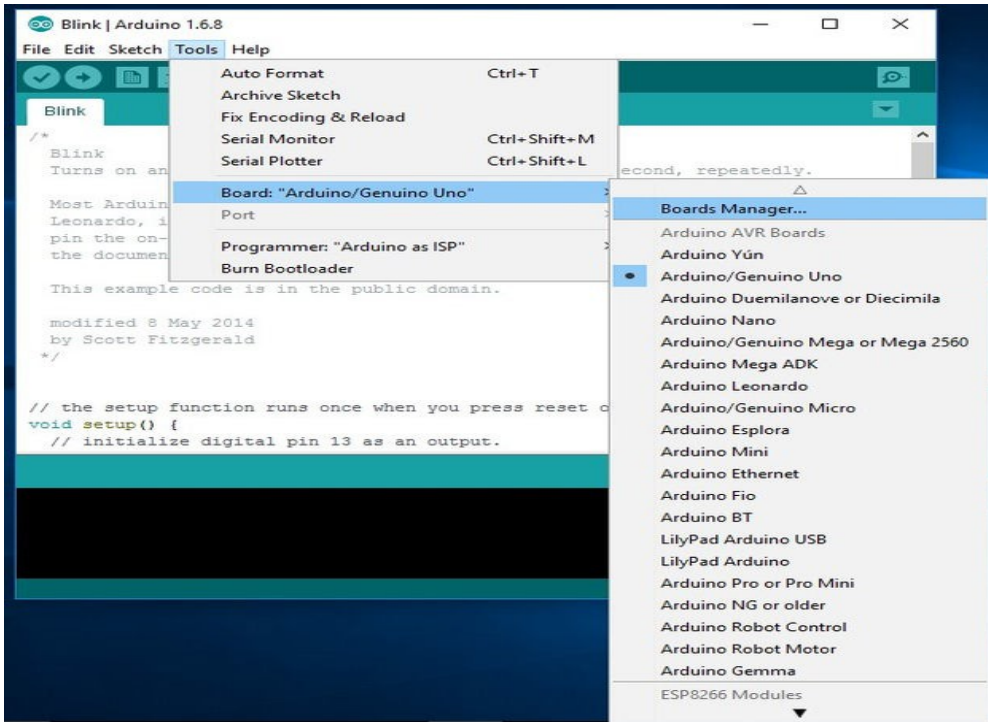


Εικόνα 9.1 Screenshot από το arduino ide

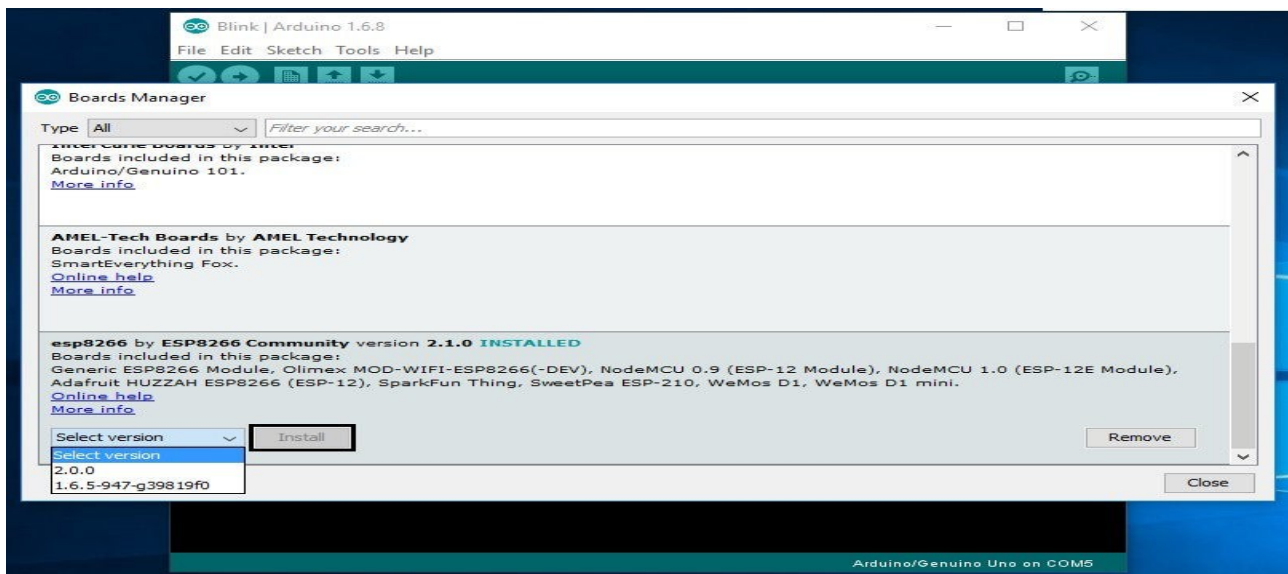
Εικόνα 9.2 Screenshot από το arduino ide



Εφόσον γίνουν όλα αυτά τα βήματα πράττουμε όπως δείχνει η παρακάτω εικόνα πηγαίνουμε στο boards manager και εγκαθιστούμε το arduino ide.



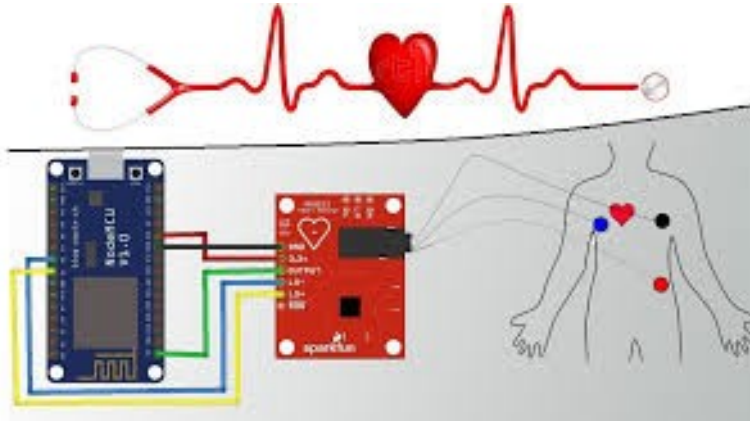
Εικόνα 9.3 Εγκατάσταση του esp8266



Εικόνα 9.4 Η εγκατάσταση του esp8266

Κεφάλαιο 10

Τι συνδεσμολογία κάναμε μεταξύ node mcu και ecg αισθητήρα



Εικόνα 10.1 Συνδεσμολογία του node mcu με το ad8232

Πως συνδέεται το ecg sensor

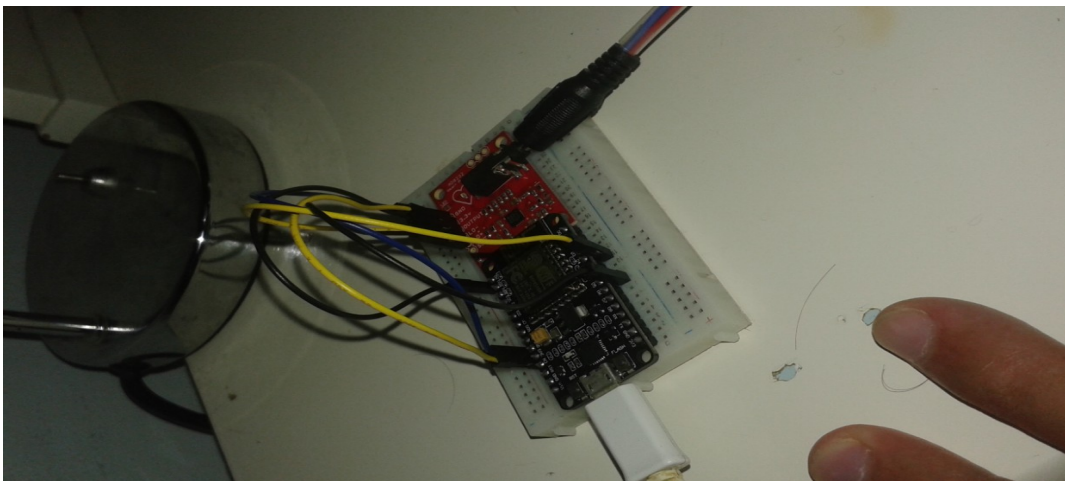
Το ground του sensor με το ground του node mcu .

