

Rede Neural Artificial

Introdução

O cérebro humano é formado por milhões de células que possuem como principal propriedade a capacidade de se intercomunicar rapidamente via correntes iônicas.

Utilizando modelagem computacional tentamos reproduzir o funcionamento dos neurônios biológicos e assim criar instrumentos para o desenvolvimento da inteligência computacional.

Não falta material na internet sobre inteligência artificial ou sobre os diversos tipos de redes neurais (uma técnica de IA), entretando imensa maioria foca os aspectos teóricos ou técnicas normalmente demonstradas por expressões matemáticas.

Este documento visa uma abordagem mais prática, com exemplos reais e não só algoritmos e expressões matemáticas (não deconsiderando a importância de ambos), porém para uma maior abrangência sobre os pontos teóricos e históricos sugiro a [Wikipedia](#).

Rede Neural

Se já teve algum contato com redes neurais, já deve ter feito umas das perguntas:

- Por que preciso disso ?
- Por que uma rede neural se tenho um bom banco de dados ?

Com um número limitado de possibilidades (padrões) você não precisa de uma rede neural, veja alguns exemplos abaixo:

e.g 1: O cliente possui um limite de crédito de \$1.000,00, antes do software fazer a liberação é verificado se o cliente já possui contas em carteira, sendo liberada quando não excede o limite e bloqueando caso contrário.

Aqui temos simplesmente 2 (duas) possibilidades, bloqueio ou liberação que pode ser resolvido a partir de uma análise condicional:

e.g 2: A cada 1 (uma) hora uma rotina verifica se as luzes devem ser apagadas ou acessas, quando for dia a casa não precisa estar com as luzes acessas, assim temos as seguintes possibilidades:

Sensor 1: [Célula fotoelétrica](#) que indica se o ambiente externo tem luz natural (luz solar).

Sensor 2: Transistor que informa se a luz interna (artificial) está ligada ou desligada.

Sensor 1 (luz solar)	Sensor 2 (luz artificial)	Processamento
Dia	Luz desligada	Nenhum

Sensor 1 (luz solar)	Sensor 2 (luz artificial)	Processamento
Dia	Luz ligada	Desligar luz interna
Noite	Luz ligada	Nenhum
Noite	Luz desligada	Ligar luz interna

Nesta análise temos duas variáveis o que nos retorna somente 4 (quatro) possibilidades (lógica matemática $2^2=4$), onde uma simples análise booleana resolveria o problema.

e.g 3: Agora um SAD (Sistema de Apoio a Decisão) basea-se em alimentar um banco de dados manualmente ou por Data/Web Mining com o maior número de padrões possíveis, um SAD voltado a medicina cruza sintomas, históricos, medicação contínua do paciente, a fim de identificar qual enfermidade.

Com um banco de dados devidamente modelado para os dados é possível cruzá-los para obter a resposta mais adequada.

O uso mais paupável das redes neurais são os games de estratégia, exemplo Civilization, Age of Empires, Counter-Strike entre outros, assim é fácil entender por que uma rede neural se torna necessária, seria praticamente impossível prever todas as atitudes de um jogador no game e se isso fosse feito a jogabilidade ficaria comprometida pois o cenário e o player responderiam por um número limitado de eventos pré determinados.

Assim a rede do jogo é treinada com alguns padrões e a partir deste ponto quanto mais esta é requisitada ocorre a generalização de padrões, onde a rede irá ESCOLHER qual a melhor atitude a ser tomada com os padrões apresentados.

Neste exemplo e em outros, sempre vai ocorrer a fase de treinamento da rede, e é neste fase que pode-se contruir uma rede com maior ou menor eficiência, pois depende diretamente da quantidade de padrões utilizados, é como qualquer ser humano, quanto mais exercícios de matemática fizer, com mais facilidade os resolvera.

Princípio

Iremos discutir inicialmente as rede neural utilizando o modelo mais antigo o Perceptron, que tem como princípio receber os sinais de entrada, multiplicar por um peso (número real) atribuído aleatoriamente obtendo assim uma saída, matematicamente temos:

$$S = \sum_{i=0}^{i=n} X_i * W_i$$

i índice

n quantidade de padrões

W peso (número real)

X entrada (valor binário)

S saída (número real)

Na prática isso significa que a rede irá receber uma entrada

(variável X) e multiplicar pelo peso equivalente (variável W) obtendo uma saída (variável S), exemplo:

Entrada (X)	Peso (W)	Produto (X * W)
1	-655380480	-655380480
1	-398334496	-398334496
1	656019008	656019008
0	-216462288	0
0	554837952	0
0	-361522720	0
Saída neurônio (S)		-397695968

Se S >= 0 então ON senão OFF

Entrada: Representa o sinal obtido por um sensor, em termos computacionais o número 1 (um) representa ligado e o 0 (zero) desligado.

Peso: É um número real aleatório, utilizado na generalização da rede.

Saída: É a resposta da rede para o padrão apresentado, se os sensores estiverem no seguinte estado:

- X₁ ligado
- X₂ ligado
- X₃ ligado
- X₄ desligado
- X₅ desligado
- X₆ desligado

A rede não irá executar a operação, pois definimos que a saída do neurônio sendo positiva significa verdadeiro para a operação e falso caso contrário.

