



APRENDENDO E CONSTRUINDO RÔBOS COM O KIT DIDÁTICO LEGO MINDSTORMS NXT

D.P. Silva¹ e J. S.B. Lopes²

E-mail: daniel.patricio@academico.ifrn.edu.br¹, jose.soares@ifrn.edu.br²;

RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento, de um passo a passo de como podemos construir robôs de várias configurações, em que demonstramos as etapas de construção e sua forma de programação podendo ser utilizado por qualquer pessoa iniciante na área de robótica. A partir do estudo dos sensores foi possível

desenvolver diversas aplicações. Objetivou-se a aprendizagem da utilização de sensores do tipo: Toque, Luz e Ultrassônico. Foram desenvolvidos os seguintes robôs: o Cão guia, o Braço Soldador, o Robô que Resolve o cubo mágico e o Robô Explorador.

PALAVRAS-CHAVE: Robôs, LEGO MINDSTORMS, NXT, Sensores.

LEARNING AND BUILDING ROBOTS WITH EDUCATIONAL KIT LEGO MINDSTORMS NXT

ABSTRACT

This paper describes the development of a step by step of how we can build robots of various configurations, in which we demonstrate the construction stages and their form of programming can be used by anyone beginner in robotics. Based on the

study of the sensors was possible to develop several applications. This study aimed to learning the use of type sensors: Touch, Light and Ultrasonic. We have developed the following robots: the dog guide, Arm Soldador, the Robot Solves Rubik's Cube and Robot Explorer.

KEYWORDS: Robots, LEGO MINDSTORMS, NXT, Sensors

1 APRESENTAÇÃO

Os Robôs móveis podem ser empregados numa grande variedade de tarefas, do transporte de peças em uma indústria até à exploração de locais perigosos, como águas profundas, áreas radioativas, crateras de vulcões, ambientes espaciais e mesmo outros planetas (A.J. Álvares; Bastos Fo. 2012). O estudo nas áreas de robôs móveis nos remete também a estudar uma forma bem simples de construir robô, com o didático Kit LEGO MINDSTORMS NXT, pode-se facilitar os estudos desses robôs.

2 DESENVOLVIMENTO

O estudo nas áreas de robôs móveis nos permite também estudar uma forma bem simples de construir robô. Este artigo propõe o estudo e à construção de protótipos de robôs móveis para compreender o funcionamento dos sensores e atuadores utilizados. Foi realizado um estudo dos sensores mais utilizados no âmbito robôs móveis. Para isso, foi necessário iniciar o estudo bibliográfico para levantar aplicações e tendências de tecnologias empregadas nos robôs móveis.

O kit didático da LEGO MINDSTORMS auxiliou o entendimento do uso e funcionamento dos sensores empregados em algumas atividades. Ocorreu o estudo de conceitos elementares da física envolvendo os sensores. Em seguida, desenvolveu-se um estudo de ferramentas que auxiliarão na construção de modelos de robôs móveis e para esta atividade utilizou-se o software LEDO Designer. Por seguinte, realizou-se o estudo do ambiente de programação LEGO NXT MINDSTORMS para a programação de rotinas ou scripts.

A motivação foi o conhecimento adquirido na robótica e pelo curso de Mecatrônica, mais também a questão da resolução de problemas. Os novos modelos (NXT 2.0) permitem que se criem não apenas estruturas, mas também comportamentos. A construção de modelos interativos, com os quais se podem aprender conceitos básicos de engenharia. Os empregos didáticos abrangem as áreas robótica, automação, física, matemática, programação e projetos.

3 MODELOS DESENVOLVIDOS

3.1 Braço Soldador

Os benefícios teóricos de utilizar robôs em uma indústria são numerosos e vão desde o aumento da produtividade, a melhoria e a consistência na qualidade final do produto, a menor demanda de contratação de mão de obra especializada, que é difícil de encontrar, a confiabilidade no processo, a facilidade na programação e uso dos robôs, a operação em ambientes difíceis e perigosos ou em tarefas desagradáveis e repetitivas para o ser humano e, finalmente, a capacidade de trabalho sem descanso por longos período. E para esse trabalho seria o braço soldador, pois ele trabalharia direto, e só pararia para manutenção dele, e ai teria mais lucro e menos gastos em mão de obra, que também é difícil achar mão de obra especializada.

O braço que solda caracteriza-se pela precisão na placa evitando erros na hora da soldagem ou acidentes e também pela sua rapidez e produtividade gerando mais lucro.

