

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕ ΈΝΑΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΚΛΪΣΗΣ

με το επιταχυνσιόμετρο

#R1AS09



Διαθέσιμο σε

Τι είναι αυτό;

Τα επιταχυνσιόμετρα είναι μικροί αισθητήρες που μπορούν να μετρήσουν την επιτάχυνση και είναι ιδανικά για την ανίχνευση της κίνησης και του προσανατολισμού.



Προαπαιτούμενα

- R1AS02 - Breadboarding
- R1AS03 - Κουμπιά και απεικόνιση LED

Διάρκεια

30 λεπτά

Επίπεδο δυσκολίας

Υψηλό

Υλικό

- 1 πλακέτα προγραμματισμού "**STM32 IoT Node Board**"
- Καλώδιο Micro-B USB
- 1 σύνολο LEDs
- 1 σύνολο αντιστάσεων
- 1 Breadboard
- Καλώδια σύνδεσης

ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Χρησιμοποιήστε ένα επιταχυνσιόμετρο για να μετρήσετε την τιμή της επιτάχυνσης σε κάθε άξονα
- Αντιδράστε στο κούνημα με συμβάντα
- Ανίχνευση κατάστασης ελεύθερης πτώσης



Η επιτάχυνση είναι φυσικό μέγεθος που εκφράζει τη μεταβολή της ταχύτητας ενός αντικείμενου. Η επιτάχυνση σχετίζεται με τη δύναμη που προκαλεί την κίνηση, όπως ένα αυτοκίνητο που επιταχύνει μακριά από ένα φανάρι ή ένα αντικείμενο που πέφτει στο έδαφος λόγω της βαρυτικής δύναμης.

Για να ανακαλύψουμε τις δυνατότητες αυτού του αισθητήρα κίνησης, θα φτιάξουμε έναν αισθητήρα κλίσης που ανάβει ένα LED όταν η επιτάχυνση είναι πολύ ισχυρή. Αυτού του είδους η συσκευή είναι χρήσιμη αν θέλετε να αποφύγετε την εξαπάτηση στο κλασικό παλιό **φλίπερ**.

Πόρος: <https://en.wikipedia.org/wiki/Pinball>

Το επιταχυνσιόμετρο 3 αξόνων είναι ήδη ενσωματωμένο στην πλακέτα, οπότε δεν χρειάζεται να συνδέσετε τίποτα για να το χρησιμοποιήσετε!



ΒΗΜΑ 1 - ΚΑΝΤΕ ΤΟ



Συνδέστε τρεις λυχνίες LED στην πλακέτα. Χρησιμοποιώντας ένα breadboard, συνδέστε τρεις απλές λυχνίες LED στους ακροδέκτες της πλακέτας:

- **Πράσινη λυχνία LED** στην ακίδα **A0**
- **Μπλε LED** στην ακίδα **A1**
- **Κόκκινη λυχνία LED** στην ακίδα **A2**

Συνδέστε την πλακέτα στον υπολογιστή. Με το καλώδιο USB, συνδέστε την πλακέτα στον υπολογιστή σας χρησιμοποιώντας την **υποδοχή micro-USB ST-LINK** (στη δεξιά γωνία της πλακέτας). Αν όλα πάνε καλά, θα πρέπει να δείτε μια νέα μονάδα δίσκου στον υπολογιστή σας με την ονομασία **DIS_L4IOT**. Αυτός ο δίσκος χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό της πλακέτας απλά με την αντιγραφή ενός δυαδικού αρχείου.

Ανοίξτε το MakeCode. Μεταβείτε στον **περιβάλλον Let's STEAM MakeCode**. Στην αρχική σελίδα, δημιουργήστε ένα νέο έργο κάνοντας κλικ στο κουμπί "Νέο έργο". Δώστε ένα όνομα στο έργο σας πιο εκφραστικό από το "Χωρίς τίτλο" και εκκινήστε τον επεξεργαστή σας.

