

Sistemas Baseados em Regras

Profa. Patrícia Dockhorn Costa

`pdcosta@inf.ufes.br`

`www.inf.ufes.br/~pdcosta/ensino`

Objetivos



- Apresentar os conceitos básicos, aplicações e pesquisa na área de sistemas orientados a regras, abordando linguagens de modelagem e plataformas de execução.

Motivação



- Rules are **HOT!**

Vantagens



- Simplicidade (fairly intuitive)
 - Business people (they like rules!)
- Existe base teórica
- Reuso de regras
- Simplifica o projeto de sistemas
 - Permite separação das regras do resto do sistema
 - Utilização de plataforma de regras

Vantagens (cont.1)



- Regras dinâmicas
 - Permite adaptação de sistemas on-the-fly
 - Acomoda mudanças mais facilmente
- Entrega incremental de sistemas
 - Geralmente fácil implantar uma base inicial e incrementá-la com novas regras ou regras atualizadas

Vantagens (cont.2)



- Trace
 - Explicação do processo de inferência
 - No caso de regras de negócio, permite identificar o que originou a regra (objetivo, política, comportamento de sistema, etc.)
- Permite gerar conclusões com grau de incerteza (a partir de premissas imprecisas)

Desvantagens



- Desempenho
- Pouco relacionamento entre regras (regras se relacionam através do processo de inferência apenas)
- Podem gerar erros
 - Dificuldade de lidar com ambiguidades
 - Regras conflitantes
 - Base de conhecimento inconsistente e/ou desatualizada

O que são Regras?



- From Merriam-Webster:
 - a prescribed guide for conduct or action
 - an accepted procedure, custom, or habit
 - a usually written order or direction made by a court regulating court practice or the action of parties
 - a regulation or bylaw governing procedure or controlling conduct

O que são Regras? (cont.)



- Still from Merriam-Webster:
 - a usually valid generalization
 - a regulating principle
 - a determinate method for performing a mathematical operation and obtaining a certain result

Regras em Expert Systems (IA)



- "IF the identity of the germ is not known with certainty AND the germ is gram-positive AND the morphology of the organism is "rod" AND the germ is aerobic THEN there is a strong probability (0.8) that the germ is of type enterobacteriaceae"

Regras na Web Semântica



- Se uma pessoa tem pai ou mãe e estes têm algum irmão, então essa pessoa tem um tio
- Human “Readable” Syntax???
 - Em SWRL:
 - $\text{hasParent}(?x1,?x2) \wedge \text{hasBrother}(?x2,?x3) \Rightarrow \text{hasUncle}(?x1,?x3)$

Regras na Computação Ubíqua



- “Quando uma criança entrar na sala e a TV estiver exibindo algum programa inadequado para aquela faixa etária, desligue a TV”
- “Se for detectado a iminência de um ataque epilético e a pessoa estiver fazendo alguma atividade potencialmente perigosa (e.g., dirigindo ou segurando uma faca), mande uma mensagem de alarme”

Regras na Computação Ubíqua (cont.)



Em ECA-DL:

Upon EpilepticAlarm (p)

When HazardousActivity (p)

Do SendSMS (p, “Você pode ter um ataque epilético em breve!”)

Regras em Banco de Dados



- Regras de consistência (garantem que o BD passe de um estado válido para outro)

```
CREATE TABLE acidtest (A INTEGER, B INTEGER  
CHECK (A + B = 100));
```

- Para todas as transações, a condição $A+B = 100$ é checada

Regras em Gerenciamento de Redes (políticas)



- Applies To: Forefront Threat Management Gateway (TMG): site da microsoft

List order	Name	System policy group	Protocols	Source	Destination	Details
1	Allow access to directory services for authentication purposes	Authentication Services	LDAP LDAP (UDP) LDAP GC (Global Catalog) LDAPS LDAPS GC (Global Catalog)	Local Host	Internal	If Forefront TMG is not a domain member, this rule can be disabled.
2	Allow remote management from selected computers using MMC	Remote Management	Microsoft Firewall Control NetBIOS datagram NetBIOS Name Service NetBIOS Session	Array Servers Enterprise Remote Management Computers Remote Management Computers	Local Host	If you do not need a remote MMC connection to the Forefront TMG computer, this rule can be disabled. When this rule is enabled, RPC

Regras de Configuração para Usuários Finais



- Filtros do Gmail:

A screenshot of the Gmail 'Create filter' configuration window. At the top, there is a dark navigation bar with links for 'Sites', 'Groups', 'Contacts', and 'More »'. Below this, the search criteria 'from:patricia' is entered in a search bar. A blue link '« back to search options' with a close 'x' icon is visible. The main area contains a list of actions to apply to messages matching the search, each with an unchecked checkbox: 'Skip the Inbox (Archive it)', 'Mark as read', 'Star it', 'Apply the label:' (with a 'Choose label...' dropdown menu), 'Forward it' (with a blue link 'add forwarding address'), 'Delete it', 'Never send it to Spam', 'Always mark it as important', and 'Never mark it as important'. At the bottom left is a blue 'Create filter' button. At the bottom right, there is a checkbox for 'Also apply filter to 3000 matching conversations.'

