

# Citizenship of Smart Cities

---

Version: Ιούνιος 2023

Μέσος Όρος

01

Μέγιστη Τιμή

02

Ελάχιστη Τιμή

03

Περιεχόμενα

04

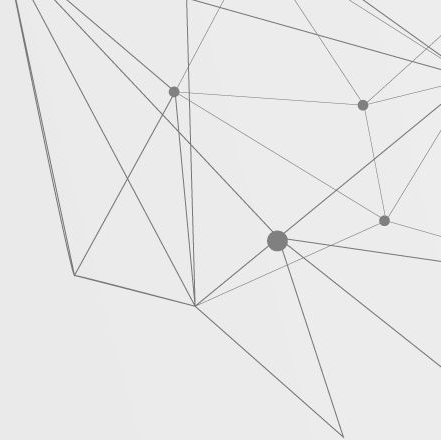
Επέκταση Project

05

Ραβδόγραμμα

06

Ευχαριστίες



# 01

## Μέσος Όρος

Ορισμός/ Σύνδεση με την τάξη/ Εφαρμογή στο Project





## Μέσος Όρος

$$\text{Μέσος Όρος} = \frac{\text{άθροισμα των παρατηρήσεων}}{\text{πλήθος των παρατηρήσεων}}$$

## Ορισμός

Ονομάζουμε “*Μέσο Όρο*” το άθροισμα των τιμών μιας ομάδας αριθμών διαιρούμενο με το πλήθος των αριθμών της ομάδας αυτής.



## Μέσος Όρος

$$M.O. = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i = \frac{1}{n} (t_1 + \dots + t_n)$$

Όπου:

- $t_i$ : η  $i$  παρατήρηση
- $n$ : το πλήθος των παρατηρήσεων
- $\Sigma$ : το μαθηματικό σύμβολο του αθροίσματος



## Μέσος Όρος

Τα παιδιά διδάσκονται την έννοια του Μέσου Όρου στην Β' Γυμνασίου και εξασκούνται σε απλά καθημερινά προβλήματα.

### **Παραδείγματος χάριν:**

Οι βαθμοί που έγραψε ένας φοιτητής στις εξετάσεις του εξαμήνου είναι: 5, 8, 6, 10, 5, 7.

Ποιος είναι ο Μέσος Όρος του Εξαμήνου του φοιτητή για τα μαθήματα που πέρασε;

### **Λύση:**

Το πλήθος των μαθημάτων που έδωσε εξετάσεις είναι  $n=6$ . Άρα το κλάσμα που προκύπτει είναι το εξής:

$$\text{Μ.Ο.} = \frac{5+8+6+10+5+7}{6} = 6,83$$



## Μέσος Όρος

Πέρα από τον Μέσο Όρο ενός συνόλου παρατηρήσεων, τα παιδιά μαθαίνουν να βρίσκουν και την Μέση Τιμή μιας ομαδοποιημένης κατανομής, επίσης στην Β' Γυμνασίου.

### **Παραδείγματος χάριν:**

100 φοιτητές του Τμήματος Μαθηματικών έδωσαν εξετάσεις στο μάθημα της Στατιστικής.

20 φοιτητές έγραψαν από 0 έως 2, 15 φοιτητες έγραψαν από 2 έως 4, 25 φοιτητές έγραψαν από 4 έως 6, 30 έγραψαν από 6 έως 8 και τέλος 10 έγραψαν από 8 έως 10.

Ποιός είναι ο Μέσος όρος του τμήματος στην εξέταση του μαθήματος της στατιστικής;

Βαθμοί	Φοιτητές (Συχνότητα)
0-2	20
2-4	15
4-6	25
6-8	30
8-10	10
Σύνολο:	100

## Μέσος Όρος

Κλάσεις	Κέντρο Κλάσης	Συχνότητα	Συχνότητα * Κέντρο Κλάσης
0-2	1	20	$20*1 = 20$
2-4	3	15	$15*3 = 45$
4-6	5	25	$25*5 = 125$
6-8	7	30	$30*7 = 210$
8-10	9	10	$10*9 = 90$
	Σύνολο:	100	490

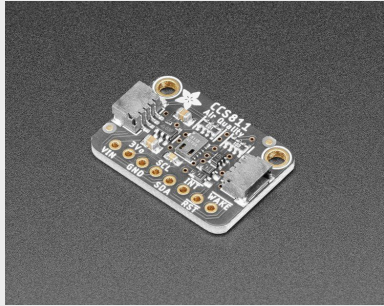
Πολ/ζουμε την n-οστή  
συχνότητα με το αντίστοιχο  
κέντρο κλάσης και  
διαιρούμε με τη συνολική  
συχνότητα.

