

**İ.T.Ü.  
Elektrik-Elektronik Fakültesi  
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**

# **MİKROBİLGİSAYAR LABORATUVARI DENEY RAPORU**

**Deney No:** 7  
**Deney Adı:** Asenkron Seri İletişim Arabirimi (ASIA)  
**Deney Tarihi:** 15.11.2002  
**Grup:** C-1  
**Deneyi Yapanlar:** Soykan Gülcan – 040000637  
Fatih Kesgin – 040000677  
M. Kıvanç Türkeş – 040000644

**Deneyi Yaptıran Öğretim Elemanı:** Araş. Gör. Sanem Sarıel

**Deney Adı:** Asenkron seri İletişim Arabirimi (ASİA)

**Deney Amacı:** ASİA'nın koşullanması ve ASİA üzerinden veri gönderme/alma işlemlerinin deneysel olarak gerçekleştirilmesi.

## 1. Temel ASİA Deneyi İçin Yazılan Program:

ASİA'nın durum kütüğü ve komut kütüğü,

İletişim hızı : 1200bps  
Veri boyu : 8bit  
Dur biti : 2bit  
Eşlik : Çift eşlik

koşullarına göre şu şekilde olmalıdır:

Durum → %1001 1000 = \$98

Komut → %0100 0101 = \$45

<u>PS</u>	<u>M. Dili</u>	<u>Simgesel Dil</u>	<u>Açıklama</u>
0000	BD 00 16	BASLA JSR KOSUL	
0003	86 EA	LDAA #\$EA	
0005	B7 10 05	STAA \$1005	
0008	B6 10 05	LDAA \$1005	
000B	BD 00 24	JSR GONDER	Gönderme işlemi
000E	4F	CLRA	
000F	BD 00 2F	JSR AL	Alma işlemi
0012	B7 10 06	STAA \$1006	
0015	3F	SWI	
0016			
0016	7F 88 01	KOSUL CLR \$8801	KOSUL alt programı
0019	86 98	LDAA #\$98	
001B	B7 88 03	STAA \$8803	Denetim kütüğü koşullanıyor
001E	86 45	LDAA #\$45	
0020	B7 88 02	STAA \$8802	Komut kütüğü koşullanıyor
0023	39	RTS	
0024			
0024	F6 88 01	GONDER LDAB \$8801	GONDER alt programı
0027	C4 10	ANDB #\$10	Verici boş mu?
0029	27 F9	BEQ GONDER	Boş değil ise tekrar kontrol et
002B	B7 88 00	STAA \$8800	Boş ise veriyi iskeleye yaz
002E	39	RTS	
002F			
002F	F6 88 01	AL LDAB \$8801	AL alt programı
0032	C4 08	ANDB #\$08	Alıcı dolu mu?
0034	27 F9	BEQ AL	Dolu değil ise tekrar kontrol et
0036	B6 88 00	LDAA \$8800	Dolu ise veriyi iskeleden al
0039	39	RTS	

Program çalıştırılmadan önce R6551 kırmığının verici çıkışı (TxD), alıcı girişine (RxD); gönderme isteği çıkışı (RTS), gönderme için sil girişine (CTS) bağlanmıştır. Bu bağlantıyı yapmanın amacı ASİA'nın gönderdiği veriyi tekrar kendisinin almasını sağlamaktır.

Program çalıştırılmadan önce \$1005 ve \$1006 sayılı bellek gözlerine \$00 yüklenmiş ve program çalıştırılmıştır. Sonrasında bu bellek gözlerine bakıldığında \$1005'e program tarafından \$EA değeri, \$1006'ya ise iletilen \$EA değeri yazılmıştır. Devrenin çalışıp çalışmadığını kontrol amacıyla bağlantıyı sağlayan kablolar çıkarılıp program tekrar

çalıştırılmış ve bu sefer herhangi bir veri iletimi olmadığından \$1006 sayılı bellek gözüne rasgele bir sayı yazıldığı görülmüştür.

