

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Introdução a Robótica

(Relatório TP2)

Diógenes Evangelista
Eloízio César D. Salgado
Franklin Assunção Almeida

Sumário

1.Introdução.....	3
1.1.Inicialização automática.....	3
1.2.Orientação com sensores de toque.....	3
1.3.Simple Feedback Control	3
1.4.Shaft-encoders.....	3
2.Construção.....	3
3.Sensores e funcionamento.....	4
3.1.Sensor LDR	4
3.2.Sensor óptico.....	4
3.3.Sensores de toque.....	4
3.4.Shaft-encoders.....	4
4.Implementação.....	5
4.1.Inicialização automática.....	5
4.2.Orientação com sensores de toque.....	5
4.3.Shaft-encoders.....	5
4.4.Simple Feedback Control	5
5.Dificuldades.....	6
6.Resultados.....	6
7.Conclusões.....	6
8.Referências.....	6

1.Introdução

Neste trabalho construímos um robô que faz uso de sensores para a realização das seguintes tarefas: inicialização automática, orientação com sensores de toque, simple feedback control e shaft-encoders.

1.1.Inicialização automática

Utilizando um sensor LDR apontado para baixo, o robô detecta o instante em que a luz na base do campo é acesa. Esse comportamento funciona corretamente mesmo que a luz permaneça acesa.

1.2.Orientação com sensores de toque

Esta tarefa assume que o robô será colocado sobre a mesa de forma que a parte traseira fique apontada para a parede desejada. Após o robô ser colocado na orientação correspondente, ele anda até a parede e confirma a orientação por meio apenas de sensores de “toque” (switches). Por exemplo, se ele estiver apontando para uma parede, o robô dá uma ré até que os sensores de toque indiquem que ele se encostou à parede.

1.3.Simple Feedback Control

Utilizando um sensor óptico para “medir” a distância à parede, implementamos o algoritmo Wall Following para seguir paredes com Gentle Turn .

1.4.Shaft-encoders

Utilizamos sensores *break-beam* para construir shaft-encoders. Implementamos um controlador P(proporcional) para fazer com que o robô siga uma linha reta.

2.Construção

Neste trabalho a construção mecânica do "Robocop versão 4" está baseada na mesma construção do "Robocop versão 3", que foi apresentada no tp2. Essa decisão foi tomada porque consideramos o robô anterior robusto e plenamente funcional para este trabalho. Todos os sensores puderam ser acoplados ao robô sem a necessidade de grandes alterações estruturais. Portanto, não havia motivos para começar uma nova construção.

3.Sensores e funcionamento

Foram construídos 5 sensores para este trabalho: 1 sensor LDR, 1 sensor óptico ativo, 2 sensores tipo fim de curso e 2 shaft-encoders.

3.1.Sensor LDR

Foi montado 1 sensor LDR embaixo do robô. Esse sensor foi utilizado para identificar o instante em que a luz na base do campo é acesa.

3.2.Sensor óptico

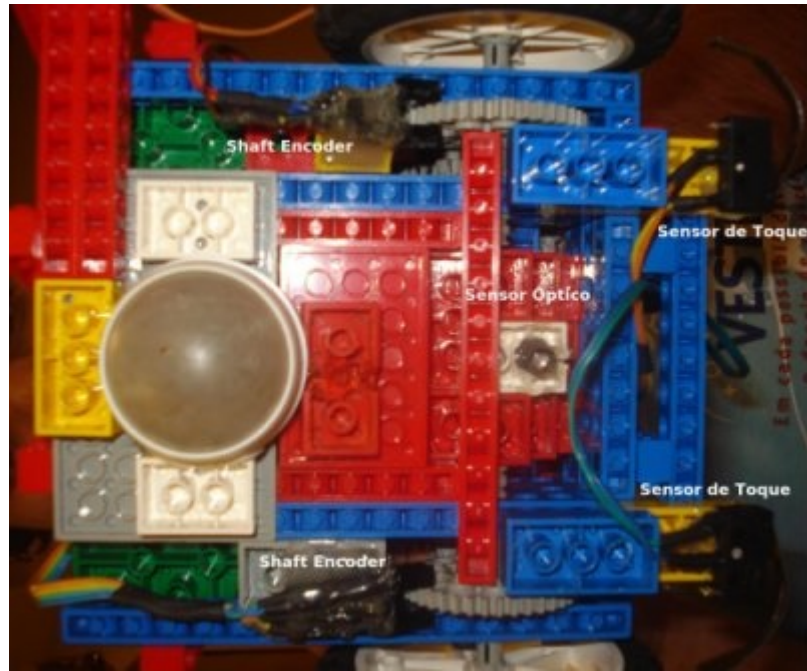
Foi utilizado 1 sensor óptico ativo para “medir” a distância até a parede. Esse sensor foi necessário para implementar o algoritmo Wall Following para seguir paredes com Gentle Turn .

