


Yapay Zekânın Yükselişi: İnsan Öğrenmesi Makine Öğrenmesi Oyun Karşılaşmaları

Oğuzhan GÜLLÜ*

*Marmara Üniversitesi,
Sosyal Bilimler Enstitüsü,
oguzhangullu@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5899-0631>

Anahtar Sözcükler
Yapay Zekâ, İnsan Öğrenmesi, Makine Öğrenmesi, Satranç.

Key Words
Artificial Intelligence, Human Learning, Machine Learning, Chess.

Atıf/Citation
Güllü, O. (2022). Yapay Zekânın Yükselişi: İnsan Öğrenmesi Makine Öğrenmesi Oyun Karşılaşmaları. *ISophos: Uluslararası Bilişim, Teknoloji ve Felsefe Dergisi*, Cilt 3, Sayı 7, ss: 19-30.

ÖZET

Günümüzün gelişen dijital dünyasında çoğumuz hayatımızı kolaylaştırmak için işlerimizi bilgisayarlara aktarıyoruz. Hayatın her alanında mekanik yardımcılarımız olarak kullandığımız bu yetenekli cihazlar, ticari olarak piyasaya sürülmelerinden bu yana dünyayı önemli ölçüde değiştirdi. Makinelerin gelişen yetenekleri doğrultusunda akıllı makineler, her hareketi, her satırı insanlardan daha iyi ve daha hızlı hesaplayarak uygulayabilirken; insanlar, zekâ ve yaşam deneyimlerine dayalı olarak görevleri yerine getirebilir, kararlar verebilir ve sorunları çözebilir. Yapay zekâ, makinelerin deneyimleyerek öğrenmesi, yeni girdilere uyum sağlaması ve insan benzeri görevleri gerçekleştirmesini mümkün kılmaktadır. Bilgisayarlar çok daha hızlı öğrenebilir ve karmaşık seçenekleri en uyguna indirgeyebilmektedir. İlk bilgisayarlar ile birlikte yapay zekânın insana veya bilgisayara karşı test edilmesi için insan gibi düşünerek oynayan ve öğrenen satranç programları üretilmeye başlamıştır. Satranç, tarih boyunca insan zekasını temsil eden bir oyun olarak görülmüştür. Bu makalenin yaklaşımını satranç oyunu temelinde insan bilgisayar mücadeleleri oluşturmaktadır. İnsan oyuncular, işlem yeteneği kısıtlı bilgisayarlar döneminde makinelere karşı üstünlük sağlarken; yapay zeka ve bilgisayar donanımı geliştikçe makineler insan oyunculara karşı üstün duruma gelmiştir. İnsan ve Makine öğrenmesi rekabetinin satranç oyunu ile başlayan serüveni ve yapay zekânın ortaya çıkış süreci ile gelişmeleri bu makalede literatür taraması ile derlenecektir.

The Rise of Artificial Intelligence: Human Learning Machine Learning Gameplay Encounters

ABSTRACT

In today's evolving digital world, most of us are transferring our human work to computers to make our lives easier. These capable devices, which we use as our mechanical servants in every aspect of life, have dramatically changed the world since their commercial introduction. In line with the evolving capabilities of machines, smart machines can execute every move, every line by calculating better and faster than humans, on the other hand, Humans can perform tasks, make decisions and solve problems based on their intelligence and life experience. Artificial intelligence makes it possible for machines to learn by experience, adapt to new inputs, and perform human-like tasks. Computers can learn much faster and

can optimize complex options. With the first computers, chess programs that play and learn by thinking like a human have begun to be produced in order to test artificial intelligence against humans or computers. While human players were superior to machines in the era of computers with limited processing capability; as artificial intelligence and computer hardware developed, machines became superior to human players. The adventure of human and machine learning competition that started with the game of chess and the emergence and the development of artificial intelligence will be compiled with a literature review in this article.

1. GİRİŞ

Modern teknolojiler dünyayı dijitalleştirmeye devam ederken, gerçekleşen hızlı teknolojik gelişim ile dijital teknolojiler hayatın her alanında ayrılmaz bir parçamız haline gelmiş teknolojiye bağımlı insanı ortaya çıkarmıştır. Dijital teknoloji girdabının ortasında yeni teknolojiler, yeni oyuncular ve yeni iş modelleri hızla gelişmektedir. Yazı, ses ve görüntü verilerinin sayısallaştırılması ile dijital teknolojiler ve insan etkileşimi gelişmeye devam etmektedir. Dijital teknolojiler günümüz toplumunu, hayatın her alanında önemli ölçüde etkilemektedir. İnsan beyni, işitme, görme gibi duyuvar aracılığıyla girdiler alır ve ayrıca görselleştirme verilerindeki kalıpları, anormallikleri ve eğilimleri tespit eder. Aynı zamanda yüz ifadesini, sesi ve hareketi tanıyabilirler. Bilgisayar, insan beynini taklit etmeye çalışan sinir ağları ve makine öğrenmesi algoritmaları ile beslenmektedir. Yapay zekâ; yazılı metinleri, sesleri tespit etmekten, çevreyi, nesnelere ve yüzleri hassasiyetle tanımlamaya kadar insanları desteklemektedir. Bununla birlikte yeni teknolojiler, yaşamı kolaylaştırmaya çalışırken bazı meslekleri sona erdirmekte, bazılarını ise dönüştürmektedir. Dijitalleşme neticesinde teknolojiler hayatımızı her alanda değiştirmektedir.

