



- Ejercicio Práctico 13. Tabla de Contenido -

Instrucciones:

1. Abre un nuevo documento en Word
2. Copia en el documento nuevo el texto que se encuentra en este archivo referente al tema "Sistema Experto".
3. Crea una tabla de Contenido, de manera que en ella aparezca únicamente los temas que se encuentran en **Negrita**.
4. Al finalizar guarda tu documento con el nombre "Ejercicio-Tabla de Contenido.doc" en donde te indique tu profesor.

1. Sistema Experto (SE)

Es una aplicación informática capaz de solucionar un conjunto de problemas que exigen un gran conocimiento sobre un determinado tema. Un sistema experto es un conjunto de programas que, sobre una base de conocimientos, posee información de uno o más expertos en un área específica. Se puede entender como una rama de la inteligencia artificial, donde el poder de resolución de un problema en un programa de computadora viene del conocimiento de un dominio específico. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole (no necesariamente tiene que ser de inteligencia artificial). También se dice que un SE se basa en el conocimiento declarativo (hechos sobre objetos, situaciones) y el conocimiento de control (información sobre el seguimiento de una acción).

Para que un sistema experto sea herramienta efectiva, los usuarios deben interactuar de una forma fácil, reuniendo dos capacidades para poder cumplirlo:

Explicar sus razonamientos o base del conocimiento: los sistemas expertos se deben realizar siguiendo ciertas reglas o pasos comprensibles de manera que se pueda generar la explicación para cada una de estas reglas, que a la vez se basan en hechos.

Adquisición de nuevos conocimientos o integrador del sistema: son mecanismos de razonamiento que sirven para modificar los conocimientos anteriores. Sobre la base de lo anterior se puede decir que los sistemas expertos son el producto de investigaciones en el campo de la inteligencia artificial ya que ésta no intenta sustituir a los expertos humanos, sino que se desea ayudarlos a realizar con más rapidez y eficacia todas las tareas que realiza.

Debido a esto en la actualidad se están mezclando diferentes técnicas o aplicaciones aprovechando las ventajas que cada una de estas ofrece para poder tener empresas más seguras. Un ejemplo de estas técnicas sería los agentes que tienen la capacidad de negociar y navegar a través de recursos en línea; y es por eso que en la actualidad juega un papel preponderante en los sistemas expertos.



1.1 Tareas que realiza un Sistema Experto

1.1.1 Monitorización

La monitorización es un caso particular de la interpretación, y consiste en la comparación continua de los valores de las señales o datos de entrada y unos valores que actúan como criterios de normalidad o estándares. En el campo del mantenimiento predictivo los Sistemas Expertos se utilizan fundamentalmente como herramientas de diagnóstico. Se trata de que el programa pueda determinar en cada momento el estado de funcionamiento de sistemas complejos, anticipándose a los posibles incidentes que pudieran acontecer. Así, usando un modelo computacional del razonamiento de un experto humano, proporciona los mismos resultados que alcanzaría dicho experto.

1.1.2 Diseño

Diseño es el proceso de especificar una descripción de un artefacto que satisface varias características desde un número de fuentes de conocimiento.

El diseño se concibe de distintas formas:

El diseño en ingeniería es el uso de principios científicos, información técnica e imaginación en la definición de una estructura mecánica, máquina o sistema que ejecute funciones específicas con el máximo de economía y eficiencia.

El diseño industrial busca rectificar las omisiones de la ingeniería, es un intento consciente de traer forma y orden visual a la ingeniería de hardware donde la tecnología no provee estas características.

Los SE en diseño ven este proceso como un problema de búsqueda de una solución óptima o adecuada. Las soluciones alternas pueden ser conocidas de antemano o se pueden generar automáticamente probándose distintos diseños para verificar cuáles de ellos cumplen los requerimientos solicitados por el usuario, ésta técnica es llamada “generación y prueba”, por lo tanto estos SE son llamados de selección. En áreas de aplicación, la prueba se termina cuando se encuentra la primera solución; sin embargo, existen problemas más complejos en los que el objetivo es encontrar la solución óptima.

1.1.3 Planificación

La planificación es la realización de planes o secuencias de acciones y es un caso particular de la simulación. Está compuesto por un simulador y un sistema de control. El efecto final es la ordenación de un conjunto de acciones con el fin de conseguir un objetivo global.

Los problemas que presentan la planificación mediante SE son los siguientes:

Existen consecuencias no previsibles, de forma que hay que explorar y explicar varios planes.

