

Dijital Oyunlarda Yapay Zeka Kullanımı ve 'F.E.A.R' Oyunu Örneğinde Güncel Yönelimler

Use of Artificial Intelligence in Digital Games and Current Trends in The Example of The 'F.E.A.R' Game

Petek SANCAKLI¹ 

¹Maltepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
Çizgi Film ve Animasyon Bölümü, İstanbul,
Türkiye

Ümit SARI² 

²İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Radyo,
Televizyon ve Sinema Bölümü, İstanbul, Türkiye



ÖZ

Oyunun insanla etkileşimi tarihin bilinen en eski zamanlarına dek uzanır. Tarihsel süreçte insanların geçirdiği değişimler, hemen hemen her dönem onların oynadıkları oyunları da etkilemiş, insanla beraber oyun da değişmiştir. Teknolojik sıçramalarla bugün gelinen noktada kendi zekasının sınırlarını aşmaya yönelen insan, elindeki imkanları geliştirerek yaşamını daha inorganik bir yapıya taşımaya başlamıştır. Günümüzde insan zekasının taklidini merkeze alan yapay zeka uygulamaları bu inorganik yapıyı besleyen ve insanın gündelik yaşamına entegre olan teknolojilerdir. Çok eski bir geçmişe sahip olmayan bu uygulamalar insan yaşamının normal seyrine gitgide artan bir ölçekle dahil olmaya başlamış ve onun oyun anlayışını da etkilemiştir. Gündelik yaşamda oynanan geleneksel oyunlar yerini sanal ortamda oynanan dijital oyunlara bırakmıştır. Bu bağlamdan hareketle çalışmada, dijital oyun sektöründe yapay zekanın kullanım alanları incelenmiş ve yapay zeka destekli oyun tasarım süreçleri ele alınmıştır. 2005 yılında piyasaya sürülen F.E.A.R adlı oyunun yapay zeka kullanımı analiz edilerek, günümüz dijital oyunlarındaki yeni yapay zeka yaklaşımları tartışılmıştır. Çalışma, literatür taramasına dayalı olarak oyun sektöründeki yapay zeka kullanım eğilimlerini değerlendirmekte ve oyun tasarım sürecinde yapay zekanın sunduğu avantajları ele almaktadır. Çalışmanın amacı, insan yaşamının yadsınamaz bir parçası haline gelmeye başlayan yapay zeka uygulamalarının dijital oyunlarla süregelen yolculuğunu ortaya koyarak, bugün yapay zekanın geldiği noktayı dijital oyunlar ekseninde, var olan yeni eğilimlerle beraber tartışmaya sunmaktır. Dijital oyunların yapay zeka uygulamalarıyla olan etkileşiminin anlaşılması, gelecekte dijital oyun sektörünün geleceği konumu ve insana sunacağı yenilikleri öngörmek açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Oyun, Dijital Oyun Tasarımı, Yapay Zeka, Oyun Endüstrisi

ABSTRACT

The interaction of games with humans dates back to the earliest known times of history. The changes people have gone through throughout history have affected the games they played in almost every period, and the game has changed along with people. At the point reached today with technological leaps, man has tended to exceed the limits of his own intelligence and has begun to move his life to a more inorganic structure by improving the possibilities at his disposal. Today, artificial intelligence applications that center on the imitation of human intelligence are technologies that feed this inorganic structure and integrate into people's daily life. These practices, which do not have a very old history, have begun to be included in the normal course of human life on an increasing scale and have also affected his understanding of games. Traditional games played in daily life have been replaced by digital games played in the virtual environment. Based on this context, in this study, the usage areas of artificial intelligence in the digital game industry are examined and artificial intelligence-supported game design processes are discussed. The use of artificial intelligence in the game F.E.A.R, released in 2005, was analyzed and new artificial intelligence approaches in today's digital games were discussed. The study evaluates the trends in the use of artificial intelligence in the gaming industry based on literature review and discusses the advantages offered by artificial intelligence in the game design process. The aim of the study is to reveal the ongoing journey of artificial

Geliş Tarihi/Received 28.01.2025
İlk Revizyon/First Revision 24.02.2025
Son Revizyon/Last Revision 07.03.2025
Kabul Tarihi/Accepted 12.03.2025
Yayın Tarihi/Publication 15.03.2025
Date

Sorumlu Yazar/Corresponding author:
Petek SANCAKLI
E-mail: peteksancakli@maltepe.edu.tr
Cite this article: Sancaklı, P., & Sari, Ü.
(2025). Use Of Artificial Intelligence In
Digital Games and Current Trends in The
Example of The 'F.E.A.R' Game.
Communicata, 29, 87-98.



Content of this journal is licensed under a Creative
Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License.

intelligence applications with digital games, which have begun to become an undeniable part of human life, and to present the point where artificial intelligence has reached today, together with the new trends in digital games. Understanding the interaction of digital games with artificial intelligence applications is important in terms of predicting the future position of the digital game industry and the innovations it will offer to humans.

Keywords: Digital Game, Digital Game Design, Artificial Intelligence, Game Industry

Giriş

Tarihi boyunca oyun, insanlar tarafından çeşitli sebeplerle oynanmış ve kendi zaman dilimi içerisinde değişip dönüşerek bulunduğu çağa göre şekillenmiştir. Oyunun insanın bu varoluş hikayesine dek uzanan varlığı onu tarihe tanıklık eden bir öge haline getirmekle kalmamış, döneminin özelliklerini taşıyan bir yapıya da büründürmüştür. Huizinga, en temelde oyun kavramını doğaya benzeyen, ona ait olan, hayvanların davranışlarında bile gözlemlenebilen içgüdüsel bir yönelim olarak tanımlar. Ona göre oyun, insanlığın en eski kültüründen bile daha eskidir. Bu kavrama geçmişten günümüze bir perspektifle bakıldığında, ilkçağ insanların deneyimledikleri olayları canlandırma yoluyla birbirlerine aktarmaya çalıştıkları görülür. Bu canlandırmalar çoğunlukla ritim içermeyen danslardan oluşmaktadır. İlkel yöntemlerle avladıkları canlıların niteliklerini, nasıl avlandıklarını yakınlarındaki diğer insanlara anlatırken taklide başvurmuşlar ve böylelikle farkında olmadan oyunun ve oyunlaştırmanın temelini atmışlardır. Bir nesilden diğerine öğrenme yoluyla geçen bu taklit yöntemi; tarihsel süreç boyunca yaşanan toplumun kültüründen, inancından, gelişmişlik düzeyinden etkilenerek gitgide bilinçli bir hal almış ve günümüz oyun kavramına zemin hazırlamıştır (Huizinga, 2006, s. 50).

Tarihte bilinen ilk oyun olarak kabul gören “Mehen”den¹, günümüz dijital oyunlarına kadar geçen sürede oyun kavramı başkalaşarak, 2000’li yıllardan itibaren yaşanan teknolojik sıçramalarla bugünkü konumuna gelmiştir. Özellikle yapay zeka uygulamalarının insanın gündelik yaşayışının içine entegre olmasıyla birlikte, oyunlar da bu entegrasyondan kendilerine ait payı almış ve yapay zeka uygulamaları gerek oyun üretim süreçlerinde gerek tasarımında aktif bir rol üstlenmiştir. Bu çalışmada, yapay zekanın ortaya çıkış yolculuğundan bugüne dijital oyunların oyun üretim süreçlerine nasıl dahil oldukları incelenerek, yapay zeka ve makine öğreniminin güncel koşullarda dijital oyun sektöründe hangi alanlarda baskın bir rol oynadığı irdelenecektir. Bu konuyu anlamak, ileride geliştirilecek yapay zeka temelli oyunların yönelimlerini görmek açısından

önemlidir. Buradan hareketle çalışma, özellikle son dönem dijital oyunlarda yapay zeka uygulamalarının kullanımının doğrusal makine öğrenimine dayalı tek boyutlu bir katkıdan çok daha ötesine geçtiği savını ortaya koymaktadır. Çalışmada dijital oyunlarda yapay zeka kullanımı tarihsel perspektifte incelenerek, 2005 yılında piyasaya sürülen F.E.A.R oyununda kullanılan yapay zeka tekniklerini analiz etmek amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekanın oyun sektörüne sağladığı yenilikler, oyuncu deneyimi üzerindeki etkileri ve günümüzdeki yeni yönelimler ele alınacaktır. Buna yönelik olarak “Yapay zeka, oyun tasarım süreçlerinde nasıl bir rol oynamaktadır?”, “Dijital oyunlardaki yapay zeka kullanımına dair güncel trendler nelerdir?” ve “Gelecekte oyun sektöründe yapay zekanın evrimi nasıl olacaktır?” soruları çalışmanın temel araştırma soruları olarak belirlenmiştir. Dijital oyunlarda yapay zekadan yararlanılan aşamaları ve oyun içi yapay zeka kullanımlarını analiz etmek için nitel içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Veriler, oyun içi yapay zeka algoritmalarının mekaniklerini ve işleyişini incelemek amacıyla irdelenmiştir.

