

Veri İletişimi , 2 Ekim 2023

Dersin Kredisi: 3 kredi (Haftada 3 saat Teori, 0 saat Uygulama)

Dersi Veren: Yrd. Doç. Dr. Tuncay UZUN

Dersin Amacı: Veri iletişim endüstrisi en hızlı gelişen teknolojik endüstrilerden birisidir. Modern veri iletişim sistemleri, sayısal verinin uzak mesafelere güvenilir şekilde iletilmesini ve farklı üreticilerin cihazlarının birbirleriyle bağlanmasını sağlamak amacıyla veri iletişim standartları geliştirilmiştir. Bu derste, veri iletişimde yaygın olarak kullanılan temel kavram ve yöntemler, standartlar, protokoller ve modemler vb. sistemlerin ve tekniklerin kısaca anlatılacaktır. Dersin amacı veri iletişim sistemlerinin önemli özellikleri ve analizinde kullanılan temel kavram ve bilgilerin öğretilmesidir. Veri iletişim sistemlerinin analizi ve tasarımı klasik araçlar ve bilgisayar yardımıyla yapılacaktır.

Ders Notu: Mikroişlemci Sistemleri, Tuncay UZUN, 2005

İnternet ADRESİ: www.tuncayuzun.com veya www.yildiz.edu.tr

e-posta ADRESİ: tuncay.uzun@istun.edu.tr veya uzun@yildiz.edu.tr

1. VERİ İLETİŞİMİNE GİRİŞ

- Veri iletişimini ve temellerini tanıtımı
- Ağların tanımları
- Protokollerin tanımları
- Ağ oluşturma standartları

1.1 GİRİŞ

- Bilgisayar ağlarına bir giriş sağlamak ve veri, bilgi, iletişimin tanımı ve bilgisayar ağları gibi temel konular anlatılmasıdır.
- Veri iletişimi ve ağ oluşturma'nın temel amacı, dünyadaki herhangi iki nokta arasında kesintisiz veri alışverişini sağlamaktır.
- Bu veri alışverişi bir bilgisayar ağı üzerinden gerçekleşir.

1.2 VERİ VE BİLGİ

- Veri, toplanan ham gerçekleri, bilgi ise karar almamızı sağlayan işlenmiş verileri ifade eder.
- Ör: Belirli bir testin sonucu açıklandığında, tüm öğrencilerin verilerini içerir, aldığınız notları bulduğunuzda, geçip geçmediğinizi bilmenizi sağlayan bilgilere sahip olursunuz.
- Veri sözcüğü, yaratıcılar ve kullanıcılar tarafından mutabakata varılan ve kabul edilen bir biçimde sunulan her türlü bilgiyi ifade eder.

1.3. VERİ İLETİŞİMİ

- Veri İletişimi, veri veya bilgi alışverişi sürecidir
- Bilgisayar ağlarında bu alışveriş, bir iletim ortamı üzerinden iki cihaz arasında yapılır.
- Bu süreç donanım ve yazılımdan oluşan bir iletişim sistemini içerir. Donanım kısmı, gönderici ve alıcı aygıtları ve verinin geçtiği ara aygıtları içerir. Yazılım kısmı neyin iletileceğini, nasıl ve ne zaman iletileceğini belirleyen belirli kuralları içerir. Aynı zamanda Protokol olarak da adlandırılır.
- Aşağıda veri iletişim sürecinin etkin çalışması için önemli olan temel özellikler ve ardından veri iletişim sistemini oluşturan bileşenler anlatılmaktadır.

