



Raciocínio Baseado em Casos

1. Visão Geral

Prof. Aldo von Wangenheim

Disciplinas:

- Raciocínio Baseado em Casos - PPGCC/INE/UFSC
- Sistemas de Raciocínio e Gestão Baseados em Casos - EGC/UFSC

The Cyclops Project
German-Brazilian Cooperation Programme on IT
CNPq GMD DLR





Gestão de conhecimento

- Tecnologias existentes para responder perguntas, p.ex.:
 - Banco de dados
 - Sistemas baseados regras
 - Sistemas de recuperação de informação
 - Algumas perguntas “desagradáveis”:
 - Eu tenho um pouco de dor de cabeça, febre e pressão alta. O que devo fazer?
 - Minha casa está na beira do lago. Ela tem três quartos, uma sala grande e uma lareira. Ela tem cinco anos. Posso vender a casa por R\$ 100.000 ?
 - Você pode me vender um carro usado barato, que não tem mais de 7 anos, de preferência um Chrysler Diesel azul?
- ⇒ Mecanismos de lógica exata (p.ex. bancos de dados ou sistemas baseados em regras) falham
- ⇒ Sistemas de RI falham, se não há documentos ou se as perguntas não são bem descritas



Raciocínio Baseado em Casos (RBC) - Uma solução

- RBC tenta achar respostas se
 - a pesquisa é vaga
 - a situação é descrita incompletamente
 - não existem respostas exatas
 - respostas representam documentos
 - respostas podem ser links para documentos



O que é Raciocínio Baseado em Casos (RBC)?

Case-based reasoning is [...] reasoning by remembering.

Leake, 1996

A case-based reasoner solves new problems by adapting solutions that were used to solve old problems.

Riesbeck & Schank, 1989

Case-based reasoning is a recent approach to problem solving and learning [...]

Aamodt & Plaza, 1994

Case-based reasoning is both [...] the ways people use cases to solve problems and the ways we can make machines use them.

Kolodner, 1993

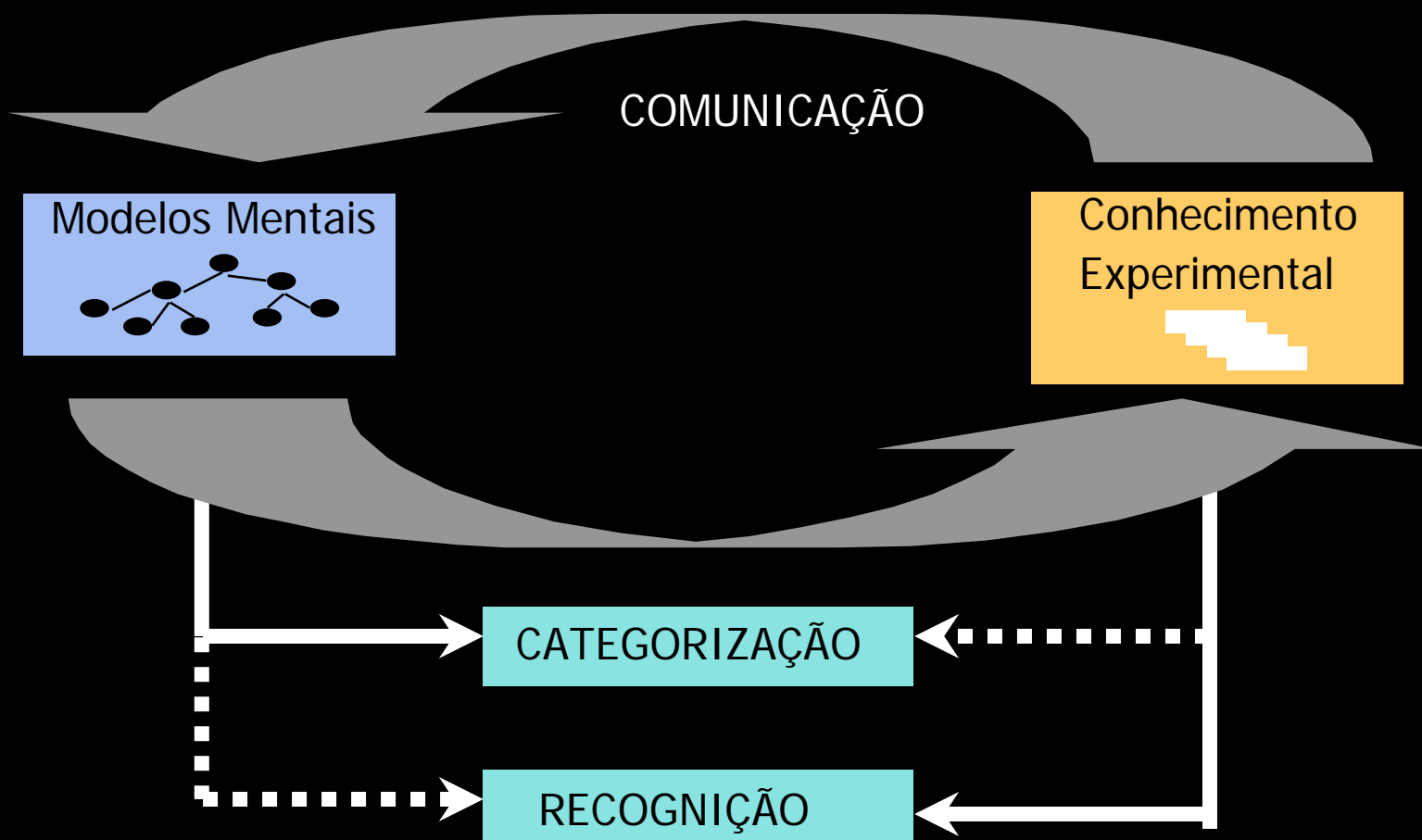


Pessoas usam raciocínio baseado em casos ...

- O médico lembra-se da história da doença de um outro paciente
«Os problemas apresentados pelos ouvidos do paciente são parecidos com um caso típico de otite média. Assim vou administrar-lhe um tratamento para otite média.»
- Um técnico de serviço lembra-se de um defeito similar nesse tipo de máquina
«Essa TV tem os mesmos problemas de uma que eu consertei na semana passada, então, também vou trocar as válvulas de saída de áudio.»
- Um profissional jurídico reforça os seus argumentos com jurisprudências semelhantes
«Esse caso deve ser decidido como no caso Santos v. de Silva»
- Um arquiteto estuda as plantas de um prédio já existentes ao planejar uma construção similar
«No ano passado fiz uma casa de praia com três quartos, na encosta de um morro, vou usar o plano daquele caso como uma base.»
- Um vendedor relata sobre a venda com sucesso de um produto a um cliente com características semelhantes
«Muitos estudantes ficam nesse hotel em Porto de Galinhas.»



Interação: modelos mentais/conhecimento experimental





Raciocínio Baseado em Casos

- **Raciocínio Baseado em Casos** é um enfoque para a solução de problemas e o aprendizado baseado em experiência passada. RBC resolve problemas ao recuperar e adaptar experiências passadas - chamadas casos - armazenadas em uma base de casos. Um novo problema é resolvido com base na adaptação de soluções de problemas similares já conhecidas.



O que é RBC?

