
Inteligencia Artificial

Razonamiento Basado en Casos

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Inteligencia Artificial 2007


Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Agenda

- Concepto
- Ciclo
- Representación de casos: Partes
- Indexación de casos
- Recuperación de casos
- Comparación de casos
- Adaptación de casos
- Aplicaciones y Herramientas

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino



CBR: Concepto

- CBR es 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
- Interpretación/clasificación: a través de CBR es posible entender nuevas situaciones comparándolas y contrastándolas con situaciones similares dadas en el pasado

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Cuándo debe usarse CBR

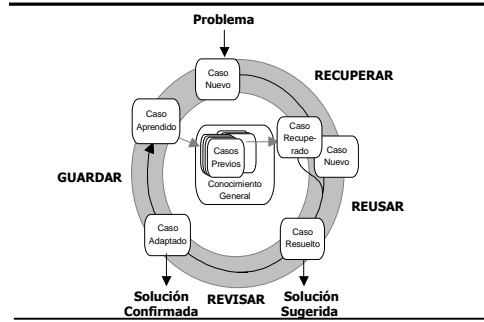
- Existen grandes volúmenes de datos históricos
- Los expertos hablan del dominio dando ejemplos
- La experiencia es tan valiosa como el conocimiento contenido en un libro
- Los problemas no se comprenden totalmente (modelos débiles, poco conocimiento del dominio disponible)
- Hay muchas excepciones a las reglas
- Hay necesidad de construir una memoria corporativa y transferir conocimiento experto entre el personal



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ciclo



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

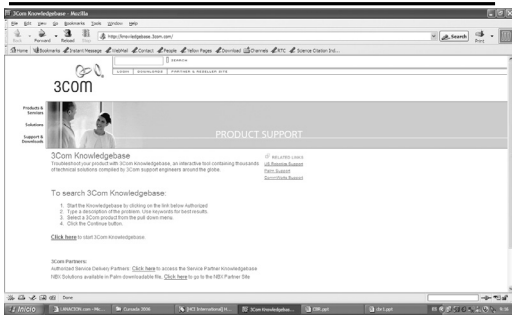
Ejemplos

- Clasificación: "Los problemas de oído de este paciente son como los casos prototípicos de otitis media"
- Compilar soluciones: "Los síntomas de corazón del paciente N pueden explicarse de la misma manera que los del paciente D"
- Establecer valores: "Mi casa es como la que se vendió en la cuadra anterior a 65.000 dólares, pero tiene mejor vista"
- Justificar con precedentes: "Este caso de Missouri debería resolverse como Roe vs. Wade donde la corte sostuvo que ..."
- Evaluar opciones: "Si atacamos las instalaciones de misiles de Rusia, sería igual que Pearl Harbor"

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

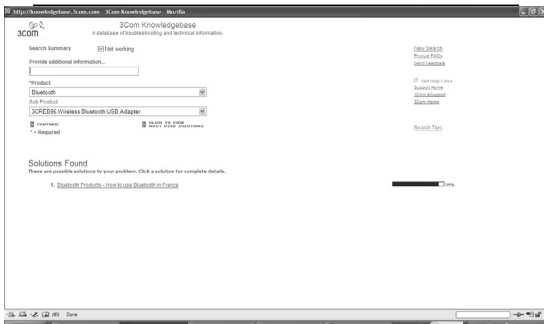
Ejemplo: Help Desk (knowledgebase.3com.com)



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

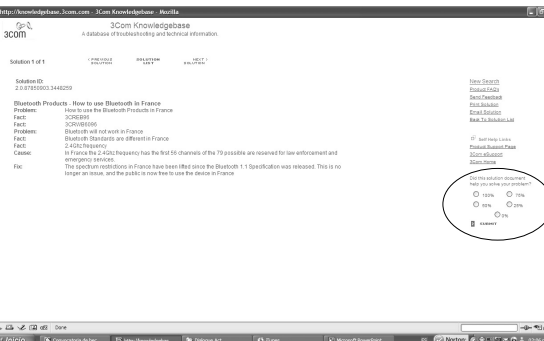
Ejemplo: Help Desk



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo: Help Desk

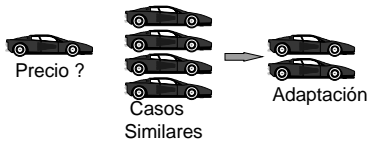


Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

El procesamiento tiene 3 etapas...

- Situación Actual
- Recuperar casos similares de la biblioteca o base de conocimiento
- Adaptar



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Aplicación con CBR

Pasos:

- Representación de casos
- Almacenamiento de casos
- Indexación de casos
- Recuperación de casos
- Evaluación y Comparación
- Adaptación de casos

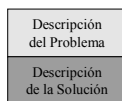


Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Casos

- Un caso es una pieza contextualizada de conocimiento representando una experiencia



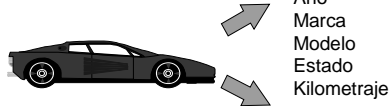
- Los *casos de entrada* describen un problema específico
- Los *casos almacenados* describen situaciones previas con su solución y resultado

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Partes de un caso

- Partes de un caso:
 - Información de indexado
 - Descripción del problema
 - Solución (puede incluir una justificación)
 - Resultado

