

Exame de Sistemas Baseados em Conhecimento
Mestrado em Engenharia Informática
Instituto Superior de Engenharia do Porto
Instituto Politécnico do Porto
13/02/2016 – 1 hora – Prova com consulta

- 1) [20%] O que é conhecimento? Explique porque razão os peritos usualmente possuem conhecimento detalhado acerca de uma área limitada de um domínio específico. O que entende por heurística?
- 2) [20%] Uma característica presente nos sistemas periciais consiste na sua capacidade para gerar explicações. Qual é a sua utilidade?
- 3) [20%] Diga o que entende por encadeamento misto no contexto de sistemas baseados em conhecimento.
- 4) [20%] Porque razão a teoria dos fatores de certeza é considerada uma alternativa prática ao raciocínio Bayesiano?
- 5) [20%] Considere o seguinte código LPA Flex:

```
fuzzy_variable in1 ;
  ranges from 0 to 100 ;
  fuzzy_set alto is / shaped and linear at 40, 60 ;
  fuzzy_set medio is /\ shaped and linear at 30, 40, 51 ;
  fuzzy_set baixo is \ shaped and linear at 20, 40 ;
  defuzzify using
    all memberships
    and mirror rule
    and shrinking .
fuzzy_variable in2 ;
  ranges from 2 to 10 ;
  fuzzy_set alto is / shaped and linear at 6, 10 ;
  fuzzy_set medio is /\ shaped and linear at 2, 6, 10 ;
  fuzzy_set baixo is \ shaped and linear at 3, 6 ;
  defuzzify using
    all memberships
    and mirror rule
    and shrinking .
fuzzy_variable out ;
  ranges from 1 to 10 ;
  fuzzy_set alto is / shaped and linear at 5, 9 ;
  fuzzy_set medio is /\ shaped and linear at 3, 5, 7 ;
  fuzzy_set baixo is \ shaped and linear at 2, 5 ;
  defuzzify using
    all memberships
    and mirror rule
    and shrinking .

fuzzy_matrix m
in1 * in2 -> out;

baixo * baixo -> baixo;
baixo * medio -> baixo;
baixo * alto -> medio;
medio * baixo -> medio;
medio * medio -> medio;
medio * alto -> medio;
alto * baixo -> medio;
```

```
alto * medio -> alto;  
alto * alto -> alto .
```

```
relation main(In1,In2,Out) if  
    reset all fuzzy values and  
    fuzzify the in1 from In1 and  
    fuzzify the in2 from In2 and  
    propagate m fuzzy rules and  
    defuzzify the out to Out .
```

Considerando que os parâmetros de entrada In1 e In2 tomam os valores 35 e 8, respetivamente, esboce a região resultante associada à variável de saída, considerando a utilização da regra do produto de Larsen. Diga em que consiste a regra do centroide e qual a sua finalidade.

1->Conhecimento [Russel and Norvig 1995] é um conjunto integrado de factos e relações que quando devidamente interpretado, produz um desempenho eficiente. O Conhecimento é codificado usando um esquema próprio de representação:

- Lógica
- Redes semânticas
- Regras
- Frames e guiões
- Representações procedimentais
- Modelos analógicos
- Linguagens de representação de conhecimento

Os peritos possuem muito conhecimento (detalhado), pois são pessoas com muitos anos de experiência num dado domínio. Sendo assim, conseguem e tiram conclusões com base nessa experiência (heurística).

2-> Os sistemas periciais geram explicações, para um utilizador perceber como uma conclusão foi obtida ou não obtida, eis as formas que os sistemas periciais podem gerar explicações:

Explicações “Como? (How)”

servem para que o Sistema Pericial justifique o caminho que seguiu para obter uma dada conclusão

Explicações “Porque não? (Why not)”

servem para que o Sistema Pericial justifique a razão pela qual uma determinada conclusão não foi obtida

Explicações “Porquê? (Why)”

servem para que o Sistema Pericial justifique por que razão põe uma determinada questão ao utilizador.

Módulo de Explicações

As explicações podem ser dirigidas aos seguintes tipos de pessoas:

Engenheiro do Conhecimento ou Implementador do Sistema

– identificar possíveis problemas na Base de Conhecimento:

- falta de condições nas regras
- condições em excesso, valores incorrectos
- ambiguidades

Perito

– comparar o seu raciocínio com o do Sistema Pericial,

– Proceder à Validação do Sistema Pericial

Utilizador

– por que razão faz uma dada pergunta

– porque não foi obtida uma dada conclusão

– aprender algo sobre o domínio em causa - Tutor Inteligente.

3-> encadeamento misto:

Usam-se alternadamente os dois mecanismos de inferência durante uma mesma sessão de resolução de problema.

Existem problemas em que a procura em ambas as direcções é benéfica ou mesmo necessária

Exemplo

–Um médico observa um conjunto de sintomas

–Esses sintomas (observações) conduzem-no a uma hipótese (diagnóstico inicial)

- Raciocínio a partir dos dados (Encadeamento Directo)

–Numa segunda fase a hipótese pode ser confirmada/rejeitada utilizando testes e/ou observações adicionais

- Raciocínio a partir das hipóteses (Encadeamento Inverso)

Encadeamento Misto através de Interactividade

Estratégia de Raciocínio

–O sistema pede uma observação/facto/sintoma ao utilizador

–O sistema procura uma regra na BC que contém a observação no seu antecedente (encadeamento directo)

–O sistema tenta demonstrar a consequência/hipótese da regra encontrada anteriormente (encadeamento inverso)

–Para isso pode fazer perguntas adicionais ao utilizador

–Se conseguir demonstrar a hipótese e ela for conclusiva então está terminada a sessão, isto é conseguimos um diagnóstico

–Se a hipótese ainda não for conclusiva o sistema volta a raciocinar para a frente a partir da hipótese que acabou de provar

4->

Alternativa à abordagem baseada na teoria de Bayes

- Surgiu a partir do trabalho desenvolvido com os sistema MYCIN

- Baseia-se em medidas de crença em oposição ao uso de estimativas de probabilidades

- Exemplo: Tem uma dor de cabeça forte?

– Pergunta e resposta subjectivas

– A resposta será um valor de probabilidade [0..1]

– Qual é o significado deste valor? Como vamos produzir inferência a partir deste valor?

– Não existe um suporte estatístico – logo não é possível usar a abordagem bayesiana

5-> Chumbado!