

... A aderência do Modelo aos dados de treino usa o Eqm (ou RMS) como indicador e “motor” do método do gradiente ... Mas e a medida da qualidade do modelo face aos dados de teste? Ela tem que ser feita com o mesmo Eqm (/ RMS), ou podemos usar outras medidas?

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

94

Medindo qualidade de regressores ...

RMS_{treino/teste} é uma possibilidade para refletir a distância média entre o modelo e dados empíricos ... E é já calculado facilmente em bibliotecas que operam otimização de parâmetros de modelo com base na minimização do Eqm sobre os dados empíricos

Mas o RMS não é a única medida de qualidade para regressores e tampouco é em geral a medida mais adequada para o usuário final do modelo

95

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

95

Coeficiente de determinação (entre 0 e 1) - um entre muitos exemplos de medida de qualidade distinta do RMS

96

From Wikipedia, the free encyclopedia

Not to be confused with Coefficient of variation or Coefficient of correlation.

In statistics, the **coefficient of determination**, denoted R^2 or r^2 and pronounced "R squared", is the proportion of the variance in the dependent variable that is predictable from the independent variable (s).

It is a statistic used in the context of statistical models whose main purpose is either the prediction of future outcomes or the testing of hypotheses, on the basis of other related information. It provides a measure of how well observed outcomes are replicated by the model, based on the proportion of total variation of outcomes explained by the model.^{[1][2][3]}

There are several definitions of R^2 that are only sometimes equivalent. One class of such cases includes that of simple linear regression where r^2 is used instead of R^2 . When an intercept is included, then r^2 is simply the square of the sample correlation coefficient (i.e., r) between the observed outcomes and the observed predictor values.^[4] If additional regressors are included, R^2 is the square of the coefficient of multiple correlation. In both such cases, the coefficient of determination ranges from 0 to 1.

There are several other computational definitions of R^2 that can yield negative values, depending on the definition used. This can arise when the predictions that

Ordinary least squares regression of Okun's law. Since the regression line does not miss any of the points by very much, the R^2 of the regression is relatively high.

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

96

Medindo qualidade de regressores ... Plots y corretos versus y estimados + valor de "R" é outra possibilidade

Script_Example.pdf Download
+144 KB

Deployment

Output = 0.97 * Target + 14.4

R = 0.95711

Legend: Data, Fit, y = T

97

Pergunta: O Eqm (ou RMS) indica a qualidade do modelo? *Onde usar Eqm ou onde não?*

Algumas potenciais medidas de qualidade em regressores (cada aplicação pode preferir umas ou outras ...)

- Eqm e RMS
- Módulo Médio do Erro
- Máximo Módulo do Erro
- Média dos Erros Positivos
- Máximo Módulo dos Erros Positivos
- Média dos Erros Negativos
- Máximo Módulo dos Erros Negativos
- Esses todos derivados dos erros acima, mas em suas versões normalizadas, com relação ao módulo de y
- Estes todos acima, mas sujeitos a conhecimento de X (local) – qualidade dependente do valor do argumento X da regressão
- Histograma de erros (ou seja, a “densidade de probabilidade de erros empírica”)
- Faixa de valores de erros que se enquadram num certo número de “deciles” – ou terciles, ou quartiles, etc etc – da distribuição de erros (seja sobre a distribuição o erro com sinal + -, ou seja sobre o erro em módulo)
- Combinações específicas de vários acima ... Como bem percebido por colegas em sala, várias combinações fazem muito sentido, como informação de caracterização mais completa ao cliente / usuário do regressor!

11

98

PSI2672 – Reconhec. de Padrões, Modelagem e Redes Neurais – Prof. Emilio Del Moral Hernandez – © 2015

PUSP

98

99

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

99

99

... Apropriação dos dados dos 125 experimentos com os 3 sensores não seletivos de gases (pesquisa do Prof Sebastião e de Raphael) para geração do conjunto de treinamento de redes neurais tanto para um sistema de medida monossensor quanto para um sistema de medida baseado num array de 3 sensores

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

101

Compondo um ou mais multissensores ... Seja bi- ou tri-sensor
A) Organizando os dados adequadamente

