Aplicação: Reconhecimento de Faces

Nesta aplicação, os alunos deverão desenvolver um sistema de reconhecimento facial. O código que realiza o processamento de imagens necessário foi fornecido. As imagens utilizadas deverão ser fotos de rosto dos membros do grupo (10 fotos cada), com alguma variação (expressão) entre elas. As imagens deverão estar no formato JPEG e no tamanho 640x480. Para facilitar o redimensionamento das imagens será fornecido o setup do programa FotoSizer (contatar o monitor para obter os programas e discutir os detalhes da aplicação).

As classes necessárias para a classificação serão extraídas a partir do nome dos arquivos das imagens. Portanto, as imagens deverão ser renomeadas da seguinte maneira: nomedaclasse-numero.jpg. Por exemplo, suponha que exista uma classe proteína e outra nucleotídeo, os nomes das imagens seriam: proteina-1.jpg, proteina-2.jpg, nucleotideo-1.jpg, nucleotideo-2.jpg. Além disso, você deve colocar o nome das classes no arquivo main.java no lugar indicado com comentários. No primeiro trabalho, apenas duas classes serão utilizadas. No seguinte, todas as classes serão utilizadas.

Para realizar o processamento das imagens vocês deverão alterar o caminho no arquivo main.java para a pasta onde as imagens estão contidas (os arquivos em java também são fornecidos pelo monitor). O código para o processamento deverá ser compilado e executado com a biblioteca ij.jar, que também foi fornecida.

O processamento das imagens calcula atributos de textura e monta um vetor de características para cada imagem. Os vetores de características são agrupados para formar um arquivo do tipo ARFF. Detalhes do formato podem ser vistos em http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/arff.html. Este arquivo servirá de entrada para o classificador. Note que esse formato é utilizado pelo software Weka.

De forma sucinta o processamento de imagens empregou as seguintes técnicas:

- Matriz de Coocorrência e Descritores de Haralick

As matrizes de coocorrências são técnicas de processamento de imagens empregadas para caracterizar texturas. De forma geral, elas descrevem uma imagem de acordo com a relação entre os valores dos pixels com os valores dos pixels vizinhos. A partir da matriz de coocorrência podem ser calculadas métricas. Aqui,

foram utilizados alguns dos Descritores de Haralick: Energia, Contraste, Correlação, Entropia e Homogeneidade.

- Transformada discreta de Wavelets (DWT)

As transformadas são técnicas comuns em processamento de imagens. Elas transformam uma imagem, interpretada como sinal, em uma função do tempo e da frequência. A Transformada de Wavelets permite que pequenas variações nos tons da imagem sejam detectados e localizados. A transformada consiste na aplicação de filtros de passa-baixa e passa-alta, separando o sinal em componentes de alta e baixa frequência. Existem várias transformadas de wavelets, no entanto aqui foi utilizada a de Daubechies.

Terminada a etapa de processamento das imagens. Deve-se fazer o pré-processamento e separar os dados em conjuntos de treinamento e teste. Em seguida, deve-se treinar e aplicar o classificador.

Referências

HARALICK, R. M.; SHANMUGAM, K.; DINSTEIN, I. Textural features for image classification.*Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on*, v. 3, n. 6, p. 610 621, 1973. 5, 20.

DAUBECHIES, I. *Ten lectures on wavelets*. [S.l.]: Society for Industrial and Applied Mathematics,1992. 6, 7, 20.