



Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Atlacomulco

Análisis y Diseño de Sistemas



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ATLACOMULCO

SEMINARIO DE ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

ING. GREGORIO GARCIA ESTRADA

“SISTEMA PARA TOMA DE DECISIONES, SISTEMAS FINANCIEROS Y
SISTEMAS EXPERTOS”

PRESENTAN:

ADOLFO ENRIQUEZ CRUZ

MARIA ISABEL GALINDO REYES

HECTOR GARDUÑO REAL

LUIS ALBERTO GARDUÑO RESENDIZ

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ HERNANDEZ

GEORGINA LOVERA MEDRANO

ERIKA MORELOS GONZALEZ

RAQUEL PERALTA CRUZ

EDGAR SANCHEZ HERNANDEZ

CORAL KAREN TAPIA HERNANDEZ

LIA I1

NOVENO SEMESTRE



ATLACOMULCO, MÉXICO, A 9 DE SEPTIEMBRE DE 2008

“SISTEMA DE APOYO A TOMA DE DECISIONES”

Los buenos negocios que crean valor son el resultado de buenas decisiones y el uso eficiente y efectivo de sus recursos y capacidades. Debido al vertiginoso entorno globalizado con clientes más exigentes y mayores competencias, en la actualidad resulta imperioso para toda empresa contar con un sistema de soporte a la decisión que le permita mantener su ventaja competitiva al asistir de la mejor manera posible su proceso de toma de decisiones.

Los sistemas de soporte a la decisión iniciaron a principios de los 70's y uno de los pioneros fue Scott Morton, al ser el primero en definir el concepto de estos sistemas. Básicamente lo definió como: “Sistema interactivo basado en computadora, que ayuda a los tomadores de decisiones a utilizar datos y modelos para resolver problemas no estructurados”

DEFINICION: un conjunto de programas y herramientas que permiten obtener oportunamente la información requerida durante el proceso de la toma de decisiones, en un ambiente de incertidumbre.

Su objetivo es proporcionar la mayor cantidad de información relevante en el menor tiempo posible, con el fin de decidir lo más adecuado.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE APOYO A LAS DECISIONES

GENERALES:

- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información
- Son interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.



- Apoyan la toma de decisiones que por naturaleza son repetitivas y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática.
- Pueden incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.

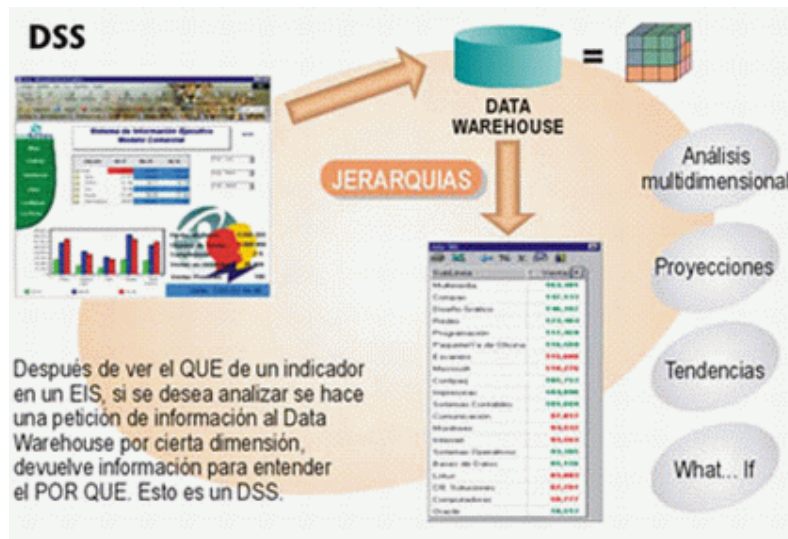
ESPECIFICAS:

- **Interactividad** Sistema computacional con la posibilidad de interactuar con el tomador de decisiones en forma amigable y con respuesta a tiempo real.
- **Tipos de decisiones** Apoya el proceso de toma de decisiones estructuradas y no estructuradas.
- **Frecuencia de uso** Tiene la utilización frecuente por parte de la administración media y alta para el desempeño de su función.
- **Variedad de usuarios** Puede ser utilizada por usuarios de diferentes áreas funcionales como ventas, producción, administración, finanzas y recurso humanos.
- **Flexibilidad** Permite acoplarse a una variedad determinada de estilos administrativos. Desarrollo Permite el desarrollo de modelos de decisión directamente por el usuario interesado, sin la participación operativa de profesionales en informática.
- **Interacción ambiental** Permite la posibilidad de interactuar con información externa en la definición de los modelos de decisión.
- **Comunicación ínter organizacional** Facilita la comunicación de información relevante de los niveles altos a los niveles operativos y viceversa, a través de graficas.
- **Acceso a bases de datos** Tiene la capacidad de accesar información de las bases de datos corporativas sin que las modifiquen.

