robótica

Equipo Alfa

Aplicación de las Tecnologías de la Información

M.C. Ángel Rolando Rivas Velázquez

**V4 – 3-304**

Víctor Miguel González Rodríguez M.1673585

Álvaro Jiménez Zamudio M.1791872

Ambrosio García Galindo M.1668353

Iván Gerardo Morales Cruz M.1635603

Emilio Eduardo Roudonis Reyes M.1604523

**Abstract**

En este documento extenso platicaremos acerca de la robótica y abarcaremos varios aspectos relacionados a este tema, desde los conceptos básicos hasta los componentes fundamentales de cualquier robot. Haremos un pequeño recorrido a través de la historia de la robótica, discutiremos el impacto de esta rama de la ciencia en la industria de la manufactura, veremos algunas de sus aplicaciones y repasaremos las tres leyes de la robótica escritas por el prolífico autor de ciencia ficción, Isaac Asimov.

En el primer capítulo se hablará de los conceptos básicos para obtener los conocimientos necesarios y mínimos para comprender el texto, dando una definición de lo que es la programación y como va de la mano con los algoritmos para funcionar como la base operativa de cualquier robot.

Como información adicional a la historia de la robótica, hay un capítulo en el que se habla acerca de las generaciones de robótica, en donde el lector podrá presenciar la evolución en el desarrollo de los robots desde los años 50 hasta la actualidad. Hablaremos de como el trabajo constante de ingenieros y científicos abrió el camino a la innovación y permitió a los robots pasar de ser simples mecanismos automatizados con un sistema de lazo abierto a ser complejas máquinas que hasta cuentan con inteligencia artificial.

En los últimos capítulos se verán los distintos tipos de robots que existen en la actualidad, estando éstos clasificados en función del entorno en donde se utilizan, su función, y su inteligencia; y además se expondrán las partes que constituyen a un robot y las funciones de las mismas.

Como última nota, agregaremos nuestras conclusiones junto con algunos puntos de vista personales acerca del tema en cuestión: la robótica, una rama de la ciencia que ha contribuido al desarrollo tecnológico de la humanidad.

**Tabla de contenidos**

[Capítulo 1 Conceptos Básicos 1](#_Toc430888417)

[Programación 1](#_Toc430888418)

[Algoritmos 1](#_Toc430888419)

[Software 1](#_Toc430888420)

[Circuito 2](#_Toc430888421)

[Capítulo 2 Impacto de la Robótica 3](#_Toc430888422)

[La robótica 3](#_Toc430888423)

[La manufactura flexible 3](#_Toc430888424)

[Capítulo 3 Historia de la Robótica 5](#_Toc430888425)

[Inicio de la Robótica 5](#_Toc430888426)

[Robótica en la Actualidad 6](#_Toc430888427)

[Capítulo 4 Aplicaciones de la Robótica 8](#_Toc430888428)

[Robótica en la realidad 8](#_Toc430888429)

[Capítulo 5 Las Tres Leyes de la Robótica 9](#_Toc430888430)

[Leyes de la Robótica 9](#_Toc430888431)

[Capítulo 6 Generaciones de Robots 10](#_Toc430888432)

[Primera generación: Manipuladores 10](#_Toc430888433)

[Segunda generación: Robots de aprendizaje 11](#_Toc430888434)

[Tercera generación: Robots con Control Sensorizado 11](#_Toc430888435)

[Cuarta Generación: Robots Inteligentes 12](#_Toc430888436)

[Capítulo 7 Tipos de Robots 14](#_Toc430888437)

[Según el uso del robot 14](#_Toc430888438)

[Según el medio en el que desarrolla la actividad 15](#_Toc430888439)

[Según la ubicación de la inteligencia del robot 16](#_Toc430888440)

[Capítulo 8 Partes de un Robot 18](#_Toc430888441)

[Elementos de un Robot 18](#_Toc430888442)

[Capítulo 9 Resultados y Discusiones 21](#_Toc430888443)

