

Ayrık Wavelet Dönüşümü Kullanılarak Ses Sinyallerinde Kayıt Sırasında Oluşan Gürültünün Minimize Edilmesi

Ömer H. ÇOLAK, Şükrü ÖZEN*, Ahmet Teşneli**, Osman Çerezci**

Süleyman Demirel Üniversitesi,
Elektronik ve Hab. Müh. Böl.,
Isparta
omercol@mmf.sdu.edu.tr,

*Akdeniz Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi, Elektrik Müh. Bölümü
Antalya
sukruozen@akdeniz.edu.tr,

**Sakarya Üniversitesi
Elektrik elektronik Müh. Bölümü
Adapazarı
atesneli@sakarya.edu.tr, cerazci@sakarya.edu.tr,

Özet: *Ayrık Wavelet Dönüşümü birçok sinyalin zaman ve spektral özelliklerinin analizi için kullanılabilen bir dönüşüm metodudur. Ses sinyali içerisinde kayıt sırasında oluşan gürültü istenmeyen çok önemli bir unsurdur. Özellikle, alınan bir kayıta gürültü seviyesinin çok yüksek olması, alınmak istenen ses verisini büyük ölçüde hasara uğratacağı için giderilmesi çok önemlidir. Bu çalışmada gerçek ses sinyalleri üzerindeki gürültülerin, özellikle kayıt sırasında oluşan gürültünün minimizasyonu için ayrık wavelet dönüşüm tekniği kullanılmıştır. Sinyaller, Daubechies Ayrık Wavelet dönüşümü ile alçak ve yüksek frekans bileşenlerine ayrılmıştır. Bu sayede gürültünün tanımı yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre sinyaldeki gürültü uygun eşik değerler ile bastırılmıştır.*

Anahtar Kelimeler: Daubechies Ayrık Wavelet Dönüşümü, Ses Sinyali, Gürültü

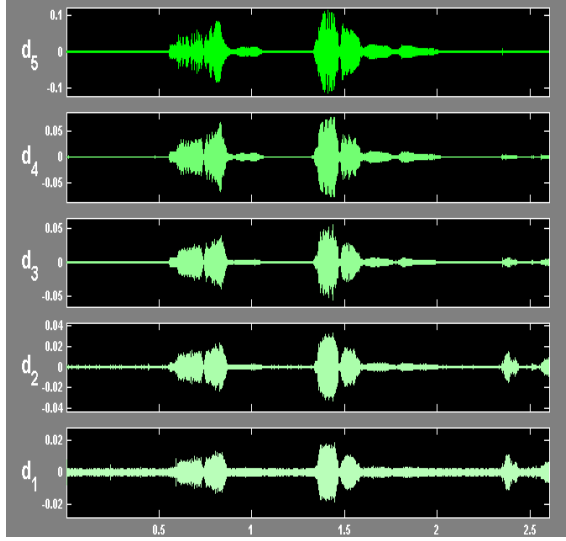
1.Giriş

Sayısal ses, çoğu bilgisayar kullanıcısı için günlük kullanımın önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ses data türlerindeki artış, bu bilgilerin yapılandırılması için yeni teknikleri ve algoritmaları zorunlu kılmaktadır [1,2,3,4]. Wavelet dönüşümü veya daha özel bir tanımla ayrık wavelet dönüşümü bilgisayarlardaki gelişmelere de bağlı olarak büyük bir gelişme göstermiştir. Sinyallerin işlenmesinde en önemli ve etkili metotlardan biri olmuştur [4,5]. Ses sinyallerindeki en büyük problemlerden biri kayıt esnasında oluşan gürültüdür. Böyle bir gürültünün sesin temel niteliklerini bozmadan bastırılması gerekmektedir. Bu çalışmada asıl amaç, kayıt esnasında oluşan gürültünün, ayrık wavelet dönüşümü ve en uygun eşik değerler kullanılarak minimize edilmesi ve ana sinyalin ortaya çıkarılmasıdır.