Uma metodologia para modelar o raciocínio e o pensamento humano

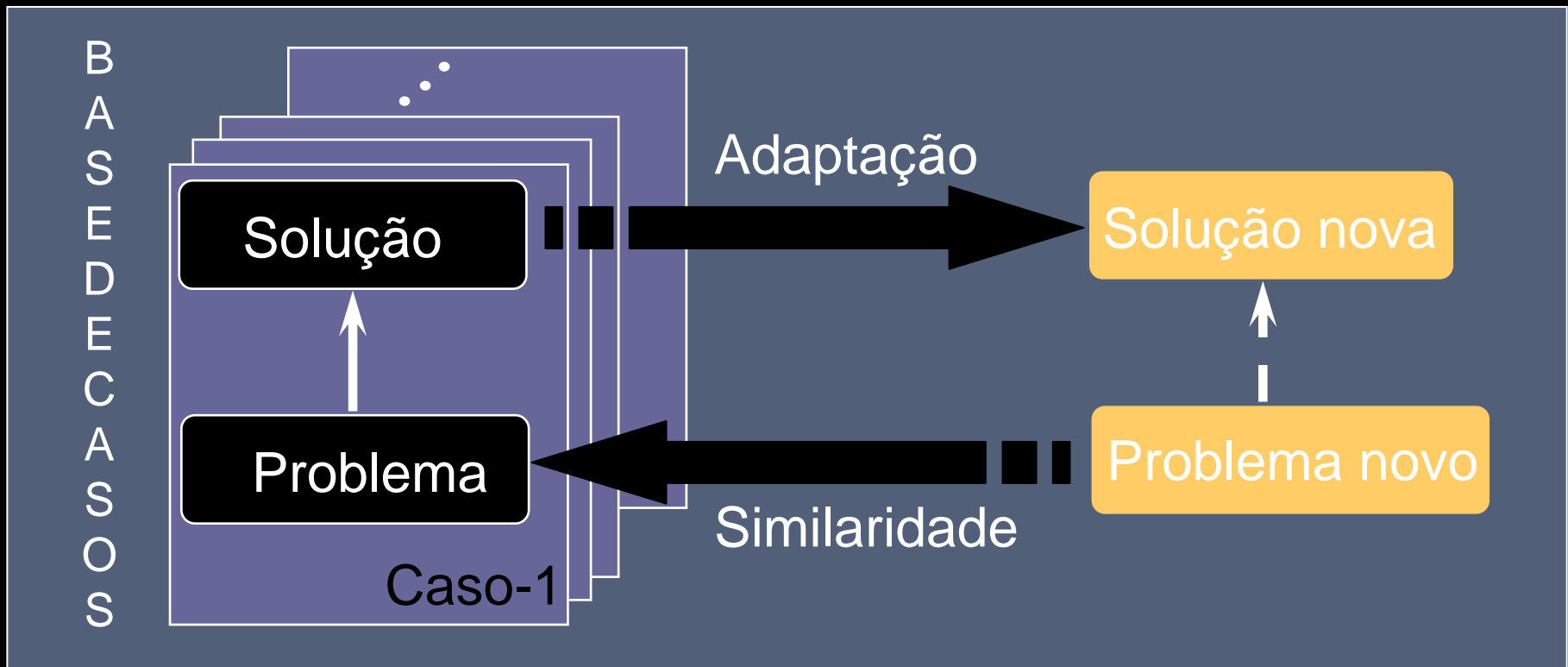
Uma metodologia para construir sistemas computacionais inteligentes

- RBC em uma forma simplificada:
 - Armazena experiências anteriores (casos) na memória
 - Para resolver novos problemas:
 - recuperar experiências **similares** a partir de situações na memória (faz analogias)
 - reutilizar a experiência no contexto da situação nova: reutilização completa ou parcial, ou **adaptação** de acordo com as diferenças
 - **revisar** a nova solução
 - armazenar a experiência nova na memória (**aprendizagem**)



Modelo simples de RBC

Resolve novos problemas pela seleção de casos com problemas semelhantes e adaptando a solução para o problema atual





Diagnóstico técnico de impressoras

Um exemplo simples de diagnose

- Sintomas são observados e valores medidos → **Impressora modelo Robotron Matrix 600 não funciona e todas as luzes estão apagadas**
- Meta: Identificar a causa para o defeito → **Curto-circuito**
- e corrigir a estratégia → **Troca da fonte de alimentação**





Diagnóstico baseado em casos

- Um caso descreve uma situação diagnosticada e inclui:
 - 📄 descrição de sintomas
 - 📄 descrição do defeito e causa
 - descrição da estratégia de correção
- Armazenar uma coleção de casos numa base de casos
- ⇒ **Identificar um caso similar ao problema atual e reutilizar a estratégia de correção**



O que é um caso?

- Um caso descreve uma situação específica de diagnóstico
- Um caso guarda vários atributos e os valores deles nessa situação

Um caso não é uma regra!!

Atributo

Valor

Problema (Sintomas)

Descrição: Impressora não funciona

Modelo: Robotron Matrix 600

Luz de estado do papel: apagada

Luz de estado da tinta colorida: apagada

Luz de estado da tinta preta: apagada

Estado do interruptor: ligado

C
A
S
O

1

Solução

Diagnóstico: Curto-circuito

Ação: Troca da fonte de alimentação



Base de casos

- Cada caso descreve uma situação específica
- Todos os casos são independentes

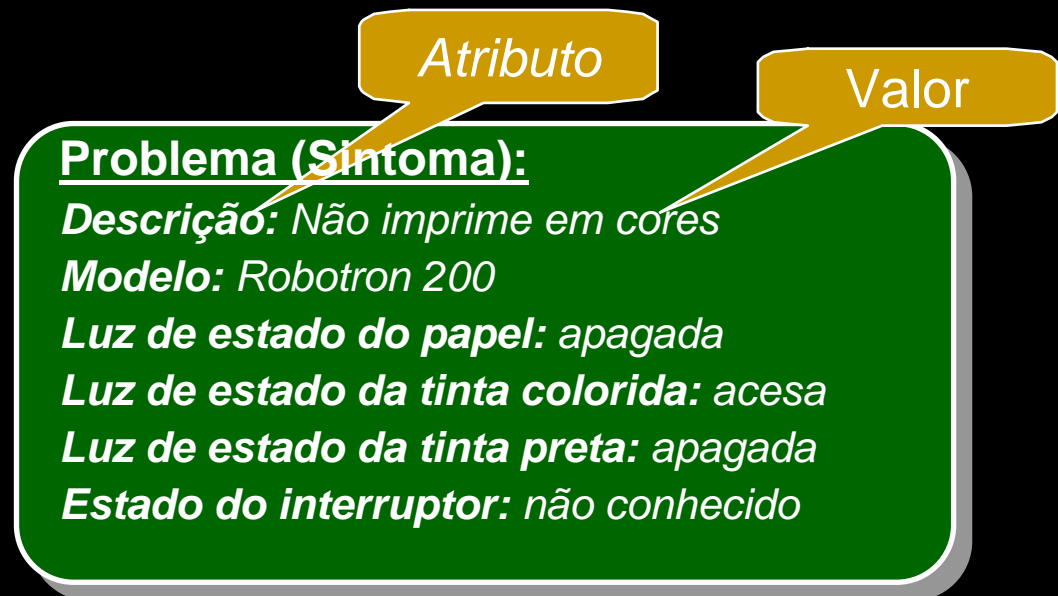
C A S O	<u>Problema (Sintomas)</u> Descrição: Impressora não funciona Modelo: Robotron Matrix 600 Luz de estado do papel: apagada Luz de estado da tinta colorida: apagada Luz de estado da tinta preta: apagada Estado do interruptor: ligado
	1 <u>Solução</u> Diagnóstico: Curto-circuito Ação: Troca da fonte de alimentação

C A S O	<u>Problema (Sintomas)</u> Descrição: Não imprime em preto Modelo: Robotron Matrix 800 Luz de estado do papel: apagada Luz de estado da tinta colorida: apagada Luz de estado da tinta preta: acesa Estado do interruptor: --
	2 <u>Solução</u> Diagnóstico: Cartucho de tinta preta vazio Ação: Troca do cartucho de tinta preta.



