



YATIRIM GURUSU: YAPAY ZEKÂ



İşbu eserde yer alan veriler/bilgiler, yalnızca bilgi amaçlı olup, bu eserde bulunan veriler/bilgiler tavsiye, reklam ya da iş geliştirme amacına yönelik değildir. STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş. işbu eserde sunulan verilerin/ bilgilerin içeriği, güncelliği ya da doğruluğu konusunda herhangi bir taahhüde girmemekte, kullanıcı veya üçüncü kişilerin bu eserde yer alan verilere/bilgilere dayanarak gerçekleştirecekleri eylemlerden ötürü sorumluluk kabul etmemektedir. Bu eserde yer alan bilgilerin her türlü hakkı STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret A.Ş.'ye aittir. Yazılı izin olmaksızın işbu eserde yer alan bilgi, yazı, ifadenin bir kısmı veya tamamı, herhangi bir ortamda hiçbir şekilde yayımlanamaz, çoğaltılamaz, işlenemez.

 Hakan Faruk SAFİ / STM

1. GİRİŞ

Günümüzün bilişim sistemlerinde önemli bir bileşen olarak yer alan “yapay zekâ”, adını 1950’li yıllardan ünlü ABD’li bilişsel bilimci John McCarthy’den almıştır. Buna göre yapay zekâ, akıllı makineler yapma mühendisliği ve bilimidir. Zaman içerisinde geliştirilen birçok yaklaşım, ortaya çıkan dijital veri ve insan deneyimlerinin de kullanılmasıyla birlikte yapay zekâ artık akıllı sistemler geliştirme amacına yönelik tüm yaklaşımların toplu adı haline gelmiştir.

Geniş bir kavram olan yapay zekâ kapsamında makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknolojileri, geniş veri kümeleri içerisinde yatan özellikleri ve bu özelliklerin birbirleriyle ilişkilerini araştırır. İstenmeyen mesajların filtrelenmesi, öneri motorlarının geliştirilmesi, bankacılık, sigortacılık, iletişim gibi sektörlerde müşterilerin istismar davranışlarının tespiti, kredi skorlama, hastalık tespit ve teşhisi, uzay çalışmaları, ulusal güvenlik ve daha birçok alanın yanı sıra elbette finans ve yatırım dünyasında yapay zekâ uygulamaları doğru yatırım kararlarının alınmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Makine öğrenmesi algoritmaları, belirli kural tabanlarına bağlı kalmaksızın verinin özelliklerine göre tecrübe ile kendilerini geliştirebilmektedir. Eğitim amaçlı olarak verilen veri üzerinde çalıştırılan algoritmalar sonucunda bir fonksiyon elde edilir. Elde edilen fonksiyon kullanılarak yeni veriler üzerinde tahmin yapılır. Böylece makine, geçmiş verilerden öğrendiklerini yeni durumlara uygulayabilir.

Makine öğrenmesinin özel bir durumu olan derin öğrenme ise çok katmanlı ve birçok gizli alt katmana sahip yapay sinir ağlarından oluşur. Çok katmanlı yapısı nedeniyle karmaşık ilişkileri de modelleyebilir.

Yapay zekâ teknolojileri veya yöntemleri insanların düşünme şekliyle ilham almaktadır ve günümüzün yatırım dünyası ile de giderek daha fazla entegre olmaktadır^[1].

2. MODERN YATIRIM DÜNYASINDA YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI

Hisse senedi, emtia, vb. varlık alım satımı yapan yatırımcılar ve yatırım fonları geçmiş yıllara kıyasla daha fazla rekabetle karşı karşıya olduklarından 21’inci yüzyılda yatırımlar giderek daha fazla teknoloji bağımlı hâle gelmektedir. Yatırımlar otomasyon ile insanlar gibi düşünebilme yetisi olan makinelerin kontrolüne geçmektedir. Bu sistemler bir yandan büyük veri teknolojisiyle beslenirken aynı zamanda sinir ağları ve yapay zekâ algoritmaları üzerinde çalışmaktadır.

2015 yılından bu yana özellikle yapay zekâyâ sahip yatırım sistemlerinin sayısı giderek artmaktadır. Bu sistemler yaygınlaştıkça ve piyasayı domine ettikçe konvansiyonel otomasyonu kullanan yatırımcılar gelir kayıplarıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Başka bir şekilde ifade edecek olursak, yapay zekâ teknolojisini kullanan yatırımcılar piyasa ortalamasının üzerinde kazanç elde etmektedirler^[2].

Yapay zekâ şemsiyesi altında yer alan makine öğrenmesi (machine learning), çok çeşitli piyasalarda gerçek zamanlı olarak karmaşık yatırım örüntülerini tespit etmek üzere kullanılmaktadır. Makine öğrenmesi, yüksek hız

avantajı ve büyük veri işleme gücü sayesinde yatırımcılara gerçek zamanlı güncellemeler sağlamaktadır. Bu yönüyle de Wall Street gibi büyük ölçekli piyasalarda da yoğun şekilde kullanılmaktadır.