Το 3.3 του sensor με 3.3 του node mcu.

Το output που λείει στον αισθητήρα πάει στο A0 του node mcu.

Το I_{o-} με το d4 το έχω συνδέσει στο node mcu .

Το I_{o+} με το d5 (είσοδο του node mcu)

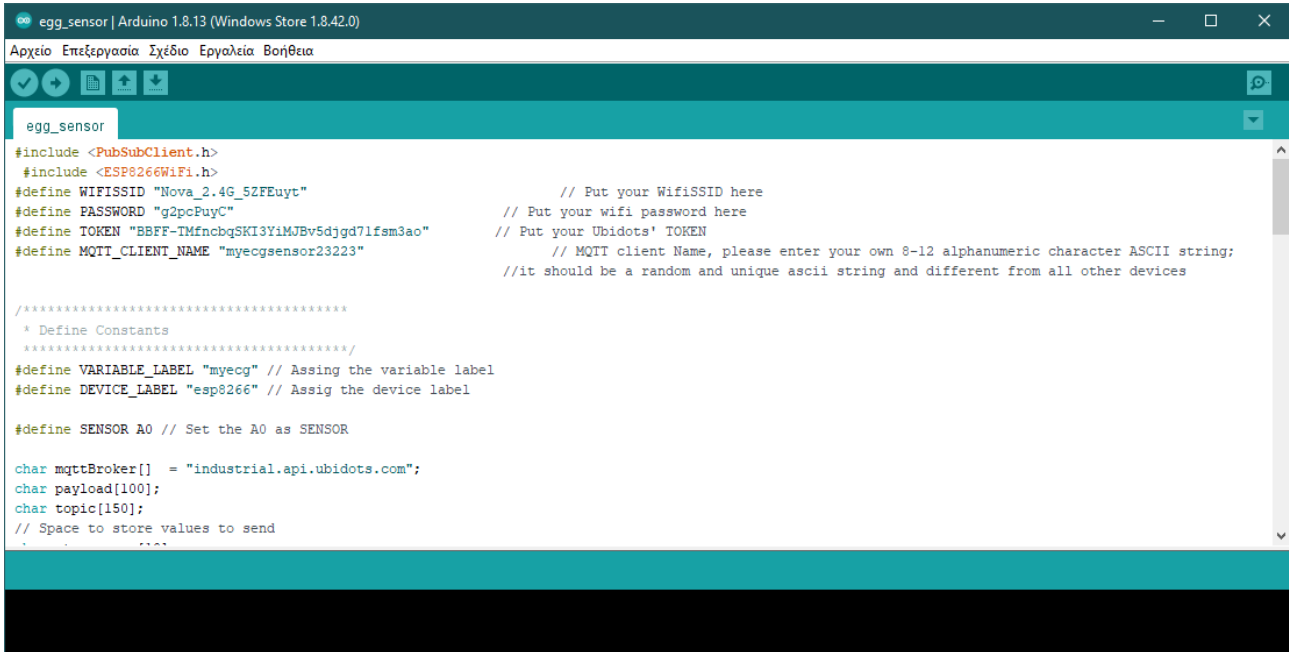


Εικόνα 10.2 Η σύνδεση του node mcu με το ad8232

Στη παραπάνω εικόνα συνδέουμε το node mcu με τον αισθητήρα ad8232 για την παρακολούθηση των καρδιακών παλμών στο cloud .

Κεφάλαιο 10.1

Κώδικας arduino ide για τον ecg sensor



```
egg_sensor | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επιξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια

egg_sensor

#include <PubSubClient.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#define WIFISSID "Nova_2.4G_52FEuyt" // Put your WifiSSID here
#define PASSWORD "g2pcPuyC" // Put your wifi password here
#define TOKEN "BBFF-ImfncbqSKI3YiMJbv5djpgd7lfsm3ao" // Put your Ubidots' TOKEN
#define MQTT_CLIENT_NAME "myecgsensor23223" // MQTT client Name, please enter your own 8-12 alphanumeric character ASCII string;
//it should be a random and unique ascii string and different from all other devices

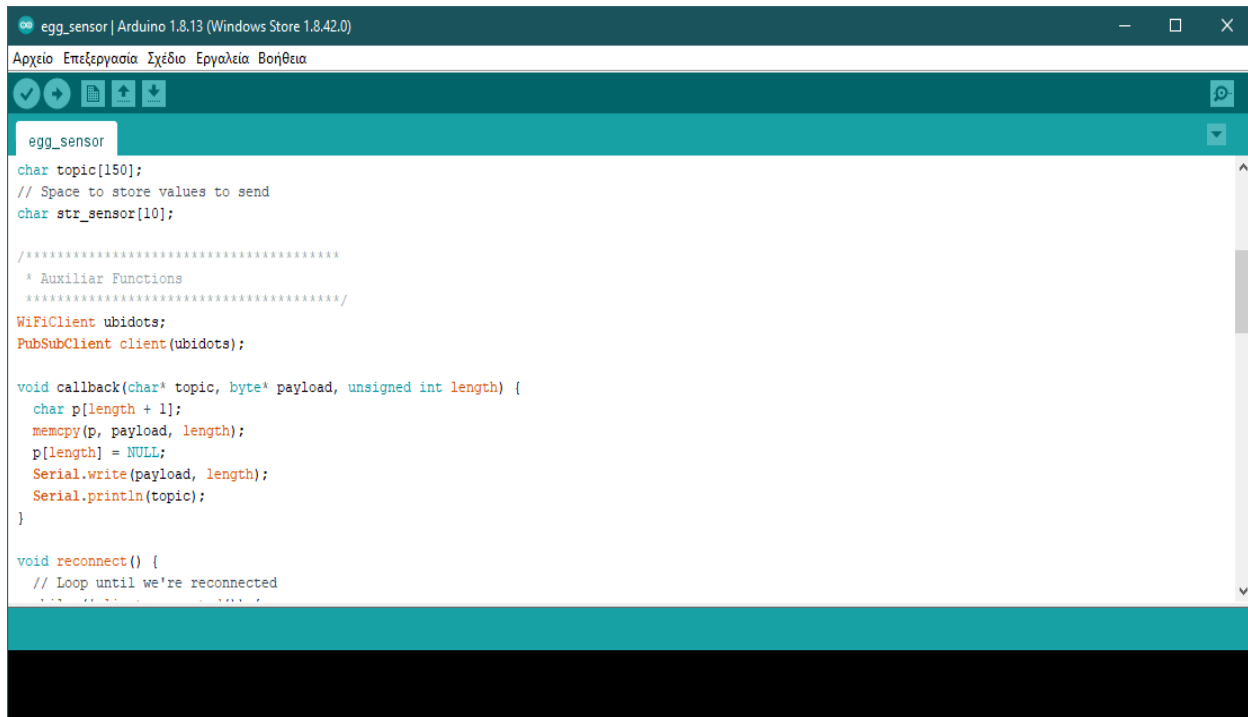
/*****
 * Define Constants
 *****/
#define VARIABLE_LABEL "myecg" // Assing the variable label
#define DEVICE_LABEL "esp8266" // Assig the device label

#define SENSOR A0 // Set the A0 as SENSOR

char mqttBroker[] = "industrial.api.ubidots.com";
char payload[100];
char topic[150];
// Space to store values to send
```