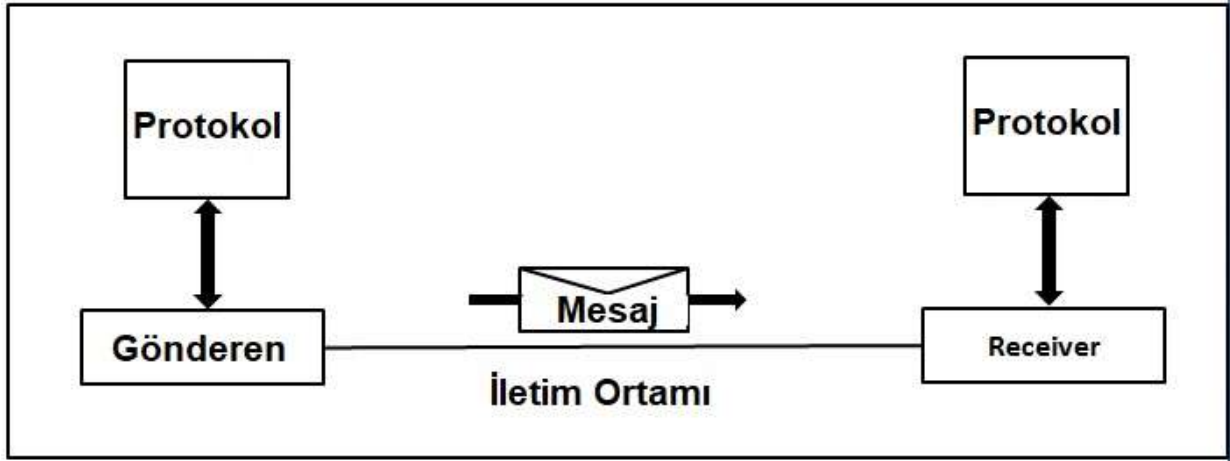
1.3.1 Veri İletişiminin Özellikleri

Herhangi bir veri iletişim sisteminin etkinliği aşağıdaki dört temel özelliğe bağlıdır:

1. **Teslimat:** Veriler doğru hedefe ve doğru kullanıcıya ulaştırılmalıdır.
2. **Doğruluk:** İletişim sistemi, verileri herhangi bir hataya yol açmadan doğru bir şekilde iletmelidir. Aktarım sırasında veriler, iletilen verilerin doğruluğunu etkileyerek bozulabilir.
3. **Zamanda uyumluluk:** Ses ve Video verilerinin herhangi bir gecikme olmaksızın zamanında iletilmesi gerekir; böyle bir veri teslimatına verinin gerçek zamanlı iletimi denir.
4. **Jitter:** Paketin varış süresindeki değişikliklerdir. Düzensiz Titreşim, iletilen verilerin zamanlamasını etkileyebilir.

1.3.2 Veri İletişiminin Bileşenleri

Bir Veri İletişim sisteminin aşağıdaki şemada gösterildiği gibi beş bileşeni vardır:



Şekil - Veri İletişim Sisteminin Bileşenleri

1. Mesaj

Mesaj, gönderenin alıcıya iletmesi gereken bilgidir.

2. Gönderen

Gönderen, veriyi (mesajı) gönderebilen herhangi bir cihazdır.

3. Alıcı

Alıcı, göndericinin veriyi (mesajı) iletmek istediği cihazdır.

4. İletim Ortamı

Mesajın göndericiden alıcıya ulaştığı yoldur.

Kablolu veya kablosuz olabilir ve her ikisinde de birçok alt tip olabilir.

5. Protokol

Verileri iletmek için gönderici ve alıcı tarafından kullanılan, üzerinde anlaşmaya varılan bir dizi veya kuraldır.

Protokol, veri iletişimini yöneten bir dizi kuraldır.

Protokol, veri iletişimde bir zorunluluktur; onsuz iletişim kuran varlıklar, diğer dili bilmeden birbirleriyle farklı bir dilde konuşmaya çalışan iki kişi gibidir.

1.4 VERİ GÖSTERİMİ

Veri, bilgi çıkarmak için işlenen ham gerçeklerin toplanmasıdır.

Verilerin temsil edilebileceği farklı formlar olabilir.

İletişimde kullanılan veri türlerinden bazıları şunlardır:

1. Metin

Metin, büyük harfin yanı sıra küçük harf birleşimini de içerir.

Bir bit modeli olarak saklanır. Yaygın kodlama sistemi: ASCII, Unicode

2. Sayılar

Sayılar 0'dan 9'a kadar olan rakamların birleşimini içerir.