- **Simplicidad** Fácil de aprender y utilizar por el usuario final

Un Sistema de Apoyo a las Decisiones pueden llevarse a cabo en microcomputadoras o mainframes, dependiendo de la infraestructura disponible. Las ventajas que se obtienen al hacerlo a través de microcomputadoras son las siguientes: Menores costos Disponibilidad de muchas herramientas en el mercado que operan en el ambiente de microcomputadoras Muy baja dependencia de personas que se encuentran fuera del control del tomador de decisiones. Por otro lado, los inconvenientes de esta forma de implantar los Sistemas de Apoyo a las Decisiones son: Faltad e integridad y consolidación en la administración de la información. Problemas de seguridad de la información. Perdida del control administrativo por parte del área de Informática.

¿QUÉ DEBE CONTENER UN DSS?



VENTAJAS

Dentro de los beneficios que puede obtener la organización, al implementar sistemas de soporte a las decisiones, se encuentran los siguientes:

- Eleva la calidad en la toma de decisiones



- Mayor comunicación en la organización
- Reducción de costos y optimización de recursos
- Incremento en la productividad de la empresa
- Optimización y ahorro de tiempo
- Satisfacción de clientes y empleados
- Tipos de Sistemas de Apoyo a las Decisiones:
- Sistema de Soporte a la toma de Decisiones (DSS)
- Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS)
- Sistemas para la toma de Decisiones en Grupo (GDSS)
- Sistemas Expertos de Soporte a la Toma de Decisiones (EDSS)

ARQUITECTURAS

Diferentes autores identifican componentes para un DSS. Sprague y Carlson identifican tres componentes básicos:

- **El sistema de gestión de base de datos.-** Almacena información de diversos orígenes, puede proceder de los repositorios de datos de una organización tradicional, de fuentes externas (como Internet), o del personal (de ideas y experiencias de los usuarios individuales).
- **El sistema gestor de modelos.-** Se ocupa de las representaciones de los acontecimientos, hechos o situaciones utilizando varios tipos de modelos (dos ejemplos serían modelos de optimización y modelos de búsqueda-objetivo).
- **El sistema gestor y generador de diálogos.-** Se trata de la interfaz de usuario; es, por supuesto, el componente que permite a un usuario interactuar con el sistema.

Según Power un DSS tiene cuatro componentes fundamentales:

- La interfaz de usuario.



- La base de datos.
- Las herramientas analíticas y de modelado.
- La red y arquitectura del DSS.

Hättenschwiler identifica cinco componentes en un DSS:

- **Usuarios.-** Con diferentes roles o funciones en el proceso de toma de decisiones (tomador de decisiones, asesores, expertos del dominio, expertos del sistema, recolectores de datos).
- **Contexto de decisión.-** Debe ser específico y definible.
- **Sistema de destino.-** Éste describe la mayoría de las preferencias.
- **Bases de conocimiento.-** Compuestas de fuentes de datos externas, bases de datos de conocimiento, bases de datos de trabajo, almacenes de datos y meta-bases de datos, modelos matemáticos y métodos, procedimientos, inferencia y los motores de búsqueda, programas administrativos, y los sistemas de informes.
- **Entorno de trabajo.-** Para la preparación, análisis y documentación de decisión alternativas.

Arakas propone una arquitectura generalizada compuesta de de cinco partes distintas:

- El sistema gestor de datos.
- El sistema gestor de modelos.
- El motor de conocimiento.
- La interfaz de usuario.
- Los usuarios.

FACTORES PARA EL ÉXITO DE UN SISTEMA DE APOYO PARA LA TOMA DE DECISIONES

- Capacitación



- Involucramiento
- Experiencia de los usuarios
- Apoyo de la alta dirección
- Nivel de utilización
- Novedad de la aplicación

ENTORNOS DE DESARROLLO

Los niveles de tecnología.- Se propone una división en 3 niveles de hardware y software para estos sistemas:

Específico.- Aplicación real que será utilizada por el usuario. Ésta es la parte de la aplicación que permite la toma de decisiones en un problema particular. El usuario podrá actuar sobre este problema en particular.

Generador de sistema de apoyo a decisiones.- Este nivel contiene hardware y software de entorno que permite a las personas desarrollar fácilmente aplicaciones específicas de DSS. Este nivel hace uso de herramientas CASE. También incluye lenguajes de programación especiales, librerías de funciones y módulos enlazados.

Herramientas.- Contiene hardware y software de bajo nivel.

