

# Exame de Sistemas Baseados em Conhecimento

Época Normal 11/02/2022

Mestrado em Engenharia Informática do ISEP

---

Exame com consulta

Duração: 1 hora

---

1. [20%] Considere que o diagnóstico de problemas numa máquina pode ser obtido através da identificação de sequências típicas de eventos que ocorrem durante o funcionamento da máquina, ou seja, a diferentes tipos de avarias é possível associar sequências prováveis de eventos. Se pretendermos implementar um sistema de diagnóstico baseado em conhecimento, qual seria o formalismo de representação de conhecimento mais apropriado para a construção da base de conhecimento deste sistema? Indique ainda as circunstâncias em que tal sistema poderá ser classificado como *event driven* ou *data driven*. Justifique a sua resposta.
2. [20%] Indique de que forma são representados os factos presentes na memória de trabalho do Drools. Descreva ainda os passos necessários para incluir um facto na memória de trabalho do Drools.
3. Considere o cenário em que a memória de trabalho de um sistema baseado em conhecimento contém todos os factos necessários para que ambas as regras apresentadas sejam acionadas.

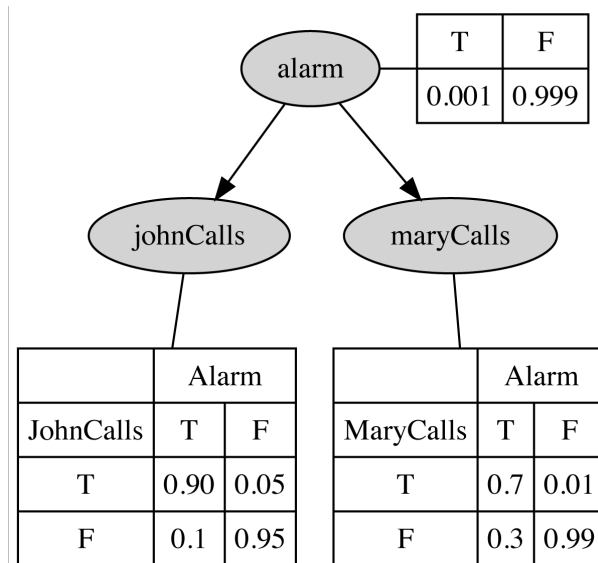
```
rule "r1"
  when
    FactA()
  then
    Conclusion c = new Conclusion("c1");
  end

rule "r2"
  when
    FactA()
    FactB()
  then
    Conclusion c = new Conclusion("c2");
  end
```

- (a) [10%] Considere que o mecanismo de inferência do Drools foi adaptado para usar um “mecanismo de resolução de conflitos por especificidade”. Nesse cenário, como é que o mecanismo de inferência deve operar, ou seja que regras serão disparadas? Justifique sua resposta.
  - (b) [10%] Na realidade, o Drools não dispõe de um mecanismo de resolução de conflitos por especificidade. Indique como alterar as regras apresentadas para que através do uso do mecanismo de resolução de conflitos existente no Drools seja possível obter o comportamento indicado na alínea anterior (situação em que o sistema se comportaria de acordo com o uso do mecanismo de resolução de conflitos por especificidade).
4. [20%] Indique em que situações a lógica difusa é especialmente adequada para a implementação de sistemas baseados em conhecimento.

5. Considere que a sua casa dispõe de um sistema de alarme. Quando o alarme é acionado, às vezes os seus vizinhos, John e Mary, ligam para si. As chamadas de John e Mary (*johnCalls* e *maryCalls*) são eventos independentes. Considere a seguinte regra probabilística para definir as relações entre esses eventos:

if *johnCalls* and *maryCalls* then *alarm* [ $LS_{johnCalls}$ ,  $LN_{johnCalls}$ ,  $LS_{maryCalls}$ ,  $LN_{maryCalls}$ ]



- [10%] Considerando as tabelas de probabilidades apresentadas na figura, calcule os valores dos pesos  $LS$  e  $LN$ .
- [5%] Calcule a probabilidade revista do alarme ser accionado (*alarm*) quando John liga e Mary não liga ( $P(\text{alarm} | \sim \text{johnCalls}, \text{maryCalls})$ ).
- [5%] Calcule a probabilidade revista do alarme ser accionado (*alarm*) quando ambos John e Mary ligam ( $P(\text{alarm} | \text{johnCalls}, \text{maryCalls})$ ).

1->

- O conhecimento deveria ser representado como procedimental, assim seria possível definir/seguir sequências de conhecimento específicas para cada avaria.

- Eis as circunstâncias em que será event-driven e data-driven:

- Sistema Event-Driven:

- Definição: Um sistema event-driven responde a eventos em tempo real ou quase real, ativando procedimentos específicos em resposta a esses eventos.

- Circunstâncias: Quando o sistema precisa reagir imediatamente a eventos específicos para evitar falhas ou danos.

- Exemplo: Um evento de temperatura elevada ativa imediatamente uma sequência de diagnóstico e ações corretivas.

- Sistema Data-Driven:

- Definição: Um sistema data-driven analisa grandes quantidades de dados coletados ao longo do tempo para identificar padrões e tendências que informam o diagnóstico.

- Circunstâncias:

Quando o sistema usa dados históricos e estatísticas para identificar padrões que precedem falhas.

- Exemplo: Analisando dados históricos de vibração e temperatura para prever falhas antes que ocorram, baseando-se em procedimentos derivados de padrões de dado

2->

Os factos são objetos/classes java, que são adicionados durante a sessão através de inserts

- Tutorial de como criar factos:

- Criar a classe do facto
- Criar regras
- Configurar a sessão
- Inserir factos
- Disparar regras

3->

- A-> Como o drools tem um mecanismo de especificidade, este irá disparar a regra 2, pois é a mais específica (tem mais premissas), tendo em conta, que tanto a 1 e a 2 disparam na presença do factoA

- B-> Como o drools tem um mecanismo de prioridades, teríamos de atribuir saliências às regras, sendo que a da regra 2 seria maior, ou seja, seria a regra mais prioritária.

4->- A lógica difusa permite tratar de fontes de incerteza onde está presente o uso de linguagem. É mais fácil para representar situações em que o conhecimento literal não seja útil, exemplo:

...

Em muitos casos, a precisão pode ser um tanto inútil, enquanto instruções vagas podem ser melhor interpretadas e realizadas

Exemplo de compreensão humana

– Invulgar:

“Comece a travar 10 metros antes do sinal STOP”

– Vulgar:

“Comece a travar perto da faixa dos peões”

...

5->

- A->

- LSJohn = 18
- LNJohn = 0.11
- LsMary = 70
- LNMary = 0.3

- B  $P(H|E1 \text{ AND } \sim E2) \rightarrow$  dunno

ver ficheiro html

- C  $\Rightarrow O(H|E1 \text{ AND } E2) = 18 \cdot 70 \cdot 0.001 = 1.26 \rightarrow$  converter para probabilidade = 0.56

-  $P(H|E1 \text{ AND } E2) = 0.$