Μάθημα 3 :

Τεχνικά μέρη

Αισθητήρες και συνδεσιμότητα

Co-funded by the European Union

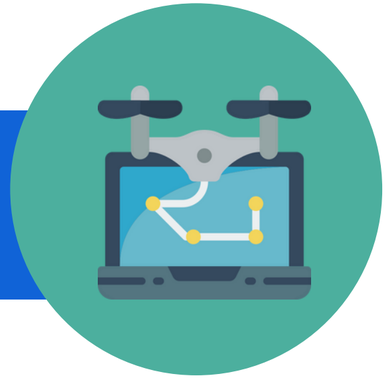
Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Στόχοι Μαθήματος

Κατανοήση των βασικών αρχών του προγραμματισμού drones για τη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων κατά τη διάρκεια αυτόνομων πτήσεων.

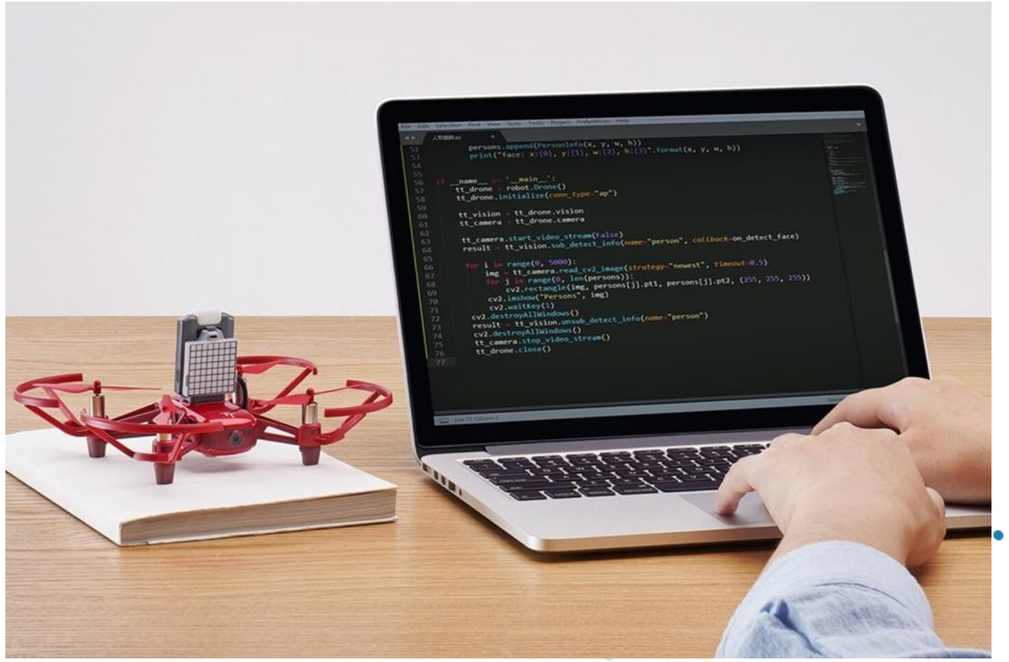
Διασφάλιση ακριβούς και συγχρονισμένης συλλογής δεδομένων

Κατανόηση λειτουργίας σμήνους.



Drones 4STEM

Απαιτούμενα υλικά



Υλικό

DJI Robomaster TT Drone:

Βεβαιωθείτε ότι είναι φορτισμένο και ότι οι αισθητήρες λειτουργούν.

Drones4STEM FloorMat

Υπολογιστής

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

MIND+: Περιβάλλον προγραμματισμού γλώσσας

Scratch.

Δοκιμή συνδεσιμότητας μεταξύ drones και Scratch

Drones 4STEM

Βασικά στοιχεία για τον σχεδιασμό πτήσης

0

Πριν ξεκινήσετε…

- Ορισμός Στόχων Αποστολής: Περιβαλλοντικές παράμετροι που θα μετρηθούν και επιλογή αισθητήρων.
- Προετοιμασία Εξοπλισμού. Βεβαιωθείτε ότι όλα τα drones είναι φορτισμένα και ότι οι αισθητήρες λειτουργούν. Δοκιμάσ συνδεσιμότητα μεταξύ τους.

1

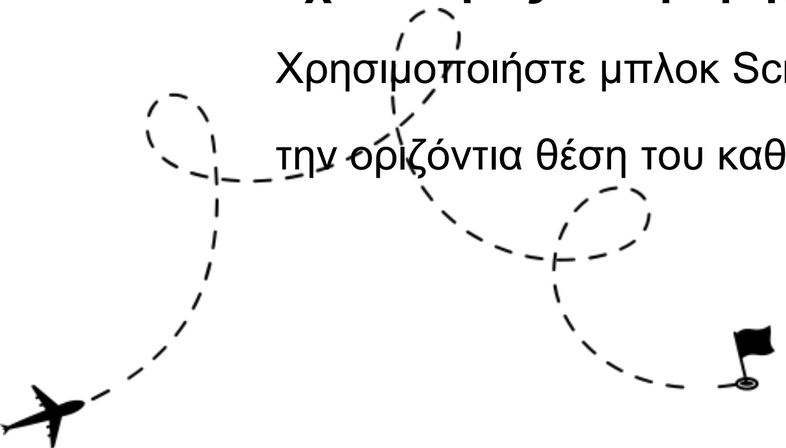
Σχεδιασμός και Σημεία Αναφοράς

Τι είναι τα σημεία αναφοράς;

Προκαθορισμένες συντεταγμένες (x, y, z) που πρέπει να ακολουθήσει το drone κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Σχεδιασμός διαδρομής πτήσης:

Χρησιμοποιήστε μπλοκ Scratch για να ορίσετε σημεία αναφοράς και να ορίσετε το υψόμετρο και την οριζόντια θέση του καθενός.



