

Conhecimento e Raciocínio

Aula 2

Sistemas Periciais

2.2 Arquitectura Geral

Viriato A.P. Marinho Marques

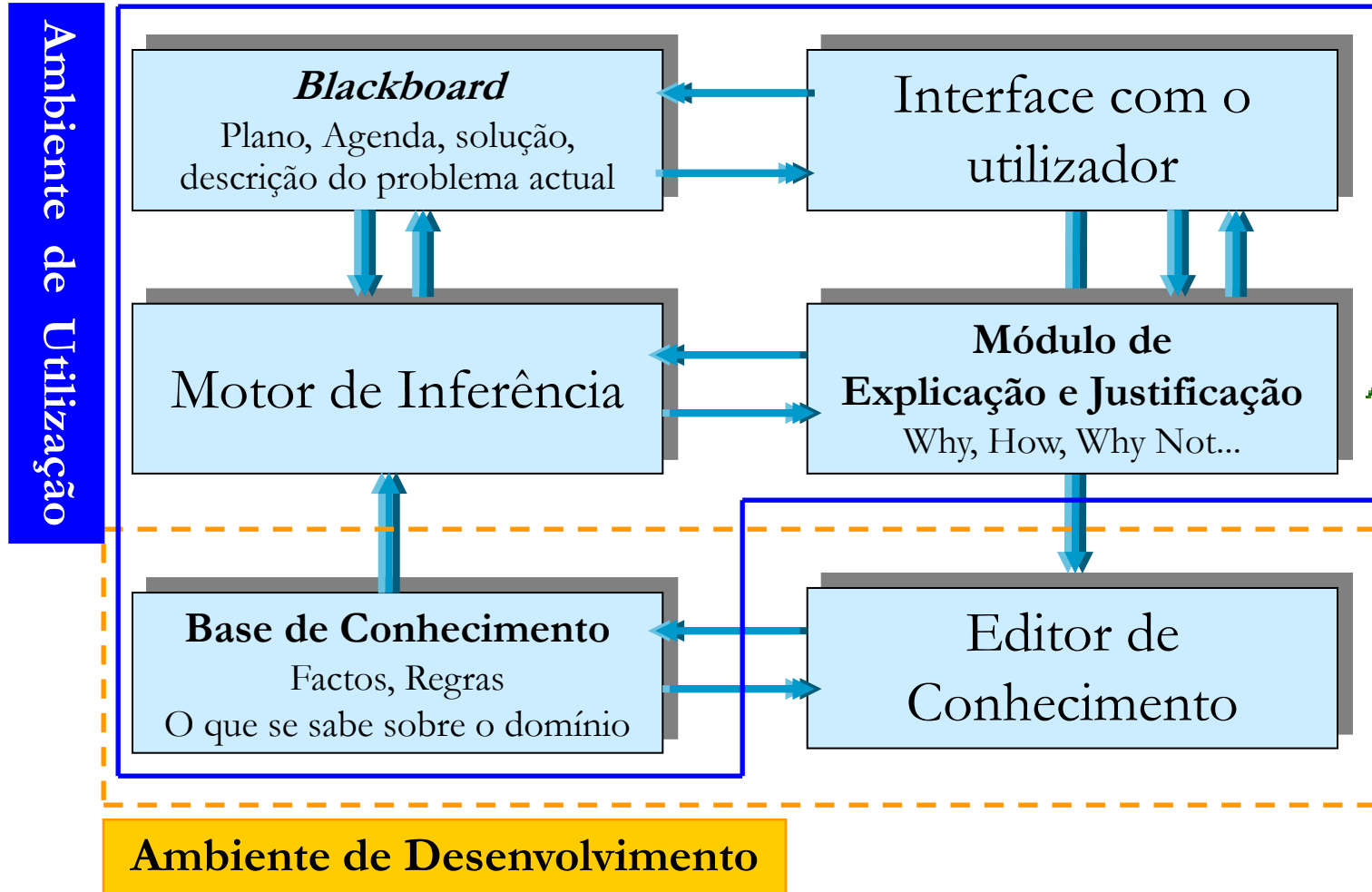
DEIS - ISEC

2010 / 2011



3. Arquitectura

3. Arquitectura de um SP



3. Arquitectura

Este é um diagrama de blocos tradicional aplicável a SPs que suportam regras como forma fundamental de representação do conhecimento (a arquitectura dos SPs CBR pode considerar-se análoga - basta efectuar umas quantas substituições).

