

INFLUÊNCIA DA REDUÇÃO DE DIMENSIONALIDADE DOS DADOS NA CLASSIFICAÇÃO DE PADRÕES

Luiz Victor Esteves, Maria Claudia Ferrari de Castro
Centro Universitário da FEI
lv_esteves@hotmail.com, mclaudia@fei.edu.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo verificar a influência da redução de dimensionalidade dos dados no reconhecimento de padrões de sinais mioelétricos visando a identificação do movimento dos dedos para o controle de um exoesqueleto. O reconhecimento através de processamentos estatísticos multivariados, mostrou que a redução de dimensionalidade pela Análise de Componentes Principais (PCA), seguida da classificação pela Análise de Discriminantes Lineares (LDA) obteve melhores resultados.

1. Introdução

Baseado na fisiologia não existe músculos específicos relacionados com a flexão/extensão individual dos dedos. Portanto, baseado em algumas referências os músculos que contribuem com esses movimentos são: Extensor Comum dos Dedos, Extensor Ulnar do Carpo, Abdutor Longo do Polegar, Palmar Longo e Flexor Superficial dos Dedos [1,2].

O objetivo do presente projeto é a partir da envoltória do sinal mioelétrico (EMG) reconhecer, com o menor número de músculos, o movimento de flexão de cada dedo individualmente.

A análise foi realizada através de uma técnica de classificação baseada em Análise de Discriminantes Lineares (LDA). Inicialmente aplicada sem a redução da dimensão dos dados e depois com a redução da dimensionalidade finalizando com a comparação para verificação da melhor abordagem.

2. Metodologia

Os dados foram extraídos de 6 voluntários que realizaram 30 repetições do movimento de flexão individual dos dedos. A seleção dos dados foi feita por um período de 1s, correspondendo a 1000 pontos da envoltória, para cada músculos, dentre os 6 possíveis. O processamento foi iniciado considerando os dados de cada músculo individualmente, e em seguida combinações de músculos.

Para a análise, primeiramente foi aplicada a LDA com fatores de regularização (RLDA), essa técnica consiste em considerar o conjunto de dados como classes, procurando maximizar a distância entre diferentes classes e minimizar a distância intra-classes.

A segunda etapa também foi realizada com a LDA, mas sem a necessidade de regularização, já que se optou pelo estágio de redução da dimensão dos dados através da técnica de Análise de Componentes Principais (PCA).

3. Resultados

O custo computacional para o processamento da RLDA, considerando o tamanho das matrizes de dados

é grande e os dados preliminares, com combinações de até dois músculos (Figura 1) apesar de mostrar índices de classificação superiores para combinações com dois músculos, apresentou um desempenho inferior quando comparada à LDA aplicada após a redução de dimensionalidade obtida pela PCA (Figura 2).

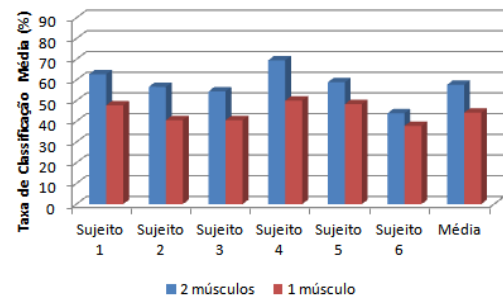


Figura 1 – Taxa de Classificação com a RLDA

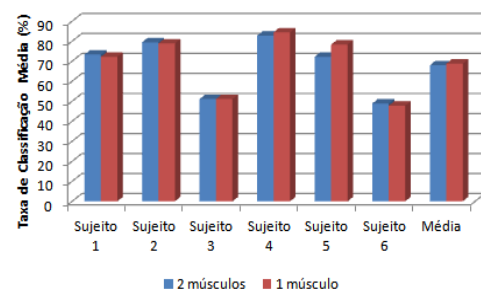


Figura 2 – Taxa de Classificação com a PCA + LDA.

4. Conclusões

A RLDA aplicada sem a redução da dimensão dos dados implica na diminuição dos índices de reconhecimento de padrões. Isso se deve ao grande número de dados da amostra em relação ao número de amostras. Além disso, computacionalmente a PCA+LDA é mais eficiente, trazendo resultados mais rápidos ao pesquisador.

5. Referências

- [1] ISHIKAWA et al., "Finder Motion Classification Using Surface-electromyogram Signals", Proc. 9th IEEE/ACIS Int. Conf. Comput. Information Science, p. 37-42, 2010.
- [2] MAIER, S. VAN DER SMAGT, P., "Surface EMG suffices to classify the motion of each finer independently", Proc.MOVIC, 2008.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FEI e ao CNPq pelo apoio e bolsa PBIC078/11.