Wearable with Halocode

Descrizione dell'attività

Attività di making basata sul kit Makeblock Halocode.

Halocode è un computer su singola scheda che integra Wi-Fi, Bluetooth, 12 LED RGB LED, Sensore di movimento , un pulsante, quattro ingressi touch, connessione per la batteria in una forma circolare indossabile.

Halocode può essere programmato a blocchi e con Python nell'ambiente di sviluppo mBlock.

La proposta operativa è di realizzare dispositivi indossabili che sfruttino i sensori ed i LED integrati per raccogliere informazioni e presentarle.

Le informazioni possono riguardare il movimento, il suono ed il tempo e possono essere presentate in modo visuale sulla corona di LED.

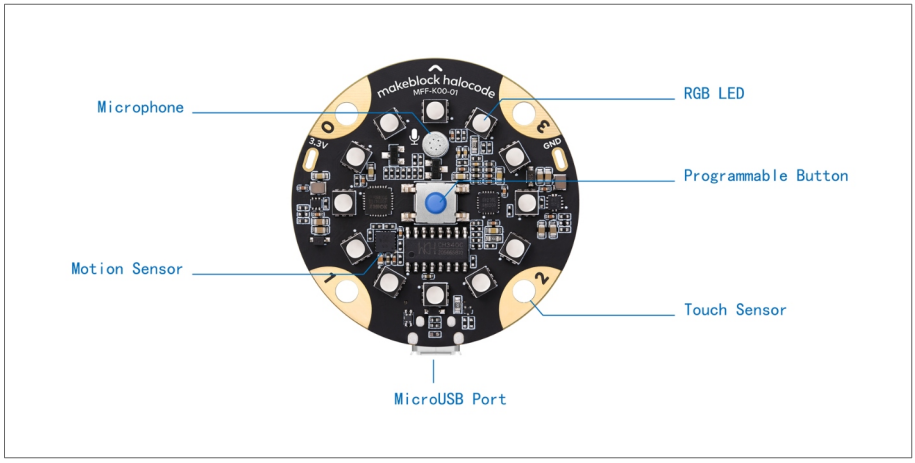
Le ridotte dimensioni del dispositivo consentono di realizzare dispositivi indossabili da polso, a collana o da indossare su vestiti e scarpe.

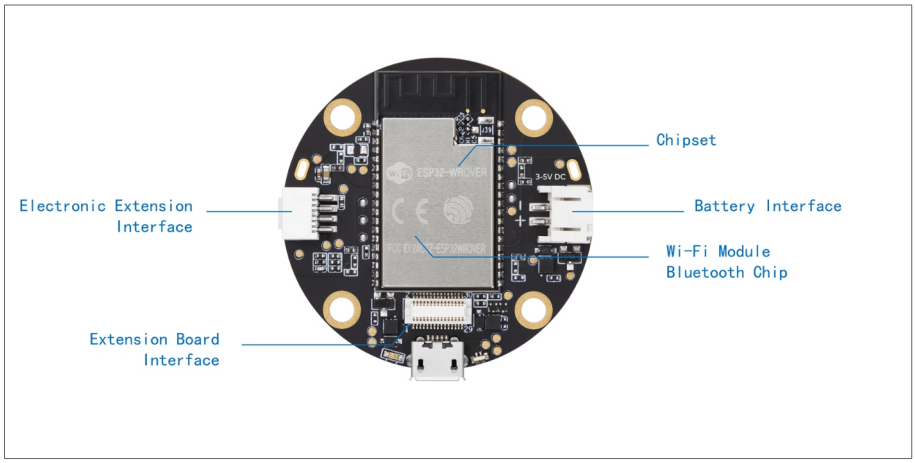
Risorse
Scheda Halocode, PC portatili configurati per il coding con MBlock, materiali ed attrezzature per il tinkering.

Halocode
Halocode è un computer su singola scheda che integra Wi-Fi, Bluetooth, 12 LED RGB LED, Sensore di movimento , un pulsante, quattro ingressi touch, connessione per la batteria in una forma circolare indossabile.
Halocode può essere programmato a blocchi e con Python nell'ambiente di sviluppo mBlock.

