

# Contare con Thymio

Autore principale: **Mordechai (Moti) Ben-Ari**



## OBIETTIVI DIDATTICI

- Aritmetica in modulo 2
- Contare in binario

## Preparazione e materiale necessario

- Formare gruppi di due o tre allievi
- Ogni gruppo ha bisogno di: un Thymio, un computer con il software installato VPL, Cavo USB miniUSB o dongle wireless

## Descrizione e conduzione dell'attività

Mostreremo come le condizioni di stato del robot possono essere usati per contare i numeri e anche effettuare semplici calcoli aritmetici.

## Programma Pari e Dispari

Utilizziamo la Scheda Attività P-23.

Scriviamo un programma per contare il numero di volte che premo il tasto "freccia avanti". Utilizziamo le condizioni di stato (icone blu che impostano gli stati).

Quando premo per la prima volta il bottone freccia avanti la condizione degli stati associata è tutta spenta (stati tutti bianchi sull'icona verde di verifica delle condizioni di stato) e imposto ad accesso uno degli stati sull'icona blu che farà accendere di arancione il LED degli stati, restituendomi anche visivamente la condizione impostata.

Toccando una seconda volta il tasto freccia avanti con la condizione di uno stato acceso, imposto a due gli stati. È come quando conto con le dita. Dico 1 e alzo il primo dito. Se mi distraigo ho memoria che ero arrivato a 1 perché avevo alzato un dito della mia mano e riprendo dicendo 2 e alzando il secondo dito. E così via. Toccando il bottone centrale si ripristina a zero cioè pari, zero è un numero pari per definizione!

Questo metodo di conteggio dimostra il concetto di aritmetica modulo 2.

Contiamo a partire da 0 a 1 e poi di nuovo a 0.

Il termine modulo è simile al termine resto: se ci sono stati 7 pressioni del bottone freccia avanti di mani, dividendo 7 per 2 da 3 e resto 1. Teniamo solo il resto 1.

In aritmetica modulo 2, 0 e 1 sono spesso chiamati pari e dispari, rispettivamente.

Un altro termine per lo stesso concetto. "aritmetica ciclica". Invece di contare da 0 a 1 e poi da 1 a 2, noi ricominciamo dall'inizio dopo aver terminato le cifre a disposizione: 0, 1, 0, 1, ...

Questi concetti sono molto familiari perché sono usati negli orologi.

Minuti e secondi vengono contati in modulo 60 e le ore e sono contate in modulo 12 o 24. Pertanto, il secondo dopo 59 non è 60; invece, si cicla e si inizia di nuovo il conteggio da

0. Allo stesso modo, l'ora dopo le 23 non è 24, ma 0. Se sono le 23:00 e siamo d'accordo di incontrarci dopo 3 ore, l'orario fissato per la riunione è 26 modulo 24, che equivale alle 2:00 di mattina del giorno dopo.

### Contare in binario

Noi abbiamo molta familiarità con la rappresentazione in base dei numeri, in particolare con la rappresentazione in base 10 (decimale). Il numero 256 nella rappresentazione in base 10 non rappresenta tre diversi oggetti (2, 5, 6). In realtà il 6 rappresenta il numero di 1 (unità), il 5 rappresenta il numero di  $10 \times 1 = 10$  (decine), e il 2 rappresenta il numero di  $10 \times 10 \times 1 = 100$  (centinaia).

La somma di questi fattori dà il numero duecentocinquantesi. Utilizzando la rappresentazione in base 10 possiamo scrivere numeri molto grandi in una rappresentazione compatta. Inoltre, l'aritmetica sui grandi numeri è relativamente facile con i metodi che abbiamo imparato a scuola. Noi usiamo la rappresentazione in base 10 perché abbiamo 10 dita quindi per noi è più facile imparare ad usare questa rappresentazione.

I computer invece hanno due "dita" (spento e acceso) così si usa l'aritmetica in base 2 per fare i calcoli. L'aritmetica in base 2 sembra strana all'inizio: utilizziamo i simboli familiari 0 e 1 usati anche in base 10, ma le regole per il conteggio sono di riutilizzare la prima cifra dopo 2 passi anziché dopo 10: 0; 1; 10; 11; 100; 101; 110; 111; 1000;...

Dato un numero in base 2, ad esempio 1101, si calcola il suo valore da destra a sinistra come nella rappresentazione base 10.

La cifra più a destra rappresenta il numero di uno, la cifra successiva rappresenta il numero  $1 \times 2 = 2$ , la terza cifra rappresenta il numero  $1 \times 2 \times 2 = 4$ , e la cifra più a sinistra rappresenta il numero  $1 \times 2 \times 2 \times 2 = 8$ . Pertanto, 1101 rappresenta  $1 + 0 + 4 + 8$ , che è tredici, rappresentato in base 10 come 13.