Autor, Levy ve Murnane tarafından 2003 yılı Kasım ayında yayınlanan “Son Teknolojik Değişimin Beceri İçeriği: Ampirik Bir Araştırma” isimli makalede bilgisayarlaşmanın iş becerisi taleplerini nasıl değiştirdiğini incelemek için bilgisayarların ne yaptığına dair bir anlayış ortaya koyarak bilgisayar sektörünün, açık kurallar izlenerek gerçekleştirilebilecek bilişsel ve manuel görevlerin yerine getirilmesinde işçilerin yerini aldığını ve rutin olmayan problem çözme ve karmaşık iletişim görevlerini yerine getirmede çalışanları tamamladıklarını savunmuşlardır. Nicel ve vaka çalışmasının sonucu olarak bilgisayar tabanlı teknolojilerin benimsenmesi ile geniş çaplı endüstrilerde, şirketlerde ve endüstrilerdeki tesislerde eğitilmiş iş gücünün artan kullanımı arasında çarpıcı bir ilişki olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu güçlü korelasyon sıklıkla beceriye dayalı teknik değişimin kanıtı olarak yorumlanmaktadır. Yine de eleştirilenlerin işaret ettiği gibi, bu yorum, nedenini açıklamadan yalnızca korelasyonu etiketlemektedir. Eğitilmiş işçilerin görece daha fazla talep görmesine neden olan, bilgisayarların ne yaptığı veya insanların bilgisayarlarla ne yaptığı sorusuna yanıt verilememektedir. Makale bu soruya cevap önerirken yaklaşım olarak, organizasyon teorisyenleri, bilgisayar bilimcileri ve son zamanlarda ekonomistler tarafından bilgisayarların ne yaptığı, yani başarmak için en uygun oldukları görevler ve bu yeteneklerinin işyerinde insan becerilerini nasıl tamamladığı veya yerini aldığı hakkında sunulan sezgisel bir dizi gözlem üzerine kurulu olarak makineleşecek işlere pencere açılmıştır (Autor, Levy, & Murnane, 2003).

Doğuşundan itibaren yapay zekânın insan düşüncesini ve eylemini kopyalayabilmesi amaçlanmıştır. Modern yapay zeka örneklerinden Siri'nin tasarımcıları Adam Cheyer ve Tom Gruber kendilerini, insan zekâsını değiştirmek yerine güçlendirmeyi benimseyen İnsan-Bilgisayar etkileşiminin öncülerinden bilgisayar faresinin mucidi Douglas Engelbart'ın taraftarları olarak görmektedir. Makine yeteneklerindeki bir sonraki gelişmenin ne olacağının tahmin edilmesi güç olsa da gelişim süreci ne kadar düzensiz olursa olsun gelişim sadece yukarı yönlü olmuştur. İnsanın doğuştan gelen evrimsel yetenekleri ise 200.000 yıldır temelde değişmemiştir. Makinelerin tüm yapısı, dolayısıyla tüm gücü ve popüler tüketici teknolojileri, onu destekleyen teknolojiye ve silikon bir çipe bağlıdır.

2. Makine dili

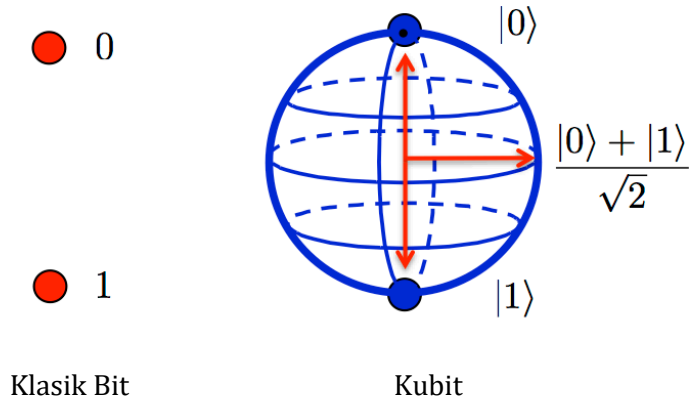
Mısırlılar “Horus-Eye/Horus Gözü” fraksiyonları ile MÖ 2400 yıllarında ikili kodu, taneleri saymak ve sıvıların miktarını ölçmek kullanmışlardır. MÖ 3. yüzyılda Fu Xi’ye ifşa edildiğine inanılan, I Ching veya Değişimin Kitabı ile heksagramlar ve trigramlar gibi semboller ikili ilerleme için kullanılmıştır. Dini sembolleri anlamlı mesajlara dönüştürmek için kullanılan I Ching kavramlarının ikili sistemle pek çok benzerliği bulunmaktaydı ve 17. yüzyılda Gottfried Wilhelm Leibniz bu numaralandırma sistemi ile ilgilenerek “İkili Aritmetiğin Açıklaması” adlı makalesinde bir ikili sayı sistemini ortaya koymuştur. İkili sayı sistemi, teknolojik gelişme tarihindeki en etkili sayısal sistem olmuştur. Yüzlere yıllık süreçte ikili sayı sistemi teorisi içindeki keşifler, elektronik devrelerin ve dolayısıyla ilk bilgisayarın icadını sağlamıştır. İkili sayı sistemi, 0 ve 1 olarak yalnızca iki sembole temsil edilen bir konumsal sayı sistemidir. İkili sayı sisteminin tabanı 2’dir ve bir sayının herhangi bir temsilde yalnızca iki sayısal değer görünebileceği anlamına gelir. İkili sayı sistemi, bilgisayarlar ve elektronik cihazlar tarafından veri depolamak ve hesaplamalar yapmak için kullanılır.

1948 yılında Claude Shannon oldukça popüler hale gelen makalesinde “bit” kavramını tanıtmış ve bilgi teorisi ile bilgi çağının temellerini atmıştır. Sunduğu fikirler, iletişim, bilgisayar, kriptografi, sinirbilim, yapay zekâ, kozmoloji, dilbilim ve genetik gibi modern yaşamın neredeyse her alanını etkilemiştir. Claude Shannon’ın bilginin nicelleştirilmesi, depolanması ve iletişiminin incelenmesi için bilgi teorisini ortaya koyması, bugün bildiğimiz şekliyle internetin temellerinin ve dijital dünyanın oluşmasına katkı sağlamıştır. Shannon, 1948’de Bell Laboratuvarlarında genç bir mühendis olarak bilgi teorisi alanını tanımlayan kişidir. “A Mathematical Theory of Communication” başlıklı makale, hala iletişim çağının Magna Carta’sı olarak durmaktadır.

1950’lerde George Boole konsepti “doğru ve yanlış” temelinde çalıştığından, elektronik bir devredeki anahtarları koordine etmek için açık veya kapalı ikili sistemle birleştirilebileceğini fark etmiştir.

Makine dili olarak da bilinen makine kodu, bilgisayarların temel dilidir. Bilgisayarın merkezi işlem birimi (CPU) tarafından okunur ve dijital ikili sayılardan oluşur. İnsan tarafından okunabilen her programlama dilinin kaynak kodu, bir derleyici veya yorumlayıcı tarafından makine diline çevrilmelidir, çünkü ikili kod, bilgisayar donanımının anlayabileceği tek dildir. Her CPU’nun kendine özgü bir makine dili vardır. İşlemci, CPU’ya basit bir görevi gerçekleştirmesini söyleyen talimatları okur ve işler. Komutlar belirli sayıda bitten oluşur.