Hardware
I componenti fondamentali della scheda sono:

- Pulsante
- 4 Sensori a contatto
- Microfono
- 12 LED RGB a corona
- Modulo WiFi
- Modulo Bluetooth
- Connettore microUSB per lo sviluppo
- Connettore JST per l'alimentazione con batteria 3.7V

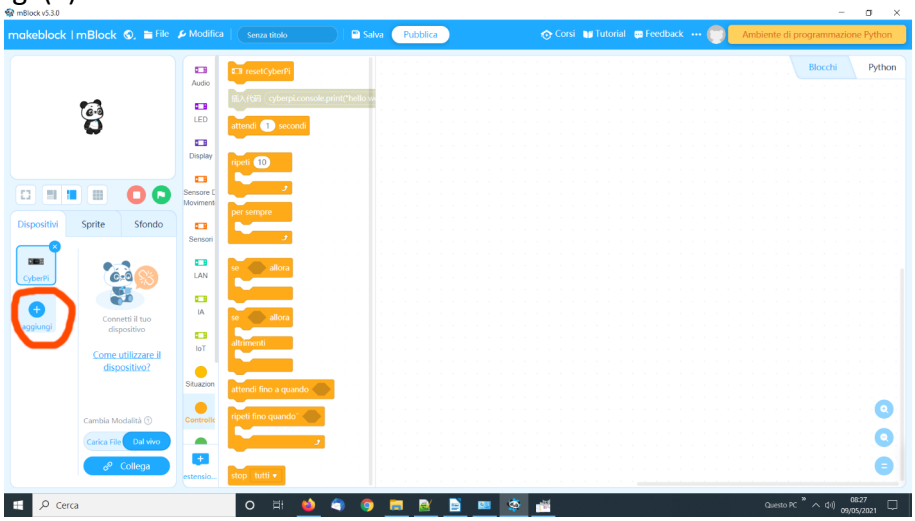




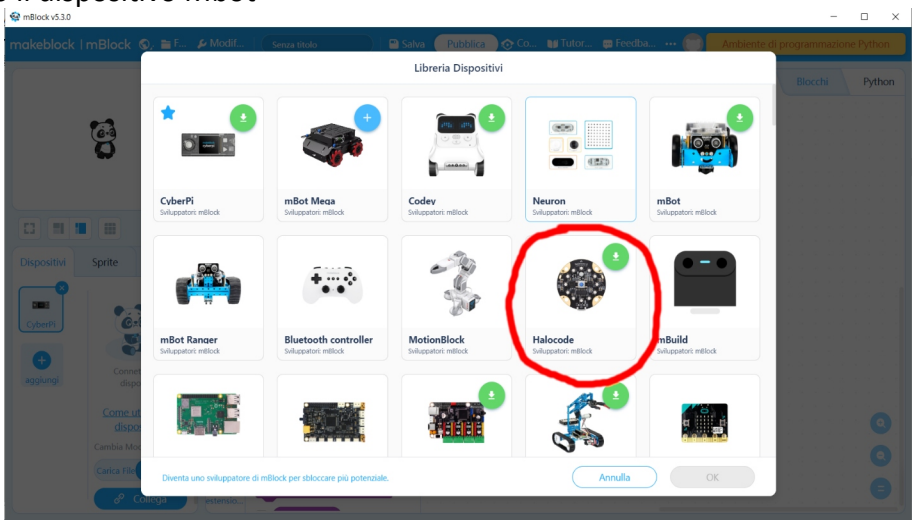
Ambiente di sviluppo

L'ambiente di sviluppo di Mblock ed è disponibile sia nella versione online che nella versione offline.
Versione offline: https://mblock.makeblock.com/en-us/download/
Versione online: https://ide.mblock.cc/

Per motivi di prestazioni si userà la versione offline già installata sui PC di sviluppo.
La programmazione è blocchi in modo simile a Scratch.
All'avvio dell'ambiente di sviluppo è necessario selezionare il dispositivo Halocode facendo click sul bottone aggiungi (+)

