Drones 4STEM

Μάθημα 6:

Παρακολούθηση Περιβάλλοντος

Ανάλυση Δεδομένων

Co-funded by the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Στόχοι Μαθήματος

Κατανοήστε βασικές έννοιες της ανάλυσης δεδομένων

Κατανοήστε πώς σχετίζεται η ανάλυση δεδομένων με την Περιβαλλοντική Παρακολούθηση

Αναλύστε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της Αποστολής Περίπτωσης Χρήσης 2!

Drones 4STEM

Ανάλυση Δεδομένων

Τι είναι η ανάλυση δεδομένων;

Ορισμός: Η ανάλυση δεδομένων είναι η διαδικασία επιθεώρησης, μετασχηματισμού και μοντελοποίησης των συλλεγόμενων δεδομένων για την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών.

Κύριος Σκοπός: Ο σκοπός της ανάλυσης δεδομένων είναι η αξιοποίηση των πληροφοριών προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα και να ληφθούν τεκμηριωμένες αποφάσεις.

Drones 4STEM

Οφέλη της ανάλυσης δεδομένων για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος

1 Ανίχνευση

- Η περιβαλλοντική παρακολούθηση στοχεύει στην ανίχνευση των επιπέδων ρύπανσης, των κλιματικών προτύπων, των αλλαγών στη βιοποικιλότητα και άλλων αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας.
- Ενώ η διαδικασία συλλογής δεδομένων είναι επιτακτική, η ανίχνευση των παραμέτρων τέτοιων ζητημάτων είναι δυνατή μόνο μέσω της ανάλυσης δεδομένων και της ερμηνείας των αποτελεσμάτων, ώστε να κατανοηθεί πού, πώς, γιατί και πότε εμφανίζονται αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις.

2 Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων

- Επιστήμονες, υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, κυβερνητικοί αξιωματούχοι λαμβάνουν συνεχώς αποφάσεις που έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Μέσω της ανάλυσης δεδομένων, υπάρχουν άφθονες πληροφορίες που μπορούν να κατευθύνουν αυτές τις αποφάσεις προς μια ωφέλιμη και αποτελεσματική πορεία.

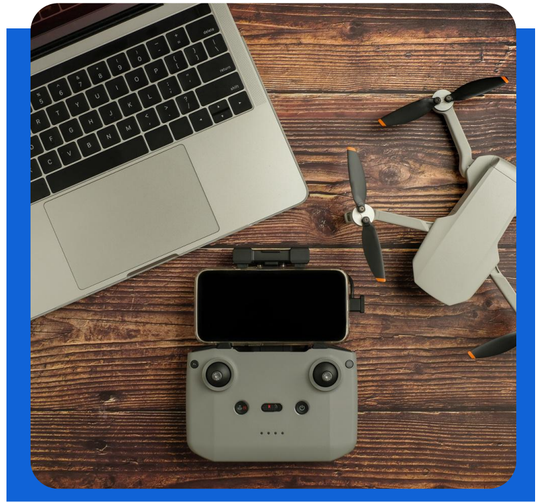
3 Ευθύνη

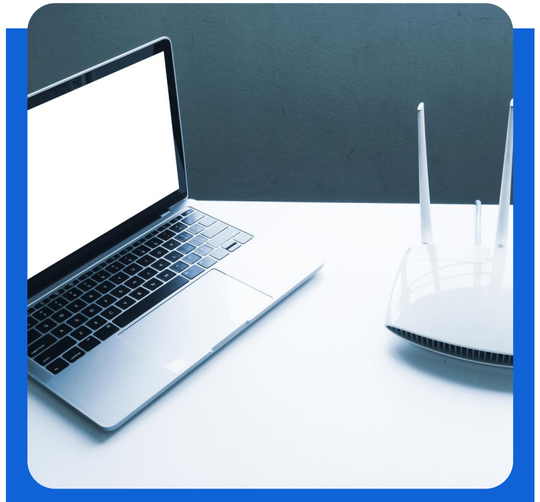
- Οι οντότητες που προκαλούν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να λογοδοτούν.
- Μέσω της διαδικασίας ανάλυσης δεδομένων που εντοπίζει προβλήματα και τις παραμέτρους τους, η λογοδοσία μπορεί να επιβληθεί με ακρίβεια.

