

Internet of Things

Ο όρος «Διαδίκτυο των πραγμάτων» (IoT) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1999 από το βρετανό πρωτοπόρο της τεχνολογίας Kevin Ashton για να περιγράψει ένα σύστημα στο οποίο αντικείμενα του φυσικού κόσμου θα μπορούσαν μέσω αισθητήρων να συνδεθούν με το Διαδίκτυο.



Έξυπνη πόλη – Smart City

Η εφαρμογή του IoT σε αστικό περιβάλλον έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς ανταποκρίνεται στην πρόθεση πολλών εθνικών κυβερνήσεων να υιοθετήσουν λύσεις τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διαχείριση των δημοσίων υποθέσεων. Υλοποιούν έτσι την έξυπνη πόλη (Smart City), που έχει ως τελικό στόχο την καλύτερη δυνατή χρήση των δημοσίων πόρων, αποσκοπώντας στη βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών, με παράλληλη μείωση των λειτουργικών δαπανών των δημοσίων φορέων.



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ – μεταξύ συσκευών

LPWAN - μη αδειοδοτημένο φάσμα

LoRa-LoRaWAN

Η τεχνολογία LoRa έχει αναπτυχθεί από την εταιρία Semtech και αποτελεί ένα νέο ασύρματο πρωτόκολλο σχεδιασμένο για επικοινωνία μεγάλης εμβέλειας και χαμηλής ισχύος. LoRa (LoRa Alliance) είναι ένας οργανισμός μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα που αποτελεί τον βασικό φορέα ανάπτυξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας .



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ – μεταξύ συσκευών

Το σήμα LoRa μπορεί να μεταδώσει δεδομένα με ισχύ σήματος αρκετά κάτω από το επίπεδο θορύβου περιβάλλοντος (noise floor), επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο πολύ μεγάλες αποστάσεις επικοινωνίας. Ακόμα, προσφέρει αποτελεσματική αμφίδρομη λειτουργικότητα.

Έτσι ως λύση είναι αποτελεσματική για τη λήψη μηνυμάτων από τελικά σημεία (endpoints), αλλά και για την αποστολή μηνυμάτων από σταθμούς βάσης σε τελικά σημεία (όπως για εφαρμογές εντολών και ελέγχου) .