Dijital Oyunların Dünden Bugüne Yolculuğu

Dijital oyun kavramı, geleneksel oyun fikrinin yaşanan teknolojik devinimlerle dönüşüp gelişerek “etkileşimlilik, modülerlik, sanallık” vb. gibi özellikler kazandığı bir kavrama karşılık gelir. Dijital oyun, kendinden önceki oyun edinimlerinin izlerini taşısa da, gerek oynandığı ortam, gerek oyuncu odaklı etkileşimliliğiyle geçmişinden ayrışır. Bu oyunlarda oyun, bireyin bireysel ve kolektif çabasına, yönlendirmesine yani eylemlerine bağlı olarak belirlenir. Dijital oyunlar oyunculara sunulurken temel hedef, oyuncunun oyundan keyif almasını sağlayarak onun oyuna olan bağlılığını sürekli hale getirmek ve böylelikle oyun deneyimini süresiz kılmaktır. Burada oyunculara sunulan oyun evreninin, oyuncuyu oyunda tutacak bir amaca hizmet etmesi önceliklidir. Bir amaca yönelik olan, bir hikaye etrafında şekillenen, belirli bir zorluk düzeyine sahip (çok karmaşık oyunların oyuncuyu oyundan düşürmesi, çok kolay oyunların hazzı kısa sürede sağlaması sebebiyle ilgi kaybına yol açması sebebiyle gitgide artan ölçüde zorluk) karmaşık

¹Yaygın bilinenin aksine en eski oyun olarak tanınan Senet’ten daha eski olduğu ortaya çıkan, 4000 yıl önce Mısır’da oynanan mitoloji temelli bir masa oyunu.

(https://www.mastersofgames.com/rules/mehenrules.htm?srsld=AfmBOoqHjBf7GMnCfqf4sqtfClkux-ASO5CoOPaYi_PmMdOBDLCCxng, 2024)

olmayan arayüzle tasarlanmış bir oyunda oyuncu kendini o evrenin içinde hisseder ve oyundaki “avatari” yardımıyla oyunla özdeşim kurar. Oyuncu oyunda bir dijital görünüme sahiptir ve o evrende bir bakıma kendini yeniden yaratır. Mark Hansen, “Yeni Medya için Yeni Felsefe” kitabında bu konuyla ilgili olarak insanın dijital görüntüsünün gerçek olanın değişmez bir temsili olmadığını, bu görüntünün oldukça esnek ve erişilebilir olduğunun altını çizer. Burada ortamdaki etkileşim, sadece insanlara farklı bir görünüm imkanı sunmakla kalmaz, onların düşünsel ve algısal süreçlerini değiştirir, görüntünün bizzat kendisi insan bedeninin onu algılayış biçimi haline gelir (Hansen, 2004, s. 10).

Dijital oyunların oyuncu deneyimini birçok açıdan en üst seviyeye taşıma odaklı bu yapısı, onu güncel teknolojik değişiklik ve yönelimlerin nabzını tutmaya zorlar. Gelecekte insanların hangi tür oyunları oynayacağı ya da gelecek video oyunlarının tasarımlarının neye benzeyeceği konusunda fikir yürütmeden önce geçmiş ve günümüz video oyunlarına eğilmek yerinde olacaktır. Overmars, oyunun son elli yılda geldiği noktada geçirdiği değişimi küresel anlamda yeni bir kültürün yaratılma süreci olarak açıklamıştır. Yazılım ve donanım alanında yaşanan gelişmeler oyunların hız, hafıza ve hareket kabiliyeti yönünden gelişmelerini sağlamış ve bu durum geçmişteki oyunların gelecekte oynadığımız oyunlardan ne derece farklılaşacağını öngörmeyi kolaylaştırmıştır (Overmars, 2012, s. 1). Oyunun tarihsel süreç içerisindeki değişim yolculuğuna bakıldığında, dijital oyun kavramının ortaya ilk çıktığı yıllar insan ve makine etkileşimi üzerine çalışmaların yürütüldüğü 1960’lı yıllardır. MIT’de (Massachusetts Institute of Technology) yürütülen çalışmalar sonucunda ortaya konan ilk oyun olan iki oyunculu ve etkileşim özellikli Spacewar’ dan bugüne, dijital oyun sektörü teknolojik sıçramalarla beraber yadsınamaz bir ticari değer haline gelmiştir. Overmars ayrıca bu son elli yılda, insanların bireysel ölçekte yaptığı oyunların gitgide nasıl şirketleştikten ve bir sektör haline alarak büyük istihdamlar sağladığından bahseder (Overmars, 2012, s. 3).

Günümüz dijital oyunların bütçeleri yüz milyonlara dek uzanan fiyatlandırmalara sahiptir. Öyle ki oyun sektörü, kendi devinimini kendi içinde yaratmış, oyunu yaratan kreatif ekibini bu endüstri içerisinde çalıştırmak üzere eğitmeye dahi başlamıştır. Özellikle son dönemde mobil oyunların artması, oyuna dair sosyal medya platformlarında içeriklerin öne çıkması, Twitch, Tiktok gibi platformlarda bir oyuna dair a’dan z’ye bilgilerinin yer alması kısaca oyuna dair

sınırsız bilgiye süresiz erişim, dijital oyunların hem piyasasını hem de kitlesini büyüttüştür. Bu yoğun talep, kendi içinde yeni ihtiyaçlar doğurmuş ve dijital oyun sektörü farklı oyunculara farklı deneyimleri sunmak için yeni oyun türleri ortaya koymaya başlamıştır. Peki bu noktaya nasıl gelinmiştir? Dijital oyunların atası olarak bilinen ilk dijital oyun 1958 yılında Cambridge Üniversitesi’nde geliştirilmiş olan “tic-tac-toe”dir. Onun peşi sıra, nükleer fizikçi William Higginbotham tarafından geliştirilen “Tennis for Two”, 1966’da Arcade oyunların ilki olarak kabul edilen Periscope’un piyasaya sürülmesi ve ilk kişisel oyun konsolu denilebilecek “Brown Box”ın tasarlanması dijital oyunların piyasaya girişinin bebek adımlarıdır (Laird, 2005, ss. 3-4).

Bu gelişmelerin ardından internetin ortaya çıkışıyla beraber, Atari yapımcılığında piyasaya sürülen “Pong”, büyük ölçekte başarı sağlamıştır. 1980’li yıllarda Pacman ile oyunculara oyunda sahip oldukları karakter üzerinde tam kontrol sağlama imkanı verilmiş ve dijital oyunlara bu anlamda yeni bir nitelik kazandırılmıştır. Nintendo’nun “Donkey Kong”u ve Atari’nin ilk üç boyutlu oyun olarak “Battlezone”u yayınlamasıyla birlikte sektör hareketlenmiş, seksenli yılların arcade oyun furysı pik yapmıştır. Oyun sektöründeki gelişmeler ivme kazanırken, en büyük oyuncu kitlesine ulaşan FPS² oyunları yine 90’lı yıllar içerisinde piyasaya sürülmüştür (Overmars, 2012, s. 5). Özellikle birinci şahıs nişancı türünde Valve Studio tarafından piyasaya sürülen “Half Life”, piyasayı deyim yerindeyse domine etmiş ve bir klasik haline gelmiştir. Bu oyun, hikaye örüntüsüne ve interaktif bir oynanışa sahip olması yönüyle ilkler arasında yerini almıştır. Günümüze yaklaştıkça, bilgisayar odaklı üretilen dijital oyunlar çapını genişleterek, oyun konsolları ve telefonlar için de üretilebilir bir konuma gelmeye başlamıştır. Microsoft’un “Xbox”ı ve Sony’nin “Playstation”ı, dijital oyunları bilgisayar odaklı olmaktan çıkarırken, bilgisayarda oynanan oyunlar, telefonda da oynanabilir olmuştur. Artık insanlar, istedikleri bir oyunu ister bilgisayar ortamında ister konsolda ister telefonda oynayabilir konuma gelmiştir (Overmars, 2012, s. 9).