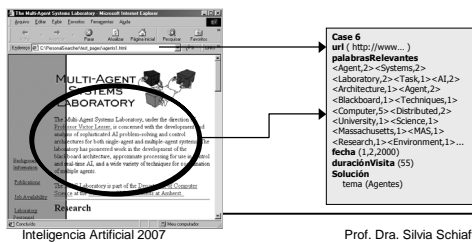


Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 1: Agentes Inteligentes

- Por ejemplo, un caso puede describir una experiencia particular de lectura de una página en la Web coleccionada por un agente en base a observación



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center

- Diagnóstico técnico de fallas de autos:
 - Síntomas observados (ej. Motor no arranca) y valores medidos (ej. Voltaje de la batería = 6.3V)
 - Objetivo: encontrar causa de la falla (ej. Batería descargada) y estrategia de reparación (ej. Cambiar la batería)
- Diagnóstico basado en casos:
 - Un caso describe un diagnóstico y tiene las sig. partes:
 - Descripción de síntomas
 - Descripción de la falla y causas
 - Descripción de la estrategia de reparación
 - Almacenar los casos en una base de casos
 - Encontrar un caso similar al problema actual y reusar la estrategia de reparación

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)

- Un caso describe una situación de diagnóstico particular
- Un caso registra las características y sus valores particulares

C A S E	1	Problem (Symptoms)
		<ul style="list-style-type: none"> • Problem: Front light doesn't work • Car: VW Golf IV, 1.6 l • Year: 1998 • Battery voltage: 13,6 V • State of lights: OK • State of light switch: OK
C A S E	1	Solution
		<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosis: Front light fuse defect • Repair: Replace front light fuse

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)

- Cada caso describe una situación particular
- Los casos son independientes unos de otros

C A S E	1	Problem (Symptoms)
		<ul style="list-style-type: none"> • Problem: Front light doesn't work • Car: VW Golf III, 1.6 l • Year: 1996 • Battery voltage: 13,6 V • State of lights: OK • State of light switch: OK
C A S E	2	Solution
		<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosis: Front light fuse defect • Repair: Replace front light fuse
C A S E	2	Problem (Symptoms)
		<ul style="list-style-type: none"> • Problem: Front light doesn't work • Car: Audi A4 • Year: 1997 • Battery voltage: 12,9 V • State of lights: surface damaged • State of light switch: OK
C A S E	2	Solution
		<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosis: Bulb defect • Repair: Replace front light

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Representaciones de casos

- Texto libre: CBR textual
- Lista de preguntas y respuestas: CBR conversacional
- Representación tipo base de datos: CBR estructural
- Videos
- Gráficos

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Representación estructurada

- Se utilizan muchas representaciones de casos diferentes:
 - Dependiente de los requerimientos del dominio y de la tarea
 - Estructura de los casos ya disponibles
- Lista plana de pares atributo-valor
 - A menudo la estructura de caso simple es suficiente para resolver el problema
 - Fácil de almacenar y recuperar en un sistema de CBR
- Representaciones orientadas a objetos
 - Caso: colección de objetos
 - Necesaria para objetos complejos y estructurados
- Para tareas especiales:
 - Representaciones de grafos → caso: conjunto de nodos y arcos
 - Planes → caso: conjunto parcialmente ordenado de acciones
 - Lógica de predicados → caso: conjunto de fórmulas atómicas

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Recuperación de casos

- El mecanismo de recuperación debe permitir recuperar un caso aunque no exista una combinación perfecta en base a similitud
 - Indexación
 - Organización de la Base de Casos

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Recuperación de casos

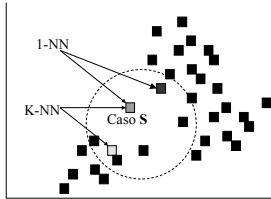
- Problemas:
 - Los valores de las características de un caso nuevo pueden no ser exactamente iguales que las de los casos pasados
 - Usando métricas de similitud, no todas las características tienen la misma importancia

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Recuperación de casos

- 1-NN asigna la solución del caso más cercano
- K-NN asigna la solución mayoritaria en los K casos más cercanos



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Recuperación de casos

- Se definen funciones de similitud para comparar cada tipo de característica
- Se definen pesos de acuerdo a la importancia de cada característica
- Se selecciona el caso más similar de acuerdo a la fórmula:

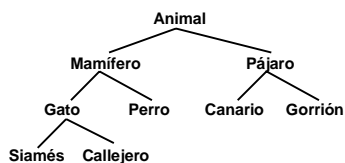
$$\text{Distancia}(C^R, C^N) = \frac{\sum_{i=1,n} (w_i \cdot \text{sim}_i(C^R, C^N_i))}{\sum_{i=1,n} w_i}$$

Donde n es el número de características en cada caso, y sim_i es una función de similitud para el atributo i en los casos C^N y C^R .

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Comparación por Jerarquía de abstracción



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Comparación por distancia cualitativa o cuantitativa

[70...] edad avanzada
[45..69] mediana edad
[20..44] joven adulto

estudiantes [altamente motivados,
moderadamente motivados,
no motivados]

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Importancia de los descriptores

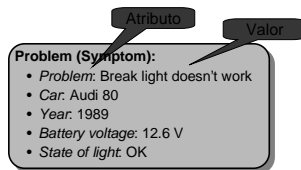
	objetivo=calcular salario posición=delantero	objetivo=calcular salario posición=arquero
nombre		
posición	alta	alta
edad	moderada	moderada
experiencia	alta	moderada
altura	moderada	alta
salario		
peso		
tiros al arco	alta	baja
infracciones	baja	baja
goles errados	alta	baja
goles	muy alta	baja
marcados		
asistencias	moderada	baja
goles salvados	baja	muy alta
goles en	baja	moderada
contra		
expulsiones	baja	alta

