

## ÖZET

### **SENTETİK İŞİTSEL ORTA GECİKMELİ CEVAP İŞARETLERİNİN DALGACIK DÖNÜŞÜMÜ İLE İYİLEŞTİRİLMESİ**

*ERKAN, Yasemin; Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı*

*Danışman: Doç. Dr. Nurettin ACIR*

Bu çalışma, İşitsel Uyarılmış Potansiyellerde (İUP) Orta Gecikmeli Cevapları (OGC) iyileştirmek için yeni bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışmada ilk olarak, işitsel uyarılmış potansiyel işaretlerinin kullanıldığı biyomedikal mühendislik uygulamalarında sıkça başvurulan sentetik veri kümelerinin üretimine oldukça önemli bir katkı sağlayacağı düşünülen, sentetik tek tur İUP sinyal üretici yazılım tabanlı olarak sunulmuştur. Üreteç ile gamma-ton fonksiyon tekniğini kullanarak farklı gürültü seviyeleri ve farklı tur sayılarında OGC verileri üretilmiş ve sonra gürültülü sentetik verilere iyileştirme işlemi uygulanmıştır. İyileştirme için Dalgacık Dönüşümü tekniği ve pratik uygulamalarda binlerle ifade edilen tek tur alınarak yapılan çoklu ortalama tekniği kullanılmıştır. DD kullanılarak iyileştirilen OGC ile çoklu ortama ile elde edilen OGC, veri tabanında yer alan referans sinyali ile karşılaştırılmış ve her iki yönteminde referans sinyale karşılık başarımları ortalama kare hatası cinsinden hesaplanarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra OGC'nin temel bileşeni olan ve klinik değer taşıyan S30 örüntüsünün genlik ve gecikme değişimi de incelenerek önerilen sistemin biyoelektrik mühendisliğinde kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Benzetim sonuçları değerlendirildiğinde; OGC'yi elde etmek için, DD ile iyileştirme yönteminin, çoklu ortalama alma metoduna göre düşük tur sayıları için bütün gürültü seviyelerinde daha başarılı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, bu çalışmada önerilen sistem ile daha az sayıda tek tur ölçüm yapılarak DD tabanlı iyileştirme işlemi ile OGC elde edilebildiği, sentetik işaretler için gösterilmiş ve bununda gerçek OGC işareti ölçümünde harcanan zamanı oldukça kısaltacağı öngörülmüştür. Böylece OGC'deki iyileştirme sağlanmıştır.

## **SUMMARY**

### **ENHANCEMENT of SYNTHETIC AUDITORY MIDDLE LATENCY RESPONSE SIGNALS by USING WAVELET TRANSFORM**

*ERKAN, Yasemin; Nigde University Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Electrical and Electronics Engineering Department*

*Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nurettin ACIR*

This paper presents a new approach for enhancing Middle Latency Response (MLR) in auditory evoked potentials. In this study, we first designed an artificial single trial auditory evoked potential signal generator which contributes to create synthetic data set that are mostly used in biomedical engineering applications. MLR data are generated by using gamma-tone technique at different noise levels with different trial numbers. After noisy data set created, the Wavelet Transform (WT) based denoising process is applied. WT and ensemble averaging method are used for denoising process for enhancing in practical applications. Ensemble averaging method requires thousands of single trials in recording process. The performance of the proposed WT denoising procedure and ensemble averaging technique is evaluated by comparing with reference signal in database in terms of mean square error. The fundamental time specific component of MLR signal is S30. It has a clinical value. After evaluating the variances of amplitudes and latencies in S30, we get the result that the proposed system can be used in neurosensory engineering applications. Simulation results show that denoising process with WT is more successful than the ensemble averaging technique at all noise levels especially for lower number of trials. In result, MLR data can be obtained with a reduced single trial number of records using the proposed WT based denoising procedure. And also it means that the proposed system model may reduce the recording time in real applications. Thus, the enhancement of MLR is provided.