Πρόβλημα

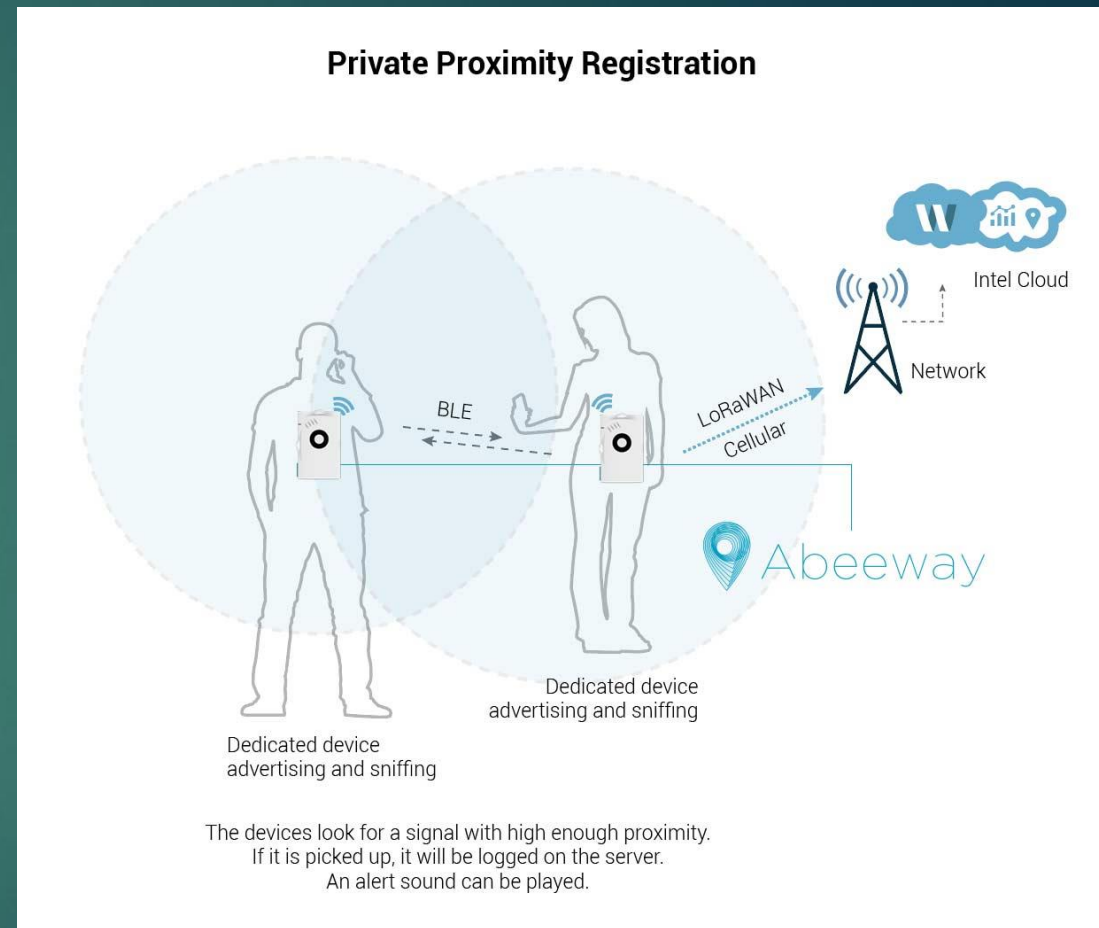
Διανύουμε μια περίοδο κατά την οποία το κύριο πρόβλημα που απασχολεί ολόκληρη την ανθρωπότητα είναι αυτό του ελέγχου της διασποράς του Covid – 19.

Σήμερα η πρόσβαση σε κλασσικά ασύρματα δίκτυα μεταφοράς δεδομένων 4G και τώρα 5G

- έχει υψηλό κόστος.
- απαιτεί κατανάλωση ενέργειας που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι υψηλή.

Στην περίπτωση ασύρματων δικτύων Wi-fi έχουμε

- τον περιορισμό της απόστασης σε σχέση με
- την υψηλή κατανάλωση ενέργειας.



