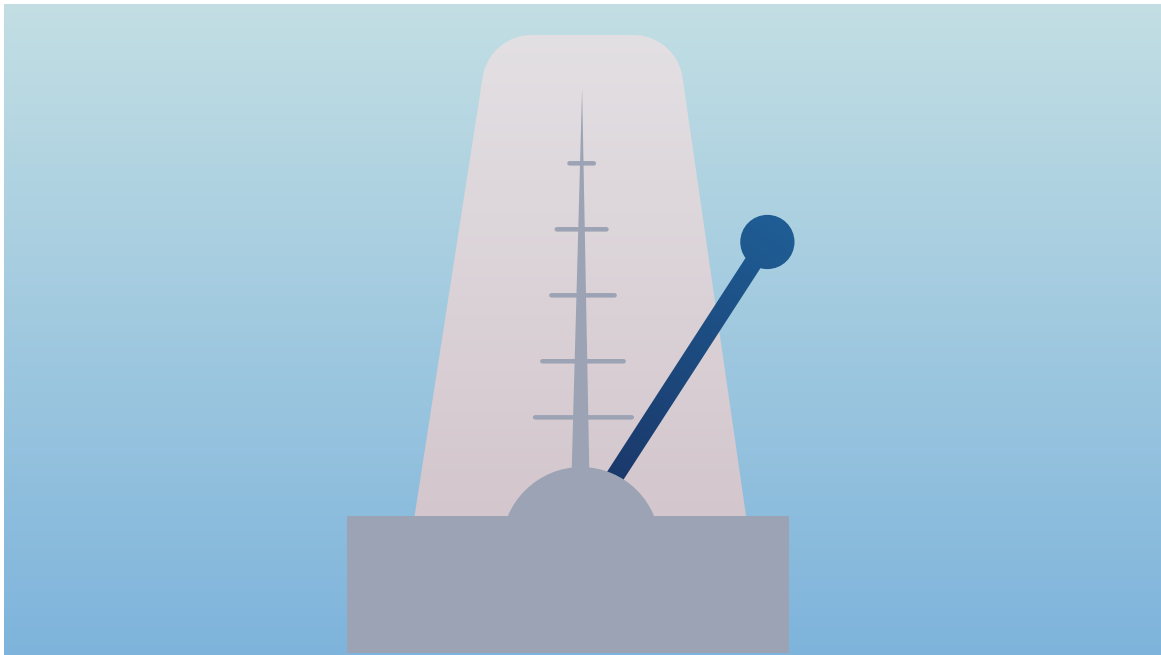




Il Metronomo del DJ

Combina sensori, matematica e una logica temporale avanzata per costruire uno strumento da DJ professionale: un metronomo il cui tempo controlli con l'inclinazione.

Corsi

- Classi 9-12

Materiali

- Cellulare, tablet o computer
- Connessione a Internet
- Cartone, forbici e un paio di elastici per fissare il telefono al cartone

Descrizione

Questo è un progetto di sintesi avanzato che sfida gli studenti a integrare più concetti di alto livello: la mappatura dei sensori, l'applicazione di formule matematiche, la gestione di uno stato complesso (tenere traccia del momento in cui è avvenuto l'ultimo evento) e, soprattutto, la realizzazione di un timer "non bloccante" usando variabili e condizionali.

Obiettivi Educativi

- Applicare formule matematiche per convertire un tipo di dato in un altro (da BPM a millisecondi).
- Realizzare una logica di temporizzazione non bloccante, un pilastro della programmazione interattiva.
- Sintetizzare i concetti di sensori, variabili, loop e condizionali per creare uno strumento funzionante.
- Capire come viene gestito il tempo nelle applicazioni che richiedono una risposta continua.

Inizio (10 minuti) - Il Ritmo Preciso

1. Dai il benvenuto alla classe: **"Oggi costruiremo lo strumento più professionale che abbiamo mai realizzato. Ma per riuscirci, dobbiamo risolvere un grande problema della programmazione: il tempo."**

2. Poni il problema: "Abbiamo usato il blocco *aspetta*, ma quel blocco 'congela' tutto il programma. Mentre *aspetta*, non può leggere i sensori né fare nient'altro. Come potrebbe un videogioco muovere i nemici *mentre* *aspetta* che il giocatore agisca? Usa una logica temporale più intelligente."
3. Introduci la soluzione: **"Invece di fermarsi, i programmi professionali si chiedono continuamente: 'È già passato abbastanza tempo per l'azione successiva?'. Oggi applicheremo questa tecnica per costruire un metronomo da DJ, uno strumento che ha bisogno di una precisione ritmica perfetta e di una risposta istantanea."**

Che cos'è un Metronomo?