Εικόνα 10.1 Screenshot από το πρόγραμμα arduino Ide

Βλέπουμε στη παραπάνω εικόνα γράφεται το όνομα του wifi που έχουμε και ορίζεται στο πρόγραμμα η μεταβλητή wifissid. Το ίδιο ισχύει και για το κωδικό βάζουμε το κωδικό μας και το ορίζουμε στο πρόγραμμα password .Ομοίως το token και εδώ χρησιμοποιείται το mqtt protocol όχι το http οπού το ονομάζουμε όπως επιθυμούμε. Ορίσαμε σαν είσοδο το A0 καθώς και το όνομα του αισθητήρα μας στη συγκεκριμένη περίπτωση το λέμε myecg.



```
egg_sensor | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια

egg_sensor
char topic[150];
// Space to store values to send
char str_sensor[10];

/*****
 * Auxiliar Functions
 *****/

WiFiClient ubidots;
PubSubClient client(ubidots);

void callback(char* topic, byte* payload, unsigned int length) {
  char p[length + 1];
  memcpy(p, payload, length);
  p[length] = NULL;
  Serial.write(payload, length);
  Serial.println(topic);
}

void reconnect() {
  // Loop until we're reconnected
  . . . . .
}
```

Εικόνα 10.2 Screenshot από το κωδικά του ECG sensor

Σε αυτήν την εικόνα είναι μια συνάρτηση το void callback οπου χρησιμοποιείται από το ubidots

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "egg_sensor | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)". The menu bar includes "Αρχείο", "Επεξεργασία", "Σχέδιο", "Εργαλεία", and "Βοήθεια". The toolbar contains icons for file operations and a search icon. The main editor area shows the following code:

```
void reconnect() {
  // Loop until we're reconnected
  while (!client.connected()) {
    Serial.println("Attempting MQTT connection...");

    // Attempt to connect
    if (client.connect(MQTT_CLIENT_NAME, TOKEN, "")) {
      Serial.println("Connected");
    } else {
      Serial.print("Failed, rc=");
      Serial.print(client.state());
      Serial.println(" try again in 2 seconds");
      // Wait 2 seconds before retrying
      delay(2000);
    }
  }
}

/*****
 * Main Functions
 *****/
```

Εικόνα 10.3 Screenshot από το πρόγραμμα arduino ide

Εδώ χρησιμοποιείται μια συνάρτηση σε περίπτωση που χαθεί η σύνδεση κατά τη διάρκεια του ανεβάσματος και χρησιμοποιείται αυτή η συνάρτηση σε περίπτωση που ξανά συνδεθούμε .

```
egg_sensor | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
egg_sensor
/*****
 * Main Functions
 *****/
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.begin(WIFISSID, PASSWORD);
  // Assign the pin as INPUT
  pinMode(SENSOR, INPUT);

  Serial.println();
  Serial.print("Waiting for WiFi...");

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi Connected");
  Serial.println("IP address: ");
}
```

Εικόνα 10.4 Screenshot από το κωδικά του ECG sensor

Στο void setup πού βλέπουμε σε αυτή την εικόνα είναι μια συνάρτηση οπού αρχικοποιούμε και ορίζουμε κάποια πράγματα όπως τα στοιχεία του client για όνομα χρήστη θα είναι η μεταβλητή wifissid και για κωδικό το password .Ορίζοντας το serial begin στο 115200 είναι γιατί η πλακέτα τόσο χρειάζεται για να διαβάσει στην έξοδο του arduino ide που είναι η παρακολούθηση της σειριακής όπως βλέπουμε στην εικόνα το εικονίδιο τέρμα δεξιά .Το serial.begin είναι μια εντολή του arduino που διαβάζεται μετά τη παρακολούθηση σειριακής του προγράμματος και εμφανίζεται η έξοδο του προγράμματος .Το wifi begin είναι μια εντολή οπού αρχικοποιούνται οι ρυθμίσεις του δικτύου με αυτό το όνομα δικτύου και κωδικό που ορίσαμε .Μετά σαν είσοδο έχουμε το α0 .



```
egg_sensor | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
egg_sensor
Serial.println("WiFi Connected");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
client.setServer(mqttBroker, 1883);
client.setCallback(callback);
}

void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }

  sprintf(topic, "%s%s", "/v1.6/devices/", DEVICE_LABEL);
  sprintf(payload, "%s", ""); // Cleans the payload
  sprintf(payload, "{\"%s\":", VARIABLE_LABEL); // Adds the variable label

  float myecg = analogRead(SENSOR);

  /* 4 is minimum width, 2 is precision; float value is copied onto str_sensor*/
  dtostrf(myecg, 4, 2, str_sensor);
}
```

Εικόνα 10.5 Screenshot από το πρόγραμμα arduino ide

Στην παραπάνω εικόνα είναι η συνάρτηση void loop αυτή είναι η βασική συνάρτηση του arduino ide που τροποποιείται ο βασικός κώδικας μας .Εφόσον συνδέεται στο ίντερνετ θα εκτυπώνονται οι παραπάνω εντολές .Τα sprintf δημιουργεί στο ubidots ένα device label οπύ έχουμε σε αυτό ένα variable label .



```
void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }

  sprintf(topic, "%s%s", "/v1.6/devices/", DEVICE_LABEL);
  sprintf(payload, "%s", ""); // Cleans the payload
  sprintf(payload, "{\"%s\":\"", VARIABLE_LABEL); // Adds the variable label

  float myecg = analogRead(SENSOR);

  /* 4 is minimum width, 2 is precision; float value is copied onto str_sensor*/
  dtostrf(myecg, 4, 2, str_sensor);

  sprintf(payload, "%s {\"value\": %s}", payload, str_sensor); // Adds the value
  Serial.println("Publishing data to Ubidots Cloud");
  client.publish(topic, payload);
  client.loop();
  delay(10);
}
```