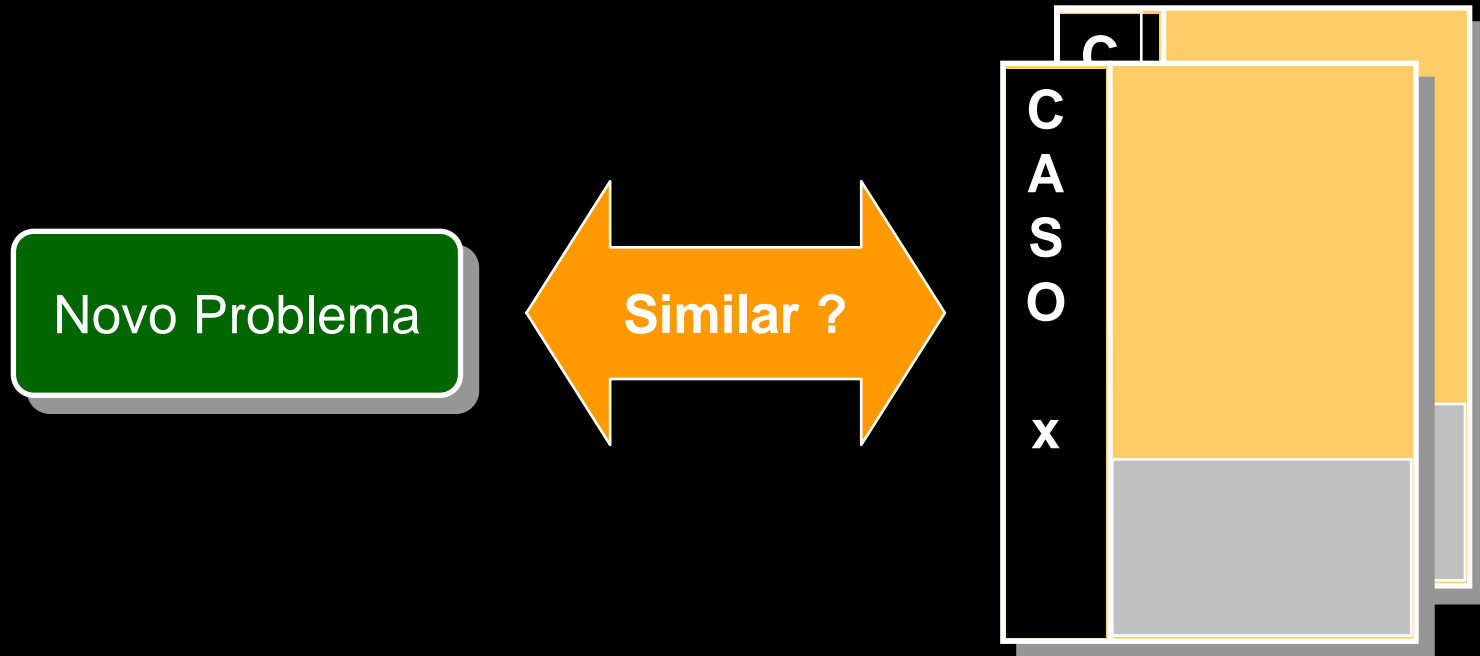
Solução de um novo problema

- Nós fazemos várias observações sobre a situação atual
- Observações definem o novo problema
- Não todos os valores dos atributos precisam ser conhecidos
- O novo problema é um caso sem a parte da solução





Identificação de casos similares





Identificação de casos similares

- Quando dois casos são similares?
- Como priorizar os casos em relação à similaridade?

Similaridade é o conceito mais importante no RBC!!

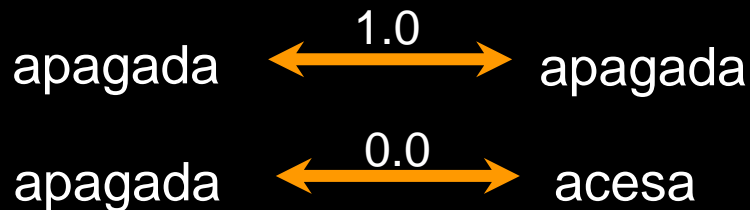
- Definição de **medidas de similaridade**
 - Expressar o grau da similaridade por um número real entre 0 e 1
 - Nós podemos determinar a similaridade baseado na similaridade de cada atributo
 - Similaridade de cada atributo depende do valor do atributo
 - Importância de atributos pode ser diferente
- **Princípio: global - local**



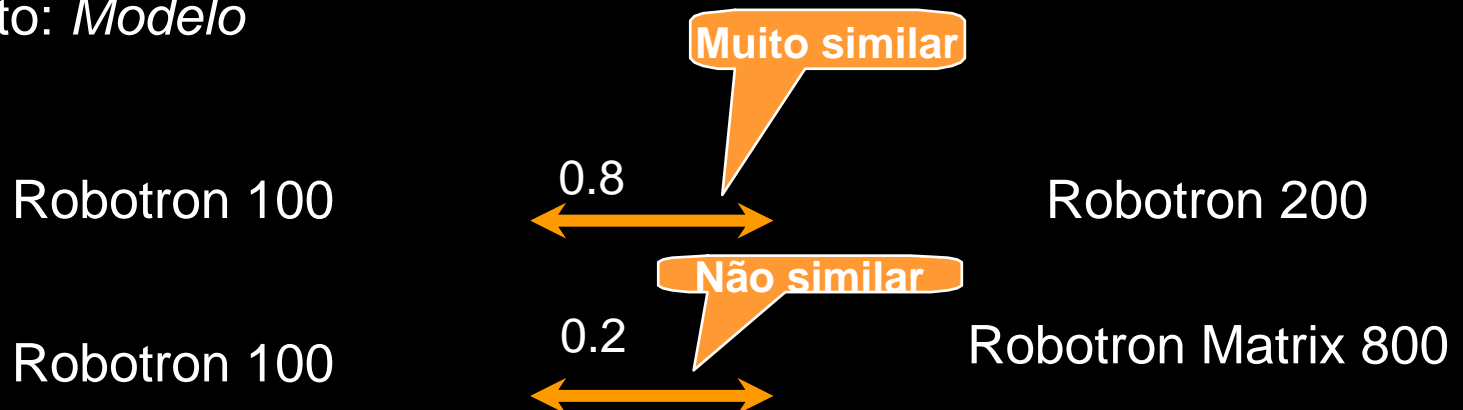
Cálculo da similaridade local

- Associação de similaridades para os valores dos atributos

Atributo: *Luz de estado do papel*



Atributo: *Modelo*





Cálculo da similaridade global

- Valor da similaridade global calculado com base nos valores de similaridade locais
- Atributos podem ter importância diferente \Rightarrow pesos!
 - Alta importância (peso 5):
 - Descrição
 - Média importância (peso 2):
 - Luz de estado do papel
 - Luz de estado da tinta colorida
 - Luz de estado da tinta preta
 - Estado do interruptor
 - Baixa importância (peso 1):
 - Modelo



Comparar novo problema e caso 1

Problema (Sintoma):

Descrição: Não imprime em cores
Modelo: Robotron 200
Luz de estado do papel: apagada
Luz de estado da tinta colorida: acesa
Luz de estado da tinta preta: apagada
Estado do interruptor: não conhecido

0.0

0.6

1.0

0.0

1.0

0.0

Problema (Sintomas)

Descrição: Impressora não funciona
Modelo: Robotron Matrix 600
Luz de estado do papel: apagada
Luz de estado da tinta colorida: apagada
Luz de estado da tinta preta: apagada
Estado do interruptor: ligado

Solução

Diagnóstico: Curto-circuito
Ação: Troca da fonte de alimentação

atributo com alta importância: peso = 5 ↔

atributo com média importância: peso = 2 ↔

atributo menos importante: peso = 1 ↔

Cálculo da similaridade pela Média Ponderada

$$\text{sim}(\text{novo}, \text{caso1}) = [5 * 0.0 + 1 * 0.6 + 2 * 1.0 + 2 * 0.0 + 2 * 1.0 + 2 * 0.0] / [5 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2] = 0.3$$



