



Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
& Μηχανικών Υπολογιστών

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

**ΜΕΛΕΤΗ, ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ  
ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΥΛΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΖΩΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ (ECG,  
OXIMETER) ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΟΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ  
(SMART CITY)**

Αυλωνίτης Κωνσταντίνος-Οδυσσέας

# Εισαγωγή

---

Προβλήματα στην καθημερινότητα των ανθρώπων:

- Απομακρυσμένα από τα κέντρα υγείας και νοσοκομεία
- Δεν υπάρχει άμεση πρόσβαση
- Δεν υπάρχει συχνή παρακολούθηση
- Μη ακριβές ιστορικό ασθενούς

Έξυπνες πόλεις υπάρχει υποστήριξη και πρόσβαση αξιοποιώντας τεχνολογίες όπως:

- Τηλεϊατρική
- Φορητές συσκευές
- Απομακρυσμένη παρακολούθηση υγείας

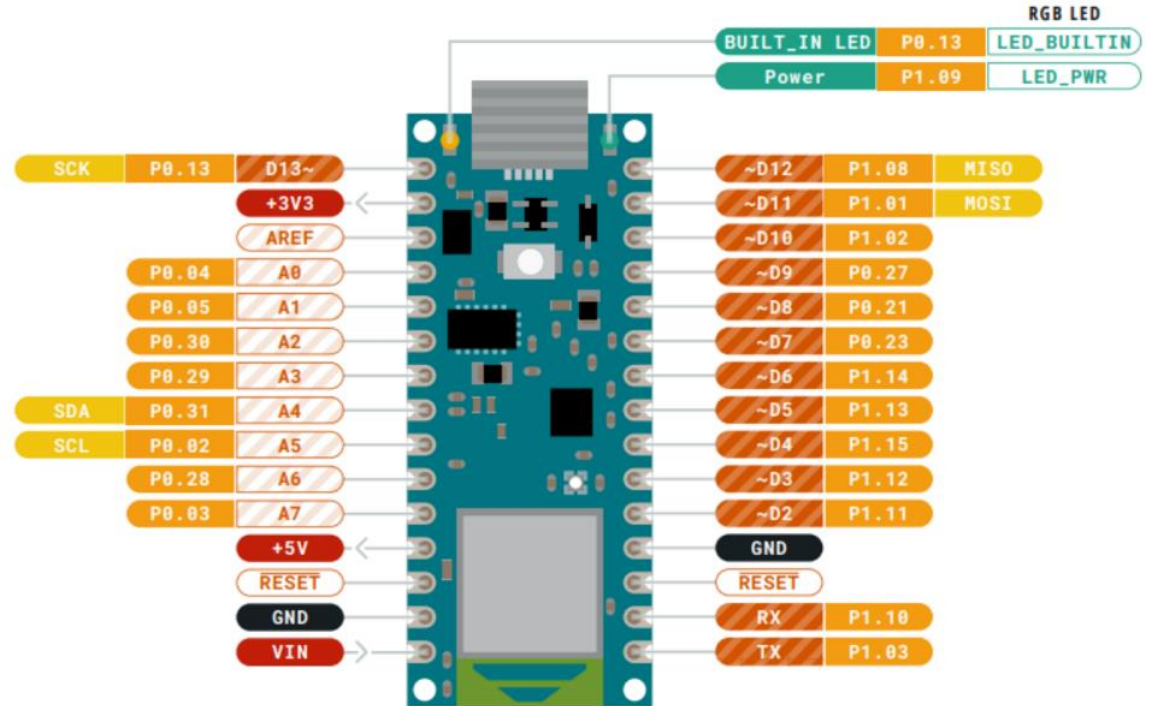
# Arduino

Τι είναι το Arduino;

Μια ανοιχτού κώδικα πλατφόρμα βασισμένη στην εύκολη χρήση του υλισμικού και λογισμικού.

