



Universidad de la Sierra Sur

Teoría General de sistemas

Trabajo de investigación

Dr. Manuel Gerardo Chávez Ángeles

Ríos Jarquin Ximena

204B

Miahuatlán de Porfirio Díaz Oaxaca

Introducción

Con el paso del tiempo todo ha ido cambiando, la tecnología, como la cibernética los nuevos términos e inventos en este ámbito, que gracias a ellos ha habido grandes transformaciones y mejoras. La cibernética es la ciencia que se ocupa de los sistemas de control y comunicación de personas y máquinas.

Para llevar acabo el prototipo del robot enfermero es necesario implementar la dinámica de sistemas que se refiere al comportamiento dinámico que pueden presentar los sistemas, se emplea para para determinar una metodología concreta. Desarrollada por Jay W. Forrester. es una metodología ideada para resolver problemas concretos, principalmente estudiar los problemas que se presentan en determinadas empresas en la que los retrasos en tránsito de información, producen comportamientos indeseables, en sus inicios, que ahora lo utilizaremos para el diseño del prototipo de un robot enfermero.

Con el que se explicaran los pasos para llevar acabo el diseño del prototipo de el robot enfermero con éxito.

Robot

Un robot es una maquina automática que es programada para realizar determinadas operaciones que le hayan sido programadas, de manera autónoma para realizar algunas de las actividades de los humanos, tales como actividades repetitivas, peligrosas o las más pesadas para el ser humano.

La capacidad que tienen de realizar las actividades de manera automática ha sido una de las principales razones por las que han decidido crear los robots, como una ayuda en las empresas, industrias o cualquiera otra organización. De esta forma buscan automatizar y ahorrar el tiempo en el trabajo, al ayudar en las actividades al mismo tiempo poder seguir manteniendo o incluso tener una mayor eficiencia.

El robot es un sistema que se relaciona con el entorno, así como los seres humanos se relacionan entre si continuamente, como con el entorno y medio ambiente.

En la actualidad la tecnología ha incrementado en gran medida, pues se ha vinculado con distintas áreas. Un elemento tecnológico como el robot en los últimos años se ha desarrollado en distintas áreas, para ayudar en la reducción del trabajo humano, cada vez va tomando más importancia, como en el área de la salud. Es importante contar con herramientas tecnológicas para la mejora en la salud, realizar un trabajo más efectivo y seguro tanto para los pacientes como para los enfermeros y médicos. Es por eso que nos enfocamos ahora en la enfermería, para diseñar un prototipo para el cuidado de personas, enfocado en los infectados de Covid-19.

La creación del prototipo enfermero, está basado en ser un apoyo en el área de la salud. La enfermería ha incluido diferentes tipos de tecnología, es por eso que un robot podría beneficiar de forma gradual. Esto, en cubrir solo algunas de las actividades que puede llevar acabo, como en el cuidado de las personas adultas, respecto a la pandemia que estamos viviendo, esta direccionado ahora en el cuidado de las personas infectadas, para que los humanos tengan el menor contacto con esos pacientes.

Debe recibir a las personas que ingresan al hospital, así mismo debe acompañarlas al área a donde quieran ir los pacientes, ser una guía en las instalaciones para evitar que se pierdan o no entiendan las instrucciones que se les da.

Debe acompañar a los pacientes en su estancia en el hospital, entretenerlos y hacer más amena su relación y el tiempo que deban estar ahí, con ayuda de su pantalla puede mostrar videos para evitar aburrir a los pacientes. Debe cuidar principalmente a las personas que no tengan familiares que puedan cuidar de ellos y no se sientan solos, como por ejemplo los ancianos.

Otra de las actividades es poder tratar con pacientes, tomar sus datos y hacer el registro de toda la información necesaria, hacer los expedientes. Y poder agilizar un poco más el proceso para ingresar a una consulta o por algún otro servicio con el que cuente el hospital. Pueden hacer entre unas funciones más por ejemplo tomar muestras de sangre, medir y pesar a los pacientes, de esta misma forma reduciendo los tiempos.

