

Tema-1-Introduccion-a-la-Ingenie...



ParmigianoReg



Ingenieria del Conocimiento



3º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación
Universidad de Granada

FERIA DE POSTGRADO - FIEP

GRANADA - 16 de marzo de 2022

HOTEL GRANADA CENTER

www.fiep.es

Ven y Consigue tu Beca

FIEP
2022

**FERIA
INTERNACIONAL
DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO**

Tema 1 - Introducción a la Ingeniería del Conocimiento

Profesor Juan Luis Castro Peña, Curso 20-21

Datos, Información y Conocimiento:

- Un **dato** es la mínima unidad semántica que por sí solos resultan irrelevantes, no dicen nada del porqué de las cosas y no resultan útiles para realizar una acción a partir de ellos.
- La **información** consiste en datos procesados o abstraídos, es decir, a los que se le asigna un significado; ya sea por relevancia, propósito o contexto. Los datos pueden contextualizarse, categorizarse, se pueden realizar cálculos sobre ellos y se pueden condensar. Lo que normalmente se conocen como datos son en realidad datos abstraídos.
- El **conocimiento** se puede ver como la experiencia, valores, información y *know-how* que sirve para incorporar nuevos hechos e información, resultan útiles para realizar una decisión. Con el conocimiento de un cierto tema se pueden realizar comparación entre informaciones, predecir un resultado o encontrar relaciones entre los propios datos o conceptos.
 - La aplicación del conocimiento siempre se realiza dentro de un contexto y esto produce un dominio y unas tareas dentro de ese dominio.
- **Ejemplo: COVID-19**
 - Los **datos** pueden ser los registros de pacientes enfermos en un hospital.
 - Se puede realizar un procesamiento de esos datos, se contextualizan, se puede categorizar en diferentes tipos de enfermos, condensar los datos para ver cómo evoluciona el estado el paciente, se pueden sacar medias u otros datos estadísticos y contextualizar por edades, esto es obtener **información**: datos abstraídos que poseen mayor utilidad.
 - El **conocimiento** sería comparar cómo evoluciona el virus en zonas, en rango de edades, predecir como avanzaría el virus y relacionar o conectar con otros datos de la pandemia.
- **Ejemplo: Código Morse**
 - **Datos**: ... --- ...
 - **Información**: S O S, es una señal de socorro.
 - **Conocimiento**: Realizar una operación de salvamento.

Sistemas Expertos:

- En general, la Ingeniería del Conocimiento produce **Sistemas Basados en Conocimiento**, de los cuales, los **Sistemas Expertos** son una parte y una de las primeras implementaciones.
- Es un sistema que utiliza el conocimiento experto (proporcionado por un humano) para resolver un **problema complejo**, es decir, aquellos problemas que son no computables, o que no son computables de manera eficiente.
- Un **Sistema Experto** pretende simular el experto humano razonando de la misma manera que él lo hace, se caracterizan porque:
 - Suelen tener **interacción con el usuario** durante la solución del problema. De igual manera que una persona pregunta a la otra, pide diferentes datos e información.
 - **Dan una justificación de la solución** que han obtenido. Es **fundamental** que un SE dé la justificación del resultado que ha calculado.
 - El **conocimiento** que poseen se puede **revisar y adaptar**, esto es dado que se separa el conocimiento de cómo se razona. El razonador es independiente del conocimiento.
- Los **SEs** son utilizados para tareas que requieren, naturalmente, de razonamiento humano.

Sistemas basados en el Conocimiento:

- Es un sistema que utiliza conocimiento específico del dominio del problema, los cuales no se limitan solamente al conocimiento o el razonamiento de un experto humano a diferencia de los **SEs**.
- Los conocimientos están representados de manera explícita de forma separada, se encuentran en una **Base**

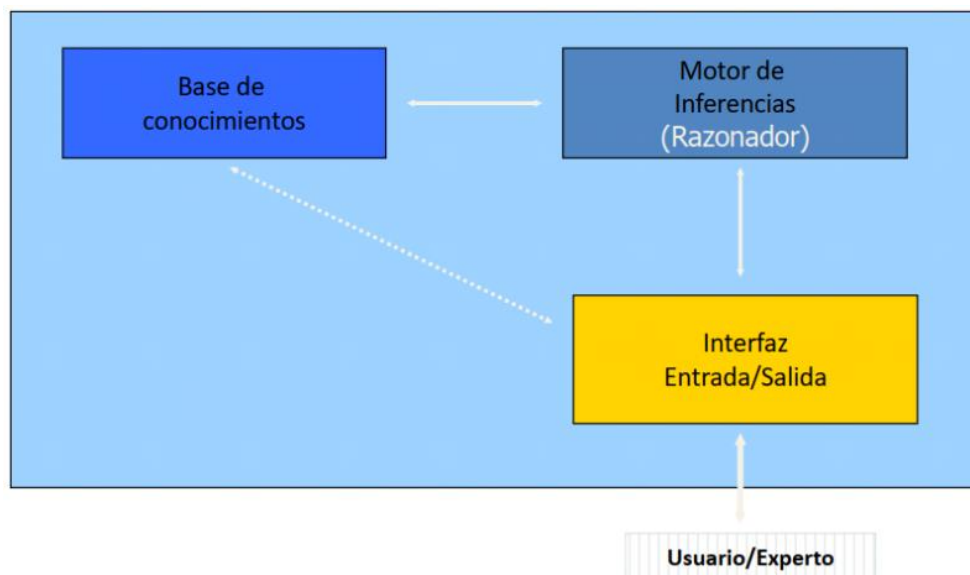
de Conocimientos.