Πλεονεκτήματα Arduino:

- Οικονομικό
- Υποστηρίζει πολλαπλές πλατφόρμες (Windows, Linux, Mac)
- Λογισμικό και Υλικό ανοιχτό και επεκτάσιμο



# MQTT - Message Queuing Telemetry Transport Protocol

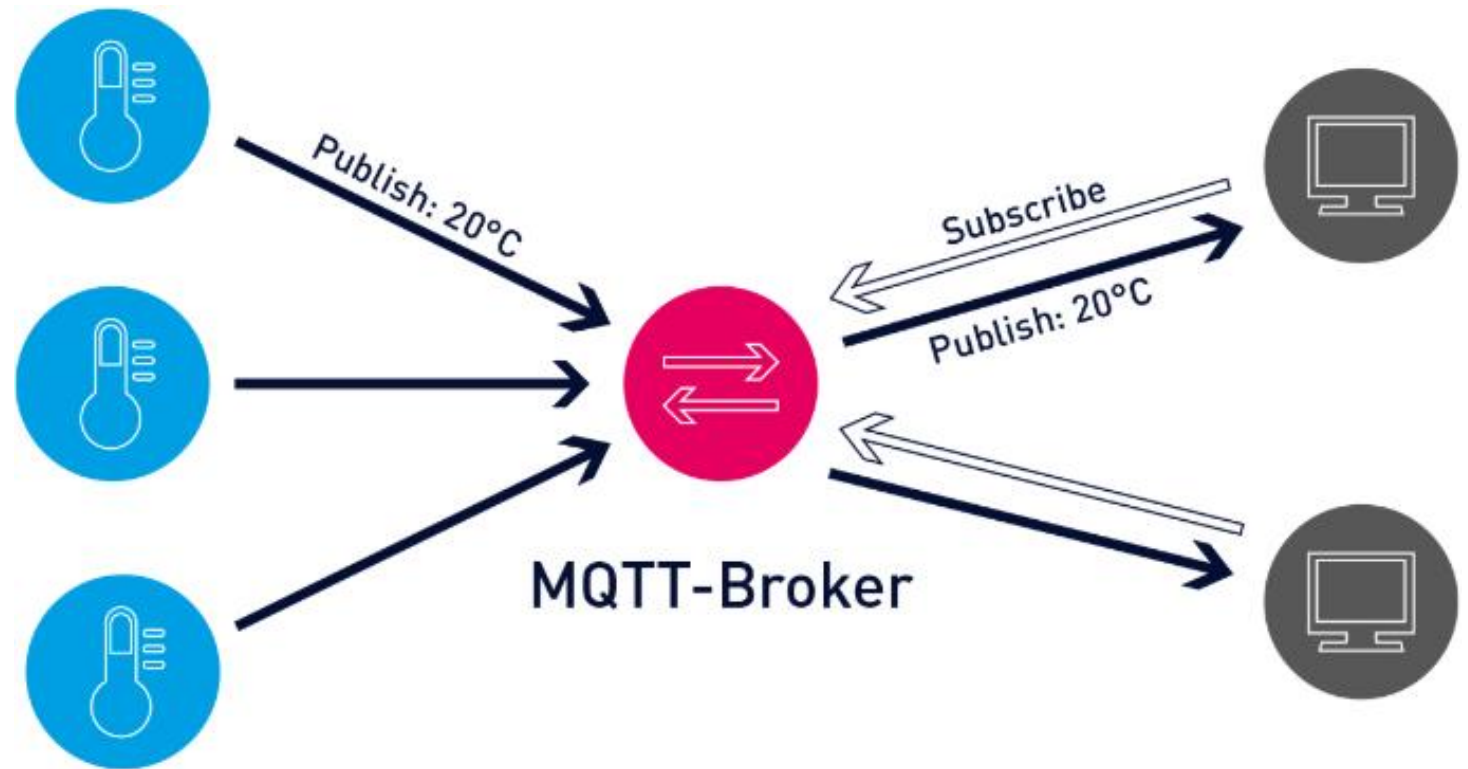
Ελαφρύ πρωτόκολλο επικοινωνίας, σχεδιασμένο ειδικά για:

- Συσσκευές με **περιορισμένους πόρους**
- Δίκτυα με **χαμηλό εύρος ζώνης** και **υψηλή καθυστέρηση**

Βασίζεται στο μοντέλο **δημοσίευσης – εγγραφής (publish/subscribe)** και επιτρέπει την αποδοτική και αξιόπιστη ανταλλαγή δεδομένων.