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)

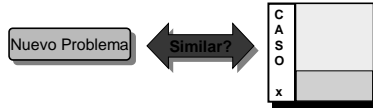
- Se tiene un nuevo problema para resolver
- No todos los valores de las características son conocidos
- El nuevo problema es un caso sin la parte "solución"



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)



- Cuándo dos casos son similares?
- Cómo armo un ranking de casos según similitud?
- La similitud de cada atributo o característica depende de su valor
- Las características pueden tener diferente importancia

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)

- Asignar similitud a valores de los atributos.
- Expresar el grado de similitud con número entre 0 y 1
- Ejemplos:
 - Atributo: *Problema*

Front light doesn't work $\xleftrightarrow{0.8}$ Break light doesn't work

Front light doesn't work $\xleftrightarrow{0.4}$ Engine doesn't start
 - Atributo: *Battery voltage* (similitud depende de la diferencia)

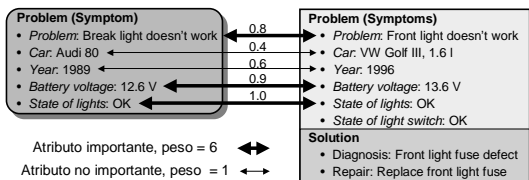
12.6 V $\xleftrightarrow{0.9}$ 13.6 V

12.6 V $\xleftrightarrow{0.1}$ 6.7 V
- **Ponderación o Importancia de los atributos**
 - Alta importancia: Problem, Battery voltage, State of light, ...
 - Baja Importancia: Car, Year, ...

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)



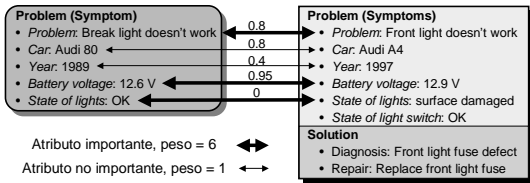
- Función de similitud por promedio ponderado

$$similarity(new, case\ 1) = 1/20 * [6*0.8 + 1*0.4 + 1*0.6 + 6*0.9 + 6*1.0] = 0.86$$

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)



- Similitud por promedio ponderado

$$\text{similarity}(\text{new}, \text{case } 2) = 1/20 * [6*0.8 + 1*0.8 + 1*0.4 + 6*0.95 + 6*0] = 0.585$$

Caso 1 es más similar debido a "State of lights"

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

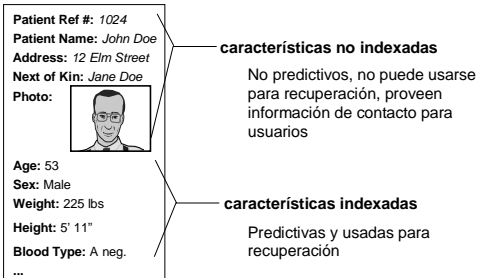
Indexación de casos

- Indexar un caso consiste en identificar una o más características para emplear como índices durante la recuperación
- Buenos índices deben ser:
 - predictivos
 - lo suficientemente abstractos para soportar nuevos usos de la base de casos
 - lo suficientemente concretos para poder ser reconocidos en el futuro

Inteligencia Artificial 2007

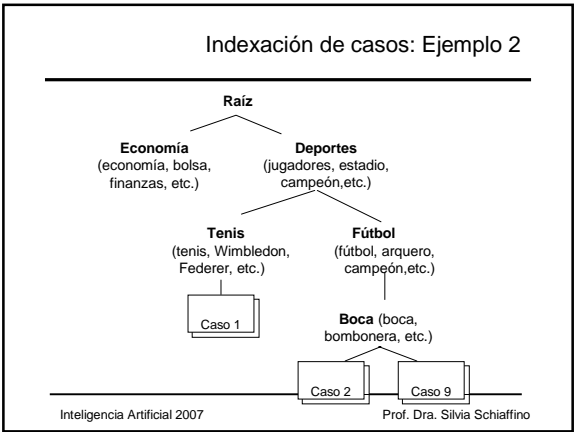
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

