

Atividade – Velocidade - método 2

Objetivo geral: Estabelecer a relação entre os valores de velocidade inseridos na programação e os valores de velocidade reais do robô.

1. Introdução

- Como determinar a distância percorrida por um robô sem medir fisicamente essa distância?
- Será que através do perímetro das rodas do robô é possível determinar a distância percorrida?
- Um robô desloca-se sempre à mesma velocidade?
- Como é que se pode calcular a velocidade com que se desloca um robô?
- As velocidades inseridas na programação do robô correspondem a que velocidades reais, em unidades SI?

As rodas do robô são circunferências que podem ser acionadas e controladas de forma independente. Ao manter a mesma velocidade nas duas rodas, o robô desloca-se segundo uma trajetória retilínea.

A distância percorrida pelo robô pode ser determinada através do produto do perímetro das rodas do robô pelo número de rotações inserido na programação. A relação entre o perímetro das rodas e o número rotações inserido na programação pode ser visualizada do seguinte modo:

- com o robô na bancada, coloca-se, junto à roda, fita-cola branca e traça-se com uma régua uma linha perpendicular à roda na direção do marcador; marca-se a posição A (Figura 1).
- empurra-se o robô até as rodas efetuarem uma rotação completa; coloca-se, junto à roda, fita-cola branca e efetua-se o mesmo procedimento para marcar a posição B (Figura 1).
- a distância entre a posição A e a posição B ilustra o conceito de uma rotação e corresponde ao perímetro das rodas do robô (Figura 1).



Figura 1 - Esquema ilustrativo da relação entre o perímetro das rodas do robô e uma rotação.

O perímetro das rodas pode ser obtido como descrito anteriormente, mas também pode ser calculado a partir da medição do raio das rodas.

A distância percorrida pelo robô é calculada utilizando as expressões matemáticas abaixo indicadas:

$$\begin{array}{l} P = 2 \pi r \\ d = n 2 \pi r \end{array} \left| \begin{array}{l} P - \text{perímetro das rodas (m)} \\ d - \text{distância percorrida (m)} \\ r - \text{raio das rodas (m)} \\ n - \text{número de rotações} \end{array} \right.$$

O robô EV3 pode deslocar-se a diferentes velocidades, dependendo dos valores que são inseridos na programação, em cada um dos motores. Os valores inseridos, de '0' a '100', não tem relação com qualquer unidade, pelo que é necessário calibrar três desses valores para valores de velocidade/rapidez reais, em unidade SI.

A velocidade com que o robô se desloca num determinado percurso é calculada através da distância que percorreu e do intervalo de tempo que demorou a percorrê-la:

$$v = \frac{d}{\Delta t} \left| \begin{array}{l} v - \text{velocidade (m/s)} \\ d - \text{distância (m)} \\ \Delta t - \text{intervalo de tempo (s)} \end{array} \right.$$

A medição de uma grandeza física está sujeita a erros e de modo a minimizá-los, para cada valor medido, efetuam-se três ensaios. É importante que cada medição seja efetuada com rigor.

Nesta atividade vais determinar a velocidade real com que o robô percorre uma determinada distância, para três valores diferentes de velocidade a inserir na programação. A relação entre as velocidades reais e as inseridas na programação irão ser necessárias para atividades a realizar futuramente.

Atividade – Velocidade - método 2

2. Material

- Computador ou *tablet* com o *LEGO Mindstorms Education EV3* instalado.
- Projeto de programação “EV3naFísica”.
- Robô *LEGO EV3*.
- Documento do Excel “EV3naFísica”.
- Fita-cola branca.
- Fita métrica.
- Cronómetro.

3. Programa

Nesta atividade vais utilizar o programa “Velocidade-2” (Figura 2), um dos programas do projeto “EV3naFísica”. O programa “Velocidade-2” executa as seguintes operações:

1. Emite um sinal sonoro.
2. Espera 1 s.
3. Emite outro sinal sonoro.
4. Inicia um movimento com uma velocidade que irás definir no programa.
5. Desliga os motores após efetuar um número de rotações que irás definir no programa.

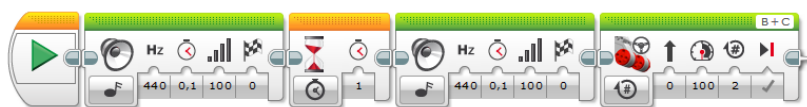


Figura 2 – Programa “Velocidade-2”.

4. Procedimento

Para realizar esta atividade deves seguir os seguintes passos:

1. Mede o raio da roda do robô e regista na Tabela 1 da folha de cálculo “Velocidade-2” (do documento do Excel “EV3naFísica”).
2. Calcula o perímetro das rodas do robô e regista na Tabela 1 (folha de cálculo “Velocidade-2”).
3. Marca, utilizando a fita-cola branca, a posição A (Figura 1).
4. No programa “Velocidade-2” do projeto “EV3naFísica”, altera a velocidade para ‘50’, o número de rotações para ‘1’ e faz o *upload* do programa para o robô.
5. Testa o funcionamento do robô.
6. Coloca o robô na posição A e inicia o programa.
7. Marca, com fita-cola branca, a posição em que o robô para, posição B (Figura 1).
8. Mede, com a fita métrica, a distância percorrida pelo robô (distância entre as posições A e B, d_{AB}). Regista o valor medido na Tabela 1 (folha de cálculo “Velocidade-2”).
9. Tendo por base a distância percorrida pelo robô, correspondente a uma rotação, altera o número de rotações no programa “Velocidade-2” do projeto “EV3naFísica”, de modo a que o robô efetue um percurso de aproximadamente 100,0 cm.
10. Faz o *upload* do programa para o robô e inicia o programa.
11. Repete os passos 9 a 10 caso a distância percorrida pelo robô não seja aproximadamente igual a 100,0 cm.
12. No programa “Velocidade-2” do projeto “EV3naFísica”, altera os valores de velocidade para ‘20’, mantendo o número de rotações correspondente à distância anteriormente referida.
13. Faz o *upload* do programa para o robô.
14. Inicia o programa e cronometra o intervalo de tempo em que o robô está em movimento. Regista o intervalo de tempo medido na Tabela 1 da folha de cálculo “Velocidade-2”.
15. Repete o passo 14 mais duas vezes.
16. Repete os passos 12 a 15 para os valores de velocidade ‘50’ e ‘100’.

5. Questões

(Insere na folha de cálculo “Velocidade-2” a resposta a estas questões)

1. Como determinar a distância percorrida por um robô sem medir fisicamente essa distância?
2. Como a distância calculada (d) se compara à distância medida (d_{AB})?
3. Por que é necessário realizar mais do que um ensaio para cada valor medido?
4. Analisa o gráfico 1 e conclui quanto à relação entre os valores de velocidade inseridos na programação e os valores de velocidades reais do robô.