Χρησιμοποιείται ευρέως σε εφαρμογές **Internet of Things (IoT)**, επιτρέποντας τη γρήγορη επικοινωνία ανάμεσα σε:

- **Αισθητήρες**
- **Ενεργοποιητές**
- Άλλες ενσωματωμένες συσκευές



# Τεχνητή Νοημοσύνη

---

## **Μηχανική Μάθηση:**

- Επικεντρώνεται στην ανάπτυξη συστημάτων ικανών να μαθαίνουν και να βελτιώνονται αυτόματα μέσω της εμπειρίας.
- Μιμούνται τον ανθρώπινο τρόπο μάθησης, εκτελούν εργασίες αυτόνομα και αυξάνουν την ακρίβεια και την απόδοσή τους καθώς εκτίθενται σε περισσότερα δεδομένα.

## **Νευρωνικό Δίκτυο:**

- Αποτελεί ένα μοντέλο μηχανικής μάθησης που επεξεργάζεται δεδομένα με τρόπο αντίστοιχο με τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου.
- Μιμείται τη συνεργασία των βιολογικών νευρώνων για την αναγνώριση προτύπων, την εκτίμηση πιθανοτήτων και τη λήψη αποφάσεων.

## **Υπολογιστική Όραση:**

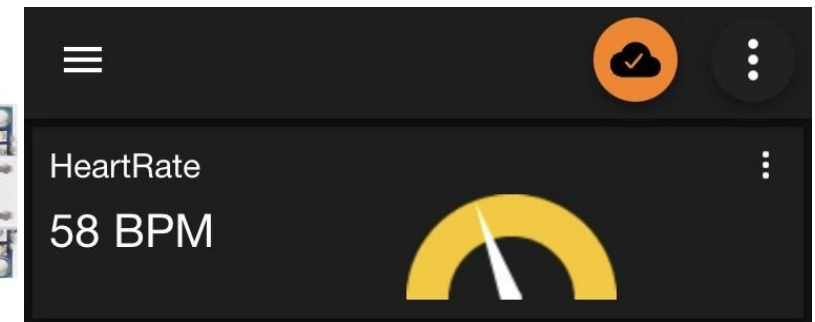
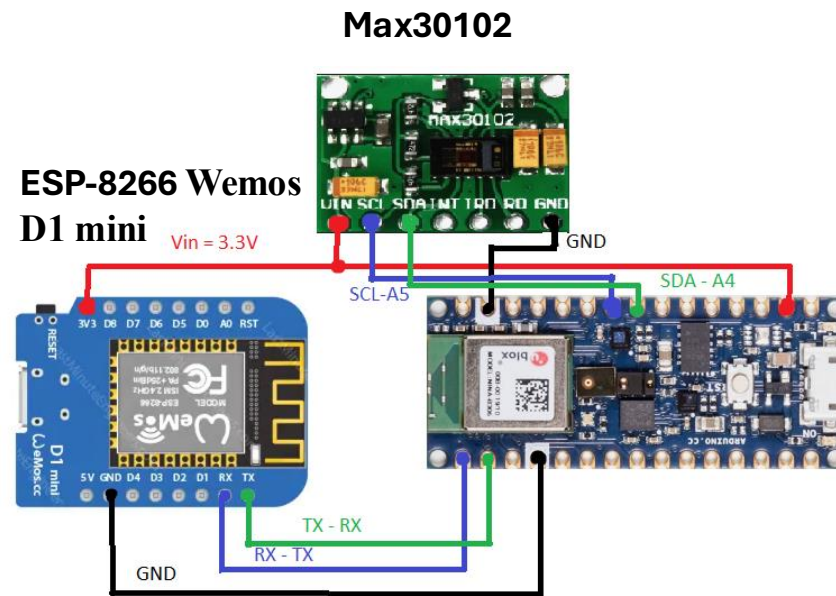
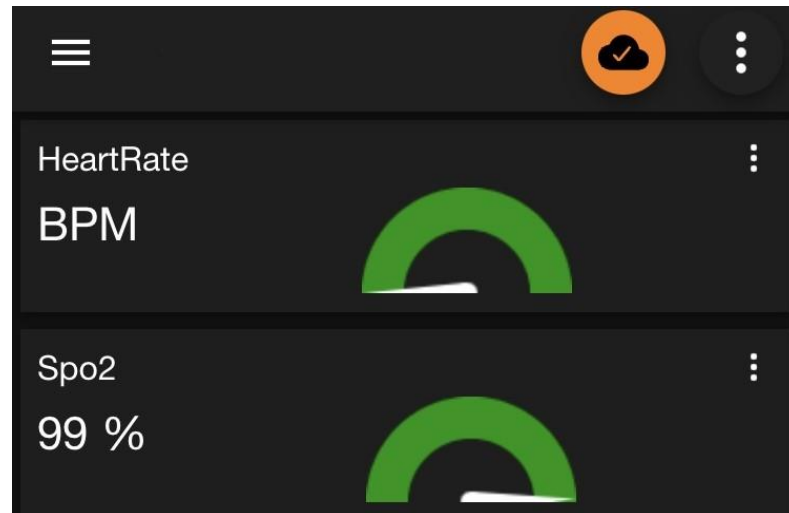
- Χρησιμοποιεί την μηχανική μάθηση και τα νευρωνικά δίκτυα. Όστε να μάθει ένας υπολογιστής ή ένα σύστημα να αντλεί πληροφορίες από ψηφιακά δεδομένα (φωτογραφίες, βίντεο) και να κάνουν συστάσεις ή να αναλαμβάνουν ενέργειες όταν αντιλαμβάνονται κάποιο ελάττωμα ή πρόβλημα.