Existen muchas consideraciones que deben ser valoradas o incluirles un factor de peso.



Suelen existir interacciones entre planes de subobjetivos diversos, por lo que deben elegirse soluciones de compromiso.

Trabajo frecuente con incertidumbre, pues la mayoría de los datos con los que se trabaja son más o menos probables pero no seguros.

Es necesario hacer uso de fuentes diversas tales como bases de datos.

1.1.4 Control

Un sistema de control participa en la realización de las tareas de interpretación, diagnóstico y reparación de forma secuencial. Con ello se consigue conducir o guiar un proceso o sistema. Los sistemas de control son complejos debido al número de funciones que deben manejar y el gran número de factores que deben considerar; esta complejidad creciente es otra de las razones que apuntan al uso del conocimiento, y por tanto de los SE.

Cabe aclarar que los sistemas de control pueden ser en lazo abierto, si en el mismo la realimentación o el paso de un proceso a otro lo realiza el operador, o en lazo cerrado si no tiene que intervenir el operador en ninguna parte del mismo. Reparación, correcta o terapia.

La reparación, corrección, terapia o tratamiento consiste en la proposición de las acciones correctoras necesarias para la resolución de un problema. Los SE en reparación tienen que cumplir diversos objetivos, como son: Reparación lo más rápida y económicamente posible. Orden de las reparaciones cuando hay que realizar varias. Evitar los efectos secundarios de la reparación, es decir la aparición de nuevas averías por la reparación.

1.1.5 Simulación

La simulación es una técnica que consiste en crear modelos basados en hechos, observaciones e interpretaciones sobre la computadora, a fin de estudiar el comportamiento de los mismos mediante la observación de las salidas para un conjunto de entradas. Las técnicas tradicionales de simulación requieren modelos matemáticos y lógicos, que describen el comportamiento del sistema bajo estudio.

El empleo de los SE para la simulación viene motivado por la principal característica de los SE, que es su capacidad para la simulación del comportamiento de un experto humano, que es un proceso complejo.

En la aplicación de los SE para simulación hay que diferenciar cinco configuraciones posibles:

Un SE puede disponer de un simulador con el fin de comprobar las soluciones y en su caso rectificar el proceso que sigue.

Un sistema de simulación puede contener como parte del mismo a un SE y por lo tanto el SE no tiene que ser necesariamente de simulación.



Un SE puede controlar un proceso de simulación, es decir que el modelo está en la base de conocimiento del SE y su evolución es función de la base de hechos, la base de conocimientos y el motor de inferencia, y no de un conjunto de ecuaciones aritmético – lógicas.

Un SE puede utilizarse como consejero del usuario y del sistema de simulación.

Un SE puede utilizarse como máscara o sistema frontal de un simulador con el fin de que el usuario reciba explicación y justificación de los procesos.

1.1.6 Instrucción

Un sistema de instrucción realizara un seguimiento del proceso de aprendizaje. El sistema detecta errores ya sea de una persona con conocimientos e identifica el remedio adecuado, es decir, desarrolla un plan de enseñanza que facilita el proceso de aprendizaje y la corrección de errores.

1.2 Recuperación de información

Los Sistemas Expertos, con su capacidad para combinar información y reglas de actuación, han sido vistos como una de las posibles soluciones al tratamiento y recuperación de información, no sólo documental. La década de 1980 fue prolija en investigación y publicaciones sobre experimentos de este orden, interés que continua en la actualidad.

Lo que diferencia a estos sistemas de un sistema tradicional de recuperación de información es que éstos últimos sólo son capaces de recuperar lo que existe explícitamente, mientras que un Sistema Experto debe ser capaz de generar información no explícita, razonando con los elementos que se le dan. Pero la capacidad de los SE en el ámbito de la recuperación de la información no se limita a la recuperación. Pueden utilizarse para ayudar al usuario, en selección de recursos de información, en filtrado de respuestas, etc. Un SE puede actuar como un intermediario inteligente que guía y apoya el trabajo del usuario final.

1.3 Historia De Los Sistemas Expertos

Estas pensando que la inteligencia artificial es una cosa de los últimos 3, 5 o como mucho los 10 últimos años, pero NO!, los primeros pasos en la inteligencia artificial se dieron en los AÑOS 50! Tú te imaginas crear un programa inteligente con el Hardware de esa época. Sencillamente es increíble.

A comienzos de los años 50 el conocido Alan Mathinson Turing publicó "Inteligencia y Funcionamiento de las Máquinas" con el fin de demostrar hasta qué punto estas tienen inteligencia.

