



BİLGİ
TEKNOLOJİLERİ
VE İLETİŞİM
KURUMU

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNDE GELİŞMELER, YENİLİKLER VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR

TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL 2025

SEKTÖREL ARAŞTIRMA VE STRATEJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	1
SEKTÖRDEN MAKALELER	4
Yapay Zekâ Etiği ve Düzenlemeleri: Güvenilir Yapay Zekânın Sağlanması	4
Yapay Zeka Güvenlik Enstitülerinin Öncü Yapay Zeka Modellerinin Güvenliğinde Küresel Standartlara Katkısı	15
Etkili Yapay Zeka Yönetişimi Doğrultusunda İlkelerin Gözden Geçirilmesi	29
YENİLİK VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR	41
YAPAY ZEKÂ	41
Bilim İnsanlarınca Yapay Zekanın Dili Gerçekten Anladığı Anın Keşfi	41
Orta Avrupa'nın En Büyük Yapay Zeka Projesi	43
İngiliz Firmadan Yapay Zeka Ses Klonlama Aracı	44
Yapay Zekânın İyi Görememe Nedenleri ve Çözüm Önerileri	45
Yapay Zekâ Destekli İlk Robotik Yönetim Platformu	47
TürkNet'ten, Yapay Zekâ Destekli Yeni Ses Analiz Aracı "Harmony"	49
ABD'den Woke AI Uygulamalarına Karşı Kararname	50
OpenAI'den Ücretsiz, Özelleştirilebilir Yapay Zeka Modelleri	51
Google'dan Oyun Endüstrisinde Yapay Zekâ Kullanımına İlişkin Rapor	53
AB Düzenlemeleri Kapsamında Genel Amaçlı Yapay Zekâyâ Yönelik Uygulama Rehberi	55
Yapay Zekalı Gigafabrika	56
Google'dan Devlet Kurumlarına Özel Yapay Zekâ	58
BAE'de Okullarda Yeni Akademik Yılda Müfredatta Yapay Zeka Dersi	59
Google'ın Yeni Yapay Zekâ Fotoğraf Düzenleyicisi "Nano Banana"	61
Çin'den Beyinden İlham Alan Yapay Zeka Tanıtımı	62
Orman Yangını İle Mücadelede Yapay Zekâ Donanımlı Hava Robotları	64
xAI'den, "Grok 4 Fast" Modeli	66
Çin'de Yeni Yapay Zekâ Destekli Teslimat Teknolojisi	67
Yaraların İyileşmesini Hızlandıran Yeni Bir Yapay Zekâ Cihazı	69
GIYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER	70

Meta'dan, El Hareketleriyle Bilgisayarları Kontrol Etmeyi Sağlayan Bileklik	70
Ayakkabı Performans Verilerini Toplayan Robot	72
SANAL GERÇEKLİK	73
Suudi Arabistan'dan Akıllı Turizm Hedefi	73
SİBER GÜVENLİK	75
Meta'dan Instagram İçin Ek Güvenlik Uygulaması	75
Hollanda'da Hız Kameralarına Yönelik Siber Saldırı	77
Meta'ya "Çocuklarla Duygusal Sohbet" İddiası Üzerine Soruşturma	78
Azerbaycan, TETRA Modernizasyonu ile Kritik İletişimi Güçlendiriyor	79
5G VE ÖTESİ.....	80
Brezilya'da 5G İnternet Projesi	80
Nokia ve Deutsche Bahn'dan Dünyanın İlk 5G Demiryolu	82
Nokia'dan 5G/6G için Akıllı Fabrika	83
Kuveyt'te 5G Advanced Dağıtımında Önemli Adım	84
OTONOM ARAÇLAR	86
160 Km/s Hıza Ulaşabilen Elektrikli Scooter	86
Suudi Arabistan'dan, Otonom Araçların İlk Operasyonel Aşaması	87
Litvanya'da Drone Üretme Üzerine Eğitim	89
Danimarka'dan Uçabilen ve Yüzebilen Drone	90
NESNELERİN İNTERNETİ (IoT).....	91
Türkiye ve Azerbaycan Arasında Uydu Tabanlı IoT Ağ Entegrasyonu.....	91
Çin'den Küresel Kapsama İçin IoT Uydu Takımıydı	92
UYDU SİSTEMLERİ	94
Şangay SpaceSail'den, Kazakistan'da LEO Uydu Ağına Test	94
YAZILIM	95
Hataya Dayanıklı Kuantum Kodu Sonunda Kırıldı	95
Snapchat, Güvenli Bir Şekilde Eve Vardığınızda Arkadaşlarınızı Bilgilendirecek	98
Pardus'un Yeni Sürümü Okullarda Kullanılmaya Başlandı	99
Google Chrome ile Gemini Entegrasyonu: Yeni Nesil Tarayıcı Deneyimi	100
Windows 10 Genişletilmiş Güvenlik Güncelleştirmeleri Avrupa'da Ücretsiz Sunulacak	102
AKILLI CİHAZLAR	103
Deutsche Telekom'dan, Yapay Zekalı Mobil Telefon	103
SOSYAL AĞLAR.....	104

Reddit'den, Kullanıcıların Yaşlarını Doğrulama Özelliği	104
Polonya, X'i Engellemeyi Düşünüyor	106
Teknofest'ten Yerli Sosyal Medya	107
Almanya'dan, Çevrimiçi Platformlara Karşı Dört İdari İşlem	108
BLOK ZİNCİRİ	109
ABD'nin İlk Kapsamlı Kripto Para Yasası	109
Avrupa'da Güvenilir, Kullanımı Kolay ve Ücretsiz Dijital Euro Talebi	110
UZAY	112
Bahreyn'den, Arap Uzay Stratejik Planı'nın Geliştirilmesine Öncülük	112
Planlanan İlk Mars Örnek Getirme Görevi Tianwen-3'ün Ayrıntıları	114
Elon Musk ve Jeff Bezos Arasında Uzaya Benzin İstasyonu Kurmak İçin Yarış.....	116
SAVUNMA SANAYİ	117
Yapay Zeka Destekli Bayraktar TB2T-AI SiHA'dan Rekor Uçuş.....	117
Bayraktar Kızılelma'dan Mühimmatlı İlk Uçuş	119
SANCAR SİDA "Mavi Vatani" Koruma Görevi İçin Envanterde	120
BİLİŞİM DÜNYASINDAN.....	121
Çin'den, 7 Fonksiyona Sahip Yerli Derin Deniz Robot Kolu	121
OpenAI ve Birleşik Krallık Arasında Yapay Zekâ Kullanımı Anlaşması	122
Çin'de Kuantum Sürtünme Araştırmalarında İlerleme.....	124
Çin'den İnsan Koşucularla Rekabet Eden Robot Köpek	126
Çin'de Beyin-Bilgisayar Arayüzü Araştırmalarında İlerleme	127
Çin'den Yumuşak Ama Sağlam Mikrorobot	130
Cornell'den Bir Çip Üzerinde İlk 'Mikrodalga Beyni'	132
Google'dan Veri Merkezleri İçin İlk Nükleer Enerji Tesisi	134
Çin'den Dünya'daki Elmastan Daha Sert Bir Göktaşı Elması Sentezi	135
Çin'in Nano İki Foton Fabrikası'ndan Dünya Rekoru	137
Ultra Genişbant 6G Çip ile 5G'den 10 Kat Daha Yüksek Hızlar	139
Yapay Zekayı 100 Kat Daha Verimli Hale Getiren Işıklı Çalışan Çip	140
Avrupa'da Havalimanı Aksamalarına Yönelik Fidyeye Yazılımı Saldırısı	142
Apple'dan AB Teknoloji Düzenlemelerine İtiraz	143
Bahreyn'de İlk Dijital Otobüs İstasyonu	144



ÖNSÖZ

Dünyada haberleşme teknolojilerinin ve altyapılarının büyük bir hızla geliştiği, dijital dönüşümün tüm sektörlerin gelecek vizyonlarının belirleyici unsuru haline geldiği, ülkemiz ve şirketlerimiz açısından çok önemli fırsatları da barındıran bir dijital dönüşüm süreci içindeyiz. 5G'den yapay zekâya, nesnelerin internetinden blok zincire, mobil finans ve ödeme uygulamalarından büyük veriye, verinin gizliliğine ve siber güvenliğe kadar geniş bir yelpaze içinde olan ancak tamamı birbirleriyle ilişki içerisinde ve birbirini besleyerek gelişen yeni teknolojilerin, önümüzdeki dönemde ekonomimizi ve toplumsal yaşamımızı daha da fazla şekillendirmesi bekleniyor. Teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler ile gerek bireysel gerekse kurumsal olarak hepimiz için sosyal yaşam ve iş görme şekillerimiz değişiyor. Kişisel olarak sahip olduğumuz teknolojik imkânların, aldığımız hizmetlere de yansımaları bekliyor ve her alanda sayısal dönüşümü talep eder durumda oluyoruz. Bu sayısal dönüşümün gerçekleştirilmesinde temel unsurlardan birisi güçlü genişbant altyapısına sahip olmaktan geçiyor. Elektronik haberleşme altyapılarının her zaman daha iyiye götürülmesi ve herkese eşit şartlarda sağlıklı iletişim altyapısı sunulmasının sağlanması çabaları bu dönemde daha da artıyor.

Gelişen genişbant erişim imkânları ve artan hızlar her gün daha fazla cihazın internete bağlanmasını sağlarken internet üzerinden birbirleriyle veri alışverişi yapan cihaz sayısı da sürekli artmaktadır. Bunun neticesinde giyilebilir teknolojilerden yapay zekâ ile donatılmış cihazlara kadar pek çok yeni ürün sadece endüstriyel seviyede değil tüketici elektroniği pazarında da yerini alıyor. Günlük hayatımızı sürdürürken sağlıkla ilgili temel ölçümleri düzenli olarak yapan ve gerektiğinde bizi hatta doktorumuzu haberdar eden saatler, güvenlik, su ve elektrik gibi temel ihtiyaçları sensörler vasıtası ile otomasyon içinde yürüten akıllı şehir uygulamaları, suçluların tespiti için geliştirilen yapay zekâ temelli kamera güvenlik sistemleri gibi birçok ürün sektörde ardına tanıtılıyor. Dünyanın en büyük şirketleri artık yatırımlarını yapay zekâ, büyük veri ve makineler arası iletişim gibi teknolojilere yapıyor. Bağlantılı cihaz sayısındaki artış beraberinde daha hızlı ve daha güçlü mobil altyapılara olan ihtiyacı da getiriyor. Günümüzde bu ihtiyacı karşılayacak teknolojilere bakıldığında 5G altyapısı bunların başında geliyor. Bugün ülkemiz gibi pek çok ülke 5G konusunda çalışmalar yürütüyor, gerekli spektrum tahsislerini gerçekleştiriyor ve 5G'nin yaygınlık kazanması için yatırımlar yapıyor. Önümüzdeki 5 yıl içerisinde dünyadaki aboneliklerin yaklaşık %20'sinin 5G abonesi olması ve 5G şebekelerinin 2026'ya kadar dünya nüfusunun %60'ını kapsaması bekleniyor. Hizmete başlamasının ardından geçen dört yılda 4.5G abonesinin toplam mobil abonelere oranının %92'yi aşmış olması, 5G hizmetinin başladıktan sonra kısa süre içerisinde ülkemizde önemli bir abone sayısına ulaşacağını göstermektedir.

Ülkemizin bu teknoloji yarışında en önlere olabilmesi için endüstri, akademi ve kamu kesiminde büyük bir çalışma sürmektedir. Bu anlayışla, genişbant internet hizmetinde neredeyse nüfusu kadar abonenin bulunduğu ülkemizde dinamik bir yapıda sürekli olarak evrilen teknolojik ve toplumsal şartlara uyum için en büyük faydayı sağlayacak stratejik, politik ve düzenleyici yaklaşımların geliştirilmesine katkı yapacağına inandığımız güvenilir ve kaliteli bilgi kaynaklarına erişimi değerli buluyoruz.

Bu doğrultuda Kurum olarak, uluslararası arenada bilgi ve iletişim sektöründeki teknolojik gelişmeleri ve önemli olayları yakından takip ederek, sizlerle paylaşmak amacıyla 2021 yılı ocak ayından itibaren üç aylık periyotlar halinde "Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde Gelişmeler, Yenilikler ve Örnek Çalışmalar" bültenini yayımlamaya başladık. Bugüne kadar yayımlanan on sekiz sayıya paydaşlarımızdan ve sektöre ilgi duyan kişiler tarafından olumlu geri dönüşler

alınması bundan sonraki bülten araştırmaları konusundaki motivasyonumuzu daha da artırıyor. Bu sayıda **“Yapay Zekâ Sistemlerinin Etik, Regülatif ve Teknik Boyutları Üzerinden Değerlendirilmesi: Öne Çıkan Yaklaşımların Değerlendirilmesi”** konusu ile ilgili makaleleri de okuyabilirsiniz.

Bu kapsamda, bültenimizin 2025 yılı Temmuz-Ağustos-Eylül dönemine ait 19. sayısını sunmaktan memnuniyet duyuyoruz.

Ömer Abdullah KARAGÖZO LU

Kurul Başkanı

YAPAY ZEKÂ ETİĞİ VE DÜZENLEMELERİ: GÜVEN L R YAPAY ZEKÂNIN SAĞLANMASI

Yazan: AI Ethics and Regulations: Ensuring Trustworthy AI, Jie Zhang, International Journal of Artificial Intelligence for Science (IJAI4S), 11 Haziran 2025

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

1. Giriş

Yapay Zekâ, akademik uğraştan hızla dönüşerek 21. yüzyılın tanımlayıcı teknolojik gücü hâline gelmiştir. Ekonomileri yeniden şekillendirmiş, toplumsal yapıları yeniden tanımlamış ve insan yaşamının neredeyse her yönünü etkilemiştir. Karmaşık tıbbi teşhislerin otomatikleştirilmesinden çevrimiçi deneyimlerin kişiselleştirilmesine, tedarik zincirlerinin optimize edilmesinden otonom araçların çalıştırılmasına kadar yapay zekâ her yerde mevcut bir unsur hâline gelmiştir. Yapay zekâ, yüksek potansiyelinden ötürü sıklıkla “dijital çağın elektriği” olarak tanımlanmıştır; hem sıradan hem de olağanüstü olanı dönüştürebilme kapasitesine sahip genel amaçlı bir teknoloji olarak görülmüştür. Bununla birlikte, bu hızlı benimseme aynı derecede acil olan bir ihtiyacı da beraberinde getirmiş ve bu akıllı sistemlerin etik, hukuki ve toplumsal sonuçlarının ele alınması zorunlu hâle gelmiştir.

Günümüzde, büyük dil modelleri, üretken yapay zekâ, çok modlu sistemler ve otonom karar verme ajanları sayesinde daha da gelişmiş bir yapay zekâ entegrasyonunun eşiğine gelinmiştir. Bu noktada yalnızca yapay zekanın neler yapabileceği değil, aynı zamanda neler yapması gerektiği, kime hizmet ettiği, kime zarar verebileceği ve kullanımının kamu güveni ile toplumsal faydayı sağlamak için nasıl düzenlenebileceği sorma zorunluluğu doğmuştur.

Yapay zekanın etrafında şekillenen etik ikilemler çok boyutlu ve birçok açıdan ele alınmalıdır. Önceki otomasyon dalgalarının aksine, yapay zekâ sistemleri öğrenebilmiş, uyum sağlayabilmiş ve olasılıksal kararlar alabilmiştir. Bu durum, sistematik ayrımcılığa yol açan algoritmik önyargılar, yorumlanabilirliğe direnen kara kutu modeller, bireysel mahremiyeti ihlal eden veri toplama uygulamaları ve insan müdahalesi olmaksızın bir kişinin kredi alıp alamayacağına, bir iş görüşmesine çağrılıp çağrılmayacağına veya şartlı tahliyeye uygun olup olmadığına dair yaşamı değiştiren kararlar alınması gibi derin zorluklar doğurmuştur. Dahası gözetim, dezenformasyon ve otonom silahlar için yapay zekanın kötüye kullanımı, demokrasiye, insan haklarına ve uluslararası istikrara ciddi tehditler oluşturmuş; böylelikle bu kaygılar teorik olmaktan çıkmıştır. Model yetenekleri ile uygulama ölçeği ilerledikçe sonuçlarının aciliyeti daha da artmıştır.

Aynı derecede önemli olan bir diğer husus ise yapay zekanın faydaları ile zararlarının eşitsiz dağılmış olmasıdır. Zengin şirketler ve ülkeler yapay zekanın kazançlarından orantısız biçimde yararlanmış, savunmasız topluluklar ise risklerini üstlenmiştir. Ayrıca, yapay zekâ eğitim veri kümelerinin ve ölçütlerinin çoğu batı merkezli verilerden türetilmiştir; bu durum, küresel ölçekte uygulandığında düşük performans veya etik dışı sonuçlara yol açmıştır. Bu nedenle etik yapay zekâ aynı zamanda küresel adalet, kapsayıcılık ve epistemik çeşitlilik meselesi hâline gelmiştir.

Bu artan kaygılara yanıt olarak, hükümetler, akademik kurumlar, sivil toplum kuruluşları ve özel şirketler tarafından etik çerçeveler, ilkeler ve yönergeler yayımlanmıştır. Bunlar arasında adalet, hesap verebilirlik, şeffaflık, açıklanabilirlik, mahremiyet ve insan gözetimi gibi ilkeler bulunmaktadır. Bu çerçeveler hayati adımlar olmuş; ancak çoğu bağlayıcılıktan, teknik özgüllükten veya yerel kültürel normlarla uyumdan yoksun kalmıştır. Pek çoğu yalnızca iyi niyetli kılavuzlar olarak var olmuş ve yasal yükümlülük hâline gelmemiştir. Bunun bir sonucu olarak, etik niyet ile operasyonel gerçeklik arasında genişleyen bir boşluk ortaya çıkmıştır.

Söz konusu boşluk, etik değerleri somut politika eylemlerine, teknik gerekliliklere ve kurumsal sorumluluklara dönüştürebilecek sağlam, bağlayıcı ve uluslararası uyumlu yapay zekâ düzenlemelerine duyulan ihtiyacı vurgulamıştır. Bu doğrultuda, dünyanın farklı yerlerinde çeşitli düzenleyici modeller ortaya çıkararak, Avrupa Birliği'nin önerdiği Yapay Zekâ Yasası, Amerika Birleşik Devletleri'nin Yapay Zekâ Haklar Bildirgesi, Çin'in algoritmik yönetim yasaları ve UNESCO'nun küresel yapay zekâ etik tavsiyeleri bunlara örnek

teşkil etmiştir. Bu çabalar ile yapay zekâ sistemlerinin güvenli, adil ve hesap verebilir olmasını sağlamak için yasal altyapılar oluşturması amaçlanmıştır. Ancak teknolojik ilerlemenin hızı, düzenleme çalışmalarını geride bırakmış ve proaktif, esnek yönetim olmaksızın, toplumlar opak ve düzenlenmemiş algoritmik sistemlere aşırı güç devretme riskiyle karşı karşıya kalmıştır.

Bununla birlikte, yapay zekanın düzenlenmesi kendine özgü zorluklar barındırmaktadır. Fiziksel ürünler veya geleneksel yazılımlardan farklı olarak, YZ modelleri dinamiktir, olasılıksaldır, veri bağımlıdır ve sıklıkla denetlenmesi zordur. Pek çoğu devasa, tescilli veri kümeleri üzerine inşa edilmiş ve derin sinir ağlarıyla eğitilmiştir. Ayrıca yapay zekâ uygulamalarının sınır tanımayan doğası ulusal düzeyle sınırlı düzenlemelerin etkisini azaltmıştır ve uluslararası normlarla uyum açısından oldukça sınırlı kalmıştır. Bu nedenle, yapay zekanın hem etik hem de düzenlenmiş olmasının sağlanması, teknologları, hukukçuları, etikçileri, politika yapıcıları, sivil haklar savunucularını ve geniş kamuoyunu bir araya getiren disiplinlerarası bir yaklaşım gerektirmiştir.

Bu makalede yapay zekâ etiği ile düzenlemelerinin ikili sütunlarını kapsamlı biçimde incelenmesi amaçlanmış ve anılan iki boyutun birlikte çalışması gerektiği vurgulanmıştır. Böylece yalnızca güçlü ve yenilikçi değil, aynı zamanda sorumlu, adil ve kamu yararına uygun sistemler inşa edilebileceği ifade edilmiştir. Çalışma, yapay zekâ geliştirmelerinin karşı karşıya bulunduğu temel etik zorlukları incelemiş, küresel düzenleyici ortamı değerlendirmiş, etik ilkeler ile düzenleyici uygulamalar arasındaki boşluklar tespit etmiş ve insan refahını artıran bir geleceğin inşasında yapay zekanın güvenilir kılınması için uygulanabilir öneriler sunulmuştur.

2. Yöntem

Bu araştırmada, yapay zekâ etiği ile düzenleme arasındaki kesişimi incelemek için belge analizi, karşılaştırmalı politika incelemesi ve vaka sentezi yöntemlerini birleştiren karma nitel bir yaklaşım benimsemiştir. Yapay zekâ yönetişiminin disiplinlerarası ve hızla gelişen doğası göz önüne alındığında, bu metodoloji konunun geniş ama aynı zamanda ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasına imkân tanımıştır. Metodolojik tasarım şu hedefler doğrultusunda yönlendirilmiştir;

- Yapay zekâ sistemleri ile ilişkilendirilen en yaygın kabul görmüş etik ilkeler tespit edilerek analiz edilmiştir.
- Farklı jeopolitik bölgelerdeki düzenleyici çerçeveler değerlendirilmiş ve karşılaştırılmıştır.

- Etik ve düzenleyici ilkelerin pratikte uygulanışı ya da ihlallerini ele alan gerçek dünya vakaları incelenmiştir.
- Etik idealler ile yasal uygulamalar arasındaki boşluklar, çelişkiler ve uyum noktaları sentezlenmiştir.
- Yapay zekâ teknolojilerini inşa eden ve yöneten paydaşlara yönelik uygulanabilir içgörüler sağlanmıştır.

2.1. Veri Toplama Kaynakları

Kapsamlı ve küresel açıdan temsil edici bir veri seti oluşturmak içinse aşağıda yer alan kaynaklar kullanılmıştır:

- Akademik Yayınlar: Hakemli dergi makaleleri, etik incelemeler, hukuki analizler ve bilgisayar bilimi konferans bildirimleri.
- Politika Belgeleri: Yapay zekâ düzenleyici çerçeveleri, ulusal yapay zekâ stratejileri ve uluslararası yönergeler (AB AI Act, OECD AI İlkeleri, UNESCO Tavsiyeleri vb.).
- Beyaz Kitaplar ve Endüstri Raporları: Büyük teknoloji firmalarının (Google, Microsoft, IBM, OpenAI) etik yapay zekâ stratejileri.
- Kamuya Açık Vaka Raporları ve Medya Analizleri: Gerçek dünyada yaşanan etik ihlallere ilişkin belgeler (ör. COMPAS önyargısı, Clearview AI, yüz tanıma tartışmaları).
- Uzman Görüşleri ve Paneller (ikincil kaynaklar): Resmî oturumlarda, etik kurullarda ve küresel forumlarda yer alan disiplinlerarası uzmanların açıklamaları.

2.2. Analitik Çerçeve

Etik ilkeler ve düzenleyici yaklaşımların analizini yapılandırmak için bu çalışma Karşılaştırmalı Etik-Düzenleyici Uyum (CERA) çerçevesini uygulamıştır. Bu çerçevede yapay zekâ sistemlerini beş boyut kapsamında değerlendirmiştir;

- Etik İlke: Yapay zekâ davranışı için önerilen temel değerler (adalet, şeffaflık gibi).
- Düzenleyici Mekanizma: Etik davranışı yönlendirmek veya zorunlu kılmak için çıkarılan yasal veya politik araçlar.
- Uygulama Düzeyi: Etik ilkelerin uygulanabilir düzenlemelere ne ölçüde dönüştürüldüğü.

- Vaka Kanıtı: Etik standartlara uyum ya da uyumsuzluğu gösteren gerçek dünya örnekleri.
- Küresel Uyum: Uluslararası iş birliği veya normatif uzlaşısı mevcudiyeti.

2.3. Karşılaştırmalı Politika İncelemesi

CERA çerçevesi kullanılarak aşağıdaki yargı bölgelerindeki düzenleyici girişimler incelenmiştir:

- Avrupa Birliği (AI Act, GDPR),
- Amerika Birleşik Devletleri (NIST AI RMF, Algorithmic Accountability Act tasarıları),
- Çin (Algoritma Tavsiye Yönetmelikleri),
- Kanada (Otomatik Karar Alma Direktifi),
- UNESCO ve OECD (Küresel ilkeler ve etik tavsiyeler).

Her bölgenin düzenleyici çerçevesi şeffaflık, hesap verebilirlik, adalet, mahremiyet ve insan özerkliği olmak üzere beş etik ilkeye göre incelenmiştir.

2.4. Vaka Çalışması Sentezi

Vaka çalışmaları ise aşağıdaki kriterlere göre seçilmiştir:

- Vaka, yüksek profilli veya yüksek etkili bir yapay zekâ sistemini içermektedir.
- Etik kaygıya veya düzenleyici müdahaleye dair belgelenmiş kanıt bulunmuştur.
- Vaka, ilke ile uygulama arasındaki boşluk hakkında içgörü sağlamıştır.
- Bu doğrultuda seçilen vakalar şunlar olmuştur:
- COMPAS Tekerrür Tahmin Algoritması (ABD) – Ceza adaletinde algoritmik önyargı,
- Clearview AI Yüz Tanıma (ABD ve AB) – Mahremiyet ve onay ihlalleri,
- YouTube Öneri Algoritması (Küresel) – Dezenformasyonun yayılması,
- Tesla Otopilot ve Yapay Zekâ Sorumluluğu (ABD ve Almanya) – Hukuki hesap verebilirlik ve güvenlik,
- Çin'in Deepfake ve İçerik Denetimi Yasaları (2023) – Üretici yapay zekaya yönelik düzenleyici müdahale.

Her vaka, CERA çerçevesi ışığında analiz edilmiş, düzenleyici korumaların varlığı ya da yokluğu değerlendirilmiştir.

2.5. Veri Kodlama ve Tematik Analiz

Etik çerçeveler ve politika metinleri arasındaki tekrar eden temaları ortaya çıkarmak için nitel içerik analizi uygulanmıştır. Metinsel veriler, şu tematik göstergeler doğrultusunda manuel olarak kodlanmıştır;

- Normatif Etik (faydacılık, deontoloji, hak temelli etik),
- Yönetişim Yapıları (merkezi vs. merkezi olmayan denetim),
- Risk Sınıflandırması (yüksek risk, genel kullanım, yasaklı),
- Uyum Mekanizmaları (zorunlu denetimler, algoritmik etki değerlendirmeleri).

Sonuçta elde edilen temalar bir matrise dönüştürülmüş ve etik teori ile düzenleyici uygulama arasındaki örtüşmeler ya da çatışmalar değerlendirilmiştir.

2.6. Yöntemin Sınırlılıkları

Bu metodoloji bir takım sınırlılıklar barındırmaktadır;

- Değişken Ortam: Yapay zekanın hızla gelişmesi nedeniyle bazı düzenleyici metinler yayımlandıkları anda güncelliğini yitirmiştir.
- Veri Erişimi: Tescilli yapay zekâ sistemleri sıklıkla şeffaf olmamış, uygulama pratiklerine dair içgörüler sınırlı kalmıştır
- Jeopolitik Önyargı: Küresel kapsama rağmen, erişilebilir belgelerin çoğu Batı veya OECD merkezli ülkelerden gelmiştir.
- Disiplinlerarası Karmaşıklık: Hukuk, teknoloji ve etik kesişiminin, evrensel geçerliliğe sahip sonuçlar çıkarmayı zorlaştırdığı görülmüştür.

3. Bulgular ve Tartışma

Yapay zekanın etik ve düzenleyici boyutları yalnızca felsefi ya da hukuki soyutlamalara değil aynı zamanda algoritmik karar almanın gerçek dünya sonuçlarına da dayandırılmıştır. Karşılaştırmalı Etik-Düzenleyici Uyum (CERA) çerçevesi aracılığıyla elde edilen veriler sentez edilmiştir. Ayrıca etik ile hukuk arasındaki kesişimler, çelişkiler ve gerilimler değerlendirilmiş, farklı küresel düzenleyici stratejiler karşılaştırılmış ve uygulanabilir, bağlayıcı ile bağlama duyarlı yönetim yapılarının gerekliliği vurgulanmıştır.

3.1. Etik-Düzenleme Boşluğu

En önemli bulgulardan biri, etik niyetler ile fiilî düzenleyici uygulama arasındaki farklılık olmuştur. Hükümetler, şirketler, STK'lar gibi hemen her büyük paydaş adalet, şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi etik yapay zekâ ilkelerini savunmuştur ancak bunların uygulanmasını sağlayacak bağlayıcı mekanizmalar açısından eksiklikleri olmuştur. Örneğin, AB'nin AI Act düzenlemesi yüksek riskli yapay zekâ sistemleri için katı gereklilikler önermiş; fakat uygulama ve yaptırım mekanizmaları hâlen geliştirilme aşamasında kalmıştır. ABD'de ise etik yapay zekâ ilkeleri çoğunlukla gönüllülük esasına dayalı olmuş ve parçalı bir yapı arz ederek uygulama büyük ölçüde kurumsal özdenetime bırakılmıştır.

Buna karşılık Çin'in düzenleyici modeli, algoritmik içerik denetimi ve kamu gözetim araçları üzerinde merkezi denetim ve zorunlu kontrollerle karakterize edilmiştir. Ancak bu model, otoriter aşırılık ve devlet çıkarlarının bireysel haklar üzerinde önceliklendirilmesi gibi kaygıları da beraberinde getirmiştir.

Bu boşluk, etik uyumun küresel ölçekte tanınmış olmasına rağmen düzenleyici uyumun siyasi ve kültürel bağlama bağlı kaldığını göstermiştir. Bunun sonucu olarak hem yapay zekâ güvenliği hem de hakların korunması konusunda asimetrisel ortaya çıkmıştır.

3.2. Vaka Çalışmalarında Ana Örüntüler

Vaka çalışmalarının derinlemesine incelenmesi sonucunda yapay zekâ sistemlerinin özellikle şeffaflık, denetim ya da toplulukların katılımı olmadan çalıştırıldığında etik çöküşlerin genellikle öngörülebilir örüntülerle gerçekleştiği ortaya konmuştur.

Örneğin COMPAS (ABD Adalet Sistemi)'de algoritmik önyargı ve şeffaflık eksikliği görülmüştür. Federal düzeyde bağlayıcı bir düzenleme olmadığı için sistem, kanıtlanmış ırksal farklılıklara rağmen kullanılmaya devam edebilmiştir. Clearview AI (Yüz Tanıma)'da ise veri kazıma ve rıza ihlali gerçekleşmiştir. AB'de GDPR ihlali bildirimleri yapılmış, bazı bölgelerde yasaklanmışken, ABD'de ise zayıf gizlilik yasaları nedeniyle yaptırımlar sınırlı kalmıştır.

Tesla Otopilot sisteminde hesap verebilirlik boşlukları ve güvenlik kaygıları yaşanmıştır. AB'de geri çağrılar yapılmış, ABD'de NHTSA soruşturmaları yürütülmüş ancak uygulamada parçalı çözümler getirilmiştir. YouTube Öneri Algoritmasında ise dezenformasyonun yayılması sorunu gözlenmiştir. Google tarafından öz-denetim yoluyla küçük değişiklikler yapılmış; ancak sistemin

temel şeffaflık eksiklikleri giderilememiştir. Çin Deepfake Düzenlemeleri kapsamında üretici yapay zekanın kötüye kullanımına karşı gerçek zamanlı müdahale örneği sunulmuştur. Zorunlu filigramlama ve kimlik doğrulama uygulamaları hayata geçirilmiştir.

Bu analiz, düzenleyici tepkilerin küresel ölçekte oldukça değişken olduğunu ortaya koymuştur.

3.3. Etik Tavizler ve Değer Çelişkileri

Diğer önemli bir bulgu ise inovasyon ile düzenleme arasındaki kaçınılmaz tavizlerin olmasıdır. Yapay zekanın ilerlemesini teşvik etmek ile etik korumaları tesis etmek arasında denge kurmak karmaşık bir süreç olmuştur. Aşırı düzenlemeler özellikle yeni girişimleri engellemiş, yetersiz düzenleme ise kamuoyunu denetimsiz zararlara maruz bırakmıştır.

Ayrıca değerler arasında şu çelişkiler ortaya çıkmıştır;

- Şeffaflık vs. Fikri Mülkiyet: Şirketler rekabet avantajını korumak için algoritmalarını açıklamaktan kaçınmıştır. Bu durum, kamu güveni açısından şeffaflık ihtiyacıyla çatışmıştır.
- Mahremiyet vs. Kişiselleştirme: Yüksek derecede kişiselleştirilmiş hizmetler sunan sistemler, kullanıcı verilerini yoğun biçimde kullanmış ve bu da mahremiyet kaygılarını artırmıştır.
- Adalet vs. Fayda: Maksimum doğruluk için optimize edilen sistemler, verilerin önyargılı olması durumunda azınlık gruplarına karşı adaletsiz sonuçlar üretmiştir.

Bu çelişkiler, etiğinin tekil değerlerini dayatmaktan ziyade, insan hakları ve toplumsal fayda çerçevesinde rekabet eden değerleri dengelemeye çalıştığını göstermiştir.

3.4. Yönetişimde Bölgesel Farklılıklar

Jeopolitik farklılıklar, YZ yönetim modellerini büyük ölçüde şekillendirmiştir. AB ihtiyatlı bir yaklaşım benimsemiş; kitlesel kullanım öncesinde kapsamlı kurallar getirilmiştir. ABD inovasyona ve piyasa özgürlüğüne öncelik vermiş; sektör odaklı ve gönüllü yönergeler tercih edilmiştir. Çin komuta-kontrol modeli uygulamış; yapay zekâ denetimini devlet güvenliği ve medya düzenlemesiyle bütünleştirmiştir.

Bu farklılıklar üç temel alanda ortaya çıkmıştır;

- Mahremiyet Koruması: AB'nin GDPR'ı en güçlü veri koruma yasalarından biri olmuştur. ABD'de eşdeğer bir federal yasa bulunmamaktadır. Çin'de ise devletin kişisel verilere erişimi öncelikli tutulmuştur.
- Algoritmik Hesap Verebilirlik: AB, yüksek riskli sistemler için algoritmik şeffaflık zorunluluğu getirmiştir. ABD, çoğunlukla dolaylı baskılarla (FTC şikâyetleri gibi) hareket etmiştir. Çin ise daha çok içerik kontrolüne odaklanmıştır.
- Kamu Katılımı: Demokratik bölgeler sivil toplumun katılımını öngörmüşken, otoriter rejimler ise bu süreci dışlamıştır.

Sonuç olarak, küresel iş birliği elzem olmuştur. Fakat siyasi farklılıklar, birleşik bir uluslararası yapay zekâ yönetişimi standardının oluşmasını zorlaştırmıştır.

3.5. Şirket Etkisi ve Özdenetim

Teknoloji şirketleri, yapay zekâ etik alanında en güçlü devlet dışı aktörler hâline gelmiştir. Google, Microsoft, OpenAI ve IBM gibi firmalar kendi etik yönergelerini yayımlamıştır. Ancak bunlar bağlayıcı olmamış ve uygulama düzeyi farklılık göstermiştir.

Bazı şirketler (Google'ın yüz tanıma araçlarını terk etmesi gibi) problemleri ürünlerini sonlandırmış fakat diğerleri bilinen zararlara rağmen sistemlerini dağıtmaya devam etmiştir. Sıkı düzenlemeler olmadığında, kâr motivasyonları çoğu zaman etik kaygılardan ağır basmıştır.

Buna ek olarak, birçok şirket hafif dokunuşlu düzenlemeyi savunmuştur. Bu lobi faaliyetleri, özellikle şirketlerin politika yapım süreci üzerinde güçlü etkilerinin olduğu bölgelerde, yasal girişimleri sınırlandırmıştır.

3.6. Açıklanabilirlik ve Denetimlerin Rolü

Yapay zekâ sistemleri özellikle de GPT-4, DALL-E veya AlphaFold gibi derin öğrenme modelleri çoğu zaman açıklanamaz nitelikte kalmıştır. Bu modeller etkileyici sonuçlar üretmiş, ancak iç işleyişleri tam olarak anlaşılamamıştır.

Bu nedenle, Açıklanabilir Yapay Zekâ (XAI) araçları ve bağımsız algoritmik denetimler için artan bir talep doğmuştur. Fakat bu alan hâlen gelişmekte olduğu için standartlaşmış araçlar veya ölçütler bulunmamaktadır. Aynı şekilde, denetimler de tescilli verilere erişim sınırlamaları, denetçilerin teknik yeterlilikleri ve belirsiz yasal yetkiler nedeniyle yetersiz kalmıştır. Yaptırım

gücü olmayan denetim rejimleri olmadan, yapay zekâ şeffaflığının vaadi büyük ölçüde iyi niyet düzeyinde kalmıştır.