102

| Tri-sensor S-CH4 + S-H2 + S-CO | | | INV-Sensores | | | Trialvo CH4 + H2 + CO | | | | |
|--------------------------------|------|------|--------------|----------|----------|-----------------------|----------|--------|------|---|
| S-CH4 | S-H2 | S-CO | INV-S-CH4 | INV-S-H2 | INV-S-CO | Alv-CH4 | Alv-H2 | Alv-CO | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1 | 4,64 | 75,6 | 19,8 | 0,215517 | 0,013228 | 0,050505 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 2 | 1,85 | 57,75 | 15,68 | 0,540541 | 0,017316 | 0,063776 | 200 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | 1,17 | 45 | 11,55 | 0,854701 | 0,022222 | 0,08658 | 800 | 0 | 0 |
| 9 | 4 | 0,87 | 42,4 | 11,03 | 1,149425 | 0,023585 | 0,090662 | 1500 | 0 | 0 |
| 10 | 5 | 0,79 | 39 | 10,61 | 1,265823 | 0,025641 | 0,094251 | 2000 | 0 | 0 |
| 11 | 6 | 3,74 | 8,67 | 0,5 | 0,26738 | 0,11534 | 2 | 0 | 200 | 0 |
| 12 | 7 | 1,2 | 8,09 | 0,88 | 0,833333 | 0,123609 | 1,136364 | 200 | 200 | 0 |
| 13 | 8 | 0,87 | 8 | 0,83 | 1,149425 | 0,125 | 1,204819 | 800 | 200 | 0 |
| 14 | 9 | 0,72 | 7,67 | 0,81 | 1,388889 | 0,130378 | 1,234568 | 1500 | 200 | 0 |
| 15 | 10 | 0,67 | 7,72 | 0,85 | 1,492537 | 0,129534 | 1,176471 | 2000 | 200 | 0 |
| 16 | 11 | 2,99 | 1,56 | 0,19 | 0,334448 | 0,641026 | 5,263158 | 0 | 800 | 0 |
| 17 | 12 | 1,1 | 1,56 | 0,31 | 0,909091 | 0,641026 | 3,225806 | 200 | 800 | 0 |
| 18 | 13 | 0,82 | 1,47 | 0,32 | 1,219512 | 0,680272 | 3,125 | 800 | 800 | 0 |
| 19 | 14 | 0,66 | 1,57 | 0,32 | 1,515152 | 0,636943 | 3,125 | 1500 | 800 | 0 |
| 20 | 15 | 0,65 | 1,52 | 0,32 | 1,538462 | 0,657895 | 3,125 | 2000 | 800 | 0 |
| 21 | 16 | 2,67 | 0,57 | 0,12 | 0,374532 | 1,754386 | 8,333333 | 0 | 1500 | 0 |
| 22 | 17 | 1,12 | 0,57 | 0,2 | 0,892857 | 1,754386 | 5 | 200 | 1500 | 0 |
| 23 | 18 | 0,8 | 0,58 | 0,2 | 1,25 | 1,724138 | 5 | 800 | 1500 | 0 |

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

102

Compondo um ou mais multissensores ... Seja bi- ou tri-sensor B) Definindo uma rede neural para a fusão dos dados

103

Excel spreadsheet showing data for 'Pares TriAlvos-TriSensores' with columns for 'Pares Desejados Output' and 'Network Output'. The neural network window displays a 3-3-1 topology and training parameters.

103

Compondo um ou mais multissensores ... Seja bi- ou tri-sensor B) Definindo uma rede neural para a fusão dos dados

104

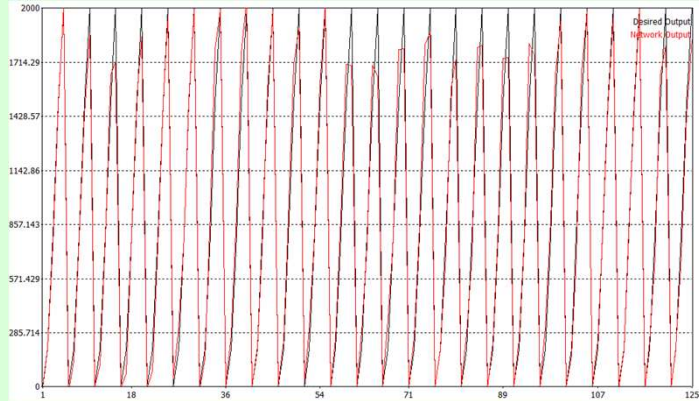
Neural network training software interface showing the sigmoid transfer function graph, the linear transfer function graph, and a training progress graph. The sigmoid graph is labeled with the equation $f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$. The training graph shows the error decreasing over time.

104

104

Compondo um ou mais multissensores ... Seja bi- ou tri-sensor
C) Observando e Avaliando a RNA treinada

105



No MBP, usem os recursos de “copy graph” e “copy data”
(chequem num dos tutoriais)

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

105

105

106

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

106

106

107

Alguns contornos
da atividade
para hoje

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez
107

107

MC
R
R²
ReAl

Ponha no papel → o que fosse em detalhe a propria coisa

Dois desafios

I) Array de Sensores, mirando medida de concentração de um gás alvo

II) Desafio + Complexo que vocês deslinearão por si

108

ALVO 1 ppm CH₄

| | CH ₄ MONOSS. | Bi.SENSOR CH ₄ +CO | TRI.SENSOR CH ₄ +CO+H ₂ |
|-----------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| PRECISÃO RMS | 0,95 / 3200m | 0,94 / 3300m | 0,98 / 2500m |
| CUSTO (R\$) | 4,7R | 5R | 6R |

Energia 3mW

110

DSI 3472
23-Set

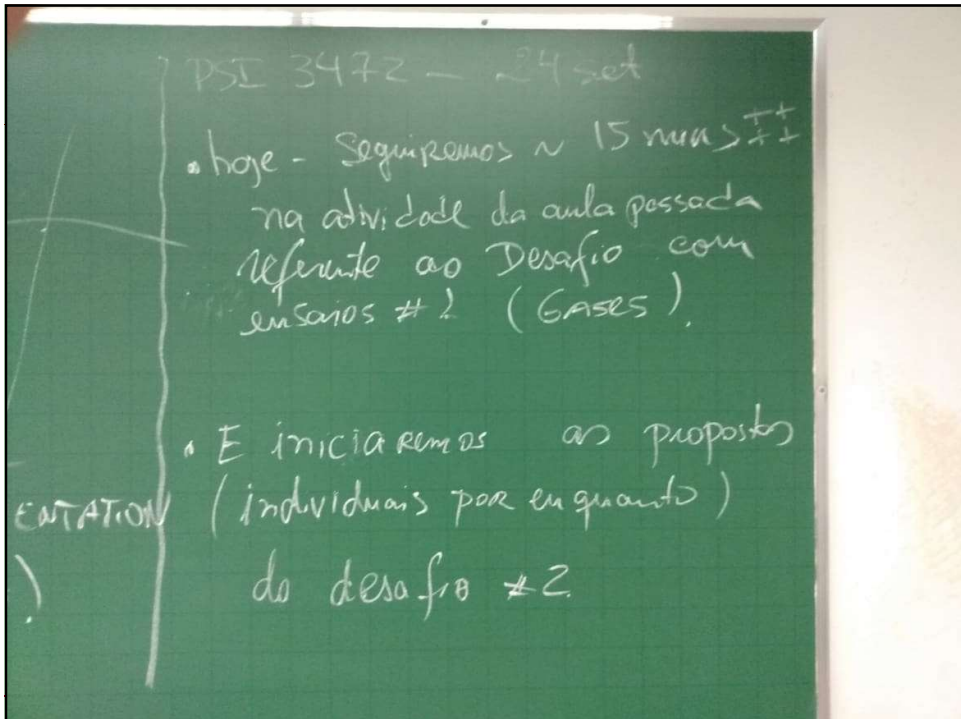
- No e-disciplinas
 - alguns slides foram adicionados
- TIREM FOTO DO Relatório com o nome dos 3 e me entreguem a folha antes de SAIR

PARA COPIAR

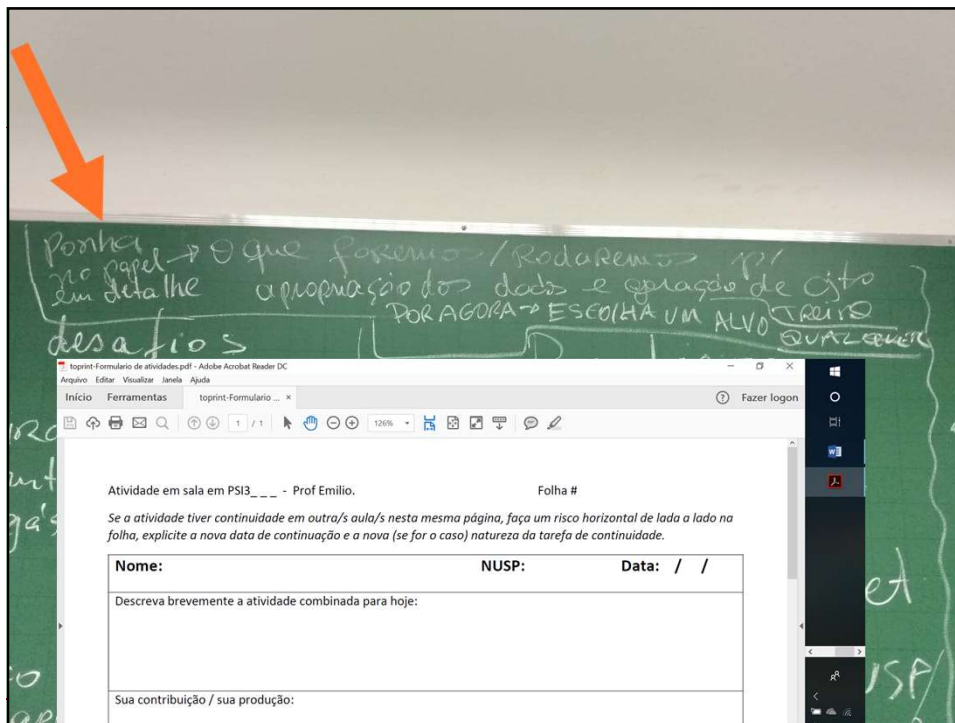
111



112



113



114

115

O que faremos / que procedimentos / que rearranjos de dados / que rotinas executaremos, para a apropriação dos dados e para a geração dos arquivos para o treinamento das redes neurais de tratamento da/s saída/s do/s sensor/es para estimação da medida alvo?

Foquem num único alvo de medida e contrastem as possibilidades de medida baseada num monossensor e em mais de um sensor

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez
115

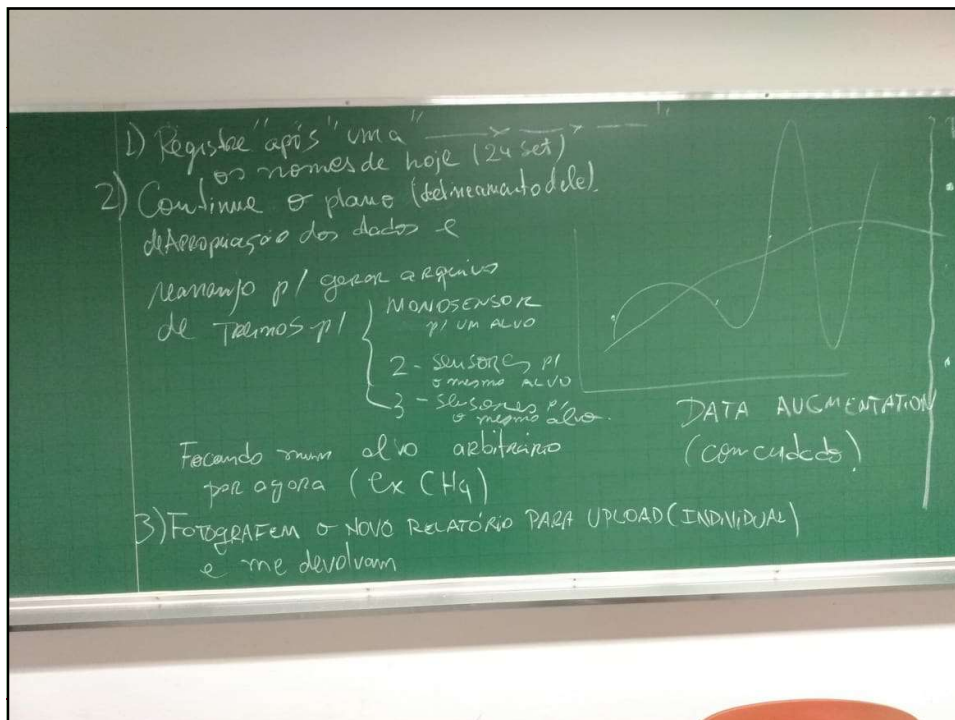
115

Exatamente, Em algumas atividades de PSI3472 conduzidas pelo Prof Emílio será proibido discutir suas ideias apenas consigo (ou só com o professor):

- Numa fase #1, ok ... temos a elaboração e formalização solitária da proposta/solução por você
- Numa fase #2 da atividade, você terá que vender a proposta/solução que formalizou para um colega de sala, que terá que questioná-la até a última vírgula (e melhor que não seja o amigo com quem sempre forma grupo); Em seguida você fará o mesmo com a proposta do colega (questionará tudo que puder)



116



117