



Veri Haberleşmesi ve Bilgisayar Ağları
“İletişimin Evrimi”

Dr. Cahit Karakuş, 2020

Cahit Karakuş'dan Damlalar

- *Yalnız gezen kurt olmak istedim...*
- *Akıllarda deliler gibi yanıt aranan sorular oldu mu, bilin ki değişim başlamıştır.*
- *Bu dünya başka bir kainata yolculuk için bilinçlenme okuludur.*
- *İnsanoğlu bilinçlenerek ölümsüzlüğü keşfetmiştir.*
- *Sizin bakış açınızda torunlarınızı eğitiyorum.*

Değişim Nasıl Başladı?

Dünyada

- Tekerlek; at arabası
- Köprü
- Rüzgar ve suyun döndürme gücü: Yelkenliler, Pervaneler, Çarklar, Değirmenler, Saat kuleleri
- Kendi kendine yetinmeyi öğrenen papazlar...
- Su buharının döndürme gücü; kömür, demir, çelik: Gemiler, Tren, Makineler
- Elektrik
- Atom, Transistör, Bilgisayar
- Atom altı parçacıklar
- Bilginin gücü: Quantum hesaplama, Yapay Zeka

Haberleşmede

- Elektriğin üretilmesi, iletilmesi - Faraday
- Mesaj – Morse
- Telefon - Graham Bell
- Motor ve kablosuz iletim – Tesla
- Lamba – Edison
- Transistör
- Bilgisayar
- Fiber kablo
- Akıllı telefonlar
- Gezgin otonom makineler

Yazının İcadı - Semboller: Sümerler, MÖ 4000 - MÖ 2000

- Hiç düşündünüz mü, ilk teknolojik icat ne zaman ortaya çıkmıştır? Tüm icatlar içerisinde bir tanesi çok önemlidir. Basit fakat yaratıcıdır.
- Yazının icadı, bilginin üretilmesi ve depolanması anlamına gelir. Yazılan yazılardaki fikirler zamanı değerli kılar.
- İlk yazıtlar kil tabletleridir, Mezopotamya'da hüküm sürmüş Sümerler üretmişlerdir.
- Sümerler, MÖ 4000 - MÖ 2000 yılları arasında Güney Mezopotamya, medeniyetin beşiği olarak bilinen coğrafi bölgedeki uygarlıktır.
- Resimsel bazı işaretler bir fikir anlatmak için kullanılmış. Bir göz ve bir geyik resimleri bir göz veya bir geyik anlamına gelmiyordu.
- Resimler, düşüncelerin sembollere dönüştürülmüş haliydi.
- Semboller ve simgeler zamanı ifade eder. Semboller basit ancak derin anlamları olan çizimlerdir. Daha sonra bu semboller, alfabelere ve alfabelerde yazıya dönüştü.
- Hala daha insanoğlu her alanda sembolizmin dilini kullanmaktan geri kalmıyor. En eski zamandan bu zamana kadar gelmiş olan semboller bize tılsımsal ve büyüsel güçleri, bilinçaltı ve evren bağlantısı ve bazı ezoterik yani gizli sırları anlatırlar. Sembol ezoterik açıdan görme, farkına varma demektir.
- Ezoterik semboller aslında öğretim sistemidir, aynı zamanda mantıksal çıkarım ve kendiliğinden keşfetmeyi sağlar.

Yazının İcadı - Semboller: Sümerler, MÖ 4000 - MÖ 2000

- Sümerlere ait yazıtlar onlar kadar onların yaşadığı zamanı da çok değerli kılmaktadır.
- Sembollerin gösterdiği içerikler gördüğümüzü değil bir fikri anlatmaktadır.
- Düşünülen herşey sembollere dönüştürüldüğü anda, bilgi zamana hükmetmeye başlar.
- Sözelimi M.Ö. 2100 yılında yaşamış Sümer kralına ait tabletteki semboller dile gelmeye başladığında geçmişe yolculuk da başlamış olmaktadır.
- Kral geleceğe mesaj olsun diye tapınağın temellerine gömdürmüş. Herkesin bilmesini istediği ve geleceğe yolladığı gerçek bir mesaj. Bizim bilmemiz için hazırlanmış gerçek bir mesaj! Binlerce yıldır kil tableti üzerinde duruyor.
- Dörtbin yıl öncesine ait fikirler, konuşmalar, umutlar, edebiyat ve dualar; insan ruhunun ürünü herşey var.
- Binlerce yıl öteden parmak izlerimiz birbirine değişiyor.
- Tablet üzerindeki şekiller, semboller sesli anlatımın ifadesine dönüştürülürken bilginin gücü de ortaya çıkmaya başlamıştır. Fikirler kil tabletler üzerinde var olabiliyordu.

History of Electronics

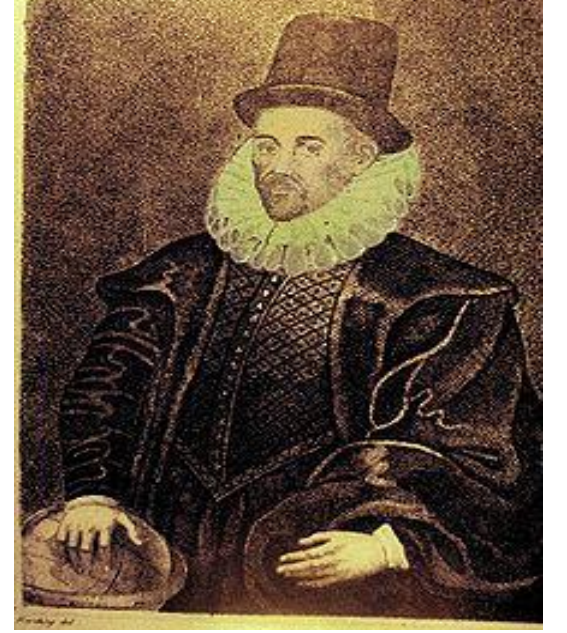
- 1747'de Benjamin Franklin
 - Elektriğin olumlu ve olumsuz yönleri olan tek bir güç olduğunu belirledi.
 - Armatür, pil ve iletken dahil 25'ten fazla yeni terim oluşturuldu
 - Fırtınada ünlü uçurtma uçuşu deneyi, sahadaki çalışmalarının sonuna doğru 1752'de gerçekleştirildi.
- Ben Franklin, elektrik akımının gerçek taşıyıcılarının pozitif bir elektrik yüküne sahip olduğunu varsaydı.
 - Bu varsayım yanlış olsa da, tüm deneyleri işe yaradı ve bu varsayım bugün hala sıklıkla kullanılmaktadır.
- Ancak, elektrik teorileri bundan çok daha eskilere gider.

William Gilbert

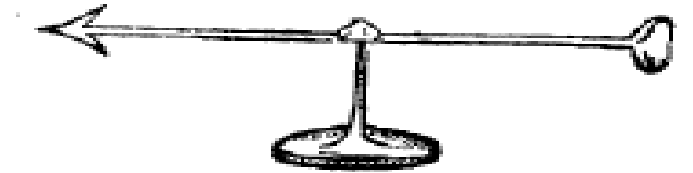
1600 yılında William Gilbert, sürtünme sonrasında parçacıkları çekme özelliğine "elektrik" adını verdi.

De Magnete, elektrikledebilecek uzun bir element listesine dikkat çeken, elektrik ve manyetizma üzerine bir incelemeydi.

Gilbert, statik yüklü cisimleri tespit eden bir cihaz olan versorium'u (ibre) icat etti



William Gilbert, tartışmasız ilk elektrik mühendisi



A versorium

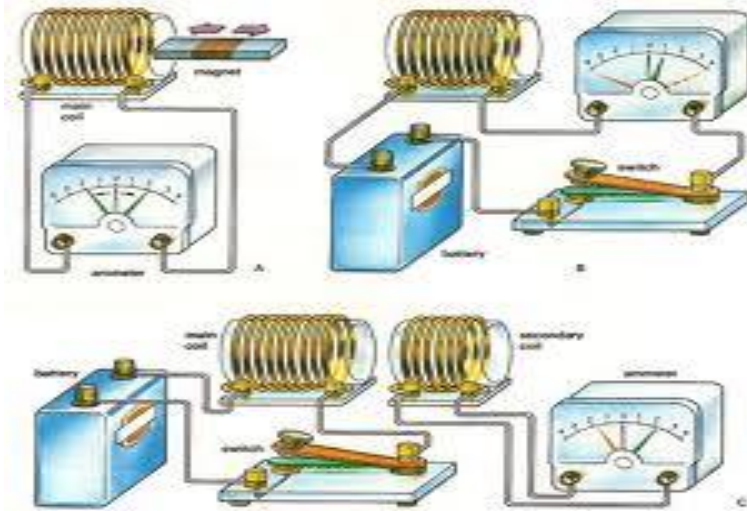
Bilginin Gücü: Joseph Marie Jacquard (1752 – 1834)

- 18 inci yüzyıldaki Lyon şehrinde dünyanın en iyi ipek dokumacılığı sektörel bir güç haline gelmişti. Binlerce dokuma tezgahı vardı.
- Süslemeler, kabartmalar içeren ipek dokumacılığı çok zor iş süreçleri içermekteydi ve inanılmaz yavaştı.
- Joseph Marie Jacquard 1804 yılında ipek dokumacılığında çok karmaşık bir mekanizmaya sahip olan desenleri ve sembolleri oluşturan bir yaratıcılık mucizesi bir alet tasarladı.
- Resimler, kabartmalar, semboller bilgi olarak delgili kartlara dönüştürülüyordu. Bu tezgahlar yaratıcılık mucizesiydi .Bu delikli kartlar çok sayıdaki ipliklerden hangisinin ne zaman ve ne kadar süre hanagi desende kullanılacağına karar veriyordu.
- Konuşulan dil ikili dil ile sembolleştirilebilirdi. Bu çok derin ve ileriye yönelik bir fikirdi. Bilgiler soyut sembollere dönüştürülüp depolanıp işlenebilirdi. Böylece bilginin gücü ortaya çıkmış oldu.
- Bilgi delgili kartlara aktarılmıştı. Semboller, desenler 0 ve 1 lere dönüştürülüyor ve desenli kumaşlar çok hızlı dokunuyordu. Bu makineler ilk talimatları işleyen ilk bilgisayar kontrollü makinelerdir. Elektrik yok...
- Desen ve Sembollerin yazılım kodları üretilmiş, hafızaya yüklenmiş...