Drones 4STEM

Μεταφορά Δεδομένων: Μέθοδοι

- Ασύρματη μετάδοση: Η χρήση Wi-fi ή bluetooth είναι βολική για μεταφορά δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Η ασύρματη σύνδεση του drone με μια συσκευή όπως ένας υπολογιστής θα επιτρέψει τη αργή μεταφορά δεδομένων από τη μία συσκευή στην άλλη.
- Κάρτες SD: Οι κάρτες SD είναι αφαιρούμενες και διευκολύνουν τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων μεταξύ συσκευών. Είναι επίσης αρκετά ευέλικτες. Η χρήση μιας κάρτας SD περιλαμβάνει την αφαίρεσή της από το drone και τη σύνδεσή της με μια συσκευή όπως έναν υπολογιστή για τη μεταφορά των δεδομένων.





Drones 4STEM

Μεταφορά Δεδομένων: Προκλήσεις

Πιθανή απώλεια δεδομένων

Κατά τη μεταφορά δεδομένων, ασύρματα ή όχι, υπάρχει πιθανότητα απώλειας δεδομένων. Αυτό μπορεί να συμβεί για διάφορους λόγους, όπως:

- Απώλεια ασύρματης σύνδεσης, όπου δεν ήταν δυνατή η μεταφορά όλων των δεδομένων λόγω απώλειας σήματος wifi ή bluetooth.
- Καταστροφή δεδομένων, όπου κατά τη μεταφορά μέρη των δεδομένων καταστρέφονται.

Απόρρητο και Ασφάλεια

Κατά τη διάρκεια και μετά τη μεταφορά δεδομένων, είναι σημαντικό να διατηρούνται οι πληροφορίες εμπιστευτικές και ασφαλείς. Για τον σκοπό αυτό, συνιστάται τα εξής:

- Κατά την ασύρματη μεταφορά χρησιμοποιούνται αξιόπιστα δίκτυα.
- Τα ευαίσθητα δεδομένα κρυπτογραφούνται για να παραμένουν ασφαλή σε περίπτωση παρεμβολών.

Drones 4STEM

Αποθήκευση και Οργάνωση

Τοπική αποθήκευση

- Φυσικές συσκευές που επιτρέπουν τον πλήρη έλεγχο των δεδομένων και της ασφάλειάς τους.
- Τα δεδομένα αποθηκεύονται στον ιστότοπο και είναι προσβάσιμα χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο.

Αποθήκευση στο cloud

- Απομακρυσμένοι διακομιστές που αποθηκεύουν δεδομένα και τα καθιστούν προσβάσιμα μέσω του διαδικτύου.
- Η χωρητικότητα αποθήκευσης μπορεί εύκολα να επεκταθεί
- Βολικό για κοινή χρήση και συνεργασία

Εργαλεία και εναλλακτικές λύσεις

- Τοπικά: Σκληροί Δίσκοι, Μονάδες USB, Κάρτες SD
- Cloud: Google Drive, One Drive, Dropbox

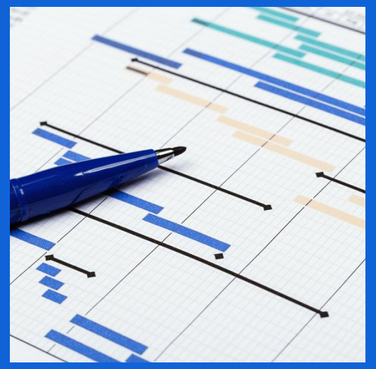
Ανάλυση Δεδομένων: Προετοιμασία

Αφαίρεση σφαλμάτων

Εντοπίστε και διορθώστε τυχόν σφάλματα στα δεδομένα.

Βεβαιωθείτε ότι όλα τα δεδομένα εκφράζονται με τις ίδιες μορφές και μονάδες.

Ασυνέπειες



Συμπλήρωση κενών

Εντοπίστε και αντιμετωπίστε τα σημεία δεδομένων που λείπουν.

Βεβαιωθείτε ότι τα δεδομένα είναι σωστά μορφοποιημένα και έτοιμα για ανάλυση

Μορφοποίηση

Κατηγοριοποίηση

Οργανώστε τα δεδομένα σε κατηγορίες για καλύτερη ερμηνεία.

