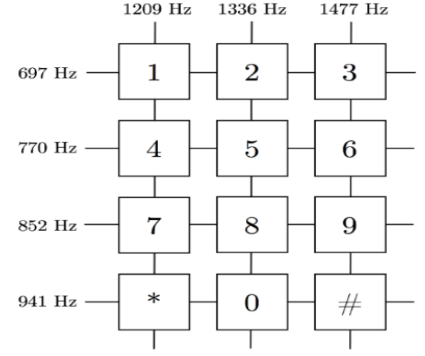


ÖDEV-2

KONU: Fourier Analizi ve Uygulaması

SON TESLİM: 30 Aralık 2022 Cuma Saat 23.59, www.online.yildiz.edu.tr üzerinden yükleme yapınız.

Tuşlu bir telefonda, tuş takımının her sütunuyla ve her satırıyla ilişkili bir frekans vardır. Herhangi bir düğmeye basıldığında, telefon hattı üzerinden iletilen sinyal, biri sütun frekansına ve diğeri satır frekansına sahip iki sinüzoidin toplamıdır. Bu sisteme Çift Tonlu Çoklu Frekans (DTMF) sistemi denir. Her bir tuşa ilişkin frekans kodlaması yandaki şekilde gösterilmiştir.



İSTENENLER :

- 1- SENTEZ:** Kendi telefon numaranızı frekans değerlerini kullanarak yazacağınız kodla üretiniz ve **tek bir ses dosyası olarak kaydediniz**. Örnekleme frekansı olarak 8 kHz seçiniz. Genlik (amplitude-A) kendiniz belirleyiniz. **(25 Puan)**
- 2- ANALİZ:** Ürettiğiniz bu dosyayı verilen açıklamalara göre analiz ediniz. **İlgili frekansın bulunması ve DTMF frekans tespiti kodunuzda otomatik olarak yapılmalıdır.** **(35 Puan)**
- 3- ANALİZ:** Size hazır olarak verilen ses dosyasını (Ornek.wav), 2. Maddede kodladığınız yöntemle analiz ediniz. **(10 Puan)**
- 4- RAPORLAMA:** Madde 1-3 ile açıklanan ses dosyası oluşturulması, ses dosyasının bölünmesi, plot/stem ve frekans tespiti işlemlerinin tümüne ilişkin raporu aşağıdaki açıklama ve kuralları dikkate alarak hazırlayınız. **(30 Puan)** **Tuşların zaman ve frekans düzlemindeki çizimlerini anlaşılabilirliği artırmak adına sürekli zaman fonksiyonu olan PLOT ile gerçekleştiriniz.**

AÇKLAMALAR

Belirli bir telefon numarası çevrildiğinde iletilen tonları içeren ve bu DTMF şeması kullanılarak kodlanmış bir .wav dosyası, Ornek.wav size verilmiştir. Sizden istenen, tonların frekans spektrumlarına göre hangi tuşlara basıldığını ve basılma sırasını bularak telefon numarasının şifresini çözmek olacaktır.

audioread() işlevi, Matlab ortamında .wav dosyaları dahil olmak üzere ses dosyalarını aşağıdaki gibi okumak için kullanılabilir:
`[tel,fs] = audioread('ornek.wav');` %reads the data from the ornek.wav file as the vector tel at sampling frequency fs

Ornek.wav'ın tamamını kullanarak frekans spektrumunu hesaplar ve çizersek, telefon numarasının şifresini çözmek için herhangi bir faydası olmaz çünkü tüm tuş basmaların tüm frekanslarını aynı arsa üzerinde gösterecektir, bu da belirlemeye yardımcı olmaz. Bu nedenle, *ornek.wav*'ı her biri telefon numarasındaki yalnızca bir basamak için kodlanmış bilgileri içeren daha küçük aralıklara bölünür. Düğmelere basmaların kabaca aynı miktarda zaman aldığı ve her basış arasındaki sürenin de aynı olduğunu varsayarsak, *ornek.wav*'ı n eşit parçaya bölebiliriz, burada n , basılan düğme sayısıdır. n 'yi belirlemek için herhangi bir ses çalma yazılımı kullanarak *ornek.wav* dosyasını dinleyebilirsiniz. Alternatif olarak, MATLAB'da komut sesini aşağıdaki gibi kullanabiliriz:

```
sound(tel); %plays the data in the vector tel as an audio signal.  
% n rakamlarının sayısını belirlediğimizde, her aralığın d uzunluğunu tanımlayabiliriz:  
d = floor(length(tel)/n); %the length of each interval  
% Ardından, basılan ilk basamağı bulmak için ilk tell aralığını çıkarabilir ve spektrumunu aşağıdaki gibi hesaplayabiliriz:  
tell = tel(1:d); %extracting the first of n intervals of length d from the tel vector..  
% Bu işlemi her bir tuş için n kez tekrarlayınız.
```

- Her bir tuşa basma eyleminin büyüklük spektrumunu bulmak için `fft()` ve `fftshift()` olarak adlandırılan Python veya Matlab'ın yerleşik işlevlerini kullanabilirsiniz. Spektrum bulma kodunu öncelikle frekansı bilinen bir sinyal üzerinde denemeniz önerilir.

RAPORUNUZDA OLMASI GEREKENLER:

- Size verilen ses dosyasının ve kendi kaydedeceğiniz telefon numaranızı ses dosyasının zaman düzlemindeki plot ve stem grafikleri olmalıdır. Raporunuzun kapağına telefon numaranızı mutlaka ekleyiniz. Bu bölüm 4. Maddeyi detaylandırmak için verilmiştir.
- İki ses dosyası için, her bir tuş için frekans spektrumu gösterimi (plot komutu ile) ve bu gösterimden hangi tuşa karşılık geldiği bilgisi rakam olarak yazılmalıdır. Bu işlemler manuel olarak değil, frekans spektrumunda hangi frekans değerinde tepe (peak) noktasına ulaşılmışsa bunun otomatik tespit edilmesi yoluyla yapılacaktır. **Manuel olarak bulunan çözümler kabul edilmeyecektir.**

TESLİM EDİLECEKLER: Teslim işlemleri online.yildiz.edu.tr üzerinden dosya yükleme yoluyla olacaktır. Bu platformdan link ile (Google drive, one drive vs) yükleme kabul edilmeyecektir.

ÖğrenciNo.rar veya ÖğrenciNo.zip dosyasında aşağıdaki dosyalar bulunmalıdır.

- 1- Kod** >>>>> ÖğrenciNo.m ya da ÖğrenciNo.py (Örnek: 20011002.m)
- 2- Rapor** >>>>> ÖğrenciNo.pdf (Örnek: 20011002.pdf)
- 3- Kendi ürettiğiniz ses dosyası** >>>>> ÖğrenciTelefoNo.wav (Tek ses dosyası gönderilecektir, her tuş için ayrı ses dosyası kabul edilmeyecektir)

Başarılar Dileriz,

Doç. Dr. Ali Can KARACA & Öğr. Gör. Dr. Ahmet ELBİR