Comparar novo problema e caso 2

Problema (Sintoma):

Descrição: Não imprime em cores

Modelo: Robotron 200

Luz de estado do papel: apagada

Luz de estado da tinta colorida: acesa

Luz de estado da tinta preta: apagada

Estado do interruptor: não conhecido

0.9

0.6

1.0

0.0

0.0

0.0

Problema (Sintomas)

Descrição: Não imprime em preto

Modelo: Robotron Matrix 800

Luz de estado do papel: apagada

Luz de estado da tinta colorida: apagada

Luz de estado da tinta preta: acesa

Estado do interruptor: --

Solução

Diagnóstico: Cartucho de tinta preta vazio

Ação: Troca do cartucho de tinta preta.

$$\text{sim}(\text{novo}, \text{caso2}) = [5 * 0.9 + 1 * 0.6 + 2 * 1.0 + 2 * 0.0 + 2 * 0.0 + 2 * 0.0] / [5 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2] = 0.5$$

⇒ caso 2 é mais similar

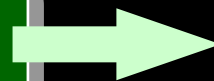


Reutilização da solução do caso 2

C A S O 2	<u>Problema (Sintomas)</u> Descrição: Não imprime em <u>preto</u> Modelo: Robotron <u>Matrix 800</u> Luz de estado do papel: apagada Luz de estado da tinta colorida: <u>apagada</u> Luz de estado da tinta preta: <u>acesa</u> Estado do interruptor: --
	<u>Solução</u> Diagnóstico: Cartucho de tinta <u>preta</u> vazio Ação: Troca do cartucho de tinta <u>preta</u> .

Problema (Sintoma):

Descrição: Não imprime em cores
Modelo: Robotron 200
Luz de estado do papel: apagada
Luz de estado da tinta colorida: acesa
Luz de estado da tinta preta: apagada
...



Adaptar Solução

Como afetam as diferenças
entre o problema e a solução?

Nova Solução:

Diagnóstico: cartucho de tinta colorida vazio
Ação: Troca do cartucho de tinta colorida



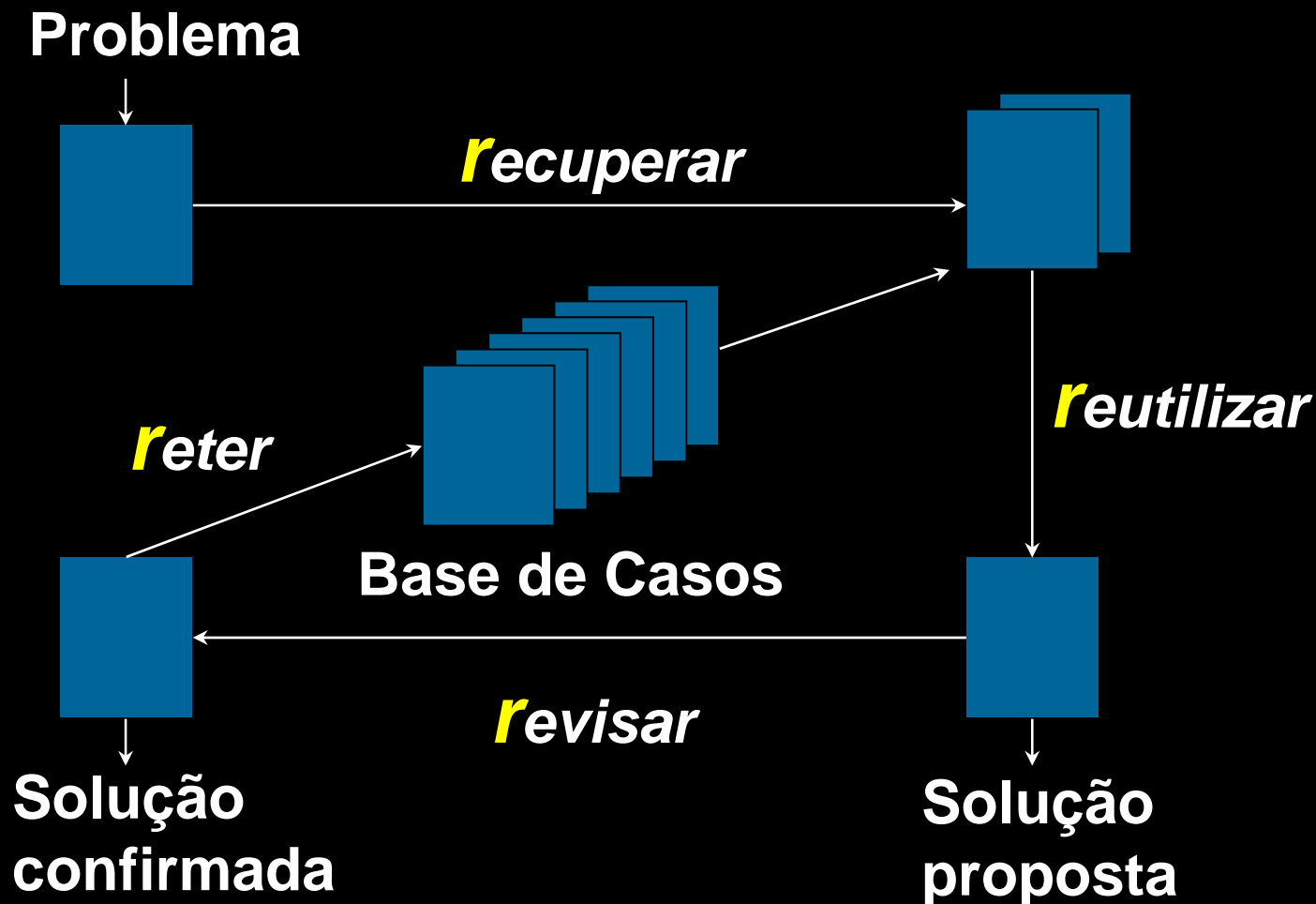
Armazenar nova experiência

Se o diagnóstico está correto: armazena o novo caso na memória.

C A S O	<u>Problema (Sintoma):</u> Descrição: Não imprime em cores Modelo: Robotron 200 Luz de estado do papel: apagada Luz de estado da tinta colorida: acesa Luz de estado da tinta preta: apagada Estado do interruptor: -
	3 <u>Nova Solução:</u> Diagnóstico: cartucho de tinta colorida vazio Ação: Troca do cartucho de tinta colorida



Ciclo de RBC (4R)





O que necessita um sistema de RBC?

vocabulário

base de
casos

medida de
similaridade

método para
adaptar

Knowledge Containers



Tipos de sistemas RBC

Tarefas
analíticas

Classificação
Diagnóstico
Suporte de decisão
Tutoriais
Previsão
Avaliação

RBC mais utilizado na
prática para:

- Sistemas help-desk
- Lojas virtuais

Tarefas
de síntese

Configuração
Planejamento
Projeto



Historia do RBC nos EUA

Roger Schank, Yale University: Cognitive Science

1977: Scripts para representação de conhecimento (Schank, Abelson)

1983: Dynamic Memory Theory, Memory Organization Packets
CYRUS: 1. Sistema de RBC (Kolodner)

1983-1988: Outros sistemas, p.ex.: JUDGE, SWALE, CHEF

Bruce Porter, Austin Texas: Concept Learning

1986-89: Sistema PROTOS (Representação de conceitos com base em exemplares)

Edwina Rissland, U. of Massachusetts: Cases in Law (desde 1983)

1990-92: Sistemas HYPO (Ashley) e CABARET (Skalak)

Jaime Carbonell & Manuela Veloso, Carnegie Mellon U.: Analogy

desde 1990 Prodigy/Analogy: Planejamento baseado em analogia

-> Interesse crescendo (desde 1988 vários workshops DARPA, AAI e FLAIRS)