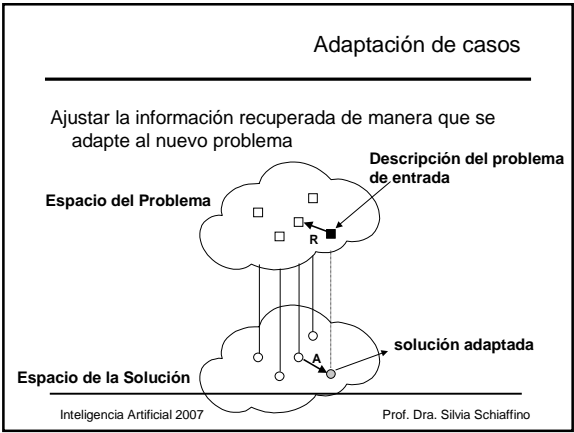
Indexación de casos: Ejemplo 1

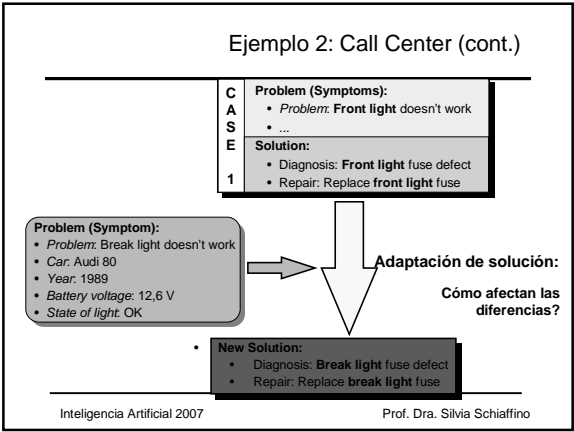


Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino







Adaptación de casos

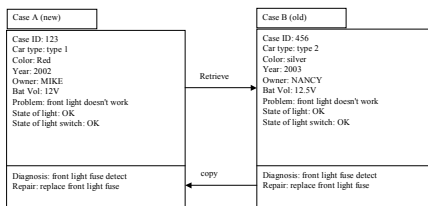
- Sin modificación de la solución, se copia directamente
- Adaptación manual/interactiva realizada por el **usuario**
- Adaptación **automática** de la solución
 - **Analogía transformacional:** transformación de la solución
 - Reglas u operadores para ajustar la solución según diferencias en los problemas
 - Se requiere conocimiento sobre el impacto de las diferencias
 - **Adaptación composicional:** se combinan varios casos para armar la solución

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Adaptación de casos

Reinstanciación: copiar y usar directamente la solución del caso recuperado



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Adaptación de casos

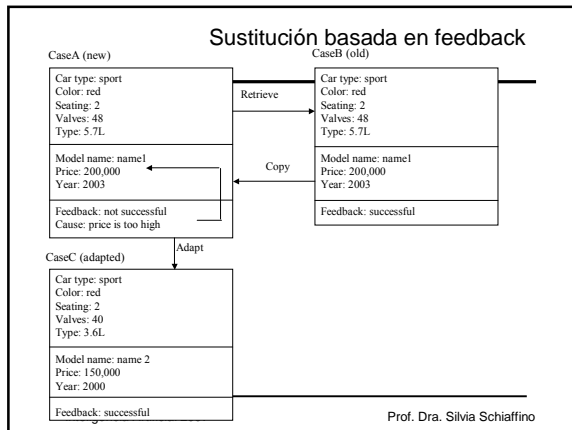
Sustitución: se reemplazan algunas partes de la vieja solución que son no válidas, tienen conflictos o contradicen los requerimientos del nuevo problema

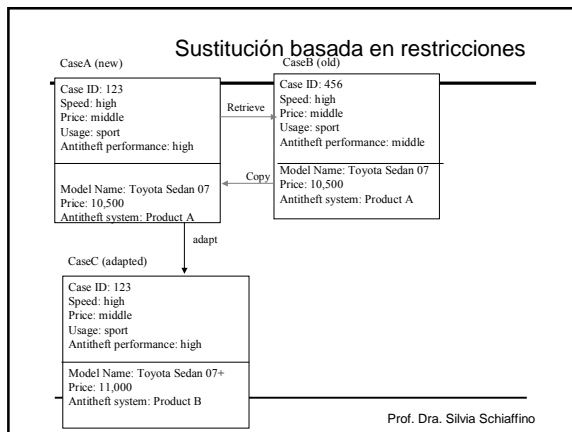
(i) sustitución basada en restricciones

(ii) sustitución basada en feedback

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino



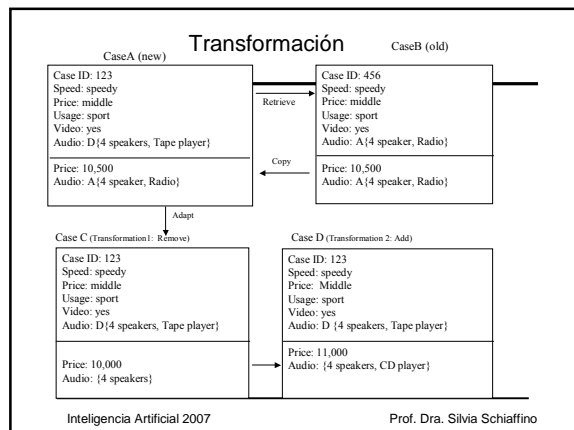


Adaptación de casos

Transformación

- Se refiere a generalización, modificación de valor, cambio de restricciones (borrar/agregar), reestructuración, especialización
- No es posible realizar sustitución

Prof. Dra. Silvia Schiaffino



Revisión de la solución

- Fase de revisión
 - No hay fase de revisión
 - Verificación de la solución por simulación computacional
 - Verificación/Evaluación de la solución en el mundo real
- Criterios de revisión
 - Correctitud o calidad de la solución
 - Otras, por ej. Preferencias del usuario

Inteligencia Artificial 2007 Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo 2: Call Center (cont.)

Si el diagnóstico fue correcto, almaceno el caso en la base de casos

C A S E 3	Problem (Symptoms): <ul style="list-style-type: none"> Problem: Break light doesn't work Car: Audi 80 Year: 1989 Battery voltage: 12.6 V State of lights: OK State of light switch: OK
	Solution: <ul style="list-style-type: none"> Diagnosis: break light fuse defect Repair: replace break light fuse

Inteligencia Artificial 2007 Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Retención de casos

- Los nuevos casos se almacenan en la memoria para ser utilizados en el futuro
- Problemas:
 - Crecimiento incontrolable
 - Degradación de la performance del sistema
 - Incremento en el costo de acceso
- Soluciones:
 - Seleccionar los casos a ser almacenados
 - Eliminar casos
 - Mejorar la indexación

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Mantenimiento de la base de casos