Drones 4STEM

Ανάλυση Δεδομένων: Εργαλεία

Υπάρχουν πολλά είδη εργαλείων ανάλυσης δεδομένων. Τα πιο συνηθισμένα είναι:

- Microsoft Excel: ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο που μπορεί να καλύψει από βασική έως προηγμένη ανάλυση δεδομένων
- Υπολογιστικά φύλλα Google: Ένα προσβάσιμο διαδικτυακό εργαλείο υπολογιστικών φύλλων
- GIS (Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών): Εξειδικευμένο λογισμικό για την ανάλυση χωρικών δεδομένων. Υπάρχουν πολλά διαφορετικά εργαλεία που χρησιμοποιούν GIS, όπως το QGIS.

Drones 4STEM

Ανάλυση Δεδομένων: Χρήσιμες Λειτουργίες

Λειτουργία	Διαδικασία/Συνάρτηση Excel
Αφαίρεση διπλότυπων	μεταβείτε στα Δεδομένα>Κατάργηση διπλότυπων
Ταξινόμηση	μεταβείτε στα Δεδομένα>Ταξινόμηση
Υπολογισμός Μέσου Όρου	=AVERAGE(επιλογή εύρους κελιών)
Υπολογισμός Διάμεσου	=MEDIAN(επιλογή περιοχής κελιών)
Υπολογισμός Τυπικής Απόκλισης	=STDEV.S(επιλογή περιοχής κελιών)

Υπάρχουν μερικές πολύ χρήσιμες βασικές λειτουργίες δεδομένων που χρησιμοποιούνται κατά την ανάλυση δεδομένων.

- Υπολογισμός του μέσου όρου, ο οποίος είναι η μέση τιμή του συνόλου δεδομένων.
- Εύρεση της Διάμεσου, της μεσαίας τιμής μετά την ταξινόμηση των δεδομένων.
- Υπολογισμός της Τυπικής Απόκλισης, η οποία μετρά τη διακύμανση στα δεδομένα.
- Ταξινόμηση και αφαίρεση διπλότυπων

Ανάλυση Δεδομένων: Εντοπισμός Μοτίβων

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την περιβαλλοντική παρακολούθηση, μπορούν να εντοπιστούν αρκετές χρήσιμες τάσεις και μοτίβα.

- Εποχιακές τάσεις: Ανίχνευση αλλαγών στη θερμοκρασία, την υγρασία και άλλες μετρούμενες τιμές με την πάροδο του χρόνου.
- Ανωμαλίες: Εντοπισμός ασυνήθιστων τιμών.
- Συσχετίσεις: Διερεύνηση και εντοπισμός σχέσεων μεταξύ διαφορετικών παραμέτρων. Για παράδειγμα, συσχέτιση υψηλότερων επιπέδων ρύπανσης με τη δραστηριότητα του εργοστασίου.

Drones 4STEM

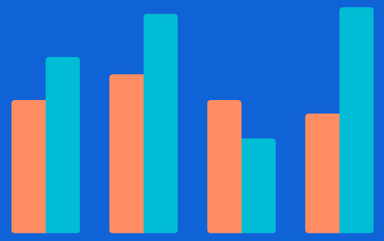
Ανάλυση Δεδομένων: Οπτικοποίηση

Διαγράμματα

Εμφάνιση τάσεων με την πάροδο του χρόνου. Σαφής απεικόνιση των διακυμάνσεων των δεδομένων.

Σύγκριση μεταβλητών και εμφάνιση σχέσεων μεταξύ σημείων δεδομένων.

Γραφήματα Αράχνης

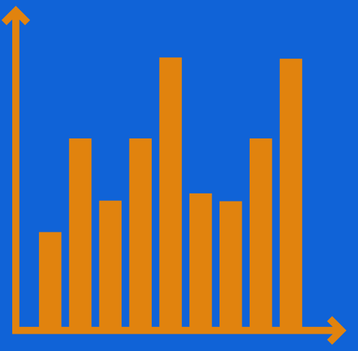


Ραβδογράμματα

Σύγκριση ποσοτήτων σε διαφορετικές κατηγορίες.

Αναλογίες και ποσοστά εντός ενός συνόλου. Σαφής απεικόνιση της κατανομής.