# Κατασκευή κυκλωμάτων

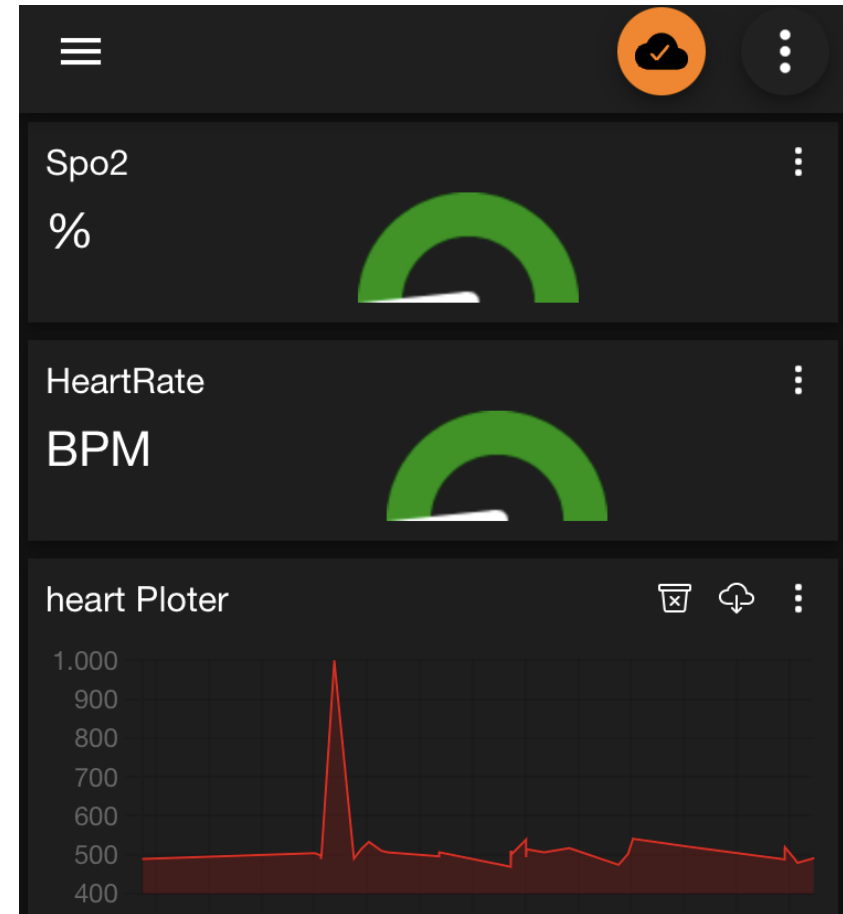
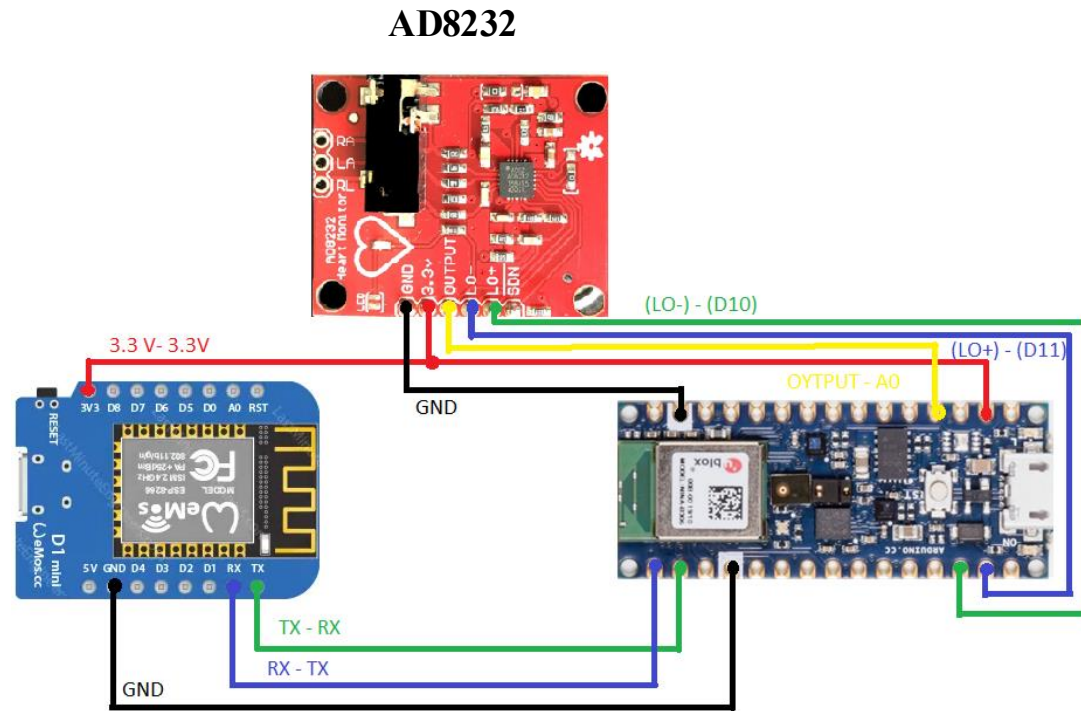
- Ανίχνευσης καρδιακών παλμών
- Ανίχνευσης ποσοστό οξυγόνου στο αίμα
- Απεικόνισης καρδιογραφήματος
- Ανίχνευσης στάσης ανθρώπου (καθιστός, στέκεται, ξαπλωμένος)
- Ανίχνευσης στάσης ανθρώπου και ανίχνευση παλμών