Dijital oyunların en başında bireysel ölçekte ve basit donanımlı oyunlarla başlayan bu hikayesi, yüzlerce profesyonel yazılım ve donanım ekibinin çalıştığı, üç boyutlu, gerçeğe en yakın tasarımlara sahip oyunların üretildiği dev bir endüstriye evrilmiştir. Bu durum günümüzde o kadar büyük bir küresel ticaret hacmine işaret eder ki, 2018 yılı verilerine göre dijital oyun sektörünün büyüklüğü yüz doksan altı milyar doların üzerinde seyretmiştir.³ Buradan

²“First Person Shooter” Birinci şahıs nişancı. Oyunun ana karakterin gözünden oynandığı oyunları ifade eder. (https://store.steampowered.com/category/action_fps/, 2024)

³Dijital Oyunlar Raporu. (<https://www.guvenliweb.org.tr/dosya/RjARy.pdf>)

hareketle denilebilir ki, dijital oyun sektörünün yazılım sektörünün bir parçası olması, yatırım maliyetinin düşüklüğü, hem minör hem majör firmaların kendilerine yer edinebilmelerinin kolay olması gibi özellikleri taşıması bu sektörü dev bir pasta haline getirmiştir. Bu kadar büyük bir pazarda tutunabilmek her oyun şirketi için basit bir iş değildir, fakat özellikle “hyper casual (hiper basit)” olarak bilinen, insanların telefonlarına indirip kolaylıkla oynayabileceği oyunları üreterek görece daha az maliyetle daha kısa sürede bu oyunları piyasaya sürebilmeleri gibi olanakları da vardır.

Burada sistem çoğunlukla şu doğrultuda işlemektedir; büyük ölçekli şirketler, küçük ölçekli olan fakat hızlı büyüme potansiyeline sahip geliştiricileri bünyelerine katarak, piyasadaki yerlerini hem çeşitlendirmekte hem de sağlamlaştırmaktadır. Fakat dijital oyun sektörünün yukarıda da değinildiği gibi bu denli büyük ve kâr tandanslı oluşu, daha önce belirtildiği gibi oyun üreticilerinin teknolojik devinimlere sürekli adapte olmasını zorunlu kılmıştır. Yıllar içerisinde değişen oyuncu beklentileri, şirketlerin oyuncularını tutmak için donanımdan yazılıma birçok alanda yeniliklerin sıkı takibini yapmalarını ve bu yeniliklerin oyun sektörüne entegrasyonunu gerektirir.

Perspektif bu bakış açısıyla günümüz dijital oyunlarına çevrildiğinde; oyun evreninin tasarımı, ara yüz ve oyundaki karakterlerin en gerçek tasvirinin yer aldığı oyunlar oyuncular tarafından en çok rağbet gören oyunlardır. Örneğin; “Non - player Character” (NPC) olarak bilinen oynanamaz karakterler ve onların davranışlarının oyun içindeki zorluğu, oyuncunun oyun deneyiminden maksimum seviyede keyif alması için yapay zekâ ile üretilmektedir.

Ayrıca, yapay zekânın dijital oyun üretim sürecine şu anki dahiliyeti yalnızca bu tarz bir örnek sınırlı değildir. Yapay zekâ, oyuncu - avatar modellemeleri, değiştirilebilir hikaye akışı, oyun evreninde gerçeğe en yakın çevresel hareketlerin oluşturulması, oyun içi arama ve strateji planlamalarının yönetimi, oyun yeterlilik testleri, oynanamaz karakterlerin oyun içi davranış öğrenimi, oyun içi içerik geliştirme ve tamamen yapay zeka tandanslı oyun tasarlama gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Yapay Zekanın Kısa Tarihi

İnsan, varoluşundan beri her dönem sınırlılıklarını denetlemiş ve kendi beyninin gücüne inanmıştır. Avlanma, hayvanları evcilleştirme, ateşi keşfetme, topraktan kendi üretim malzemelerini oluşturma, tarım devriminin

gerçekleştirilmesi gibi gelişmelerin arkasında bu sınırlılıkların ötesine geçme ve kendi bilgisine güvenme, onu dönüştürme gücü yatmaktadır. İnsanlar, hemen hemen her dönem kendini dünyayı paylaştığı diğer canlılardan düşünme ve muhakeme etme yeteneği yönüne sahip olması yönüyle üstün görmüştür. Tarihçi Yuval Noah Harari, bu konuyu “Hayvanlardan Tanrılara Sapiens” kitabında şöyle açıklar :

İnsanoğlunun beyni bugünlerde çok işimize yarıyor. Çünkü hem şempazelerden çok daha hızlı hareket edebiliyoruz hem de güvenli bir mesafeden onlara ateş edebileceğimiz arabalar ve silahlar üretebiliyoruz. Ama arabalar ve silahlar nispeten yeni şeyler. Gerçekte iki milyon yıldan uzun bir süre boyunca insanların sinir ağları giderek büyüdü, ama başta hiç de böyle değildi. Aslına bakarsanız büyük bir beyin vücutta ekstra yük demektir. Taşması ve enerji sağlaması zordur. Örneğin, bilinen en erken kadın ve erkeğin beyninin hacmi 2.5 milyon yıl önce 600 santimetre küptü. Homo Sapiens’in ise ortalama beyni 1.200-1.400 santimetre küptür, beyni vücut ağırlığının yüzde 2 ila 3’ünü oluşturur. Evrimin daha büyük beyinleri seçmesi, bize basit gelebilir. Yüksek zekamızdan o kadar eminiz ki beyin kapasitemizin daha fazlasının daha iyi olacağını varsayıyoruz. Ötesine geçmenin daha iyi, daha kolaylaştırıcı olacağını. Eğer böyle olsaydı, kedi ailesi de kendi hesap yapabilen kedilerini üretti. Hayvan krallığında, neden Homo Sapiens cinsi bu kadar büyük düşünme makineleri üretebilmiş olan tek cins? (Harari, 2016, s. 22).

Harari’nin de yukarıda değindiği gibi insan kendini hayvan cinsinden ayrı tutarak, kendi beynine, düşünme gücüne ve kapasitesine o kadar güvenmiştir ki bilişsel devrimle beraber, kendine hizmet edebilecek yeni makineler üretmenin peşine düşmüştür. Bu düşüncelerle bugün birçok alanda dört milyar yaşındaki doğal seçim düzeni tamamen değişmeye başlamıştır. Dünyanın farklı noktalarındaki laboratuvarlarda doğanın yasalarının dışına çıkılarak farklı canlılar üretme durumuna gelinmiştir. Örneğin; Fransa’daki bir araştırma merkezinde yeni doğmuş bir beyaz tavşan embriyosuna yeşil bir denizanasının DNA’sı aktararak fosforlu yeşil renkte bir tavşan elde edilebilmiştir. Burada insan kendi bilgi gücünü, diğer canlılar üzerinde denemekle kalmamış; kendisine hizmet edebilecek, kendi sınırlılıklarını ortadan kaldıracak akıllı makinelerin üretimine de girişmiştir. Akıllı tasarımlar ya da daha derin anlatımla insan beyninin kendi üst sınırlarını aşan bir üst beyin düşüncesi günümüzde üç farklı şekilde ilerlemektedir: mühendislik, siborglar ve organik olmayan yaşam (Harari, 2016, s. 390).

Burada kendisini tanrısal bir merkeze alan insan, yazılım ve otonom sistemlerini kendi iyiliğine kullanmak için kolları sıvamıştır. Tarih sahnesinde biraz daha geriye gidip yapay zekanın tohumlarının atıldığı ilk gelişmeler mercek altına alındığında ilk girişim, 1943 yılında ilk yapay sinir ağı denemesini yapan Warren McCulloch ve Walter Pitts tarafından yürütülmüştür. Pitts ve McCulloch, insan beyninin çalışma mekanizmasından ilham alarak elektrik devrelerini kullanmış ve “Elektronik Beyin” olarak adlandırdıkları bu yapay sinir ağı hücrelerini geliştirmişlerdir. Tasarladıkları bu yapay sinir hücresiyle, herhangi bir mantıksal ifadeyi formüle edebileceklerini ortaya koymuşlardır (McCulloch; Pitts, 1943, s. 117). Bu durumda “Eğer birden fazla hücre olur ve bu hücreler birbirleriyle senkronize çalışırlarsa öğrenme kuralları belirlenebilir mi?” sorusunun üzerinde durmuşlardır. Onların bu çalışmalarından dört yıl sonra Alan Mathison Turing, yapay zeka ile ilgili ilk konferansı gerçekleştirmiş ve oldukça bilinen “Makineler düşünebilir mi?” sorusundan yola çıkarak bir makale yayınlamıştır (Turing, 1950, s. 433).