Γραφήματα πίτας



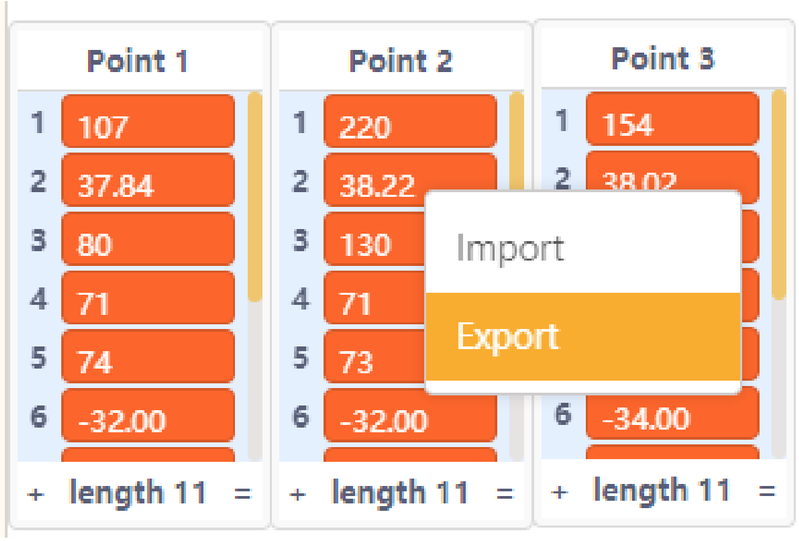
Ιστογράμματα

Οργανώστε τα δεδομένα σε κατηγορίες για καλύτερη ερμηνεία.

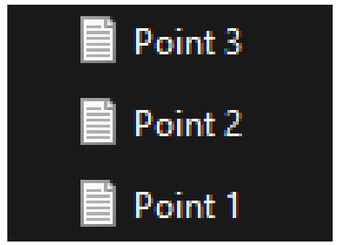
Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Εξαγωγή Δεδομένων

(1)



(2)



Εξαγωγή δεδομένων

Συνεχίζοντας από εκεί που μείναμε με το πρόγραμμά μας, ήρθε η ώρα να χρησιμοποιήσουμε τα δεδομένα που συλλέξαμε!

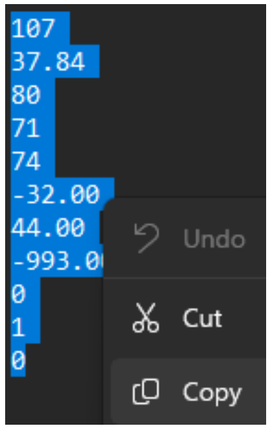
Στο Mind+, κάνοντας δεξί κλικ στις δημιουργημένες λίστες εμφανίζεται η επιλογή Εξαγωγή, όπως φαίνεται στο (1). Αυτό θα κατεβάσει ένα αρχείο κειμένου με τα δεδομένα της λίστας.

Επαναλάβετε τη διαδικασία για κάθε λίστα και λάβετε 3 αρχεία κειμένου, όπως φαίνονται στο (2).

Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Μεταφορά Δεδομένων

(3)



(4)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height			
Barometer Height			
Relative Height			
Motherboard Minimum Temp			
Motherboard Maximum Temp			
X Acceleration			
Y Acceleration			
Z Acceleration			
X Speed			
Y Speed			
Z Speed			

(5)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height	107	220	154
Barometer Height	37.84	38.22	38.02
Relative Height	80	130	120
Motherboard Minimum Temp	71	71	69
Motherboard Maximum Temp	74	73	72
X Acceleration	-32	-32	-34
Y Acceleration	44	9	4
Z Acceleration	-993	-1000	-945
X Speed	0	0	0
Y Speed	1	0	0
Z Speed	0	0	1

Δημιουργία αρχείου Excel

Κάθε αρχείο κειμένου περιέχει τις τιμές της αντίστοιχης λίστας. Το άνοιγμα του αρχείου μας επιτρέπει να αντιγράψουμε τα δεδομένα, όπως φαίνεται στο (3).

Θα επικολλήσουμε τα δεδομένα στο αρχείο προτύπου Excel D4STEM UC2, που φαίνεται στο (4). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε άλλο αρχείο excel ή λογισμικό ανάλυσης δεδομένων.

