

DCA – CT – UFRN
Inteligência Artificial Aplicada
Lista – 1
Prof. Sérgio Natan Silva
sergionatan@dca.ufrn.br

1 – Apresente quais são os princípios básicos das técnicas de IA baseadas em representação de conhecimento e quais são as principais abordagens. Para cada abordagem apresente um exemplo de técnica.

2 – Explique, por meio de um exemplo, todo processo de funcionamento de um sistema especialista nebuloso (Fuzzy), baseado em regras de produção. Mostre, em detalhes, o processo de fuzzificação, de operações AND e OR nas regras, de implicação, de agregação e defuzzificação. O sistema de exemplo deve possuir duas entradas, uma saída, três funções de pertinência nas variáveis de entrada e cinco funções de pertinência nas variáveis de saída. As regras devem utilizar pelo menos uma operação AND e uma OR, o método de implicação deve ser o produto, o método de agregação deve ser o máximo e o método de defuzzificação deve ser o centroide.

3 – Refaça a questão 2 utilizando lógica binária.

4 – Dado um número entre 0 e 10 que representa a qualidade do serviço prestado em um restaurante (em que 10 é excelente) e um outro número, também entre 0 e 10, que representa a qualidade da comida (10 é novamente o melhor valor), pergunta-se como determinar o valor da gorjeta?

Considere as seguintes regras:

- se o serviço é ruim e a comida péssima, não há gorjeta (5%).
- se o serviço é bom, a gorjeta é mediana (15%).
- se ambos são bons, a gorjeta deve ser generosa (25%).

Construa um sistema fuzzy para calcular o valor da gorjeta

5 – Supondo um sistema de controle de nível em uma indústria, desenvolva um sistema inteligente para substituí-lo. O sistema atual de controle possui como entrada o sinal de erro, E , entre o nível medido do tanque e o nível de referência, e possui como saída o valor de abertura de uma válvula. O sinal de referência, representado pela variável N_{ref} , é o valor de nível que se deseja chegar. O valor do nível do tanque é representado pela variável N e pode assumir valores entre 0 e 10 metros. Já o valor da abertura da válvula, representada pela variável V , assume valores entre 0 e 100%. O sinal de erro é dado por $E = N_{ref} - N$ e chega a zero quando N é igual a N_{ref} . O sistema inteligente a ser desenvolvido deve ter duas variáveis de entrada, o sinal de erro, E , e o sinal da derivada do erro, representado pela variável dE , e deve ter como saída o valor da abertura da válvula, V , semelhante ao sistema atual. Utilize as seguintes técnicas para o projeto do controlador.

1. Controle inteligente baseado em regras de linguísticas utilizando lógica fuzzy Mamdani. Mostre as funções de pertinência das entradas e saídas, as regras de produção e as técnicas escolhidas para as operações (AND e OR), implicações, agregação e defuzzificação.
2. Controle inteligente baseado em regras de linguísticas utilizando lógica fuzzy Sugeno. Mostre as funções de pertinência das entradas e saídas, as regras de produção e as técnicas escolhidas para as operações (AND e OR) e defuzzificação.
3. Faça um breve comparativo entre as duas implementações, mostrando as vantagens e desvantagens.

6 – Suponha um robô se locomovendo em um espaço bidimensional com vários obstáculos. O robô possui um formato circular e é composto de quatro sensores (s_0 , s_1 , s_2 e s_3) ultrassônicos. Os sensores estão acoplados externamente ao robô e separados de 90°. Cada sensor possui um alcance de 4 metros e gera um sinal proporcional a distância para o obstáculo. O robô se locomove com duas rodas utilizando um driver diferencial. Suponha que o robô ande a uma velocidade fixa e que seu driver

precise apenas de um ângulo α (variando entre -180° a 180°) para direcionar seu deslocamento. Desenvolva o projeto de um sistema de controle inteligente para o deslocamento do robô em uma área sem que o mesmo colida com os obstáculos. Utilize as seguintes técnicas para o projeto do controlador.

1. Controle inteligente baseado em regras de produção utilizando lógica binária. Mostre a arquitetura do sistema.
2. Controle inteligente baseado em regras de produção utilizando lógica fuzzy. Mostre as funções de pertinência das entradas e saídas, as regras de produção que as técnicas escolhidas para as operações (AND e OR), implicações, agregação e defuzzificação.