- **Mantenimiento cualitativo**
 - **Correctitud** (ej. En clasificación, grado de casos correctamente clasificados)
 - **Consistencia** (sin casos redundantes; casos conflictivos; casos erróneos; casos muertos)
 - **Compleitud** (contiene todos los casos esenciales para generar soluciones a los posibles casos de entrada)



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Mantenimiento de la base de casos

- **Mantenimiento cuantitativo**
 - Control del tamaño de la base de casos (trade-off entre tamaño y competencia)
 - Revisar la estructura de indexado (cambio de conocimiento de dominio)
 - Detección de casos irrelevantes
 - Eliminar ruido o datos faltantes
 - Recolectar feedback y comentarios de los usuarios



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Mantenimiento de la base de casos

- Aprendizaje de pesos de los atributos
- Eliminación de atributos redundantes
- Actualización de los índices
- Clustering de casos basado en similitud
- Selección de casos representativos de cada cluster
- Eliminación de casos redundantes/no representativos



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

CBR: Ventajas y Desventajas

- Ventajas
 - Se proponen soluciones rápidamente
 - Se evita empezar desde cero
 - 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
 - La librería puede presentar un desvío
 - Los casos más apropiados pueden no ser recuperados
 - Puede necesitar conocimiento para realizar la adaptación



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Aplicaciones: E-commerce

- En un contexto de ventas, se debe satisfacer una demanda.
 - Usando CBR, almacenar casos de la forma (demanda, producto) en una base de casos y buscar demandas similares en la base cuando aparece una nueva demanda
- Clasificación de clientes (segmentación del mercado)
- Búsqueda de proveedores de un determinado producto

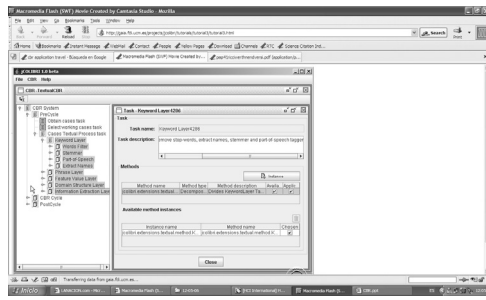
Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Aplicaciones: Cocina	
Caso101	Nueva Situación
es-un: plato-principal	es-un: plato-principal
agentes:	agentes:
comensales:	comensales:
anfitrión: hugo	anfitrión: hugo
invitados: grupo de trabajo	invitados: familia
descriptores:	descriptores:
cocina: vegetariana	cocina: vegetariana
ingredientes: tomates	ingredientes: tomates
servicio: buffet	servicio: familiar
objetos:	objetos:
plato-principal: tarta tomate	plato-principal:
acompañamientos:	acompañamientos:
plato-veg: ensalada verde	plato-veg: ensalada verde
plato-energ: pasta	plato-energ: -

The screenshot shows the Joolibri Restaurant Advisor application. The main window has a menu bar with 'File', 'Edit', 'View', 'Tools', 'Help', and 'About'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and a search function. The main area is divided into two panes. The left pane, titled 'Menu List', shows a tree view of menu items categorized by 'Course' (Appetizer, Main Course, Dessert, Beverage) and 'Type' (Hot, Cold, Drink). The right pane, titled 'Properties', displays details for the selected item, including Name, Price, Weight, and Local availability. The status bar at the bottom indicates the application is running on a Windows 7.0 system.

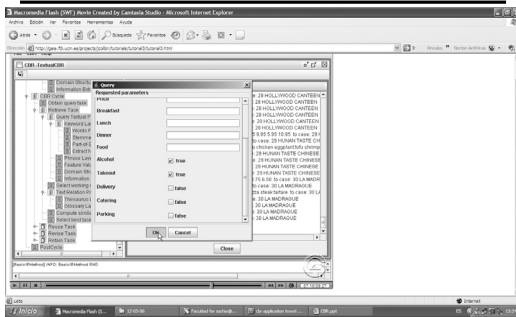
Aplicaciones: Restaurant Advisor (Jcolibrí)



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

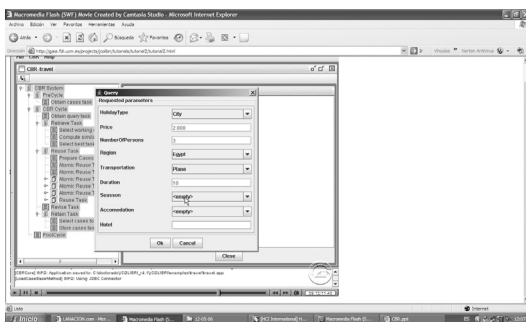
Aplicaciones: Jcolibrí – Restaurant Advisor



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Aplicaciones: Asistente de Viajes (Jcolibrí)



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

[illegible]

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

[illegible]

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo de uso de la técnica en agentes


News Agent

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Objetivo





Generar un diario personalizado de acuerdo a las características e intereses particulares de un usuario

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Funcionalidad

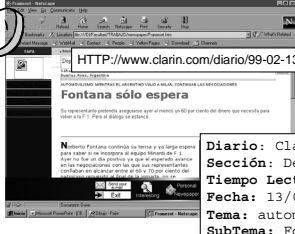

- Observar la navegación de un usuario
- Analizar la información obtenida
- Registrar las preferencias a partir de dicha información
- Generar un diario personalizado en base a las preferencias observadas y las ingresadas explícitamente por el usuario



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Observar la navegación del usuario



HTTP://www.clarin.com/diario/99-02-13/r-00389d.htm

Fontana sólo espera

Diario: Clarín
Sección: Deportes
Tiempo Lectura: 80000
Fecha: 13/02/99
Tema: automovilismo
SubTema: Formula 1

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Determinación del tema de una página

- Clasificación de temas por categoría

Sección: Deportes
Temas: Basquet, Voley, Fútbol, Polo, Tenis, Automovilismo, ...

