

Διαχείριση Δικτύων 2022/Περίοδος 2021-2022

Εργασία README

Γύφτου Παναγιώτα, Α.Μ.: 1115201900318

Πιτσιλού Βασιλική, Α.Μ.: 1115201800160

Οκτώβριος 2022

- Ζητούμενο 1 (Mininet-WiFi) -

Για την σχεδίαση των δύο τοπολογιών ακολουθήσαμε την λογική που εφαρμόζει ο κατασκευαστής του εργαλείου Mininet-WiFi στο παράδειγμα του που βρίσκεται στον παρακάτω σύνδεσμο:

[Miniedit and Mininet-WiFi - YouTube](#)

Η λύση που επιλέχθηκε, δηλαδή η μετακίνηση κάθε χρήστη συνδεδεμένου στην πλέον καιόμενη κεραία, σε σημεία εντός εμβέλειας άλλης κεραίας, εξασφαλίζει ότι όλοι οι χρήστες θα αποκτούν ξανά σύνδεση στο δίκτυο, και ότι ο όγκος των χρηστών θα κατανέμεται ομοιόμορφα στις υπόλοιπες λειτουργικές κεραίες.

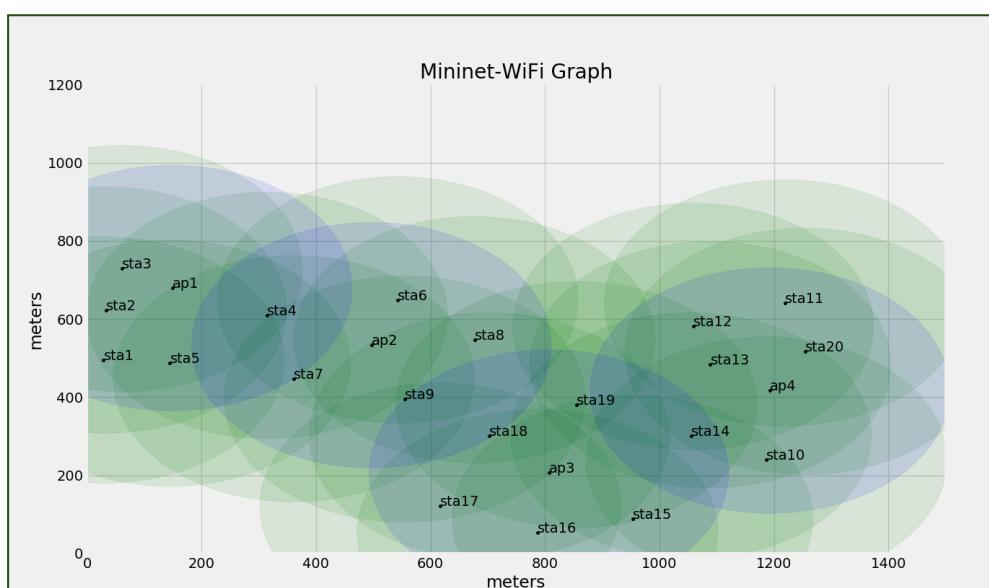
• Indoor σενάριο

Σχεδίαση Τοπολογίας:

Για την υλοποίηση της τοπολογίας έχουν επιλεγεί τα εξής βασικά δομικά στοιχεία:

1. Έναν κεντρικό υπολογιστή host όπου στο δίκτυο μας αναγνωρίζεται με το όνομα h1.
2. Έναν μεταγωγέα (switch), με όνομα s1.
3. Έναν ελεγκτή (controller), με αναγνωριστικό όνομα c0.
4. Τέσσερα σημεία πρόσβασης (Access Point-AP) με ονόματα ap1,ap2,ap3,ap4. Αυτά τα σημεία αναπαριστούν τις κεραίες του σεναρίου.
5. Είκοσι σταθμούς (stations), αναγνωρίσιμα ως sta1,sta2,...,sta20, οι οποίοι αναπαριστούν τους χρήστες.

Η κύρια δομή του δικτύου βασίζεται στα στοιχεία host, switch, και controller. Αρχικά έχουμε έναν κεντρικό υπολογιστή (h1) όπου εκεί αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα του δικτύου. Στον h1 συνδέεται ο μεταγωγέας s1, ο οποίος χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο OpenFlow. Αυτή η δικτυακή συσκευή s1 προωθεί στον h1 τα πακέτα δεδομένων που έχει λάβει από τον ελεγκτή. Ο ελεγκτής αποτελεί βασικό δομικό στοιχείο για το δίκτυο μας αφού εκτός από το να προωθεί πακέτα στον s1 συμβάλει και στη επικοινωνία του μεταγωγέα μεταξύ των σημείων πρόσβασης (AP) και κατ' επέκταση με τις συσκευές (δηλαδή τους χρήστες).



Η απώλεια του εξοπλισμού και η αναδιαμόρφωση των ροών επιτυγχάνονται με τις εντολές γραμμής μέσω της μεθόδου CLI. Για παράδειγμα έχουμε το σενάριο: Η κεραία ap1 καίγεται, το σήμα της χάνεται και οι χρήστες πταύουν να είναι συνδεδεμένοι σε αυτή. Τώρα οι χρήστες πρέπει να μετακινηθούν προς την εμβέλεια γειτονικών ενεργών κεραιών. Με την σύνδεση του χρήστη/ων σε λειτουργική κεραία αποκαθίσταται ξανά πρόσβαση στο δίκτυο.

Πληροφορίες αρχικής κατάστασης χρηστών που είναι συνδεδεμένοι στην κεραία ap1:

```
mininet-wifi> sta1 iw dev sta1-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:14:00 (on sta1-wlan0)
    SSID: ap1-ssid
    freq: 2412
    RX: 14841 bytes (337 packets)
    TX: 94 bytes (2 packets)
    signal: -86 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta2 iw dev sta2-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:14:00 (on sta2-wlan0)
    SSID: ap1-ssid
    freq: 2412
    RX: 22727 bytes (514 packets)
    TX: 94 bytes (2 packets)
    signal: -79 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta3 iw dev sta3-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:14:00 (on sta3-wlan0)
    SSID: ap1-ssid
    freq: 2412
    RX: 28007 bytes (634 packets)
    TX: 118 bytes (3 packets)
    signal: -76 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

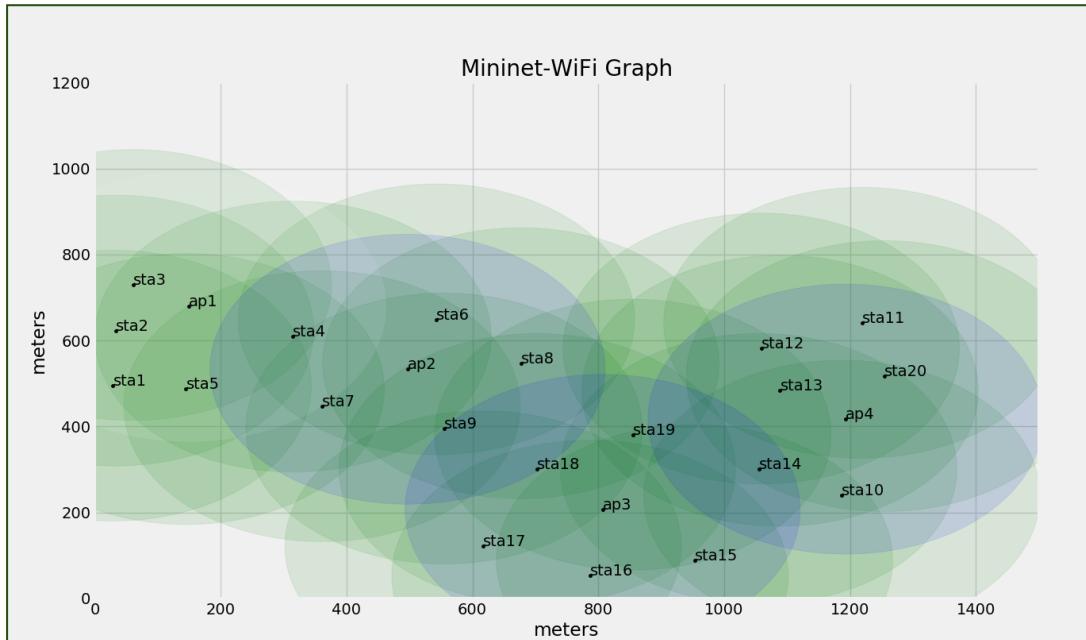
    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta4 iw dev sta4-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:14:00 (on sta4-wlan0)
    SSID: ap1-ssid
    freq: 2412
    RX: 32407 bytes (734 packets)
    TX: 118 bytes (3 packets)
    signal: -83 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta5 iw dev sta5-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:14:00 (on sta5-wlan0)
    SSID: ap1-ssid
    freq: 2412
    RX: 36895 bytes (836 packets)
    TX: 118 bytes (3 packets)
    signal: -84 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
```

