Redes Neurais Artificiais

(Prof. Ivan Nunes da Silva)

Luiz Felipe Machado Votto

EPC-7

A verificação da presença de radiação em determinados compostos nucleares pode ser feita por intermédio da análise da concentração de duas variáveis definidas por *x*1 e *x*2 . A partir de 50 situações conhecidas, resolveu-se então treinar uma ***RBF*** para a execução da tarefa de classificação de padrões neste processo, cuja topologia está ilustrada na figura seguinte.

1

*x*1

*y*

1

*x*2

2

A padronização para a saída, a qual representa a presença ou ausência de sinais de radiação, ficou definida da seguinte forma:

|  |  |
| --- | --- |
| Status de Radiação | Saída (*y*) |
| Presença | 1 |
| Ausência | -1 |

Utilizando os dados de treinamento apresentados no Apêndice, execute o treinamento de uma ***RBF*** (2 entradas e 1 saída) que possa classificar, em função apenas dos valores medidos de *x*1 e *x*2, se determinado composto possui radiação. Para tanto, faça as seguintes atividades:

1. Execute o treinamento da camada escondida por meio do algoritmo de clusterização “*k*-*means*” (vizinhos mais próximos). Em se tratando de um problema de classificação de padrões, compute os centros dos dois clusters levando-se em consideração apenas aqueles padrões com presença de radiação. Após o treinamento, forneça os valores das coordenadas do centro de cada cluster e sua respectiva variância.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cluster | Centro | Variância |
| 1 | (0.5247, 0.7501) | 0.1013 |
| 2 | (0.4531, 0.2109) | 0.0974 |

1. Após o treinamento da camada intermediária execute o treinamento da camada de saída usando a regra delta generalizada. Utilize uma taxa de aprendizado η = 0.01 e precisão de ε = 10-7. No final da convergência forneça os valores dos pesos referentes ao neurônio da camada de saída.

|  |  |
| --- | --- |
| Peso | Valor |
|  | 0.3506 |
|  | -0.9957 |
|  | 1.7523 |

1. Dado que o problema se configura como um típico processo de classificação de padrões, implemente a rotina que faz o pós-processamento das saídas fornecidas pela rede (números reais) para números inteiros. Utilize a função sinal, ou seja:

 , função utilizada apenas no pós-processamento do conjunto de teste.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Amostra | *x*1 | *x*2 | *d* | *y* | *y*pós |
| 1 | 0.8705 | 0.9329 | -1 |  |  |
| 2 | 0.0388 | 0.2703 | 1 |  |  |
| 3 | 0.8236 | 0.4458 | -1 |  |  |
| 4 | 0.7075 | 0.1502 | 1 |  |  |
| 5 | 0.9587 | 0.8663 | -1 |  |  |
| 6 | 0.6115 | 0.9365 | -1 |  |  |
| 7 | 0.3534 | 0.3646 | 1 |  |  |
| 8 | 0.3268 | 0.2766 | 1 |  |  |
| 9 | 0.6129 | 0.4518 | -1 |  |  |
| 10 | 0.9948 | 0.4962 | -1 |  |  |
| Taxa de Acerto (%): 90% | | | | | |

1. Faça a validação da rede aplicando o conjunto de teste fornecido na tabela abaixo. Forneça a taxa de acerto (%) entre os valores desejados e os valores fornecidos pela rede (após o pós-processamento) em relação a todas as amostras de teste.

Segue a saída do programa com a resposta

sample desired y y\_post

[0.8705, 0.9329] : -1.0 -0.7693 -1

[0.0388, 0.2703] : 1.0 0.2626 1

[0.8236, 0.4458] : -1.0 -0.1038 -1

[0.7075, 0.1502] : 1.0 0.7400 1

[0.9587, 0.8663] : -1.0 -0.6663 -1

[0.6115, 0.9365] : -1.0 -1.0556 -1

[0.3534, 0.3646] : 1.0 0.7108 1

[0.3268, 0.2766] : 1.0 0.9573 1

[0.6129, 0.4518] : -1.0 0.1729 1

[0.9948, 0.4962] : -1.0 -0.3382 -1