

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas

RELATÓRIO DO TRABALHO PRÁTICO 3

Introdução à Robótica

Hugo Andrei Mendes da Silva (hugoandrei@yahoo.com.br)
Jonas Alves de A. Pereira (jonaseng@ufmg.br)
Mirlaine Aparecida Crepalde (mirlaine@dcc.ufmg.br)
Vinícius Luiz Silvaz (viniciusluizsilva@yahoo.com.br)

Belo Horizonte, Minas Gerais
5 de dezembro de 2008

Sumário

1	Introdução	2
2	Funcionamento do Robô	2
3	Seguindo Parede	3
4	Controle dos Sensores de Toque	3
5	Controle do Shaft-Encoders	3
6	Decisões de projeto e Dificuldades	3
7	Conclusão	4

1 Introdução

Este relatório tem o objetivo de descrever as principais decisões tomadas e problemas encontrados durante o desenvolvimento do trabalho prático 3, da disciplina **Introdução à Robótica**.

Foi proposto para o trabalho o desenvolvimento de um dispositivo mecânico com LEGO que utiliza sensores ópticos e de toque para obter valores do ambiente e interpretá-los, permitindo-lhe realizar algumas tarefas como seguir parede, inicializar autonomamente e confirmação de orientação no campo.

2 Funcionamento do Robô

O robô possui basicamente a mesma estrutura do utilizado no trabalho prático 2, somente foram feitos alguns ajustes nos efetadores a fim de tornar o robô mais robusto. Ele possui três rodas, sendo duas rodas do tipo simples dispostas lado a lado e uma esférica (do tipo "rolon") localizada a frente do eixo imaginário formado pelas rodas simples. A cada uma das rodas simples está ligado um motor distinto. A roda esférica gira livremente.

A interação do usuário com o robô é feita através do visor da *HandyBoard* e do uso dos botões *start* e *stop* e do potenciômetro. As opções disponibilizadas ao usuário são as seguintes:

- **Segue Parede:** permite ao robô se mover mantendo uma certa distância à lateral da parede;
- **Testar Sensor:** imprime continuamente o valor obtido por um sensor no display da *HandyBoard*. A porta onde o sensor está conectado pode ser escolhida;
- **Iniciar Automaticamente:** foi utilizado um sensor óptico localizado na parte inferior do robô a fim detectar o instante em que a luz na base do campo é acesa. Após a detecção do início, o robô anda de ré até que seus sensores de toque encostem na lateral da mesa e o robô pára de se locomover.
- **Andar em Linha:** permite ao robô seguir em linha reta por x segundos.

A qualquer momento o botão *stop* pode ser acionado, finalizando qualquer tarefa que esteja sendo executada.

3 Seguindo Parede

Para realizar esta tarefa, foi utilizado um sensor óptico, acoplado ao robô na sua parte dianteira, próximo à roda. O controle desenvolvido basicamente regula as potências em cada motor com base na leitura do sensor. O algoritmo é do tipo *Gentle Turn*, ou seja, ele não para um dos motores abruptamente, como dito, ele ajusta as potências aplicadas em cada motor.

4 Controle dos Sensores de Toque

Para monitorar o toque do robô, inserimos quatro sensores do tipo switch, e com uma lógica para controlar o contato, conseguimos efetuar um sensoreamento de toque no robô.

Com o intuito de orientar com uma maior precisão, foi desenvolvida uma lógica para monitorar o contato e a cada detecção de contato, o robô vai aumentar a potência no motor do lado que não detectou contato. Com isso conseguimos alinhar o robô de forma mais precisa que somente com a luz polarizada.

5 Controle do Shaft-Encoders

Foram utilizados sensores *break-beam* para construir *shaft-encoders*. Um controlador PI (Proporcional + Integral) foi utilizado para fazer com que o robô siga uma linha reta.

A idéia do controle foi setar uma potência em uma das rodas e fazer com que a outra roda girasse com a mesma velocidade. No caso, a velocidade foi inserida na roda direita e a roda esquerda acompanhava, efetuamos medidas na velocidade da roda esquerda, comparamos com a velocidade da roda direita e aplicamos o erro multiplicado com um ganho e somado com o valor da potencia anterior como potencia de entrada no motor esquerdo. Com essa configuração implementamos um controlador PI para controlar a velocidade.

6 Decisões de projeto e Dificuldades

Ao longo do desenvolvimento do trabalho foram encontradas dificuldades e algumas decisões foram tomadas para superá-las:

- Tivemos que modificar novamente a estrutura do robô. Foram alteradas a posição dos motores, para eliminar desgastes de engrenagens pelo

peso dos motores que não estavam bem fixados, e a altura do robô, para eliminar a inclinação da base superior que atrapalhava os sensores de luz.

7 Conclusão

O desenvolvimento desse trabalho prático permitiu uma maior familiarização com sensores ópticos e de toque, pela construção, avaliação e processamento dos sinais medidos. Os *shaft-encoders* foram um grande avanço, permitindo que o robô se movimenta em linha reta com maior exatidão, embora o movimento ainda não seja perfeito, dada a dificuldade do controle para tal função.

O trabalho assim, permitiu o desenvolvimento de técnicas e heurísticas básicas de controle. Percebemos a dificuldade de lidar de fato com o mundo real, com imprevistos que podem ocorrer, que não são considerados quando modelamos as soluções de controle.