Προσομοίωσης καταστροφής κεραίας με την εντολή:

```
mininet-wifi> py ap1.stop_()
```

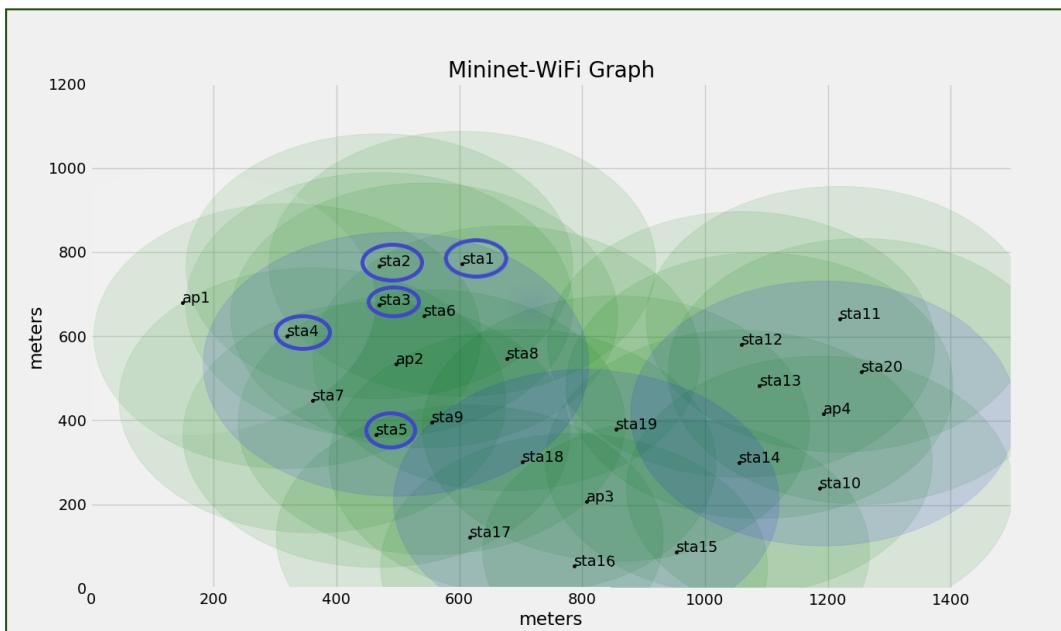


Πληροφορίες κατάστασης χρηστών μετά την καταστροφή της κεραίας:

```
mininet-wifi> sta1 iw dev sta1-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi> sta2 iw dev sta2-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi> sta3 iw dev sta3-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi> sta4 iw dev sta4-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi> sta5 iw dev sta5-wlan0 link
Not connected.
```

Μετακίνηση χρηστών στην γειτονική λειτουργική κεραία ap2:

```
mininet-wifi> py sta1.setPosition('605, 772, 0')
mininet-wifi> py sta2.setPosition('470, 766, 0')
mininet-wifi> py sta3.setPosition('470, 674, 0')
mininet-wifi> py sta4.setPosition('320, 600, 0')
mininet-wifi> py sta5.setPosition('465, 365, 0')
```



Πληροφορίες κατάστασης χρηστών μετά την μετακίνηση τους προς την κεραία ap2:

```

mininet-wifi> sta1 iw dev sta1-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:15:00 (on sta1-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 18105 bytes (409 packets)
    TX: 94 bytes (2 packets)
    signal: -88 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta2 iw dev sta2-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:15:00 (on sta2-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 20041 bytes (453 packets)
    TX: 94 bytes (2 packets)
    signal: -87 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta3 iw dev sta3-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:15:00 (on sta3-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 20067 bytes (458 packets)
    TX: 94 bytes (2 packets)
    signal: -80 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags: short-slot-time
    dtim period: 2
    beacon int: 100
mininet-wifi> sta4 iw dev sta4-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:15:00 (on sta4-wlan0)

```

```

SSID: ap2-ssid
freq: 2412
RX: 25057 bytes (567 packets)
TX: 94 bytes (2 packets)
signal: -82 dBm
tx bitrate: 1.0 MBit/s

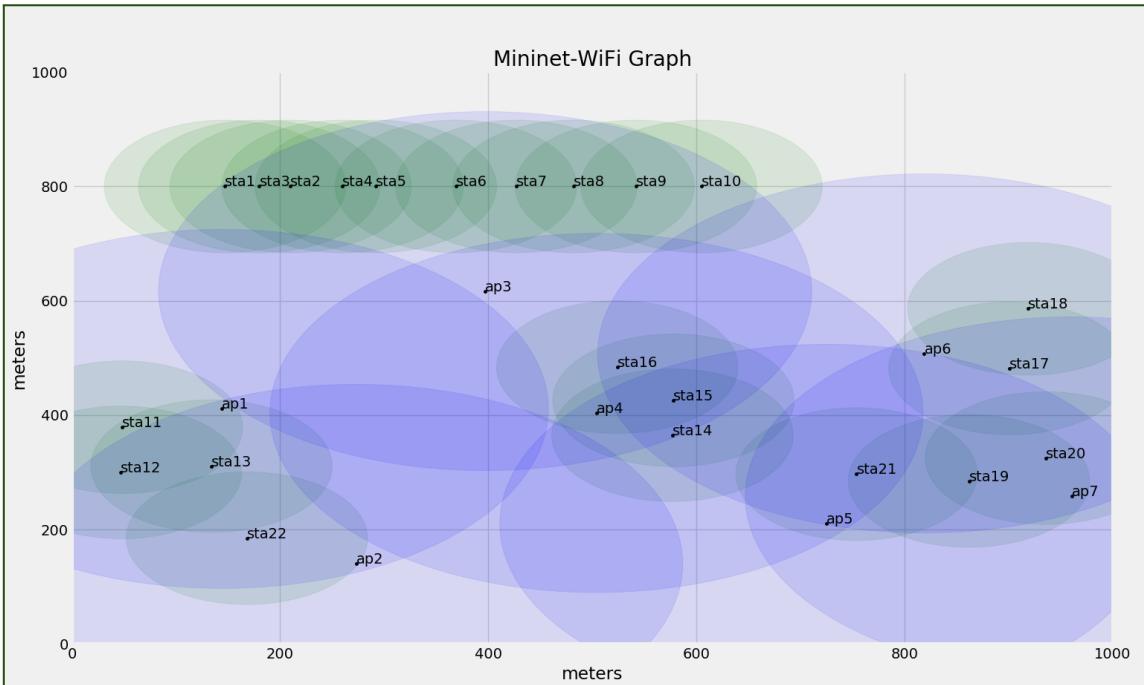
bss flags: short-slot-time
dtim period: 2
beacon int: 100
mininet-wifi> sta5 iw dev sta5-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:15:00 (on sta5-wlan0)
SSID: ap2-ssid
freq: 2412
RX: 26905 bytes (609 packets)
TX: 118 bytes (3 packets)
signal: -83 dBm
tx bitrate: 1.0 MBit/s

bss flags: short-slot-time
dtim period: 2
beacon int: 100

```

- ***Outdoor σενάριο***

Υλοποιήθηκε τοπολογία σαν αυτή των διαφανειών (με 7 κεραίες). Η μία κεραία “καίγεται” (η AP3). Σε αυτή την κεραία αντιστοιχούν ενδεικτικά 10 χρήστες, ενώ στις υπόλοιπες 2 με 4 χρήστες. Μετά την καταστροφή της κεραίας, η οποία προσομοιώνεται με την εντολή `ap3.stop_()`, οι χρήστες μετακινούνται σε άλλα σημεία του χώρου, εντός της εμβέλειας άλλων κεραιών. Δε γίνεται χειροκίνητα `link()` χρήστη με AP, αντιθέτως γίνεται αυτοματοποιημένη από το Mininet-WiFi ασύρματη σύνδεση κάθε χρήστη με όποιο AP είναι διαθέσιμο και εντός εμβέλειάς του.



Εικόνα 1: Αρχική τοπολογία πριν την καταστροφή της κεραίας

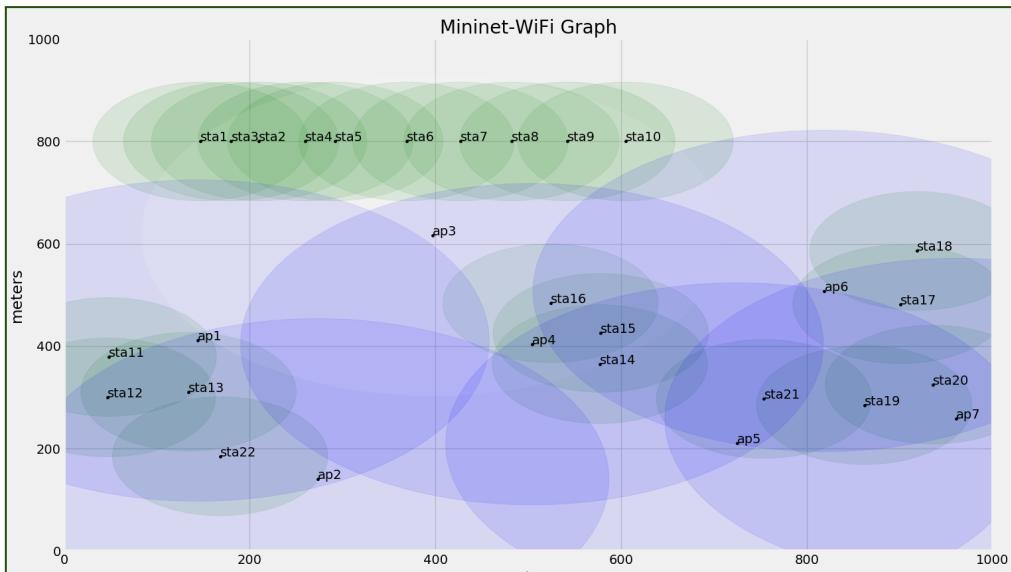
Η κεραία ενδιαφέροντος είναι η AP3, και οι χρήστες είναι οι sta1-sta10, που είναι αρχικά συνδεδεμένοι στην AP3.

```

vasiliki@vasiliki-VirtualBox:~/mininet-wifi$ sudo python assignment.py
*** Adding controller
*** Add switches/APs
*** Add hosts/stations
*** Configuring Propagation Model
*** Configuring wifi nodes
*** Connecting to wmediumd server /var/run/wmediumd.sock
*** Add links
*** Starting network
*** Starting controllers
*** Starting switches/APs
*** Post configure nodes
*** Starting CLI:
mininet-wifi> py ap3.stop_()
mininet-wifi>

```

Εικόνα 2: Εντολή ap3.stop_()



Εικόνα 3: Η κεραία AP3 μετά την εντολή ap3.stop_()

Εφαρμόζουμε την εντολή ap3.stop_() (εικόνα 2), και παρατηρούμε ότι η εμβέλεια του AP3 εξαφανίζεται (εικόνα 3). Ας ελέγξουμε ενδεικτικά τη σύνδεση των stations 1 και 7:

```

mininet-wifi> py ap3.stop_()
mininet-wifi> sta1 iw dev sta1-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi> sta7 iw dev sta7-wlan0 link
Not connected.
mininet-wifi>

```

Εικόνα 4: Έλεγχος σύνδεσης τερματικών 1,7

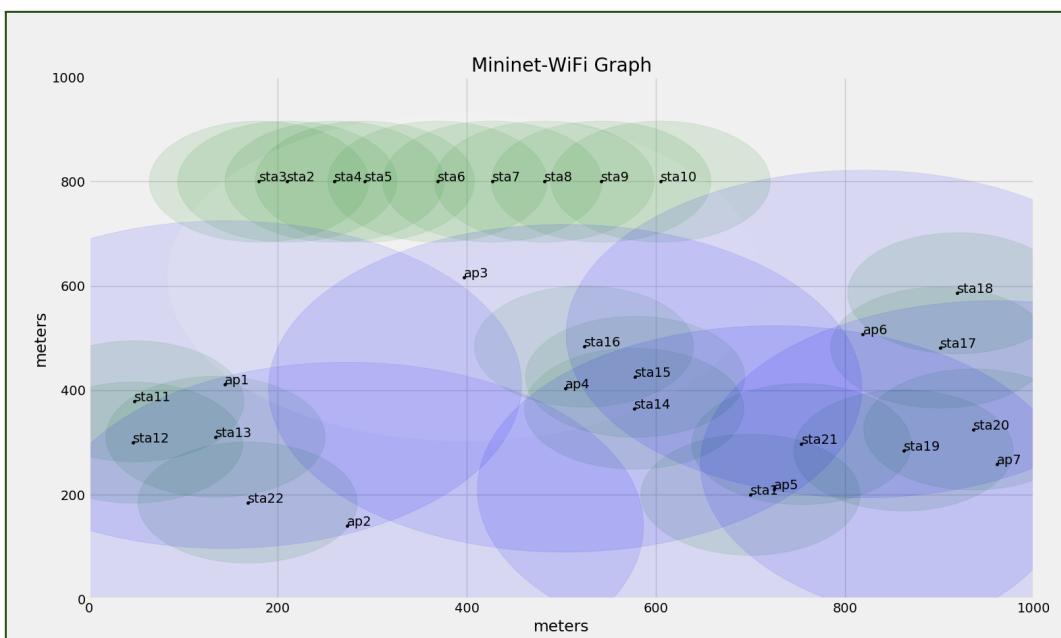
Τα τερματικά έχουν αποσυνδεθεί, όπως έχουν κάνει και τα υπόλοιπα stations 1-10, αφού δε βρίσκονται στην εμβέλεια κάποιου άλλου AP.

