

Ambiente de Simulação para Robótica Educacional

Gustavo Souto², Carla Fernandes², Tássia Joany¹, Isaac Diego¹, Aquiles Burlamaqui¹, Luiz Marcos Garcia Gonçalves², Samuel Azevedo²

¹Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Caixa Postal 15.24 – 59.072-970 – Natal – RN – Brasil

²Departamento de Engenharia de Computação e Automação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

{ghsouto, carlafcf, tassiajoany, isaacdiego, aquileburlamaqui, samuel.azevedo}@gmail.com, lmarcos@dca.ufrn.br

Abstract. *This article presents the first results of the development of a simulation environment for robots. Simulation environments are used to reduce financial losses that may occur in case of errors in calculations. Furthermore, it allows the user to work with virtual robots, which have the same characteristics of a robot, yet are more accessible. The simulation is being developed to desktop, Web Browser and Digital TV. Initially the user must program using graphical and textual programming. The simulation on the desktop and the Web Browser is tridimensional, while the simulation on the Digital TV is two-dimensional, due to physical and logical limitations.*

Resumo. *Este artigo apresenta os primeiros resultados do desenvolvimento de um ambiente de simulação de robôs. Ambientes de simulação são utilizados para diminuir perdas financeiras que possam acontecer no caso de erros de cálculos. Além disso, permite que o usuário trabalhe com robôs virtuais, que possuem as mesmas características de um robô, mas no entanto são bem mais acessíveis. A simulação está sendo desenvolvida para desktop, Web Browser e TV Digital. Inicialmente o usuário deve programar usando programação gráfica ou textual. A simulação no desktop e no Web Browser é tridimensional, enquanto a simulação na TV digital é bidimensional, devido a limitações físicas e lógicas.*

1. Introdução

Na primeira década do século XXI a tecnologia da informação sofreu um avanço ininterrupto. Com isso, a sociedade tornou-se mais tecnológica, assim exigindo uma formação que permita o desenvolvimento de conhecimentos, atitudes e habilidades, além de pessoas capacitadas em lidar com os diferentes tipos de mudanças e situações inesperadas.

Mediante tais fatores de expansão tecnológica foi possível agregar tecnologia e educação, através da robótica educacional, assim, trabalhando o raciocínio lógico, a criatividade, e a absorção de novos conhecimentos por partes dos alunos.

O ambiente de robótica educacional, segundo D'Abreu [D'Abreu, 2002], pressupõe a existência de professor, aluno e ferramentas que propiciam a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos. Esse auxílio gera uma aquisição de conceitos em ambientes formais e não formais, como sala de aula e parques de diversões respectivamente.

Para o estudo da robótica é necessário a aquisição de materiais e componentes, porém esse material possui um custo bem elevado. Por isso, a presença de uma ferramenta que simule um ambiente de robótica com a finalidade de auxiliar o ensino da programação de robôs, assim como o treinamento em navegação robótica, faz-se necessário. Caso os experimentos viessem a falhar isso causaria altas perdas financeiras, entretanto essa perda financeira não ocorreria dentro de um ambiente simulador de robótica. Como princípio fundamental a robótica educacional possui interação entre os vários atores sociais que participam de uma comunidade de aprendizagem [REC, 2008]. Onde esses atores (professores, alunos e sociedade), organizam-se para e compartilham conhecimento.

O objetivo desse trabalho é desenvolver um ambiente de simulação robótica educativa, abrangendo três tipos de ambientes: TV Digital, Desktop e WEB. Assim como um robô que possua sensores de toque, luz e ultrasônico. Além de uma interface bem intuitiva para o usuário.

2. Estado da Arte

O Webots é um simulador profissional de robô móvel, no qual é capaz de modelar, programar, simular, assim como transferir toda a programação realizada no simulador robótico para um robô real, graças a um conjunto de bibliotecas que realizam essa ação. Uma das características que esse simulador possui é permitir que o usuário modifique toda a configuração de um robô móvel: cor, textura, massa, fricção e etc [WebotsTM 2004].

Esse software foi desenvolvido em colaboração com o Swiss Federal Institute of Technology em Luusanne, completamente testado, bem documentado e continuamente mantido por 7 anos. É agora principal produto comercial disponível pela Cyberbotics Ltd.

O SimRob3D, Simulador de Robôs Móveis em Ambiente Tridimensional, é um ambiente de simulação desenvolvido por pesquisadores da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Nesse simulador o controle da simulação e a inserção de robôs e sensores são realizados por um controlador programado separadamente, em uma linguagem da escolha do programador [Heinen, 2002].

A interface entre o SimRob3D e o software do controlador é feita utilizando uma biblioteca dinâmica (DLL). Todos os sensores e atuadores interagem com os objetos da janela do ambiente tridimensional. Estes objetos podem ser movimentados em tempo real, durante a simulação.

O simulador SuperLOGO é proveniente da linguagem LOGO, uma linguagem de programação para fins educacionais. Foi desenvolvida por Seymour Papert em meados dos anos 60, no *Instituto de Tecnologia de Massachusett*.

O SuperLOGO utiliza conceitos espaciais para comandar uma tartaruga que se movimenta em atividades gráficas. No processo de comandar a tartaruga esses conceitos devem ser explicados, o que dá condições para o desenvolvimento de conceitos numéricos, geométricos, já que os alunos podem exercitá-los, depurá-los, usando-os nas mais diferentes situações [Ibarra, Castro, Fagundes, 2003].

