

T.C
S.D.Ü MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
ELEKTRONİK VE HABERLEŞME MÜH. BÖL. HABERLEŞME LAB.-II
DENEYFÖYÜ

DENEY NO: 1

DENEYİN ADI: Sayısal Haberleşmeye Giriş

GEREKLİ CİHAZLAR:

U-2970A Data Source (Veri Kaynağı)
U-2970H Data Reciever (Veri Alıcı)
U-2970K Audio Modüle (Audio modülü)
U-2970M Power Supply (Güç Kynağı)
U-2970N Set of Connecting lead (Bağlama Probları)

Sinyal Generatörü
iki kanallı Osiloskop

AMAC:

- ⊗ Verinin, veri kelimeleri ile nasıl temsil edildiği ve nasıl bit dizisi (digit stream) ile gönderildiğinin gösterilmesi.
- ⊗ Analog işaretlerin veri kelimelarına nasıl dönüştürüldüğü ve bu işlemie nasıl gönderildiğinin gösterilmesi.
- ⊗ Haberleşmenin (örneğin telefonlar arası) bu yolla nasıl yapıldığının gösterilmesi.

GİRİŞ:

Oncekiide ibit dizisi termininin aniamı öğrenilecek ve bu ifade ile kelimeleere degeinilecektir. Bir sayısal sistemin parça parça kurulması bu bölümde tasarılanmaktadır. Her basamakta basit bazı işaretler kullanılarak üzerinde çalışılacaktır. Bir bürün olsarak düşünüldüğünde, sistemin audio işaretlerini nasıl ilettiği görüllür. Bu konular hakkında bilgi veriniz.

METOD

1-Veri Kaynağının Kullanılması

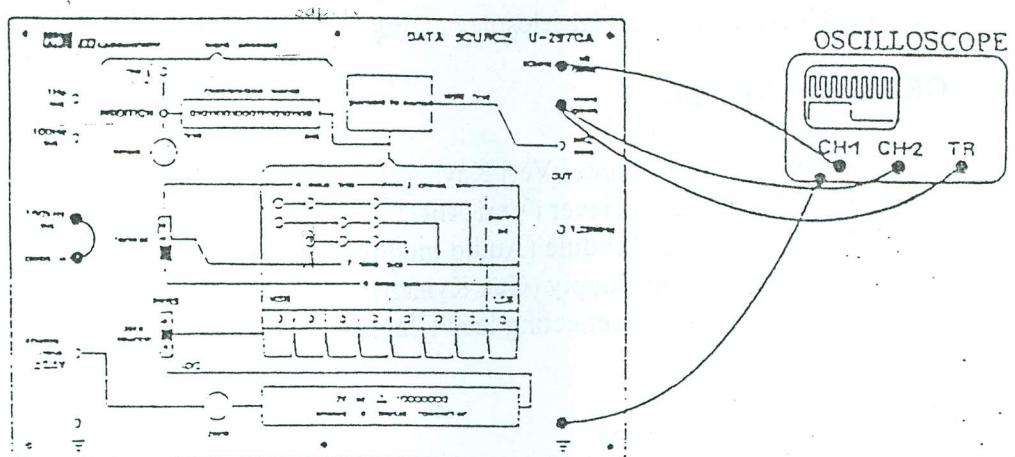
Veri kaynağı modülü, güç kaynağına bağlanır ve "power on" yapılır. (Bu bütün modüllerin çalışması için gerekli bir işlemidir. Unutmayın!, L hariç!)

Şekil-i.1'deki gibi bağlantıları tamamlayınız.

Osiloskopu: CH1 ve CH2 birlikte; d.c: 5 V/div; 10 μ s/div; olsark ayarlayınız.

