

**Universidade Federal de Campina Grande**  
**Unidade Acadêmica de Sistemas e Computação**  
**Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

# **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

---

## **LISTA DE EXERCÍCIOS**

**Prof.<sup>a</sup> Joseana Macêdo Fechine Régis de Araújo**  
**joseana@computacao.ufcg.edu.br**

# Exercício 01

Há milhares de anos, o ser humano vem tentando entender, por meio da filosofia, psicologia, neurociência, como pensamos, ou seja, como somos capazes de perceber, compreender, prever e manipular o mundo em que vivemos. No entanto, sabe-se que esta não é uma tarefa fácil, visto que ainda não se tem respostas objetivas para diversas questões fundamentais como, por exemplo, “O que é a inteligência?”, “Qual o pré-requisito para uma entidade (humana ou não) ser considerada inteligente?” e tantas outras. Nesse contexto, surge a Inteligência Artificial com suas diversas definições.

Marque a alternativa correta referente à definição de Inteligência Artificial.

- A) Inteligência Artificial corresponde ao desenvolvimento de sistemas que pensam como humanos, ou seja, sistemas cujos comportamentos de entrada/saída e de tempo são parecidos com o comportamento humano.
- B) Inteligência Artificial corresponde ao desenvolvimento de sistemas que agem como humanos. Para isso, os sistemas precisam ser aprovados no Teste Turing.
- C) Inteligência Artificial corresponde ao desenvolvimento de sistemas que pensam racionalmente, ou seja, sistemas que resolvem problemas descritos em notação lógica.
- D) Inteligência Artificial corresponde ao desenvolvimento de sistemas que agem racionalmente, ou seja, atingem os objetivos com base nas informações disponíveis.
- E) Todas as respostas estão corretas.**

# Exercício 02

Inicialmente, na área de Inteligência Artificial, a resolução de problemas buscava imitar a capacidade humana de resolvê-los, como exemplo de sistema tem-se o GPS (General Problem Solver) desenvolvido em 1961. No entanto, com o passar do tempo, percebeu-se que a habilidade dedutiva do homem resulta mais de suas habilidades de armazenar experiências anteriores e adaptá-las a novas situações. Com isso, surgiram os sistemas baseados em conhecimento (SBCs), tornando fundamental o desenvolvimento de formas de representar o conhecimento computacionalmente. Porém, antes de representar o conhecimento, é necessário adquiri-lo. Sobre a fase de aquisição de conhecimento, marque V para as respostas verdadeiras e F para as respostas falsas.

- ( ) A aquisição de conhecimento é a fase mais difícil da construção de SBCs, pois inexistem uma metodologia eficiente, confiável e padrão para extração e organização do conhecimento das várias fontes.
- ( ) A aquisição de conhecimento pode ser feita de forma implícita (usando um sistema de aprendizado de máquina para extrair conhecimento de exemplos) e explícita (por meio de especialistas de um determinado domínio).
- ( ) Todo o conhecimento adquirido é usado para compor a base de conhecimento (BC).
- ( ) A Engenharia de Conhecimento é uma área que estuda o processo de transferência de conhecimento do especialista para o computador.
- ( ) Extrair conhecimento de múltiplos especialistas não é viável, pois gera conhecimento conflitante.

Marque a sequência correta.

**A) V, V, F, V, F**

B) V, V, V, V, V

C) F, V, F, V, F

D) V, F, F, V, F

E) V, V, F, F, V

# Exercício 03

Em Inteligência Artificial, existem formas distintas de modelar computacionalmente o raciocínio e conhecimento como, por exemplo, a abordagem simbólica, conexionista, evolucionista, probabilística, nebulosa etc. As principais diferenças entre elas estão relacionadas com a forma de representar, raciocinar e adquirir o conhecimento. Considerando as diferentes abordagens com foco na forma de raciocinar sobre o conhecimento, marque a alternativa incorreta.

- A) A abordagem probabilística raciocina usando as leis da probabilidade e da estatística representando eventos de domínio de aplicação como variáveis aleatórias. É adequada para ambientes não determinísticos de conhecimento incerto.
- B) Na abordagem simbólica, o raciocínio compreende a construção de novas sentenças a partir de sentenças já conhecidas. Representa conhecimento explícito e sem incerteza.
- C) A abordagem conexionista é inspirada no funcionamento do cérebro humano e, matematicamente, busca realizar a aproximação de funções por regressão não linear. Consegue raciocinar mesmo em domínios onde a extração de conhecimento explícito é difícil, explicando as decisões tomadas durante o processo.**
- D) A abordagem evolucionista é baseada na teoria da evolução cujo raciocínio se baseia na construção de soluções por um processo iterativo de geração semialeatório de hipóteses, seguido por uma seleção das mais adaptadas ao ambiente. É adequada para raciocínio de baixo nível de interpretação.
- E) A abordagem nebulosa consegue raciocinar em termos intuitivos com “palavras” e “quantidades qualitativas” do cotidiano. Para isso, utiliza-se uma função para definir o grau de pertinência de um elemento a um conjunto.

