



---

# BİTİRME PROJESİ

---

Haftalık Rapor – 10.12.2021

10 ARALIK 2021

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ – BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ İÖ

AHMET MUNGAN – 160255081

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET.....</b>	<b>2</b>
<b>REPLİKA YÖNTEMİ.....</b>	<b>3</b>
Yankı Gizleme .....	3
<b>REFERANS VE KAYNAKÇA .....</b>	<b>6</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>7</b>

## ÖZET

Ses damgalamada etkili yöntemlerden biri olan two-set yöntemi incelenmiştir. Bu yöntemin matematiksel çıktıları, olasılıksal hesaplamaları, istatistik ile elde edilen değer ve denklemlerin açıklamaları ile birlikte ortaya konulmuştur. Yöntemin olmazsa olmazlarından patchwork scheme isimli yöntemi destekleyici alt algoritma incelenmiştir. Bu yöntemin, diğer yöntemlere kıyasla avantaj ve dezavantajları raporun tersine mühendislik kısmında yorumlanmıştır.

## REPLİKA YÖNTEMİ

Ses damgalamada kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Bu yöntemin geçmişi 90'lı yıllara dayanmaktadır. Bu yöntem sese ait sinyalden alınan bir veya birden fazla kesit damgalama ögesi olarak kullanılabilir. Bu yöntemin en iyi örneği literatürde sıkça duyulan echo hiding (yankı gizleme) olarak verilebilir [1].

Replika modülasyonu olarak literatürde yine kalıplaşmış olan bir diğer kavram ise sese ait sinyalin frekans alanlarına gömmek için kullanılan alt yöntemdir. Yani replika modülasyonunda asıl yapılan şudur: Sesin orijinali olarak kaydedilen (ya da en doğru ve veri içeriği olarak en uygun modülasyonu sağlayan) bir replikayı, orijinal sesin kesit sinyali ile damgalamaktır.

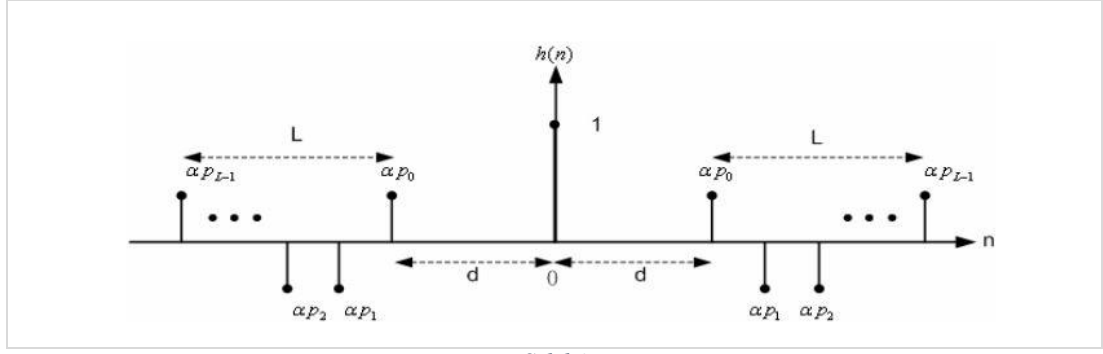
Bu yöntemin bir diğer özelliği ise damga kaldırma işlemlerinde ve bir diğer işlemlerde dedektör kullanılmasıdır. Dedektörün, diğer demarking veya recover algoritmalarından büyük farkları olmasa da bu yöntem için özelleşmiş bir dedektör kavramı literatürde mevcuttur [2]. Dedektörden kasıt damgalama işlemlerinden dönülmesini temsil eden, kuralları olan, girdi çıktı birimlerini sözde-rassal belirleyen bir dizi sezgisel algoritmadır. Dedektörün bir diğer işlemlerde kullanılmasından kasıt ise damgalanmış sestten yeni bir replika oluşturmaktır ve ardından ilişkisel durumlar için korelasyonu hesaplayabilir. Tüm bu özellikler dedektörün aslında algoritması içinde var olması gereken, ama olmasa da eksikliğin fark edilmeyeceği algoritmanın adımlar kümesi olarak değerlendirilebilir.

### Yankı Gizleme

Replika yönteminin alt yöntemlerinden ve karakteristiğini oluşturan yankı gizleme denilen yöntem zamana bağımlı veya zamandan referanslanan<sup>1</sup> bir yankı eklenerek orijinal ses verisine damgalama yapılır. Bu alt yöntemin kullanılması yankı gibi kontrol etmek istenilmeyen, hatta veri setinden atılmasını isteyebileceğimiz (gürültülü veri setini temizlemek için) bir durumu gerçekleştirilmesini sağlıyor.

---

<sup>1</sup> Bunlar damgalama ile ilgili DWT veya DCT gibi alt yöntemlerdir.