[Conclusión 21](#_Toc430888444)

[Lista de Referencias 22](#_Toc430888445)

**Lista de Tablas**

[Tabla 1. Tipos de Robots 16](#_Toc430887966)

**Lista de Figuras**

[Figura 1. Robot Industrial 17](#_Toc430887869)

[Figura 2. Robot Aéreo 17](#_Toc430887870)

Capítulo 1  
Conceptos Básicos

Programación

La programación es el proceso de diseñar, codificar, depurar mantener el código de fuente de El código fuente es escrito en un lenguaje de programación. El propósito de la programación es crear programas que exhiban un comportamiento deseado. El proceso de escribir código requiere frecuentemente conocimientos en varias áreas distintas, además del dominio del lenguaje a utilizar, algoritmos especializados y lógica formal. Programar no involucra necesariamente otras tareas tales como el análisis y diseño de la aplicación (pero sí el diseño del código), aunque sí suelen estar fusionadas en el desarrollo de pequeñas aplicaciones.

Algoritmos

Un algoritmo es una secuencia no ambigua, finita y ordenada de instrucciones que han de seguirse para resolver un problema. Un programa normalmente implementa (traduce a un lenguaje de programación concreto) uno o más algoritmos. Un algoritmo puede expresarse de distintas maneras: en forma gráfica, como un diagrama de flujo, en forma de código como en un lenguaje de programación, en forma explicativa, etc.

Software

Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware.

Circuito

Un circuito es una red eléctrica (interconexión de dos o más componentes, tales como resistencias, inductores, condensadores, fuentes y semiconductores) que contiene al menos una trayectoria cerrada. Los circuitos que contienen solo fuentes, componentes lineales (resistores, condensadores, inductores), y elementos de distribución lineales (líneas de transmisión o cables) pueden analizarse por métodos algebraicos para determinar su comportamiento en corriente. Un circuito que tiene componentes es denominado un circuito electrónico. Estas redes son generalmente no lineales y requieren diseños y herramientas de análisis mucho más complejos.

Capítulo 2  
Impacto de la Robótica

La robótica

Es la ciencia que estudia el diseño y construcción de máquinas inteligentes, es un conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que permiten desarrollar la idea de realizar y automatizar sistemas basados en estructuras poli articuladas. Estas máquinas son fabricadas con cierta capacidad intelectual y están destinadas a la producción industrial para sustituir la participación real del ser humano en ciertas tareas. De manera impresionante los sistemas robóticos son capaces de recibir información y de comprender sus funciones y ejecutarlas con precisión. Por lograr lo que más tarde se conoció como la inteligencia artificial. Actualmente estos sistemas tienen aplicaciones en tareas de alta responsabilidad y en diversos campos de la industria y de las ciencias. Por su especial capacidad de razonamiento el ser humano ha establecido el más alto nivel jerárquico sobre las demás especies y ha diseñado su propio sistema de orden social, por ende, la sociedad se compone del conjunto de sus necesidades, expectativas y logros.

La manufactura flexible

Elemento nodal en el cambio tecnológico, representa aumentos en la productividad no derivados de un ahorro del tiempo de maquina en operación, sino de una utilización de tiempo completo de maquinaria a pesar de producir en pequeñicas series, por la facilidad de cambiar de una operación a otra a través de los aportes de la microcomputaci6n. Así parecería que el nuevo régimen de acumulación estaría basado en las ventajas de una producci6n de pequeñicas series para un mercado segmentado y versátil de la clase media alta. Mucho se ha dicho en torno a que el desarrollo de la computaci6n es muy anterior a esta época y que por lo tanto no se le debe asociar como una innovaci6n que permite recuperar el ciclo de acumulación

Capítulo 3  
Historia de la Robótica

Inicio de la Robótica

Por siglos, el ser humano ha construido máquinas que imitan partes del cuerpo humano. Los antiguos egipcios unieron brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses; los griegos construyeron estatuas que operaban con sistemas hidráulicos, los cuales eran utilizados para fascinar a los adoradores de los templos.