Bir bit modeli olarak saklanır. Yaygın kodlama sistemi: ASCII, Unicode

3. Görseller

“Bir resim bin kelimeye bedeldir” çok meşhur bir sözdür. Bilgisayarlarda görüntüler dijital olarak saklanır.

Piksel, bir görüntünün en küçük ögesidir. Basit bir ifadeyle ifade etmek gerekirse, bir resim veya görüntü, piksel ögelerinden oluşan bir matristir.

Pikseller bit biçiminde temsil edilir. Görüntünün türüne (siyah/beyaz veya renkli) bağlı olarak her piksel, bir pikselin değerini temsil etmek için farklı sayıda bit gerektirir.

Bir görüntünün boyutu piksel sayısına (çözünürlük de denir) ve her pikselin değerini belirtmek için kullanılan bit modeline bağlıdır.

Örnek: Bir görüntü tamamen siyah beyazsa (iki renkli), her piksel 0 veya 1 değeriyle temsil edilebilir, dolayısıyla 10 x 10 piksel ögelerden oluşan bir görüntünün saklanması için bellekte yalnızca 100 bit gerekir.

Öte yandan gri ölçeği içeren siyah/beyaz bir görüntü, her piksel değerini temsil etmek için 2-bit gerektirir (00 – siyah, 01 –koyu gri, 10 –açık gri, 11 –beyaz). Aynı 10 x 10 piksellik görüntünün depolanması için artık $100 \times 2\text{-bit} = 200$ bitlik bellek gerekir.

Yaygın olarak kullanılan Resim formatları: jpg, png, bmp, vb.

4. Ses

Veriler aynı zamanda kaydedilebilen ve yayınlanabilen ses biçiminde de olabilir.

Örnek: Radyoda duyduklarımız bir veri veya bilgi kaynağıdır.

Ses verileri ayrık değil sürekli dir.

5.Video

Video, verilerin resim veya film biçiminde yayınlanmasını ifade eder.

1.5 VERİ AKIŞI

İki cihaz birbirleriyle veri gönderip alarak iletişim kurar. Veriler iki cihaz arasında aşağıdaki yollarla aktarılabilir.

1. Tek Yönlü
2. Yarım Çift Yönlü
3. Tam Çift Yönlü

1.5.1 Tek Yönlü

Basit/Simpleks iletişim tek yönlüdür.

Bu veri iletişim şeklinde cihazlardan yalnızca biri veri gönderir, diğeri ise yalnızca veri alır.

Örnek: Bir işlemci/sistemden veri gönderilirken, gösterge/monitör yalnızca veri alır(aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi).

1.5.2 Yarım Çift Yönlü

Yarım çift yönlü iletişimde her iki istasyon hem gönderme hem de alma yapabilir ancak bunlar aynı anda olamaz.

Bir cihaz gönderirken diğeri yalnızca alabilir ve bunun tersi de geçerlidir (aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi).

Örnek: Telsiz.

1.5.3 Tam Çift Yönlü

Tam çift yönlü veri iletişim şeklinde, her iki istasyon da aynı anda gönderme ve alma yapabilir.

Örnek: cep telefonları



1.6 BİLGİSAYAR AĞI

Bilgisayar Ağları veri iletişimi için kullanılır.

Tanım:

Bir bilgisayar ağı, düğümlerin bir koleksiyonu olarak tanımlanabilir. Bir düğüm, veri gönderebilen veya alabilen herhangi bir cihaz olabilir.

İletişim kuran düğümlerin iletişim bağlantılarıyla bağlanması gerekir.

Bir Bilgi İşlem ağı, verilerin güvenliğinin yanı sıra veri iletişim sürecinin güvenilirliğini de sağlamalıdır.

Ayrıca, bir bilgi işlem ağının performansı daha yüksek verim ve daha kısa gecikme süreleri elde ederek sağlanır.

1.6.1 Ağ Kategorileri

Ağlar boyutlarına göre sınıflandırılır. Bilgisayar ağlarının üç temel kategorisi şunlardır:

A. Yerel Alan Ağları (LAN) genellikle birkaç kilometrelik alanla sınırlıdır. Özel mülkiyete ait olabilir ve bir binanın herhangi bir katındaki bir ofisin içindeki bir ağ olabilir veya LAN, tüm binadaki bilgisayarlardan oluşan bir ağ olabilir.