Ο μέσος όρος των φοιτητών στο μάθημα της στατιστικής είναι:  $\frac{490}{100} = 4,9$



## Μέσος Όρος- Θερμοκρασία

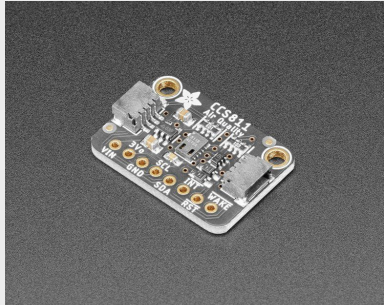
- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Τοποθετούμε τους αισθητήρες που θα παίρνουν τις μετρήσεις θερμοκρασίας σε προσβάσιμα μέρη, ούτως ώστε να γίνουν σωστά οι μετρήσεις, χωρίς παρεμβολές.



**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο του σπιτιού.

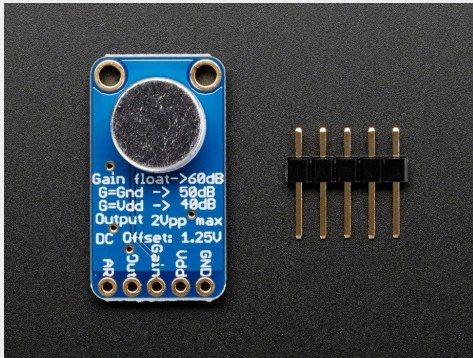
# Μέσος Όρος- Θερμοκρασία

- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (3 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάλουμε τον Μέσο Όρο πχ ανά μία ημέρα ή ανά μία ώρα.
- Παίρνουμε αποτελέσματα



## Μέσος Όρος- dB (ντεσιμπέλ)

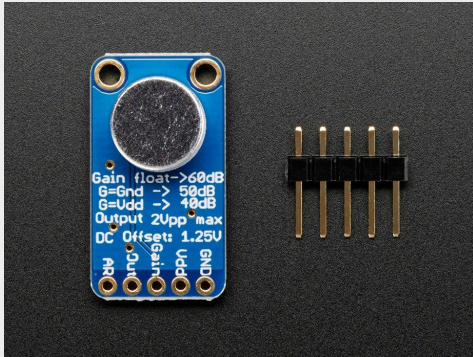
- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Ζητάμε από τους μαθητές να τοποθετήσουν τους αισθητήρες σε χώρους, όπου θα αποφευχθεί η ψευδή συλλογή μετρήσεων dB.



**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο, όπως ο αισθητήρας θερμοκρασίας.

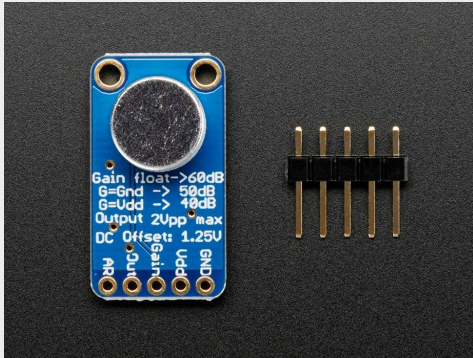
## Μέσος Όρος- dB (ντεσιμπέλ)

Με τον όρο “*ψευδή συλλογή μετρήσεων dB*” εννοούμε τις μετρήσεις, οι οποίες θα καταγράψουν σε μεγαλύτερη συχνότητα τις ανθρώπινες φωνές του σπιτιού και όχι τους ήχους της πόλης, εξαιτίας της λανθασμένης τοποθέτησης του αισθητήρα στο σπίτι του μαθητή (πχ στην κουζίνα ή το σαλόνι του σπιτιού).