Las personas que participan.- Para el ciclo de desarrollo de un sistema de apoyo a decisiones, se sugieren 5 tipos de usuarios o participantes:

- Usuario final
- Intermediario
- Desarrollador
- Soporte técnico
- Experto de sistemas

El enfoque de desarrollo.- El enfoque basado en el desarrollo de un sistema de apoyo a decisiones deberá ser muy iterativo. Esto permitirá que la aplicación sea cambiada y rediseñada en diversos intervalos. El problema inicial se utiliza para diseñar el sistema y a continuación, éste es probado y revisado para garantizar que se alcanza el resultado deseado.



“SISTEMAS DE INFORMACION FINANCIERA”

Los sistemas de información financiera se han utilizado de manera mecanizada desde hace más de un siglo usadas en la función financiera, luego en contabilidad impulsada por teclas, todo enfocado al apoyo en las funciones financieras de una organización satisfaciendo las necesidades de gerentes y entornos apegados a la compañía.

UN MODELO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN FINANCIERA

El sistema de información financiero muestra la información relacionada con aspectos financieros de la empresa (informes, resultados, comunicaciones electrónicas y consejos de sistemas expertos.

El sistema de información financiera interactúa de manera funcional y muy bien relacionada con otros subsistemas y otros sistemas funcionales, proporcionando información hacia otros sistemas o dentro de los mismos que funcionan en la misma organización, estos sistemas son conocidos como de salida que ayudan a que al recibir la información de otros sistemas se puedan transformar los datos obtenidos en contenido para alguna base de datos.

SOFTWARE DE FINANZAS PREESCRITO

La mayoría de creaciones son para la parte financiera enfocados hacia nómina, inventarios y cuentas por cobrar, todos con un fin común que es el de facilitar la función, control y el trabajo financiero y servicios financieros de una organización y dar un ambiente agradable al usuario final del sistema.

SISTEMA DE INFORMACIÓN CONTABLE

La importancia de los datos es crucial al momento de tomarlos en cuenta ya que de ahí se parte para el desarrollo de un sistema, todo lo relacionado a movimientos y sucesos son la clave ya que se detectan las necesidades de un sistema bien estructurado que no contenga datos basura a la hora de generar reportes, informes, etc.

Si el AIS no se construye de manera correcta lo que parta de este será creado de la misma manera, es decir, si el principal o lo primero está mal lo demás estará mal.



SUBSISTEMA DE AUDITORIA INTERNA

Las organizaciones se someten a auditorias externas para verificar la exactitud de lo que se tiene realmente en una organización pero también se cuenta con auditores internos que realizan la misma función que el externo pero de manera más amplia con ayuda de subsistemas de información para evaluar las operaciones financieras de una compañía.

La objetividad dentro de la auditoria interna se refiere a que no hay vinculo con nadie dentro de la organización ni mucho menos fuera, con quien se tiene responsabilidad de decir lo que pasa es con la mesa directiva y su función es únicamente de asesoría y recomendaciones ala gerencia para que esta tome decisiones de acuerdo a la opinión de quien hace la auditoria.

Los tipos de actividad de auditoria interna son: financiera, operativa, concurrente y diseño de sistema de control interno y uno solo puede hacer las actividades.

Para el diseño de sistemas de control interno en la auditoria operativa y concurrente los auditores internos estudian sistemas existentes y apoyan al desarrollo de estos.

El auditor interno se convierte en miembro del equipo de CBIS como mezcla de conocimientos, habilidades y la actitud a la gerencia de alto nivel.

Los auditores deben contar con ciertas habilidades de acuerdo a su estudio y capacitaciones para contribuir en diferentes medidas a los proyectos de sistemas dependiendo de su capacidad y educación.

SUBSISTEMA DE INTELIGENCIA FINANCIERA

Este busca mejorar identifica mejores fuentes de capital e inversiones de fondos excedentes para ellos el sistema reúne información de accionista y de la comunidad financiera

Los auditores externos y las computadoras van de la mano en cualquier proyecto para el manejo de grandes volúmenes de información los auditores se equipan con un paquete llamado AuditSystem este sistema es administrador de



documentos basado en Windows y construido sobre la paquetería de office que permite rastrear, administrar, organizar, resumir y analizar electrónicamente datos de clientes. También apoya en aspectos de auditoria, planificación, ejecución, revisión e informes, en fin el AuditSystem ayuda a realizar tareas monótonas y repetitivas.

Una compañía debe contar con un sistema de base de datos financiero que es contratado para cuidados de información que la empresa desee guardar para protección de la misma.

SUBSISTEMA DE PRONOSTICOS.