B. Geniş Alan Ağı (WAN), (coğrafi olarak) geniş bir alandaki tüm ağlardan oluşur. Tüm Maharashtra eyaletindeki ağ bir WAN olabilir

C. Metropolitan Alan Ağı (MAN), LAN ve WAN arasında büyüklüktedir. LAN'dan daha büyük ancak WAN'dan daha küçüktür. Mumbai gibi bir şehirdeki ağın tamamını kapsayabilir.

1.7 PROTOKOL

Protokol, veri iletişim sisteminin bileşenlerinden biridir. Protokol olmadan iletişim gerçekleşemez. Gönderen cihaz yalnızca verileri gönderip, alıcı cihazın verileri almasını ve daha sonra doğru şekilde yorumlamasını bekleyemez.

Gönderen bir mesaj gönderdiğinde, bu mesaj bitlere dönüştürülen ve iletilecek bloklar halinde gruplandırılan metin, sayı, resimler vb.'den oluşabilir ve genellikle alıcının verileri yorumlamasına yardımcı olmak için kontrol bilgisi adı verilen belirli ek bilgiler de eklenir.

Başarılı bir iletişimin gerçekleşmesi için gönderici ve alıcının protokol adı verilen belirli kurallar üzerinde anlaşması gerekir.

Protokol, veri iletişimini yöneten bir dizi kural olarak tanımlanır.

Bir protokol neyin iletileceğini, nasıl iletileceğini ve ne zaman iletileceğini tanımlar.

1.7.1 Protokolün Unsurları

Bir protokolün üç temel unsuru vardır:

A. Sözdizimi

Verinin yapısı veya formatı anlamına gelir.

Verilerin belirli bir sıraya göre düzenlenmesidir.

B. Anlambilim

Her bit bölümünün anlamını söyler ve her bölümün yorumunu gösterir.

Ayrıca yoruma göre hangi eylemin/kararın alınacağını da söyler.

C. Zamanlama

Gönderene, alıcının veriyi almaya hazır olup olmadığını bildirir.

Göndericiye, alıcıyı bunaltmamak için verinin alıcıya hangi hızda gönderilmesi gerektiğini söyler.

1.7 VERİ İLETİŞİM AĞI STANDARTLARI

Çeşitli ağ donanımı ve yazılım bileşenleri arasında bağlantı ve birlikte çalışabilirliği sağlamak için ağ oluşturmada standartlar gereklidir.

Standartlar olmasaydı donanım ve yazılım bileşenleri, birbirine bağlanamayan izole edilmiş kullanıcı adaları yaratan kendine özel ürünler olurdu.

1.7.1 Standart Kavramı

Standartlar, ulusal ve uluslararası ara bağlantıyı sağlamak için ürün üreticilerine ve satıcılarına yönergeler sağlar.

Veri iletişim standartları iki kategoriye ayrılır:

1. Fıllı Standart

Bunlar geleneksel olarak kullanılan ve gerçek ya da sözleşmeyle belirlenen standartlardır.

Bu standartlar herhangi bir organize kuruluş tarafından onaylanmamıştır ancak yaygın olarak benimsenmiştir.

2. Hukuki standart

Kanunla veya yönetmelikle belirlenmiş anlamına gelir.

Bu standartlar resmi olarak tanınan bir kuruluş tarafından yasalaştırılır ve onaylanır.

1.7.2 Ağ Alanında Standart Organizasyonlar

Standartlar, standart oluşturma komiteleri, forumlar ve devlet düzenleme kurumları tarafından oluşturulur.

Standartları Oluşturan Komisyonlara Örnekler:

1. Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO)
2. Uluslararası Telekomünikasyon Birliği – Telekomünikasyon Standardı (ITU-T)
3. Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI)
4. Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE)
5. Elektronik Endüstrisi Ortakları (EIA)

Forum Örnekleri

1. ATM Forumu
2. MPLS Forumu
3. Çerçeve Aktarma Forumu

Düzenleyici Kurumlara Örnekler:

1. Federal İletişim Komitesi (FCC)

2. SAYI SİSTEMLERİ VE KODLAR

Sayı sistemleri iki ana gruba ayrılır.