El inicio de la robótica actual puede fijarse en la industria textil del siglo XVIII, cuando Joseph Jacquard inventa en 1801 una máquina textil programable mediante tarjetas perforadas. Luego, la Revolución Industrial impulsó el desarrollo de estos agentes mecánicos. Además de esto, durante los siglos XVII y XVIII en Europa fueron construidos muñecos mecánicos muy ingeniosos que tenían algunas características de robots. Jacques de Vauncansos construyó varios músicos de tamaño humano a mediados del siglo XVIII. En 1805, Henri Maillardert construyó una muñeca mecánica que era capaz de hacer dibujos.

La palabra robot se utilizó por primera vez en 1920 en una obra llamada "Los Robots Universales de Rossum", escrita por el dramaturgo checo Karel Capek. Su trama trataba sobre un hombre que fabricó un robot y luego este última mata al hombre. La palabra checa 'Robota' significa servidumbre o trabajado forzado, y cuando se tradujo al inglés se convirtió en el término robot.

Son varios los factores que intervienen para que se desarrollaran los primeros robots en la década de los 50's. La investigación en inteligencia artificial desarrolló maneras de emular el procesamiento de información humana con computadoras electrónicas e inventó una variedad de mecanismos para probar sus teorías. Las primeras patentes aparecieron en 1946 con los muy primitivos robots para traslado de maquinaria de Devol. También en ese año aparecen las primeras computadoras. En 1954, Devol diseña el primer robot programable.

En 1960 se introdujo el primer robot "Unimate'', basada en la transferencia de artículos.

En 1961 Un robot Unimate se instaló en la Ford Motors Company para atender una máquina de fundición de troquel.

En 1966 Trallfa, una firma noruega, construyó e instaló un robot de pintura por pulverización.

En 1971 El "Standford Arm'', un pequeño brazo de robot de accionamiento eléctrico, se desarrolló en la Standford University.

En 1978 Se introdujo el robot PUMA para tareas de montaje por Unimation, basándose en diseños obtenidos en un estudio de la General Motors.

Actualmente, el concepto de robótica ha evolucionado hacia los sistemas móviles autónomos, que son aquellos que son capaces de desenvolverse por sí mismos en entornos desconocidos y parcialmente cambiantes sin necesidad de supervisión.

En los setenta, la NASA inicio un programa de cooperación con el Jet Propulsión Laboratory para desarrollar plataformas capaces de explorar terrenos hostiles.

Robótica en la Actualidad

En la actualidad, la robótica se debate entre modelos sumamente ambiciosos, como es el caso del IT, diseñado para expresar emociones, el COG, también conocido como el robot de cuatro sentidos, el famoso SOUJOURNER o el LUNAR ROVER, vehículo de turismo con control remotos, y otros mucho más específicos como el CYPHER, un helicóptero robot de uso militar, el guardia de trafico japonés ANZEN TARO o los robots mascotas de Sony.

En general la historia de la robótica la podemos clasificar en cinco generaciones: las dos primeras, ya alcanzadas en los ochenta, incluían la gestión de tareas repetitivas con autonomía muy limitada. La tercera generación incluiría visión artificial, en lo cual se ha avanzado mucho en los ochenta y noventas. La cuarta incluye movilidad avanzada en exteriores e interiores y la quinta entraría en el dominio de la inteligencia artificial en lo cual se está trabajando actualmente.

Capítulo 4  
Aplicaciones de la Robótica

Robótica en la realidad

La noción de robótica implica una cierta idea preconcebida de una estructura mecánica universal capaz de adaptarse, como el hombre, a muy diversos tipos de acciones, destacando en mayor o menor grado, las características de movilidad, programación, autonomía y multifuncionalidad.