3.7. Entegre Etik-Düzenleyici Ekosistemler

Yapılan incelemelerden çıkan temel sonuç, etik ile düzenlemenin birlikte gelişmesi gerektiği olmuştur. Hukuki gücü olmayan etik kılavuzlar etkisiz kalmış, etik temelden yoksun yasalar ise ilgisiz veya baskıcı olmuştur.

Geleceğe yönelik çalışmalar içinse şu stratejiler önerilmiştir;

- Etik Tasarıma Entegre Edilmelidir: Etik, güvenlik veya verimlilik gibi bir tasarım kısıtı olarak ele alınmalıdır.
- Algoritmik Etki Değerlendirmeleri Zorunlu Kılınmalıdır: Çevresel etki raporlarına benzer şekilde, özellikle yüksek riskli yapay zekâ sistemleri dağıtılmadan önce adalet, güvenlik ve insan hakları açısından değerlendirilmelidir.
- Uluslararası Normlar Tesis Edilmelidir: BM veya OECD öncülüğünde yapay zekâ etiği ve güvenliği konusunda küresel bir anlaşma yapılmalıdır.
- Bağımsız Denetim Organları Kurulmalıdır: Çok paydaşlı, bağımsız fonlanan yapay zeka etik kurulları, dağıtım uygulamalarını denetleme ve müdahale etme yetkisine sahip olmalıdır.
- Bağlama Duyarlı Yönetişim Teşvik Edilmelidir: Tek tip düzenlemeler etkili olmamaktadır. Yasalar yerel sosyo-tekniik bağlamlara uyum sağlamalı, evrensel hak standartlarını korumalıdır.

4. Sonuç

Bu makale, YZ sistemlerinin etik, düzenleyici ve teknik boyutlarının bütüncül bir incelemesini sunmuştur. Bulgular; etik ilkelerin evrensel olarak tanınmış olmasına rağmen, bunların uygulanmasının çoğu zaman gönüllü yönergelerle sınırlı kaldığını ve bağlayıcı yasal mekanizmalara yeterince dönüşemediğini ortaya koymuştur. Düzenleyici çerçeveler bölgeden bölgeye farklılık göstermiştir. AB ihtiyatlı, kural odaklı bir yaklaşım benimserken, ABD inovasyonu önceliklendiren daha serbest bir yaklaşım izlemiştir; Çin ise devlet çıkarlarını merkeze alan sıkı denetim modelini uygulamıştır.

Vaka çalışmaları, algoritmik önyargı, şeffaflık eksiklikleri, gizlilik ihlalleri ve hesap verebilirlik boşlukları gibi tekrar eden sorunların, farklı bağlamlarda da olsa, sürekli biçimde ortaya çıktığını göstermiştir. Bu durum, etik ilkelerin

yalnızca iyi niyet beyanlarıyla değil, somut düzenleyici araçlarla desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Çalışmanın genel sonucu ise etik ve düzenlemenin birbirinden ayıramayacağı yönünde olmuştur. Etik ilkeler yön gösterici olmuş, düzenlemeler ise bu ilkelerin uygulanabilirliğini ve yaptırım gücünü sağlamıştır. Yalnızca etik rehberlere dayanmak yetersiz kalırken, yalnızca düzenlemelere güvenmek ise bağlamdan kopuk ve bazen baskıcı uygulamalara yol açmıştır. En etkili yönetim, etik ilkeler ile düzenleyici çerçevelerin uyumlu bir biçimde tasarlandığı ve birlikte uygulandığı ekosistemlerde sağlanmıştır.

Bu bağlamda şu temel öneriler geliştirilmiştir;

- Etik, tasarım sürecine içkin bir unsur olarak yerleştirilmelidir.
- Algoritmik etki değerlendirmeleri, yüksek riskli sistemler için zorunlu hale getirilmelidir.
- Bağımsız ve çok paydaşlı denetim organları kurulmalıdır.
- Uluslararası iş birliği mekanizmaları geliştirilmelidir.
- Yerel bağlama duyarlı ama evrensel hak standartlarına bağlı düzenleyici modeller benimsenmelidir.

Sonuç olarak, yapay zekâ sistemleri yalnızca teknik ilerleme aracı olarak değil, aynı zamanda sosyal sözleşmenin yeniden tanımlanmasına katkıda bulunan araçlar olarak ele alınmıştır. Eğer etik ilkeler ile düzenleyici çerçeveler uyum içinde geliştirilirse yapay zeka insan refahını güçlendiren, güvenilir, adil ve sürdürülebilir bir teknoloji haline gelebilecektir. Aksi halde, denetimsiz ve sorumsuz bir yapay zekâ gelişimi toplumsal eşitsizlikleri derinleştirmiş, kamu güvenini zedelemiş ve demokrasiyi tehdit etmiş olacaktır.¹

¹ <https://www.ijai4s.org/index.php/journal/article/view/15/13>

YAPAY ZEKA GÜVENLİK ENSTİTÜLERİNİN ÖNCÜ YAPAY ZEKA MODELLERİNİN GÜVENLİĞİNDE KÜRESEL STANDARTLARA KATKISI

Yazan: The Role of AI Safety Institutes in Contributing to International Standards for Frontier AI Safety, FORT Kristina, ARXIV, 17 Eylül 2024

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

GİRİŞ

Uluslararası standartlar, en ileri seviye yapay zekâ sistemlerinin (Frontier AI Systems) güvenli, şeffaf ve sorumlu biçimde geliştirilmesi açısından kritik bir altyapı niteliği taşımaktadır. “Standart” kavramı; ürün özelliklerinden test protokollerine, terminoloji uyumundan etik ilkeler çerçevesine kadar farklı kategorileri kapsayan geniş bir alanı ifade etmektedir. Bu kapsamlı çeşitlilik, yapay zekâ gibi çok boyutlu ve hızla evrilen bir alan için standartların hem geniş hem de karmaşık olmasına neden olmaktadır. YZ güvenliği alanında standartların geliştirilmesi, çoğunlukla uluslararası iş birliği gerektirmektedir. Bunun temel nedeni, yapay zekânın yalnızca ulusal sınırlar içerisinde değil, küresel ölçekte geliştirilen, dağıtılan ve uygulanan bir teknoloji olmasıdır. Uyumlaştırılmamış standartlar, yalnızca ticarete engellere yol açmakla kalmaz; aynı zamanda küresel güvenlik açıklarının devamlılığını sağlayabilir ve rekabet koşullarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, uluslararası düzeyde uyumlu standartların geliştirilmesi hem teknik hem de jeostratejik bir zorunluluktur. Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri (Artificial Intelligence Safety Institutes – AISIs) bu bağlamda dikkat çekici kurumlar olarak ortaya çıkmaktadır. AISIs, “güvenlik odaklı, devlet destekli, teknokratik, ulusal kurumlar” olarak tanımlanmakta ve standart geliştirme dâhil olmak üzere çeşitli işlevler üstlenmektedir. 2024 yılı ağustos ayı itibarıyla, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Singapur ve Kanada’da resmi olarak AISIs kurulmuştur. Bununla birlikte Avrupa Birliği AI Ofisi de işlevsel olarak sıklıkla “AISI-benzeri” bir kurum olarak değerlendirilmektedir.

AISIs'in standart geliştirme konusundaki doğrudan katkıları şu ana kadar sınırlı olmakla birlikte, örneğin ABD'de AISI "güvenilir standartların geliştirilmesini kolaylaştırma" göreviyle resmî olarak yetkilendirilmiştir. Benzer şekilde AB AI Ofisi, Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi (CEN-CENELEC) tarafından yürütülen ve AB Yapay Zekâ Yasası (AI Act) için temel oluşturacak standartların geliştirilmesini denetlemektedir.

AISIs'in uluslararası standart geliştirme süreçlerinde etkin olabileceği değerlendirilmesi, üç temel özelliklerinden kaynaklanmaktadır:

Teknik Uzmanlık ile Devlet Kurumu Statüsü: AISIs, bünyelerinde teknik uzmanlık ve bilimsel araştırma kapasitesini barındırırken, aynı zamanda devlet kurumları olmaları sebebiyle güvenilirlik ve meşruiyet kazanırlar. Bu durum, onların hem bilimsel araştırma yoluyla standartları desteklemelerine hem de teknik tartışmalara otoriteyle katkı sunmalarına imkân verir.

Uluslararası Faaliyet ve Ağlar: AISIs hâlihazırda birbirleriyle iş birliği yapmakta ve çeşitli uluslararası angajmanlarda bulunmaktadır. 2024 Seul Yapay Zekâ Zirvesi'nde önerilen uluslararası AISIs ağı, bu iş birliğinin gelecekte daha da derinleşeceğini göstermektedir.

Koordinasyon ve Temsil Yetisi: AISIs, ulusal YZ ekosistemlerini temsil etme ve kamu yararını yansıtma kapasitesine sahiptir. Bu durum, onların yalnızca teknik standartları geliştirmelerine değil, aynı zamanda standartların geniş bir toplumsal meşruiyet kazanmasına da hizmet etmektedir.

Dolayısıyla AISIs, uluslararası düzeyde en ileri seviye YZ sistemlerinin güvenliği ile ilgili standartların geliştirilmesine katkıda bulunabilecek stratejik aktörler olarak değerlendirilmektedir.

Bu politika notunun amacı:

- Uluslararası standart geliştirme ekosistemini tanıtmak,
- Yapay zekâ standartlaştırmasına ilişkin farklı standart türlerini özetlemek ve,
- Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri (AISIs) ile diğer Standart Geliştirme Kuruluşları (Standards Development Organizations – SDOs) arasında uluslararası iş birliğini ilerletmek için üç olası iş birliği modelini sunmaktır.

YAPAY ZEKÂ İÇİN ULUSLARARASI STANDARDİZASYON

Uluslararası Standartlar ve Bunların Taksonomisi

Uluslararası standardizasyon, yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, dağıtımı ve uygulanmasında güvenlik, şeffaflık ve uyumluluğun sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Yapay zekâ doğası gereği sınır ötesi bir teknoloji olduğundan, ulusal düzeyde geliştirilen standartların farklılık göstermesi hem ticarete teknik engeller doğurabilmekte hem de güvenlik açıklarının sürmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle, YZ için uluslararası standardizasyon, yalnızca teknik bir gereklilik değil; aynı zamanda ekonomik, politik ve jeostratejik bir zorunluluktur.

Genel olarak standartlar, uyumlaştırmayı kolaylaştıran faydalı kılavuzlar bütünü temsil etmektedir; ancak hangi spesifik standartların en ileri seviye yapay zekâ sistemlerinin güvenliğine katkı sağlayabileceği konusundaki görüşler farklılık göstermektedir. Bu bölüm, standartların bir taksonomisini sunmakta ve hangi standart türlerinin en ileri seviye yapay zekâ güvenliği açısından önemli olduğunu açıklığa kavuşturmaktadır.

Yapay zekâ bağlamında standartlardan söz edildiğinde, farklı kişiler genellikle farklı anlamlar yüklemektedir. Bu nedenle, standartların tanımlanması ve sınıflandırılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada Ostmann ve Thomas tarafından ortaya konulan² taksonomi esas alınarak, standartların amaçlarına göre sınıflandırılması yapılmaktadır. Bu taksonomi, standartları beş kategoriye ayırmaktadır:

- Temel ve terminoloji standartları,
- Süreç ve yönetim standartları,
- Ölçüm standartları,
- Ürün testi ve performans standartları,
- Ara yüz ve ağ standartları.

Bu çalışmanın amacına uygun olarak, ölçüm standartları ile ürün testi ve performans standartları birlikte ele alınacaktır; zira bu iki kategori büyük ölçüde örtüşmekte ve birbirini tamamlamaktadır. Özellikle en ileri seviye yapay zekâ güvenliği açısından bu standartların karşılıklı etkileşimi kritik bir önem taşımaktadır.

² Christopher Thomas and Dr Florian Ostmann. "Enabling AI Governance and Innovation through Standards | UNESCO." UNESCO, March 15, 2024. <https://www.unesco.org/en/articles/enabling-ai-governance-and-innovation-through-standards>.

İlerleyen bölümlerde, her bir iş birliği modeline ayrılan kısımda, yukarıda belirtilen standart türlerinin her biri için hangi uluslararası iş birliği modelinin en uygun olduğu değerlendirilecektir. Ayrıca, bu standartların en ileri seviye yapay zekâ güvenliği ve olgunluk düzeyi açısından önem derecesi de dikkate alınacaktır. Güvenlik açısından önem, belirli bir standardın en ileri seviye yapay zekâ güvenliği üzerinde doğrudan ve olumlu bir etki yaratma potansiyeli ile ölçülmektedir. Olgunluk açısından değerlendirme ise güncel bilimsel araştırmaları, söz konusu standardın belirlenmesi ve muhtemelen uygulanmasının zorunlu kılınması için yeterli kanıt sağlayıp sağlamadığına dayanmaktadır.

Yapay Zekâ için Uluslararası Standart Belirleme Kuruluşlarına Genel Bakış

Uluslararası standart belirleme süreçleri karmaşık ve çoğu zaman belirsizdir. Standardizasyon ekosistemi oldukça dağınık olup, bu sürece dahil olan birçok farklı kuruluş bulunmaktadır. Başlıca standart belirleyici aktörler genellikle sektör konsorsiyumları ile ulusal, bölgesel ve uluslararası standart kuruluşlarıdır. Bu kuruluşlar çoğunlukla iki ortak özelliğe sahiptir: karar alma süreçleri “sektör liderliğinde ve uzlaşya dayalıdır” ve ortaya konan standartlar “gönüllü veya bağlayıcı olmayan” niteliktedir. Bununla birlikte, standartlar çoğunlukla gönüllü olsa da politika yapıcılar tarafından düzenlemelerde atıf yapılması halinde, belirli kriterler veya süreç tanımlamaları fiilen bağlayıcı hale gelebilmektedir.

Yapay zekâ alanında en büyük ve en köklü teknik standart geliştirme kuruluşları (Standards Development Organizations – SDOs), Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu (IEC)'dir. Bu iki kuruluş, yapay zekâya ilişkin çeşitli teknik standartların geliştirilmesi amacıyla ortak bir standart alt komitesi (JTC 1/SC 42) oluşturmuştur. ISO ve IEC, eşit oy hakkına sahip birçok ülkenin ulusal delegasyonlarını bir araya getiren özel nitelikli kuruluşlardır. Ayrıca, Avrupa Birliği'nin CEN-CENELEC'i (Avrupa Standardizasyon Komitesi ve Avrupa Elektroteknik Standardizasyon Komitesi) gibi diğer standart belirleyici kurumlarla da çeşitli anlaşmalar yoluyla yakın iş birliği içindedirler.

Bunlara ek olarak, yapay zekâ standardizasyonu sürecine dahil olan başka hükümetler arası veya bağımsız SDO'lar da bulunmaktadır. Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE) bünyesindeki Standartlar Birliği de

yapay zekâ standartları geliştirme çalışmaları yürütmüş olup, ISO ve IEC ile birlikte bu alanda güçlü bir konuma sahip olduğu değerlendirilmektedir. Ancak IEEE, katılımcı üyelerinin büyük ölçüde ABD merkezli paydaşlardan oluşması nedeniyle tam anlamıyla uluslararası bir yapı olarak değerlendirilememektedir.

Uluslararası Telekomünikasyon Birliği (ITU) da yapay zekâ standardizasyonunda daha güçlü bir konum elde etmeyi amaçlamaktadır. Bunun için ön-standardizasyon odak grupları kurmuş ve yıllık YZ zirveleri düzenlemektedir. Bununla birlikte, Birleşmiş Milletler ekosistemi içerisindeki kurumsal konumu ve daha politize bir bağlamda faaliyet göstermesi, ITU'nun bu alandaki etkinliğini zorlaştırmaktadır.

ITU, "yeterince titiz prosedürlere ve koruma mekanizmalarına sahip olmaması, düşük kaliteli veya siyasi amaçlı önerilere yol açması" nedeniyle eleştirildiği görülmekte olup, bu durum, bazı önemli aktörlerin, özellikle de büyük ABD şirketlerinin süreçten çekilmesine sebep olmuştur.

Bu nedenlerle, SDO'lar arasında ISO/IEC ikilisinin yapay zekâ standartları geliştirme konusunda ITU'ya kıyasla daha umut verici olduğu değerlendirilmektedir. Ulusal standart kuruluşlarını (ISO) ve ulusal komiteleri (IEC) bir araya getiren bağımsız ve hükümet dışı organizasyonlar olmaları, onlara benzersiz bir konum kazandırmaktadır. Görünüşe göre ISO ve IEC, bu konularını kullanarak teknik yapay zekâ standartlarında anlamlı bir iş birliğini kolaylaştırma konusunda başarı sağlamışlardır.

ISO/IEC JTC 1/SC 42, yapay zekâ standardizasyonu ile ilgili çok sayıda belge yayımlamayı başarmıştır. Bu belgeler, temel kavram ve terminolojilerin tanımlanmasını, sinir ağlarının sağlamlığının değerlendirilmesini ve risk yönetimi konularında rehberlik sağlamayı içermektedir. Bu nedenle, mevcut uluslararası YZ standardizasyon kuruluşları dikkate alındığında, bu politika notu özellikle ISO/IEC SC 42'yi merkeze almakta; çünkü bu yapı, uluslararası standart belirleme alanında en aktif ve en köklü aktör olarak öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, ISO/IEC SC 42 liderliğindeki standardizasyon süreci bazı temel sınırlamalara sahiptir. ISO ve IEC, kendi gündemlerini belirlememekte, bunun yerine üye ülkelerden gelen onaylı tekliflere yanıt vermektedir. Daha da önemlisi, standardizasyon süreci oldukça yavaş ilerlemektedir. Bu durum, hızlı gelişim gösteren yapay zekâ için ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Ayrıca, standartların revizyonu genellikle beş yılda bir yapılmakta olup, bu süre günümüz yapay zekâ zaman çizelgeleriyle kıyaslandığında oldukça uzun

görülmektedir. Bununla birlikte, komitenin teorik olarak revizyon sürecini dilediği zaman başlatma yetkisi bulunmaktadır.

ISO/IEC süreciyle ilgili son bir husus da standartların erişilebilirliğidir. ISO ve IEC, bağımsız kuruluşlar olmaları nedeniyle finansmanlarını büyük ölçüde yayımladıkları standartlardan elde ettikleri telif ücretleri aracılığıyla sağlamaktadır. Bu nedenle, standartlar çoğunlukla ödeme duvarının arkasında yer almaktadır. Eğer standartlar herkesin erişimine açık olması gereken bir kamu malı olarak görülürse, ISO/IEC modeli bu ihtiyacı karşılamamakta; fayda paylaşım potansiyelini sınırlamaktadır.

Bu noktada, finansal sürdürülebilirliği bu tür telif gelirlerine bağlı olmayan AISIs gibi dış aktörlerin sürece daha fazla dahil edilmesi, uluslararası standart belirleme süreçlerinde demokratikleşmeye ve fayda paylaşımının genişletilmesine katkı sağlayabilir.

Mevcut Standardizasyon Çabaları

Uluslararası düzeyde yapay zekâya ilişkin standart geliştirme faaliyetlerinin mevcut seyri incelendiğinde, Standart Geliştirme Kuruluşları (Standards Development Organizations – SDOs) ile diğer kurumsal aktörlerin çalışmalarının, büyük ölçüde yapay zekâ ekosisteminde kavramsal uyumun ve terminolojik tutarlılığın sağlanmasına yönelik temel standartların oluşturulmasına odaklandığı gözlemlenmektedir. Bu çerçevede, geliştirilen standartların genel yapay zekâ alanını kapsadığı; ancak ileri seviye yapay zekâ sistemlerinin (Frontier AI) yapay zekâ güvenliğine özgü spesifik standartların henüz yeterince geliştirilmediği dikkat çekmektedir.

Son dönemde, odak noktasının kademeli biçimde süreç ve yönetim standartlarına kaydığı görülmektedir. Nitekim ISO/IEC tarafından yayımlanan risk yönetimi rehberi ile Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (National Institute of Standards and Technology – NIST) tarafından geliştirilen Yapay Zekâ Risk Yönetim Çerçevesi (AI RMF) bu eğilimin somut örnekleri arasında yer almaktadır. Bununla birlikte, ölçüm, ürün testi ve performans standartları ile arayüz ve ağ standartları gibi diğer kategorilerde kayda değer boşlukların varlığını sürdürdüğü ifade edilmelidir.

NIST tarafından hazırlanmış olan “Yapay Zekâ Standartlarıyla Küresel Angajman Planı” başlıklı belge, halihazırda standardizasyona uygun ve aciliyet arz eden konulara işaret etmektedir. Bu konular arasında, terminoloji ve taksonomiye ek olarak şu hususlar yer almaktadır:

- Yapay zekâ modelleri ve sistemleri için ortak test, değerlendirme, doğrulama ve geçerlilik (Testing, Evaluation, Verification and Validation – TEVV) uygulamaları,
- Dijital içeriğin kökenine ilişkin farkındalığın ve şeffaflığın artırılmasına yönelik mekanizmalar,
- Veri özelliklerine ve veri işleme uygulamalarına dair şeffaflık,
- Olay müdahale ve kurtarma planları.

Aynı belgede, bilimsel araştırma tabanının henüz olgunlaşmamış olması nedeniyle daha fazla kavramsal ve deneysel çalışmaya ihtiyaç duyulan konular da listelenmiştir. Bu konular arasında özellikle yorumlanabilirlik ve açıklanabilirlik yöntemleri, İnsan-YZ etkileşim yapılandırmaları ve YZ sistemlerinin kaynak tüketimi öne çıkmaktadır.

NIST tarafından derlenen bu başlıklar, sınır düzeyindeki yapay zekâ güvenliği açısından gerekli olan standartların niteliklerini ve öncelik sırasını göstermesi bakımından örnek teşkil etmektedir. Buna ilave olarak, frontier YZ sistemlerine özgü standardizasyon çabalarının genişletilmesi amacıyla şu hususlar da öne çıkarılmaktadır:

- Dış uzmanların bağımsız inceleme süreçlerine dâhil edilmesi,
- Sınır düzeyindeki YZ modellerinin dağıtımı için standartlaştırılmış protokollerin geliştirilmesi,
- Modellerin yeni yetenekleri ve ortaya çıkan riskleri hakkında düzenli bilgi izleme ve raporlama mekanizmalarının oluşturulması.

Bu kategorideki standartlar, yalnızca teknik boyutlara değil, aynı zamanda karar alma süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken etik, yönetişimsel ve toplumsal unsurlara da temas etmektedir. Bu nedenle, söz konusu standartların geliştirilmesi ve uygulanması hususunda *Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri (AISIs)* özel bir rol üstlenmeye adaydır. Özellikle Birleşik Krallık AISI'nin hâlihazırda yapay zekâ modelleri üzerinde gerçekleştirdiği değerlendirme ve test faaliyetleri, standardizasyon sürecine doğrudan katkı sağlayabilecek bilimsel içgörüler üretmektedir.

ULUSLARARASI STANDART BELİRLEME MODELLERİ İÇİN KRİTERLER

Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri'nin (AISIs) uluslararası standardizasyon süreçlerine katılımına yönelik farklı modellerin değerlendirilmesi için, öncelikle

bu süreçlerin hangi temel niteliklere sahip olması gerektiğinin tanımlanması elzemdir. Bu bağlamda, uluslararası standart belirleme süreçlerinin ideal olarak sahip olması beklenen Duyarlılık, Meşruiyet ve Uzmanlık şeklinde üç temel özelliğın öne çıktığı görölmektedir.

Duyarlılık (Responsiveness): Yapay zekâ alanındaki ilerleme son derece hızlı ve büyük ölçüde öngörülemezdir. Bu durum, Standart Geliştirme Kuruluşlarının (SDOs) çevik ve uyarlanabilir bir yaklaşım benimsemelerini gerektirmektedir. Duyarlılık, standardizasyon sürecinin yapay zekâdaki hızlı ilerlemeyle uyumlu olacak şekilde sürdürölmesi ve güncel gelişmelere yanıt verebilme kapasitesiyle ilişkilidir. Bu aynı zamanda, standartların düzenli olarak gözden geçirilmesini ve yapay zekâ paradigmasındaki değışimlere uygun biçimde revize edilmesini zorunlu kılmaktadır.

Meşruiyet (Legitimacy): Standartların güvenilir kabul edilebilmesi için, standardizasyon süreçlerine geniş bir paydaş yelpazesinin dâhil edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, SDO'ların sektör, akademi, sivil toplum ve politika yapıcılar dahil olmak üzere farklı paydaşların katılımını dengelemesi ve sürecin sektör hâkimiyetine (industry capture) maruz kalmamasını sağlaması önemlidir. Ayrıca, standartların meşruiyet kazanabilmesi için yalnızca dar bir ülke grubunun değıl, ilgili tüm ölkelerin sürece katılım göstermesi veya temsil edilmesi gereklidir. Bu, standartların küresel ölçekte tanınırlığı ve benimsenmesi açısından kritik bir koşuldur.

Uzmanlık (Expertise): Meşruiyet ve duyarlılık, doğrudan teknik uzmanlıkla ilişkilidir. Yeterli teknik uzmanlığa dayalı olarak geliştirilen standartlar, yalnızca uygulanabilirliği ve değılendirebilirliği garanti etmez; aynı zamanda uyumlaştırılmış ve nesnel denetim mekanizmalarının oluşturulmasını da mümkün kılar. Bu nedenle, SDO'ların bünyesinde yüksek düzeyde teknik bilgi birikiminin bulunması, standartların pratikte uygulanabilir, ölçülebilir ve zorunlu kılınabilir olmasını sağlamaktadır.

Bu üç kriter arasında kaçınılmaz olarak belirli gerilimler ve denge gerektiren karşıtlıklar söz konusudur. Örneğın, daha fazla paydaş katılımını sağlamak meşruiyeti artırırsa da sürecin hızını yavaşlatabilir. Benzer şekilde, sürecin hızlandırılması için katılımcıların daraltılması, standartların küresel düzeydeki kabulünü zorlaştırabilir. Bu nedenle, SDO'ların, hız (responsiveness) ile geniş katılım (legitimacy) arasında hassas bir denge kurmaları gerekmektedir.

Bu belirsizliklere rağmen, söz konusu kriterler, Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri'nin uluslararası standardizasyon çabalarına dahil edilmesine ilişkin önerilen modellerin potansiyelini değerlendirmek için değerli bir kıyaslama çerçevesi sunmaktadır.

MODELLER

Model 1: Seul Bildirgesi İmzacılarının İş birliği

Bu model, Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri'ne (Artificial Intelligence Safety Institutes – AISIs) uluslararası standart belirleme süreçlerinde en kapsamlı inisiyatifi sunmakta ve 2024 yılında kabul edilen Seul Bildirgesi temelinde şekillenmektedir. Bildirgede yer alan “uluslararası standartların geliştirilmesini ve benimsenmesini teşvik etme” taahhüdü doğrultusunda, jeopolitik olarak görece uyumlu bir grup ülkenin koordineli hareket etmesi öngörülmektedir. Bu çerçevede, orijinal Seul Bildirgesi imzacısı ülkelerde konumlanmış AISIs ve “AISI-benzeri” kurumların, kurulması planlanan uluslararası AISIs ağı aracılığıyla bir araya gelerek kendi aralarında uyumlaştırılmış standartlar geliştirmeleri mümkün görünmektedir.

Bu iş birliği modelinde yer alan ülkeler arasında Avustralya, Kanada, Avrupa Birliği, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Kore Cumhuriyeti, Singapur, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri bulunmaktadır. Bu ülkelerin ortak hareketi, AISIs'in mevcut yetkinliklerinin bir araya getirilmesi suretiyle, yapay zekâ güvenliğine yönelik bölgesel ve uluslararası ölçekli standartların oluşturulmasını kolaylaştırabilecektir.

Duyarlılık (Responsiveness): Bu modelin, görece küçük ve ideolojik açıdan benzer değerlere sahip bir ülke grubuna dayanması, standardizasyon süreçlerinin hızını ve çevikliğini artırma potansiyeline sahiptir. Ortak değerler ve karşılıklı güven ortamı, standartların daha kısa zaman dilimlerinde formüle edilmesini ve gerektiğinde düzenli aralıklarla revize edilmesini mümkün kılacaktır. Böylelikle, yapay zekâ alanındaki hızlı teknolojik değişimlere uyum sağlama kapasitesinin görece yüksek olacağı öngörülmektedir.

Meşruiyet (Legitimacy): Modelin en belirgin sınırlılıklarından biri, kapsayıcılıktan uzak yapısıdır. Katılımın esasen yüksek gelirli ve gelişmiş ülkelere dayanması, küresel ölçekte meşruiyet algısını zayıflatabilmektedir. Özellikle Çin gibi büyük aktörlerin bu süreci “gayrimeşru” olarak nitelendirmesi muhtemeldir. Ayrıca, uluslararası standardizasyon alanında köklü konuma

sahip kuruluşların da mevcut rollerinin zayıflayacağı endişesiyle bu modele direnç göstermesi olasıdır. Bununla birlikte, AISIs'in ulusal ekosistemlerdeki merkezi konumu ve devlet destekli kurumsal statüleri, geliştirilen standartların en azından müttefik ülkeler arasında yüksek düzeyde kabul görmesine imkân tanıyacaktır. Bu bağlamda, Avrupa Birliği'nin küresel düzenleyici etkisini açıklamak için literatürde kullanılan "Brüksel etkisi" kavramına benzer şekilde, "AISI etkisi" olarak adlandırılabilir bir durumun ortaya çıkması mümkündür.

Uzmanlık (Expertise): AISIs'in bünyelerinde barındırdıkları ileri düzey teknik bilgi birikimi, bu modelin standardizasyon kapasitesini güçlendirmektedir. Söz konusu kurumlar tarafından yürütülen temel bilimsel araştırmalar, standart geliştirme süreçlerine doğrudan bilgi girdisi sağlayabilecek niteliktedir. Ayrıca, bu kurumlar arasında daha sistematik bir koordinasyonun tesis edilmesi, sınır düzeyindeki yapay zekâ güvenliğine dair karmaşık teknik sorunların ele alınmasını mümkün kılacaktır.

Uygulanabilirlik (Feasibility): Bu modelin hayata geçirilebilmesi, birçok AISI'nin mevcut yetki ve görev tanımlarında genişletmeye gidilmesini zorunlu kılmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri AISI'si hâlihazırda standardizasyon faaliyetlerini görev alanına dâhil etmişken, diğer AISIs ve AISI-benzeri kurumların —özellikle Birleşik Krallık AISI'sinin— bu doğrultuda yetki alanlarının yeniden tanımlanmasına ihtiyaç duyulacaktır. Birleşik Krallık AISI'sinin hâlihazırda uluslararası yapay zekâ güvenliği alanında lider bir konum üstlenmiş olması, bu modelin yönünü belirlemede kritik bir rol oynayabilir. Bununla birlikte, yeni sorumlulukların yerine getirilebilmesi için söz konusu kurumların insan kaynağı ve uzmanlık kapasitesinin artırılması zorunludur. Zira devlet destekli yapılar olan AISIs'in kapasite gelişimi, büyük ölçüde politik iradenin ve stratejik vizyonun düzeyine bağlıdır.

Uygunluk (Fit): Bu model, özellikle frontier yapay zekâ güvenliği açısından süreç ve yönetim standartları ile ürün testi, performans ve ölçüm standartlarının geliştirilmesi için elverişli görünmektedir. İlgili ülkelerin insan hakları ve temel özgürlüklere yüksek düzeyde önem atfetmesi, güvenlik eşiklerinin tanımlanmasını, sorumlu geliştirme ve uygulama süreçlerinin belirlenmesini ve ortak TEVV (test, değerlendirme, doğrulama ve geçerlilik) uygulamalarının geliştirilmesini kolaylaştıracaktır. Bu tür standartlar, ilerleyen süreçte ISO/IEC JTC 1/SC 42 aracılığıyla küresel düzeyde kabul gören uluslararası standartlara dönüştürülebilir.

Model 2: ABD (+ Seul Bildirgesi İmzacısı Ülkeler) ve Çin

İkinci model, Amerika Birleşik Devletleri ile Çin'in öncülüğünde, sınırlı sayıda ülkenin katılımıyla yürütülecek bir standardizasyon yaklaşımını temsil etmektedir. Bu yapı, esas olarak ABD ve Çin arasındaki iş birliğini merkeze almakta; ancak gerektiğinde Seul Bildirgesi imzacılarının diğer ülkelerinin de sürece dahil edilmesi öngörülmektedir. Böylelikle, küresel ölçekte iki baskın teknoloji aktörü olan ABD ve Çin arasında iş birliğine dayalı bir çerçeve kurulması hedeflenmektedir.

Duyarlılık (Responsiveness): ABD ve Çin'in iş birliği, standardizasyon sürecine hız ve etkinlik kazandırma potansiyeli taşımaktadır. Küresel ölçekte en ileri yapay zekâ sistemlerinin büyük çoğunluğunun bu iki ülke tarafından geliştirildiği dikkate alındığında, standardizasyonun teknik açıdan en kritik unsurlarına odaklanılması mümkün olabilecektir. Ancak bu süreç, farklı politik ve jeopolitik çıkarların etkisi altında olduğundan, zaman zaman tıkanıklıklar yaşanması da olasıdır.

Meşruiyet (Legitimacy): Bu modelin, uluslararası alanda güçlü bir meşruiyet oluşturma potansiyeli bulunmaktadır. Zira ABD ve Çin'in ortak girişimiyle geliştirilecek standartların, diğer ülkeler ve kurumlar üzerinde bağlayıcı olmasa bile fiili etki yaratması muhtemeldir. Bununla birlikte, sürecin yalnızca iki baskın aktör tarafından şekillendirilmesi, diğer ülkeler tarafından dışlayıcı veya hegemonik olarak algılanabilecektir. Özellikle Avrupa Birliği ve OECD üyesi ülkeler, bu modelin karar alma süreçlerinde yeterince temsil edilmedikleri yönünde eleştiriler geliştirebilir.

Uzmanlık (Expertise): ABD ve Çin, halihazırda frontier yapay zekâ araştırmalarında ve endüstriyel uygulamalarda küresel ölçekte en yüksek düzeyde uzmanlığa sahiptir. Dolayısıyla, teknik kapasite bakımından bu modelin güçlü bir temel üzerine oturacağı ileri sürülebilir. Ancak, söz konusu uzmanlığın uluslararası kamu yararı gözetilerek mi yoksa daha çok ulusal çıkarlar doğrultusunda mı kullanılacağı belirsizliğini korumaktadır.

Uygulanabilirlik (Feasibility): ABD ve Çin'in yapay zekâ politikalarında zaman zaman karşıt yönelimler sergilemesi, bu modelin uygulanabilirliğini sınırlayabilecek bir unsur olarak görülmektedir. Rekabetçi dinamiklerin yoğunluğu, iş birliğinin istikrarlı biçimde sürdürülmesini zorlaştırabilir. Bununla birlikte, küresel ölçekte güvenlik risklerinin artması ve yapay zekâyâ duyulan toplumsal güven ihtiyacı, iki ülkenin asgari müştereklerde buluşmasını teşvik

edebilir. Ayrıca, Seul Bildirgesi imzacısı diğer ülkelerin sürece kademeli biçimde dahil edilmesi, modelin uygulanabilirliğini güçlendirebilir.

Uygunluk (Fit): Bu model, özellikle ürün testi, performans ve ölçüm standartlarının geliştirilmesi açısından uygun bir çerçeve sunmaktadır. Zira ABD ve Çin, en gelişmiş yapay zekâ sistemlerini üreten başlıca aktörler olduklarından, bu sistemlerin güvenlik testleri ve performans değerlendirmeleri konusunda doğrudan veri ve deneyim sağlamaktadır. Buna ek olarak, süreç ve yönetim standartlarının geliştirilmesinde bu modelin daha sınırlı bir rol oynayacağı öngörülmektedir; zira bu tür standartlar, daha geniş bir paydaş yelpazesinin katılımını ve değerler temelli bir yaklaşımı gerektirmektedir.

Model 3: Küresel Kapsayıcı Model

Üçüncü model, ISO/IEC JTC 1/SC 42 gibi mevcut uluslararası standart kuruluşlarını temel almakta ve küresel ölçekte tüm ülkelerin katılımına açık, kapsayıcı bir standardizasyon yaklaşımını temsil etmektedir. Bu yapı, yalnızca gelişmiş ekonomileri değil; aynı zamanda Almanya, Mısır, Brezilya, Kanada, Hindistan gibi farklı gelişmişlik düzeylerine sahip geniş bir ülke yelpazesini kapsamaktadır. Böylece, standardizasyon sürecinin yalnızca belirli bir ülke grubuna değil, küresel ölçekte daha dengeli bir temsile dayalı olarak yürütülmesi hedeflenmektedir.