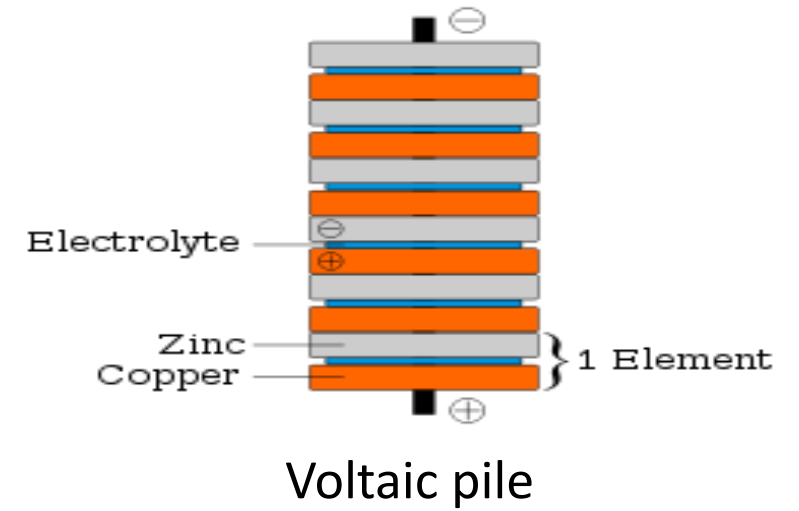


Alessandro Volta

1800 – Pilin öncüsü olan Alessandro Volta tarafından geliştirilen voltaik pil



Bobin içeren devreler



James Maxwell

1873 – *Elektromanyetizma için bir teoriyi anlatan James Maxwell tarafından yayınlanan Elektrik ve Manyetizma formülleri:*

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

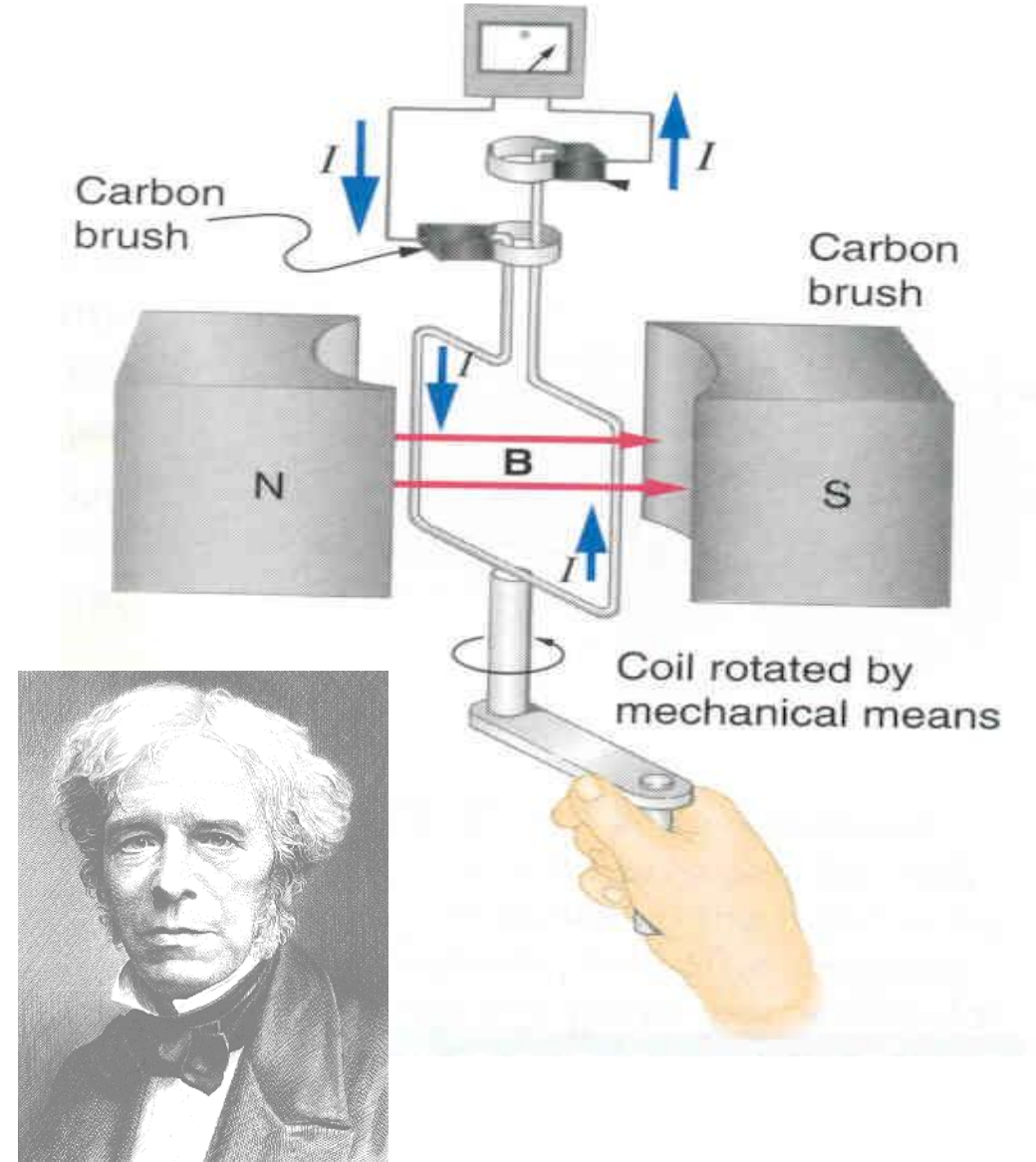
$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

Elektrik Akımı: Michael Faraday (22 Eylül 1791 - 25 Ağustos 1867)

In September of 1831, Michael Faraday (22 Eylül 1791 - 25 Ağustos 1867) made the discovery of Electromagnetic Induction.

- Micheal Faraday (1791-1867) tarafından katot ışınları keşfetmiştir.
- 1831 yılının Ekim ayında Faraday bir diske iki tel bağladı ve diski bir at nalı mıknatısın karşılıklı kutupları arasında döndürerek tel üzerinde akan bir elektrik akımı oluşturdu.
- Faraday elektrik akımını bulmuştur.



Sinyal nasıl iletilecek? Samuel Morse (1791 – 1872)

- 19 uncu yüzyılda bilginin taransfer edilme hızında inanılmaz bir gelişme yaşandı. Bu gelişme elektrikti.
- Elektrik bir sinyal olarak iletliyordu. Sinyal veri taşır, işlendiğinde anlamlı hale gelir ve bigiye dönüşür.
- Elektriğin buluşundan sonra ilk akla gelen sorulardan birisi, tel üzerinden elektrik sinyali üzerinden mesaj nasıl iletilebilir?
- Karmaşık semboller basit bir sinyal ile elektriksel olarak nasıl gönderilebillirdi?
- 1840 yılında Samuel Morse (1791 – 1872) ve arkadaşı Alfred Vail tarafınan geliştirilen cihaz kısa ve uzun vuruşlardan oluşan elektrik akımları kullanarak alfabedeki harfler nokta ve uzun çizgi ile gösteriliyordu.
- Telgraf bilginin bir araçtan diğerine dönüştürülebileceğini gösteriyordu. İnsan beyninde yer alan bilgi basit sembollerle gösterilmişti. Telgraf diye adlandırılan sistemde bilgi sembollere dönüştürülmüştü.
- Bilgi elektrikle birleşmişti. Bilgi, elektrik sinyali oldu. Telgraf ağı bütün dünyaya yayıldı ve modern bilgi çağının temelleri atılmış oldu. Bilgi kablolar aracılığıyla dünyanın her tarafına çok hızlı iletilebiliyordu.

The Telegraph

- Telgraf 1840'larda icat edildi.
- Çok uzak mesafelere kurulan teller üzerinden gönderilen sinyaller
- 1861-1865 Amerikan İç Savaşı sırasında ABD Hükümeti tarafından yaygın olarak kullanıldı
- Mors Kodu noktalar ve çizgilerden veya kısa sinyaller ve uzun sinyallerden oluşuyordu
- +/- 15 v. elektronik sinyal standardı günümüzde hala ağ arayüz kartlarında kullanılmaktadır.



Early Signaling and Telegraphy

- 1856 - Western Union Telgraf Şirketi kuruldu.
- 1861 - Amerika Birleşik Devletleri'nde iki binin üzerinde telgraf ofisi faaliyet gösterdi.

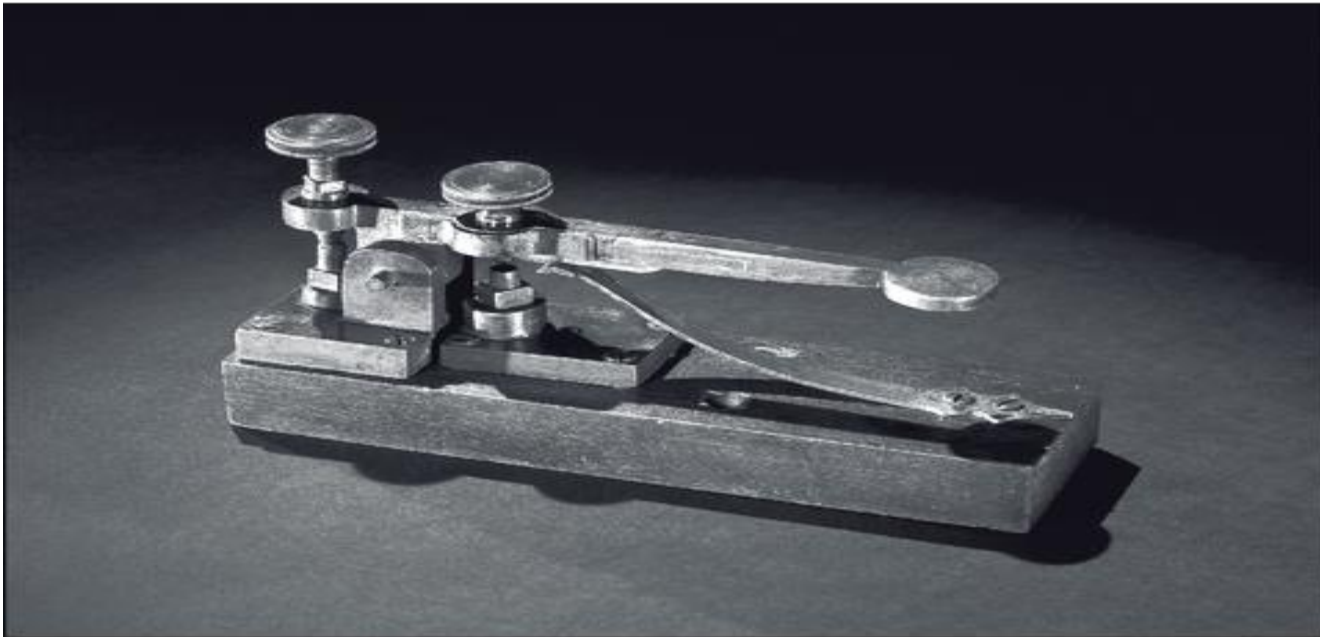
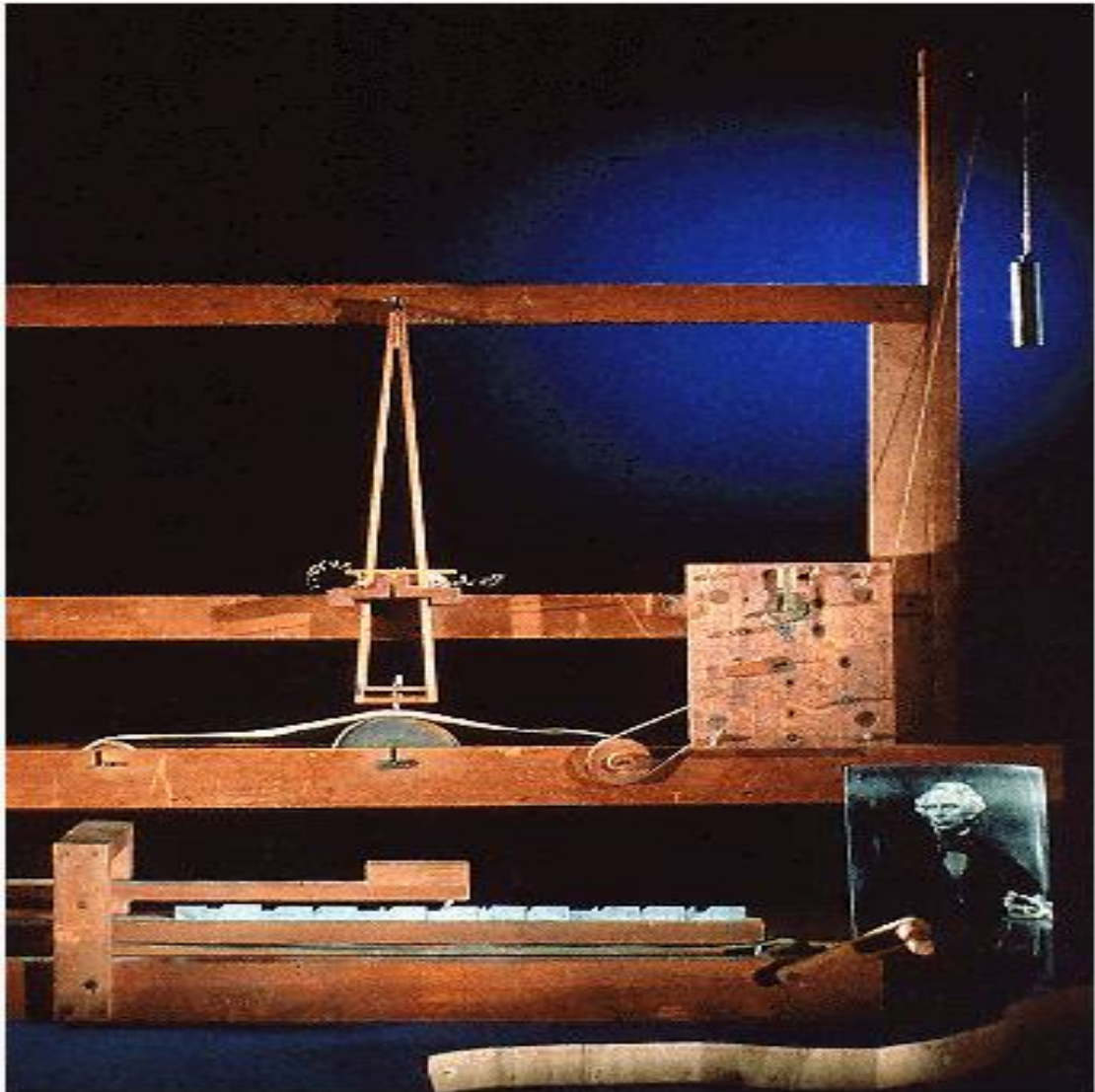
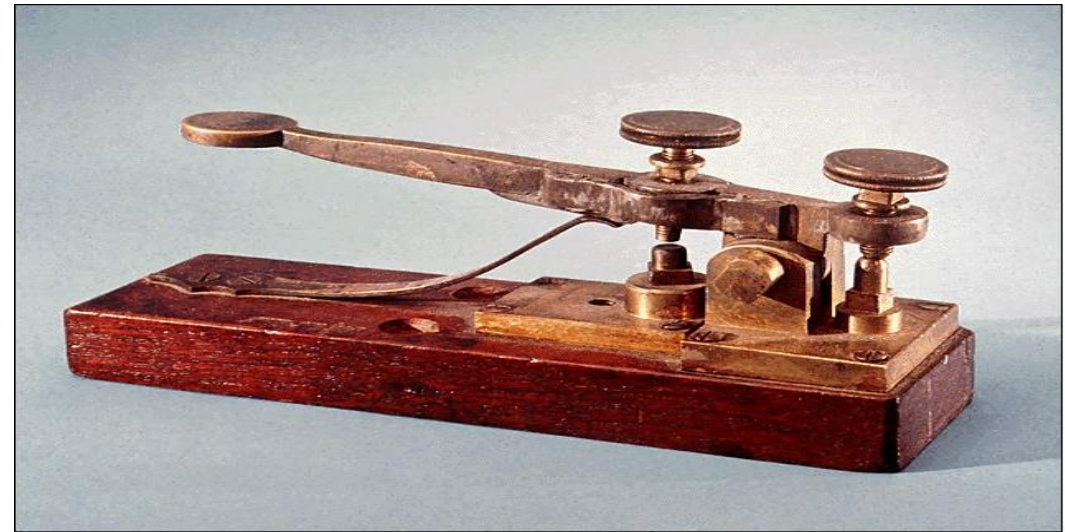


