

FARE UN THEREMIN

CON IL SENSORE DI DISTANZA

#R1AS08



Disponibile su



Prerequisiti

- R1AS04 - Sensore di luce di base
- R1AS06 - Codice Morse

Material

- 1 Scheda di programmazione "**STM32 IoT Node Board**"
- 1 cavo Micro-B USB
- 1 cicalino piezoelettrico o un altoparlante
- 1 Breadboard
- Fili del ponticello

Che cos'è?

Un theremin è uno strumento musicale elettronico che può essere suonato senza toccarlo. Il concetto originale si basa sull'uso di due antenne per rilevare la posizione delle mani. Un'antenna è usata per il volume e l'altra per l'altezza del tono.

Durata

30 minuti

Livello di difficoltà

Avanzato

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO

- Usare un sensore di distanza e capire come funziona
- Fare musica con uno strumento davvero strano
- Usare la funzione map per trasformare un numero da un intervallo a un altro

FARE UN THEREMIN CON IL SENSORE DI DISTANZA



Il theremin è uno strumento musicale elettronico controllato senza contatto fisico dal thereminista (esecutore). Prende il nome dal suo inventore, Leon Theremin, che ha brevettato il dispositivo nel 1928. La sezione di controllo dello strumento di solito consiste in due antenne metalliche che rilevano la posizione relativa delle mani del theremin e controllano gli oscillatori per la frequenza con una mano e l'ampiezza (volume) con l'altra. I segnali elettrici del theremin sono amplificati e inviati a un altoparlante.

La nostra versione sarà più semplice, controlleremo solo l'altezza del tono, con il sensore di distanza, il volume sarà predeterminato. **Facciamo musica!**

Risorse: <https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>, <https://youtu.be/xONVb25p1oU>



PASSO 1 - ASSEMBLAGGIO DEI COMPONENTI



Cablaggio cicalino/altoparlante

In teoria, un cicalino o un altoparlante non è polarizzato (significa che non c'è né "+" né "-"), ma spesso avete una coppia di fili nero/rosso o segni ("+" e/o "-") sul dispositivo. Se sei in questa configurazione, attacca il cavo sul lato "+" del cicalino a **D3** e l'altro a **GND**.

Se non c'è colore o indicazione, basta collegare un filo su **D3** e l'altro su **GND**.

Collegare la scheda al computer

Con il tuo cavo USB, collega la scheda al tuo computer utilizzando il **connettore micro-USB ST-LINK** (nell'angolo destro della scheda). Se tutto va bene dovresti vedere un nuovo drive sul tuo computer chiamato **DIS_L4IOT**. Questo drive è usato per programmare la scheda semplicemente copiando un file binario.

Aprire MakeCode

Vai all'editor **Let's STEAM MakeCode**. Nella home page, crea un nuovo progetto cliccando sul pulsante "Nuovo progetto". Dai un nome al tuo progetto più espressivo di "Untitled" e lancia il tuo editor.

Risorsa: makecode.lets-steam.eu

Programma la tua scheda

All'interno del **MakeCode Javascript Editor**, copia/incolla il codice disponibile nella **sezione Codice** qui sotto. Se non è già stato fatto, pensa a dare un nome al tuo progetto e clicca sul pulsante "**Scarica**". Copia il file binario sul drive **DIS_L4IOT**, aspetta che la scheda finisca di lampeggiare e il tuo primo programma è pronto!

Eseguire, modificare, giocare

Il tuo programma verrà eseguito automaticamente ogni volta che lo salvi o resettì la scheda (premi il pulsante etichettato **RESET**). Cercate di capire l'esempio e iniziate a modificarlo.

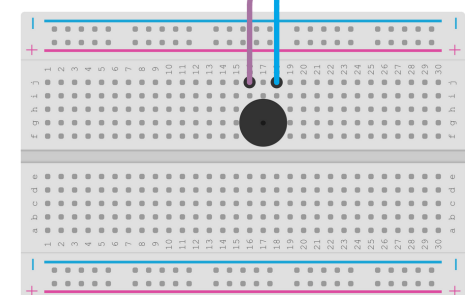
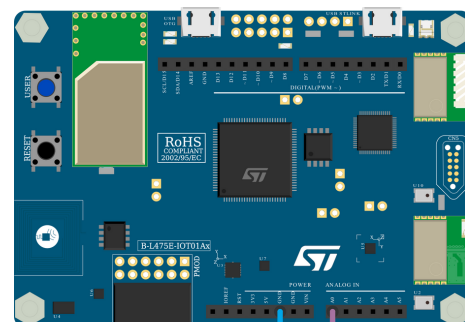
1