Una función muy importante, y sobre todo que es de gran utilidad para los hospitales en donde bridan terapias de rehabilitación que puede ser este, incluso un ayudante de un fisioterapeuta. El robot enfermero puede dar terapia a personas con parálisis en las piernas, ayuda a entrenar el movimiento de las piernas ayudando a flexionar las rodillas de los pacientes, ayudando a los pacientes que cuenten con este tipo de problemas en las extremidades inferiores.

Debe ayudar en el sistema de traslado de los pacientes, ayudando a los enfermeros a reducir el trabajo de fuerza física, siendo distancias cortas o cambio de camillas.

El robot enfermero es creado para tratar a las personas con covid-19 y reducir los contagios, es un diseño especialmente para estas pandemias y casos contagiosos, de igual forma es útil para el cuidado de personas mayores o personas que se encuentren solos.

Cuentan con el equipamiento suficiente para tratar solamente con los contagiados, dar un informe de los síntomas a través de la cámara que posee en el pecho, con

los pacientes, y desde una computadora vinculada con el robot dar las indicaciones de lo que deben hacer.

Dinámica de sistemas

Se refiere al comportamiento dinámico que pueden presentar los sistemas, se emplea para determinar una metodología concreta. Desarrollada por Jay W. Forrester. En la dinámica de sistemas clásica, las únicas estructuras básicas que se consideran son las de realimentación. Cuando el objetivo es analizar la organización en el espacio, es necesario dejar la realimentación a un lado, e implementar la reacción- difusión. En dinámica de sistemas, se concibe cualquier aspecto del mundo como la interacción causal entre atributos que lo describen. De esta forma, se construyen representaciones sistémicas con flechas y puntos, denominadas diagramas causales, que capturan todas las hipótesis propuestas por el modelador, desde las que se puede aprender del sistema para intervenir sobre él en el ejercicio de decisión. Dinámica de Sistemas es un nombre propio que designa un determinado método de construcción de modelos de sistemas sociales susceptibles de ser simulados por ordenador. El origen de esta técnica se remonta a finales de los años cincuenta y su implantación definitiva se produce durante la década de los sesenta. El desarrollo de este método se debe al trabajo de J. W. Forrester del Instituto Tecnológico de Massachussets, el cual por primera vez utilizó técnicas pertenecientes a las disciplinas de ingeniería automática para el estudio de procesos sociales y económicos.

Forrester construyó un puente entre los métodos empleados por los ingenieros en problemas tecnológicos y los métodos específicos de estudio de sistemas sociales. Al igual que ocurre en la automática, la búsqueda de los lazos de realimentación que operan dentro de un sistema y la forma en que estos determinan el comportamiento dinámico del mismo constituye la piedra angular sobre la que descansa la Dinámica de Sistemas. Un aspecto notable del método es su enorme capacidad descriptiva. Los modelos se representan mediante unos diagramas

conocidos como diagramas de flujo. Un diagrama de flujo es una descripción gráfica del sistema en estudio construida de acuerdo a unas determinadas reglas. La claridad de estos diagramas en cuanto representación de la estructura global del sistema y de las relaciones entre las variables que lo constituyen es tan sorprendente que los modelos pueden ser presentados a personas no capacitadas y ser comprendidos fácilmente. Su aplicación puede ser para Identificar un problema, desarrollar una hipótesis dinámica que explique la causa del problema, construir un modelo de simulación del sistema, que incluya la raíz del problema, probar que tan cierto es el modelo elaborado, y su comportamiento, diseñar y probar en el modelo, políticas alternativas que solucionen el problema e implementar la solución.

