 <b>PPGI</b> PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	Programa de Pós Graduação em Informática Universidade Federal do Rio de Janeiro - 2016
Professor	Fabio Ferrentini Sampaio
Disciplina	MAB 750 - Informática e Educação – TURMA: 2367
Aluno	Anselmo Pestana Ribeiro Costa

## Virtual and Remote Robotic Laboratory Using EJS, MATLAB and LabVIEW

Dictino Chaos<sup>1</sup>, \*, Jesús Chacon<sup>1</sup>, Jose Antonio Lopez-Orozco<sup>2</sup> and Sebastián Dormido<sup>1</sup>

1 Department of Computer Science and Automatic Control, UNED, Juan del Rosal 16, Madrid 28040, Spain; E-Mails: [jchacon@bec.uned.es](mailto:jchacon@bec.uned.es) (J.C.); [sdormido@dia.uned.es](mailto:sdormido@dia.uned.es) (S.D.)

2 Department of Computers Architecture and Automatic Control, Complutense University, Ciudad Universitaria, Madrid 28040, Spain; E-Mail: [jalo@dacya.ucm.es](mailto:jalo@dacya.ucm.es)

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: [dchaos@dia.uned.es](mailto:dchaos@dia.uned.es);

Tel.: +34-913-987-157.

Este trabalho descreve a concepção e implementação de um laboratório virtual e remoto baseado em Easy Java Simulations (EJS) e LabVIEW.

A principal aplicação deste laboratório é melhorar o estudo de sensores em Robótica Móvel com intuito de lidar com os problemas que surgem nas experiências do mundo real. Este laboratório permite ao usuário utilizador trabalhar em sua própria casa, tele-operando um robô real que toma as medições a partir dos seus sensores, a fim de se obter um mapa de seu ambiente.


Além disso, a aplicação permite interagir com uma simulação do robô (laboratório virtual) ou com um robô real (laboratório remoto), com a mesma interface gráfica de modo simples e intuitiva usando EJS, deste modo os alunos podem desenvolver processamento de sinal e algoritmos de controle para o robô em modo simulação e, em seguida, implantá-los no robô real para fins de teste. Tal laboratório foi projetado para atender estudantes da disciplina de robôs autônomos no Mestrado em Engenharia de Sistemas e Controle Automático da UNED e da Universidade Complutense. Este Mestrado foi baseado no paradigma de educação à distância, onde todos os assuntos utilizam a metodologia e-learning.

Tratando-se de metodologia e-learning, podemos afirmar que a mesma é especialmente difícil de ser aplicada em assuntos práticos, como robôs autônomos, portanto o trabalho apresentado relata alguns problemas que surgem na utilização de laboratórios remotos.

Em primeiro lugar, se a interface de laboratório não foi concebida com cuidado e a linguagem de programação não é bem conhecida pelos alunos, a implementação da prática torna-se complicada.

Em segundo lugar, apenas alguns robôs estão disponíveis porque o equipamento necessário para construí-lo é geralmente caro, não sendo viável a aquisição de um conjunto de hardware(robô) para cada aluno.

Em terceiro lugar, deve ser considerado que em laboratórios robóticos existem mais alunos que recursos físicos.

 <b>PPGI</b> PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO	Programa de Pós Graduação em Informática Universidade Federal do Rio de Janeiro - 2016
Professor	Fabio Ferrentini Sampaio
Disciplina	MAB 750 - Informática e Educação – TURMA: 2367
Aluno	Anselmo Pestana Ribeiro Costa

A fim de resolver o primeiro problema as ferramentas MATLAB e EJS são utilizadas. MATLAB é uma linguagem bem conhecida, largamente usada em laboratórios remotos. Por outro lado, EJS é uma ferramenta de produção que pode ser utilizada para o desenvolvimento de laboratórios virtuais e remotos.

O problema de custo foi superado usando um robô LEGO.

Finalmente, a programação do controle de acesso é conseguida uma vez que estas práticas estão incluídas em um repositório chamado UNEDLabs, onde os alunos podem encontrar laboratórios de assuntos diferentes, sendo este repositório um Moodle LMS, que oferece um sistema de reserva e um suporte colaborativo.

Resumindo, o objetivo deste projeto está evidenciado em três etapas distintas:

1. Resolver o problema do ensino à distância por meio do desenvolvimento de um laboratório remoto que permite aos estudantes o acesso a um robô real e realizar algumas experiências de suas próprias casas usando uma ligação à Internet;
2. Usar uma interface Java como EJS que é conhecida por todos os alunos;
3. Criar uma interface semelhante para laboratórios virtuais e remotos.

#### **Principais Referências encontradas:**

Torres, F.; Candelas, F.A.; Puente, S.T.; Pomares, J.; Gil, P.; Ortiz, F.G. Experiences with virtual environment and remote laboratory for teaching and learning robotics at the university of alicante. *Int. J. Eng. Educ.* 2006, 22, 766–776.

Este artigo começa com uma descrição sobre o estado da arte da robótica educação na Espanha. Em seguida, apresentam um ambiente virtual e laboratório remoto, cujo componente principal é o RoboLab, um sistema que permite ao aluno interagir com robôs simulados e reais através da Internet.

Dormido, S. Control learning: Present and future. *Annu. Rev. Control* 2004, 28, 115–136.

Este artigo apresenta algumas reflexões pessoais sobre como a tecnologia da informação está se movendo para uma aplicação eficaz e eficiente na educação. Destaca que o tempo chegou para laboratórios virtuais e remotos para fazer uso das facilidades do que a World Wide Web oferece. Apresenta aspectos da substituição de laboratórios tradicionais por laboratórios virtuais ou remotos. Avalia a partir de um ponto de vista crítico as vantagens e desvantagens na utilização desta tecnologia.