Figure 3-1 Telegraph key used to send Morse's famous telegraph message in 1844



Samuel Morse
Morse Code
1837



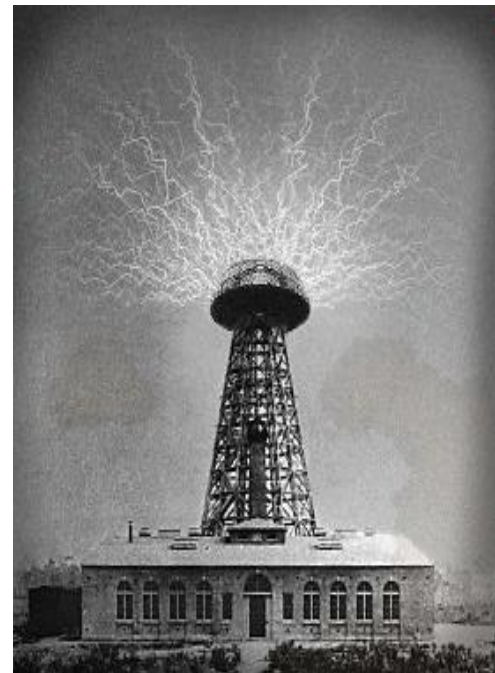
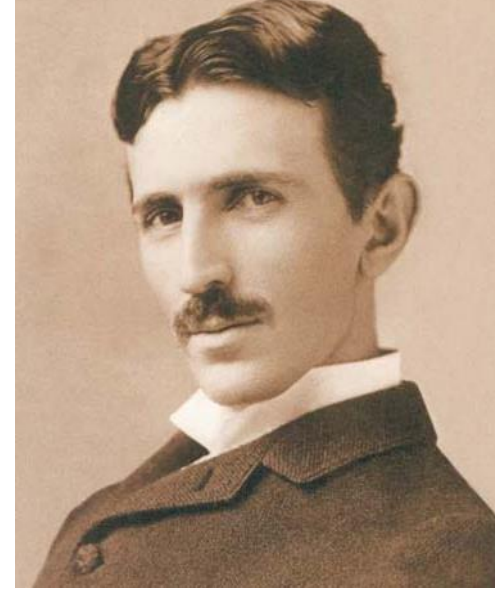
ULUSLARARASI MORS KODLARI

A	● —	N	— ●	1	● — — — —	Ñ	— — ● — —	N with tilde
B	— ● ● ●	O	— — —	2	● ● — — —	Ö	— — — ●	O with umlaut
C	— ● — ●	P	● — — ●	3	● ● ● — —	Ü	● ● — —	U with umlaut
D	— ● ●	Q	— — ● —	4	● ● ● ● —	,	— — ● ● — —	comma
E	●	R	● — ●	5	● ● ● ● ●	.	● — ● — ● —	period
F	● ● — ●	S	● ● ●	6	— ● ● ● ●	?	● ● — — ● ●	question mark
G	— — ●	T	—	7	— — ● ● ●	;	— ● — ● —	semicolon
H	● ● ● ●	U	● ● —	8	— — — ● ●	:	— — — ● ● ●	colon
I	● ●	V	● ● ● —	9	— — — — ●	/	— ● ● — ●	slash
J	● — — —	W	● — —	0	— — — — —	-	— ● ● ● ● —	dash
K	— ● —	X	— ● ● —	Á	● — — ● —	'	● — — — — ●	apostrophe
L	● — ● ●	Y	— ● — —	Ä	● — ● —	()	— ● — — ● —	parenthesis
M	— —	Z	— — ● ●	É	● ● — ● ●	_	● ● — — ● —	underline
ka	— ● — ● —	kn	— ● — — ●	@	● ● ● ● ● ● ● ●	+	● — ● — ●	ar
ve	● ● ● — ●	sk	● ● ● — ● —	bk	— ● ● ● — ● —	=	— ● ● ● —	bt
.	eb	● — ● ● ●	wait

-
- Mors kodlarında konuşmada tire için: dot ya da dah, nokta için dit ya da di kullanılır.
- Mors alfabesi, kısa ve uzun işaretler (nokta ve çizgiler) kullanarak bilgi aktarılmasını sağlayan yöntem. 1832'de telgraf ile ilgilenmeye başlayan Samuel Morse tarafından 1835 yılında oluşturuldu. 1837'de kullanılmaya başladı. 1840 yılında patent için başvuruldu.

Sinyal elektromanyetik dalgalar ile iletilebilir mi? Nikola Tesla (1856, 1943)

- Nikola Tesla (1856, 1943, New York). Sırp asıllı mucit, elektrik ve makine mühendisidir. Alternatif akım ile çalışan sistemlerin ilk mucididir.
- Tesla, AC Elektrik Motorunu icat etti.
- Elektrik telleri üzerinden sinyal iletildi. Şimdi havadan elektromanyetik dalgalar ile sinyal iletilebilir mi?
- Tesla's biggest invention: Tesla Kulesi olarak da bilinen Wardenclyffe Kulesi (1901–1917), Nikola Tesla tarafından tasarlanan ve ticari Atlantik ötesi kablosuz telefonculuk, yayın ve kabloları birbirine bağlamadan güç aktarımını göstermek için tasarlanan erken bir kablosuz telekomünikasyon kulesiydi. Ana tesis mali sorunlar nedeniyle tamamlanmadı ve hiçbir zaman tam olarak faaliyete geçmedi.
- Marconi (1874 – 1937), kendinden önce gelen fizikçi ve araştırmacıların, özellikle Tesla'nın çalışmalarını kullanarak ve değişiklikler yaparak radyonun ticari bir başarı kazanmasını sağlamıştır. Geliştirdiği cihaz ile ABD ile Avrupa arasında sinyal iletti.



First commercial electric system (US)

- First distribution systems were DC (Thomas Edison)

Electric load was essentially incandescent lamps (100V DC)

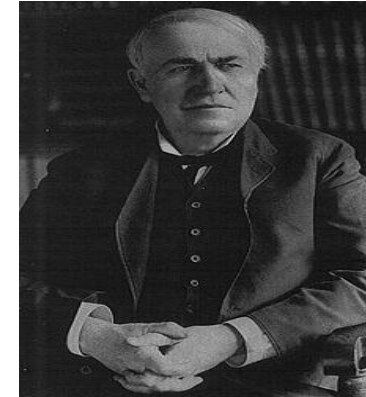
- Other systems (motors) required other voltages

DC could be used with storage batteries (used as backup)

DC generators (110V) could be used in parallel to increase production capacity

- DC generators had to be within 2.4km (1.5mile) from users
- Different voltages required different generators

Edison had invented an electric meter (DC)



Thomas Edison



First light bulb

AC – Alternative Current

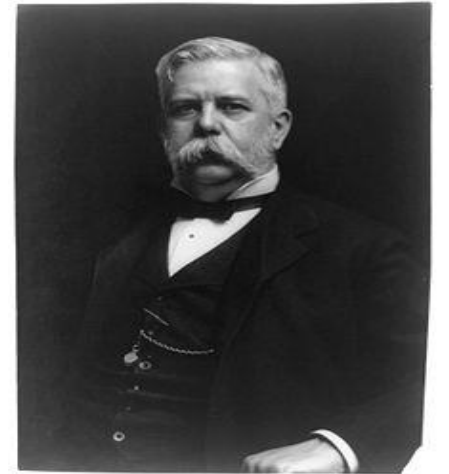
- AC shows up on 1880 (George Westinghouse)

