

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY
COMPUTER AND INFORMATICS FACULTY
COMPUTER ENGINEERING

BLG438E
DIGITAL SIGNAL PROCESSING LABORATORY
DENEY - 2

Merve Cansu KÖSEOĞLU
150120704

Mehmet AYSEVİNÇ
150110705

INSTRUCTOR: ASSOC. PROF. Berk ÜSTÜNDAĞ
RES. ASST. Hasan ÜNLÜ

Deneyin Amacı

ADSP533 kiti kullanılarak yapılacak olan deney teknik sorunlar nedeniyle MATLAB ile yapılmış ve yalnızca deneyin ilk aşaması gerçekleştirilmiştir. Kit kullanılmadığı için deneyin diğer aşamaları olan Piezo ses üreticinden çıkan seslerin dinlenmesi ve kare-üçgen dalga üretilerek incelenmesi kısmı gerçekleştirilememiştir.

Bu deneyde IIR filtre kullanılarak sinüs işareti üretimi amaçlanmıştır. Sinüs işareti üretmek için fark denklemleri kullanılmış ve bu amaçla fark denklemi katsayıları hesaplanmıştır.

Deneyin Yapılışı

Sinüs işareti üretiminde kullanılacak fark denklemi için “SineWave Generation” isimli dökümandaki IIR filtre denklemi kullanılmıştır.

IIR filtre tasarımında kullanılan denklem metodu aşağıda verilmiştir:

$$y[n] = A.y[n-1] + B.y[n-2]$$

Yukarıdaki denklemin kullanılabilmesi için öncelikle katsayıların bulunması gerekmektedir. Bu amaçla öncelikle katsayıları bulmak için y 'nin uygun değerleri hesaplanmıştır. Bu değerleri hesaplariken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta MATLAB index değerlerinin 1'den başladığıdır.

Sinüs işareti üretmek istediğimizden dolayı y fonksiyonu bir sinüs fonksiyonu olarak alınmıştır. Aşağıdaki eşitlik y nin ilk dört değerinin bulunması için kullanılan 40 örnekleme bir sinus fonksiyonunu göstermektedir:

$$y[n] = \sin((2\pi/40).(n-1))$$

Böylece y nin ilk dört değeri aşağıdaki gibi bulunmuştur:

$$y[1] = \sin((2\pi/40).(1-1)) = 0$$

$$y[2] = \sin((2\pi/40).(2-1)) = 0.1564$$

$$y[3] = \sin((2\pi/40).(3-1)) = 0.3090$$

$$y[4] = \sin((2\pi/40).(4-1)) = 0.4540$$

Yukarıdaki değerler hesaplandıktan sonra, bu değerleri asıl denkleme yerleştirilerek A ve B katsayıları bulunur. A ve B katsayılarının bulunmasında kullanılacak denklemler aşağıda verilmiştir:

$$A = y[3]/y[2]$$

$$B = (y[4]-Ay[3])/y[2]$$

Katsayılar bulunduktan sonra sinüs işaretini üreten IIR filtre denklemimiz tamamlanmıştır. IIR filtremizi 40 örneklem periyoduna bağlı olarak oluşturmak için döngü içerisine alıp daha önceden belirlenen t aralığı boyunca sinüs grafiğimizi çizdirdik. Filtre sistemimiz nedensel (causal- Bir sistemin bir andaki değerleri sadece o andaki ve geçmişteki değerlerine bağlıysa bu sinyal nedensel bir sinyaldir, ayrıca tüm gerçek zamanlı fiziksel sistemler nedenseldir; çünkü zaman sadece ileriye akar) bir sistem olduğundan daha önceden belirlenen değerler kullanılarak döngü sayesinde 40 örneklem oluşturulmuştur.

Aşağıda IIR filtre denklemi kullanılarak üretilen sinüs işaret fonksiyonu çizimi verilmiştir.