Παράδειγμα:

- *"Πτήση προς x: 50 y: 30 z: 10"*
- *"Πτήση προς x: 100 y: 50 z: 20"*

Προσθέστε ένα μπλοκ "αναμονής" μεταξύ των σημείων αναφοράς για να ελέγξετε τη διάρκεια της πτήσης

Drones 4STEM

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Εσωτερικοί αισθητήρες για το drone Tello Robomaster TT:

Αισθητήρας Υπέρυθρου Χρόνου Πτήσης (ToF): Διευκολύνει την ανίχνευση και αποφυγή εμποδίων, καθώς και την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

Βαρόμετρο: Ανιχνεύει αλλαγές στην ατμοσφαιρική πίεση για να βοηθήσει στην εκτίμηση του υψομέτρου και στη σταθερή αιώρηση.

Σύστημα εντοπισμού θέσης όρασης (VPS): Χρησιμοποιεί μια κάμερα στραμμένη προς τα κάτω και αισθητήρες υπερύθρων για να επιτρέπει την ακριβή αιώρηση και τον εντοπισμό θέσης σε εσωτερικούς χώρους.

Κάμερα HD 5 MP: Καταγράφει εικόνες υψηλής ανάλυσης και μεταδίδει βίντεο 720p.

Ένδειξη LED και οθόνη Dot-Matrix 8×8: Προγραμματιζόμενες οπτικές έξοδοι για σηματοδότηση και διαδραστικές εφαρμογές.

Μονάδα επέκτασης βασισμένη σε ESP32: Παρέχει διεπαφές (I2C, SPI, UART, GPIO) για τη σύνδεση πρόσθετων αισθητήρων. Υποστηρίζει προγραμματισμό σε Python, Arduino και MicroPython.

Adobe Firefly

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Εξωτερικοί αισθητήρες: Ενσωμάτωση και βαθμονόμηση αισθητήρων σε drones

- **Τύπος αισθητήρων** :
  - Αισθητήρες θερμοκρασίας: Μετρούν τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
  - Αισθητήρες υγρασίας: Μετρούν την υγρασία στον αέρα.
  - Αισθητήρες βαρομετρικής πίεσης: Μετρούν την ατμοσφαιρική πίεση.
  - Αισθητήρες ποιότητας αέρα: Μετρούν ρύπους και αιωρούμενα σωματίδια.

- **Επιλογή των κατάλληλων αισθητήρων:**
  - Για τη θερμοκρασία: Χρησιμοποιήστε έναν αισθητήρα με ευρύ φάσμα θερμοκρασιών.
  - Για την υγρασία: Επιλέξτε έναν αισθητήρα με καλή ακρίβεια σε ποικίλες συνθήκες.

Adobe Firefly

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Ενσωμάτωση αισθητήρων σε drones

- **Συνδέστε αισθητήρες στο κύριο σύστημα του drone:**
  - Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης των αισθητήρων στο drone. Συχνά χρησιμοποιούνται βάσεις στήριξης ή προσαρμοσμένα περιβλήματα για την ασφάλιση των αισθητήρων, διασφαλίζοντας ότι είναι σταθεροί κατά τη διάρκεια της πτήσης. Στη συνέχεια, οι αισθητήρες συνδέονται στο σύστημα του drone, συνήθως μέσω θυρών ή διεπαφών όπως I2C, UART ή SPI, ανάλογα με τον τύπο του αισθητήρα. Η σωστή ενσωμάτωση διασφαλίζει ότι οι αισθητήρες μπορούν να επικοινωνούν απρόσκοπτα με τον μικροελεγκτή ή τον ελεγκτή πτήσης του drone.

Adobe Firefly

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Ενσωμάτωση αισθητήρων σε drones

- **Ρύθμιση παραμέτρων πρωτοκόλλων επικοινωνίας αισθητήρων**
  - Μετά την ενσωμάτωση, διαμορφώστε τους αισθητήρες ώστε να επικοινωνούν με το σύστημα του drone. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη ρύθμιση πρωτοκόλλων όπως I2C ή σειριακής επικοινωνίας, διασφαλίζοντας ότι τα δεδομένα διαβάζονται με ακρίβεια. Το λογισμικό του drone πρέπει να είναι προγραμματισμένο ώστε να αναγνωρίζει και να ερμηνεύει τα εισερχόμενα δεδομένα από τους αισθητήρες.

Adobe Firefly

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Ενσωμάτωση αισθητήρων σε drones

- **Απαιτήσεις και διαχείριση ισχύος**
  - Οι αισθητήρες απαιτούν τροφοδοσία, η οποία συνήθως παρέχεται από την ενσωματωμένη μπαταρία του drone. Βεβαιωθείτε ότι οι ανάγκες τροφοδοσίας των αισθητήρων είναι συμβατές με το σύστημα του drone, για να αποφύγετε την υπερφόρτωση ή την πολύ γρήγορη εξάντληση της μπαταρίας.