Mas regras, casos e outros paradigmas aparecem hoje combinados nos *shells* existentes no mercado, que podem incluir também ferramentas de aquisição de conhecimento. Veja-se p.e. o pacote da ex-Haley Enterprise (adquirida pela ORACLE):

Business Rules

- Authorete: Knowledge management and automation of business rules - *in plain English*
- CIA Server: Embeddable multi-threaded server rules engine
- Rete++: Embeddable rules engine using C++
- Cafe Rete: Business rule automation - *without changing Java code*
- Agent OCX: Embeddable COM object for Microsoft Windows
- Eclipse: Rule-based programming language and inference rule engines



Case-Based Reasoning

- The Easy Reasoner: CBR extension for Eclipse including TIM and ClassIE
 - TIM: The Intelligent Memory for relational data and text
 - ClassIE: Class Induction Engine for data mining and rule extraction
- CPR: Case-based Problem Resolution - knowledge automation for CRM
- Help!CPR: Knowledge authoring, management, automation and delivery

3. Arquitectura

Interface

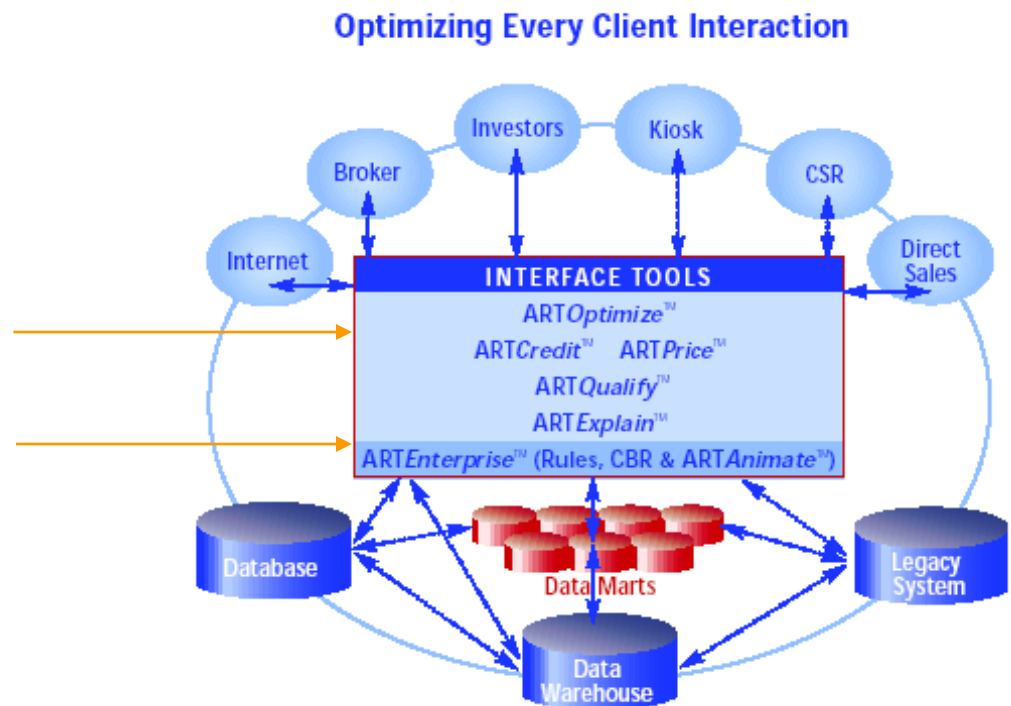
Normalmente é gráfico podendo suportar linguagem natural

Exemplos:

MINDBOX Art Enterprise 10.0

No Art*Enterprise o interface com o utilizador pode ser composto por 5 módulos que podem ser instalados conjuntamente ou só parte.

Este interface liga os utilizadores ao motor Art*Enterprise que engloba Regras e CBR e comunica com Base de Dados, Data Wharehouse, etc.