Özellikle bahsi geçen 1950’li yıllarda “otomatik makineleri yapabiliyorsak insan beyninin benzeri yapay beyinler de üretebiliriz” düşüncesi kendine oldukça yer bulmuştur. Bu alanda benzer düşüncelere sahip olan Allen Newell ve John McCarthy de dönemin imkânları çerçevesinde insana hizmet edecek robotlar yapmayı ve onlara zeka vermeyi başarmışlardır. 1956 yılında düzenlenen yapay zeka temelli konferansta bu yapay beyne “yapay zeka” ismi verilmiş ve bu görece yeni olan bilim alanına ön ayak olmuşlardır. Bu gelişmelerin ışığında ivme kazanan çalışmaların sonucunda önemli yapay zeka programları geliştirilmiş, hatta Japonya bu alanda bir ilki gerçekleştirerek insan benzeri ilk akıllı robotu tasarlamıştır.

Yapay zeka çalışmalarındaki bu yükselen grafik, yapay zekanın öngörülemez bir noktaya gelmesi durumunda olabileceklere işaret eden korku temelli sorgulamalarla da paralellik göstermiştir. Özellikle 70’li yıllarda yapılan girişimler yapay zeka çalışmalarının fonlanmasını olumsuz etkilemiş, bu olumsuz rüzgar yapay zeka çalışmalarının bir süre sessizleşmesine neden olmuştur. Bu dönem kendi içinde “Artificial Intelligence Winter” olarak adlandırılmıştır. Bu süreç 1980’li yıllarda ülkelerin tekrar yapay zeka çalışmalarına hız vermesiyle sona ermiştir (Overmars, 2012, s. 6).

Yapay zekaya dair geliştirilen çalışmalar sürerken, bu kavramın popülerite anlamında ilk kırılma noktası 1997 yılında IBM firması tarafından geliştirilen “Deep Blue” adlı bilgisayarın, ünlü satranç şampiyonu Garry Kasparov’u yenmesidir. Yaşanan bu olay, bilgisayarların insan gibi

düşünebilen hatta insan zekasını yenebilen bir noktaya gelip gelmeyeceği sorularını tekrar gündeme getirmiştir. Burada “insan zekasını yenen bilgisayar” olarak adını duyuran Deep Blue, aslında oyundaki hamleleri ve muhtemel durumları algılayıp, görece basit bir arama algoritması ile kendi hamlelerini üreten bir yapıdadır. Özetle, insan zekasını alt etmek için çığrından çıkmak üzere olan bir teknolojiden çok, diğer bilgisayarlardan hafıza ve işlem gücü anlamında daha gelişmiş olması Gaspárov’u yenme sebebidir.

Aslında yapay zekadan buradaki temel beklenti insan beynine ve zekasına dair özellikleri bilgisayara atfedebilmek ve bunu sağlayacak algoritmaları üreterek, makinelerle problem çözme-çözüm üretme yetileri kazandırabilmektir. Buradan hareketle denilebilir ki yapay zeka, tecrübelerden öğrenen, öğrendiklerini irdeleyip sınıflandırabilen, görüntü şekil ve şemaları tanıyabilecek, zorlu problemleri çözme yetisine sahip, farklı dil ve yönelimleri tanıyıp işleyebilen bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Buchanan, 2006, s. 59).

Yapay zekânın öne çıkan en önemli niteliği aldığı veriyi çok hızlı bir biçimde işleyip kullanabilmesi ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmesidir. Bu öğrenmeyle, insanların sadece uzun yıllar boyunca deneyim ve etkileşim yoluyla elde edebilecekleri bilgileri çok kısa sürede edinmektedir.

Yazının başında yapay zekaya dair ilk girişimlerde yer verilen John McCarthy yapay zekaya dair çalışmalarını “insan kadar zeki makineler yapma bilimi” olarak adlandırmıştır. Ek olarak McCarthy’e göre, yapay zekânın yapabilecekleri insan zekâsının gözlemlenebilir davranışları ile sınırlı kaldığından bu alana dair kötü senaryolar çok da olası görülmemektedir. İnsan beyninin izahsız yönlerinin halen varoluşu ve üretilen yapay zekâ makinelerinin her birinin zeki makineler olmayışı bu soruyu bir noktada iyi bir hal ile cevaplandırmak için şimdilik yeterli durmaktadır. Yapay zekaya dair sorgulamalar devam ederken bu uygulamalar, optimizasyon kapasitesi, uyarınları anlama, hafızaya kaydetme, gruplama, büyük verileri en verimli şekilde işleme ve sorun çözme kapasitesi gibi nitelikleriyle insan yaşamına gitgide entegre olmaktadır.

Özellikle 2000’li yıllara yaklaşıldığında yapay zeka barındıran makinelerin kullanım alanları insanların evlerine kadar girmiştir. Şu anda güncel olarak evlerde kullanılan kendi kendine süpürebilen elektrikli süpürgelerin atası olan “Roomba” bu yılların başında üretilmiştir. Ardından Instagram, Facebook, X gibi uygulamalar yapay zekayı bu uygulamalara dahil ederek kullanıcı yönelimlerini belirlemiş ve reklama dayalı algoritmalar geliştirmeye başlamışlardır (Acar, 2020, s. 15). Otonom hareketleri anlayan “Google Now” gibi eklentiler ortaya çıkmış ve 2011’de Apple’ın kendi telefonlarına entegre ettiği sanal asistan “Siri” ile yapay zeka

insanın cep telefonuna girmiştir. Amerika tandanslı şirket Serve Robotics Inc. Uber ile anlaşmaya vararak robot kuryeleri kullanıma açmış, Elon Musk sürücüsüz araçları “Cybercad ve Robovans’ı” tanıtmıştır. Günümüze doğru geldikçe 2019 yılında OpenAI tarafından GPT 2⁴, ardından GPT 3, 2021’de de DALL-E⁵ duyurulmuştur. Şimdilerde ise insanlar ChatGPT’ye hayatlarına dair nasıl bir yol çizeceklerini sorabilecek kadar yakınlar.

Bahsedildiği gibi yapay zeka teknolojilerinin insanla bugünkü bu içli dışılığının oyun sektörüne dahil oluşuysa 92-93 yıllarına denk düşmektedir. 1992 yılında çıkarılan “Wolfenstein 3D” adlı oyun ile yapay zeka, oyuncular için alternatif bir evren yaratmıştır. Dijital oyunlar başlığında bahsedilen Arcade oyun furysı döneminde kullanılan yapay zeka materyalleri günümüzde dijital oyun üretim sürecinin birçok aşamasında kendine yer bulmuştur.

Dijital Oyun Tasarımında Yapay Zekanın Kullanım Alanları ve Yeni Yönelimler

Satranç oyununda insan zekasına galip gelen yapay zeka programından bu yana yapay zeka uygulamaları dijital oyun üretimlerinde kendilerine yer bulurken, bu alandaki yeni yönelimleri yakalamak için, hangi aşamalarda yapay zekanın kullanıldığına bakmak gereklidir. Dijital oyunların pek çoğu zaten halihazırda bir çeşit yapay zeka içerir. Dijital oyun geliştiricileri, oyunculara etkileşimli deneyimler sunmak üzerine çalışırlar. Bu deneyimler oyun içi grafikler, ses düzenlemesi, bir oyunun oynanış zamanlaması, oyunun anlatısı, zorluk derecesi, rakipler gibi oyuncuyla doğrudan etkileşime giren bir dizi unsurun kümülatif etkilerinden meydana gelir. Burada yapay zeka uygulamaları devreye sokularak, tasarımcıların oyun dinamiklerinin karmaşık yapısını koordine edebilmeleri kolaylaştırılmaya çalışılır. Yapay zeka teknolojilerinin sağlamış olduğu bu imkanlar, onun 2026 yılında yaklaşık 314 milyar dolara ulaşması öngörülen oyun sektörü piyasası için yerini sağlamlaştırmıştır (Balhaus vd., 2022, s. 17). Peki dijital oyunlar tasarlanırken spesifik olarak hangi alanlarda yapay zeka uygulamalarından yardım alınmaktadır?