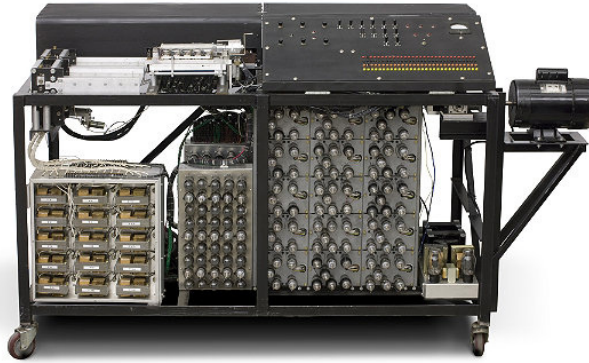
Bugün ilettiğimiz her kavram, her kelime, her resim sadece bu 1’lerin ve 0’ların bir dizisidir. İkili kodlarla olan ilişkimiz henüz yolun başında olsak da kuantum bilgisayarlar ile değişiklik gösterebilir. Bir kuantum bilgisayarda, kübit (kuantum bitinin kısaltması) aynı anda 1, 0 veya hem 1 hem de 0 yani tüm 1’ler ve 0’lar aynı anda hem açık hem de kapalı olabilir. Kuantum bilgisayarlar, klasik bilgisayarlardan daha küçük olmakla birlikte aynı anda daha fazla veriyi hesaplayabilir. Artan makine öğrenimi potansiyeliyle, kuantum bilgisayarların kullandıkları dildeki değişimin bir gün şu anda kırılması imkânsız olan asal sayı şifreleme kodlarının kırılacağı görülmektedir.



Şekil 1 Kubit. Cuthbertson, 2015.

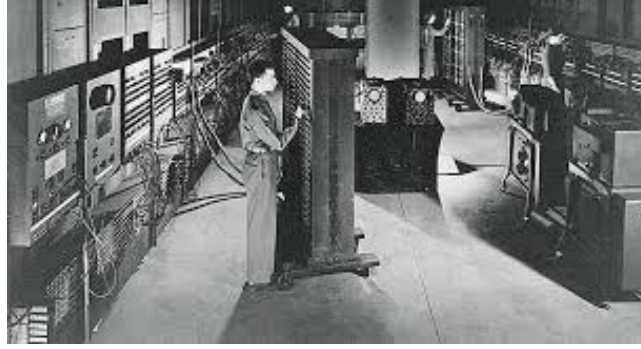
3. Bilgisayar Tarihi ve Makine Öğrenmesi

1822’de Charles Babbage tarafından tasarlanan ilk mekanik bilgisayar olan The Babbage Difference Engine gibi basit hesaplamalar yapabilen mekanik cihazların ardından ilk elektronik dijital bilgisayar Atanasoff-Berry computer veya kısaca ABC adıyla, Fizik Profesörü John Vincent Atanasoff ve öğrencisi Clifford Berry tarafından 1942’de ikili sayı sistemi kullanılarak yapılmıştır. ABC, Lineer denklem sistemlerini çözmeye kullanılan, genel bir n denklemlilik ve n bilinmeyenli lineer sistemin çözümüne bir yaklaşım getiren en popüler tekniklerden birisi olan Gauss Eliminasyonu ilkelerini izleyen bir dizi yok etme işlemi gerçekleştirerek, 29 lineer denkleme kadar problemleri eşzamanlı çözmek için tasarlanmıştır. Bu yönüyle ABC, genel amaçlı bilgisayar değil işlevi sabit bir bilgisayar olarak üretilmiştir (John Vincent Atanasoff, 2022).



Şekil 2: Atanasoff Berry ABC Bilgisayarı, 1996, Mark Richards Location United States.

İkili sayı sistemi yerine onluk sayı sistemi kullanan ilk genel amaçlı elektronik dijital bilgisayar, Pennsylvania Üniversitesi’ndeki John W. Mauchly ve J. Presper Eckert’in Electronic Numerical Integrator And Computer - Elektronik Sayısal Entegratör ve Bilgisayar veya kısa adıyla ENIAC makinesiydi. ENIAC sonrası ikili sayı sistemi BIT (Binary Digit) kullanan Electronic Discrete Variable Automatic Computer veya kısaca EDVAC üretilmiştir (computerhistory.org, 2022).



Şekil 3 (ENIAC, 1947-1955) ön planda Cpl. Irwin Goldstein

1950'lerde bilgisayar devriminin başlangıcına katkı sağlayacak ve bilgisayar alanını geliştirecek iki önemli icat bulunmaktadır. Bu iki icattan ilki geçirgeç olarak da adlandırılan transistördür. Transistör, 1947'de Bell Şirketinin araştırma laboratuvarlarında verimsiz, maliyeti yüksek ve hassas vakum tüplerine alternatif olarak radyo ve telefon sinyallerinin geliştirilmesi amacıyla William Shockley, John Bardeen ve Walter Brattain tarafından icat edilmiştir. Elektrik enerjisinin ısıya dönüşmesi ile tüp içindeki elektron ve diğer elementlerin salınmasını sağlayan vakum tüpü veya elektron tüpü 1906 yılında Amerikalı fizikçi Lee De Forest tarafından bulunmuştur. Transistörün icadı ile bilgisayarlarda, televizyonlarda, radyolarda ve diğer elektronik cihazlarda kullanılan vakum tüpü biçimindeki elektronik bileşenler, hızlı bir şekilde değişim göstermiştir. Ancak transistörlerin de sorunları vardı ve en önemli sorun, diğer elektronik bileşenler gibi transistörlerin de birlikte lehimlenmesinin gerekliliğiydi. Bu durum, devreleri karmaşık ve sayısız hale getirdikçe, tek tek transistörler arasındaki bağlantının zorlaşmasına ve hatalı bağlantı ihtimalinde artışa sebep olmuştur.