- Conjunto de palabras por temas

Tema: Fútbol
Palabras: pelota, arquero, gol, jugador, árbitro ...
Subtema: Boca
Palabras: bombonera, xeneize, Palermo, Riquelme, ...

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino


Determinación del tema de una página

```

      temas
    /  |  \  |  \
economía política deportes internacional ...
      / | | | \
    tenis basquet fútbol automovilismo ... TEMA
      / | | | \
    river boca independiente ... SUBTEMA
      |
    < bombonera , Palermo, Riquelme, xeneize....>
          
```

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Procedimiento



- Recuperar las palabras de la nota
- Calcular el porcentaje de coincidencia con cada conjunto de palabras que definen un tema (acotado por categoría)
- Retornar el nombre del tema que corresponde al conjunto con mayor porcentaje
- Si este porcentaje supera un umbral, se le asigna a la nota el tema retornado

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Generación del diario personalizado

- Armar el perfil del usuario (general, específico)
- Buscar en los diarios del día las noticias que se corresponden con el perfil
- Mostrar el diario personalizado



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Problema

- La clasificación de temas no es lo suficientemente específica
- Los temas contenidos en un diario son altamente dinámicos



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Solución propuesta

Definir los temas de las noticias por "extensión"



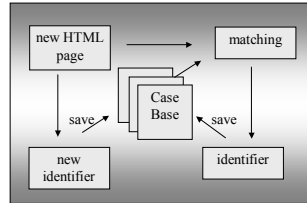
Recuperación de las palabras relevantes del texto de la nota (sustantivos)

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Uso de CBR

Análisis y clasificación de información de páginas de Internet en el dominio de los diarios digitales



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Representación de casos

Definir los descriptores explícitos para modelar el problema actual y alcanzar el objetivo:

- Análisis y clasificación de información de páginas de Internet en el dominio de diarios digitales
- Determinar el tema específico de una página



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Representación de casos

Nota correspondiente al Caso100

Una página de Internet perteneciente a la sección de deportes del sitio del diario La Nación que trata sobre los resultados de la carrera de automovilismo de la categoría de Fórmula Uno. Habla de las grandes diferencias que mantiene el equipo McLaren con respecto a los otros competidores. De las marcas obtenidas los integrantes de este equipo; Mika Hakkinen y David Coulthard, resaltando su liderazgo en el campeonato. También menciona otros competidores como Michael Schumacher e Irvine.

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Pre-procesamiento

- Identificar dentro de la página Web (ej. en código HTML) cual es la sección que corresponde a la noticia
- Utilización de parser



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Pre-procesamiento: Stop words

- Se eliminan palabras no informativas de las noticias

- Existen listas de *stop words* para diferentes idiomas

Un, una, unas, unos, uno, sobre, todo, también, tras otro, algún, alguno, alguna, algunos, algunas, ser, es, soy, eres, somos, sois, estoy, esta, estamos, estais, estan, como, en, para,

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Representación de casos: Ejemplo

Problema: Analizar y clasificar información de páginas de Internet aplicado al dominio de diarios digitales

Objetivo: determinar el tema


Situación:
diario (La Nación)
sección (Deportes)
tema (automovilismo)
temaMasEspecifico (Fórmula Uno)



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo (cont.)




palabrasRelevantes
(<Formula,2><Uno,2><Hakkinen,2>
<McLaren,4><finlandés,2><carrera,2>
<campeonato,2><piloto,1><Ferrari,2>
<circuito,1><equipo,2><Mika,1>
<David,1><Coulthard,1><marca,1>
<promedio,1><vueltas,2><Michael,1>
<Schumacher,1><Irvine,1><gomos,2>...)

CantidadTotalPalabras (450)

CantidadPRs (101)

Inteligencia Artificial 2007Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ejemplo (cont.)



Solución:
temaPuntual (CPR1)

Evaluación:
éxito (si)

Feedback:
aceptada (si)
reponderaciónPRs (min,+1)
reponderaciónPRs (may,+2)

Inteligencia Artificial 2007Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Comparación de casos

Nueva Situación

Una página de Internet perteneciente a la sección de deportes del sitio del diario Clarín dice:
... Nuevo triunfo de los McLaren, dado por Hakkinen. Ya es el gran candidato para salir campeón mundial de la Fórmula Uno. Le saco más diferencia a su compañero de equipo Coulthard. Hakkinen ganó de punta a punta. Apenas sufrió un toque en los neumáticos de protección a la salida de una curva. No tiene rivales fuertes a la hora de pelear por su objetivo. Michael Schumacher es el único con la posibilidad de plantear el duelo. Seguramente habrá otros nombres, como el de Irvine. Wurz apenas pudo espiar al finlandés. La dupla Hakkinen-McLaren ya esta ensayando la sentencia final...