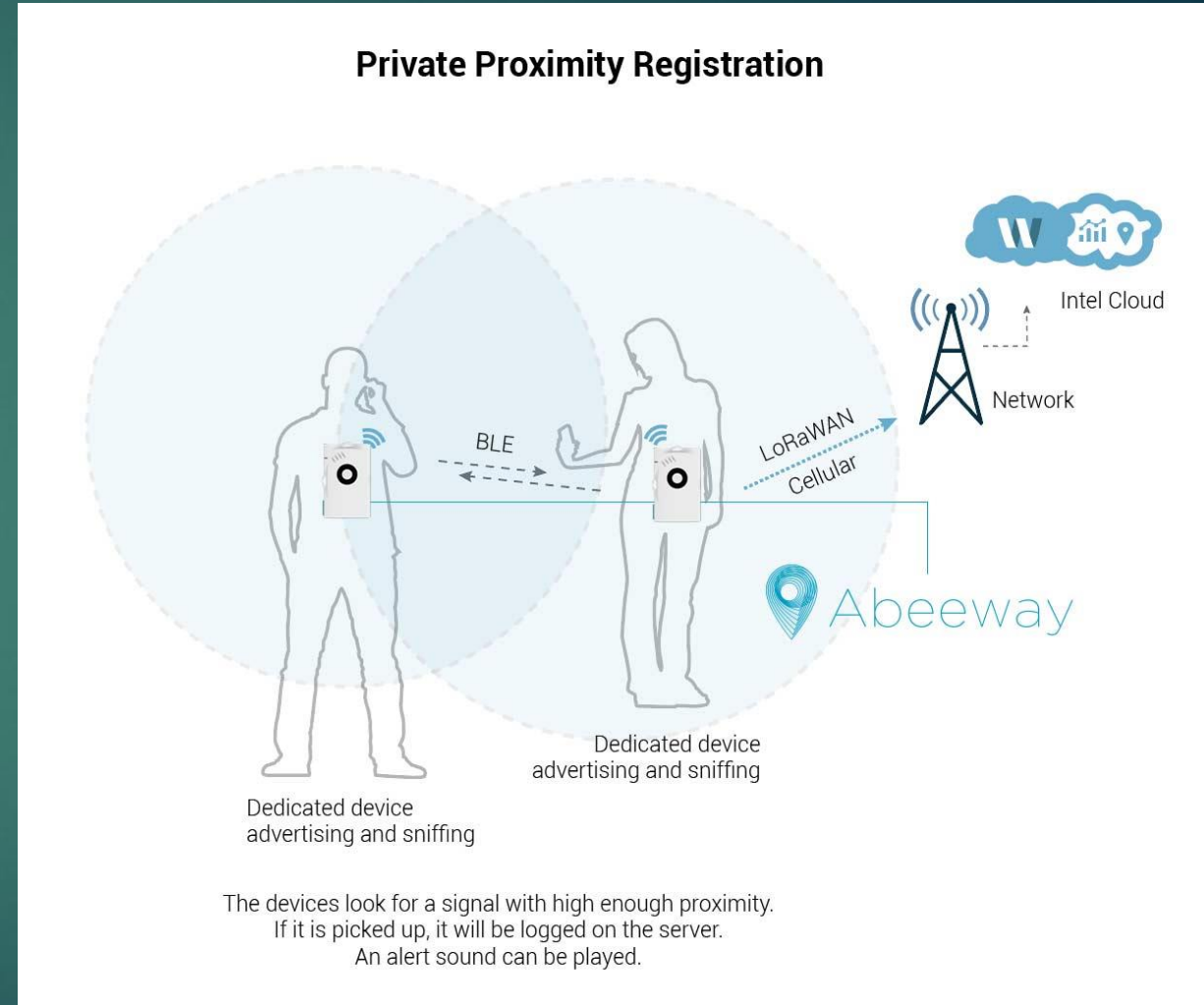
Απόφαση

Αν δεν μας ενδιαφέρει

- η μεγάλη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και
- η μεταφορά μεγάλου όγκου δεδομένων ,

με αντάλλαγμα

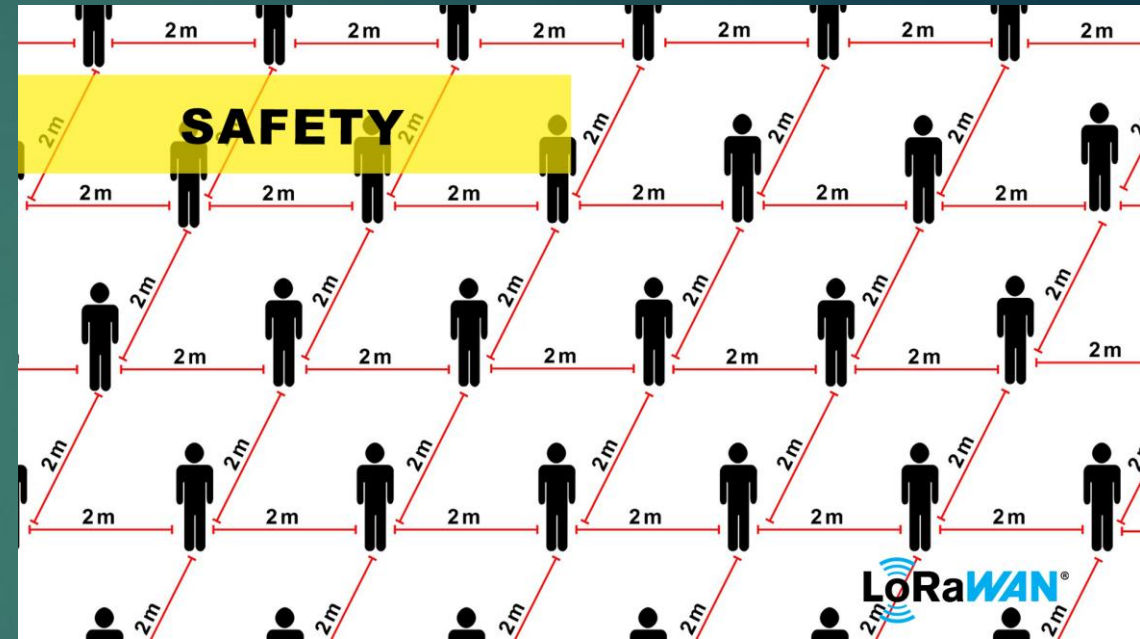
- τη χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- την μεγάλη απόσταση μεταφοράς δεδομένων
- τον μικρό αριθμό αναγκαίων πυλών πρόσβασης στο cloud
- τη ανωνυμία στη μετάδοση δεδομένων