# Κύκλωμα ανίχνευσης καρδιακών παλμών και οξυγόνου

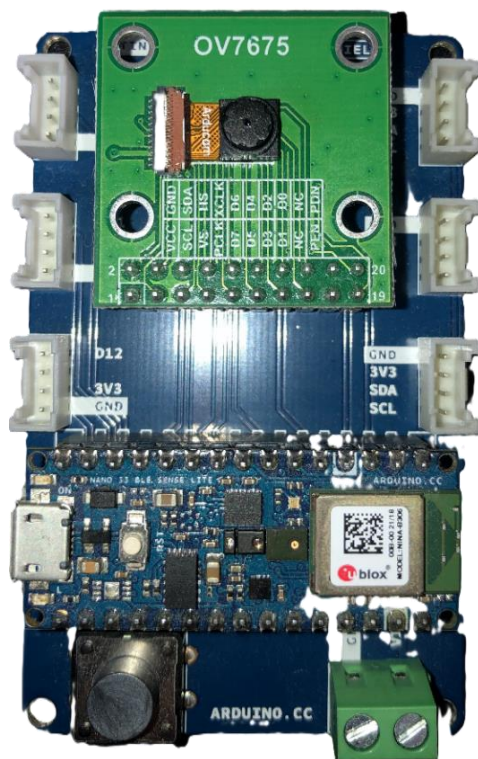


# Κύκλωμα απεικόνισης καρδιογραφήματος





# Κύκλωμα ανίχνευσης στάσης ανθρώπου (καθιστός, στέκεται, ξαπλωμένος)



```
Starting inferencing in 2 seconds...
Taking photo...
Predictions (DSP: 3 ms., Classification: 208 ms., Anomaly: 0 ms.):
Object detection bounding boxes:
```

```
Starting inferencing in 2 seconds...
Taking photo...
Predictions (DSP: 3 ms., Classification: 209 ms., Anomaly: 0 ms.):
Object detection bounding boxes:
  standing (0.503906) [ x: 16, y: 24, width: 8, height: 8 ]
```

```
Starting inferencing in 2 seconds...
Taking photo...
Predictions (DSP: 3 ms., Classification: 209 ms., Anomaly: 0 ms.):
Object detection bounding boxes:
  standing (0.941406) [ x: 16, y: 24, width: 8, height: 8 ]
```

```
Starting inferencing in 2 seconds...
Taking photo...
Predictions (DSP: 3 ms., Classification: 209 ms., Anomaly: 0 ms.):
Object detection bounding boxes:
  standing (0.957031) [ x: 16, y: 24, width: 8, height: 8 ]
```

# Κύκλωμα ανίχνευσης στάσης ανθρώπου και ανίχνευση παλμών

```