Los sistemas ahora realizan pronósticos mucho mas rápido y fácil, de manera que permiten predecir que pasara en el futuro y percibir una base histórica de lo que sucede y sucederá, además apoyan en las decisiones semiestructuradas.

Los pronostico se deben hacer a corto y alargo plazo, el como vender en los próximos años y la mercadotecnia a utilizar haciendo proyecciones de lo que se va a hacer.

Gerentes de todos los niveles elaboran pronósticos, pero cuanto mas alto es el nivel, mas largo es el horizonte de planificación, los pronósticos deben considerar influencias económicas nacionales e internacionales para una buena proyección a futuro.

SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE FONDOS

El flujo de dinero desde el entorno a través de la compañía y de vuelta al entorno es importante porque el dinero sirve para obtener los demás recursos físicos. El flujo se puede controlar con dos objetivos en mente, 1.- Asegura que el flujo de ingreso sea mayor que el de gastos. 2.-Asegurar que esta condición se mantenga lo mas estable posible durante todo el año

El modelo de flujo de efectivo puede programarse a la medida o puede caerse en software de productividad personal como una hoja de cálculo electrónica. Y la salida puede exhibirse en forma tabular o grafica. Una estrategia es hacer que la producción se ajuste a las ventas en lugar de producir en un nivel constante. El modelo de flujo de efectivo es el mejor ejemplo de cómo utilizar la computadora para controlar el flujo de dinero, porque abarca todo el trayecto desde las recepciones de efectivo hasta los desembolsos de efectivo.

SUBSISTEMAS DE CONTROL



El proceso de presupuestación: hay tres estrategias generales que las compañías puede adoptar para establecer sus presupuestos: descendente, ascendente y participativa.

La estrategia descendente: cuando se adopta una estrategia descendente los ejecutivos de la compañía determinan las cantidades de presupuesto y luego imponen estas cantidades a los niveles inferiores, los ejecutivos son quien mejor comprenden las metas a largo plazo de la compañía y quienes pueden asignar fondos para que alcancen esas metas.

El enfoque ascendente: consiste en el proceso de presupuestación se inicia en el nivel mas bajo de la organización y sube gradualmente.

Enfoque participativo: las personas que reciben los fondos participan en el establecimiento de los niveles de esos fondos, es una estrategia de toma y deja, en la que los gerentes de distintos niveles negocian para establecer un presupuesto que sea satisfactorio para todos.

Un modelo de pronosticación basa su proyección en las entradas de los gerentes de mercadotecnia de los niveles más bajos. La gerencia de alto nivel examina el pronóstico y hace ajustes con base en sus evaluaciones subjetivas. Los datos de pronóstico aprobados se introducen en un modelo de planificación que convierte los objetivos de ventas en necesidades de recursos para cada área funcional.

INFORMES DE PRESUPUESTOS

El presupuesto operativo de una unidad consiste en cantidades para cada una de las partidas de gastos básicos, esta partida de gastos generalmente se asigna mensualmente durante todo el ejercicio fiscal de modo que se correspondan con la fluctuación en el nivel de actividad. La técnica de profundización que sea popularizado con los sistemas de información para ejecutivos es una forma eficaz de obtener mas detalles sobre las variaciones.

RELACIONES DE DESEMPEÑO

Es un consiente de dos o mas indicadores de las actividades de una organización que permite hacer mediciones. Otra relación muy utilizada es la rotación de inventarios que mide las ventas de la compañía en términos de la inversión en inventario. En general cuanto mayor sea la relación de rotación de inventario mejor. La relación es un indicador de la capacidad del gerente para lograr altos niveles de venta sin una fuerte inversión de inventarios.



COMO LOS GERENTES USAN EL SISTEMA DE INFORMACIÓN FINANCIERA

Los ejecutivos de la función financiera como el vicepresidente de finanzas y controlador usan la información producida por los tres subsistemas de salida, los gerentes de nivel inferior y los miembros del personal profesional prefieren los subsistemas relacionados con sus áreas de responsabilidad. Todos los días gerentes de todas las áreas de la compañía usan información financiera.

APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

El subsistema de pronóstico proyecta el entorno financiero de la compañía hacia el futuro para que la gerencia pueda planificar sus operaciones. El subsistema de pronósticos prepara la base para la planificación financiera, luego es responsabilidad del sistema de administración de fondos rastrea el flujo de dinero hacia y desde la compañía, este subsistema alerta a los gerentes respecto a periodos de excedentes y déficit que tomen la medida apropiada.