História do RBC na Europa

Michael M. Richter, U. Kaiserslautern, Germany: RBC para sistemas de conhecimento

1988-1991 sistemas MOLTKE e PATDEX (diagnose técnica)

desde 1991 Planejamento baseado em RBC: Caplan/CbC, PARIS

1992 - 2000 Projetos ESPRIT: INRECA, INRECA-II

Ramon Mantaras, Enric Plaza, IIIA Blanes, Spain: RBC e ML

1990 Aprendizagem para diagnosis na medicina

Agnar Aamodt, U. Trondheim, Norway: RBC e Aquisição de conhecimento

1991 Sistema CREEK: Integração de casos e conhecimento geral

Mark Keane, Trinity College, Dublin: Cognitive Science

desde 1988 Teoria do raciocínio baseado em analogia

-> desde 1991 crescente interesse em Europa (GWCBR, EWCBR) e
1995 1. International CBR Conference (ICCBR)



RBC Hoje

- Pesquisa na área de RBC em mais do que 35 universidades e institutos no mundo inteiro.
 - <http://www.ai-cbr.org>
- Mais do que 15 ferramentas comerciais incluindo RBC
- Muitas aplicações sendo regularmente utilizadas
 - Coleção de aplicações e ferramentas de RBC: CBR-PEB (<http://demolab.iese.fhg.de:8080/>)
- Vários eventos regulares: www.iccbr.org
 - ICCBR 2001 – Vancouver
 - ICCBR 2003 – Trondheim/Norway
 - ICCBR 2005 - Chicago/USA



contents

[about us](#)

software showcase

www.ai-cbr.org

The following is a list of links to Case-Based Reasoning tool vendors and consultants. You can add details of your own tool or consulting organisation to this list by using the [ai-cbr information form](#).

There are now many commercially available Case-Based Reasoning development tools. Each has different functionality and will suit different requirements. If your organisation is wondering which tool to use you may be interested in [ai-cbr's consultancy and training services](#). A full review and feature comparison of Case-Based Reasoning software is given in the recent book [Applying Case-Based Reasoning - techniques for enterprise systems](#). An older review of some of the most widely used Case-Based Reasoning tools is also available in [A Review of Industrial Case-Based Reasoning Tools](#).



If you are planning to develop a CBR system you may find some useful help in the [Case-Based Reasoning Product Experience Base \(CBR-PEB\)](#) - this on-line system lets you find information on CBR systems similar in specification to your own.

software vendors

The following companies all sell CBR tools (and usually offer consultancy). Each link gives a description of the tools, its application suitability, platforms supported and contact information.

- ◆ [AcknoSoft](#) - KATE
- ◆ [Atlantis Aerospace Corporation](#) - SpotLight
- ◆ [Brightware Inc.](#) - ART*Enterprise
- ◆ [Case Bank Support Systems Inc.](#) - Spotlight



WWW.ICCBR.ORG

Official Server of the International Conference on Case-Based Reasoning

News

Friday, May 13, 2005

- **Registration ICCBR 2005:**
The registration form is now ready for download. Please visit the [Registration page](#) at the [ICCBR 2005](#) website.
- **Accommodation ICCBR 2005:**
Information are now available at the [Accommodation page](#) at the conference web site.

Thursday, March 31, 2005

- **ICCBR 2005 Industry Day:**
The Call for Presentations for the ICCBR-05 Industry Day has been published. Please take a look at the updated [ICCBR 2005 website](#).
- **ICCBR 2005:**
Lists of accepted papers are now available at the [Accepted Papers page](#) at the conference web site.
- **CBR (IICAI-05):**
A Special Session on Case-Based Reasoning will be held during the 2nd Indian International Conference on Artificial Intelligence (IICAI2005). For more information please refer to the conference web page: <http://www.iiconference.org/cbr.html>

- ICCBR News
- [ICCBR 2007](#)
- ICCBR 2005
- ECCBR 2004
- ICCBR 2003
- Upcoming CBR Events
- Past CBR Conferences
- Past CBR Workshops
- CBR Information Sources
- About ICCBR.ORG

© 2000 University of Auckland
 © 2001-2004 NTNU
 © 2004 ITC irst



ICCBR
2007

INTERNATIONAL CONFERENCE

CASE-BASED
REASONING



BELFAST
NORTHERN IRELAND

7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CASE BASED REASONING

13 - 16 August 2007
Belfast - Northern Ireland

Important Dates

Submission deadline: **14-Feb-07**
Notif. of acceptance: **5-Apr-07**
Camera-ready due on: **5-May-07**



- Welcome
- Call for Papers
- Tentative Speakers
- People
- Workshop Program
- Industry Program
- Location
- Return to iccbr.org



Sponsors



Raciocínio Baseado em Casos: Exemplo de uma Aplicação Atual

FM-Ultranet -

Foetal Malformation Ultrasound Network - IST/EU



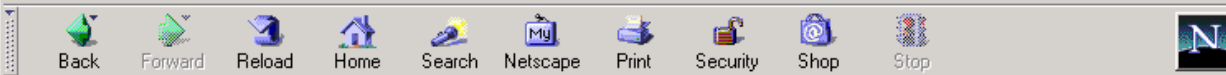
Bereich Daten- und
Wissensmanagement





Plataforma integrada baseada em RBC para Laudos de Exames Morfológicos Fetais e Treinamento Médico

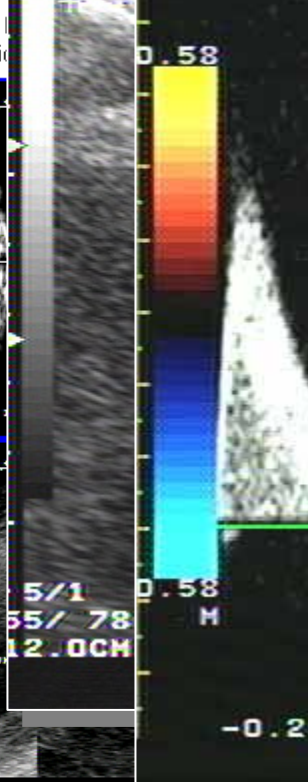
- Base de Conhecimento que contém Casos de Referência para as malformações fetais mais comuns (publicada pela UE em DVD);
- Sistema de Suporte ao Diagnóstico que auxilia o médico obstetra ou ultra-sonografista diretamente durante o exame;
- Gerência de uma base de casos „local“ com casos do próprio médico;
- Indicação automática da existência de casos similares tanto na base de casos de referência quanto na base de pacientes do médico;
- Repasse automático de casos com diagnóstico incerto para centro de referência para segunda opinião;
- Montagem automática do texto de laudo a partir dos resultados do exame.