Şekil 1

Şekil 1’de gerçek zamanlı ve zamanın iki ucundan boşluklu yankı çekirdeğinin grafiği verilmiştir [3]. Burada çekirdek üç ana parçadan oluşur. İlk çekirdek ses sinyalinde evrişebilme yeteneği olanların herhangi bir gecikmeye maruz kalmadan çoğalmasını simgeleyen birim darbedir. Bu darbe tek bir sinyal olup gerçek zamanlı çalışma örneklerinde nedensel bazı gecikmeler yaşanabilmektedir. Soldaki veya sağdaki çekirdek parçası için (örneğin soldaki seçilirse)

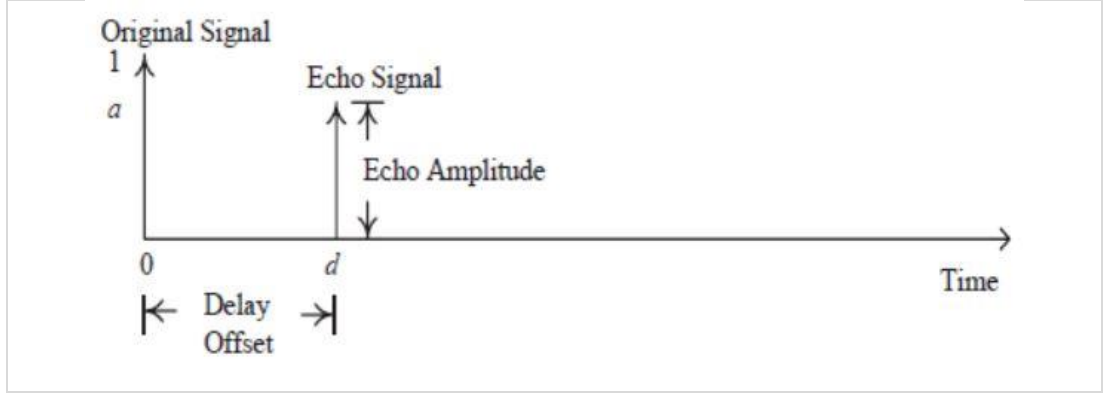
$$a * p[n - d] \quad \dots (1)$$

şeklinde verilen ve büyüklüğü (1) kadarlık gerçek zaman gecikmesinin hesaplanması literatürdeki örneklerde tavsiye edilir. Burada;  $a$  yankı kazancı,  $d$  yankı gecikmesi,  $p[n]$  yeterli uzunlukta (bu yeterli uzunluk Şekil 1’de gösterildiği üzere  $L$  kadar büyüklükte olması gerekmektedir.) sözde-rassal bir dizidir.<sup>2</sup> Bu sinyalin simetriği olan (soldaki sinyal seçilmişti, şimdi sağdaki için) sinyal seçilirse yukarıda bahsedilen aynı tanımlamalar gibi

$$a * p[n + d] \quad \dots (2)$$

şeklinde tanımlanır. (2) denkleminin parametreleri (1) denkleminin parametreleri ile aynıdır.

<sup>2</sup> Buradaki  $n$  ifadesi sinyallerin tanımında  $h[n]$  gibi ifadelerdeki gerçek zamanı temsil eder.



Şekil 2

Şekil 1’de sinyal bazlı detayına inilen yankı gizleme yönteminin genel manada ifadesi Şekil 2’de verilmiştir [1]. Bu çerçevede Şekil 2 aynı zamanda tekli yankı ekleme şemasının temel gösterimi sayılabilir. Dolayısıyla Şekil 2 ile birlikte gecikmelerin temelde önemsendiği genel geçer bir yankı gizleme için bir denklem elde edilmesi gerekir.

$$x[n] = \delta[n] + a\delta[n - d] \quad \dots (3)$$

şeklinde bir genel geçer bir denklem tanımlanabilir. (3) denklemindeki  $\delta$  işareti sinyal için bilindiği üzere darbeyi temsil etmektedir.

Ayrıca yankı gizleme yönteminde sinyaller için ek olarak matematiksel bağlantıların bulunduğu farklı yöntemler vardır. Bu yöntemler sinyal üzerinde yapılacak işleme göre değişkenlik gösterir. Fakat sinyal üzerinde değişiklik yapılması demek yani damgalamayı bu işlem olarak düşünürsek zamana yayılmış (time-spread) yankı gizleme yöntemi kullanılması en idealidir. Çünkü çekirdek zaman aralıklarından ötürü belirli miktarda bir (1) ve (2) gecikmeleri hesaba katılmalıdır. Ayrıca diğer yöntemler SEH<sup>3</sup>, BEH<sup>4</sup>, BFEH<sup>5</sup> ve BBFEH<sup>6</sup> olarak sıralanabilir. Bu yöntemlerin aynı verilerde etkileri farklı olabildiği için çıktı performans sonuçları da farklı olmaktadır [4].

<sup>3</sup> Single Echo Hiding

<sup>4</sup> Bipolar Echo Hiding

<sup>5</sup> Backward-Forward Echo Hiding

<sup>6</sup> Bipolar Backward-Forward Echo Hiding

## REFERANS VE KAYNAKÇA

- [1] Goenka, Komal V., and Pallavi K. Patil. "Overview of audio watermarking techniques." *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering* 2.2 (2012): 2250-2459.
- [2] Kawaguchi, Satoshi. "Spread-Spectrum Watermarking Model Using a Parity-Check Code for Simultaneous Restoration of Message and Image." *Journal of the Physical Society of Japan* 90.10 (2021): 104003.
- [3] Chou, Shuang-An, and Shih-Fu Hsieh. "An echo-hiding watermarking technique based on bilateral symmetric time spread kernel." *2006 IEEE International Conference on Acoustics Speech and Signal Processing Proceedings*. Vol. 3. IEEE, 2006.
- [4] Tekeli, Kadir, and Rifat Asliyan. "A comparison of echo hiding methods." *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics* 1 (2017): 397-403.

## **EKLER**

Bitirme Projesi 1'e ait doküman, haftalık rapor ve ek bilgilerin paylaşıldığı github linki için [tıklayınız](#).