Sin embargo, en la actualidad abarca una amplia gama de dispositivos con muy diversos trazos físicos y funcionales asociados a su particular estructura mecánica, a sus características operativas y al campo de aplicación para el cual han sido diseñados. Es importante destacar que todos estos factores están íntimamente relacionados, de tal forma que la configuración y el comportamiento de un robot condicionan su adecuación para un campo determinado de aplicaciones y viceversa, a pesar de la versatilidad inherente al propio concepto de robot.

 Los robots se clasifican según su campo de aplicación en robots industriales y robots de servicios. Van desde robots tortugas en los salones de clases, robots soldadores en la industria automotriz, hasta brazos tele operadores en el transbordador espacial, lo que evidencia que son utilizados en una diversidad de campos.

Capítulo 5   
Las Tres Leyes de la Robótica

Leyes de la Robótica

Las 3 leyes de la Robótica fueron escritas por Isaac Asimov, decía que creó estas leyes como medida de protección por los seres humanos, con el propósito de contrarrestar el llamado “complexe de Frankenstein”, es decir, el temor que los seres humanos desarrollarían ante la posibilidad de una posible sublevación de las máquinas contra sus creadores. Las tres leyes no constituyen muy bien un “código moral” (los robots no tienen “moral”) sino que forman parte de la configuración de su “cerebro positrònic”, y por lo tanto están creados para cumplirlas.

1. Un robot no puede perjudicar a un ser humano, ni con su inacción permitir que un ser humano sufra daño

2. Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto si estas órdenes entran en conflicto con la Primera Ley.

3. Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no entre en conflicto con la Primera o la Segunda Ley.

Capítulo 6  
 Generaciones de Robots

Primera generación: Manipuladores

Esta primera etapa se puede considerar desde los años 50s, en donde las maquinas diseñadas cuentan con un sistema de control relativamente sencillo de lazo abierto, esto significa que no existe retroalimentación alguna por parte de algún sensor y realizan tareas previamente programadas que se ejecutan secuencialmente.

El objetivo de todo manipulador consiste en generar trayectorias y posicionar de forma adecuada una herramienta, que técnicamente recibe el nombre de efector final. Esta herramienta puede ser un gripper (garra), un electrodo de soldadura, una boquilla de corte, una pistola de pintura, entre otros.

El éxito de un manipulador está en que el efector final realice los movimientos que se le ordenan. Cuando estos movimientos son relativamente simples no hay problema, pero la mayoría de las aplicaciones que justifican la adquisición de un robot requieren de trayectorias complejas, y una vez se falla en lograr las trayectorias deseadas, se pierde la inversión. La frontera entre perder y ganar está en el conocimiento. Un robot tiene varios actuadores, que pueden ser motores (eléctricos, por lo general) o actuadores lineales (conjuntos camisa-émbolo). Cada uno de los actuadores aporta un grado de libertad, es decir, un robot de seis grados de libertad es un robot con seis actuadores o con seis ejes. La importancia de esto radica en que entre más actuadores se tengan más flexible y compleja es la máquina.

Resumido: Los robots no se percatan de su entorno, adquieren información muy limitada de su entorno o nula y en consecuencia a esta actúan.

Segunda generación: Robots de aprendizaje

La segunda etapa se desarrolla hasta los años 80s, este tipo de robots son un poco más conscientes de su entorno que su previa generación, disponiendo de sistemas de control de lazo cerrado en donde por medio de sensores adquieren información de su entorno y obtienen la capacidad de actuar o adaptarse según los datos analizados. También puede aprender y memorizar la secuencia de movimientos deseados mediante el seguimiento de los movimientos de un operador humano.