Γι' αυτό, θα τα μετακινήσουμε σε σημεία που καλύπτονται από άλλες κεραίες.

```
mininet-wifi> py sta1.setPosition('700,200,0')
mininet-wifi> sta1 iw dev sta1-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1a:00 (on sta1-wlan0)
    SSID: ap5-ssid
    freq: 2412
    RX: 112907 bytes (2568 packets)
    TX: 190 bytes (6 packets)
    signal: -58 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi>
```

Εικόνα 5.1: Μετακίνηση του sta1



Εικόνα 5.2: Τοπολογία μετά τη μετακίνηση του sta1

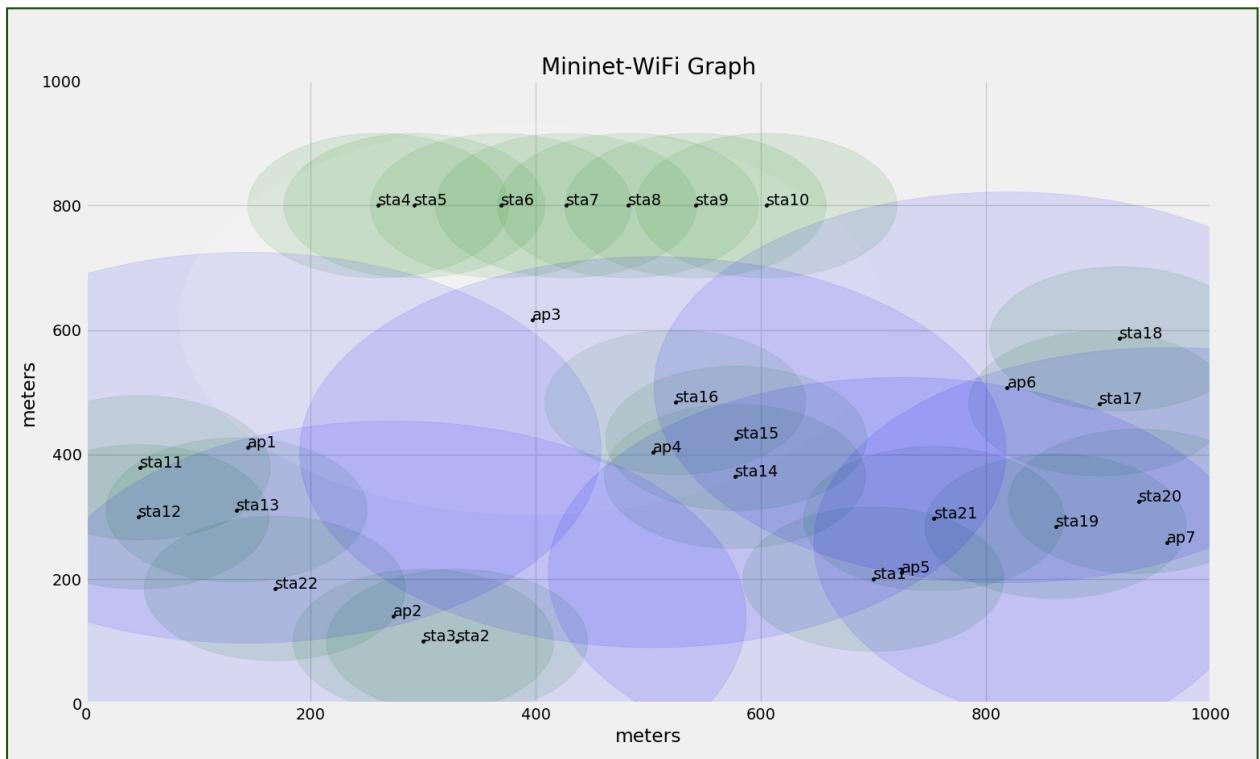
Παρατηρούμε ότι ο χρήστης sta1 συνδέθηκε τώρα στην κεραία AP5 (εικόνα 5.1). Μετακινούμε τα stations 2,3 (εικόνα 6.1):

```
mininet-wifi> py sta3.setPosition('300,100,0')
mininet-wifi> py sta2.setPosition('330,100,0')
mininet-wifi> sta3 iw dev sta3-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:17:00 (on sta3-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 61075 bytes (1390 packets)
    TX: 142 bytes (4 packets)
    signal: -66 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta2 iw dev sta2-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:17:00 (on sta2-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 33883 bytes (772 packets)
    TX: 118 bytes (3 packets)
    signal: -71 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

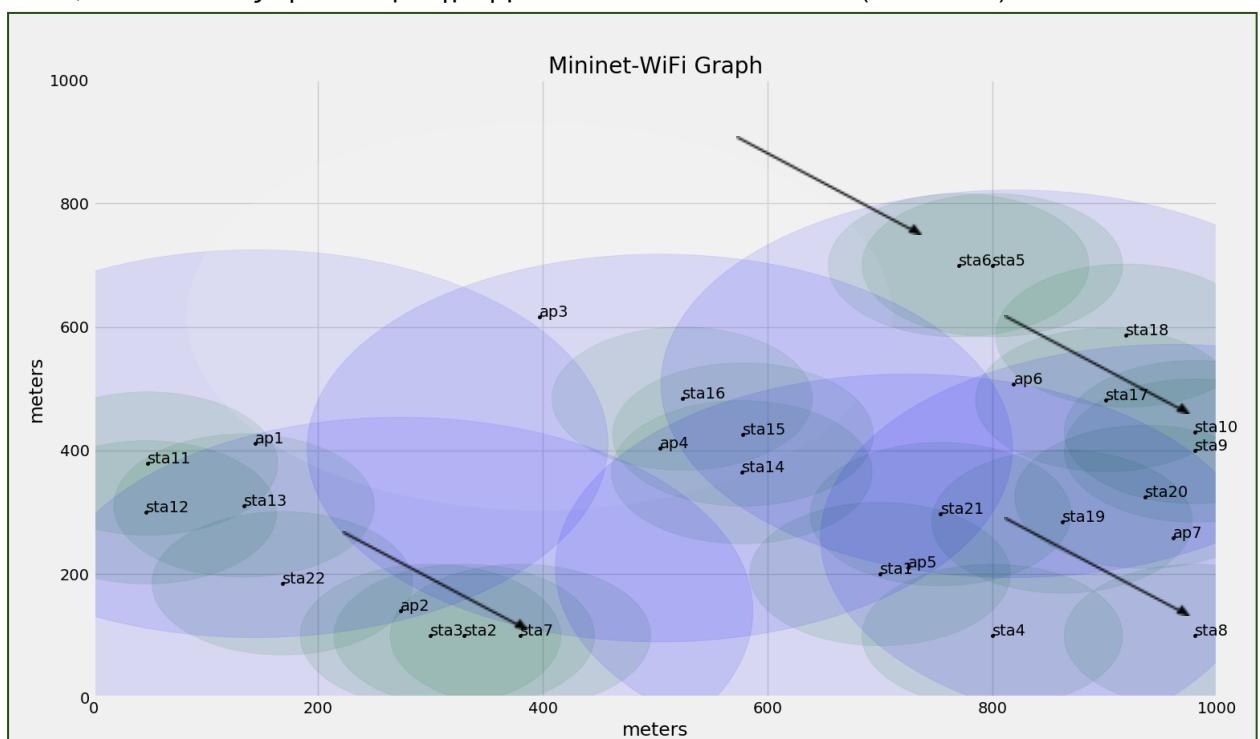
    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi>
```

Εικόνα 6.1: Μετακίνηση σταθμών sta2, sta3.