Para desenvolver o manipulador foi utilizado o Kit LEGO MINDISTONS 2.0, com o intuito de mostrar a praticidade do kit, com isso foi desenvolvido um braço soldador. Começou com um simples braço mecânico, mas aos poucos foi tomando formato de um braço soldador, o braço desenvolvido exclusivamente com LEGO, Figura 1.

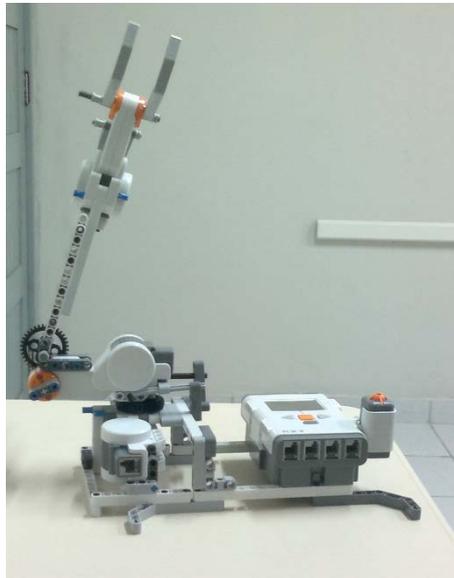


Figura 1: Vista do manipulador construído com o LEGO.

O robô por ser inovador trás uma duvida, será que um dia as grandes industrias, farão seu uso, mas no processo de montagem foi muito complicado por conta do peso do braço, por causa disso tivemos que realizar inúmeros teste para que fica-se assim com na , Figura 2.

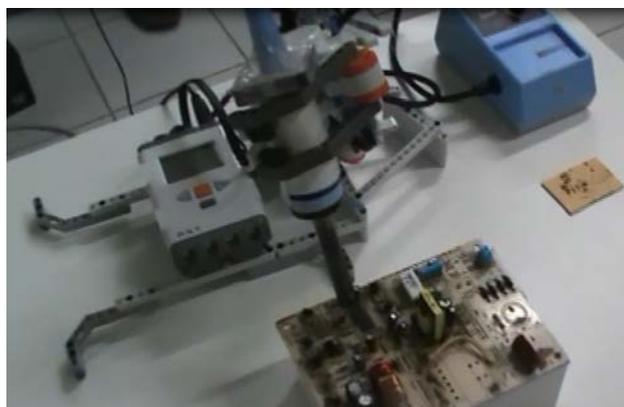


Figura 2: Soldagem da placa.

A partir da montagem, avaliações e testes realizados no Lego, foi possível detectar erros lógicos de programação. Deste modo foi possível que o braço alcançasse o objetivo esperado que era : subir, depois soldar e volta para o local inicial para fazer tudo de novo, Figura 3.

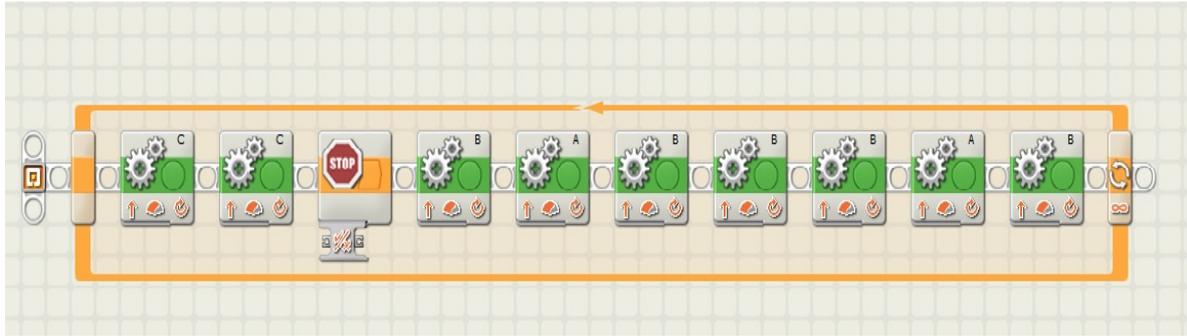


Figura 3: Lógica de Programação para a atividade.

3.2 Cão Guia

Nesta etapa da construção o trabalho consistiu em realizar pesquisas e elaborar um projeto em uma das áreas que mais cresce no mundo que é a robótica assistida; tínhamos o intuito de criar algo que auxiliasse ao ser humano, especificamente a crianças e os idosos.

Partindo do pressuposto que o mesmo conseguirá transformar a vida de muitas pessoas com sua capacidade, examinando suas características e seu desempenho, pode-se notar a capacidade do cão em divertir aqueles que têm seus dias solitários, pois ele é uma espécie de brinquedo, um cachorro robô que late, anda, desvia de obstáculos, detecta cores e tem reações distintas a partir do reconhecimento dessas cores.