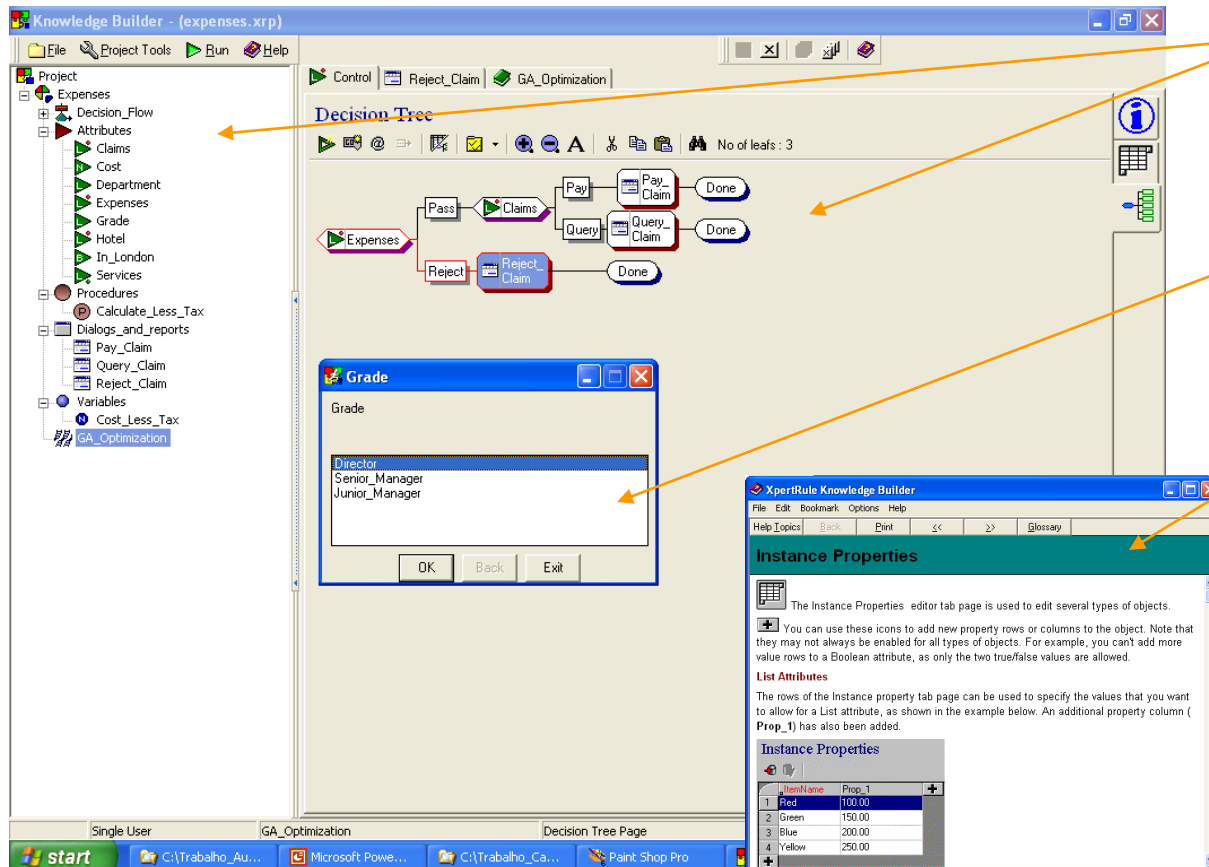
Authorete

Este módulo da Haley Enterprise proporciona *knowledge management and automation of business rules* - **in plain English**

3. Arquitectura

Editor de Conhecimento

Módulos destinados à criação e alteração de regras, factos e qualquer outra forma de representação do conhecimento (taxonomias, triplos OAV, *frames*, etc.)



Editor de Conhecimento

Implementação de um sistema de avaliação de despesas de pessoal de uma empresa

Interface com Utilizador

A aplicação já a correr

Sistema de Ajuda

Help do Attar KB



3. Arquitectura

Base de Conhecimento

Contém o conhecimento, representado pelos métodos já estudados. Regras e Pares Atributo-Valor (*AV pairs*) ou triplos OAV, são comuns.