Duyarlılık (Responsiveness): Bu modelde standardizasyon süreci, geniş katılım ve konsensüs odaklı mekanizmalar nedeniyle görece daha yavaş ilerlemektedir. ISO/IEC'nin mevcut işleyişinde standartların revizyon sürecinin beş yıla kadar uzayabilmesi, yapay zekâ teknolojisinin hızlı evrimiyle karşılaştırıldığında belirgin bir uyumsuzluk yaratmaktadır. Bununla birlikte, bu modelde hızdan ziyade kapsamlılık ve uzun vadeli sürdürülebilirlik öncelik kazanmaktadır.

Meşruiyet (Legitimacy): Geniş katılıma dayalı yapısı nedeniyle, bu model meşruiyet açısından en güçlü seçenek olarak değerlendirilmektedir. Küresel ölçekte farklı bölge ve ülkelere temsilcilerin sürece dahil edilmesi, ortaya çıkan standartların daha geniş kabulünü sağlamaktadır. Ayrıca, bu model uluslararası normatif çerçevelerin (örneğin Birleşmiş Milletler veya OECD ilkeleri) standardizasyon süreçlerine daha etkin şekilde yansıtılmasına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, karar alma süreçlerinin yavaş ilerlemesi, bazı paydaşların bu yapıyı "etkisiz" olarak algılamasına yol açabilmektedir.

Uzmanlık (Expertise): ISO/IEC gibi kurumların uzun yıllara dayalı teknik bilgi birikimi, bu modelin önemli bir gücünü oluşturmaktadır. Ancak yapay zekâ özelinde, mevcut uzmanlık kapasitesinin zaman zaman sınırlı olduğu ve gelişmelerin gerisinde kaldığı eleştirileri dile getirilmektedir. AISIs'in bu yapıya dahil edilmesi, özellikle frontier yapay zekâ güvenliği alanında gerekli olan ileri düzey uzmanlık girdisini sağlayarak bu eksikliği giderebilir.

Uygulanabilirlik(Feasibility): Bu model, mevcut uluslararası standardizasyon ekosistemine dayandığından, uygulanabilirliği en yüksek seçeneklerden biri olarak görülmektedir. Ancak, standardizasyon sürecinin finansman modeli ve erişilebilirlik sorunu belirli sınırlılıklar doğurmaktadır. ISO/IEC standartlarının çoğunlukla ödeme duvarı arkasında yer alması, standartların küresel ölçekte bir kamu malı olarak işlev görmesini zorlaştırmaktadır. Bu noktada, finansal sürdürülebilirliği doğrudan standart gelirlerine bağlı olmayan AISIs'in katkısı, sürecin daha kapsayıcı ve adil hale getirilmesine yardımcı olabilir.

Uygunluk (Fit): Bu model, temel ve terminoloji standartları ile ara yüz ve ağ standartlarının geliştirilmesi için en uygun seçenek olarak görülmektedir. Zira bu tür standartlar, geniş uluslararası mutabakat gerektirmekte ve farklı bölgelerdeki teknik ekosistemlerin uyumlaştırılmasına hizmet etmektedir. Frontier yapay zekâ güvenliği açısından doğrudan kritik önemde olmasalar da, bu standartlar güvenlik değerlendirmelerinin üzerinde inşa edileceği ortak bir zemin sağlayarak dolaylı fakat stratejik bir katkı sunmaktadır.

SONUÇ

Yapay zekâ güvenliği için uluslararası standartların geliştirilmesi, küresel teknolojik ekosistemin geleceği açısından temel bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Standartlar, yalnızca teknik uyumluluk ve birlikte işlerliği sağlamamakta; aynı zamanda güvenliğin, şeffaflığın ve toplumsal kabulün kurumsallaştırılmasına da hizmet etmektedir. Bununla birlikte, hangi aktörlerin bu standartların geliştirilmesinde lider rol üstleneceği ve hangi modellerin en uygun çerçeveyi sağlayacağı soruları hâlen tartışma konusudur.

Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüleri (AISIs), sahip oldukları teknik uzmanlık, devlet destekli kurumsal statüleri ve uluslararası etkileşim yetkinlikleri sayesinde, bu süreçte merkezi aktörler olarak öne çıkmaktadır. AISIs'in henüz sınırlı ölçüde katkı sunduğu standart geliştirme süreçleri, gelecekte daha kurumsallaşmış

ve etkili bir biçimde şekillendirilebilir. Bu bağlamda, AISIs'in mevcut rollerinin genişletilmesi, insan kaynağı kapasitelerinin artırılması ve uluslararası iş birliği mekanizmaları ile daha yakın ilişkilere dahil edilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada sunulan üç model, AISIs'in uluslararası standardizasyon ekosistemine farklı şekillerde katkıda bulunabileceğini göstermektedir. Seul Bildirgesi İmzacılarının İş birliği Modeli, süreçlerin hızlandırılmasına ve güvenilir standartların oluşturulmasına imkân tanıyabilir; ancak kapsayıcılık bakımından sınırlıdır. ABD-Çin İş birliği Modeli, küresel ölçekte teknik uzmanlığı en yüksek iki aktörü bir araya getirmekte; fakat jeopolitik gerilimler nedeniyle istikrarsızlığa açıktır. Küresel Kapsayıcı Model ise en yüksek düzeyde meşruiyeti sağlamaktadır; ancak süreçlerin yavaş ilerlemesi ve finansman yapısındaki sorunlar nedeniyle esneklikten yoksundur.

Bu modeller birbirini dışlayan seçenekler olarak görülmemelidir. Aksine, çoklu-yol (multi-track) yaklaşımı çerçevesinde eş zamanlı biçimde işletildiklerinde, frontier yapay zekâ güvenliğine yönelik standartların daha uyumlu, kapsamlı ve sürdürülebilir biçimde geliştirilmesine imkân tanıyacaklardır. AISIs'in, farklı modeller arasında köprü işlevi görerek uyum ve bütünlüğü güçlendirmesi, uluslararası yapay zekâ standardizasyon ekosisteminin etkinliği açısından kritik bir rol oynayacaktır.

Sonuç olarak, AISIs'in mevcut kapasite ve görev alanlarının, küresel ölçekte yapay zekâ güvenliği standartlarının geliştirilmesinde stratejik bir dayanak noktası olduğu ileri sürülebilir. Bu kurumların çok taraflı iş birliği ağı aracılığıyla daha sistematik biçimde sürece dahil edilmesi, yalnızca teknik standartların değil, aynı zamanda etik ve yönetsimsel çerçevelerin de küresel düzeyde uyumlaştırılmasına katkı sağlayacaktır.³

³ <https://arxiv.org/html/2409.11314v1>

ETKİLİ YAPAY ZEKA YÖNETİŞİMİ DOĞRULTUSUNDA İLKELERİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ

Yazan: Toward Effective AI Governance: A Review of Principles, RIBEIRO Danilo vd., Cornell University, 29 Mayıs 2025

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

1. GİRİŞ

Yapay Zekâ (YZ) sistemlerinin sağlık, finans ve kamu yönetimi gibi kritik alanlarda giderek artan şekilde uygulanması, bu teknolojilerin etik, hukuki ve sosyal etkilerine yönelik acil kaygılar doğurmuştur. Bu gelişmelere tepki olarak Adil, Şeffaf, Hesap Verebilir, Güvenli ve İnsan Denetimine Açık YZ teknolojilerinin geliştirilmesini ve kullanılmasını sağlamayı amaçlayan çok boyutlu bir çerçeve olan Sorumlu Yapay Zekâ (SYZ) kavramı ortaya atılmıştır.

SYZ'nin temel bileşenlerinden biri, YZ sistemlerinin toplumsal değerlere uygun ve güvenilir olmasını güvence altına alacak etkili yönetim mekanizmalarının oluşturulmasıdır. Bu mekanizmalar; düzenleyici çerçeveleri, kurumsal yapıları, iç süreçleri ve paydaş katılım stratejilerini kapsamaktadır. Bu bağlamda, yönetim yalnızca yasal normlara uyumla sınırlı kalmamıştır; aynı zamanda, özellikle YZ sistemlerinin büyük ölçekte geliştirildiği ve uygulandığı teknoloji şirketlerinde, etik ilkelerin gerçek dünya uygulamalarına geçirilmesini sağlayacak kurumsal düzenlemelerin tasarımını da içermektedir.

Son yıllarda Yapay Zekâ yönetimine yönelik akademik ilgi artmıştır. Etik ilkeler, açıklanabilirlik teknikleri, düzenleyici gelişmeler ve kurumsal uygulamalar gibi konuları ele alan çok sayıda sistematik derleme ve tarama çalışması yayımlanmıştır. Ancak bu tür çalışmaların sayısındaki artış dikkate alındığında, yönetimin nasıl kavramsallaştırıldığı, hangi çerçeve ve uygulamaların öne çıktığı ve paydaş rollerinin literatürde nasıl ele alındığı gibi temel noktaların daha iyi anlaşılması gerekmektedir.

Bu çalışma, Sorumlu Yapay Zekâ yönetişimine ilişkin ikincil literatürü inceleyen hızlı bir üçüncül derleme sunmaktadır. Bu çalışmanın “hızlı” olarak adlandırılmasının nedeni, Hızlı Derleme (Rapid Review) yönteminin bazı unsurlarını içermesidir. 2020 ile 2024 yılları arasında yayımlanan sistematik derlemeler, tarama çalışmaları, haritalama çalışmaları ve çok yönlü literatür derlemeleri sentezlenerek, Sorumlu Yapay Zekâ (SYZ) alanının mevcut durumu hakkında bütüncül bir bakış açısı sunulması amaçlanmıştır. Bu derleme yalnızca teorik çerçevelere odaklanmakla kalmamış, aynı zamanda pratik mekanizmalara ve özellikle YZ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında yer alan kuruluşlara yönelik somut önerilere de yer vermiştir. Bu çalışma dört araştırma sorusuna yanıt aramıştır:

- (1) Yapay Zekâ yönetişimine ilişkin literatürde en sık atıf yapılan çerçeveler hangileridir?
- (2) İkincil çalışmalarda hangi ilkeler vurgulanmıştır?
- (3) Hangi kurumsal yapılar ve yönetim mekanizmaları önerilmiştir?
- (4) Paydaşlar yönetim tartışmalarına nasıl dahil edilmekte ve temsil edilmektedir?

Bu sorulara yanıt aranarak, hem araştırmacılara hem de uygulayıcılara teorik temellere dayanan ve pratikte uygulanabilir yönetim stratejileri tasarlama konusunda destek olunması amaçlanmıştır.

YZ yönetişimine ilişkin literatür üzerinde gerçekleştirilen hızlı üçüncül derleme üç temel içgörü ortaya koymuştur:

- **Uygulamaya Dönük Boşluklar İçeren Üst Düzey Düzenleyici Çerçevelerin Hakimiyeti:** Çalışmalarda sıklıkla AB Yapay Zekâ Yasası (EU AI Act) ve NIST Risk Yönetim Çerçevesi (RMF) gibi yerleşik düzenleyici çerçevelere atıf yapılmıştır. Ancak, bu ikincil derlemelerde uygulanabilir yönetim mekanizmaları ve paydaş katılım stratejilerine ilişkin ayrıntılı bilgilere yeterince yer verilmemiştir. Bu durum, normatif düzenleyici rehberlik ile somut ve ampirik olarak doğrulanmış uygulama pratikleri arasında önemli bir boşluk bulunduğuna işaret etmektedir.
- **Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik İlkelerinin Ağırlıkta Olması:** İncelenen literatürde şeffaflık ve hesap verebilirlik, en sık vurgulanan yönetim ilkeleri olarak öne çıkmıştır. Bu ilkeler çoğunlukla adalet, açıklanabilirlik ve mahremiyet gibi diğer temel değerlerle birlikte ele alınmıştır. Bu durum, sorumlu yapay zekâ için paylaşılan kavramsal bir temelin oluştuğunu göstermiştir.

- **Ampirik Doğrulama ve Artan Kapsayıcılık Çağrısı:** Yapılan derleme, önerilen yapay zekâ yönetişimi uygulamalarının ampirik olarak doğrulanmasına yönelik kritik bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, literatürde çeşitli paydaş bakış açılarına —özellikle yeterince temsil edilmeyen grupların görüşlerine— ilişkin ayrıntılı inceleme ve etkin entegrasyonun yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum, gelecekteki araştırmaların yalnızca kavramsal tartışmalarla sınırlı kalmayıp, gerçek dünya etki değerlendirmelerine ve daha kapsayıcı yönetim modellerine yönelmesi gerektiğini göstermiştir.

II. YÖNTEM

Bu çalışma, üçüncül kanıt sentezinin kapsamını hızlı derleme yönteminin verimliliğiyle birleştiren hızlı bir üçüncül derleme metodolojisini benimsemiştir. Bu yaklaşım, Yapay Zekâ Yönetişimi gibi kapsamlı incelemeden ziyade zamanında içgörülerin öncelikli olduğu yeni gelişmekte olan araştırma konuları için özellikle uygun olmuştur.

Verimliliği sağlamak amacıyla, inceleme sadeleştirilmiş koşullar altında yürütülmüştür: Literatür taraması ve veri çıkarımı yalnızca birinci yazar tarafından gerçekleştirilmiş ve arama yalnızca iki köklü dijital kütüphane ile sınırlandırılmıştır: IEEE Xplore ve ACM Dijital Kütüphanesi. Derleme Mayıs 2025'te tamamlanmıştır.

Üçüncül derlemelerin, sistematik derlemeler ve tarama çalışmaları gibi mevcut ikincil çalışmaları bir araya getirip analiz ettiği, hızlı derlemelerin ise pratik sınırlamalar altında zamanında içgörüler sunmak için sadeleştirilmiş prosedürler uyguladığı bilinmektedir. Bu hibrit yaklaşım, Sorumlu Yapay Zekâ yönetişimi gibi dinamik ve disiplinlerarası alanlarda özellikle faydalı olmuştur.

Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı, Sorumlu Yapay Zekâ (SYZ) yönetişiminin ikincil literatürde nasıl ele alındığını incelemektir. Özellikle teknoloji şirketlerine ilişkin çerçeveler, yönetim ilkeleri, paydaş katılımı ve kurumsal mekanizmalara odaklanılmıştır. Analizi yönlendirmek amacıyla aşağıdaki araştırma soruları tanımlanmıştır:

AS1: İkincil derlemelerde en çok tartışılan başlıca YZ yönetim çerçeveleri hangileridir?

Gerekçe: Bu soru, hangi normatif ve düzenleyici çerçevelerin (örneğin, AB YZ Yasası, NIST RMF) derleme literatüründe en fazla atıf aldığını belirlemeyi amaçlamıştır. Böylece Sorumlu YZ'nin araştırma, politika ve kurumsal benimsenmesine etkisi ortaya konulabilecektir.

AS2: En sık ele alınan yönetim ilkeleri (örneğin, şeffaflık, hesap verebilirlik, denetlenebilirlik) hangileridir?

Gerekçe: Adalet, gizlilik veya açıklanabilirlik gibi hangi ilkelerin önceliklendirildiğinin haritalanması yoluyla, bu soru etik öncelikleri ve farklı bağlamlarda yönetim söylemindeki olası boşluklar veya gerilimleri ortaya koymuştur.

AS3: İyi uygulama olarak tanımlanan kurumsal yapılar ve iç yönetim mekanizmaları hangileridir?

Gerekçe: Yapay zekâ yönetiminin hayata geçirilmesi kurumsal düzenlemeleri gerektirmektedir. Bu soru, Sorumlu YZ'nin uygulanmasında etkili olduğu vurgulanan kurumsal uygulamaları (örneğin, YZ etik komiteleri, algoritmik denetimler, dokümantasyon protokolleri) incelemiştir.

AS4: Yapay zekâ yönetiminde paydaşların (örneğin, düzenleyiciler, geliştiriciler, kullanıcılar, vatandaşlar) rolü nedir?

Gerekçe: YZ yönetimi sosyoteknik bir sorun olarak görülmüştür. Bu soru, farklı paydaşların yönetim çerçeveleri içindeki etkisi, sorumlulukları ve temsil yetileri açısından nasıl sınıflandırıldığı ve katılım gösterdiğini araştırmıştır.

Arama Stratejisi

Arama, Nisan ve Mayıs 2025 tarihlerinde, iki büyük dijital kütüphane olan IEEE Xplore ve ACM Dijital Kütüphanesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Başlıklar ve özetler üzerinde aşağıdaki sorgu ifadesi uygulanmıştır: (“AI Governance” veya “AI Compliance”) ve (“Systematic Review” veya “Scoping Review” veya “Literature Review” veya “Mapping Study” veya “Meta-Analyses” veya “Research Synthesis”).

Sonuçların İngilizce dilinde, hakemli makalelerden oluşması ve 2020–2024 yılları arasında yayımlanmış olması için filtreler uygulanmıştır.

Dahil Etme ve Hariç Tutma Kriterleri

Dahil Etme Kriterleri:

Makale ikincil bir çalışma olmalı (örneğin, sistematik derleme, tarama çalışması, haritalama çalışması, çok sesli derleme veya meta-analiz) ve makalede açıkça Sorumlu Yapay Zekâ ve yönetimle ilgili konular ele alınmalıdır. Teknoloji şirketleri veya YZ uygulayan kuruluşlar için geçerli pratik yönetim önerileri, mekanizmaları veya çerçeveleri içermelidir. Hakemli, İngilizce yazılmış ve 2020–2024 yılları arasında yayımlanmış olup tam metni analiz için erişilebilir olmalıdır.

Hariç Tutma Kriterleri:

Makale birincil bir çalışma, görüş yazısı veya derleme metodolojisi içermeyen teorik bir deneme olmamalıdır. Yönetimle ilgili içerik bulunmamalıdır (örneğin, yalnızca etik teorisi tartışılmış, uygulamaya değinilmemiştir). YZ kullanan kuruluşlar veya sektörler açısından pratik bir geçerlilik taşımamalıdır. 2020'den önce yayımlanmış, hakemli olmayan, İngilizce yazılmamış veya tam metne erişim mümkün olmayan çalışmalar hariç tutulmuştur.

Çalışma Seçimi

IEEE Xplore ve ACM Dijital Kütüphanesi üzerinden toplamda 55 makale elde edilmiştir. Başlık, özet ve tam metinlerin manuel taramasıyla dahil etme ve hariç tutma kriterleri uygulanmış ve 9 makale ayrıntılı analiz için seçilmiştir. Bu çalışmalar, yöntemsel ve tematik açıdan tüm gereklilikleri karşılamış ve gerçek dünyada Sorumlu Yapay Zekâ'nın benimsenmesine uygulanabilir yönetim çözümleri, sınıflandırmalar veya kurumsal mekanizmalar sunmuştur.

Veri Çıkarımı ve Analizi

Veriler; bibliyografik bilgiler, derleme türü, yayımlanma yılı, ele alınan yönetim temaları ve her araştırma sorusuyla ilgili bilgileri içeren yapılandırılmış bir tabloya çıkarılmıştır. Ayrıca, son literatürden esinlenerek belirlenen altı temel SYZ yönetim sütununa göre bir sınıflandırma yapılmıştır. Bunlar; adalet, şeffaflık, gizlilik ve güvenlik, sürdürülebilirlik, hesap verebilirlik ve açıklanabilirliktir.

Sentez Yaklaşımı

Önerilen adımlar izlenerek tematik sentez yöntemi kullanılmıştır: veriler çıkarılmış, kodlanmış, kodlar temalara dönüştürülmüş ve üst düzey tema

modelleri oluşturulmuştur. Analiz tanımlayıcı haritalama ile yorumlayıcı sentezi birleştirmiştir.

Mümkün olduğunda, çalışmalardan alınan orijinal alıntılar korunmuş ve tartışmaya entegre edilmiştir; böylece analitik şeffaflık sağlanmış ve incelenen literatüre sadakat korunmuştur. Özellikle teknoloji şirketlerinde uygulanması önerilen somut yönetim mekanizmaları ve uygulamalarının belirlenmesine özen gösterilmiştir.

Sınırlılıklar

Bu hızlı üçüncül derleme, kapsamlı olmaktan ziyade kapsam ve içgörüyü öncelik vermiştir. Çalışmanın kapsamı, iki dijital kütüphane ve beş yıllık yayımlanma aralığı ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca bireysel ikincil çalışmaların kalite ve derinliği değişkenlik göstermiştir. Ancak bu riskler, sıkı dahil etme kriterleri, manuel doğrulama ve yöntemsel üçgenleme (örneğin, tematik ve anlamsal sınıflandırma) yoluyla azaltılmıştır.

III. BULGULAR

Bu bölüm, seçilen ikincil derlemelerden elde edilen bulguların sentezini sunar ve bu sentez, bu üçüncül çalışma için tanımlanmış dört araştırma sorusu etrafında yapılandırılmıştır.

A. Genel Bulgular

Tablo I, bu hızlı üçüncül derlemeye dahil edilen dokuz ikincil çalışmayı göstermektedir. Seçilen tüm makaleler, 2020 ile 2024 yılları arasında hakemli yayınlarda, konferanslarda (örneğin, FAccT, ICSR) ve indeksli dergilerde (örneğin, IEEE Access, ACM Computing Surveys) yayımlanmıştır.

Çalışmalar, açıklanabilirlik, paydaş katılımı, iç hesap verebilirlik ve güvenilir YZ için ölçütler gibi çeşitli yönetimle ilgili temaları kapsamıştır. Seçilen makalelerde yer alan kavramsal ve pratik katkıların birleşimi, bu derlemede ortaya konan aşağıdaki araştırma sorularına yanıt vermek için sağlam bir temel oluşturmuştur.

AS1: İkincil derlemelerde en çok tartışılan başlıca YZ yönetim çerçeveleri hangileridir?

İncelenen çalışmalar, Sorumlu Yapay Zekâyı hayata geçirmek amacıyla çeşitli çerçeveler sunmaktadır. Öne çıkan bir örnek, uygulamaları üç kategoriye ayıran Sorumlu YZ Desen Kataloğu olmuştur: çok seviyeli yönetim desenleri, güvenilir süreç desenleri ve tasarım aşamasından itibaren sorumluluk içeren

ürün desenleri. Bu desenler, çok sesli bir literatür derlemesiyle belirlenmiş ve YZ yaşam döngüsü boyunca Sorumlu YZ'nin sistematik uygulanmasını desteklemek üzere tasarlanmıştır.

Bir diğer katkı ise özellikle hesap verebilirliğe odaklanan Sorumlu YZ Ölçüt Kataloğu' dur. Bu katalog, süreç, kaynak ve ürün kategorilerinde yapılandırılmış bir ölçüt seti önermektedir. Ölçütler, özellikle üretken YZ bağlamında YZ hesap verebilirliğinin uygulanmasına yönelik pratik rehberlikteki mevcut boşlukları doldurmak amacıyla tasarlanmıştır.

Bir sistematik derleme ise, dört boyut (veri, teknoloji, insan ve süreç) etrafında yapılandırılmış

Etik YZ için Gizlilik ve Güvenlik Odaklı Kavramsal Bir Çerçeve sunmuştur. Bu çerçeve, gizlilik ve güvenlik kaygıları entegre edilmiş YZ sistemlerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi için temel oluşturmuştur.

Diğer çalışmalar, AI Verify (Singapur), AB'nin capAI projesi, NIST Yapay Zekâ Risk Yönetim Çerçevesi, AB Güvenilir YZ Değerlendirme Listesi, NSW YZ Güvence Çerçevesi (Avustralya) ve Microsoft'un Sorumlu YZ Etki Değerlendirme Şablonu gibi girişim ve çerçeveleri tartışmıştır.

OECD, G7, G20 ve ulusal hükümetler (AB, ABD, İngiltere, Kanada, Avustralya) gibi hükümetler ve hükümetler arası kuruluşlar tarafından geliştirilen uluslararası kılavuzlar da geniş ölçüde referans alınmıştır. Bunlar arasında EC-HLEG YZ kılavuzları, Montreal Deklarasyonu ve Pekin YZ İlkeleri örnek gösterilmiştir. Microsoft, Google ve IBM gibi teknoloji şirketlerinin Sorumlu YZ için geliştirdikleri çerçeveler ve değerlendirme şablonları, ikincil derlemelerde özellikle belirtilmiştir. ACM ve IEEE gibi meslek örgütleri, özellikle akıllı sistemler için etik kılavuzları ve tasarım standartları açısından sıkça referans gösterilmiştir. Ayrıca Alan Turing Enstitüsü gibi araştırma kurumlarının YZ etiği ve yönetimi alanında önemli katkıları olduğu da vurgulanmıştır.

AS2: En sık ele alınan yönetim ilkeleri (örneğin, şeffaflık, hesap verebilirlik, denetlenebilirlik) hangileridir?

Derlemelerde, ulusal ve uluslararası kılavuzları yansıtan temel bir etik ilke seti sürekli olarak vurgulanmıştır. Bunlar arasında insan merkezli değerler, sosyal ve çevresel refah, adalet, gizlilik ve güvenlik, güvenilirlik ve emniyet, şeffaflık, açıklanabilirlik, itiraz edilebilirlik ve hesap verebilirlik yer almaktadır.

Hesap verebilirlik, Sorumlu YZ Ölçüt Kataloğunda merkezi bir tema olarak ele alınmıştır. Sorumluluk, denetlenebilirlik ve tazmin edilebilirlik olmak üzere üç tamamlayıcı unsurla tanımlanmıştır. Bu bileşenler, şeffaf ve denetlenebilir karar alma süreçleri oluşturmak, kamu güvenini sağlamak ve geliştirmekte olan düzenlemelere uyum sağlamak için gerekli görülmüştür.

Gizlilik ve güvenliğe verilen önem özellikle Gizlilik ve Güvenlik Odaklı Çerçeve'de belirgindir; bu çerçeve bütünlük bir yaklaşımın gerekliliğini vurgulamıştır. Çalışmada, gizlilik literatürde geniş çapta ele alınmış, ancak güvenlik daha az sıklıkta tartışılmıştır.

Açıklanabilirlik ve şeffaflık, açıklanabilir YZ'ye adanmış derlemelerde temel ilkeler olarak öne çıkmıştır. Bu tür çalışmalardan biri, yapay zekâ sistemlerindeki yorumlanabilirlik eksikliğini giderilmesinde ve düzenleyici gerekliliklerin karşılanmasında bu ilkelerin önemini vurgulamıştır. Tüm çalışmalarda, şeffaflık ve gizlilik en sık atıf yapılan ilkeler olmuş, bunu adalet, hesap verebilirlik, açıklanabilirlik, özerklik, sorumluluk ve güvenlik izlemiştir.

AS3: İyi uygulama olarak tanımlanan kurumsal yapılar ve iç yönetim mekanizmaları hangileridir?

Derlemelerde, Sorumlu Yapay Zekâyı desteklemek amacıyla etkili kabul edilen çeşitli iç yönetim mekanizmaları tanımlanmıştır. Sorumlu YZ Desen Kataloğu, sektör, kuruluş ve teknik ekipleri kapsayan çok seviyeli yönetim yapılarını önemsemiştir.

YZ yönetim komitelerinin kurulması etkili bir uygulama olarak tanımlanmıştır. Bu komitelerin, YZ sistemlerinin tüm yaşam döngüsü boyunca etik denetimi sağlamak amacıyla farklı alanlardan profesyoneller ve stratejik liderlikten oluşması gerektiği belirtilmiştir.

Literatürde ayrıca etik denetim, uyum doğrulaması ve olay müdahalesi için resmi süreçlerin oluşturulması önerilmiştir. Kuruluşlardaki farklı roller için sektör standartlarıyla uyumlu yetkinlik değerlendirmeleri tavsiye edilmiştir.

Sorumlu YZ olgunluk modelleri, YZ yönetiminde kurumsal yetkinlikleri değerlendirmek ve geliştirmek için faydalı araçlar olarak sunulmuştur. Etik standartlara uyumu göstermek amacıyla sertifikasyon mekanizmaları da önerilmiştir.

Standartlaştırılmış raporlama, paydaşlarla iletişimde şeffaflık sağlamak için gerekli bir uygulama olarak vurgulanmıştır. Bu, YZ'nin kullanıldığı durumların açıklanmasını ve amacı ile tasarımının açıklanmasını içermiştir.

Bazı çalışmalar, kuruluşlarda YZ etik ekiplerinin kurulması, iç yönetim kılavuzlarının benimsenmesi ve geliştiriciler ile mühendislerin etik ve insan hakları konusunda eğitilmesi gibi içsel değişikliklere dikkat çekmiştir.

AS4: İkincil derlemeler, yapay zekâ yönetiminde paydaşların (örneğin, düzenleyiciler, geliştiriciler, kullanıcılar, vatandaşlar) rolünü nasıl tartışmıştır?

Sorumlu Yapay Zekâ yönetimindeki paydaşların rolü, incelemelerde kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Sorumlu Yapay Zekâ Desen Kataloğu, paydaşları üç seviyeye ayırmaktadır: sektör, kuruluş ve ekip.

- Sektör düzeyinde, politika yapıcılar ve düzenleyiciler kolaylaştırıcı rol oynarken, teknoloji üreticileri ve tedarikçileri kilit etkilenen taraflardır.
- Kuruluş düzeyinde ise yöneticiler, çalışanları, kullanıcıları ve yapay zekadan etkilenen bireyleri etkileyen yönetim yapılarından sorumludur.
- Geliştirme ekipleri, Sorumlu Yapay Zeka'nın uygulamaya geçirilmesinde ve ürün tasarımında doğrudan rol oynamaktadır.

Birçok çerçeve, sorumlu yapay zekânın iş birliğine dayalı doğasını vurgulayarak, politika yapıcılar, geliştiriciler, son kullanıcılar ve sivil toplumun katılımını gerektirmektedir. Örneğin, Gizlilik ve Güvenlik Bilinci Çerçevesi, kamu kurumlarını, özel şirketleri ve akademiye ortak endişeleri ele alma konusunda desteklemek üzere tasarlanmıştır.

Açıklanabilir yapay zekâ bağlamında, yapay zekâ uzmanları, karar vericiler, düzenleyiciler ve kullanıcılar gibi farklı paydaş grupları dikkate alınmaktadır. Bir çalışma, farklı açıklama ihtiyaçları olan dokuz farklı paydaş türü belirlemiştir. Diğer incelemeler, yapay zekâ sistemi geliştiricilerinin uygun yönetim yönergelerini seçmelerine yardımcı olarak onları desteklemeyi amaçlamaktadır.

Literatür ayrıca yapay zekâ yönetiminin yeterince temsil edilmeyen ve savunmasız nüfusların ihtiyaçlarını karşılamayı içerdiğini ve uzlaşmaların bireysel, kurumsal ve sistemik düzeylerde yönetilmesi gerektiğini kabul etmektedir.

IV. TARTIŞMA

Bu üçüncül incelemenin sonuçları, yapay zekâ yönetimi alanında hem uluslararası düzenleyici girişimler hem de endüstri odaklı uygulamalar tarafından şekillendirilen hızla gelişen bir ortama işaret etmektedir. AB

Yapay Zekâ Yasası, NIST Yapay Zekâ RMF ve çeşitli model katalogları gibi çeşitli çerçevelere yaygın olarak atıfta bulunulsa da literatür, yönetişimin nasıl kavramsallaştırılıp uygulandığı konusunda dağınıklık göstermektedir. Soyut ilkeler ile bunların pratikte işler hale getirilmesi arasındaki ayırım, tekrar eden bir zorluk olmaya devam etmektedir.

Özellikle, birçok inceleme şeffaflık, hesap verebilirlik ve açıklanabilirlik gibi ilkelerin önemini vurgulasa da çok azı bu ilkelerin kurumsal ortamlarda nasıl etkileşime girdiği veya çatıştığı konusunda eleştirel bir analiz sunmak için betimleyici haritalamaların ötesine geçmektedir. Dahası, paydaş katılımı sıklıkla kabul edilse de literatür, özellikle marjinalleştirilmiş veya yeterince temsil edilmeyen grupları içeren bağlamlarda, katılımcı yönetim yaklaşımlarının etkinliğini değerlendirmede derinlikten yoksundur.

Daha da önemlisi, incelenen çalışmaların yalnızca bir alt kümesi, teknoloji şirketlerine özel denetim prosedürleri, etik komiteleri veya risk yönetimi uygulamaları gibi somut, kurum düzeyinde yönetim mekanizmaları sağlamıştır. Bu durum, etik hedefler ile Sorumlu Yapay Zekanın gerçek dünyadaki uygulamalarına rehberlik edecek eyleme geçirilebilir stratejilerin mevcudiyeti arasında kalıcı bir uçurum olduğunu göstermektedir. Bulgular, aşağıda ayrıntıları verilen üç farklı perspektifte bağlamlandırılmıştır: endüstri, toplum ve araştırma üzerindeki etkileri.

A. Sektöre Etkileri

Bu inceleme, teknoloji şirketlerine ve yapay zekâ ürün ekiplerine, literatürde tartışılan ve önerilen yönetim mekanizmaları, çerçeveleri ve uygulamaları hakkında derlenmiş bir genel bakış sunmaktadır. En önemli ilkeleri (şeffaflık, hesap verebilirlik ve adalet gibi) ve bunlarla ilişkili uygulama stratejilerini (algoritmik denetimler ve etik komiteleri gibi) belirleyerek, inceleme, dahili Sorumlu Yapay Zekâ politikalarının geliştirilmesine rehberlik edebilecek pratik bilgiler sunmaktadır. Ayrıca paydaş rollerinin ve kurumsal uygulamaların kategorize edilmesi, yapay zekâ girişimleri içindeki işlevler arası sorumlulukların (örneğin hukuk, mühendislik, etik) uyumlu hale getirilmesine yardımcı olabilecektir.

B. Toplum İçin Sonuçlar

Bulgular, yalnızca yasal uyumu sağlamakla kalmayıp aynı zamanda önyargı, ayrımcılık, şeffaflık eksikliği ve yapay zekâ sistemlerinde dışlanma gibi toplumsal riskleri proaktif olarak azaltan yönetim yapılarının önemini

vurgulamaktadır. Paydaş katılımına yapılan vurgu, tarihsel olarak yeterince temsil edilmeyen veya savunmasız nüfusların endişelerini dikkate alan ve bunlara yanıt veren daha kapsayıcı yönetim stratejilerine olan ihtiyacı vurgulamaktadır. Politika yapıcılar ve sivil toplum kuruluşları için bu inceleme, yapay zekâ yönetişiminin kurumsal ve teknik boyutlarının akademik ve endüstriyel tartışmalarda nasıl ele alındığını anlamak için bir kaynak işlevi görmektedir.

C. Araştırma İçin Sonuçlar

Bu üçüncül inceleme, birden fazla inceleme boyunca dağınık bilgiyi sentezler ve ortaya çıkan kalıpları, eksiklikleri ve boşlukları göstermektedir. Sorumlu Yapay Zekâ araştırmalarına, literatürü yalnızca ilke veya çerçeveye göre değil, aynı zamanda gerçek dünya yönetim bağlamlarına uygulanabilirliği açısından da haritalandırma yaparak katkıda bulunmaktadır.

Çalışma, yönetim uygulamalarının daha fazla ampirik olarak doğrulanması, yapay zekâ etiğinde kurumsal dinamiklere daha fazla dikkat edilmesi ve inceleme çalışmaları arasında metodolojik tutarlılığın gerekliliğini vurgulamaktadır. Gelecekteki araştırmalar, disiplinler arası yaklaşımları araştırmalı ve operasyonel ortamlarda yönetim yapılarının etkinliğini ve adaletini değerlendirmek için ölçütler geliştirmelidir.

V. GEÇERLİLİĞE YÖNELİK TEHDİTLER

Bu hızlı üçüncül incelemenin geçerliliğini çeşitli sınırlamalar etkileyebilmektedir. Sistemik ve hızlı incelemeler için belirlenmiş yönergeleri izleyerek, olası tehditleri dört boyutta göre özetlenebilmektedir: yapısal, içsel, dışsal ve tanımlayıcı geçerlilik.

Yapısal geçerlilik, araştırma sorularımız ve seçim kriterlerimiz tarafından ele alınan kavramların yeterliliğini ifade etmektedir. Sorumlu Yapay Zekâda yönetişime odaklanmış olsak da, “yönetişim” terimi literatürde tutarsız bir biçimde kullanılmaktadır.

İçsel geçerlilik, çalışma seçimi ve veri çıkarımı süreciyle ilgilidir. Açık dahil etme ve hariç tutma kriterleri uygulanmasına rağmen, çalışmaların yönetim ilkeleri ve uygulamalarına göre sınıflandırılması insan yargısını içermiştir. Yanlılığı azaltmak için manuel doğrulama gerçekleştirilmiştir.

Dışsal geçerlilik, bulguların genellenebilirliğiyle ilgilidir. İnceleme, 2020-2024 yılları arasında IEEE ve ACM’den gelen yayınlarla sınırlandırılmıştır. Bu

veri tabanları bilişim ve yapay zekâ alanında oldukça saygın olsalar da, diğer alanlarda (örneğin kamu politikası, hukuk veya insan-bilgisayar etkileşimi) bulunan yapay zekâ yönetişiminin yasal, sosyopolitik veya disiplinlerarası boyutlarını tam olarak temsil edemeyebilmektedir. Bu nedenle, bulgular teknik bilişim camiasının bakış açısını yansıtacak şekilde yorumlanması gerekmektedir.