Örnek verecek olursak Kavout adlı bir firma hisseleri sıralamak için yapay zekâ sistemi kullanmaktadır. Firma, yapay zekâ teknolojisini kullanarak örüntü tespiti ve fiyat kestirimi yöntemleriyle günlük en çok kazandıracak hisse önerileri yapmaktadır. Yine portföy oluşturmak için de yapay zekâ algoritmalarını kullanmaktadır.

Yine bir başka örnek olarak yapay zekâ yatırım firmalarından biri olan Epoque üç aşamalı bir yapay zekâ sistemine sahiptir. Birinci aşamada potansiyel yatırım seçenekleri üzerinden gözlem ve analiz yapılmaktadır. İkinci aşamada alım emirleri oluşturulmaktadır. Üçüncü aşamada ise aktif alım emirleri gerçekleştirilmekte ve makine öğrenmesi vasıtasıyla da performans analizi yapılmaktadır^{[3], [4]}.

2.1 Yapay Zekâ Destekli Yatırım ve Algoritmik Yatırım Karşılaştırması

Algoritmik yatırımda kullanılan bilgisayar programları, bir yatırım işlemi gerçekleştirilmek üzere, yatırım uzmanları tarafından belirlenen koşullara göre bir dizi talimatı uygulamaktadır. Halbuki yapay zekâ destekli yatırım uygulamaları, makine öğrenmesi tekniklerini kullanarak piyasa koşullarını, yatırım örüntülerini ve verileri izleyerek ve analiz ederek geleceği kestirebilmektedir. Bir başka deyişle yapay zekâ, farklı parametreleri kullanarak ve analiz ederek koşulları kendisi belirleyebilmektedir^{[3], [5]}.

2.2 Yatırım Alanında Yapay Zekâ Yetenekleri

Yapay zekâyâ sahip olan yatırım robotları önceki nesil yatırım sistemlerine kıyasla insan müdahalesi ve yeniden yapılandırma gereksiz bağımsız biçimde çalışabilmektedir. Bu sistemler piyasa trendlerini öğrenerek iyi analistlerin muhakeme ve karar verme yeteneklerini adeta taklit edebilmektedir.

Yatırımcılara, fon yöneticilerine ve müşterilerine hizmet etmekte olan yapay zekâyâ sahip sistemleri güçlü kılan özellikler aşağıda listelenmektedir^[2]:

- Haber siteleri, sosyal ağlar ve tematik web sitelerinden toplanan bilgilerin temel analizde değerlendirilmesi,
- Piyasa verilerinin ve hisse senedi endekslerinin teknik analizde işlenmesi,
- Orta vade için yatırım danışmanlığı sağlanması,
- Varlık portföyü yönetimi ve çeşitlendirilmesi,
- Ayna yatırım (mirror trading) amaçlı en iyi stratejileri seçmek üzere yatırım analistlerinin performanslarına göre derecelendirilmesi,
- Çalkantılı piyasalara yönelik davranış modellerinin geliştirilmesi,
- Piyasalardaki gizli anlaşma (collusion) ve manipülasyon vakalarının tespiti.

2.3 Yapay Zekâ Yatırım Stratejilerini Nasıl Şekillendiriyor?

Günümüzde yapay zekâ, öngörülmesi güç olan piyasa koşullarında yatırım stratejileri geliştirilmesine yönelik önemli bir rol üstlenmektedir. Yapay zekâ destekli yatırımlar sadece tanımlı bir algoritmayla kısıtlı kalmamakta, sürekli olarak çok büyük hacimlerde veriyi toplamakta ve işlemektedir. Aynı zamanda olayları ve trendleri analiz etmekte ve tüm bu analizlere dayanarak karar vermektedir.