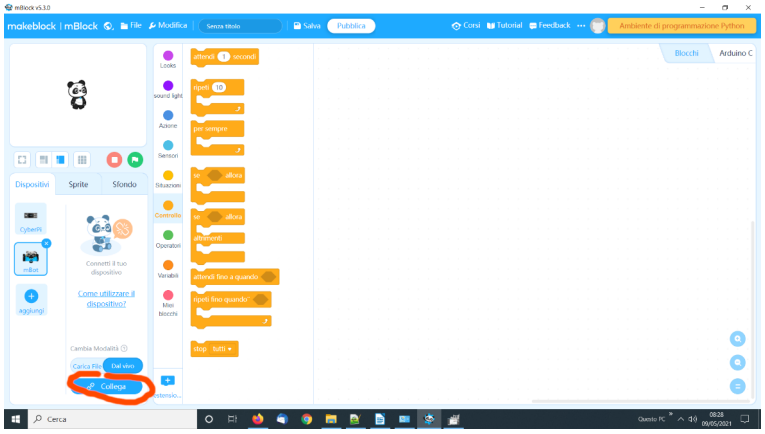


E selezionando il dispositivo Mbot

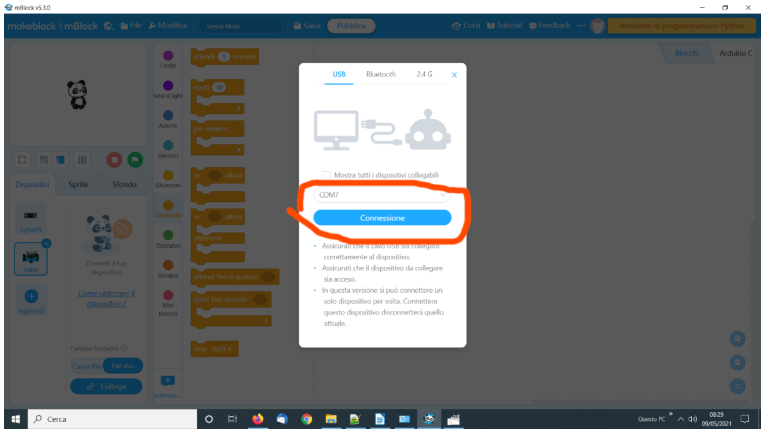


Per lo sviluppo del codice è necessario collegare la scheda al PC di sviluppo mediante il cavo USB-A/microUSB connettendo il lato A al PC ed il lato microUSB alla scheda Halocode.
Il dispositivo è alimentato e si accende un LED blu sul lato inferiore.

La connessione si effettua facendo click sul bottone "Collega"



e selezionando il dispositivo sul relativo canale COMx.



Caricamento ed esecuzione

Per poter connettere il Robot dall'ambiente di sviluppo è necessario usare la modalità "Carica file" che consente di caricare il programma nella flash del dispositivo.
Il blocco di avvio può essere "Quando Halocode si avvia" o uno dei numerosi eventi determinati dai sensori commutare su "Carica file" e fare click su "Carica".
Il firmware viene caricato sulla scheda e alla fine del caricamento un lampeggio blu e verde dell'intera corona segnala il completamento e la scheda viene automaticamente resettata.
Il programma caricato entra quindi in esecuzione.
Essendo il firmware caricato in modo permanente sulla scheda è possibile:

- spegnere il dispositivo ed riaccenderlo facendo ripartire il programma
- eseguire il programma scollegato dal PC a patto che il robot sia collegato ad una batteria carica

Accensione dei LED RGB

L'accensione dei LED è comandata dai blocchi della categoria Illuminazione

Nel seguente esempio alla pressione del tasto centrale viene avviata una sequenza di accensioni di un LED RGB alla volta con il colore rosso.

Ogni LED rimane acceso per un secondo poi viene spento.

Sensore di suono

Il sensore di suono percepisce la rumorosità ambientale e restituisce un valore in percentuale ta 0 e 100.

Per accendere i LED in proporzione alla rumorosità dell'ambiente è necessario fare una proporzione.

