



Trabalho Prático 1

Estrutura mecânica: Construção com LEGO e utilização da Handyboard

GRUPO 6

Alunos: Douglas de Almeida Ferreira
Gustavo Mendes d'Angelis
João Paulo Arruda Amaral
Bruno Nascimento Santos

Professor: Mario Fernando Montenegro Campos

Data: 10 de setembro de 2009

1. Introdução

Um robô pode deslocar de diferentes maneiras, não somente por meio de rodas ou esteiras, e sua forma de locomoção está diretamente ligada ao meio onde ele irá atuar. Utilizando outros modos de locomoção, podemos atravessar até mesmo terrenos irregulares que não seriam possíveis através de rodas.

Nesse trabalho foi sugerido realizar o deslocamento de um robô de qualquer forma que não seja por meio de rodas ou esteiras.

2. Objetivos

O objetivo desse trabalho é fazer com que o aluno se familiarize com construção de estruturas mecânicas utilizando LEGO e também iniciar o aprendizado com a Handyboard e a linguagem IC.

3. Tarefa

Desenvolver um dispositivo mecânico com LEGO que possa se locomover de uma maneira inovadora, onde “inovadora” significa uma forma diferente de uma simples plataforma com rodas ou esteiras. Para isso podem ser utilizados no máximo 2 motores, o kit LEGO, e a Handyboard.

O robô deve percorrer uma trajetória em linha reta de 15 cm em um tempo menor que 1 minuto.

Ganhará um bônus a equipe que, além disso, sejam capazes de girar, por exemplo, realizando uma trajetória que passe pelos pontos pretos como mostrado na figura abaixo.

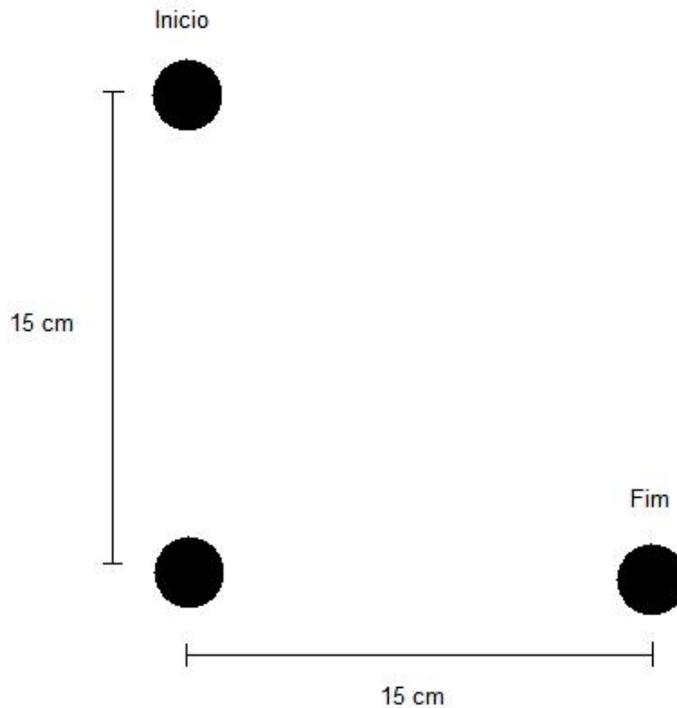


Figura 1 - Caminho a ser percorrido pelo robô

4. Desenvolvimento

A idéia para o desenvolvimento do robô foi utilizar pernas (ou patas), semelhante ao movimento de uma aranha ou centopéia, para a locomoção.

O robô foi denominado Usain Volt, devido o seu primeiro desempenho, onde realizou o deslocamento de 15 cm de forma impressionante.

Todas as decisões tomadas para o trabalho foram através de 4 reuniões que onde tivemos o real progresso das atividades propostas.

4.1. Reuniões

2 de setembro: A primeira reunião foi marcada por muitas idéias e foi nela em que começamos a lapidação. Como ideal, tínhamos em mente um robô de 8 patas que andaria semelhante a uma centopéia, utilizando de dois motores, cada um responsável por 4 patas de um mesmo lado. Pensamos também em um protótipo com 8 patas, sendo 4 para movimentar em uma direção e 4 para movimentar perpendicularmente. Rapidamente percebemos que 8 patas não era uma boa idéia e começamos a montar uma estrutura para 6 patas. A estrutura ficou pronta, necessitando apenas da montagem dos motores e programação da HandyBoard.

