



Redes Neurais Artificiais Exercícios de Revisão 03

CCENS UFES – Departamento de Computação
Prof. M. Sc. Jacson Rodrigues Correia da Silva

Questões

1. Explique o funcionamento de uma rede de Hopfield. Dê um exemplo de sua utilização.
2. Como calcular os pesos dos neurônios de uma rede de Hopfield (aprendizagem de Hebb)?
3. O que são bacias de atração?
4. Explique a atualização/sincronização síncrona e a assíncrona na rede de Hopfield.
5. O que é a função de energia (rede de Hopfield)?
6. O vetor $[1, 0, -1, 0, 1]$ pode ser armazenado em uma rede discreta de Hopfield? Caso positivo, qual o tamanho da matriz de pesos da rede? Se negativo, porquê não?
7. Em uma rede de Hopfield:
 - a. Calcule a matriz de pesos para esses dois vetores: $[1, -1, 1, -1, 1, 1]$ e $[1, 1, 1, -1, -1, -1]$.
 - b. Confirme se os dois vetores são estados estáveis na matriz de pesos calculada.
8. Sobre Otimização por Descida de Gradiente:
 - a. Explique o que é utilizando uma ilustração.
 - b. Cite um problema para sua aplicação.
 - c. Como utilizar essa otimização em uma RNA?
 - d. Quais os problemas que esse método possui? Quais melhorias podem ser feitas para evitá-los?
 - e. Explique a seguinte fórmula (regra Delta): $w(\tau + 1) = w(\tau) + \eta (-\nabla E(w))$
 - f. Como utilizar esse método se a função a ser minimizada já é conhecida?
9. Desenhe e explique os componentes de uma rede Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP).
10. Quais os tipos de problemas que podem ser trabalhados em uma rede MLP?
11. Como dividir os exemplos para treinar uma RNA?
12. Explique o Feed Forward.
13. Qual é a taxa de erro para:
 $x = [0.7 \ 0.9]$ $W_h = [0.5 \ 0.5 ; 0.3 \ 0.7]$ $W_i = [0.2 ; 0.8]$ $y = -2$
14. Explique o funcionamento do Backpropagation.

15. Ilustre uma RNA com a seguinte configuração:
- uma camada de entrada com dois neurônios;
 - uma camada oculta com 3 neurônios;
 - uma camada de saída com dois neurônios;
 - um bias na camada de entrada;
 - um bias na camada oculta;
 - função de ativação *tanh* para a camada oculta e para a camada de saída.
16. Complete a ilustração com o valor inicial dos pesos, sendo:
- 1º Neurônio oculto: -0,1 ; 0,2 ; 0,2.
 2º Neurônio oculto: 0,3 ; -0,1 ; 0,3.
 3º Neurônio oculto: 0,1 ; 0,1 ; 0,9.
 1º Neurônio de saída: 0,2 ; 0,1 ; -0,1 ; -0,1.
 2º Neurônio de saída: -0,1 ; 0,5 ; 0,2 ; 1,1.
17. Agora, crie uma matriz representando os pesos da camada oculta e outra matriz representando os pesos da camada de saída.
18. (*Feedforward*) Com a seguinte entrada, calcule a saída estimada: $X^1 = [0,1 ; 0,7]$
19. Agora, crie uma matriz representando os valores de entrada.
20. (*Feedforward*) Calcule a saída estimada da RNA utilizando as matrizes criadas.
21. (*Backpropagation*, parte 1) Sabendo que a saída desejada é $y_1 = 0,2$ e $y_2 = 1$, calcule o δ (erro) para cada um dos neurônios da rede.
22. (*Backpropagation*, parte 2) Agora, corrija o erro de todos os pesos seguindo a expressão:
- $$w^{novo} = w^{velho} + \eta \delta Z'(net) \cdot \text{'valor de origem'}$$
- sabendo que: $Z'(tanh) = 1 - tanh^2$
23. Calcule novamente o *feedforward* para ver os novos valores obtidos.
24. O erro diminuiu com essa adaptação dos pesos?
25. Agora, calcule os erros de forma matricial.
26. Crie no Octave uma função para fazer o *feedforward* (faça de forma matricial).
27. Esboce um algoritmo para fazer o *backpropagation* de forma matricial.