Il metronomo è uno strumento indispensabile per i musicisti. Produce un battito, o clic, a una velocità costante e regolabile per aiutarli a mantenere un tempo stabile. La velocità si misura in **BPM (Beats Per Minute)**, cioè "Battiti Al Minuto". Un tempo di 60 BPM significa esattamente un battito al secondo.

Il Problema di 'Aspetta'

Il nostro primo istinto potrebbe essere quello di usare un loop con un blocco *aspetta*. Il guaio è che *aspetta* **blocca** il programma. Mentre è in pausa, non può fare nient'altro: non può leggere il sensore di inclinazione per regolare il tempo, non può aggiornare lo schermo, non può rispondere ai pulsanti. Per uno strumento che deve restare fluido e reattivo in tempo reale, questo metodo non funziona.

Logica Temporale Avanzata (Non Bloccante)

I professionisti usano una logica che non "congela" mai il programma. Funziona come un cronometro tenuto in mano: 1. Salviamo in una variabile (`ultimoBattito`) il momento esatto in cui è avvenuto l'ultimo battito. 2. Dentro un loop che viene eseguito molto, molto velocemente, calcoliamo di continuo il tempo trascorso e lo salviamo con un nome tutto suo: `tempoTrascorso = millisecondi - ultimoBattito`. 3. **SE** quel `tempoTrascorso` è **maggiore** dell'`intervalloBattito` che desideriamo — se `(tempoTrascorso > intervalloBattito)` —, sappiamo che è ora di un nuovo

battito! 4. Quando il battito avviene, il passaggio più importante è **aggiornare ultimoBattito con il valore di millisecondi**, il che di fatto "azzerà" il cronometro per il battito successivo.

La Matematica del Ritmo

Perché la nostra logica temporale funzioni, dobbiamo calcolare l'intervallo giusto a partire dai BPM. La formula è semplice. Sapendo che in un minuto ci sono 60 secondi e che in un secondo ci sono 1000 millisecondi, in un minuto ci sono 60.000 millisecondi. **Intervallo (in millisecondi) = 60000 / BPM**
Useremo questa formula per tradurre il tempo che leggiamo dal sensore nella pausa precisa di cui il nostro programma ha bisogno.

Sviluppo (20-30 minuti) - Programmare il Tempo

1. Questo progetto è concettualmente denso. Guida gli studenti con calma attraverso la logica.
2. Aiutali a **costruire il metronomo, prestando particolare attenzione alla formula matematica e ai due passaggi: imposta**
`tempoTrascorso a (millisecondi - ultimoBattito)` **e se**
`(tempoTrascorso > intervalloBattito)`, come descritto qui sotto.
Questo è il "cuore" del programma.

Chiusura (5-10 minuti) - La Macchina del Tempo

1. Una volta che i metronomi battono il ritmo, è tempo di analizzare la macchina sofisticata che hanno costruito.
2. Chiedi alla classe: **"Descrivete il flusso dei dati e della logica. Come si trasforma un movimento in un ritmo preciso? Perché è assolutamente fondamentale aggiornare la variabile ultimoBattito ogni volta che suona un battito? Cosa succederebbe se ci dimenticassimo di questo passaggio?"** (La risposta: dopo il primo intervallo il battito suonerebbe senza sosta, perché la condizione sarebbe sempre vera).

Rifletti

Spiega con parole tue perché usiamo questa logica temporale con variabili e millisecondi invece di un semplice blocco `aspetta`.

La formula per l'intervallo è $60000 / \text{BPM}$. Se i BPM sono 60, quanto vale l'intervallo? E se i BPM sono 120? Il risultato matematico ha senso nel mondo reale?

Cosa pensi che succederebbe se ti dimenticassi di aggiornare la variabile `ultimoBattito` dentro il blocco `se`?