Rede professora

Responsável pelo treinamento da rede neural, é uma técnica criada para treinar e testar a generalização, como foi dito anteriormente, quanto mais padrões forem apresentados para a rede, maiores serão as chances de sucesso.

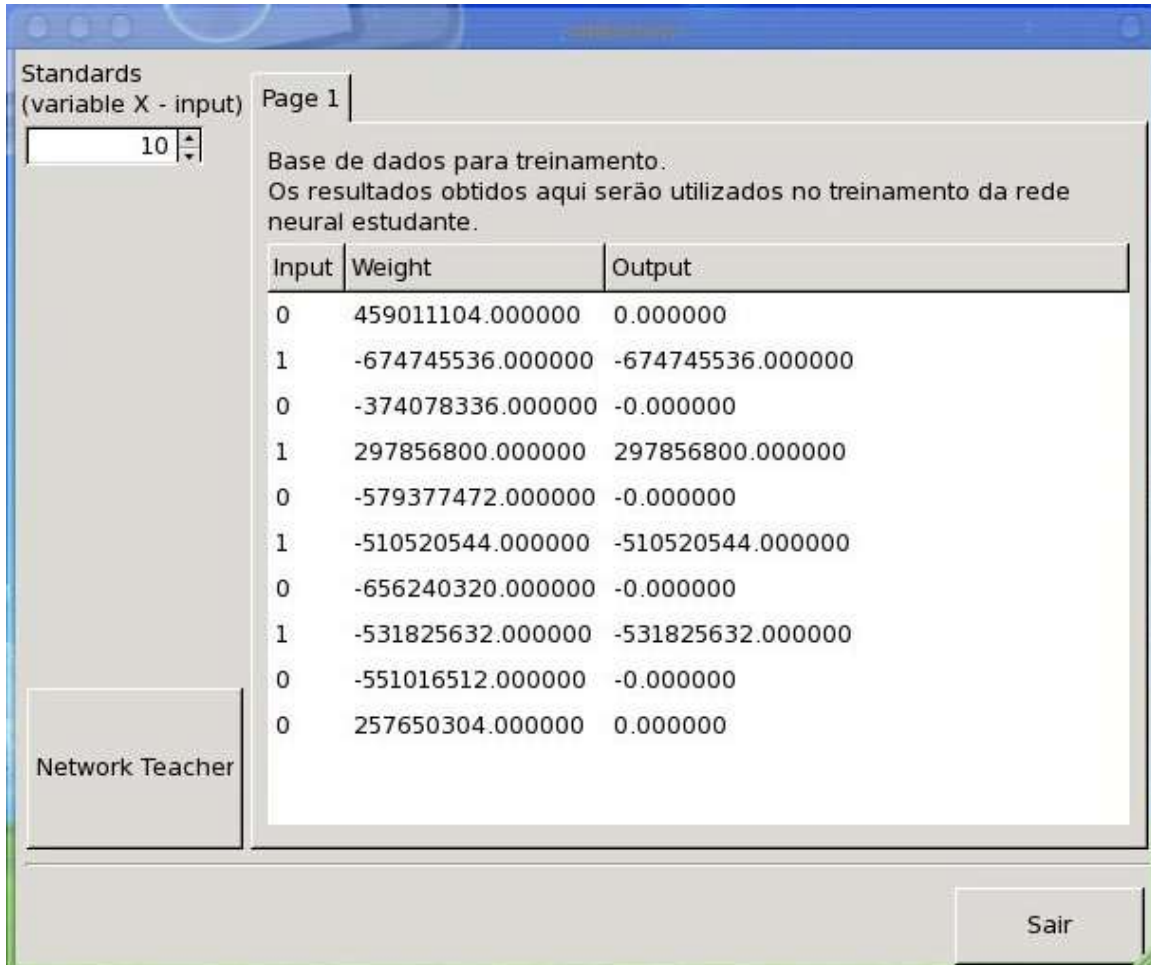
A rede professora é um algoritmo para gerar n padrões aleatoriamente, calculando suas respectivas saídas, estas são encaradas como sendo todas verdadeiras, nossa rede estudante tem que conseguir chegar aos mesmo resultados, a partir do que lhe for apresentado.

Isso é feito ajustando os pesos, a rede estudante vai tentar encontrar para os padrões um peso em comum, para que desta forma possa chegar ao mesmo resultado da rede professora.

O ajuste dos pesos, é o processo de generalização, assunto do próximo artigo.

Sugestão

Crie um projeto que irá receber do usuário a quantidades de padrões, onde a entrada será 0 (zero) ou 1 (um), atribua para cada entrada um peso aleatório (qualquer numero real) e a saída será o produto da entrada e peso, some as saídas.



Este exercicio lhe ajudara em definir uma estrutura, juntamente com as funções para manipula-la.

Criação

10 de Março de 2007

Ultima edição

27 de Maio de 2007

Este artigo pode ser divulgado livremente, desde que se mantenha a autoria.

Autor Francis David Donato Pereira
<http://blog.fdauid.com.br>