Tanımlayıcı geçerlilik, raporlamanın doğruluğu ve eksiksizliğiyle ilgilidir. Şeffaflığı ve izlenebilirliği desteklemek için orijinal incelemelerden alıntılar korunmuştur. Ancak, ikincil incelemeler bazen kendi raporlamalarında netlik veya derinlikten yoksundur ve bu da içeriği tam olarak çıkarma veya kategorize etme yeteneğini etkilemiş olabilir.

VI. SONUÇ

Bu hızlı üçüncül inceleme, 2020 ve 2024 yılları arasında Sorumlu Yapay Zekâ Yönetişimi üzerine yayınlanan dokuz ikincil çalışmadan elde edilen kanıtları sentezlemiştir. En çok referans alınan çerçeveleri haritalandırılmış, yönetim söyleminde önceliklendirilen temel ilkeleri belirlenmiş, tekrar eden kurumsal uygulamaları vurgulanmış ve paydaşların yönetim stratejilerinde nasıl çerçevelendiği analiz edilmiştir.

Bulgular, etik ilkelerin uyumun ötesine uzanan resmi yönetim yapılarına entegre edilmesinin önemini pekiştirmektedir. Literatür, etik inceleme kurulları, algoritmik denetim ve dokümantasyon uygulamaları gibi belirli iyi uygulamalar etrafında giderek artan bir yakınsama olduğunu göstermektedir. Ancak bu uygulamaları deneysel olarak değerlendirmek ve özellikle küresel ve endüstriyel olarak çeşitli bağlamlarda paydaş asimetrisini ele almak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışma, yapay zekâ yönetişiminin kurumsal ortamlarda nasıl kavramsallaştırıldığı, tavsiye edildiği ve uygulandığına ilişkin bütüncül bir bakış sunarak araştırmacılar ve uygulayıcılar için katkıda bulunmuştur. Ayrıca hızla genişleyen bir alandaki dağınık bilgilerin birleştirilmesinde üçüncül incelemelerin değerini pekiştirmektedir.⁴

4. <https://arxiv.org/abs/2505.23417>

YENİLİK VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR YAPAY ZEKÂ

BİLİM İNSANLARINCA YAPAY ZEKANIN DİLİ GERÇEKTEN ANLADIĞI ANIN KEŞFİ

Günümüzün yapay zeka sistemlerinin dil yetenekleri hayret vericidir. Artık ChatGPT, Gemini ve diğerleri gibi sistemlerle neredeyse bir insaninkiyile kıyaslanabilecek akıcılıkta doğal konuşmalar yapılabilmektedir. Yine de bu ağlarda böylesine olağanüstü sonuçlara yol açan iç süreçler hakkında hala çok az şey bilinmektedir.

Journal of Statistical Mechanics: Teori ve Deney (JSTAT) dergisinde yayımlanan yeni bir çalışma bu gizemin bir parçasını ortaya çıkarmaktadır. Çalışma için az miktarda veri kullanıldığında, sinir ağlarının başlangıçta bir cümledeki kelimelerin konumuna güvendiğini göstermektedir. Ancak, sistem yeterli veriye maruz kaldıkça, kelimelerin anlamına dayalı yeni bir stratejiye geçiş yapmaktadır. Çalışma, bu geçişin, fiziksel sistemlerdeki faz geçişine benzer şekilde, kritik bir veri eşiği geçildiğinde aniden gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, bu modellerin işleyişini anlamak için değerli bilgiler sunmaktadır. Tıpkı okumayı öğrenen bir çocuk gibi, bir sinir ağı da cümleleri kelimelerin konumlarına göre anlayarak başlamaktadır: kelimelerin bir cümlede nerede bulunduğuyla ilgili olarak, ağ onların ilişkilerini çıkarabilmektedir (özne mi, fiil mi, nesne mi?). Ancak, eğitim devam ettikçe bir değişim meydana gelmekte ve kelime anlamı birincil bilgi kaynağı haline gelmektedir.

Yeni çalışma, her gün kullandığımız (ChatGPT, Gemini, Claude vb.) gibi dönüştürücü dil modellerinin temel yapı taşı olan basitleştirilmiş bir öz-dikkat mekanizması modelinde olan şeyin bu olduğunu açıklamaktadır. Dönüştürücü, metin gibi veri dizilerini işlemek için tasarlanmış bir sinir ağı mimarisidir ve birçok modern dil modelinin bel kemiğini oluşturmaktadır. Dönüştürücüler

bir dizi içindeki ilişkileri anlama konusunda uzmanlaşmıştır ve her bir kelimenin diğerlerine göre önemini değerlendirmek için kendi kendine dikkat mekanizmasını kullanmaktadır.

Harvard Üniversitesi'nden çalışmanın ilk yazarı Hugo Cui; "Kelimeler arasındaki ilişkileri değerlendirmek için ağ iki strateji kullanabilir, bunlardan biri kelimelerin konumlarından yararlanmaktır. Örneğin İngilizce gibi bir dilde, özne tipik olarak fiilden önce gelir ve fiil de nesneden önce gelir. "Mary elmayı yiyor" bu sıralamanın basit bir örneğidir. Bu, ağ eğitildiğinde kendiliğinden ortaya çıkan ilk stratejidir. Ancak çalışmamızda, eğitim devam ederse ve ağ yeterli veri alırsa, belirli bir noktada - bir eşik aşıldığında - stratejinin aniden değiştiğini gözlemledik: ağ bunun yerine anlama güvenmeye başlıyor. Bu çalışmayı tasarladığımızda, basitçe ağların hangi stratejileri ya da stratejilerin karışımını benimseyeceğini incelemek istedik. Ancak bulduğumuz şey biraz şaşırtıcıydı: belirli bir eşğin altında ağ yalnızca pozisyona güvenirken, eşğin üzerinde yalnızca anlama güveniyordu." şeklinde açıklama yapmıştır.

Cui bu değişimi fizikten öğrendiği bir kavramı ödünç alarak bir faz geçişi olarak tanımlamaktadır. İstatistiksel fizik, çok sayıda parçacıktan (atomlar veya moleküller gibi) oluşan sistemleri, kolektif davranışlarını istatistiksel olarak tanımlayarak incelemektedir. Benzer şekilde, bu YZ sistemlerinin temeli olan sinir ağları, her biri diğerlerine bağlı olan ve basit işlemler gerçekleştiren çok sayıda "düğüm" veya nörondan (insan beynine benzetilerek adlandırılmıştır) oluşmaktadır. Sistemin zekası, istatistiksel yöntemlerle tanımlanabilen bir olgu olan bu nöronların etkileşiminden ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ağ davranışındaki ani bir değişimden, suyun belirli sıcaklık ve basınç koşulları altında sıvıdan gaza dönüşmesine benzer şekilde, bir faz geçişi olarak bahsedebiliriz.

Cui, "Strateji değişiminin bu şekilde gerçekleştiğini teorik bir bakış açısıyla anlamak önemli," diye vurgulamaktadır. "Ağlarımız, insanların günlük olarak etkileşime girdiği karmaşık modellere kıyasla basitleştirilmiştir, ancak bir modelin bir stratejide veya diğerinde stabilize olmasına neden olan koşulları anlamaya başlamamız için bize ipuçları verebilir. Bu teorik bilginin gelecekte sinir ağlarının kullanımını daha verimli ve daha güvenli hale getirmek için kullanılabileceğini umuyoruz."

Bu araştırma, Machine Learning 2025 özel sayısının bir parçası olarak JSTAT'ta yayımlanmış ve NeurIPS 2024 konferansının bildiri kitabında yer almıştır.⁵

⁵ <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/07/250707073353.htm>

ORTA AVRUPA'NIN EN BÜYÜK YAPAY ZEKA PROJESİ



Polonyalı çok uluslu petrol ve gaz şirketi Orlen, “Orta Avrupa’nın en büyük yapay zeka uygulaması” projesi için Microsoft ile birlikte çalışmaktadır. Bu çalışma; siber güvenlik, üretim süreçleri, veri analizi ve personel verimliliği alanlarını kapsamaktadır. Microsoft ile yapılan anlaşma, yazılım lisanslarını (başlangıç olarak Microsoft Copilot için), ortak atölyeleri ve personel eğitimi ile proje geliştirme için yeni bir yapay zeka merkezini içermektedir. Bu merkez, yapay zeka deneyleri ve uygulamaları için bir “kuluçka merkezi” olarak faaliyet gösterecek ve gerçek iş değerini oluşturmaya odaklanacaktır.

Proje, Orlen’in 200’den fazla şirkette enerji güvenliği ve operasyonel verimliliği hedefleyen 105 milyar ABD Doları tutarındaki dijital değişim planını desteklemektedir. Bu proje ayrıca, endüstriyel otomasyon ve siber güvenlik için Siemens ile yapılan özel 5G denemeleri de dahil olmak üzere Orlen’in önceki Endüstri 4.0 çalışmalarının devamı niteliğindedir.⁶

⁶ <https://www.rcrwireless.com/20250709/private-5g/orlen-microsoft-ai-transformation>

İNGİLİZ FİRMADAN YAPAY ZEKA SES KLONLAMA ARACI

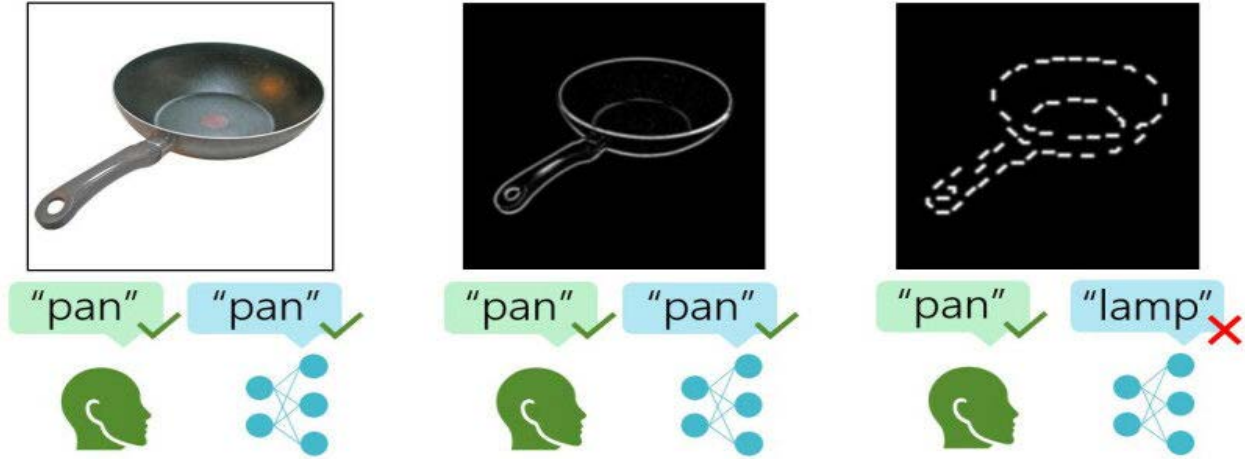


İngiliz firması Syththesia, geliştirdiği yeni yapay zeka ses klonlama aracıyla çeşitli İngiliz aksanlarını bazı ABD ve Çin rakiplerine kıyasla daha doğru bir şekilde taklit edebildiğini belirtmektedir. Şirket, bir yıl boyunca stüdyolarda insanları kaydederek ve çevrimiçi materyaller toplayarak bölgesel aksanlara sahip İngiliz seslerinden oluşan kendi veritabanını oluşturmuştur. Bu verileri, Express-Voice adını verdiği ürününü eğitmek için kullanan Syththesia, gerçek bir kişinin sesini kopyalayabilmekte veya sentetik bir ses üretebilmektedir. Geliştirilen bu teknoloji, eğitim videoları, satış desteği ve sunumlar gibi içeriklerde kullanılabilir.

Şirket, müşterilerinin daha doğru bölgesel temsiller istediğini belirtmiştir. Synthesia Araştırma Başkanı Youssef Alami Mejjati, "Bir şirketin CEO'suysanız veya sıradan bir insansanız, benzerliğiniz olduğunda aksanınızın korunmasını istersiniz." diyerek bu talebin önemini vurgulamaktadır. Fransızca konuşan müşterilerin, sentetik Fransız seslerinin Fransa'dan değil de Fransız-Kanada aksanına benzediğini söylemiş, nedenini ise "Bu modelleri oluşturan şirketlerin genellikle Kuzey Amerikalı şirketler olması ve veri kümelerinin buldukları demografik özelliklere göre eğilimli olması." olarak ifade etmiştir. Mejjati, taklit edilmesi en zor aksanların en az yaygın olanlar olduğunu, çünkü bir yapay zeka modelini eğitmek için daha az kayıtlı materyal bulunduğunu söylemiştir. Şirket, yeni aracıyla, arayanlarla çalışanlar arasında ortaya çıkan aksan ayrımcılığını azaltmayı hedeflediğini belirtmiştir.⁷

⁷ <https://www.bbc.com/news/articles/c07d2dyx19zo>

YAPAY ZEKÂNIN İYİ GÖREMEME NEDENLERİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ



EPFL'de (İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü) yürütülen bir araştırma, insanların parçalanmış nesnelere tanıma yeteneğinin yapay zekâ sistemlerinden neden daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Bu başarıda, insan görsel sisteminde yer alan kontur bütünleştirme mekanizmasının kritik bir rol oynadığı vurgulanmıştır. Günlük yaşamda, bir kişinin yalnızca kısmî bir silüeti görünse bile onu tanımak insanlar için çoğu zaman kolay ve doğal bir süreçtir. İnsan beyni, parçalı görsel girdileri birleştirerek bütünsel bir algı üretebilmektedir. Bu yetenek, "kontur bütünleştirme" olarak adlandırılmakta ve günümüzdeki en gelişmiş yapay zekâ modellerinde dahi eksik ya da yetersiz kalmaktadır.

Çalışmada, nesnelere tamamı değil yalnızca konturlarının bir bölümü gösterildiğinde, insanların bu eksik görüntüleri tanıma performansının yapay zekâ sistemlerine kıyasla çok daha yüksek olduğu gösterilmiştir. İnsanlar, konturların sadece %35'i sunulduğunda bile yaklaşık %50 doğruluk oranına ulaşabilirken, pek çok yapay sinir ağı modelinin performansı rastgele tahmin düzeyine gerilemiştir. Büyük çaplı veri kümeleri ile eğitilmiş modeller dahi, ancak çalışma kapsamındaki özel uyarlamalarla benzer düzeylere ulaşabilmiştir.

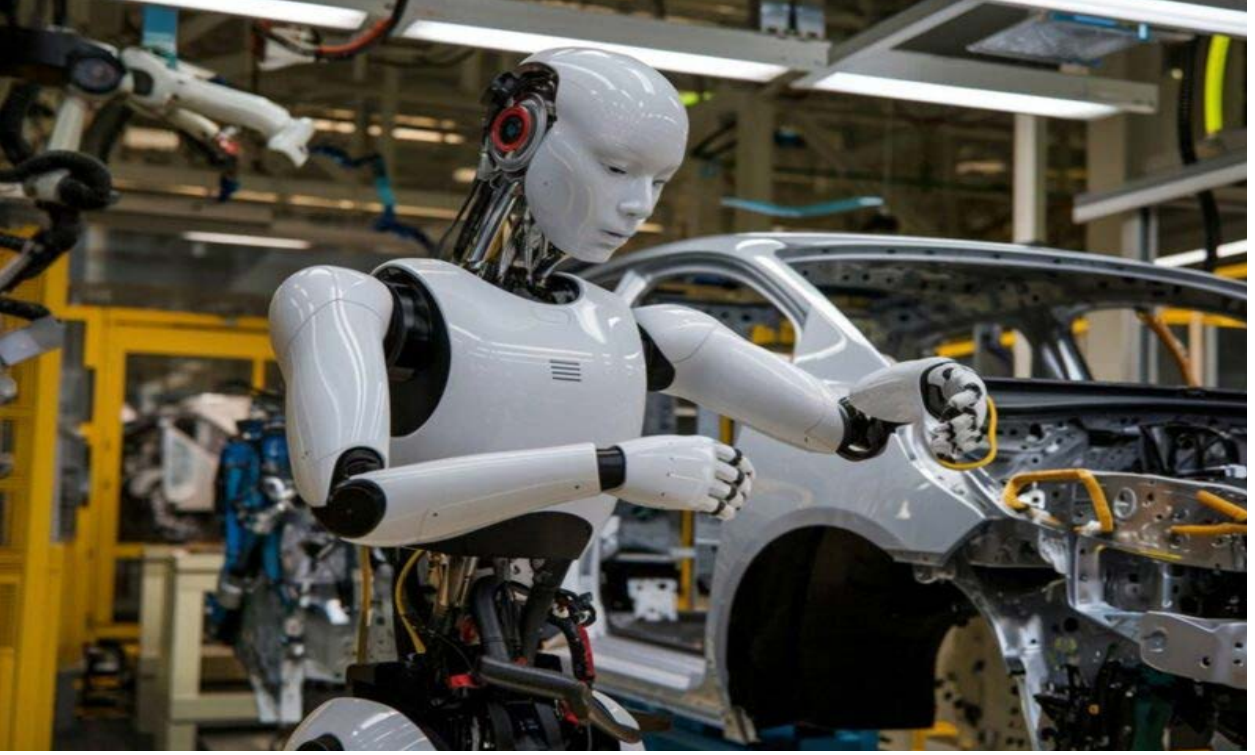
EPFL NeuroAI Laboratuvarı'ndan Martin Schrimpf'in öncülüğünde yürütülen bu çalışmada, hem insan katılımcılar hem de 1.000'i aşkın yapay sinir ağı modeli aynı görsel tanıma görevlerine tabi tutulmuştur. Bu görevlerde, nesne konturları çeşitli biçimlerde silinmiş veya parçalanmış şekilde sunulmuştur. Yirmiden fazla farklı deneysel koşul altında yapılan analizler, insanların kontur bütünleştirme yeteneği sayesinde yapay zekâyı kıyasla istikrarlı biçimde üstün performans gösterdiğini ortaya koymuştur. İnsanların konturların aynı

doğrultuda hizalandığı durumlarda daha başarılı olduğu ve bu duruma karşı doğal bir “bütünleştirme önyargısı” geliştirdikleri tespit edilmiştir. Yapay zekâ modelleri, bu önyargıyı taklit edecek şekilde eğitildiğinde performanslarında belirgin bir iyileşme görülmüştür. Bu durum, kontur bütünleştirme yetisinin yalnızca biyolojik değil, öğrenilebilir bir süreç olduğunu göstermiştir. Ayrıca, araştırmada kontur odaklı öğrenme tekniklerinin uygulandığı yapay sinir ağlarının, nesnelere tanırken yüzey dokusu yerine şekle odaklandığı ve bu sayede daha sağlam bir genel algı geliştirebildiği gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, çalışmada yapay zekâ mimarilerinin değiştirilmesinden ziyade, bu sistemlerin daha insana benzer şekilde eğitilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Gerçek dünyada karşılaşılan parçalı nesnelere içeren veri setleriyle yapılan eğitimlerin, otonom araçlar, robotik sistemler ve medikal görüntüleme gibi güvenilirliğin hayati önemde olduğu alanlarda büyük katkı sağlayabileceği ifade edilmiştir.⁸

⁸ https://www.myscience.ch/news/2025/ai_cant_see_as_well_as_humans_and_how_to_fix_it-2025-epfl

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ İLK ROBOTİK YÖNETİM PLATFORMU



İngiliz firması Formant, üretken yapay zekâ (Generative AI) ve özerk karar alma yetisi (Agentic Reasoning) ile donatılmış ilk yapay zekâ odaklı robot yönetim platformu olan F3'ü kamuoyuna sunmuştur. Bu platform, robot operasyonlarının yönetim katmanına devrim niteliğinde bir zekâ kazandırarak karar alma süreçlerini hızlandırmış ve kurumsal ölçekte ölçeklenebilirliği mümkün kılmıştır.

McKinsey verilerine göre, kuruluşların %72'si yapay zekâ teknolojisini kullanmakta, %71'i ise en az bir iş fonksiyonunda üretken yapay zekâyı uygulamaktadır. Ancak robotlar giderek daha akıllı hâle gelirken, onları yöneten yazılımlar bu gelişime ayak uyduramamıştır. Formant CEO'su Jeff Linnell, asıl darboğazın makineler değil, sezgisel ve amaca yönelik yazılım eksikliği olduğunu belirtmiştir.

F3, yapay zekânın tüm gücünden yararlanmak üzere sıfırdan inşa edilmiştir. Platform, olası problemleri önceden öngörebilmekte, karmaşık verilerden anlamlı içgörüler üretebilmekte ve doğal dil ile robot operasyonlarını herkes için erişilebilir hâle getirebilmektedir. F3; sesli ve yazılı komutlarla çalışmakta, verileri anlık olarak görselleştirmekte ve tüm robot filosunun eller serbest şekilde kontrol edilmesini sağlamaktadır.

Ayrıca, F3; 7/24 çalışan akıllı bir ajan katmanına sahip olup, anomalileri tespit edebilmekte, arızaları öngörebilmekte, olaylara dair özetler üretebilmektedir. Dağınık teknik belgeleri anlamlı bilgiye dönüştüren bir yapay zekâ bilgi tabanı da bu yapıya entegre edilmiştir.

F3'ün sunmuş olduğu bu YZ odaklı özellikler, Formant'ın saha operasyonları, filo yönetimi ve performans analizleri konusundaki mevcut güçlü altyapısını tamamlamıştır. Şirket, makinelerin algılayabildiği, karar verebildiği ve insanlarla uyum içinde hareket edebildiği bir "Fiziksel Yapay Zekâ" vizyonuna doğru ilk somut adımı atmıştır.⁹

9 <https://www.eenewseurope.com/en/first-genai-and-agentic-reasoning-for-robot-orchestration/>

TURKNET'TEN, YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ YENİ SES ANALİZ ARACI “HARMONY”

Şirketlerin müşteri deneyimini analiz etme yöntemleri yapay zekâ ile birlikte hızla değişmektedir. Özellikle çağrı merkezlerinde toplanan verilerin anlamlandırılması, hizmet kalitesini doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Bu alanda geliştirilen yeni sistemler, yalnızca konuşmaları metne dökmekle kalmayıp, konuşmanın içeriğini çok boyutlu olarak inceleyebilmektedir. TurkNet'te bu alanda çalışmalarını ilerletmektedir.

TurkNet, çağrı merkezi operasyonlarını daha verimli ve veriye dayalı hale getirmek için geliştirdiği yeni yapay zekâ çözümünü tanıtmıştır. “Harmony” adını taşıyan bu sistem, müşteri görüşmelerini metne çevirmekte ve ardından detaylı analizler yaparak hizmet kalitesini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Tamamen TurkNet mühendisleri tarafından geliştirilen Harmony, çağrı merkezi süreçlerine teknolojik bir bakış sunmaktadır.

Yeni sistem, müşteri ve çalışan arasında geçen görüşmeleri saniye saniyesine metne dökülebilmekte ve bu metinler üzerinden çeşitli kalite analizleri yapılarak hizmet süreçleri incelenmektedir.¹⁰

10 <https://www.webtekno.com/turknet-yapay-zeka-ses-analiz-araci-h159757.html>

ABD'DEN WOKE AI UYGULAMALARINA KARŞI KARARNAME



ABD Başkanı Donald Trump, Woke AI olarak adlandırdığı yapay zeka modellerini Washington'dan uzak tutmayı ve ülkeyi bir yapay zekâ ihracat gücüne dönüştürmeyi taahhüt etmiştir. Trump, 23 Temmuz Çarşamba günü imzaladığı üç yapay zekâ odaklı başkanlık kararnamesiyle, “Woke AI” modellerinin federal hükümette kullanılmasını engellemeye ve ülkeyi yapay zekâ ihracatında lider bir pozisyona taşımayı planlamaktadır. Daha kapsayıcı ve adil bir kültür oluşturmayı hedefleyen çeşitli uygulama, politika ve stratejileri kapsayan “çeşitlilik, eşitlik ve kapsayıcılık” (DEI) girişimlerinin kaldırılması, Trump'ın ikinci dönem yönetiminin temel gündem maddelerinden biri olmuştur. Beyaz Saray şimdi bu süreci yapay zekâ alanına taşımaktadır.

“Federal Hükümette Woke AI'in Önlenmesi” başlıklı kararname, federal hükümetin ideolojik gündemlere hizmet eden ve doğruluktan ödün veren yapay zeka modellerini kullanmamasını zorunlu kılmaktadır. Kararname, DEI'yi hükümetin kullandığı yapay zekâ modellerinden uzak tutulması gereken en yaygın ve yıkıcı ideolojilerden biri olarak tanımlamaktadır. Kararnamede “Büyük Dil Modelleri (LLM'ler) tarafsız, partizan olmayan araçlar olmalı, DEI gibi ideolojik dogmaları destekleyecek şekilde cevapları manipüle etmemelidir.” ifadeleri yer almaktadır. Ayrıca, geliştiricilerin, kullanıcılar tarafından açıkça istenmediği sürece, LLM çıktılarında kasıtlı olarak partizan veya ideolojik yargılar kodlamaması gerektiği belirtilmektedir. Kararname, yapay zekânın Amerikan vatandaşlarının günlük yaşamında giderek yaygınlaştığını ve öğrenme ile bilgi tüketme biçimlerinde kritik bir rol oynayacağı öngörüsüne yer vermektedir. Bu durum, yapay zekâ modellerinin çıktılarının toplumsal ölçekte önem ve etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Trump yönetimi açısından, yapay zekâda DEI uygulamaları ayrımcı sonuçlara yol açabilecek; ırk ve cinsiyet konularında modellerin çıktılarının çarpıtılmasına ve manipülasyonuna sebep olabilecek; eleştirel ırk teorisi, bilinçsiz önyargı ve sistemik ırkçılık gibi kavramları içerebilecektir.¹¹

¹¹ <https://www.cnbc.com/2025/07/24/no-woke-ai-in-washington-says-trump-as-he-launches-ai-acti-on-plan.html>

OPENAI'DEN ÜCRETSİZ, ÖZELLEŞTİRİLEBİLİR YAPAY ZEKA MODELLERİ



OpenAI , ABD ve Çin rekabetinin benzer tekliflerine meydan okumak için ücretsiz olarak indirilebilen ve kullanıcılar tarafından değiştirilebilen iki yeni yapay zeka (AI) modeli yayınlamıştır. ChatGPT'nin gpt-oss-120b ve gpt-oss-20b "açık ağırlıklı dil modellerinin" piyasaya sürülmesi, ChatGPT üreticisinin kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olarak yazılımının iç işleyişini paylaşma konusunda baskı altında olduğu bir dönemde gerçekleşmiştir.

OpenAI CEO'su Sam Altman, "2015 yılında başladığımız zamana geri dönersek, OpenAI'nin misyonu tüm insanlığa fayda sağlayan AGI (Yapay Genel Zeka) sağlamaktır" demiştir. Üretken yapay zeka bağlamında açık ağırlıklı bir model, eğitilmiş parametrelerin kamuya açık hale getirildiği ve kullanıcıların ince ayar yapmasına olanak tanıyan bir modeldir.

Meta, yapay zekaya açık kaynak yaklaşımını öne çıkarmaktadır ve Çinli yapay zeka girişimi DeepSeek, kullanıcıların teknolojiyi özelleştirmesine olanak tanıyan açık ağırlık yaklaşımına sahip düşük maliyetli, yüksek performanslı modeliyle sektörü sarsmıştır.

OpenAI kurucu ortağı ve başkanı Greg Brockman gazetecilerle yaptığı bir brifing sırasında "Uzun zamandır ilk kez dilde açık ağırlıklı bir model yayınlıyoruz ve bu gerçekten inanılmaz" açıklamasında bulunmuştur.

OpenAI, yeni salt metin modellerinin düşük maliyetle güçlü performans sunduğunu, internette arama yapmak ya da bilgisayar kodlarını çalıştırmak gibi yapay zeka işleri için uygun olduğunu ve yerel bilgisayar sistemlerinde çalıştırılmasının kolay olması için tasarlandığını belirtmiştir.

Altman, “Bu sürümün yeni araştırma türlerini ve yeni ürün türlerinin oluşturulmasını sağlayacağından oldukça umutluyuz” diye vurgulamıştır.

OpenAI, Fransız telekomünikasyon devi Orange ve bulut tabanlı veri platformu Snowflake’in de aralarında bulunduğu ortaklarla modellerin gerçek dünyadaki kullanımları üzerinde çalıştığını söylemiştir. OpenAI’ye göre açık ağırlıklı modeller kötü niyetli amaçlar için kullanılmayı engelleyecek şekilde ayarlanmıştır.

Altman bu yılın başlarında, teknolojisinin nasıl çalıştığı konusunda açık olma konusunda şirketinin “tarihin yanlış tarafında” olduğunu söylemiştir. Daha sonra OpenAI’nin kâr amacı gütmeyen bir kuruluş olarak yönetilmeye devam edeceğini ve kâr amacı güden bir kuruluşa dönüşme planından vazgeçtiğini açıklamıştır. Yapısal mesele, büyük yatırımcıların daha iyi getiri için bastırmasıyla bir çekişme noktası haline gelmiştir. Bu plan, yapay zeka güvenliği aktivistlerinin ve 2018’de ayrıldığı şirkete dava açan kurucu ortak Elon Musk’ın, teklifin kuruluş felsefesini ihlal ettiğini iddia eden güçlü eleştirileriyle karşılaşmıştır. Revize edilen planda, OpenAI’nin para kazanan kolu kar elde etmeye açık olacak ancak kar amacı gütmeyen kısmı yönetim kurulunun gözetimi altında kalacaktır.¹²

¹² <https://www.sciencealert.com/openai-launches-free-customizable-ai-models-in-major-strategic-shift>

GOOGLE'DAN OYUN ENDÜSTRİSİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMINA İLİŞKİN RAPOR



Google Cloud tarafından hazırlanan bir rapor, video oyun geliştiricilerinin %87'sinin görevleri kolaylaştırmak ve otomatikleştirmek amacıyla yapay zekâ ajanlarını kullandığını göstermiştir. Raporda, oyun endüstrisinin, rekor düzeydeki işten çıkarmaların ardından maliyetleri optimize etmeye odaklanmış olduğu belirtilmiş ve yapay zekânın zahmetli ve tekrarlayıcı görevleri otomatikleştirerek geliştiricilerin daha yaratıcı alanlara odaklanabilmesini sağladığı ifade edilmiştir. Oyun yayıncılarının, artan geliştirme maliyetleri ve yoğun rekabet ve yükselen hayran beklentilerinden kaynaklanan uzayan üretim döngüleriyle başa çıkmak için yapay zekâya yöneldiği açıklanmıştır. Google ve The Harris Poll tarafından yürütülen çalışma kapsamında yapılan anket için Haziran sonu ile Temmuz başında ABD, Güney Kore, Norveç, Finlandiya ve İsveç'te 615 oyun geliştiricisiyle görüşülmüştür.

Anket ile geliştiricilerin yaklaşık %44'ünün, metin, ses, kod, müzik ve video gibi içerikleri hızlı biçimde optimize etmek ve işlemek amacıyla yapay zekâ ajanlarını kullandıkları, böylece özerkliklerini uygulayabildikleri ve karar verebildikleri ortaya konmuştur. Bununla birlikte, video oyunlarında yapay zekâ kullanımı oldukça tartışmalı bir konu olmuştur. Sektör içerisinde birçok kişi, potansiyel iş kayıpları, fikri mülkiyet ihtilafları ve düşük ücretler konusunda kaygılarını dile getirmiştir.

Endüstrinin, bu yıl ve gelecek yıl premium oyunların ve yeni konsolların piyasaya sürülmesiyle ivme kazanacağı ve harcamaların artacağı da öngörülmektedir. Ankete göre geliştiricilerin %94'ü, uzun vadede yapay zekânın genel geliştirme maliyetlerini azaltmasını beklediklerini belirtmişlerdir. Ancak geliştiricilerin

yaklaşık dördte biri, yapay zekâ uygulamalarının yatırım getirisini tam olarak ölçmenin zor olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca teknolojinin entegrasyonuna ilişkin maliyetlerin de yüksek olduğu ortaya konmuştur. Katılımcıların %63'ü ise veri mülkiyetine dair endişelerini dile getirmiştir. Lisanslama ve yapay zekâ tarafından üretilen içeriğin kime ait olduğuna ilişkin hukuki belirsizliklerin devam etmekte olduğu da belirtilmiştir.¹³

¹³ <https://www.reuters.com/business/nearly-90-videogame-developers-use-ai-agents-google-study-shows-2025-08-18/>

AB DÜZENLEMELERİ KAPSAMINDA GENEL AMAÇLI YAPAY ZEKÂYA YÖNELİK UYGULAMA REHBERİ



Avrupa Komisyonu, Google'ın ana şirketi Alphabet'i, kullanıcıların kendi ürün veya hizmetlerine yönlendirilmesini yasaklayan Avrupa Birliği kurallarına uymamakla suçlamıştır. Bununla birlikte Avrupa Komisyonu, şirketin uygulama geliştiricilerin kullanıcıları Google Play dışındaki daha iyi teklifler için diğer kanalları bildirmesini engellediğini ifade etmiştir. Ayrıca, geliştiricilerin, yeni müşteriler kazanması durumunda alınan ücretlerin fazla olduğu bildirilmiştir.

Buna yanıt olarak Google, geliştirici ücretlerini azaltmayı ve uygulamalardan diğer bağlantılara yönlendirme konusunda esneklik sağlamayı içeren değişiklikler yapacağını açıklamıştır. Google'un bu değişikliklerin Android kullanıcılarını zararlı içeriklere maruz bırakabileceği ve uygulama deneyimini kötüleştirebileceği yönünde kaygıları bulunmakla birlikte, Avrupa Komisyonu ile DMA kapsamında yapılan görüşmeler doğrultusunda "AB için Harici Teklifler Programı" gözden geçirilmiş ücretler ve daha fazla seçenek ile güncelleneceği ifade edilmiştir. Ayrıca Google Play ve Google'ın mobil işletim sistemi Android'in, Avrupa'daki geliştiriciler için 3 milyar avrodan fazla gelir sağladığı açıklanmıştır. Avrupa Birliği düzenleyicileri, 2023 yılında yürürlüğe giren Dijital Pazarlar Yasası (DMA) sonrasında Google, Meta ve Apple'ı yakından incelemektedir. Bu yasa ile teknoloji devlerinin piyasa üzerindeki kapı bekçiliği gücünü sınırlaması amaçlanmıştır.¹⁴

¹⁴ <https://www.euronews.com/next/2025/08/20/google-updates-terms-for-app-marketplace-fol-lowing-eu-pressure>

YAPAY ZEKALİ GİGAFABRİKA



Letonya, Litvanya, Estonya ve Polonya, Avrupa'nın en iddialı yapay zekâ projelerinden birine imza atmak üzere güçlerini birleştirmektedir. 3 milyar avro değerindeki Baltık Yapay Zekâ Gigafabrikası, bölgenin teknoloji altyapısını kökten dönüştürmeyi ve Avrupa'nın yapay zekâ yarışında ABD ve Çin'e karşı rekabet gücünü artırmayı hedeflemektedir.

Projenin ana merkezleri Polonya'da kurulmakta ve yüksek veri akışı kapasitesine sahip, %100 yenilenebilir enerjiyle çalışan ve gelişmiş soğutma sistemleriyle desteklenen tesisler inşa edilmektedir. Bu merkezler, büyük yapay zekâ modellerinin eğitimi ve dağıtımını üstlenerek Avrupa'nın teknolojik egemenliğini koruması için kritik bir rol oynamaktadır. Gigafabrikalar, Riga, Tallinn, Vilnius, Krakow, Poznań, Gdańsk, Wrocław ve Varşova'daki ulusal yapay zekâ merkezleriyle entegre edilmekte, araştırmacılara, girişimcilere, şirketlere ve kamu kurumlarına hizmet verecek bağlantılı ve ölçeklenebilir bir inovasyon ağı oluşturmaktadır. Bu ağ, yeni nesil yapay zekâ ürünleri ve hizmetlerinin geliştirilmesi için gerekli araçları sağlamaktadır.

