



Ο μετεωρολογικός σταθμός (Επίπεδο 4)

Φύλλο Εργασίας για Μαθητές

Ομάδα:.....

Σκοπός: Ερμηνεία των συλλεγόμενων δεδομένων.

Ποια μπορεί να είναι η πηγή ανακρίβειας της μέτρησης; Συζήτησε με την ομάδα σου.

Τι σημαίνει ανακρίβεια; Ερεύνησε διαδικτυακά για πληροφορίες και γράψε την απάντησή σου πιο κάτω.

Τι είναι ο τύπος Α και τύπος Β αξιολόγησης της ανακρίβειας; Ερεύνησε διαδικτυακά για πληροφορίες και γράψε την απάντησή σου πιο κάτω.

Πως μπορεί να μειωθεί η ανακρίβεια; Συζήτησε με την ομάδα σου.

Ωρα για ανάλυση δεδομένων!

Τρέξε των κώδικά από τα προηγούμενα επίπεδα και περίμενε κάποια λεπτά να μαζέψεις δεδομένα. Άνοιξε τη σειριακή οθόνη και παρατήρησε τις τιμές. Εάν έχεις αρκετά δεδομένα (το λιγότερο 20 μετρήσεις θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας και συγκέντρωσης σκόνης ξεχωριστά), επέλεξε όλα τα δεδομένα και αντέγραψε τα στο φύλλο εργασίας που σας δίνεται.

Οι τιμές της θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας και συγκέντρωσης σκόνης διαφέρουν. Για αυτό και δημιουργείται η ερώτηση, ποιες είναι οι πραγματικές τιμές της θερμοκρασίας, της πίεσης, της υγρασίας και της συγκέντρωσης σκόνης. Επομένως, τίθεται το ερώτημα, ποιες είναι οι πραγματικές τιμές θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας και συγκέντρωσης σκόνης; Σε αυτό το επίπεδο, αποκτάτε τη δυνατότητα να απαντήσετε σε αυτές τις ερωτήσεις επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία ανάλυσης δεδομένων με τον ίδιο τρόπο που κάνουν οι επιστήμονες.

Η ανάλυση των δεδομένων αποτελείται από τα ακόλουθα βήματα:

1. Υπολογισμός του μέσου όρου τιμής των επιλεγμένων ποσοτήτων χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (1)$$

όπου: x_i είναι η μοναδική τιμή μέτρησης/ μετρούμενη τιμή, το N είναι ένας αριθμός μετρήσεων.

Παράδειγμα:

Μετρημένα σημεία θερμοκρασίας: 24.3, 24.9, 23.5, 24.0, 24.6,

Άθροισμα των σημείων είναι: $s: 24:3 + 24:9 + 23:5 + 24:0 + 24:6 = 121:3$,

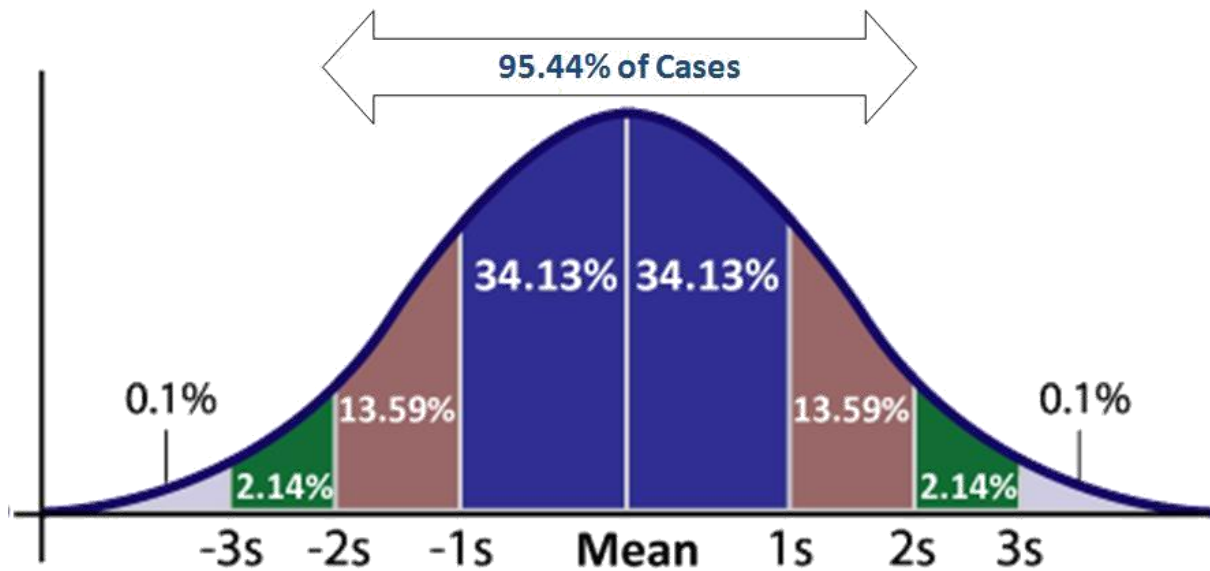
Η μέση τιμή είναι: $x = 121:3 \div 5 = 24:26$

2. Υπολογισμός της αβεβαιότητας (τύπος A) με βάσει την ακόλουθη στατιστική ανάλυση: (2)

$$u_x(\text{type A}) = \frac{s_x}{\sqrt{N}} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Όπου: s_x είναι μια τυπική απόκλιση δείγματος.