Los diseñadores de los sistemas de información financiera entienden la importancia del flujo de dinero que conectan a la compañía con los elementos de su entorno y por tanto diseñan sistemas que proporcionen información que permita controlar dichos flujos. El corazón del sistema es el sistema de información contable que proporciona datos detallados acerca de todos los sucesos de naturaleza monetaria. El subsistema de inteligencia financiera vigila el entorno económico de la comunidad con las acciones de la compañía. Se puede obtener información estratégica financiera mediante comunicaciones informales. El subsistema de administración de fondos ayuda a la gerencia no solo a rastrear el flujo de dinero a través de la compañía si no a influir en este flujo.

Los sistemas de información financiera proporcionan a personas y grupos (stakeholders) tanto dentro como fuera de la organización información relacionada con los asuntos financieros de la compañía. El sistema de información financiera esta formado por tres subsistemas de entrada y tres subsistemas de salida.

Dos de los tres subsistemas de entrada coinciden con los sistemas de: sistema de información contable, que suministra la información contable de la empresa (compras, ventas, material, inversiones, créditos) y el subsistema de inteligencia financiera, que suministra información estratégica. Con este fin,



Con este fin el subsistema recopila información de accionistas y de la comunidad financiera para identificar las mejores fuentes de capital y las mas ventajosas inversiones financieras.

El tercero es el subsistema de auditoria interna , que analiza los sistemas conceptuales de la empresa y los registros contables, para verificar su exactitud (y por lo tanto, el procesado de los datos).A través de la auditoria interna , es posible evaluar la influencia de las operaciones de la empresa desde una perspectiva financiera.

Los tres subsistemas de entradas son alimentados mediante información procedente de fuentes d entorno de la empresa. Por otro lado, el sistema de información contable y el subsistema de auditoria interna también recopila información que procede de fuentes internas de la empresa.

El subsistema de salida tiene una fuerte influencia sobre la gestión y el flujo financiero de la empresa a través del subsistema de pronostico, el subsistema de administración de fondos y el subsistema de control.

El subsistema de proyecciones permite proyectar las actividades, a corto , medio y largo plazo , de la empresa en un entorno económico. Existe una gran cantidad de metodologías cualitativas (método Delphi), y cuantitativas (método de regresión múltiple) que permite generar proyecciones basadas en experiencias del pasado.

Las proyecciones a corto plazo suelen basarse en las proyecciones de ventas para determinar los recursos necesarios (MPR). En cambio, el responsable en las proyecciones a largo plazo es la función financiera o los directivos dedicados a la planificación estratégica.

El subsistema de administración de fondos intenta controlar el flujo de dinero a través de una estrategia basada en asegurar que el flujo de ingresos sea mayor que el de gastos, y que esta condición se mantenga lo mas estable posible durante todo el año. El subsistema de control proporciona presupuestos operativos para que los directivos puedan regular las operaciones que se realizan durante este año.

La característica de utilidad de la información financiera, se refiere a la capacidad de ésta, de cumplir con los objetivos de cada usuario. Sin embargo, dado que existe un sinnúmero de usuarios de la información financiera, su contenido debe ser completo y suficiente para todos los propósitos y ser proporcionado en forma oportuna.



- Significación del contenido informativo. Capacidad de representar con conceptos y cifras, la entidad y su evolución.
- Relevancia de la información. Calidad de seleccionar los elementos que permitan al usuario captar el mensaje y utilizarlo según sus propósitos.
- Veracidad. Calidad que califica la representación de la entidad, a través de transacciones realmente ocurridas y de su correcta medición o valuación aplicando las reglas particulares de general aceptación.
- Comparabilidad. Información capaz de ser comparable en el tiempo sobre bases de preparación consistente, dentro de una misma entidad o con otras entidades similares.
- Confiabilidad. Es la aceptación del usuario, basado en la confianza de que la información se presenta proveniente de un sistema de contabilidad ordenado, estable, objetivo y verificable.

Un sistema estable implica la capacidad de comparabilidad de la información, mediante la aplicación consistente de las reglas para el reconocimiento y valuación de las transacciones procesadas por la contabilidad, sin que ello signifique que dichas reglas puedan ser perfectibles y sujetas a la evolución que las técnicas contables imponen a través de su constante actualización.

“SISTEMAS EXPERTOS”

Es un programa intensivo de cómputo que captura el dominio de un ser humano en un campo limitado de conocimiento para la solución de problemas. Algunas de sus características son:

- Solución de problemas para los seres humanos.
- Uso del conocimiento en forma de reglas o marcos.
- Interactúan con los seres humanos.



- Pueden considerar simultáneamente diversas hipótesis.

