



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

TURMA TTX1

Lista de Exercícios 1

Aluno:

Vítor Gabriel Reis Caitité

Matrícula:

2016111849

13 de dezembro de 2020

Sumário

1	Neurônio MCP	2
1.1	Exercício 1	2
1.2	Exercício 2	2
2	Aprendizado Supervisionado	5
2.1	Exercício 1	5
3	Histórico	6
3.1	Exercício 1	6

Lista de Figuras

1	Esboço da resposta do neurônio com função de ativação limiar se $w = 1$ e termo de limiar $b = 1$	3
2	Esboço da resposta do neurônio com função de ativação limiar se $w = -1$ e termo de limiar $b = 1$	3
3	Esboço da resposta do neurônio com função de ativação tangente hiperbólica se $w = 1$	4
4	Esboço da resposta do neurônio com função de ativação tangente hiperbólica se $w = -1$	4

1 Neurônio MCP

1.1 Exercício 1

Para um neurônio MCP com função de ativação limiar, dadas as seguintes condições:

- $\mathbf{x}^T = [-5 \ 7 \ 1]$
- $\mathbf{W} = [3 \ 2 \ b]$

Quais devem ser os valores de b para que a saída seja:

- a) 0
- b) 1

Resolução:

Como não foi fornecido o valor do limiar, usaremos a função de ativação como:

$$f(u) = \begin{cases} 1 & u - \theta \geq 0 \\ 0 & u - \theta < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Sendo u dado por:

$$u = \mathbf{x} \cdot \mathbf{W} = -5 * 3 + 7 * 2 + 1 * b = b - 1 \quad (2)$$

Logo:

- a) Para uma saída 0 é necessário: $(b - 1) - \theta < 0$, ou seja, $b < 1 + \theta$
- b) Para uma saída 1 é necessário: $(b - 1) - \theta \geq 0$, ou seja, $b \geq 1 + \theta$

1.2 Exercício 2

Para um neurônio MCP com função de ativação limiar, para $-2 < x < 2$, esboçar a resposta do neurônio se:

- a) $w = 1$ e termo de limiar $b = 1$
- b) $w = -1$ e termo de limiar $b = 1$

Para o mesmo problema, considerando função de ativação tangente hiperbólica, esboce a resposta do modelo para:

- c) $w = 1$
- d) $w = -1$

Resolução: Na Fig. 1 está a resposta de [a] e na Fig. 2 está resposta de [b].

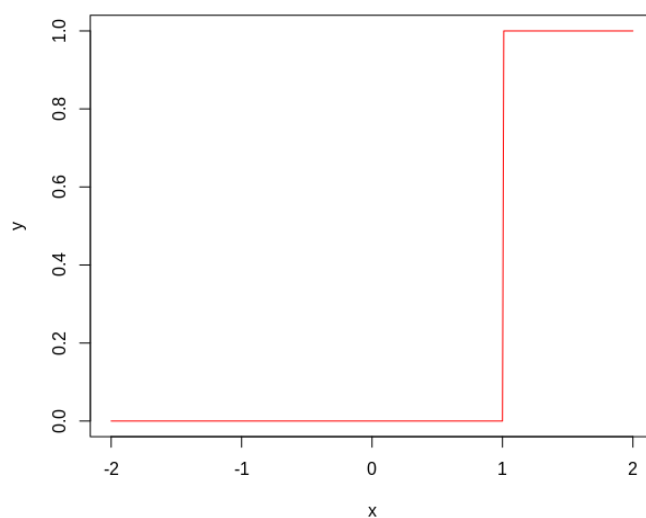


Figura 1: Esboço da resposta do neurônio com função de ativação limiar se $w = 1$ e termo de limiar $b = 1$.

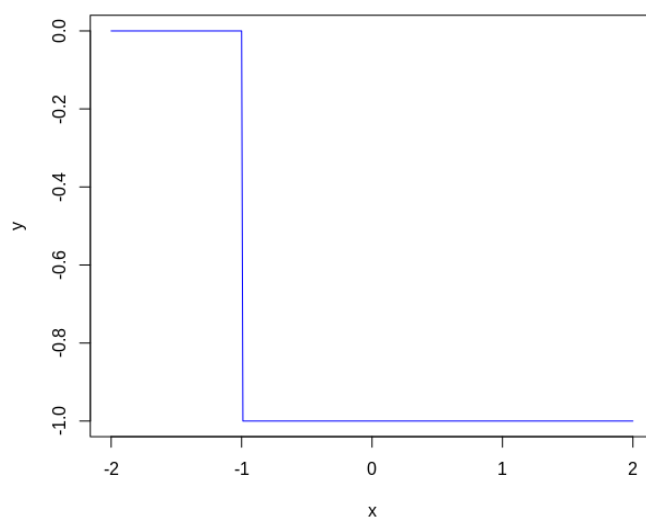


Figura 2: Esboço da resposta do neurônio com função de ativação limiar se $w = -1$ e termo de limiar $b = 1$.

Resolução: Na Fig. 3 está a resposta de [c] e na Fig. 4 está resposta de [d].