## Μέσος Όρος- dB (ντεσιμπέλ)

- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (5 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάλουμε τον Μέσο Όρο πχ ανά μία ημέρα ή ανά μία εβδομάδα.
- Παίρνουμε αποτελέσματα





# 02

## Μέγιστη Τιμή

Ορισμός/ Σύνδεση με την τάξη/ Εφαρμογή στο Project

# Μέγιστη Τιμή

## Ορισμός

Έστω  $A$  ένα σύνολο, το οποίο αποτελείται από  $n$   $v$ -στοιχεία (με  $n \in \mathbb{N}$  και  $v \in \mathbb{R}$ ). Ονομάζουμε “**Μέγιστη Τιμή**” τον αριθμό  $v_n$  του συνόλου, για το οποίο ισχύει  $v_n > v$  για κάθε  $v$ -στοιχείο, όπου  $v_n$  ένα στοιχείο του συνόλου.



## Μέγιστη Τιμή

$$\max(A) = v_i$$

Όπου:

- $A$ : το σύνολο του οποίου ψάχνουμε τη Μέγιστη Τιμή
- $v$ : τα στοιχεία που αποτελούν το  $A$
- $v_i$ : το μέγιστο στοιχείο του  $A$



# Μέγιστη Τιμή

Οι μαθητές δεν διδάσκονται τον ορισμό της Μέγιστης Τιμής κατά τη διάρκεια των σχολικών τους χρόνων.

Δίνουμε στα παιδιά το σύνολο (εδώ και διάνυσμα):

$$A = [2, -4, 6, 7, -10].$$

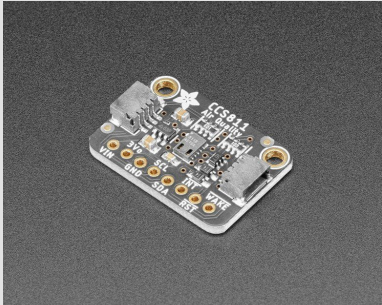
Για να μην προκύψουν σφάλματα και να επιβεβαιώσουμε το αποτέλεσμα των παιδιών, τρέχουμε τον κώδικα δεξιά στο MatLab.

Κώδικας MatLab:

```
A = [2, -4, 6, 7, -10];  
findmax = max(A);  
disp('Result: ');  
disp(findmax);
```

# Μέγιστη Τιμή- Θερμοκρασία

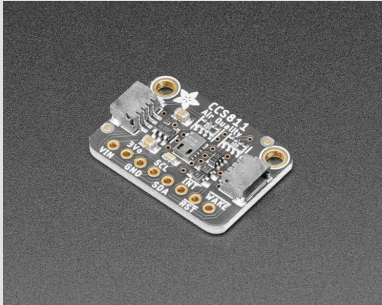
- Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με την συλλογή δεδομένων του Μ.Ο.
- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Τοποθετούμε τους αισθητήρες που θα παίρνουν τις μετρήσεις θερμοκρασίας σε προσβάσιμα μέρη, ούτως ώστε να γίνουν σωστά οι μετρήσεις, χωρίς παρεμβολές.



**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο του σπιτιού.

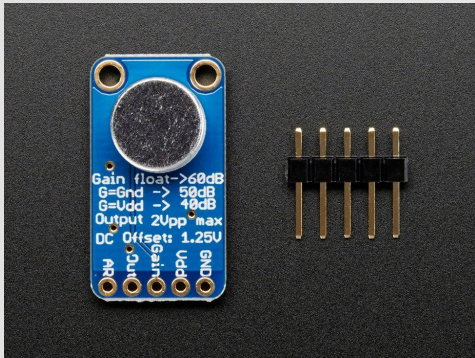
# Μέγιστη Τιμή- Θερμοκρασία

- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (3 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάζουμε τον Μέσο Όρο (πχ Μέγιστη Τιμή ανά ημέρα ή εβδομάδα).
- Παίρνουμε αποτελέσματα



# Μέγιστη Τιμή- dB (ντεσιμπέλ)

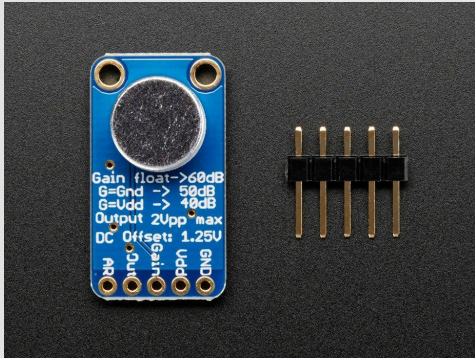
- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Τοποθετούμε τους αισθητήρες που θα παίρνουν τις μετρήσεις των dB (ντεσιμπέλ) σε χώρους, όπου θα αποφευχθεί η ψευδή συλλογή μετρήσεων dB, όπως ζητήθηκε και στον Μέσο Όρο.



