

Lista 3

Redes Neurais

Instruções

Deverá ser enviado ao professor, um arquivo texto contendo os gráficos, resultados e comentários requeridos em cada item.

1. Classificação utilizando MLP

- Carregue os dados contidos no arquivo ex3data1.txt.

O arquivo contém duas matrizes (X e T). A matriz X possui 5000 linhas e 400 colunas representando 5000 exemplos de dados com 400 atributos cada. A matriz T possui 5000 linhas e 10 colunas representando as classes dos 5000 exemplos. Para o problema, existem 10 classes e cada vetor de T é composto por zeros, com exceção da posição no vetor referente a classe do dado.

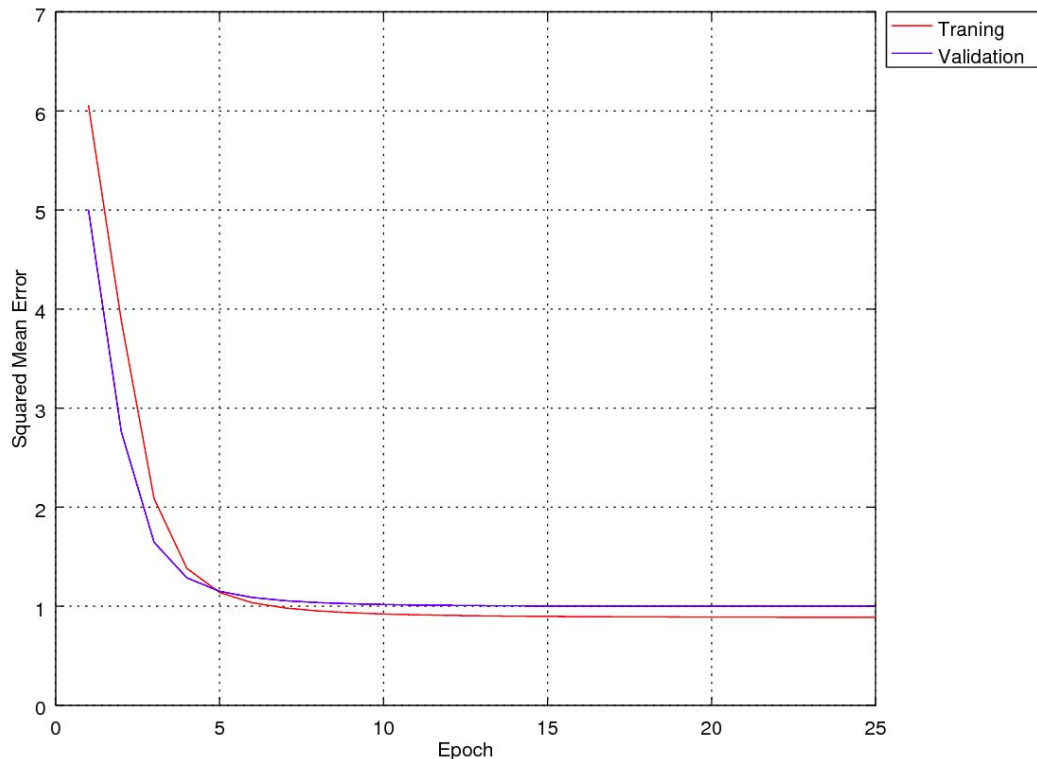
Os dados pertencem a um problema de reconhecimento de dígitos manuscritos. Cada vetor de 400 atributos representa os pixels de uma imagem 20x20 de um dígito. As classes representam os números de 0 a 9.

- Divida o conjunto de dados entre treino, validação e teste. Para este problema, utilize 4000 dados de cada classe para treino, 500 para validação e 500 para teste.
- Implemente o algoritmo do gradiente descendente para encontrar os coeficientes do classificador

Para a utilização da divisão treinamento, validação e teste, os pesos devem ser obtidos somente com base no conjunto de treinamento. O conjunto de validação indicará o melhor momento para interromper o treinamento e conjunto de testes dará o desempenho final.