4 de setembro: Com o conhecimento do funcionamento da HandyBoard, fizemos um programa simples que lidava com as velocidades dos motores para podermos testar o funcionamento do robô. Após as engrenagens serem montadas, testamos e para a nossa infelicidade, não deu nada certo. Tivemos problema com travamento e má distribuição das engrenagens, fazendo com que a parte ' mecânica ' fosse toda replanejada. Após várias tentativas e muito insucesso, a montagem das engrenagens ficariam para a próxima reunião. Como brincadeira, fizemos uma cabeça de cachorro para “humanizar”o Usain.

8 de setembro: Com algumas observações, pudemos perceber que a falha principal era nas reduções das engrenagens, fazendo com que o motor travasse frequentemente. Muitas alterações foram feitas e conseguimos fazê-lo andar em linha reta, suportando o peso da HandyBoard. Alterações foram planejadas para a próxima reunião, com o objetivo que o robô pudesse fazer curva.

9 de setembro: Reunião para otimizar robô. Percebemos que um motor estava mais forte, sendo assim, o robô iniciava fazendo curva. Programamos um motor com menor potência que outro para corrigir tal deficiência. Após isso, partimos para a tentativa de fazer curvas. Primeiramente invertemos um motor e deixamos o outro da mesma forma, percebemos que isso é eficiente. Sendo assim, estipulamos a potência de 66% para um motor e 55% para o outro. Como o resultado foi satisfatório, deixamos o robô realizar curva dessa maneira. Após diversos testes, o robô estava pronto para desempenhar o seu papel. Foi desenvolvido o seguinte código na reunião:

```
void main(){
while(!start_button());
printf("Ligado, 15 cm rasos!\n");
motor(0,66);
motor(1,55);
sleep(13.0);
printf("Curva, 30 cm profundos!\n");
motor(0,80);
motor(1,0);
sleep(5.0);
printf("Ligado, 15 cm rasos!\n");
motor(0,66);
motor(1,55);
sleep(13.0);
alloff();
printf("ACABOU!\n");
};
```

Código1 - Código final do robô

4.2. Dificuldades encontradas

A principal dificuldade encontrada em todo projeto foi realizar reduções através de engrenagens para que o robô tivesse força suficiente para se deslocar.

As demais dificuldades foram facilmente superadas. Podemos citar entre elas:

- Realizar bons inter-travamentos para que o robô ficasse firme e seguro ao caminhar.
- Evitar atrito excessivo entre as engrenagens.
- Encontrar a posição correta para as engrenagens (nem muito “frouxa”, nem firme demais).
- Superar o peso da HandyBoard.

Lembrando que todos os problemas foram superados sendo possível a realização do trabalho.

5. Resultados e conclusões

Após diversos testes o robô realizou com sucesso o que foi proposto.

Concluimos com o trabalho que sem uma parte mecânica eficiente (como por exemplo, reduções realizadas através de engrenagens) a locomoção de um robô se torna impossível.

Com isso vimos que não basta que o robô tenha uma boa programação, mas que seja estável e possua uma mecânica impecável.

6. Anexo

A seguir imagens do Usain Volt:

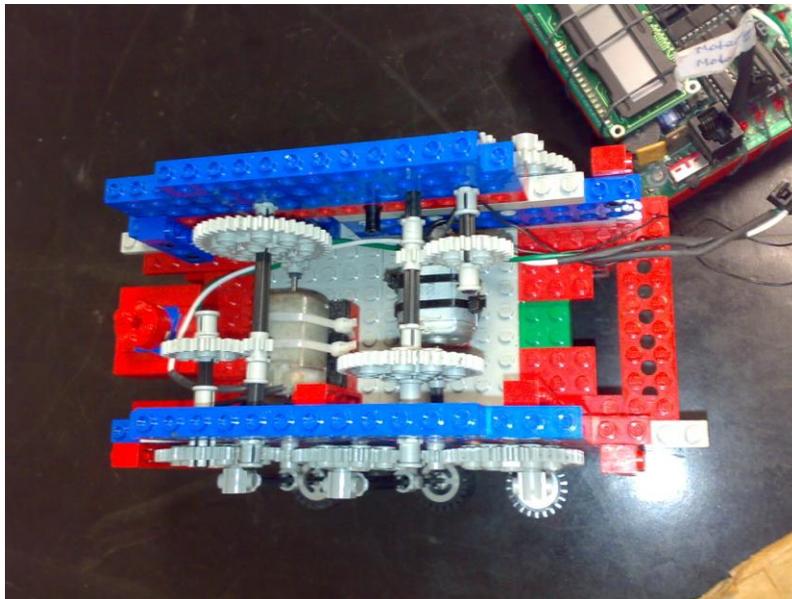


Figura 2 - Esquema de engrenagens utilizada para as reduções

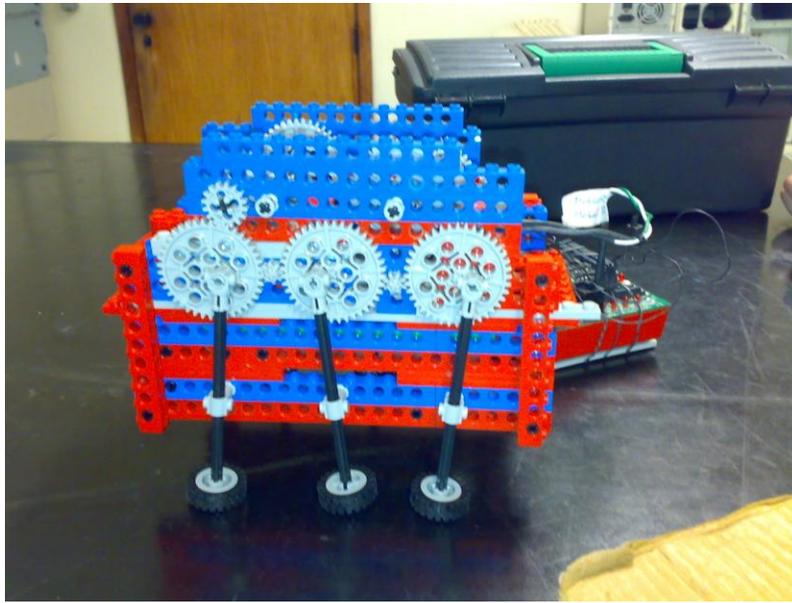


Figura 3 - Robô sem a Handyboard

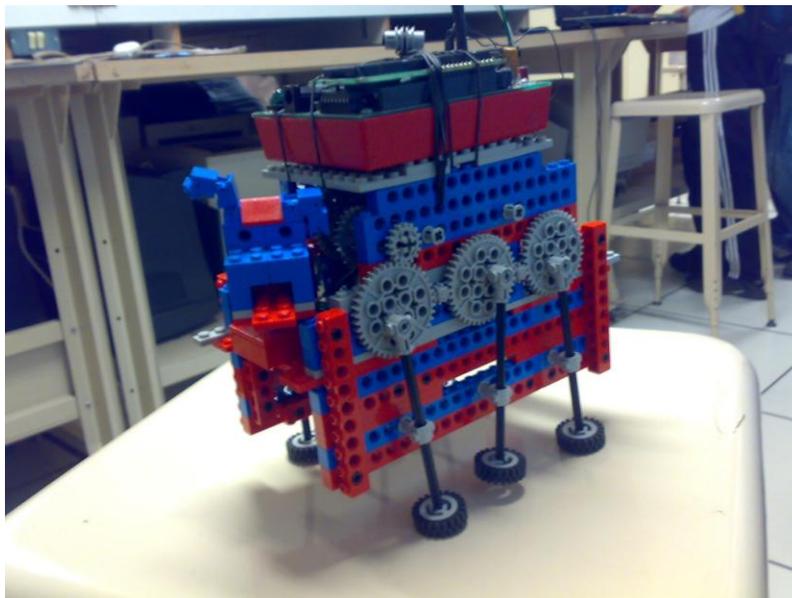


Figura 4 - Robô finalizado e pronto para o desafio