Bu sorun, 1958 yılında, Texas Instruments'tan Jack St. Clair Kilby tarafından çözüldü. Kilby, ilk entegre devreyi veya çipi üretti. Çip, genellikle silikon bazlı yarı iletkenlerden oluşan metal bir levha üzerine bağlanan küçük transistörlerin veya elektronik devrelerin bir koleksiyonudur. Böylece, çok sayıda transistörün birlikte bağlanması sorunları pratik olarak ortadan kalkarak oluşturulan çipin sadece diğer elektronik bileşenlere bağlantısını gerekli kılıyordu. Transistörlerin küçük bir çip içerisindeki entegrasyonu ayrıık devre elemanları kullanılarak devrelerin tek tek birleştirildiği devri kapatan mükemmel bir gelişmeydi. Entegre devreler ile kullanım alanından tasarruf etmenin yanı sıra, elektroniklerin izlemesi gereken mesafenin azalmasıyla, ayrıca makinelerin hızı artış göstermiştir (uri.edu, 2022). 1960'ların sonunda, bilgisayarların boyutunun küçülmesine yardımcı olacak mikroçipler keşfedildi. 1970 ve sonraki dönemlerde, bilgisayarlar iş ve eğitim amaçlı olarak yaygın şekilde kullanılmaya başladı.

Bilgisayarların çevrelediği sanal ortamın önemli bir yönü olarak, bilgisayarın 'bir düşünme makinesi' bilinen adıyla Yapay Zekâ (Artificial Intelligence /AI) olarak potansiyeli 1950'lerde araştırmacılar tarafından ortaya konulmaya başlamıştır. AI, 20. yüzyılın ortalarında sibernetik, kontrol teorisi, yöneylem araştırması, psikoloji ve yeni ortaya çıkan bilgisayar biliminin kavşağında ortaya çıkmıştır. 1948'de Wiener, akıllı makineler fikrini geniş çapta yayan ve en çok satan monografi olan "Sibernetik" adlı eserini yayınlamıştır (Wiener, 1948).

1949'da New Jersey'deki Bell Telefon Laboratuvarında araştırma görevlisi olan Claude Shannon (1916-2001), "Satranç Oynamak için Bilgisayar Programlama" adlı bir makale yazdı. Bu makale 1950 Mart sayısında Felsefe Dergisinde yayınlandı ve bilgisayar satrançı hakkında ilk yayın oldu. Makalesinde, Pozisyon puanlama ve hamle seçimine dayalı olarak bir bilgisayarın satranç oynamak için nasıl programlanabileceğini anlattı. Bir satranç oyununda dikkate alınması gereken olasılıkların sayısını sınırlamak için temel stratejiler

önerdi. Bilgisayar satrancı kavramını tanıtan türünün ilk makalesiydi ve bu nedenle bu alanda da gerçekten etkili olmuştur (Shannon, 1949).

İngiliz matematikçi, bilgisayar bilimcisi ve kriptograf Alan M. Turing, satranç oynayan bilgisayarı ilk düşünenler arasındaydı. 1950’de, İngiliz matematikçi Alan Turing, doğal dil işleme, makine öğrenimi ve genetik hesaplama gibi birkaç etkili fikri özetlediği “Bilgisayar makineleri ve zekâ” isimli makalesini yayınlamıştır. 1950’de Alan Turing, ilk bilgisayar satranç programını yazdı. Aynı yıl, bir makinenin zekâsının, tıpkı bir insanınki gibi mantıklı bir diyalog üretebilme kabiliyetine göre değerlendirildiği, çok tartışılan ve zamanla bir bilgisayarın insan zekâsına rakip yetenekler kazanacak şekilde (satranç oynamak gibi) programlanabileceği Turing Testini önermiştir (Turing, 1950). İlk çalışmaların başlangıcından bu yana, temel amaç bilgisayarların insanlar gibi davranmasını sağlamaya çalışmak olmuştur. 1951’de Turing, “Turbochamp” adlı satranç programını Manchester Üniversitesi’ndeki Ferranti Mark I bilgisayarında uygulamaya çalıştı ancak tamamlayamadı. Daha sonra Dr. Dietrich Prinz, Ferranti Mark I bilgisayarı için iki hamlede basit eşleri çözen bir satranç oynayan bilgisayar programı yazdı. İlk program Kasım 1951’de yayınlandı (Wall, 2012).

4. Satranç Oyununun İnsan ve Makine Öğrenmesi Karşılaşmalarında Kullanılması

Satranç oyunu, M.S. 600’lerden önce Hint oyunu chaturanga’dan doğmuş ve insan öğrenmesi ile yaratıcılığının unsuru olarak tarih boyunca önemini koruyarak, Asya ve Avrupa’ya yayılmış ve nihayet 16. yüzyılda bugün bildiğimiz satranç oyununa dönüşmüştür. Satranç teorisi, 18. yüzyılın ortalarına kadar bir salyangoz hızında ilerledi. 1749’da Fransız Usta Francois-Andre Philidor, “Analyze du jeu des Échecs” adlı Satranç oyununun analizi kitabıyla sahneye çıkmıştır. Bu kitap bazı yeni açılış fikirlerini (günümüzde halen adını taşıyan savunma dahil) ele aldı ve ayrıca Philidor’un kale ve piyon savunması ile oyun sonlarındaki ünlü savunmasını da içeriyordu (bugün hala kullanılan bir oyun sonu tekniğidir). Philidor’un ünlü “Piyonlar satrancın ruhudur” sözü dünyaya ilk kez bu kitap ile tanıtılmıştır (Wall, 2012). Bu şekliyle satranç oyunu, gelişmekte olan yapay zekâ nesli için değerli bir test vakasıydı. Yapay zekânın insanı yenmeyi başarabilmesi durumunda aynı seviyede bir zekâ ilerlemesinin var olacağı düşünülüyordu.

John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon 1955 yılında “Yapay Zekâ Üzerine Dartmouth Yaz Araştırma Projesi İçin Bir Öneri” isimli makalede bir makine bir işi yapabiliyorsa, makineyi simüle etmek için otomatik bir bilgisayar programlanabileceğini belirtmişlerdir. Mevcut bilgisayarların hızları ve bellek kapasiteleri, insan beyninin daha yüksek işlevlerinin çoğunu simüle etmek için yetersiz olabilir, ancak en büyük engel, makine kapasitesinin olmaması değil, sahip olduklarımızdan tam olarak yararlanarak programlar yazamamamızdır.

Bu aşamada, zihin için bir metafor olarak bilgisayar, gerçekliğin temel bir unsuru olarak bilginin merkeziliği ile birlikte güvenilirlik kazanmıştır (Foridi, 2008). Dijital devrimin ilk yıllarında, özellikle 1950’lerde ve 1960’ların başında, Amerika’da kamuoyunun geniş bir kesimi, ortaya çıkan bilgisayarları “zeki beyinler, insanlardan daha akıllı, sınırsız, hızlı, gizemli ve korkutucu” olarak görmeye başladığını göstermektedir (Martin, 1993: 122). Martin, bilgisayar bilimcilerinin bu araştırmaya karşı çıkmakla birlikte, yeni teknolojilerin abartıldığı şeklinde eleştirildiğini ifade etmektedir.

1956’da Los Alamos Bilimsel Laboratuvarında geliştirilen Univac MANIAC I isimli bilgisayar, satranç benzeri bir oyunda bir insanı yenen ilk bilgisayar olmuştur. Univac MANIAC I bilgisayarı, 6x6 satranç tahtası kullanarak basitleştirilmiş şekilde fil olmadan Los Alamos kurallarıyla düzenlenen karşılaşmada, amatör bir oyuncuyu 23 hamlede yenmiştir. MANIAC, 600 kelimelik 80K hafızaya, saniyede 11000 işlem yapabilen 11 KHz hıza ve 2.400 vakumlu tüpe sahipti. MANIAC’ı programlayan ekip, nükleer darbe tahrikini icat eden Edward Teller

ile hidrojen bombasını tasarlayan Stan Ulam (1909-1984) tarafından yönetildi.

1957'de, IBM firmasının bir çalışanı olan Alex Bernstein, meslektaşları Michael Roberts, Thomas Arbucky ve Martin Belsky ile birlikte Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde gerçek manada tam ve eksiksiz ilk satranç programını oluşturdu. Son vakum tüplü bilgisayarlardan biri olan IBM 704 üzerinde çalışmıştır. Program ile bir hamle yapılması yaklaşık 8 dakika sürmekteydi. Bernstein, yine bir IBM çalışanı ve uluslararası alanda büyük bir satranç ustası olan satranç danışmanı Arthur Bisguier'den destek almıştır. Uluslararası satranç ustası Edward Lasker programa karşı oynadı ve programı kolayca yendi.

1962'de yapay zekânın babası olarak isimlendirilen MIT'den John McCharty'nin desteği ile IBM 7090 bilgisayarı üzerinde çalışan ilk MIT satranç programı Alan Kotok tarafından tez projesi için yazıldı. Program satranç oyununa yeni başlayanları yenmeyi başardı. Kotok, daha sonra Digital Equipment Corporation (DEC) firmasında önde gelen bilgisayar tasarımcılarından biri haline gelerek, PDP-10 bilgisayar sistemlerinin baş mimarı, ilk video oyunu programcısı ve oyun kumanda çubuğunun yaratıcısı oldu. 1962'den itibaren Stanford Üniversitesi'nde profesör olan John McCharty 1965 yılında Sovyetler Birliğini ziyaret etti ve bu ziyaretinde Alexander Kronrod liderliğindeki Moskova Teorik ve Deneysel Fizik Enstitüsü'ndeki (ITEP) bir grup, Kotok-McCharty satranç programını, 1960'lı yıllarda adını satranç tanrıçası Caissa'dan alan KAİSSA isimli satranç programıyla bir karşılaşmaya davet etti. 1966-1967 yıllarında 9 ay süren maçı IBM 7090 bilgisayarında çalıştırılan Kotok-McCharty satranç programı, M-20 bilgisayarında çalıştırılan KAİSSA satranç programına karşı 3-1 kaybetti. Eski dünya şampiyonu Mikhail Botvinnik, Sovyet satranç programının danışmanı durumundaydı.

1966'da MIT öğrencisi Richard Greenblatt, Digital Equipment Corporation (DEC) tarafından bağışlanan PDP-6 bilgisayarında 16k bellek ve MIDAS makro birleştirme dilini kullanarak Mac Hack VI (Greenblatt satranç programı) adlı satranç programını yazdı. Adı, MIT'de bulunan bir araştırma projesi olan MAC Projesi'nden (Multilevel Access Computer veya Machine-Aided Cognition) gelmekteydi. VI sayısı ise, yazıldığı şekilde DEC firmasının PDP-6 (200KHz) makinesini ifade etmektedir. DEC, PDP-6'yı üreterek ilk prototipi Project MAC'a vermiştir. Greenblatt yapay zekâ (AI) ile çok ilgilendi. Yapay zekâda gerçekten bir şeyler yapmak için bilgisayar işletim sistemini kullanmaya karar verdi. Kotok'un satranç oynama programını görmüştü ve bunun kötü olduğunu düşünüyordu. Aynı zamanda bir satranç oyuncusu olduğu için, Kotok'un satranç programlama çabasının yanı sıra ülke çapında çeşitli laboratuvarlarda denenmiş diğer AI satranç projelerinin ötesine geçecek bir satranç programı üzerinde çalışması mantıklıydı. Greenblatt, insanı yenecek kadar iyi bir satranç programı yazmayı amaçladığını söyledi ancak Greenblatt'ın tez danışmanı Marvin Minsky, cesaretini kırmaya çalıştı ve ona satranç yazılımında kısıtlı ilerleme kaydedebileceği bir alan olduğunu söyledi. Greenblatt günde dört saat PDP-6 ile ardından makine başında değilken ise çevrimdışı olarak kod yazdı. Greenblatt, Kotok tarafından yazılmış eski satranç programına 50 buluşsal yöntem (hareket yapmak için temel kurallar) ekledi. Hacker topluluğunun kurucularından biri olarak kabul edilen Greenblatt MIT'de kalmamış ve daha sonra Lisp Machine firmasını kurmuştur. 21-23 Ocak 1967'de MacHack VI, Boston'daki Massachusetts Amatör Satranç Şampiyonasında normal turnuva koşullarında insanlara karşı satranç oynayan ilk program oldu. Programlamada teknik tavsiyeler Larry Kaufman (1966 American Open şampiyonu), Alan Baisley ve Robert A. Wagner tarafından verildi. Bilgisayar bir beraberlik (1412 reytingli J. Conroy'a karşı) ve dört mağlubiyetle beş tur oynadı. Program bazı güzel kombinasyonlar çıkardı, ancak oyun sonunda zayıftı. Turnuvadan sonra, MacHack VI'nın geçici reytingi 1239 (D Sınıfı) olarak belirlendi (Chess Life, Şubat 1967, s. 23).

1967 yılında yapay zekâ ve bilgisayar biliminin öncülerinden Seymour Aubrey Papert, bilgisayarın, insan beyni için bir model olarak hizmet etme yeteneğini sorgulayan "Simya ve Yapay Zekâ" (daha sonra "Bilgisayarların yapamadığı şeyler" olarak kitap haline getirildi) isimli 90 sayfalık makalenin yazarı Hubert Dreyfus'a Mac Hack VI'ya karşı bir satranç oyunu

oynaması için meydan okudu. Dreyfus, hiçbir bilgisayar programının 10 yaşındaki bir çocuğu bile satrançta yenemeyeceğini iddia ederek bu meydan okumayı kabul etti. Zorlu geçen maç sonucunda Mac Hack VI, Dreyfus'u mat etti. 1967 yılının baharında, Mac Hack VI, Amatör Boston satranç şampiyonasında bir insanı yenen ilk program oldu. Mac Hack VI turnuvada iki oyun kazandı ve iki oyunda berabere kaldı. 1967 yılı sonuna kadar 4 karşılaşmada yer alan Mac Hack VI toplam 3 galibiyet, 12 mağlubiyet ve 3 beraberlik elde etmişti. 1967 yılında Mac Hack VI, Amerika Birleşik Devletler Satranç Federasyonunun onursal üyesi yapıldı. 1968'in sonunda, birçok PDP makinede bulunan (daha sonra tüm PDP makinelerde yer almıştır) ve ilk kez yaygın olarak dağıtılan ilk satranç programı olan Mac Hack VI Amerika Birleşik Devletler Satranç Federasyonu (USCF) tarafından 1529 puan ile derecelendirildi. USCF'deki ortalama puan 1500 civarındaydı. 1969 yılında Mac Hack, 18 turnuvada yer alarak 100'den fazla karşılaşmayı tamamladı.

1970'lerin başında, British New Scientist dergisindeki "Computer vs grand masters" başlıklı makale umut verici ilerlemelere rağmen, üst düzey uluslararası bir satranç ustasını yenebilecek bir bilgisayarın tasarlanabilmesi için daha uzun zaman olduğunun kanıtlandığını kabul etmek gerektiğini ifade etmiştir (Anon, 1973). 1988 yılında Deep Blue'nun öncüsü Deep Thought, grandmaster Bent Larsen'i yenerek büyük bir satranç ustasına karşı kazanan ilk bilgisayar olmuştur. Bent Larsen, Deep Thought'un varisi Deep Blue'ya karşı rövanş maçını kazanmıştır. 1989 yılında İngiliz satranç ustası David Levy'yi yenmiş fakat Kasparov'a karşı kaybetmiştir. IBM bilim insanları 1990'da "Deep Thought uzağı görür ama çok az şeyin farkına varır, her şeyi hatırlar ama hiçbir şey öğrenmez, ne büyük bir hata yapar ne de normal gücünün üstüne çıkar" diye tanımlamıştır. 1996'da C programlama dilinde yazılmış ve IBM AIX işletim sistemi altında çalıştırılan bir bilgisayar satranç programı olan Deep Blue, toplam maç skorunda 4-2 kaybetmesine rağmen büyük bir usta olan Dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'a karşı bir satranç oyunu kazanan ilk makine oldu (IBM, 1997). 1996 yılındaki oyun için Amerikalı satranç ustası Maurice Ashley, "Bu teneke kutunun, dünya şampiyonunu yenmesinin hiçbir yolu yoktu" yorumunu yapmış olsa da, karşılaşmanın 1997'de düzenlenen rövanşında Deep Blue, Kasparov'a karşı maç skoru sonucunda da kazanmış oldu (Natale & Ballatore, 2017).



Şekil 4 Kasparov vs. Deep Blue, 1997.

Kasparov ise bu sonucu, "On bir yıl sonra bir maçta süper bilgisayar Deep Blue'yu kıl payı yendim. Ardından, 1997'de IBM, Deep Blue'nun işlem gücünü iki katına çıkardı ve dünya çapında gündem olan bir etkinlikte rövanş maçını kaybettim. Sonuç, üst düzey bir bilgisayar karşısında insanlığın boyun eğişinin tasviri olarak görenler tarafından şaşkınlık

ve kederle karşılandı” ifadeleriyle açıklamaktadır (Rasskin-Gutman, 2010). Karşılaşmadan önce Newsweek durumu şu soruyla özetlemiştir:

“Man vs. Machine” adlı makalede “Bu maç, elbette, bir satranç tahtası üzerinde gerçekleşecek ve bu durum Kasparov’un lehine görünüyor. Ne de olsa o sadece dünya şampiyonu değil, neredeyse evrensel olarak gelmiş geçmiş en iyi oyuncu olarak kabul ediliyor. Bir zamanlar bu yeterli olurdu. Ancak tarihte ilk kez şu soru ortaya çıktı: Bir zamanlar insan zekâsının zirvesi olarak düşünülen bir anlayışın ustası, hiç yaşamamış bir şeyi yenebilir mi?” (Levy, 1997).

Bir oyunu çözmek için gereken zaman ve çaba, oyunun karmaşıklığına bağlıdır. Ekim 2002’de Klasik Dünya Satranç şampiyonu olarak Kasparov’un yerine geçen Vladimir Kramnik ve bilgisayar programı Deep Fritz, 8 maçlık karşılaşmada 4-4 berabere kalmıştır. Kramnik’e, Deep Fritz ile mücadelesi sırasında daha önceki insan-bilgisayar karşılaşmalarından farklı olarak birçok avantaj verilmiştir (Levy, 2002).

Bilgisayar programcıları, oyunları matematik problemleriymiş gibi çözmektedir. 1979 yılında bilgisayar programcısı ve satranç oyuncusu Hans J. Berliner tarafından yazılan tavla programı BKG 9.8 Dünya tavla şampiyonu Luigi Villa’yı 7-1 yenerek şans avantajı ile de olsa oyunlarda yapay zeka için dönüm noktasını oluşturmuştur. Scrabble gibi kelime oyunlarında, Bilgisayar programcıları geniş bir kelime veri tabanı oluşturarak son derece etkili sentetik rakipler oluşturabilmektedir. 2007 yılında Kanada Toronto’da açık kaynak kodlu Quackle adlı bir bilgisayar programı, eski Scrabble dünya şampiyonu David Boys’a karşı 5 maçta galip gelmiştir. Levy, satranç oyunundaki bilgisayar üstünlüğüne karşı programlamanın daha zor olduğu go oyununda bilgisayara meydan okunmuş ancak bilgisayar kazanan taraf olmuştur. Go, bilgisayarların genel olarak sorun yaşadığı bir oyundur. 9’a 9’a veya 19’a 19 satırlık bir tahtada oynanan oyun, siyah ve beyaz taşlar kullanarak bölgeyi kontrol etmek için iki oyuncunun mücadelesini içermektedir. Siyah taşları kontrol eden oyuncu, oyun alanındaki iki çizginin kesişim noktasına bir taş yerleştirerek oyuna önce başlar. Satranç ve dama gibi oyunlardan farklı olarak Go’da, oyun uzadıkça daha karmaşık hale gelir. Temmuz 2010 da bir süper bilgisayarda çalıştırılan MoGoTW profesyonel Go oyuncusu Catalin Taranu’yu 19-19 Go oyununda yenerek yeni bir dönemi işaret etmiştir (Strickland, 2010). 2019 yılında Pluribus adlı yapay zekâ toplam 6 oyuncudan oluşan limitsiz Texas hold’em poker oyununda profesyonel oyuncularını yenmiştir (Gander, 2019).

5.SONUÇ

Deep Blue’nun dünya satranç şampiyonu Kasparov’u yenmesinden yaklaşık yarım yüzyıl önce Shannon, akıllı makineler ve onların tasarlayıcıları için bir tür eğitim alanı olarak satrancın değerini tahmin etmişti. Shannon toplam satranç oyunları için 10 üzeri 120 sayısını bulduğunda, aslında mümkün olan çok sayıda hamleyi göstermek için hızlı bir tahmin ortaya koymuştur. Bu kadar çok sayıda hamle, toplam satranç oyunlarının sayısının, eşit derecede etkileyici olduğu ve aslında evrendeki gözlemlenebilir durumdaki atomların toplam sayısından daha fazla olabileceği anlamına gelmektedir.

Shannon’ın kabaca tahmini, olası yasal hamlelerin toplam sayısını göstermektedir. Satranç oynayan bir mikrosaniyede bir oyun hesaplayabilen bir bilgisayar, tek başına tüm bu hesaplamaları yapsaydı asla hareket edemez ve oynayamazdı. Bunu basit şekilde ifade etmek gerekirse, bilgisayarın bireysel oyun sırasında gerçekleştirebilecek her olası hareket kombinasyonunu doğru bir şekilde ortaya çıkarması, oyunun insan uzmanlarının yazılımcıya vereceği destekle mümkündür. Shannon, bilgisayarların çok fazla insan gibi davranacak şekilde programlanmasına karşı “Stratejiyi kendi imajımıza göre tasarlamak yerine bilgisayarın kapasiteleri ve zayıflıkları ile eşleştirilmelidir. Bilgisayar hız ve doğrulukta güçlü, analitik yetenek ve tanımada zayıf.” ifadeleriyle yazılımcıları uyarmıştır. Bilgisayarların yapay insanlar olarak değil, kendi faydaları ve kusurları üzerinden ele alınması gerekiyordu. “Düşünen makineler” hakkında nasıl düşünmeliyiz? Makineler bizim gibi mi düşünüyor?

Onları istiyor muyuz? Yapay bir beynin güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? sorularına Shannon ölçülü bir şekilde: “Düşünmeyi içsel yöntemden ziyade dışsal eylemlerin bir özelliği olarak görürsek, makine kesinlikle düşünüyor.” yanıtını vermiştir. Diğer taraftan Shannon, “Bence insan bir makinedir. Hayır, şaka yapmıyorum, bence insan, bilgisayardan farklı, yani organizasyon açısından farklı, çok karmaşık türden bir makinedir. Ama kolayca yeniden üretilebilir durumda yaklaşık 10 milyar sinir hücresine, yani 10 üzeri 10 nörona sahiptir. Ve bunların her birini elektronik cihazlarla modellererseniz, insan beyni gibi davranacaktır.” cümleleriyle insan ve makine kesişimini ifade etmiştir (how-claude-shannons-information-theory-invented-the-future, 2020).

Kasparov “Derin Düşünme: Makine Zekâsının Bittiği ve İnsan Yaratıcılığının Başladığı Yer” isimli kitabında Deep Blue’ya karşı olan maçlarını, insan ve makine rekabeti ve iş birliği üzerine yıllarca süren araştırmalarını ve derslerini detaylandırırken “Makinelerin yapabilecekleri hakkında endişelenmek yerine, hala yapamadıkları hakkında endişelenmeliyiz” ifadesini kullanmaktadır (EPFL, 2019). Kasparov 2017 yılına ait twitter iletilisinde altın çağını makinelerin zayıf saçıların gür olduğu zamanlar olarak tanımlamaktadır (Kasparov, 2017). Bilgisayar programcıları bazı oyunları çözdüler, ancak anlaşılması koda dökülmesi zor oyunlarda bulunmaktadır.

İnsan beyninin çok ötesindeki işlem hızları ve sonsuz bir hesaplama kapasitesiyle Makinelerin insanlardan farklı düşündüğü ortadadır. Yapay zekânın gelişimi ve hayatın merkezi haline gelmesi birçok teknolojik gelişmeden sonra karşılaştığımız bir durum olmuştur. Ortaya çıkışından itibaren yapay zekâ hakkında çok sayıda yorum, analiz, eleştiri ve mantıksal değerlendirmeye bakış açısı ortaya konmuştur. Yapay zekânın ortaya çıktığı dönemde bir insan zekâsını alt edemeyeceği fikri hakim olsa da günümüzde belirli alanlarda makine öğrenmesi üstünlüğü elde etmiş durumdadır. Tabi ki bu üstünlük şimdilik makineler açısından insana; insanlar açısından makinelere faydalı olmak içindir. Yapay zekânın gerçekte insan kadar zeki olmaktan uzak olmasına rağmen, bilgisayarlar insan beyninin nasıl çalıştığını kopyalamada daha etkili hale gelmektedir. Makineler, diğer makineleri insan olduklarını düşünmeleri için kandırabilir. AI tarafından bu tür insan benzeri yeteneklerin geliştirilmesi, teknolojinin ilerleme şeklini oluşturacaktır. İlerleme sürecinde makine yöntemlerine uygun olarak duysal tanımlamaya ve diğer verilerden soyutlamalar oluşturmaya yönelik doğrudan bir girişim faydalı olacaktır.