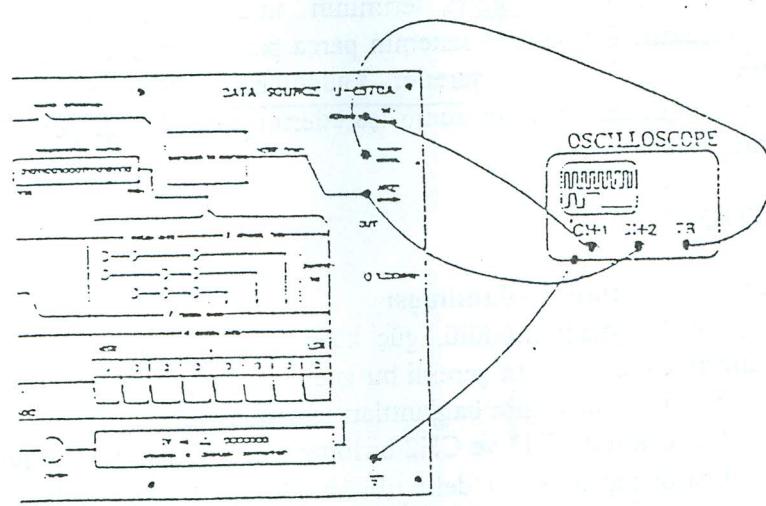
Osiloskop şekil-i.1'deki gibi bir görüntü üretebilmeliidir. (ekranına bakınız) Şekil eide edilinceye kadar ayarlar yapılmalıdır. Ekranda yukarıdaki bit dizisi (kare daiga) bit saatini gösterir. (Biz bu işaretti anlık olsarak göreceğiz.) Aşağı kısımdaki ise 8 bit-zaman sonra tekrar dönüşümü göstermektedir. Buna kelime saatı (WORD CLOCK) ve 3 bitten oluşan grubu da kelime (WORD) denir.

CH2'nin bağlantısını, şekil-1.2'deki gibi "NRZ data" soketine bağlayınız. Bu durumda CH2'de düz çizgi görülebilir. Modül üzerinde bir sıra butonlar bulunmaktadır. Her buton işaretin üzerindeki bir biti temsil eder. Bir bit veya binary digit (ikili tabandaki dizi, iki ihtimalden, yani "0" ve "1", biri olmaktadır. Butonlara basmak bu bitlerin durumunu "0" ya da "1"'e getirmektedir. Eğer lamba yanarsa değer "1", aksi halde "0" dir.



Şekil-1.1 Bit ve Word Clock sinyalleri

Bu butonları kullanarak "01001100" dizisini girin. Her butona basarken, CH2'deki işarette değişiklik olup olmadığını kontrol ediniz. Bu üretilen kelime bir paralel bit dizisidir; yarınız tek iletişim hattı olduğundan iletilebilmesi için "paralel-seri dönüsürücü" den geçer. Bu sistem verilen diziyi "NRZ data" çıkış hakkınde, bit saat ile senkronizeli gönderir. (NRZ data nedir? araştırınız.)



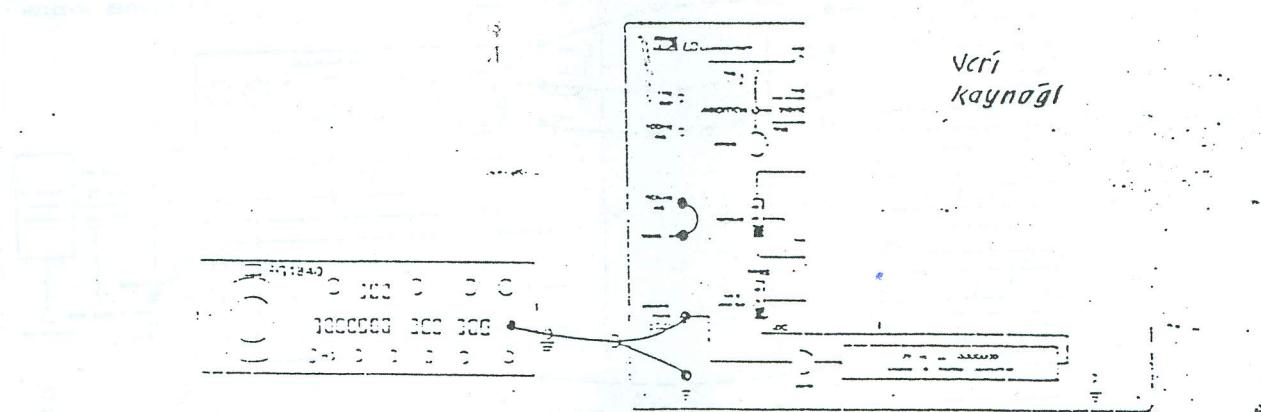
Şekil-1.2 NRZ data sinyali

2-Analog İşaretin Sayısal Olarak Gönderilmesi

Bir analog işaretin gönderilmeden önce sayısallaştırılması gereklidir. Veri kaynağı modülünün içerisinde, aynı zamanda bir analog-digital (ADC) mevcuttur. Sol alt köşeye yakın olan anahtar ile ADC'yi şekil-1.3'deki gibi seçin.

Şimdi tanımlanacak işaretin bitleri butonlarla değil, "analog input" girişinden uygulanan gerilimle berilenir. Anlık olarak bu bağlı değildir. Bu yüzden "zero" (sıfırlama) tuşunu kullanarak kelimeyi "10000000" olarak ayarlayın.