Durante o treinamento, para cada época, verifique o erro no conjunto de treinamento e de validação. Espera-se que o erro de treinamento sempre decresça. O erro do conjunto de validação deve decrescer até um determinado ponto e depois ele irá aumentar, indicando que começa a acontecer overfitting. Utilize este ponto como critério de parada do treinamento.

Apresentar: o gráfico épocas x Erro quadrático médio para os conjuntos de treinamento e validação



Comentários: Comente o gráfico obtido

Como descrito no enunciado, o erro de treinamento e o erro de validação caem juntos. Porém, há um pequeno redução na taxa de decaimento do erro após a 5ª época de treinamento. A partir da 25ª época, o erro de validação em diante aumenta. Esse aumento é esperado, já que o ajuste dos pesos é realizado com base nos "targets" do conjunto de treinamento e então o modelo tende a se ajustar a esse conjunto.

Obs particular: eu esperava uma diferença maior entre os erros. Talvez a arquitetura e os parâmetros não estejam bem configurados.

Apresentar: O erro de classificação para o conjunto de teste.

Erro de teste: **0.95385**

Obs particular: o erro foi computado da seguinte forma:
`testError = sum(sum(testErrors.^2)) / testSetSize;`

2. Regressão utilizando MLP

- Carregue os dados contidos no arquivo ex3data2.mat.

O arquivo contém 506 linhas e 14 colunas de dados. Cada coluna se refere a uma variável. Neste problema, deve-se desenvolver um modelo de regressão capaz de reproduzir a variável da coluna 14 tendo como base as demais colunas.

Os dados apresentados referem-se a um problema de classificação de casas na cidade de Boston (Boston housing dataset). A estimação do preço de cada casa é feita baseada nos outros atributos apresentados. O significado de cada atributo pode ser encontrado no arquivo "housing.names".

- Divida o conjunto de dados entre treino, validação e teste. Para este problema, utilize 306 dados de cada classe para treino, 100 para validação e 100 para teste.

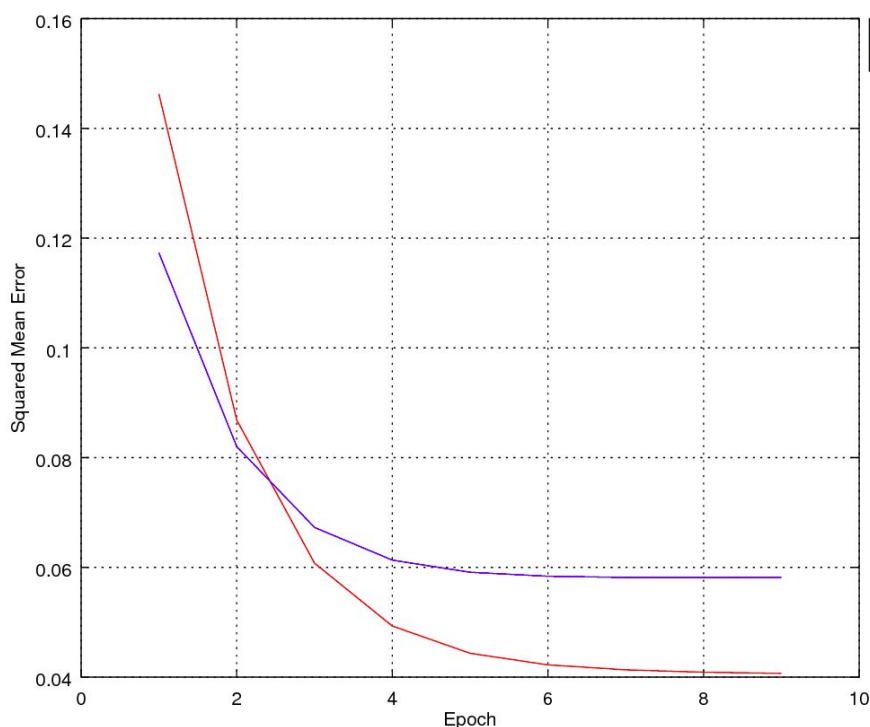
- Implemente o algoritmo do gradiente descendente para encontrar os coeficientes do classificador

Para a utilização da divisão de treinamento, validação e teste, os pesos devem ser obtidos somente com base no conjunto de treinamento. O conjunto de validação indicará o melhor momento para interromper o treinamento e o conjunto de testes dará o desempenho final.