Εικόνα 10.6 Screenshot από το κωδικά του ECG sensor

Τέλος έχουμε βάλει να διαβάζει την τιμή myecg του αισθητήρα και στέλνει τις αναλογικές τιμές του στο ubidots.



```
void reconnect() {
  // Loop until we're reconnected
  while (!client.connected()) {
    Serial.println("Attempting MQTT connection...");

    // Attempt to connect
    if (!client.connect(MQTT_CLIENT_NAME, TOKEN, "")) {
      Serial.println("Connected");
    } else {
      Serial.println("Failed, rc=");
      Serial.println(client.state());
      Serial.println(" try again in 2 seconds");
      // Wait 2 seconds before retrying
      delay(2000);
    }
  }
}

// =====
// Main Functions
// =====
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, PASSWORD);
  // Assign the pin as INPUT
  pinMode(SENSOR, INPUT);

  Serial.println();
  Serial.println("Waiting for WiFi...");

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi Connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
  client.setServer(mqttBroker, 1883);
  client.setCallback(callback);
}

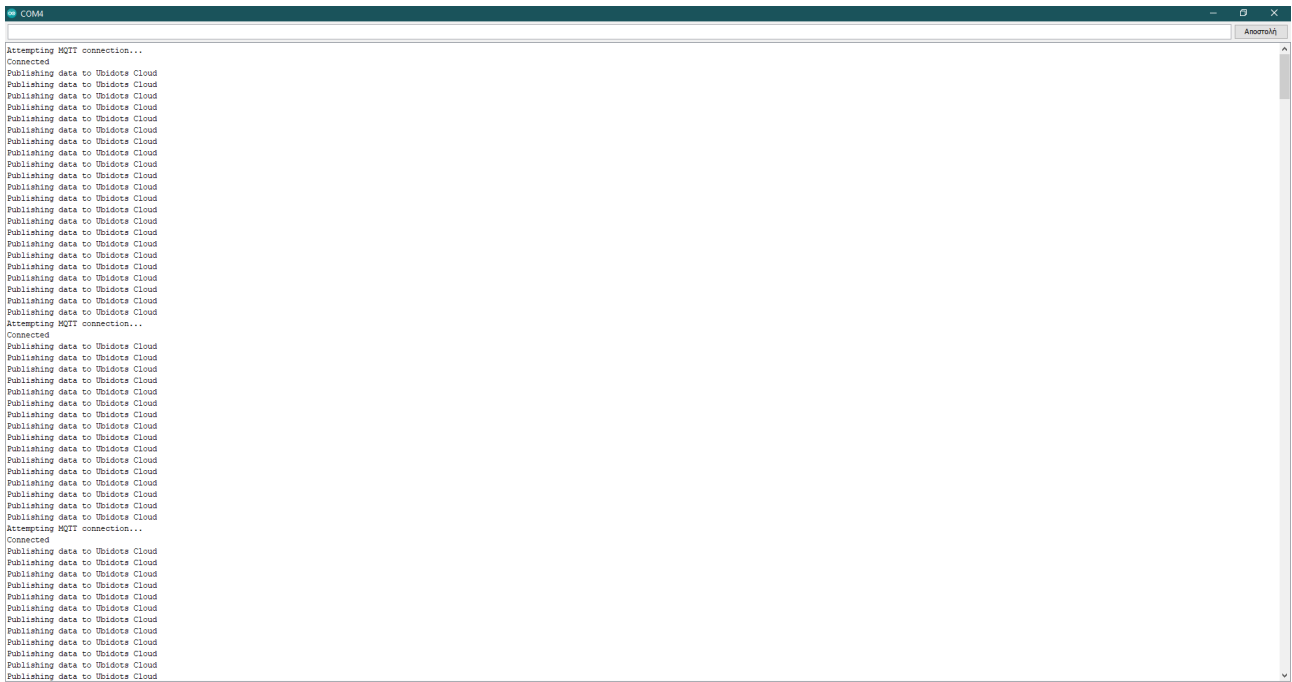
void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
}
```

Serial Monitor Output:

```
Waiting for WiFi...
Connecting...
IP address: 192.168.1.100
```

Εικόνα 10.7 Screenshot από το πρόγραμμα arduino Ide

Στην παραπάνω εικόνα πατώντας το δεξί βέλος για να ανεβεί το πρόγραμμα μας . Εμφανίζεται στο κάτω μέρος ότι το πρόγραμμα ανέβηκε με επιτυχία . Αφού έγινε αυτό πηγαίνουμε στο serial monitor η αλλιώς παρακολούθηση σειριακής που είναι το εικονίδιο τέρμα δεξιά .

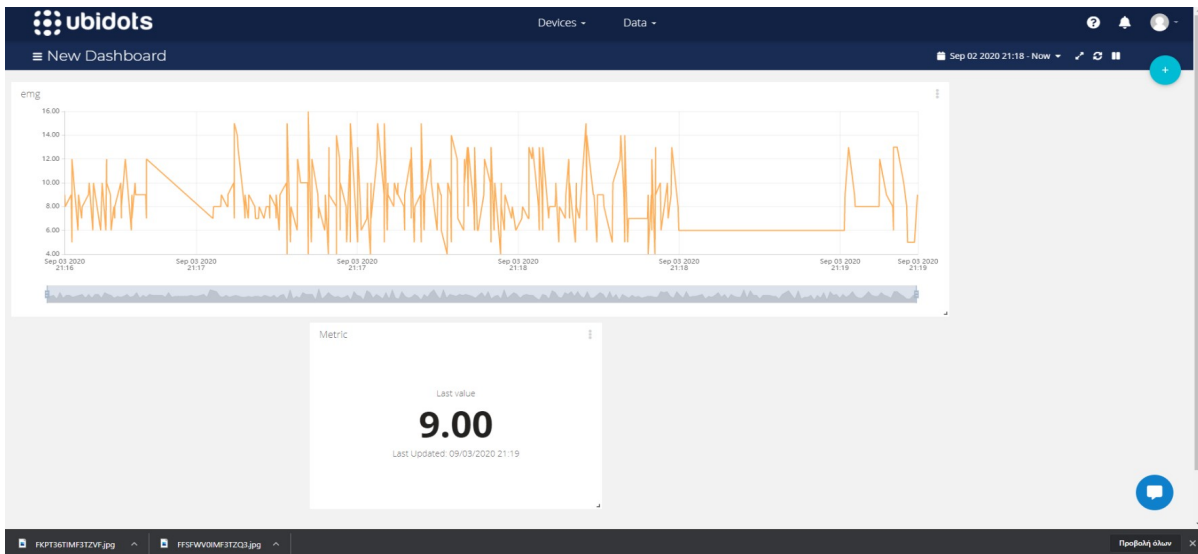


Εικόνα 10.8 Screenshot από το serial monitor του προγράμματος .

Θα εκτυπώνεται αυτό στο πρόγραμμα όπως βλέπουμε στην παραπάνω εικόνα .