1.Sabit Noktalı Sayı Sistemleri

2.Kayan Noktalı Sayı Sistemleri

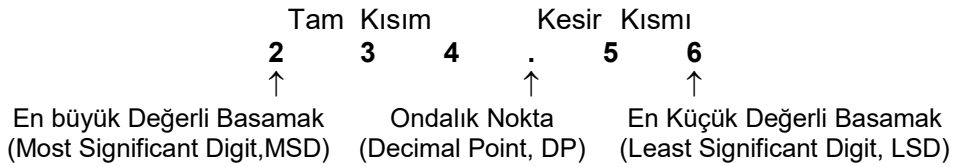
2.1. Sabit Noktalı Sayı Sistemleri

2.1.1. Ondalık Sayı Sistemi

Günlük yaşantımızda kullandığımız sayı sistemi ondalık (decimal) sayı sistemidir. Ayrıca 10 tabanlı sistem olarak da adlandırılır ve bu sistemde on tane sembol kullanılır.

Semboller : 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Ondalık sayı sisteminin genel biçimi ve terminolojisi aşağıda verilmiştir.



$$234.56_{10} = 234.56D$$

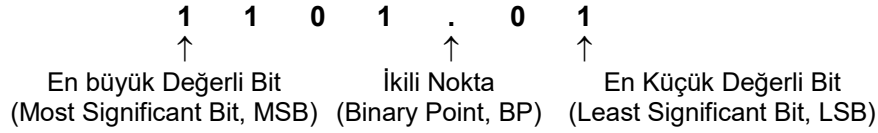
	Basamak Değeri	Basamak Ağırlığı				
	↓	↙				
$234.56_{10} =$	$2 \times 10^{+2} +$	$3 \times 10^{+1} +$	$4 \times 10^{+0} +$	$5 \times 10^{-1} +$	6×10^{-2}	
	↑					
	Taban Değeri					

2.1.2. İkili Sayı Sistemi

İkili (Binary) sayı sistemi, sayısal elektronik sistemlerinde yaygın olarak kullanılır. Günlük yaşamımızda kullandığımız ondalık sayı sisteminden iki yönlü dönüşüm yapılarak kullanılır. Bu sistemde, Boole cebirinde doğru ve yanlış belirtmek üzere iki tane sembol kullanılır.

Semboller : 0,1

İkili sayı sisteminin genel biçimi ve terminolojisi aşağıda verilmiştir.



$$1101.01_2 = 1101.01B$$

$$1101.01_2 = \begin{array}{l} \text{Basamak} \quad \text{Basamak} \\ \text{Değeri} \quad \text{Ağırlığı} \\ \downarrow \quad \swarrow \\ 1 \times 2^{+3} + 1 \times 2^{+2} + 0 \times 2^{+1} + 1 \times 2^{+0} + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} \\ \uparrow \\ \text{Taban} \\ \text{Değeri} \end{array}$$

İki tabanlı sistemden on tabanlı sisteme dönüşüm için daha önce verilen kuvvet serisi şeklindeki açılım kullanılarak iki tabanlı sayının on tabanlı değeri elde edilmiştir.

$$1101.01_2 = 13.25_{10}$$

$$13.25_{10} = (?)_2$$

Birinci kısımda önce tamsayı kısmın dönüşümü yapılır.

$$\frac{13}{2} = 6 + \text{kalan } 1$$

$$\frac{6}{2} = 3 + \text{kalan } 0$$

$$\frac{3}{2} = 1 + \text{kalan } 1$$

$$\frac{1}{2} = 0 + \text{kalan } 1$$

Buradan 1 1 0 1 elde edilir.