Instant Message

ID:CHRISTIANE A G V WANGENHEIM <OB/G>27.04.04
 ++ D M I - DIAG. MEDICO POR IMAGEM ++ 11:25:22

15HZ ID:CHRISTIANE A G V WANGENHEIM <OB/G>27.04.04
 ++ D M I - DIAG. MEDICO POR IMAGEM ++ 11:28:48
 +0.86/0.05 UMBILICAL 03.75 3HZ



ID:CHRISTIANE A G V WANGENHEIM <OB/G>27.04.04
 ++ D M I - DIAG. MEDICO POR IMAGEM ++ 11:37:54

----- REPORT FORMAT(1) -----

AUTHOR: HADLOCK

	BPD	OFD	ABD1	ABD2	FL	CRL
	(MM)	(MM)	(MM)	(MM)	(MM)	(MM)
NO.1	79.6	103.9	81.9	82.8	63.5	
2						
3						
AV.	79.6	103.9	81.9	82.8	63.5	
DATE	22.09.03	WEEK	0W0D			
EDC	28.06.04	DGA	31W1D			
BPD	79.6MM		32W0D±3W1D(2SD)			
OFD	103.9MM					
ABD1	81.9MM					
ABD2	82.8MM					
FL	63.5MM		32W6D±3W0D(2SD)			
CRL	?????MM		??W?D			
HC	288.2MM		31W5D±3W0D(2SD)			
AC	258.7MM		30W0D±3W0D(2SD)			
EFW	1727GRS					

--- COMMENTS2 --- COMMENTS3 ---
 <LONG CEF ESQ NO> <PLAC POST GRAU 0
 <RMO > <
 >
 FREE ID. 249
 DATA 1126

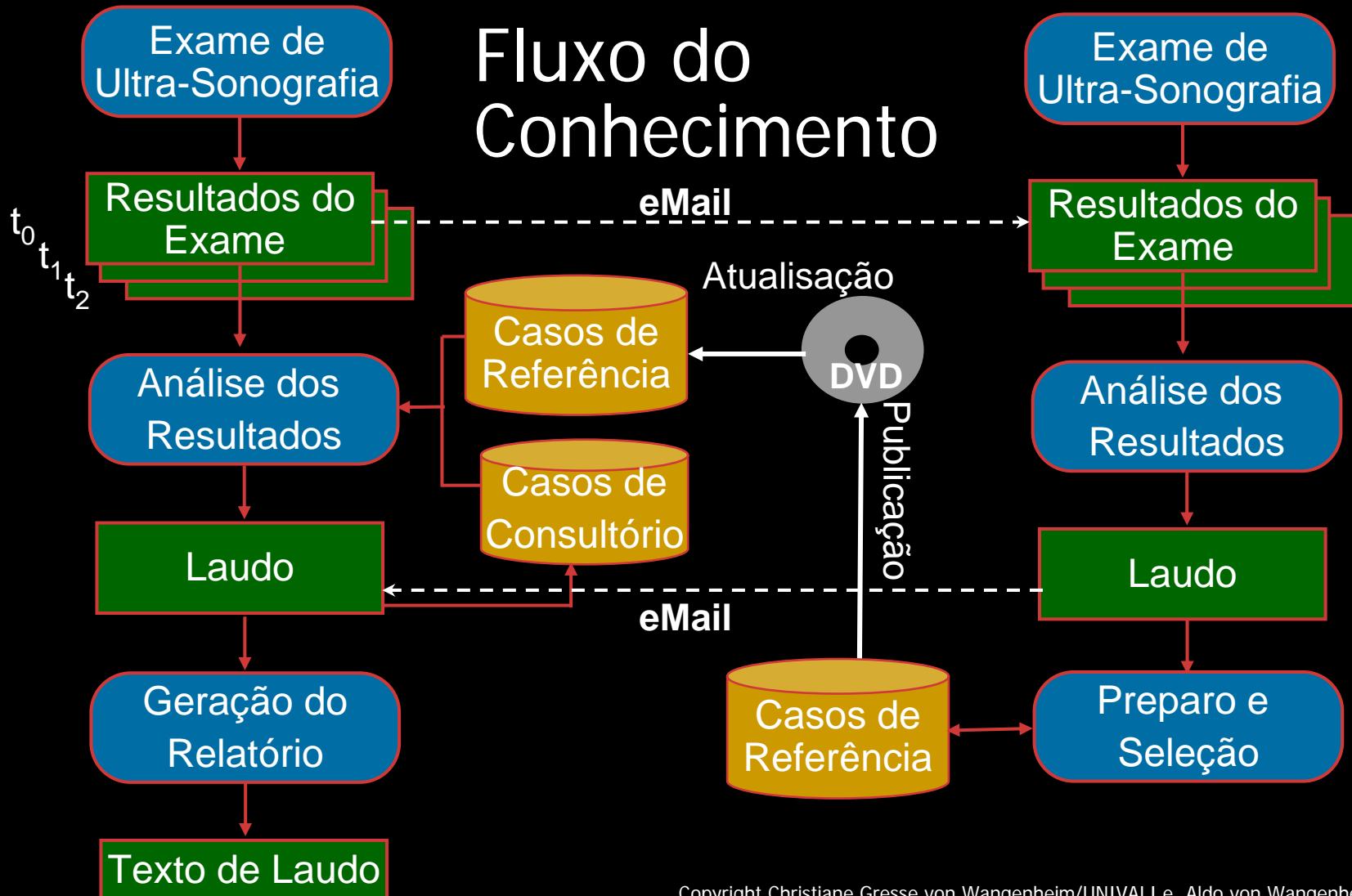
Paciente: CRISTIANE A G V WANGENHEIM
 DMIS1-36337916
 Médico Requisitante: ...
 Radiologista: Dr. Maric ...