IR=953, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=953, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=941, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=940, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=966, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=947, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=950, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=941, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=952, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=937, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=949, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=960, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=942, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=949, BPM=96.15, Avg BPM=77
IR=945, BPM=96.15, Avg BPM=77
```

Starting inferencing in 2 seconds...

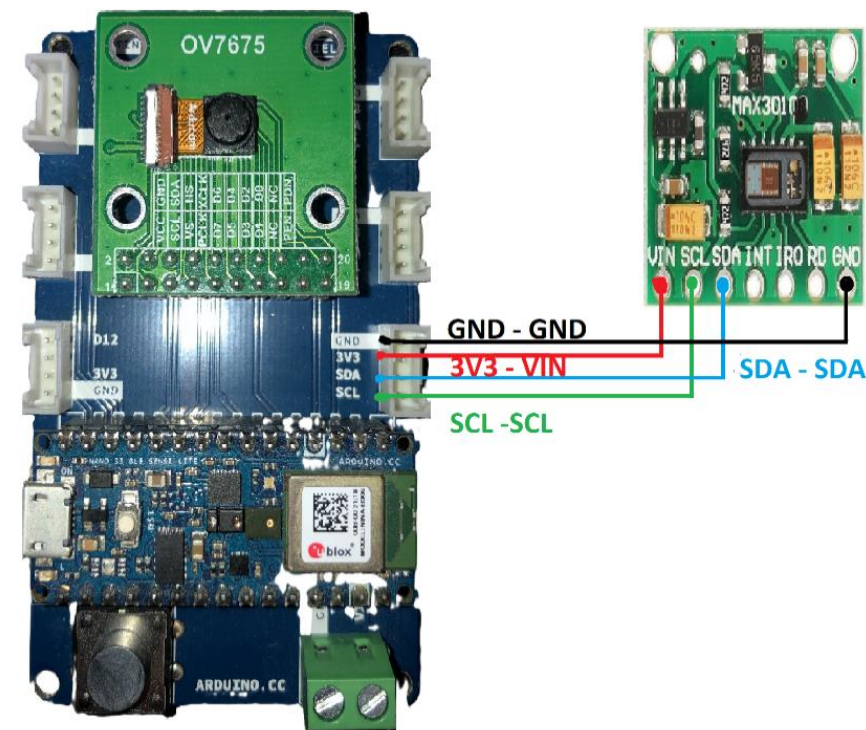
Taking photo...

Predictions (DSP: 3 ms., Classification: 232 ms., Anomaly: 0 ms.):

Object detection bounding boxes:

sitting (0.878906) [ x: 24, y: 24, width: 8, height: 8 ]

Position: sitting, Heart Rate = 77



# Προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν

---

- Συμβατότητα βιβλιοθήκης καρδιακών παλμών και οξυγόνου με το Arduino Nano 33 BLE Sense
- Απεικόνιση του καρδιογραφήματος
- Αποσυνδέσεις μεταξύ σέρβερ και ESP

Σας Ευχαριστώ!

---