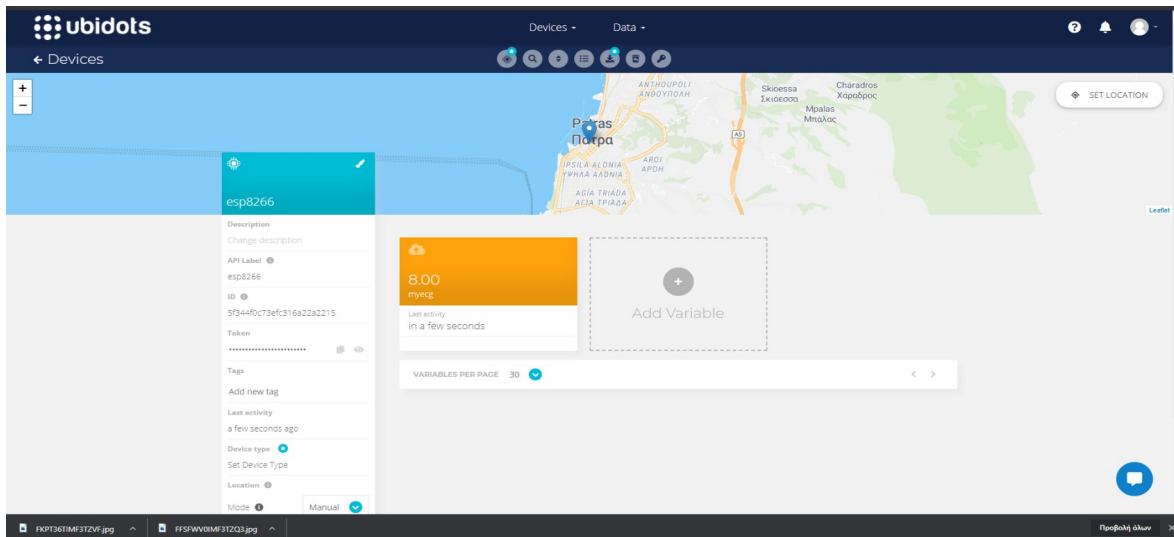
Κεφάλαιο 10.2

Δοκιμή πλατφόρμας ubidots



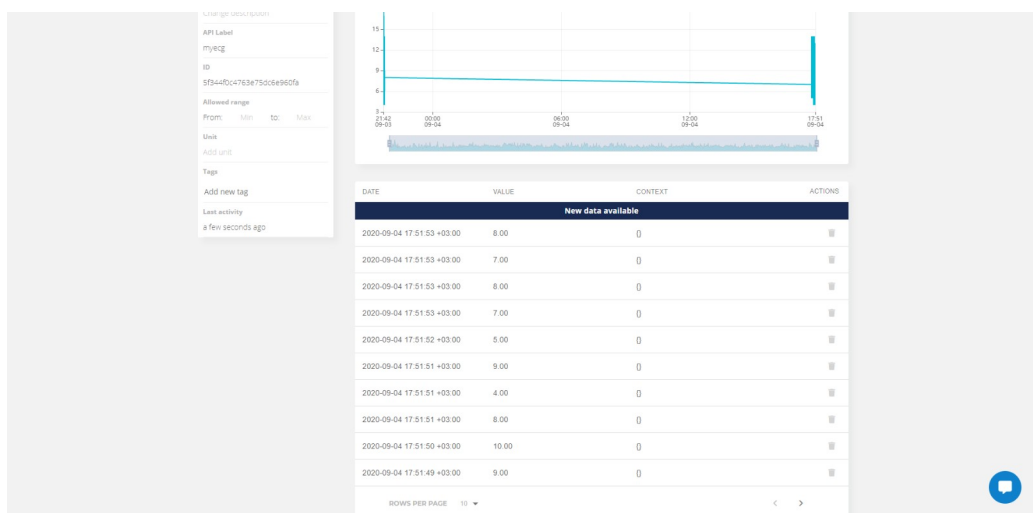
Εικόνα 10.1 Screenshot από το ubidots για τον αισθητήρα ECG.

Βλέποντας στην παραπάνω εικόνα Στην πλατφόρμα δημιουργείται new dashboard . Αυτό γίνεται με το εικονίδιο που λέει + (πάνω δεξιά) επιλέγοντας το line chart - esp8266-myecg(η μεταβλητή που ορίσαμε στο πρόγραμμα) και αυτό να είναι το ένα dashboard όπου είναι γραφική παράσταση . Δημιουργούμε νέο dashboard to metric το οποίο θα μετριέται η τελευταία τιμή που έχει εκείνη τη στιγμή ανεβεί στο ubidots.



Εικόνα 10.2 Screenshot από το ubidots

Πηγαίνοντας στο devices τέρμα πάνω εμφανίζεται το όνομα της συσκευής που λέγεται εδώ esp8266 και μέσα θα έχει μια μεταβλητή ecg η οποία μεταβάλλεται συνέχεια η τιμή της .

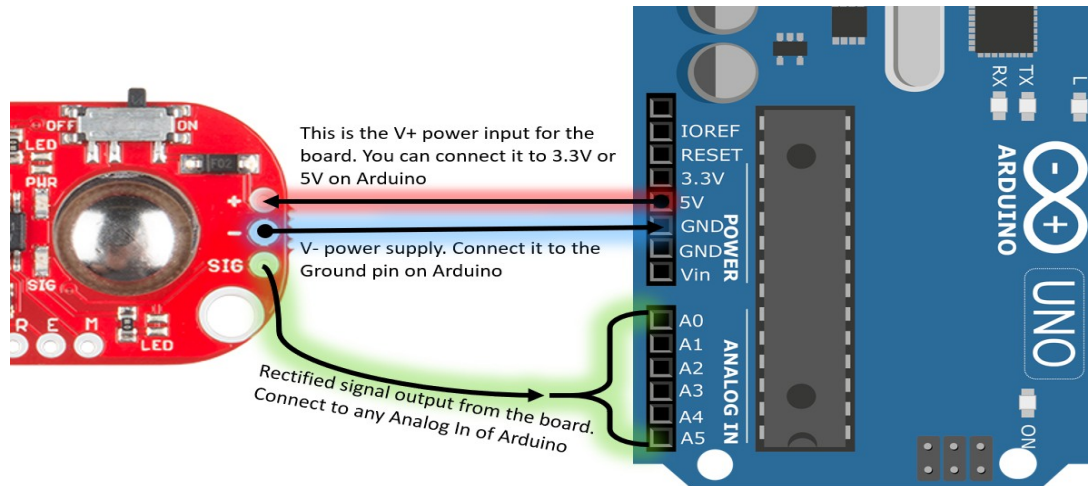


Εικόνα 10.3 Screenshot από το Ubidots

Εφόσον γίνει κλικ στην μεταβλητή ορίζονται όλες οι τιμές του ecg που έχουν ανεβεί μέχρι ώρας .

Κεφάλαιο 11

Συνδεσμολογία του emg αισθητήρα με node mcu



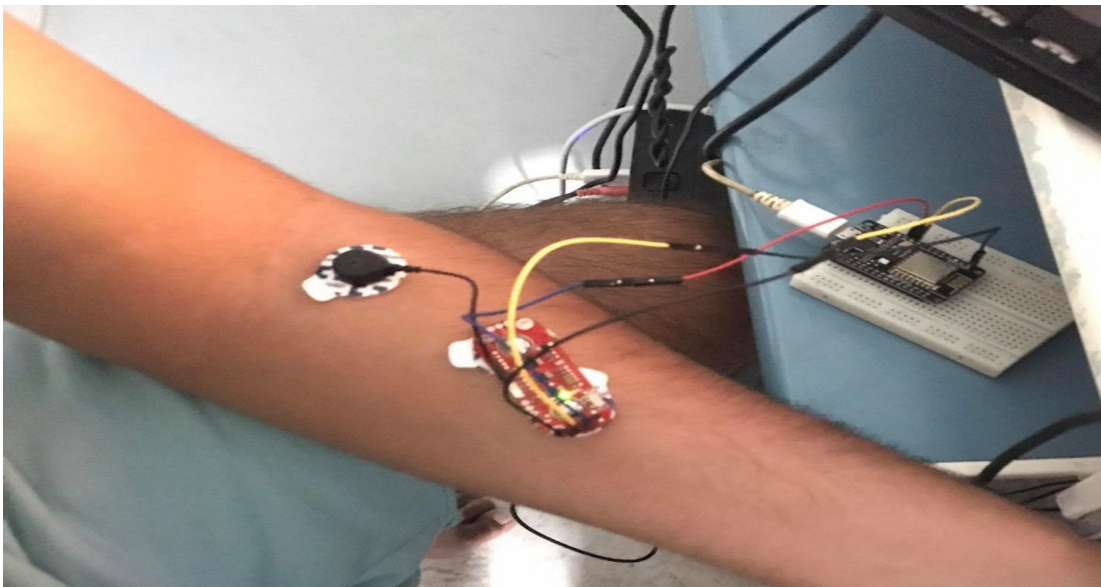
Εικόνα 11.1 Η σύνδεση του emg sensor

Σύνδεση:

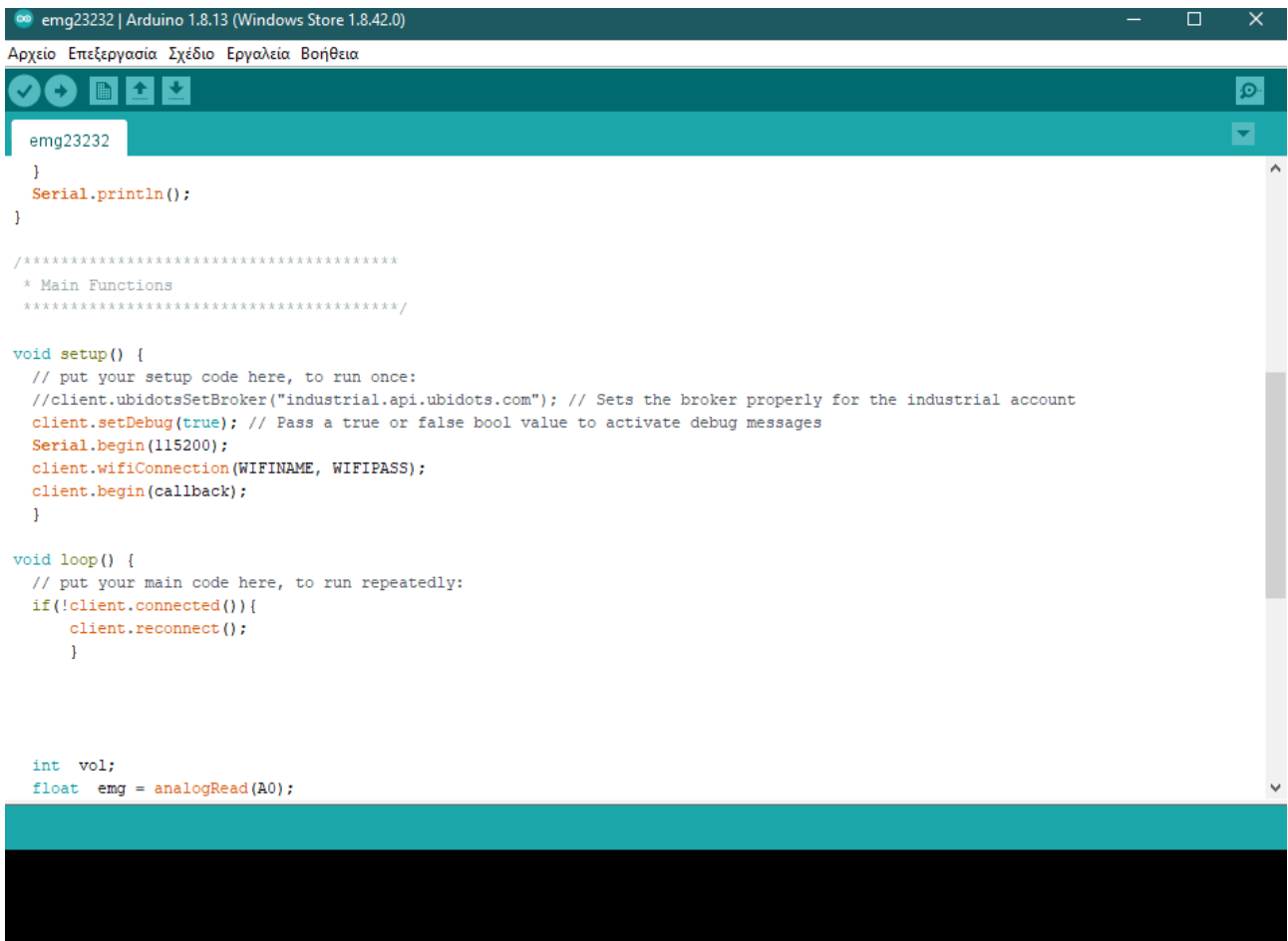
Το + του emg αισθητήρα με το 3.3v του node mcu.

Το - του emg αισθητήρα με το ground του node mcu .

Τέλος το signal του emg αισθητήρα με το α0 είσοδο του node mcu.



Εικόνα 11.2 Η σύνδεση με τον emg αισθητήρα με το Node mcu



```
emg23232 | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
emg23232
}
Serial.println();
}

/*****
 * Main Functions
 *****/

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  //client.ubidotsSetBroker("industrial.api.ubidots.com"); // Sets the broker properly for the industrial account
  client.setDebug(true); // Pass a true or false bool value to activate debug messages
  Serial.begin(115200);
  client.wifiConnection(WIFINAME, WIFIPASS);
  client.begin(callback);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  if(!client.connected()){
    client.reconnect();
  }

  int vol;
  float emg = analogRead(A0);
```