- Poseen **funcionamiento no algorítmico**: se razona, no se calcula. Se utilizan como mucho estrategias y estructuración, lo que se le denomina metaconocimiento.
- Se puede condensar como que son sistemas software capaces de soportar la representación explícita del conocimiento de un dominio específico dado, y que pueden explotarlo a través de mecanismos apropiados de razonamiento para proporcionar un comportamiento con un nivel alto de resolución de problemas.

Problemas adecuados para SBCs:

- Problemas poco estructurados, aquellos en los que se tiene:
 - Requisitos subjetivos, por ejemplo, "que la temperatura del cuarto no esté muy fría".
 - Entradas inconsistentes, incompletas o con incertidumbre, por ejemplo, si se trabajan con sensores, pueden que se tengan valores inconsistentes o los sensores tengan un cierto grado de fiabilidad y fallen.
 - No pueden ser resueltos aplicando algoritmos clásicos o investigación operativa.
 - Disponen de fuentes de conocimiento.

Esquema de un SBC:



- Como se ha mencionado, el **razonador** y los **conocimientos** son **independientes**, utiliza la base de conocimientos de un problema concreto, la cual se puede luego cambiar por otra BC diferente y obviamente tiene que interactuar con el usuario o experto por una interfaz E/S desacoplada de los otros componentes del sistema.

Áreas de aplicación:

- Configuración de grandes equipos informáticos.
- Diagnósticos de todo tipo: enfermedades, errores informáticos, enseñanza, etc.
- Interpretación de datos o información.
- Planificación de actividades.
- Predicción.
- Control de sistemas.

Ventajas:

- **Disponibilidad**: Está disponible para cualquier hardware de cómputo adecuado y coste reducido: es más

FIEP 2022

FERIA
INTERNACIONAL
DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO

By Quarter and Geography

Revenue (USD MM)

Revenue Split by Geography (USD MM)



FERIA DE POSTGRADO - FIEP

GRANADA - 16 de marzo de 2022

HOTEL GRANADA CENTER

Más de 700 Postgrados - Sorteo de 3 Becas de 10.000€
Más de 1.000.000€ en Becas y Ayudas

www.fiep.es

barato que un experto humano.

- **Permanencia:** El SBC está funcionando permanentemente; se puede tener funcionando 24/7.
- **Experiencia múltiple:**
 - Se puede tener el conocimiento de varios expertos disponible para trabajar sobre él simultáneamente y continuamente sobre un problema.
 - El nivel de experiencia combinada de muchos SBCs puede exceder el de un solo especialista humano.
- **Respuestas no subjetivas:** Un SBC solo ofrece respuestas sólidas, completas y sin influencia de las emociones.
- **Explicación del razonamiento:** Un SBC puede explicar de manera clara y detallada el razonamiento que ha utilizado para llegar a una conclusión.
- **Adaptable y mejorable sin necesidad de IC:** Solo se tiene que modificar el conocimiento, algo que es editable por cualquier usuario.

Ingeniería del Conocimiento:

- Es el proceso de adquirir, estructurar, representar y hacer operativos un conjunto de conocimientos en un programa (El SBC) que resuelva una tarea compleja adecuadamente.
- Importancia:
 - El conocimiento tiene valor por sí mismo y sobrevive a ser implementado, los sistemas razonadores son independientes.
 - Los errores del conocimiento son decisivos.
 - Facilita escalabilidad y mantenimiento.

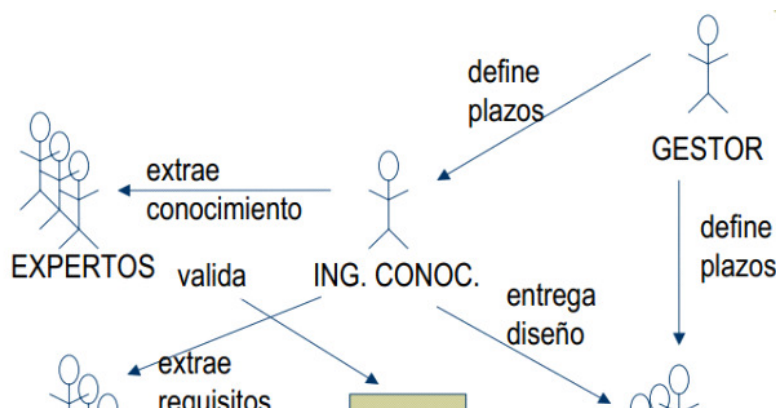
Problemas abordados por la IC:

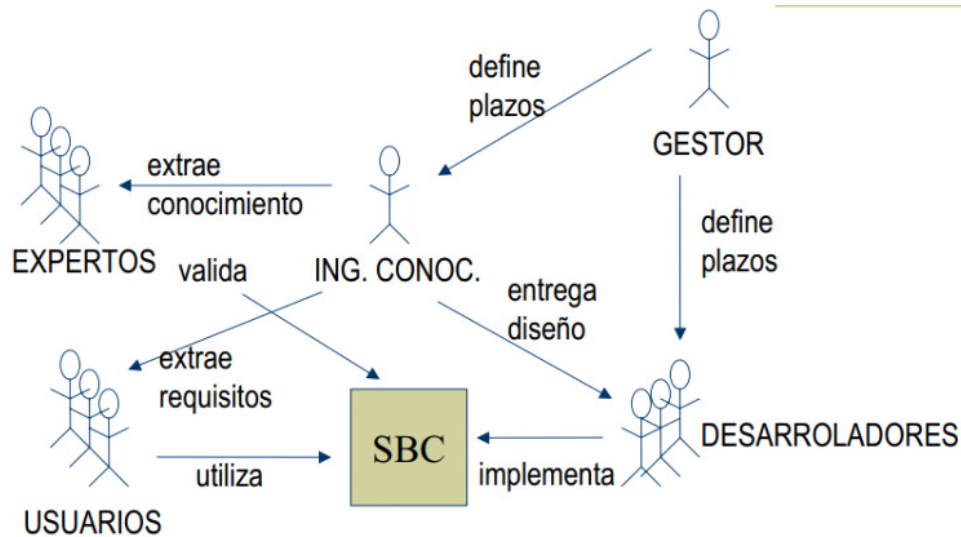
- La **adquisición del conocimiento** y como "almacenar" el conocimiento humano mediante una representación abstracta efectiva.
- La **representación del conocimiento** en términos de una estructura de datos que una máquina pueda procesar.
- Los **sistemas de razonamiento**, o como hacer uso de las estructuras abstractas para generar información útil en el contexto de un caso específico.

Tareas del Ingeniero en Conocimiento:

- Un ingeniero en conocimiento debe de poder elegir el razonador más adecuado y poder representar el conocimiento por medio de una base de conocimiento.
 - El razonador, los algoritmos de inferencia, son altamente independientes del problema pero dependientes del formalismo del que está representado el conocimiento.
 - La base de conocimiento suele ser totalmente dependiente del problema: se debe de investigar el dominio del problema, aprender que conceptos son importantes en tal dominio, luego se debe obtener una representación formal de tales conceptos y cómo se relacionan, se debe decidir un formalismo de representación y reutilizar el conocimiento.

Actores del desarrollo de un SBC:





Dificultades para el desarrollo de un SBC:

- El conocimiento utiliza variables complejas, a veces inclusive más que el propio problema.
- El conocimiento es difícil de representar.
- Adquirir conocimiento es un proceso arduo y difícil: puede estar incompleto, puede existir conocimiento inconsistente y aquél que se toma como obvio. Este es el principal cuello de botella.
- El sistema de inferencia no produce los resultados esperados.

Problemas a evitar

- Que el ingeniero de conocimiento se crea experto; empieza a pedir al experto que realice las cosas a su manera.
- Que el experto se crea ingeniero de conocimiento, el caso contrario. Quiere que el sistema haga lo que él diga.
- Que el experto no entienda bien el objetivo, que piense que el ingeniero de conocimiento es un programador a su servicio.
- Que se sustituya el SBC por un algoritmo.

Ciclo de vida tradicional para el desarrollo de una BC:

1. **Identificar** la tarea, analizar su viabilidad e impacto.
2. **Adquirir** el conocimiento por medio de consultas a un experto y a documentación.
3. **Conceptualizar**: Estructurar el conocimiento en conceptos y tareas, crear una ontología del dominio. Sería generar un modelo conceptual.
4. **Formalizar** el conocimiento general acerca del dominio. Sería generar un modelo formal.
5. **Implementar** el modelo formal con la ayuda de un desarrollador.
6. **Verificar y validar** el funcionamiento esperado con el usuario esperado y el experto.

Ejemplos históricos:

1965	DENDRAL	Identificar moléculas orgánicas
1970	MYCIN	Identificar infecciones en sangre, introduce "Factores de certeza"
1974	PROSPECTOR	Prospección de minerales. Introduce métodos para tratar incertidumbre.
1980	XCON	Asiste en la compra de sistemas de computación VAX

Precedentes y evolución:

Años 60 Sistemas de Propósito General, desarrollo del General Problem Solver

Años 70 Sistemas basados en reglas: MYCIN

Años 80 Adolescencia de metodología, KADS

Años 90 Madurez de metodología, CommonKADS

Siglo XXI Conceptualización del conocimiento en ontologías