Usualmente durante la ejecución de un comportamiento robótico se utiliza una función de fitness para medir el grado en que cierta tarea se satisface, o en otras palabras el grado de adaptación del robot a su medio. Uno de los principales factores a considerar en la selección de la función de fitness a utilizar es la cantidad y calidad de información que el robot es capaz de extraer de su entorno, producto de su interacción con éste (experiencia). Sin embargo, el proceso de adquirir información a través de interacciones con el medio requiere de tiempo e implica necesariamente el desgaste de la plataforma robótica empleada. Una alternativa consiste en simular la interacción entre el robot y el ambiente, explorando rápidamente, y en paralelo, el espacio de parámetros que definen a un controlador. De esta manera es posible dejar la variable temporal como una función de la capacidad computacional disponible. La principal limitante impuesta por esta filosofía de trabajo está dada por la diferencia fundamental e insoslayable existente entre la realidad y la simulación (reality-gap).

Tercera generación: Robots con Control Sensorizado

Durante esta etapa, que tiene lugar durante los años 80s y 90s, los robots ahora cuentan con controladores (computadoras) que, usando los datos o la información obtenida de sensores, obtienen la habilidad de ejecutar las ordenes de un programa escrito en alguno de los lenguajes de programación que surgen a raíz de la necesidad de introducir las instrucciones deseadas en dichas maquinas.

Los robots usan control del tipo lazo cerrado, lo cual significa que ahora son bastante conscientes de su entorno y pueden adaptarse al mismo.

A la hora de trabajar con la programación y el control de robots, nos solemos encontrar con el inconveniente muy importante: la falta de accesibilidad a las unidades de control de los robots industriales. Esto provoca serios problemas a la hora de desarrollar tareas complejas como por ejemplo el trabajo cooperativo entre varios robots, establecer el control de la fuerza que el robot ejerce sobre el entorno, la programación automática de trayectorias, aplicaciones de robótica basadas en sensorización externa (como la visión artificial), etc.

Para resolver este tipo de problemas se han propuesto varias soluciones, en el que el hardware de la unidad de control se modifica para obtener una arquitectura de control abierta y flexible. Creando a los robots con control sensorizado.

Cuarta Generación: Robots Inteligentes

La robótica, como cualquier otra rama de la ciencia y la tecnología, ha ido creciendo y evolucionado con el tiempo. Lo que antes solía entenderse como un reemplazo para la mano de obra repetitiva, se ha convertido en un gran campo que incluye aplicaciones tan diversas como el montaje automatizado de todo tipo de productos, la exploración espacial, la telemedicina... En la actualidad hay varios campos que componen la robótica avanzada. Todos ellos tocan ramas muy dispares de la ingeniería, tales como la mecánica, la informática, la eléctrica, la electrónica… y de la ciencia, tales como física, anatomía, psicología, zoología… El fundamento de todas estas investigaciones es la Ciencia Cognitiva Corporizada y la Nueva Inteligencia Artificial. La finalidad de todo esto es la creación de robots inteligentes y autónomos, capaces de razonar, comportarse, evolucionar y actuar como las personas.

Esta generación se caracteriza por tener sensores mucho más sofisticados que mandan información al controlador y analizarla mediante estrategias complejas de control. Debido a la nueva tecnología y estrategias utilizadas estos robots califican como "inteligentes", se adaptan y aprenden de su entorno utilizando "conocimiento difuso" , "redes neuronales", y otros métodos de análisis y obtención de datos para así mejorar el desempeño general del sistema en tiempo real, donde ahora el robot puede basar sus acciones en información más sólida y confiable, y no solo esto sino que también se pueden dar la tarea de supervisar el ambiente que les rodea, mediante la incorporación de conceptos "modélicos" que les permite actuar a situaciones determinadas.

Capítulo 7   
Tipos de Robots

Los robots pueden clasificarse de acuerdo a las características de los mismos, su área de aplicación, objetivos, entre otras cosas. En este documento se presenta una clasificación según su utilidad específica, el medio en que se desenvuelven y la ubicación de su inteligencia.

Según el uso del robot

Robots Industriales: Se utilizan dentro de un proceso de trabajo industrial. Un robot de este tipo es un manipulador multifuncional reprogramable, capaz de mover materias, piezas, herramientas, o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas. Es el tipo de robot que más ha sido desarrollado en la historia.

