

La robotica e l'insegnamento della matematica e della fisica

Numerosi sono gli aspetti matematici che stanno alla base della robotica a partire da quelli più generali come l'analisi di grafici, la creazione di un modello, la sua verifica e l'eventuale correzione. Per andare nello specifico consideriamo uno dei principali problemi che riguardano la robotica: il controllo del movimento del robot e in particolare il controllo della sua velocità. Il software in dotazione consente di esprimere la velocità con un valore P compreso tra 0 a 100 che corrisponde alla percentuale della potenza massima disponibile che a sua volta dipende dal livello di carica della batteria. Pertanto a uno stesso valore di P possono corrispondere valori diversi della velocità.

La velocità di rotazione delle ruote, espressa in giri a minuto (rpm), in funzione della potenza P si ricava da due grafici ricavati sperimentalmente per due valori della tensione della batteria corrispondenti a 9.0 V e 7.2 V. Per $p=100$ si hanno, rispettivamente, le velocità massime di 165 e 135 rpm. I grafici esprimono l'andamento lineare della funzione $v=v(P)$ e quindi consentono di ricavare v noti P e la tensione della batteria però solo in quei due casi. Se la batteria ha una tensione intermedia, tra i valori dati si può ipotizzare che l'andamento della velocità massima in funzione della tensione sia lineare e pertanto si può calcolare la velocità di rotazione in ogni situazione.

La fisica viene usata per una forma più precisa di controllo dei motori. Nella situazione di partenza l'unico parametro che si può controllare riguarda l'angolo di rotazione delle ruote. Per passare dalla velocità espressa in frequenza a quella espressa in cm/sec, per esempio, è necessario conoscere il raggio della ruota che non è detto sia quello nominale di 28 mm, e quindi deve essere determinato sperimentalmente. Il software in dotazione consente di stabilire di quanti gradi gira ogni singola ruota e 360 gradi corrispondono a una rotazione completa della ruota.

Quindi facendo ruotare entrambi i motori di 360, misurando la distanza percorsa e dividendo tale distanza per 2? otteniamo il raggio. Facendo diverse misure e considerando la media si valuta l'errore sulla misura. È importante discutere se è più conveniente fare la misura su una o più rotazioni introducendo, in questo modo, i concetti di errore assoluto e percentuale e rimarcando le diverse informazioni che danno questi errori sulla bontà della misura effettuata. Infine, la cooperazione fra concetti matematici e fisici permette di comprendere come far eseguire al robot movimenti diversi da quello rettilineo. Il robot, infatti, non ha lo sterzo e per farlo ruotare è necessario operare sulla diversa velocità di rotazione delle ruote dei due motori. Ma prima di affrontare il problema vi è un'altra grandezza da determinare: la lunghezza dell'asse delle ruote.

In questo caso la misura è più complessa e la ricerca e il confronto tra le possibili alternative rappresenta sicuramente un momento formativo e di

crescita culturale. Il metodo proposto consiste nell'ipotizzare la lunghezza dell'asse L_0 uguale al valore nominale, far muovere le due ruote in senso opposto e con la stessa velocità in modo tale che il robot faccia un giro completo. Se sbaglia per eccesso o difetto si modifica la lunghezza ponendola uguale a $L_1 = L_0 \pm ?L$. Il processo termina quando si ottiene una rotazione di 360 gradi.

A questo punto il raggio di rotazione del robot dipende dalla differenza fra le velocità angolari delle due ruote. Tutto quanto esposto in precedenza richiede ovviamente di fare ricorso alla programmazione. I programmi presentati sono stati scritti in NXT-G 2.0, linguaggio visual che consente il calcolo con i numeri decimali e ha la possibilità di utilizzare i myblock fornendo uno strumento importante per introdurre il concetto di funzione e sotto programma. Per i dettagli collegarsi all'indirizzo.

ENGLISH ABSTRACT:

Especially in the first two classes of Secondary School (age 14-16), teaching mathematics and physics is too often theoretical and abstract. Robotics can give students the opportunity of putting in practice what they have learnt, even in non standard contexts.

APPROFONDIMENTO:

<http://www.liceocezioni.org/joomla2007/bracci/firenze.pdf>

ARTICOLI CORRELATI

- [Le nuove tecnologie per insegnare le scienze sperimentali e la matematica](#)
- [Robotica e narrazione](#)
- [Robot in ospedale](#)
- [Robotica Creativa in ospedale](#)
- ["Raccontare i robot" 2011: al servizio degli umani](#)
- [Il robot come strumento educativo?](#)

[Geppetto, Pinocchio e i loro compagni di viaggio](#)

- [Costruisco un Sapientino... sulla storia di Pinocchio](#)
- [La robotica nella mia tesina di terza media](#)
- [Un evento "robotico" particolare a Torino](#)
- [Ragazze e robot: una fruttuosa collaborazione](#)
- [Robotica: come gli insegnanti possono imparare dagli studenti](#)

- [ART-ROBOT, immaginario e futuro](#)

Armando Bracci