Εικόνα 11.2 Screenshot από το κωδικά του emg

Στο void setup πού βλέπουμε σε αυτή την εικόνα είναι μια συνάρτηση οπού αρχικοποιούμε και ορίζουμε κάποια πράγματα όπως τα στοιχεία του client για όνομα χρήστη θα είναι η μεταβλητή wifiname και για κωδικό το wifipass .Ορίζοντας το serial begin στο 115200 είναι γιατί η πλακέτα τόσο χρειάζεται για να διαβάσει στην έξοδο του arduino ide που είναι η παρακολούθηση της σειριακής όπως βλέπουμε στην εικόνα το εικονίδιο τέρμα δεξιά .

```
emg23232 | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.42.0)
Αρχείο Επεξεργασία Σχέδιο Εργαλεία Βοήθεια
emg23232

int vol;
float emg = analogRead(A0);
float voltage =emg *(3.3/1023.0);

if (voltage<1)
  vol=0;

if (voltage>=1&&voltage<=2){
  vol=1;
}

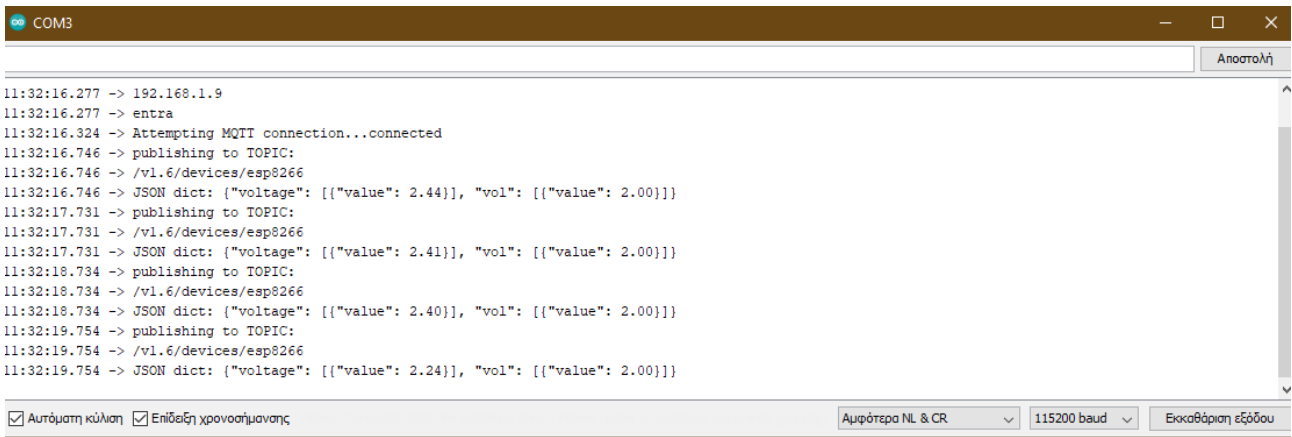
if (voltage>2){
  vol=2;
}

client.add("emgsensor3",voltage);
client.add("Emg2",vol);
client.ubidotsPublish("esp8266");
delay(1000);
client.loop();
}

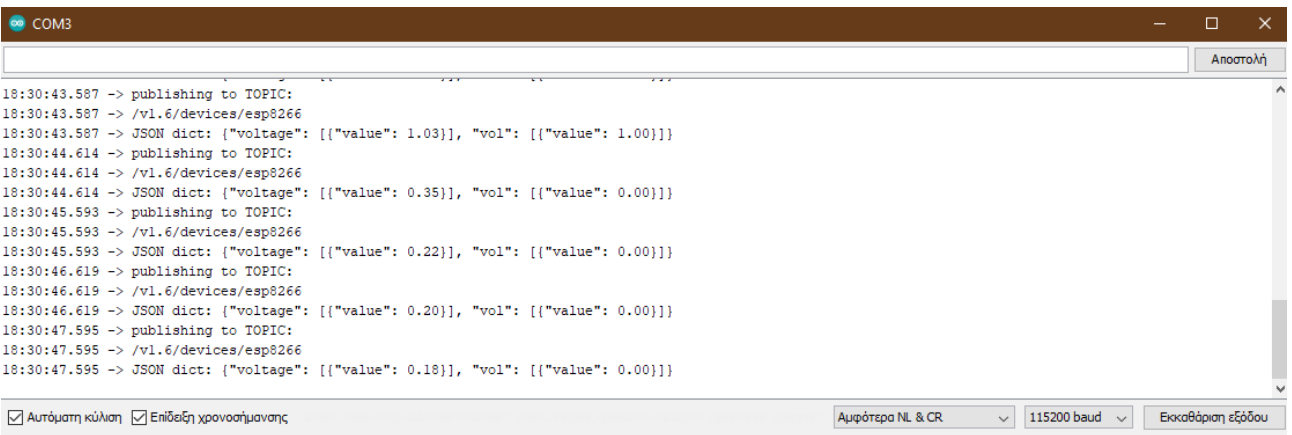
ESP-12E Module, 80 MHz, Flash, Disabled (new can abort), All SSL cipher (most compatible), 4MB (FS:1MB OTA:~1019KB), 2, v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 στο COM3
```

Εικόνα 11.3 Screenshot από τον κωδικά emg

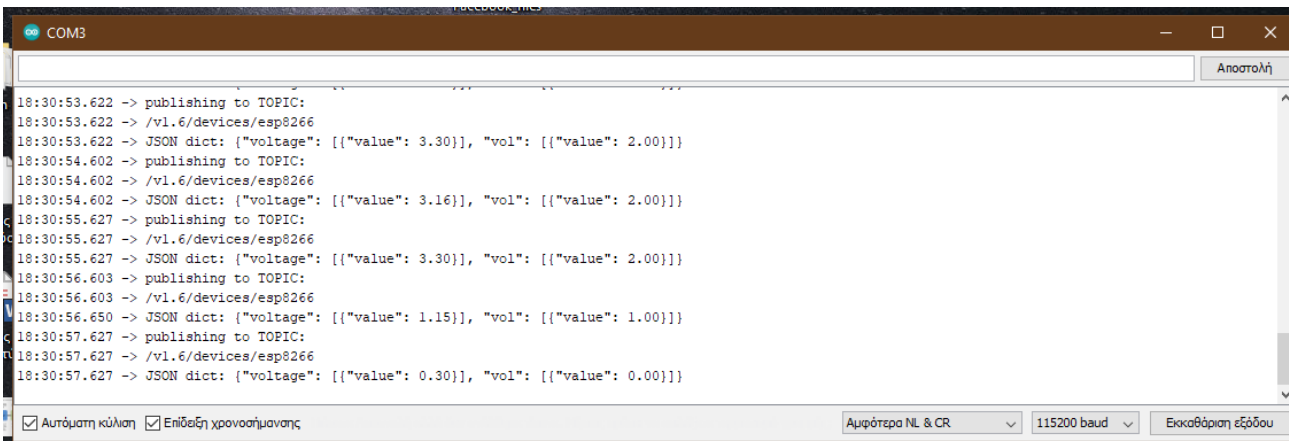
Σε αυτή την εικόνα στο void loop τροποποιείται ο κωδικός και είναι ο βασικός μας κώδικας .Ορίσαμε τη μεταβλητή emg όπου μετριέται αναλογικά η είσοδο του προγράμματος και είναι το a0 που έχει ως είσοδο το node mcu .Προσθέτοντας τη μεταβλητή voltage έγινε για να βγάξει έξοδο τα volt που έχει μεταβλητή μας και πιέζοντας τον αισθητήρα ανάλογα ανεβαίνουν τα βολτ. Επιπλέον προσθέτοντας τη μεταβλητή vol απεικονίζεται πόσο στην ουσία πιέζεται το χέρι ή όχι. Εδώ ορίσαμε αριθμούς το 0 να απεικονίζεται ως καθόλου το 1 λίγο το 2 πολύ . Τέλος προσθέσαμε μια καθυστέρηση 1000 ms δηλαδή 1 δευτερόλεπτο.



Εικόνα 11.4 Screenshot από το serial monitor to arduino IDE



Εικόνα 11.5 Screenshot από το serial monitor to arduino IDE



Εικόνα 11.6 Screenshot από το serial monitor to arduino IDE

Βλέποντας κάποιες τιμές που ανεβαίνουνε στην πλατφόρμα ubidots .Τις τιμές τις βλέπουμε αφού πάμε στο πάνω μέρος δεξιά οπου έχει ένα εικονίδιο σαν μεγεθυντικός φακός.

