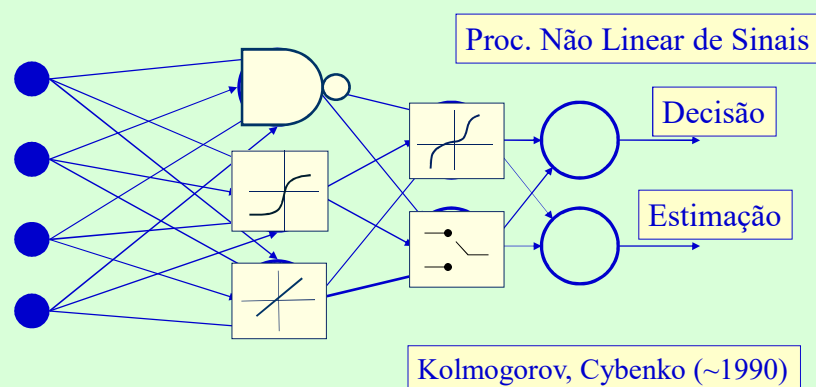


2018 – Prof Emilio:
Aulas PSI3472 de 01 e 02
de outubro
(slides de apoio)

O Multi Layer Perceptron (MLP)

- Múltiplas entradas / Múltiplas saídas / Múltiplas camadas
- Variáveis (internas e externas) analógicas ou digitais
- Relações lineares ou não lineares entre elas



Resumindo os aspectos conceituais principais

139

- 1) Não linearidade com a função neural sigmoidal
 - 2) Possibilidade de conjugar na mesma estrutura ...
 - Cálculos digitais
 - Cálculos lineares multivariáveis
 - Funções genéricas não lineares multivariáveis
 - 3) Comportamento adaptativo com aprendizado através de exemplos
-
- Problemas complexos, multidimensionais, não lineares e mesmo aqueles sem teoria conhecida
 - Decisão automática, estimação, reconhecimento de padrões, classificação, processamento não linear de sinais, *clustering* multidimensional ...

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

139

Sensor de CH₄ estimulado por CH₄ & também mesclado com CO e H₂ como interferentes ; 0ppm, 200ppm, 1500ppm e 2000ppm

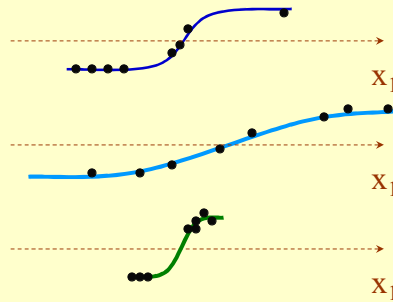
140



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

140

Que tipo de dados empíricos modelamos com **um único neurônio sigmoidal** em regressões (“ $y(x_1)$ contínuo”)?

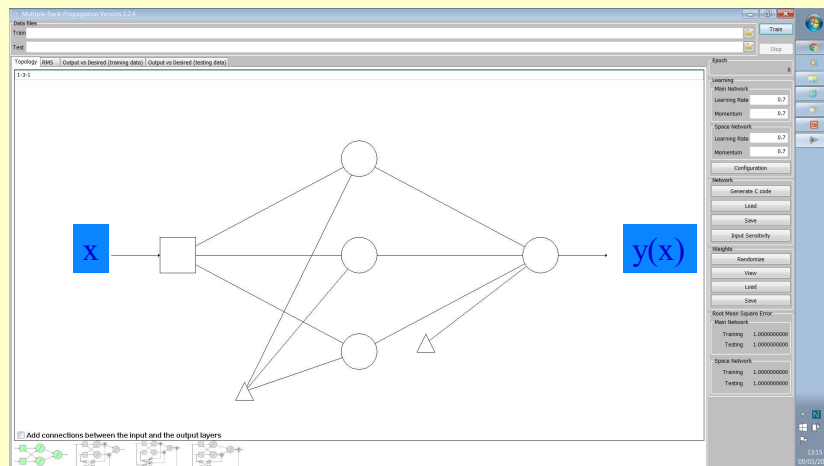


Os pontos pretos são pares empíricos (x^u, y^u) ; As curvas coloridas, são regressões sigmoidais aderentes a tais pares.

141

Métodos Numéricos e Reconhecimento de Padrões – © Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

Regressão univariada com Cybenko “café com leite” de 3 nós na primeira camada ...

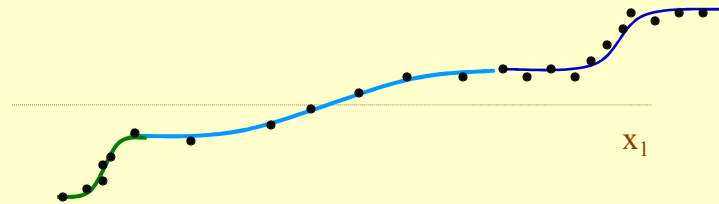


142

Métodos Numéricos e Reconhecimento de Padrões – © Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

Cybenko “café com leite” (regressão genérica univariada), para aproximação universal de funções de 1 variável x_1 apenas?

... superposição de várias sigmóides deslocadas e escaladas



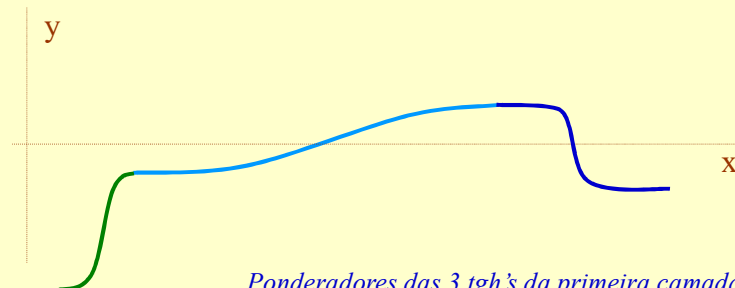
Vocês enxergam acima 3 nós “tgh” na primeira camada, com com 3 viéses distintos e 3 escaladores de x_1 distintos, e mais um 4o nó combinador (somatória simples de 3 entradas) na camada de saída?

143

Métodos Numéricos e Reconhecimento de Padrões – © Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

Cybenko “café com leite”, para aproximação universal de funções de 1 variável x apenas?

... superposição de várias sigmóides deslocadas e escaladas em x e em y ...

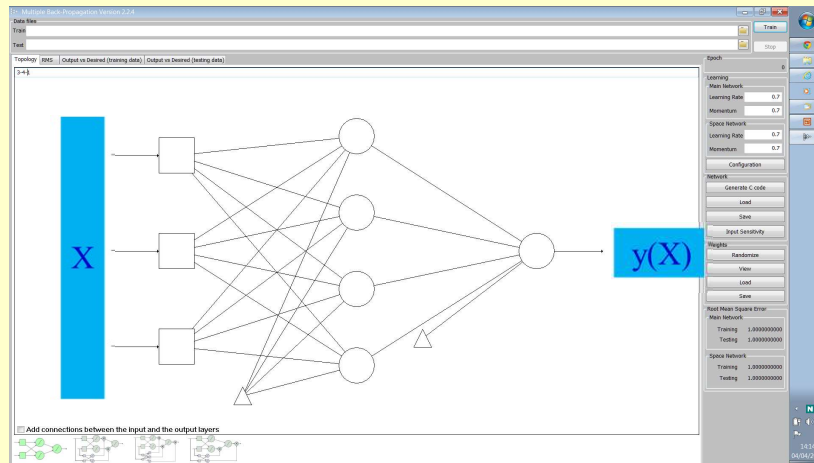


... Ponderadores das 3 tgh's da primeira camada, que são implementados nos pesos sinápticos do 4o nó, não são mais unitários nem necessariamente positivos

144

Métodos Numéricos e Reconhecimento de Padrões – © Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

Com Cybenko, vamos para o terreno mais complexo de um vetor de entradas X em lugar de um x unidimensional



145

Métodos Numéricos e Reconhecimento de Padrões – © Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

Sensibilidade não específica e precisão aumentada através de uso de multissensores

147

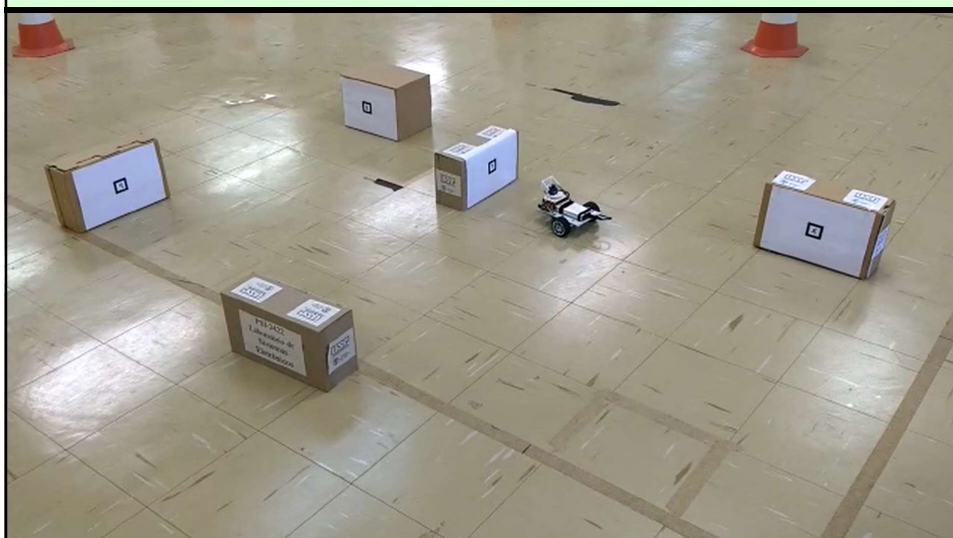


© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

147

Disciplina PSI3422 – Lab Carrinho evitando obstáculos de Sistemas Eletrônicos

148

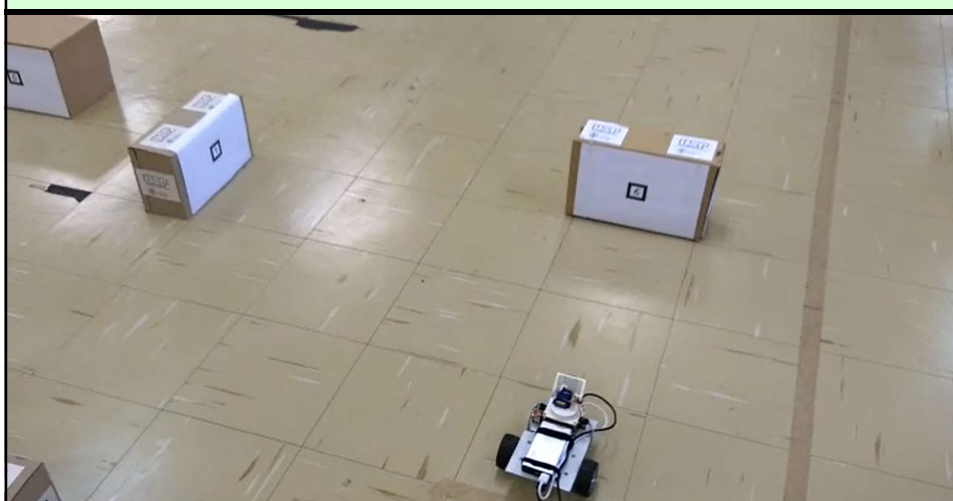


© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

148

Disciplina PSI3422 – Carrinho evitando obstáculos

149



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

149

Disciplina PSI3422 – Carrinho evitando obstáculos

150

relatório - Salvo neste PC

Arquivo Página Inicial Inserir Design Layout Referências Correspondências Revisão Exibir Ajuda Diga-me o que você deseja fazer

Calibri (Corpo) 11 A A

Fonte Parágrafo Estilos

1 Normal 1 Sem Esp... Título 1 Título 2 Título

Localizar Substituir Selecionar

Ditar Voz

Foto do carrinho desenvolvido

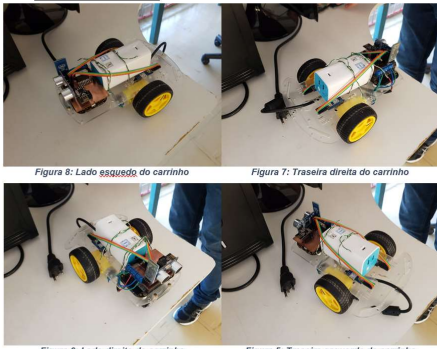


Figura 8: Lado esquerdo do carrinho

Figura 7: Traseira direita do carrinho

Figura 6: Lado direito do carrinho

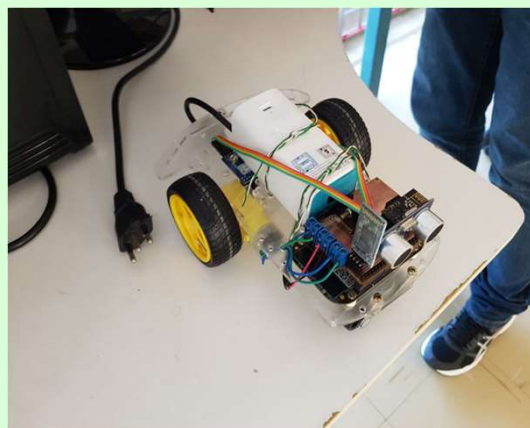
Figura 5: Traseira esquerda do carrinho

Página 2 de 19 4250 palavras Português (Brasil)

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

Disciplina PSI3422 – Carrinho e sensores

151



Disciplina PSI3442 – Embarcados Drone

152



© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

152

Algumas formas de avaliação quantitativa da precisão dos sistemas sensores e multissensores discutidas ...

153

- Erro em módulo médio
- Erro quadrático médio ou sua raiz quadrada
- Histograma de erros
- Erro em módulo máximo
- Versões dos anteriores em separado para os erros positivos e negativos
- R^2 e plot de “y esperado” versus “y alvo”

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

153

... 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

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

155

© Prof. Emilio Del Moral – EPUSP

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!

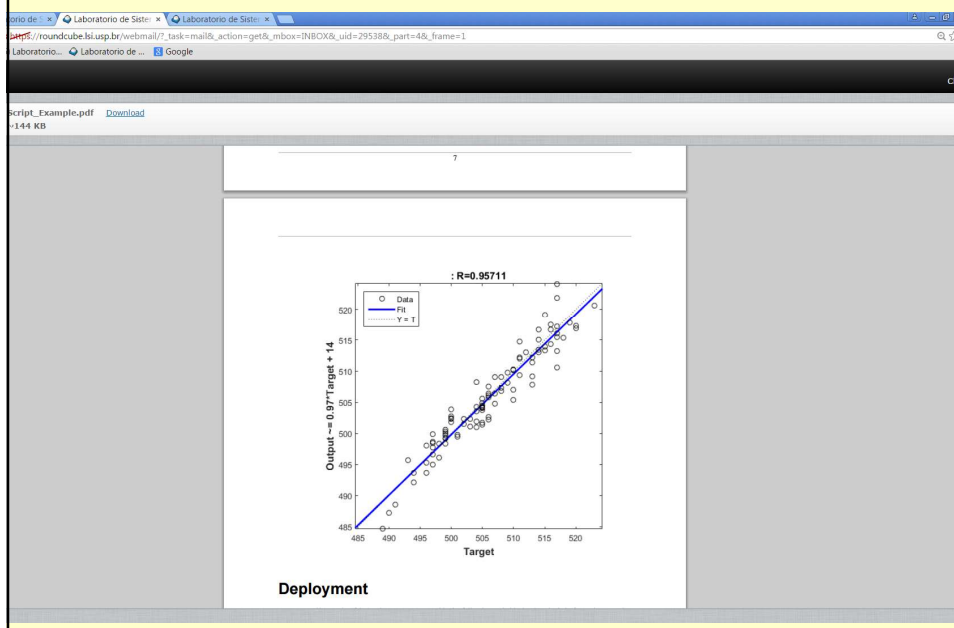
11

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

156

PUSP

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



Coeficiente de determinação (entre 0 e 1)

158

W Coefficient of determini x + v

https://en.wikipedia.org/wiki/Coefficient_of_determination

The Free Encyclopedia

From Wikipedia, the free encyclopedia

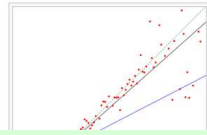
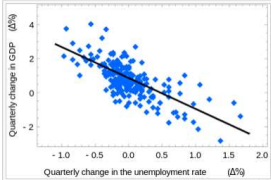
Not to be confused with Coefficient of variation or Coefficient of correlation.

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.

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.



Cite this name: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Okuns_law_quarterly_differences.svg

values: use variation on the definition used. This can arise when the predictions that

© Prof. Emilio Del Moral Hernandez

158