En estos años se dieron varias definiciones de lo que significaba la inteligencia en una máquina. Sobre lo que denominamos la inteligencia artificial.



1.4 Definiciones de Sistema Experto

1.4.1 Definición de Elaim Reich:

La inteligencia artificial es el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas que, en estos momentos, hace mejor el hombre.

1.4.2 Definición de Alexander Spori (1971):

En su obra "Sporis-Computerbuch": Bajo Inteligencia entiendo la capacidad de un ser vivo o una máquina de ordenar informaciones, extensas observaciones, experiencias, descubrir interrelaciones para abstraer de esta forma cosas y poderlas ligar entre sí

1.5 Evolución

Uno de los primeros sistemas expertos se llamo Dendral y era capaz de calcular o descubrir hechos relativos a la estructura molecular a partir de unos datos químicos sin elaborar. Otro sistemas expertos famosos son MYCIN que diagnostica enfermedades de la sangre y que sugiere un tratamiento y PUFF, un sistema similar pero para enfermedades de pulmón.

En el año 1950 el campo de la automática recibe un gran impulso cuando Wiener desarrolla el principio de la retroalimentación. La teoría de la retroalimentación es base fundamental de los sistemas de control.

En 1955 Newell y Simon desarrollan la Teoría de la lógica. Este desarrollo permitió desarrollar un programa que exploraba la solución a un problema utilizando ramas y nudos, seleccionando únicamente las ramas que más parecían acercarse a la solución correcta del problema.

En 1956, se celebra una conferencia en Vermont (USA) de gran trascendencia en el desarrollo de la I.A. John McCarthy propone por primera vez el uso del término "Inteligencia Artificial" para denominar el estudio del tema.

En 1957, aparece la primera versión de "The General Problem Solver" (GPS, Solucionador general de problemas), un programa capaz de solucionar problemas de sentido común pero no problemas del mundo real como diagnósticos médicos. El GPS utilizaba la teoría de la retroalimentación de Wiener..

En 1958 McCarthy anuncia su nuevo desarrollo el lenguaje LISP (LISt Procesing), el lenguaje de elección para todos aquellos desarrolladores inmersos en el estudio de la IA.

En 1963, el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) recibe una subvención de 2,2 millones de dólares del gobierno de los Estados Unidos en concepto de investigación en el campo de la IA. De esa forma, se comprueba la importancia que el Gobierno concede a la investigación dentro de ese campo.

En 1965 aparece DENDRAL, el primer sistema experto. Es en ese año cuando Feigenbaum entra a formar parte del departamento de informática de Stanford. Allí conoció a Joshua Lederberg, el cual quería averiguar cuál era la estructura de las moléculas orgánicas completas. El objetivo



de DENDRAL fue estudiar un compuesto químico. El descubrimiento de la estructura global de un compuesto exigía buscar en un árbol las posibilidades, y por esta razón su nombre es DENDRAL que significa en griego "árbol". Antes de DENDRAL los químicos solo tenían una forma de resolver el problema, estar era tomar unas hipótesis relevantes como soluciones posibles, y someterlas a prueba comparándolas con los datos.

La realización de DENDRAL duró más de diez años (1965-1975). Se le puede considerar el primer sistema experto.

En 1965 también se empezaron a utilizar técnicas para la resolución de problemas que se caracterizaban por la búsqueda heurística como modelo para la resolución de problemas, y con ellas comenzó la investigación y desarrollo de los sistemas expertos.

En 1972, en la Universidad de Standford se desarrolla MYCIN, sistema experto dentro del campo de la medicina para diagnóstico de enfermedades infecciosas en la sangre. MYCIN se trataba de un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades infecciosas. Desde los resultados de análisis de sangre, cultivos bacterianos y demás datos, el programa era capaz de determinar, o en lo menos, sugerir el microorganismo que estaba causando la infección. Después de llegar a una conclusión, MYCIN prescribía una medicación que se adaptaba perfectamente a las características de la persona, tales como el peso corporal de este.

Al mismo tiempo, Davir Marr propone nuevas teorías sobre la capacidad de reconocimiento visual de las diferentes máquinas.

En 1972 aparece el lenguaje PROLOG basado en las teorías de Minsky.