**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο του σπιτιού.

# Μέγιστη Τιμή- dB (ντεσιμπέλ)

- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (5 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάλουμε τον Μέσο Όρο (πχ Μέγιστη Τιμή ανά 12 ώρες ή 1 μέρα).
- Παίρνουμε αποτελέσματα





# 03

## Ελάχιστη Τιμή

---

Ορισμός/ Σύνδεση με την τάξη/ Εφαρμογή στο Project



# Ελάχιστη Τιμή

---

## Ορισμός

Έστω  $A$  ένα σύνολο, το οποίο αποτελείται από  $n$   $v$ -στοιχεία (με  $n \in \mathbb{N}$  και  $v \in \mathbb{R}$ ). Ονομάζουμε “**Ελάχιστη Τιμή**” τον αριθμό του συνόλου, για το οποίο ισχύει  $v_n < v$  για κάθε  $v$ -στοιχείο, όπου  $v_n$  ένα στοιχείο του συνόλου.

---

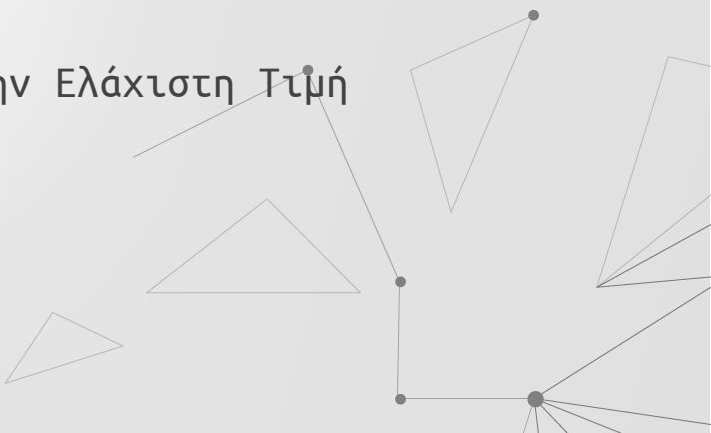




## Ελάχιστη Τιμή

$$\min(A) = v_i$$

Όπου:

- $A$ : το σύνολο του οποίου ψάχνουμε την Ελάχιστη Τιμή
  - $v$ : τα στοιχεία που αποτελούν το  $A$
  - $v_i$ : το ελάχιστο στοιχείο του  $A$
- 





# Ελάχιστη Τιμή- Θερμοκρασία

Οι μαθητές δεν διδάσκονται τον ορισμό της Ελάχιστης Τιμής κατά τη διάρκεια των σχολικών τους χρόνων.

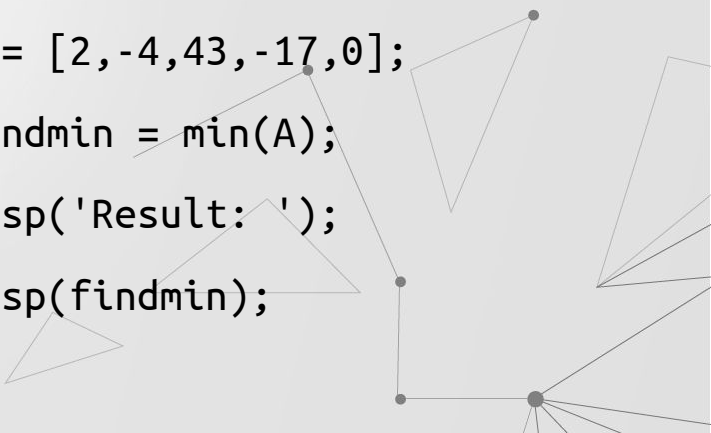
Δίνουμε στα παιδιά το σύνολο (εδώ και διάνυσμα):

$$A = [2, -4, 43, -17, 0].$$

Για να μην προκύψουν σφάλματα και να επιβεβαιώσουμε το αποτέλεσμα των παιδιών, τρέχουμε τον κώδικα δεξιά στο MatLab.