Εικόνα 6.2: Τοπολογία μετά τη μετακίνηση και των sta3, sta2

Τελικά, ακολουθώντας την ίδια στρατηγική για τα υπόλοιπα stations 4-10 (εικ. 7.1-7.3):



Εικόνα 7.1: Μετά τη μετακίνηση όλων των stations 1-10

```

mininet-wifi> sta4 iw dev sta4-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1a:00 (on sta4-wlan0)
    SSID: ap5-ssid
    freq: 2412
    RX: 825795 bytes (18770 packets)
    TX: 814 bytes (32 packets)
    signal: -79 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta5 iw dev sta5-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1b:00 (on sta5-wlan0)
    SSID: ap6-ssid
    freq: 2412
    RX: 792795 bytes (18020 packets)
    TX: 790 bytes (31 packets)
    signal: -84 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta6 iw dev sta6-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1b:00 (on sta6-wlan0)
    SSID: ap6-ssid
    freq: 2412
    RX: 791299 bytes (17986 packets)
    TX: 790 bytes (31 packets)
    signal: -84 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> 
```

Εικόνα 7.2: Κατάσταση σύνδεσης μετά τη μετακίνηση stations 4-6

```

mininet-wifi> sta7 iw dev sta7-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:17:00 (on sta7-wlan0)
    SSID: ap2-ssid
    freq: 2412
    RX: 775019 bytes (17616 packets)
    TX: 766 bytes (30 packets)
    signal: -77 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta8 iw dev sta8-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1a:00 (on sta8-wlan0)
    SSID: ap5-ssid
    freq: 2412
    RX: 548331 bytes (12464 packets)
    TX: 574 bytes (22 packets)
    signal: -89 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta9 iw dev sta9-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1b:00 (on sta9-wlan0)
    SSID: ap6-ssid
    freq: 2412
    RX: 548683 bytes (12472 packets)
    TX: 574 bytes (22 packets)
    signal: -84 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> sta10 iw dev sta10-wlan0 link
Connected to 02:00:00:00:1b:00 (on sta10-wlan0)
    SSID: ap6-ssid
    freq: 2412
    RX: 530027 bytes (12048 packets)
    TX: 550 bytes (21 packets)
    signal: -83 dBm
    tx bitrate: 1.0 MBit/s

    bss flags:     short-slot-time
    dtim period:   2
    beacon int:    100
mininet-wifi> 
```

Εικόνα 7.3: Κατάσταση σύνδεσης μετά τη μετακίνηση stations 7-10

- Ζητούμενο 2 (Thingsboard) -

Για τη δημιουργία του dashboard, τη δημιουργία της κάθε συσκευής αισθητήρα, την προσθήκη τους στο δημιουργημένο dashboard αλλά και την δημιουργία του alarm συμβουλευτήκαμε ένα παράδειγμα που βρίσκεται στην επίσημη ιστοσελίδα του εργαλείου thingsboard:

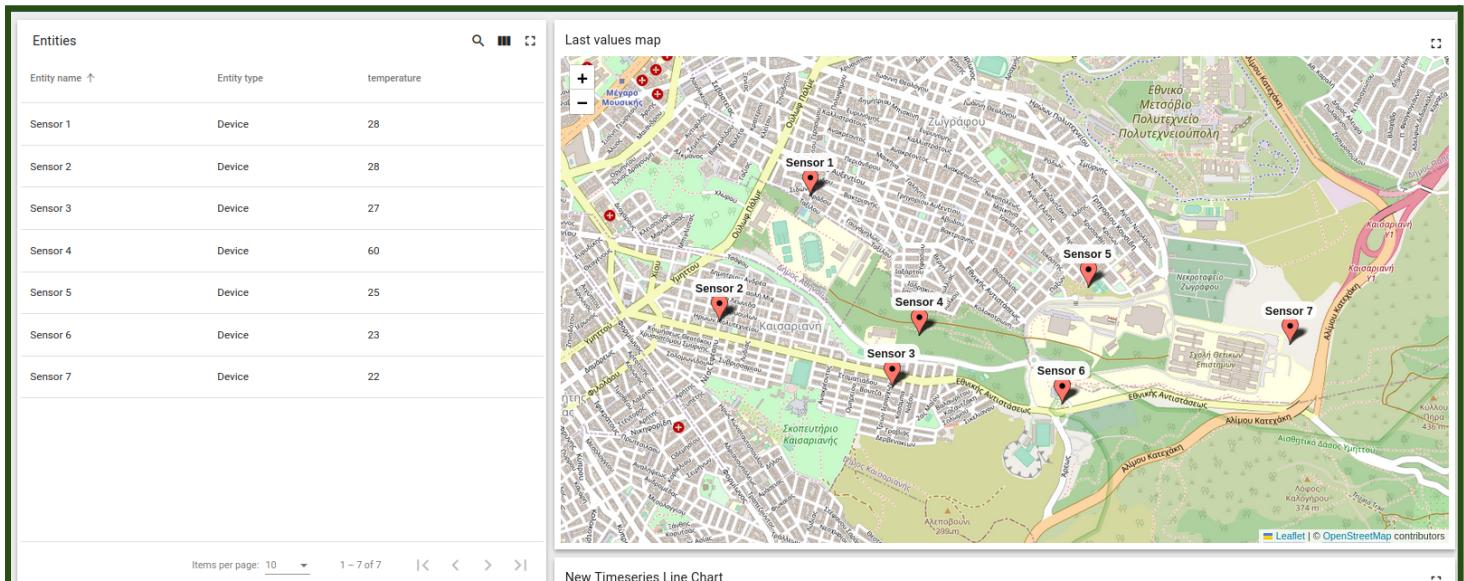
<https://thingsboard.io/docs/getting-started-guides/helloworld/>