AC could be generated with higher efficiencies

AC could be transmitted over larger distances

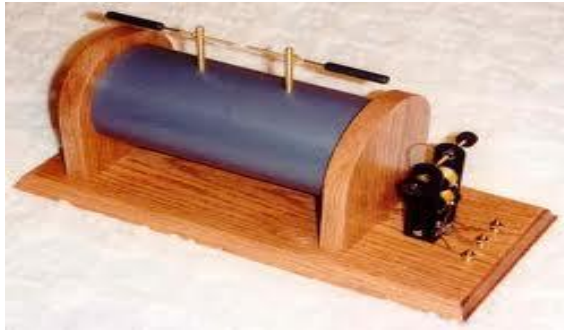
- It was easier to increase and decrease voltages (transformation)

Risks were similar



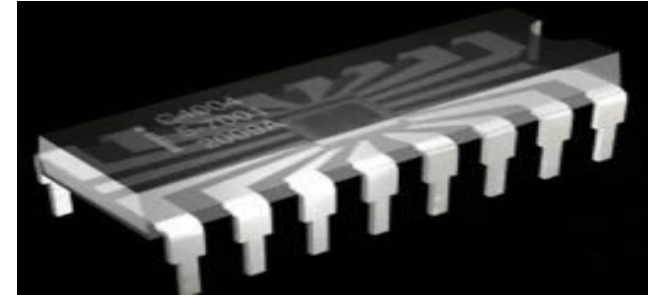
George Westinghouse

A brief history

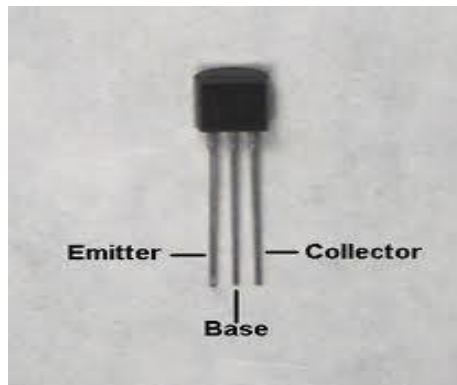


Spark-gap transmitter

1888 – Heinrich Hertz transmits and receives **radio signals**

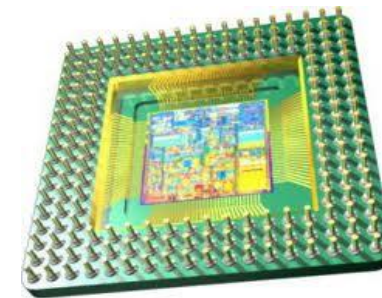


1958 – **integrated circuit** developed by Jack Kilby



1947 – Invention of **transistor**

- **Transistör, yarı iletken teknolojisidir. Elektron akışını kontrol eder.**



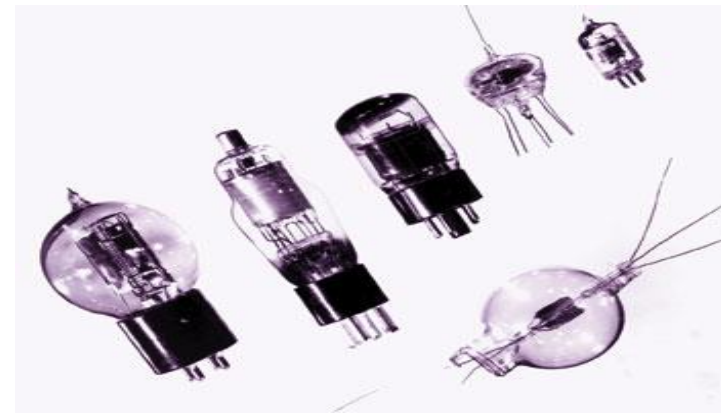
1968 – first **microprocessor** is developed

History of Telecommunications

- Circa 2500 B.C. Earliest known glass
- Roman times-glass drawn into fibers
- Venice Decorative Flowers made of glass fibers
- 1609-Galileo uses optical telescope
- 1626-Snell formulates law of refraction
- 1668-Newton invents reflection telescope
- 1840-Samuel Morse Invents Telegraph**
- 1870-Tyndall observes light guiding in a thin water jet
- 1873-Maxwell electromagnetic waves**
- 1876-Elisha Gray and Alexander Bell Invent Telephone**
- 1877-First Telephone Exchange
- 1880-Bell invents Photophone
- 1888-Hertz Confirms EM waves and relation to light
- 1880-1920 Glass rods used for illumination
- 1897-Rayleigh analyzes waveguide
- 1899-Marconi Radio Communication**
- 1902-Marconi invention of radio detector**
- 1910-1940 Vacuum Tubes invented and developed
- 1930-Lamb experiments with silica fiber
- 1931-Owens-Fiberglass
- 1936-1940 Communication using a waveguide



1876-Alexander Graham Bell



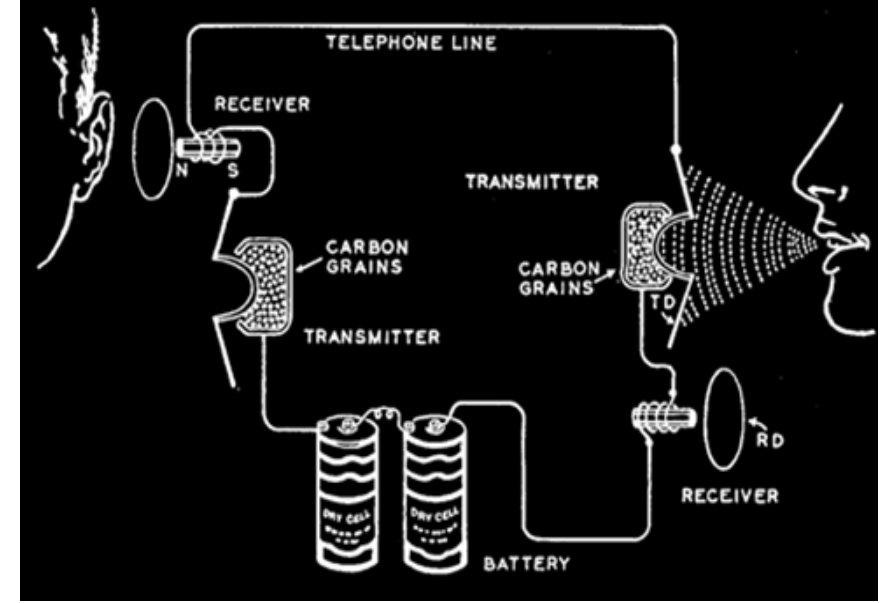
1970 I. Hayashi
Semiconductor Laser



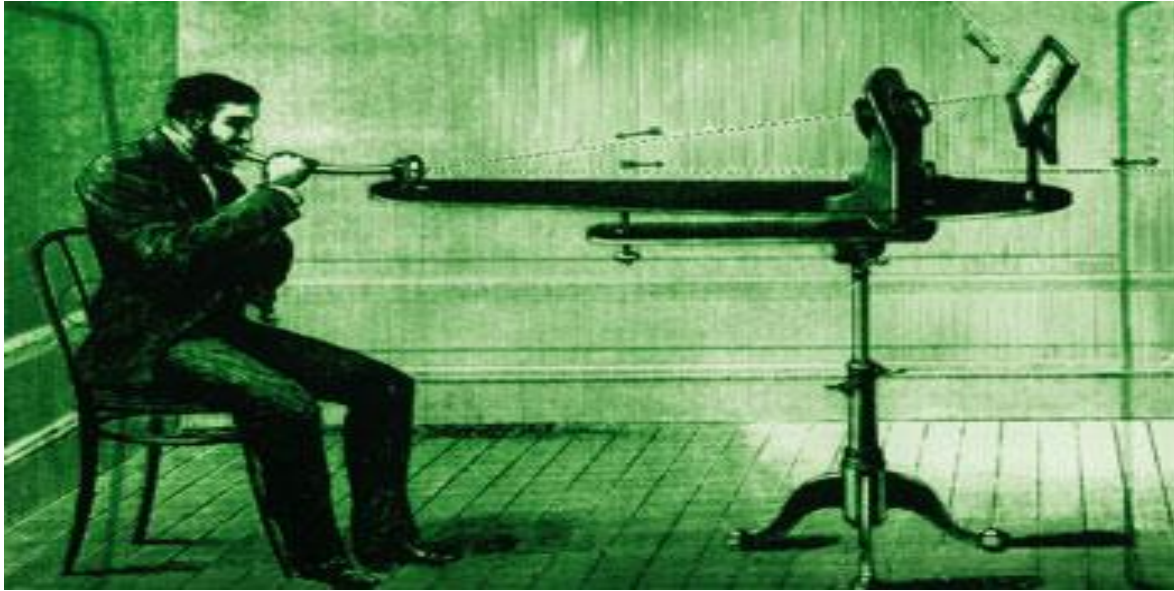
1876 First commercial Telephone

Sesin Elektrik Sinyali Olarak İletilmesi

- 1876 Yılında Amerikada İskoçya asıllı araştırıcı A.Graham BELL elektrik telleri üzerinden ilk insan sesini iletmeyi başarmış ve bu aletin adına Tele-Phone : Telefon yani uzaktan konuşma adını vermiştir. BELL ile yardımcısı Watson arasında 10Mart 1876 da odadan odaya gerçekleşen bu buluş modern iletişimin başlangıcı sayılmaktadır.
- Telefonda hemen hemen her gün kim bilir kaç kez kullandığımız ALO sözcüğü, gerçekte bir sevgilinin adının "kısaltılmış" biçimidir. Sevgilinin "tam adı" "Alessandra Lolita Oswaldo" dur. Bu sevimli genç kız, telefonu icat eden Alexander Graham Bell'in sevgilisiydi. Graham Bell, telefonu icad edince, ilk hattı sevgilisinin evine ekmiřti.



Bells Photophone



1880 - Photophone Transmitter

1880 - Photophone Receiver



“The ordinary man...will find a little difficulty in comprehending how sunbeams are to be used. Does Prof. Bell intend to connect Boston and Cambridge...with a line of sunbeams hung on telegraph posts, and, if so, what diameter are the sunbeams to be...?...will it be necessary to insulate them against the weather...?...until (the public) sees a man going through the streets with a coil of No. 12 sunbeams on his shoulder, and suspending them from pole to pole, there will be a general feeling that there is something about Prof. Bell's photophone which places a tremendous strain on human credulity.”

New York Times Editorial, 30 August 1880

Alexander Graham Bell (1847–1922)

The telephone era begun in 1876 in the United States with the operation of a telephone line across a 2-mile stretch between Boston and Cambridge, Massachusetts, with telephone apparatus produced by Bell.

Heinrich Rudolf Hertz (1857–1894)

Heinrich Hertz laid the basis for radio transmission with successful experiments in 1887–1889 that proved the existence of electromagnetic radiation and its similarity to the behavior of light.

Unfortunately, he became ill and died at the age of 37.

Guglielmo Marconi (1874–1937)

Marconi succeeded in transmitting a radio signal over a few kilometers at Bologna in 1896.