Görüntüyü Yapay Zeka ile Düzenleme veya İyileştirme

Özellikle günümüzde, tasarlanan 3D grafiklerin oyun evreni için olabilecek en gerçekçi versiyona dönüşmesini sağlayan yapay zeka temelli derin bir öğrenme sistemi üzerine çalışılmaktadır. Bu amaçla geliştirilen sinir ağları, süreç içerisinde test edilmiş, Los Angeles ve Güney Kaliforniya’da var olan gerçek manzaraları çok detaylı bir şekilde yeniden oluşturabilme kapasitesine sahip hale getirilmiştir. Geliştirilen bu sinir ağları, Grand Theft Auto 5’t⁶ kullanılmış ve oyun için tasarlanan 3D görüntüler, reel yaşamdaki Los Angeles manzarasının birebir tasviri olabilmektedir. Oyunun son sürümüne bakıldığında, karaktere görece uyarlanabilir tetikleme, oyun içi dokunsal geri bildirim, pürüzsüz 3D görsel, tempest 3D ses⁷ gibi özelliklerle oyun içi deneyim yükseltilmiştir. Buradan hareketle denilebilir ki en gelişkin görüntü geliştirme yapay zeka algoritmaları, yüksek düzey 3D tasarımları gerçek yaşamdaki örneklerine birebir uyarlayabilmektedir. Oyunda yapay zeka kullanılarak görüntü iyileştirme imkanı zaten var olan klasik oyunların güncellenmesi şeklinde de kullanılabilir. Bu algoritmaların ardında yatan fikir, düşük çözünürlüklü görüntülerin bakıldığında aynı görünen ama çok daha fazla piksel taşıyan bir versiyona yükseltilmesi düşüncesidir. Bu işleme “AI yükseltme” adı verilir (Millington vd., 2009. s. 7).

Şekil 1

*Unreal Engine Landscape design (Realistic Pine Forest)*⁸



⁴Generative Pre-trained Transformer III. Üretken Ön İşlemeli Dönüştürücü. Yapay zeka araştırma laboratuvarı OpenAI’ın ürettiği insanların yazdığı metinlere benzer içerik üretmek için derin öğrenmeyi kullanan dil modeli.

(<https://www.ibm.com/think/topics/gpt>, 2024)

⁵OpenAI tarafından dört yıl önce piyasaya sürülen metinsel öğelerden görsel oluşturan yapay zeka programı.

(<https://openai.com/index/dall-e/>, 2024)

⁶Bilinen adıyla GTA 5, iki boyutlu olarak tasarlanan ve yıllar içinde geliştirilen tek ve çok oyunculu modlara sahip oyunun bilinen en

son hali. Bu versiyonda önceki güncellemelerden farklı olarak oyundaki üç ana karakteri yönetme özelliği sağlanmış ve oyun mekanikleri düzeltilerek oyun serisinin dinamizmi yükseltilmiştir. (https://store.steampowered.com/app/271590/Grand_Theft_Auto_V/ 2024)

⁷Sesin 360 derecelik bir oranda simüle edilerek, her yönden algılanmasını sağlayan teknoloji. (<https://headlinerhub.com/ps5-to-launch-with-tempest-3d-audiotech-headsets.html>, 2024)

⁸Unreal Engine Resmi Web Sitesi (2024)

<https://www.unrealengine.com/en-US>

Oyunun Seviyesini Oluşturma

Oyun düzeyinde içerik oluşturma meselesi ise, “PCG” yani “Prosedürel İçerik Üretimi” olarak bilinir. Buradaki işlem, herhangi bir insan müdahalesi olmadan tümüyle otomatik olarak oyun öğeleri oluşturmak için algoritmaların kullanılmasıdır. Geliştirici ekip, Unreal Engine programı içerisinde kendi prosedürel içerikleri oluşturma imkanına bu araç seti içinde sahiptir. Bu ortam, büyük ve karmaşık açık evren tasarımlarının yapılabilirdiği, oyunda yeni oyun seviyelerinin oluşturulabilirdiği gelişmiş bir yapay zeka algoritmasıdır. Yukarıda belirtildiği gibi özellikle açık dünya ve açık harita oyunlarında kullanılan bu algoritma, oyun içi değişikliklerin seri ve pürüzsüz bir biçimde yapılmasına olanak sağlar, hem tasarım hem geliştirme aşamasında zaman ve bütçeyi optimize eder. Bu şekilde tasarlanan oyunlara “No Man’s Sky”⁹ örnek olarak gösterilebilir. Bu oyun, oyuncu oyunu oynarken aynı anda sonsuz permütasyonda yeni seviye üretebilen yapay zeka tandanslı bir oyundur.

Oyunun Kendine Özgü Hikayesinin Yaratımı ve Senaryo Aşaması

Dijital oyunlarda yapay zeka algoritmalarının kullanımı tek başına, oyun için üretilcek anlatıları yaratmak için de kullanılmaktadır. Burada amaç, oyunda etkileşimli bir hikaye oluşturarak, oyuncuların kendi eylemleri ve yönlendirmeleriyle dramatik bir senaryo kurgulamalarına olanak sağlamaktır. Peki burada yapay zeka algoritmaları tam olarak ne yapar? En basit anlatımıyla bu programlar metin analizi yöntemini kullanarak önceden öğrenilen olaylara dayanan senaryolar oluşturur. Bu uygulamaya en güncel örnek OpenAI tarafından yaratılan “AI Dungeon 2” oyunudur. Bu oyunda OpenAI’nin geliştirdiği GPT 2 modeli kullanılarak oyun içinde hayal ürünü hikaye yaratımı imkanı sunulur, oyun oyunculara kreatif hikayeler üretme olanağı tanır. Böylelikle hikayenin gidişatında sonucu değiştirecek seçimler yapabilme özgürlüğüne sahip olunur. Oyuncular oyunu oynadıkça yapay zeka oyuna dair etkileşimleri analiz ederek aldığı yanıtlara göre oyuncunun bir sonraki adımını şekillendirecektir. Bu oyunda kullanılan algoritma “Kendi Maceranı Kendin Yarat ya da Onu Seç” mantığı yürütülerek oturtulmuş ve oyuncuyu hikayenin özelleştirilmesi ve gidişatı yönünden yapay zeka ile etkileşime sokarak oyuncu deneyimini arttırmak için kullanılmıştır.

Yapay Zeka ile Oyun İçi Karmaşıklık Azaltıp Dengelemek

Dijital oyun üreticileri, oyun içindeki deneyimi güçlendirerek gerçeğe en yakın olan sürükleyici hikayeyi üretmek ve bu yolla oyuncuyu oyuna çekmek için bahsedildiği gibi birçok yöntemi bir arada kullanır. Çünkü oyuncuya reel dünyadaki gerçekliği sağlamak yani gerçek dünyayı bir oyun içinde modellemek oldukça komplike bir iştir. Tam da bu noktada yani dijital oyunu gerçeğe en yakın biçimde yaratmada oluşabilecek karışıklıkları önlemek için yapay zeka algoritmaları konuya dahil edilir. Bu algoritmaların en temel katkısı, karmaşık sistemleri hızlı bir biçimde modelleme özelliklerinin bulunmasıdır.

Yapay zeka algoritmaları bunu oyuncunun hareketlerinin gelecekteki sonuç ve etkilerini tahmin ederek yapar. Oyun içi oluşabilecek karmaşıklıkla dengelemek adına duyguları, ya da ortamın atmosferini modelleyebilir. Bu uygulamanın en popüler örneği FIFA oyununun “kariyer modu”dur. Burada bir futbol takımındaki futbolcuların özellikleri yapay zeka algoritmalarıyla saptanır ve bu özelliklere göre takım kimyası puanı hesaplanır. Ardından takım morali, oyun içinde yaşanan olaylara göre (top kaybı, doğru zamanda pas verme ya da topu ayakta tutma vb.) minimumdan maksimuma doğru sıralanır. Bu şekilde daha iyi futbolculara sahip olan takımların, takım morali düşüklüğü sebebiyle görece daha kötü kadrolara karşı maç kaybetme olasılığı olabilir. Bu noktada yapay zeka, oyun içindeki karmaşıklık katmanını optimize etmek için kullanılmıştır.

Yapay Zeka Yardımıyla Oynamayan Karakterlere (NPC) Zeka Ekleme

Günümüzde güncel dijital oyunların çoğunda oyuncuların oyun içi rakibi önceden programlanmış “NPC”lerdir. Yapay zeka algoritmalarıyla birlikte, bu karakterler bir adım daha ileri taşınarak zeka eklenebilir duruma gelmiştir. Bu özelliğin getirilmesindeki amaç, NPC’lerin oyun içinde daha az öngörülebilir olmalarını sağlamak, bu yönüyle oyunun rekabet gücünü arttırarak oyun içi deneyimi yükseltmektir. Bu özellik, NPC’lerin görece daha akıllı hareket etmelerine ve oyun içinde ilerledikçe oyun şartlarına öncüsüz yanıtlar vermelerine olanak sağlar (Linden vd., 2013, s. 2).