Consultório Ginecológico/ Clínica Obstétrica/Maternidade

Centro de Referência

Fluxo do Conhecimento



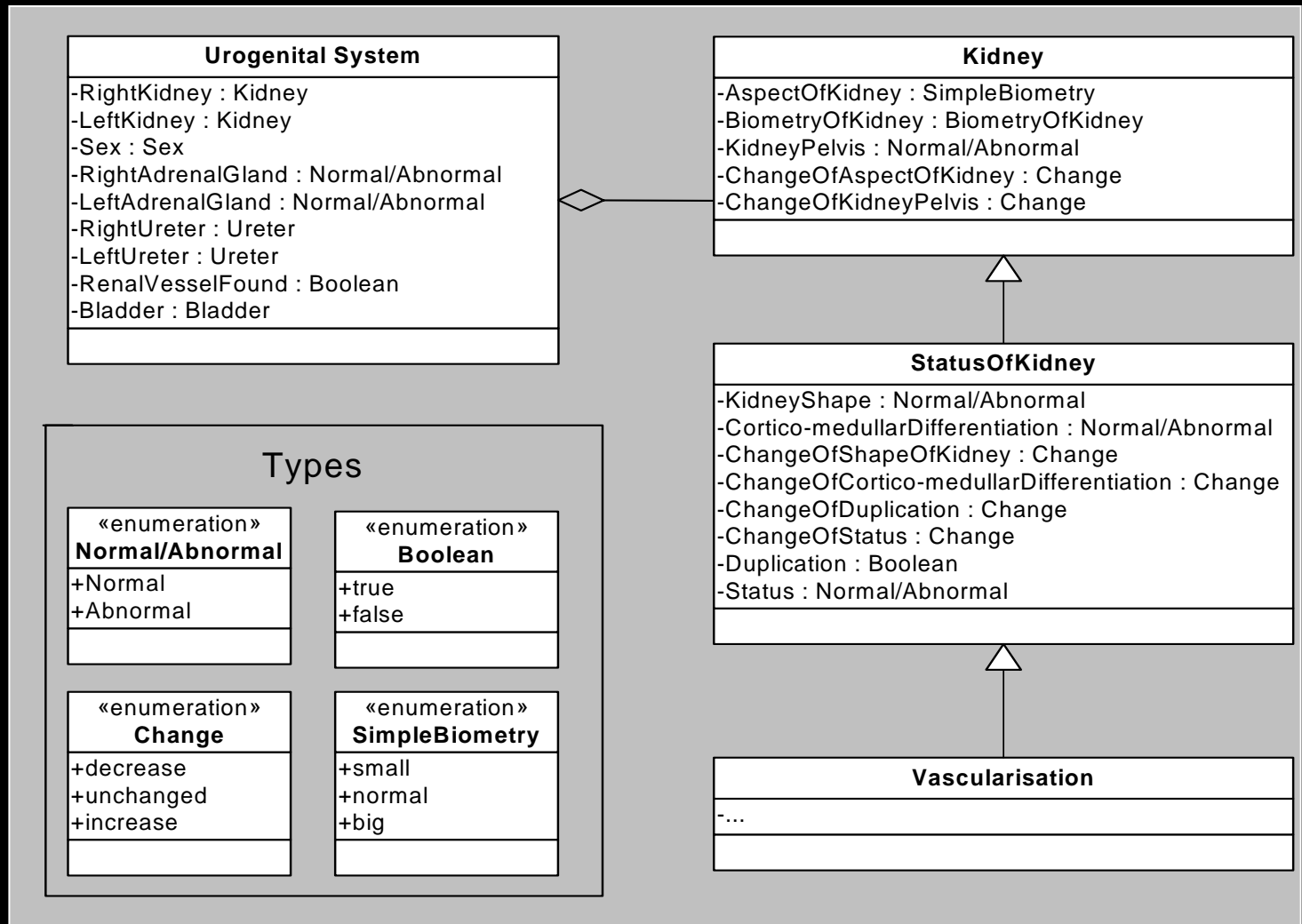


Ontologia

- Desenvolvida a partir de questionários para registro de casos existentes em um centro de referência na França (*Centre Hospitalier Universitaire de Nimes*)
- Modelagem de Ontologia Orientada a Objetos
 - 140 Atributos, em 39 Conceitos (Classes) und Subconceitos
- Modelo descreve:
 - Estrutura anatômica do feto, inclusive dados biométricos;
 - Morfologia de cabeça, tórax e coluna;
 - Histórico médico progresso da mãe inclusive gravidezes anteriores;
 - Alterações em relação a exames anteriores.



Parte da Ontologia





Seqüência de um Exame Morfológico Fetal

Evolution Image Rechercher Rapport Cas Identification

Examination

Vu?

Rein gauche

Taille du rein

Etat

Cavités pyélocalicielles

Contours du rein

Différenciation cortico-médullaire

Parenchyme rénal

Duplication Vascularisation

Change Taille du rein

Change Etat

Change Cavités pyélocalicielles

Change Contours du rein

Change Différenciation cortico-médullaire

Change Duplication

Change Vascularisation

Change Parenchyme rénal

Biométrie rein gauche

Hauteur [0.0 .. 100.0] mm

Largeur [0.0 .. 100.0] mm

Cortex [0.0 .. 30.0] mm

Bassinnet antéro-postérieur [0.0 .. 50.0] mm²

Change Bassinet antéro-postérieur

Identification

Annexes

Antécédents

Biométries

Appareil uro-génital

Morphologie

Conduites à tenir

Conclusion Examen

Conclusion Grossesse

Rein gauche | Sexe | Vessie | Uretère droit | Uretère gauche

« Collections Liquidiennes | Rein droit



Busca por casos de Referência

CBR-Works for You Case Navigator - Unnamed

File Edit Tools Server Language Retrieval Navigation Help

FM

Attributes	Query (FM)	314979840016537141	3149798	31606848007657071	316068480
> Age gestationnel	Terme	Terme		Terme	
Age maternel	32	?		27	
> Annexe	Annexes	Annexes		Annexes	
> Antécédents	Antécédents	Antécédents		Antécédents	
v Appareil uro-génital	Appareil uro-génital	Appareil uro-génital		Appareil uro-génital	
Change Surrénale droite	?	?		?	
Change Surrénale gauche	?	?		?	
Change Vaissaux rénaux	?	?		?	
> Collections liquidiennes	Pas examiner				
v Rein Droit	Pas examiner				
Aspect du Rein	Pas examiner				
> Biométrie Rein	Pas examiner				
Cavités pyélocalicielles	Pas examiner				
Change Aspect du Rein	Pas examiner				
Change Cavités pyélocalicielles	Pas examiner				
Change Contours du rein	Pas examiner				
Change Différenciation	Pas examiner				
Change Duplication	Pas examiner				
Change Etat	Pas examiner				
Contours du rein	Pas examiner				
Différenciation cortico-médullaire	Pas examiner				
Duplication	Pas examiner				
Etat	Pas examiner				
> Rein Gauche	Vascularisation				
> Sexe	Sexe				
Surrénale droite	Normal				
Surrénale gauche	Anormal				
> Uretere droit	Uretere				
> Uretere gauche	Pas examiner				
Vaissaux rénaux trouvés	?				
> Vessie	?				
> Biométries	Biométries étendues				
> Conclusion de la grossesse	Conclusion de la grossesse				
> Conclusion de l'examen échographique	Conclusion de l'examen échographique				
> Conduites à tenir	Conduites à tenir				
Date de l'examen	Décembre 2, 2002				

Number of Cases found (max. 10): 10 Similarity: 0.707 Similarity: 0.701



Geração de Relatório

report.rtf - Microsoft Word

File Edit View Insert Format Tools Table Window Help Acrobat

Normal Times New Roman 10 B I U x2

72%

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE NIMES
5, rue Hoche - 30029 NIMES CEDEX 4 - Téléphone 04.66.68.68.68

HOPITAL CAREMAU
Rte dt Professeur Robert Debré - 30029 NIMES CEDEX 4

SERVICES DE GYNECOLOGIE ET D'OBSTETRIQUE
☎ : 04.66.68.32.18

Professeur P. MARES -> Docteur D. DUPAIGNE -> Docteur H. HOFFET
Chef de Service -> Praticien Hospitalier -> Praticien Hospitalier

Docteur S. RIPART-NEVEU -> Docteur O. ROUSSEAU -> Docteur M.L. TAILLAN
Praticien Hospitalier -> Praticien Hospitalier -> Praticien Hospitalier

-> Docteur C. DUMONTIER -> Docteur C. FERRER
Chef de Clinique -> Chef de Clinique

Nom de la mère Marie

Date de naissance Juin 1, 1970

Age maternel 32

Nom du Médecin échographiste

Nom du Médecin prescripteur

Type de l'appareil

Date de l'examen Décembre 2, 2002

Nombre de fœtus 1

Numéro fœtus 1

Biométries

-> Evaluation des biométries Limite supérieure

-> BIP (mm) 120.0

-> Fémur (mm) 80.0

Morphologie

-> Morphologie Normal

-> **Thorax**

-> **Coeur**

-> Etat du Coeur Normal

-> Isovolémie des ventricules (VD=VG) Oui

-> Isovolémie des oreillettes (OD=OG) Oui

-> Croix du coeur Normal

-> Croisement des gros vaisseaux Normal

-> Pouxons Normal

-> **Abdomen**

-> **Estomac**

-> Etat de l'estomac Normal

-> Estomac en place Oui

-> Digestif haut Normal

-> Digestif bas Normal

-> Paroi abdominale Normal

-> **Rachis**

-> Rachis de courbure habituelle Oui

-> Signes directs de spina bifida Absents

-> **Membres inférieurs**

-> 3 segments Normal

-> Pieds Normal

-> Bien positionnés Oui

-> **Membres supérieurs**

-> 3 segments Normal

-> Mains Normal

-> Etat Mains Ouvertes

Page 1 Sec 1 1/2 At 8,1cm Ln 1 Col 1 REC TRK EXT OVR French (Fra



Exemplo de um Sistema Clássico:

CYRUS

Janet Kolodner, 1993

The Cyclops Project
German-Brazilian Cooperation Programme on IT
CNPq GMD DLR





CYRUS - Sistema de Auxílio Diplomático

- Sistema de perguntas e respostas
 - integra o conhecimento obtido da descrição de várias viagens e reuniões do ex-secretário de estado dos Estados Unidos, Cyrus Vance.
- Baseado no modelo de memória dinâmica
 - teoria dos *pacotes de organização de memória* (POMs) para resolução de problemas e aprendizagem de novos casos.
- Objetivo era encontrar uma situação diplomática anterior semelhante a uma questão colocada ao sistema e propor a solução adotada por Cyrus Vance naquela ocasião.