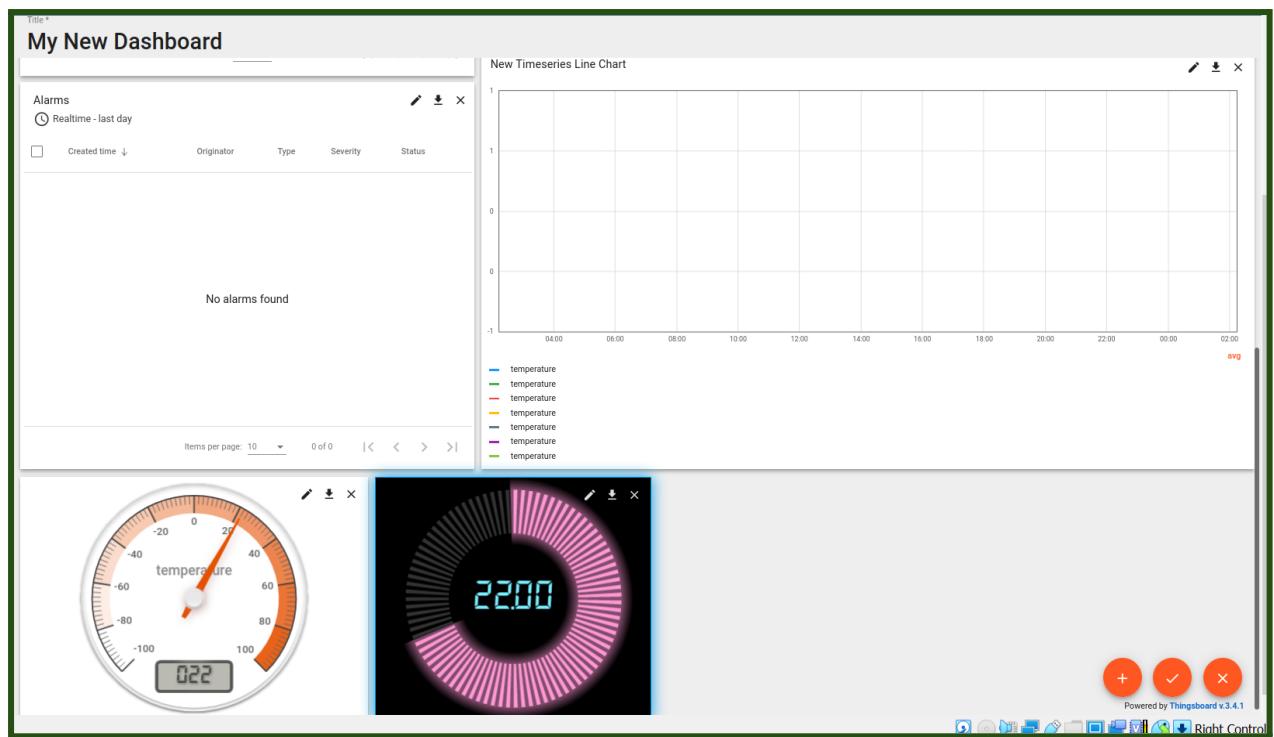
Σαν όρια θερμοκρασίας που συνιστούν πυρκαγιά, θεωρήσαμε τη θερμοκρασία 60 βαθμών Κελσίου στο indoor σενάριο, μιας και ένας εσωτερικός χώρος που χρησιμοποιείται από ανθρώπους δε μπορεί να πλησιάσει αυτή τη θερμοκρασία υπό φυσιολογικές συνθήκες και απουσία πυρκαγιάς, και 200 βαθμούς Κελσίου στο outdoor σενάριο, μιας και αυτή είναι η ελάχιστη θερμοκρασία που μπορεί να έχει κάποια φωτιά που ξεσπά.

● *Outdoor σενάριο*

To dashboard περιέχει:

- έναν πίνακα με όνομα *Entities*, όπου περιέχει τις εξής πληροφορίες:
 1. τα ονόματα των αισθητήρων
 2. τον τύπο της οντότητας
 3. τις θερμοκρασίες των αισθητήρων
- έναν πίνακα (*Alarms*) με τα καταγεγραμμένα alarms, που περιέχει τις εξής πληροφορίες:
 1. την ώρα δημιουργίας του alarm
 2. το όνομα του αισθητήρα που διέγειρε το alarm
 3. τον τύπο της προειδοποίησης
 4. την βαθμό σοβαρότητας της προειδοποίησης
 5. και την κατάσταση της προειδοποίησης
- ένα γράφημα όπου αναπαριστώνται οι τρέχουσες αλλαγές θερμοκρασιών των κάθε αισθητήρων
- έναν ψηφιακό δείκτη θερμοκρασίας
- έναν απλό δείκτη θερμοκρασίας
- έναν χάρτη στον οποίο απεικονίζονται οι αισθητήρες





Οι αισθητήρες στους πίνακες Entities & Alarms, στο γράφημα στον χάρτη και στους δύο δείκτες έχουν προστεθεί ως λίστα οντοτήτων με όνομα alias SENSORS.

Κατά την δημιουργία του αισθητήρα ορίζουμε την αρχική θερμοκρασία αλλά και μέσω αυτής της παρακάτω εντολής κάνουμε τις εναλλαγές της θερμοκρασίας.

```
curl -v -X POST -d "{\"temperature\": number}" http://localhost:8080/api/v1/access token/telemetry  
--header "Content-Type:application/json"
```

Όταν δημιουργούμε έναν αισθητήρα ορίζουμε την θερμοκρασία, το γεωγραφικό μήκος και πλάτος του αισθητήρα.

Για παράδειγμα ο Sensor 5 έχει τα εξής:

| Last update time | Key ↑ | Value |
|---------------------|-------------|-----------|
| 2022-09-28 18:01:08 | lat | 37.970439 |
| 2022-09-28 18:00:30 | lon | 23.777662 |
| 2022-09-28 19:33:08 | temperature | 25 |

Αυτά τα ορίσαμε μέσω των αντίστοιχων εντολών:

latitude:

```
curl -v -X POST -d "{\"lat\": 37.970439}" http://localhost:8080/api/v1/Fiv14WX8VJP0trK1af1b/telemetry  
--header "Content-Type:application/json"
```

longitude:

```
curl -v -X POST -d "{\"lon\": 23.777662}" http://localhost:8080/api/v1/Fiv14WX8VJP0trK1af1b/telemetry  
--header "Content-Type:application/json"
```

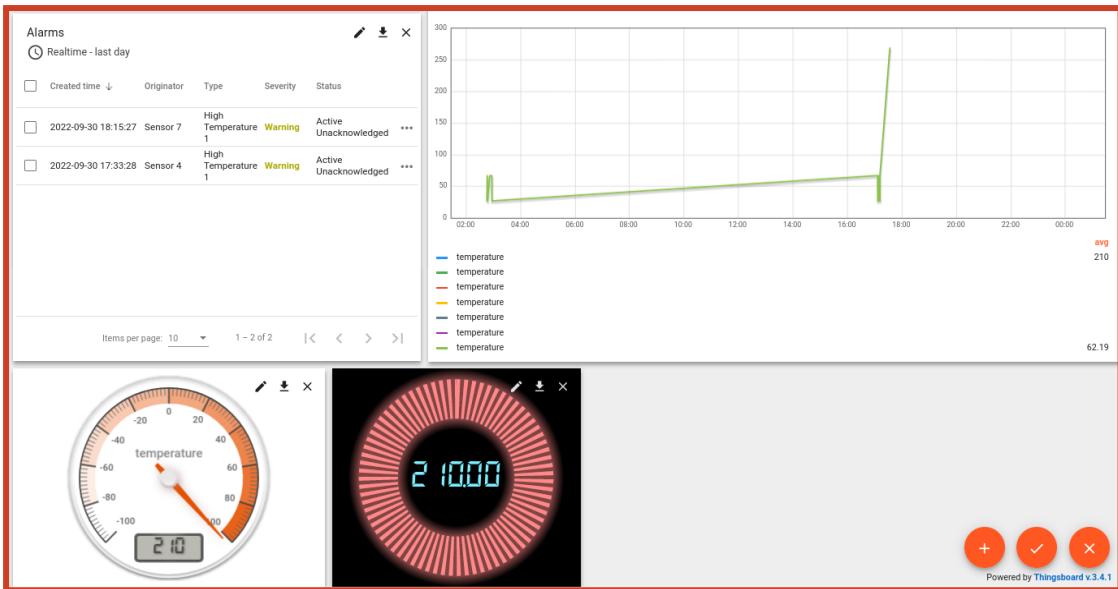
temperature:

```
curl -v -X POST -d "{\"temperature\": 25}" http://localhost:8080/api/v1/Fiv14WX8VJP0trK1af1b/telemetry  
--header "Content-Type:application/json"
```

