

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/271199514>

LabVIEW Tabanlı EKG Sinyallerinin Analizi ve Yorumlanması

Conference Paper · August 2014

CITATIONS

0

READS

824

4 authors:



Seda Güzel Aydın

Bingöl University

7 PUBLICATIONS 46 CITATIONS

SEE PROFILE



Turgay Kaya

Firat University

31 PUBLICATIONS 189 CITATIONS

SEE PROFILE



Hasan Guler

Firat University

43 PUBLICATIONS 224 CITATIONS

SEE PROFILE



Ayhan Akbal

Firat University

25 PUBLICATIONS 107 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Power Quality Disturbances [View project](#)



Weaning system [View project](#)

LabVIEW Tabanlı EKG Sinyallerinin Analizi ve Yorumlanması

Seda Güzel*, Turgay KAYA, Hasan GÜLER, Ayhan AKBAL

*Bingöl Üniversitesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Bingöl
sguzel@bingol.edu.tr

Fırat Üniversitesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Elazığ
tkaya@firat.edu.tr, hasanguler@firat.edu.tr, ayhanakbal@gmail.com

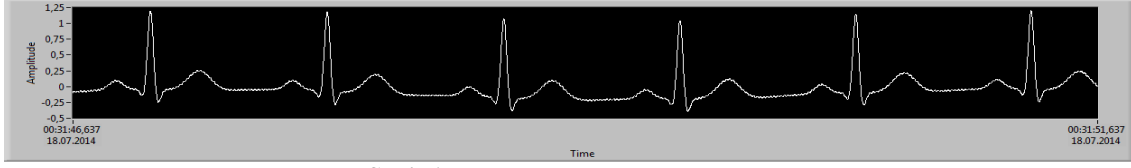
Özet: Bu çalışmanın amacı LabVIEW yazılımının içerisinde bulunan araçları kullanarak EKG (Elektrokardiyografi) işaretlerini gürültülerden arındırıp sinyali etkin bir şekilde incelemek ve işaret içerisindeki QRS kompleksini algılayarak buna bağlı kalbin dakikada atım sayısını, dalgaların genliği gibi parametreleri hesaplamaktır. Yazılımın içerisinde bulunan hazır EKG sinyalleri ve MIT/BIH veri tabanından aldığımız EKG sinyallerinin yanı sıra LabVIEW Biomedical Toolkit aracılığı ile oluşturulan EKG sinyallerinin analizleri yapılmıştır.

Abstract: The purpose of this article is examine the ECG data effectively and detect the QRS complex in the data to examine some parameters such as the amplitude of wave, the number of beat per minute by using the LabVIEW software tools. We analyzed the ECG data can be found in the software, ECG data that we receive from the MIT / BIH database and ECG signal created through LabVIEW Biomedical Toolkit.

