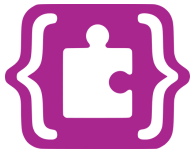


Φτιάξτε ένα Θέρεμιν

ΜΕ ΤΟΝ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

#R1AS08



Διαθέσιμο σε



Προαπαιτούμενα

- R1AS04 - Βασικός αισθητήρας φωτός
- R1AS06 - Κώδικας Μορς

Τι είναι αυτό;

Το θέρεμιν είναι ένα ηλεκτρονικό μουσικό όργανο, το οποίο μπορεί να παιχτεί χωρίς να το αγγίξετε. Η αρχική ιδέα βασίζεται στη χρήση δύο κεραίων για την ανίχνευση της θέσης των χεριών. Η μία κεραία χρησιμοποιείται για την ένταση του ήχου και η άλλη για το ύψος του τόνου.

Διάρκεια

30 λεπτά

Επίπεδο δυσκολίας

Υψηλό

Υλικό

- 11 πλακέτα προγραμματισμού "STM32 IoT Node Board"
- Καλώδιο Micro-B USB
- 1 πιεζοβομβητή ή ηχείο
- 1 Breadboard
- Καλώδια σύνδεσης

ΜΑΘΗΣΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

- Χρήση αισθητήρα απόστασης και κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του
- Κάντε μουσική με ένα πραγματικά παράξενο όργανο
- Χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση map (αντιστοίχιση) για να μετασχηματίσετε έναν αριθμό από ένα εύρος σε ένα άλλο





Το Θέρεμιν είναι ένα ηλεκτρονικό μουσικό όργανο που ελέγχεται χωρίς φυσική επαφή από τον thereminist (ερμηνευτή). Πήρε το όνομά του από τον εφευρέτη του, Leon Theremin, ο οποίος κατοχύρωσε τη συσκευή το 1928. Το τμήμα ελέγχου του οργάνου αποτελείται συνήθως από δύο μεταλλικές κεραίες που αντιλαμβάνονται τη σχετική θέση των χεριών του ερμηνευτή και ελέγχουν τους ταλαντωτές για τη συχνότητα με το ένα χέρι και το πλάτος (ένταση) με το άλλο. Τα ηλεκτρικά σήματα από το theremin ενισχύονται και αποστέλλονται σε ένα μεγάφωνο.

Η δική μας έκδοση θα είναι πιο απλή, θα ελέγχουμε μόνο το ύψος του τόνου, με τον αισθητήρα απόστασης, η ένταση θα είναι προκαθορισμένη. **Ας φτιάξουμε μουσική!**

Πόροι: <https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>, <https://youtu.be/x0NVb25p1oU>



ΒΉΜΑ 1 - ΚΆΝΤΕ ΤΟ



Καλωδίωση βομβητή/ηχείου. Θεωρητικά, ένας βομβητής ή ένα ηχείο δεν είναι πολωμένο (αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει ούτε "+" ούτε "-"), αλλά συχνά έχετε ένα ζεύγος καλωδίων μαύρο/κόκκινο ή σύμβολα ("+" ή/και "-") στη συσκευή. Αν έχετε αυτή τη διαμόρφωση, συνδέστε το καλώδιο στην πλευρά "+" του βομβητή στο **D3** και το άλλο στο **GND**.

Εάν δεν υπάρχει χρώμα ή ένδειξη, απλώς συνδέστε το ένα καλώδιο στο **D3** και το άλλο στο **GND**.

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 στο **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 και το πρόγραμμά σας είναι έτοιμο!

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.

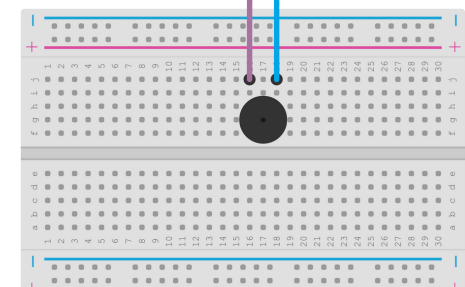
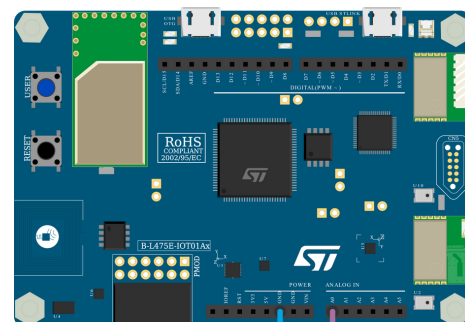
1

2

3

4

5



Καλωδίωση του βομβητή/ηχείου



ΒΉΜΑ 2 - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΊΣΤΕ ΤΟ



```

let distance = 0
forever(function () {
  // Πάρτε την απόσταση
  distance = input.distance(DistanceUnit.Millimeter)

  if (distance > 500) {
    // Μετατροπή της απόστασης σε συχνότητα

    let note = Math.map(distance, 0, 500, 440, 830)
    music.ringTone(note)
  } else {
    music.stopAllSounds()
  }
})

```

Μεταβλητές. Η πρώτη, η **απόσταση**, χρησιμοποιείται για να ελέγχεται η απόσταση του χεριού από την πλακέτα και ανάλογα να παίζει ο τόνος. Στη συνέχεια, θα βρείτε τη **νότα**, η οποία δεν είναι τεχνικά απαραίτητη/υποχρεωτική, αλλά βοηθά στην εισαγωγή μιας μεγαλύτερης κατανόησης κάθε βήματος του προγράμματος. Περιέχει τον μετασχηματισμό της απόστασης σε συχνότητα τόνου.

