

# **RESUMEN**

La palabra robot hace referencia a robota. la palabra checoslovaca que define una labor repetitiva o trabajo forzado. Un robot es un sistema compuesto de estradas y salidas capaz de trasladarse, manipular y adaptarse al medio con una base de conocimientos con los cuales puede inferir en otros mayores.

La división de los robots, con base en su arquitectura, se hace en los siguientes grupos: Poliarticulados, Móviles, Androides, Zoomórficos e Híbridos.

Los beneficios prestados a la sociedad son múltiples como mascotas futuristas, juguetes, diseño de puertas inteligentes, teleoperación, manipulación de elementos radioactivos, transporte de cargas pesadas, ejecución de procesos repetitivos, etc.

La cinemática del brazo del robot trata con el estudio analítico de la geometría del movimiento de un robot con respecto a un sistema de coordenadas de referencia fijo como una función del tiempo sin considerar las fuerzas-momentos que originan dicho movimiento y en particular por las relaciones entre la posición y la orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares.

El número de grados de libertad (DOF) de un sistema es el número de parámetros independientes que se necesitan para definir unívocamente su posición en el espacio en cualquier instante.

Nuestro robot posee 5 grados de libertad dos en la base uno en brazo y otro en el antebrazo y uno en la muñeca.

Hay dos de tipos de pares inferiores en mecanismos planos: pares de revolución y pares prismáticos. En el espacio. Hay seis tipos de pares: el par esférico, par planar, par cilíndrico, par de revolución, par prismático, y de Tornillo.

La cinemática directa determinar la posición y orientación del extremo final del robot, con respecto a un sistema de coordenadas de referencia, conocidos los ángulos de las articulaciones y los parámetros geométricos de los elementos del robot. La cinemática inversa determinar la configuración que debe adoptar el robot para una posición y orientación del extremo conocidas.

En el planeador de trayectorias que utiliza el algoritmo de Recocido Simulado se utilizan curvas para trazar la trayectoria y el algoritmo optimiza dicha curva.

Los circuitos integrados han permitido reducir el tamaño de los dispositivos con el consiguiente descenso de los costes de fabricación y de mantenimiento de los sistemas. Al mismo tiempo, ofrecen mayor velocidad y fiabilidad. Los relojes digitales, las computadoras portátiles y los juegos electrónicos son sistemas basados en microprocesadores.

Un microprocesador es un circuito integrado programable capaz de ejecutar las órdenes o secuencias que están grabados en su memoria.

La medición de magnitudes se realiza empleando dispositivos denominados sensores que pueden ser fotoeléctricos inductivos capacitivos de contacto etc.

EL flujo de información se realizara a través de dos dispositivos emisores – receptores (antenas) que obtendrán la señales del medio físico en que se encuentren, la información se captura a través del puerto paralelo de una computadora para luego procesar dicha información.

El sistema de reconocimiento de voz está basado en complejos métodos probabilísticos y modelos lingüísticos. La conversión de la palabra hablada en texto se realiza a través de sofisticados algoritmos que aíslan, identifican e interpretan los componentes fonéticos individuales del habla humana.

Las aplicaciones de estos sistemas son múltiples. Además de permitir a cualquier usuario sustanciales mejoras de comodidad y ahorro de tiempo en la habitual tarea de introducir textos en el ordenador, el sistema de reconocimiento de voz resulta de extraordinaria utilidad. Así, el radiólogo puede dictar sus conclusiones mientras examina con total libertad una radiografía y el periodista escribir un reportaje al tiempo que consulta otros documentos.

Un primer acercamiento hacia la comprensión de un codificador de voz, será la definición de criterios que permitan determinar la calidad de la señal de voz recibida en el extremo receptor. A este criterio se le denominará Criterio de fidelidad.

Las propiedades utilizadas en la creación de un código para un codificador de forma de onda corresponden a la explotación de la redundancia de las características de la señal de voz, ya sea en el dominio del tiempo o en el dominio de la frecuencia.

Es así como en el dominio del tiempo se utilizan las siguientes redundancias:

- Distribución no uniforme de la amplitud.
- Correlación entre muestra y muestra.
- Correlación ciclo a ciclo (periodicidad).
- Correlación entre intervalos de igual duración (pitch interval).
- Factores de inactividad de la voz (silencios).

Dentro de las aplicaciones de la compresión de audio, se distinguen 4 áreas: difusión, almacenamiento, multimedia y telecomunicaciones. Un algoritmo uno de los más populares y antiguos codificadores de voz, el codificador de voz de canal.