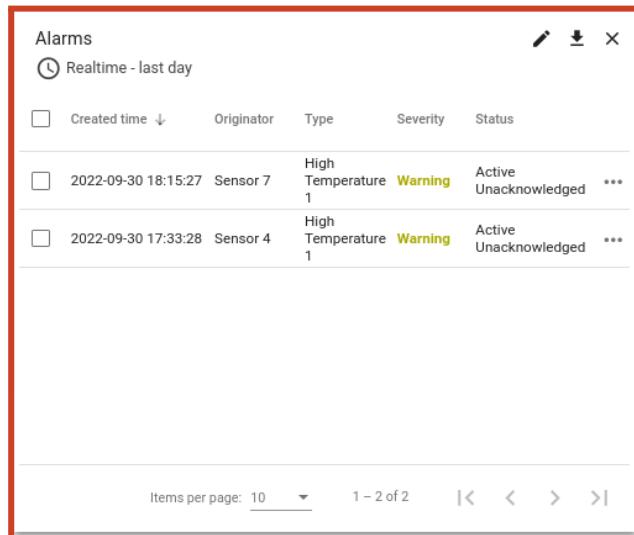
Ένα παράδειγμα αφύπνισης του alarm:

Αυξάνουμε την θερμοκρασία του Sensor 7 σε 210 μέσω της εντολής

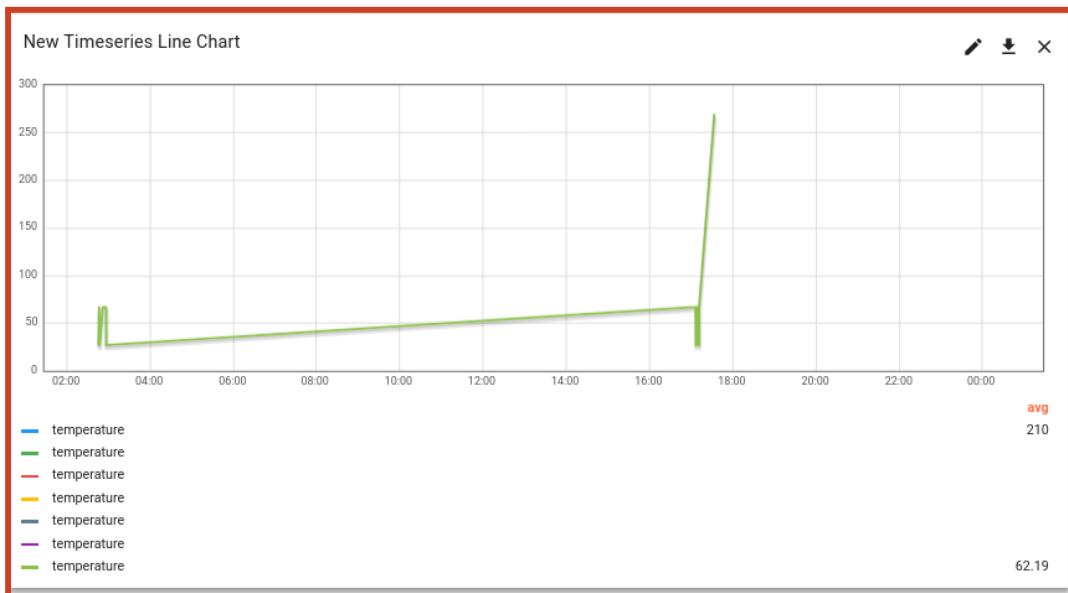
```
curl -v -X POST -d "{\"temperature\": 210}" http://localhost:8080/api/v1/access token/telemetry --header "Content-Type:application/json"
```



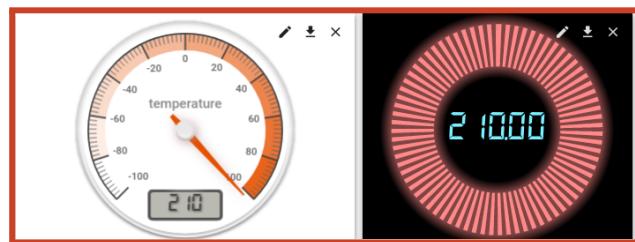
Παρατηρούμε ότι ο πίνακας Alarms έχει ενημερωθεί και έχει καταγραφεί το συμβάν.



Εκτός από τον πίνακα Alarms έχει αποτυπωθεί στο γράφημα η αλλαγή της θερμοκρασίας.



Τέλος η καταγραφή της τρέχουσας θερμότητας καταγράφεται και στα ρολόγια



• Indoor σενάριο

Το Indoor σενάριο είναι μια ιδιάζουσα περίπτωση, για την δημιουργία του συμβουλευτήκαμε ένα παράδειγμα το οποίο βρήκαμε στο youtube κανάλι του εργαλείου thingsboard:

<https://www.youtube.com/watch?v=WH5miq2zSPw>

To dashboard περιέχει τις ίδιες εφαρμογές με το dashboard που υλοποιήθηκε στο outdoor σενάριο.

This screenshot shows the ThingsBoard indoor dashboard. On the left, there's a table titled "Sensors" listing seven indoor temperature sensors, all showing a value of 25. Below this is an "Alarms" section showing no active alarms. On the right, a "Last values map" displays a detailed floor plan of a building with various rooms labeled. Sensors are represented by small icons with numbers (1-8) placed in specific locations throughout the building layout.

This screenshot shows the ThingsBoard indoor dashboard. On the left, an "Alarms" section indicates "No alarms found". In the center, a "New Timeseries Line Chart" shows a single data series over time, with the y-axis ranging from -1 to 1 and the x-axis from 02:18:25 to 02:19:20. On the right, two circular gauges show temperature values: one with a scale from -10 to 80 and a value of 25.00, and another with a pink and black concentric ring design showing a value of 25.00.

Οι αισθητήρες στους πίνακες Sensors & Alarms, στο γράφημα στον χάρτη και στους δύο δείκτες έχουν προστεθεί ως λίστα οντοτήτων με όνομα alias SENSORS.

Κατα την δημιουργία του αισθητήρα ορίζουμε την αρχική θερμοκρασία αλλά και μέσω αυτής της παρακάτω εντολής κάνουμε τις εναλλαγές της θερμοκρασίας.

```
curl -v -X POST -d "{\"temperature\": number}" http://localhost:8080/api/v1/access token/telemetry  
--header "Content-Type:application/json"
```

Όταν δημιουργούμε έναν αισθητήρα ορίζουμε **μόνο** την θερμοκρασία διότι οι θέσεις των αισθητήρων ορίζονται κατα την τοποθέτηση τους στον χάρτη.