İkinci ve son kısımda ise kesirli kısmın dönüşümü yapılır.

$$0.25 \times 2 = 0.5 \quad \text{tam kısmı } 0$$

$$0.5 \times 2 = 1.0 \quad \text{tam kısmı } 1$$

Sonuç olarak 1 1 0 1 . 0 1 elde edilir.

$$13.25_{10} = 1101.01_2$$

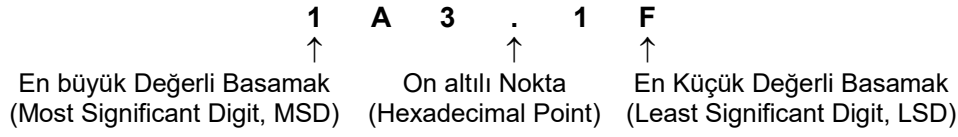
2.1.3. Sekizli Sayı Sistemi

2.1.4. Onaltılık Sayı Sistemi

Onaltılık (Hexadecimal, Hex) sayı sistemi, sayısal elektronik sistemlerinde mikroişlemci temelli uygulamalarda yaygın olarak kullanılır.

Semboller 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Onaltılık sayı sisteminin genel biçimi ve terminolojisi aşağıda verilmiştir.



On altı tabanlı sayı sisteminin gösterimi ve sayıların kuvvet serisi şeklindeki açılımı aşağıda verilmiştir

$$1A3.1F_{16} = 1 \times 16^{+2} + 10 \times 16^{+1} + 3 \times 16^{+0} + 1 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2}$$

↑
Taban Değeri

$$1A3.1F_{16} = 1A3.1FH$$

Onaltılık sistemden ondalık sisteme dönüşüm için bir örnek aşağıda verilmiştir. Burada daha önce verilen kuvvet serisi şeklindeki açılım kullanılarak onaltılık sayının ondalık değeri elde edilmiştir.

$$1A3.1F_{16} = 419.12109375_{10}$$

$$419.12109375_{10} = (?)_{16}$$

Birinci kısımda önce tamsayı kısmın dönüşümü yapılır.

$$\frac{419}{16} = 26 + \text{kalan } 3$$

$$\frac{26}{16} = 1 + \text{kalan } 10$$

$$\frac{1}{16} = 0 + \text{kalan } 1$$

Buradan **1 A 3** elde edilir.

İkinci ve son kısımda ise kesirli kısmın dönüşümü yapılır.

$$0.12109375 \times 16 = 1.9375 \text{ tam kısmı } 1$$

$$0.9375 \times 16 = 15.0 \text{ tam kısmı } 15$$

Buradan **0 . 1 F** elde edilir.

Sonuç olarak **1 A 3 . 1 F** elde edilir.