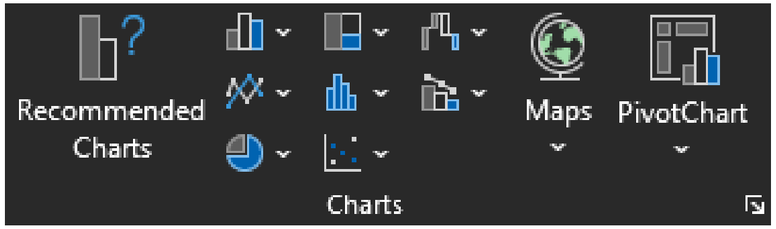
Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στο (5).

Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Οπτικοποίηση Δεδομένων

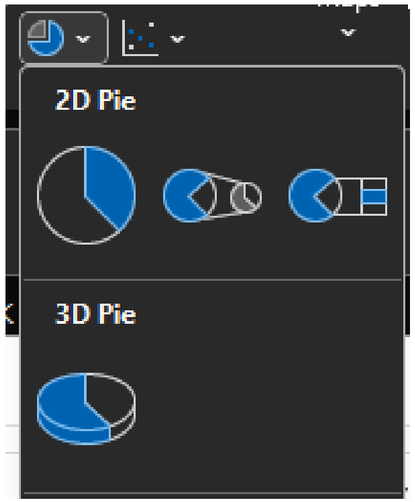
(6)

	Point 1	Point 2	Point 3
TOF Height	107	220	154
Barometer Height	37.84	38.22	38.02
Relative Height	80	130	120
Motherboard Minimum Temp	71	71	69
Motherboard Maximum Temp	74	73	72
X Acceleration	-32	-32	-34
Y Acceleration	44	9	4
Z Acceleration	-993	-1000	-945
X Speed	0	0	0
Y Speed	1	0	0
Z Speed	0	0	1



(7)

(8)



Δημιουργία γραφήματος

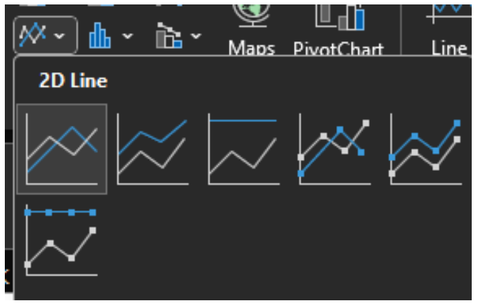
Το βήμα 1 για τη δημιουργία ενός γραφήματος στο Excel είναι η επιλογή των δεδομένων που θέλουμε να απεικονίσουμε. Κάνοντας κλικ και σύροντας, μπορούμε να επιλέξουμε τον πίνακά μας, όπως φαίνεται στο (6).

Στην καρτέλα **Insert** της γραμμής εργαλείων του Excel, μπορούμε να επιλέξουμε από μια ποικιλία διαφορετικών γραφημάτων, όπως φαίνεται στο (7). Κάνοντας κλικ σε κάθε κατηγορία γραφήματος εμφανίζονται περισσότερες επιλογές, όπως φαίνεται στο (8).

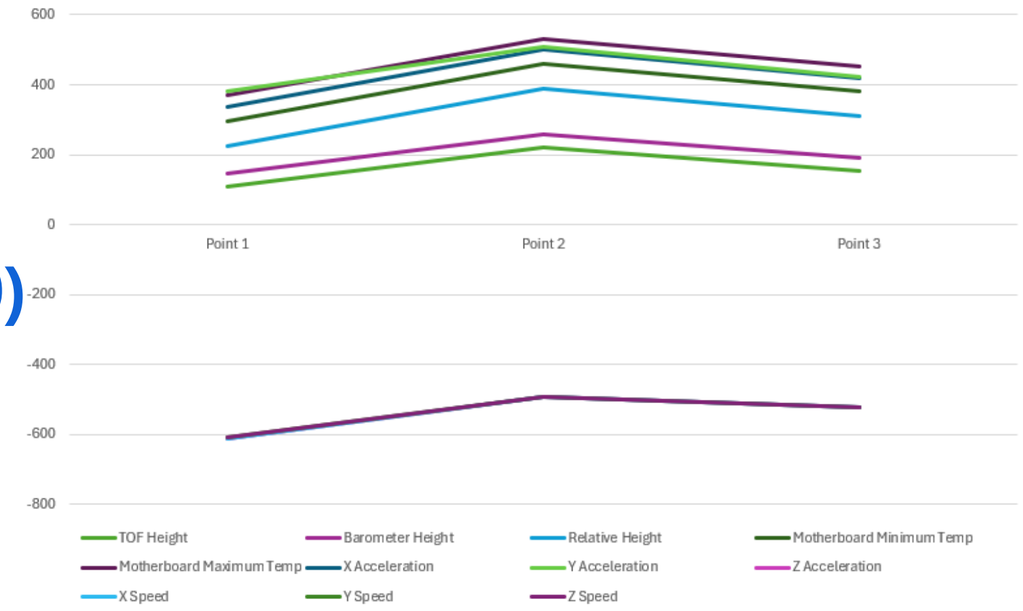
Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Οπτικοποίηση Δεδομένων (2)