El lenguaje es el medio que utiliza el hombre para gobernar su funcionamiento, por lo que su correcta adaptación con la tarea a realizar y la sencillez de manejo, son factores determinantes del rendimiento obtenido en los robots industriales.

Hay varias maneras de comunicarse con un robot, y tres soluciones generales para lograrlo, que son reconocimiento de palabras separadas, enseñanza y repetición y lenguajes de programación de alto nivel.

Los lenguajes clásicos empleados en informática, como el FORTRAN, BASIC, PASCAL, C++, Visual Basic, etc., no disponen de las instrucciones y comandos específicos que necesitan los robots, para aproximarse a su configuración y a los trabajos que han de realizar.

La programación gestual consiste en guiar al robot directamente a lo largo de la trayectoria que debe seguir. Los puntos del camino se graban en memoria y luego se repiten.

En la programación textual, las acciones que ha de realizar el robot se especifican mediante las instrucciones de un lenguaje.

Nivel de movimiento elemental Comprende los lenguajes dirigidos a controlar los movimientos del robot. Existen dos tipos:

- Articular, cuando el lenguaje se dirige al control de los movimientos de las diversas articulaciones del robot.
- Cartesiano, cuando el lenguaje define los movimientos relacionados con el sistema de desplazamiento, es decir, los del punto final del trabajo.

Los lenguajes más conocidos en programación gestual punto a punto son el FUNKY, creado por IBM para uno de sus robots, y el T3, original de CINCINNATI MILACROM para su robot T3.

Los movimientos de punto a punto, expresados en forma de lenguaje. Se citan, entre los más importantes: ANORAD, EMILY, RCL, RPL, SIGLA, VAL, MAL.

Lenguajes estructurados de programación explícita Teniendo en cuenta las importantísimas características que presenta este tipo de programación, merecen destacarse los siguientes lenguajes: AL, HELP, MAPLE, PAL, MCL, MAL EXTENDIDO.

Lenguajes de programación en función de los objetivos consiste en definir la situación final del producto a fabricar, a partir de la cual se generan los planes de acción tendentes a conseguirla, obteniéndose, finalmente, el programa de trabajo.

Estos lenguajes, de tipo natural, suponiendo una potenciación extraordinaria de la Inteligencia Artificial, para descargar al usuario de las labores de programación. Prevén, incluso, la comunicación hombre-máquina a través de la voz.

Los lenguajes más conocidos de este grupo son: STRIPS HILAIRE

Inteligencia, es la aptitud de crear relaciones. Esta creación puede darse de manera puramente sensorial, como en la inteligencia animal; también puede darse de manera intelectual, como en el ser humano.

El conocimiento puede ser representado como imágenes mentales en nuestros pensamientos, como palabras habladas o escritas en algún lenguaje, en forma gráfica o en imágenes, como cadenas de caracteres o colecciones de señales eléctricas o magnéticas dentro de un computador.

Inferir es concluir o decidir a partir de algo conocido o asumido. Por otro lado, razonar es pensar coherente y lógicamente a partir de hechos conocidos o asumidos.

Existen varias técnicas heurísticas buenas, de propósito general, que son útiles para una diversidad de problemas. Adicionalmente, es posible construir heurísticas especiales que exploten conocimiento específico en cada dominio, para resolver problemas particulares.

El prototipo es un robot con dos orugas que estabilizan el sistema y son impulsadas cada una por un motor independiente, capaces de trasladar y guiar al robot hacia el objetivo.

La base está formada por la estructura de un juguete sobre esta se encuentran los circuitos de comunicación RF, circuitos de potencia, circuitos de control, fuentes de alimentación, la estructura del brazo compuesta por motores de las articulaciones y sus eslabones de trabajo.

Posee un sensor para la parte de recepción, el cual es un sensor de proximidad fotoeléctrico modelo E3F2 el cual está montado en la base con un alcance de 30 cm.

El área de desplazamiento de HUMMINGDIRD-1 está fijado por un sistema de coordenadas rectangulares en un espacio de 2 dimensiones, sus desplazamientos son guiados por computador.

El software del programa es el Visual Basic ha sido seleccionado considerando aspectos como: Conocimiento del lenguaje, soporte para el reconocimiento de voz, interfaces de amigables para el usuario, agilidad para responder a eventos, etc.

HUMMINGDIRD-1 tiene cuatro modos de operación:

Manual.- El modo de operación manual es un método de enseñanza guiado por teclado.

Archivo.- Este modo de operar del robot se sirve de un conjunto de datos que se encuentran almacenados en un archivo tipo texto.

Mediante voz y Autónomo.