3. O Simulador Educacional

O simulador proposto neste trabalho será usado para fins educacionais, visando a alfabetização digital. Inicialmente o usuário deve desenvolver um programa na

linguagem Educ, utilizando a programação gráfica ou textual. O programa desenvolvido pode ser salvo para futuras utilizações.

Quando a etapa de programação é finalizada, o usuário pode iniciar a simulação. Para tal, o usuário deve escolher o robô e o ambiente da simulação que serão usados. Há robôs e ambientes pré-definidos que podem também ser usados.

O robô escolhido pode possuir sensores de toque, luz e ultrasônico. O ambiente de simulação escolhido pode possuir cores, que serão detectadas pelos sensores de luz; obstáculos, que serão detectados pelos sensores de toque e ultrasônico; e também objetos, que podem ser agarrados por um atuador do tipo garra.

O simulador oferece cinco diferentes níveis de programação ao usuário, podendo ser programação gráfica ou textual. O primeiro nível utiliza a programação gráfica, com o auxílio da técnica *drag and drop* (arrastar e soltar). O usuário arrasta as ações que deseja que o robô execute e as solta em uma outra área. Esse conjunto de ações será realizado pelo robô. O segundo nível é bem parecido com o primeiro nível, mas permite que o usuário utilize interações do tipo *for* e *while*.

O terceiro nível de programação é textual, e utiliza a linguagem Educ. Essa linguagem possui palavras-chaves em português, sendo mais fácil para pessoas que nunca tiveram contato com nenhuma linguagem de programação.

O quarto nível de programação é realizada graficamente, porém a tradução gráfica do BrickOS é transparente ao usuário.

O quinto nível de programação são as funções do BrickOS, no qual a programação é realizada em modo texto.

Para todos os níveis de programação é usado um compilador, que verifica se o programa desenvolvido pode ser simulado.

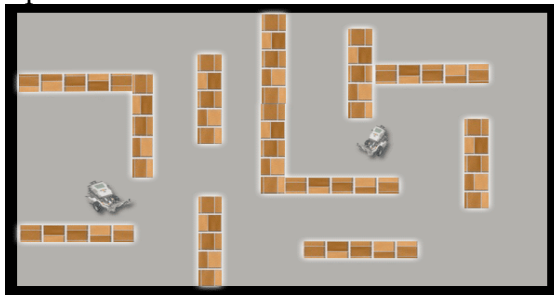


Figura 1. Simulador Educacional em 2D

3.1. Implementação do Software

A implementação do simulador está sendo desenvolvida com linguagem de Programação Java, em conjunto com a engine 3D jPCT, que é uma API para desenvolvimento de jogos em 3D. Ela foi projetada para ser executada tanto no desktop quando no Web Browser, e facilmente integrada com as bibliotecas Swing e AWT, ou apenas OpenGL.

Para o ambiente de TV Digital estamos integrando C++ com NCL na tentativa de construir um ambiente 3D. Porém, a tecnologia da TV Digital atualmente ainda possui algumas limitações físicas e lógicas em relação ao desenvolvimento de um ambiente em três dimensões para a Televisão Digital, por isso estamos desenvolvendo uma versão em 2D, utilizando a ideia de ambientes inter-perceptivos neste simulador.

3.2. Resultados Parciais

O simulador é dividido em duas partes: os níveis de programação e o ambiente de simulação. Os cinco níveis de programação já estão desenvolvidos e testados. O compilador também já foi desenvolvido e testado. A Figura 2 mostra três dos cinco níveis de programação.



Figura 2. Ferramenta RobEduc

4. Conclusão

O ambiente de simulação ainda está em desenvolvimento. Porém, ele já possui paredes e obstáculos, além de possuir um robô para realizar as ações. Esse robô já realiza ações básicas, como ir para frente, direita, parar, etc. O simulador pode ser utilizado quando o robô não está disponível para realizar os testes reais. Nossos ambientes de programação funcionam, também, com robôs reais, além de simular o programa, antes de enviar ao robô. Atualmente, a opção de escolha entre os diversos tipos de robôs não foi implementada, assim como a interação do robô com o ambiente, através do uso de sensores. Entretanto, os resultados obtidos no simulador, até agora, mostraram-se favoráveis e dentro do prazo estabelecido pelo grupo.

5. References

- REC – Robótica Educacional para Cidadania. Disponível em <http://www.roboticaeducacional.org.br>. Acesso em 29 de Julho de 2010.
- D'ABREU, V. V. J. Integração de Dispositivos Mecatrônicos para o ensino aprendizagem de conceitos na área de automação. 2002. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas.
- IBARRA, G. B., CASTRO, L. de, FAGUNDES, R. Tutorial SuperLOGO. 2003. Disponível em <http://www.inf.ufsc.br/~rfag/Materias/ProgFuncional/PFTutorialSLogo.pdf>. Acesso em 03 de Agosto de 2010.
- Michel, O. / Cyberbotics Ltd - Webots™: Professional Mobile Robot Simulation, pp. 39-42, International Journal of Advanced Robotic Systems, Volume 1 Number 1 (2004), ISSN 1729-8806
- HEINEN, Farlei José. Sistema de Controle Híbrido para Robôs Móveis Autônomos. 2002. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS