

# Yapay Zekaya Giriş

## HAFTA 2

# Yapay Zeka Tarihi Gelişimi

**Dr. Öğretim Üyesi Ömer Faruk SEYMEN**

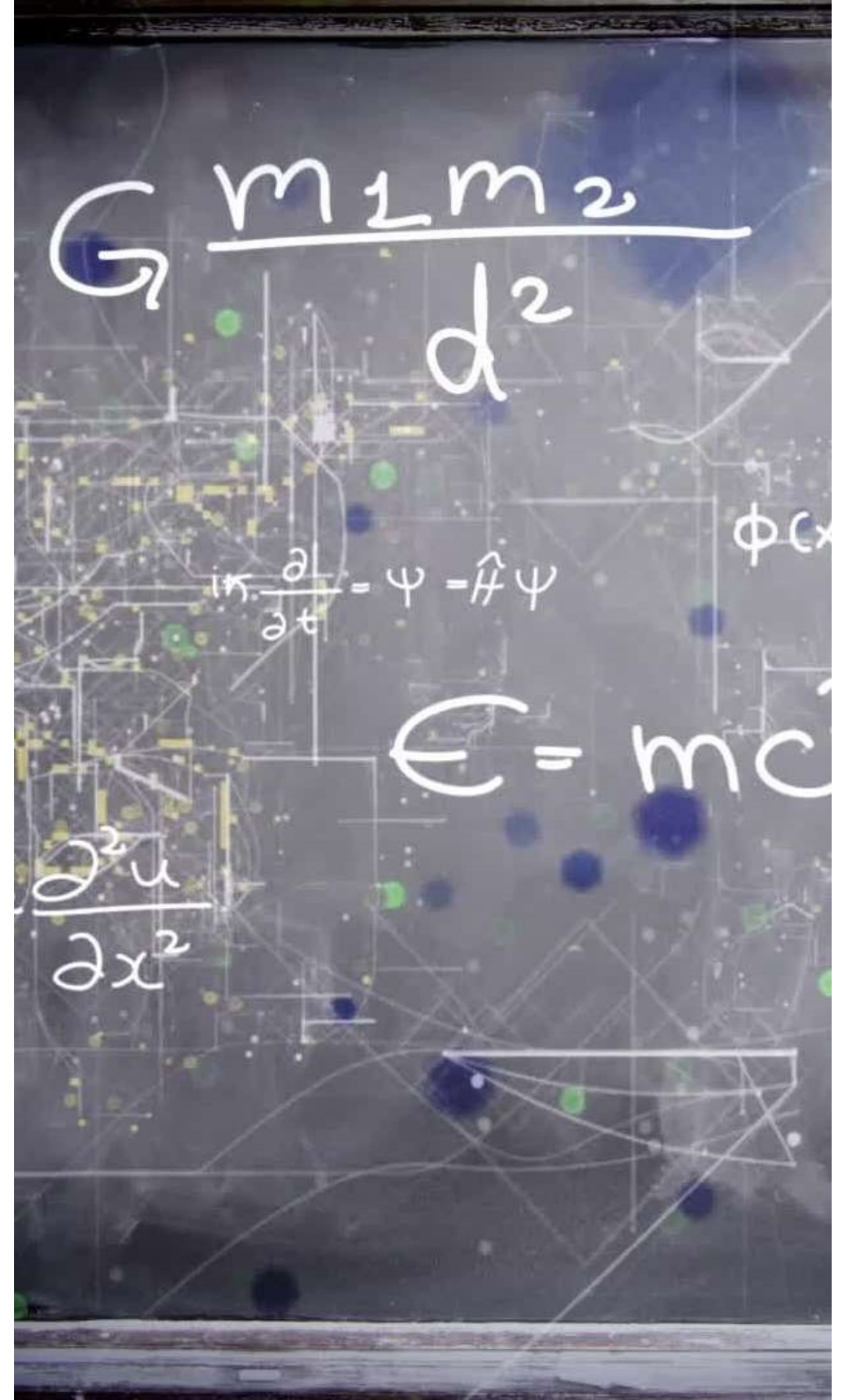
[ofseymen@sakarya.edu.tr](mailto:ofseymen@sakarya.edu.tr)

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 8. yüzyıl – Bugünkü Irak ve İran topraklarında yaşayan, çok sayıda Arapça eser kaleme alan **Câbir İbn Hayyân**, “Tekvin” adını verdiği simya kuramını geliştirdi. Bu teori, **insan eliyle canlı varlıklar yaratma** fikrini ortaya koydu. İbn Hayyân, kimyasal maddeleri ilk kez sistematik olarak sınıflandıran ve bitkiler gibi organik malzemelerden amonyum klorit gibi inorganik maddelerin elde edilmesini sağlayan süreçleri ilk kez tanımlayan bilim insanıydı.

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 820 – Bağdat'ta yaşayan Fars düşünür **Hârizmî**, **cebiri** bağımsız bir disiplin olarak geliştirdi. “**Algoritma**” kelimesi de Hârizmî'nin kendi isminin Latince söylenişinden kaynaklanıyor.
- 840 – Bağdat'ta yaşayan Fars asıllı **Banu Musa kardeşler**, programlanabilir müzik otomatları üretti. Bu otomatlar, mekanik ve otomatik sistemlerin tasarlanması ve inşası konusunda büyük bir atılım olarak kabul edildi ve robotik ile yapay zeka alanlarında kullanılan tekniklere öncülük etti.







## Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 1021 – Bugünkü Irak ve Mısır topraklarında yaşayan **İbn-i Heysem**, çalışmalarıyla modern bilimsel yöntemin kurucularından oldu. Işık üstüne çalışmaları, insan beyninin görüntüleri nasıl algıladığını da aydınlattı. Bu çalışmalar yaklaşık 1000 yıl sonraki bilgisayarları yapay zeka ve görsel tanıma çalışmalarına kaynak oluşturdu.

- <https://www.youtube.com/watch?v=8F6ex5SuDeU>

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 1021 – Bugünkü Irak ve Mısır topraklarında yaşayan **İbn-i Heysem**, çalışmalarıyla modern bilimsel yöntemin kurucularından oldu. Işık üstüne çalışmaları, insan beyninin görüntüleri nasıl algıladığını da aydınlattı. Bu çalışmalar yaklaşık 1000 yıl sonraki bilgisayarları yapay zeka ve görsel tanıma çalışmalarına kaynak oluşturdu.

- <https://www.youtube.com/watch?v=ZZNg5-FdYil>



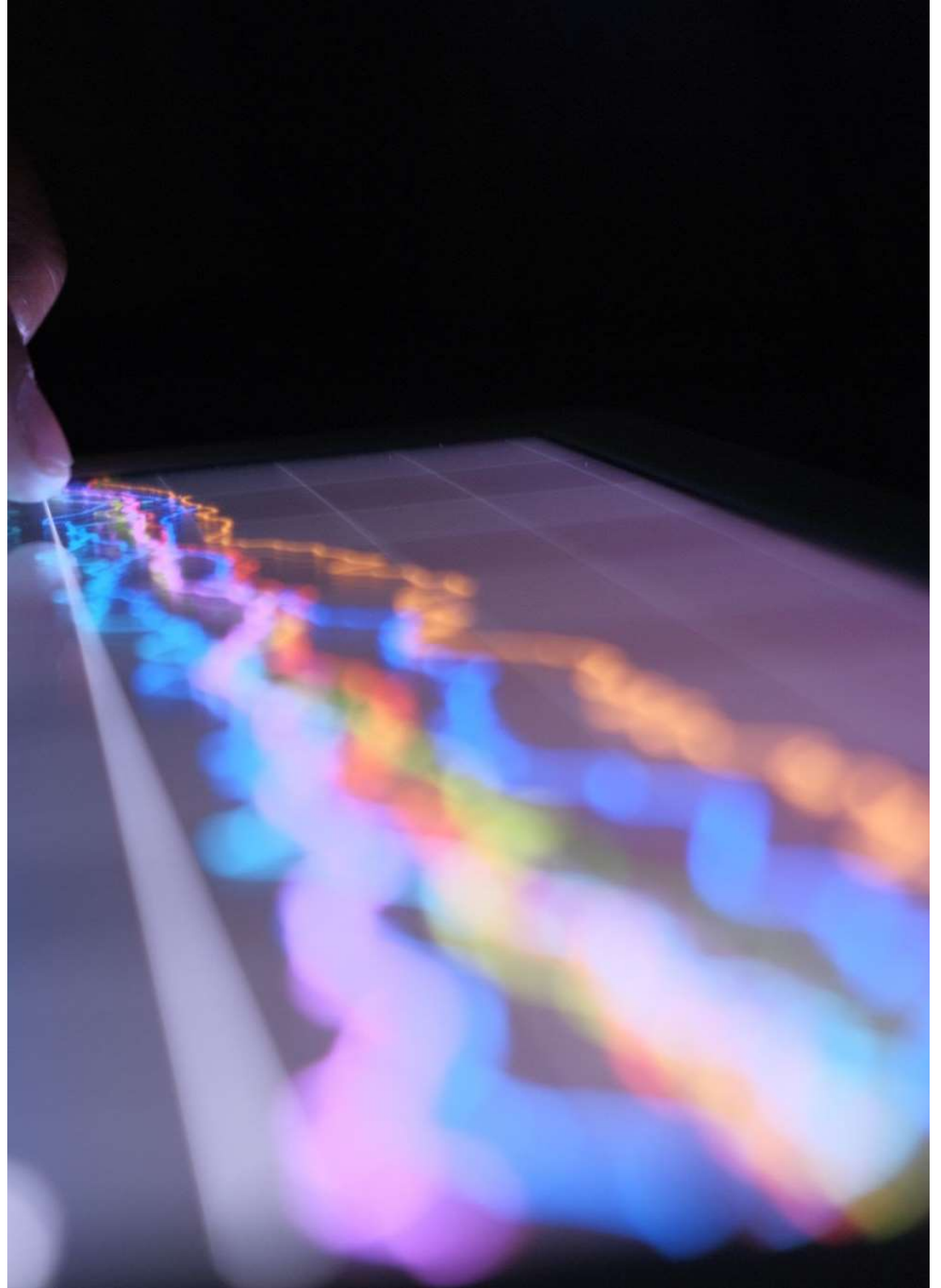
# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 1206 – Cizreli Müslüman düşünür, mühendis ve mucit **Cezeri**, eserlerinde karmaşık makineler, su saatleri ve otomatların tasarımını belgeledi. **Programlanabilir bir insansı otomat** da tasarlayan Cezeri'nin çalışmaları, gelecekteki robotik ve mekanik mühendislik gelişmelerinin temelini attı.



# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 1270 – İranlı düşünür **El Tusi**, cisimlerin hareketini açıklamak için **doğrusal fonksiyon** kavramını ortaya koydu. Böylece, modern veri analizi ve yapay zeka alanında önemli rol oynayan doğrusal cebirin de temelini atmış oldu.
- 1300'ler – Arap hekim **İbn-i El Nefis**, tıp araştırmalarında **bilimsel yöntem ve veri analizi** kullanarak kanıta dayalı tıp ve sistematik veri toplamının temellerini attı.



# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 1595 – Osmanlı gökbilimcisi ve düşünürü **Takiyuddin**, astronomik hesaplamalar için kullanılan **analog bir bilgisayar** olarak tanımlanabilecek mekanik bir saat geliştirdi. Takiyuddin, daha önce Banu Musa kardeşlerin ve Cezerî'nin saatleri ele alırken incelediği geometri-mekanik ilişkisini başarıyla çözümledi. Geliştirdiği analog hesaplama kavramı, modern bilgi işlem sistemlerinin geliştirilmesine de katkıda bulundu.
- 1666 – Alman matematikçi ve filozof **Gottfried Leibniz**, Ramon Llull'un izinden giderek **insan düşüncesinin bir alfabesi** olduğunu öne sürdü ve tüm fikirlerin, nispeten az sayıda basit kavramın kombinasyonlarından başka bir şey olmadığını savunduğu Dissertatio De Arte Combinatoria (Kombinatorik Sanatı Üzerine) adlı eserini yayımladı.





# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **18. ve 19. yüzyılda yapay zekaya giden yol**
- 1726 – İrlandalı yazar **Jonathan Swift**, Gulliver'in Gezileri adlı eserini yayımladı. Bu eserde, Laputa adasında bir "**Makine**" vardı. Bu, Lull'un fikirlerinin bir parodisiydi bu. Yani "pratik ve mekanik işlemlerle spekülatif bilgiyi geliştirme projesi..." Bu düzenek kullanılarak "en câhil kişi, mâkul bir ücret ve biraz bedensel emek karşılığında felsefe, şiir, politika, hukuk, matematik ve teoloji alanlarında kitaplar yazabilir; dehaya veya ter dökmeye pek ihtiyacı kalmaz."
- Sonsuz Maymun Teoremi

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **18. ve 19. yüzyılda yapay zekaya giden yol**
- 1763 – **Thomas Bayes**, “olayların olasılığı hakkında akıl yürütmek” için bir çerçeve geliştirdi. **Bayesci çıkarım**, makine öğrenmede önde gelen bir yaklaşım hâline gelecekti.
- 1844 – **Ada Lovelace**, birlikte çalıştığı Charles Babbage’ın makinesinden yola çıkarak bilgisayarların salt hesaplamadan öte uygulamaları olabileceğini savunan ilk düşünür oldu. Lovelace bu makine için **ilk algoritmayı da geliştirdiğinden, dünyanın ilk bilgisayar programcısı kabul ediliyor.**





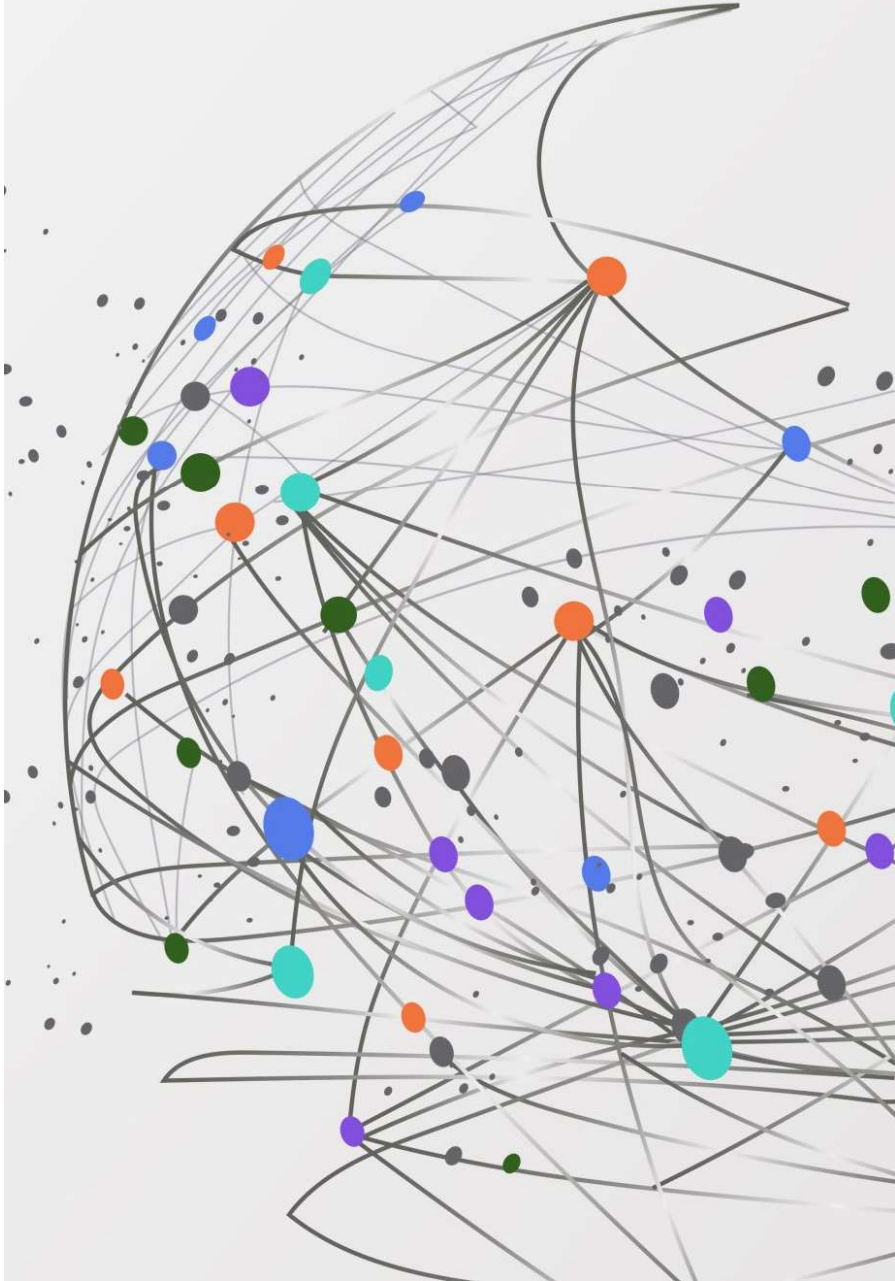
# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **18. ve 19. yüzyılda yapay zekaya giden yol**
- 1854 – **George Boole**, mantık yürütmenin, **denklem çözmek gibi sistemli bir şekilde** gerçekleştirilebileceğini savundu. Bu da yapay zekanın tarihinde çok önemli bir keşifti.
- 1898 – **Nikola Tesla**, o günlerde yeni tamamlanan New York'un meşhur çok amaçlı salonu Madison Square Garden'daki bir elektrik sergisinde, dünyanın ilk uzaktan kumandalı (radyo kontrolü) gemisini sergiledi. Tesla'nın deyişiyle bu gemi "**ödünç alınmış bir zekâ**" ile donatılmıştı.



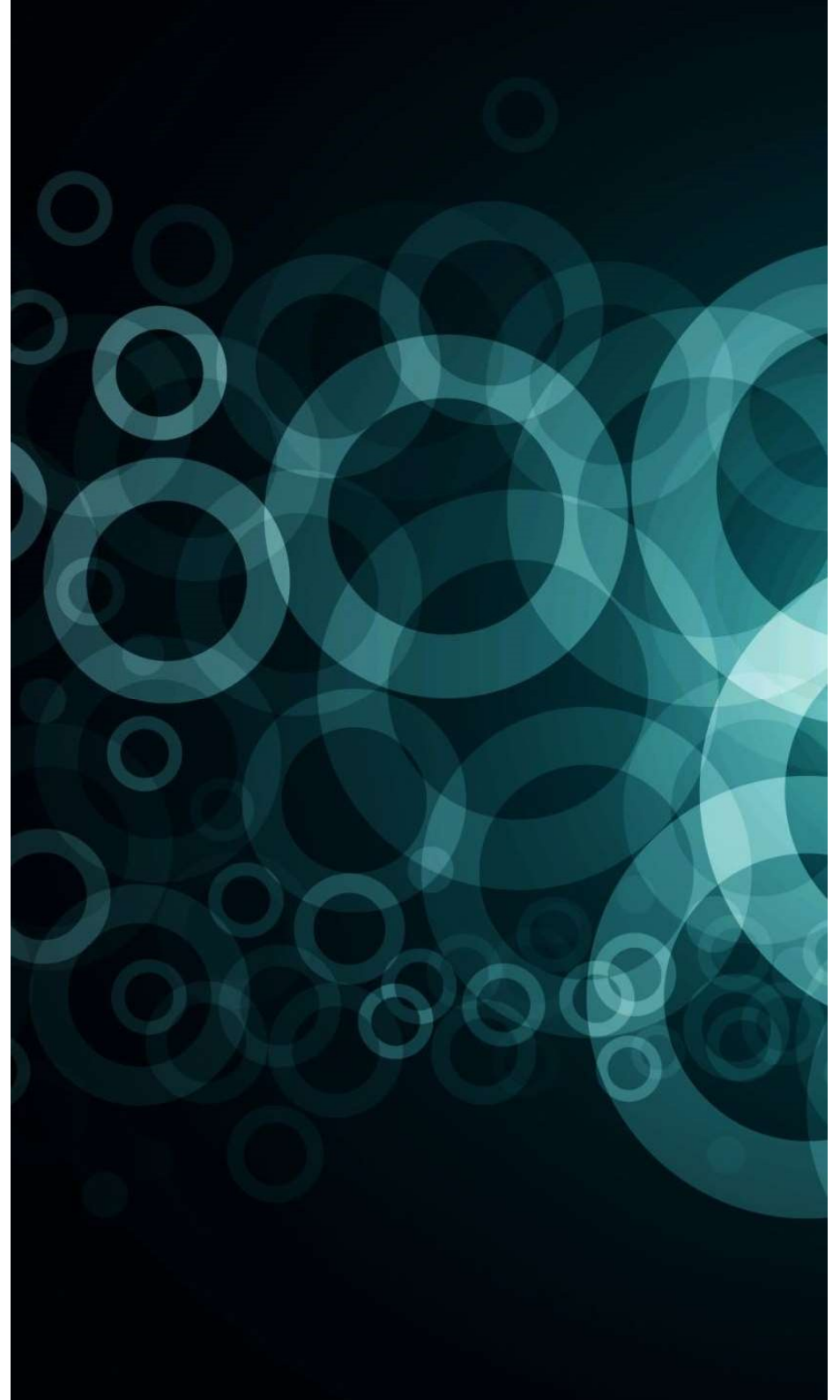
# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ilk yarısında yapay zekaya giden yol
- 1914 – İspanyol mühendis **Leonardo Torres y Quevedo**, insan müdahalesi olmadan şah ve kale karşısında oyun sonunu oynayabilen **ilk satranç yapay zekâsını** sergiledi.
- 1920'ler – **Wilhelm Lenz** ve **Ernst Ising** ilk **yinelemeli sinir ağı (RNN: recurrent neural networks)** modelini tasarladı. Beyindeki nöronları taklit eden bu RNN mimarisi, “öğrenme” yeteneğine sahip değil. **Shunichi Amari** 1972'de RNN'yi “öğrenebilen” bir model hâline getirdi. RNN'ler gelecek yıllarda konuşma tanıma ve dil işleme tekniklerinde merkezi rol oynadı.
- 1921 – Çek yazar **Karel Capek**, R.U.R. (Rossum'un Evrensel Robotları) adlı oyununda “**robot**” kelimesini dünyaya tanıttı. Bu sözcük, “robota” (iş) kelimesinden kaynaklanıyor.



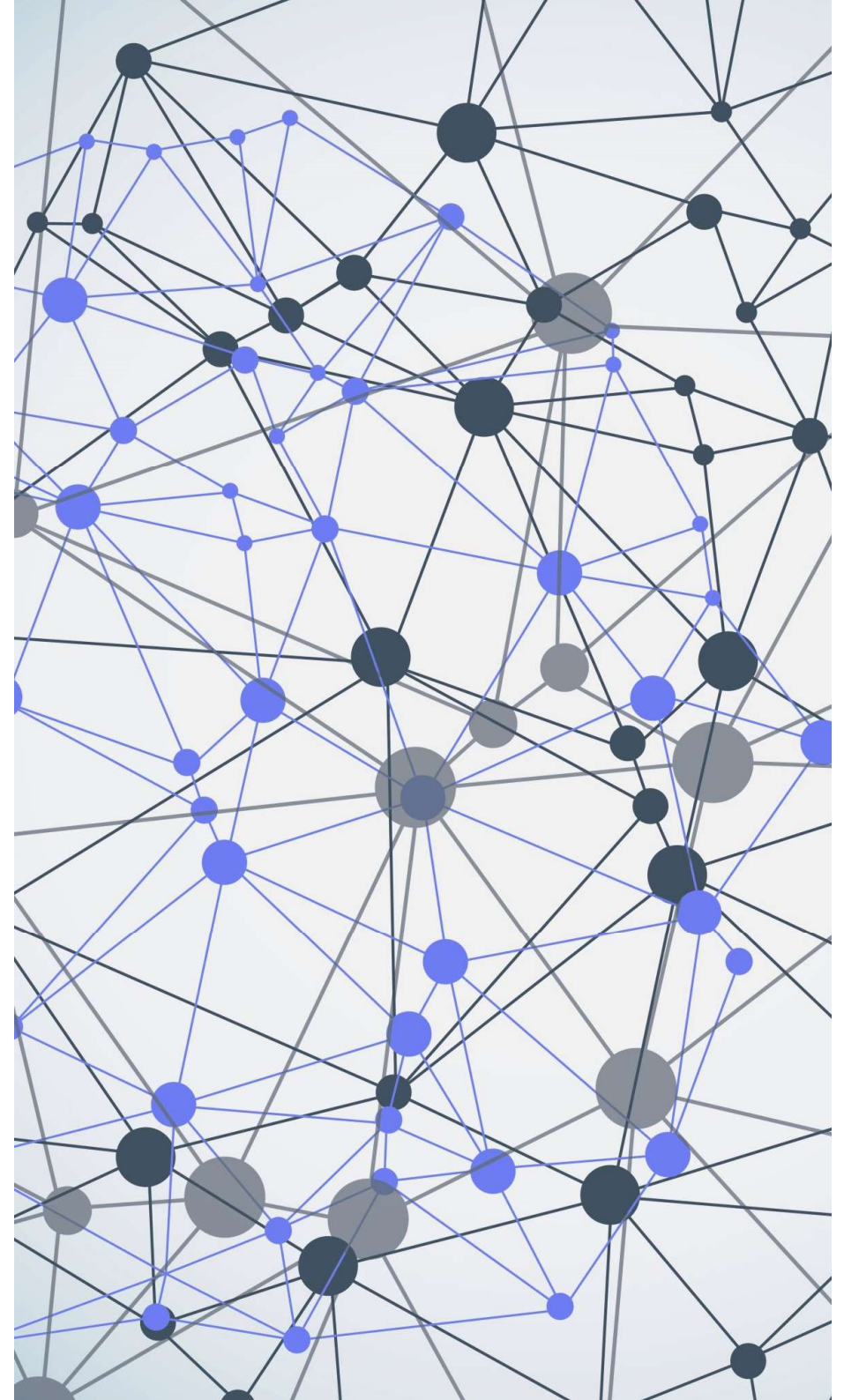
# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ilk yarısında yapay zekaya giden yol
- 1925 – Telsiz şirketi **Houdina Radio Control**, New York sokaklarında gezen **uzaktan kumandalı sürücüsüz bir otomobil** yaptı.
- 1927 – Bilimkurgu filmi **Metropolis** gösterime girdi. Film, 2026 Berlin'inde kaosa yol açan köylü kızı Maria'nın **robot ikizini** anlatıyordu. Bu, sinemada tasvir edilen ilk robottu. Star Wars'taki C-3PO'nun art deco tarzı görünümüne de ilham verdi.



# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ilk yarısında yapay zekaya giden yol
- 1929 – **Makoto Nishimura**, Japonca'da “doğanın yasalarından öğrenme” anlamına gelen **Gakutensoku**'yu tasarladı. **Bu da Japonya'da inşa edilen ilk robot oldu.** Yüz ifadesini değiştirebiliyor, başını ve ellerini bir hava basıncı mekanizmasıyla hareket ettirebiliyordu.
- 1937 – İngiliz bilimkurgu yazarı **H.G. Wells**, “**tüm insan hafızasının her bireye erişilebilir hâle getirilebileceğini** ve bunun muhtemelen kısa süre sonra gerçekleşeceğini” öngördü. Bir başka öngörüsü şuydu: “Dünyanın herhangi bir yerindeki herhangi bir öğrencinin, kendi çalışma alanında, kendi rahatlığı için herhangi bir kitabı, herhangi bir belgeyi (mikrofilm) projektörüyle incelemesi mümkün olacak.”





# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **20. yüzyılın ilk yarısında yapay zekaya giden yol**
- 1950 – Modern bilgi kuramının da kurucularından olan **Claude Shannon**'ın “Bir Bilgisayarı Satranç Oynamak İçin Programlama” adlı çalışması, **satranç oynayan bir bilgisayar programı** geliştirmek amacıyla yayımlanan ilk makale oldu.
- 1950 – **Alan Turing**, “Bilgi İşlem Makineleri ve Zeka” adlı çalışmasını yayımladı. Bu çalışmada daha sonra “**Turing Testi**” olarak bilinecek olan ‘taklit oyunu’nu önerdi. Turing’in çalışmaları, yapay zekanın tarihinde çığır açtı.

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol
- 1951 – **Marvin Minsky** ve **Dean Edmonds**, SNARC (Stokastik Nöral Analog Takviye Hesaplayıcı) adlı **ilk yapay sinir ağı** olan yapıyı inşa etti. 40 nöronlu bir ağı simüle etmek için 3.000 adet vakum tüpü kullandılar.
- 1952 – **Arthur Samuel**, **dama oynayan ilk bilgisayar programı** ile **kendi kendine öğrenebilen ilk bilgisayar programını** geliştirdi.
- 1955 – “**Yapay zeka**” terimi bilimsel ortamlarda ilk kez tartışıldı. **John McCarthy** (Dartmouth College), **Marvin Minsky** (Harvard Üniversitesi), **Nathaniel Rochester** (IBM) ve **Claude Shannon** (Bell Telephone Laboratories) tarafından sunulan “yapay zeka konusunda 2 aylık, 10 kişilik bir çalışma” teklifi, bu disiplinin gelişimi için 1956 yazında [Dartmouth’ta düzenlenen tarihi çalıştay](#)da tartışıldı.

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

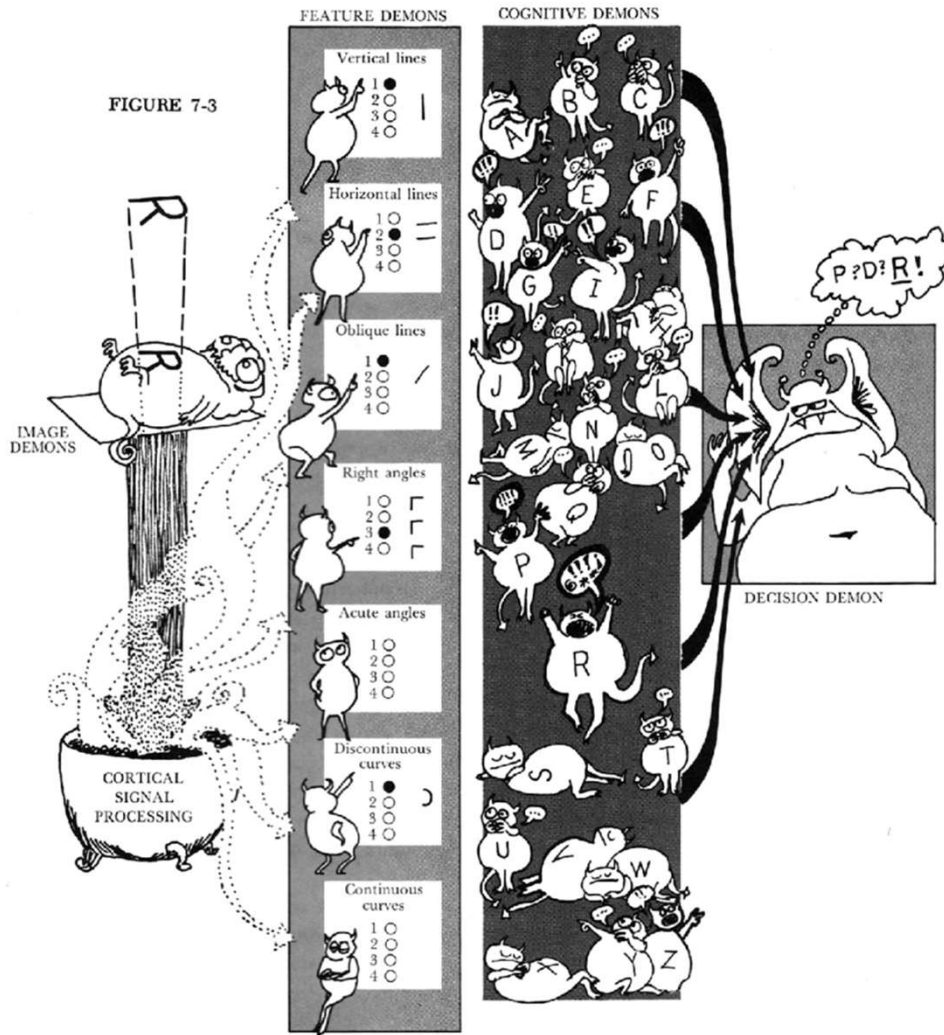
- 20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol
- 1955 aralık ayı – Herbert **Simon** ve Allen **Newell**, Russell'ın Principia Mathematica'sındaki ilk 52 teoremin 38'ini kanıtlayacak olan **ilk yapay zeka programı Logic Theorist**'i geliştirdiler.
- 1957 – Frank **Rosenblatt**, iki katmanlı bir bilgisayar öğrenme ağına dayalı olarak **desen tanımayı mümkün kılan erken dönem yapay sinir ağı** olan Perceptron'u geliştirdi. New York Times, Perceptron'un “[Donanımın] yürüyebileceğini, konuşabileceğini, görebileceğini, yazabileceğini, kendini çoğaltabileceğini ve varlığının farkında olabileceğini umduğu elektronik bir bilgisayarın embriyosu” olduğunu bildirdi. New Yorker dergisi ise onu “düşünmeye eşdeğer olan şeyler yapabilen olağanüstü bir makine” olarak nitelendirdi.



# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol**
- 1958 – **Hans Peter Luhn**, IBM Journal of Research and Development'ta "A Business Intelligence System" başlıklı makaleyi yayımladı. Makale, bilim insanlarına ve mühendislere "**güncel bilgilendirme hizmetleri sağlamak için otomatik bir yöntem**" tanımladı.
- 1958 – **John McCarthy**, yapay zeka araştırmalarında **en popüler programlama dili olan Lisp**'i geliştirdi.
- 1959 – **Arthur Samuel**, "**makine öğrenme**" terimini ortaya attı ve "programı yazan kişiden daha iyi dama oynamayı öğrenecek şekilde" bir bilgisayar programlamayı başardı.

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi



- 20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol
- 1959 – **Oliver Selfridge**, düşünce süreçlerinin mekanizasyonu üzerine yapılan sempozyumda “Pandemonium: Öğrenme için bir paradigma” başlıklı makaleyi yayımladı. Bu makalede, **önceden belirlenmemiş örüntüleri tanıyabilecek bir süreç için bir model** tanımladı. **John McCarthy** da aynı sempozyumda “**Sağduyulu Programlar**” başlıklı makaleyi yayımladı.
- -Görüntü iblisi
- -Özellik iblisi
- -bilişsel iblis
- -karar iblisi
- **Makineler Düşünebilir Mi?**



# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol**
- 1958 – **Hans Peter Luhn**, IBM Journal of Research and Development'ta "A Business Intelligence System" başlıklı makaleyi yayımladı. Makale, bilim insanlarına ve mühendislere "**güncel bilgilendirme hizmetleri sağlamak için otomatik bir yöntem**" tanımladı.
- 1958 – **John McCarthy**, yapay zeka araştırmalarında **en popüler programlama dili olan Lisp'i** geliştirdi.
- 1959 – **Arthur Samuel**, "**makine öğrenme**" terimini ortaya attı ve "programı yazan kişiden daha iyi dama oynamayı öğrenecek şekilde" bir bilgisayar programlamayı başardı.





# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol
- 1961 – İlk endüstriyel robot olan Unimate, New Jersey'deki bir General Motors fabrikasındaki montaj hattında çalışmaya başladı.
- Makinelerin, özellikle taşıma aparatlarının, otomatik olarak çalışması ve bu makinelerin otomatik olarak kontrol edilmesini sağlar.

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol**
- 1964 – **Daniel Bobrow**, MIT'deki doktora tezini “Bilgisayar Problemi Çözme Sistemi için Doğal Dil Girişi” başlığıyla tamamladı ve **doğal dili anlayabilen STUDENT adlı bilgisayar programını** geliştirdi.
- 16 Ağustos 1964 – Robotik'in Üç Kuralı'nı yaratan bilimkurgu ustası **Isaac Asimov**, yapay zekanın geleceğine dair öngörülerini New York Times'ta şöyle yazdı: “[1964 Dünya Fuarı'ndaki] IBM sergisi... bilgisayarlara adanmıştır ve bunlar, özellikle **Rusça'dan İngilizce'ye çeviri görevinde tüm şaşırtıcı karmaşıklıklarıyla gösterilmektedir. Makineler bugün bu kadar akıllıysa, 50 yıl sonra neler olabilir?** Minyatürleştirilmiş bilgisayarlar, robotların ‘beyni’ olarak hizmet verecektir... İletişim görüntülü ve sesli olacak, telefonla konuştuğunuz kişiyi görebilecek ve duyabileceksiniz. Ekranlar, sadece aradığınız kişileri görmek için değil, aynı zamanda belgeleri incelemek, fotoğrafları görmek ve kitaplardan alıntılar okumak için de kullanılabilecek.”

# Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- 20. yüzyılın ikinci yarısında yapay zekaya giden yol
  - 1965: Edward Feigenbaum ve Joshua Lederberg, insan uzmanların düşünme ve karar verme yeteneklerini kopyalamak için programlanmış bir yapay zeka biçimi olan ilk “uzman sistemi” yarattı.
  - 1966: Joseph Weizenbaum, insanlarla sohbet etmek için doğal dil işlemeyi (NLP) kullanan ilk “geveze robotu” (daha sonra sohbet robotu olarak kısaltıldı), sahte bir psikoterapist olan ELIZA’yı yarattı.
- 1972 PARRY: paranoid şizofreni teşhisi konmuş bir hasta ile iletişim kurmak  
1996 ALICE- improved ELIZA
- 1968: Sovyet matematikçi Alexey Ivakhnenko, “Grup Veri İşleme Yöntemi”ni yayınladı.



---

**1974:** Moravec'in paradoksu, yapay zekâ ve robotik araştırmacıların geleneksel varsayımların aksine yüksek seviyeli akıl yürütmenin çok az hesaplama gerektirdiği, ancak düşük seviyeli sensorimotor becerilerinin muazzam hesaplama kaynaklarına gereksinim duyduğu sonucuna ulaşmalarıyla ortaya atılmıştır.

---

Yapay Zeka için en basit olaylar karmaşık, en zor olaylar ise basittir.

---

[https://www.youtube.com/watch?v=L\\_4BPjLBF4E](https://www.youtube.com/watch?v=L_4BPjLBF4E)

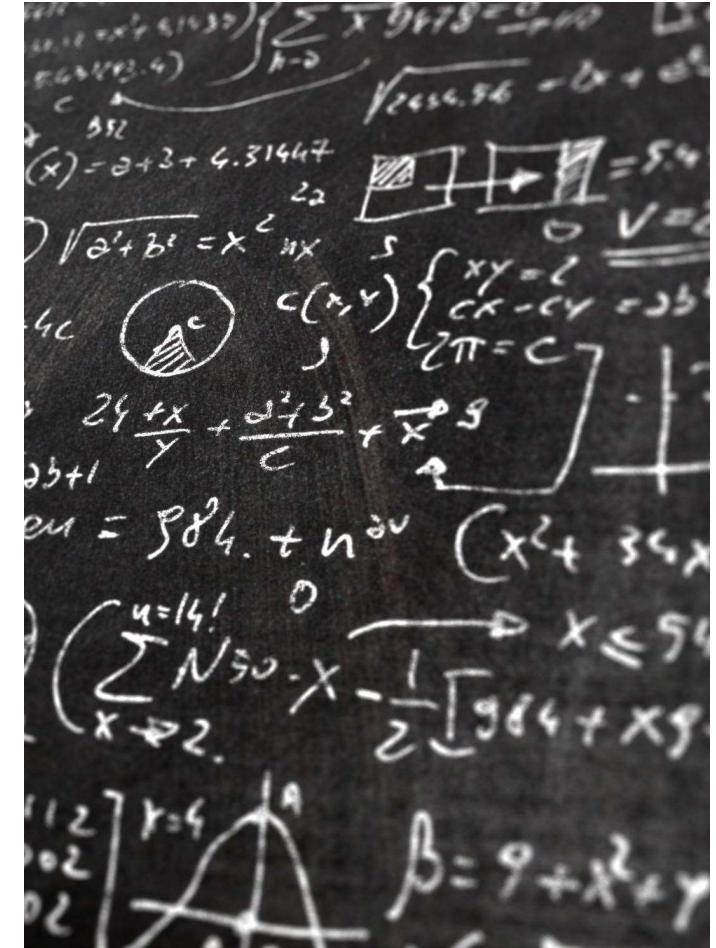
---

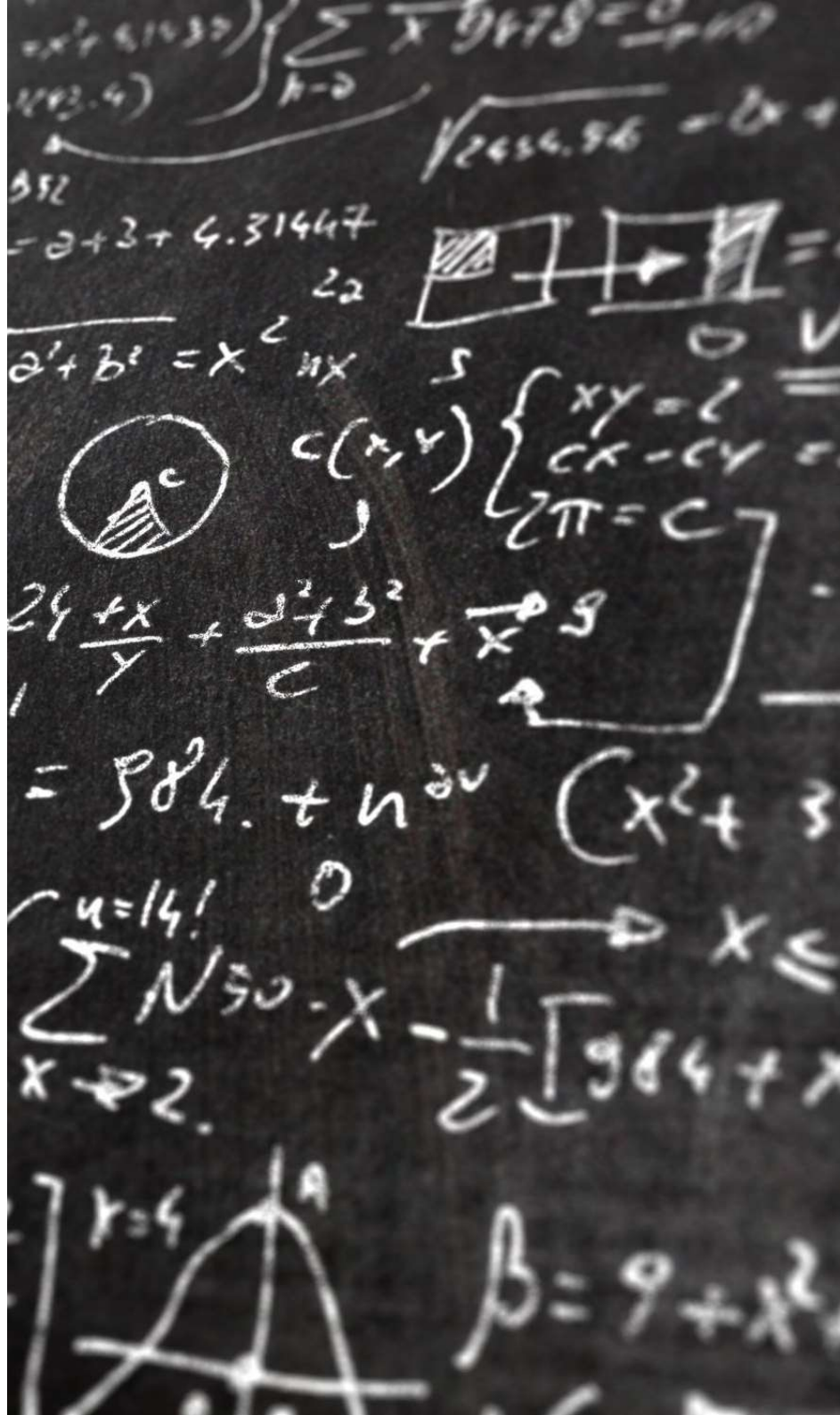
**1978:** Orjinal "Savaş Yıldızı Galactica" bilim kurgu dizisi savaşçı robotlar **Cylonları** tanıttı.

---

**1979:** James L. Adams, 1961'de otonom bir aracın ilk örneklerinden biri haline gelen The Stanford Cart'ı yarattı . 79'da insan müdahalesi olmadan sandalyelerle dolu bir odada başarılı bir şekilde gezindi.

---





- **1980:** Amerikan Yapay Zeka Derneği'nin (AAAI) ilk Ulusal Konferansı, Stanford'da düzenlendi.
- **1981:** Japon hükümeti, **Beşinci Nesil Bilgisayar** projesine **850 milyon dolar** ayırdı . Amaçları çeviri yapabilen, insan dilinde konuşabilen ve insan düzeyinde muhakeme ifade edebilen bilgisayarlar üretmekti.
- **1985:** AAAI konferansında **AARON** olarak bilinen otonom bir çizim programı gösterildi.
- **1986:** Münih Bundeswehr Üniversitesi'ndeki Ernst Dickmann ve ekibi ilk sürücüsüz arabayı (veya robot arabayı) üretti ve sergiledi. Bu araç herhangi bir engel veya insan sürücüleri olmayan yollarda 55 mil/saate kadar sürebilirdi.