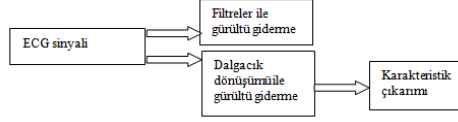
1. Giriş

Vücutta oluşabilecek rahatsızlıkların daha iyi analiz edilebilmesinde alınan elektriksel sinyaller önemli rol oynamaktadır. Kalbin çalışması sırasında meydana gelen elektriksel aktivite sonucu oluşan, vücudun belirli yerlerinden, deri yüzeyinden elektrotlarla yardımıyla alınan sinyallere EKG (Elektrokardiyografi) denir. Normal bir EKG işareti P,T,U dalgaları, QRS kompleksi ve bunlar arasındaki düz çizgilerden oluşur [1]. Kalbin ritmik çalışması sonucu oluşan bu elektrik kökenli potansiyellerin kayıt altına alınarak analizi ve yorumu kalp ile ilgili hastalıkların teşhisinde önemli bir araçtır [2]. Kayıt altına alınan bu sinyallerdeki dalgaların oluşma süreleri, yükseklikleri ve dalgalar arasındaki mesafeler kalbin çalışması hakkında önemli bilgiler taşıdığı için hastalıkların teşhisinde büyük bir rol oynamaktadır. EKG sinyali vücut içerisinde meydana gelen diğer sinyaller ile karışarak gürültülü olarak ölçülmektedir. EKG sinyallerinden istenilen bilgilerin elde edilebilmesi için bu gürültü bileşenlerin bastırılması gerekir. Bu amaçla geliştirilen birçok yazılım ve donanım bulunmaktadır [3-5]. LabVIEW sinyal işleme kapasitesi EKG sinyalinin işlenebilmesi için verimli ve doğru imkân sunmaktadır. LabVIEW araçlarının kullanılmasıyla EKG sinyallerinin, güvenli ve etkili bir şekilde kolaylıkla filtrelenmesi mümkün hale gelmiştir. LabVIEW Biomedical Toolkit EKG karakteristik bilgilerini içermesi sayesinde daha güvenilir bir EKG sinyalini çıkarmada başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada LabVIEW tabanlı EKG sinyallerinin analizi için bir ara yüz tasarımı yapılmıştır. LabVIEW EKG simülatör ile oluşturduğumuz sinyal, MIT-BIH veri tabanından aldığımız sinyal ve yazılımın içerisinde bulunan EKG sinyalleri için ayrı ayrı incelemeler yapılmıştır. Şekil 1 de EKG simülatör ile oluşturulan sinyal görülmektedir. Böylece EKG sinyallerinin daha sağlıklı ve görsel olarak yorumlanması sağlanacak ve ileride yapılacak çalışmalara ön hazırlık oluşturacaktır. Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada kayıt altına alınan sinyallerden şebeke geriliminin neden olduğu gürültüyle ve diğer gürültülerle karışan EKG sinyalini elde etmek için sinyal hem filtrelerden geçirilmiş hem de dalgacık dönüşümü uygulanarak gürültüler bastırılmaya çalışılmıştır. İkinci aşamada, önışlemden geçirilmiş sinyal incelenip, EKG sinyalinin QRS dalgaları belirlenerek kalbin dakikada atım sayısı, darbe süresi gibi analizleri yapılacaktır. Bu aşamalar görsel olarak Şekil 2 de gösterilmiştir.



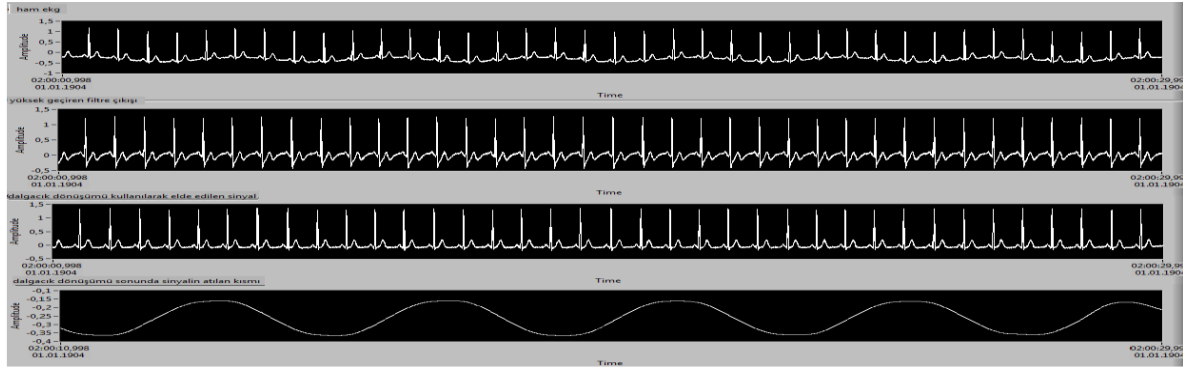
Şekil 1: EKG simulator ile oluşturulan sinyal