Inteligencia Artificial 2007Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Correspondencia dimensional

Caso 100

diario (La Nación)
sección (deportes)
tema(automovilismo)
temaMasEspecifico(FormulaUno)

Nueva situación

diario (Clarin)
sección (deportes)
tema (automovilismo)
temaMasEspecifico (FormulaUno)

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Correspondencia dimensional

Caso 100

palabrasRelevantes
(<Formula,2><Uno,2>
<Hakkinen,2><McLaren,4>
<finlandés,2><carrera,2>
<campeonato,2><piloto,1>
<Ferrari,2><circuito,1>
<equipo,2><Mika,1>
<David,1><Coulthard,1>
<marca,1><promedio,1>
<vueltas,2><Michael,1>
<Schumacher,1><Irvine,1>
<gomas,2>)

Nueva situación

palabrasRelevantes
(<Formula,1><Uno,1>
<Hakkinen,6><McLaren,4>
<finlandés,2><carrera,2>
<campeonato,3><piloto,3>
<Ferrari,1><circuito,1>
<Mika,2><Coulthard,2>
<vueltas,2><Michael,1>
<Wurz,1><automovilismo,2>
<puntero,1><Irvine,1>
<neumáticos,2>
<Schumacher,1>)

CantidadTotalPalabras (450)
CantidadPRs (101)

CantidadTotalPalabras(400)
CantidadPRs (110)

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Importancia de las dimensiones

	Importancia	Regla
Diario	nula	
Sección	muy alta	mismo valor o misma región cualitativa
Tema	muy alta	mismo valor
Tema más específico	muy alta	mismo valor
Palabras relevantes	alta	valor umbral
Cantidad total de palabras	baja	misma región cuantitativa
Cantidad de PRs	baja	misma región cuantitativa

Inteligencia Artificial 2007
Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Similitud dimensional

- Similitud de las secciones
- Similitud de temas y temas más específicos
- Similitud de cantidades totales de palabras y de cantidades de palabras relevantes
- Similitud de palabras relevantes



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Similitud de palabras relevantes

- Correspondencia entre las palabras del par considerado
- Correspondencia por la cantidad de ocurrencia de cada palabra en la nota correspondiente



$\text{Similitud}(\langle \text{pal1}, \text{oc1} \rangle; \langle \text{pal2}, \text{oc2} \rangle)$

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Similitud de palabras

- Misma palabra

Fórmula \longleftrightarrow Fórmula
1

- Sinónimos

gomas \longleftrightarrow neumáticos
0.8



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Comparación de frecuencias

<Fórmula, 1>

└─┐

	Ap0	Ap1	Ap2-3	Ap+3
Ap0	0	0	0	0
Ap1	0	1	0.5	0.3
Ap2-3	0	0.5	1	0.5
Ap+3	0	0.3	0.5	1

<Fórmula, 2>

↓

Grado de similitud 1 * 0.5

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Ponderación de palabras

$$\sum_{1 \leq i \leq \text{cantidad de PRs}} \text{Similitud}(\langle \text{pal1}, \text{oc1} \rangle; \langle \text{pal2}, \text{oc2} \rangle) * \text{ponderación}_i > \text{Umbral}$$

- Mayúsculas 0.8
- Minúsculas 0.6

!!!

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Similitud y ponderación de palabras

Lista palabras relevantes nueva situación	Valor _i (valor tabla * May/Min)	Lista palabras relevantes caso recuperado
<Formula , 1>	1.0 * 0.5 * 0.8	<Formula , 2>
<Hakkinen , 6>	1.0 * 0.5 * 0.8	<Hakkinen , 2>
<McLaren , 4>	1.0 * 1.0 * 0.8	<McLaren , 4>
<finlandes , 2>	1.0 * 1.0 * 0.6	<finlandes , 2>
<carrera , 2>	1.0 * 1.0 * 0.6	<carrera , 2>
<campeonato , 3>	1.0 * 1.0 * 0.6	<campeonato , 2>
<piloto , 3>	1.0 * 0.3 * 0.6	<piloto , 1>
<Ferrari , 1>	1.0 * 0.5 * 0.8	<Ferrari , 2>
<neumáticos , 2>	0.8 * 1.0 * 0.6	<gomas , 2>
<Mika , 2>	1.0 * 0.5 * 0.8	<Mika , 1>
.....

$$\sum_{1 \leq i \leq \text{cantidad de PRs}} \text{sim}_i * \text{pond}_i = 8.12 > 6$$

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Función de similitud

$$\sum \text{Sim}_i(\text{descriptor}_{i1}; \text{descriptor}_{i2}) * w_i > \text{Umbral}$$

$\text{Sim}_i(\text{descriptor}_{i1}; \text{descriptor}_{i2})$ es el valor de semejanza entre los descriptores correspondientes

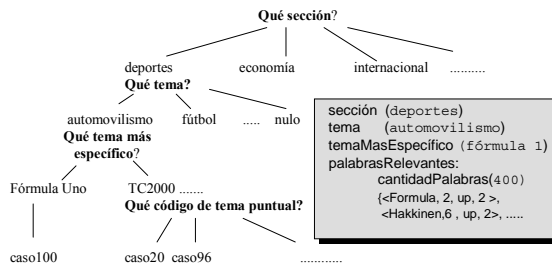
W_i es la importancia de la dimensión i

sim1 (diario(La Nación) ; diario(Clarín)) * (nula)
 + sim2 (sección(Deportes) ; sección(Deportes)) * (muy alta)
 + sim3 (tema(automovilismo) ; tema(automovilismo)) * (muy alta)
 + sim4 (temaMEsp(FormulaUno) ; temaMEsp(FormulaUno)) * (muy alta)
 + sim5 (palabrasRelevantes([listaPRs]);palabrasRelevantes([listaPRs]))* (alta)
 + sim6 (cantidadTotalPalabras(450) ; cantidadTotalPalabras(400)) * (baja)
 + sim7 (cantidadPRs (101) ; cantidadPRs(110)) * (baja)