Κώδικας MatLab:

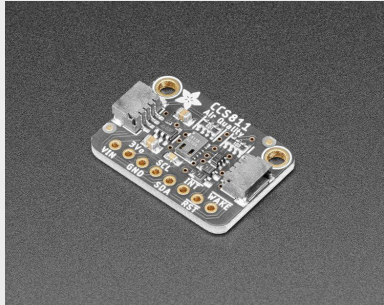
```
A = [2, -4, 43, -17, 0];  
findmin = min(A);  
disp('Result: ');  
disp(findmin);
```



# Ελάχιστη Τιμή- Θερμοκρασία

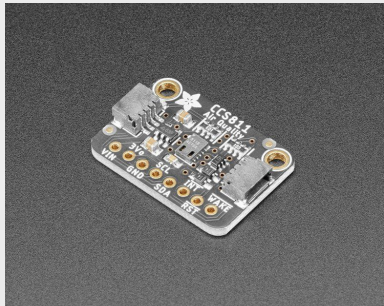
- Ακολουθούμε την ίδια διαδικασία συλλογής δεδομένων.
- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Τοποθετούμε τους αισθητήρες που θα παίρνουν τις μετρήσεις θερμοκρασίας σε προσβάσιμα μέρη, ούτως ώστε να γίνουν σωστά οι μετρήσεις, χωρίς παρεμβολές.

**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο του σπιτιού.



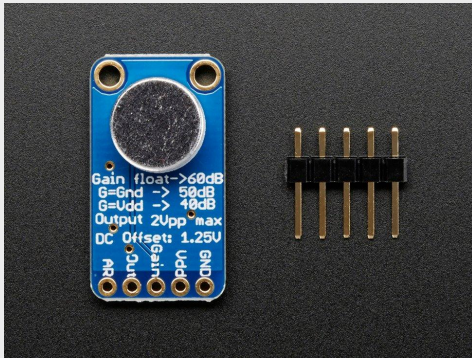
# Ελάχιστη Τιμή- Θερμοκρασία

- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (3 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάζουμε την Ελάχιστη Τιμή πχ ανά μία ημέρα ή μισή μέρα (12 ώρες).
- Παίρνουμε αποτελέσματα



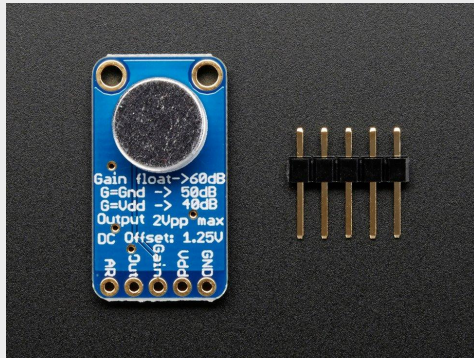
# Ελάχιστη Τιμή- dB

- Παραχωρείται ο απαραίτητος εξοπλισμός στα παιδιά.
- Τοποθετούμε τους αισθητήρες που θα παίρνουν τις μετρήσεις των dB σε χώρους, όπου θα αποφευχθεί η ψευδή συλλογή μετρήσεων dB, όπως ζητήθηκε και στον Μέσο Όρο.



**Πρόταση:** Να τοποθετηθεί ο αισθητήρας σε εξωτερικό χώρο του σπιτιού.

# Ελάχιστη Τιμή- dB



- Οι αισθητήρες θα συλλέγουν δεδομένα (3 μετρήσεις ανά second).
- Ορίζουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θέλουμε να βγάζουμε την Ελάχιστη Τιμή πx Ελάχιστη Τιμή ανά 12 ώρες ή 1 μέρα.
- Παίρνουμε αποτελέσματα

# 04

## Επέκταση Project

Ορισμός/ Σύνδεση με την τάξη/ Εφαρμογή στο Project



# Γενικά

**Βασική ιδέα είναι να συνεχιστεί η ιδέα από τον εκάστοτε Δήμο.**

- Οι **μετρήσεις** θα γίνονται με περισσότερη προσοχή, καθώς θα τοποθετήσουμε τους αισθητήρες σε **στρατηγικά σημεία**.
- **Στρατηγικά σημεία** θα μπορούσαν να θεωρηθούν τόσο οι κολώνες ηλεκτροδότησης, όσο και τα δέντρα.
- Έτσι, θα **αποφευχθούν τυχόν εσφαλμένες μετρήσεις**, που θα μπορούσαν να καταγραφούν από τους μαθητές.

# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- Θερμοκρασία

Συλλέγοντας στοιχεία του Μέσου Όρου, της Μέγιστης & Ελάχιστης Τιμής της Θερμοκρασίας:

- Τοποθετούμε τα 3 στοιχεία των μετρήσεων της θερμοκρασίας των Δήμων της πόλης σε μία λίστα.
- Κατατάσσουμε τους Δήμους κατά φθίνουσα σειρά, σύμφωνα με το ποιοι από αυτούς βάζονται περισσότερο από φαινόμενα ακραίων θερμοκρασιών.



# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- Θερμοκρασία

Ορίζουμε ως κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος τους  $25^{\circ}\text{C}$ .

Επομένως έχουμε:

- $\theta < 25$ : Κρύο Περιβάλλον
- $\theta = 25$ : Κανονικές Συνθήκες Περιβάλλοντος
- $\theta > 25$ : Ζεστό Περιβάλλον

Όπου  $\theta$ : η θερμοκρασία από την μέτρηση του αισθητήρα.

# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- dB

Συλλέγοντας στοιχεία του Μέσου Όρου, της Μέγιστης & Ελάχιστης Τιμής των dB:

- Τοποθετούμε τα 3 στοιχεία των μετρήσεων dB των Δήμων της πόλης σε μία λίστα.
- Κατατάσσουμε τους Δήμους κατά φθίνουσα σειρά, σύμφωνα με το ποιοι από αυτούς διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εξαιτίας των παραγόμενων dB.

# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- dB

- **Μετρήσεις μικρότερες από 70 dB:**

Χαμηλός κίνδυνος για την υγεία των ζωντανών οργανισμών

- **Μετρήσεις άνω των 70 dB και μικρότερες των 85 dB:**

Μεσαίος κίνδυνος για την υγεία των ζωντανών οργανισμών

- **Μετρήσεις άνω των 85 dB:**

Υψηλός κίνδυνος για την υγεία των ζωντανών οργανισμών

# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- Υγρασία

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας (Adafruit CCS811) που θα δοθεί στους Δήμους μας δίνει τη δυνατότητα να πάρουμε **δεδομένα και για τα επίπεδα υγρασίας**. Επομένως:

- Συλλέγουμε στοιχεία του Μέσου Όρου, της Μέγιστης & Ελάχιστης Τιμής για την υγρασία
- Τοποθετούμε τα 3 στοιχεία των μετρήσεων υγρασίας των Δήμων της πόλης σε μία λίστα.
- Κατατάσσουμε τους Δήμους κατά φθίνουσα σειρά, σύμφωνα με το ποιο από αυτούς βάζονται περισσότερο λόγω της αυξημένης υγρασίας.

# Μέσος Όρος, Μέγιστη & Ελάχιστη Τιμή- Υγρασία

- **Μετρήσεις μεταξύ 0-40%:**  
Χαμηλά επίπεδα υγρασίας.
- **Μετρήσεις μεταξύ 40-60%:**  
Φυσιολογικά επίπεδα υγρασίας.
- **Μετρήσεις μεταξύ 60-100%:**  
Υψηλά επίπεδα υγρασίας.

# 05

## Ραβδόγραμμα

Ορισμός/ Σύνδεση με την τάξη/ Εφαρμογή στο Project



# Ραβδόγραμμα

## Ορισμοί

- Πλάτος κλάσης  $c_i$  :

Ονομάζεται η διαφορά του κατωτέρου από το ανώτερο όριο της κλάσης.

- Συχνότητα  $v_i$  :

Είναι ο φυσικός αριθμός που δείχνει πόσες φορές εμφανίζεται η τιμή  $x_i$  της εξεταζόμενης μεταβλητής  $X$  στο σύνολο των παρατηρήσεων.