Αρχική Ιδέα

Η αρχική ιδέα ήταν η υλοποίησης ενός δικτύου μεταφοράς δεδομένων από αισθητήρες που κάνουν μετρήσεις, χωρίς να απαιτείται η πρόσβαση σε κάποιο από τα διαθέσιμα εμπορικά δίκτυα δεδομένων. Το δεύτερο κριτήριο για την επιλογή του πρωτοκόλλου επικοινωνίας ήταν η κάλυψη μιας περιοχής με όσο το δυνατόν λιγότερες πύλες (Gateway).

Η περίπτωση του LoRaWAN και μάλιστα με διαθέσιμη εγκατεστημένη πύλη από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας ήταν μια πρόκληση.



Πρόταση

Στις δοκιμές μας με τους διάφορους αισθητήρες προέκυψε η σκέψη ότι αισθητήρες βιομετρικών μετρήσεων θα μπορούσαν να μας δώσουν χρήσιμα δεδομένα για εξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν την εξάπλωση του covid-19.

Χωρίς να εγκαταλείπουμε την αρχική ιδέα που ήταν η καταγραφή δεδομένων που αφορούν έναν ποδηλάτη, θεωρήσαμε ότι θα ήταν πιο χρήσιμη πρόταση για ένα Δήμο να μελετήσουμε τη διασπορά του Covid-19 με αισθητήρες που έχουμε στη διάθεσή μας.