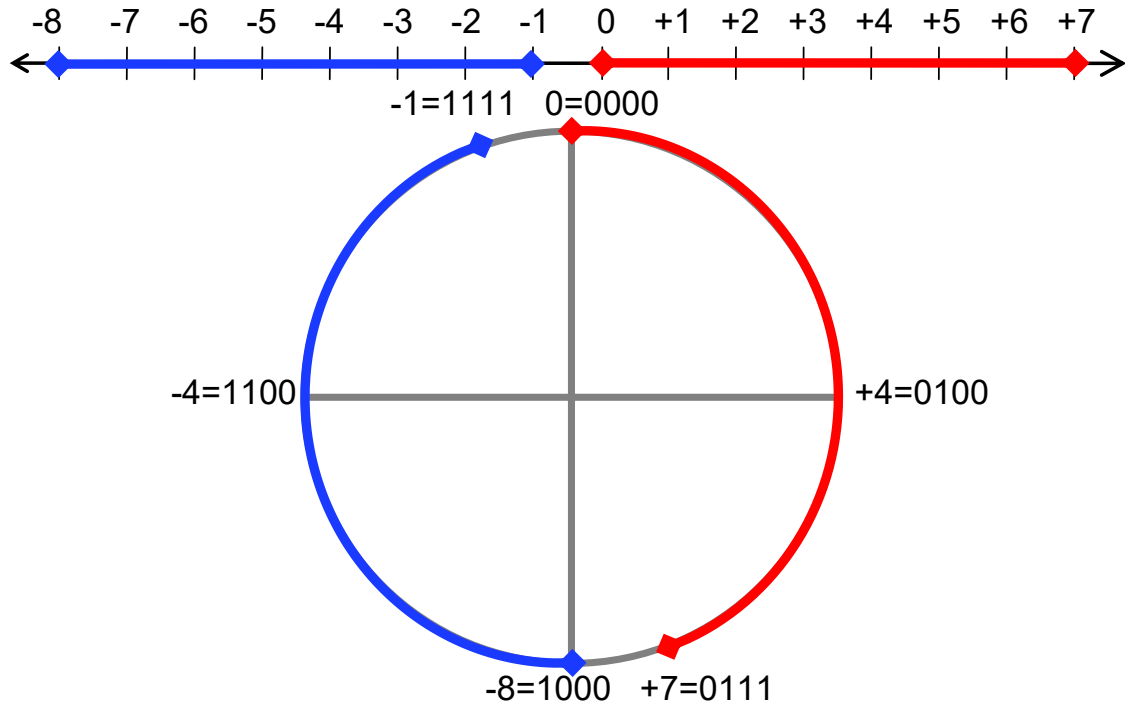
$$419.12109375_{10} = 1A3.1F_{16}$$

2.2. İşaretli Sayılar

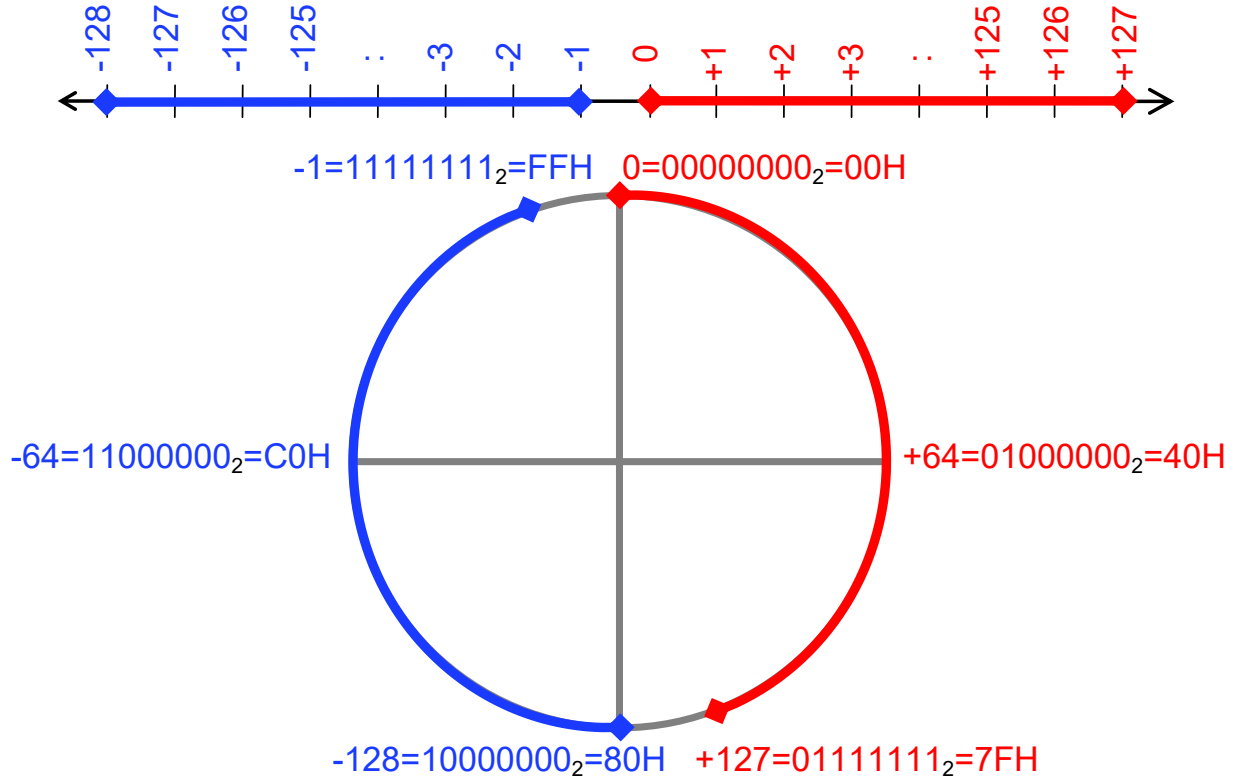
Tablo 2-1 İkili sayıların (4-bit) işaretli gösterimi