A utilização de robôs está sendo, atualmente, cada vez mais exigida pelo mercado consumidor, foi com esse intuito que criou-se o cão robô, cuja maior finalidade é de entreter crianças e idosos que muitas vezes não tem companhia em suas casas.

O cão da Figura 4 tem a função de entreter pessoas solitárias, principalmente de idade avançada ou os mais novos. Assim a criação do cão veio para esta dentro da sociedade, e participar do dia a dia das pessoas.



Figura 4: Cão-Guia.

Para o desenvolvimento deste robô foi necessário à idealização de um robô protótipo que auxiliasse no cotidiano das pessoas; assim houve a criação de um cachorro robô. Os métodos utilizados para a sua criação foi: a modelagem do mesmo feita pelo programa LDD(LEGO Digital

Designer), algoritmo , montagem com os equipamentos Lego, Figura 5, e programação no programa LEGO MINDSTORMS NXT 2.0.

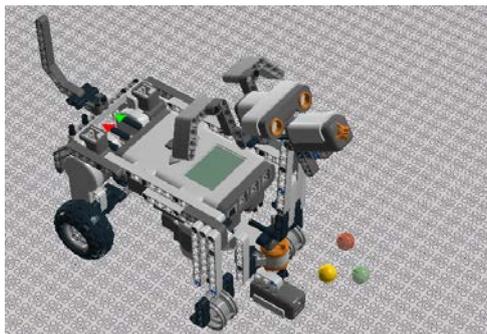


Figura 5: Modelagem do Cão-Guia no LDD.

3.3 ROBÔ QUE RESOLVE O CUBO MÁGICO

O cubo mágico é um quebra-cabeça tridimensional que vem ao longo do tempo se mostrando um dois quebra-cabeça mas difíceis de ser resolvido. O robô que resolve o cubo mágico, caracteriza-se pela sua precisão com a resolução do cubo. Foram utilizados os seguintes métodos: pesquisas, bem como as orientações do professor/orientador. E para sua execução foi utilizado o Kit da LEGO NXT 2.0.

Já são muitas as engenhocas feitas com os blocos de montar com o único propósito de alinhar as cores em um cubo de mágico, mas essa pode ser a primeira a conseguir realizar essa façanha em um tempo tão curto. O tempo necessário para fazer o reconhecimento das faces é aproximadamente 2 minutos e 43 segundos. O robô foi desenvolvido como última etapa da pesquisa.

A programação é conhecida com “Algoritmo de Deus”, pois é um algoritmo que consegue resolver qualquer cubo de mágico no menor número de movimentos possíveis, Figura 6.

```

task main ()
{
  SetSensorTouch (S2);

  while (1)
  {
    if (sensor (S2) == 1)
    {
      OnFwd (OUT_BC, 75);
    }
    else
    {
      OnRev (OUT_BC, 75);
    }
  }
}

```

Figura 6: Trecho do código do Robô que resolve o cubo mágico.

O robô que resolve o cubo mágico, caracteriza-se pela sua precisão com a resolução do cubo, Figura 7



Figura 7: Robô que resolve o cubo mágico.

4 CONCLUSÕES

Primeiro concluí-se que o braço mecânico foi uma grande iniciativa para o desenvolvimento inovador de manipuladores de pequeno porte. A dificuldade encontrada foi na programação online ocorrendo erros na sua precisão e ajustes para o melhor funcionamento. A vantagem foi o manuseio de motores e a construção do protótipo com o auxílio do kit da LEGO.

A segunda conclusão obtida foi a socialização do Cão Guia para auxiliar o dia a dia das pessoas e no cotidiano daqueles que passam a maior parte do seu tempo em casa. E por último pode-se concluir que o robô que resolve o cubo mágico interagiu com todos os sensores e sua programação necessitou de um ambiente de programação diferenciado o Bricx para o desenvolvimento do algoritmo de Deus. Foi possível aprender o funcionamento dos sensores e diversas formas de montagem com o kit didático Mindstorms 2.0.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, V. G. de. (2008) **RoboEduc: especificação de um software educacional para ensino da robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital**, Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, Natal, RN.

STEFFEN, H. H.(2002) **Robótica Pedagógica na Educação: Um Recurso de Comunicação, Regulagem e Cognição**. São Paulo, 2002, 113f. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação. Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, SP.

LEGO, (2012). **LEGO Mindstorms**. <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>. Último acesso 14/01/2012.

MARTINS, A.(1993). **O Que é Robótica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

MATRIAC, M. (1992). **Integration of Representation into Goal-Driven Behavior-Based Robots**. IEEE Transactions On Robotics and Automation, v.8, n. 3, p. 304-312, jun.