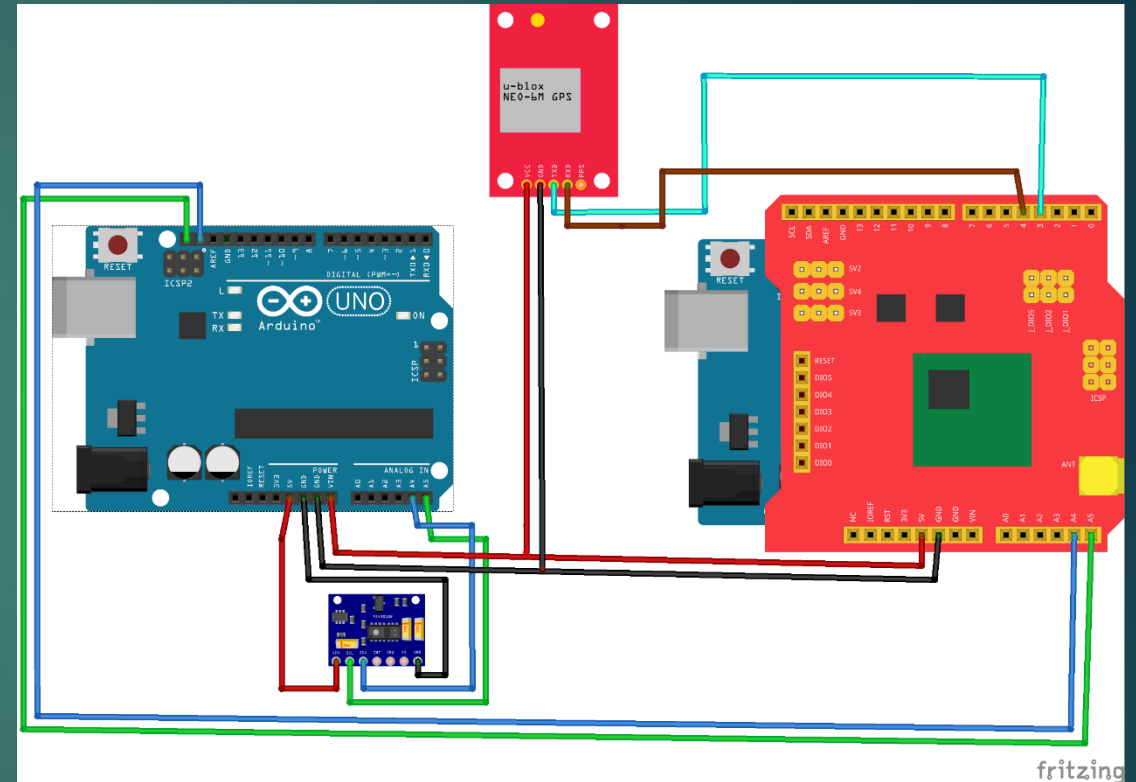


Υλοποίηση

Το σύστημά μας αποτελείται από δύο υποσυστήματα.

1. Σύστημα συλλογής δεδομένων από αισθητήρες.
2. Σύστημα μεταφοράς δεδομένων μέσω LoraWan

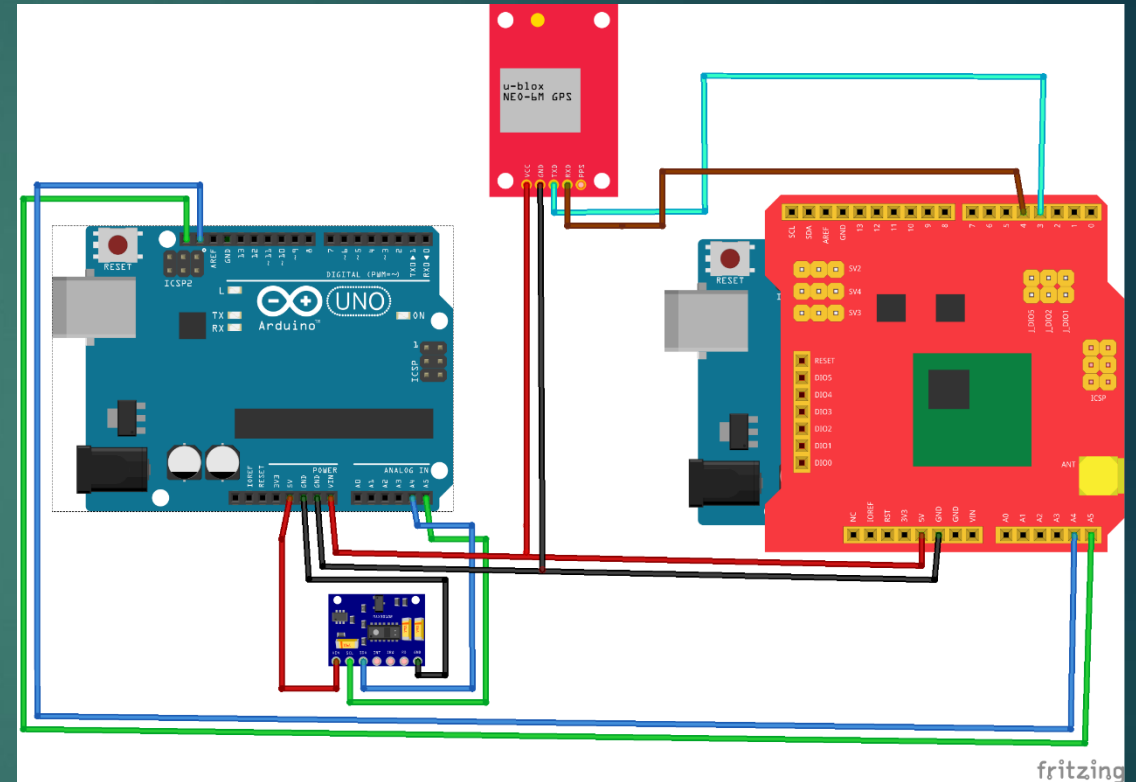
Από πληροφορίες που έχουμε ο Covid – 19 επηρεάζει κυρίως το αναπνευστικό και συνεπώς το ποσοστό του κορεσμού του οξυγόνου στο αίμα. Ταυτόχρονα ένας άνθρωπος που νοσεί ξέρουμε ότι σε μεγάλο ποσοστό μπορεί να παρουσιάζει πυρετό.