Telefona Teknolojisi

- 1889'da Almon Strowger, adım adım adı verilen telefon santrallerinde otomatik anahtarlama'yı geliştirdi.
- 1896'da düğme basma yöntemini bir döner çevirici ile deęiřtirdi.
- 1913 yılında, Western Electric mühendisi N.J. Reynolds, daha iyi bir otomatik anahtar, çapraz çubuk anahtarı geliştirdi. Uçlarında elektromıknatis bulunan yatay ve dikey çubuklardan oluşan bir ızgara kullandı. Yatay çubuklar, belirli dikey çubuklara bağlanmak ve böylece devreleri tamamlamak için yukarı ve aşağı dönebilir.
 - Orijinal sürüm aynı anda 10 bağlantıyı tamamlayabilir.
 - 1970 yılına gelindiğinde tek bir çapraz çubuk 35.000 bağlantıyı bağlayabiliyordu.
- 20. yüzyılın ortalarında AT&T, elektroniği çapraz çubuk anahtarlarına entegre etti.
- 1965 – ilk elektronik anahtarlama sistemi kullanıldı
- 65.000 adede kadar iki yönlü ses devresini yönetildi.
- 1970 yılına kadar tüm telefon anahtarları, aramayı tamamlamak ve sürdürmek için sürekli bir fiziksel bağlantıya bağlıydı.
- 1976 – Yeni elektronik anahtarlama cihazı hizmete girdi.

Telephone Technology

- 1878 - Connecticut, New Haven'da ilk telefon santrali açıldı.
- 21 ayrı hat bağlandı.

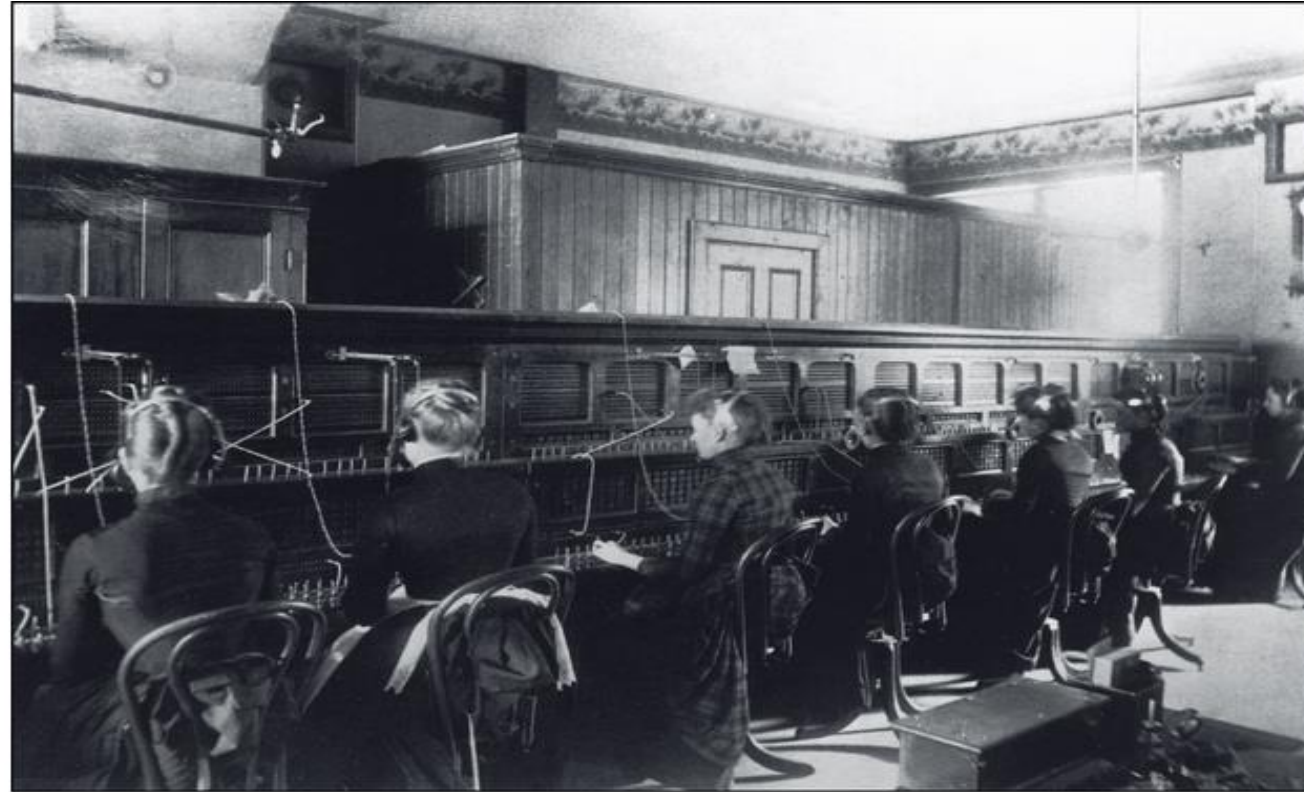
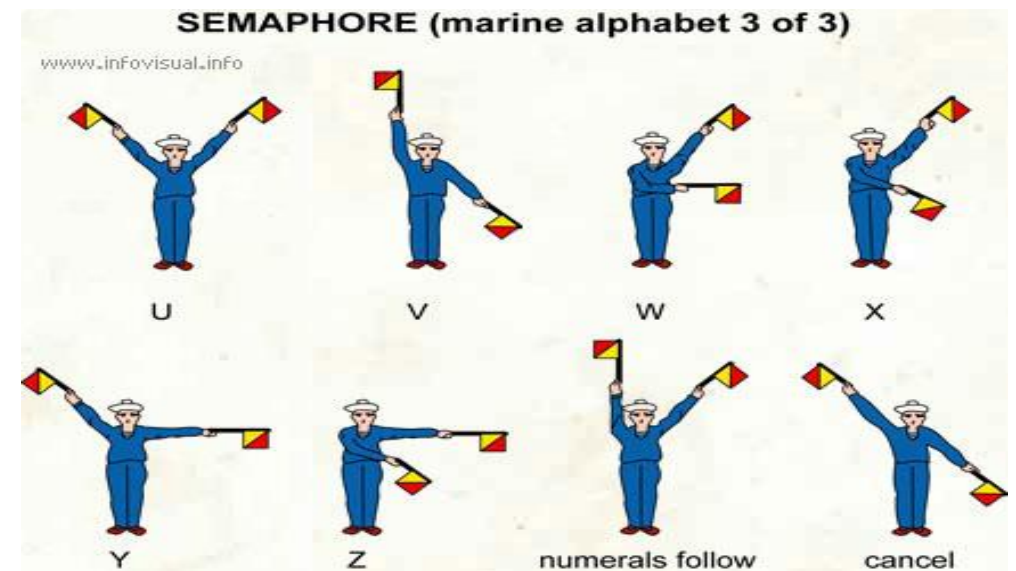


Figure 3-4 A telephone switchboard in 1885

Telecommunications

- Tele (Far) + Communications
- Early telecommunications
 - smoke signals and drums
 - visual telegraphy (or semaphore in 1792)
- Telegraph and telephone
 - Telegraph (1839)
 - Telephone (1876)
- Radio and television
- Telephony
 - Voice and Data



Kablosuz Teknolojileri

- Telgraflar ve telefonlar, sinyalleri iletmek ve almak için fiziksel olarak bağlı kablolara güvindikleri için kablolu veya kablolu teknolojinin örnekleridir.
- Kablosuz teknoloji - sinyalleri iletmek ve almak için atmosfere, havaya, boşluğa güvenir.
- Examples of wireless technology
 - Phones
 - Radios
 - Televisions
 - Satellite communications

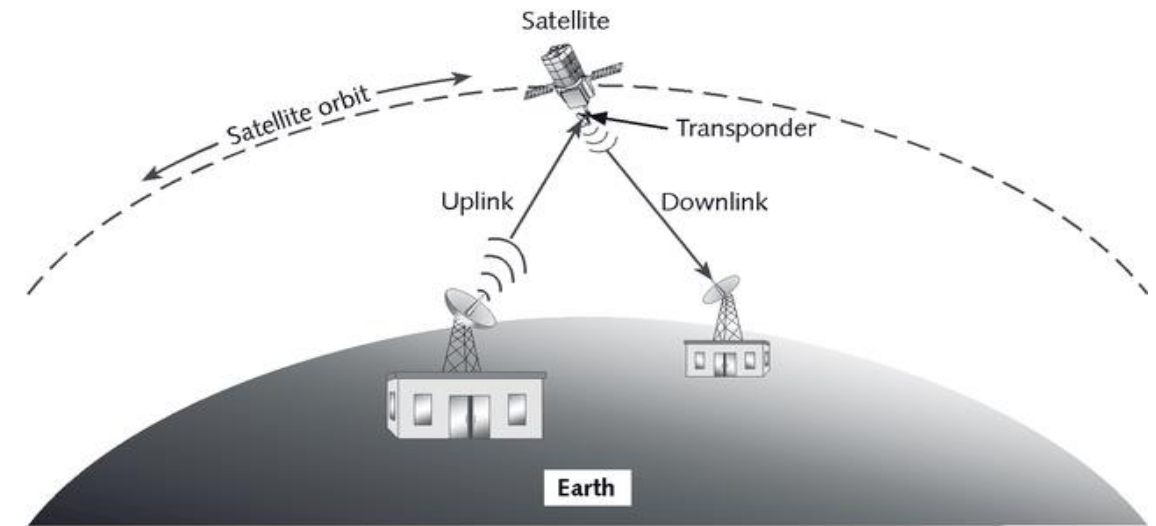


Figure 3-7 Satellite communication

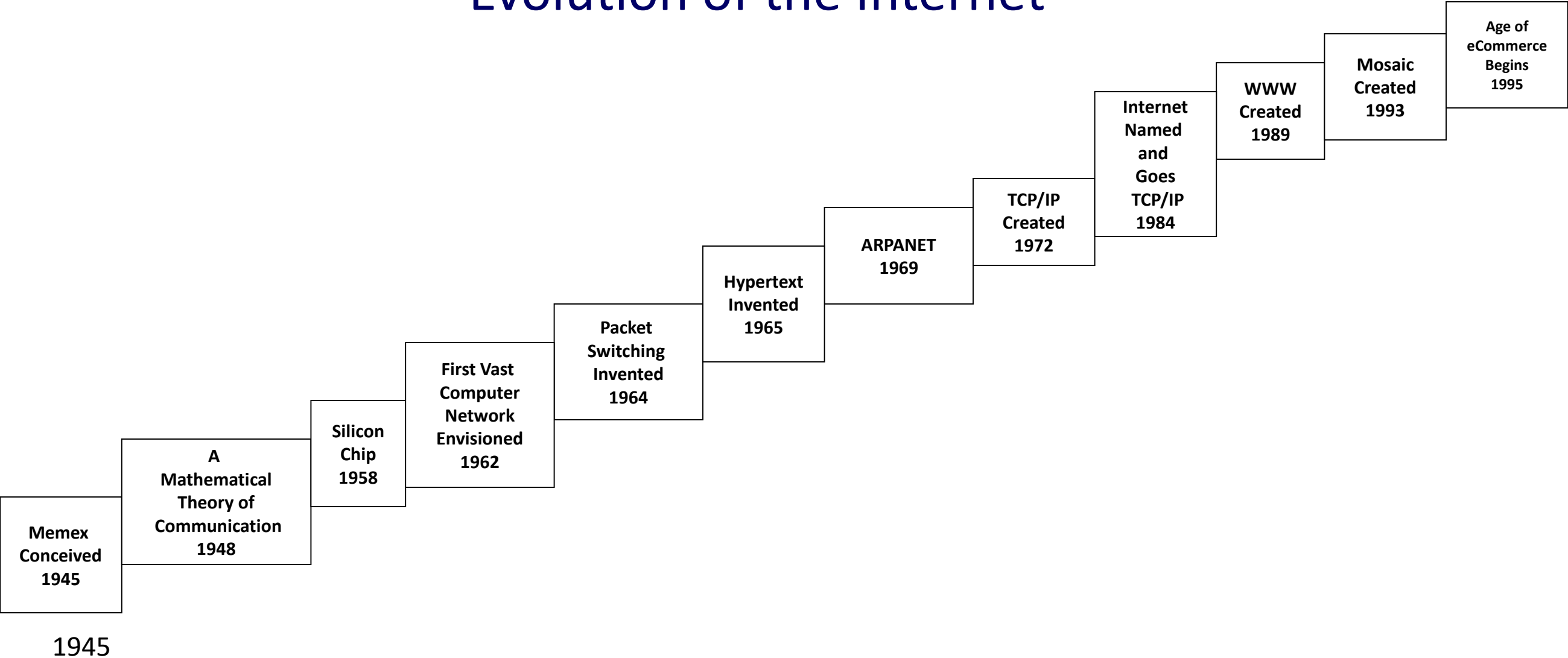
Evolution of switching

- Telephone networks are **circuit switched**
 - Each call reserves resources end-to-end
 - Provides excellent quality of service
- Problems
 - Resource intense (what if the circuit is idle?)
 - Complex network components (per circuit state, security)
- **Packet switching**
 - No connection state, network is store-and-forward
 - Minimal network assumptions
 - Statistical multiplexing gives high overall utilization