La dinámica de sistemas es una metodología ideada para resolver problemas concretos, principalmente estudiar los problemas que se presentan en determinadas empresas en la que los retrasos en tránsito de información, producen comportamientos indeseables, en sus inicios, que ahora lo utilizaremos para el diseño del prototipo de un robot enfermero, la aplicación de la dinámica de sistemas es muy variado, durante mas de 30 años de existencia, se ha usado para construir modelos de simulación informática en casi todas las ciencias. La difusión de esta técnica ha sido muy amplia, y en la actualidad forma parte de una de las herramientas sistémicas más desarrolladas, con un grado muy alto de aceptación e implementación.

La descripción de un sistema está dada por la especificación de las distintas partes que lo conforman, mediante su composición y por la relación de la influencia entre estas dos partes. El proceso de descripción de un modelo se puede representar de una formas más fácil y sintética, es mediante un diagrama, en el cual se establecen los elementos más importantes que intervienen en el proceso. De esta forma se muestra cómo se puede analizar un sistema, descomponerlo en sus elementos esenciales y relacionar estos elementos mediante un bosquejo de cómo se relacionan las influencias sobre ellos. Gracias a esto se tiene una descripción

elemental de un sistema, que se limita a establecer que partes lo forman y cuáles de ellas se influyen entre sí.

Bucles de realimentación.

Un bucle de realimentación es un elemento básico en la estructura de un sistema. Se basa en formar una cadena circular cerrada de influencias, de acuerdo a flechas que unen los elementos más importantes del proceso. El diagrama de bucle negativo aporta el esquema básico de todo comportamiento orientado a un objetivo. Esta presente que fue manifiesta por Norbert Wiener cuando sentó las bases de la cibernética. En este bucle se puede describir y representar varios tipos de situaciones frecuentes, en este caso es importante utilizarlo en el diseño del robot enfermero, en el que trata de decidir acciones para modificar el comportamiento con el fin de alcanzar el objetivo que deseamos. Es por esta razón que los bucles nos ayudaran a modificar el comportamiento del diseño del robot enfermero, un bucle de realimentación negativa tiene la capacidad de que si, por una acción exterior, se perturba alguno de sus elementos, el sistema, que, gracias a su estructura, reacciona a anular esa perturbación. En un bucle de realimentación negativa lo que se observa es que se realimenta es información, el agente necesita información sobre los resultados de sus decisiones para adaptarlas a sus resultados que esas acciones van produciendo. En cambio, la realimentación positiva todas las influencias son positivas. En donde, si cualquiera de sus elementos sufre una perturbación, esta se propaga, reforzándose a lo largo del bucle. Este proceso se conoce como circulo vicioso o bola de nieve. El cambio amplifica produciendo más cambio. Se trata de una realimentación que amplifica las perturbaciones y que, inestabiliza el sistema, por lo que se deduce que su efecto es contrario al de la realimentación negativa, el motivo es que la negativa estabiliza y esta desestabiliza.

El comportamiento asociado a estos bucles, sea el comportamiento autorregulador del bucle de realimentación negativa o el comportamiento explosivo del positivo son modos de comportamiento que atribuye a la estructura del sistema y no a las partes que lo forman.

En algunos casos interesa, distinguir entre influencias que se producen de forma instantánea e influencias que tardan tiempo en manifestarse a estas que tardan más tiempo, se les llama retrasos, los retrasos pueden tener influencia en el comportamiento de un sistema. Los bucles de realimentación positiva determinan que el crecimiento no se produzca de forma tan rápida, en cambio la realimentación negativa es más visible. Su presencia se puede determinar que por lo tardado que es se pueden tomar decisiones drásticas y provocan alteraciones en el sistema.

Los ejemplos más simples de estructura de un sistema, son los bucles de realimentación que son capaces de generar comportamiento por si mismos, pero no nos encontraremos con estructuras de sistemas como esas, por lo general lo más común son los sistemas complejos en los que existen diversos bucles de realimentación, como son complejos el comportamiento que tomara será determinado, por los bucles que predominen ya sean positivos o negativos.