Είναι φανερό ότι το άθροισμα όλων των συχνοτήτων είναι ίσο με το μέγεθος  $n$  του δείγματος, δηλαδή:  $v_1 + v_2 + \dots + v_k = n$

# Ραβδόγραμμα

## Ορισμοί

- **Σχετική συχνότητα  $f_i$  :**

Προκύπτει αν διαιρέσουμε τη συχνότητα  $v_i$  της τιμής  $x_i$  με το μέγεθος  $n$  του δείγματος, δηλαδή  $f_i = v_i / n$

- **Σχετική συχνότητα τις εκατό  $f_i\%$  :**

Είναι η σχετική συχνότητα επί της %, δηλαδή το ποσοστό μιας συγκεκριμένης σχετικής συχνότητας.

- **Ύψος  $u_i = v_i / c_i$  :**

Προκύπτει αν διαιρέσουμε την συχνότητα  $v_i$  της τιμής  $x_i$  με το πλάτος της κλάσης  $c_i$ .





# Ραβδόγραμμα

## Ορισμός

Το ραβδόγραμμα αποτελείται από **ορθογώνιες στήλες** που οι βάσεις τους βρίσκονται πάνω στον οριζόντιο ή τον κατακόρυφο άξονα. Σε κάθε τιμή της μεταβλητής  $X$  **αντιστοιχεί** μια ορθογώνια στήλη της οποίας το ύψος είναι ίσο με την αντίστοιχη συχνότητα ή σχετική συχνότητα. Έτσι έχουμε αντίστοιχα το ραβδόγραμμα συχνοτήτων και το ραβδόγραμμα σχετικών συχνοτήτων.

# Ραβδόγραμμα

Τα παιδιά του Επαλ διδάσκονται την έννοια του Ραβδογράμματος στην Γ' Λυκείου και εξασκούνται σε απλά καθημερινά προβλήματα.

Παραδείγματος χάριν:

Ρωτήσαμε ένα δείγμα παιδιών της Γ' Λυκείου, πόση ώρα βλέπουν τηλεόραση ανα μία εβδομάδα.

Οι απαντήσεις που λάβαμε είναι:

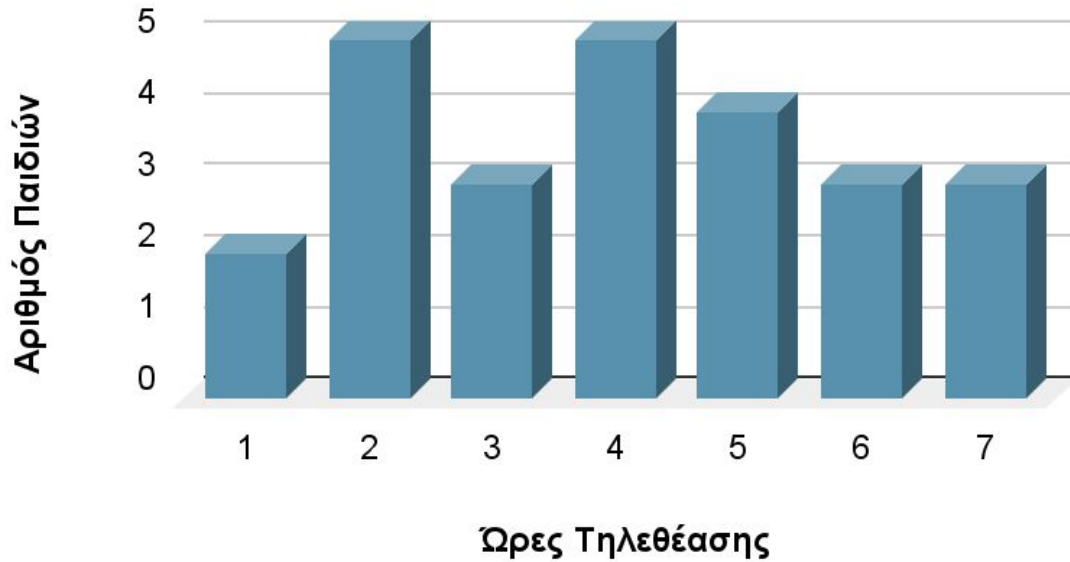
● 4	● 1	● 7	● 5
● 2	● 2	● 3	● 3
● 6	● 5	● 5	● 6
● 6	● 4	● 4	● 1
● 3	● 2	● 2	● 2
● 7	● 7	● 4	● 4
			● 5