Robots Espaciales: Deben desenvolverse en zonas inexploradas y a larga distancia de su centro de control. Son utilizados para poder estudiar con mayor precisión las rocas, el suelo y la atmósfera que se encuentran en el Espacio, justamente donde el hombre se ve limitado por sus características físicas y emocionales.

Médicos: Son utilizados como apoyo en la intervención médica sobre los humanos y como complemento para las personas con capacidades disminuidas. También se utilizan en el almacenaje y distribución de medicamentos.

Domésticos: Se trata de autómatas que facilitan las tareas más rutinarias y otros orientados al puro ocio y entretenimiento, sin olvidar tareas de seguridad, atención de personas mayores, vigilancia y otros que nos depara el futuro más cercano. Ya hay entre nosotros aspiradoras, lavarropas, heladeras, etcétera, que modifican su comportamiento en forma autónoma según el ambiente en el que trabajan.

Sociales: Robots utilizados en ámbitos sociales (como películas, eventos y supermercados) con funciones de comunicación intensiva con los humanos. En estos casos, uno de los elementos de investigación fundamental es el aspecto estético del robot, el estudio de la interfaz con el humano para realizar una comunicación completa, con gestos, tonos, silencios, etcétera.

Agrícolas: Así como en sus comienzos la robótica tuvo amplia aplicación en la industria, en los últimos años ha comenzado a crecer en forma exponencial el uso de robots y de la inteligencia artificial en el sector agrícola-ganadero. Las cosechadoras autónomas, las sembradoras controladas por mapas satelitales, los fumigadores robotizados y otros dispositivos hicieron su aparición dentro de lo que actualmente se conoce como agricultura de precisión.

Según el medio en el que desarrolla la actividad

Acuáticos: Se utilizan para investigar el fondo marino con el fin de estudiar las formas de vida en las profundidades del mar. Se caracterizan por movimientos tridimensionales en un ambiente hostil desde el punto de vista mecánico y electrónico.

Terrestres: Son los más populares y económicos. Podemos, a su vez, sub clasificarlos por sistema de locomoción: fijos, ruedas, orugas, patas, arrastre, etcétera.

Aéreos: Con movimientos tridimensionales, como el acuático, pero con una exigencia mucho mayor en el control en tiempo real del sistema de levitación. Ejemplos de estos son los famosos drones utilizados en vigilancia y para hacer entregas de Amazon.

Según la ubicación de la inteligencia del robot

Autónomos: La inteligencia está ubicada en el mismo robot. Puede comunicarse con otros o con un sistema central, pero los aspectos esenciales de funcionamiento se resuelven en forma independiente en el propio robot.

Control Automatizado (Semiautónomos): la mayor parte de la inteligencia del robot está ubicada en un sistema central. Los sensores pueden ser locales, es decir que le envían la información obtenida a ese sistema central, o globales. El sistema central les comunica a los robots las acciones que deben realizar. Actúan de acuerdo a una serie de instrucciones.

Híbridos: Son robots autónomos que, en ciertos momentos del proceso, pueden ser controlados por humanos o por un sistema central. Un ejemplo son los robots que se utilizan en misiones espaciales, que operan en forma autónoma pero que, ante un percance, pueden ser dirigidos desde nuestro planeta.

También podríamos clasificar a los robots por sus características estructurales, por el tipo de sensores que utiliza, etcétera. De todas maneras, todos los robots comparten la misma arquitectura básica.