Se utiliza un lenguaje determinado la creación de sistemas que permiten conocer su estructura y su comportamiento, a la descripción de un sistema mediante un lenguaje determinado, se le conoce como un modelo de sistemas. Constituye una guía de análisis y diseño, destinada a identificar los elementos y el perfil de operación que integran los mecanismos para la regulación y control del funcionamiento.

Este proceso es muy importante para la implementación del prototipo del robot enfermero.

El proceso de modelado consiste en el conjunto de operaciones mediante el cual el estudio y análisis se construye un modelo basado en la realidad, que resulta un problema es por eso que este proceso de encarga de analizar toda la información con la que se cuenta, y reelaborarla para transcribirla en un lenguaje sistémico. El proceso de modelado se divide en las siguientes fases:

Definición del problema: En esta fase se define el problema que queremos resolver, el cual debe ser analizado para determinar si es adecuado.

Conceptualización del sistema: Es necesario establecer el lenguaje sistémico para estudiar el problema, en esta fase define los elementos y descripción del sistema que dará como resultado el diagrama de influencias del sistema.

Formalización: Se convierte el diagrama de influencias, y se establecen las ecuaciones del modelo, al final se establece un modelo del sistema programado.

Comportamiento del modelo: Se lleva a cabo la simulación informática del modelo.

Evaluación del modelo: En esta etapa se lleva a un análisis para evaluar su validez y calidad, si es posible llevarlo a cabo, de igual forma se llevan a cabo análisis de sensibilidad del modelo, las conclusiones se determinarán por los valores numéricos.

Explotación del modelo: En esta última etapa se lleva a cabo para analizar políticas alternativas para el sistema que se está llevando a cabo. Representar situaciones en las que se puede encontrar el modelo.

Para la construcción de un modelo se parte de información necesaria, que se utilizara para llevar a cabo la simulación del robot enfermero que es información de dos tipos, registros numéricos de las trayectorias, pero se dispone de información muy variada con relación a como se producen las interrelaciones en el sistema. En métodos de sistemas se debe contar con información de segundo tipo, la información con respecto a cómo se producen las interacciones en el sistema, aunque sea en principio cualitativa. Esta información mediante el proceso de conceptualización se puede realizar el diagrama de influencias.

Un modelo matemático consiste en un conjunto de ecuaciones, como lo describe en los pasos del proceso de modelado en la formalización en donde se realiza las ecuaciones del modelo para poder procesarlas, de una forma más fácil e utilizando la informática, cuando las ecuaciones o modelo matemático ya se introdujo en un sistema informático, se puede experimentar con el modelo, a lo que esto le llaman simulación informática del sistema. Todo este proceso se puede llevar a cabo gracias a herramientas informáticas.

Análisis de sensibilidad consiste en un estudio sistémico de cómo afectan a las conclusiones de un modelo las posibles variaciones en los valores de los

parámetros y en las relaciones funcionales que influye. La forma más simple de realizar el análisis consiste en modificar los valores numéricos de cada uno de sus parámetros. Se incrementa el valor del parámetro, de la sensibilidad que se quiere estudiar en un cierto porcentaje y se analiza en qué medida la variación afecta a las conclusiones del modelo. Al realizarlo de manera sistémica para todos los parámetros con incrementos y decrementos, que antes ya se habían establecido, ya que gracias a esto se puede obtener una evaluación de los efectos de esas modificaciones sobre las conclusiones del modelo. Por esta razón podemos decir que el modelo es insensible a las variaciones de los parámetros, si variaciones razonables de ellos no afectan sensiblemente a las conclusiones que se extraen del mismo. Al llevar a cabo este análisis el problema, es que al modificar cada uno de uno de los parámetros de forma separados, se puede deducir que de los posibles efectos de variaciones conjuntas de varios de ellos.