Projenin finansmanı ağırlıklı olarak özel sektör yatırımlarına dayanmaktadır. Gigafabrikaya proje ortakları, risk sermayesi fonları ve diğer yatırımcılar katkıda bulunmakta, bulut hizmet sağlayıcıları, yapay zekâ şirketleri ve araştırma kurumları şimdiden projeye ilgi göstermektedir. Baltık ülkeleri, yerel işletmelerin erken katılımını stratejik bir fırsat olarak değerlendirmekte ve dijital ekonomide rekabet güçlerini artırmalarını teşvik etmektedir. Bu

girişim, Avrupa Birliği'nin Yapay Zekâ Kıta Eylem Planı kapsamında yürütülen daha geniş bir stratejinin de parçası olarak konumlanmaktadır. Gigafabrika projeleri, AB tarafından kıtanın yapay zekâ altyapısında liderlik sağlaması beklenen amiral gemisi girişimler olarak görülmektedir. İlgili çağrısına 16 AB ülkesinden 76 teklif gelmiş olması, kıtadaki yapay zekâ rekabetinin yoğunluğunu ve stratejik önemini ortaya koymaktadır. Önümüzdeki aylarda Avrupa Komisyonu ile resmi görüşmeler başlayacaktır. Projenin onaylanması hâlinde inşaat, altyapı adaptasyonu ve operasyonel ölçeklendirme birkaç yıl içinde tamamlanacak ve Baltık ülkeleri ile Polonya, Avrupa'nın yapay zekâ dönüşümünün ön saflarında yer alarak, kıtanın inovasyon ve teknoloji liderliği yarışında öncü konuma ulaşacaktır.¹⁵

¹⁵ <https://bebeez.eu/2025/08/14/baltic-states-and-poland-unveil-e3b-ai-gigafactory-plan-to-boost-european-competitiveness/>

GOOGLE'DAN DEVLET KURUMLARINA ÖZEL YAPAY ZEKÂ



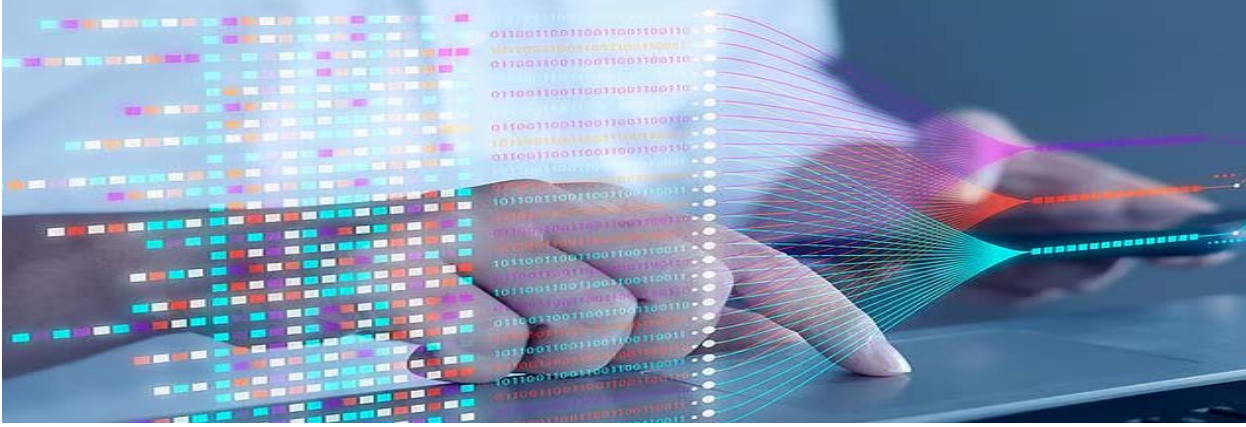
Google, yapay zekâ platformu Gemini'nin kamu kurumlarına özel versiyonunu hizmete sunmuştur. "Gemini for Government" adıyla sunulan bu sürüm, ABD'deki federal kurumlara yıllık yalnızca 0,50 dolar gibi sembolik bir ücret karşılığında sağlanacaktır. Şirketin açıklamasına göre, Gemini for Government; metin, görsel ve video üretimi, gelişmiş arama fonksiyonları ve NotebookLM gibi yenilikçi araçların yanı sıra, "Derin Araştırma" ve "Fikir Üretimi" gibi önceden hazırlanmış yapay zekâ ajanlarını içermektedir. Ayrıca kurumların kendi ihtiyaçlarına uygun özel ajanlar geliştirmesine de imkân sağlamaktadır.

Google, bu hizmetin FedRAMP High ve SOC 2 Type II sertifikalı güvenli bulut altyapısı üzerinde çalıştığını vurgulamıştır. Sistem; kimlik ve erişim yönetimi, tehdit koruması ve veri güvenliği gibi unsurlarla uyumlu şekilde tasarlanmıştır. Anlaşma kapsamında sunulan hizmet, şimdilik 2026 yılına kadar geçerli olacak ve süre sonunda uzatma veya yeni bir ihale süreci gündeme gelebilecektir.

Bu adım, ABD Genel Hizmetler İdaresi'nin OneGov Stratejisi ve ülkenin Yapay Zekâ Eylem Planı doğrultusunda atılmış önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Google'ın hamlesi, kısa süre önce federal kurumlara 1 dolar karşılığında AI hizmeti sunan Anthropic ve OpenAI'nin tekliflerine rakip niteliği taşımaktadır. Uzmanlara göre, büyük teknoloji şirketlerinin bu düşük maliyetli teklifler ile asıl hedefi, kamu kurumlarıyla uzun vadeli iş birliği kurarak gelecekteki AI altyapısında stratejik avantaj elde etmektir.¹⁶

¹⁶ <https://cloud.google.com/blog/topics/public-sector/introducing-gemini-for-government-supporting-the-us-governments-transformation-with-ai>

BAE'DE OKULLARDA YENİ AKADEMİK YILDA MÜFREDATTA YAPAY ZEKA DERSİ



BAE'de 2025-2026 akademik yılı, Eğitim Bakanlığı tarafından duyurulan ve eğitim sisteminin kalitesini artırmayı, öğrenme ile aile yaşamı arasında denge kurmayı, küresel değişimlere ayak uydurmayı ve ulusal kimliği erken aşamalardan itibaren güçlendirmeyi amaçlayan bir dizi önemli güncellemeyi beraberinde getirmektedir. Bu güncellemelerin en önemlilerinden biri, Yapay Zekanın kamu okul sisteminde bir ders olarak yer almasıdır.

BAE Milli Eğitim Bakanlığı, Yapay Zeka'nın 2025-2026 eğitim-öğretim yılından itibaren anaokulundan 12. sınıfa kadar tüm devlet okullarında resmi bir ders olarak ulusal müfredata entegre edileceğini duyurmuştur. Yeni müfredat, öğrencileri yapay zeka kavramları ve pratik uygulamalarıyla tanıştırmayı yanı sıra etik boyutları konusunda da farkındalık yaratmak üzere tasarlanmıştır. Amaç, geleceğin araç ve becerileriyle donatılmış bir nesil yetiştirmektir. Müfredat yedi temel alanı kapsamaktadır: temel kavramlar, veri ve algoritmalar, yazılım, etik farkındalık, gerçek dünya uygulamaları, inovasyon ve proje tasarımı, politikalar ve toplum katılımı.

Bakanlık, yeni dersin mevcut "Bilgisayar, Yaratıcı Tasarım ve İnovasyon" dersine entegre edileceği ve aynı öğretmenler tarafından verileceği için ek ders saati gerektirmeyeceğini belirtmiştir. Bakanlık, bunu desteklemek için farklı sınıf ortamlarına uyarlanabilen hazır ders planları ve uygulamalı etkinlikler içeren öğretim kılavuzları geliştirmiştir. Anaokulundan itibaren çocuklar, görsel etkinlikler ve eğitici hikaye anlatımı yoluyla teknolojiyle tanışacaklardır. Birinci Döngüde öğrenciler, makinelerin nasıl çalıştığına dair temel bilgileri öğrenecek; İkinci Döngüde modeller tasarlamaya ve yapay zeka sistemlerini eğitmeye geçecekler; Üçüncü Döngüde ise, onları yüksek öğrenime ve iş

piyahasına hazırlayan mühendislik ve gerçek dünya uygulamalarıyla etkileşime gireceklerdir.

Yapay zekânın okul müfredatına entegrasyonu, küresel eğitimde niteliksel bir dönüşümün göstergesidir. Bu girişim, ülkenin genç nesillerin küresel dönüşümlere uyum sağlamasını ve yenilikçi çözümler üretmesini sağlama vizyonu doğrultusunda, öğrencilere yapay zeka prensiplerini ve günlük yaşam uygulamalarını anlamak için gereken bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. BAE Milli Eğitim Bakanlığı, dersin çeşitli sınıf seviyelerinde yaklaşık 1.000 öğretmen tarafından verileceğini ve bu sayede tüm kademelerde sistematik bir uygulama sağlanacağını açıklamıştır.

Bu adımla BAE, Yapay Zekayı okul eğitiminde resmi bir ders haline getiren dünya çapındaki öncü ülkeler arasına katılmaktadır.¹⁷

¹⁷<https://gulfnews.com/uae/education/uae-schools-to-introduce-ai-curriculum-in-new-academic-year-1.500242831>

GOOGLE'IN YENİ YAPAY ZEKÂ FOTOĞRAF DÜZENLEYİCİSİ “NANO BANANA”

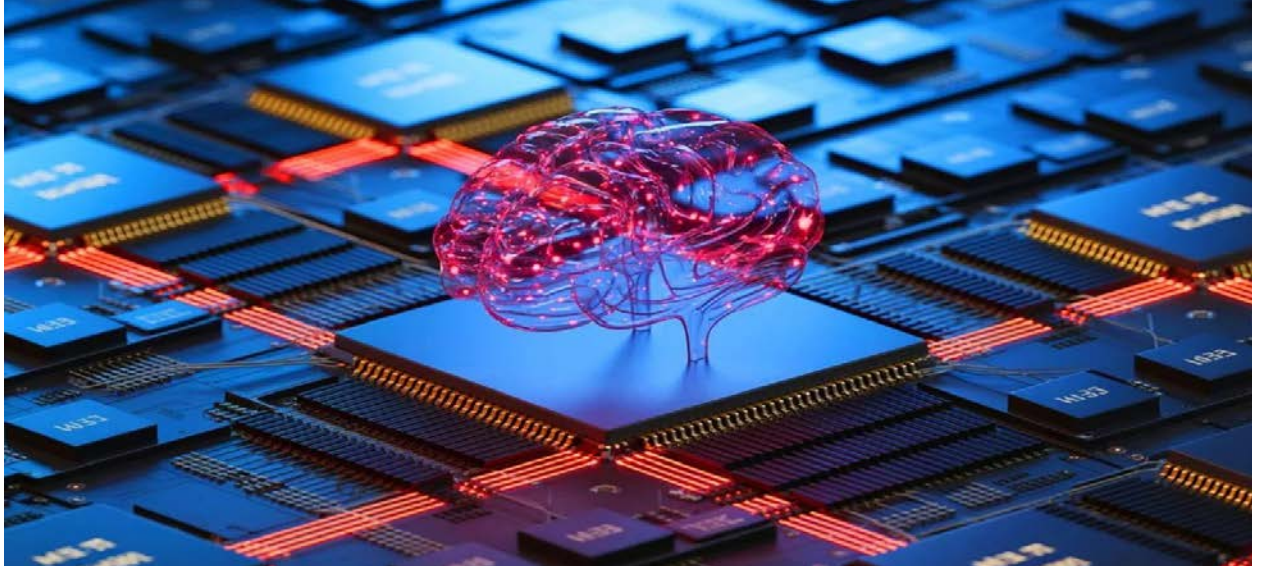


Google fotoğraf düzenleme sürecini otomatikleştiren yeni modeller geliştirmeye hız vermiş durumdadır ve bu alandaki en son hamlesini Gemini uygulamasına eklediği yeni yapay zekâ modeliyle yapmıştır. “Gemini 2.5 Flash Image” adı verilen bu yapay zekâ modeli sayesinde artık fotoğrafları doğrudan uygulama içinden düzenlemek mümkündür. “Nano Banana” olarak anılan bu model sadece Gemini’de değil, Adobe Express ve Firefly üzerinden de kullanılabilir.

Yeni model fotoğraf düzenlemeyi çok daha kolay hale getirmektedir. Artık arka planı değiştirebilir, aynı fotoğraf üzerinde peş peşe farklı düzenlemeler yapabilir ya da “design remix” özelliğiyle iki görseli birleştirerek bambaşka tasarımlar ortaya çıkarabilmektedir. Mesela bir gül ve bir çizme fotoğrafı yüklendiğinde yapay zekâ o çizmeyi gülden ilham alan desenlerle birleştirip yeniden tasarlayabilmektedir.¹⁸

¹⁸ <https://www.businessinsider.com/google-gemini-flash-nano-banana-viral-image-editor-adobe-photoshop-2025-8>

ÇİN'DEN BEYİNDEN İLHAM ALAN YAPAY ZEKA TANITIMI



Çinli araştırmacılardan oluşan bir ekip, ChatGPT gibi modellerden farklı olarak beyin nöronlarını taklit eden yeni bir yapay zeka sistemi geliştirmiş ve yeni nesil enerji tasarruflu bilgi işlem ve donanım için yeni bir rota çizmiştir. Çin Bilimler Akademisi'ne bağlı Otomasyon Enstitüsü'nden bilim insanları, tamamen kendi geliştirdikleri GPU bilgi işlem üzerinde eğitilen ve çıkarım yapan büyük ölçekli bir model olan "SpikingBrain-1.0"ı tanıtmıştır.

Zekanın giderek daha büyük ağlar, bilgi işlem bütçeleri ve veri kümeleriyle büyümesini gerektiren, kaynak yoğun Transformer mimarisine dayanan ana akım üretici yapay zeka sistemlerinin aksine, yeni model farklı bir yol izleyerek zekanın ani uyartılı (spiking) nöronlardan ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu model, son derece düşük veri hacimlerinde yüksek verimli eğitim sağlamaktadır. Ekibe göre, ana akım büyük modellerin ihtiyaç duyduğu ön eğitim verilerinin yalnızca yaklaşık yüzde 2'sini kullanarak, dil anlama ve muhakeme zorluklarında birden fazla açık kaynaklı modelle benzer bir performans elde etmektedir.

Bir SpikingBrain varyantının, çıkarım aşamasında olay güdümlü spiking nöronlardan yararlanarak, bir milyon jetonluk bir bağlamdan ilk jetonu oluştururken bile Transformer mimarilerine göre 26,5 kat hız artışı sağladığı gösterilmiştir. Modelin ultra uzun dizileri işleme yeteneği, yasal veya tıbbi belge analizi, yüksek enerjili parçacık fiziği deneyleri ve DNA dizisi modellemesi gibi görevler için net verimlilik kazanımları sunmaktadır. Araştırma ekibi

SpikingBrain modelini açık kaynaklı hale getirmiş, büyük ölçekli, endüstri tarafından onaylanmış iki dilli bir teknik rapor yayınlamış ve halka açık bir test sayfası başlatmıştır.

Otomasyon Enstitüsü Direktörü Xu Bo, bu büyük modelin, yeni nesil yapay zeka gelişimi için Transformatör olmayan bir tekniğe öncülük ettiğini ve daha düşük güç tüketimine sahip yeni nesil nöromorfik çiplerin tasarımına ilham verebileceğini söylemiştir.

Nature Communications'da geçen yıl yayımlanan rapora göre, enstitüden bilim insanları İsviçreli meslektaşlarıyla birlikte çalışarak, insan beyninin nöronlarını ve sinapslarını taklit eden enerji tasarruflu bir algılama-işlem nöromorfik çip geliştirmiştir. "Speck" olarak adlandırılan çip, sadece 0,42 miliwatt gibi etkileyici derecede düşük bir dinlenme güç tüketimine sahip, yani girdi olmadığında neredeyse hiç enerji tüketmemektedir. İnanılmaz derecede karmaşık ve geniş sinir ağlarını işleyebilen insan beyni, mevcut yapay zeka sistemlerinden önemli ölçüde daha düşük olan sadece 20 watt'lık bir toplam güç tüketimiyle çalışmaktadır.¹⁹

19 <https://www.chinadaily.com.cn/a/202509/09/WS68bf8cf5a3108622abc9fa6c.html>

ORMAN YANGINI İLE MÜCADELEDE YAPAY ZEKÂ DONANIMLI HAVA ROBOTLARI



Minnesota Üniversitesi araştırmacıları, yapay zekâ (YZ) ile donatılmış hava robotları geliştirmiştir. Bu robotlar, orman yangını dumanını tespit etmek, izlemek ve analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu yenilik, hava kalitesi tahminlerini iyileştirecek daha doğru bilgisayar modellerinin oluşturulmasına imkân tanımıştır. Araştırma, yakın zamanda *Science of the Total Environment* dergisinde yayımlanmıştır.

Associated Press'in 2024 yılı raporuna göre, 2012–2021 yılları arasında 50.000 planlı yakım sonucunda 43 orman yangını meydana gelmiş, bu da daha iyi duman yönetim araçlarına duyulan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Önceki simülasyon araçları yangın ve duman parçacıkları davranışını modellemeye çalışmış, ancak veri toplama, modelleme ve sahadaki gözlem araçları açısından hâlâ sınırlamalar bulunmaktadır. Bu makalede araştırmacılar, orman yangınları ve planlı yakımlar sırasında duman parçacıklarının davranışını ve yayılımını doğru şekilde modelleme konusundaki zorlukları ele almıştır.

Minnesota Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü'nden Profesör ve makalenin kıdemli yazarı Jiarong Hong, "Önemli bir adım, duman parçacıklarının bileşimini ve nasıl dağıldıklarını anlamaktır. Daha küçük parçacıklar daha uzak mesafelere gidebilir ve uzun süre havada asılı kalabilir; bu da yangının meydana geldiği bölgenin çok uzağındaki alanları etkileyebilir" ifadelerini kullanmıştır.

Araştırmacılar, YZ ile yönlendirilen bir drone sürüsü kullanarak, duman bulutlarının birden fazla açısını yakalamış, bunların 3D rekonstrüksiyonlarını oluşturmuş ve akış modellerini analiz etmiştir. Geleneksel drone'lerden farklı olarak, bu hava robotları dumanı tespit edebilmiş ve veri toplamak için doğrudan dumanın içine yönlendirilmiştir.

Minnesota Üniversitesi Robotik Enstitüsü yüksek lisans araştırma asistanı ve makalenin birinci yazarı Nikil Nrishnakumar, "Bu yöntem, uydu tabanlı araçlara kıyasla daha düşük maliyetle geniş alanlarda yüksek çözünürlüklü veri toplamaya imkân sağlamıştır. Bu yöntem, simülasyonları iyileştirmek ve risklere müdahale süreçlerini bilgilendirmek için kritik veriler sunmuştur." açıklamasında bulunmuştur. Bu maliyet-etkin teknoloji, orman yangınlarının ötesinde de potansiyel taşımaktadır.; kum fırtınaları, volkanik patlamalar ve diğer hava kaynaklı tehlikeler için uyarlanabilmiştir. Araştırma ekibi, bir sonraki hedef olarak bu çalışmayı erken yangın tespiti ve zarar azaltımı için pratik araçlara dönüştürmüştür. Hong, erken tespitin çok önemli olduğunu, yangın ne kadar erken görülebilirse, o kadar hızlı müdahale edilebileceğini söylemiştir.

Araştırma ekibi daha önce, orman yangını duman bulutlarını gerçek zamanlı tespit ve takip edebilen otonom bir drone sistemi geliştirmiştir. Bu çalışmanın üzerine, şimdi çoklu drone sistemleriyle Dijital Inline Holografi kullanarak duman bulutlarını etkin şekilde izleme ve parçacık karakterizasyonu üzerinde yoğunlaşmıştır. Ayrıca, pist gerektirmeyen ve bir saatten fazla uçuş yapabilen sabit kanatlı VTOL (Dikey Kalkış ve İniş) tipi drone'ların entegrasyonu üzerinde çalışılmıştır.²⁰

²⁰ <https://techxplore.com/news/2025-09-ai-equipped-aerial-robots-track.html>

XAI'DEN, "GROK 4 FAST" MODELİ



Elon Musk'ın yapay zekâ şirketi xAI, Grok 4 modelinin ardından, benzer performansı daha düşük işlem gücüyle ve daha yüksek hızda sunan "Grok 4 Fast" modelini duyurmuştur. Yeni model, Grok 4'e kıyasla aynı seviyede performans sağlarken ortalama %40 daha az işlem gücü kullanmaktadır. Bu sayede hem daha hızlı sonuçlar üretmekte hem de maliyetleri önemli ölçüde düşürmektedir. xAI'nin açıklamasına göre Grok 4 Fast, özellikle kod yazma ve web üzerinden hızlı yanıt verme gibi görevlerde Grok 4 ile aynı performansı %98'e varan oranda daha düşük maliyetle sunabilmektedir.

Grok 4 Fast modeli, hem ücretsiz hem de ücretli tüm kullanıcıların erişimine açmıştır ve hâlihazırda web, iOS ve Android platformlarında kullanılabilir durumdadır. Yapılan LMArena testlerinde model; arama odaklı görevlerde birinci, metin tabanlı görevlerde ise sekizinci sıraya yerleşmiştir.

Bu gelişme, yapay zekâ alanındaki küresel rekabetin de hız kesmeden devam ettiğini göstermektedir. Google'ın yeni nesil Gemini modelinin ve Anthropic'in güncellenmiş Claude Opus sürümünün de kısa süre içerisinde piyasaya sunulacağı öngörülmektedir.²¹

²¹ <https://www.engadget.com/ai/xai-debuts-a-faster-and-more-cost-effective-version-of-grok-4-192815570.html>

ÇİN'DE YENİ YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ TESLİMAT TEKNOLOJİSİ



Pekin merkezli biyoteknoloji şirketi METiS TechBio, ilaçların geliştirilme ve dağıtılma şeklini yeniden şekillendirebilecek ve yeniden programlanabilir ilaçların önünü açabilecek, dünyanın ilk yapay zekâ destekli nano dağıtım platformu NanoForge'u piyasaya sürmüştür. Şirketin kurucu ortağı ve CEO'su Chris Lai, bu çığır açan gelişmeyi havacılık mühendisliğiyle karşılaştırarak, "NanoForge, ilaç dağıtımında SpaceX gibidir. Hem ilaçları hassas bir şekilde dağıtan roket hem de yeni ilaç geliştirmeyi hızlandıran uydudur. Bu, tıbbın en zor sorunlarından biri olan, sağlıklı dokulara zarar vermeden tedavileri tam olarak ihtiyaç duyulan yere ulaştırma sorununu çözebilir" demiştir.

İlaç dağıtımı, uzun zamandır sektörün en zorlu sorunlarından biri olmuştur. 2020'de mRNA COVID-19 aşılarının piyasaya sürülmesi, lipit nanopartikül sistemlerinin umut vaat ettiğini göstermiştir. Bu mikroskopik yağ damlacıkları, mRNA gibi kırılgan molekülleri koruyabilir ve vücutta taşıyabilir. Ancak, bunları birden fazla organda uygulamak ve daha geniş ilaç inovasyonu için ölçeklendirmek hala zorlu bir görevdir.

Lai, geleneksel ilaç dağıtım araştırmalarının büyük ölçüde deneme yanılma yöntemine dayandığını, bunun da başarı oranı düşük, yavaş ve maliyetli bir süreç olduğunu açıklamıştır. Örneğin, bilim insanları tek bir uygulanabilir LNP formülü belirlemek için on binlerce lipit kombinasyonunu incelemek zorunda kalabilmektedir.

NanoForge, ChatGPT'nin kelime kelime metin üretmesi gibi, atom atom yeni lipit molekülleri tasarlayan PhatGPT adlı üretken bir yapay zekâ modeli kullanmaktadır. Performansı optimize etmek için birden fazla parametreyi aynı anda değerlendirmekte ve ardından otomatik laboratuvar deneyleriyle sonuçları doğrulamaktadır. METiS'in RNA inovasyon başkanı Zhang Xiaoju yaptığı açıklamada, nükleik asit ilaçları için NanoForge'un mRNA kapsülleme

ve hedeflemeyi önemli ölçüde iyileştirdiğini ve eskiden on binlerce formülün taranmasını gerektiren işlemlerin artık birkaç hafta içinde gerçekleştirilebildiğini söylemiştir.

METiS üç temel çözüm geliştirmiştir: nükleik asit iletimi için AiLNP, mRNA dizisi tasarımı için AiRNA ve küçük molekül ilaç formülasyonu için AiTEM. Şirket, Nano-Forge'un şu ana kadar 10 milyondan fazla lipid yapısı ürettiğini ve modellerini eğitmek için yaklaşık 100.000 veri noktası topladığını belirtmiştir. Platform, karaciğer, akciğerler, tümörler ve merkezi sinir sistemi dahil olmak üzere sekiz tür insan organı ve dokusunda hedefli iletim göstermiştir.

METiS, avantajını korumak için 100'den fazla patent başvurusu yapmış veya almıştır. İlaç geliştirme sürecinde 10'dan fazla ileri aşama program bulunmaktadır. Bunlardan yedisi prelinik çalışmalarda onaylanmış, dördü ise halihazırda klinik denemelerde bulunmaktadır. Başlıca aday olan onkoloji tedavisi, düzenleyici onay için başvurmadan önceki son aşama olan NDA öncesi aşamaya ulaşmıştır. İlaç geliştirme süreci genellikle on yıldan fazla sürmekte ve maliyeti 1 milyar doları aşabilmektedir. 2020 yılında kurulan METiS, yapay zekâ ile nanoteknolojiyi birleştirerek beş yıl içinde 10'dan fazla programı ileri aşamalara taşıyarak bu döngüyü kırmış görünmektedir. Yine de uzmanlar ihtiyatlı olunması gerektiğini vurgulamaktadır. CEC Capital'in sağlık ve biyoteknoloji direktörü Fang Yang, "Yenilikçi ilaç geliştirmenin nihai amacı, karşılanmamış klinik ihtiyaçları gidermek, denemelerde güçlü etkinlik ve güvenlik verileri sunmak ve düzenleyici kurumların onayını almaktır" dedi. "Bu açıdan bakıldığında, yapay zekâ destekli ilaç platformlarının hala zamana ve klinik doğrulamaya ihtiyacı var."

Lai, METiS'in "ticari öncesi aşamadan ticari aşamaya geçişte kritik bir aşamada" olduğunu kabul ederek, şu anda hem platformun hem de ürün yelpazesinin sürdürülebilir değer üretmesini sağlamaya odaklandıklarını belirtmiştir.

İş modeli ikna edici görünmektedir. Danışmanlık şirketi Frost & Sullivan'a göre, akıllı ilaç dağıtım çözümleri için küresel pazar 2023'te 18 milyar doları aşmıştır ve 2030'da 52 milyar dolara ulaşarak yıllık bileşik yüzde 17,2 oranında büyüyecektir. Nano-dağıtım teknolojilerinin 2025 yılına kadar bu pazarın %42'sini, yani yaklaşık 7,8 milyar doları oluşturması beklenmektedir, bu da bu alandaki öneminin giderek arttığını göstermektedir. Yatırımcıların ilgisi de bunu takip etmiştir. Ağustos ayında METiS, 400 milyon yuan (55,6 milyon dolar) tutarında Seri D finansman turunu kapatmıştır. Yeni sermaye, NanoForge'un yükseltilmesi, ürün yelpazesinin genişletilmesi, küresel ortaklıklar ve yeni yeteneklerin işe alınmasını destekleyecektir.²²

²² <https://www.technologynewschina.com/2025/09/biotech-firm-unveils-ai-powered.html>

YARALARIN İYİLEŞMESİNİ HIZLANDIRAN YENİ BİR YAPAY ZEKÂ CİHAZI



Kaliforniya Üniversitesi Santa Cruz ekibi tarafından, yara iyileşme süresini hızlandırmaya yönelik yapay zekâ destekli yeni bir cihaz geliştirilmiştir. “a-Heal” adı verilen sistemin, yapılan denemelerde başarı sağladığı bildirilmiştir. Geleneksel pansumanlardan farklı olarak yalnızca yarayı kapatmakla kalmayan cihaz, üzerinde bulunan kamera aracılığıyla yarayı düzenli aralıklarla görüntülemekte ve elde edilen verileri yapay zekâ destekli bir modele aktarmaktadır. a-Heal tarafından yaranın

iyileşme hızı analiz edilmekte, süreçte yavaşlama tespit edilmesi halinde sistem otomatik olarak devreye girmektedir. Bu kapsamda elektriksel uyarı gönderilmekte veya önceden belirlenen dozda ilaç doğrudan yaraya uygulanabilmektedir.

“Yapay zekâ doktoru” olarak nitelendirilen sistemin süreci kendi başına yönettiği, yaranın durumunu sürekli takip ettiği, gerektiğinde tedavi uyguladığı ve ardından süreci yeniden değerlendirdiği ifade edilmiştir. Cihaz üzerinde bulunan biyoelektronik yapı aracılığıyla iltihabı azaltan fluoksetin gibi ilaçların doğrudan bölgeye gönderilebildiği belirtilmiştir. Ayrıca yapay zekâ modelinin, deneme-yanılma yöntemiyle zamanla hangi tedavi yaklaşımının daha etkili olduğunu öğrenebildiği kaydedilmiştir.

Gerçekleştirilen deneyler sonucunda, cihazın yaraların kapanma süresini yaklaşık yüzde 25 oranında kısalttığı ortaya konulmuştur. Uzmanlar tarafından söz konusu teknolojinin yalnızca akut yaraların değil, aynı zamanda kronik ve enfekte yaraların tedavisinde de kullanılabileceği, özellikle sağlık hizmetlerine erişimin sınırlı olduğu bölgelerde önemli bir alternatif sunabileceği değerlendirilmiştir.²³

²³ <https://newatlas.com/medical-devices/a-heal-speeds-healing/>

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER

META'DAN, EL HAREKETLERİYLE BİLGİSAYARLARI KONTROL ETMEYİ SAĞLAYAN BİLEKLİK



Meta araştırmacıları, yapay zekâ ve makine öğrenimini kullanarak bilgisayarları kontrol etmek için yenilikçi bir yöntem geliştirdiklerini duyurmuştur. Nature dergisinde yayımlanan bu teknoloji, cihazların insanlarla daha bütünleşik bir şekilde çalışmasını sağlayarak bilgisayar kullanımını daha doğal ve “insani” hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Geliştirilen bu yeni teknoloji, bileklik şeklinde tasarlanmıştır. Bu bileklik, el hareketleri yoluyla bilgisayarları kontrol etmeye yaramakta ve klavye, mouse gibi aletlerin yerini almayı amaçlamaktadır. Bileklik sayesinde, imleci hareket ettirmek, yazı yazmak veya uygulamaları açmak gibi birçok işlev, yalnızca el hareketleriyle gerçekleştirilebilmektedir.

Şirketin aktardığına göre bu bileklik, kullanıcı hareketlerini yorumlamak için kas aktivitesi tarafından üretilen elektrik sinyallerini algılayabilen yüzey elektromiyografisi (sEMG) isimli bir tekniği kullanmaktadır. Bu sinyaller, kişinin amaçlanan eylemlerini yapmadan önce bile algılayabilmeye olanak tanımaktadır.

Bilekliğin temel amacı, motor engelli kişilerin bilgisayarlarla iletişimini kolaylaştırmaktır. Bir nevi Elon Musk'ın beyin bilgisayar arayüzü oluşturmayı amaçlayan ve insan beynine implant yerleştiren Neuralink ile benzer bir hedefi olduğu söylenebilir. Ancak Neuralink'ten farklı olarak bu teknoloji, beyne çip takmak yerine doğrudan bilek üzerinden kontrol sağlamaktadır. Araştırmacılar, özellikle omurilik yaralanması olan kişiler üzerinde testler yapmayı planlamaktadır. Bileklik, bu kişiler kollarını veya ellerini tam kullanamamaları bile hareketleri yorumlayabilmesi sayesinde bilgisayar kullanımı imkânı sunabilecektir.²⁴

²⁴ <https://www.webtekno.com/meta-el-hareketleri-bilgisayar-kontrol-etmeyi-saglayan-bileklik-h160011.html>

AYAKKABI PERFORMANS VERİLERİNİ TOPLAYAN ROBOT



İnsansı robot Tien Kung Pekin'deki Li-Ning Spor Bilimleri Araştırma Merkezinde ilk kez koşu ayakkabılarını test ederken görülmüştür. Pekin İnsansı Robotik İnovasyon Merkezi tarafından geliştirilen Tien Kung, nisan ayında başkent E-Town'da düzenlenen dünyanın ilk insansı robot yarı maratonunda ve ağustos ayında düzenlenen 2025 Dünya İnsansı Robot Oyunları'ndaki koşu yarışında kazandığı zaferin ardından dikkatleri üzerine çekmiştir.

Li-Ning merkezinin kıdemli müdürü Yang Fan, "İnsansı robotlar artık ilk aşamada insana benzer bir şekilde koşabiliyor. Bu da bizi onları ürün geliştirmeyi uygulamaya teşvik etti" açıklamasında bulunmuştur.

Son denemede robot, 3D kuvvet koşu bandında ve 200 metrelik bir pistte koşarak yastıklama, ribaunt ve diğer ayakkabı performans göstergeleri hakkında veri toplamıştır. Robot, spor ürün testleri için yeni bir boyut sunmaktadır. Geleneksel yöntemler genellikle birkaç hafta boyunca sporculardan veri toplamayı içermektedir. Yang'a göre robotlar daha kısa bir süre içinde tutarlı ve ölçülebilir sonuçlar sağlayabilmektedir. Tien Kung üzerindeki sensörler kalça, diz ve ayak bileği eklemlerinden, geleneksel sporcu bazlı testlerle elde edilmesi zor olan ayrıntılı biyomekanik bilgiler sağlamaktadır.

Pekin İnsansı Robotik İnovasyon Merkezi marka müdürü Liu Hao'ya göre, veriler Li-Ning'in ayakkabı geliştirmesini desteklemekte ve insansı robotiğin ilerlemesine katkıda bulunmaktadır.

Ortaklar, Ar-Ge ve tüketici önerilerini desteklemek için yastıklama, geri tepme ve diğer göstergelerle ilgili değerlendirmeler içeren profesyonel bir koşu ayakkabısı veritabanı oluşturmayı planlamaktadır.²⁵

25 <https://www.chinadaily.com.cn/a/202509/15/WS68c7f7efa3108622abca0dd9.html>

SANAL GERÇEKLIK

SUUDİ ARABİSTAN'DAN AKILLI TURİZM HEDEFİ



Suudi Arabistan, Vizyon 2030 kapsamında ekonomisini çeşitlendirmeyi ve turizmi teknoloji ile yeniden şekillendirmeyi hedeflemektedir. Yapay zekâ (YZ), artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojiler, ülkenin turizm vizyonunun merkezinde yer almakta ve ziyaretçi deneyimini köklü biçimde dönüştürmektedir. Bu dönüşüm, ziyaretçilerin yolculuklarını kişiselleştirmekte, kültürel mirası daha etkileşimli hale getirmekte ve sürdürülebilirliği güçlendirmektedir.

Günümüzde bir turist'in seyahati yalnızca otel rezervasyonu ve gezi planı yapmaktan ibaret olmamaktadır. Yapay zekâ destekli platformlar, ziyaretçilerin ilgi alanlarına göre kişiselleştirilmiş güzergâhlar önermekte, chatbotlar anlık sorulara yanıt vermekte, biyometrik sistemler ise havaalanı geçişlerini hızlandırmaktadır. Aynı zamanda AR ve VR uygulamaları, tarihî mekânları

sanal ortamda canlandırmakta ve kültürel mirası sürükleyici bir şekilde deneyimlemeyi mümkün kılmaktadır. Dijital asistanlar, turistlerin şehir içinde daha rahat yön bulmalarına imkân tanımakta ve seyahat deneyimini akıcı hale getirmektedir.

ButeknolojikdönüşümünmerkezindeNeomveKızıldenizProjesiyer almaktadır. Neom, geleceğin şehri olarak tasarlanmakta; yapay zekâ tabanlı akıllı sistemler, ziyaretçilerin ihtiyaçlarını gerçek zamanlı analiz ederek benzersiz deneyimler sunmaktadır. Kızıldeniz Projesi ise IoT sensörleriyle çevresel göstergeleri takip etmekte ve böylece turistlere hem lüks hem de sürdürülebilir bir tatil deneyimi yaşatmaktadır. Her iki girişim de Suudi Arabistan'ın yalnızca turizm alanında değil, aynı zamanda teknoloji, yatırım ve ekonomik çeşitlilikte de küresel bir cazibe merkezi haline gelmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu dönüşüm çeşitli zorluklar da barındırmaktadır. Ülkede 5G altyapısı, bulut sistemleri ve yerel teknolojik kapasite hâlen gelişme sürecinde bulunmakta, bu da gerçek zamanlı uygulamaların etkinliğini sınırlayabilmektedir. Veri güvenliği, gizlilik ve düzenleme standartları da çözülmesi gereken temel konular arasında yer almaktadır. Bu nedenle Suudi Arabistan, yalnızca altyapıya değil, aynı zamanda yerel insan kaynağının yetiştirilmesine de yatırım yapmaktadır. Teknoloji ile bütünleşen bir diğer temel unsur ise sürdürülebilirlik olmaktadır. Krallık, turizmde büyüme ile çevre koruma arasında denge kurmayı hedeflemektedir. Bu amaçla sürdürülebilir havacılık yakıtları kullanılmakta, enerji verimli altyapılar geliştirilmektedir. Çevre dostu tatil köyleri ve akıllı şehirler inşa edilerek, ziyaretçilere hem doğaya duyarlı hem de unutulmaz deneyimler sunulmaktadır.

Sonuç olarak, Suudi Arabistan turizmde yeni bir dönemin kapılarını aralamaktadır. Yapay zekâ, AR/VR, IoT ve biyometrik sistemlerin bütünleşmesi sayesinde ülke, ziyaretçilere kişiselleştirilmiş, kusursuz ve sürdürülebilir seyahat deneyimleri sunmaktadır. Neom ve Kızıldeniz Projesi gibi mega yatırımlar geliştikçe, Suudi Arabistan yalnızca bölgesel değil, küresel ölçekte de akıllı ve sürdürülebilir turizmin öncülerinden biri olmaktadır.²⁶

²⁶ <https://www.travelandtourworld.com.tr/news/article/saudi-arabia-s-smart-tourism-leading-its-way-with-innovation-and-technology/>

SİBER GÜVENLİK

META'DAN INSTAGRAM İÇİN EK GÜVENLİK UYGULAMASI



Meta , Instagram platformunda genç kullanıcılar için ek güvenlik önlemleri sunarak, şirketin doğrudan ve dolaylı zararları önlemeyi hedeflediği yeni doğrudan mesajlaşma güvenlik tedbirlerini hayata geçirdiğini duyurmuştur. Bu yeni önlemler, hâlihazırda uygulanan özelliklere ek olarak; doğrudan mesajlaşmalarda karşıdaki kullanıcıya ilişkin bilgilerin daha belirgin şekilde gösterilmesini, güvenlik ipuçlarının kolayca görüntülenmesini ve hesap engelleme işlemlerinin hızlıca yapılabilmesini sağlamaktadır. Ayrıca, çocukları ön planda tutan ve yetişkinler tarafından yönetilen hesaplar da artık genç hesaplar için geçerli olan koruma kapsamına alınmaktadır. Bu adım, sosyal medya şirketlerine gençleri zihinsel sağlık sorunları ve cinsel istismardan koruma konusunda daha fazla sorumluluk yüklenmesini talep eden aktivistler, yasa yapıcılar ve sağlık yetkilileri tarafından yürütülen baskıların artarak devam ettiği bir dönemde atılmıştır.

Meta yaptığı açıklamada, genç kullanıcıların artık bir kişiyle doğrudan mesajlaştıklarında, karşı tarafın hesabını ne zaman oluşturduğunu (ay ve yıl bilgisiyle) görebileceklerini duyurmuştur. Ayrıca, gençler doğrudan mesajlaşma esnasında bir kullanıcıyı engelleme ve şikayet etme işlemlerini çok daha kolay şekilde gerçekleştirebilecektir. Bu yeni özellikler, kişisel mesajlarda dikkatli olunması ve rahatsız edici durumlarla karşılaşıldığında engelleme ve şikayet etme yönünde hatırlatmalarda bulunan Güvenlik Bildirimlerimizi tamamlayıcı nitelikte olacaktır. Şirketin açıkladığı verilerine göre yalnızca Haziran ayında genç kullanıcılar, Güvenlik Bildirimlerinin ardından 1 milyon hesabı engellemiş ve 1 milyon hesabı da şikayet etmiştir.²⁷

²⁷ <https://www.cNBC.com/2025/07/21/youtube-channels-propaganda-china-russia.html>

HOLLANDA'DA HIZ KAMERALARINA YÖNELİK SİBER SALDIRI



Rusya ve Çin bağlantılı bilgisayar korsanları tarafından yapıldığı düşünülen Hollanda Savcılık Servisi'ne yönelik bir siber saldırı gerçekleşmiştir. Yerel haberlere göre, saldırganlar sisteme sızdıktan sonra düzinelerce hız kamerası kasıtlı olarak geçici süreyle çevrimdışı bırakılmıştır. Etkilenen kameralar arasında, standart sabit ve ortalama hız kameralarının yanı sıra belirli süreler boyunca farklı konumlara yerleştirilen mobil esnek hız kameraları da yer almaktadır.

Etkilenen yollar arasında, hızlı akan trafiğin yoğun olduğu otoyollar olan Hollanda'nın A yolları da bulunmaktadır. Ayrıca, şehirleri ve kasabaları birbirine bağlayan N yollarındaki kameralar da çalışmamaktadır.

Servisin Merkezi İşlem Ofisi (CVOM), kameraların bakım ve denetim gibi nedenlerle bazen çevrimdışı duruma düştüğünü, ancak yeniden etkinleştirilememelerinin olağandışı olduğunu, kameraların kendilerinin saldırıya uğramadığını, ancak saldırı nedeniyle tekrar çevrimiçi olmalarının engellendiğini vurgulamıştır.²⁸

²⁸ <https://www.techspot.com/news/109089-russian-cyberattack-netherlands-leaves-speed-cameras-off-line.html>

META'YA “ÇOCUKLARLA DUYGUSAL SOHBET” İDDİASI ÜZERİNE SORUŞTURMA



ABD’li Senatör Josh Hawley, Meta hakkında soruşturma başlatmıştır. Reuters’ın sızdırdığı bir belge, şirketin yapay zekâ sohbet botlarının çocuklarla “romantik ve duygusal” içerikli sohbetlere izin verdiğini ortaya koymuştur. Hawley, belgeleri “iğrenç ve utanç verici” diye niteleyerek, Meta’nın sohbet botlarının 8 yaşındaki çocuklarla bu tür konuşmalara girmesinin mide bulandırıcı olduğunu ve Kongre’de tam bir soruşturma başlattığını açıklamıştır.

Meta ise BBC’ye yaptığı açıklamada, söz konusu örneklerin hatalı ve politikalarla çelişkili olduğunu belirterek belgeden çıkarıldığını duyurmuştur. Belgede, sohbet botlarının çocukların vücutlarını “bir sanat eseri, her parçası bir şaheser” şeklinde niteleyebileceği örnekler yer almaktadır. Ayrıca, sohbet botların yanlış tıbbi bilgi verebileceği, cinsellik, ırk ve ünlüler üzerine provokatif ifadeler kullanabileceği de öne sürülmüştür.

Facebook, Instagram ve WhatsApp’ın sahibi Meta, çocuk güvenliği politikaları nedeniyle uzun süredir siyasilere ve kamuoyunun yoğun baskısı altında bulunmaktadır.²⁹

²⁹ <https://www.bbc.com/news/articles/c3dpmlvx1k2o>

AZERBAJYAN, TETRA MODERNİZASYONU İLE KRİTİK İLETİŞİMİ GÜÇLENDİRİYOR



Azerbaycan Cumhuriyeti Özel İletişim ve Bilgi Güvenliği Devlet Servisi (SCISS), Azerbaycan'ın kamu güvenliği kurumları ve devlet kurumlarının ihtiyaçlarına göre uyarlanmış, güvenli ve gelişmiş TETRA telsiz iletişim sisteminin kapsamlı bir modernizasyonunu gerçekleştirmek için Motorola Solutions'ı seçmiştir.

Motorola Solutions'ın DIMETRA Connect ürünü, kullanıcılar radyo kapsama alanlarının dışına çıktıklarında TETRA özelliklerini geniş bant üzerinden sorunsuz bir şekilde genişletmek için radyo ağına entegre edilecektir. MXP660 çoklu taşıyıcı taşınabilir radyolar, devlet kurumlarının genişletilmiş kapsama alanından ve güvenilir bağlantıdan yararlanmasını sağlamak için entegre ağlarda kullanılacaktır. Ayrıca Motorola Solutions, DIMETRA TETRA sisteminde birden fazla veri merkezinde coğrafi yedeklilik uygulayarak, elektrik kesintileri, doğal afetler veya diğer beklenmedik olaylar sırasında sistemin dayanıklılığını artırmak ve operasyonel sürekliliği sağlamak için çalışacaktır. Motorola Solutions, donanım ve yazılım güncellemeleri, antivirüs koruması ve önleyici sistem bakımı dahil üzere üç yıl boyunca kapsamlı destek hizmetleri sunarak Azerbaycan telsiz iletişim ağının en yüksek TETRA standartlarında çalışmasını destekleyecektir. Telsiz iletişim ağının modernizasyon projesinin, telsiz iletişim ağının operasyonlarını uluslararası standartlarla uyumlu hale getirmek ve işbirliğini geliştirmek açısından hayati bir rol oynayacağı belirtilmektedir.³⁰

³⁰ <https://www.thefastmode.com/technology-solutions/44665-azerbaijan-enhances-critical-communications-with-motorola-solutions-tetra-modernization>

5G VE ÖTESİ

BREZİLYA'DA 5G İNTERNET PROJESİ



Brezilya hükümeti, ülkenin uzak ve kırsal kesimlerindeki devlet okullarında internet bağlantısını iyileştirmek amacıyla 5G sabit kablosuz erişim (FWA) teknolojisini test etmeye başlamıştır. İletişim Bakanlığı, bu teknolojinin fiber optik ağlara benzer bağlantı hızları ve güvenilirlik sunabileceğini ve kablo veya uydu bağlantısının zor veya maliyetli olduğu yerlerde etkili bir çözüm olabileceğini bildirmiştir. Pilot uygulama, Rio Grande do Norte'nin kırsal kesimindeki üç okulda beş hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Okullar, en yakın iletim kulesine 1,6 ila 4,7 kilometre uzaklıktadır. Bu mesafeler 5G sinyal gücü açısından zorluklar oluşturmaktadır. Bu sebeple bu noktalara, istikrarlı bir bağlantı sağlamak için okullara harici ekipmanlar kurulmuştur.

İletişim Bakanı, yaptığı açıklamada şunları söylemiştir: “Bağlantılı Okullar programı aracılığıyla 138.000 temel eğitim okulunu birbirine bağlamayı hedefliyoruz. Bu pilot çalışmanın sonuçları, 5G FWA'nın fiber ve uydu bağlantılarına hızlı ve sürdürülebilir bir tamamlayıcı olabileceğini gösteriyor. Kamu politikası uygulamamızı hızlandırıyor ve ülkede dijital katılım fırsatlarını genişletiyor.”. Yetkililer, 5G FWA'nın, geleneksel fiber altyapı kurulumunun pratik olmadığı bölgelerdeki okulları birbirine bağlamada kilit bir rol oynayabileceğini düşünmektedir. Hükümet, fiber, uydu ve şimdi de 5G FWA teknolojilerini birleştirerek, ülke genelindeki okullarda dijital dışlanmayla mücadele etmeyi ve tüm öğrencilere kaliteli eğitim hakkı sunmayı amaçlamaktadır.³¹

³¹ <https://tvbrics.com/en/news/5g-internet-project-brings-high-speed-connection-to-rural-schools-in-brazil/>

NOKIA VE DEUTSCHE BAHN'DAN DÜNYANIN İLK 5G DEMİRYOLU

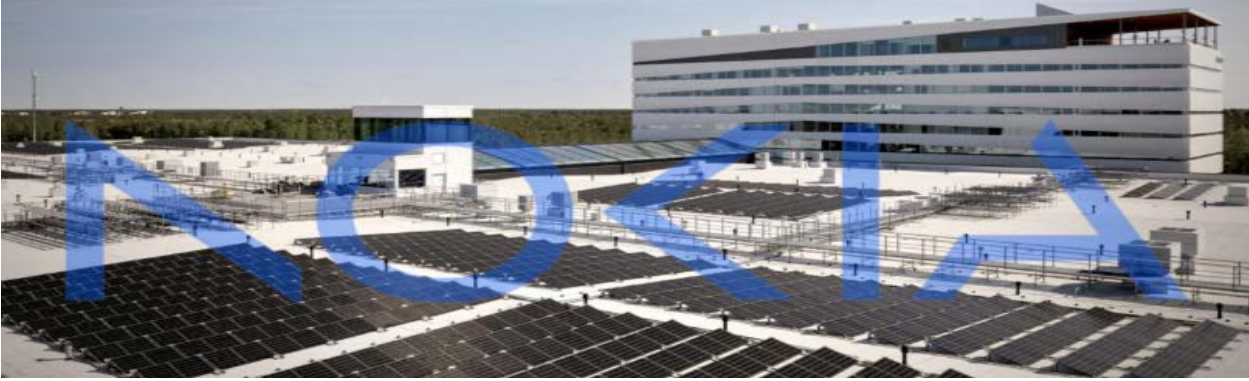


Nokia ve Deutsche Bahn (DB), Geleceğin Demiryolu Mobil Haberleşme Sistemi (FRMCS) gereksinimlerini karşılayan, otomatik ve dayanıklı demiryolu operasyonlarını destekleyen 5G SA çekirdekli ilk ticari 5G demiryolu sistemini kurmuştur. Bu uygulama, eski Küresel Mobil Haberleşme Sistemi Demiryolundan (GSM-R) uzaklaşmayı, daha akıllı istasyonlar, altyapı ve güvenlik açısından kritik uygulamalar sağlamak için kendi kendini onarma, yük devretme, gerçek zamanlı izleme ve düşük gecikme süresi özelliklerini ekleyerek önemli bir geçişi temsil etmektedir. Ayrıca söz konusu kurulum, Deutsche Bahn'ın demiryolu test hattında 1900 MHz (n101) bandında çalışan dünyanın ilk ticari 5G radyo ağı olma özelliği de taşımaktadır.

Nokia adına konuşan Avrupa Başkanı Rolf Werner, n101 bandında 5G dağıtımının, FRMCS hazırlığı için bir dönüm noktası olduğu, otonom tren operasyonlarını, akıllı altyapı ve istasyonları ile gelişmiş hizmet güvenilirliğini mümkün kıldığını vurgulamıştır. Werner, "Bu, otonom tren operasyonları, akıllı bakım, akıllı altyapı ve istasyonlar da dahil olmak üzere DB için önemli avantajların kilidini açacak bir dönüm noktasıdır. Bu lansmanın, önümüzdeki yıllarda dünya çapındaki demiryolu ağlarında FRMCS yükseltmeleri için önemli bir ölçüt olacağına inanıyoruz." demiştir.³²

³² <https://www.rcrwireless.com/20250915/5g/nokia-deutsche-bahn-5g>

NOKIA'DAN 5G/6G İÇİN AKILLI FABRİKA



Nokia, Yapay Zeka Çağı için 5G ve 6G radyo ağları kurmak üzere Finlandiya'nın Oulu kentinde yeni bir araştırma ve üretim kampüsü açmıştır. Kampüsün 55.000 metrekarelik bir alana yayılması ve 3.000 personele iş imkanı sağlaması beklenmektedir. Yeni kampüs, 5G ve 6G RAN ürünlerinin araştırma ve geliştirme (Ar-Ge), tasarım ve üretimi ile test ve doğrulamasını kapsamaktadır. Öncelikli odak noktası radyo patentleri ve standardizasyonunun yanı sıra çip üstü sistemler (SoC'ler) ile diğer donanım ve yazılım bileşenleri olacaktır. Tesisin bir parçası olan Oulu Fabrikası ise, şirketin hem sivil hem de savunma uygulamaları için radyo ve ana bant ürünlerini üretecektir. Nokia ayrıca tesisin çevre dostu kimliğini de tanıtmıştır. Tesiste yenilenebilir enerji kullanılmaktadır. Açıklamada, "Tesis bünyesindeki enerji istasyonu, dünyanın en büyük CO₂ bazlı bölgesel ısıtma ve soğutma tesislerinden biridir." denilmiştir.

İnşaatı 2022'nin ikinci yarısında başlayan tesisin açılış törenine Finlandiya Cumhurbaşkanı Alexander Stubb, Finlandiya hükümetinden yetkililer ile müşteriler ve iş ortakları da katılmıştır. Stubb, "Bu yatırım harika bir haber. Ağ altyapısının çok önemli olduğunu da vurguluyor; 5G veya 6G üzerinde çalışırken, yapay zekada, robotizasyonda veya nesnelerin internetinde yaptığımız her şeyin sinir ağını oluşturuyorsunuz." demiştir.

Nokia'nın Başkanı ve CEO'su Justin Hotard ise, "Oulu'daki ekiplerimiz, en gelişmiş radyo ağlarımızı geliştirerek 5G ve 6G'nin geleceğini şekillendiriyor. Oulu, Nokia'nın Ar-Ge ve akıllı üretimini; üniversiteler, start-up'lar ve NATO'nun DIANA test merkezi de dahil olmak üzere bir iş ortağı ekosistemiyle entegre eden benzersiz bir ekosisteme sahip. Oulu, inovasyon kültürümüzü temsil ediyor ve yeni kampüs, yapay zeka süper döngüsünü güçlendirmek için gerekli olan bağlantıyı ilerletmek için olmazsa olmaz olacak." açıklamasında bulunmuştur.³³

³³ <https://www.rcrwireless.com/20250908/internet-of-things/nokia-factory-europe-5g-6g-ai>

KUVEYT'TE 5G ADVANCED DAĞITIMINDA ÖNEMLİ ADIM



Kuveyt'in dijital dönüşümünü hızlandırmak için atılan tarihi adım olan 5G Advanced teknolojisinin ülkede başlatılması, hız, bağlantı ve akıllı altyapı açısından yeni bir ölçüt oluşturmuştur. Telekom ve dijital altyapı çözümleri alanında önde gelen bir sağlayıcı ve İletişim Bakanlığı'nın (MOC) resmi yüklenicisi olan Knetco, Huawei'nin 5G Advanced dağıtımının ana uygulayıcısı olarak atanmıştır. Bu iş birliği, Kuveyt'in tamamen bağlantılı ve akıllı bir toplum olma yolculuğunda önemli bir dönüm noktasıdır. 5G Advanced teknolojisi, mevcut 5G ağlarından on kat daha fazla hız, ultra düşük gecikme süresi ve benzeri görülmemiş bağlantı kapasitesi sunmaktadır. Bu yetenekler; akıllı şehirler, otonom sistemler, yapay zekâ destekli endüstriler ve hem kamu hem özel sektörde gelişmiş dijital hizmetler için yeni nesil uygulamaları mümkün kılacaktır. Yoğun bir takvime göre çalışan Knetco, hızlı bir şekilde harekete geçerek en iyi teknik yetenekleri sağlamıştır.

Knetc Ceo'su Khaled Samy Hall, yaptığı açıklamada "5G Advanced'in gelişi, Kuveyt'in iletişim kurma, çalışma ve yenilik yapma biçimini dönüştürecektir. Huawei ile ortaklığımız, bu ileri teknolojinin hükümet hizmetlerinden bireysel tüketicilere kadar her sektöre kalıcı faydalar sağlamasını garanti edecektir." demiştir. Ana uygulama ortağı olarak Knetco, altyapı hazırlığından sorunsuz entegrasyona kadar tüm dağıtım sürecini yönetmiş ve 5G Advanced yeteneklerinin ülke çapında benimsenmesini sağlamıştır. Kritik telekom projeleri gerçekleştirmede otuz yılı aşkın deneyime sahip olan Knetco,

performans, güvenilirlik ve güvenlik açısından en yüksek küresel standartları sürdürmeye kararlı olmaya devam etmektedir.

Huawei Kuveyt Satın Alma Direktörü Jayson Fu ise, “Bu tarihi 5G Advanced dağıtımı için ortak seçerken ilk tercihimiz Knetco olmuştur. Knetco, Kuveyt telekom sektöründeki güçlü deneyimi ve bilgisiyle projeyi desteklemiştir. Zorlu bir takvime rağmen ekip etkili bir şekilde koordinasyon sağlamış, yaratıcı davranmış ve dağıtımı gereksinimler ve standartlara uygun şekilde tamamlamıştır.” demiştir. Bağlantıyı güçlendirmenin ötesinde 5G Advanced, drone sistemleri, gelişmiş güvenlik operasyonları, Li-Fi iletişimi ve akıllı mobilite çözümleri gibi yeni teknolojilerde inovasyonu hızlandıracaktır. Böylece daha bağlantılı ve sürdürülebilir bir Kuveyt için temel oluşturacak ve gelecekteki 6G yükseltmelerinin yolunu açacaktır.³⁴

³⁴ <https://techafricanews.com/2025/09/09/knetco-and-huawei-drive-landmark-5g-advanced-deployment-in-kuwait/>

OTONOM ARAÇLAR

160 KM/S HIZA ULAŞABİLEN ELEKTRİKLİ SCOOTER



İngiliz scooter girişimi Bo, amiral gemisi scooter'ının şasisini kullanarak yüksek performanslı bir prototip geliştirmiştir. Bu özel tasarım, iki tekerlekli elektrikli itiş sistemlerinin potansiyelini gözler önüne sermek amacıyla oluşturulmuştur. Bo'nun CEO'su ve kurucu ortağı Oscar Morgan verdiği demeçte, "Herkesin heyecanlanabileceği bir şey yapmak istiyoruz. Ve bizim için bu, bu araçların ne kadar hızlı gidebileceği konusunda sınırları zorlamak anlamına geliyor." demiştir.

Morgan, "İlk hedefimiz, Guinness Dünya Rekoru moderatörlerinin gözetiminde saatte 100 kilometrenin üzerine çıkmak. Benim kişisel hedefim ise saatte 200 kilometreyi geçmesini görmek." açıklamasını yaparak girişimin bu yıl bir e-scooter için hız rekorunu kırmayı hedeflediğini söylemiştir. Ayrıca Morgan, "Çok fazla insanın Turbo'yu kullanmasını beklemiyoruz. Korkutucu ve pek güvenli değil. Ancak insanlara bu konular hakkında düşünme ve bu araçların neler yapabileceğini görme fırsatı veriyor." diyerek Turbo'nun tamamen rekor kırmak için tasarlandığını ve "süpermarkete veya spor salonuna gitmek için tasarlanmadığını" da ifade etmiştir.³⁵

³⁵ <https://www.euronews.com/next/2025/07/18/forget-everything-you-thought-about-e-scooting-this-racing-e-scooter-can-cruise-at-160kmh>

SUUDİ ARABİSTAN'DAN, OTONOM ARAÇLARIN İLK OPERASYONEL AŞAMASI



Suudi Arabistan Ulaştırma ve Lojistik Hizmetleri Bakanı Saleh AL-JASSER, Riyad'da otonom araçların ilk operasyonel aşamasını başlatmıştır. Bu adım, Krallıkta akıllı ve güvenli bir ulaşım ekosisteminin gelişiminin önemli bir parçası olarak görülmektedir. Girişim, Ulusal Ulaştırma ve Lojistik Stratejisi ile uyumlu ve en son yapay zeka teknolojileriyle desteklenen sürdürülebilir mobilite çözümlerinin benimsenmesine yönelik Suudi Vizyonu 2030'un bir uzantısıdır.

Bu proje, İçişleri Bakanlığı, İletişim ve Bilgi Teknolojileri Bakanlığı, Suudi Veri ve Yapay Zeka Kurumu (SDAIA), Genel Araştırma ve Coğrafi Bilgi Kurumu ve Suudi Standartlar, Metroloji ve Kalite Örgütü (SASO) dahil olmak üzere ulaştırma ve lojistik ekosistemini ve ilgili paydaşları bir araya getiren entegre bir ortaklığın sonucudur. Ayrıca teknoloji ve operasyon ortakları Uber, WeRide ve AiDriver tarafından temsil edilen özel sektör ortaklarına da yer verilmiştir. Bu aşamadaki otonom araçlar, Kral Halid Uluslararası Havalimanı ve Riyad'ın ana otoyolları ve seçili şehir merkezi noktaları da dahil olmak üzere çeşitli önemli lokasyonlarını kapsayan kritik bölgelerde faaliyet gösterecektir.

Bu aşama, Ulaştırma Genel Müdürlüğü'nün sıkı düzenleyici ve teknik gözetimi altında gerçekleştirilecektir. Araçlar, güvenliği sağlamak ve akıllı sistemlerin gerçek çalışma koşullarındaki performansını izlemek için her araçta bir güvenlik görevlisi ile yolcu taşıyacaktır.

Al-Jasser, ilk operasyonel aşamanın başlatılmasının, Krallığın ekonomik büyümeyi destekleyen ve yaşam kalitesini artıran akıllı ve entegre bir ulaşım sistemi kurma yönündeki vizyonunu yansıttığını vurgulamıştır. Girişimin, Krallığın sürdürülebilirliği teşvik etme, mobilite verimliliğini artırma ve inovasyonu yerelleştirme çabalarının bir uzantısı olduğunu belirten yetkili, bu projenin, daha güvenli ve akıllı bir mobilite geleceğinin önünü açan öncü bir kamu-özel sektör ortaklığı modelini temsil ettiğini de belirtmiştir.³⁶

³⁶ <https://english.aawsat.com/technology/5167655-saudi-transport-minister-launches-initial-operational-phase-autonomous-vehicles%C2%A0>

LİTVANYA'DA DRONE ÜRETME ÜZERİNE EĞİTİM



Litvanya Savunma Bakanlığı, 3. sınıftan 12. sınıfa kadar olan öğrenciler ile halka yönelik olarak drone yapımı ve kullanımı becerilerini kazandırmayı amaçlayan bir proje başlatmaktadır. Bu kapsamda, 7.000'i çocuk olmak üzere toplamda 22.000'den fazla Litvanyalıya drone yapımı ve kullanımının öğretilebilmesi için üç eğitim merkezinin açılması planlanmaktadır.

Bakanlıktan yapılan açıklamada, 2028 yılına kadar dokuz eğitim merkezinin faaliyete geçeceği belirtilmiştir. Litvanya Yaygın Eğitim Ajansı (LINEŠA) müdürü Valdas Jankauskas, yaptığı açıklamada, "Drone'ların artık sadece bilim ve endüstrinin değil, aynı zamanda günlük yaşamın da ayrılmaz bir parçası olduğunu" söylemiştir. Proje ile genç nesillere bu alanı erken yaşlarda tanıma fırsatı sunularak hem geleceğin mühendisleri hem de sivil toplumda aktif bireyler için değerli bir katkı sağlanması beklenmektedir.³⁷

³⁷ <https://www.euronews.com/next/2025/08/14/lithuania-joins-baltic-neighbours-in-teaching-children-to-build-and-fly-drones>

DANİMARKA'DAN UÇABİLEN VE YÜZEBİLEN DRONE



Danimarka Esbjerg'deki bir laboratuvarında, dört mühendislik öğrencisi hem hava hem de su altında çalışabilen bir robot prototipi geliştirmiştir. Aalborg Üniversitesi AAU Enerji bölümünde tasarlanıp üretilen deneysel drone, havada uçmaktan su altında çalışmaya sorunsuz bir şekilde geçiş yapabilmektedir. Cihaz, dört lisans öğrencisinin tez projesi olarak ortaya çıkmıştır. Ekip, iki dönem boyunca tamamen işlevsel, su geçirmez bir prototip geliştirmiştir. Bu prototipin en belirgin yeniliği, değişken eğimli pervane sistemidir. Rotor kanatlarının açısını gerçek zamanlı olarak uzaktan ayarlayarak drone, düşük yoğunluklu havada uçmak ve çok daha yoğun bir ortam olan su içinde ilerlemek için gereken itiş üretebilmektedir.

Bu çift ortamlı mühendislik, önemli tasarım zorlukları ortaya çıkarmaktadır. Buna göre, sualtı itiş gücü çok daha büyük sürtünme kuvvetleriyle karşı karşıya kalırken, denge dinamikleri hava ve su altı arasında önemli ölçüde değişmektedir. Öğrenciler, bu sorunları mekanik ve yazılım çözümlerinin bir kombinasyonu ile ele almış, pervane sistemlerini ince ayarlayarak ve her iki ortamda da kontrolü sağlamak için dengeleme algoritmalarını entegre etmişlerdir. Ayrıca, su geçirmez gövde de, değişen basınçlar altında su girişini önlemek için sızdırmazlık sistemleri ve korozyona dayanıklı malzemeler içeren titiz bir tasarım gerektirmektedir.³⁸

³⁸ <https://www.techspot.com/news/109065-danish-students-built-drone-can-fly-swim.html>

NESNELERİN İNTERNETİ (IOT)

TÜRKİYE VE AZERBAYCAN ARASINDA UYDU TABANLI IOT AĞ ENTEGRASYONU

Türkiye'nin uydu teknolojisi şirketi Plan-S, Azerbaycan ile dijital işbirliğinin yeni bir aşamasını başlatmış ve Connecta IoT Ağını, Plan-S'nin uydu takım yıldızı üzerinden aktarılan verileri kullanarak Azerbaycanlı teknoloji firması Elsmart tarafından geliştirilen sistemlerle başarıyla entegre etmiştir. Azerbaycan'ın ulusal uzay ajansı ve uydu operatörü Azercosmos ile işbirliği içinde yürütülen bu girişim, özellikle sınırlı karasal altyapıya sahip kırsal alanlarda güvenilir, düşük enerjili ve uygun maliyetli IoT bağlantısı sağlamada önemli bir dönüm noktasıdır.

Entegrasyonun bir parçası olarak, Elsmart tarafından toplanan sensör verileri Connecta IoT Network uydu altyapısı üzerinden iletilmiştir. Saha testleri, sistemin operasyonel güvenilirliğini doğrulamıştır. Yerel olarak geliştirilen akıllı ev ve otomasyon teknolojileriyle tanınan Elsmart, akıllı şehirler, enerji izleme ve bina güvenliği gibi alanlarda Azerbaycan'ın dijitalleşme çabalarına katkıda bulunmaktadır. Bu entegrasyon, uydu destekli IoT sistemlerinin, ulaşılmaz zor bölgelerde bile tarım, enerji ve çevre izleme gibi kritik sektörleri nasıl destekleyebileceğini göstermektedir.

Yeni nesil uydu ve uzay teknolojileri geliştiren Plan-S, 5 Temmuz 2025 tarihinde bir uydu ekibiyle Azerbaycan'da hizmet vermeye başlamıştır. Plan-S, kısa süre önce dört adet Connecta IoT Network uydusu daha fırlatarak toplam uydu sayısını 12'ye çıkarmıştır. Şirket, veri gecikmesini azaltmayı, kapsama alanını genişletmeyi ve küresel IoT kapasitesini ölçeklendirmeyi hedeflemektedir. Yeni uydular, Türkiye'nin ulusal teknoloji ve sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu olarak, yerli üretim bileşenlerin oranını artırmaktadır. Azerbaycan entegrasyonu, genişleyen ağın ilk uluslararası saha uygulamaları arasında yer almaktadır.³⁹

³⁹ <https://www.turkiyetoday.com/business/turkiye-and-azerbaijan-launch-satellite-based-iot-network-integration-3203901>

ÇİN'DEN KÜRESEL KAPSAMA İÇİN İOT UYDU TAKIMYILDIZI



Nesnelerin İnterneti (IoT) operasyonları için bir Çin uydu takımyıldızı, 64 uydudan oluşan ilk aşama ağını devreye sokmuş ve kutup bölgeleri hariç gerçek zamanlı, küresel yüzey iletişimini mümkün kılmıştır. Bu, 24 Eylül günü Doğu Çin'in Shandong Eyaleti'ndeki denizden bir roketin fırlatılması ve 11 Geely-06 uydusunun önceden belirlenmiş bir yörüngeye gönderilmesinin ardından gerçekleşmiştir.

Otomobil üreticisi Geely Holding Group'un özel uydu kolu olan Geespace, 2022'den 2025'e kadar altı fırlatma ile takımyıldızını kurarak tam uydu güvenilirliği ve ağ kullanılabilirliği sağlamıştır. Uydu ağı, dünya çapında 20 milyon kullanıcıya hizmet vermek üzere tasarlanmış olup, günde 340 milyon mesaja kadar işleyebilmektedir. 5 milyon yüksek frekanslı kullanıcıya ve 15 milyon orta ve düşük frekanslı kullanıcıya hizmet veren ağ, metin, ses ve görüntüler için 1.900 baytlık paketler iletmektedir. İlk aşamadaki ağ, 72 uyduya genişletilerek kapasite artırılabilecek ve hizmet güvenilirliği yükseltilecektir. Geespace, ikinci aşamada akıllı telefonlara doğrudan bağlantı için 264 uyduyu yörüngeye yerleştirmeyi ve üçüncü aşamada küresel genişbant için 5.676 uyduyu yörüngeye yerleştirmeyi planlamaktadır. İlk aşaması tamamlanan Geespace, ticari uydu-IoT bağlantısını dünya çapında yaygınlaştırmayı planlamaktadır.

Uzay tabanlı bağlantılı araç ağları için tasarlanan bu uydu grubu, gerçek zamanlı konum belirleme ve mesajlaşma imkanı sunarak araçların sürekli bağlantıda kalmasını sağlamaktadır.

Geespace, China Unicom, Geely Auto ve inşaat makineleri devi Zoomlion ile iş birliği yaparak akıllı araçlar, deniz balıkçılığı, ağır makineler ve lojistik

alanlarında uydu-IoT entegrasyonunu deneme aşamasına taşımıştır. Bazı Geely Zeekr ve Galaxy elektrikli araçlar, artık uzay iletişimi özelliğine sahiptir. Kullanıcılar, yer ağları kesintiye uğradığında uydu aracılığıyla mesaj gönderip alabilecektir.

Çin, akıllı bağlantılı araç teknolojilerinin geliştirilmesinde hızla ilerlemektedir. Bu önemli platform, otomotiv teknolojisini yapay zeka, bilgi ve iletişim, bulut bilişim ve büyük verilerle entegre ederek, küresel otomotiv endüstrisinin dönüşümüne rehberlik eden stratejik bir pusula görevi görmektedir. Eylül ayı başında ülkenin doğrudan telefona uydu lisansını alan China Unicom, Şubat ayında Geely uydularını kullanarak bir saha denemesi gerçekleştirmiş ve iki yönlü “araç-uydu-platform” bağlantıları kurmuştur. Bu, bağlı araçlar ve acil durum iletişimleri için alçak yörünge uydularının değerini kanıtlamıştır. Ağır sanayi gibi sektörler için, ağ düşük frekanslı, ultra düşük güç modunda çalışabilmekte, bu da maliyetleri düşürmekte ve uydu destekli cihazların pil ömrünü uzatmaktadır. Acil durumlarda, anında yanıt için öncelikli kanallara geçebilmektedir.

Küresel olarak, uzay şirketi 20'den fazla ülkedeki telekomünikasyon şirketleriyle anlaşmalar imzalamıştır. Geespace'e göre, Haziran 2024'te Geely takımyıldızı Umman'da ilk yurtdışı ticari denemesini gerçekleştirmiştir. Uzay araçlarını seri üretmek için Geespace, Çin'in doğusundaki Taizhou şehrinde akıllı bir uydu Gigafabrika kurmuş ve böylece üretim süresini 28 güne indirmiş, üretimi on kat artırmış ve maliyetleri düşürmüştür. Geespace ayrıca, yeni nesil iletişim ve akıllı bilgi işlem teknolojilerini geliştirmek için Pekin Üniversitesi ile ortak bir laboratuvar kurmuştur. Laboratuvardan bir deneysel uydu 24 Eylül günü fırlatılmıştır.⁴⁰

40 <https://www.technologynewschina.com/2025/09/chinese-space-firm-deploys-iot.html>

UYDU SİSTEMLERİ

ŞANGAY SPACESAIL'DEN, KAZAKİSTAN'DA LEO UYDU AĞINA TEST

Çinli LEO uydu operatörü Şangay SpaceSail Technologies'in, Kazakistan'ın Almatı bölgesinde uydu genişbant ağını test ettiği bildirilmiştir. Kazakistan Dijital Kalkınma, İnovasyon ve Havacılık Endüstrisi Bakanlığı'ndan (MDAI) yapılan açıklamaya göre, test, teknolojiyi tanıtmak için Almatı'ya giden Shanghai SpaceSail uzmanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Rapora göre, test sırasında SpaceSail, 200 Mbps'ye varan indirme bağlantı hızları sergilemiştir. Test, Kazakistan heyetinin "teknolojik çözümleri ve üretim süreçlerini keşfetmek" için SpaceSail'in genel merkezini ziyaretinin ardından gerçekleştirilmiştir.

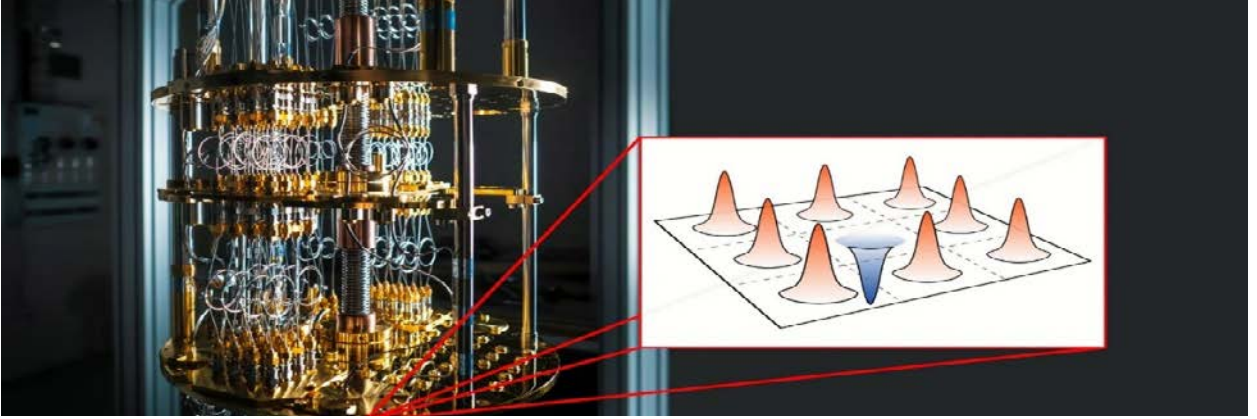
Kazakistan, uzak ve ulaşılması zor bölgelerde istikrarlı, yüksek hızlı internet hizmetleri sunmanın bir yolu olarak LEO uydu hizmetlerinde büyük umutlar görmektedir. SpaceX'in Starlink'i, 2023 sonlarından bu yana pilot deneme programı kapsamında Kazakistan'da yalnızca kırsal bölgelerdeki okullara sınırlı hizmetler sunmaktadır. Bu yılın başlarında Starlink, MDAI'den bu yılın sonlarında ülkede tam ticari hizmetleri başlatmak için düzenleyici onayı almıştır.