2. Daubechies Ayrık Wavelet Dönüşümü

Daubechies wavelet dönüşümü temel ayrık wavelet dönüşümlerinden biridir. Dönüşüm sinyali, α katsayılarına bağlı olarak oluşturulan ölçekleme fonksiyonu ve β katsayılarına bağlı olarak oluşturulan wavelet fonksiyonuna bağlı olarak tanımlanır[7].

$$\alpha_1 = \frac{1+\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad \alpha_2 = \frac{3+\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad \alpha_3 = \frac{3-\sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad \alpha_4 = \frac{1-\sqrt{3}}{4\sqrt{2}}$$



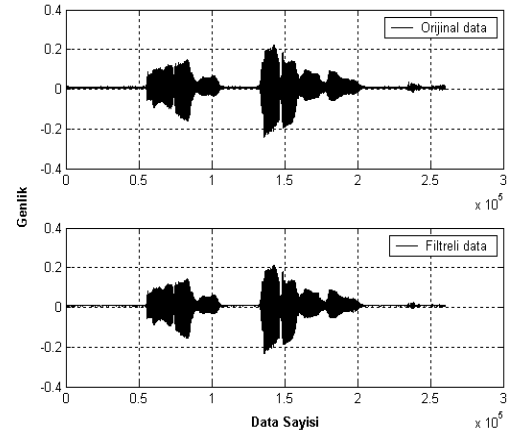
Şekil 3. Veri için yüksek frekans bileşenleri

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada kullanılan kayıtlar belli bir değerde gürültü içeren datalardır. Bu datalar önce Daubechies ayrık wavelet dönüşümü ile alçak ve yüksek frekans bileşenlerine ayrılmış daha sonrada belirli eşikler kullanılarak gürültünün azaltılmasına çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar göstermektedir ki ses sırasında elde edilen gürültünün temel kaynağı yüksek frekanslı bileşenlerdir (Şekil 3’de d1 bileşeni). Bu gürültünün bastırılmasında dikkat edilecek önemli bir nokta da ses seviyesinin çok fazla düşmemesidir. Daubechies ayrık wavelet dönüşümü kullanılarak yapılan bu filtreleme ile kayıt sırasındaki gürültü başarılı bir şekilde bastırılmıştır (Şekil 4 ve Şekil 5). Bu metot hem konuşma hem de müzik kayıtları sırasındaki gürültülerin indirgenmesi ve farklı frekanstaki ses bileşenlerinin ayrımı için geliştirilebilir bir metottur.

5. KAYNAKLAR

- [1] Subramanya, S.R., Youssef A., Narahari B., ve Simha, R., Use of transforms for indexing in audio databases, Computational Intelligence and Multimedia Applications, 1999. ICCIMA, '99. Proceedings. Third International Conference on , 23-26 Sept. 1999, s.278 – 284
- [2] Subramanya S.R., ve Youssef A., “Wavelet-based indexing of audio data in audio/multimedia databases”, Multi-Media Database Management Systems, Proceedings. International Workshop on, s.46 – 53, 1998.
- [3] Tzanetakis G., ve Cook F., “A framework for audio analysis based on classification and temporal segmentation”, EUROMICRO Conference, 1999. Proceedings. 25th, Volume: 2, 1999 s.61 - 67 vol.2
- [4] Mallat S. G., “ A theory for Multiresolution Signal Decomposition: The Wavelet Representation” IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 11, 1989, s.674-693
- [5] Vetterli M., Kovacevic J., 1995. Wavelets and Subband Coding. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 488
- [6] Rioul O., ve Vetterli M., Wavelets and Signal Processing, IEEE Sig. Proc., 8, s.14-38, 1991
- [7] Daubechies I., Ten Lectures in Wavelets, Series in Applied Mathematics, Philadelphia, 1992, s.357



Şekil 4. Orijinal sinyal ve gürültüsü minimize edilmiş sinyalin karşılaştırılması