En el análisis de sensibilidad no solo se consideran los valores de los parámetros, sino las propias relaciones funcionales, el estudio sistémico de las modificaciones de esas relaciones es más complejo que el de los valores numéricos de los parámetros. El análisis de sensibilidad de un modelo constituye uno de los elementos esenciales para la evaluación, ya que esto nos permite dar respuesta a dos cuestiones, el modelo es insensible a variaciones en su estructura, por lo que resulta robusto, por otra parte, cuáles son los puntos de máxima sensibilidad del modelo que surgen cuales son las actuaciones sobre el proceso real que serán mas efectivas.

Sistemas

El robot es un sistema que se relaciona con el entorno, así como los seres humanos se relacionan entre si continuamente, como con el entorno y medio ambiente.

Un sistema es un grupo de componentes interrelacionados que trabajan juntos hacia un fin común, aceptando *inputs* y produciendo *outputs* en un proceso de transformación organizado

Como define Bertalanffy, la Teoría General de Sistemas (TGS), se refiere a los organismos vivos como sistemas abiertos. Lo expresa como: *un sistema abierto es definido como sistema que intercambia materia con el medio circundante, que exhibe importación y exportación, constitución y degradación de sus componentes materiales.*" El intercambio de materia con el entorno se realiza a través de lo que se denominan entradas (*Inputs*) y salidas (*Outputs*).

Con este proceso de crear un sistema, es necesaria una herramienta con las siguientes partes: Entradas de información, base de conocimiento, motor de inferencia, salidas de información y en algunos casos un componente con instrucciones y explicaciones sobre este sistema para quien vaya a utilizarlo.

La teoría de sistemas junto con la cibernética da una mezcla de análisis de la comunicación en el cual toda la información se procesa dentro del sistema la cual es fundamental para que pueda enviarse como mensaje al receptor y exista el proceso de comunicación. La teoría de sistemas desde un modelo de procesamiento en el cual como ya se ha descrito existe una entrada y una salida de información para este proceso de comunicación, en el cual es lo que deseamos obtener, las cuales son las instrucciones, el resultado que queremos la salida. Esto permite que haya un control en la comunicación, estas entradas y salidas de información, en la cibernética sucede, incluso con los seres humanos se utiliza la comunicación, en ambos casos puede que se obstruya la información que se desea hacer llegar, esta se pierde por medio del ruido.

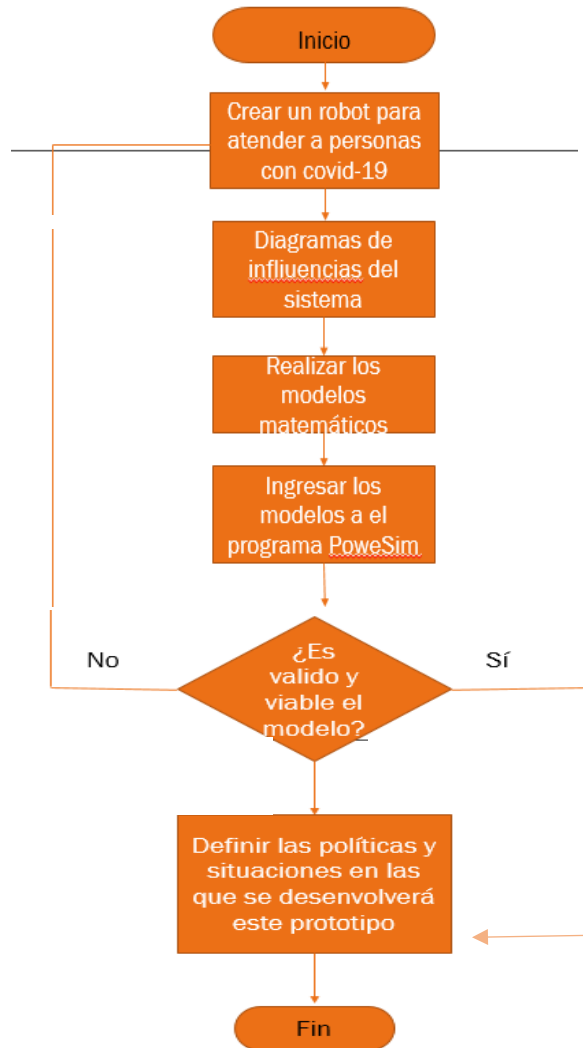
Elemento más simple del hombre es la comunicación, que es el lenguaje entre dos personas frente a frente, como es común conversar y enviar mensajes a la otra persona a la que le queremos hacer llegar información, en donde se crea una transferencia de información en un determinado código para poder entender este mensaje de manera correcta, lo importante es saber que código usar si no que código usamos para que los demás puedan comprender nuestro código