2

3

4

5



Cablaggio del cicalino/altoparlante



PASSO 2 - CODICE



```
let distance = 0
forever(function () {
  // Ottieni la distanza
  distance = input.distance(DistanceUnit.Millimeter)

  if (distance > 500) {
    // Convertire la distanza in frequenza
    let note = Math.map(distance, 0, 500, 440, 830)
    music.ringTone(note)
  } else {
    music.stopAllSounds()
  }
})
```

Variabili

In questo programma, ci sono 2 variabili. La prima, la **distanza**, è usata per mantenere la stessa distanza attraverso la condizione e per il tono da suonare. Poi, troverete la **nota**, che non è tecnicamente necessaria/obbligatoria ma aiuta a introdurre una maggiore comprensione di ogni passo del programma. Contiene la trasformazione della distanza in frequenza del tono.

Ottenere la distanza

Usare una variabile per mantenere la distanza è ottimo, ma sapere come ottenere la distanza è meglio! Ancora una volta, non ci sono difficoltà. Dobbiamo chiamare la funzione **input.distance(DistanceUnit.Millimeter)**. Il parametro **DistanceUnit.Millimeter** specifica alla funzione che vogliamo il risultato in millimetri (1 metro = 1.000 millimetri).

Condizione

La condizione, **if (distance > 500) { ... }**, dà l'informazione che suoniamo un suono solo se la distanza misurata è inferiore o uguale a 500 millimetri.

Convertire la distanza in frequenza

La parte più importante è la **conversione**. Per farla, usiamo una funzione matematica chiamata **map**. Questa funzione rimappa un valore da un intervallo ad un altro. In questo caso, il valore viene rimappato **dall'intervallo di distanza all'intervallo di frequenza**. Come potete vedere nel codice qui sopra, questa funzione prende cinque parametri, cioè: **map(value, in_min, in_max, out_min, out_max)**. Diamo un'occhiata più da vicino a ciascuno di essi:

- **valore**: il valore da rimappare
- **in_min**: il valore minimo della gamma di ingresso (distanza)
- **in_max**: il valore massimo della gamma di ingresso (distanza)
- **out_min**: the minimum value of output range (frequency)
- **out_max**: il valore massimo della gamma di uscita (frequenza)

Quindi, possiamo capire cosa fa questa linea, cioè rimappare la distanza (con una gamma da 0 mm a 500 mm) alla frequenza (con una gamma da 440 Hz a 830 Hz).



Le frequenze scelte non sono casuali, la gamma di frequenza da 440Hz a 830Hz rappresenta un'ottava. Ciò significa che si possono trovare tutte le note: LA, SI, DO, RE, MI, FA, SOL

Ora abbiamo una frequenza. È il momento di suonarla, semplicemente usando il **music.ringTone(note)**.

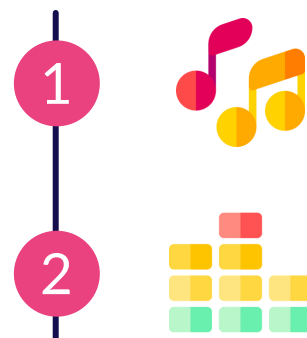


PASSO 3 - MIGLIORARE



Cambia il valore della mappa per aggiungere ottave e/o distanza per migliorare la tua canzone.

Prova ad aggiungere un potenziometro per controllare il volume.



ANDARE OLTRE



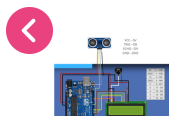
Theremin - Scopri di più sulla storia, i principi di funzionamento e gli usi del theremin.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>



LED Ring Distance Sensor - Scopri un progetto divertente, che finirà in un sensore di parcheggio alternativo.
<https://www.instructables.com/LED-Ring-Distance-Sensor/>



Rilevatore di livello dell'acqua - Scopri i sensori a ultrasuoni che convertono l'energia elettrica in onde acustiche.
<https://www.instructables.com/Water-Level-Detector-2/>



Cat Feeder - Utilizzare un sensore a ultrasuoni per costruire una mangiatoia automatica per gatti.
<https://www.instructables.com/Cat-Feeder/>



Fogli di attività collegati

**R1AS05 -
Potenziometro**

