

Team Description Paper (TDP) para apresentação do robô para a competição LARC 2010 – VII CBR

Ana Paulino, Felipe Lima, Giordano Góis, Marcela Carvalho

Resumo— O presente artigo tem o intuito de apresentar o robô para a competição IEEE-Livre, do LARC 2010 / VII CBR. Pretende-se que a máquina se movimente de forma livre, podendo girar sobre seu próprio eixo. Para cumprir o desafio e armazenar os blocos de madeira (carga), para logo depositá-los corretamente no local adequado, utilizar-se-á de vários recursos. Entre eles estão a bússola e um sistema semelhante à alimentação de um tambor de revólver. Serão detalhadas as operações no documento que segue.

INTRODUÇÃO

Neste artigo faz-se breve descrição sobre aspectos relevantes relacionados ao robô produzida pela Equipe DROID, o qual tem sido elaborado para participar do LARC 2010 / VII CBR. O intuito dos autores é o de promover o intercâmbio entre conhecimentos, desejando que este documento venha a contribuir para a criação e o aprimoramento de criações cada vez mais complexas e autônomas, compartilhando os mecanismos otimizados de interação com o meio que foram experimentados e discutidos pelo grupo.

O ROBÔ

A. As plataformas

O robô é constituído de três plataformas planas de alumínio, as quais são, essencialmente, interligadas por eixos rosqueados e fixadas por porcas.

A plataforma superior é circular, dotada de quatro orifícios quadrados com 60mm de lado. Os referidos orifícios não estão uniformemente distribuídos na placa redonda, mas concentram-se em um dos hemisférios da mesma. Tal construção foi pensada com o intuito de conciliar a área máxima permitida para o robô e a adequada acomodação dos blocos, contando com certa tolerância para facilitar a calibração. Tal plataforma pode girar em torno de seu eixo central, sendo a única que não está presa pelas extremidades ao conjunto.

A plataforma que sucede a primeira tem apenas um orifício quadrado. O intento do grupo é controlar o giro da plataforma superior, combinando o orifício da segunda com o da primeira para que, só assim, o cubo desejado venha a resvalar pelo interior da estrutura até chegar ao solo. É nessa mesma plataforma que se encontram as unidades de processamento, contidas nos kits Lego, e os motores responsáveis por controlar o supracitado movimento da placa superior. Estrategicamente, tal placa permite que os fios não precisem ser tão longos para que todas as partes do robô sejam adequadamente atendidas. Isso resulta em

economia de material e de energia aliada a um maior controle sobre cada atuador, já que a pequena resistência dos fios degrada parte da energia alocada e contribui para a imprecisão nos movimentos do autômato.

Por fim, a plataforma inferior, dotada de canaletas próximas ao solo, visa à condução adequada dos blocos que caem da plataforma superior, promovendo o alinhamento requerido na zona de venda. Essa plataforma também possui ranhuras para que os motores nela fixados possam controlar as rodas.

B. O sistema de captura

Para a captura dos blocos, empregou-se o sistema mandibular: duas peças são responsáveis por pinçar um bloco de cada vez dos montantes localizados na zona de produção. Uma delas, entretanto, não se move, enquanto a outra se fecha até que haja atrito suficiente entre as peças e o bloco. O controle será feito visando à mínima

desorganização da pilha, de modo a assegurar a previsibilidade dos movimentos do robô e o prosseguimento na realização de suas atividades no decorrer do tempo de prova.

C. Locomoção

A movimentação do robô na arena ainda permanece incógnita de certa forma. Ainda não foi resolvido e implementado nada de concreto no robô.

Há duas idéias:

Possibilitar o movimento em quatro sentidos: frente – trás; esquerda – direita;

Movimento livre;

Tornemos a compreensão de cada tipo de movimento mais convincente.

O primeiro movimento descrito foi inspirado no desenho do andar de um caranguejo. O animal apesar de se mover em várias direções, possui uma facilidade para andar de lado, e para frente, e para trás. É a partir desses movimentos que é possível um deslocamento de outra maneira.