En la siguiente tabla se expone de una forma resumida la clasificación de los robots.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipos De Robots | | |
| **Utilidad Específica** | **Entorno** | **Ubicación De Inteligencia** |
| Industriales | Acuáticos | Autónomos |
| Espaciales | Terrestres | Semiautónomos |
| Médicos | Aéreos | Híbridos |
| Domésticos |  |  |
| Sociales |  |  |
| Agrícolas |  |  |

Tabla 1. Tipos de Robots

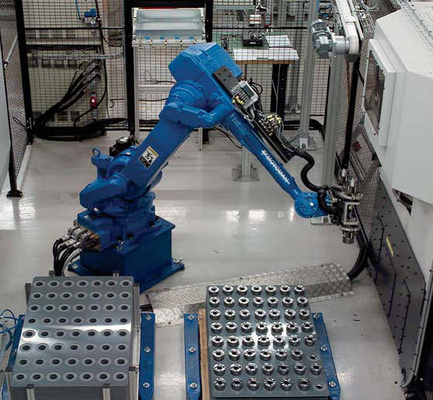


Figura 1. Robot Industrial

Figura 2. Robot Aéreo

Capítulo 8   
Partes de un Robot

Elementos de un Robot

De una forma semejante a una computadora, un robot tiene dispositivos de entrada y de salida, que trabajan en conjunto con un sistema de control. Las acciones que lleve a cabo el robot, dependiendo de si es autónomo, industrial, o de cualquier tipo, dependen de su programación y de la información que obtengan de su entorno. Debido a las diferencias que existen entre los diversos tipos de robots, pueden haber modelos que tengan más partes que otros, pero aquí revisaremos las partes que son comunes a todos los robots sin importan a la clasificación que pertenezcan.

Sistema De Control

Es la parte del robot que rige su comportamiento. Todas las acciones que realice el robot dependen de su programación interna; de una serie de instrucciones localizadas en la ‘’memoria del programa’’ que determinan las decisiones que se van a tomar en función de la información que el robot reciba de su entorno. El sistema de control está compuesto por una unidad de procesamiento y dos unidades de memoria.

En la memoria se encuentra el programa del robot, el cual es una serie de instrucciones que determinan las acciones que llevará a cabo el robot de acuerdo a los datos que obtenga a través de sus sensores. En otra parte de la memoria se guardarán todos los datos que tendrán que almacenarse temporalmente durante la operación del robot, con el fin de ser utilizados posteriormente en una toma de decisión.

La unidad de procesamiento es la que se encarga de realizar todas las operaciones lógicas determinadas por las instrucciones del programa para generar las señales de salida que se encargarán de controlar a los actuadores del robot.

Sistema De Entrada

El sistema de entrada de datos se encarga de recibir, a través de los sensores, información acerca de lo que sucede en el entorno alrededor del robot. Los sensores son los que reciben todos los datos que un robot necesita para posteriormente ser procesados de acuerdo al programa guardado en la memoria.

Controladores

Son la interface que comunica la unidad de procesamiento con los actuadores. Un controlador regulará las acciones de un actuador dependiendo de las señales de salida generadas por la unidad de procesamiento.

Actuadores

Los actuadores se pueden considerar como el sistema de salida del robot pues son los que interactúan con el medio y realizan el trabajo. Cuando la unidad de procesamiento toma una decisión, manda señales digitales a los controladores (drivers) de los actuadores para que el robot pueda realizar la tarea especificada por el programa, dadas las condiciones necesarias.

Fuente De Energía

Es el elemento encargado de brindarle la energía necesaria al robot para que pueda desempeñar todas sus funciones. Para algunos robots puede bastar un conjunto de baterías pero otros, como los industriales, aparte de voltaje requieren de presión hidráulica u otros tipos de energía.

Estructura Mecánica: Es un chasis o cuerpo al cual se juntan todas las demás partes que componen a un robot. Le da forma al robot y tiene los compartimientos necesarios donde se pueden alojar los elementos de control, sensores, actuadores y fuentes de energía.

Capítulo 9  
 Resultados y Discusiones

Conclusión

Las generaciones de robots han ido mejorando en busca de semejanza con los humanos, pues la primera generación; los manipuladores buscan igualar y superar las habilidades motoras humanas (el manipular objetos), la segunda generación; los robots de aprendizaje, buscan adaptarse a la información que obtienen, como los humanos, la tercera generación; los robots de control sensorizado, son mucho más conscientes del entorno que los de la segunda generación, por lo que se pueden adaptar al mundo real más parecidamente a los humanos (aunque no en tiempo real) y la última generación (cuarta), estos robots tienen la capacidad de mejorar su rendimiento en tiempo real, como una persona lo haría.