1^ο Υποσύστημα

Το 1^ο υποσύστημά μας λοιπόν διαθέτει :

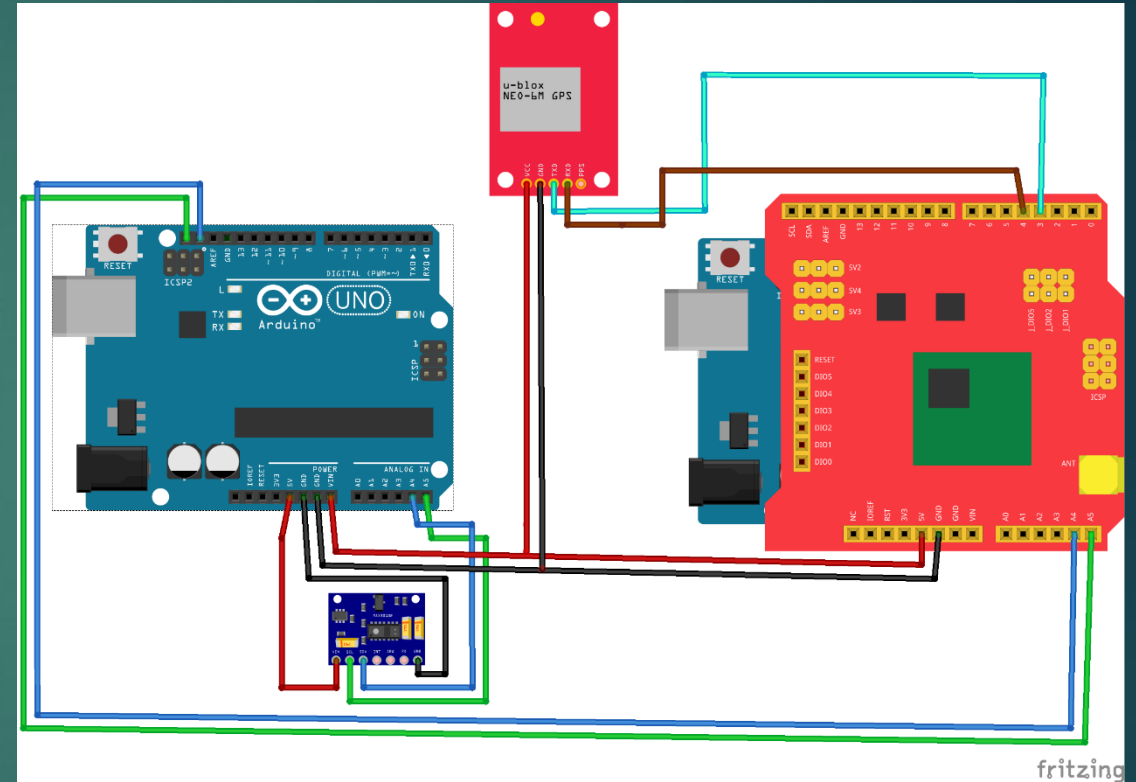
1. Έναν αισθητήρα GPS οποίος μας δίνει πληροφορίες θέσης
2. Έναν αισθητήρα κορεσμού οξυγόνου και μέτρησης καρδιακών παλμών
3. Έναν αισθητήρα μέτρησης θερμοκρασίας.



2^ο Υποσύστημα

Το 2^ο υποσύστημα διαθέτει ένα LoRa Shield που μπορεί να συνδεθεί σε εγκατεστημένη πύλη LoRaWan από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας με ABP μέθοδο. Μέσω LoRaWan τα δεδομένα μορφοποιούνται, μεταδίδονται και τέλος καταγράφονται σε επίπεδο εφαρμογής σε δωρεάν υπηρεσία που προσφέρεται σε Community Edition από το TTN(The Things NetWork).