Sites Groups Contacts More »

from:patricia

« back to search options

When a message arrives that matches this search:

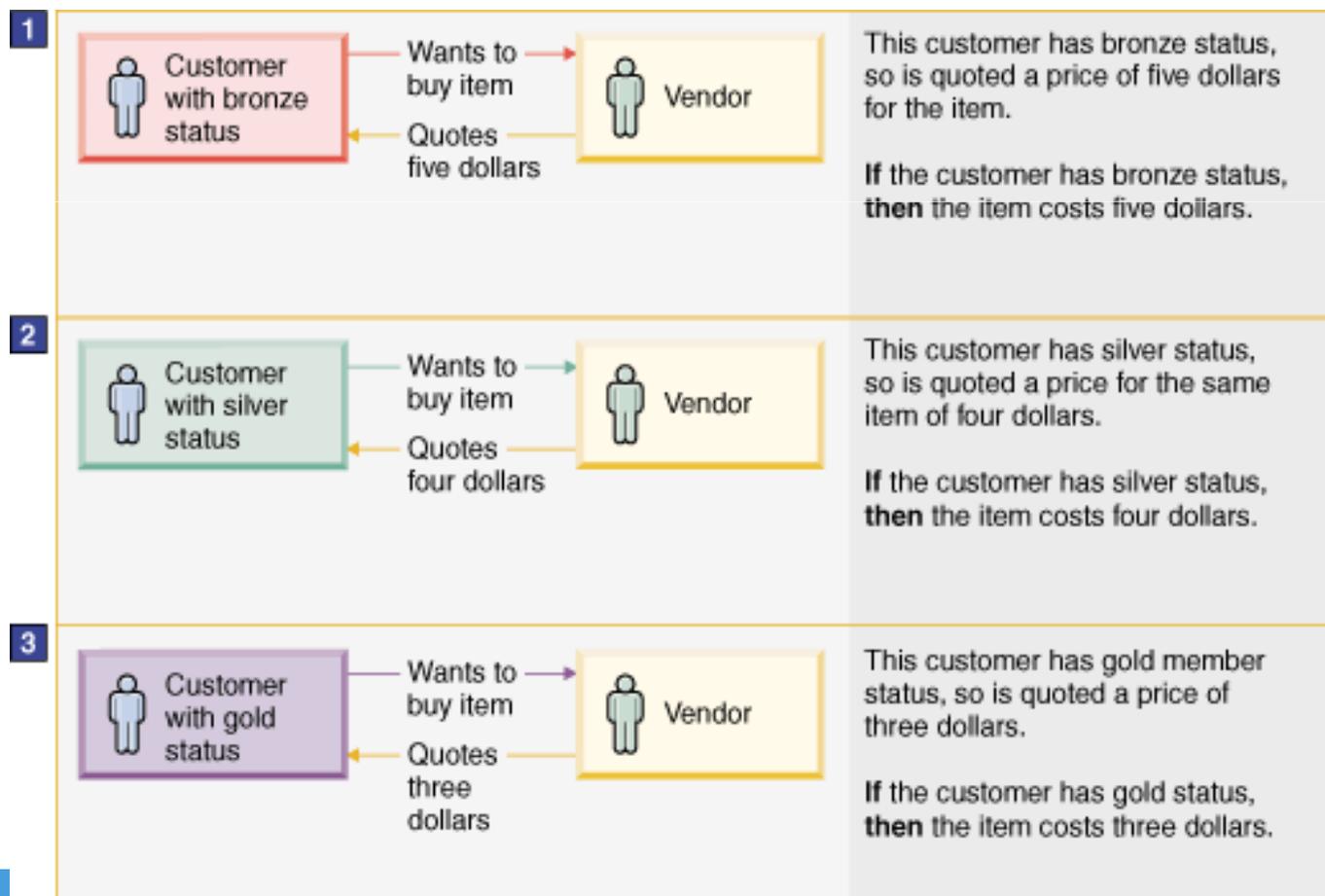
- Skip the Inbox (Archive it)
- Mark as read
- Star it
- Apply the label: Choose label...
- Forward it [add forwarding address](#)
- Delete it
- Never send it to Spam
- Always mark it as important
- Never mark it as important

Create filter

Also apply filter to **3000** matching conversations.

Regras na Computação Corporativa (Business Rules)

- IBM WebSphere



Tópicos



- Conceituação: fundamentos, modelos, regras, fatos, base de conhecimento, backward e forward chaining, etc.
- Drools e outras plataformas
- Complex Event Processing (CEP)
- Regras na Computação Ubíqua
 - Situações
 - ECA-DL
 - Mapeamentos para plataformas de execução

Tópicos (cont.)



- Business Rules (regras na computação corporativa)
- Semantic Web Rules (regras na web semântica)
 - RuleML, SWRL, OWL
 - Protege

Escopo e não-objetivos



- Não é um curso de lógica
 - Conhecimento de lógica é desejável (link para tutorial de lógica formal no site)
- Não é um curso de Engenharia de Conhecimento
 - Conhecimento de modelagem é desejável (curso de engenharia de ontologias e engenharia de software)
- Não é um curso de IA

Metodologia de Avaliação



- Exercícios
- 2 Trabalhos (1 teórico + 1 prático)
- 1 Seminário

Drools



- Plataforma que apóia o desenvolvimento de sistemas baseados em regras
- Utilizaremos como base para desenvolvimento dos exemplos
- Instruções para instalação na página do curso (thanks to Carol)