- **Veri Toplama:** Günümüzde uzmanlar, yapay zekânın bir alt dalı olarak görebileceğimiz derin öğrenme tekniklerini uygulayarak internetteki haberler ve sosyal medya gönderimleri gibi çok çeşitli kaynaklardan alınan yapısal olmayan verileri bir araya getirmektedir. Genellikle ilk bakışta kaotik bir yapıda olduğu düşünülen bu veriler kullanarak geçmiş olayların günümüzdeki ve gelecekteki trendlere etkileri analiz edilebilmektedir. Yapay zekâ, günümüz piyasasının geçmiş olaylara nasıl reaksiyon göstereceğini anlamak üzere tarihsel verileri kullanır ve yatırım stratejilerini bu doğrultuda adapte edebilir. Böyle bir yaklaşım yakın dönemde çok faydalı görünmese de uzun vadede gelecekteki piyasa koşullarına hazırlıklı olunmasını sağlar.
- **Veri Organizasyonu:** Yapay zekâ yazılım çözümlerinin işletim prensibi yatırım analistlerinin kullandıkları yaklaşımdan çok farklı değildir. Verileri topladıktan sonraki aşama ise organize etmek ve spesifik gruplara bölmektir. Eğitim ve test olmak üzere iki veri kümesi kullanılmaktadır. Eğitim veri kümesi, algoritmayı test etmeden önce eğitmek ve ince ayar yapmak için kullanılır. Algoritma kalibre edildikten sonra test veri kümesi kullanılarak çalıştırılır.
- **Yatırım Algoritmasının Geliştirilmesi:** Yatırım algoritmasının amacı, yatırımcı tarafından alım satımı yapılan bir varlığın fiyat dinamiklerinin kestirilmeye çalışılmasıdır. Böyle bir algoritmayı geliştirmenin çok çeşitli yöntemleri olabilir. Bu yöntemler genellikle problemi basite indirmeye çalışır ve fiyatın yükselişi veya düşüşüyle tahminin güvenilirliğini hesaplamaya çalışır^[2].

2.4 Yapay Zekâyâ Sahip Yatırım Robotları Neden Sıradan Yatırımcıdan Daha Başarılıdır?

Günümüzde yapay zekânın gelişimiyle geleneksel yatırımcılar tarafından yönetilen hesaplar toplam yatırım hacminin yüzde 10'una karşılık gelmektedir. Halbuki 2012 yılında bu oran ABD'deki tüm işlemlerin yüzde 55'ine karşılık geliyordu. Aynı zamanda sayıları yaklaşık 11.000 olan hedge fonlarının 2000'inde yatırım stratejilerinin geliştirilmesinde yapay zekâ kullanılmaktadır. Yapay zekâyâ sahip yatırım robotlarının sıradan yatırımcılardan daha başarılı olmasını sağlayan özellikleri şunlardır:

- **Çok Görevlilik (Multitasking):** Söz konusu yapay zekâ sistemleri, özellikle çok büyük hacimli tarihsel verilerin ve tekrarlı örüntülerin tespiti ve işlenmesi için kullanılmaktadır.

- **İşlem Hızı:** Yapay zekâ, yatırım işlemlerinin çok daha hızlı şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Profesyonel yatırımcılar, işlemlerin otomasyonu sayesinde, müşterilerine daha hızlı ve güvenilir hizmet sunabilmektedirler.
- **Duygu (Sentiment) Analizi ve Kestirim:** Duygu analizi, insanların internet üzerinde paylaştıkları fikirlerin kategorize edilme ve analiz işlemidir. Yapay zekâ, makale ve haber başlıklarını, sosyal ağlardaki mesajları, bloglar ve diğer tematik kaynaklardan elde edilen verileri olumlu ya da olumsuz duygu durumlarına göre analiz ederek hisse senedi, vb. yatırım varlıklarının fiyatlarını ve diğer yatırımcıların olası hamlelerini kestirebilmektedir.
- **Kendi Kendine Eğitim:** Yapay zekâ, başlangıçta kulsuz olmamakla birlikte kendini geliştirmeye açık bir sistemdir. Hatalarından da ders alarak sürekli olarak kendini iyileştirme potansiyeline sahiptir. Bu iyileştirme süreci, sadece mevcut veriler üzerinden ince ayar yapılarak değil aynı zamanda yeni verilerin de sisteme eklenmesi ve analizi ile de gerçekleştirilmektedir^[2].

Jeff Glickman adında matematik dâhisi bir girişimcinin Seattle'da kurmuş olduğu J4 Capital isimli firma, hisse senedi piyasasını alt etmek üzere süper bilgisayarlar üzerinde çalışan makine öğrenmesi algoritmaları geliştirmiştir. Söz konusu girişimcinin, bu algoritmaları kullanarak teorem ispat teknikleriyle yatırımların en iyi şekilde değerlendirilmesi ve kazancın maksimize edilmesi konusunda çok başarılı sonuçlar elde ettiği ifade edilmektedir^[6].

2.5 Yatırım Dünyasında Yapay Zekâ Sistemlerinin Kullanımıyla İlgili Riskler

Piyasa araştırma firması Prequin'in çalışmasına göre 1.360 yatırım fonu tarafından alım satım işlemlerinin (trades) çoğunluğunda yapay zekâ modelleri kullanılmaktadır. Yatırım stratejilerini oluştururken özellikle sosyal medya ve haber kaynaklarından elde edilen yapısal olmayan veriler çok değerli ipuçları sağlayabilmektedir. Günümüzde yapay zekâ sistemleri söz konusu ipuçlarını işleyen büyük çaplı sinir ağlarını eğiten derin öğrenme tekniklerini kullanmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ sistemleri geçmiş veriler üzerinden gelecekteki olası piyasa hareketlerine yönelik çıkarımlar yapmayı da öğrenmeye devam etmektedirler.