En 1973 se desarrolla el sistema experto llamado TIERESIAS. El cometido de este sistema experto era el de servir de intérprete entre MYCIN y los especialistas que lo manejaban, a la hora introducir nuevos conocimientos en su base de datos. El especialista debía utilizar MYCIN de una forma normal, y cuando este cometiera un error en un diagnóstico (hecho producido por la falta o fallo de información en el árbol de desarrollo de teorías) TEIRESIAS corregiría dicho fallo destruyendo la regla si es falsa o ampliándola si es eso lo que se necesita.

En 1979 aparece XCON, primer programa que sale del laboratorioSu usuario fue la Digital Equipament Corporation (DEC).

El cometido de XCON sería configurar todos los ordenadores que saliesen de la DEC. El proyecto presentó resultados positivos y se empezó a trabajar en el proyecto más en serio en diciembre de 1978.

En abril de 1979 el equipo de investigación que lo había diseñado pensó que ya estaba preparado para salir, y fue entonces, cuando se hizo una prueba real, esperando resolver positivamente un 95% de las configuraciones, este porcentaje tal alto se quedó en un 20% al ser contrastado con la realidad; XCON volvió al laboratorio, donde fue revisado y a finales de ese mismo año funcionó con resultados positivos en la DEC.



En 1980 se instauró totalmente en DEC. Y en 1984, el XCOM había crecido hasta multiplicarse por diez. El XCOM supuso un ahorro de cuarenta millones de dólares al año para la DEC.

Entre los años 80 a 85 se produce la revolución de los Sistemas Expertos

En estos 5 años se crearon diversos sistemas expertos como el DELTA, de General Electric Company, para la reparación de locomotoras diesel y eléctricas. "Aldo en Disco" para la reparación de calderas hidrostáticas giratorias usadas para la eliminación de bacterias.

Se crearon multitud de empresas dedicadas a los sistemas expertos como Teknowledge Inc., Carnegie Group, Symbolics, Lisp Machines Inc., Thinking Machines Corporation, Cognitive Systems Inc. formando una inversión total de 300 millones de dólares. Los productos más importantes que creaban estas nuevas compañías eran las "máquinas Lisp", que se trataba de unos ordenadores que ejecutaban programas LISP con la misma rapidez que en un ordenador central, y el otro producto fueron las "herramientas de desarrollo de sistemas expertos".

En 1987 XCON empieza a no ser rentable. Los técnicos de DEC tuvieron que actualizar XCOM rápidamente llegándose a gastar más de dos millones de dólares al año para mantenimiento y algo parecido ocurrió con el DELTA. También en 1987 aparecieron los microordenadores Apple y compatibles IBM con una potencia parecida a los LISP. El software se transfirió a máquinas convencionales utilizando el lenguaje "C" lo que acabó con el LISP.

A partir de los 90 y con el desarrollo de la informática, se produce un amplio desarrollo en el campo de la IA y los sistemas expertos, pudiéndose afirmar que estos se han convertido en una herramienta habitual en determinadas empresas en la actualidad.

La evolución histórica de los métodos utilizados en el desarrollo de los sistemas expertos también se ha producido a medida que se ha ido desarrollando la IA y los diferentes métodos que se han empleado para su resolución. El desarrollo de lenguajes como LISP y PROLOG condicionó esa evolución, así como investigaciones en diversos campos relacionados. Los primeros sistemas expertos que se desarrollaron en los años 60 eran capaces de resolver solo problemas basados en situaciones determinadas, mediante sistemas de reglas. Es a partir de los 70 cuando se empiezan a resolver problemas basados en situaciones inciertas, basados en medidas difusas al principio y en redes probabilísticas con posterioridad

Conclusiones

Un sistema experto es aquel que simula el razonamiento humano ayudando usuario.

Cuando los expertos humanos en una determinada materia son escasos, los Sistemas Expertos pueden recoger y difundir su conocimiento.

En situaciones complejas, donde la subjetividad humana puede llevar a conclusiones erróneas.

La posibilidad de poder emular la inteligencia humana ha despertado la curiosidad del ser humano desde tiempos remotos. Y el hombre encontró dos caminos para lograr dicho fin:



Tratar de imitar el funcionamiento del cerebro humano a nivel computador lo cual implica construir una analogía de tipo físico del cerebro del hombre. Esto podría llamarse entonces enfoque físico, y como principal exponente de este rumbo encontramos a las redes neuronales.

Tratar de lograr el conocimiento humano a través de la lógica, por lo que estaríamos en presencia de un enfoque lógico. En este enfoque de pensamiento encontramos a los sistemas expertos que intentan reproducir el razonamiento humano de forma simbólica.

Nota: Texto copiado de la página http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_experto