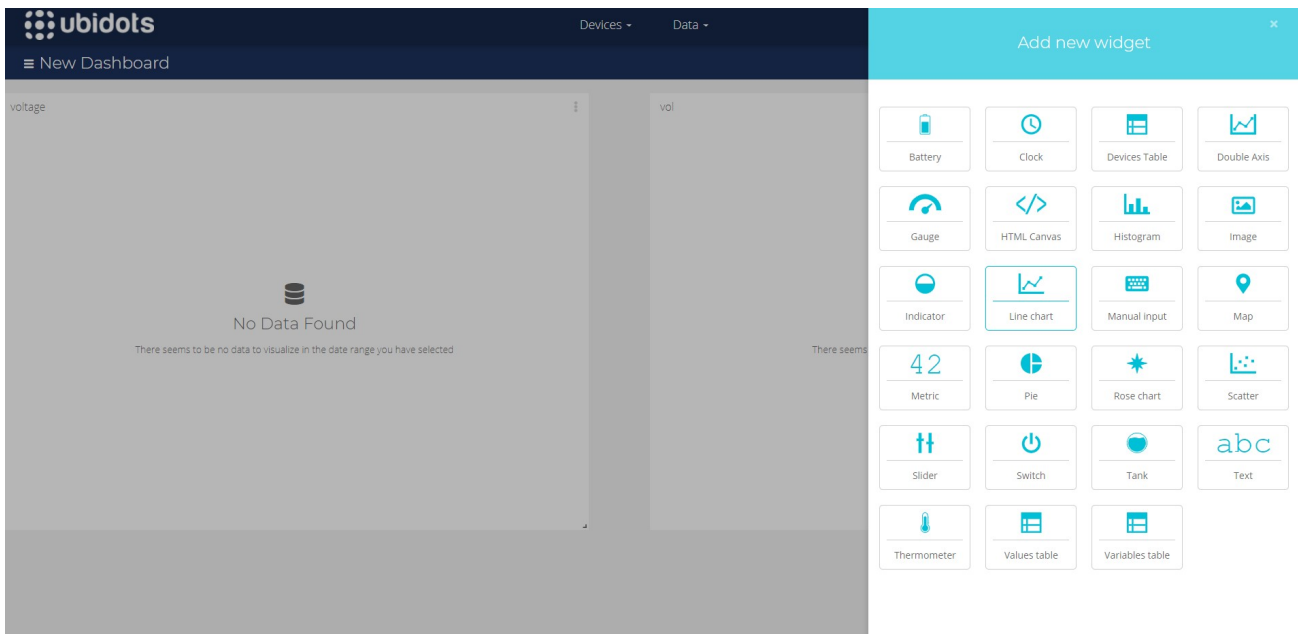
Κεφάλαιο 11.3

Δοκιμή στη πλατφόρμα ubidots

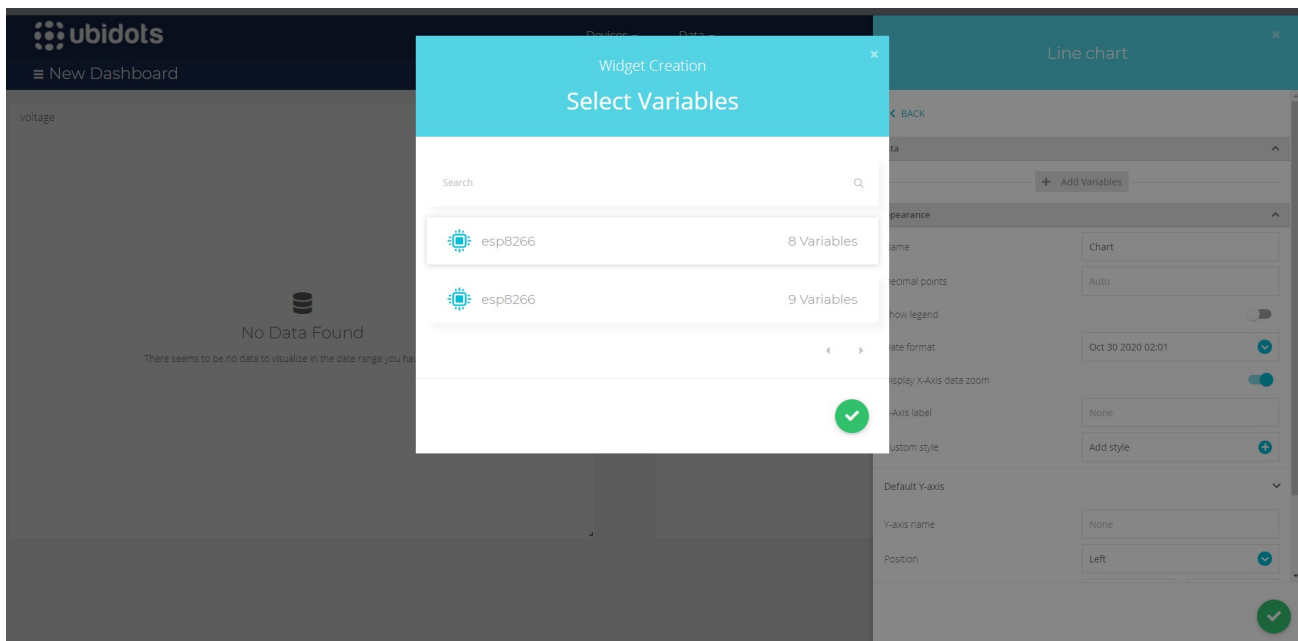


Εικόνα 11.1 Screenshot από την πλατφόρμα ubidots

Σε αυτή την εικόνα δημιουργούνται δυο line charts μέσα από το + Που είναι πάνω δεξιά new dashboard επιλέγοντας voltage για το πρώτο line chart με όριο από το 0 μέχρι 3,3 και απεικονίζοντας τιμές από 0 μέχρι 3,3. Το δεύτερο line chart ονομάζεται vol Και έχει 3 τιμές το 0,1,2 αναλόγως με το τι τιμές έχει το voltage line chart . Η διαδρομη που ακολουθείται για να δημιουργηθει Line chart είναι `+/linechart/esp8266/voltage` για το πρώτο Line chart και για το δεύτερο `+/linechart/esp8266/vol`.



Εικόνα 11.2 Screenshot από την πλατφόρμα ubidots



Εικόνα 11.3 Screenshot από την πλατφόρμα ubidots

2020-10-21 10:59:46 +03:00	0.36	0	
2020-10-21 10:59:46 +03:00	2.44	0	
2020-10-21 10:59:46 +03:00	0.37	0	
2020-10-21 10:59:45 +03:00	0.37	0	
2020-10-21 10:59:45 +03:00	2.09	0	
2020-10-21 10:59:45 +03:00	0.40	0	
2020-10-21 10:59:45 +03:00	2.11	0	
2020-10-21 10:59:45 +03:00	0.39	0	
2020-10-21 10:59:44 +03:00	0.39	0	
2020-10-21 10:59:44 +03:00	0.28	0	
2020-10-21 10:59:44 +03:00	0.40	0	
2020-10-21 10:59:44 +03:00	0.30	0	
2020-10-21 10:59:43 +03:00	0.42	0	
2020-10-21 10:59:43 +03:00	0.70	0	
2020-10-21 10:59:43 +03:00	0.45	0	
2020-10-21 10:59:43 +03:00	0.54	0	
2020-10-21 10:59:43 +03:00	0.43	0	
2020-10-21 10:59:42 +03:00	0.37	0	

ROWS PER PAGE 30

εικόνα 11.4 Κάποιες τιμές που έχουν προλάβει να ανεβούν στο ubidots

Εδώ βλέπουμε κάποιες τιμές που έχουν προλάβει να ανεβούν. Για τον line chart το πρώτο το voltage

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλιογραφία

<https://iot-fpms.fandom.com/wiki/Ubidots>

[https://thingspeak.com/pages/learn more](https://thingspeak.com/pages/learn_more)

<https://imotions.com/blog/what-is-ecg/>

<https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet>

<https://www.wikizero.com/en/NodeMCU>

<https://www.instructables.com/id/Steps-to-Setup-Arduino-IDE-for-NODEMCU-ESP8266-WiF/>

<https://help.ubidots.com/en/articles/748067-connect-an-esp32-devkitc-to-ubidots-over-mqtt>

<https://el.wikiped>

[https://res.cloudinary.com/di2vaxvhl/image/upload/v1553304435/Ebook Ubidots Smart Manufacturing.pdf](https://res.cloudinary.com/di2vaxvhl/image/upload/v1553304435/Ebook_Ubidots_Smart_Manufacturing.pdf)

<https://imotions.com/blog/electromyography-101/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Electromyography>

<https://help.ubidots.com/en/articles/513324-connect-a-nodemcu-esp8266-to-ubidots-over-mqtt>

