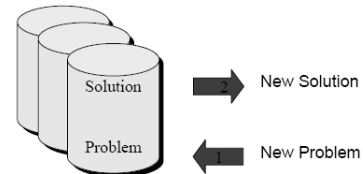


## Razonamiento Basados en Casos

### Como Trabaja

- Soluciona problemas adaptando soluciones previas de problemas anteriores



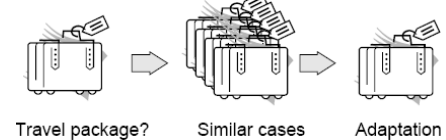
### Introducción

- Los sistemas expertos usan el conocimiento y lo reflejan en reglas
- Los CBR toma en consideración lo que se ha hecho o vivido con anterioridad para tomar decisiones



### Procesamiento

- Situación Actual
- Recuperar casos similares desde un repositorio de datos
- Adaptar el caso



### CBR: Concepto

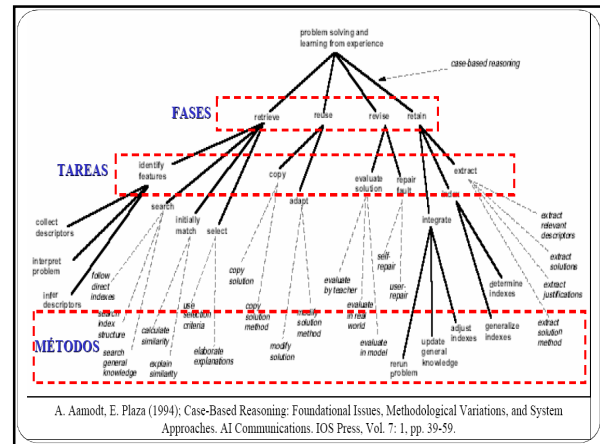
- CBR es un razonamiento en base a la experiencia: usa ejemplos previos como punto de partida para el razonamiento
- CBR resuelve nuevos problemas recuperando y adaptando soluciones de problemas previos
- Un caso es una pieza contextualizada de conocimiento representando una experiencia o situación
- Los casos almacenados describen situaciones previas con su solución y resultado

### Características

- Son sistemas dinámicos y adaptativos: el número de casos de la memoria cambia, permitiendo la adaptación del sistema a nuevas situaciones
- Permiten la utilización de conocimiento general en la resolución de un problema particular
- Facilitan la organización (indexación) de la información disponible
  - Estructuras de datos adecuadas
- Se pueden utilizar casos incompletos (dificultad en la descripción de un problema)
- Los sistemas CBR son conscientes de sus limitaciones (pueden no generar una solución)
- Facilitan el uso de estructuras de datos representativas y flexibles
- La adaptación de casos ayuda a descubrir interrelaciones y estructuras ocultas en los datos
- Los sistemas CBR pueden ser automatizados a diferentes niveles

## Tipos de CBR

- **MBR: Razonamiento Basado en Memoria**
  - La memoria representa una colección de casos
  - El proceso de razonamiento se corresponde con el proceso de recuperación
  - Utilizan técnicas de procesamiento paralelo
  - Pueden ser utilizados en dominios con fuertes connotaciones sintácticas y semánticas
- **ABR: Razonamiento Basado en Analogías**
  - Resuelven un nuevo problema utilizando casos provenientes de un dominio de conocimiento diferente
  - Centrados en el estudio de mecanismos para la identificación y utilización de analogías entre diferentes dominios



## Tipos de CBR

- **EBR: Razonamiento Basado en Ejemplares**
  - Se centran en el aprendizaje de definiciones de conceptos
  - Los casos más parecidos se agrupan en clases
  - La solución de un problema será la solución de la clase a la que pertenece el caso recuperado más similar
- **IBR: Razonamiento Basado en Instancias**
  - EBR centrado en problemas con fuertes connotaciones sintácticas
  - Número elevado de instancias (casos) y falta de conocimiento general sobre el dominio
  - Representación de una instancia utilizando vectores de características
  - En algunos casos, las fases del ciclo de vida pueden llegar a ser automatizadas

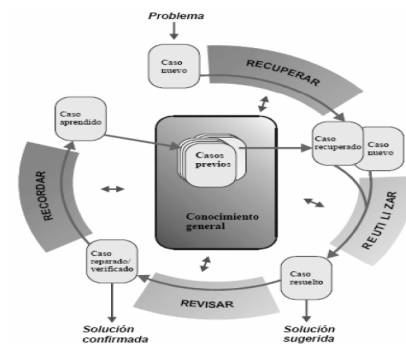
## Procesos para el desarrollo de un CBR