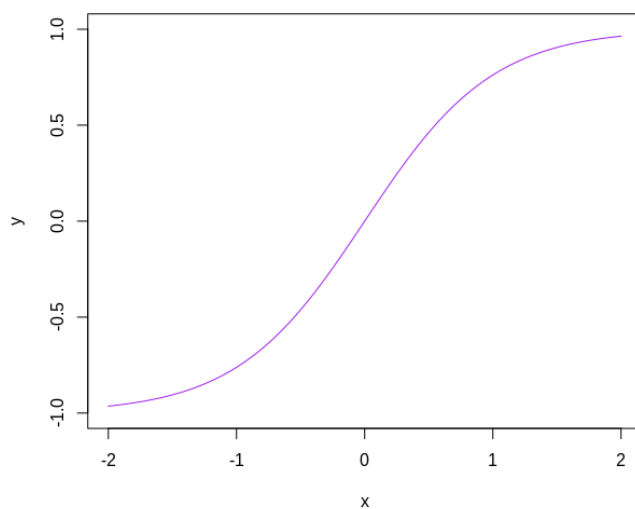


Figura 3: Esboço da resposta do neurônio com função de ativação tangente hiperbólica se $w = 1$.

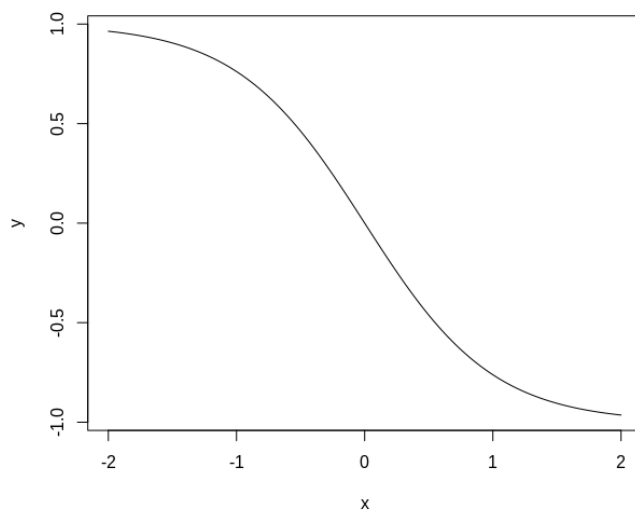


Figura 4: Esboço da resposta do neurônio com função de ativação tangente hiperbólica se $w = -1$.

2 Aprendizado Supervisionado

2.1 Exercício 1

Explique a diferença entre um problema de classificação e um problema de regressão e, em seguida, diga se os problemas mencionados são de classificação ou regressão:

- Para uma lista de empresas, deseja-se encontrar uma relação entre lucros, número de empregados, tipo de indústria e o salário do CEO.
 $x^T = [lucros \ n_empregados \ industria]$ e $y = salario_{CEO}$
- A partir de informações coletadas de produtos similares, deseja-se avaliar se um produto a ser lançado será um sucesso ou um fracasso de vendas.

Resolução

Problemas de classificação são aqueles onde se busca a associação de uma amostra de entrada a uma classe, dentro das possibilidades limitadas existente. No caso da classificação a saída sempre significará uma categoria. Um exemplo de um problema de classificação seria classificar a imagem de um rosto em masculino e feminino.

Já a regressão procura estimar a relação entre variáveis através de métodos de indução de funções a partir de amostras destas variáveis. Um problema de regressão típico é encontrar a relação entre as características de um produto e seu valor.

- No primeiro problema busca-se exatamente obter a relação entre as variáveis do problema, logo se trata de um caso de *regressão*.
- Já no segundo problema busca-se classificar um produto em duas categorias existentes (sucesso de vendas ou fracasso de vendas). Logo se trata de um problema de *classificação*

3 Histórico

3.1 Exercício 1

Selecionar um dos artigos referenciados na seção Histórico das Notas de Aula e elaborar, com suas próprias palavras, um resumo de uma página com o que foi entendido do artigo.

Resolução

O artigo escolhido para esse exercício foi WB. Widrow and M.E. Hoff - Adaptive switching circuits. Esse artigo busca mostrar uma nova abordagem de resolução de alguns problemas. Nessa abordagem o objetivo é a minimização do número médio de erros, ao invés de uma minimização do número de componentes lógicos usados. Algumas das características do sistema proposto é que ele é adaptativo e é treinado apresentando a ele exemplos de entradas com suas respectivas saídas.

No artigo é apresentado um neurônio que pode receber diversas entradas binárias (com valores -1 e 1) com seus pesos respectivos a_1, \dots, a_n . Dentro do neurônio é formada uma combinação linear das entradas e o sinal de saída é +1 se a soma ponderada realizado for maior que um limiar ou -1, caso contrário. Uma observação importante é que, por se tratar de um neurônio adaptativo, os pesos (também chamados de ganhos) têm seus valores definidos durante a fase de treinamento.

Foi apresentada também uma máquina para classificação de padrões, chamada Adaline. Ela foi desenvolvida com base no neurônio citado acima. Após essa máquina ter sido treinada ela foi capaz de reconhecer padrões originais e versões distorcidas desses padrões.

É retratada ainda um métodos baseado na teoria estatística para adaptação do neurônio mostrado anteriormente. O objetivo desse processo é dado um grupo de padrões de entradas e suas respectivas saídas desejadas, achar o melhor conjunto de pesos a_1, \dots, a_n que minimize o erro médio quadrático.

Na sessão F é descrito como pode-se utilizar uma rede de neurônios adaptativos na resolução de problemas. Um exemplo disso dado pelo *paper* é que vários problemas de classificação poderiam ser resolvidos simultaneamente através da multiplexação ou combinação de neurônios. Nesses casos, cada neurônio ou combinação tem sua própria saída e cada um é treinado com o sinal de saída desejado apropriado durante o treinamento. É importante citar, que apesar disso, as entradas são comuns a todos os neurônios.

Por fim o artigo fala um pouco sobre as aplicações para elementos de circuitos lógicos adaptativos. Mesmo na época em que o artigo foi escrito os autores enxergavam que

máquinas para resolução de problemas utilizando inteligência artificial fazem parte de uma das áreas mais promissoras da ciências da computação.