# Exercício 04

Os algoritmos genéticos são técnicas de busca de Inteligência Artificial e tiveram um amplo impacto sobre problemas de otimização, como layout de circuitos e escalonamento de prestação de serviços.

Com relação à versão mais comum dessa técnica, considere as afirmativas a seguir.

- I. O funcionamento dos algoritmos genéticos começam com um conjunto de  $k$  estados gerados aleatoriamente chamado de população.
- II. Para cada par selecionado, é escolhido ao acaso um ponto de crossover dentre as posições na cadeia do indivíduo.
- III. A função fitness de cada indivíduo deverá definir qual é o melhor ponto de crossover dos pares selecionados.
- IV. A fase de mutação dos algoritmos genéticos é obrigatória e deve seguir uma ordem aleatória para garantir vantagens em seus resultados.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.**
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

# Exercício 05

Com relação às técnicas de buscas usadas em inteligência artificial, considere as afirmativas a seguir.

I. Um algoritmo genético é uma busca de subida de encosta (*Hill Climbing*) estocástica em que é mantida uma grande população de estados. Novos estados são gerados por mutação e por crossover, que combina pares de estados da população.

II. A busca em largura, em profundidade e de custo uniforme são casos especiais de busca pela melhor escolha (*Best First*).

III. A busca  $A^*$  expande nós com valor mínimo para  $f(n) = g(n) + h(n)$ .  $A^*$  é completa e ótima, desde que se possa garantir que  $h(n)$  seja admissível.

IV. Métodos de busca local como a subida da encosta (*Hill Climbing*) operam sobre formulações de estados completos, mantendo na memória todo o caminho de nós percorridos na árvore de busca.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.**
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

# Exercício 06

Os algoritmos genéticos visam auxiliar o processo de resolução de problemas complexos utilizando um método baseado no processo de evolução encontrado na natureza: quanto melhor um indivíduo se adaptar ao seu meio ambiente, maior será sua chance de sobreviver e gerar descendentes. Sobre os algoritmos genéticos, considere as afirmativas a seguir.

I. A representação da população inicial é uma das fases propostas pelos algoritmos genéticos em que um conjunto de  $k$  estados, chamado de população, é gerado. Cada estado (ou indivíduo) é representado como uma cadeia sobre um alfabeto finito.

II. Algoritmos genéticos propõem que estados sucessores sejam gerados pela combinação de dois estados pais, com isso uma quantidade menor de informação fica armazenada na memória, quando comparado a outros algoritmos de busca.

III. A definição da função fitness representa a fase dos algoritmos genéticos em que cada estado da população inicial é avaliado através de sua função *fitness*, que determina o valor exato de custo de cada um dos indivíduos. Essa função deve ser precisa e exata para expressar de forma real o valor de cada indivíduo dentro do domínio do problema.

IV. A fase de *crossover* dos algoritmos genéticos determina um ponto de cruzamento, sempre definido de forma aleatória, com isso cada um dos cromossomos pais tem sua cadeia de bits cortada no ponto de *crossover*, produzindo duas cabeças e duas caudas. As caudas são trocadas, gerando dois novos cromossomos.

Assinale a alternativa correta. **a) Somente as afirmativas I e II são corretas.**

b) Somente as afirmativas I e IV são corretas. c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.

d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas. e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

# Exercício 07

No contexto de algoritmos genéticos, cruzamento (ou *crossover*) é uma operação em que

- (A) a aptidão das soluções ao problema proposto é avaliada.
- (B) as características dos indivíduos resultantes do processo de reprodução são alteradas, acrescentando assim variedade à população.
- (C) as características das soluções escolhidas são recombinadas, gerando novas soluções (ou indivíduos).
- (D) as condições de encerramento da evolução são verificadas.
- (E) a seleção de indivíduos da atual geração é realizada para gerar novos indivíduos da próxima geração.