(9)



(10)



Δημιουργία γραφήματος line

Μετρήσαμε τις ίδιες τιμές σε διαφορετικά σημεία κατά τη διάρκεια της πτήσης του drone.

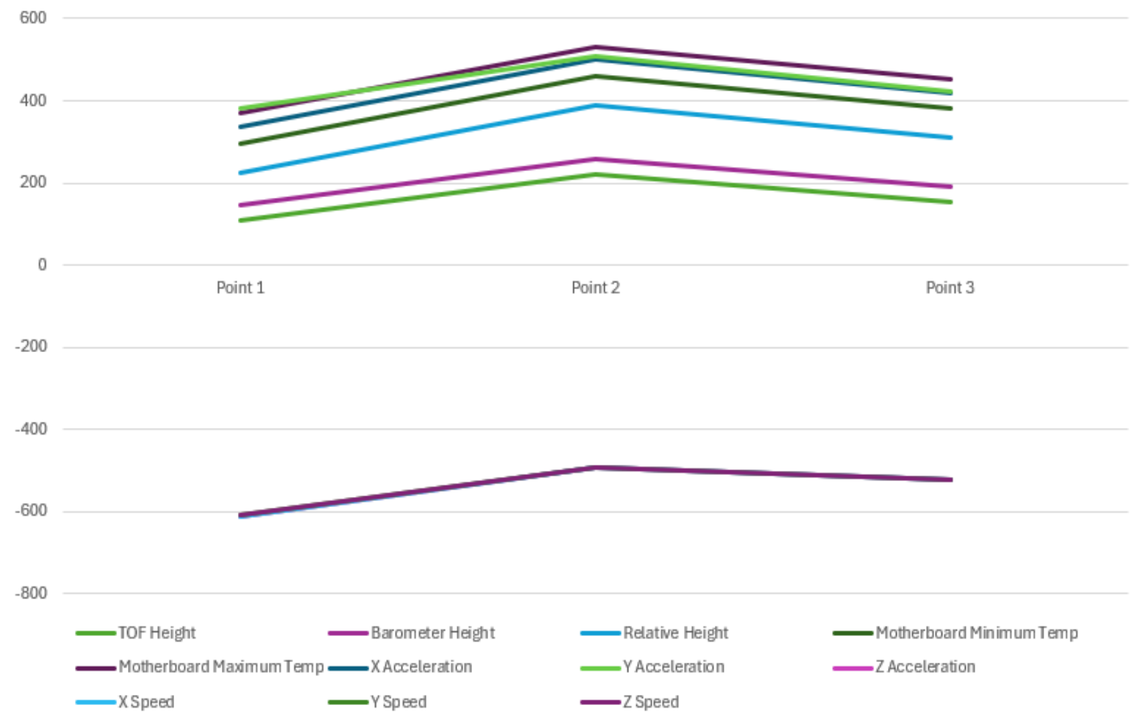
Για να συγκρίνουμε πώς αυτές οι τιμές άλλαξαν με την πάροδο του χρόνου, μια καλή επιλογή είναι ένα δισδιάστατο γραμμικό γράφημα, που φαίνεται στο (9).

Για να έχουμε την οπτικοποίηση που θέλουμε, κάνουμε κλικ στο γράφημα, έπειτα , έπειτα Select Data και επιλέγουμε Switch Row/Column .

Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στο (10).