A Brief History of the Internet

- ARPANET: Advanced Research Projects Agency Network
 - Cold War – military or intelligence advantage
 - ARPA requested proposals for communication technology
 - Bolt, Beranek, and Newman (BBN) completed project in 1 year
 - Four nodes: UCLA, Stanford, MIT, & University of Utah
- Introduction of the Internet
 - New networks but different languages (protocol)
 - Solution: transmission control protocol/Internet protocol (TCP/IP)
 - Internet: an interconnected network of networks

Evolution of the Internet



Internet Growth Trends

- 1977: 111 hosts on Internet
- 1981: 213 hosts
- 1983: 562 hosts
- 1984: 1,000 hosts
- 1986: 5,000 hosts
- 1987: 10,000 hosts
- 1989: 100,000 hosts
- 1992: 1,000,000 hosts
- 2001: 150 – 175 million hosts
- 2002: 200 million hosts
- 2020: over 2 billion hosts
- By 2020, about 80% of the planet will be on the Internet

History 1

- 600 B.C. - Thales of Miletus, kehribarın sürtünme ile şarj edildiğini yazıyor.
- 1600 - İngiliz bilim adamı William Gilbert elektrik terimini Yunanca kehribar kelimesinden aldı. Mıknatıslarla yapılan deneyler, elektrik kuvveti, manyetik kutup ve elektriksel çekim terimlerini ifade eder.
- 1745 - Hollandalı fizikçi Pieter van Musschenbroek, statik elektriği depolayan bir cihaz olan "Leyden Jar" ı icat etti. Bu ilk kapasitördü.
- 1747 - William Watson bir devre aracılığıyla bir Leyden Jar'ı boşalttı. Bu, akımı ve devreleri anlamaya başlar.
- 1800 - Alessandro Volta ilk elektrik pilini icat etti. Ayrıca elektriğin kablolar üzerinden geçebileceğini de kanıtladı

History 2

- 1820 - Oersted ve Ampere, içinden bir akım geçtiğinde bir tel bobininin mıknatıs gibi davrandığını gözlemledi.
- 1821 - Faraday ilk elektrik motorunu icat etti
- 1826 - Ohm, potansiyel, akım ve devre direnci arasında bir ilişki olduğunu belirtir. $V=R \cdot I$
- 1873 - Maxwell elektromanyetik alanı tanımlayan denklemler yazdı
- 1876 - Edison Electric Light Co. kurdu
- 1879 - San Francisco'da ilk ticari elektrik santrali açıldı, Fırça jeneratörü ve ark ışıkları kullandı
- 1883 - Transformatör icat edildi
- 1886 - William Stanley tarafından geliştirilen alternatif akım elektrik sistemi
- 1897 - Elektron, J.J. Thompson

Müslüman Alimler

Modern kimyanın kurucusu **Câbir ibni Hayyan** (721-815) vardı.

Matematikte “sıfır” (0) rakamını kullanan, “algoritmanın” kâşifi **Harezmi** (780-850)

Çiçek hastalığının bilinen ilk tanımını yapan **El-Razi** (854-925) vardı.

Avrupalı bilginlerin ilham aldığı **Farabi** (870-950) vardı.

“**Tıbbın İncil'i**” denen “El-Kanun fi't-Tıb” eseri,

12. yüzyıldan itibaren Avrupa üniversitelerinde temel ders kitabı olarak okutulan **İbn-i Sina** (980-1037) vardı.

Bilim, bireysel özgürlüğün ve adalet aramanın herkesin eşit hakkı olduğu bir sosyal toplumda kendini var eder.

Eb-Ül-İz El Cezeri'nin Otomatik Makinaları

- Su saatleri, su robotları, otomatik termos gibi birçok teknik ve mekanik buluşlar gerçekleştiren Eb-ul-iz El-Cezire 1136 yılında Cizre'de doğmuştur.
- Dünya bilim tarihi açısından bugünkü sibernetik ve robot teknolojileri üzerinde çalışan Ebu'l İz El Cezeri (1136-1206), bu çalışmalarını Artukoğulları Sultanı için yazdığı Kitab-ül Cami Beyn'el İlmi ve el Ameli'en Nafi fi Sı- naati'l Hiyel (Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap) adlı eserinde ortaya koymuştur.
- Cezeri'nin kitabının orijinali bugüne ulaşamamasına rağmen, on kopyası Avrupa'ni farklı müzelerinde, beş kopyası ise Topkapı Sarayı ve Süleymaniye kütüphanelerinde saklanıyor. Kitab-ül Hiyel adıyla bilinen eser, 6 bölümden oluşuyor.
- Başta Eb-Ül-iz olmak üzere çok sayıda alim, o dönemlerde Cizre yetişmesi rastlantı değildir.
- O dönemlerde Cizre; farklı kültürleri içerisinde barındıran, dini ilimler ile birlikte bilimsel araştırmaların da yapıldığı bir kent olarak karşımıza çıkmaktadır.





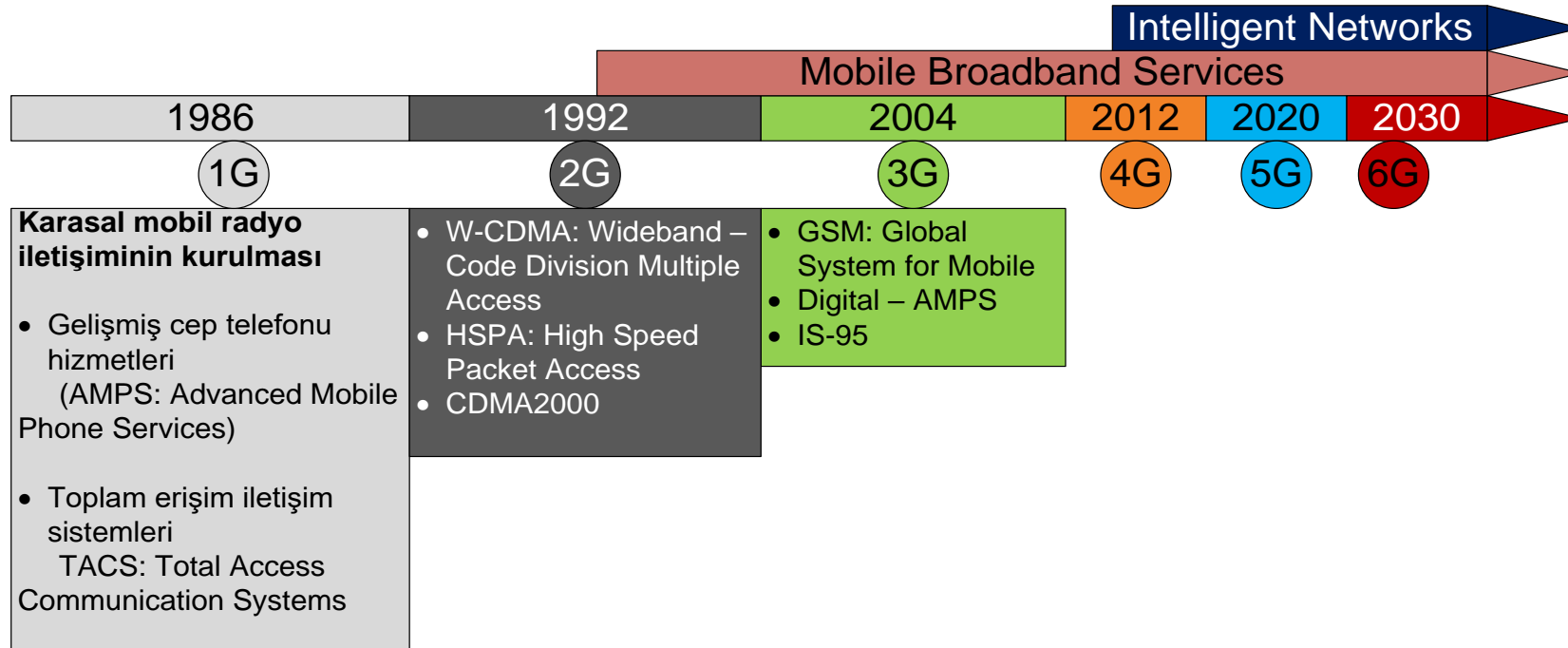
1G to 6G



1G'den 6G'ye
Gezgin Geniş Band
Haberleşme Sistemleri

1G'den 6G'ye Haberleşme Teknolojileri

- GSM telefon teknolojilerinde gelişim adımları "G" harfi ve önüne konulan rakamlar ile ifade edilmektedir.
- 1G (First Generation) adı ile anılan birinci nesil hücresel teknolojiler, zaman içerisinde 2G, 3G, 4G, 5G, 6G... teknolojilerinin gelişmesine öncülük etmiştir.



1G-2G

- 1G, ilk gezgin (mobil) telefon haberleşme teknolojisini tanımlar, taşıyıcı frekansları 900MHz civarındır.
- Birinci nesil (1G) teknolojilerde yalnızca gezgin (mobil) telefon görüşmeleri baz alındığı için iletilen veri, temel olarak ses verisiydi.
- 2G, gezgin (mobil) telefon haberleşmesi ile birlikte mesaj iletimini de içermektedir.
- 1G'ye göre daha geniş frekans kanalları kullanımı gibi değişiklikler sayesinde 2G sistemleriyle daha kaliteli ses iletimi ve saniyede kilobit hızlarında veri iletimi sağlanmıştır.

1980	1992
1G - AMPS	2G - GSM
AMPS Spektrum: UL:824MHz - 845MHz DL:864MHz - 894MHz BW: 30KHz Modülasyon: FM Erişim Türü: FDMA Veri Hızı: 2.4Kbps Uygulama: Ses	GSM 900 Spektrum: UL:880MHz - 915MHz DL:925MHz - 960MHz GSM 1800 Spektrum: UL:1710MHz - 1785MHz DL:1805MHz - 1880MHz BW: 200KHz Modülasyon: GMSK Erişim Türü: TDMA / FDMA Teknoloji: GPRS-2.5G, EDGE-2.75G Veri Hızı: 9.6Kbps - 200Kbps Uygulama: Ses ve Veri

3G – 4G

- 3G taşıyıcı frekansları 900MHz, 1800MHz ya da 1900MHz civarındır.
- Gezin telefon kullanıcı sayısının artması ve artan veri aktarımı talepleri doğrultusunda üçüncü nesil (3G) teknolojilerinin doğmasına zemin hazırlamıştır. İnternet kullanımının yaygınlaşması, görüntülü konuşma, sosyal ağların kullanımındaki büyük artışa neden olmuştur.
- Gezin veri kullanımına meyilli akıllı cihazların kullanımının yaygınlaşması ile tüketicilerin kullanım alışkanlıkları ve beklentileri değişime uğramıştır.
- Artık ses haberleşmesi yerine veri iletimi konusu ağırlıklı olarak gündeme gelmeye başlamıştır.