Funcionamento: CYRUS

- Baseado em *pacotes de organização de memória* POMs
 - Armazena conhecimento geral (abstrato) a respeito das características compartilhadas pelos casos que organiza
 - Contém uma estrutura organizacional hierárquica que indexa esses casos.
- Nodos na árvore contêm casos únicos:
 - São **eventos** (EVs), representando uma instância particular, ou
 - **sub-POMs** de seu POM-pai (POM_n, na figura)
- **Sub-POMs** são redes de discriminantes redundantes.
 - Na figura, triângulos representam perguntas e rótulos em arestas representam respostas. Caixas são POMs e sub-POMs.



Funcionamento: CYRUS

- CPOMs e sub-POMs:
 - Elas contêm a lista de atributos compartilhados pela maioria dos casos sob cada POM e
 - possuem uma estrutura de indexação.
 - Figura adiante mostra apenas algumas poucas discriminações que CYRUS realiza para encontros diplomáticos.
- **Funcionamento:** rede é pesquisada:
 - Encontrar, por exemplo, um encontro diplomático entre **Cyrus Vance** e **Menachem Begin** em **Nova York**, tendo **Jerusalém** como tema.

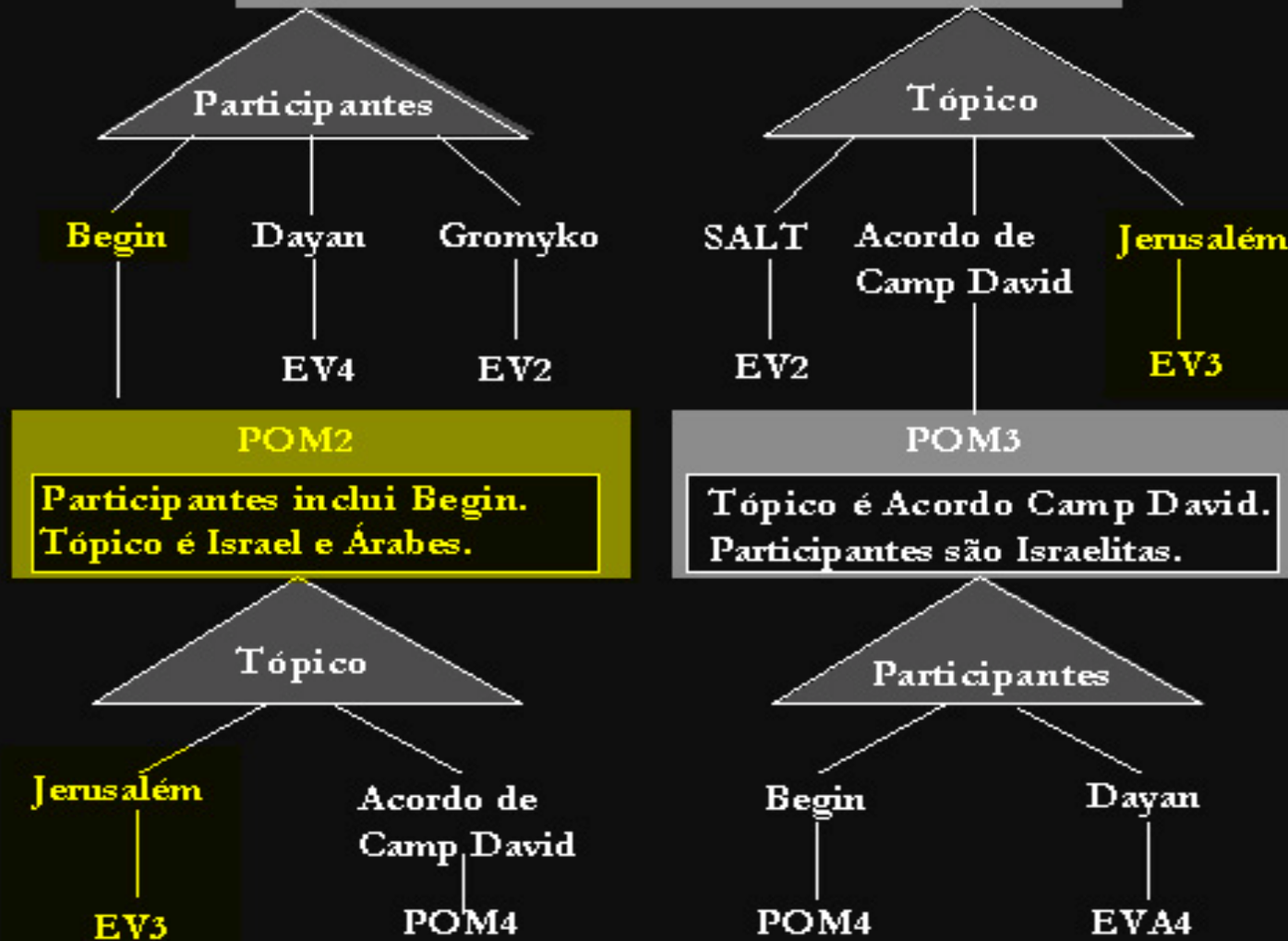


Funcionamento: CYRUS

- Como ? Perguntas realizadas no nível 1 do grafo:
 - Quem são os participantes?
 - Qual foi o tópico?
 - Arestas correspondendo às respostas, Begin e Jerusalém, são então percorridas, levando a **POM2** e **EV3**.
 - **EV3** é um evento e é coletado.
 - POM2 é um nodo interno da rede e o processo continua, a partir daqui, perguntando as questões codificadas no POM2: Qual era o tópico?
 - A aresta correspondendo à resposta da pergunta, Jerusalém, é então percorrida, chegando-se (por outra rota) a EV3.
 - O conjunto final de eventos (EV3) é então casado com a entrada e considerada suficiente.

Encontros Diplomáticos

O ator é Cyrus Vance.
Participantes são diplomatas estrangeiros.
Tópicos são acordos internacionais.
Participantes falaram uns aos outros.
Objetivo foi resolver o acordo em questão.





Referências

- J. L. Kolodner. Case-Based Reasoning. Morgan Kaufmann, California, 1993.
- I. Watson. Applying Case-Based Reasoning Techniques for Enterprise Systems. Morgan Kaufmann Publisher, California, 1997.
- H. Burkhard et al. (eds.), Case-Based Reasoning Technology - From Foundations to Applications, Springer Verlag, 1998.
- A. Aamodt, E. Plaza. Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations and System Approaches. AI Communications, 17(1), 1994.
- C. Gresse von Wangenheim. Case-Based Reasoning. A Short Introduction. 2000.
- CBRWorks - Reference Manual. empolis/TecInno GmbH, 1999.
- R. Bergmann. Introduction to Case-Based Reasoning. Centre for Learning Systems and Applications. University of Kaiserslautern, 2000.



Conclusões

- RBC é uma metodologia para resolver problemas baseados na experiência
- RBC envolve quatro fases (4R):
recuperar, reutilizar, revisar, reter
- Sistemas de RBC armazenam conhecimento em quatro estruturas:
 - **Vocabulário**
 - **Base de casos**
 - **Medida de similaridade**
 - **Adaptação da solução**
- Várias técnicas para:
 - representação do conhecimento
 - execução das quatro fases
- Existe um grande número de sistemas RBC aplicados na prática
- RBC tem várias vantagens em relação a sistemas de conhecimento tradicionais



Trabalho 1 - Seminário em 3 Semanas

- Baseando-se nos sites dados aqui e no Livro Texto da Disciplina, pesquise na Internet 2 sistemas de RBC:
 - Um sistema Histórico, como CHEF, MEDIATOR, CYRUS
 - Uma ferramenta atual, seja um shell de RBC, seja uma aplicação específica pronta (pode ser com base em um paper do ICCBR)
- Descreva em detalhes profundos estes dois sistemas:
 - Entrando em detalhes nas técnicas de cada um
 - Comparando os dois ao final.
- Discussão em classe: O RBC evoluiu ?