

BLM 3620 Sayısal İşaret İşleme

2022-2023 BAHAR PROJE

SON TESLİM: 30 Mayıs 2023 23:59

Proje Bilgilendirme Toplantısı: 15 Mayıs saat 20.00 – 20.30

Katılım Linki: <http://online.yildiz.edu.tr/JoinMeeting?organizationid=646bebbc-56ee-42fb-84b7-9ca8d19339bf&meetingid=9acf7200-b202-4589-8eff-e65a5add568>

PROJE KONTROLÜ:

Proje son teslim tarihinden sonra Arş. Gör. Burak Ahmet ÖZDEN ve Arş. Gör. Rukiye BAKIRHAN tarafından ilan edilecek takvime göre online proje kontrolü yapılacaktır. **Proje kontrolüne gelinmediği takdirde ödev değerlendirilmeyecektir.**

KONU: Bu ödevde Kısa Zamanlı Fourier Dönüşümü (STFT) yöntemini kullanarak müzik verilerinden frekans düzleminden ayırt edici özellikleri çıkarmanız ve bu özelliklere göre KNN (k en yakın komşuluklar) algoritması ile uzaklık tabanlı müzik türü tahmini yapmanız beklenmektedir.

VERİ SETİ: Aşağıdaki linkten GTZAN veri kümesini indiriniz. Bu veri kümesinde 10 farklı türde ve her türden 100 tane 30 sn'lik müzik bulunmaktadır. Aşağıdaki maddelere göre gerekli kodlamaları yapınız.

<https://www.kaggle.com/datasets/andradaolteanu/gtzan-dataset-music-genre-classification>

MÜZİK TÜRÜ TAHMİNİ:

- 1- GTZAN veri kümesindeki 10 türden seçeceğiniz 5 türü kendiniz belirleyiniz.
- 2- Seçtiğiniz bu 5 türden her birisinden 20 müziği eğitim için, 10 müziği test için ayrı ayrı klasörlere kaydediniz.
- 3- Eğitim ve Test müzikleri için Özellik Çıkarımı Bölümünde verilen detaylara göre özellik çıkarınız ve bunları csv formatında ayrı ayrı kaydediniz. Özellik çıkarımı yaptığınız her bir müzik örneğinin en son verisine müziğin tür bilgisi string olarak (jazz vb) veya integer kod (0,1,...) olarak ekleyiniz.
- 4- Eğitim elde edilen özellik vektörlerini kullanarak, KNN algoritmasıyla $k=1, 3$ ve 5 farklı değerleri ve farklı STFT pencere fonksiyonları için test veri kümesindeki her bir veriyi tahmin ediniz. Bu tahmin sonuçlarının gerçek değerlerle uygun olup olmadığını yüzde olarak her bir k değeri için tabloda gösteriniz. Özetle, bu tablo 50 müziğin kaç tanesini doğru tahmin ettiğinizi Tablo-1'deki gibi göstermeniz gerekmektedir.

ÖZELLİK ÇIKARIMI:

Her bir müziğin ayırt edici özelliklerini çıkarmak için Matlab veya Python ortamında STFT kullanmanız beklenmektedir.

Bu işlem için STFT fonksiyonuna müziğin vektörünü, pencere fonksiyonunu, pencere boyutunu ve örtüşme oranını (overlap ratio) belirlemeniz gerekmektedir.

- A. STFT için üç farklı pencere belirleyiniz ve Müzik Türü Tahmini bölümündeki 1-4 arasındaki deneyleri üç pencere için yapıp sonuçları üç farklı tabloda gösteriniz. Örtüşme oranını kendi seçeceğiniz pencere büyüklüğünün %20'si olacak şekilde belirleyiniz. **Bu adımda FFT kodunu kendiniz yazmalısınız**
- B. STFT uygulayınca, her bir pencere için frekans düzleminde:
 1. Frekans Gücü (Power),
 2. Frekans Düzleminde Genlik Ortalaması,
 3. Genliğe göre ağırlıklı frekans ortalaması

değerlerini ayrı ayrı hesaplayan fonksiyonları kendiniz yazınız. Her bir pencereden gelen özellik vektörlerini sabit boyuta indirgemek için Ortalama, standart sapma, medyan kullanınız. **Özetle her bir müzikten, Frekans gücü için üç değer, Frekans Ortalaması için üç değer, Genliğe göre ağırlıklı frekans ortalaması için üç değer olmak üzere toplamda 9 sayısal değer içeren özellik vektörü oluşturulmalıdır.**

- C. STFT uygulama sırasında derste listesi verilen seçeceğiniz pencere fonksiyonları için ilgili hazır fonksiyonu kullanabilirsiniz. Hamming, Barthann vs.

İPUCU ve UYARI:

1. KNN algoritması için hazır fonksiyon kullanabilirsiniz. Ancak proje kontrolünde algoritmanın nasıl çalıştığına dair sorulan sorulara cevap vermeniz gerekmektedir.
2. **Özellik çıkarımı için B.1, B.2 ve B.3 maddelerinde belirtilen tüm yöntemleri kendiniz kodlamalısınız. Hazır kullanılan fonksiyonlar veya bunlar dışında verilen özellikler olduğunda projeden puan verilmeyecektir.**

Tablo 1 Örnek Başarım Karşılaştırması (KNN k=1, Window type=Hamming)

| Music Adı | Gerçek Tür | Tahmin Edilen Tür |
|-----------|----------------------------|-------------------|
| Music-1 | 1 | 0 |
| Music-1 | 1 | 1 |
| ... | ... | ... |
| Music-10 | ... | ... |
| TOPLAM | %80 doğrulukta başarılıdır | |

TESLİM EDİLECEKLER: KOD + RAPOR + DATASET dosyaları

ÖğrenciNo.zip veya ÖğrenciNo.rar dosyası içinde aşağıdakileri dosyaları online.yildiz.edu.tr sistemine yükleyiniz. **Yükleme işleminin başarılı olduğunu gösteren ekran görüntüsünü kanıt olarak kaydediniz.**

- **Kod Dosyası (ÖğrenciAdSoyad.py veya ÖğrenciAdSoyad.m):** Train ve Test isimli klasördeki verileri tek tek okuyan, her bir müzik için train ve test isimli csv dosyalarına özellikleri çıkaran ve test.csv dosyasındaki her bir müzik için tahmin yapıp tüm tahminlerin sonucunu Tablo-1'deki gibi ekrana raporlayan bir kod olmalıdır. Kodun anlaşılabilirliği ve modüler olmasına dikkat ediniz. (%80 oranlı değerlendirilecek)
- **Rapor Dosyası (ÖğrenciAdSoyad.PDF):** Her bir pencere fonksiyonu ve k değeri için başarım değerlendirmesini özetleyen bir rapor olmalıdır. (%20 oranlı değerlendirilecek)
- **DataSet:** Dataset klasörü altında her bir pencere türü için elde edilen train ve test csv dosyalarını ekyeyiniz. Bu klasörde 3 pencere için train ve test olarak 6 farklı dosya olmalıdır. Dosya isim formatı PencereTürü_Train/Test.csv olmalıdır. Örneğin, BartHann_Train.csv, Hanning_Test.csv

Başarılar dileriz
ACK & AEL