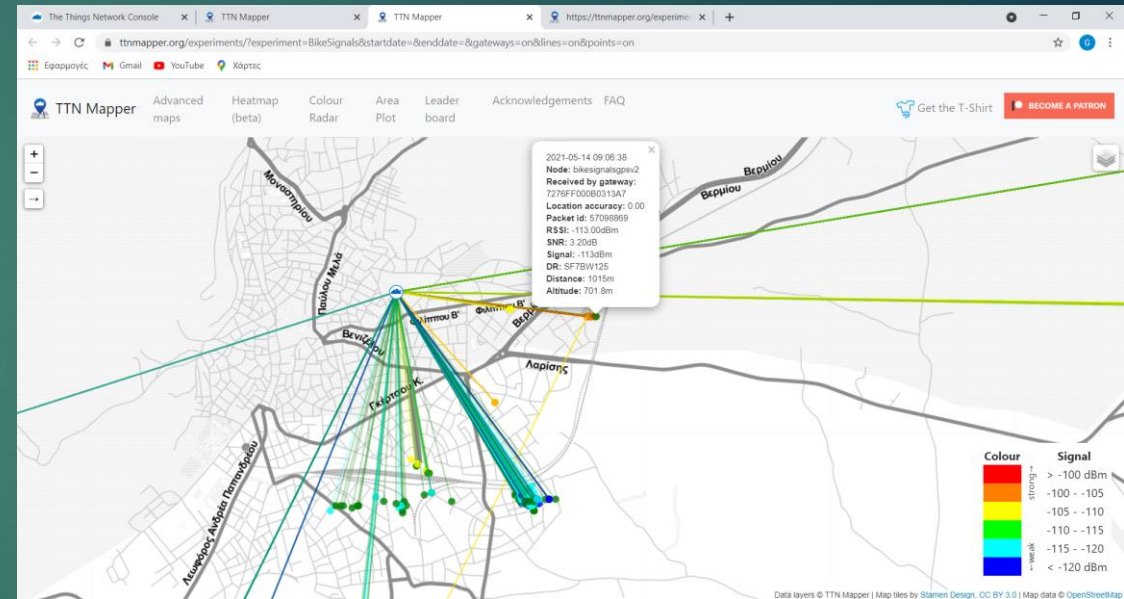
Στη συνέχεια με διαθέσιμα Integrations όπως αυτό του TTNMapper ή με κώδικα σε οποιαδήποτε σύγχρονη γλώσσα μπορούν να αντληθούν τα δεδομένα μέσω API και στη συνέχεια να τα επεξεργαστούμε.



Αποτύπωση δεδομένων - επεξεργασία

Τα δεδομένα που συλλέγουμε τοποθετούνται γεωγραφικά πάνω σε χάρτη Google και καταγράφονται κρίσιμες περιπτώσεις μετρήσεων. Κρίσιμη κατάσταση μέτρησης θα μπορούσε να είναι η συγκέντρωση σε μια περιοχή πολλών συμβάντων με:

- Χαμηλό κορεσμό οξυγόνου στο αίμα
- Υψηλό πυρετό
- Συνδυασμός μελλοντικά και από μετρήσεις άλλων αισθητήρων.



Εξαγωγή συμπερασμάτων

Η καταγραφή δεδομένων είναι ανώνυμη και δεν υπάρχει θέμα παραβίασης προσωπικών δεδομένων.

Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν μετά από στατιστική ανάλυση θα είναι ενδεικτικά, με την έννοια ότι σε κάποια περιοχή εντοπίζουμε αυξημένο κίνδυνο και συνεπώς προτείνεται η παραπέρα έρευνα με άλλα μέσα.

Το σύστημα θα μπορεί να μαθαίνει συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που παράγει με αυτά που υπάρχουν στην πραγματικότητα και έτσι σιγά σιγά θα αυτό θα βελτιώνεται.

