



FUNÇÕES DE BASE RADIAL

Eden Denis Ferreira da Silva Lopes Santos, RA: 111093413; Orientador: Prof. Aguinaldo Prandini Ricieri; Prof.: Adelaide Alário.

Universidade Federal do ABC

Introdução

Construir uma hyper-superfície ou relacionar números pertinentes a uma entrada-saída ganhou notoriedade graças ao treinamento matemático supervisionado por computadores.

Entende-se por treinamento computacional a coleta de dados de entrada e seus respectivos valores de saída tratados de forma específica, em particular segundos às Funções de Base Radial (FBR), que permitem ajustar esses valores.

Objetivo

A partir das Funções de Base Radial (FBR) criar um modelo matemático-computacional capaz de descrever fenômenos de natureza complexa, independentemente da quantidade de variáveis, em outras palavras, gerar um modelo de regressão, assim como o Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), porém, com maior eficiência já que trata-se de um regressão de n variáveis..

Metodologia

O projeto foi baseado em dados experimentais como, o volume do oxigênio consumido por um atleta em função das suas medições corpóreas e temporais, a energia de incineração de lixo em função das porcentagens de materiais, entre outros. Em seguida, foi feito a criação do modelo matemático e desenvolvido o *software* que validou tanto os dados experimentais obtidos, quanto o modelo matemático bem como a própria programação do *software*.

Fundamentação Teórica

A Rede Neural Biológica do cérebro humano é tida como um processador complexo de processamento paralelo. Baseado nesse sistema existe um conceito da computação, de funcionamento semelhante, denominado Rede Neural Artificial (RNA) que utiliza as Funções de Base Radial para obter suas soluções. São funções de ajustes como a Gaussiana, a Secante Hiperbólica e as *Splines* de Placas Finas, entre outras.

Criadas a partir de algoritmos matemático-computacionais, as Redes Neurais Artificiais (RNAs) são projetadas para resolver problemas complexos. Uma rede neural se assemelha aos neurônios em dois pontos: o conhecimento é obtido através de etapas de aprendizagem e pesos sinápticos que são usados para armazenar o conhecimento. O nome dado à conexão existente entre os neurônios, coeficientes de ajuste, é denominado sinapse. A partir das Funções de Base Radial, são atribuídos valores para as sinapses, que são chamados de pesos sinápticos.

A aprendizagem articulada nos neurônios é feita com uma retroalimentação dos valores de entrada e saída junto a inclusão de novos dados. Quanto maior a diversidade dos valores inseridos de entrada, maior será o ganho de experiência dos neurônios. Deste modo, os coeficientes (valor das sinapses) da função de ajuste escolhida aumentam ou diminuem, o que significa que aquele que aumentou, são conexões com maior importância e, de maneira contrária, os que diminuiram o valor do coeficiente são conexões com menor importância.

O aprendizado dos neurônios virtuais é ajustado conforme o seguinte algoritmo:

$$f([X]) = \sum_{p=1}^P [VS_p] \cdot R\left(\left\| [X_l] - [C_p] \right\|^2\right) + b$$

Onde:

VS = Valor da sinapse efetuada por um neurônio

b = Objeto de ajuste das funções radiais

P = Número total de polos arbitrados

R = Relativo às Funções de Base Radial

$[R]$ = Relativo às matrixes pertinentes ao sistema de equações.

C_p = Relativo às Funções de Base Radial

l = Indexador das lições aplicadas ao modelo

As Redes Neurais Artificiais (RNA), juntamente com as Funções de Base Radial (FBR), podem ser aplicadas para resolver uma grande quantidade de problemas. Uma aplicação são os *softwares* de reconhecimento de digitais, voz e de faces, também encontrados em celulares, *tablets* e computadores, que precisam aprender a conhecer uma dessas características de uma ou várias pessoas ao mesmo tempo. Assim como ocorrem em aeroportos e estádios que possuem câmeras de reconhecimento, que detectam, através da face, criminosos que estão foragidos.

Conclusão

Embora as Funções de Base Radial (FBR) não sejam tão conhecidas, elas são responsáveis por grande parte da tecnologia que nos cerca, celulares, *tablets*, câmeras de segurança, radares, entre outros. Vimos então que o modelo estudado possibilitou a solução de problemas que não eram possíveis de serem resolvidos no passado.

Todo esse avanço é devido ao treinamento matemático obtido pelos neurônios virtuais supervisionados por computadores, que através desse conhecimento podem solucionar problemas complexos, como por exemplo, reconhecimento facial, digital e vocal, além de resolver problemas matemáticos de alta dificuldade.

Referências

- Curso Prandiano - *Radial Basis Function*, 2011, A. P. Ricieri
- Multivariable Functional Interpolation and Adaptive Networks*, 1988, Complex Systems, 2, P. 321 Broomhead D. S. and D. Lowe
- SLIM, C. , TRABELSI, A., *Neural Network For Modeling Nonlinear Time Series: A New Approach*
- BARONE, Dante Augusto Couto: "**Sociedades Artificiais: a nova fronteira da inteligencia nas máquinas**", ([2003](#)), [Porto Alegre](#): Bookman
- HAYKIN, Simon. [Redes neurais: princípios e prática](#).trad. Paulo Martins Engel. - 2.ed. - Porto Alegre: [Bookman](#), 2001.
- Hebb, D.O.. *Brain Mechanisms and Learning*. London: J. F. Delafresnaye (Ed.), 1961.
- MÁSSON, Egill; WANG, Yih-Jeou. *Introduction to Computation and Learning in Artificial Neural Networks*. European Journal of Operational Research, North-Holand , 47, 1990.