Adobe Firefly

Χρήση αισθητήρων μέτρησης

Βαθμονόμηση αισθητήρων σε drones

- **Γιατί είναι σημαντική η βαθμονόμηση**
  - Η βαθμονόμηση διασφαλίζει ότι οι αισθητήρες παρέχουν ακριβείς και αξιόπιστες μετρήσεις. Περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία, μπορούν να επηρεάσουν την ακρίβεια του αισθητήρα, επομένως η βαθμονόμηση είναι κρίσιμη για σταθερή απόδοση.
- **Βήματα βαθμονόμησης:**
  - **Μέτρηση αναφοράς**: Συγκρίνετε τις μετρήσεις του αισθητήρα με μια γνωστή τυπική τιμή ή τιμή αναφοράς, όπως ένα βαθμονομημένο θερμόμετρο για αισθητήρες θερμοκρασίας.
  - **Ρύθμιση:** Ρυθμίστε την έξοδο του αισθητήρα χρησιμοποιώντας εργαλεία λογισμικού ή υλικού μέχρι οι μετρήσεις του να ταιριάξουν με τις τιμές αναφοράς.
  - **Πρόγραμμα επαναβαθμονόμησης:** Οι αισθητήρες θα πρέπει να επαναβαθμονομούνται περιοδικά, ειδικά μετά από παρατεταμένη χρήση ή έκθεση σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Adobe Firefly

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Η παρακολούθηση του περιβάλλοντος βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στη συλλογή ακριβών και αξιόπιστων δεδομένων. Ενσωματώνοντας αισθητήρες σε drones και προγραμματίζοντάς τους μέσω του Scratch, μπορείτε να μετρήσετε βασικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και η ποιότητα του αέρα σε πραγματικό χρόνο.

Μάθετε στις επόμενες διαφάνειες πώς να προσθέτετε μπλοκ αισθητήρων στο Scratch και πώς να τα χρησιμοποιείτε αποτελεσματικά για τη συλλογή βασικών περιβαλλοντικών δεδομένων.

Drones 4STEM

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη μπλοκ δεδομένων αισθητήρων

Οι επεκτάσεις Scratch όπως "Micro:bit", "TT" ή "Arduino" σάς επιτρέπουν να ενσωματώσετε φυσικούς αισθητήρες

Τα μπλοκ αισθητήρων μπορούν να συλλέγουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, όπως:

- **Θερμοκρασία**: Μετρήσεις από ψηφιακούς αισθητήρες θερμοκρασίας (π.χ., **DHT11** ή DS18B20).

Σενάριο μπλοκ:

- Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας στον μικροελεγκτή (π.χ., Arduino).
- Στο Scratch, χρησιμοποιήστε ένα μπλοκ όπως set [θερμοκρασία] σε (ένδειξη αισθητήρα) για να ανακτήσετε δεδομένα.
- Εμφανίστε τη θερμοκρασία σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας, για παράδειγμα, το μπλοκ [temperature] ή ένα δυναμικό sprite.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη μπλοκ δεδομένων αισθητήρων

Θερμοκρασία: Μετρήσεις από ψηφιακούς αισθητήρες θερμοκρασίας (π.χ., **DHT11** ή DS18B20).

Παράδειγμα μέτρησης θερμοκρασίας: *Εμφάνιση της τρέχουσας θερμοκρασίας στην οθόνη*

```
when green flag clicked
forever
    set [temperature] to (sensor reading from DHT11)
    say (join [Temperature: ] (join (temperature) [°C]))
    wait (1) seconds
end
```

Ο αισθητήρας θερμοκρασίας στέλνει την ένδειξη του στη μεταβλητή θερμοκρασία.

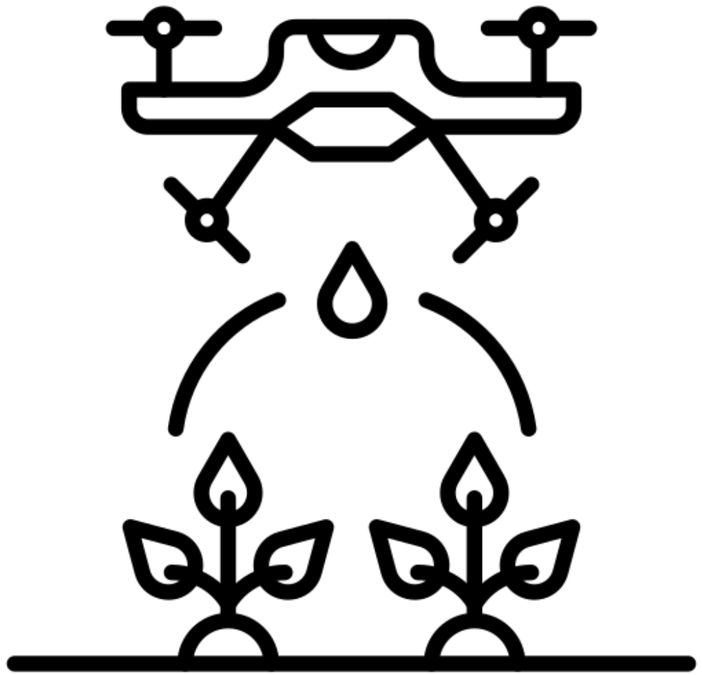
Το μπλοκ say εμφανίζει τη θερμοκρασία σε πραγματικό χρόνο.

Ο βρόχος ενημερώνει την ένδειξη κάθε δευτερόλεπτο.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη μπλοκ δεδομένων αισθητήρων

- **Υγρασία** : Δεδομένα από αισθητήρες υγρασίας (π.χ., **DHT11** ή AM2302).