Πόρος: makecode.lets-steam.eu

Προγραμματίστε την πλακέτα σας. Μέσα στον επεξεργαστή Javascript του MakeCode, αντιγράψτε/επικολλήστε τον κώδικα που είναι διαθέσιμος στην **ενότητα προγραμματίστε το** παρακάτω. Αν δεν το έχετε ήδη κάνει, σκεφτείτε να δώσετε ένα όνομα στο έργο σας και κάντε κλικ στο κουμπί "**Λήψη**". Αντιγράψτε το δυαδικό αρχείο στη μονάδα δίσκου **DIS_L4IOT**, περιμένετε μέχρι η πλακέτα να τελειώσει να αναβοσβήνει!

Τρέξτε, τροποποιήστε, παίξτε. Το πρόγραμμά σας θα εκτελείται αυτόματα κάθε φορά που το αποθηκεύετε ή που επαναφέρετε την πλακέτα σας (πατήστε το κουμπί με την ένδειξη RESET). Προσπαθήστε να κατανοήσετε το παράδειγμα και αρχίστε να το τροποποιείτε αλλάζοντας τα όρια για να δοκιμάσετε πόσο λογικά πρέπει να βαθμονομήσετε τον αισθητήρα κλίσης σας. Για να δοκιμάσετε τον αισθητήρα κλίσης σας, τοποθετήστε την πλακέτα σε ένα τραπέζι και δώστε μια μικρή κλωτσιά στο τραπέζι. Εάν η λυχνία led ανάβει, η επιτάχυνση της κλωτσιάς σας είναι αρκετά ισχυρή!

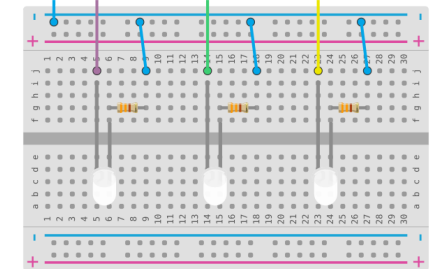
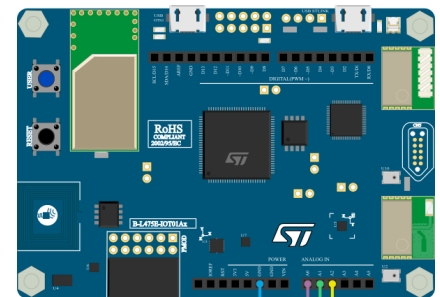
1

2

3

4

5



Καλωδίωση τριών LED στην πλακέτα



ΒΗΜΑ 2 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΪΣΤΕ ΤΟ



```
function turnOffLEDs() {  
  pins.A0.digitalWrite(false) // Green  
  pins.A1.digitalWrite(false) // Blue  
  pins.A2.digitalWrite(false) // Red  
}  
  
forever(function () {  
  turnOffLEDs()  
  // Άξονας X: πράσινο L  
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.X)) > 700)  
    pins.A0.digitalWrite(true)  
  // Άξονας Y: μπλε LED  
  if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Y)) > 700)  
    pins.A1.digitalWrite(true)  
  // Άξονας Z: κόκκινο LED  
    if (Math.abs(input.acceleration(Dimension.Z)) > 700)  
      pins.A2.digitalWrite(true)  
  pause(500)  
})
```

Πώς λειτουργεί;

Το πρόγραμμα συνίσταται στο άναμμα μιας λυχνίας LED κατά μήκος του άξονα στον οποίο ανιχνεύεται η επιτάχυνση ($\sim 1g$) λόγω της βαρύτητας.

Η δύναμη g ενός αντικειμένου είναι η επιτάχυνσή του σε σχέση με την ελεύθερη πτώση. Στη γη, αυτή είναι $1g$ ή $9,8$ μέτρα ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο (m/s^2). Οι αστροναύτες βιώνουν ασυνήθιστα υψηλές και χαμηλές δυνάμεις g . Υψηλές τιμές δύναμης g ή αντίστοιχα επιτάχυνσεων και επιβραδύνσεων μπορούμε επίσης να αισθανθούμε στα τρενάκια του τρόμου, όταν για παράδειγμα το τρενάκι κατεβαίνει μια μεγάλη κατηφόρα ή στρίβει απότομα.