Şimdi sinyal üreticini şekil-1.3'deki gibi bağlayın. Üreteci telden- tepeye 0.01 Hz frekanslı üçgen dalga üretecek şekilde ayarlayın. Sinyal üreticini "analog-input" a bağlayın. (Topraklamaya dikkat!) Veri kelimesinin davranışını artık gözlenebilir durumdadır. Çünkü analog işaret girişindeki işaretin değişmesi, ADC'nin bire-bir olarak ikilik tabanda sayı üretmesine tekabül eder. Sonuçta NRZ data çıkışının da buna bağlı olarak değişecektir.



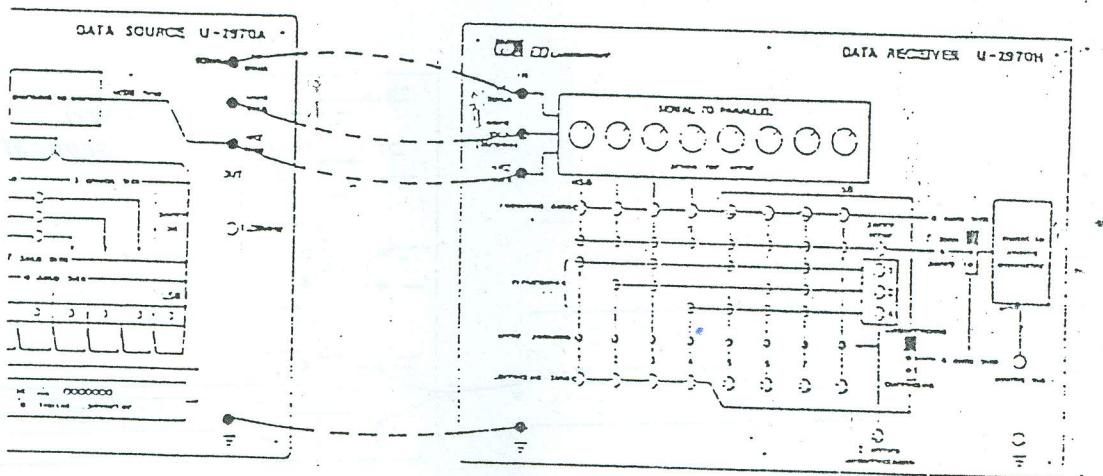
Şekil-1.3 Digital sisteme analog giriş

0 1 1 1 0 1 1 1	Notice how, going down the table, each digit changes half as often as the one to its right.
0 1 1 1 0 0 0 0	
0 1 1 1 0 0 0 1	
0 1 1 1 0 1 0 0	
0 1 1 1 0 1 0 1	
0 1 1 1 0 1 1 0	
0 1 1 1 0 1 1 1	
1 0 0 0 0 0 0 0	
1 0 0 0 0 0 0 1	
1 0 0 0 0 0 1 0	
1 0 0 0 0 0 1 1	
1 0 0 0 0 1 0 0	
1 0 0 0 0 1 0 1	
1 0 0 0 0 1 1 0	
1 0 0 0 0 1 1 1	
1 0 0 0 1 0 0 0	

Şekil-1.4 binary sayıların sıralamsının bazılarını göstermektedir.

3-Sinyal Kelimelerin Alınması

Veri alıcı modülünü, veri kaynağının sağında olmak üzere, şekil-1.5'deki gibi bağlanacak halde bırakın. Eğer hersey doğruysa alıcıdaki "received data" lambaları yanacaktır. Ama gönderilen kelimelelere benzemelidir. Burada saat işaretlerinin önemli olduğunu not edin. Neden?. Eğer buradaki saat bağlantısı iptal edilirse, alıcı veri alışını durdurur.



Şekil-1.5 Data receiver

4- Analog Çıkışın Elde Edilmesi

Eğer çıkış bir analog cihazı sürecekse, alınan veri kelimesinin digitalden-analoga çevrilmesi istenir. Veri Alıcı Modülünün digital-analog çevirici bölümü (DAC) bölümü bu işe yarar. Osiloskop bağlantılarını:

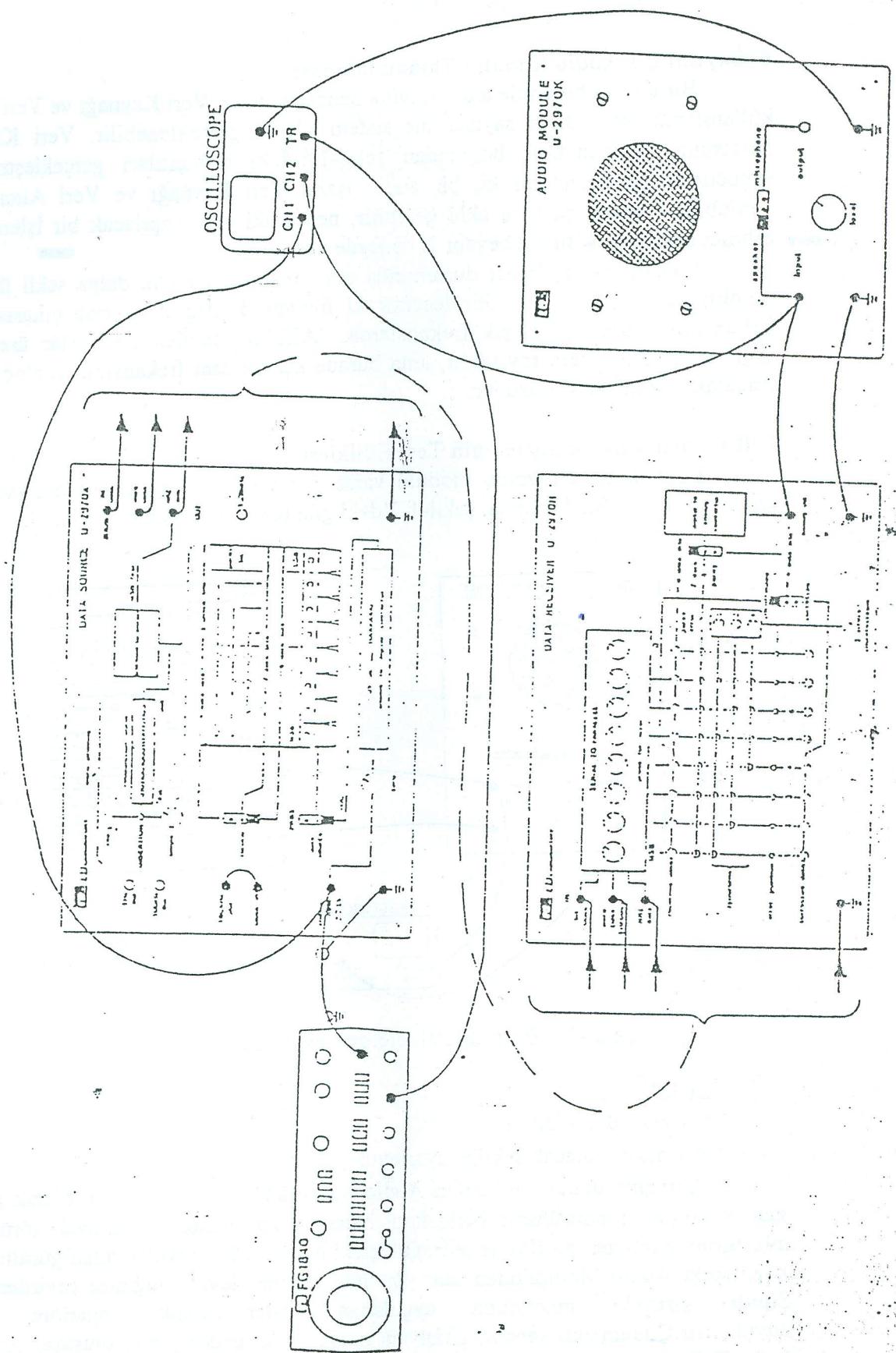
- ⊗ CH1'yi Data Kaynağının analog input girişine.
- ⊗ CH2'yi Data Alıcının analog output çıkışına.
- ⊗ Trigger çıkışını sinyal üreticine (genelde TTL kare dalga çıkıştı) olacak şekilde ayarlayın.

Zamanı bazında, sinyal üreticinin frekansı ile uyumluluğun ayarlanması gereklidir. Örneğin 100 Hz frekansa 20 ms/div gereklidir.

Şimdi sizin de bir sayısal haberleşme sistemi mevcuttur. Neden?. Çünkü giriş analog, bu bit dizisine dönüştürülür sonra iletilir ve sonra çıkış yine analog olup, girişin orijinalinin kopyasıdır. Bu sistem telefon santrallerinin minyatürüdür denebilir.