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Ανάλυση Δεδομένων

(11)



Κατανόηση του γραφήματος line

Στο γράφημα γραμμών μας, κάθε έγχρωμη γραμμή αντιπροσωπεύει μία από τις διαφορετικές τιμές που μετρώνται στο πρόγραμμά μας, μέσω των εσωτερικών αισθητήρων του drone.

Ακολουθώντας κάθε γραμμή, μπορούμε να δούμε πώς άλλαξε κάθε τιμή από το Point 1, στο Point 2 και στο point 3.

Ο υπόμνημα μας βοηθά να κατανοήσουμε ποια γραμμή αντιστοιχεί σε κάθε τιμή.

(π.χ. η επιτάχυνση X είναι σκούρο μπλε)

Μέσα από το γράφημα, μπορούμε να βγάλουμε πολλά συμπεράσματα:

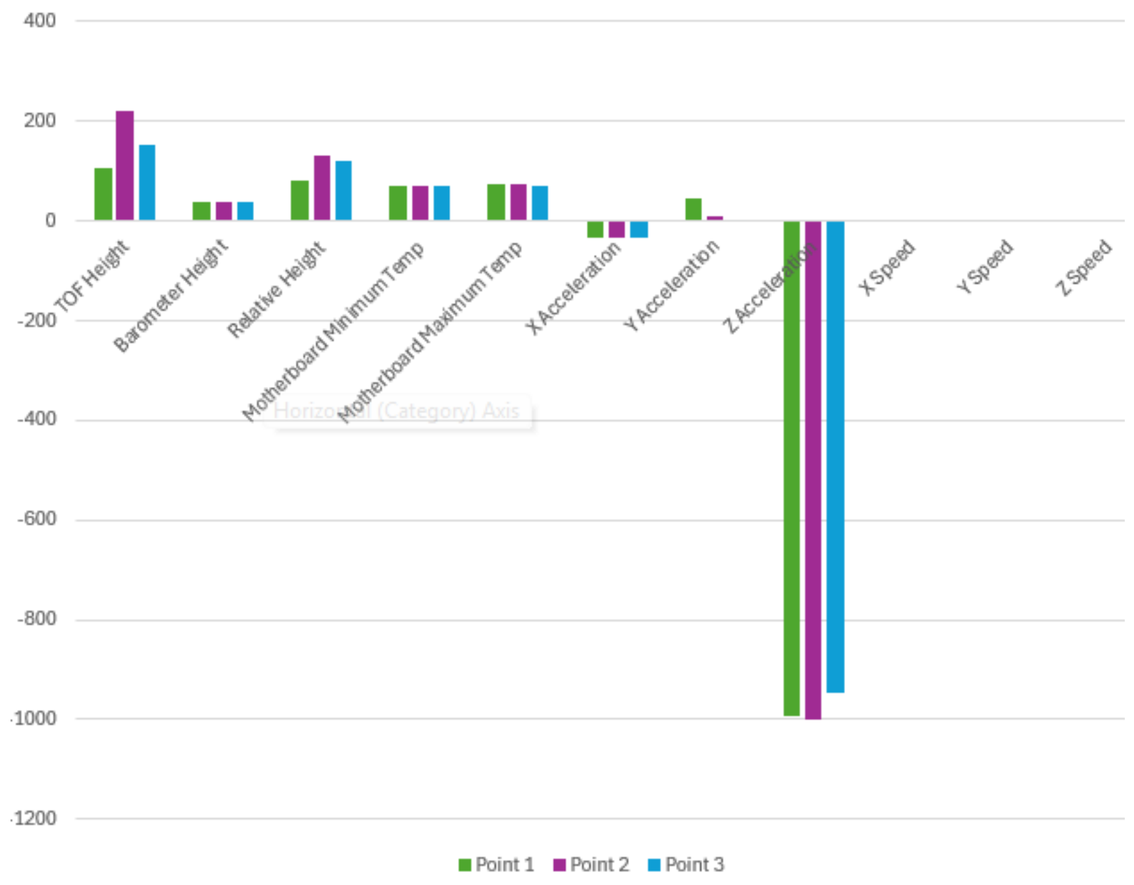
- Στο Point 2, όλες οι μεταβλητές είχαν την υψηλότερη τιμή τους.
- Όλες οι μεταβλητές ακολουθούν το μοτίβο Point 2 > Point 1 > Point 3
- Η επιτάχυνση Y ξεκίνησε ως η υψηλότερη.

