

ÖZET

AYKIRI DEĞER BULMA VE BAĞIMSIZ BİLEŞEN ANALİZİ İLE EEG SİNYALLERİNDE OKÜLER ARTİFAKTLARININ OTOMATİK YOK EDİLMESİ

ÇINAR, Salim

Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: : Prof. Dr. Nurettin ACIR

Aralık 2016, 60 sayfa

Bu tezde, aykırı değer bulma ve bağımsız bileşenler analizi yöntemleri birleştirilerek EOG referansına ihtiyaç duyulmadan EEG'den oküler artefaktları otomatik olarak yok eden yeni gürbüz bir yöntem önerilmiştir (OD-ICA). OD-ICA metodu oküler artefakt örüntülerini tek bir bileşen yerine tüm bileşenlerde bulmaya çalışır. Bununla birlikte, OD-ICA sadece oküler artefakt örüntülerini yok eder ve anlamlı EEG sinyallerini korur. Bu yöntemde kullanıcı müdahalesine gerek yoktur. Bu avantajlar yöntemi gürbüz yapmaktadır. OD-ICA iki adet gerçek veri kümesi üzerinde test edilmiştir. Bağıl Hata (Relative error (RE)), Korelasyon Katsayısı (KK) ve oküler artefakt örüntüsünü bulma yüzdesi başarımları testi için kullanılmıştır. Ayrıca, Aykırı Değer Bulma (Outlier Detection (OD)) işlemleri için 3 farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlar Chauvenet ölçütü, Peirce's ölçütü ve Ayarlanmış Kutu Grafiğidir (Adjusted Box Plot (ADJBP)). Başarım analizi önerilen yöntem ve artefakt içeren bileşenin sıfır yapılması yöntemi arasında yapılmıştır. Deneysel sonuçlar önerilen OD-ICA yönteminin EEG sinyallerindeki oküler artefaktları etkili bir şekilde yok ettiğini ve yöntemin oküler artefakt yok etme işleminde anlamlı EEG sinyallerini başarılı bir şekilde koruduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Bağımsız bileşen analizi, Aykırı değer bulma, Oküler artefakt, ElectroEncephaloGram (EEG), ElectroOculoGram (EOG)

SUMMARY

AUTOMATIC REMOVAL OF EOG ARTIFACT IN EEG BY USING OUTLIER DETECTION AND INDEPENDENT COMPONENT ANALYSIS

ÇINAR, Salim

Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical-Electronics Engineering

Supervisor: : Prof. Dr. Nurettin ACIR

December 2016, 60 pages

In this thesis, a novel robust method is proposed in order to remove ocular artifacts automatically from ElectroEncephaloGram (EEG) without ElectroOculoGram (EOG) reference signal by combining Outlier Detection and Independent Component Analysis (OD-ICA). The OD-ICA method searches ocular artifact patterns in all components instead of a single component. Moreover, OD-ICA removes only ocular artifact patterns and preserves meaningful EEG signal. In this method, user intervention is not needed. These advantages make the method robust. The OD-ICA is tested on two real datasets. Relative error (RE), Correlation coefficient (CC) and percentage of finding ocular artifact pattern are used for the performance test. Furthermore, three different methods are used as Outlier Detection (OD) procedures. These are the Chauvenet criterion, the Peirce's criterion and the Adjusted Box Plot (ADJBP). The performance analysis is made between proposed method and the method of zeroing the component with artifact. The experiment results show that the proposed OD-ICA method effectively removes ocular artifacts from EEG signals and is also successful in preserving the meaningful EEG signals during the removal of ocular artifacts.

Keywords: Independent component analysis, Outlier detection, Ocular artifact, ElectroEncephaloGram (EEG), ElectroOculoGram (EOG)