Ondalık Değer	İşaretli 2'ye tümleyen	İşaretli 1'e tümleyen	İşaretli büyüklük
+ 7	0111	0111	0111
+ 6	0110	0110	0110
+ 5	0101	0101	0101
+ 4	0100	0100	0100
+ 3	0011	0011	0011
+ 2	0010	0010	0010
+ 1	0001	0001	0001
+ 0	0000	0000	0000
- 0	—	1111	1000
- 1	1111	1110	1001
- 2	1110	1101	1010
- 3	1101	1100	1011
- 4	1100	1011	1100
- 5	1011	1010	1101
- 6	1010	1001	1110
- 7	1001	1000	1111
- 8	1000	—	—

Buradaki gösterim şekilleri Şekil 2-1 ile karşılaştırıldığında en uygun ve verimli olan 2'ye tümleyen işaretli tamsayı gösterimidir ve matematiğe de en uygun olan şekildir.



Şekil 2-1 İşaretli tamsayılar ile 2'ye tümleyen sayıların grafik gösterimi



8-bit 2'ye tümleyen işaretli tamsayılar

Pozitif İşaretli sayılardan negatif işaretli sayıların elde edilmesi :

1'e Tümleme İle Pozitif Sayıların Negatif Karşılığının Elde Edilmesi	2'ye Tümleme İle Pozitif Sayıların Negatif Karşılığının Elde Edilmesi
+ 5 → 0101 - 5 → 1010	; önce sayının 1'e tümleyeni bulunur. + 5 → 0101 1010 + 1 ; sonra 1 eklenir. ----- - 5 → 1011
1010B	1011B
İkili Sistemde	On altılı Sistemde
+ 15 = 0000 1111 1'e tümleme 1111 0000 + 1 ----- 1111 0001	+ 2A 1'e tümleme FF - 2A = D5 + 1 ----- - 2A = D6
- 15 → 1111 0001B	- 2AH → D6H

Ör : 'A' = 41H = 65

Tablo 2-4 ASCII tablosu

		MSB →							
		Hex	0	1	2	3	4	5	6	7
LSB ↓	0	NUL	DLE	Boşluk	0	@	P	`	p
	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

IBM uyumlu bilgisayarlarda EBCDIC (**EXTENDED BCD INTERCHANGE CODE**, Bilgi Değişimi için Genişletilmiş BCD Kodu) karakter kod tabloları kullanılır. Bu gelişmiş karakter kodu, ASCII koduna ek olarak fazladan 128 tane daha karakter kodu içerir ve bilginin yanında değişik uluslara göre özel karakterleri değiştirir.

Tablo 2-5 Bir EBCDIC tablosu



Ör : 'Ğ' = D0H = 208

SORULAR

1. Veri ve bilgi arasında fark nedir? Verilerin temsil edilebileceği farklı formlar nelerdir?
2. Veri iletişiminin özellikleri nelerdir?
3. Veri iletişim sisteminin bileşenleri nelerdir?
4. Bilgisayar ağını tanımlayıp kategorilere ayırıp kısaca açıklayınız.
5. Protokolleri ayrıntılı olarak açıklayınız.

KAYNAKLAR

1. Data and Computer Communications, Eighth Edition, William Stallings 2007.
2. Computer networks and internets, Sixth edition, Douglas E. Comer, Pearson Education Limited, 2015.
3. Digital Communication Systems, Simon Haykin, John Wiley & Sons, 2014.
4. Fundamentals of Telecommunications. Roger L. Freeman, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
5. Data Communications and Networking, Behrouz A Forouzan, McGraw-Hill, 2006.
6. Mikroişlemci Sistemleri, Tuncay UZUN, 2022.