- Representación del caso
- Indexación del caso
- Almacenamiento y recuperación del caso
- Adaptación del caso
- Evaluación de la solución del caso

## Tecnología vs Metodología

- Tradicionalmente los sistemas CBR han sido considerados como una tecnología: redes neuronales, genéticos, lógica difusa, ... etc.
- Conceptualmente, los sistemas CBR se describen como una secuencia cíclica de diferentes etapas formadas por tareas y métodos
- Metodología: "Conjunto de principios organizados, que guían el manejo de situaciones problemáticas del mundo real" (Checkland y Scholes, 1990)
- Watson (1998); Kamp et al. (1998) proponen los CBR como una metodología que puede utilizar cualquier tecnología existente que respete los principios que define dicha metodología

## Ciclo de un CBR



### Que es un caso?

- Hay 2 tipos de casos
  - Casos de entrada
    - Es la descripción específica de un problema
  - Casos almacenados
    - Encapsula previas situaciones específicas de un problema
    - Contiene la solución
    - Contiene el contexto específico en el cual la solución fue aplicada
      - Este contexto nos ayudara para decidir cuando aplicar de nuevo el caso aprendido

### Recuperacion de los casos

- El mecanismo de recuperación debe permitir recuperar un caso aunque no exista una combinación perfecta en base a similitud
- Usando métricas de similitud, no todas las características tienen la misma importancia
- Se selecciona el caso más similar de acuerdo a la fórmula:
  - Promedio de la sumatoria de similitudes

### Que es un caso?

- Un caso usualmente tiene 2 partes
  - El caso propiamente dicho
    - El problema que describe el estado del mundo cuando ocurrió el caso
    - Este es usado para identificar el caso
      - Indexación y recuperación
  - La solución de caso
    - La explicación de cómo el caso fue resuelto anteriormente
    - Adaptar el caso cuando este sea recuperado

### Recuperacion de los casos

- La situación actual debe ser plasmada como un nuevo caso, en el que se tomen en cuenta todos los factores que han de ser evaluados.
- Se ha de realizar una recuperación del caso más parecido:
  - Recuperar los casos superior e inferior, mediante indexación
  - Interpolan un nuevo caso para realizar la inferencia, en base a esos casos superior e inferior
  - Actuar en consecuencia, que viene dado por porcentajes de eficiencia de los casos

### Indexación de un caso

- Indexar un caso consiste en identificar una o más características, que describen una situación concreta, para utilizarlas como índices durante la recuperación
- Características de los índices:
  - Predictivos
  - Únicos
  - Lo suficientemente concretos para poder ser reconocidos en el futuro

### Ejemplo

Resumen del problema  
 Problema: Luces Laterales no funcionan  
 Automóvil: Toyota 80  
 Año: 2008  
 Voltaje de la Batería: 12 v  
 Estado de la Energía: Ok

0.8  
 0.4  
 0.9  
 1.0  
 1.0

Resumen del problema  
 Problema: Luces Delanteras no funcionan  
 Automóvil: Gol 90  
 Año: 2008  
 Voltaje de la Batería: 12 v  
 Estado de la Energía: Ok

Solucion:  
 Diagnostico: defecto en la luz  
 Reparar: Reemplazar la lampara

La similitud puede ser calculada como el promedio de las suma de las similitudes:  
 $0.8+0.4+0.9+1+1/5 = 0.82$

### Adaptación del caso

- Ajustar la información recuperada de manera que se adapte al nuevo problema
- Se puede realizar por distintos métodos:
  - Sin modificación de la solución: se copia directamente
  - Adaptación manual/interactiva realizada por el usuario
  - Adaptación automática de la solución
- Analogía transformacional: transformación de la solución
- Adaptación composicional: se combinan varios casos para armar la solución

### Ventajas y Desventajas

- Ventajas
  - Se proponen soluciones rápidamente
  - No se necesita conocer completamente el dominio
  - Casos son útiles para conceptos mal definidos
  - Se resaltan las características importantes
- Desventajas
  - Los casos viejos pueden ser pobres
  - Los casos más apropiados pueden no ser recuperados
  - Puede necesitar conocimiento para realizar la adaptación

### Conclusiones

- El razonamiento basada en casos (CBR) es una buena técnica de decisión, a largo plazo.
- Cuanto mayor sea la base de casos, más acertada será la decisión que se tome.
- No está pensado para una implantación inmediata.