Απόσταση. Το να χρησιμοποιείς μια μεταβλητή για να κρατάς την τιμή της απόστασης είναι σπουδαίο, αλλά το να ξέρεις πώς να παίρνεις την απόσταση είναι καλύτερο! Και πάλι, δεν υπάρχει καμία δυσκολία. Πρέπει να καλέσουμε τη συνάρτηση **input.distance(DistanceUnit.Millimeter)**. Η παράμετρος **DistanceUnit.Millimeter** καθορίζει στη συνάρτηση ότι θέλουμε το αποτέλεσμα σε χιλιοστά (1 μέτρο = 1.000 χιλιοστά).

Κατάσταση. Η συνθήκη, **if (distance > 500) { ... }**, δίνει την πληροφορία ότι αναπαράγουμε έναν ήχο μόνο εάν η μετρούμενη απόσταση είναι μικρότερη ή ίση με 500 χιλιοστά.

Μετατρέψτε την απόσταση σε συχνότητα. Το πιο σημαντικό μέρος είναι η **μετατροπή**. Για να την πραγματοποιήσουμε, χρησιμοποιούμε μια μαθηματική συνάρτηση που ονομάζεται **map** (αντιστοίχιση). Αυτή η συνάρτηση αναπροσαρμόζει μια τιμή από **μια περιοχή τιμών σε μια άλλη**. Σε αυτή την περίπτωση, η τιμή μετασχηματίζεται από το εύρος αποστάσεων στο εύρος συχνοτήτων. Όπως μπορείτε να δείτε στον παραπάνω κώδικα, η συνάρτηση αυτή λαμβάνει πέντε παραμέτρους, δηλαδή: **map(value, in_min, in_max, out_min, out_max)**. Ας ρίξουμε μια πιο προσεκτική ματιά σε κάθε μία από αυτές:

- **value:** η τιμή για την εκ νέου αντιστοίχιση
- **in_min:** Η ελάχιστη τιμή του εύρους εισόδου (απόσταση)
- **in_max:** η μέγιστη τιμή του εύρους εισόδου (απόσταση)
- **out_min:** η ελάχιστη τιμή του εύρους εξόδου (συχνότητα)
- **out_max:** η μέγιστη τιμή του εύρους εξόδου (συχνότητα)

Έτσι, μπορούμε να καταλάβουμε, τι κάνει αυτή η γραμμή, δηλαδή, την ανακατασκευή της απόστασης (με εύρος από 0 mm έως 500 mm) σε συχνότητα (με εύρος από 440 Hz έως 830 Hz).

Οι επιλεγμένες συχνότητες δεν είναι τυχαίες, το εύρος συχνοτήτων από 440Hz έως 830Hz αντιπροσωπεύει μια οκτάβα. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να βρείτε όλες τις νότες: LA, SI, DO, RE, MI, FA, SOL

Τώρα έχουμε μια συχνότητα. Ήρθε η ώρα να την αναπαράγουμε, χρησιμοποιώντας απλά το **music.ringTone(note)**.

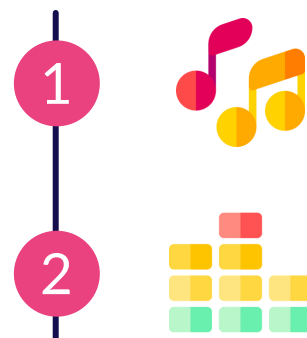


ΒΉΜΑ 3 - ΒΕΛΤΪΩΣΤΕ ΤΟ



Αλλάξτε την τιμή του **χάρτη** για να προσθέσετε οκτάβες ή/και απόσταση για να βελτιώσετε το τραγούδι σας.

Προσπαθήστε να προσθέσετε ένα **ποτενσιόμετρο** για τον έλεγχο της έντασης.



ΠΡΟΧΩΡΪΝΤΑΣ ΠΑΡΑΠΈΡΑ



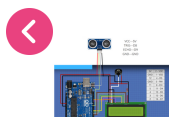
Θέρεμιν - Μάθετε περισσότερα για την ιστορία, τις αρχές λειτουργίας και τις χρήσεις του theremin. <https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>



Αισθητήρας απόστασης δακτυλίου LED - Ανακαλύψτε ένα διασκεδαστικό έργο, το οποίο θα καταλήξει σε έναν εναλλακτικό αισθητήρα στάθμευσης. <https://www.instructables.com/LED-Ring-Distance-Sensor/>



Ανιχνευτής στάθμης νερού - Ανακαλύψτε τους αισθητήρες υπερήχων που μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε ακουστικά κύματα <https://www.instructables.com/Water-Level-Detector-2/>



Ταΐστρα γάτας - Χρησιμοποιήστε έναν αισθητήρα υπερήχων για να κατασκευάσετε μια αυτόματη ταΐστρα γάτας. <https://www.instructables.com/Cat-Feeder/>



Εξερευνήστε άλλα φύλλα δραστηριοτήτων

R1AS05 - Ποτενσιόμετρο