Şekil 2: EKG sinyal işleme ve analizi aşamaları

2. EKG Sinyalinden Gürültü Giderme

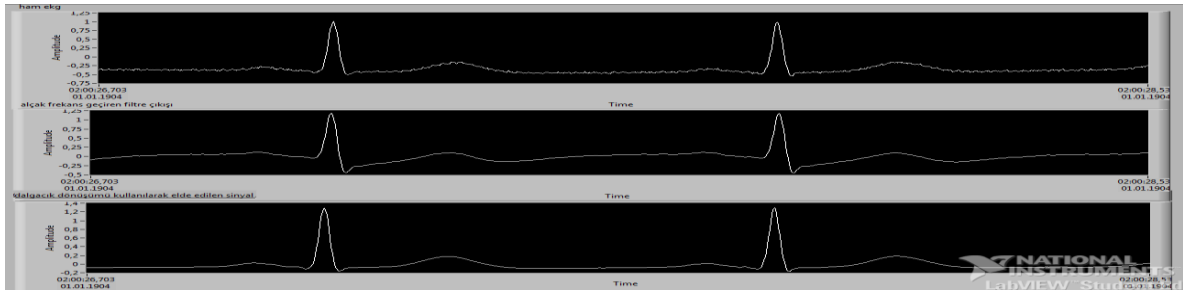
EKG sinyalleri, sinyalin incelenerek tanı koyulmasını zorlaştıran şebeke gürültüsü, dolaşım sisteminden kaynaklanan gürültüler, kas gürültüleri gibi birçok gürültü ile birlikte kaydedilir. Bu kısımda sinyallerden sırasıyla 1Hz ve daha düşük frekansa sahip dolaşım sistemi, kas gürültüsü gibi nedenlerden kaynaklanan gürültüler ve 50 Hz'lik şebeke gürültüsünü gidermek için sinyal filtrelerden geçirilmiştir. Ayrıca son zamanlarda biyomedikal sinyallerin işlenmesinde büyük başarı sağlayan dalgacık dönüşümü de uygulanmıştır [6,7]. Böylelikle gürültüler giderilmeye çalışılmış ve bu iki yöntemin karşılaştırılması yapılmıştır. Şekil 3'de LabVIEW içerisinde bulunan bir EKG sinyalinden düşük frekanslı gürültülerin giderilmesi işlemi gösterilmiştir.



Şekil 3: EKG sinyalinden düşük frekanslı bileşenlerin giderilmesi

Şekil 3'te dalgacık dönüşümü uygulanarak elde edilen sinyal ile yüksek geçiren filtreden elde edilen sinyal incelendiğinde dalgacık dönüşümü sonucunda elde edilen sinyalin gerçek EKG karakteristiğine daha yakın olduğu görülmektedir. Filtreden geçirilerek elde edilen sinyalde halen düşük frekanslı bileşenlerin olduğu görülmektedir.

Şekil 4 de sinyal içerisinde kalan yüksek frekanslı gürültüler bastırılmaya çalışılmıştır.



Şekil 4: EKG sinyalinin yüksek frekanslı bileşenlerden arındırılması

Şekil 4 de sırasıyla alçak geçiren filtre çıkışından ve dalgacık dönüşümü sonucu elde edilen sinyaller görülmektedir. Şekilden de anlaşılabileceği gibi filtre çıkışından elde edilen sinyalin içerisinde yüksek frekanslı gürültüler mevcutken, dalgacık sonucu elde edilen sinyal daha az pürüzlüdür. Buradan LabVIEW içerisinde bulunan araçlar ile yapılan çalışmada yazılım içerisinde bulunana filtreler yardımıyla elde edilen işlenmiş sinyal

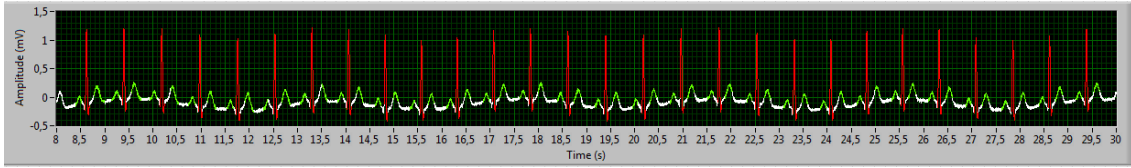
ile yazılım içerisinde bulunan dalgacık dönüşümü araçları kullanılarak elde edilen sinyaller incelendiğinde dalgacık dönüşümü yönteminin daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir.

3. EKG Sinyal Analizi

Çalışmamızın ikinci aşamasında gürültüden arındırılmış EKG sinyalinin analizi yapılmıştır. Bu aşamada QRS kompleksini algılayarak dakikada atım sayısını hesaplamak için LabVIEW içerisinde bulunan peak detection aracını ve bazı yardımcı araçları kullanarak oluşturduğumuz ara yüz ile sinyalin analizi yapılmıştır. Ayrıca LabVIEW Biomedical Workbench araçlarını kullanarak da sinyalin QRS, P, T dalgaları, bu dalgaların genlikleri, süreleri ve kalp değişkenlik hızı gibi birçok analiz yapılmıştır.