Durante o treinamento, para cada época, verifique o erro no conjunto de treinamento e de validação. Espera-se que o erro de treinamento sempre decresça. O erro do conjunto de validação deve decrescer até um determinado ponto e depois ele irá aumentar, indicando que começa a acontecer overfitting. Utilize este ponto como critério de parada do treinamento.

Apresentar: o gráfico épocas x Erro quadrático médio para os conjuntos de treinamento e validação

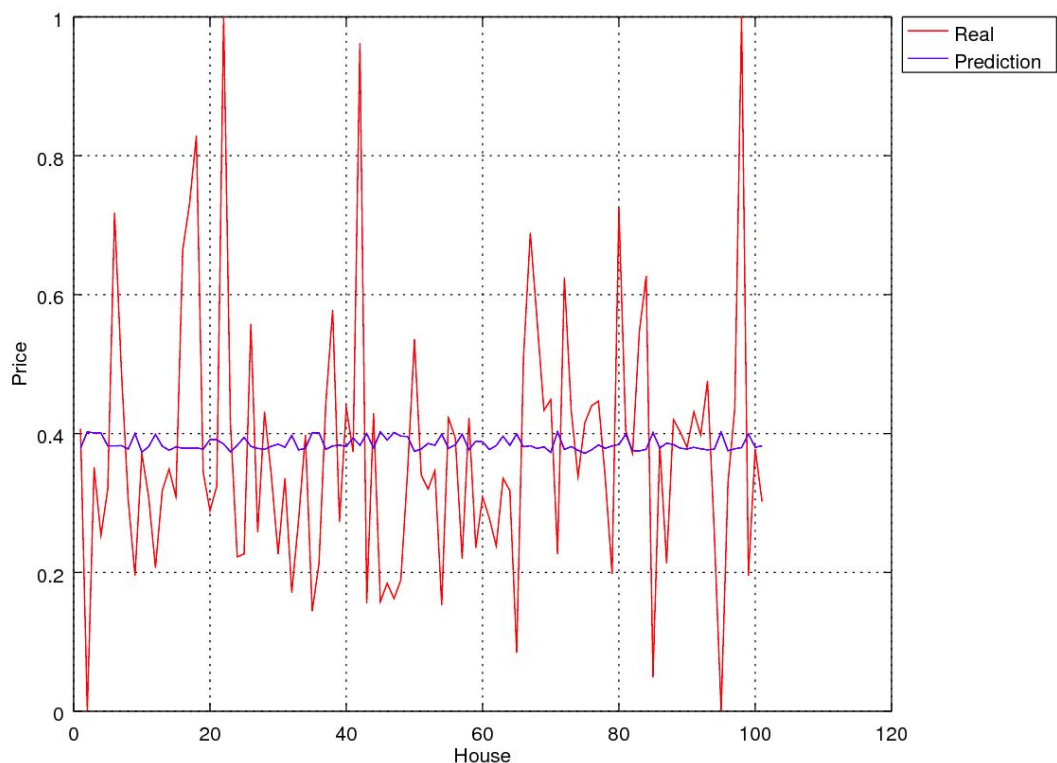
Os dados foram normalizados.



Comentários: Comente o gráfico obtido

Assim como na primeira questão, os erros caem bastante nas primeiras épocas e a partir de da 5ª época, a taxa de decaimento reduz e o erro de validação tende a aumentar , ou não diminuir tanto. O aumento no erro do conjunto de validação não está tão evidente. Acredito que seja a semelhança entre os conjuntos (treino e validação). O overfitting nos dados de treinamento explica o porquê do erro cair mais nesse conjunto do que no conjunto de validação.

Apresentar: Um gráfico mostrando os preços das casas para o conjunto de teste e o preço predito pelo seu modelo para os mesmos dados.



Comentários: O modelo de regressão parece estar funcionando?

De acordo com as configurações para a criação do modelo, **não**. Provavelmente o modelo está muito enviesado no conjunto de treinamento ou outras mudanças nos parâmetros precisam ser realizadas.