Aprendizagem Automática

FICHA N. 4 ENUNCIADO

Nome: Tiago Miguel Da Silva Gil
Número: A46296

ATENÇÃO: Fixa de respostas múltiplas. Só uma única resposta em cada alínea está correta. Cada alínea vale 2 valores. Respostas erradas descontam 0.5 valores.

1. No ficheiro `A46296_Q001_data.p` encontra-se disponível uma variável independente `x` e uma variável dependente `y`. Pretende-se estimar a variável `y` através de uma regressão polinomial da variável `x`, minimizando o erro quadrático médio.

   (a) Considere o conjunto de treino composto pelo "fold" 0, e o conjunto de teste composto pelo "fold" 1. Considere ainda que, através da minimização do erro quadrático médio do conjunto de treino, se estimou um modelo regressão polinomial de 4ª ordem: $\hat{y} = w_0 + w_1 x + w_2 x^2 + w_3 x^3 + w_4 x^4$.

      i. No conjunto de treino, o erro absoluto médio é igual a 0.18.
      ii. Arredondando a zero casas decimais, o valor de w_0 é 8.
      iii. Todas as respostas anteriores.
      iv. Nenhuma das respostas anteriores.

   (b) Considere o conjunto de treino composto pelo "fold" 1, e o conjunto de teste composto pelo "fold" 0. Considere ainda que, através da minimização do erro quadrático médio do conjunto de treino, se estimou um modelo regressão polinomial de 3ª ordem: $\hat{y} = w_0 + w_1 x + w_2 x^2 + w_3 x^3$.

      i. No conjunto de teste, o erro absoluto médio é igual a 48.83.
      ii. No conjunto de treino, o erro absoluto médio é igual a 0.38.
      iii. Todas as respostas anteriores.
      iv. Nenhuma das respostas anteriores.

   (c) Considere que $\hat{y}_\mathrm{A}$ é o modelo de regressão polinomial de 4ª ordem obtido minizando o erro quadrático médio com os primeiros 127 pontos do conjunto. Considere ainda que $\hat{y}_\mathrm{B}$ é modelo e regressão polinomial de 4ª ordem obtido minizando o erro quadrático médio com o "fold" 0. Finalmente, considere que o modelo $\hat{y}_\mathrm{A}$ é avaliado com os últimos 127 pontos do conjunto, e que $\hat{y}_\mathrm{B}$ é avaliado com os dados do "fold" 1.

      i. Ambos os modelos obtêm resultados comparáveis.
      ii. Os resultados do modelo $\hat{y}_\mathrm{B}$ são devidos à divisão sub-otima dos dados.
      iii. O modelo $\hat{y}_\mathrm{B}$ apresenta melhores resultados que $\hat{y}_\mathrm{A}$.
      iv. 4 é uma ordem polinomial demasiada elevada para modelar os dados.

2. Considere o conjunto "`diabetes`" disponível em `sklearn.datasets` (usar a função `load_diabetes()`). Pretende-se estimar e avaliar modelos de regressão polinomial com os dados deste conjunto: use as primeiras 219 amostras para treino e as restantes para teste.

(a) i. O número de coeficientes, incluindo w_0, numa regressão polinomial de ordem 2, é igual a 72.
   ii. O número de coeficientes, incluindo w_0, numa regressão polinomial de ordem 3, é igual a 292.
   iii. Todas as respostas anteriores.
   iv. Nenhuma das respostas anteriores.

(b) Considere que utiliza função `Lasso` (sub-módulo `linear_model` do `sklearn`) para uma regressão polinomial de 4ª ordem dos dados de treino. Instancie o regressor somente com os seguintes parâmetros:
`Lasso(random_state=42,alpha=0.01)`
   i. No conjunto de treino, o coeficiente de determinação, R^2, é igual a 0.52.
   ii. Excluindo w_0, o número de coeficientes do polinómio com valor absoluto maior que 253 é igual a 13.
   iii. Todas as respostas anteriores.
   iv. Nenhuma das respostas anteriores.

(c) Considere o modelo de regressão polinomial de 2ª ordem que minimiza o erro quadrático médio no conjunto de treino.
   i. No conjunto de teste, o coeficiente de determinação, R^2, é igual a 0.548.
   ii. No conjunto de teste, o erro quadrático médio é igual a 3570.28.
   iii. Todas as respostas anteriores.
   iv. Nenhuma das respostas anteriores.

3. No ficheiro `A46296_Q003_data.p`, encontra-se um conjunto de dados bidimensionais divididos em duas classes $\Omega = \{\varpi_0, \varpi_1\}$ (negativos e positivos). Há duas variáveis num dicionário: `X` é uma matriz de dados, e `y` é um array com as classes dos dados. Considere o seguinte modelo linear de classificação:
$\hat{y} = \mathbf{w}^\top \mathbf{x} = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2$, com $\mathbf{x} \in \hat{\varpi}_1$ para $\hat{y} \geq 0$, e para $\mathbf{w} = [w_0, w_1, w_2]^\top$ e $\mathbf{x} = [1, x_1, x_2]^\top$.
Considere ainda que o vetor $\mathbf{w}_{\text{MSE}}$ é o vetor de pesos que minimiza o erro quadrático médio deste conjunto: $\mathcal{E} = \dfrac{1}{N}\displaystyle\sum_{n=1}^{N} (y[n] - \hat{y}[n])^2$, onde N é o número total de pontos, e $n = 1, \ldots, N$. As saídas desejadas são: $y[n] = -1$ para $\mathbf{x}[n] \in \varpi_0$ e $y[n] = +1$ para $\mathbf{x}[n] \in \varpi_1$.

(a) Consider o classificador com o seguinte vetor de pesos $\mathbf{w} = [0.00, 0.29, 0.96]$.
   i. O valor do *recall* é de 0.936.
   ii. O número total de acertos é de 2094.
   iii. O número de acertos na classe ϖ_0 é de 373.
   iv. O valor da precisão é de 0.906.

(b) Considere o classificador com vetor de pesos, $\mathbf{w}_{\text{MSE}}$, que minimiza o erro quadrático médio do conjunto.
   i. O número de acertos na classe ϖ_0 é de 379.
   ii. O vetor que minimiza o erro quadrático médio é $\mathbf{w}_{\text{MSE}} = [-0.764, -0.795, -0.841]$.
   iii. Todas as respostas anteriores.

iv. Nenhuma das respostas anteriores.

(c) Consider o classificador com o seguinte vetor de pesos $\mathbf{w} = [0.00, 0.03, 1.00]$.

i. O valor do *recall* é de 0.872.

ii. O número de acertos na classe ϖ_1 é de 1601.

iii. Todas as respostas anteriores.

iv. Nenhuma das respostas anteriores.