Εάν έχεις αρκετά δεδομένα και ιστογράμματα αυτών των δεδομένων, θα λάβετε παρόμοια γραφική παράσταση όπως το Σχήμα 1. Μια τυπική απόκλιση δείγματος υποδεικνύει περιοχή γύρω από τη μέση τιμή, όπου θα βρίσκεται περίπου το 68% των συλλεγόμενων τιμών.



Εικόνα 1: Η ερμηνεία μιας τυπικής απόκλισης δείγματος.

Παράδειγμα:

Μετρημένα σημεία θερμοκρασίας: 24.3, 24.9, 23.5, 24.0, 24.6,

Η μέση τιμή είναι: $\bar{x} = 24.26$,

$$P = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{5} [(24.3 - 24.26)^2 + (24.9 - 24.26)^2 + (23.5 - 24.26)^2 + (24.0 - 24.26)^2 + (24.6 - 24.26)^2] = 1.17$$

$$\text{Στατιστική αβεβαιότητα (τύπος A) είναι: } u_x(\text{type A}) = \sqrt{\frac{1.17}{5-1}} = 0.24$$

3. Υπολογισμός της αβεβαιότητας (τύπος B) συσχετιζόμενος με άλλες πηγές όπως η ανάλυση της οθόνης, το σφάλμα ανάγνωσης τιμής, κλπ. Αυτή η αβεβαιότητα ονομάζεται επίσης συστηματική αβεβαιότητα.

$$u_x(\text{type B}) = \frac{x}{3} \quad (3)$$

Όπου: x είναι ένα όριο αβεβαιότητας, π.χ. η ακρίβεια της συσκευής διαβάζεται συνήθως από την τεκμηρίωση του αισθητήρα. Η ακρίβεια των ποσοτήτων μετρούμενη από τον αισθητήρα BME280 δίνονται στον Πίνακα 1.

	Ακρίβεια
Θερμοκρασία	1.25 C
Πίεση	1.0 hPa
Υγρασία	3.0 %

Πίνακας 1: Η ακρίβεια των ποσοτήτων μετρούμενη από τον αισθητήρα BME280.

Παράδειγμα:

Μετρημένα σημεία θερμοκρασίας: 24.3, 24.9, 23.5, 24.0, 24.6,

Η μέση τιμή είναι: $\bar{x} = 24:26$,

Στατιστική αβεβαιότητα (τύπος A) είναι: $u_x(\text{type A}) = 0:24$

Συστηματική αβεβαιότητα (τύπος B) είναι: $u_x(\text{type B}) = 1:25 = \frac{1}{3} = 0:72$,

4. Υπολογισμός της ολικής αβεβαιότητας:

$$u_x = \sqrt{(u_x(\text{type A}))^2 + (u_x(\text{type B}))^2} \quad (4)$$

Παράδειγμα:

Μετρημένα σημεία θερμοκρασίας: 24.3, 24.9, 23.5, 24.0, 24.6,

Στατιστική αβεβαιότητα (τύπος A) είναι: $u_x(\text{type A}) = 0:24$

Συστηματική αβεβαιότητα (τύπος B) είναι: $u_x(\text{type B}) = 0:72$,

Ολική αβεβαιότητα: $u_x = \sqrt{0:24^2 + 0:72^2} = 0:76$

Η μετρούμενη θερμοκρασία είναι: $T = 24:6 \pm 0:24 \pm 0:72^\circ\text{C}$ or $T = 24:6 \pm 0:76^\circ\text{C}$.

Υπολόγισε τις πραγματικές τιμές θερμοκρασίας, πίεσης, υγρασίας, και συγκέντρωσης σκόνης με αβεβαιότητες σύμφωνα με τις πιο πάνω οδηγίες. Δώστε τα αποτελέσματα πιο κάτω.

ROBOSCIENTISTS PROJECT

Motivating secondary school students towards STEM careers through robotic artefact making

Erasmus+ KA2 2018-1PL01-KA201-051129

Creator

Angelika Tefelska (WUT)

Translation in Greek

Nikleia Eteokleous (FU)

Declaration

This report has been prepared in the context of the ROBOSCIENTISTS project. Where other published and unpublished source materials have been used, these have been acknowledged.

Copyright

© Copyright 2018 - 2021 the Roboscientists Consortium All rights reserved.



This document is licensed to the public under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Funding Disclaimer

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