Livello di intensità sonora: $L=\{0..100\}$ *(grandezza adimensionale, % del range del sensore)*

Numero di LED accesi: $N = arrotonda\left(\frac{12 \times L}{100}\right)$

Esempi:

Se L= 0 (silenzio=nessuna misura rilevabile)

$$N = arrotonda\left(\frac{12 \times L}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{12 \times 0}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{0}{100}\right) = arrotonda(0) = 0$$

Nessun LED acceso

Se L= 29 (rumore moderato)

$$N = arrotonda\left(\frac{12 \times L}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{12 \times 29}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{348}{100}\right) = arrotonda(3{,}48) = 3$$

LED da 1 a 3 accesi

Se L= 64 (rumore intenso)

$$N = arrotonda\left(\frac{12 \times L}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{12 \times 64}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{768}{100}\right) = arrotonda(7{,}68) = 8$$

LED da 1 a 8 accesi

Se L= 100 (saturazione=valore massimo)

$$N = arrotonda\left(\frac{12 \times L}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{12 \times 100}{100}\right) = arrotonda\left(\frac{1200}{100}\right) = arrotonda(12) = 12$$

LED da 1 a 12 accesi

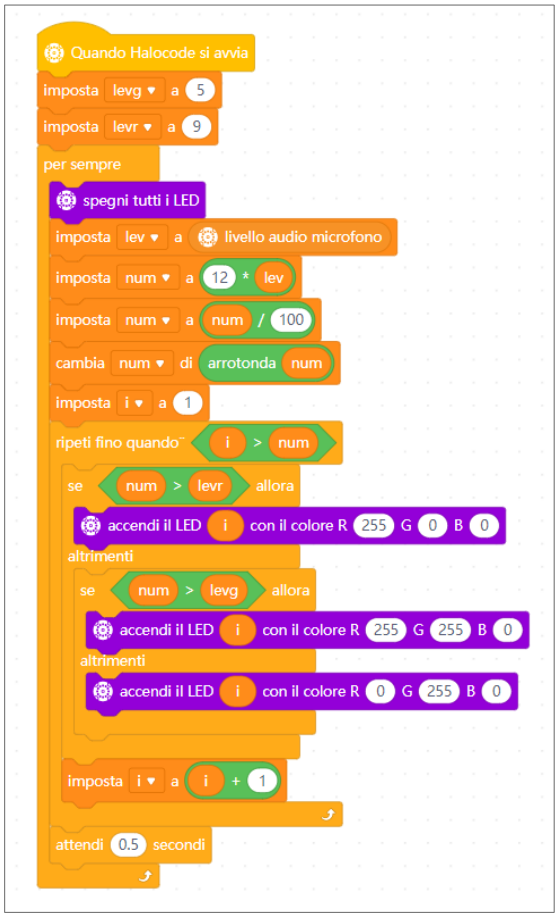
Selezione del colore dei LED

- Per N tra 1 e 5: VERDE
- Per N tra 6 e 9: GIALLO
- Per N tra 10 e 12: ROSSO

Pseudocodice

```
RIPETI PER SEMPRE
    Spegne tutti i LED
    Imposta L a "rumore microfono"
    Imposta N ad arrotonda((12 X L)/100)
    RIPETI PER I da 1 ad N
        SE N > 9
             Accende LED I colore ROSSO
        ALTRIMENTI
              SE N > 5
                  Accende LED I colore GIALLO
              ALTRIMENTI
                  Accende LED I colore VERDE
              FINE SE
        FINE SE
    FINE RIPETI
    Attende 0,5 secondi
FINE RIPETI PER SEMPRE
```