# Ραβδόγραμμα

Ώρες τηλεθέασης	Αριθμός μαθητών(ν)	Σχετική Συχνότητα	Σχετική Συχνότητα %	Αθροιστική Συχνότητα	Αθροιστική Σχετική Συχνότητα
1	2	0,08	8	2	8
2	5	0,2	20	7	28
3	3	0,12	12	10	40
4	5	0,2	20	15	60
5	4	0,16	16	19	76
6	3	0,12	12	22	88
7	3	0,12	12	25	100
Σύνολο	25	1	100	—	—

# Ραβδόγραμμα

Αριθμός μαθητών / Ώρες τηλεθέασης



# Ραβδόγραμμα

Αντίστοιχα, έστω ότι συλλέγουμε στοιχεία από τον Μέσο Όρο των dB, τα οποία τα κατατάσσουμε προκειμένου να δούμε την επικινδυνότητα της ηχορύπανσης.

dB	$c(i)$	$v(i)$	$f(i)$	$f(i)\%$	$u(i)$	$N(i)$	$F(i)\%$
0-70	70	20	0,5	50	0,28	20	50
70-85	15	15	0,375	37,5	1	35	87,5
85-140	55	5	0,125	12,5	0,09	40	100
Σύνολο	---	40	1	100	—	---	—

# Ραβδόγραμμα

Παρατηρώντας το διάγραμμα, μπορεί κανείς να παρατηρήσει τα ποσοστά των περιοχών που βλάπτονται λόγω της ηχορύπανσης, ούτως ώστε ο εκάστοτε Δήμος να λάβει τα κατάλληλα μέτρα καταπολέμησης.

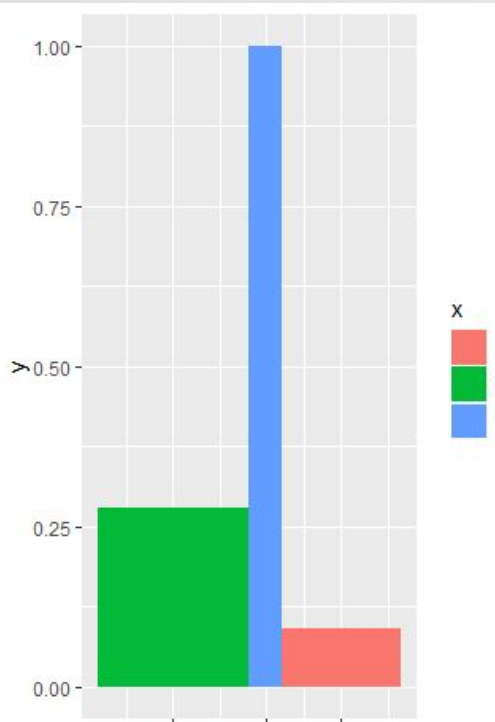
## Υπόμνημα:

Στον άξονα x:

Κόκκινο- υψηλός κίνδυνος

Μπλε- μεσαίος κίνδυνος

Πράσινο- χαμηλός κίνδυνος



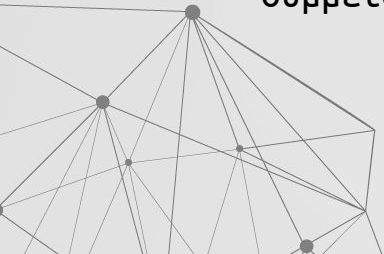


# 06

## Ευχαριστίες

# Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. **Δημήτριο Βέργαδο**, Επίκουρο Καθηγητή και Διευθυντή του Εργαστηρίου Τηλεπικοινωνιών, Δικτύων και Κατανομημένων Συστημάτων για την στήριξη του παραχωρώντας μας χώρο στον Server του Εργαστηρίου και το **IEEE Student Branch University of Western Macedonia, Kastoria** για την παραχώρηση του εξοπλισμού για την υλοποίηση του πρακτικού μέρους με τους αισθητήρες. Τέλος να ευχαριστήσουμε τον Δήμο Κοζάνης για την ευκαιρία που μας έδωσε να συμμετάσχουμε στον διαγωνισμό και να προωθήσουμε την δουλειά μας.







# ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**.

**Please keep this slide for attribution.**