Los sistemas expertos forman parte de un firme y verdadero avance en inteligencia artificial y pueden incorporar miles de reglas. Para una persona sería una experiencia casi "traumática" el realizar una búsqueda de reglas posibles al completado de un problema y concordar estas con las posibles consecuencias, mientras que se sigue en un papel los trazos de un árbol de búsqueda. Los sistemas expertos se encargan de realizar esta tarea, mientras que una persona experta en el tema responde a las preguntas formuladas por el sistema experto, este busca recorriendo las ramas más interesantes del árbol, hasta dar con la respuesta afín al problema, o en su falta, la más parecida a esta. Los sistemas expertos tienen la ventaja frente a otros tipos de programas de Inteligencia Artificial al proporcionar gran flexibilidad a la hora de incorporar nuevos conocimientos.

Los sistemas expertos son "auto explicativos", a diferencia que los programas convencionales, en los que el conocimiento como tal está encriptado junto al propio programa en forma de lenguaje de ordenador. Los expertos de Inteligencia Artificial afirman que los sistemas expertos tienen un conocimiento declarativo, mientras que en los demás programas es procedural.

Los sistemas expertos se pueden considerar como el primer producto verdaderamente operacional de la inteligencia artificial pues están diseñados para actuar como un especialista humano en un dominio particular o área de conocimiento.

El sistema experto ayudante o asistente de primer nivel: Ayuda al tomador de decisiones al hacer los análisis de rutina y el trabajo tedioso y señalando las partes de trabajo que requieren del dominio de los seres humanos (El sistema SCISOR de General Electric recupera información que de manera automática lee ópticamente mensajes de texto en tiempo real).

Los sistema expertos colega de segundo nivel: Permiten al tomador de decisiones concentrarse en el estudio de un problema, añadir información o aun pasar por alto todo el sistema para llegar a una decisión conjunta (El sistema Authoriser's Assistant de América Express que autoriza créditos mediante conversaciones telefónicas con los comerciantes del producto al menudeo).

Sistema Automata experto total de tercer nivel: Opera remotamente tomando decisiones sin intervención humana.

Los elementos básicos que componen a un sistema experto:

1) Dominio de conocimientos o base de conocimientos



El modelo de conocimiento humano que es empleado por sistemas expertos. Se han confeccionado 3 maneras para representarlo: reglas, redes semánticas y marcos. La diferencia entre un sistema tradicional y un sistema experto basado en reglas es el grado y magnitud. Los programas de Inteligencia Artificial (IA) pueden contener de 200 a 10,000 reglas que tienden a quedar interconectadas y anidadas en un grado mucho mayor, por tanto, la complejidad es considerable.

Formas de traducir el conocimiento:

- **Base de reglas:** La colección de conocimiento en un sistema de IA que está en forma de reglas del tipo en la se evalúa una condición. Si la condición es cierta, se lleva a cabo una acción.
Los sistemas expertos pueden ser usados eficientemente sólo en algunas situaciones en donde el dominio de conocimientos sea muy restringido e implique unos cuantos miles de reglas.
- **Redes semánticas:** Los sistemas expertos usan la propiedad de la herencia para organizar y clasificar el conocimiento cuando la base de conocimientos se compone de segmentos fácilmente identificables u objetos de características interrelacionadas.
- **Marcos:** Es la forma de organización del conocimiento de un sistema experto en pedazos, pero cuyas relaciones se basan en características compartidas determinadas por el usuario en vez de por la jerarquía.

2) El equipo de desarrollo

Se compone de “expertos” que tienen un amplio dominio sobre la base de conocimiento y de ingenieros de conocimientos que pueden traducir el conocimiento en un conjunto de reglas, marcos o redes semánticas.

3) La capsula de Inteligencia Artificial (IA)

Es el ambiente de programación de un sistema experto amigable al usuario. Pueden generar rápidamente pantallas de interfaces, capturar la base de conocimientos y manejar las estrategias para buscar la base de reglas.

Maquina de inferencia: Estrategia usada para buscar en la base de reglas en un sistema experto, puede ser mediante encadenamientos prospectivos o retrospectivos.

Encadenamiento prospectivo: Estrategia usada para buscar en la base de reglas en un sistema experto que se inicia con la información alimentada



por el usuario y prosigue luego con la base de reglas para llegar a una conclusión.

Encadenamiento retrospectivo: Estrategia usada para buscar en la base de reglas en un sistema experto que actúa como solucionador de problemas que inicia una hipótesis y busca mas información hasta que la hipótesis se demuestra o se contradice.

4) El usuario

El usuario hace preguntas sobre el sistema e introduce datos significativos para dirigirlo.

CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS EXPERTOS

El ciclo de vida no es fijo, ya que el desarrollo de un sistema experto puede romperse en un ciclo de sus fases. Cada fase puede repetirse antes de pasar a la siguiente.