Blocchi



Montaggio da polso in cartone e stoffa

Accelerometro

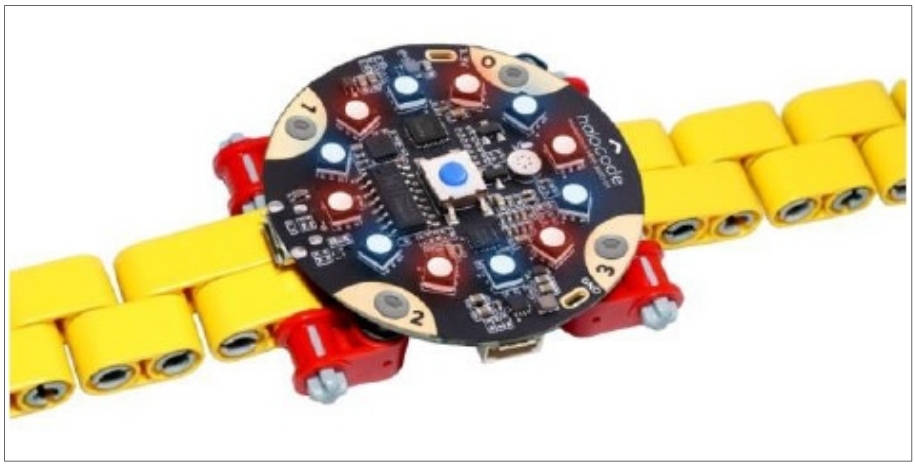
L'accelerometro percepisce l'accelerazione lungo i tre assi x,y e z.
Fornisce un valore che può essere positivo o negativo in funzione della direzione dell'accelerazione.
Questa distinzione consente la realizzazione di un contapassi perché camminando con il dispositivo indossato ad ogni passo si avvicendano un valore negativo e positivo sull'asse x.
Ad ogni valore negativo si accende il led rosso corrispondente al numero di passo, ad ogni successivo valore positivo si accende il led giallo corrispondente al numero di passo e si incrementa il numero di passo.
Poiché i LED sono 12 dopo 12 passi si ricomincia la visualizzazione dal primo mantenendo però il conteggio totale.
Quando si raggiunge il numero di passi richiesti (tipicamente 10000 per una attività di fitness tutti i led lampeggiano in rosso in attesa della pressione del bottone per ripartire con un nuovo allenamento.
In fase di sviluppo conviene ridurre il numero di passi richiesti ad un valore molto basso per velocizzare i test.

Pseudocodice

```
Steps = 0, LED = 1, Brightness = 50, Goal = 10000 (20 in test)
Per_sempre
  Attendi fino a quando (Accelerazione X < 0)
  Accendi LED in rosso con luminosità Brightness
  Attendi fino a quando (Accelerazione X > 0)
  Steps = Steps + 1
  Spegni LED
  LED = LED + 1
  Se (LED>12)
    Allora
      LED=1
  Fine SE
  Accendi LED in giallo con luminosità Brightness
  Se (Steps > Goal)
    Allora
      Ripeti fino a quando (Bottone premuto)
        Accendi tutti i led in rosso con luminosità Brightness
        Attendi 0.5 secondi
        Spegni tutti i i led
        Attendi 0.5 secondi
        Steps = 1
  Fine Se
Fine Per_sempre
```