3G – 4G

- 2010'lu yılların başından itibaren kullanılmaya başlayan dördüncü nesil (4G) sistemleriyle daha ileri seviye modülasyon ve kodlama teknikleri, çoklu anten sistemleri ve çok daha geniş frekans kanalları kullanılmaya başlanmıştır.
- Taşıyıcı frekansları bir önceki nesillerde kullanılan frekanslar ile birlikte, LTE (Long-Term Evolution) ağları tarafından kullanılan radyo frekans spektrumu 700 MHz ila 2.7GHz arasında değişmektedir.
- Ayrıca 2400 MHz de ışıma yapan Wi-Fi bağlantısı mevcuttur.
- Teorik olarak, uzamsal çoğullama olarak da adlandırılan çok girişli çok çıkışlı (MIMO) anten sistemi kullanıldığında, LTE pik veri hızları göndeme bağlantı için 75 Mb/s ve alma bağlantı için 300 Mb/s'dir.

5G – 6G

- 5G kablosuz haberleşme teknolojilerinde kullanılan frekans bantları iki farklı aralığa ayrılmaktadır.
 - Birincisi, önceki standartlar tarafından kullanılan bantlar olan ancak **410 MHz'den 7125 MHz'e** kadar potansiyel yeni spektrum tekliflerini kapsayacak şekilde genişletilen altı frekans bantlarını içerir (FR1).
 - **Diğeri ise 24.25 GHz ila 52.6 GHz (80GHz'ler genişleme eğilimindedir)** frekans bantlarını içerir (FR2).
- Büyük miktarlarda verinin bilgiye dönüştürme işlevinde önemli ölçüde 5G'den daha yüksek veri hızlarına gereksinim olacaktır.
- **6G iletişim teknolojisi, çok yüksek mikrodalga frekanslarında (95 GHz ila 3 THz),** verileri bilgilere dönüştürmek için otonom makinelerin yanı sıra büyük veri analizi teknolojileri de kullanılacaktır.
- 5G ve ötesinde 6G teknolojileri, gezgin algılayıcılar ile donatılmış otonom makinelerin ve otomasyon sistemlerinin ihtiyaç duyacağı veri haberleşmesini desteklemektedir. Böylece üst frekans bandında sadece, çok yüksek hızlarda veri transfer edilmeyecek aynı anda **yüksek hızlarda veri işleme ve örnekleme işlevleri** de yerine getirilecektir.
- Burada amaç gezgin sistemlerin **yakın mesafelerde birbirleri ile çok yüksek hızlarda veri iletişimi** sağlamak olacaktır.
- **Uzak mesafelerde ise baz istasyonları (FR1)** üzerinden evresel internet alt yapısı kullanılacaktır.

5G – 6G Uygulama Örnekleri

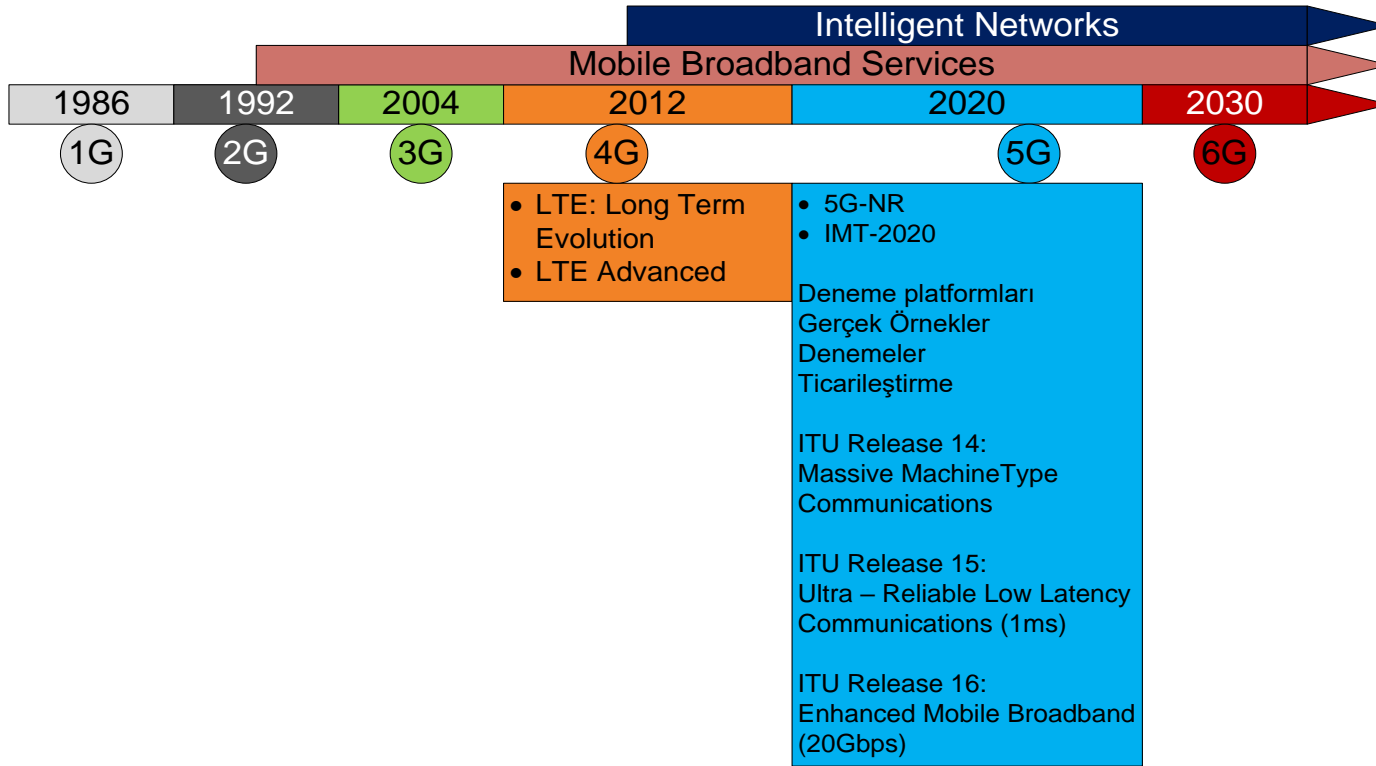
Şoförsüz Araba:

- Şoförsüz otonom araba yolda ilerlerken kendi iç sistemlerinde haberleşirken, iki tel, fiber, koaksiyel kablo kullanacağı gibi WiFi, Bluetooth, Kızılötesi, Telsizler gibi kablosuz haberleşme sistemlerini de kullanacaklar.
- Şoförsüz araba yolda ilerlerken etrafındaki arabalar ile 5G üst frekans bölgesi ve 6G ile,
- daha ilerisindeki ve daha gerisindeki arabalar ile baz istasyonları üzerinden FR1 alt frekanslarında veri haberleşmesi yapacaktır.
- Araçlar yol üzerinde bilgi üreten RFID algılayıcıları ile kablosuz iletişim kuracaktır.
- Başka bir şehirdeki arabalar ya da belirli merkezler ile haberleşmesi ise akıllı ağ yapısı üzerinden olacaktır.
- Birbirleri ile paylaştıkları devasa boyuttaki verileri çok yüksek hızlarda işleyerek elde edecekleri bilgiler ile insandan bağımsız otonom karar verecekler.

Uçaklar, Drone'lar:

- Şu an 80GHz frekans bandı savaş uçaklarının havada birbirleri ile haberleşmesinde kullanılmaktadır. Böylece yerden ya da uzaydan bu uçakların haberleştikleri verilere erişim imkansızlaşmaktadır. Çünkü elektromanyetik dalgalar yayılırken ışınma yolu ile çalışma frekanslarının çarpımının karesi oranında zayıflamaktadır, $[d(m) \times f(Hz)]^2$.

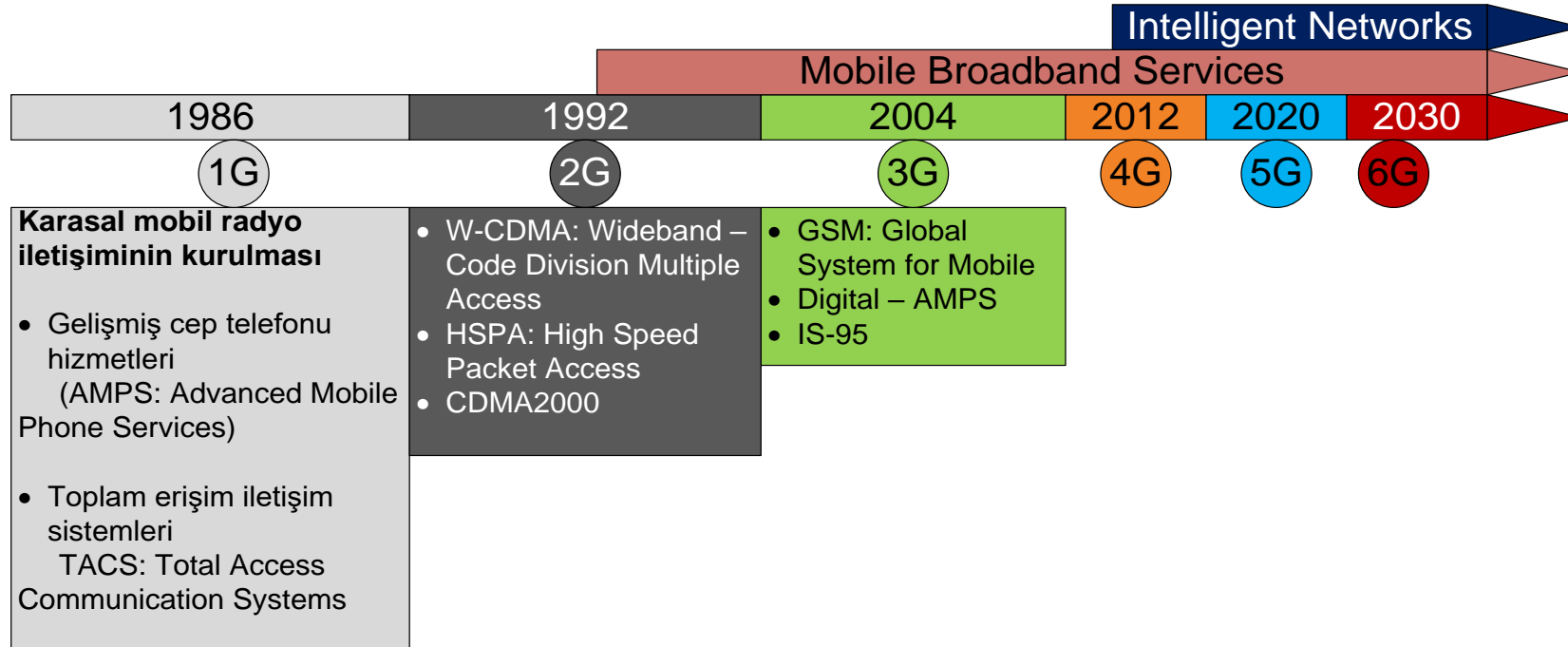
Mobile Broadband Services



2020	2030
5G	6G
<p>Spektrum: 3GHz – 300GHz BW: 0.25GHz – 1GHz Veri Hızı: 20Gbps'e kadar Spektral verimlilik: 30bps/Hz Hareketlilik: 500km/saat U-düzlemi geçikmesi: 0.5ms C-düzlemi geçikmesi: 10ms Uygulama: Ses, Veri, Görüntülü arama, Dijital video yayın (DVB), Görüntülü sohbet, VR/AR/3600 Videoları, V2x, IoT, Akıllı şehir, Akıllı ev, Akıllı iş yerleri, Teletıp, Giyinilebilir cihazlar</p>	<p>Spektrum: Çok yüksek frekans bandları, 73Ghz – 140GHz 1Thz – 10THz</p> <p>BW: 3THz'e kadar Veri Hızı: >1Tbps Spektral verimlilik: 100bps/Hz Hareketlilik: 1000km/saat' e kadar U-düzlemi geçikmesi < 0.1ms C-düzlemi geçikmesi < 1ms Uygulama: Ses, Veri, Görüntülü arama, Dijital video yayın (DVB), Görüntülü sohbet, Yüksek Çözünürlüklü TV, Üç boyutlu entegre iletişim, Dokunsal, duyuşsal, algısal internet, Tam duyuşsal dijital algılama ve gerçeklik, Tam otomatik sürüş Endüstriyel internet bio-nano nesnelerin interneti</p>

