Redes Neurais Artificiais

(Prof. Ivan Nunes da Silva)

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 |  |  |
| 2 |  |  |

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 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

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 (%): | | | | | |

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.
2. Se for o caso, explique quais estratégias se pode adotar para tentar aumentar a taxa de acerto desta ***RBF***.

##### Apêndice

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Amostra | *x*1 | *x*2 | *d* |
| **1** | 0.2563 | 0.9503 | -1 |
| **2** | 0.2405 | 0.9018 | -1 |
| **3** | 0.1157 | 0.3676 | 1 |
| **4** | 0.5147 | 0.0167 | 1 |
| **5** | 0.4127 | 0.3275 | 1 |
| **6** | 0.2809 | 0.583 | 1 |
| **7** | 0.8263 | 0.9301 | -1 |
| **8** | 0.9359 | 0.8724 | -1 |
| **9** | 0.1096 | 0.9165 | -1 |
| **10** | 0.5158 | 0.8545 | -1 |
| **11** | 0.1334 | 0.1362 | 1 |
| **12** | 0.6371 | 0.1439 | 1 |
| **13** | 0.7052 | 0.6277 | -1 |
| **14** | 0.8703 | 0.8666 | -1 |
| **15** | 0.2612 | 0.6109 | 1 |
| **16** | 0.0244 | 0.5279 | 1 |
| **17** | 0.9588 | 0.3672 | -1 |
| **18** | 0.9332 | 0.5499 | -1 |
| **19** | 0.9623 | 0.2961 | -1 |
| **20** | 0.7297 | 0.5776 | -1 |
| **21** | 0.456 | 0.1871 | 1 |
| **22** | 0.1715 | 0.7713 | 1 |
| **23** | 0.5571 | 0.5485 | -1 |
| **24** | 0.3344 | 0.0259 | 1 |
| **25** | 0.4803 | 0.7635 | -1 |
| **26** | 0.9721 | 0.485 | -1 |
| **27** | 0.8318 | 0.7844 | -1 |
| **28** | 0.1373 | 0.0292 | 1 |
| **29** | 0.366 | 0.8581 | -1 |
| **30** | 0.3626 | 0.7302 | -1 |
| **31** | 0.6474 | 0.3324 | 1 |
| **32** | 0.3461 | 0.2398 | 1 |
| **33** | 0.1353 | 0.812 | 1 |
| **34** | 0.3463 | 0.1017 | 1 |
| **35** | 0.9086 | 0.1947 | -1 |
| **36** | 0.5227 | 0.2321 | 1 |
| **37** | 0.5153 | 0.2041 | 1 |
| **38** | 0.1832 | 0.0661 | 1 |
| **39** | 0.5015 | 0.9812 | -1 |
| **40** | 0.5024 | 0.5274 | -1 |