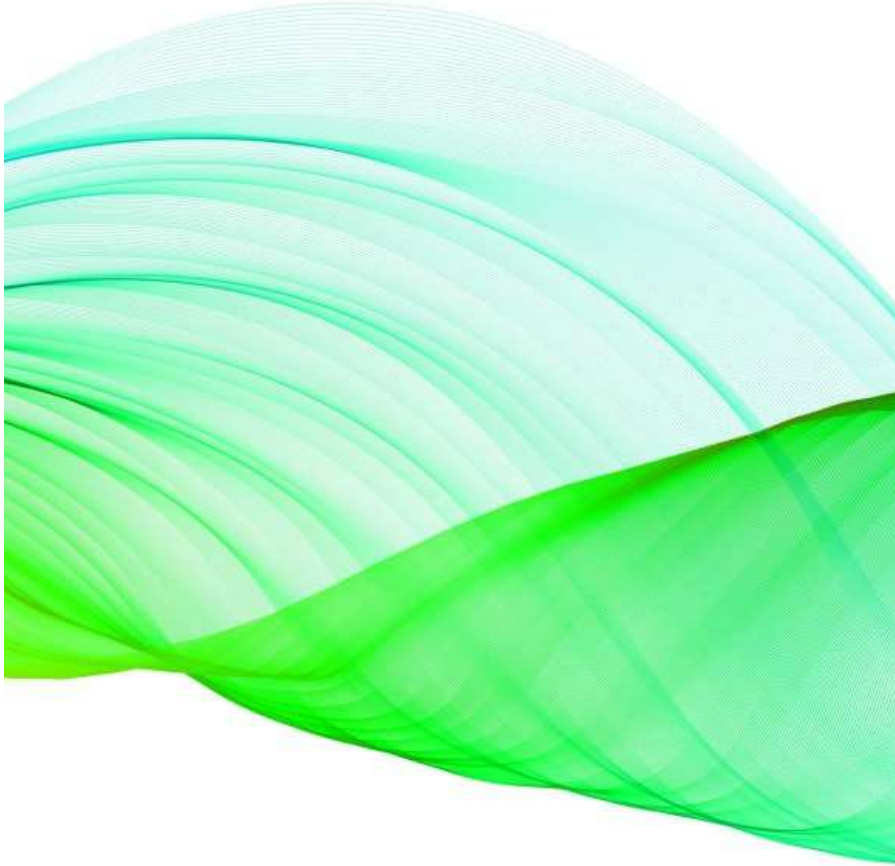




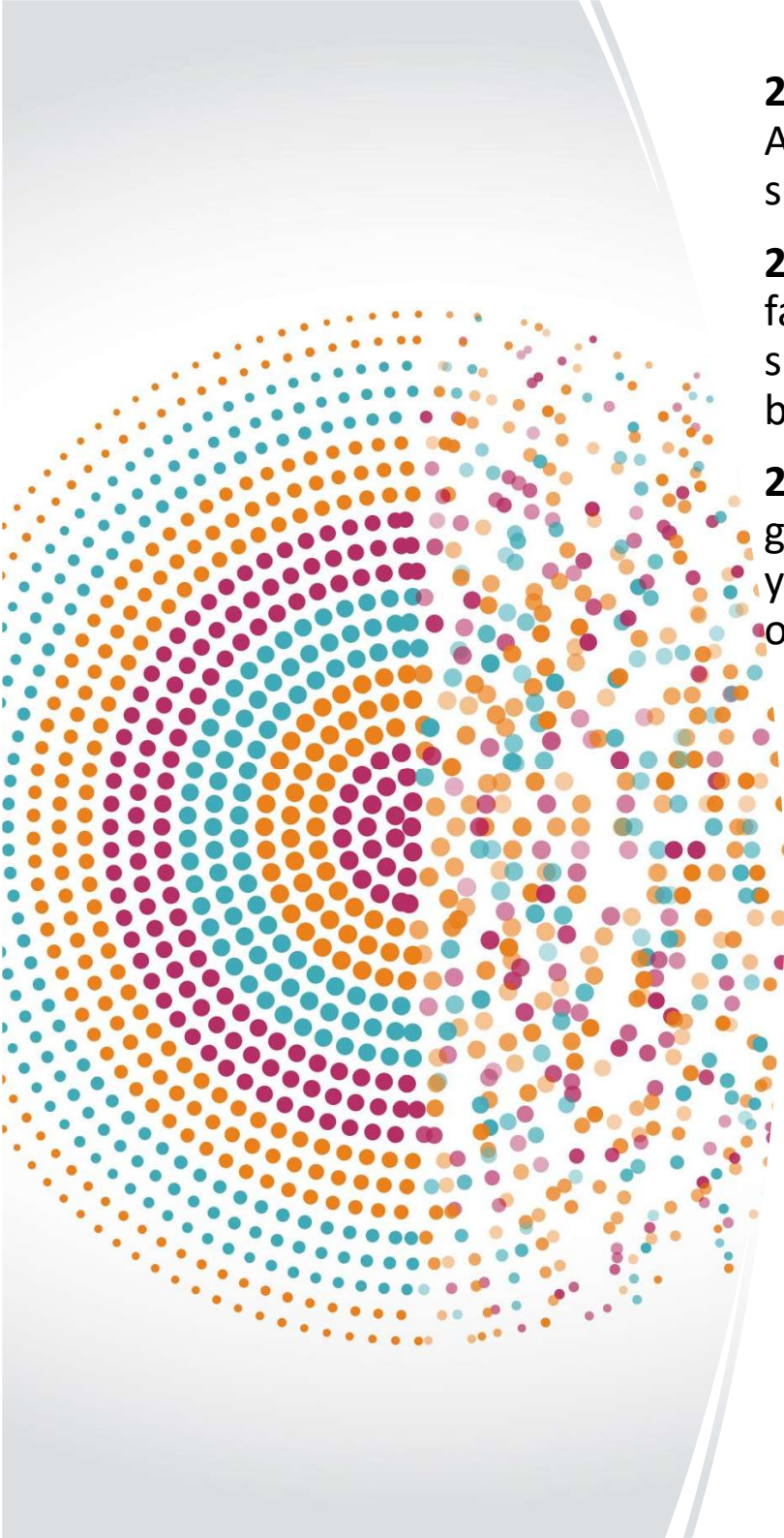
## Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi

- **1997:** Deep Blue (IBM tarafından geliştirildi), dünya satranç şampiyonu Gary Kasparov'u bir maçta yendi ve bir insan satranç şampiyonunu yenen ilk program oldu.
- **1997:** Windows, bir konuşma tanıma yazılımı yayınladı (Dragon Systems tarafından geliştirildi).
- **1998:** Dave Hampton ve Caleb Chung, çocuklar için ilk "evcil" oyuncak robot olan **Furby**'yi icat etti.
- **1999:** Sony, Furby ile uyumlu olarak çevresi, sahipleri ve diğer AIBO'larla etkileşime girerek "öğrenmek" için hazırlanmış 2.000 dolarlık robotik bir evcil köpek olan **AIBO**'yu (Yapay Zeka RoBOt) tanıttı. Özellikleri; 100'den fazla sesli komutu anlama, bunlara yanıt verme ve insan sahibiyle iletişim kurma becerisini içeriyordu.
- **2000:** Profesör Cynthia Breazeal gözleri, kaşları, kulakları ve ağzı olan yüzüyle insan duygularını simüle edebilen ilk robotu geliştirdi.