Weiner reflexiona la adaptación y regulación que lo llevo a crear el concepto de retroalimentación, que es un mecanismo de control de los sistemas dinámicos por la que una parte de señal de la salida se dirige a la entrada, esto ocurre cuando las salidas del sistema vuelven a ingresar al sistema como recurso o información, ya que esto permite tener un control en el sistema, el lo define como, *“Un método para regular sistemas introduciendo en ellos los resultados de su actividad anterior. Si se utilizan esos resultados como simples datos numéricos para corregir el sistema y regularlo, tenemos la sencilla realimentación de la ingeniería que se ha dado en llamar control. Sin embargo, si la información que procede de los mismos actos de la máquina puede cambiar los métodos generales y la forma de actividad, tenemos un fenómeno que puede llamarse de aprendizaje.”* Este es un buen uso de la información para mantener un control, este es un método de comunicación, este es una propiedad de ajustar la conducta futura a hechos pasados, para controlar la acción que realiza, este es un concepto importante en la cibernética.

Los sistemas sociales están relacionados con los robots pues un sistema social es la pluralidad de individuos que interactúan entre sí de acuerdo con normas y significados culturales compartidos. Las interacciones que se producen pueden ser infinitas y no solo comprenden las de carácter interno, sino también las relaciones con el mundo exterior, y sus diferentes disciplinas como el trabajo social en el que se caracteriza un robot enfermero en el cuidado de los pacientes, es por eso que tiene relación con este sistema, pues también es capaz de relacionarse con los seres humanos aunque este no sea uno, tiene no las mismas capacidades pero puede relacionarse e identificarse por tener un lenguaje de comunicación.

Sistema tecnológico comprende un conjunto de procedimientos y métodos que sirven para facilitar el trabajo del hombre dentro de un contexto de acción técnica. Las unidades que conforman un sistema tecnológico trabajan entre sí con el fin de controlar, manejar, transportar y controlar materiales bajo objetivos específicos. El sistema tecnológico por su parte es el que basa con el robot enfermero, pues este nos facilita el trabajo del hombre, sirve como un asistente y una máquina que se

relaciona con los sistemas y conjuntos entre sí, con entradas y salidas de información.



Conclusión

La dinámica de sistemas es una herramienta útil para llevar a cabo la realización de un prototipo de robot, que el que se llevara a cabo es un robot enfermero, en donde nos describe cada una de las etapas para llevarlo a cabo, y como es que este tipo de sistemas está relacionado con más sistemas como el tecnológico y el social, así como es posible que estas máquinas tengan muchas características en común con los seres humanos. Con la ayuda de herramientas informáticas es posible realizar los diagramas de flujo y bucles de realimentación para poder llevar a cabo un análisis profundo del modelo y evaluarlo de manera que podamos saber si es aceptable y de verdad cumple con los requisitos para poder demostrar su eficacia.

Referencias

Aracil, J (1995) "Dinámica de sistemas", Ed. Madrid

Wiener, N. (1969) "Cibernética y sociedad", Ed. Argentina.