

Aluno: João Guilherme Madeira Araújo

Número USP: 9725165

Relatório do Exercício 1:

O exercício pediu a implementação de um modelo ADALINE(Adaptive Linear Neuron), para classificação dos padrões “A” e “A invertido”, desenhados em matrizes com valores +1 e -1, onde o +1 representa “escrito” e o -1 representa “vazio”. Como saída o neurônio deve retornar 1 para “A” e -1 para “A invertido”.

Exemplos de Treinamento

Foram criados dois conjuntos de exemplos de treinamento usando o programa gen.py, incluso nesta pasta, os arquivos na pasta data2 tendo 3 vezes mais ruído que os arquivos na pasta data1.

Ambos continham 80 imagens, sendo portanto os arquivos de 0.in até 79.in, de 7 por 7 células com ruído,

Cada arquivo contém o json de uma lista de python contendo a imagem em sua primeira dimensão e o rótulo esperado na segunda dimensão.

Exemplos de Teste

Os exemplos de teste foram criados do mesmo modo que os exemplos de treinamento e são os arquivos 80.in ao 99.in de cada uma das pastas. Novamente vale ressaltar que os testes da pasta data2 têm 3 vezes mais ruído que os testes da pasta data1.

A ADALINE

O código-fonte da ADALINE está no arquivo adaline.py. O arquivo contém a implementação da classe adaline com seus atributos e os métodos train() e test() que são respectivamente o treinamento e o teste do neurônio.

O treinamento é dividido em epochs, “eras”, em cada era a ADALINE tenta classificar todas as imagens de treinamento e é calculado o erro médio quadrático, se esse erro for menor que um dado limiar o treinamento é considerado terminado.

Ao ser executado o programa produz dois histogramas, o primeiro contendo o percentual de erro nos testes de 100 ADALINES com pesos originais aleatórios, e o segundo mostra o número de eras necessárias para a convergência dessas 100 ADALINES no conjunto de treinamento.

Resultados

Observando os histogramas podemos ver que o neurônio consegue classificar muito bem os arquivos do data1, com mais de 65% das ADALINES conseguindo uma taxa de erro nula e mais de 90% conseguindo menos de 20% de erro, além de convergirem extremamente rápido, a maioria precisando apenas de 3 eras de treinamento. Já no caso de maior ruído vemos uma queda considerável no desempenho das redes, tendo a maioria mais de 30% de erro apesar do tempo de convergência não ter variado muito.

Uma possível conclusão é que devido ao aumento considerável de ruído gerou uma base de dados não linearmente separável ou pelo menos que requer um separador bem mais preciso. Abaixo segue o histograma dos erros das ADALINES com pesos aleatórios no dataset 1, os demais histogramas podem ser encontradas nesta pasta.

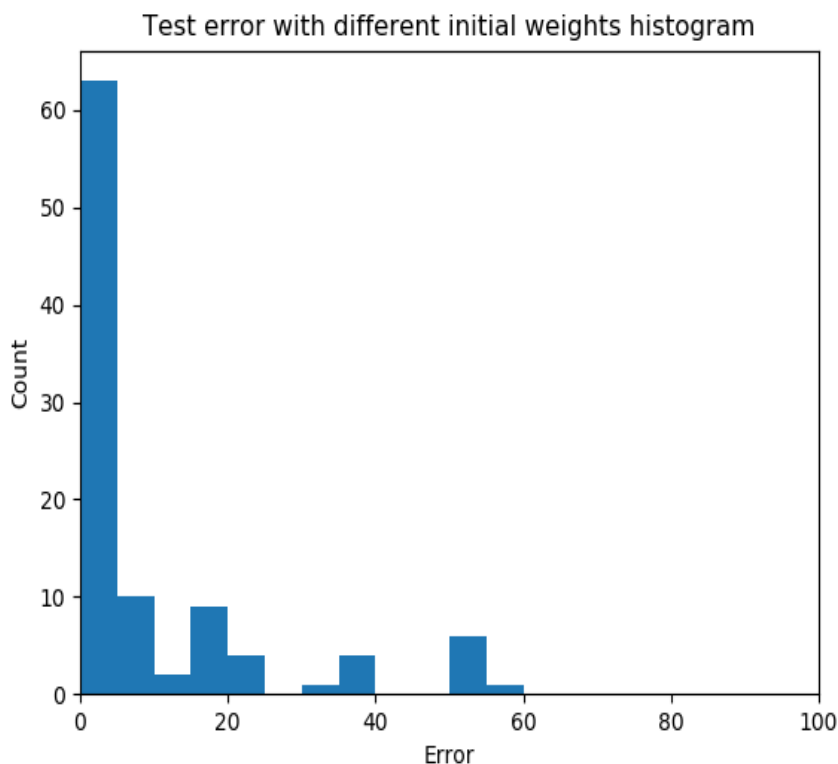


Figura 1: Erros de teste de ADALINES com pesos aleatórios distintos no dataset 1