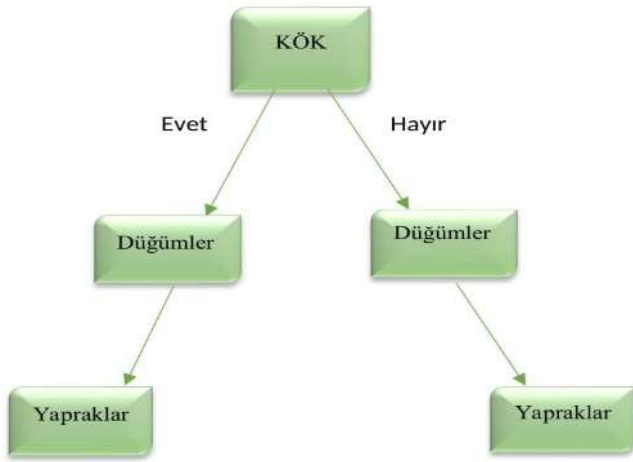
Günümüzde bu tarz bir teknoloji üzerinde çalışan Kaliforniya merkezli Amerika’nın bilinen büyük oyun şirketlerinden biri olan Electronic Arts şirketinin ekibi, oyunlardaki en iyi oyuncuların oyun oynama stillerini taklit etme yoluyla NPC karakterlerini eğitmeye başlamıştır. Bu şekilde, NPC

⁹ Playstation 4 ve 5 platformları için geliştirilen açık dünya

dünya oyunudur. (<https://www.nomanssky.com/>, 2024)

karakterlerinin kodlanma sürecinden zaman ve iş tasarrufu sağlamak hedeflenir. Bu amaçla NPC'lerin davranışları kural tabanlı ve sonlu durum makineleriyle programlanabilir. Geliştiriciler, oyuna belli ölçüde öngörülemezlik unsuru katabilir ve geliştirme çabası için "Fuzzy Logic"ten yani "Bulanık Mantık¹⁰"tan yararlanabilir (Cintula vd., 2021, s. 1106). Hatta dijital oyunların programlamadaki ilk kullanım şekillerinden biri NPC'lerin davranışlarını tanımlamaya yarayan "A* Yol Bulma Algoritmaları"dır. Buna benzer şekilde birçok popüler oyun üretilirken, "genetik algoritmalar, karar ağaçları, takviyeli öğrenme yöntemleri ve (derin) sinir ağları," gibi deterministik olmayan yöntemleri kullanır. Yöntemleri irdelediğimizde, bu yöntemlerden biri olan "Karar Ağaçları", sınıflandırma ve istatistik yapmaya yarayan denetimli öğrenme modelleri olarak bilinir. Oyun tasarımında kullanılan en temel makine öğrenimi yöntemlerinden olan ve seçimleri ya da sonuçları tanımlamak için kullanılan karar ağaçları oyuncuların seçimlerine bağlı olarak bir sonraki aşamanın nasıl olacağına dair içgörüler sağlar. Özellikle anlatıya dayalı oyunlarda kullanılır (Barros vd., 2013, s. 660).

Şekil 2
Karar Ağacı Şeması ¹¹



Oyun Tasarımında bir başka yöntem de "Derin sinir ağları"dır. Bu yapay sinir ağları, eğitilerek verilerden bilgi edinebilen insan, benzeri bir mekanizmaya sahiptir. Geniş bir veri alanını, karmaşık reel dünya veya oyun senaryolarını modelleme yeteneği vardır. Oyun içi tasarımda klasik yapay

zeka tekniklerinin hatalarını vermez ve reel zamanlı olarak değişkenlik gösteren oyunlara uyumluluk gösterir (McCulloch, 1943, s. 117).

Yapay sinir ağlarına bağlı oyun araçlarında öğrenme iki yolla gerçekleşir : "Çevrimdışı ve Çevrimiçi" : Çevrimdışı yani bir oyunda görevlendirilmeden önce, çevrimiçi yani oyun sırasında gerçek zamanlı olarak.

Tüm bunlara ek "Genetik algoritmalar"da oyun tasarımında genellikle optimizasyon işlemleri için kullanılır. Özellikle oyun içinde oynanamaz karakterlerin yani NPC'lerin oyundaki oyuncuların hamlelerini anlamalarında ve ona göre savunma geliştirmelerinde genetik algoritmalarından yararlanır. Bu şekilde oyunda oyuncunun devamlı bir hakimiyet kurmasının önüne geçilir, rekabet yaratılarak, oyunun zorluk derecesi artırılır.

Kullanılan son yöntemse "Takviyeli öğrenme"dir. Deneme yanılma yoluyla öğrenmeyi kapsayan bir makine öğrenme yöntemi olan bu yöntem, oyun içinde NPC'lerin bilinmeyen ortamlarda nasıl karar vereceğini bulurken kullanılır. Bu yöntem, oyun tasarımında oldukça yaygındır ve oyunlar bu algoritmaları test etmek için biçilmiş kaftandır. Bu tarz pekiştirmeli öğrenmeyi kullanan en popüler oyunlar masa oyunu tarzı oyunlardır, bunlara örnek olarak "AlphaGo"¹² verilebilir. Ama tek başına üst segment bir oyunu oynamak için yeterli olmayan pekiştirmeli öğrenme yöntemi genellikle derin öğrenme gibi diğer yapay zeka yöntemleriyle kullanılır.

Yapay Zeka Tabanlı F.E.A.R Oyunun İncelenmesi

Dijital oyun tasarımında yapay zeka uygulamalarının hangi aşamalarda kullanıldıklarına yönelik olarak yapılan irdelemelerin yanı sıra, günümüz popüler dijital oyunlarında hangi tür yapay zeka algoritmalarının kullanıldığını incelemek yapay zekanın dijital oyun tasarımı içerisindeki yerini daha net görmek açısından önem taşır. Tasarlanma aşamasında yapay zekadan faydalanan ilk ve en popüler dijital oyunlardan biri olan "F.E.A.R" oyunu bu konuya örnek olarak verilebilir.

2005 yılında piyasaya sürülen, ana oyuncunun yaratıklarla veya robotlarla savaştığı birinci şahıs nişancı oyunu olan F.E.A.R., psikolojik korku türünde bir oyundur. Oyunu

¹⁰ Bulanık mantık, Lotfi Zadeh tarafından ortaya atılan bulanık kümeler teorisi bağlamında ortaya konmuş bir modeldir. Belirsiz veya kesin olmayan ifadelerle mantıksal akıl yürütmeyi amaçlar.

¹¹ Karar ağaçlarındaki ilk hücreye "kök" denir. Her bir gözlem kökteki koşula göre "evet-hayır" olarak ayrılır. Kökün altında düğümler bulunur. Her bir gözlem düğümlerce sınıflandırılır. Düğüm sayısı arttıkça modelin karmaşıklığı artar.

En alttaysa yapraklar yer almaktadır.Yapraklar işlemin sonucudur. (<https://www.ibm.com/think/topics/decision-trees>, 2024)

¹² Londra menşeli DeepMind Technologies şirketi tarafından geliştirilen ve Go adlı masa oyununu oynayan bir bilgisayar programıdır.<https://deepmind.google/research/breakthroughs/alphago/>, 2024)

tasarlayan kreatif ekip, oyun içinde bağlama duyarlı yapay zeka geliştirmiştir. Bu yapay zeka, ana oyuncuya koruma sağlamak oyun için kaçmaya yönelik kapı ve pencereleri zorlama davranışına yöneltme ve bir sonraki hamleleri için diğer oyuncuları atacakları adımlar konusunda uyarma gibi özelliklere sahiptir. Oyun neredeyse yirmi yıldan fazla bir geçmişe sahip olmasına rağmen kendi kulvarında yapay zeka kullanımının en iyi örneklerinden biri olarak kabul görür. Fear, aynı zamanda oyun tasarımında yapay zeka tekniklerinden “otomatik programlama”yı kullanan ilk oyundur (Orkin, 2006, s. 3). Otomatik programlama, oyun içinde belirli hedeflere ulaşmak için çeşitli stratejilerin geliştirilmesine odaklanan yapay zekanın bir dalıdır. Oyun, tasarımında basit robotları çalıştırmak için kullanılan “STRIPS”¹³ (Standford Araştırma Enstitüsü Problem Çözücü”leri örnek almıştır (Fikes vd., 1971, s. 189).

Oyun, kendi içinde NPC'lere kendi stratejilerini maksimum seviyede planlamalarına olanak tanır. Nereye gideceklerinden, nereye ateşleyeceklerine, kaçmaları gerektiğinde nereye sığınacaklarına kadar. Bu bir bakıma, oyun içi planlamada bu karakterlere ulaşmak istedikleri hedefleri vermek demektir. Fakat karakterin bu hedefleri sağlayabilmesi için, karakterin oyun evreni içindeki tüm olası eylemlerinin modellenmesi gerekir (Orkin, 2006, s. 4). Hangi eylemler birbiriyle uyumluysa, bunlar bulunarak hedeflere yönelik planlamalar yapılabilir.