Shanghai SpaceSail, 2030 yılına kadar 15.000'den fazla uydudan oluşan bir takımyıldızı planlamaktadır ve şu anda yörüngede 72 LEO uydusu bulunmaktadır. Son dokuz ayda, Brezilya'nın devlet işletmecisi Telebras ve Malezya uydu işletmecisi MEASAT ile bu ülkelerde LEO uydu genişbant hizmetleri sunmak üzere mutabakat zaptı imzalamıştır. Açıklamada, SpaceSail'in gelecek yıl Kazakistan'da faaliyete geçmeyi planladığı belirtilmiştir.⁴¹

⁴¹ <https://developingtelecoms.com/telecom-technology/satellite-communications-networks/18884-shanghai-spacesail-tests-leo-satellite-network-in-kazakhstan.html>

YAZILIM

HATAYA DAYANIKLI KUANTUM KODU SONUNDA KIRILDI



Kuantum bilgisayarlar, günümüzde hiçbir süper bilgisayarın üstesinden gelemeyeceği karmaşık sorunları çözme potansiyeline sahiptir. Öngörülebilir gelecekte, kuantum teknolojisinin hesaplama gücünün tıp, enerji, şifreleme, yapay zeka ve lojistik alanlarındaki sorunların çözümünde temel bir devrim yaratması beklenmektedir. Bu vaatlere rağmen, teknoloji büyük bir zorlukla karşı karşıyadır: kuantum hesaplamasında ortaya çıkan hataları düzeltme ihtiyacı. Geleneksel bilgisayarlarda da hatalar olsa da, bunlar sorun yaratmadan önce köklü teknikler kullanılarak hızlı ve güvenilir bir şekilde düzeltilebilmektedir. Buna karşılık kuantum bilgisayarlar çok daha fazla hataya maruz kalmaktadır ve bunların tespit edilip düzeltilmesi daha da zordur. Kuantum sistemleri hala hata toleranslı değildir ve bu nedenle henüz tam olarak güvenilir değildir. Bir kuantum hesaplamasının doğruluğunu teyit etmek için araştırmacılar geleneksel bilgisayarlara kullanarak hesaplamaları simüle ya da taklit etmektedirler. Bu nedenle araştırmacıların simüle etmekle ilgilendikleri özellikle önemli bir kuantum hesaplama türü, bozulmalara dayanabilen ve hataları etkili bir şekilde düzeltebilen bir hesaplamadır. Ancak kuantum hesaplamalarının muazzam karmaşıklığı bu tür simülasyonları

son derece zorlu hale getirmektedir, öyle ki bazı durumlarda dünyanın en iyi geleneksel süper bilgisayarının bile sonucu yeniden üretmesi evrenin yaşı kadar zaman alacaktır.

Bu çalışmayı yürüten Chalmers Teknoloji Üniversitesi ve uluslararası ortaklarından oluşan araştırmacılar, hata düzeltme için özellikle uygun olan, ancak şimdiye kadar simüle edilmesi çok zor olan belirli bir kuantum hesaplama türünü doğru bir şekilde simüle etmek için bir yöntem sunan dünyadaki ilk araştırmacılar olmuşlardır. Bu buluş, kuantum araştırmalarında uzun süredir devam eden bir zorluğun üstesinden gelmektedir. Chalmers'ta Uygulamalı Kuantum Fiziği alanında doktora yapan ve yakın zamanda Physical Review Letters'da yayınlanan bir çalışmanın ilk yazarı olan Cameron Calcluth "Önceki yöntemlerin etkili olmadığı belirli bir kuantum hesaplama türünü simüle etmenin bir yolunu keşfettik. Bu, artık kuantum hesaplamalarını hata toleransı için kullanılan bir hata düzeltme koduyla simüle edebileceğimiz anlamına geliyor ki bu da gelecekte daha iyi ve daha sağlam kuantum bilgisayarlar inşa edebilmek için çok önemli." şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Kuantum bilgisayarların hataları düzeltme kabiliyetinin sınırlı olması, muazzam hesaplama gücü potansiyeline sahip olan ancak aynı zamanda son derece hassas olan temel yapı taşlarından -kübitlerden- kaynaklanmaktadır. Kuantum bilgisayarların hesaplama gücü, kuantum mekaniksel süperpozisyon olgusuna dayanmaktadır; yani kübitler aynı anda 1 ve 0 değerlerinin yanı sıra tüm ara durumları herhangi bir kombinasyonda tutabilmektedir. Hesaplama kapasitesi her bir ek kübit ile katlanarak artmaktadır, ancak bunun karşılığında bozulmalara karşı aşırı duyarlılıkları vardır.

Calcluth, "Çevreden gelen titreşim, elektromanyetik radyasyon veya sıcaklık değişimi şeklindeki en ufak bir gürültü, kübitlerin yanlış hesaplamasına ve hatta kuantum durumlarını, tutarlılıklarını ve dolayısıyla hesaplamaya devam etme kapasitelerini kaybetmelerine neden olabilir" diye devam etmiştir.

Bu sorunu çözmek için, bilgiyi birden fazla alt sisteme dağıtmak amacıyla hata düzeltme kodları kullanılmakta ve böylece hataların kuantum bilgisini yok etmeden tespit edilip düzeltilmesi sağlanmaktadır. Bunun bir yolu, bir kübitin kuantum bilgisini titreşen bir kuantum mekanik sisteminin çoklu - muhtemelen sonsuz - enerji seviyelerine kodlamaktır. Buna bozonik kod adı verilmektedir. Bununla birlikte, kuantum hesaplamalarını bozonik kodlarla simüle etmek, çoklu enerji seviyeleri nedeniyle özellikle zordur ve araştırmacılar geleneksel

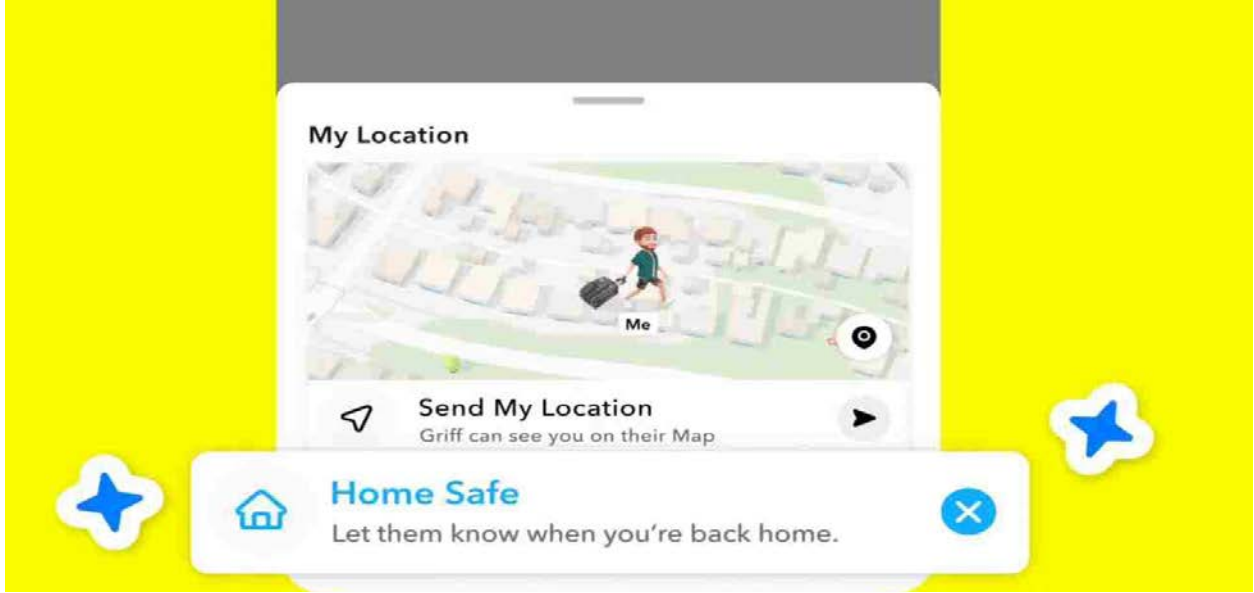
bilgisayarları kullanarak bunları şimdiye kadar güvenilir bir şekilde simüle edememişlerdir.

Araştırmacılar tarafından geliştirilen yöntem, Gottesman-Kitaev-Preskill (GKP) kodu olarak bilinen bir tür bozonik kod kullanan kuantum hesaplamalarını simüle edebilen bir algoritmadan oluşmakta ve bu kod, kuantum bilgisayarların önde gelen uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Araştırmacılar yeni bir matematiksel araç yaratarak kodu algoritmalarında kullanmayı başarmışlardır. Yeni yöntem sayesinde araştırmacılar artık bir kuantum bilgisayarının hesaplamalarını daha güvenilir bir şekilde test edip doğrulayabileceklerdir.

Gerçekçi tek boyutlu Gottesman-Kitaev-Preskill durumlarına sahip devrelerin klasik simülasyonu başlıklı makale Physical Review Letters dergisinde yayımlanmıştır.⁴²

⁴² <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/07/250702214157.htm>

SNAPCHAT, GÜVENLİ BİR ŞEKİLDE EVE VARDIĞINIZDA ARKADAŞLARINIZI BİLGİLENDİRECEK



Snap Inc. tarafından Snapchat için Home Safe adlı yeni bir güvenlik özelliği duyurulmuştur. Özellik, yakınlarınızın güvenli bir şekilde eve ulaştığını doğrulamak için konumunu periyodik olarak kontrol etmek (canlı konumlarını sizinle paylaşmış olmaları koşuluyla) veya tam olarak nerede olduklarını öğrenmek için sürekli olarak ping atmak yerine, bir kullanıcı güvenli bir şekilde eve ulaştığında belirli kişileri otomatik olarak bilgilendirecektir. Uyarı sadece canlı konumunuzu paylaştığınız arkadaşlarınızla paylaşacak ve bir kez görüntüledikten sonra otomatik olarak kapanacaktır.

Başlamak için Snap Haritası'nda Bitmoji'nize gidip Evim'e dokunmanız gerekmektedir. Bu konum artık siz ve canlı konumunuza erişimi olan arkadaşlarınız tarafından görülebilir hale gelecektir. Ardından, eve doğru yola çıktığınızda tek yapmanız gereken bir arkadaşınızın sohbetini açmak, Harita simgesine dokunmak ve ardından Home Safe düğmesine basmaktır. Artık eve vardığınızda, Snapchat söz konusu arkadaşınıza otomatik olarak tek seferlik bir uyarı gönderecektir.⁴³

43 <https://www.theverge.com/news/712909/snapchat-home-safe-alert-location-feature>

PARDUS'UN YENİ SÜRÜMÜ OKULLARDA KULLANILMAYA BAŞLANDI

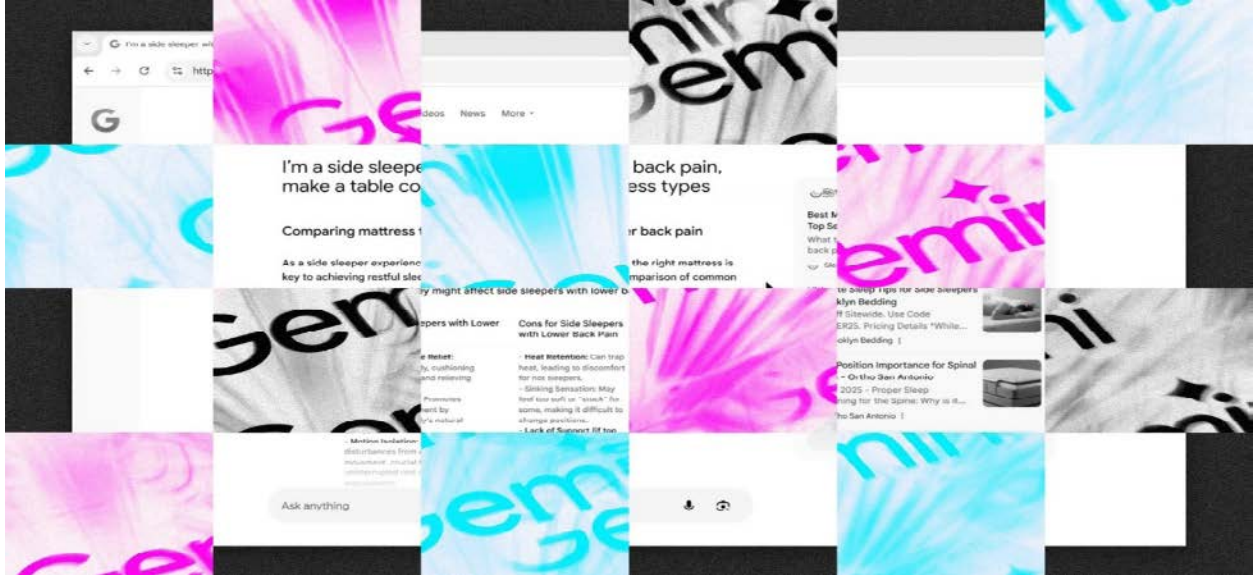
Milli Eğitim Bakanlığı'ndan yapılan açıklamada, "Kamuda Açık Kaynak Kodlu Yazılım Kullanımı Genelgesi"nin, Cumhurbaşkanı Recep Tayyip Erdoğan'ın imzasıyla Resmi Gazete'de yayımlandığı, bu kapsamda MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü ile TÜBİTAK arasında milli işletim sistemi PARDUS'un okullarda yaygınlaştırılması amacıyla sözleşme imzalandığı anımsatılmıştır. Açıklamada, PARDUS'un en geniş kullanıcısı ve en büyük paydaşı olan MEB öncülüğünde Türkiye'nin dijital bağımsızlık hedefi doğrultusunda atılan adımların hız kesmeden devam ettiği, PARDUS'un yeni sürümü ETAP 23 (Etkileşimli Tahta Projesi) işletim sisteminin Samsun'da gerçekleştirilen pilot uygulamayla ülke genelindeki geçiş ve yaygınlaştırma sürecinin başlatıldığı bildirilmiştir. Pilot uygulama kapsamında yapılan okul ziyaretlerinde öğretmenlerin dokunmatik uyumu, kullanım kolaylığı, kullanıcı dostu teması, z-kitaplarla uyumu ve teknik destek gibi alanlarda olumlu geri bildirimler verdiği belirtilen açıklamada, pilot uygulamaların ardından yeni nesil PARDUS ETAP 23 işletim sisteminin kademeli olarak 81 ildeki tüm etkileşimli tahtalarda kullanılacağı kaydedilmiştir.

Açıklamada, uygulamaya konulan yeni nesil PARDUS ETAP 23 işletim sisteminin mobil erişim kolaylığı, gelişmiş sanal klavye, ETA kalem, ETA yardım uygulaması, kapsamlı teneffüs modu, merkezi yönetim ve izleme, kullanıcı sağlığı odaklı tasarım, sayaç, ekran karartma gibi özelliklerinin yanı sıra PARDUS Yazılım Merkezi aracılığıyla erişilebilen binlerce eğitsel uygulamayı içerdiği ifade edilmiştir. Bilişim sınıfları için eğitsel masaüstü sürümü olan PARDUS EDU da öğretmenlerden gelen geri bildirimler doğrultusunda geliştirilmeye ve kullanılmaya devam edilmektedir. Varsayılan olarak yüklü gelen 50'den fazla eğitsel uygulama ile zenginleştirilen bu sürüm, bilişim sınıflarında etkili ve verimli bir öğrenme ortamı oluşturmayı hedeflemektedir.

Öte yandan, PARDUS ekosisteminin önemli bir parçası olan PARDUS Gönüllü Platformu, sistem ile ilgili bilgi, makale ve topluluk etkileşimleri için merkezi kaynak görevi görmektedir. Blog, geliştirici, genel, haberler, komut satırı, nasıl yapılır ve uygulama tanıtımı gibi zengin içerik bölümleriyle kullanıcıların bilgiye kolayca ulaşmasını ve toplulukla etkileşim kurmasını sağlamaktadır. Platform, 'gonullu.pardus.org.tr' adresinden ziyaret edilebilmektedir."⁴⁴

44 <https://www.trthaber.com/haber/bilim-teknoloji/pardusun-yeni-surumu-okullarda-kullanilmaya-baslandi-915031.html>

GOOGLE CHROME İLE GEMİNİ ENTEGRASYONU: YENİ NESİL TARAYICI DENEYİMİ



ABD merkezli teknoloji şirketi Google, dünyanın en çok kullanılan internet tarayıcısı Chrome için yeni bir dönemi başlatan bir entegrasyon duyurmuştur. Şirketin yayımladığı blog gönderisine göre, Chrome ile yapay zekâ platformu Gemini arasında kapsamlı bir entegrasyon gerçekleştirilmiş olup, söz konusu özellikler şimdilik ABD’de kullanıma sunulmuştur. Bu yenilikler, Chrome kullanıcı deneyimini önemli ölçüde geliştirmeyi hedeflemektedir.

Yeni entegrasyon kapsamında Windows ve Mac sürümlerine eklenen Gemini butonu, kullanıcıların gezindikleri internet siteleri hakkında hızlı ve ayrıntılı bilgiye ulaşmasını sağlayacaktır. İlk etapta yalnızca İngilizce olarak kullanılabilen bu özellik, Chrome’u yapay zekâ destekli bir asistan haline getirmektedir. Yakın dönemde hayata geçirilecek bir başka özellik ise Chrome’a Gemini tabanlı bir yapay zekâ ajanı kazandıracaktır. Bu ajan, kullanıcıların randevu oluşturma gibi basit işlemlerini otomatikleştirerek, zamandan ve emekten tasarruf sağlayacaktır. Gemini entegrasyonu ayrıca, çoklu sekmelerde eş zamanlı çalışabilme özelliğiyle de öne çıkmaktadır. Kullanıcılar, örneğin bir tatil planı yaparken açtıkları tüm sekmeler için Gemini üzerinden bilgi alabilecek ve planlama süreçlerini kolaylaştırabileceklerdir.

Chrome’un bu yeni yapay zekâ destekli özellikleri, geçmişe dönük arama süreçlerini de hızlandıracaktır. Kullanıcılar, geçmişte ziyaret ettikleri bir internet sitesini yalnızca bilgi vererek Gemini aracılığıyla bulabilecek, uzun URL listelerinde arama yapma zorunluluğu ortadan kalkacaktır.

Hizmetler arası bağlantıların güçlendirilmesi sayesinde kullanıcılar, herhangi bir sekme üzerinden Google Takvim’de etkinlik oluşturabilecek, Google Haritalar için konum kaydı yapabilecek ve YouTube entegrasyonu ile videoların içeriğini özetleyerek tek tıkla ilgili ana bölümlere ulaşabilecektir.

Bununla birlikte, şifre yönetimi de Gemini desteğiyle daha güvenli ve pratik bir hâle gelecektir. Uyumlu internet sitelerinde kullanıcılar, şifrelerini tek tıkla değiştirebilecek ve bu işlemi yapay zekâ ajanının yardımıyla kolayca gerçekleştirebilecektir.

Google’ın Chrome-Gemini entegrasyonu, tarayıcı deneyimini yapay zekâ ile birleştirerek kullanıcılara daha hızlı, güvenli ve akıllı bir internet deneyimi sunmayı amaçlamaktadır.⁴⁵

⁴⁵ <https://www.wired.com/story/google-gemini-ai-chrome-browser/>

WINDOWS 10 GENİŞLETİLMİŞ GÜVENLİK GÜNCELLEŞTİRMELERİ AVRUPA'DA ÜCRETSİZ SUNULACAK



Avrupa Birliği tarafından alınan karar doğrultusunda Microsoft'un, Windows 10 işletim sistemi için "Extended Security Updates (ESU)" programını Avrupa'da ücretsiz sunması zorunlu hale getirilmiştir. Böylece kullanıcıların, herhangi bir yedekleme koşulu olmadan güvenlik güncellemelerine erişebilmesi sağlanmıştır. Microsoft tarafından Windows 10'un resmi desteğinin 14 Ekim 2025'te sona ereceğini duyurmuş, bu kapsamda sistem güvenliğinin korunabilmesi amacıyla ESU programını geliştirilmiştir. Başlangıçta söz konusu programa erişim için Windows Backup özelliğinin etkinleştirilmesi zorunlu tutulmuş, ancak bu şartın OneDrive depolama sınırlarını zorlayabileceği ve gelir modeline hizmet edebileceği gerekçesiyle eleştirildiği belirtilmiştir.

Euroconsumers adlı tüketici hakları grubunun girişimleri sonucunda, Avrupa Ekonomik Alanı (EEA) içerisinde bulunan kullanıcıların yedekleme zorunluluğu olmaksızın ESU'ya erişebilmesi kabul edilmiştir. Ancak söz konusu değişikliğin yalnızca bireysel tüketiciler için geçerli olduğu, işletmelerin ise üç yıla kadar ek güncellemeleri ücretli olarak temin edebileceği açıklanmıştır. Ayrıca, ücretsiz ESU imkânının yalnızca Avrupa için geçerli olduğu, diğer bölgelerde kullanıcıların hâlen yedekleme şartı veya ödeme yükümlülüğüyle karşı karşıya bulunduğu vurgulanmıştır.⁴⁶

⁴⁶ <https://www.theverge.com/news/785544/microsoft-windows-10-extended-security-updates-free-europe-changes>

AKILLI CİHAZLAR

DEUTSCHE TELEKOM'DAN, YAPAY ZEKALI MOBİL TELEFON



Alman telekomünikasyon şirketi Deutsche Telekom yaptığı açıklamada, yapay zekayı nispeten düşük bir fiyata daha yaygın olarak erişilebilir hale getirmeyi amaçlayan yapay zeka destekli bir akıllı telefon ve tableti piyasaya sürdüğünü belirtmiştir. Söz konusu cihazlar, Almanya, Avusturya, Hırvatistan, Çekya, Yunanistan, Macaristan, Karadağ, Kuzey Makedonya, Polonya ve Slovakya'da piyasaya sürülmüştür. Buna göre cihazlar, Perplexity Assistant sayesinde kullanıcıların e-posta yazmaktan takvim etkinlikleri ayarlamaya, seyahat planlamaya, yemek tarifi bulmaya, metinleri çevirmeye ve genel soruları yanıtlamaya kadar çeşitli günlük görevleri gerçekleştirmesini sağlamakta ve Picsart aracılığıyla sunulan yapay zeka kamera araçlarını içermektedir.

Deutsche Telekom Avrupa Yönetim Kurulu Üyesi Dominique Leroy konuya ilişkin olarak, "Yapay zekâ destekli telefonu Avrupa genelindeki insanlara ulaştırıyoruz. Günlük görevleri hallediyor ve güvenilir bilgileri hızla buluyor." demiştir. Ayrıca, Almanya'da satın alma fiyatına 18 aylık Perplexity Pro aboneliğinin ve üç aylık Picsart Pro lisansının dahil olduğu ve Perplexity asistanının cihazlarda kalıcı olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir.⁴⁷

⁴⁷ <https://www.rcrwireless.com/20250814/5g/deutsche-telekom-ai-2>

SOSYAL AĞLAR

REDDİT'DEN, KULLANICILARIN YAŞLARINI DOĞRULAMA ÖZELLİĞİ



Reddit, Birleşik Krallık'taki 18 yaş altı kullanıcıların belirli içeriklere erişimini engellemek amacıyla yeni bir yaş doğrulama özelliğini kullanıma sunmuştur. Sosyal medya platformu, yetişkinlere yönelik içerik gösteren sitelerin güçlü yaş kontrol teknikleri uygulamasını gerektiren Birleşik Krallık Çevrimiçi Güvenlik Yasası kapsamındaki yeni kurallara uymak için bu önlemleri almıştır. Çevrimiçi toplulukları ve tartışmalarıyla bilinen Reddit, hedef kitlesinin kim olduğunu bilmek istemediğini, ancak "Çocuk mu yoksa yetişkin mi olduğunuzu doğrulayabilmemiz güvenlik çabalarımız açısından faydalı olacak." açıklamasında bulunmuştur. Birleşik Krallık düzenleyici kuruluşu Ofcom ise diğer şirketlerin de benzer adımlar atmasını, aksi takdirde yaptırımlarla karşılaşacaklarını belirtmiştir.

Reddit, yaş doğrulamasını 14 Temmuz'dan itibaren Persona adlı bir harici bir firma aracılığıyla gerçekleştirecektir. Kullanıcılar, kimliklerini doğrulamak için bir özçekim ya da pasaport gibi bir "devlet kimliğinin fotoğrafını" yüklemek zorunda kalacaktır.

Reddit'in fotoğrafa erişiminin olmayacağını ve yalnızca kullanıcının doğrulama durumunu ve doğum tarihini saklayacağını, böylece kullanıcıların kısıtlı içeriğe her erişmeye çalıştıklarında tekrar girmek zorunda kalmayacaklarını belirtmiştir. Reddit, Persona'nın "fotoğrafı yedi günden uzun süre saklamayacağı konusunda güvence verdiği" ve sitedeki kullanıcı verilerine erişemeyeceğini de sözlerine eklemiştir.⁴⁸

48 <https://www.bbc.com/news/articles/cj4ep1znk4zo>

POLONYA, X'İ ENGELLEMEYİ DÜŞÜNÜYOR



Polonyalı üst düzey bir yetkili, Elon Musk'ın sahibi olduğu X platformuna erişimin, Grok adlı yapay zeka sohbet robotunun Polonya siyaseti ve politikacıları hakkındaki saldırgan yorumları nedeniyle engellenebileceğini belirtmiştir. Başbakan Yardımcısı ve Dijital İşler Bakanı Krzysztof Gawkowski, X'i engelleme bir seçenek olup olmadığı sorulduğunda, "Bu tür olasılıkları değerlendiririm. Hiçbir ihtimali göz ardı etmiyorum ve çeşitli platformlardaki yapay zeka ve yapay zeka modelleri etik ilkelere uymazsa, teknolojik egemenliğin ihlal edileceğine inanıyorum" demiştir. Şu anda platformu engelleme yönünde bir plan olmadığını vurgulayan Gawkowski şunları ilave etmiştir: "Polonya bunu yapacak mekanizmalara sahiptir. Algoritmaların yönlendirmesiyle daha yüksek seviyede bir nefret söylemine geçiş yaptığımız izlenimini ediniyorum. Bugün bu meseleye göz yummak, görmezden gelmek ya da küçümsemek – ki bazı politikacıların bunu alaya aldığı bile gördüm – gelecekte insanlara ağır bedeller ödeyebilecek bir hatadır."

Gawkowski, Grok'un Polonya siyaseti ve siyasetçileriyle ilgili saldırgan yorumlarının ardından, bu ihlalin Avrupa Komisyonu'na bildirileceğini, gerekli görülürse X platformuna ceza uygulanacağını belirtmiştir.⁴⁹

49 <https://www.aa.com.tr/en/europe/poland-could-consider-blocking-x-over-chatbots-offensive-comments/3626211>

TEKNOFEST'TEN YERLİ SOSYAL MEDYA

T3 Vakfı, Teknofest girişimcisi gençlerle X (Twitter) benzeri bir sosyal medya platformu geliştirmiştir. T3 Vakfı Mütevelli Heyeti Başkanı Selçuk Bayraktar'ın da aktif kullandığı "Teknofest Sosyal" (Next Sosyal) kullanıma açılır açılmaz on binlerce üye sayısına ulaşmıştır. Platformun "T3AI" adında bir de yapay zeka robotu bulunmaktadır. Türkiye'nin sosyal medyada teknolojik bağımsızlığı hedefiyle hayata geçirilen TEKNOFEST Sosyal platformu yoğun ilgi görmüştür. T3 Vakfı'nın sosyal medyada bağımsızlık misyonuyla geliştirdiği TEKNOFEST Sosyal ile birlikte yerli ve milli sosyal medya vizyonu da ortaya konulmuştur.

Platformun beta sürümünün kullanıma sunulduğunu belirten TEKNOFEST Yönetim Kurulu ve Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı Mütevelli Heyeti Başkanı Selçuk Bayraktar, uygulamanın TEKNOFEST girişimcisi gençler tarafından geliştirildiğini ifade etmiştir. Ailece TEKNOFEST Sosyal'de olduklarını aktaran Bayraktar, TEKNOFEST ruhunun buluşma noktasına bütün gönüllü ve yarışmacıları da beklediklerini söylemiştir.

TEKNOFEST, Deneyap Atölyeleri ve T3 KYS gibi programlarla yetiştirdiği teknoloji uzmanlarının platform geliştirmeden aktif rol üstlendiği T3 Vakfı, yerli ve milli sosyal medya vizyonunu esas almaktadır. Kullanıcılara ait verileri Türkiye'de saklama imkanı sunan vakıf, dijital özgürlük de vaat etmektedir. Platforma "https://giris.t3vakfi.app/tr/nasil-kayit-olurum" adresi üzerinden üye olarak giriş yapmak mümkündür.

T3 Vakfı ve Baykar iş birliğiyle geliştirilen Türkçe büyük dil modeli T3 AI, TEKNOFEST Sosyal platformuna entegre edilerek beta sürümüyle kullanıma sunulmuştur. "Ahlaklı yapay zeka" vizyonuyla geliştirilen model, kullanıcıların etiketlediği paylaşımlarayanıt verebilmekte ve farklı dilleri de anlayabilmektedir. Açık beta sürecine binlerce kullanıcı ve 67 ilden gönüllüler katılırken, T3 AI kısa sürede yüksek etkileşim sağlamıştır.⁵⁰

⁵⁰ <https://www.yenisafak.com/hayat/artik-next-sosyal-var-teknofestten-yerli-sosyal-medya-4729810>

ALMANYA'DAN, ÇEVİRİMİÇİ PLATFORMLARA KARŞI DÖRT İDARI İŞLEM



Almanya Federal Ağ Ajansı (BNetzA) yayımladığı yıllık raporda, Avrupa Birliği'nin Dijital Hizmetler Yasası (DSA) kapsamında çevrimiçi platformlarla ilgili 842 şikâyet aldığını duyurmuştur. Bu şikâyetlerin 87'si, ilgili şirketlerin merkezlerinin diğer AB ülkelerinde bulunması nedeniyle muadillerine iletilmiştir. Kurum, geçtiğimiz yıl çevrimiçi platformlara yönelik dört idari işlem başlattığını ve Avrupa Komisyonu'nun AliExpress, Temu, TikTok ve X platformlarına yönelik yürüttüğü soruşturmalara aktif olarak katıldığını bildirmiştir. Raporda ayrıca, DSA kapsamında yasa dışı içerik ve ürünlerle mücadele sürecinde Almanya'nın, diğer üye ülkelere kıyasla çok daha fazla şikâyet aldığını da dikkat çekilmiştir.

Karşılaştırmalı verilere göre, İspanya Ulusal Pazarlar ve Rekabet Komisyonu (CNMC) yalnızca 24, Hollanda Tüketici ve Pazarlar Otoritesi (ACM) 256, Belçika Posta ve Telekomünikasyon Enstitüsü (BIPT) ise yaklaşık 10 şikâyet almıştır. Avrupa Komisyonu ise aylık 45 milyondan fazla kullanıcısı olan en büyük çevrimiçi platformların DSA'ya uyumunu denetlemeye devam etmektedir.

Komisyon, bugüne kadar AliExpress, Temu, TikTok, X, Facebook, Instagram, Pornhub, Xvideos ve Stripchat gibi çok sayıda platform hakkında olası ihlaller nedeniyle soruşturma başlatmıştır. Ancak bu soruşturmaların hiçbiri henüz sonuçlanmamıştır.⁵¹

⁵¹ <https://tr.euronews.com/next/2025/08/18/almanyada-federal-ag-ajansi-abdeki-muadillerinden-daha-fazla-cevrimici-platform-sikayeti-a>

BLOK ZİNCİRİ

ABD’NİN İLK KAPSAMLI KRİPTO PARA YASASI

Amerika Birleşik Devletleri’nde, ülkenin ilk büyük ulusal kripto para yasası kabul edilmiştir. Genius Act olarak adlandırılan yasa, dolar gibi güvenilir varlıklarla desteklenen bir tür kripto para olan Stabilcoinlere yönelik bir düzenleyici çerçeve oluşturmuştur. Yasa tasarısının destekçileri, düzenlemenin büyümekte olan bu sektöre açık ve net kurallar getirmeyi hedeflediğini ve ABD’nin ödeme sistemlerindeki gelişmelere ayak uydurmasına yardımcı olacağını savunmuştur. Kripto para sektörü tarafından dijital para kullanımının yaygınlaşması ve ana akımda yer edinmesi amacıyla bu tür düzenlemeler uzun süredir teşvik edilmektedir. Yasada, Bitcoin gibi kripto paralara alternatif olan Stabilcoinlerin, ABD doları veya diğer düşük riskli varlıklarla bire bir oranda desteklenmesi şartı getirilmiştir. Stabilcoinler, yatırımcıların farklı kripto varlıklar arasında fon transferi yaparken kullandığı, görece düşük oynaklığa sahip dijital paralar olarak tanımlanmış olup, bu tür kripto paraların kullanımı son yıllarda hızla artmıştır. Ancak eleştirmenler, yasanın finansal sisteme yeni riskler getireceğini ve tüketici koruması açısından yeterli önlemler içermediğini savunmaktadır. Yasa teknoloji şirketlerinin banka benzeri faaliyetlerde bulunmasını meşrulaştırırken, bu firmaları bankalara uygulanan gözetim ve denetim yükümlülüklerinden muaf tutabileceği eleştirisi yöneltmiştir. Ayrıca, bir Stabilcoin firmasının iflas etmesi durumunda, müşterilerin karmaşık ve belirsiz bir tasfiye süreciyle karşı karşıya kalacağı belirtilmiştir. Diğer iki yasa tasarısı ise Temsilciler Meclisi’nden geçmiş ve Senato’ya yönlendirilmiştir. Bu tasarılardan biri ABD Merkez Bankası’nın dijital para birimi oluşturmasını yasaklamayı, diğeri ise diğer kripto para türleri için düzenleyici bir çerçeve oluşturmayı hedeflemektedir.⁵²

⁵² <https://www.bbc.com/news/articles/cd78lvd94zyo>

AVRUPA'DA GÜVENİLİR, KULLANIMI KOLAY VE ÜCRETSİZ DİJİTAL EURO TALEBİ



Avrupa Tüketici Örgütü (BEUC) tarafından gerçekleştirilen ve Euro Bölgesi'ndeki 10 ülkeden 10 binden fazla kişinin katılımıyla yürütülen anket sonucunda, Avrupalı tüketicilerin çoğunluğunun dijital euronun güvenli, kolay kullanılabilir ve ücretsiz olmasını beklediği ortaya çıkmıştır. Avrupa Birliği politika yapıcılarının dijital euronun yasal çerçevesi üzerinde çalışmalarını sürdürdüğü, Avrupa Merkez Bankası'nın (ECB) ise projenin en erken 2029 yılının ortalarında hayata geçirilebileceğini açıkladığı ifade edilmiştir.

Geçtiğimiz hafta Kopenhag'da bir araya gelen AB maliye bakanlarının, dijital euronun hayata geçirilmesine yönelik sonraki adımlar konusunda uzlaşmaya vardığı bildirilmiştir. Bu uzlaşmaya göre, hem dijital paranın çıkarılıp çıkarılmayacağına hem de vatandaşların tutabileceği dijital euro miktarına ilişkin karar yetkisinin bakanlarda olacağı belirtilmiştir. Bu sınırlamanın, banka mevduatlarında ani çekiliş (bank run) riskini azaltmaya yönelik bir güvence olarak tasarlandığı kaydedilmiştir. Avrupa Komisyonu tarafından dijital euroya ilişkin yasa tasarısının ilk kez Haziran 2023'te sunulduğu, planın yürürlüğe girebilmesi için Avrupa Parlamentosu ve Konsey'in onayının gerektiği açıklanmıştır. Onaylanması halinde, Avrupa Merkez Bankası sürecin ilerleyip ilerlemeyeceğine karar verecek ve bu karar yaklaşık iki buçuk yıl sürecek hazırlık aşamasını başlatacaktır.