Fase 1. Selección de un problema adecuado: Encontrar la problemática para el sistema experto, localizar un experto para contribuir en el conocimiento maestro, establecer un enfoque preliminar, analizar los costos y beneficios y preparar un plan de desarrollo. Evitar problemas complejos que están mas allá del conocimiento maestro de los diseñadores.

Fase 2. Desarrollo de un prototipo del sistema: El prototipo es una versión en pequeño del sistema experto diseñado para probar supuestos sobre cómo codificar los hechos, las relaciones y el conocimiento de los expertos. Sus tareas son:

- Aprender sobre el dominio y la tarea.
- Especificar los criterios de desempeño.
- Seleccionar una herramienta para contribuir un sistema experto.
- Desarrollar un plan de implantación.
- Desarrollar un diseño detallado para un sistema completo.

Fase 3. Desarrollo de un sistema completo: La estructura central de todo el sistema debe ser determinada, esto quiere decir, lograr la base de conocimientos totales de manera congruente con el mundo real, y debe desarrollarse la interface con el usuario. El trabajo principal es la suma de un gran número de reglas.



Fase 4. Evaluación del sistema: El sistema está completo, puede ser probado contra los criterios de desempeño establecidos anteriormente.

Fase 5. Integración del sistema: El sistema debe ser integrado al flujo de datos y patrones de trabajo de la institución. Debe quedar en interface con otras bases de datos, instrumentos y hardware. Mejorar la velocidad y amigabilidad del sistema.

Fase 6. Mantenimiento del sistema: El ambiente en el que el sistema experto opera esta en cambios continuos, significa que el sistema debe también cambiar de manera continua.

ARQUITECTURA Y FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA EXPERTO

No existe una estructura de sistema experto común, sin embargo, la mayoría de los sistemas expertos tienen unos componentes básicos: base de conocimientos, motor de inferencia, base de datos e interfaz con el usuario. Muchos tienen, además, un módulo de explicación y un módulo de adquisición del conocimiento.

La base de conocimientos contiene el conocimiento especializado extraído del experto en el dominio. Es decir, contiene conocimiento general sobre el dominio en el que se trabaja. El método más común para representar el conocimiento es mediante reglas de producción. El dominio de conocimiento representado se divide en pequeñas fracciones de conocimiento o reglas if-then. Cada regla constará de una parte denominada condición y de una parte denominada acción.

Una característica muy importante es que la base de conocimientos es independiente del mecanismo de inferencia que se utiliza para resolver los problemas. De esta forma, cuando los conocimientos almacenados se han quedado obsoletos, o cuando se dispone de nuevos conocimientos, es relativamente fácil añadir reglas nuevas, eliminar las antiguas o corregir errores en las existentes. No es necesario reprogramar todo el sistema experto.

Las reglas suelen almacenarse en alguna secuencia jerárquica lógica, pero esto no es estrictamente necesario. Se pueden tener en



cualquier secuencia y el motor de inferencia las usará en el orden adecuado que necesite para resolver un problema.

Existen reglas de producción que no pertenecen al dominio del problema. Estas reglas se llaman meta-reglas (reglas sobre otras reglas) y su función es indicar bajo qué condiciones deben considerarse unas reglas en vez de otras.

La base de datos o base de hechos es una parte de la memoria del ordenador que se utiliza para almacenar los datos recibidos inicialmente para la resolución de un problema. Contiene conocimiento sobre el caso concreto en que se trabaja. También se registrarán en ella las conclusiones intermedias y los datos generados en el proceso de inferencia. Al memorizar todos los resultados intermedios, conserva el vestigio de los razonamientos efectuados, por lo tanto, se puede utilizar explicar las deducciones y el comportamiento del sistema.

El motor de inferencias es un programa que controla el proceso de razonamiento que seguirá el sistema experto. Utilizando los datos que se le suministran, recorre la base de conocimientos para alcanzar una solución. La estrategia de control puede ser de encadenamiento progresivo o de encadenamiento regresivo. En el primer caso se comienza con los hechos disponibles en la base de datos, y se buscan reglas que satisfagan esos datos, es decir, reglas que verifiquen la parte SI. Normalmente, el sistema sigue los siguientes pasos:

1. Evaluar las condiciones de todas las reglas respecto a la base de datos, identificando el conjunto de reglas que se pueden aplicar (aquellas que satisfacen su parte condición).
2. Si no se puede aplicar ninguna regla, se termina sin éxito, en caso contrario se elige cualquiera de las reglas aplicables y se ejecuta su parte acción (esto último genera nuevos hechos que se añaden a la base de datos)
3. Si se llega al objetivo, se ha resuelto el problema; en caso contrario, se vuelve al paso 1.