La ley las creo Isaac Asimov un escritor de ciencia ficción (también fue bioquímico) por lo que las leyes, aunque importantes para la robótica, no están sustentadas en hechos científicos, pues las leyes fueron pensadas para robots que aún no están a nuestro alcance de diseñar, es por eso que se han pensado otras leyes (basadas en avances reales) para la robótica en el futuro próximo.

Lista de Referencias

Martagloria Morales Garza. El impacto de la robótica en la industria mexicana. Septiembre 22, 2015, de Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa Sitio web: <http://www.izt.uam.mx/economiatyp/numeros/numeros/primera_epoca/11/articulos_pdf/11_7_El_impacto.pdf>

Roberto Mayen . (22 de marzo de 2012). Conceptos Básicos . Septiembre 22, 2015, Sitio web: <http://innovacionyrobotica.blogspot.mx/2012/03/conceptos-basicos.html>

BELU. ( 12 DE OCTUBRE DE 2007). Historia de la Robótica. Septiembre 21, 2015, Sitio web: <http://robotiica.blogspot.ca/2007/10/historia-de-la-robtica.html>

APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA. Septiembre 22, 2015, de Departamento de Industrias y negocios Sitio web: <http://www.industriaynegocios.cl/Academicos/AlexanderBorger/Docts%20Docencia/Seminario%20de%20Aut/trabajos/2004/Rob%C3%B3tica/seminario%202004%20robotica/Seminario_Robotica/Documentos/APLICACI%C3%93N%20DE%20LA%20ROB%C3%93TICA.htm>

Julio C. Correa, Ph.D.\* Rafael E. Vásquez, Ph.D.\* Juan A. Ramírez-Macías, M.Sc.\* Elkin A, Taborda, M.Sc.\*. Manipuladores Robóticos, una Mano para la Industria . Septiembre 21, 2015, de Escuela de Ingenierías de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia. Sitio web: [www.metalactual.com/revista/29/soldadura\_roboticos.pdf](http://www.metalactual.com/revista/29/soldadura_roboticos.pdf)

A. Valera, M. Vallés, J.L. Díez, R. Pizá, A. Sánchez. UTILIZACIÓN DE SENSORIZACIÓN EXTERNA EN ROBÓTICA. Septiembre 22, 2015, de Dpto. Ingeniería de Sistemas y Automática Universidad Politécnica de Valencia Sitio web: <http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXIV/documentos/ro/79.pdf>

Juan Cristóbal Zagal, Javier Ruiz-del-Solar. APRENDIZAJE DE COMPORTAMIENTOS COMPLEJOS EN ROBOTS CUADRUPEDOS. Septiembre 22, 2015, de Dept. de Ing. Eléctrica, Casilla 412-3, Universidad de Chile Sitio web: <http://uchilert.amtc.cl/wp-content/uploads/2013/03/Aprendizaje-de-comportamientos-complejos-en-robots-cuadrupedos.pdf>

Carolina Cebrecos del Castillo, Abel Lozano Prieto, Agustín Nieto Domínguez. Robots inteligentes autónomos de nueva generación. Septiembre 23, 2015, de Universidad Carlos III de Madrid Sitio web: <http://www.it.uc3m.es/jvillena/irc/practicas/07-08/RobotsInteligentes.pdf>

xnergic. (29 abril, 2014). Las 3 Leyes de la Robótica. Septiembre 22, 2015, Sitio web: <http://www.xnergic.org/es/actualidad/las-3-leyes-de-la-robotica/>

LAS 5 GENERACIONES DE LA ROBÓTICA. Septiembre 22, del 2015, de guillenxt Sitio web: <http://www.guillenxt.com/2012/03/las-5-generaciones-de-la-robotica.html>