5- Audio Modülünün Kullanılması

Elimizdeki Audio modülü hem mikrofon (sesi alır ve elekrik işaretine dönüştürür.), hem de hoparlör (speaker=elekrik işaretini sese dönüştürür) olarak çalışabilmektedir. Modülün girişine sinyal üreticinden işaret uygulayınız. (Bunu yaparken modül "speaker" konumunda olmalıdır.) Gözlemlerinizi not ediniz. Modülün güç kaynağuna bağlanması unutulmamalıdır. Sinyal üreticinden frekansı ayarlayın ve modüldende "level" ayarı yapın. Gözlemlerinizi yazın.



Sekil-1-6 Audio sinyalin digital iletimi

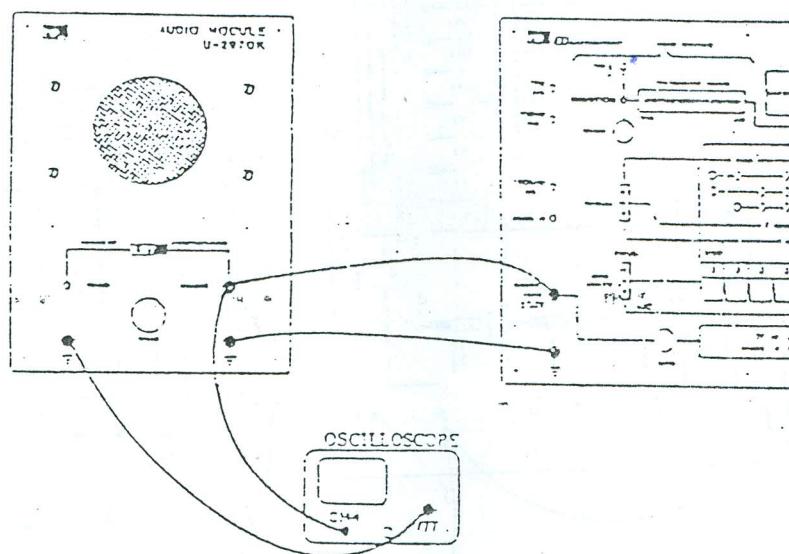
6- Sayısal Bir Audio Kanalının Tamamlanması

Bir önceki bölümde anlatıldığına benzer şekilde, Veri Kaynağı ve Veri Alıcı Modülleri kullanılarak aynı işlem sayısız bir sistem olarak gerçeklenebilir. Veri Kaynağı ile Veri Alıcısının bağlantılarını bozmadan şekil-1.6'daki bağlantıları gerçekleştirin. Bu işlem sonucunda görülmektedir ki, bir audio işaret Veri Kaynağı ve Veri Alıcı modüllerinden iletiler. Burada şu soru akla gelebilir, neden iki telle yapılacak bir işlem için bu kadar zahmet çekiliyor? Bunun cevabı 2. deneyde verilecektir.

Frekansın artırılması durumunda ses ve alınan işaretin dalga şekli üzerinde, sayısal kanalın etkisini araştırın. Görülecektir ki frekans 5 kHz'in üzerine çıkarsa (kelime saat frekansının yarısı), değişik frekanslarda, "ALIAS" denilen frekanslar üretilir. Bu doğru değildir, çünkü sistem sayısaldır, ama burada kelime saat frekansının analog işaretten örnek almadaki etkisi söz konusudur.

7- Bir Basit Telefon Sisteminin Test Edilmesi

Eğer ikinci bir audio modülü varsa, bir mikrofon olarak kullanılrsa sinyal üretici yerine geçebilir. Bu durumda, şekil-1.7'deki gibi tek yönlü telefon yapılabılır.



Şekil-1.7 Basit digital telefon (tek yönlü) ...

Osiloskopu:

◊ CH1'i 0.2 V/div'e.

◊ 1 ms/div olacak şekilde ayarlayın

Eğer giriş olarak kullanılan Audio Modülünün (yani mikrofon olarak) "level" ayarı saat yönünde döndürülürse osiloskop buna cevap olarak bir sinyal görüntüler ki bu mikrofona giren her gürültü ile olur. Çıkıştaki hoparlörden duyulan tuhaf gürültüleri (çınlama), girişteki Audio Modülünden saat yönünün tersine "level" düğmesi çevirilerek yok edilir. Şimdi girişteki mikrofona uygulanan sesler kulak hoparlöre yaklaşılırsa duyulabiiir. Çınlananın sebebi, girişten çıkışa bir kısır döngünün oluşmasıdır. (İstenmez! neden?) Bu sistem, aradaki sayısal sistem çıkarılarak yapılabılır mı ? Nasıl ? Araştırın.

HAZRLAYANLAR:

Öğ. Gör. M.Fatih ÇAĞLAR

Arş. Gör. Şükrü ÖZEN