

DCA0200 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL- 2022.2

Terceira Lista de Exercícios e Trabalhos

Data de apresentação da lista e do trabalhos final: 08/12/2022

1-) Considere o dados apresentados na tabela abaixo. Obtenha os centroides dos clusters utilizando uma rede neural competitiva que corresponde ao algoritmo K-means ,. No processo de inicialização considere os itens (a) e (b) abaixo.

Amostra	x_1	x_2	x_3
1	-5.82	-4.58	-1.97
2	-4.68	2.16	3.71
3	3.36	-3.19	1.09
4	7.72	0.88	1.80
5	-7.64	3.06	3.50
6	-6.87	0.57	-5.45
7	4.47	-2.62	5.76
8	7.73	-2.01	5.18
9	-7.71	3.34	-6.33
10	-5.91	-0.49	-5.68
11	2.18	3.81	5.82
12	6.72	-0.93	-3.04
13	-5.25	-0.26	0.56
14	-6.94	-1.22	1.13
15	7.09	0.20	2.25
16	6.81	3.17	-4.15
17	-4.19	4.24	4.04
18	-5.38	-1.74	1.43
19	5.08	3.30	5.33
20	7.27	0.93	-2.78

a-) Considere que a rede possui três neurônio que corresponde a existência de três clusters nos dados. Inicialize os pesos dos neurônios (centroides) de forma aleatória

b-) Considere que existam três clusters e a inicialização dos centros seja dada por $\mathbf{m}_1=(0,0,0)^t$, $\mathbf{m}_2=(1,1,1)^t$, $\mathbf{m}_3=(-1,0,2)^t$.

2-) Considere dados apresentados na tabela abaixo referentes aos índices de desenvolvimento de países (Fonte ONU- 2002, Livro – Análise de dados através de métodos de estatística multivariada – Sueli A. Mingoti) . Utilize uma rede neural de Kohonen ou Mapa Auto Organizável (SOM) para identificar os aglomerados (Clusters) dos países com indicadores mais similares. Como sugestão considere um SOM bidimensional com vizinhança hexagonal com 25x25 neurônios.

Países	Expectativa de Vida	Educação	PIB	Estabilidade Política
Reino Unido	0.88	0.99	0.91	1.10
Austrália	0.90	0.99	0.93	1.26
Canadá	0.90	0.98	0.94	1.24
Estados Unidos	0.87	0.98	0.97	1.18
Japão	0.93	0.93	0.93	1.20
França	0.89	0.97	0.92	1.04
Cingapura	0.88	0.87	0.91	1.41
Argentina	0.81	0.92	0.80	0.55
Uruguai	0.82	0.92	0.75	1.05
Cuba	0.85	0.90	0.64	0.07
Colômbia	0.77	0.85	0.69	-1.36
Brasil	0.71	0.83	0.72	0.47
Paraguai	0.75	0.83	0.63	-0.87
Egito	0.70	0.62	0.60	0.21
Nigéria	0.44	0.58	0.37	-1.36
Senegal	0.47	0.37	0.45	-0.68
Serra Leoa	0.23	0.33	0.27	-1.26
Angola	0.34	0.36	0.51	-1.98
Etiópia	0.31	0.35	0.32	-0.55
Moçambique	0.24	0.37	0.36	0.20
China	0.76	0.80	0.61	0.39
Média	0.69	0.75	0.68	0.16
Desvio Padrão	0.24	0.249	0.229	1.056

3-) Considere quatro distribuições gaussianas, C_1 , C_2 , C_3 , e C_4 , em um espaço de entrada de dimensionalidade igual a oito, isto é $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_8)^t$. Todas as nuvens de dados formadas têm variâncias unitária, mas centros ou vetores média são diferentes e dados por $\mathbf{m}_1 = (0,0,0,0,0,0,0,0)^t$, $\mathbf{m}_2 = (4,0,0,0,0,0,0,0)^t$, $\mathbf{m}_3 = (0,0,0,4,0,0,0,0)^t$, $\mathbf{m}_4 = (0,0,0,0,0,0,0,4)^t$. Utilize uma rede SOM (rede de Kohonen) para reduzir a dimensionalidade dos dados para duas dimensões. O objetivo é visualizar os dados de dimensão 8 em um espaço de dimensão 2. Esboce os dados neste novo espaço.

4-) Pesquise e apresente um trabalho sobre o aprendizagem por reforço profundo (deep reinforcement learning). Aplique a técnica em um dos seguintes problemas:

- a-) Robô catador de latas
- b-) Controle de uma planta no caso o pêndulo invertido.
- c-) Games (livre escolha)

d-) Outra aplicação de livre escolha

5-) Pesquise e apresente uma aplicação sobre Sistemas Especialistas.

6-) Pesquise e apresente um trabalho sobre o problema do pêndulo invertido fazendo uso da lógica fuzzy.

7-) Pesquise e apresente um trabalho sobre os métodos de busca em árvore. No trabalho apresente uma aplicação de livre escolha.

8-) Apresente um estudo sobre algoritmos genéticos. Neste estudo apresente a solução (usando algoritmos genéticos) do problema de otimização que consiste na determinação do

$$f(x) = x \operatorname{seno}(10\pi x) + 1,0$$

ponto de máximo da função
Restrita ao intervalo:

$$-1,0 \leq x \leq 2,0$$

Trabalho Final da Disciplina:

Apresente uma aplicação fazendo uso de técnicas de Inteligência Artificial . O trabalho deve ser estruturado da seguinte forma:

Título, Resumo, Palavras Chaves, Fundamentação Teórica, Aplicação, Conclusões e Bibliografia.

Apresentação do trabalho deve ser feita no máximo em 10 minutos.

Observação: $\text{Nota_Avaliação } 3 = 0.5 * \text{Nota_lista3} + 0.5 * \text{Nota_trab_final}$