

Sinyaller ve Sistemler Proje Raporu

Not: Gerçek zamanlı değildir.

1.Giriş

Bu projenin amacı, gürültülü ortamlarda çekilen ses kayıtlarının analiz edilip bazı algoritma ve tekniklerden yararlanarak gürültünün azaltılıp sesin netleştirilmesini sağlamaktır.

Sinyaller ve Sistemler dersinde öğrendiğimiz Fourier dönüşümü, maske ve filtreler gibi konuları pekiştirmek amacıyla bu proje yapılmıştır.

2.Yöntem

2.1 Kullanılan Yöntemler

- **Kısa Süreli Fourier Dönüşümü (STFT):** Ses sinyalinin frekans bileşenlerini analiz eder.
- **Medyan Filtreleme:** parazitleri azaltmak için 2 boyutlu matris üzerinde yavaşça kaydırılan bir filtreleme türü.
- **Maskleme:** Bir eşik değeri belirlenip bu değeri altında kalan frekansları (gürültüleri) bastırmak için kullanılmıştır.
- **Ters STFT (ISTFT):** Ses sinyalini geri oluşturmak için kullanılmıştır.
- **Spektrum ve Faz bilgisi:** Sesin doğallığının korunması amacıyla genlik ve faz bilgisini korumak için kullanılmıştır.

2.2 Kütüphaneler

Not : Algoritma için kütüphane kullanılmamıştır

Wave: Wav dosyalarını okuyup yazmak için kullanılmıştır.

Numpy: Bazı sayısal işlemler için kullanılmıştır.

Struct: Sayısal hesaplamalar ve dönüşümler için kullanılmıştır.

Matplotlib : Orijinal ve temizlenmiş ses sinyallerinin farkını grafiksel olarak görmek için kullanılmıştır.

3. Uygulama

3.1 Ses Kaydı

Ses kaydı arka planı gürültülü olan bir ortamda alınmış olup wav formatında kaydedilmiştir.

3.2 Gürültü Analizi

Okunan wav ses dosyasına Fourier dönüşümü uygulanarak ortaya çıkan spektrum kullanılarak gürültü analizi yapılmıştır.

Başta kısa süreli (0.1sn) bir örnek alınıp bu örnek “gürültü örneği” amacıyla kullanılıp ortalama genlik hesaplanıp eşik değeri oluşturmak için kullanılmıştır.

3.3 Gürültüyü Giderme

Anlık genlikler 3.2de anlatılan gürültü örneğiyle karşılaştırılıp maske matrisi oluşturuldu.

Bu maske sonradan medyan filtrelemeden geçirilip düzeltilmiş olup 2.1’de “Maskeleme” bölümünde anlatılan parazitler giderilmiştir.

Faz ve genlik bilgilerini korunarak spektrum tekrar bir araya getirilmiş ve ters Fourier dönüşümü ile temizlenmiş ses oluşturulmuştur.

4. Sonuçlar

- Ses sinyalindeki gürültü %100 olmasada büyük miktarda giderilmiş olup ses daha anlaşılır hale getirilmiştir.
- Medyan filtresinin maske üzerinde kaydırılması sonucu parazitler engellenmiştir.
- Ortalama execute süresi 10 - 11 saniyedir.

5. Tartışma

Proje tam anlamıyla yapılamamıştır (gerçek zamanlı uygulama). Bunun için hazır kütüphaneli algoritmalar kullanılabilir.

Makine öğrenimi kullanılarak daha verimli ve pratik bir proje ortaya çıkarılabilir.

Github Repo : <https://github.com/batuhannaydin/SesTemizleme>

Okuduğunuz için teşekkür ederim.

Batuhan Aydın

22060371