# Exercício 08

Qual das seguintes alternativas melhor descreve a forma como as probabilidades a priori são obtidas em uma Rede Bayesiana:

- a) as probabilidades a priori são calculadas utilizando a fórmula de Bayes.
- b) as probabilidades a priori são calculadas a partir de observações.
- c) as probabilidades a priori são calculadas a partir de dados da literatura.
- d) as probabilidades a priori são calculadas a partir de observações ou a partir de dados da literatura.
- e) nenhuma das alternativas descreve a melhor forma de se obter as probabilidades a priori de uma rede Bayesiana.

# Exercício 09

Avalie as afirmações abaixo sobre os sistemas especialistas probabilísticos, colocando a letra V para afirmações VERDADEIRAS e a letra F para afirmações FALSAS:

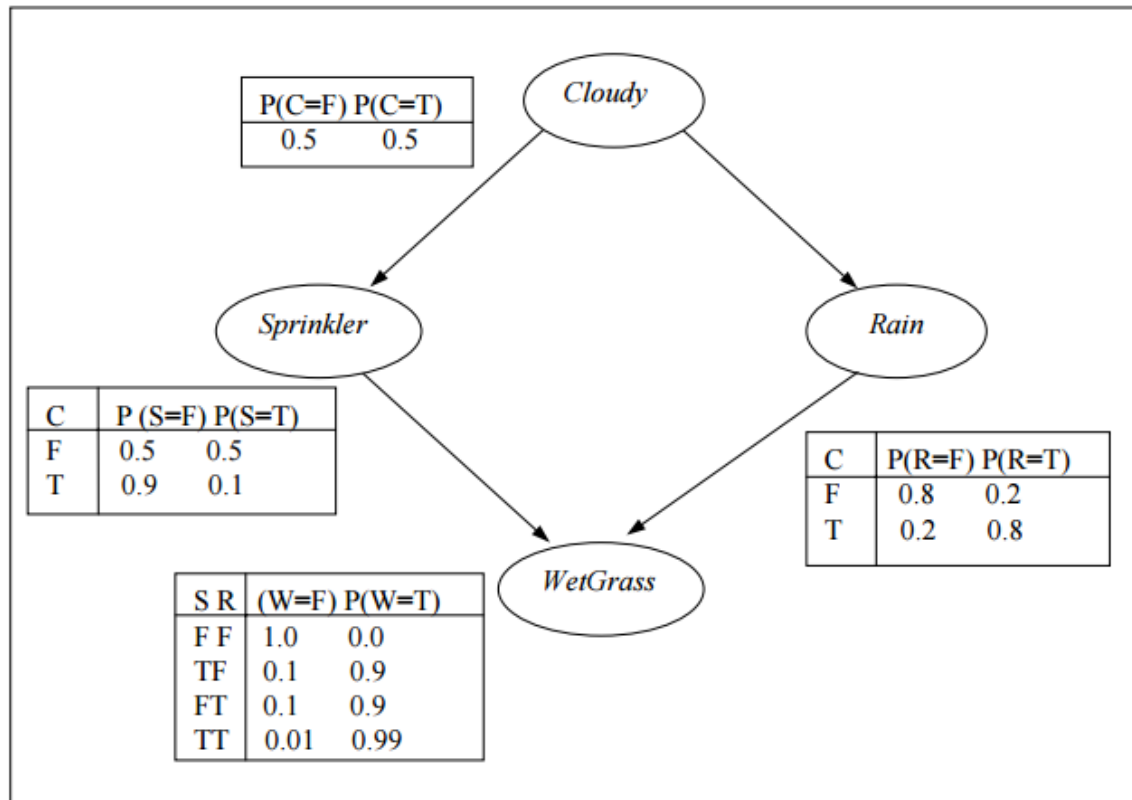
- ( ) As redes bayesianas são usadas, principalmente, para lidar com situações em que não existem informações prévias sobre os eventos.
- ( ) A probabilidade a posteriori é aquela probabilidade de ocorrência de determinado evento antes que ele aconteça.
- ( ) Entre as principais aplicações das redes bayesianas, podemos citar: análise de risco de crédito e classificação de imagens.
- ( ) Uma rede causal é um grafo orientado no qual se percebe a relação entre eventos atuais e eventos futuros.