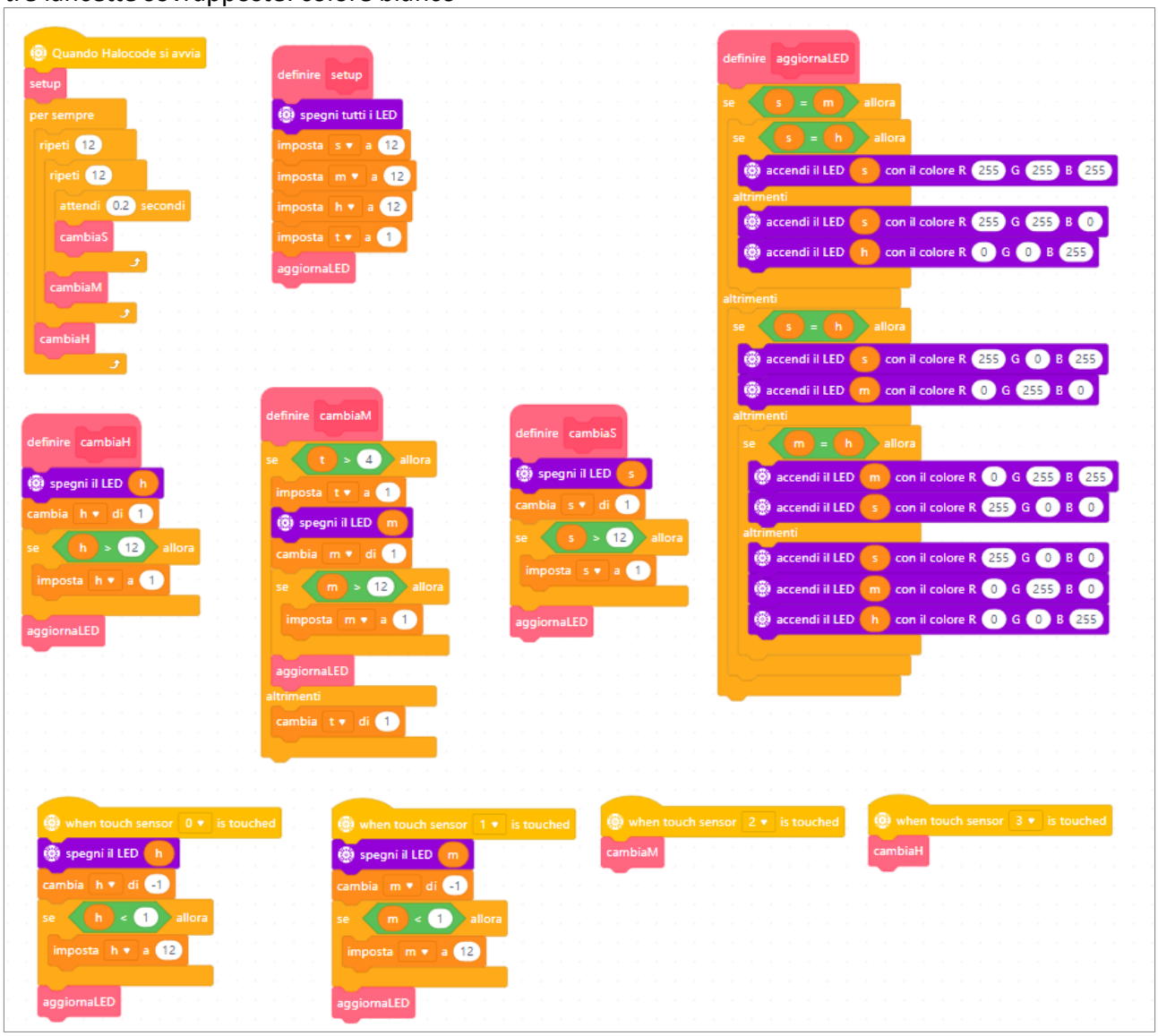
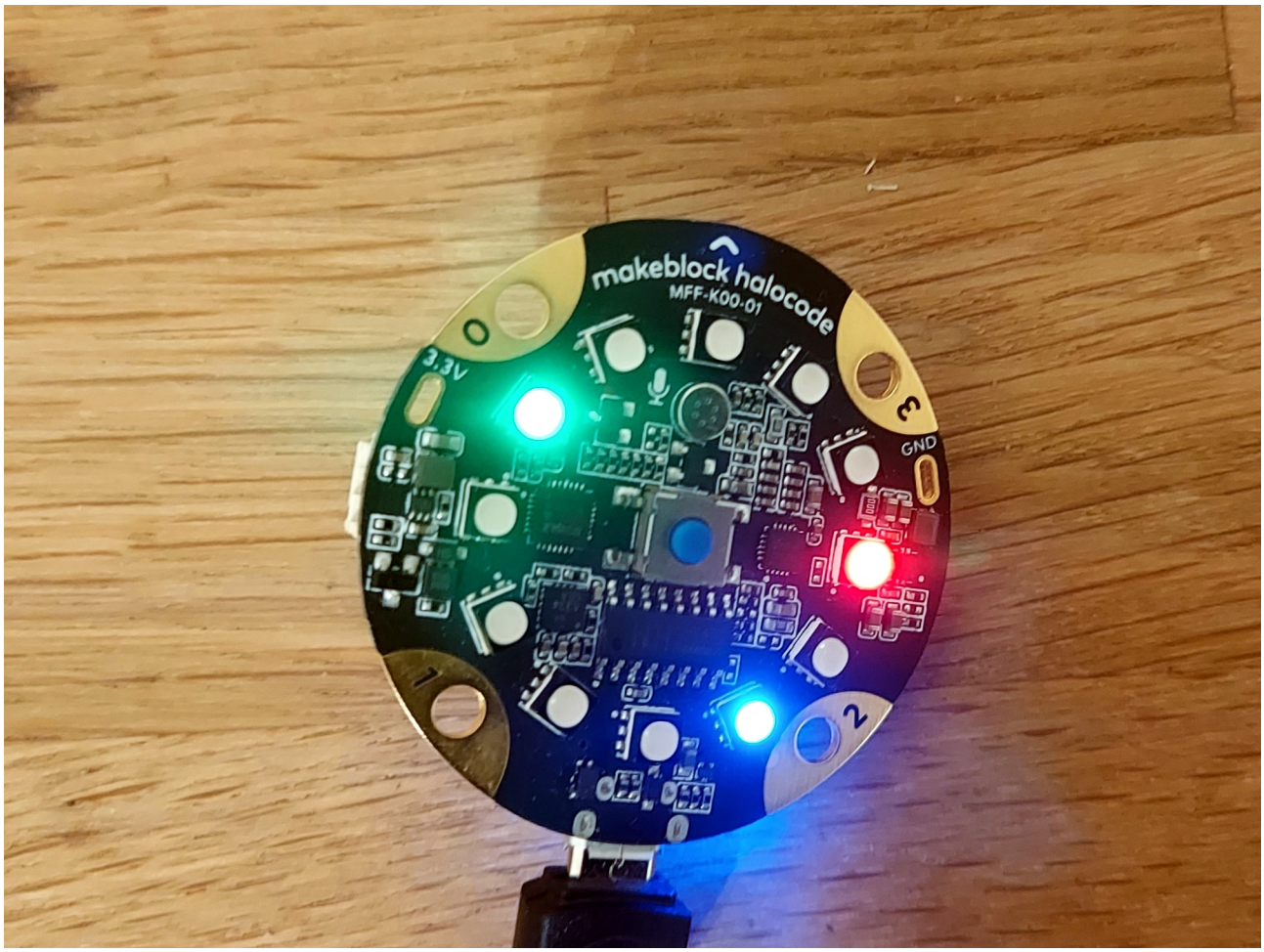
Blocchi