Um robô baseado nesse movimento seria posicionado na arena de tal modo que a sua parte frontal sempre estivesse virada para a mesma direção. Dessa forma o robô não possui a característica de girar em volta do próprio eixo.

Para ilustrar, exemplifiquemos o caso de o robô necessitar se deslocar de um canto da pista ao outro canto diagonal a esse. Ao invés de tomar o menor caminho, seguindo a linha da hipotenusa, o robô passaria pelos catetos até chegar ao outro extremo.

A finalidade de tal movimento é diminuir os erros dos motores. Serão utilizados os motores do Kit Lego Nxt.

A redução de tais erros seria alcançada por ao girar os

motores em 90° para que descrevesse o movimento em outro sentido, haveria um travamento desses impossibilitando outro movimento. Além disso, pretende-se utilizar uma bússola, item criado para ser utilizado com o kit lego. Utilizando-a, caso posicionássemos a frente do robô para o norte, o movimento do mesmo seria restringido e sempre ajustado de forma que convenientemente fosse Norte-Sul, Leste-Oeste e vice-versa.

O segundo movimento é mais utilizado, mas não por isso menos complexo. O desafio encontrado para o anterior é o de, com poucos motores, movimentá-lo assim.

Para esse o desafio é fazê-lo andar reto e, quando necessário, girá-lo perfeitamente, graduando seu giro conforme o conveniente.

Nesse, o robô seria dotado de habilidade de girar sobre o próprio eixo. No exemplo dos extremos diagonais, ele seguiria a melhor rota, caso não existissem linhas ou uma matriz para guiá-lo. Havendo uma matriz, sensores de cor corrigem seu movimento e permitem desvendar sua perfeita posição na pista.

No desafio, o robô saberá sempre exatamente sua localização, condição imprescindível.

D. Tentativas e erros

Estudou-se o sistema hidráulico no controle da força para a retirada dos blocos, mas tal sistema foi abandonado pelo inadequado grau de compressibilidade do fluido para a finalidade proposta. Ademais, o tempo de resposta do cilindro é considerável, e a competição requer soluções mais ágeis, dados os cinco minutos disponíveis para a realização de tarefas que requerem cuidado e controle muito apurado.

Tentou-se, ainda, implementar o giro de toda a estrutura do robô, fazendo com que a direção de sua parte frontal mudasse ao longo do tempo na competição. Entretanto, para que o robô fosse melhor controlado, pensou-se em fazer com que a direção de seus movimentos fosse sempre ortogonal ou paralela às extremidades da arena. Para assegurar o devido alinhamento do autômato em todo o período de execução, será ainda empregado um sensor de bússola, com a finalidade de conferir constantemente a orientação na movimentação.

CONCLUSÃO

Desse trabalho, a equipe tem ratificado a certeza de que é improvável conseguir bom rendimento sem um trabalho muito delicado e preciso por parte do robô. Por isso, os membros o têm estudado e submetido suas diversas partes a testes, almejando apresentar um sistema autônomo que reflita o afincamento e o cuidado com o qual ele foi produzido.

Sendo assim, todos os integrantes estão plenamente conscientes de que cada mecanismo apresentado nesse artigo é plenamente passível de mudanças.

Vale ressaltar que o próprio engajamento na realização do desafio já tem sido de grande valia, uma vez que a elaboração de hipóteses e os testes para verificação da

viabilidade têm fornecido significativo aprendizado.

AGRADECIMENTOS

A equipe DROID agradece a Júlio Seype, coordenador do grupo, pelos investimentos, pela confiança e pelas oportunidades ofertadas;

Ao professor Dr. Flávio Vidal pelo apoio, pela disposição, pela proximidade nos trabalhos e pela orientação nas pesquisas;

À equipe Z-Tronics da Universidade Paulista (Brasília) por ter oportunizado o trabalho conjunto e por ter viabilizado o resultado satisfatório obtido na competição do ano anterior;

À Empresa Júnior Mecajun por incubar, apoiar e prover tanto as necessidades da equipe quanto as dos próprios competidores;

Ao Colégio Marista (Asa Sul - Brasília), por admitir integrantes da equipe para o ensino da robótica e por prover material para a elaboração do robô.