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Almacenamiento de casos



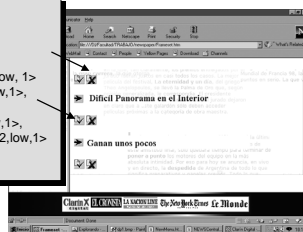
Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Feedback de relevancia

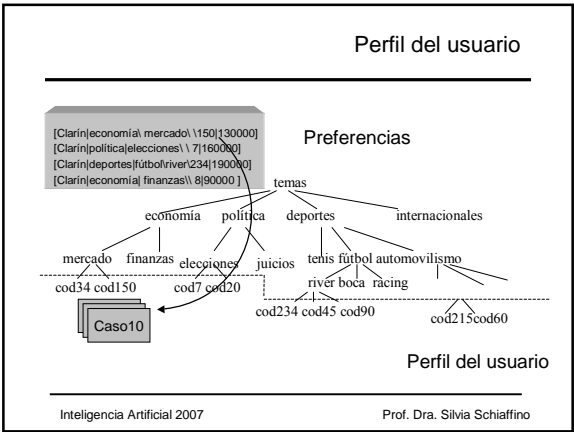
sección (economía)
 palabrasRelevantes:
 cantidadTotal(550)
 cantidadRelevantes(90)
 (<Pyme, 2, up, 2>,<mercado, 2, low, 1>
 <sector, 3, low, 1>,<industria,2,low,1>,
 <Rusia,3.up,2>,<EEUU,2,up,2>
 <balanza,1,low,1>,<precios,1,low,1>,
 America,2,up,2>,<exportaciones,2,low,1>
)
 temaPuntual (115)

caso 150



Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino



Publicaciones sobre NewsAgent

- "Intelligent Agents Generating Personal Newspapers" - D. Cordero, P. Roldán, S. Schiaffino, A. Amadi - In Proceedings ICEIS '99 - International Conference on Enterprise Information Systems - Setúbal, Portugal - March 1999 - pp. 195 - 202
- "Interface Agents Personalizing Web-based Tasks" - D. Godoy, S. Schiaffino, A. Amadi - Special Issue on Intelligent Agents and Data Mining for Cognitive Systems, *Cognitive Systems Research Journal* , Vol. 5 - pp. 207 - 222 - Elsevier (2004)

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Herramientas

LPA CBR Toolkit
<http://www.lpa.co.uk/cbr.htm>

ReCall
http://www.alice-soft.com/html/prod_recall.htm

InduceIt
<http://www.inductive.com/softcase.htm#FAQ>

CASPIAN
http://www.aber.ac.uk/compsci/Research/mbsg/cbrprojects/getting_caspian.shtml

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Herramientas

CBR+ Tools

<http://www.sop.inria.fr/aid/software.html>

Shyster: Sistema Legal

<http://cs.anu.edu.au/software/shyster/>

JColibri

<http://gaia.fdi.ucm.es/grupo/projects/icolibri/tutorials.html>

IUCBRF: Indiana University Case-based Reasoning Framework

<http://www.cs.indiana.edu/~sbogaert/CBR/index.html>

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Bibliografía

- Leake, David B. 1996. *Case-Based Reasoning: Experiences, Lessons, & Future Directions*. Menlo Park, California: AAAI Press.
- Kolodner, Janet L. 1993. *Case-Based Reasoning*. San Francisco, California: Morgan Kaufmann.
- Aamodt, A., and Plaza, E. 1994. Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications* 7(1):39-52.
- Ejemplos tomados de: Prof. Dr. Michael M. Richter and Dr. Ralph Bergmann, Universität Kaiserslautern

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Clase de Consulta en Laboratorio del ISISTAN de 14 a 16 hs.

Enviar mail informando grupo para trabajo final y tema (técnica) preferido

Entrega práctico Algoritmos Genéticos (Obligatoria) 22 de junio – 14 a 16 hs.

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Optativas 2º Cuatrimestre – Área Ingeniería de Software

- Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos - Prof. Dra. Silvia Schiaffino – Correlativa: IA
- Taller de Ingeniería de Software - Prof Dr. Marcelo Campo, Prof Dr. Andres Diaz Pace – Correlativa: Ing. SW, IA
- Introducción a Human – Computer Interaction - Prof. Dra. Silvia Schiaffino, Prof. Mg Alfredo Teyseyre – Correlativa: POO
- Métodos Ágiles (MA) para el Desarrollo de Software - Prof. Dra. Claudia Marcos – Correlativas: POO, Metodologías
- Visualización Computacional II - Prof. Dr. Marcelo Vénere – Correlativa: Visualización Computacional I

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino

Optativas 2º Cuatrimestre – Área Ingeniería de Software

- Agentes Inteligentes en Internet - Prof. Dra. Daniela Godoy – Correlativa: POO
- Taller de UML - Prof. Dra. Claudia Marcos – Correlativa: POO, Metodologías
- Taller de Sistemas Multiagentes - Prof. Mg Luis Berdun – Correlativa: POO
- Introducción a los Algoritmos de Planning - Prof. Mg Luis Berdun – Correlativa: PE
- Fundamentos de Knowledge Management - Prof. Dra. Analía Amandi – Correlativa: POO
- Introducción a Evolución de Sistemas de Software – Prof. Dr. Andrés Díaz Pace – Correlativa: Diseño

Inteligencia Artificial 2007

Prof. Dra. Silvia Schiaffino