## 2. ASIA Üzerinden Bir Küme Veri Gönderme ve Alma Deneyi İçin Yazılan Program:

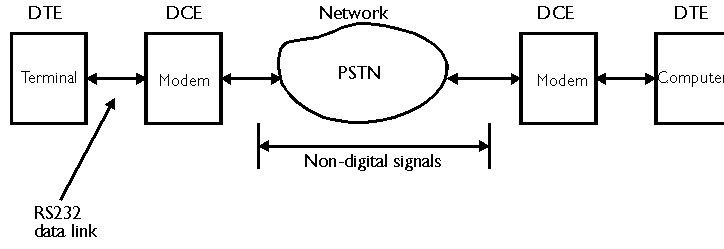
<u>PS</u>	<u>M. Dili</u>	<u>Simgesel Dil</u>	<u>Açıklama</u>
0000	BD 00 2A	BASLA JSR KOSUL	ASIA'nın koşullanması
0003	CE 44 00	LDX #\$4400	Sayı kümesinin başlangıç adresi
0006	FF 10 00	STX \$1000	
0009	CE 45 00	LDX #\$4500	Yazmaya başlanacak bellek gözü
000C	FF 10 02	GERI STX \$1002	
000F	FE 10 00	LDX \$1000	
0012	A6 00	LDAA 0,X	
0014	BD 00 38	JSR GONDER	Bir veri gönder
0017	08	INX	
0018	FF 10 00	STX \$1000	SK'yı sakla
001B	FE 10 02	LDX \$1002	Yazılacak yerin bellek adresini al
001E	BD 00 43	JSR AL	Gönderilen veriyi al
0021	A7 00	STAA 0,X	Sıradaki bellek adresine yaz
0023	08	INX	
0024	8C 45 10	CPX #\$4510	Sona geldik mi?
0027	26 E3	BNE GERI	Gelmediyse devam et
0029	3F	SWI	
002A			
002A	7F 88 01	KOSUL CLR \$8801	KOSUL alt programı
002D	86 98	LDAA #\$98	
002F	B7 88 03	STAA \$8803	
0032	86 45	LDAA #\$45	
0034	B7 88 02	STAA \$8802	
0037	39	RTS	
0038			
0038	F6 88 01	GONDER LDAB \$8801	GONDER alt programı
003B	C4 10	ANDB #\$10	
003D	27 F9	BEQ GONDER	
003F	B7 88 00	STAA \$8800	
0042	39	RTS	
0043			
0043	F6 88 01	AL LDAB \$8801	AL alt programı
0046	C4 08	ANDB #\$08	
0048	27 F9	BEQ AL	
004A	B6 88 00	LDAA \$8800	
004D	39	RTS	

Program ilk sayıdan başlayarak önce gönderme sonra alma işlevlerini gerçekleştirerek sırası ile sayıları iletmektedir. Daha önce kurulan mevcut bağlantılar korunarak program çalıştırılmış ve istenilen 16 sayı iletilerek yeni bellek gözlerine yazıldığı görülmüştür.

## RS232 Arayüzü ve Standardı

Bilgisayar ve modem arasında fiziksel bağlantı için oluşturulan ilk evrensel standart RS232C olarak bilinir. RS232 genel olarak modem ve sayısal donanımda bulunan yuvaları, iletim yollarını ve modemi yönlendiren kontrol işaretlerini belirler.

Bu standarda göre modem, Veri İletişimi Donanımı (Data Communications Equipment - DCE) olarak; modeme bağlı sayısal donanım ise Veri Terminal Donanımı (Data Terminal Equipment - DTE) olarak ifade edilir. DCE ve DTE arasındaki bağlantı şekilde görülebilir.



RS232, bu bağlantıyı sağlamak üzere birçok fonksiyona sahiptir. Bir DCE – DTE bağlantısını sağlayan RS232 standardının tanımladığı fonksiyonlardan bazıları şunlardır:

**Request to Send (RTS):** Bu işaret DTE'den DCE'ye gönderilir ve DTE'nin bir veri gönderiminde bulunmak istediğini belirtir.

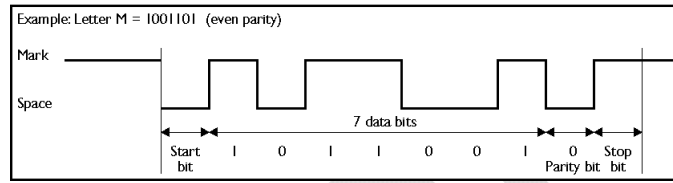
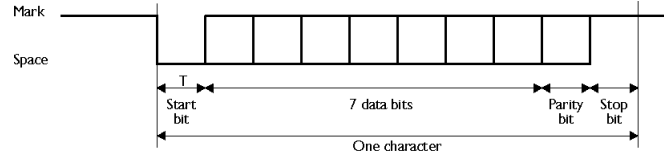
**Clear to Send (CTS):** Bu işaret DCE'den DTE'ye gönderilir ve DCE'nin veri almak için hazır olduğunu belirtir.

**Data Set Ready (DSR):** Bu işaret DCE'den DTE'ye gönderilir ve DCE'nin hazır olma durumunu belirtir. DSR işareti DCE'nin (genellikle modem) açık olup olmadığını ve durumunu belirtir.