Bununla birlikte FSB (Financial Stability Board) tarafından yayınlanan bir rapora göre yapay zekâ kullanımı aşağıdaki gibi birtakım sorunlara da yol açabilmektedir.

- **Karar Mekanizmasının Şeffaf Olmaması:** Özellikle derin öğrenme algoritmalarının uygulanması durumunda karar verme mekanizmalarının şeffaf şekilde izlenememesi ve herhangi bir maddi kayba neden olunması durumunda sorumlusunun tam olarak tespit edilememesi bu sistemlerin en önemli zaaflarından biri olarak kabul edilmektedir.
- **Sistemsel Riskler:** Özellikle piyasadaki dalgalanmadan dolayı yapay zekâ sistemlerinin verecekleri kararların daha fazla değişikliğe neden olması sistematik bir risk olarak sayılabilir.

- **Yeterli Miktarda Tarihsel Veri Bulunmaması:** Yapay zekâ sistemleri normal piyasa koşullarında son derece sağlıklı kararlar verebilmektedir. Ancak, koşullar son derece sıra dışı olmaya başladığında, örneğin büyük buhran ya da günümüzde yaşamakta olduğumuz COVID-19 pandemisi gibi felaket senaryolarına hazırlıklı olmayabilirler. Bu durumlarda riskleri en iyi şekilde öngörebilmek ve doğru kararlar alabilmek için insan faktörünün devrede olması önem kazanmaktadır^[7].

3. SONUÇ

Yüksek frekanslı yatırım işlemlerinin saniyenin belli bir diliminde gerçekleşmesi yatırım algoritmalarının etkin kullanımıyla mümkün olabilmektedir. Oysaki sadece insanlarla bu hızda işlemler yapılması mümkün olamazdı.

Ayrıca yatırım algoritmaları, kararların alınmasında saniyelerin önemli olduğu bir ortamda al/sat kararlarını veren analist kaynaklı hataların ve gecikmelerin azaltılmasına yardımcı olmaktadır ve bu sayede karar mekanizmalarının etkinliğini artırmaktadır.

Yapay zekâ, günümüzde özellikle yatırım pratikleri vasıtasıyla finansal dünyayı ciddi şekilde değiştirmektedir. Dünyanın önde gelen finansal kuruluşlarının (UBS, JP Morgan vb.) yatırım araçlarında yapay zekâyı kullanmakta olduklarını biliyoruz.

“Gelecekte yapay zekâyı dayalı yatırım robotları tamamen yatırım uzmanlarının yerini alacaktır” demek çok iddialı olabilir. Ancak şu bir gerçek ki, geleceğin yatırım dünyasında payı giderek artacak ve karar vericilerin en düşük risk ile en yüksek kazanç elde etmelerini sağlayacak, sürekli olarak kendisini geliştiren, öğrenmeye ve gelişime açık karar destek sistemleri olarak bu sistemler var olmaya devam edecekler.

KAYNAKÇA

- [1] 8topuz.com, “How AI Is Utilised In The Algorithmic Trading Sector”, <https://8topuz.com/how-ai-is-utilised-in-the-algorithmic-trading-sector/>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [2] Polygant, “Artificial Intelligence for Trading”, <https://polygant.net/ai/artificial-intelligence-for-trading/>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [3] Platinum Crypto Academy, (2020), “How Artificial Intelligence has revolutionized trading”, (13 Şubat 2020), <https://medium.com/@platinumcryptoacademy/how-artificial-intelligence-has-revolutionized-trading-c35204da9675>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [4] Thakar, Chainika; (2020), “Artificial Intelligence & Machine Learning in Trading”, *Quantinsti*, (9 Nisan 2020), <https://blog.quantinsti.com/artificial-intelligence-machine-learning-trading/>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [5] Chiu, Joyce; (2020), “The Power of AI in Finance and Algorithmic Trading”, *DataCamp*, (29 Mayıs 2020), <https://www.datacamp.com/community/blog/ai-finance-algorithmic-trading>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [6] D. Cohan, William; (2020), “Can an artificial intelligence learn to beat the stock market?”, *Fast Company*, (18 Mayıs 2020), <https://www.fastcompany.com/90502428/artificial-intelligence-beat-the-stock-market>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)
- [7] Wu, Jun; (2019), “Artificial Intelligence and The Trader”, *Towards Data Science*, (28 Mayıs 2019), <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-and-the-trader-500745011f53>. (Erişim Tarihi: 5 Şubat 2021)



thinktech
STM Teknolojik Düşünce Merkezi
<http://thinktech.stm.com.tr>