Σενάριο μπλοκ:

- Συνδέστε τον αισθητήρα υγρασίας και διασφαλίστε τη μετάδοση δεδομένων.
- Χρησιμοποιήστε συνθήκες if-then για να ενεργοποιήσετε ενέργειες με βάση τα επίπεδα υγρασίας, όπως η ειδοποίηση των χρηστών όταν η υγρασία υπερβαίνει ένα όριο.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη μπλοκ δεδομένων αισθητήρων

- **Υγρασία** : Δεδομένα από αισθητήρες υγρασίας (π.χ., DHT11 ή AM2302).

Παράδειγμα *: Ειδοποίηση εάν η υγρασία υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο.*

```
when green flag clicked
forever
    set [humidity] to (sensor reading from DHT11)
    if <(humidity) > [60]> then
        say [High Humidity Detected!]
    else
        say (join [Humidity: ] (join (humidity) [%]))
    end
    wait (1) seconds
end
```

Ο αισθητήρας ενημερώνει τη μεταβλητή υγρασίας σε πραγματικό χρόνο.

Εάν η υγρασία υπερβεί το 60%, εμφανίζεται μια ειδοποίηση.

Εάν όχι, η τρέχουσα υγρασία εμφανίζεται ως ποσοστό.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη μπλοκ δεδομένων αισθητήρων

- **Ποιότητα αέρα:** Χρησιμοποιήστε αισθητήρες ποιότητας αέρα (π.χ., MQ135) για τη μέτρηση ρύπων

Παράδειγμα *: Αλλαγή του χρώματος της οθόνης με βάση τα επίπεδα ποιότητας του αέρα.*

```
when green flag clicked
forever
    set [air_quality] to (sensor reading from MQ135)
    if <(air_quality) < [50]> then
        set [background color] to [green]
        say [Good Air Quality]
    else
        if <(air_quality) < [100]> then
            set [background color] to [yellow]
            say [Moderate Air Quality]
        else
            set [background color] to [red]
            say [Poor Air Quality]
        end
    end
    wait (1) seconds
end
```

Η μεταβλητή air_quality ενημερώνεται από τον αισθητήρα MQ135.

Ανάλογα με την τιμή ποιότητας αέρα, το χρώμα φόντου αλλάζει:

- *Πράσινο: Καλή ποιότητα αέρα.*
- *Κίτρινο: Μέτρια ποιότητα αέρα.*
- *Κόκκινο: Κακή ποιότητα αέρα.*

Εμφανίζεται ένα μήνυμα που υποδεικνύει την ποιότητα του αέρα.

.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

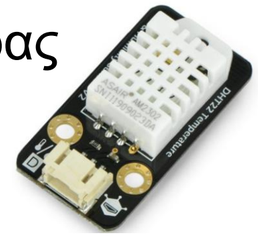
Συνδεσιμότητα

- **Πώς να συνδέσετε αισθητήρες και drones;**

Παράδειγμα : ***Σύνδεση αισθητήρα θερμοκρασίας DH11 προς drone Tello Robomaster TT.***

Τι χρειαζόμαστε;

- Αισθητήρας DH11.

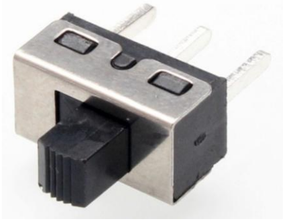


- ESP32

- ΚΑΡΤΑ MicroSD + ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΑΣ

- ΜΠΑΤΑΡΙΑ + ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ

- Διακόπτης ολίσθησης Mini SPDT



Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Συνδεσιμότητα

- **Πώς να συνδέσετε αισθητήρες και drones;**

Παράδειγμα *: Σύνδεση αισθητήρα θερμοκρασίας DH11 προς drone Tello Robomaster TT.*

Πώς να το συνδέσετε:

DH11 έως ESP32:

Μαύρο καλώδιο -> Γείωση

Κόκκινο καλώδιο -> 3V3

Πράσινο καλώδιο -> P4

Προσαρμογέας κάρτας MicroSD σε ESP32:

CS -> P5

SCK ->P13

MOSI ->P15

MISO->P14

VCC->5V

Γείωση->Γείωση

Φορτιστής μπαταρίας προς ESP32:

ΕΞΟΔΟΣ+ (Τοποθετήστε τον διακόπτη εδώ) -> 5V

ΕΞΩ- -> ΓΕΙΩΣΗ

Μπαταρία σε φορτιστή μπαταρίας:

Μαύρο καλώδιο -> B-

Κόκκινο καλώδιο ->B+

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Συνδεσιμότητα

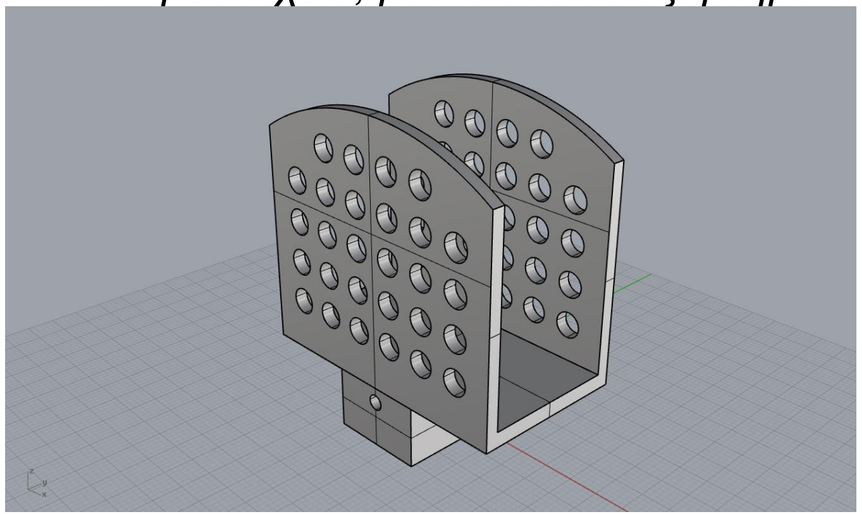
- **Πώς να τοποθετήσω τον αισθητήρα στο drone;**