**Data Terminal Ready (DTR):** Bu işaret DTE'den DCE'ye gönderilir ve DCE'den veri almaya hazır olup olmadığını belirtir. DCE'nin bir modem olduğu sistemlerde bağlantı sağlanır ve yol açık tutulur. Eğer DTR işareti bir şekilde reddedilirse bağlantı kopar.

## Asenkron Seri İletişim ve Modemler

**Asenkron Seri İletişim:** Asenkron seri iletişimde alıcı ve verici saat işaretleri senkronize değildir. Verici veri ilemediği durumda çıkışında sabit bir işaret bulundurur (genelde -12V = lojik 1). Bu duruma durağan hal (idle) ismi verilir. Verici bir veri iletmek istediği durumda bir bit periyodu süresince çıkışını lojik 0 (genelde +12V) durumuna indirir. Bu işaret başlangıç bitidir. Verici bu işareti gördükten sonra bir veri geleceğini anlar ve sonrasında veri iletimi başlar.

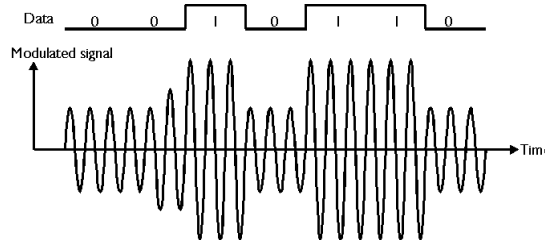


Vericiye gelen işaret periyotlara bölünür (örneğin veri 7 bit ise 7 periyot) ve her bitin ortasında örneklenir. Bütün bitler alındıktan sonra iletilen verinin doğruluğunu kontrol etmek amacı ile eşlik biti gönderilir. Eğer verinin doğru iletilmediği anlaşılırsa veri kabul edilmez. Eşlik bitinin ardından lojik 1 seviyesine karşılık gelen bir veya iki adet dur biti gönderilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra artık yeni veri kabul edilebilir. Asenkron iletişim hatları genelde veriyi karakter biçiminde iletir.

Seri iletişimde verinin iletim hızı bit-per-second (bps) olarak ifade edilir ve birim zamandaki iletilen veri miktarı olarak tanımlanır. **Baud** oranı ise birim zamanda gerçekleşen işaret değişimidir (anahtarlama). İkili işaret (on-off) için bps ve Baud değerleri eşittir fakat birden fazla seviyesi olan işaretlerde Baud değeri farklılık gösterir. Örneğin 16 farklı seviyede bulunabilen bir işaret 4 bit ile ifade edilebileceğinden birim zamanda gönderilen bit sayısı ikili işarete (1 bit) göre 4 kat fazla olacaktır. Buna göre Bu işaret için Baud değeri 1200 Baud ise iletişim hızı  $1200 \times 4 = 4800$  bps olmaktadır.

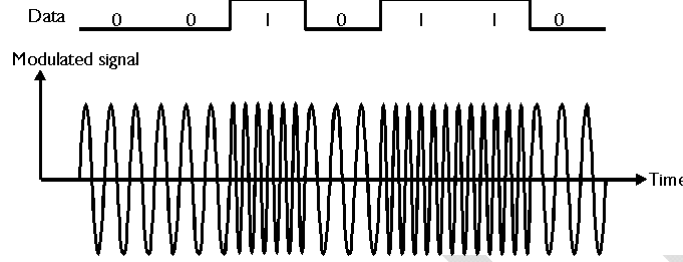
Seri iletişimde taşınacak olan veri telefon hatlarında analog işaret olarak taşınır. Bu işareti iletme uygun hale getirmek için değiştirilmesine **modülasyon (modulation)** denir. Telefon hatları 300-3300Hz frekans aralığında işaret iletimine izin verdiğinden çeşitli modülasyon teknikleri geliştirilmiştir.

Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi sayısal bir veri analog bir sinüs dalgasının genliğinde değişiklik yapılarak taşınabilir.