Motor de Inferência (Estrutura de Controlo ou Intérprete de Regras)

É o núcleo do SP: organiza a *Agenda* que controla os passos para a resolução do problema posto ao sistema. É composto por 3 elementos principais:

- ***Interpreter***: executa os itens na agenda, aplicando as regras correspondentes, provenientes da Base de Conhecimento
- ***Scheduler***: controla a agenda estimando os efeitos da aplicação das regras em função, por exemplo, de prioridades previamente definidas
- ***Consistency Enforcer***: controla a consistência da solução emergente

EMYCIN - (E)mpty MYCIN ou "um MYCIN esvaziado de conhecimento"

O MYCIN, já referido, desenvolvido na Universidade de Stanford para diagnóstico de infecções hospitalares, foi disponibilizado sob o nome EMYCIN, consistindo no sistema original, porém sem quaisquer regras representativas do conhecimento. Essencialmente o EMYCIN era um motor de inferência.

3. Arquitetura



Exemplo:

Um Motor de Inferência para Delphi (Riversoft)

<http://www.riversoftAVG.com/>

The Inference Engine Component Suite (IECS) is the powerful Delphi component suite for adding rule-based intelligence and fuzzy logic to your programs. It provides:

- Expert system (rule-based) programming from within the Borland Delphi environment
- Allows you to add expert systems or scripting quickly and intuitively to your programs
- Is perfect for adding business rules to your database program, artificial intelligence to your games, or scripting capabilities to any program
- 100% Native Object Pascal code, programmed from the ground up for Delphi 5,6 and 7.
- Rapid Application Development of Expert Systems Programs Fuzzy Logic and Fuzzy Expert Systems
- Royalty Free Distribution of your programs
- Easy to use and extensible components CLIPS compatible files

CLIPS compatibility:

- Refers to the syntax of the text files which contain rules, facts, fact templates, and functions. The TInferenceEngine component supports a subset of the functions available in CLIPS: ***defrule***, ***deftemplate***, ***deffacts***, ***defglobal*** and ***deffunction***.
- COOL (CLIPS Object Oriented Language) and its functions are not supported

3. Arquitectura

Blackboard

Uma zona de "memória de trabalho" onde reside a descrição do problema actual, conclusões e decisões intermédias.

Exemplo:

Suponhamos que o carro não pega e que este sintoma é relatado a um SP.

A descrição é colocada no *blackboard*.

Como resultado do processo de inferência, uma hipótese intermédia é gerada e colocada no *blackboard*.

Como consequência, o SP pode pedir sintomas adicionais (bateria ligada? gasolina?)

As novas observações voltam a ser colocadas no *blackboard*.

E assim sucessivamente

Explicação e Justificação

Baseado nas regras da Base de Conhecimento e nas activadas / disparadas no processo de inferência, justifica uma conclusão. As questões clássicas postas a este módulo são o WHY e HOW, podendo também existir o WHY NOT e WHAT IF



3. Arquitetura

Exemplo



A MindBox, que comercializa o Art*Enterprise, disponibiliza uma família de produtos dos quais, a respeito do módulo de Explicação e Justificação, é de destacar o Art Explain*:

Provision of explanations regarding any decision or action taken, ensuring optimal customer service

Exemplo (Blue-Box ver slides 1)



...

User: WHY ?

BlueBox: This will aid in determining the types of treatment recommended:

It has already been established that:

ECT is a treatment under consideration. Therefore

IF The treatment is NOT planned in California

AND Mr.Blue has given his consent for electro-convulsive therapy

THEN ECT is the type of treatment recommended (RULE 87)

Flexible Functionality to Optimize Client Relationships:

COMPONENT(S)	BENEFITS
ART Optimize™	Complete end-to-end lending process automation, including cross sell, up sell and individualized pricing
ART Price™ & ART Credit™	Complete credit analysis and risk based pricing, on an individualized customer level
ART Price™ & ART Quality™	Selection and pricing of products to an individual customer level, based on both customer information and institution guidelines
Any Component, plus ART Explain™	Provision of explanations regarding any decision or action taken, ensuring optimal customer service

And there are more innovations on the way...

In addition to the exciting technology enhancements and component products we are currently providing, MindBox is also beginning the roll out of additional components. These components will automate other areas of the financial services industry's critical business processes, such as:

- Document Management
- Dynamic Data Gathering Processes
- Asset Analysis