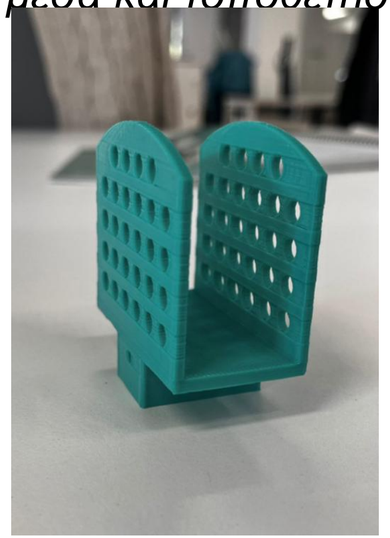
Παράδειγμα: *Χρησιμοποιήστε μια βάση που έχει εκτυπωθεί με τρισδιάστατη εκτύπωση.*

Στον φάκελο UC2 Environmental Monitoring/3D Printing Sensor Base:

Χρησιμοποιήστε το αρχείο .stl ή το αρχείο .dfx για να εκτυπώσετε τη βάση σας.

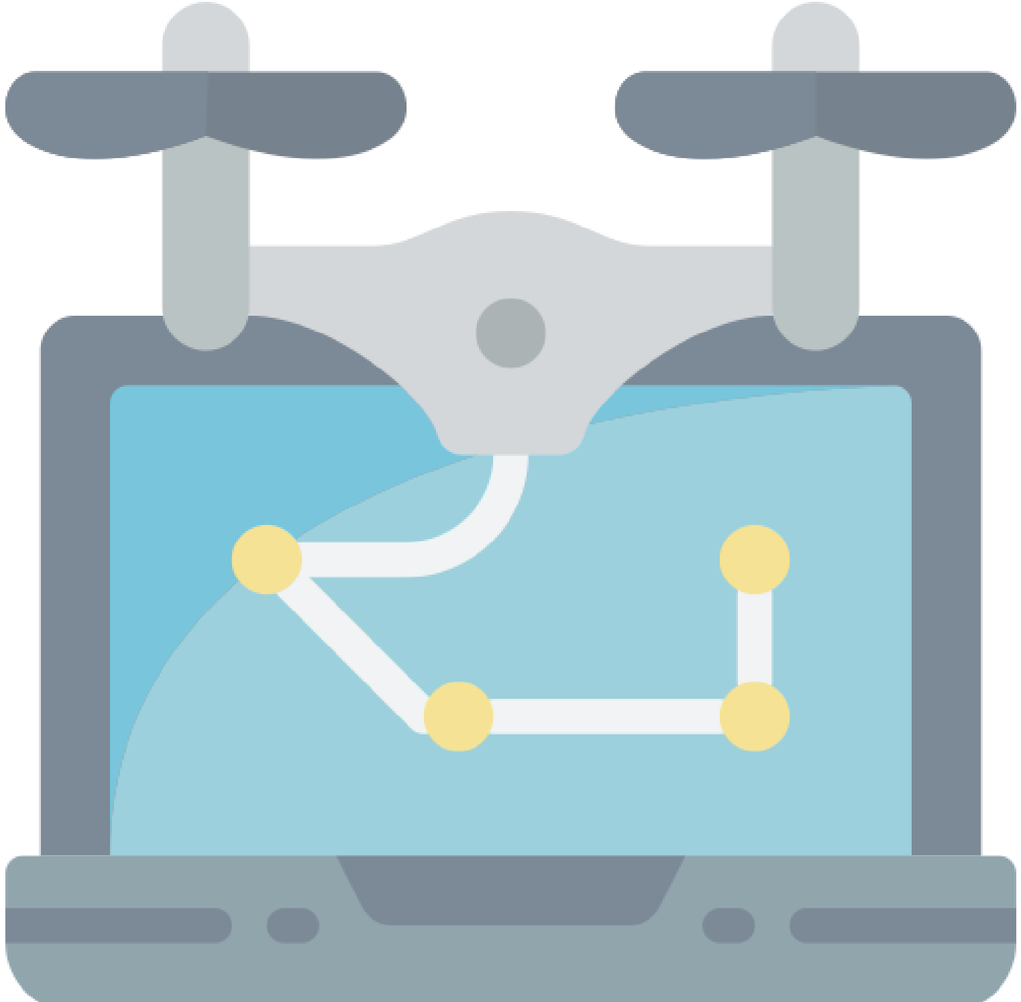
Στη συνέχεια, βάλτε όλα τα εξαρτήματα μέσα και τοποθετήστε το στο drone!





Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προηγμένες Τεχνικές Σεναρίων για Σύνθετες Διαδρομές Πτήσης

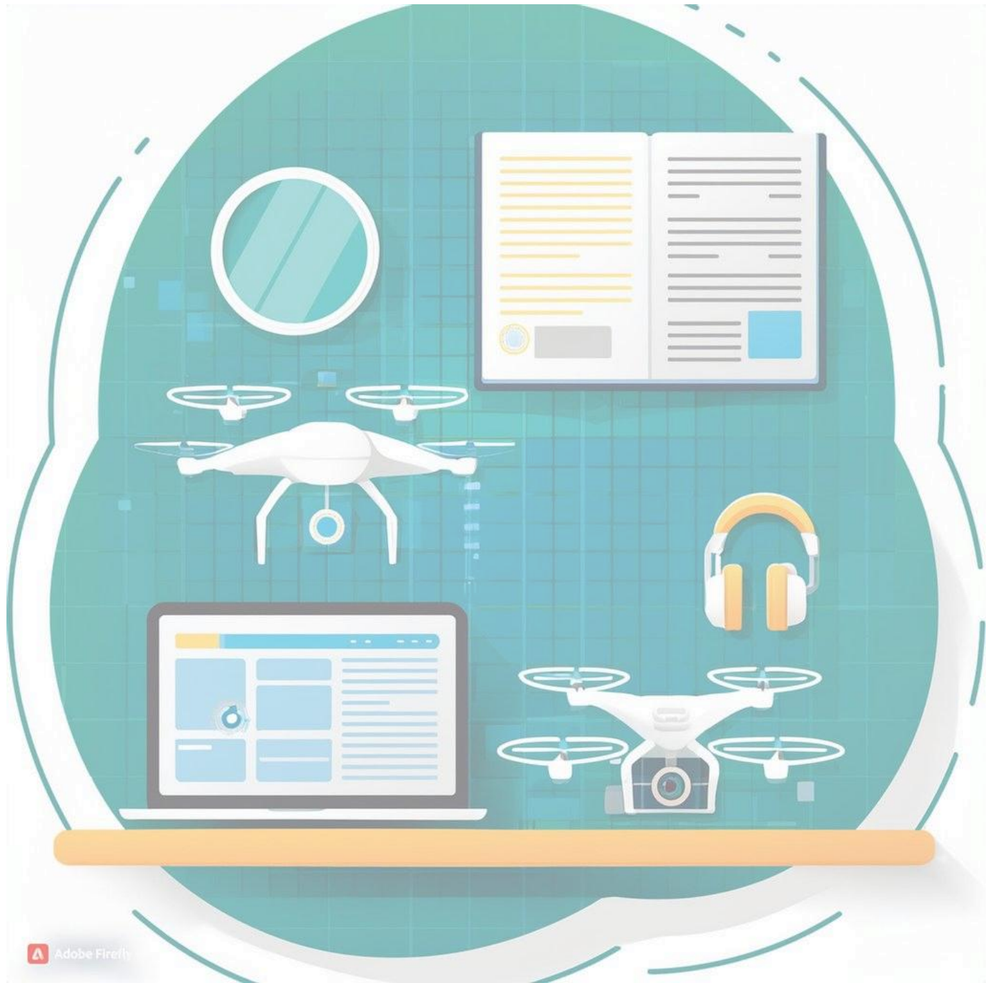


Η αποτελεσματική λειτουργία των drone στην περιβαλλοντική παρακολούθηση συχνά απαιτεί προηγμένο σχεδιασμό πτήσης. Αξιοποιώντας βρόχους και προγραμματισμό υπό όρους στο Scratch, μπορούμε να δημιουργήσουμε δυναμικές και προσαρμόσιμες διαδρομές πτήσης.

Ας εξερευνήσουμε πώς να προσαρμόσουμε μέσω προγραμματισμού την κίνηση ενός drone με βάση τα δεδομένα αισθητήρων, επιτρέποντας την ακριβέστερη και αποτελεσματικότερη παρακολούθηση του περιβάλλοντος.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προηγμένες Τεχνικές Σεναρίων για Σύνθετες Διαδρομές Πτήσης



- Χρήση βρόχων και συνθηκών:
  - Οι βρόχοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανάληψη ορισμένων ενεργειών, όπως η σάρωση του περιβάλλοντος ή η μέτρηση αισθητήρων.
    - Χρησιμοποιήστε το μπλοκ «repeat until» ή «forever» για να αυτοματοποιήσετε ενέργειες όπως η σάρωση περιοχών ή η λήψη μετρήσεων.

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προηγμένες Τεχνικές Σεναρίων για Σύνθετες Διαδρομές Πτήσης

- **Παράδειγμα**:

```
when green flag clicked
repeat until (Temperature) > (30)
fly to x: 50 y: 30 z: 10
wait (2) seconds
set [Temperature v] to (read temperature sensor)
end
land
```

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη συνθηκών για την προσαρμογή των ιχνών πτήσης:

Η προσαρμογή της τροχιάς πτήσης ενός drone εξασφαλίζει πιο αποτελεσματική και ακριβή παρακολούθηση του περιβάλλοντος. Ενσωματώνοντας αισθητήρες όπως αισθητήρες θερμοκρασίας, υψομέτρου ή απόστασης με εργαλεία προγραμματισμού, **τα drones μπορούν να λαμβάνουν αυτοματοποιημένες αποφάσεις κατά τη διάρκεια της πτήσης τους.** Χρησιμοποιώντας μπλοκ υπό όρους στο Scratch, αυτές οι τροχίες προγραμματίζονται εύκολα, δημιουργώντας δυναμικές και προσαρμοστικές διαδρομές πτήσης.