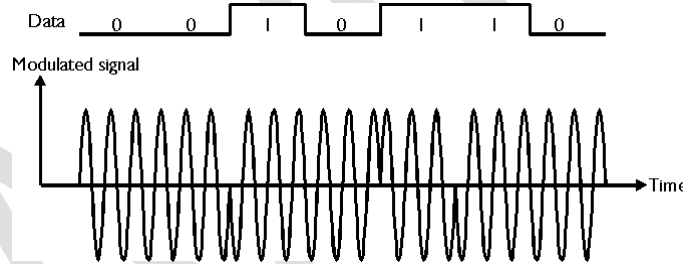
Bu teknik **genlik modülasyonu** (amplitude modulation – AM) olarak bilinir. Bu şekilde bir işaret üretmek için gerekli olan araca modülatör (modulator), bu işaretten sayısal veriyi çıkaracak olan araca ise demodülatör (demodulator) adı verilir. Telefon hattı ile bilgisayar arasında böyle bir ortamı sağlayan araca ise **modem (modulator-demodulator)** adı verilir. Genlik modülasyonu, gürültüye aşırı duyarlı olduğundan çok fazla tercih edilmez.

Sinüs dalgasını genlik modülasyonu ile değiştirmek yerine frekansını değiştirerek yine sayısal veri taşımak mümkün olur. Bu durumda ikili sayısal işaret için iki adet frekans belirlenebilir. Bu teknik **frekans modülasyonu** (frequency modulation – FM) olarak bilinir. Aşağıda bu teknikle elde edilmiş bir sinüs dalgası görülmektedir.



Frekans modülasyonu gürültüye daha fazla toleranslı olduğundan daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bir başka yöntem ise **faz modülasyonu (phase modulation - PM)** olarak bilinir. Bu teknik, örneğin lojik 1 durumunda sinüs işaretinin fazının 180 derece, lojik 0 durumunda 0 derece değiştirilmesine dayanır. Bu şekilde elde edilen bir işaret aşağıda gösterilmektedir.



**Modemler:** Modemler yukarıda da belirtildiği gibi sayısal bir işareti analog işarete dönüştürülerek iletme elverişli hale getiren, analog işaretin içinden sayısal veriyi çıkararak iletilen işaretin sayısal veriye dönüştürülmesini sağlayan cihazlardır. Modemler geniş hız aralığında çalışırlar. 1990 yılı ortalarında 300bps – 9600bps hız aralığında çalışan modemler bulunmaktaydı. Daha sonraları Internet'in ortaya çıkması ve sayısal işaret işleme tekniklerinin gelişmesi sonucunda bu hız telefon hatlarında 56600bps seviyesine kadar çıkmıştır.

Genel olarak bir modem üç bileşene sahip olmalıdır. Bunlar sırası ile **Mikrodenetleyici Birim** (Microcontroller Unit -MCU), **Veri İletim Birimi** (Data Pump Unit – DPU) ve **Veri Erişim Ayarlama Birimi** (Data Access Arrangement - DAA) olarak verilebilir.

Mikrodenetleyici birim iletilen verinin hatalara karşı denetlenmesi, sıkıştırılması gibi görevleri üstlenir. MCU veriyi Veri İletim Birimi'ne gönderir. DPU komutları ve ayarları salt oku bellekten yükler ardından bu birim içinde bulunan sayısal işaret işleyicisi (DSP) veriyi işlemeye başlar. Eğer modem üzerindeki bellek EEPROM türü yazılabilir bir bellek ise buradaki komutlarda değişiklik ve güncellemeler yapılarak modeme yeni özellikler eklenebilir. DPU veriyi işledikten sonra Veri Erişim Ayarlama Birimi'ne gönderir. Bu birim

ise modem ile telefon hattı arasında bir donanım ara yüzü oluşturur. Bu sayede modemin, telefon hattındaki çevirme, meşgul vd. gibi işaretleri algılaması sağlanır.

Modemler mimarilerine göre birbirinden ayrılabilir. Çoklukla kullanılan **Donanımsal** (Hardware) modemler denetleyici tabanlı modemlerdir. Bu modemlerde yukarıda sayılan bütün birimler (MCU, DPU, DAA) modem üzerinde donanım olarak vardır ve bütün işlemler modem üzerinde gerçekleşir. **Yazılımsal** (Software) modemlerde ise durum farklıdır. Bu modemlerde denetleyici birim (MCU) ve hatta bazılarında işareti işleyen birim (DPU) donanımsal olarak modem üzerinde bulunmaz. Bütün bu işlemler ve hesaplamalar yazılım yolu ile işletim sistemine ve bilgisayarın mikroişlemcisine yaptırılır. Bu durumda modemin bir işletim sisteminde çalışması için o işletim sistemi için hazırlanmış olan bir yazılıma ihtiyaç duyar. Donanımsal modemler ise işletim sisteminden bağımsız olarak bütün sistemlerde çalışabilir.

Kaynaklar:

Asynchronous Serial Transmission

<http://www-scm.tees.ac.uk/users/a.clements/Async/async.htm>

US Robotics Web Sitesi

<http://www.usr.com>