3.3.Sensores de toque

Foram montados 2 sensores tipo fim de curso na traseira do robô. Possibilitam saber quando o robô encostou-se à parede. Eles possibilitam também alinhar o robô com a parede.

3.4.Shift-encoders

Utilizamos 2 sensores *break-beam* para construir 2 shaft-encoders. Os encoders foram posicionados nas engrenagens nas quais as rodas estão presas. Portanto, cada encoder media diretamente a rotação de uma das rodas. Os dentes da engrenagem interrompiam o feixe de luz momentaneamente e gerava pulsos no sinal. Implementamos um controlador P(proporcional) para fazer com que o robô siga uma linha reta. O controlador calcula a diferença entre as velocidades de rotação das rodas e toma uma medida corretiva proporcional à diferença de rotação.



4.Implementação

4.1.Inicialização automática

Fazemos a leitura do sensor LDR periodicamente. Quando o valor lido indica que a luz está acesa, ligam-se os motores de forma que o robô realize um movimento para frente.

4.2.Orientação com sensores de toque

Fazemos a leitura dos sensores fim de curso periodicamente. Quando o valor lido indica que um fim de curso foi acionado, o motor que está do mesmo lado do sensor é desligado. O outro motor continua ligado até que o outro fim de curso seja acionado.

4.3.Shift-encoders

Decidiu-se conectar os shaft encoders nas portas digitais, já que a biblioteca do Interactive C (encoder.c) implementa as funções relacionadas a esses controladores.

A velocidade da roda é obtida contando-se os pulsos gerados durante um intervalo de tempo.

4.4.Simple Feedback Control

A velocidade de cada roda é obtida contando-se os pulsos, gerados pelos respectivos encoders, durante um intervalo de tempo. É possível se obter a velocidade relativa de

uma roda em relação à outra se calculando a diferença entre os contadores. Como se desejava uma linha reta, os contadores deveriam atingir valores iguais.

O controlador calcula a velocidade relativa entre as rodas e toma uma medida corretiva proporcional a essa velocidade relativa. O controlador tem como objetivo zerar a velocidade relativa entre as rodas, de forma a fazê-las girar na mesma velocidade angular.

5.Dificuldades

A maior dificuldade encontrada pelo grupo neste trabalho foi a utilização dos shaft-encoders. Os shaft-encoders não possuem uma medição direta da velocidade das rodas, mas possibilitam um meio de calcular a velocidade de rotação delas. Esse cálculo envolve um processamento dos sinais enviados pelo shaft-encoder.

6.Resultados

Durante os testes realizados o robô executou bem todas as tarefas. O controle das potências dos motores foi realizado com sucesso através da monitoração dos shaft encoders.

7.Conclusões

Após a realização deste trabalho prático, o grupo conseguiu compreender o funcionamento dos shaft encoders e das técnicas básicas de controle e colocá-los em prática no Robocop. Além disso, o grupo aprimorou o conhecimento sobre os sensores ópticos (já utilizados em trabalhos anteriores) e familiarizou-se com os sensores de toque. Dessa forma, o grupo cumpriu os objetivos propostos por este trabalho prático.

8.Referências

[1] MARTIN, Fred G. Robotic Explorations. New Jersey: Prentice Hall, 2001.