
T951 - Sistemas Inteligentes
Prof. Bruno Lopes Alcantara Batista, Me
bruno.lopes@unifor.br

AV1 - Sonar, Mines vs Rocks - Perceptron e Adaline

O arquivo de dados "*sonar.mines*" contém 111 padrões obtidos pela reverberação de sinais de sonar a partir de diferentes ângulos e sobre várias condições. O arquivo de dados "*sonar.mines*" possui 97 padrões obtidos de rochas sobre condições similares. Ambos os arquivos de dados estão combinados no arquivo "*sonar.all-data*" ([LINK](#) para os arquivos de dados).

Utilizando-se dos modelos de Redes Neurais Artificiais (RNA) Perceptron e Adaline, visando a classificação de padrões dos dados presentes no arquivo de dados "*sonar.all-data*", realize as seguintes atividades:

- Embaralhe e divida a base de dados em duas partes, uma com tamanho igual a 25% das amostras de dados, a qual chamaremos de **base de testes**, e outra com os 75% das amostras restantes, a qual chamaremos de **base de treinamento**.
- Execute cinco treinamentos para o Perceptron e para o Adaline, iniciando os vetores de pesos em cada treinamento com valores aleatórios entre zero e um. Se for o caso, reinicie o gerador de números aleatórios em cada treinamento de forma que os elementos do vetor de pesos iniciais não sejam os mesmos. Utilize um valor de taxa de aprendizado η igual a $2,5 * 10^{-3}$, quantidade de épocas máxima de 1000 e uma precisão ξ , no caso do Adaline, igual a 10^{-6} . Utilize a base de treinamento obtida no passo anterior.
- Registre os resultados dos cinco treinamentos em uma tabela MS Excel ou Libre Office, que contenha os valores iniciais do vetor de pesos (antes do treinamento), os valores finais do vetor de pesos (após o treinamento) e a quantidade de épocas necessárias para o treinamento. Faça duas tabelas, uma para o Perceptron e outra para o Adaline.
- Para o Adaline, trace para cada um dos treinamentos realizados os respectivos gráficos dos valores do erro quadrático médio em função de cada época de treinamento, analisando também o comportamento de ambos. Discorra ainda se as classes envolvidas com o problema podem ser consideradas linearmente separáveis.
- Após cada fase de treinamento de ambos os modelos, utilize a base de testes obtida no primeiro passo para criar a **matriz de confusão** dos modelos. Para maiores informações sobre **matriz de confusão** veja este [LINK](#).
- Ambos os modelos conseguiram convergir em um número de épocas menor que o especificado? Qual dos modelos obteve uma taxa de acerto maior? Discorra sobre o desempenho de cada um dos modelos frente a base de dados utilizada.

Deve-se escrever um relatório, de acordo com as normas para trabalhos acadêmicos da ABNT, contendo os resultados das atividades a serem desempenhadas, incluindo figuras, tabelas e qualquer outro recurso necessário para responder o que se pede de forma clara e objetiva.

O relatório deve ser entregue junto com o código fonte dos modelos Perceptron e Adaline até o dia 12/03/2020, ambos compactados em um arquivo ZIP via Unifor Online. O trabalho pode ser realizado em **dupla**. Todas as duplas devem apresentar presencialmente os trabalhos nos dias 12/03/2020 ou no dia 17/03/2020 para o professor da disciplina.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- OBS 1:** Os algoritmos Perceptron e Adaline devem ser **implementações originais na linguagem de programação Python 3**, podendo utilizar as bibliotecas Numpy, Pandas e Matplotlib. Não serão aceitos implementações que utilizem frameworks de redes neurais (e.g., Keras, TensorFlow, PyTorch, etc) ou implementações de terceiros copiadas de blogs, repositórios ou de qualquer fonte, implicando automaticamente em nota **ZERO**.
- OBS 2:** Pode-se utilizar o código fonte do Perceptron disponibilizado em sala de aula. Contudo alguns pontos deste trabalho não constam implementados no código fonte disponibilizado e devem ser implementações originais. O não cumprimento implicará em nota **ZERO**.
- OBS 3:** O não cumprimento da data de entrega acarretará um desconto de 15% da nota para cada dia de atraso.
- OBS 4:** A não apresentação do trabalho pela dupla no dias indicados, implicará em um desconto de 50% da nota do trabalho.