Παραδείγματα :

- *Εάν ένα drone ανιχνεύσει θερμοκρασία πάνω από ένα συγκεκριμένο όριο, μπορεί να αυξήσει το υψόμετρο για να αποφύγει την υπερθέρμανση ή επικίνδυνες συνθήκες.*
- *Οι αισθητήρες υψομέτρου μπορούν να βοηθήσουν το drone να πλοηγηθεί σε ανώμαλο έδαφος διατηρώντας μια ασφαλή απόσταση από εμπόδια.*

Συλλογή δεδομένων αισθητήρων

Προσθήκη συνθηκών για την προσαρμογή των ιχνών πτήσης:

Παράδειγμα : Το drone προσαρμόζει το υψόμετρο με βάση ένα όριο θερμοκρασίας. Εάν η θερμοκρασία υπερβεί τους 30°C, το drone θα ανέβει κατά 10 μέτρα. Διαφορετικά, θα συνεχίσει την τρέχουσα πορεία πτήσης του.

```
when green flag clicked
take off
forever
    set [temperature] to (sensor reading from temperature sensor)
    if <(temperature) > [30]> then
        change altitude by (10)
        say [High Temperature: Adjusting Altitude!]
    else
        say [Temperature Normal: Continuing Flight]
    end
    wait (1) seconds
end
```

Η μεταβλητή θερμοκρασίας λαμβάνει δεδομένα από τον αισθητήρα θερμοκρασίας.

Ένα μπλοκ «if-else» ελέγχει εάν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 30°C.

Εάν ισχύει, το drone ανεβαίνει κατά 10 μέτρα και εμφανίζει ένα μήνυμα.

Εάν είναι ψευδές, το drone συνεχίζει κανονικά με ενημέρωση κατάστασης.

Ο βρόχος forever λειτουργίας εξασφαλίζει συνεχή παρακολούθηση της πτήσης.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Έννοιες και Πλεονεκτήματα

Τι είναι η λειτουργία σμήνους;

Η λειτουργία σμήνους περιλαμβάνει τη συνεργασία πολλαπλών drones, με κάθε drone να εκτελεί συντονισμένες εργασίες.

Πλεονεκτήματα

Κάλυψη Μεγάλης Περιοχής: Τα drones μπορούν να λειτουργούν παράλληλα για να καλύψουν μεγαλύτερο έδαφος.

Πλεονασμός Δεδομένων: Πολλαπλά drones συλλέγουν τα ίδια δεδομένα, βελτιώνοντας την ακρίβεια.

Βελτιωμένη Αποδοτικότητα: Εργασίες όπως η χαρτογράφηση ή η συλλογή δεδομένων μπορούν να γίνουν πιο γρήγορα.

Adobe Firefly

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Πρωτόκολλα επικοινωνίας

- Στα σμήνη drones, η επικοινωνία διασφαλίζει συγχρονισμένες κινήσεις και εργασίες.
- Χρησιμοποιώντας μηνύματα **broadcast** στο Scratch, ένα drone που ηγείται στέλνει εντολές (όπως συντεταγμένες κίνησης) σε drones που ακολουθούν.
- Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τον συντονισμό σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας σε όλα τα drones να λαμβάνουν τις ίδιες οδηγίες ταυτόχρονα.

Η μετάδοση πολυεκπομπής απλοποιεί την επικοινωνία, διασφαλίζοντας ακρίβεια και αποτελεσματικότητα, ειδικά για εργασίες όπως η παρακολούθηση του περιβάλλοντος.

Adobe Firefly

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Παράδειγμα:

Leader Drone (Εκπέμπει εντολές κίνησης):

when green flag clicked broadcast [Move to x: 50 y: 30 z: 10 v]

Drone Ακόλουθος (Αντιδρά σε Εκπομπή και κινείται):

when I receive [Move to x: 50 y: 30 z: 10 v] fly to x: 50 y: 30 z: 10

Adobe Firefly

Drones 4STEM

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Πρωτόκολλα επικοινωνίας

Γιατί να χρησιμοποιήσετε εκπομπές;

Τα μηνύματα μετάδοσης στο Scratch απλοποιούν την επικοινωνία μεταξύ των drones σε ένα σμήνος. Αντί να απευθύνεται σε κάθε drone ξεχωριστά, το drone leader στέλνει ένα μόνο μήνυμα σε όλους τους ακολούθους του.

Αυτή η προσέγγιση ελαχιστοποιεί την πολυπλοκότητα και διασφαλίζει συγχρονισμένη εκτέλεση, ιδιαίτερα χρήσιμη σε σενάρια που απαιτούν συντονισμένες κινήσεις ή ταυτόχρονες εργασίες, όπως η κάλυψη μιας μεγάλης περιοχής.

Adobe Firefly

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Ρύθμιση πολλαπλών drones για επιχειρήσεις Swarm

Συντονισμός Drones:

Ορίστε συγκεκριμένους ρόλους:

Ηγέτης και Ακόλουθοι: Σε μια επιχείρηση σμήνους, κάθε drone έχει έναν συγκεκριμένο ρόλο να παίξει. Το drone-ηγέτης αναλαμβάνει την ευθύνη να καθοδηγεί το σμήνος, ενώ τα drone-ακόλουθοι απλώς ακολουθούν τις εντολές του ηγέτη. Αυτή η δομή μιμείται τις φυσικές συμπεριφορές του σμήνους, όπως αυτές που παρατηρούνται σε σμήνη πτηνών ή αποικίες μελισσών, όπου ο συντονισμός επιτυγχάνεται μέσω συστημάτων ηγεσίας και ακολούθων.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Ρύθμιση πολλαπλών drones για επιχειρήσεις Swarm

Leader Drone: Στέλνει συντεταγμένες ή εντολές:

Το drone ηγέτης είναι υπεύθυνο για τον καθορισμό της κατεύθυνσης του σμήνους. Στέλνει εντολές στα drones που ακολουθούν, όπως το επόμενο σημείο αναφοράς ή ενέργειες.

