Resumen.

En la actualidad la robótica industrial posee una presencia cada vez más importante dentro del sector industrial y ha contribuido significativamente en el incremento de la producción a nivel mundial. En Nicaragua, la robótica tiene poca presencia ya que son pocas las industrias que poseen robots industriales en sus cadenas de producción. En la educación superior en Nicaragua, pocas instituciones poseen laboratorios de robótica industrial adecuados para la enseñanza de tan importante campo de la ingeniería lo cual es debido, entre otras razones, a que la inversión requerida para adquirir los robots, garantizar la infraestructura, instalar y mantener los robots, es considerablemente alta. El personal capacitado para conducir el proceso enseñanza-aprendizaje de la robótica también es escaso en el país.

La falta de infraestructura para el desarrollo e investigación en el campo de la robótica no es un problema existente solo en Nicaragua, es común en la educación superior latinoamericana. Una alternativa para disminuir los efectos negativos de la carencia mencionada es el uso herramientas virtuales como apoyo para el proceso enseñanza-aprendizaje de la robótica.

En el presente documento se describen la estructura y las herramientas de software utilizadas para desarrollar un laboratorio virtual que pretende servir de apoyo en el proceso de enseñanza de los fundamentos de la robótica industrial, específicamente de los robots antropomórficos. El laboratorio fue desarrollado teniendo como elemento fundamental el Sistema Operativo para Robots (ROS, por sus siglas en inglés) el cual se ha convertido en un estándar de facto para los profesionales que se dedican al desarrollo de sistemas robóticos. ROS posee muchas herramientas de software y simuladores que permiten para el análisis de una aplicación robótica sea esta real o simulada.

Con el objetivo de dar a conocer ROS, debido a la importancia que tiene en el campo de la robótica, en el documento son presentados sus aspectos más relevantes tal como es la terminología, la estructura de una aplicación ROS, y los pasos para instalarlo en una PC.

En este informe se presentan las principales características del laboratorio virtual desarrollado y se presentan evidencia de su efectividad para la realización de actividades en lo concerniente a las herramientas matemáticas para el análisis de la posición y orientación del efector final del robot, a la morfología de los robots, cinemática directa e inversa y programación de robots.

Abstract

Nowadays, industrial robotics has an increasingly important presence within the industrial sector and has contributed significantly in increasing the production worldwide. In Nicaragua, robotics has little presence since there are few industries that own industrial robots in their production chains. When it comes to higher education in Nicaragua, a few institutions have suitable industrial robotics laboratories for teaching such an important field of engineering. This occurs because of, among other reasons, the high investment required to acquire the robots, guarantee the infrastructure, and install and maintain them. Additionally, the personnel trained to conduct the teaching-learning process of robotics is scarce in the country.

The lack of infrastructure for development and research in the field of robotics is not a problem that only exists in Nicaragua; it is also common in the Latin American higher education. An alternative to reduce the negative effects of the aforementioned need is the use of virtual tools to support the teaching-learning process of robotics.

This document describes the structure and software tools used to develop a virtual laboratory that aims to support the process of teaching the fundamentals of industrial robotics, specifically anthropomorphic robots. The laboratory was developed with the Robotic Operating System (ROS) as its fundamental element, which has become a de facto standard for professionals dedicated to the development of robotic systems. ROS has many software tools and simulators that allow the analysis of a robotic application, whether it is real or simulated.

In order to promote the use of ROS because of its importance to the field of robotics, the document presents its most relevant aspects, such as, terminology, the structure of a ROS application, and the steps to install it in a PC.

In this report, the main characteristics of the virtual laboratory developed are presented. In addition, the document discusses evidence of the effectiveness of carrying out activities regarding the mathematical tools for the analysis of the position and orientation of the final effector of the robot, the morphology of the robots, forward and inverse kinematics, and robot programming.