Τι άλλο παρατηρείτε;

Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2: Ανάλυση Δεδομένων (2)

(11)



Κατανόηση του γραφήματος ράβδων

Ας δημιουργήσουμε ένα ραβδόγραμμα με τον ίδιο τρόπο.

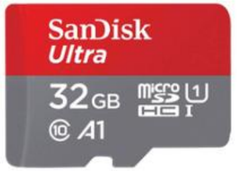
Αυτή τη φορά, οι ίδιες μεταβλητές ομαδοποιούνται και μπορούμε εύκολα να συγκρίνουμε την τιμή τους σε κάθε σημείο.

Ποια συμπεράσματα μπορείτε να εξαγάγετε από αυτό το γράφημα και πώς διαφέρει από το προηγούμενο;

Πειραματιστείτε με διαφορετικούς τύπους γραφημάτων, επαναλάβετε την πτήση και συγκρίνετε γραφήματα από διαφορετικές πτήσεις και συνεχίστε να αναπτύσσετε τις δεξιότητές σας στην ανάλυση δεδομένων!

Drones 4STEM

Αποστολή περίπτωσης χρήσης 2 : Μπόνους



data

New entry		
########	Temp 23.	Hum 47.5
New entry		
########	Temp 24.	Hum 53.9
########	Temp 24.	Hum 53.9
########	Temp 24.	Hum 53.9
########	Temp 24.	Hum 53.8
########	Temp 24.	Hum 53.9
New entry		
########	Temp 24.	Hum 54.7
########	Temp 24.	Hum 54.9
########	Temp 24.	Hum 54.8
########	Temp 24.	Hum 54.6
########	Temp 25.	Hum 54.4
New entry		
########	Temp 25.	Hum 54.3
########	Temp 25.	Hum 54.2
########	Temp 25.	Hum 54.0

Μεταφορά δεδομένων

Τα δεδομένα που μετρώνται στην ενότητα μπόνους μέσω εξωτερικού αισθητήρα αποθηκεύονται σε μια κάρτα SD.
Αφαιρώντας αυτήν την κάρτα SD από την πλακέτα Breakout και φορτώνοντάς την σε έναν υπολογιστή, μπορούμε να συλλέξουμε το αρχείο .csv με όλες τις μετρήσεις του αισθητήρα.

Στην κάρτα SD, θα υπάρχει πάντα ένα αρχείο data.csv. Εάν το αρχείο παραμείνει εκεί, τότε τα περιεχόμενα διαχωρίζονται από τη γραμμή "Νέα καταχώρηση" για κάθε νέα συνεδρία. Μπορούμε επίσης να μεταφέρουμε το αρχείο data.csv στον υπολογιστή και το πρόγραμμα θα δημιουργήσει ένα νέο για την επόμενη συνεδρία!

Τα δεδομένα σε αυτά τα αρχεία .csv μπορούν να οπτικοποιηθούν και να αναλυθούν χρησιμοποιώντας τα προηγούμενα βήματα για να παρατηρηθούν οι αλλαγές στη θερμοκρασία και την υγρασία!

Drones 4STEM

Ερωτήσεις

- Πώς σχετίζεται η ανάλυση δεδομένων με την επίλυση προβλημάτων;
- Γιατί είναι χρήσιμο να περάσουμε από τους αριθμούς στην οπτικοποίηση μέσω γραφημάτων;
- Μπορείτε να σκεφτείτε ένα παράδειγμα στην παρακολούθηση του περιβάλλοντος με τη χρήση συλλογής και ανάλυσης δεδομένων;

Ποιες είναι οι ερωτήσεις σας;

Drones 4STEM

Πρόσθετοι Πόροι

Περαιτέρω ανάγνωση

Επιστήμη Περιβαλλοντικών Δεδομένων: Εισαγωγή

Ο ρόλος της επιστήμης δεδομένων στην παρακολούθηση της κλιματικής αλλαγής

Βίντεο

Τρόποι αναπαράστασης δεδομένων | Δεδομένα και στατιστικά στοιχεία | 6η τάξη | Ακαδημία Khan

Drones 4STEM

Drones 4STEM

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Co-funded by the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.