Dentro de la programación existe cuatro módulos que son el parámetros, desplazamiento, movimiento y control mediante voz cada uno cumple como sus respectivos nombres lo indican.

## **VERIFICACION DE HIPOTESIS**

“EL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS ROBOTICOS PERMITIRA CREAR UN ROBOT PROTOTIPO QUE RESUELVA PROBLEMAS DE AUTOMATIZACION CON LA PLANIFICACION DE TRAYECTORIAS Y ESTE EN CAPACIDAD DE INFERIR CONOCIMIENTOS”.

La robótica surge de la necesidad que tiene el hombre por realizar tareas duras, tediosas y peligrosas de modo que pueda ejecutarlas con el menor esfuerzo y riesgo posible, con la finalidad de alcanzar nuevos horizontes.

La investigación apunta a la exploración y conquista de nuevos espacios, actualmente se está utilizando los robots móviles para la exploración del planeta Marte, con resultados favorables en condiciones que ningún humano podría haber resistido.

El proyecto HIR desarrollado en la presente Tesis, demuestra que es posible resolver problemas de automatización valiéndose de microcontroladores, utilizando la radio frecuencia como medio de comunicación y comandos de voz para su ejecución llegando incluso a tratar con formas de razonamiento mediante cierto algoritmos.

## **CONCLUSIONES**

- ✘ Utilizando motores de corriente continúa normales, mecanismos y parte de la estructura un juguete es posible construir un prototipo didáctico de un robot híbrido.
- ✘ Con la ayuda de los microcontroladores se logró reducir los circuitos electrónicos de HUMMINGBIRD-1 facilitando su programación y versatilidad en las pruebas, que anteriormente involucraba un gran número de elementos consumiendo tiempo, espacio y energía.

- ✘ Para la programación de los microcontroladores se utilizó un software especializado, como el MicroCode Studio el cual permitió manejar un lenguaje Basic amigable para la programación de PIC's.
- ✘ Los sensores son importantes para que las máquinas dejen de ser autómatas y pasen a ser máquinas "inteligentes" capaces de realizar tareas similares o quizás mejores a las realizadas por el hombre.
- ✘ Para la comunicación se utilizó dos dispositivos externos de la computadora, el puerto paralelo LPT1 y el serial COM1, de manera directa a través de un cable y en forma inalámbrica mediante señales de RF Digital, lo cual hace que el prototipo no posea muchos cables para su conexión.
- ✘ Orcad es el software utilizado para el diseño de circuitos impresos en el presente trabajo. Los mismos que se elaboraron partiendo de un diagrama esquemático, luego mediante un proceso de fotograbado se transcribe en una placa de cobre para ser sometido al ácido, logrando un excelente acabado de sus pistas y puntos de soldadura.
- ✘ El programa Dragon Naturally Speaking de Dragon Systems es el software utilizado para la interpretación de los comandos de voz, el cual facilitó su interpretación debido a que permite realizar sentencias en español.
- ✘ El programa de control está desarrollado en Visual Basic 6, Este lenguaje se optó debido a que se adapta correctamente para la manipulación de hardware a través de una computadora ya que posee librerías de control de puertos.
- ✘ Nuestro país por las condiciones económicas y por el limitado desarrollo tecnológico, no cuenta con organizaciones que apoyen el progreso de la investigación científica, por lo tanto poco o nada se ha incursionado en el área de la Robótica.
- ✘ Los desplazamientos y la planificación de trayectorias de HAMMINGBIRD-1 se basan en los algoritmos, "Recocido Simulado" y "Acenso a la Colina" los cuales permitieron resolver los problemas de cinemática y toma de decisiones.

## RECOMENDACIONES

- ✘ Cuando se realice trabajos de robótica se debe formar un equipo en el cual involucre personas relacionadas con el tema y especialistas como por ejemplo: en mecatrónica, inteligencia artificial, informática y robótica.
- ✘ En las carreras de Ingeniería en Sistemas se debe realizar un estudio mas profundo de la Robótica e Inteligencia Artificial para que los estudiantes se relacionen con este campo y vean a la robótica como una herramienta mas para futuros proyectos de avanzada.
- ✘ La Facultad de Ciencias Aplicadas de la UTN debería contar con laboratorios de electrónica y adquirir componentes necesarios para poder realizar las prácticas en electrónica, mecatrónica y robótica.
- ✘ Para futuro desarrollos de temas de Tesis relacionados con esta área, la Visión sería el elemento que complementaría el estudio del robot.
- ✘ La biblioteca cuente con textos actuales afines a la robótica, electrónica, microcontroladores, telecomunicaciones entre otros.