



ALGORITMO PARA RECONHECIMENTO DE PADRÕES 3D EM IMAGENS UTILIZANDO REDES NEURAIS

Lenivaldo Ribeiro de Souza¹

¹ Colegiado Engenharia da Computação, Campus Juazeiro, Rodovia BA 210 Km 4 S/N Juazeiro - BA CEP 48908-810

Introdução

Reconhecer um padrão é uma atividade muito comum entre os seres vivos. Quando esta atividade é realizada por um computador ela envolve etapas complexas. No que diz respeito à uma imagem digital, grande parte das estratégias utilizadas exigem uma etapa de pré-processamento antes do reconhecimento propriamente dito. Essa etapa tem como objetivo simplificar o problema de forma que a tarefa do computador torne-se o mais dispendiosa possível.

O problema de reconhecer um padrão consiste em determinar se uma imagem contém ou não determinado objeto ou característica. As técnicas desenvolvidas para o reconhecimento de padrão compreendem: técnicas estatísticas e de Inteligência Artificial. Neste projeto, foi utilizada a técnica de Inteligência Artificial conhecida como Redes Neurais Artificiais (RNAs), que imita o trabalho desenvolvido pelos neurônios naturais para a resolução de problemas relacionados ao raciocínio lógico. Uma vez que uma RNA aprende um conceito ela é capaz de funcionar com conceitos similares que não foram aprendidos e isto sem esforço suplementar.

Materiais e Métodos

Os materiais utilizados no desenvolvimento deste projeto basicamente foram: câmeras, scanners, livros, artigos, apostilas, tutoriais, simuladores, computador e ferramentas de programação.

Os conhecimentos requeridos para o desenvolvimento do projeto foram referentes a linguagens de programação tais como C/C++, processamento de imagens e redes neurais. Portanto, a metodologia utilizada para o desenvolvimento do projeto consistiu numa seqüência de atividades: estudo teórico sobre redes neurais (LUDWIG e COSTA, 2007), processamento de imagens e técnicas de programação, download de materiais (imagens, pacotes, softwares, bibliotecas de programação), instalação de softwares e pacotes, análise e definição dos procedimentos que garantem as possibilidades de reconhecimento de imagens de objetos, desenvolvimento do algoritmo para processamento de imagens, definição da rede neural a ser utilizada para reconhecimento de padrões, desenvolvimento do algoritmo com a rede neural escolhida, junção dos dois algoritmos para o reconhecimento de padrões, testes dos algoritmos e correções, preparação de relatórios e artigos para eventos.

A partir do conhecimento básico adquirido e da orientação dada foi possível definir os caminhos a serem analisados para a estruturação do algoritmo para reconhecimento de padrões 3D em imagens. O próximo passo consistiu então em implementar o algoritmo utilizando alguma linguagem de programação para posteriores testes de validação. Após os devidos testes, procurou-se então consolidar o trabalho desenvolvido por meio da elaboração de artigos e relatórios.

O algoritmo foi desenvolvido na plataforma operacional Windows, utilizando-se a ferramenta de programação DEV-C++, inspirado no software OpenNet [SILVA et al.]. A rede neural utilizada foi a do tipo Multilayer Perceptron (MLP). Para efetuar o treinamento da rede utilizou-se o algoritmo backpropagation. Para trabalhar com o processamento das imagens utilizou-se as bibliotecas do OpenGL.

Basicamente, o algoritmo para reconhecimento de padrões é constituído por dois blocos que, por sua vez, são formados por blocos menores: processamento de imagem e a rede neural. O bloco para processamento de imagem é responsável por preparar a imagem, através da aplicação de transformações sobre os seus pixels, de forma que o bloco da rede neural possa efetuar o reconhecimento do padrão da forma mais eficiente possível.

Os pixels da imagem resultante de transformações são gravados em um arquivo no formato txt para serem interpretados pela rede neural. A cada tipo de imagem é atribuído um código de identificação. Os resultados gerados pelo processo de reconhecimento são gravados em um arquivo no formato txt. Esse arquivo contém o número da linha do arquivo de entrada, os valores RGB de entrada, a saída ideal para os valores RGB, e a saída realmente produzida pela rede neural. A partir dos resultados produzidos pela rede também são realizados cálculos estatísticos de erros e outros parâmetros, que são mostrados na tela. Os erros cometidos pela rede também são gravados no arquivo "Erros.txt".

Resultados e Discussão

A avaliação do algoritmo implementado foi feita a partir da análise dos arquivos de saída gerados pela rede, observando se na posição indicada pela imagem se o pixel é classificado corretamente. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos. Para obter esses resultados, utilizou-se para todas as classes uma rede com 4 camadas: uma de entrada, duas ocultas e uma de saída. O número de neurônios por camada foram, respectivamente, 3, 6, 6 e 1. Utilizou-se a função de ativação sigmóide com um ganho igual a 1 e um número máximo de 300 ciclos de execução.

Apesar de o algoritmo ter sido testado para um pequeno conjunto de imagens de objetos 3D (esfera, cubo, cilindro e cone), foi possível obter resultados satisfatórios para o fim ao qual foi proposto. No entanto, este fato não descarta a possibilidade da promoção de melhorias para que este possa reconhecer padrões em imagens com maiores níveis de complexidade. Portanto, as redes neurais podem ser empregadas como ferramentas eficientes na tarefa de reconhecimento de formas geométricas.

Tabela 1. Resultados gerados pelo algoritmo

Classe	Porcentagem de acerto	Erro	Ciclos mínimos
Esfera	100%	0%	78
Cubo	100%	0%	75
Cilindro	100%	0%	77
Cone	100%	0%	63

Conclusões

O presente projeto mostrou a viabilidade e eficiência da utilização das redes neurais artificiais na tarefa de reconhecimento de padrões em imagens, principalmente quando as imagens estão nas condições ideais. No entanto, novas melhorias podem ser incorporadas para obtenção de uma maior porcentagem de acertos, além do acréscimo de novas funcionalidades. A importância desse trabalho se deve ao fato de ter apresentado um sistema de visão que pode ser implementado e utilizado em aplicações reais.

Agradecimentos

O autor agradece a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e PIBIC pela bolsa de iniciação científica concedida, assim como ao professor orientador Eduard Montgomery Meira Costa.

Referências

LUDWIG, Oswaldo Jr., e COSTA, Eduard M. M. *Redes Neurais: Fundamentos e Aplicações com Programas em C*. Editora Ciência Moderna: Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, Anderson F.; LELAL, Brauliro L.; COSTA, Luiz Cláudio. *OpenNet: Software Livre para Estudo e Prática de Redes Neurais*. Universidade Federal de Viçosa, 2002.