3.1. QRS Tespiti

Oluşturduğumuz ara yüz ve EKG Feature Extractor kullanarak QRS kompleksi tespit edilmeye çalışılmıştır. EKG Feature Extractor ile başarılı bir QRS belirlemenin yanı sıra P ve T dalgalarının tespit etme de başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Oluşturduğumuz ara yüz ile yapılan incelemede EKG Feature Extractor kadar iyi sonuçlar elde edilememiştir. Şekil 5'te P,R ve T dalgalarının tespiti görülmektedir.



Şekil 5: EKG sinyalinde P,R ve T dalgalarının tespiti

3.2. Kalp Hızı Değişkenliği

Kalp Hızı Değişkenliği (KHD) kalp atışları arasındaki zaman aralığının değişimini ifade etmektedir. KHD'yi izlemek sadece kalp atışlarını incelemekten daha önemlidir. KHD ile ilgili yapılan birçok çalışma vardır [8,9]. R-R tepe noktaları arasındaki mesafeyi ölçerek oluşturulan KHD, Biomedical Toolkit ile EKG'nin karakteristiği çıkarıldıktan sonra yazılım içerisinde bulunan HVR Analyzer ile başarılı bir şekilde incelenebilir.

4. Sonuç

Bu çalışmada LabVIEW tabanlı EKG sinyali incelenmiştir. Çalışma iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada yazılımın içerisinde bulunan farklı araçlar kullanılarak EKG sinyali gürültülerden arındırılmaya çalışılmış ve bu araçların birbiriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Dalgacık dönüşümü araçlarının gürültü gidermede yüksek ve alçak geçiren filtrelerden daha iyi bir performansa sahip olduğu görülmüştür. İkinci aşamada gürültülerden arındırılan sinyalin analizi kendi oluşturduğumuz ara yüz ve yazılımın içerisinde hazır bulunan ECG Feature Extractor kullanılarak bazı parametreler belirlenmeye çalışılmıştır. ECG Feature Extractor ile daha güvenli sonuçlar elde edilmiştir.

5. Teşekkür

Bu çalışma, MF.13.21 nolu proje kapsamında Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

- [1]. Islam M.K., Haque A. N. M. M., Tangim G., Ahammed T. ve Khondokar M. R. H., "Study and Analysis of ECG Signal Using MATLAB & LABVIEW as Effective Tools", International Journal of Computer and Electrical Engineering, Cilt 4, Sayı 3, Haziran 2012.
- [2]. LabVIEW for ECG Signal Processing- <http://www.ni.com/white-paper/6349/en/>
- [3]. Lascu M., Lascu D., "LabVIEW Based Biomedical Signal Acquisition and Processing", Proceedings of the 7th WSEAS Int. Conf. on Signal Processing, Computational Geometry & Artificial Vision, Athens, Yunanistan, Ağustos 24-26, 2007
- [4]. Elmansouri K., Latif R., Nassiri B. ve Elouaham S., "New Electrocardiogram Signal Analysis in Research Laboratory Using LabVIEW", International Journal of Interdisciplinary Research and Innovations (IJIRI), Cilt 1, Sayı 1, s.: (15-21), Ekim-Aralık 2013
- [5]. Zulfıqar U., Jurivich D. A., Gao W., "Relation of High Heart Rate Variability to Healthy Longevity", The American Journal of Cardiology Cilt 105, Sayı 8, 15 Nisan 2010, s.1181-1185.
- [6]. Gür D., Kaya T. ve Türk M., "Normal ve Epileptik EEG Sinyallerinin Filtreleme Yöntemleri ile Analizi", IEEE 22. Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı, SİU 2014 Trabzon, 2014.
- [7]. Gür D., Kaya T. ve Türk M., "The Detection of Epileptic Seizures Based on Discrete Wavelet Transform and Fourier Transform", INISTA 2014, İtalya.
- [8]. Silvetti M. S., Drago F. ve Ragonese P., "Heart rate variability in healthy children and adolescents is partially related to age and gender", International Journal of Cardiology 81 (2001) s.169-174
- [9]. Padma T., Latha M. M., ve Ahmed A., "ECG compression and Labview implementation", J. Biomedical Science and Engineering, 2009, 2, 177-183