1G'den 6G'ye Haberleşme Teknolojileri

- GSM telefon teknolojilerinde gelişim adımları “G” harfi ve önüne konulan rakamlar ile ifade edilmektedir.
- 1G (First Generation) adı ile anılan birinci nesil hücresel teknolojiler, zaman içerisinde 2G, 3G, 4G, 5G, 6G... teknolojilerinin gelişmesine öncülük etmiştir.



Hesaplama yapan, bir insanın zihninde ne oluyor? Alan Turing (1912 – 1954)

Alan Turing, bilgisayarın temelini oluşturan ilk insandı. Turing aslında matematiksel bir problemin çözümünü düşünüyordu. Matematikteki problemler basit kurallar dizisi takip edilerek çözülmüşse ne olur? Bu da bilgisayarlar hakkında düşünmesini sağladı. Beklenmedik bir şey oldu ve bilgisayar ortaya çıktı.

Turing'in muhteşem fikri ilk kez 24 yaşındayken 1936 yılında yazdığı günümüzde efsane olan "Hesaplanabilir sayılarda karar veren problemlerin uygulanması" isimli 36 sayfalık kitapta yayınlandı.

Turing bir soru sordu:

- Hesaplama yapan, bir insanın zihninde ne oluyor?
- Hesaplama yapan kişi için hayati öneme sahip olan şey nedir?
- Hesaplama işleminde insan beyninde anahtar işlev nedir?

Bilgiyi işleyen ve değiştiren bir makine düşüncesi Turing'e aittir? İnsan zihninde hesaplama işlemlerinde belirli kuralların tekrar edildiğini fark etti. Tüm hesaplamaların ikili boyutta (0/1) olduğunu gördü.

Bilgi miktarı ölçüle bilirmi? Claude Shannon (1916 – 2001)

- Claude Shannon (1916 – 2001) 1948 yılında yazdığı, “İletişimin Matematiksel Teorisi” isimli kitapçığı yirminci yüzyılın en önemli bilimsel kitapçıklarından biridir.
- Shannon, bir mesaj içerisindeki bilgi miktarını ölçmenin ve değerlendirmenin bir yolunu buldu.
- Bir mesajdaki bilginin içeriğinin anlamı ile ilgisinin olmadığını fark etti. Bilgiye bir ölçü birimi vermesi gerekiyordu. İletilecek bir mesajın ikili sayı sistemine dönüştürüldüğünde ölçülebileceğini gösterdi.
- Mesaj bir ve sıfırlardan oluşan uzun bir dizi idi. ***Bilgiyi ikili sayı sistemine dönüştürmenin oldukça güçlü bir hareket olduğunu fark etti.*** Bit: 0/1 tanımlandı. Bit, bilginin sayısal dünyadaki en küçük miktarıdır.
- Bilgi ölçülebilen bir güce, gerçeğe dönüştürüldü.

Edwin Hubble

- 1929'da Edwin Hubble, galaksilerden gelen ışık spektrumlarını incelediğinde, kızıla kayma gözlemledi. Bunun ötesinde, uzak galaksilerdeki kızıla kayma oranı yakınlarla nazaran daha fazlaydı. Kızıla kaymanın sebebi olan Doppler etkisi gereğince yakın galaksiler daha düşük, uzak galaksiler ise daha yüksek hızlarda uzaklaşmaktaydı ki, bu da evrenin genişlemesi anlamına gelmekteydi.

Oyuncu Hedy Lamarr

Frekans atlamalı yayılma spektrumu

- II. Dünya Savaşı'nın başlangıcında, oyuncu Hedy Lamarr, besteci ve mucit olan George Antheil ile birlikte yayılma spektrumunun radyo güdümlü torpidolarda kullanılabilmesi amacıyla frekans atlamalı yayılma spektrumunu icat ederek, ABD'de patentini aldılar. ABD Donanması 1960'lara kadar bu teknolojiyi benimsemedi ancak günümüzde bu teknolojinin çalışma prensipleri Wi-Fi, CDMA ve Bluetooth teknolojilerine dahil edilmiştir. Hedy Lamarr, ayrıca bu çalışması nedeniyle 2014 yılında ABD'nin Virginia eyaletinde bulunan Alexandria şehrindeki Ünlü Ulusal Mucitler Salonu'nda yer verilerek onore edilmiştir.
- Hedy Lamarr'ın ilk hedefi; uzaktan kontrol sağlanabilen torpidoların, düşmanın sinyal karıştırıcıları (jammer) sebebiyle denetiminin kaybedilmesini engellemektir. Torpidoyu yönlendiren radyo frekansı düşman tarafından belirlenirse, sistem elektronik olarak kilitlenir ve kontrol kaybedilirdi. Hedy Lamarr'a göre uzaktan kumandanın telsiz frekans ayarı sürekli olarak değiştirilirse düşmanın müdahale imkânı kalmazdı. Fakat, telsiz ve torpido aynı zamanda frekans değiştirmeliydi. Komşusu Antheil, Hedy Lamarr'a bu konuda yardım etti. Çözüm, delikli kağıt rulolara kaydedilmiş olan notalara göre müzik çalmakta olan piyanolardı. Otomatik piyanoların çalışma düzeninden etkilenen Hedy Lamarr ve Antheil, 'frekans atlamalı yayılı spektrum' teknolojisini daha da ileri boyuta taşıdı. Telsiz vericisi ve torpidoya yerleştirilen ve delikleri aynı olan rulolar, frekansı aynı zamanda değiştirecekti.
- Hedy Lamarr ve Antheil'in oluşturmuş oldukları temelden yararlanılarak, günümüzde milyarlarca insanın kullanmakta olduğu GSM, Wi-Fi ve GPS teknolojileri icat edilmiş oldu. Elektronik Öncüleri Vakfı 1997'de Hedy Lamarr'ın bu patentini fark ederek Elektronik Öncüsü Ödülü layık gördü. Hedy Lamarr, bu icatlarından dolayı para kazanamadı. Hedy Lamarr, 2000'de Florida'daki gösterişsiz evinde hayata veda etti.

Bilgiyi işleyen ve değiştiren bir makine!

Alan Turing (1912 – 1954) bilgisayarın temelini oluşturan ilk insandır.

Turing aslında matematiksel bir problemin çözümünü araştırıyordu. Matematikteki problemler basit kurallar dizisi takip edilerek çözülebilir mi? Turing sorularına yanıtlar aradı:

- Hesaplama yapan, bir insanın zihninde neler oluyor?
- Hesaplama yapan kişi için hayati öneme sahip olan şey nedir?
- Hesaplama işleminde insan beyinde anahtar işlev nedir?

Beklenmedik bir şey oldu bilgisayar hakkında düşünmeye başladı. Turing'in muhteşem fikri ilk kez 24 yaşındayken 1936 yılında yazdığı günümüzde efsane olan “Hesaplanabilir sayılarda karar veren problemlerin uygulanması” isimli 36 sayfalık kitapta yayınlandı.

Bilgiyi işleyen ve değiştiren bir makine düşüncesi ilk Turing'e aittir? İnsan zihninde hesaplama işlemlerinde belirli kuralların tekrar edildiğini ve tüm hesaplamaların ikili boyutta (0/1) yapıldığını fark etti.

Ben de soruyorum:

- Karar verme aşamasında, bir insanın zihninde neler oluyor?
- Karar veren insan için hayati öneme sahip olan şey nedir?
- Karar vermede insan beyinde anahtar işlev nedir?

Yapay Zeka: Makine öğrenmesi, Derin öğrenme:

- Yapay zeka, ister makine öğrenmesi olsun ister derin öğrenme olsun **tahmine dayalı karar veren bilgi teknolojilerin genel adıdır**. Yapay zekâ makine öğrenmesi veya derin öğrenme algoritmalarını kapsamaktadır.
- Makine öğrenmesi algoritmaları ortaya çıkana kadar yapay zekâ çalışmaları mantıksal ve matematiksel işlemlerin kodlandığı bir yapıya dayanmaktaydı. Örneğin ilk satranç oyuncusu yapay zeka algoritmaları tamamen böyleydi. Yapay zekanın bu türü **sembolik yapay zeka** olarak adlandırılmaktadır.
- **Makine öğrenmesinde algoritmalar tamamen veriden öğrenir**. Doğal olarak akla makine öğrenmesi algoritmalarının verilerden öğrenmesinin riskli tarafları gelebilir. Sorulara yanıt veren yazılımsal makine öğrenmelerine ahlaksız ve ırkçı söylemler sıkça sorulursa, günün sonunda yazılımın kendisi sapık ve ırkçı bir karaktere bürünebilmektedir.
- **Derin öğrenme modeli, verinin yapısına göre hangi parametrelere ne ağırlık verileceğini algoritmanın kendisinin keşfetmesidir**. Derin öğrenme algoritması da veriye dayalı öğrenme gerçekleştirmekle birlikte, öğrenme süreci standart makine öğrenmesi algoritmalarında olduğu gibi tek bir matematiksel modele değil sinirsel ağ (neural network) olarak ifade edilen ağ diyagramlarına benzeyen yapıda geliştirilen hesaplamalarla çalışmaktadır.
- **Her derin öğrenme algoritması bir makine öğrenmesi algoritmasıdır çünkü verilerden öğrenme gerçekleştirmektedir**. Ancak her makine öğrenmesi algoritması derin öğrenme algoritması değildir; nitekim derin öğrenme, makine öğrenmesinin özel bir türüdür.

Gezgin Otonom Makineler

- Haberleşme
- Algılayıcılar
- Akıllı Algoritmalar
- Yapay Zeka:
- Programlardan Sistemler
- Sistemlerin bütünleştirilmesi
- Veri hazırlama
- Veri tabanı yönetimi
- Nesne tabanlı programlama:
Python, C++, C-Sharp, Java Script

Usage Notes

- A lot of slides are adopted from the presentations and documents published on internet by experts who know the subject very well.
- I would like to thank who prepared slides and documents.
- Also, these slides are made publicly available on the web for anyone to use
- If you choose to use them, I ask that you alert me of any mistakes which were made and allow me the option of incorporating such changes (with an acknowledgment) in my set of slides.

Sincerely,

Dr. Cahit Karakuş

cahitkarakus@gmail.com