A este enfoque se le llama también guiado por datos, porque es el estado de la base de datos el que identifica las reglas que se pueden aplicar. Cuando se utiliza este método, el usuario comenzará introduciendo datos del problema en la base de datos del sistema.

Al encadenamiento regresivo se le suele llamar guiado por objetivos, ya que, el sistema comenzará por el objetivo (parte acción de las reglas) y operará retrocediendo para ver cómo se deduce ese objetivo partiendo de los datos. Esto se produce directamente o a través de conclusiones intermedias o sub-objetivos. Lo que se intenta es probar una hipótesis a partir de los hechos contenidos en la base de datos y de los obtenidos en el proceso de inferencia.

En la mayoría de los sistemas expertos se utiliza el encadenamiento regresivo. Este enfoque tiene la ventaja de que el sistema va a considerar únicamente las reglas que interesan al problema en cuestión. El usuario comenzará declarando una expresión E y el objetivo del sistema será establecer la verdad de esa expresión. Para ello se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Obtener las reglas relevantes, buscando la expresión E en la parte acción (éstas serán las que puedan establecer la verdad de E).
2. Si no se encuentran reglas para aplicar, entonces no se tienen datos suficientes para resolver el problema; se termina sin éxito o se piden al usuario más datos.
3. Si hay reglas para aplicar, se elige una y se verifica su parte condición C con respecto a la base de datos.
4. Si C es verdadera en la base de datos, se establece la veracidad de la expresión E y se resuelve el problema
5. Si C es falsa, se descarta la regla en curso y se selecciona otra regla
6. Si C es desconocida en la base de datos (es decir, no es verdadera ni falsa), se le considera como sub-objetivo y se vuelve al paso 1 (C será ahora la expresión E)

Existen también enfoques mixtos en los que se combinan los métodos guiados por datos con los guiados por objetivos.



El interfaz de usuario permite que el usuario pueda describir el problema al sistema experto. Interpreta sus preguntas, los comandos y la información ofrecida. A la inversa, formula la información generada por el sistema incluyendo respuestas a las preguntas, explicaciones y justificaciones. Es decir, posibilita que la respuesta proporcionada por el sistema sea inteligible para el interesado. También puede solicitar más información si le es necesaria al sistema experto. En algunos sistemas se utilizan técnicas de tratamiento del lenguaje natural para mejorar la comunicación entre el usuario y el sistema experto.

La mayoría de los sistemas expertos contienen un módulo de explicación, diseñado para aclarar al usuario la línea de razonamiento seguida en el proceso de inferencia. Si el usuario pregunta al sistema cómo ha alcanzado una conclusión, éste le presentará la secuencia completa de reglas usada. Esta posibilidad de explicación es especialmente valiosa cuando se tiene la necesidad de tomar decisiones importantes amparándose en el consejo del sistema experto. Además, de esta forma, y con el tiempo suficiente, los usuarios pueden convertirse en especialistas en la materia, al asimilar el proceso de razonamiento seguido por el sistema. El subsistema de explicación también puede usarse para depurar el sistema experto durante su desarrollo.

El módulo de adquisición del conocimiento permite que se puedan añadir, eliminar o modificar elementos de conocimiento (en la mayoría de los casos reglas) en el sistema experto. Si el entorno es dinámico es muy necesario, puesto que, el sistema funcionará correctamente sólo si se mantiene actualizado su conocimiento. El módulo de adquisición permite efectuar ese mantenimiento, anotando en la base de conocimientos los cambios que se producen.

BIBLIOGRAFÍA



- Desarrollo de sistemas de información: Una metodología basada en el modelado. Autor Vicenc Fernández Alarcón. Publicado por Edicions UPC. ISBN 8483018624, 9788483018620

<http://portal.imcp.org.mx/content/view/616/199/>

- Díaz Daymara. "Toma de decisiones: el imperativo diario de la vida en la organización moderna". Consultado el 03/01/2006 en:

http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci10305.htm

- Sistema de Soporte a la toma de Decisiones (DSS). Consultado el 03/01/2006 en:

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Pines/7894/introduccion/dss.html>

- Acerca de Business Intelligence. Consultado el 03/02/2006 en:

<http://www.bitam.com/spanish/TecAnalisis.htm#dss>

- Sistemas de Soporte de Decisión. Consultado el 03/02/2006 en:

<http://www.divsar.com.ar/servicios/ssd.htm>

- Administración de sistemas de información, Laudhon

- Sistemas Expertos. Consultado el 04/09/2008 en:

<http://www.fortunecity.com/skyscraper/chaos/279/docs/sistexpertos.htm>

- Sistemas Expertos. Consultado el 04/09/08 en:

<http://www.redcientifica.com/doc/doc199908210001.html>