Oyun içindeki her eylemin gerçekleşmesi için belli bir önkoşula ihtiyaç vardır ve bu önkoşula sahip eylem belirli bir etki yaratır. Örnekleme gerekirse, oyun içinde bir karakter bir nesneye doğru koştuğunda, nesnenin arkasına geçip o nesneyi kendi için siper olarak kullandığında bu eylemlerin gerçekleşmesi için belirli ön koşulların sağlanmış olması gerekmektedir. Bakıldığında, oyuncu hali hazırda algılayamadığı bir nesneye koşamaz, onu kendine siper edemez çünkü o eylemin ön koşulları yapay zekaya bunun mümkün olmadığını zaten öğretmiştir. Oyun, oyuncunun oyun evreni içinde bir saldırı planı yaptığında onun hareketlerin pürüzsüz sağlanması için “sonlu durum makineleri”ni¹⁴ kullanır. Bu oyunda yapay zekanın başarılı bir şekilde yaptığı diğer konu, oyundaki her eylemin (ayakta silahla ateş etmek, başka yöne yönelip koşmak, bir nesneyle iletişime girmek vb.) animasyon olarak tasarlanmasıdır (Brand vd., 1983, s. 323). Ayrıca oyunda neredeyse tüm karakterler için aynı yapay zeka kullanılmıştır. Oyundaki

farelerden, zırhlı askerlere kadar. Bu tarz bir yapay zekanın kullanılmadığı tek karakter oyun evreni içinde dövüş deneyimine katılmayan “Alma”dır (Wagner vd., 2006 , s. 98).

Ayrıca oyundaki oyun içi tüm etkileşimler, oyunun tasarlanma aşamasında önceden belirlenmiştir. Geliştiriciler, oyunu tasarlarken yapay zekayı nerelerde ve hangi ölçekte kullanacaklarını detaylı bir yol haritasıyla şekillendirmişlerdir. Örneğin, oyundaki iki asker birbirlerinden haberdar olmasalar bile sanki birlikte çalışıyormuşçasına görünebilirler. Bunun altında yatan sebep, oyundaki her iki karaktere, bir araya getirildiğinde işbirliği hissi veren hedefleri gerçekleştirilmelerinin söylenmiş olmasıdır. Bunu biraz açmak gerekirse, bir karakter gizli bir noktadan bir diğerine ateş ettiğinde diğeri ana oyuncunun gözünden onun tarafına doğru yönelecektir.

Bu başlangıçta oyun içi planlanmış bir durum gibi görünür ama aslında karakterler bunu birbirlerinden bağımsız olarak yaparlar. Geride bırakılan bunca yılda F.E.A.R oyununda kullanılan düşman karakterlerin yapay zekası, oyun içi çatışma hissi ve oyun dinamikleri günümüzde halen oldukça başarılı kabul edilmektedir. Kullanılan bu yapay zeka uygulamaları, oyuncuya reel bir his oluşturarak oyunu oynayan insanların oyun için gerçekliği benimsemesinde ve kendilerini oyun evrenine ait hissetmelerinde böylelikle oyunun ana karakteriyle özdeşim kurarak, bu evrende daha uzun süre kalmalarında oldukça etkili olmuştur. Bu açıdan oyun sektörüne katkı sağlamış ve aynı etkiyi almak üzere bu oyunda kullanılan yapay zeka uygulamaları kendinden sonra gelen birçok oyuna ilham olmuştur.

Yeni Yönelimler

Dijital Oyun sektörü, oyun üretmek ve geliştirmek için büyük bütçe ve zaman ayırır. Ve bu sürecin nihai sonucunda da oyunun, oyuncular tarafından benimsenmeme riski hep vardır. Bu riski azaltmak ya da önlemek için oyun tamamlandıktan sonra bazı yazılım ve odak grup testleri gerçekleştirilir. Bu süreç tek bir oyun için bile olsa hem zaman hem de maliyet açısından külfetlidir. Yapay zeka daha önce de değinildiği üzere, oyun şirketlerinin oyun geliştirirken zamandan ve bütçeden tasarruf yapmasını sağlayan en önemli araçlardan biridir. Bu durum oyun sektörü piyasasında rekabetçiliği arttırırken, yeni yönelimleri de zorunlu kılmıştır. Bu rekabeti kızıştıran en önemli

¹³ Bir hedefi yakalamak için bir problemi ilerleterek çalışan otomatik bir planlama tekniği. Bu teknikte öncelikli olarak bir oyun dünyası tanımlanır, ardından bir problem seti kurulur. Bu set bir probleme, bir hedefe ve bir başlangıç durumuna sahiptir.

¹⁴ Finite State Machine. Mantıksal bir çerçeve içerisinde

hafızaya sahip bir sistemi soyut olarak temsil etmek üzere kullanılan model. (<https://www.javatpoint.com/finite-state-machine>, 2024)

olgulardan biri, oyuncu deneyimidir. Oyun sektörünün satış hacmi ve pazarlama başarısını etkiler. Yapay zekanın sağladığı daha reel bir oyun evreni ya da oyun adaptasyonunu amaçlayan oyun hikayesi oyuncuyu oyunda tutar ve oyun deneyimini sürdürür (Yannakakis vd., 2009, s. 122). Yapay zeka ile birlikte üretim süreci kolaylaştırılarak seviyeler, görevler, müzik, evrenin tasarlanması gibi adımlar oyun üreticileri için daha hızlı yapılandırılmaya başlar. Günümüze bakıldığında, yapay zekanın belirtilen alanlarda (öğrenme, adaptasyon, karakter gelişimi vb.) var olan seviyesinin üstüne çıkarılması hedeflenmektedir. Burada istenen, statik pozisyonda olmayan, oyun oynadıkça gelişen unsurlarla oyunu oluşturabilmektir. Oyundaki NPC'lerin daha gerçekçi ve oyun esnasında geliştirilebilir olması, oyuncunun eylemlerinin tahmin edilmesi daha zor bir noktaya getirilmesi, sonsuz hikaye örüntüsü, manzara ve seviye kombinasyonlarının sağlanması yapay zekanın kullanım alanlarının gitgide sınırlanmasını sağlayacaktır. Özellikle, insanın günlük yaşamına dahil olmuş ChatGPT'nin oyun evrenine dahil edilmesi gibi fikirler oyun şirketleri (örneğin; NFT Gaming Company) tarafından değerlendirilmektedir. Bütün bunlara ek olarak tüm oyun süreçlerinin yapay zeka uygulamalarıyla gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar hızlandırılmış ve 2024 yılında ilk girişim olarak tümüyle yapay zeka tarafından oluşturulmuş ilk oyun "Oasis" piyasaya sürülmüştür. Oynanış biçimi ve oyun tarzı olarak Minecraft'ı andıran oyun diğer oyunlardan her bir karenin yapay zeka tarafından oluşturulması, üç boyutlu evreninin devinim halinde sürekli değişmesi, oyuncuların evrenler arası ışınlanabilme imkanına sahip olması gibi özelliklerle ayrılmaktadır. Tüm bu yeni yönelimlerin yanı sıra, son zamanlarda Metaverse evreninin varolanı aşma, orijinalin ötesine geçme fikri etrafında dijital oyunların entegrasyonuna yönelik çalışmalar da sürmektedir. Buna yönelik olarak oyunlar arttırılmış (VR) ve genişletilmiş gerçeklik (XR) bileşenlerine uyumlu olarak tasarlanmaya başlanmıştır. Özellikle insanların sosyal varlıklar olarak oyun içinde kendilerini deneyimleyebilmeleri adına XR ile reel zamanlı sohbetlere katılabilmeleri üzerinde çalışmalar sürmektedir. Genel değerlendirmeye baktığımızda, dijital bir oyun tasarlama sürecinde yapay zekanın kullanım alanlarının şimdiye dek yararlanılan algoritmaların da ötesine geçtiği, arttırılmış ve sanal gerçekliğin sürecin içine en efektif şekilde katılımının sağlanmasına çalışıldığı rahatlıkla söylenebilmektedir.

Sonuç

Dijital oyun tasarlama süreci, fikir aşamasından test aşamasına birçok meşakkatli sürecin birleşimidir. Daha önce bahsedildiği gibi, elde edilen çıktının oyunculara en verimli şekilde sunulması ve böylelikle dijital oyun sektörüne kar

amaçlı hizmet etmesi bu sürecin sonundaki temel hedefken, bu hedef sürecinde zaman ve maliyetten tasarrufu sağlayan ve oyunları verimlilik optimizasyonu en yüksek şekilde oyunculara ulaştıran yapay zeka uygulamaları bu sürecin mihenk taşlarındandır. Oyun içindeki sabit rollerinin ötesine geçerek sınırlarını genişleten ve kişiselleştirilmiş oyun deneyiminden, dinamik hikaye anlatımına, oyuncu etkileşiminden oyun grafiğinin şekillendirilmesine uzanan bir skalada sahne alan yapay zeka uygulamaları hem oyunun çehresini hem de insanın oyun oynama pratiğini değiştirmiştir. Kısa bir zaman öncesine değin, bilimkurgu filmlerine konu olan bu uygulamaların oyuna entegrasi dijital oyun içerisindeki hataları tespit etmede, sanal gerçeklik uygulamalarını da kapsayarak daha reel bir deneyim yaşatmada yüksek fayda sağlamış ve oyuncuların daha zorlu, daha sürükleyici ve dinamik oyun deneyimleri yaşamalarına olanak tanıyarak, prosedürel içerik üretimini hızlandırmıştır.

Bu süreçlerde oyun geliştiriciler, oyun evrenine dair anlatılar oluşturup oyuncularda duygusal açıdan karşılığı olan karakterler tasarlarlarken, yapay zeka algoritmaları da olay örgüsü geliştirerek, karmaşık sorunları çözmede rol almışlardır. Fakat yine de bu uygulamalar insanın bir oyuna katabileceği duygusal derinlik ve karmaşıkları henüz birebir de eşleme noktasında değildir. Aynı noktada yapay zeka algoritmaları, oyundaki oyuncu davranışlarını kısa sürede öğrenerek kişiselleştirebilir fakat temelde oyuncuların davranışlarının anlamlı etkileşimlerini ona gösteren ve bu uyarlanabilir deneyimleri tasarlayıp uygulayabilen tasarımcının kendi sezgisidir. Yine aynı şekilde oyunda sanal gerçeklik uygulamalarını da kapsayarak daha reel bir deneyim yaşatmada kullanılırlar fakat oyuncu deneyimini değerlendirmek için insanın son bir dokunuşu gereklidir. Buradan hareketle denilebilir ki yapay zeka uygulamaları dijital oyun üretim sürecinde henüz insanı aşkın bir güç değil, onun işbirliğisidir. Algoritmalar, oyun geliştiricinin ortaya koyduğu araç setini geliştirir ve ondaki her bir unsurun üst düzey optimizasyonunu sağlar. Bu çalışmada da, dijital oyunlarda yapay zekanın bahsedilen kullanım alanları incelenerek, F.E.A.R. oyununun yapay zeka mekanizmaları analiz edilmiştir. Yapay zeka uygulamalarının oyun tasarım süreçlerindeki bu çoklu görevleri irdelenerek, oyun içi deneyimine olan katkısı belirli bir oyun üzerine sınırlandırılmıştır. Özellikle NPC karakterlerinin gelişimi, oyun içi dinamik hikaye anlatımı ve prosedürel içerik üretimi gibi alanlarda yapay zekanın etkisinin üzerinde durulmuştur. Bu yönleriyle çalışmanın kendinden sonraki araştırmalara kaynaklık edeceği ve farklı oyun türlerinde yapay zeka kullanımı üzerine daha kapsamlı incelemelerin yolunu açacağı düşünülmektedir.

Günümüzde dijital oyun sektörünün geldiği noktaya

bakıldığında, dijital oyun üretiminde yapay zeka uygulamalarının zaman ve maliyet açısından sağladıkları birden çok fayda ve yer aldıkları çoklu görevler onun bu sektör içinde kapladığı alanı gitgide büyütmesi ve sektörün kar marjı odaklı yapısının da bu alana daha fazla yatırım sağlaması kaçınılmazdır.

Gelecek birkaç yılda oyunlar insan için, alternatif bir evrende en reel haliyle deneyimlenen yeni yaşam alanları olabilir. 2024 yılı itibarıyla tümüyle yapay zeka tarafından üretilen oyunlar piyasaya sürülmeye başlamışken bu senaryolar oldukça olası görünmektedir. İnsanın kendi beyninin sınırlılıklarını aşma çabası onun kendi gerçekliğini yeniden kurgulamasına ve bu yeni gerçekliği normal haline getirmesine zemin hazırlayacaktır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Konsept - Ü.S; Tasarım - P.S ; Denetim - Ü.S; Kaynaklar - Ü.S; Veri Toplama ve/veya İşleme - P.S ; Analiz ve/veya Yorum - P.S; Literatür Taraması - P.S; Yazma - P.S ; Eleştirel İnceleme - Ü.S

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazarlar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Literature Search - P.S ; Design - P.S; Analysis and/or Interpretation - P.S ; Concept - Ü.S ; Writing Manuscript - P.S ; Supervision - Ü.S; Resources - Ü.S; Critical Review - Ü.S

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Kaynaklar

- Acar, O. (2020). *Yapay zeka fırsat mı yoksa tehdit mi?* Kriter Yayınevi.
- Balhaus W., Crow W., & Riwet E. (2022). Fault lines and fractures: Innovation and growth in a new competitive landscape. *Perspectives from the Global Entertainment & Media Outlook 2022-2026*, ss. 17-24.
- Barros Rodrigo C., Basgalupp M. P., & Carvalho de A. C. P. L. F. (2013). Automatic design of decision - tree algorithms with evolutionary algorithms. *Evolutionary Computation* 21(4) MIT Press, ss. 659-684.
- Bilişim Eğitim Merkezi. (2024). *Yapay Zekanın Kronolojisi*.
- Brand D., Zafiropulo P. (1983). On communicating finite-state machines. *Journal of the Association for Computing Machinery*, 30(2), 323-342.
- Buchanan, B. G. (2006). A (very) brief history of artificial intelligence. *AI Magazine*, 26(4), 53-60.
- Cintula P., Fermüller C. G. & Noguera C., (2021). Fuzzy logic. *Stanford Encyclopedia of Philosophy, Handbook of Mathematical Fuzzy Logic, (Mathematical Logic and Foundations, 58)*, College Publications. ss. 1105-1181.

Dijital Oyunlar Raporu 2019. (2025).

Fikes R. E., Nilsson N. J. (1971). Strips: A new approach to the application of theorem proving to problem solving. *Artificial Intelligence*, 2 (3), 189 -208. for games. CRC Press.

Hansen, M. B. N. (2004). *New philosophy for new*.

Harari, Y. N. (2016). *From animals into gods: a brief history of humankind*. CreateSpace Independent Publishing.

<https://ai.stanford.edu/~nilsson/OnlinePubs-Nils/PublishedPapers/strips.pdf>

https://alumni.media.mit.edu/~jorkin/gdc2006_orkin_jeff_fear.pdf

<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/322374.32230>

<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

<https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848>

<https://ieeexplore.ieee.org/document/5067382>

<https://plato.stanford.edu/entries/logic-fuzzy/>

<https://web.eecs.umich.edu/~sugih/courses/eecs494/fall06/lectures/lecture1-history.pdf> adresinden 22 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

<https://www.bilisimegitim.com/bulten/yapay-zekanin-kronolojisi>

<https://www.guvenliweb.org.tr/dosya/RjARy.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/288320122_Designing_procedurally_generated_levels

https://www.stichtingspel.org/sites/default/files/history_of_games.pdf adresinden 20 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

Huizinga, J. A. (2006). *Homo ludens: oyunun toplumsal işlevi üzerine bir deneme*. (M. A. Kılıçbay, Çev.) Ayrıntı Yayınları.

Laird, J. E., Jamin S. (2006). *History of Computer Games*.

Linden der V., Lopes R. R. & Bidarra R. (2013). Designing procedurally generated levels. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*, 9(3), 41-47.

McCulloch, W. S., Pitts & W. A. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02478259> media. Cambridge: M.I.T Press.

Millington, I., Funge, J. (2009). *Artificial intelligence*

Orkin, J., (2006). Three states and a plan: the a.i. of F.E.A.R. *M.I.T. Media Lab, Cognitive Machines Group, Game Developers Conference*, ss. 1-18.

Overmars, M. (2012). *A Brief History of Computer Games*.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind a Quarterly Review of Psychology and Philosophy*, Mind, 59 (236), 433-460.

Urwin M. (2023). *Artificial Intelligence in Gaming (and 11 AI Games to Know)*. <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-games> adresinden 3 Aralık 2024 tarihinde alınmıştır.

- Wagner F., Schmuki R. Wagner T. & Wolstenholme P. (2006) *Modeling Software with Finite State Machines: A Practical Approach*. Auberch Publications, CRC Press.
- Yannakakis, G., & Hallam, J. (2009). Real-time game adaptation for optimizing player satisfaction. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 1(2), 121-133.