



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

**Centro de Investigación y Desarrollo
de Tecnología Digital**

MAESTRIA EN SISTEMAS DIGITALES

**“PROGRAMA DE CONTROL PARA UN ROBOT DE
CINCO GRADOS DE LIBERTAD”**

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

REZA OLIVARES, REYNALDO

TIJUANA, B. C.

AGOSTO DE 1999

Programa de control para un robot de cinco grados de libertad

Resumen

En esta tesis se presenta el diseño e implementación de un control de movimiento, de posición y velocidad coordinado, que gobierna la mano de un brazo manipulador de cinco grados de libertad con articulaciones de revolución para moverse en una dirección cartesiana deseada. Mediante el análisis de la geometría del brazo con respecto a un sistema de coordenadas de referencia fijo y una matriz de diferenciales se obtuvo la velocidad de cada articulación para cada punto dado de la trayectoria de la mano.

El sistema que se diseñó es un programa de control muy específico, ya que a diferencia de otros brazos manipuladores que utilizan motores de corriente continua como elementos de potencia, este brazo manipulador utiliza en sus articulaciones -como elementos de impulsión- motores de micro-pasos. Este programa quedó alojado en un Sistema Operativo de tiempo real, el cual además de contener los algoritmos de control, interpreta los comandos de ejecución de movimiento del brazo manipulador. Se muestran gráficamente los resultados y conclusiones obtenidos utilizando los algoritmos de control ya mencionados. Se presenta una interfaz gráfica implementada totalmente con llamadas a funciones gráficas de la biblioteca del compilador para C de Watcom. La interfaz es modesta pero muy portable.

ABSTRACT

This work deals with the design and implementation of a coordinated control for the movement, position and speed, which manages a robotic hand of five degrees of freedom and rotating links, in order to move it through a given cartesian trajectory. Using analysis and the geometry of the arm referenced to a fixed coordinates system and a matrix of differentials the speed of each link is calculated for every given point of the hand trajectory.

This is a very specific control program because micro step motors are being used instead of the traditional DC motors. This application is embedded in a Real Time Operating System. The application allocates the control algorithms and interprets the robotic arm movement commands. Graphics show results obtained using the control algorithms.

A Graphical User Interface is presented and it is built totally on the Watcom C Graphics Library Reference. It is not by any chance as fancy as one based on a windows package but it is free of charge and very portable.