



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

**CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO  
DE TECNOLOGIA DIGITAL**

**MAESTRIA EN CIENCIAS  
CON ESPECIALIDAD EN SISTEMAS DIGITALES**

**"MODULO DE CONTROL PARA UN AMBIENTE  
DE PROGRAMACION DE ROBOTS"**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**MAESTRO EN CIENCIAS**

P R E S E N T A :

**MARCOS RAMIREZ VARGAS**

TIJUANA, B. C.

JUNIO DEL 2001

# RESUMEN

En esta tesis se presenta el diseño e implantación de una aplicación de control distribuido para un robot manipulador de cinco grados de libertad. Dicha aplicación permite realizar operaciones en tiempo real y programar tareas de movimiento complejas, las cuales pueden incluir trayectorias en el espacio Cartesiano. Esta aplicación tiene una base muy importante que es: el uso del Sistema Operativo de tiempo real QNX como plataforma de ejecución para dos programas principales que forman parte de ella, los cuales son: un *módulo de control* que envía órdenes a la tarjeta controladora de motores del manipulador y un lenguaje de Robótica muy poderoso (Robot Shell) que permite la programación y modelado de robots, además del desarrollo de un sinnúmero de cálculos relacionados con la Robótica; los cuales hacen posible su uso como *módulo de cinemática*. Finalmente; una innovación en la aplicación propuesta es la capacidad para controlar el manipulador desde una computadora local o desde una computadora conectada en red, en la cual se implantó una *interfaz gráfica de usuario* que proporciona un ambiente de control de alto nivel.

# ABSTRACT

This thesis deals with the design and implementation of a distributed control application for a five degrees of freedom robot manipulator. This application allows the real time operation and the programming of complex movement tasks, which might include Cartesian space trajectories. A very important base of this application is the use of the QNX real time operating system as an execution platform for two principal programs within the application: a *control module program* assigned to send command signals to the manipulator motion controller card, and a powerful robot programming language (Robot Shell) that is used as a *kinematics module*, in which Robotics and mathematical calculations are carried out. A novelty of this application is the ability to control the robot from a local computer or a network computer, in which a *graphic user interface* was implemented to provide a high-level control environment.