

Uso de um Regressor Generalizado para Ajustar Pontos de uma Superfície

Hitoshi S. Yanaguibashi, Carlos R. A. Peixoto, Olavo N. B. Neto

Centro Universitário do Pará (CESUPA) – Área de Ciências Exatas e Tecnologia (ACET)
Laboratório de Computação Natural (LCN) - 66.060- 230, Belém – Pará – Brasil
E-mail: {hitoshiseki, carlosrapeixoto,olavo.nylander}@gmail.com

Igor Ruiz Gomes

Centro Universitário do Pará (CESUPA) – Área de Ciências Exatas e Tecnologia (ACET)
Laboratório de Computação Natural (LCN) - 66.060- 230, Belém – Pará – Brasil
E-mail: ruiz.igor@gmail.com

RESUMO

Redes Neurais Artificiais (RNA) são técnicas computacionais para tratar um modelo matemático inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes que adquirem conhecimento através da experiência[1]. Em geral uma RNA é usada como processo para classificar e/ou identificar padrões. Este trabalho mostra algumas importantes propriedades de uma RNA funcionando como regressor não-linear generalizado, ou seja, como instrumento genérico para ajuste de curvas ou superfícies.

Neste estudo foi utilizado o regressor generalizado “newgrnn” que é função interna do software MATLAB[3]. Esta função recebe três parâmetros, sendo os dois primeiros, os pontos (vetores) que se deseja ajustar e o terceiro o *spread*. Este último controla a tração nos pontos dados (pontos de controle) na formação da curva ou superfície. A função interna referida anteriormente tem propriedade aproximativa da função de ativação do tipo gaussiana, isto é, pontos próximos aos pontos de controle são estimulados e pontos distantes são negligenciados. A propriedade aproximativa juntamente com o *spread* é muito importante. Esta importância é traduzida pelo controle da “importância” dos pontos distantes.

Existe uma relação íntima entre a importância de um ponto dado e sua proximidade com relação a um ponto controle. A relação de proximidade é uma função booleana na Lógica Clássica, podendo assumir apenas os valores verdadeiro ou falso. Na Lógica *Fuzzy*[2] a proximidade é um conceito mais subjetivo. Um valor do parâmetro “*spread*” muito pequeno faz com que o conceito de proximidade se aproxime da Lógica Clássica e grande se aproxime da Lógica *Fuzzy*. Isto pode ser visto nas figuras a seguir.

A figura 1 mostra a superfície gerada pela equação $Z = (x^2 + y^2) \exp(-x^2 - y^2)$. Esta superfície tem a forma de um vulcão. Dela são extraídos alguns pontos para o treinamento da rede.

A figura 2 mostra a superfície para os pontos dados. Estes últimos foram usados para o treinamento da rede.

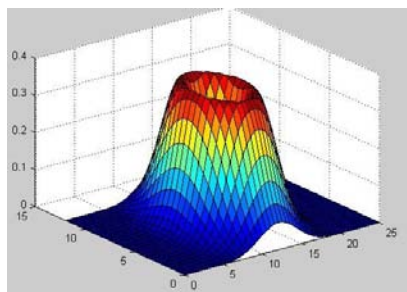


Figura 01

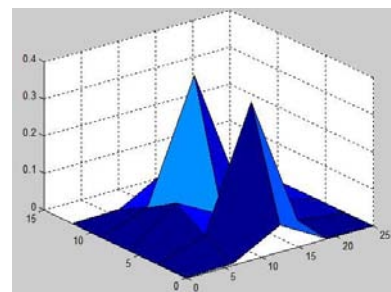


Figura 02

A figura 3 mostra a resposta da rede com o *spread* pequeno. Assim como a Lógica Clássica, a rede tende a gerar patamares próximos aos pontos de controle e gera regiões de disputa entre os pontos de controle causando um quebra abrupta entre um patamar e o outro. Isto gera regiões em forma de uma escadaria, caracterizando uma discretização.

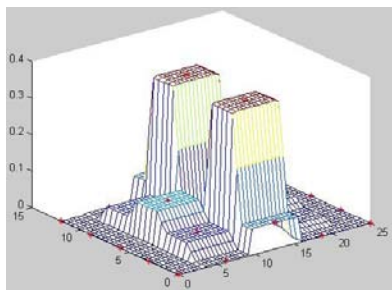


Figura 03

A figura 4 mostra a resposta da rede com um spread grande. Uma vez que a rigidez dos pontos atratores é diminuída a superfície tem um comportamento fuzzificado. Como a rede não é “obrigada” a atender os pontos atratores ela suaviza o contorno da superfície, promovendo uma sensação de suavidade aproximando-se de parte superfície original (um vulcão seccionado).

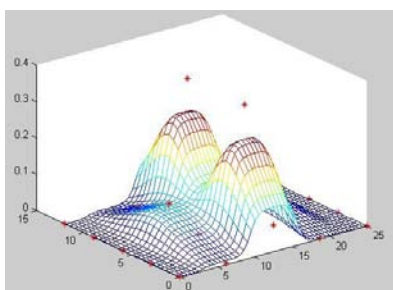


Figura 04

O regressor não-linear generalizado citado pode ser muito útil na reconstituição de uma superfície sendo dados alguns de seus pontos. Os regressores baseados em série temporais tem a vantagem de atender bem aos pontos sob ajuste, mas dependem das observações anteriores explicitamente (os pontos vizinhos contribuem, via fórmula de recorrência). Embora para situações de saltos (gaps) as séries temporais podem não comportar muito bem, por causa de instabilidade. As RNAs trabalham como um todo. Todas as informações de entrada numa RNA cumprem um papel importante no fornecimento de informações (pesos sinápticos), para a saída, fazendo com que mesmo em situações de gap, o seu comportamento, em geral, permaneça estável.

Palavras-chave: *Redes Neurais Artificiais, Lógica Fuzzy, Regressão Não-Linear.*

Referências

- [1] S. Haykin, “*Redes Neurais: Princípios e Prática*”, Bookman, 2001.
- [2] L. Wang, “*A Course in Fuzzy Systems and Control*”, Prentice-Hall International, International Edition, 1997.
- [3] MATLAB, The Math Works Inc., 2004.