Makine öğrenmesi, insanlarla bilgisayarların birbirlerinden ayrılmasını zorlaştırıyor. Muhtemelen gerçek manada zeki bir makine, en verimli şekilde makinesel olarak kendini geliştirebileceği faaliyetleri gerçekleştirebilecektir. AI ile ortaya çıkan dijital tahayyül neticesinde ortaya konan mitlerin günümüzde güçlenmesi, insan zihni ve yapay zekâ arasındaki sınır bulanıklaşmaya başlamıştır. Konuşma ve dil, insan zekâsı, iletişim ve bilişsel süreçlerin merkezinde yer almaktadır. Bu nedenle doğal dili anlamak genellikle en büyük yapay zekâ sorunu olarak görülüyor; bu sorun çözüldürse makine zekâsı, insan zekâsına çok daha yakın hale gelecektir. 2019’da Microsoft ve Alibaba, okuduğunu anlama adı verilen bir doğal dil işleme (NLP) görevinde insanlara karşı üstün duruma gelen bir Google teknolojisinde geliştirmeler yaptıklarını duyurmuşlardır. Yapay zekâ öğrenmeye devam ediyor ve doğal dil sorununu çözmek üzere ancak edindiği algoritmaları yalnızca tüm dünyadaki verileri çekmek ve alt kümelerini akıllı bir şekilde geri çağırma için kullanmaktadır.

İnsan zekâsının merkezinde akıl yürütme, planlama ve yaratıcı olma yetenekleri vardır ancak makineler tüm bunlara rağmen elde ettikleri verileri anlamlandıramamaktadır. Bilgisayar zekâsını artırmanın en iyi yolu, daha fazla işlem gücü ve daha fazla veri ile genel hesaplama yöntemlerini (derin öğrenme ve kendi kendini denetleyen öğrenme gibi) yeteneklerini geliştirmektir. Bilgisayarlar milyarlarca karmaşık hesaplamayı, çoğu insanın yalnızca bir tanesini çözmesinin alacağı zamandan çok daha kısa bir sürede yapabilirler. Yapay zekâyı geliştirmek için sürekli daha fazla veri ürettiğimiz için, insanların yapamayacağı daha birçok şeyi yapabileceğinden şüphe yoktur. Yakın gelecekte derin öğrenme ve uzantıları, insanlara karşı çok daha fazla sayıda görevde üstün duruma gelecektir.

6. Kaynakça

- Anon. (1973). Computer vs grand masters. *New Scientist*, 567.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The Skill Content Of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 1279-1333. From <https://economics.mit.edu/files/11574>
- (2020). Binary Number System. From <https://medium.com/@quluquliyev08/binary-number-system-d9a934dce424>
- claude-shannon. (2022). From historyofdatascience: <https://www.historyofdatascience.com/claude-shannon/>
- convertbinary.com. (2022). History of the Binary Number System. From convertbinary.com: <https://www.convertbinary.com/blog/binary-number-system-history/#:~:text=Gottfried%20Wilhelm%20Leibniz%20was%20a,invented%20the%20binary%20number%20system>
- Cuthbertson, A. (n.d.). D-Wave smashes quantum computing record with 1,000 qubit system. *International Business Times*.
- EPFL. (2019). From appliedmldays.org: <https://appliedmldays.org/events/amld-epfl-2019/speakers/garry-kasparov>
- Galeon, D. (2017, 10 30). From futurism.com: <https://futurism.com/machine-learning-is-making-it-difficult-to-tell-humans-and-computers-apart>
- Gander, K. (2019, 11 7). Tech & Science. AI vs. Humans: Artificial Intelligence Beats 6 Professional Players at No-limit Texas Hold'em Poker. [newsweek.com](https://www.newsweek.com/ai-humans-artificial-beats-intelligence-humans-no-limit-texas-holdem-poker-1448488). From <https://www.newsweek.com/ai-humans-artificial-beats-intelligence-humans-no-limit-texas-holdem-poker-1448488>
- Honda, S. (n.d.). AFP. Getty Images.
- how-claude-shannons-information-theory-invented-the-future. (2020). From [quantamagazine.org](https://www.quantamagazine.org): <https://www.quantamagazine.org/how-claude-shannons-information-theory-invented-the-future-20201222/>
- IBM. (1997). Deep Blue. From <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>
- John Vincent Atanasoff. (2022). Retrieved 2022 from [columbia.edu](http://www.columbia.edu/~td2177/JVAtanasoff/JVAtanasoff.html): <http://www.columbia.edu/~td2177/JVAtanasoff/JVAtanasoff.html>
- Kasparov, G. (2017, 11 1). <https://twitter.com/kasparov63/status/925538207990677506>. From <https://twitter.com/kasparov63/status/925538207990677506>
- Lee, K.-F. (2021). From [wired.com](https://www.wired.com): <https://www.wired.com/story/deep-learning-versus-human-intelligence/>
- Levinson, M. A. (Director). (2018). <https://thebitplayer.com> [Motion Picture].
- Levy, D. (2002, Ekim). Do not pass Go. *The Guardian*. From <https://www.theguardian.com/technology/2002/oct/24/games.onlinesupplement2>
- Levy, S. (1997). From <https://www.newsweek.com/man-vs-machine-173038>
- Natale, S., & Ballatore, A. (2017). From <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1354856517715164>
- Rasskin-Gutman, D. (2010). From <https://www.nybooks.com/articles/2010/02/11/the->

chess-master-and-the-computer/

Richards, M. (n.d.). Atanasoff Berry Computer. Iowa State University, United States.

Shannon, C. (1949). From <https://vision.unipv.it/IA1/ProgrammingaComputerforPlaying-Chess.pdf>

Strickland, J. (2010). Top 5 Computer vs. Human Game Matchups. From <https://electronics.howstuffworks.com/5-computer-vs-human-game-matchups.htm>

Turing, A. M. (1950, 10). Computing Machinery And Intelligence. *Mind*, 433-460. From <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238>

Wall, B. (2012). From <https://archive.md/20120721202324/http://www.chessville.com/BillWall/EarlyComputerChessPrograms.htm>

Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. Cambridge, Massachusetts, United States of America: The M.I.T. Press. From https://uberty.org/wp-content/uploads/2015/07/Norbert_Wiener_Cybernetics.pdf

(2022). From [computerhistory.org](https://www.computerhistory.org): <https://www.computerhistory.org/timeline/computers/>

(2022). From uri.edu: <https://homepage.cs.uri.edu/faculty/wolfe/book/Readings/Reading03.htm>