Montaggio da polso con Lego Technic



Orologio

E' possibile utilizzare i 12 LED come lancette di un orologio accendendoli con colori diversi in modo temporizzato.
Poiché i LED sono 12 la risoluzione dell'orologio è di 5 secondi (60/12).
La lancetta dei secondi è rappresentata da un LED di colore rosso e ruota continuamente sui 12 LED muovendosi ogni 5 secondi.
La lancetta dei minuti è rappresentata da un LED di colore verde e ruota continuamente sui 12 LED muovendosi ogni 5 minuti.
La lancetta dei minuti è rappresentata da un LED di colore blu e ruota continuamente sui 12 LED muovendosi ogni ora.
Quando due o tre lancette si sovrappongono il colore diventa la combinazione dei due/tre colori base quindi:
lancetta secondi sovrapposta a lancetta minuti: colore giallo
lancetta secondi sovrapposta a lancetta ore: colore viola
lancetta minuti sovrapposta a lancetta ore: colore ciano
tre lancette sovrapposte: colore bianco



All'avvio l'orologio viene impostato alle 0:0:0.
Ogni 5 secondi viene cambiato il valore dei secondi, ogni 5 minuti viene cambiato il valore dei minuti e allo scadere di ogni ora viene cambiato il valore delle ore.
I quattro bottoni touch consentono la regolazione dell'orologio:
touch 0: indietro di 1 ora
touch 1: indietro di 5 minuti
touch 2: avanti di 1 ora
touch 3: avanti di 5 minuti
Per velocizzare il collaudo conviene cambiare il tempo di attesa da 5 secondi ad un tempo molto più breve, ad esempio 0.2 secondi simulando di essere su un pianeta con una rotazione 25 volte più rapida della Terra.