Εδώ είναι η διαμόρφωση των αξόνων επιτάχυνσης και χρωμάτων LED:

- Άξονας X: πράσινο LED
- Άξονας Y: μπλε LED
- Άξονας Z: κόκκινο LED

Διαβάστε την τιμή της επιτάχυνσης. Για να διαβάσετε την τιμή της επιτάχυνσης, το MakeCode παρέχει τη συνάρτηση `acceleration()`. Η τιμή είναι εξ ορισμού σε mg . Χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση απόλυτης τιμής `abs()` για να αγνοήσουμε την κατεύθυνση της επιτάχυνσης. Για να ανιχνεύσουμε την κατάσταση "κλίσης", χρησιμοποιούμε ένα κατώφλι $700\ mg$. Για να απενεργοποιήσουμε και τις τρεις λυχνίες LED ταυτόχρονα και να βελτιώσουμε την εκφραστικότητα του κώδικά μας, ορίζουμε μια συνάρτηση `turnOffLEDs()`.

Μια συνάρτηση είναι ένα μπλοκ κώδικα που εκτελεί μια συγκεκριμένη εργασία. Όπως μια μεταβλητή, έχει ένα όνομα που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε πολλά σημεία του προγράμματός σας. Είναι πραγματικά χρήσιμο να απλοποιήσετε τον κώδικα και να κάνετε ένα μπλοκ κώδικα πιο εκφραστικό δίνοντας ένα όνομα που εξηγεί την πρόθεσή σας.



ΒΗΜΑ 3 - ΒΕΛΤΙΩΣΤΕ ΤΟ

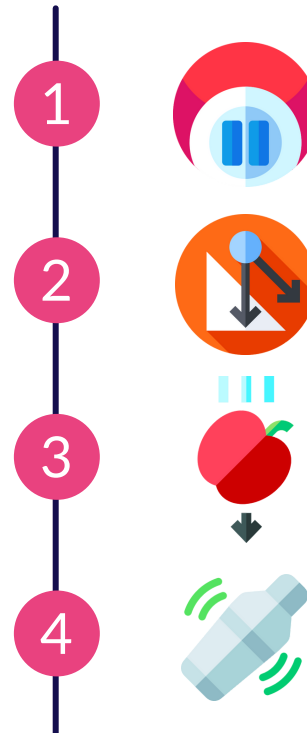


Τι συμβαίνει αν **αυξήσετε το χρόνο της pause()** μέσα στο βρόχο σας; Πώς μπορείτε να βελτιώσετε την **απόκριση του αισθητήρα** κλίσης;

Χρησιμοποιώντας την τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας (1g επιτάχυνση στον άξονα Z), **μπορείτε να προσδιορίσετε τον προσανατολισμό της πλακέτας σας** (στην αριστερή πλευρά, στην κάτω πλευρά, στην πάνω πλευρά, στην κάτω πλευρά);

Χρησιμοποιώντας τη γνώση ότι όταν ένα στερεό σώμα βρίσκεται σε ελεύθερη πτώση, η τιμή της επιτάχυνσης του πρέπει να είναι ίση με 1g, μπορείτε να **τροποποιήσετε το πρόγραμμα ώστε να ανιχνεύει αυτή την κατάσταση**;

Πώς μπορείτε να ανιχνεύσετε **αν η πλακέτα κουνιέται**;



ΠΡΟΧΩΡΩΝΤΑΣ ΠΑΡΑΠΈΡΑ



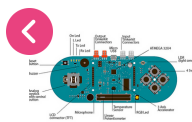
Επιταχυνσιόμετρο - Μάθετε περισσότερα για τις αρχές της φυσικής και τις εφαρμογές του επιταχυνσιόμετρου.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Accelerometer>



Ανίχνευση ελεύθερης πτώσης με χρήση επιταχυνσιόμετρου 3 αξόνων - Η εύκολη μέθοδος για τον προσδιορισμό της ανίχνευσης ελεύθερης πτώσης με τη βοήθεια ενός απλού επιταχυνσιόμετρου 3 αξόνων.

<https://www.hackster.io/RVLAD/free-fall-detection-using-3-axis-accelerometer-06383e>



Level Platform Using Accelerometer - Χρήση ενός επιταχυνσιόμετρου για την οριζοντίωση μιας πλατφόρμας.

<https://www.hackster.io/mtashiro/level-platform-using-accelerometer-80a343>



Εξερευνήστε
δραστηριοτήτων

άλλα

φύλλα

**R1AS12 - Συναγερμός
ανίχνευσης κίνησης**