Επιτρέπει τη συντονισμένη κίνηση σε μεγαλύτερες περιοχές και διασφαλίζει ότι το σμήνος εκτελεί εργασίες αποτελεσματικά.

Ο ηγέτης μπορεί επίσης να προσαρμόσει τις εντολές με βάση περιβαλλοντικούς παράγοντες ή δεδομένα αισθητήρων, όπως η αλλαγή της διαδρομής πτήσης για την αποφυγή εμποδίων ή κινδύνων.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Ρύθμιση πολλαπλών drones για επιχειρήσεις Swarm

Ακόλουθος Drone: Ακούει εντολές και ενεργεί ανάλογα:

Τα drones-ακόλουθοι παρακολουθούν τις εκπομπές του ηγέτη για εντολές κίνησης και αντιδρούν εκτελώντας την κατάλληλη ενέργεια.

Ακολουθούν τις οδηγίες του αρχηγού για να διατηρήσουν τον σχηματισμό και τον συγχρονισμό. Διασφαλίζουν ότι το σμήνος συμπεριφέρεται συνεκτικά προσαρμόζοντας τις διαδρομές πτήσης του με βάση τις ενέργειες του αρχηγού, επιτρέποντας τη συστηματική εκτέλεση εργασιών όπως η περιβαλλοντική παρακολούθηση, η τοπογραφία ή η χαρτογράφηση.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Συγχρονισμός συλλογής δεδομένων σε όλο το σμήνος

Βεβαιωθείτε ότι όλα τα drones συλλέγουν τα ίδια περιβαλλοντικά δεδομένα

(μέσω συγχρονισμού)

Ο συγχρονισμός της συλλογής δεδομένων σε ένα σμήνος είναι κρίσιμος για τη διασφάλιση της συνέπειας και της ακρίβειας. Όλα τα drones θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με πανομοιότυπους αισθητήρες και οι αισθητήρες τους θα πρέπει να βαθμονομούνται πριν από την ανάπτυξη.

Αυτό διασφαλίζει ότι τα δεδομένα που συλλέγονται από κάθε drone είναι συγκρίσιμα και αξιόπιστα.

Ο συγχρονισμός ελαχιστοποιεί επίσης τον κίνδυνο απώλειας δεδομένων ή συλλογής περιττών πληροφοριών.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Συγχρονισμός συλλογής δεδομένων σε όλο το σμήνος

Εντολές μετάδοσης για ταυτόχρονη έναρξη συλλογής δεδομένων

Χρησιμοποιώντας το Scratch, ένα drone ηγέτης μπορεί να μεταδώσει ένα μήνυμα «έναρξη συλλογής δεδομένων» σε όλους τους ακολούθους.

Η ενέργεια αυτή διασφαλίζει ότι κάθε drone στο σμήνος ξεκινά τη συλλογή δεδομένων ταυτόχρονα, αποφεύγοντας κενά ή επικαλύψεις στις καταγεγραμμένες πληροφορίες.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Συγχρονισμός συλλογής δεδομένων σε όλο το σμήνος

Αναθέστε συγκεκριμένες περιοχές σε κάθε drone για αποτελεσματική κάλυψη

Για να αποφευχθεί η επανάληψη, σε κάθε drone μπορεί να αντιστοιχιστεί μια ξεχωριστή περιοχή μέσα στο περιβάλλον. Ο επικεφαλής μπορεί να μεταδώσει αυτές τις αναθέσεις ή να τις συμπεριλάβει ως μέρος προγραμματισμένων εργασιών. Αυτό διασφαλίζει την ολοκληρωμένη και αποτελεσματική κάλυψη δεδομένων σε ολόκληρη την περιοχή που παρακολουθείται.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Συγχρονισμός συλλογής δεδομένων σε όλο το σμήνος

Μετάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο ή ενσωματωμένη αποθήκευση:

Τα drones μπορούν να μεταδίδουν δεδομένα που έχουν συλλεχθεί σε έναν κεντρικό κόμβο σε πραγματικό χρόνο ή να τα αποθηκεύουν επί του σκάφους για ανάκτηση μετά την αποστολή.

Ο συγχρονισμός σε πραγματικό χρόνο επιτρέπει στο σμήνος να ανταποκρίνεται δυναμικά σε αλλαγές στο περιβάλλον, όπως η ανίχνευση ρύπων ή οι απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας.

Εισαγωγή στη λειτουργία SWARM

Συγχρονισμός συλλογής δεδομένων σε όλο το σμήνος

Παράδειγμα:

Εάν ένα σμήνος έχει αναλάβει την παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα σε μια μεγάλη περιοχή, οι συγχρονισμένοι αισθητήρες διασφαλίζουν ότι τα drones συλλέγουν δεδομένα ταυτόχρονα σε διαφορετικά σημεία.

Τα δεδομένα μπορούν στη συνέχεια να συνδυαστούν για να παρέχουν μια πλήρη εικόνα των προτύπων ποιότητας του αέρα.

Πρόσθετοι Πόροι

Περαιτέρω ανάγνωση

https://unece.org/environmental-monitoring

https://www.pem.tuc.gr/en/index.php?

Βίντεο

Παρακολούθηση Περιβάλλοντος

Παρακολούθηση Περιβάλλοντος και Διαδίκτυο των Πραγμάτων

Κοπέρνικος: εισαγωγή στο πρόγραμμα παρακολούθησης του περιβάλλοντος της Ευρώπης

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.