Για παράδειγμα ο Sensor 7 - indoor έχει μόνο την θερμοκρασία:

| Last update time | Key ↑ | Value |
|---------------------|-------------|-------|
| 2022-10-01 02:16:12 | temperature | 25 |

Ένα παράδειγμα αφύπνισης του alarm:

Αυξάνουμε την θερμοκρασία του Sensor 5 - indoor σε 80 μέσω της εντολής

```
curl -v -X POST -d "{\"temperature\":80}" http://localhost:8080/api/v1/access token/telemetry --header "Content-Type:application/json"
```

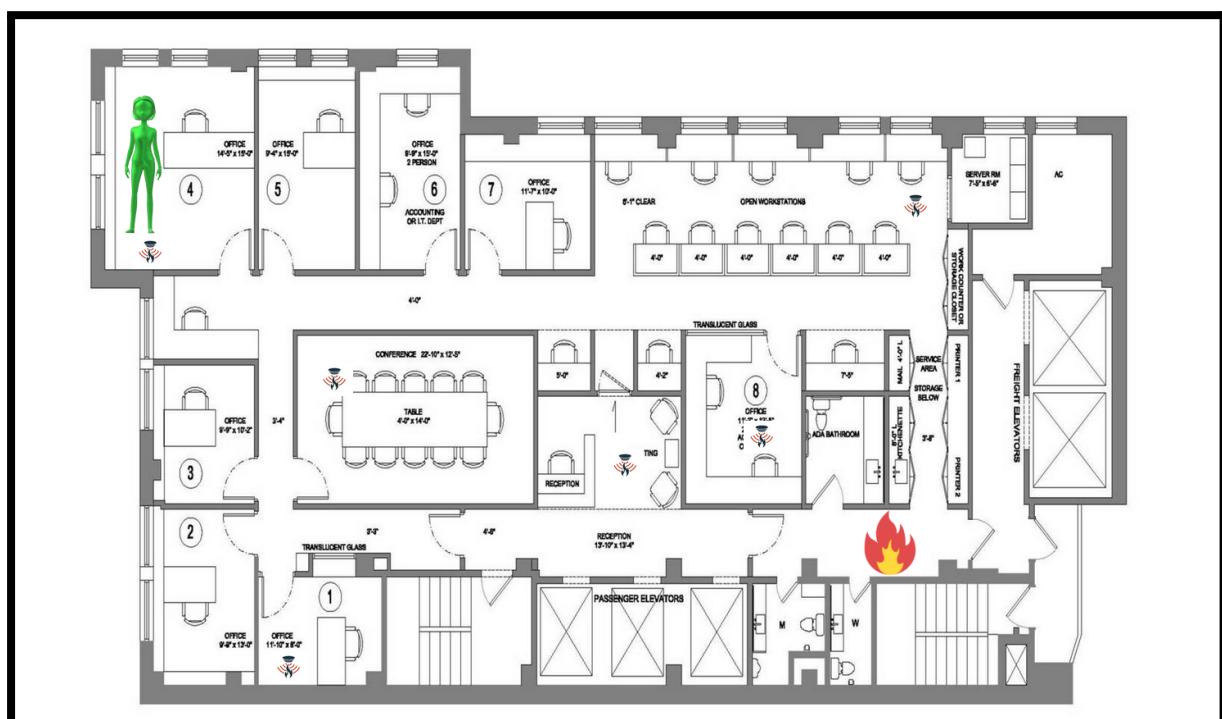
Παρατηρούμε ότι ο πίνακας Alarms έχει ενημερωθεί και έχει καταγραφεί το συμβάν.

| Created time ↓ | Originator | Type | Severity | Status |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------|-----------------|
| 2022-10-01 02:38:26 | Sensor 5 - indoor | Critical Temperature | Critical | Active Unacknow |

Η αποτύπωση της αλλαγής της θερμοκρασίας στο γράφημα.



— ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ (mockups) ΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ INDOOR Scenario —

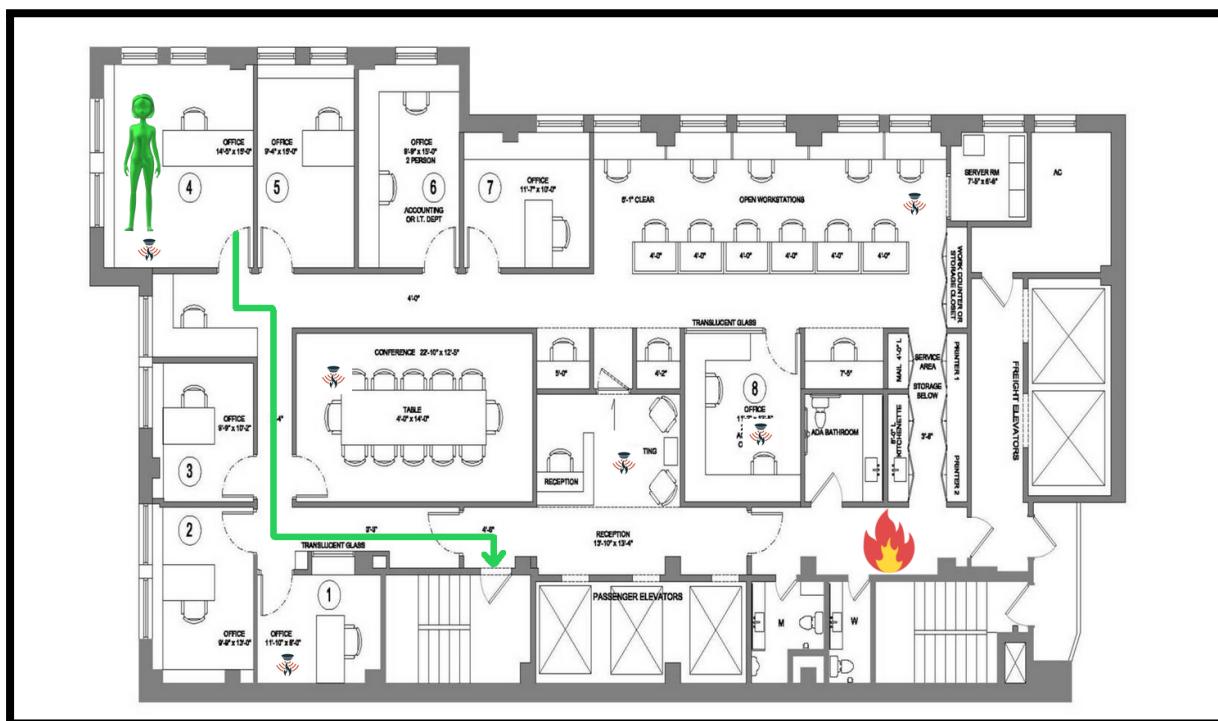


Οθόνη του χρήστη

Πράσινο ανθρωπάκι: τρέχουσα θέση χρήστη
Φωτιά: θέση κεραίας στην οποία ξέσπασε φωτιά



Οπτική προειδοποίηση με μήνυμα στην οθόνη του χρήστη. Ηχητική προειδοποίηση από την εφαρμογή στο κινητό του χρήστη.



Εύρεση καλύτερης διαδρομής εκκένωσης από την εφαρμογή. Εμφάνισή της στην οθόνη του χρήστη με πράσινο βελάκι.