Agora, assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:

- a) F-V-F-V
- b) F-F-V-V
- c) F-V-V-F
- d) F-V-V-V**

# Exercício 10

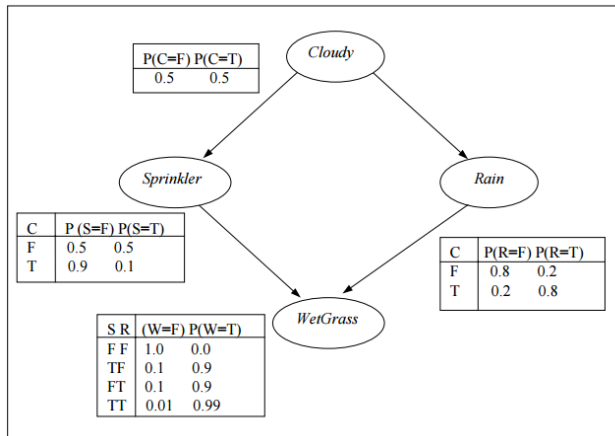
Considere a seguinte Rede Bayesiana e responda as questões a seguir.



- Dado que a grama está molhada, qual a probabilidade de ter chovido?  $f$
- Dado que a grama está molhada, qual a probabilidade de o regador ter sido ligado?

# Exercício 10

Considere a seguinte Rede Bayesiana e responda as questões a seguir.



- a) Dado que a grama está molhada, qual a probabilidade de ter chovido?  $f$

$$P(R=1|W=1) = P(R=1, W=1)/P(W=1) =$$

$$\sum_{c,s} (P(C = c_i, S = s_i, R = 1, W=1)/P(W=1)) =$$

$$0,4581/0,6471$$

Em que:  $P(W=1) =$

$$\sum_{c,r,s} P(C = c_i, S = s_i, R = r_i, W=1) = 0,6471$$

- b) Dado que a grama está molhada, qual a probabilidade de o regador ter sido ligado?

$$P(S=1|W=1) = P(S=1, W=1)/P(W=1) =$$

$$\sum_{c,r} (P(C=c_i, S=1, R= r_i, W=1)/P(W=1)) = 0,2781/0,6471$$

# Exercício 11

Considerando as Redes Neurais Artificiais, relacione a coluna da esquerda com a da direita.

- |  |  |
|--|--|
| (I) Algoritmo <i>Backpropagation</i> . | (A) Nome dado às redes neurais artificiais que possuem camadas ocultas.  |
| (II) Perceptron.                       | (B) Nome alternativo que envolve a teoria de redes neurais artificiais.  |
| (III) Redes Recorrentes.               | (C) Técnica que implementa um declínio de gradiente no espaço de parâmetros, a fim de minimizar o erro de saída. |
| (IV) MLPs.                             | (D) Redes neurais de alimentação direta com uma única camada.  |
| (V) Modelos Conexionistas.             | (E) Redes neurais artificiais com realimentação.   |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- a) I-A, II-B, III-C, IV-D, V-E.
- b) I-C, II-D, III-E, IV-A, V-B.**
- c) I-C, II-B, III-A, IV-D, V-E.
- d) I-C, II-D, III-E, IV-B, V-A.
- e) I-A, II-C, III-E, IV-D, V-B.

# Exercício 12

Em relação aos mapas auto-organizáveis, relacione os termos técnicos, na coluna da esquerda, com suas definições, na coluna da direita.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| (I) Agrupamento.              | (A) Define quantos neurônios em torno do vencedor terão seus pesos ajustados, ou seja, define a área de influência do nó vencedor. Sua arquitetura pode assumir vários formatos diferentes.   |
| (II) Aprendizado competitivo. | (B) Organização das classes na camada de saída de um Mapa de Kohonen. Embora não seja essencial, os nós dessa camada normalmente são organizados em forma de grade.   |
| (III) Neurônio vencedor.      | (C) Rede Neural que pode ter conexões que voltem dos nós de saída aos nós de entrada e que pode ter também conexões arbitrárias entre quaisquer nós. Desse modo, seu estado interno pode ser alterado conforme conjuntos de entradas são apresentados à rede. |
| (IV) Redes recorrentes.       | (D) Resultado de um mecanismo que permite o direito de responder a um específico subconjunto de dados, de forma que somente um neurônio de saída, ou um neurônio por grupo, esteja ativo em um determinado instante.  |
| (V) Vizinhança.               | (E) Técnica que usa o princípio de que apenas um neurônio fornece a saída da rede em resposta a uma entrada.  |

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a) I-A, II-C, III-E, IV-D, V-B.        | b) I-B, II-A, III-E, IV-C, V-D. |
| <b>c) I-B, II-E, III-D, IV-C, V-A.</b> | d) I-E, II-A, III-B, IV-D, V-C. |
|  | e) I-E, II-C, III-D, IV-A, V-B. |