- **2001:** Arthur C. Clarke, “**2001: Bir Uzay Destanı**” ismini verdiği bilim kurgu romanında “**HAL 9000**” isimli akıllı makineyi, ana düşman karakter olarak sundu.
- **2002:** İlk **Roomba** piyasaya sürüldü.
- **2003:** Nasa, Mars’a iki gezgini (Spirit ve Opportunity) indirdi ve bu araçlar insan müdahalesi olmadan gezegenin yüzeyinde gezindiler.
- **2006:** Twitter, Facebook ve Netflix gibi şirketler, reklam ve kullanıcı deneyimi (UX) algoritmalarının bir parçası olarak yapay zekayı kullanmaya başladı.
- **2010:** Microsoft, vücut hareketini izlemek ve bunu oyun yönergelerine çevirmek için tasarlanmış ilk oyun donanımı olan **Xbox 360 Kinect**’i piyasaya sürdü.
- **2011:** Watson (IBM tarafından yaratılan) adlı soruları yanıtlamak üzere programlanmış bir NLP bilgisayarı, televizyonda yayınlanan bir oyunda iki eski şampiyona karşı **Jeopardy** kazandı.
- **2011:** Apple, ilk popüler sanal asistan olan **Siri**’yi piyasaya sürdü.

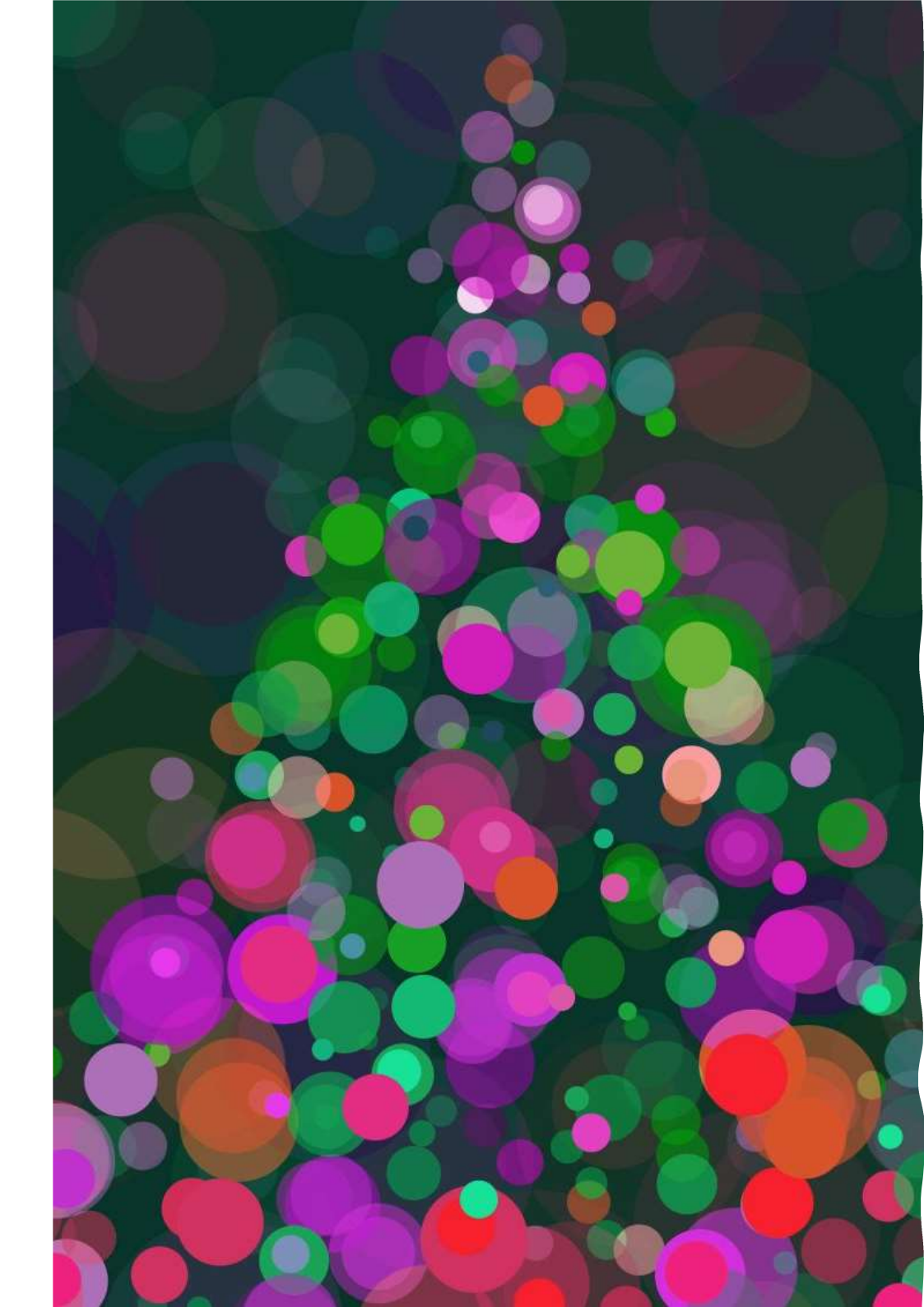


**2014:** Google, eyalet sürüş testini geçen ilk sürücüsüz arabayı yaptı. Aynı sene **Amazon**'un **Alexa**'sı, sanal ev asistanı olarak piyasaya sürülür.

**2015:** Elon Musk, Stephen Hawking ve Steve Wozniak (ve 3.000'den fazla kişi), dünyanın hükümet sistemlerine savaş amacıyla otonom silahların geliştirilmesini (ve daha sonra kullanılmasını) yasaklayan bir açık mektup imzaladı.

**2016:** Hanson Robotics, ilk **“robot vatandaş”** olarak tanınan ve gerçekçi bir insan görünümüne, duyguları görme ve taklit etmenin yanı sıra iletişim kurma yeteneğine sahip ilk robot olan **Sophia** adında bir insansı robotu üretti ve kamuoyuna tanıttı.

---



2020: OpenAI, kod, şiir ve bu tür diğer dil ve yazma görevlerini oluşturmak için Derin Öğrenmeyi kullanan bir model olan GPT-3'ün beta testini başlattı. Türünün ilk örneği olmasa da insanlar tarafından oluşturulan içeriğe benzer neredeyse ayırt edilemez içerikler oluşturan ilk araçtır.

2021: OpenAI, görüntüleri doğru altyazılar üretecek kadar işleyip anlayabilen DALL-E'yi geliştirerek yapay zekayı görsel dünyayı anlamaya bir adım daha yaklaştırdı.

2022: “Derin üretici sinir ağı” olarak tanımlanan modellerden bir başkasını yaratan Stable Diffusion halka açıldı. DALL-E ve Midjourney'nin aksine bu uygulama sadece bulut hizmetleri kullanılarak üzerinden değil, ortalama bir ev bilgisayarının kendi grafik işleme kapasitesiyle de çalıştırılabilir.

---

2022: Facebook'un sahibi Meta şirketi, GPT-3'e alternatif olarak geliştirdiği yapay zeka modelini kullanan Blenderbot 3'ü tanıttı.



- **2022:** OpenAI, GPT-3 dil modelini tüm dünyanın kullanımına ChatGPT adlı sohbet robotuyla açtı. 2023 martında modelin sadece metin değil, görsel girdiler de kabul etmesine imkân tanıyan GPT-4 sürümü piyasaya sürüldü.
- **2023:** Mart ayında **LaMDA** adlı büyük dil modelini kullanan **Google Bard** sohbet robotu kısıtlı bir kullanıcı kitlesine açıldı.