ECB Başkanı Christine Lagarde, Kopenhag'da gerçekleştirilen basın toplantısında yaptığı açıklamada, dijital euronun yalnızca bir ödeme aracı değil, aynı zamanda Avrupa'nın egemenliği ve sınır ötesi işlemler dahil olmak üzere ödemelerin Avrupa altyapısı ile yönetilebilme kapasitesi açısından siyasi bir mesaj niteliği taşıdığını vurgulamıştır. Lagarde ayrıca, Kopenhag'da varılan uzlaşmanın sürecin doğru yönde atılmış bir adımı olduğunu ifade etmiştir.

ECB Yönetim Kurulu Üyesi Piero Cipollone ise yaptığı açıklamada, dijital euronun en erken 2029 yılının ortalarında uygulamaya geçirilebileceğini belirtmiştir.⁵³

⁵³ <https://tr.euronews.com/business/2025/09/25/anket-avrupali-tuketiciler-guvenilir-kullanimi-kolay-ve-ucretsiz-bir-dijital-euro-istiyor>

UZAY

BAHREYN'DEN, ARAP UZAY STRATEJİK PLANI'NIN GELİŞTİRİLMESİNE ÖNCÜLÜK



Bahreyn Krallığı, Mısır'da düzenlenen 11. Arap Uzay İş Birliği Grubu toplantısında alınan kararla, Arap Uzay Stratejik Planı'nın hazırlanmasından sorumlu Komite'ye başkanlık etmek üzere seçilmiştir. Bu atama, Bahreyn'in bölgesel uzay sektöründeki artan liderliğini ve stratejik planlama ve uluslararası iş birliği alanındaki gücünü yansıtmaktadır.

Bahreyn Uzay Ajansı (BSA) Stratejik Planlama Şefi Rasha Al Amad, sekiz Arap uzay ajansının temsilcilerinden oluşan Komite'ye başkanlık etmek üzere atanmıştır. Al Amad, bölgesel çalışmalarını koordine etmek ve Arap dünyasının küresel uzay arenasındaki konumunu güçlendirmek için tasarlanmış birleşik bir stratejinin oluşturulmasına, uygulanmasına ve değerlendirilmesine rehberlik edecektir. Komitenin amacı, Arap ülkeleri arasında daha derin bir iş birliğini teşvik ederek uzay bilimleri ve teknolojisinde tutarlı ve rekabetçi bir bölgesel varlık sağlamaktır.

Bahreyn Uzay Ajansı CEO'su Dr. Muhammed İbrahim El Aseeri, atamayı BSA'nın bölgesel liderliği ve uzmanlığının bir göstergesi olarak memnuniyetle karşılamıştır. Ortak hedefleri yansıtan ve gelişen küresel eğilimlere yanıt veren stratejik bir yol haritası oluşturmak için Arap uzay ajansları arasında iş birliğinin önemini vurgulamıştır. Bu ortak plan, üye devletlerle yapılacak istişarelerden ilham alacak ve uzay sektöründe uzun vadeli sürdürülebilirlik ve inovasyona odaklanacaktır.

Rasha Al Amad, komiteye liderlik etmekten onur duyduğunu ifade ederek, üye ülkeler arasında yapılandırılmış bir planlama ve güçlü bir koordinasyonun gerekliliğini vurgulamıştır. Strateji onaylandıktan sonra Komite, stratejinin hayata geçirilmesini denetleyecek, net göstergeler kullanarak performansı izleyecek, ilerlemeyi değerlendirecek ve sürekli iyileştirme ve değişen bölgesel ve uluslararası koşullara uyum sağlamak için periyodik raporlar yayınlayacaktır.⁵⁴

⁵⁴ <https://satelliteprome.com/news/bahrain-to-lead-development-of-arab-space-strategic-plan/>

PLANLANAN İLK MARS ÖRNEK GETİRME GÖREVİ TIANWEN-3'ÜN AYRINTILARI



Çin'in ilk Mars örnek getirme misyonu olan Tianwen-3'ün 2028 yılında fırlatılması planlanmakta ve 2031 yılında en az 500 gram Mars örneğini Dünya'ya getirmesi hedeflenmektedir. Çin Bilimler Akademisi üyesi ve Tianwen-3 misyonunun baş bilim insanı Hou Zengqian ve ekibi, Nature Astronomy dergisinde yayımladıkları bir makalede bu misyonun genel planını ve bilimsel hedeflerini ilk kez sistematik olarak özetlemiştir.

Hou, bu görevin, Çin'in gezegen keşfinde kritik bir adım olacağını ve uluslararası bilim camiasına Mars'ı anlamak için benzeri görülmemiş bir fırsat sunmayı ümit ettiklerini söylemiştir. Tianwen-3 misyonu iki fırlatma içerecek ve uzay aracının Mars'a ulaşması yedi ila sekiz ay sürecektir. Hou'ya göre, uzay aracı Mars'ta yaklaşık bir yıl çalışacak ve ardından Dünya'ya geri dönecektir. Tüm süreç üç yıldan fazla sürecektir.

Hou, Mars'ta yaşamın var olup olmadığı gizemini çözmeyi amaçladıklarını söylemiştir. Tianwen-3 görevi için üç temel bilimsel hedef ortaya konmuştur: biyobelirteçler, fosiller ve arkeler de dahil olmak üzere Mars'ta olası yaşam belirtileri aramak; su, atmosfer ve okyanuslardaki değişiklikler gibi Mars'ın yaşanabilirliğinin evrimini incelemek; ve yüzey özelliklerinden iç dinamiklere kadar Mars'ın jeolojik yapısını ve evrimsel tarihini araştırmak. Hou, bu üç hedefin birbiriyle bağlantılı olduğunu belirtmiştir. Yaşamın ortaya çıkışı yaşanabilir bir çevre gerektirmektedir, yaşamın yayılması çevreyle birlikte gelişir ve

yaşanabilirlik jeolojik süreçlerle yakından bağlantılıdır. Hou, bu hedefleri gerçekleştirmek için, “güneş sistemimizdeki bu Dünya benzeri gezegeni daha iyi anlamak” amacıyla yaşamla ilgili unsurlar, çevre koşulları ve jeoloji gibi konuları kapsayan dokuz araştırma teması belirlediklerini açıklamıştır. Görevin mühendislik ekibi, numune çeşitliliğini ve bilimsel değeri garanti altına almak için yüzeyden toplama, derin sondaj ve drone destekli toplama olmak üzere üç örnekleme yöntemini önceden tasarlamıştır. Hou, Tianwen-3’ün bir Mars keşif aracı taşımayacağını, bunun yerine iniş alanına birkaç yüz metre mesafedeki yerlerden örnek toplamak için bir drone kullanacağını söylemiştir. Tianwen-3’ün, Mars’ta 2 metre derinliğinde sondaj yaparak örnek toplayacak ilk uluslararası görev olacağını da kaydetmiştir.

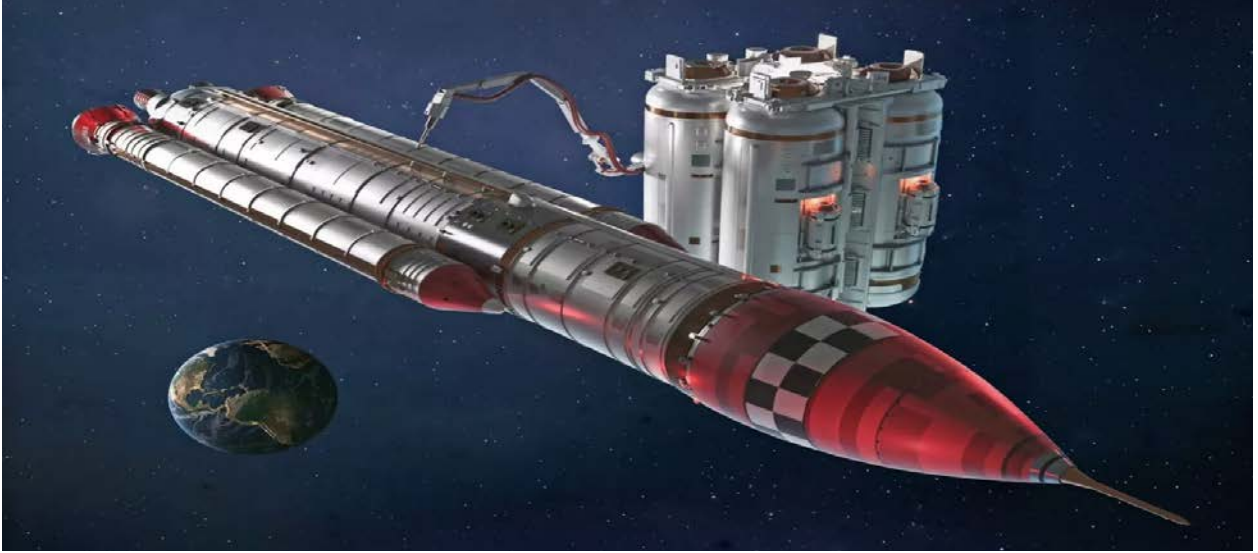
NASA’nın Perseverance keşif aracı daha önce sığ yüzey örnekleri toplamıştır ancak bunları Dünya’ya geri getirmek için bir takip görevine ihtiyaç duyacaktır. Buna karşılık, Tianwen-3 hem örnekleme hem de geri getirmeyi tek bir görevde gerçekleştirmeyi hedeflemektedir.

Çin, Tianwen-3 misyonununayönelikolarakbilimselhedeflerinoluşturulmasından, yüklerin geliştirilmesine ve geri dönen örnekler üzerinde yürütülecek ortak araştırmalara kadar tamamen açık ve işbirlikçi bir yaklaşım benimsemiştir. Hou, “Gezegensel keşifler yoluyla bilimsel iş birliğine yönelik küresel bir platform oluşturmayı ve insanlığın ortak bilimsel çabalarını ilerletmeyi amaçladıklarını belirtmiştir.

Görev planının tüm süreci oldukça karmaşık olup, 13 aşamadan oluşmaktadır ve yerinde ve uzaktan algılama tespit teknolojilerinden yararlanılacaktır.⁵⁵

⁵⁵ <https://www.technologynewschina.com/2025/07/chinese-scientist-details-first-planned.html>

ELON MUSK VE JEFF BEZOS ARASINDA UZAYA BENZİN İSTASYONU KURMAK İÇİN YARIŞ



SpaceX ve Blue Origin, uzayda adeta 'benzin istasyonu' kurmaya hazırlanmaktadır. Yörüngede yakıt ikmal yapmayı hedefleyen bu projeler, önümüzdeki yıllarda Ay'a, Mars'a ve hatta çok daha uzaklara insanlı yolculukların kapısını aralayabilecektir.

Elon Musk'ın şirketi SpaceX, Starship roketi için uzayda adeta bir 'yakıt deposu' kurmayı planlamaktadır. Bu modelde bir Starship aracı yörüngede depo görevi üstlenmekte, tanker görevleriyle ikmal yapılmakta ve ardından Ay'a gidecek iniş aracı bu depodan yakıt almaktadır. Ancak işin netleşmeyen tarafı şudur: Tek bir görev için kaç fırlatma gerektiği bilinmemektedir. Uzmanların tahmini ise 10'dan 40'a kadar değişmektedir.

Jeff Bezos'un şirketi Blue Origin ise farklı bir yöntem izlemektedir. Yeni ağır yük roketi New Glenn ile fırlatılacak "taşıyıcı" aracı, Dünya yörüngesinde yakıt ikmal yaptıktan sonra Ay yörüngesine geçecek ve orada iniş araçlarını destekleyecektir. Şirket, görev için kaç ikmal uçuşuna ihtiyaç duyulacağını açıklamazken, NASA bu yaklaşımı Artemis programı kapsamında değerlendirmeye almıştır.⁵⁶

⁵⁶ <https://www.techspot.com/news/109127-musk-bezos-race-build-orbital-gas-stations-deep.html>

SAVUNMA SANAYİ

YAPAY ZEKA DESTEKLİ BAYRAKTAR TB2T-AI SİHA'DAN REKOR UÇUŞ



Gelişmiş yapay zeka ve turbo motor gücüyle donatılan yeni nesil Bayraktar TB2T-AI SİHA'nın, Yüksek İrtifa Sistem Tanımlama ve Performans Testi'nde 40 bin 23 feet yüksekliğe çıkararak kendi sınıfında irtifa rekoru kırdığı bildirilmiştir. Bayraktar TB2T-AI, mevcut SİHA'lara kıyasla çok daha hızlı tırmanma ve uzun süre yüksek irtifada kalma yeteneğine sahip bulunmaktadır. Milli SİHA, 160 knot (300 km/s) üzerindeki hızıyla hava üstünlüğünü destekleyen kritik bir güç unsuru olarak öne çıkmaktadır.

Bayraktar TB2T-AI, artırılmış kalkış ağırlığı ve faydalı yük kapasitesiyle muharebe sahasında daha uzun süre ve daha etkili görev yapacak şekilde tasarlanmıştır ve bünyesine entegre edilen yeni nesil 3 yapay zeka bilgisayarıyla hava muharebesinde üstün otonom yetenekler sunmaktadır. Milli SİHA en zorlu elektronik harp ortamlarında arazi referanslı görsel seyrüsefer yapabilme kabiliyeti de kazanmış olup, gelişmiş yapay zeka sistemleri sayesinde görsel

navigasyon ile araziyi tanımakta, yön tayin edebilmekte, hedefleri analiz

ederek tespit ve teşhis yapabilmekte, görsel olarak pistleri tanıyarak otonom iniş-kalkış gerçekleştirebilmekte ve dinamik rota planlaması yaparak en uygun uçuş rotalarını belirleyebilmektedir. Milli SİHA, her türlü zorlu şartın üstesinden gelebilecek kabiliyete sahip olarak uçmakta ve gökyüzünde gelişen acil durumlarda yapay zeka destekli sistemleri sayesinde otomatik olarak güvenli şekilde üsse geri dönüş yapabilme özelliği, bu yeni irtifa seviyesinde de operasyonel güvenliği en üst seviyeye çıkarmaktadır.⁵⁷

57 <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/yapay-zeka-destekli-bayraktar-tb2t-ai-sihadan-rekor-ucusu/3667400>

BAYRAKTAR KIZILELMA'DAN MÜHİMMATLI İLK UÇUŞ



Baykar tarafından geliştirilen Milli İnsansız Savaş Uçağı Bayraktar KIZILELMA, ASELSAN'ın yüksek mühendislik ürünü TOLUN mühimmatı ile ilk bağlı uçuş testini başarıyla gerçekleştirmiştir. Bayraktar KIZILELMA'nın TOLUN mühimmatıyla yaptığı teste ilişkin Baykar Yönetim Kurulu Başkanı Selçuk Bayraktar ve Baykar tarafından NSosyal hesaplarından paylaşımında bulunulmuştur.

Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanı Haluk Görgün de teste ilişkin paylaşımında gökyüzünde yeni bir imza daha atıldığını ve Bayraktar KIZILELMA'nın TOLUN'la buluştuğunu belirtmiş ve şunları söylemiştir: "Milli İnsansız Savaş Uçağımız Bayraktar KIZILELMA, ASELSAN'ın yüksek mühendislik ürünü TOLUN mühimmatı ile gerçekleştirdiği ilk bağlı uçuş testini başarıyla tamamladı. Bu önemli test, sadece bir mühimmatın entegrasyonundan ibaret değil, hava-kara entegrasyon kabiliyetimizin geldiği safhanın stratejik bir göstergesidir. TOLUN'un isabet gücü ile KIZILELMA'nın manevra kabiliyeti birleştiğinde ortaya çıkan tablo, geleceğin muharebe doktrinlerine yön verecek niteliktedir. Bu başarıda emeği geçen Baykar ve ASELSAN firmalarımızı, projeye alın ve akıl teri ile değer katan tüm mühendislerimizi, teknisyenlerimizi ve başkanlık personelimizi yürekten tebrik ediyor; milletimizin evlatları tarafından geliştirilen bu kabiliyetin, tam bağımsız savunma sanayimiz için neferlerine hayırlı olmasını diliyorum. Milli İnsansız Savaş Uçağımız, milli mühimmatlarımızla uçuyor. Bu, sadece bir başlangıç... n aallah devamı gelecek."⁵⁸

58 <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/bayraktar-kizilelmanin-ilk-kez-muhimmatli-ucusu-paylasildi/3700077>

SANCAR SİDA “MAVİ VATANI” KORUMA GÖREVİ İÇİN ENVANTERDE



Türk savunma sanayisi bünyesinde geliştirilen silahlı insansız deniz aracı (SİDA) SANCAR'ın, kabul süreçlerinin tamamlanmasıyla “mavi vatanın” güvenliğine katkı sağlamaya başlayacağı belirtilmiştir. HAVELSAN ve Yonca Teknik Tersanesi işbirliğiyle geliştirilen SANCAR SİDA, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı (T3 Vakfı) öncülüğünde gerçekleştirilen, Anadolu Ajansının Global İletişim Ortağı olduğu TEKNOFEST İstanbul'da sergilenmiştir. Atış testlerinin ardından kabul süreçlerinin de tamamlanmasıyla güvenlik güçlerine hizmet vermeye hazır hale gelen SANCAR, TEKNOFEST İstanbul'un ardından görev yapacağı birliğe teslim edilecektir.

SANCAR, angajman kabiliyeti, mayın tespit yeteneği ve otonom görev fonksiyonlarıyla HAVELSAN tarafından geliştirilen yurt içinde ve dışında başarıyla görev yapan ADVENT Savaş Yönetim Sistemi ile tam entegre görev yapabilen ilk ve tek SİDA olma özelliği taşımaktadır. Mayın karşı tedbir görevi ile rakiplerinden ayrılan SANCAR, yeni nesil mayın avlama gemisinden çıkıp görev icra ederek önemli bir operasyonel kabiliyet sunabilecektir. SANCAR için NATO Birlikte Çalışabilirlik Standartları ile uyumlu yazılım geliştirmeleri yapılmaktadır. Bu sayede platformun potansiyel kullanıcılarının artması beklenmektedir.⁵⁹

⁵⁹ <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/sancar-sida-mavi-vatani-koruma-gorevi-icin-envantere-girdi/3694153>

BİLİŞİM DÜNYASINDAN

ÇİN'DEN, 7 FONKSİYONA SAHİP YERLİ DERİN DENİZ ROBOT KOLU



Çinli şirket Offshore Oil Engineering Co. (COOEC), derin deniz petrol ve gaz operasyonlarında kullanılmak üzere tasarlanan ilk yedi fonksiyonlu robotik kolunu tanıtmıştır. Bu robotik kol, ülkenin derin deniz robotları üretebilen az sayıdaki ülkeler arasına girmesini sağlayan önemli bir teknolojik başarı olarak görülmektedir.

Uzaktan kumandalı bir araca (ROV) monte edilen robotik kol, ilk olarak Pearl River Mouth Basin'deki operasyonda görev almıştır. Geliştirici, maksimum çalışma suyu derinliğinin 7.000 metre olduğunu açıklamıştır. Uzatma, geri çekme, sallama, döndürme, açma, kavrama ve kelepçeleme olmak üzere yedi kabiliyette ustalaşan kol, güçlü akıntılarda vana işlemlerini tamamlamış ve ekipman kurmuştur. Küresel emsallerinden yüzde 35 daha hafif olan 60 kilogramlık kol, tam uzatmada 125 kilogramlık bir yükü taşımıştır. Maliyeti de ithal alternatiflerine göre yüzde 40 daha düşüktür.

COOEC, kolun Çin'i kritik derin deniz robotları üretebilen seçkin bir grup ülke arasına taşıdığını belirtmiştir.⁶⁰

⁶⁰ <https://www.chinadaily.com.cn/a/202507/07/WS686b2b98a31000e9a573a833.html>

OPENAI VE BİRLEŞİK KRALLIK ARASINDA YAPAY ZEKÂ KULLANIMI ANLAŞMASI



ChatGPT'nin geliştiricisi OpenAI, kamu hizmetlerinde verimliliği artırmak amacıyla yapay zekâ kullanımı için Birleşik Krallık hükümetiyle bir anlaşma imzalamıştır. Yapılan bu anlaşmanın yasal bağlayıcılığı olmamakla birlikte, iki taraf arasında kurumsal iş birliğinin hedeflerini ortaya koyan bir niyet beyanı niteliği taşıdığı ifade edilmiştir. Anlaşma kapsamında Bilim Departmanı ile yürütülecek çalışmalar, OpenAI'a kamu verilerine erişim imkânı tanıyacak ve şirketin yazılımlarının eğitim, savunma, güvenlik ve adalet sisteminde kullanılmasının önünü açacağı belirtilmiştir.

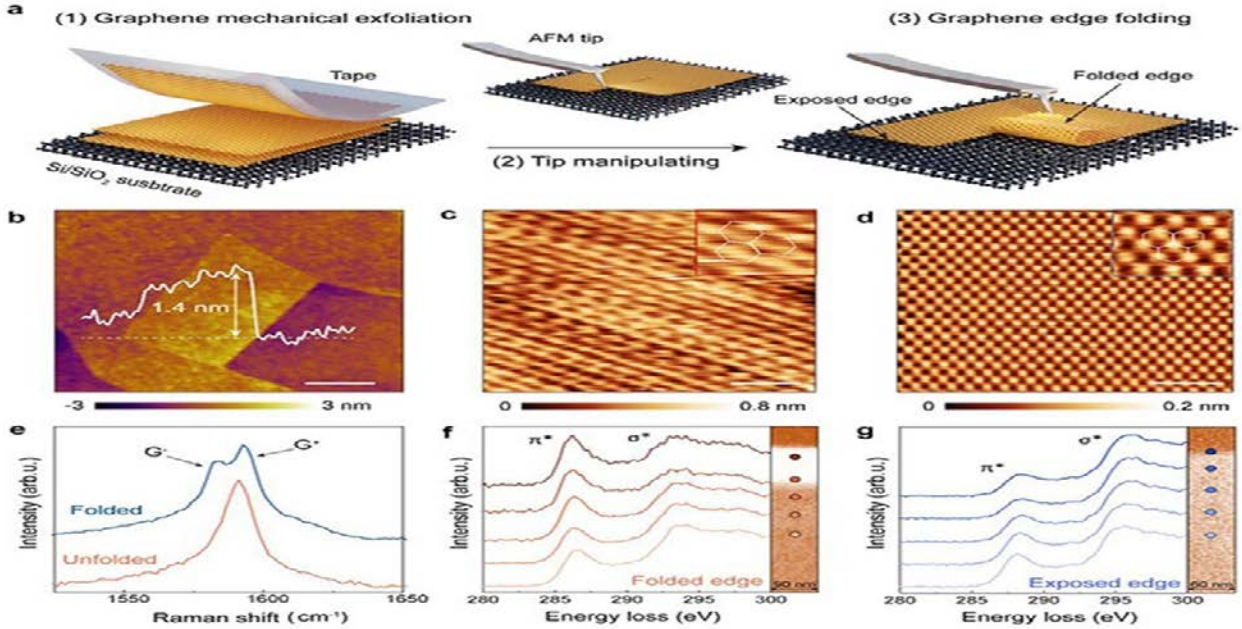
Anlaşmanın, Birleşik Krallık ve OpenAI arasında bir bilgi paylaşım programı geliştirilebileceği ve kamu çıkarlarını koruyan, demokratik değerleri gözetilen güvenlik önlemlerinin oluşturulacağı taahhüt edilmiştir. Ayrıca, veri merkezlerinin inşası ya da genişletilmesini içerebilecek şekilde yapay zekâ altyapısına yönelik yatırımların araştırılacağı ifade edilmiştir. Ancak dijital gizlilik savunucuları, bu iş birliğinin hükümetin büyük teknoloji şirketlerinin giderek daha şüpheli hâle gelen pazarlama söylemlerine karşı etkili bir duruş sergilemediğini belirtmiştir.

Resmî kaynaklar tarafından yayımlanan şeffaflık verilerine göre hükümet ve OpenAI Mart ve Nisan aylarında görüşmeler gerçekleştirmiştir. Anlaşma, Birleşik Krallık hükümetinin, 2025'in ikinci çeyreğinde %0,1 ila %0,2 arasında büyümesi öngörülen durağan ekonomisini canlandırmak için yollar aradığı bir

dönemde yapılmıştır. Bununla birlikte, Birleşik Krallık hükümeti, yapay zekâ alanındaki Amerikan yatırımlarına açık olduğunu da vurgulayarak daha önce Google ve Anthropic gibi OpenAI rakipleriyle de benzer anlaşmalar imzalamıştı. Hükümet, OpenAI ile yapılan iş birliğinin, dünyayı değiştirme potansiyeline sahip yapay zekâ teknolojilerinin Birleşik Krallık'ta geliştirilmesi ve büyümeyi sağlayacak bilimsel keşiflerin önünü açabileceği yönünde açıklamalarda bulunmuştur. Hâlihazırda hükümetin, sivil hizmetlerde verimliliği artırmak için geliştirilen Humphrey adlı yapay zekâ destekli araç setinde OpenAI modellerini kullandığı da açıklanmıştır.⁶¹

61 <https://www.bbc.com/news/articles/czdv688gejm7o>

ÇİN'DE KUANTUM SÜRTÜNME ARAŞTIRMALARINDA İLERLEME



Çinli bilim insanları, katı-katı arayüzlerinde kuantum sürtünme olayını deneysel olarak ilk kez gözlemleyerek, kuantum sürtünme araştırmalarında önemli bir atılım gerçekleştirmiştir. Çin Bilimler Akademisi'ne bağlı Lanzhou Kimyasal Fizik Enstitüsü'nde Profesör Zhang Junyan ve Doçent Gong Zhenbin liderliğindeki ekip tarafından yürütülen çalışma, Nature Communications dergisinde yayınlanmıştır.

Sürtünmenin doğası ve mekanizması, tribolojinin temel sorularından biridir. Gelişen araştırma teknikleri sayesinde, sürtünme çalışmaları klasik sürtünme yasalarından daha mikroskobik ölçeklere doğru genişlemektedir. Araştırmacılar, kontrol edilebilir eğrilik ve katman sayısına sahip katlanmış grafen kenar topolojik yapıları oluşturmak için nanomanipülasyon tekniklerini kullanmıştır. Nanometre ölçeğinde sürtünmenin sistematik ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, katlanmış grafenin kenarlarındaki sürtünme kuvvetinin katman sayısına göre önemli doğrusal olmayan değişimler gösterdiğini ve katı-katı arayüzlerinde klasik sürtünme yasalarının uygulanabilirliğini sorguladığını göstermiştir.

Ekip, titiz deneyler ve teorik analizler sonucunda mikroskobik mekanizmayı ortaya çıkarmıştır: Katlanmış grafendeki düzensiz gerilim, özel bir manyetik alan etkisi yaratarak elektronik yapısında değişikliklere yol açmaktadır.

Elektronik yapıdaki bu değişiklik, enerji dağılım sürecini baskılayarak enerji dağılımını sürekli moddan kuantum sıçraması moduna dönüştürmektedir. Ayrıca, sıcak elektronların soğuma süresini uzatarak sürtünmeyi etkili bir şekilde azaltmaktadır.

Zhang, araştırmanın katı-katı arayüzlerinde kuantum sürtünmesine dair ilk deneysel kanıtı sağladığını, topolojik yapılara dayalı enerji dağılımını düzenlemek için yeni bir araştırma çerçevesi oluşturduğunu ve kuantum durumları aracılığıyla arayüz sürtünmesini kontrol etmenin uygulanabilirliğini gösterdiğini söylemiştir. Çalışmanın, düşük enerji tüketimli nanoaygıtların geliştirilmesive topolojik kuantum malzemelerdeki sürtünmenin düzenlenmesi için yol gösterici öneme sahip olduğunu da sözlerine eklemiştir.⁶²

⁶² <https://www.technologynewschina.com/2025/07/chinese-scientists-make-progress-in.html>

ÇİN'DEN İNSAN KOŞUCULARLA REKABET EDEN ROBOT KÖPEK



Çin'de geliştirilen bir robot köpek, 6 Temmuz günü yayınlanan bir televizyon programında saniyede 10,3 metre hıza ulaşarak, en iyi insan koşucularıyla aynı hıza ulaşmış ve robotik dünyasında yeni bir kilometre taşına imza atmıştır. 38 kilogram ağırlığındaki ve 0,63 metre boyundaki dört ayaklı bu robot, Black Panther adıyla anılmaktadır. Yaptığı gösterisi sırasında Boston Dynamics'in WildCat'inin elinde bulunan makineli köpek dünya hız rekorunu kırmıştır.

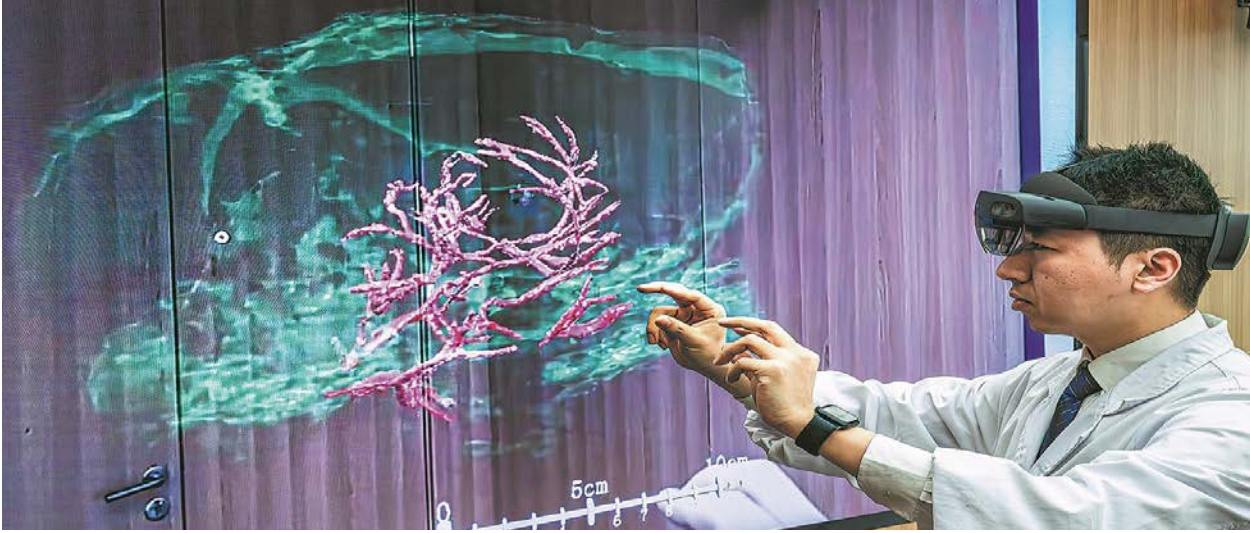
Çin devlet televizyonu CCTV'nin yayınladığı videoda, robot köpeğin koşu bandında 10 saniye içinde saniyede 10 metreyi aşan etkileyici bir hıza ulaştığı görülmektedir. Usain Bolt'un 100 metre dünya rekoru 9,58 saniyedir ve bu da saniyede 10,44 metre hıza denk gelmektedir. Ocak ayında tanıtılan bu robot köpek, saniyede 5 kez adım atma kapasitesiyle dünyanın en hızlı dört ayaklı robotları arasında yer almaktadır.

Bu projenin arkasındaki ekip, Zhejiang Üniversitesi'ndeki insansız inovasyon enstitüsü ile Hangzhou merkezli startup Mirror Me'nin iş birliğidir. Geçtiğimiz aylarda Black Panther, üç ayrı karbon fiber alt bacağı entegre edilerek bir yükseltme geçirmiş ve böylece genel dayanıklılığı artırılmıştır. Black Panther artık koşuda çoğu insanı geride bırakmakta, ancak karada çitalar, devekuşları ve antiloplar gibi hızlı koşucuların gerisinde kalmaktadır.

Gelecekteki uygulamalarının afet yardımı ve lojistik gibi alanlara da yayılması, örneğin deprem enkazında hızlı bir şekilde gezinmesi mümkün olabilecektir.⁶³

⁶³ <https://www.technologynewschina.com/2025/07/chinese-made-robotic-dog-hits-103-ms.html>

ÇİN'DE BEYİN-BİLGİSAYAR ARAYÜZÜ ARAŞTIRMALARINDA İLERLEME



Çin bu yıl beyin-bilgisayar arayüzü (BCI) teknolojisi alanında, özellikle de invaziv tekniklerin kliniğe aktarılmasında bir dizi yeniliğe imza atarak nörolojik rahatsızlıkları olan hastalara yeni bir umut getirmiştir. Bilim insanları, bu gelişmelerin Çin'in bu son teknoloji alanının öncüleri arasında yer aldığını gösterdiğini söylemiştir. BCI teknolojisi, nörolojik işlev eksikliklerinin giderilmesinde devrim niteliğinde bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Çin Bilimler Akademisi Otomasyon Enstitüsü'ne göre, beyindeki elektrik sinyallerinin kodunu çözerek ve talimatların iletimini simüle ederek, hasarlı sinir yollarını atlayarak ya da köprü kurarak çalışmaktadır.

Enstitüde doktora öğrencisi olan Cao Shenghao, "Bu teknolojinin ALS, parapleji ve omurilik yaralanmaları gibi durumların neden olduğu ciddi motor veya iletişim işlev bozukluklarına yaygın olarak uygulanması ve hastaların günlük işlevselliklerini bir miktar geri kazanmalarına yardımcı olması bekleniyor." şeklinde konuşmuştur. Ampütasyon geçirmiş ancak hala normal beyin fonksiyonlarını koruyan hastalar için BCI'lar beyin ürettiği hareket komutlarını bilgisayar imleçleri veya robotik kollar gibi harici cihazlara iletebilmektedir. Omurilik yaralanması olanlarda ise teknoloji, komut iletimini yeniden sağlamak için sinir kırılma noktalarının üstünde ve altında "bilgi köprüleri" kurmayı amaçlamaktadır.

Temmuz ayında, Tianjin'deki Nankai Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi, hastaların etkilenen uzuvlarında motor fonksiyonun restorasyonuna yardımcı olmak için dünyanın ilk girişimsel BCI denemesini gerçekleştirmiştir. İmne

nedeniyle altı aydır sol tarafı felçli olan bir hastanın işlemden sonra hareket kabiliyetini yeniden kazanması ve ilaç alabilmesi sağlanmıştır. Konuşma engellerine yönelik müdahalelerde de önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Pekin Beyin Araştırmaları Enstitüsü tarafından yürütülen bir proje, kablosuz implante edilen Çince BCI sisteminin ülkedeki ilk klinik uygulamasını gerçekleştirmiştir. Denemede, ALS nedeniyle konuşma yetisini kaybeden bir hasta, beyin sinyallerinin dilsel ifadelere dönüştürülmesiyle “Su içmek istiyorum.” ve “Ailemle yürüyüşe çıkmak istiyorum.” gibi cümleleri başarıyla ifade edebilmiştir.

Temmuz ayında, CAS Beyin Bilimi ve Zeka Teknolojisi Mükemmeliyet Merkezi, yüksek voltajlı bir elektrik kazası nedeniyle dört uzvunu da kaybeden bir adamın, Mart ayında bir BCI cihazı yerleştirildikten sadece 2-3 hafta sonra, sadece düşünceleriyle satranç taşlarını ve yarış oyunlarını kontrol etmede yeterlilik gösterdiğini duyurmuştur. İşlem hızı, bilgisayar dokunmatik yüzeyini kullanan normal insanlarınkine yaklaşmıştır. Bu başarı, Çin’i dünyada invaziv BCI’larla klinik deneme aşamasına başarıyla giren ikinci ülke haline getirmiştir.

BCI teknoloji yolları, invaziv, yarı invaziv ve noninvaziv tipleri içerecek şekilde çeşitlilik göstermektedir. Cao, “Bunlar arasında, elektrotların doğrudan serebral kortekse implante edilmesini içeren invaziv BCI’lar daha yüksek çözünürlük ve daha kararlı sinir sinyalleri yakalayabilir. Nörorehabilitasyonda önemli bir potansiyele sahipler, ancak aynı zamanda cerrahi riskler ve etik zorluklarla karşı karşıyalar, en yüksek teknik zorlukları ve yasal gereklilikleri temsil ediyorlar. Yüksek kaliteli sinyaller elde etmek için derin beyin erişimi gerekir, ancak ameliyatın kendisi hasara neden olabilir. Bu alandaki bilim insanlarının amacı bu tür hasarı en aza indirmek ve en doğrudan yöntem implantasyon penceresinin boyutunu küçültmektir.” şeklinde konuşmuştur.

CAS Otomasyon Enstitüsü’nde yardımcı araştırmacı olan Cui Yue, sert elektrotların fizyolojik aktiviteler sırasında beyin dokusunun hafif hareketlerine uyum sağlayamadığını ve kolayca sinir sürüklenmesine ve hasara neden olabileceğini söylemiştir. Buna karşılık; yumuşak, uyarlanabilir malzemelerden yapılan esnek elektrotlar, beyin dokusuyla doğal olarak hareket edebilir, hasarı ve yara izini azaltarak onları uzun süreli stabil implantasyon için daha uygun hale getirmektedir.

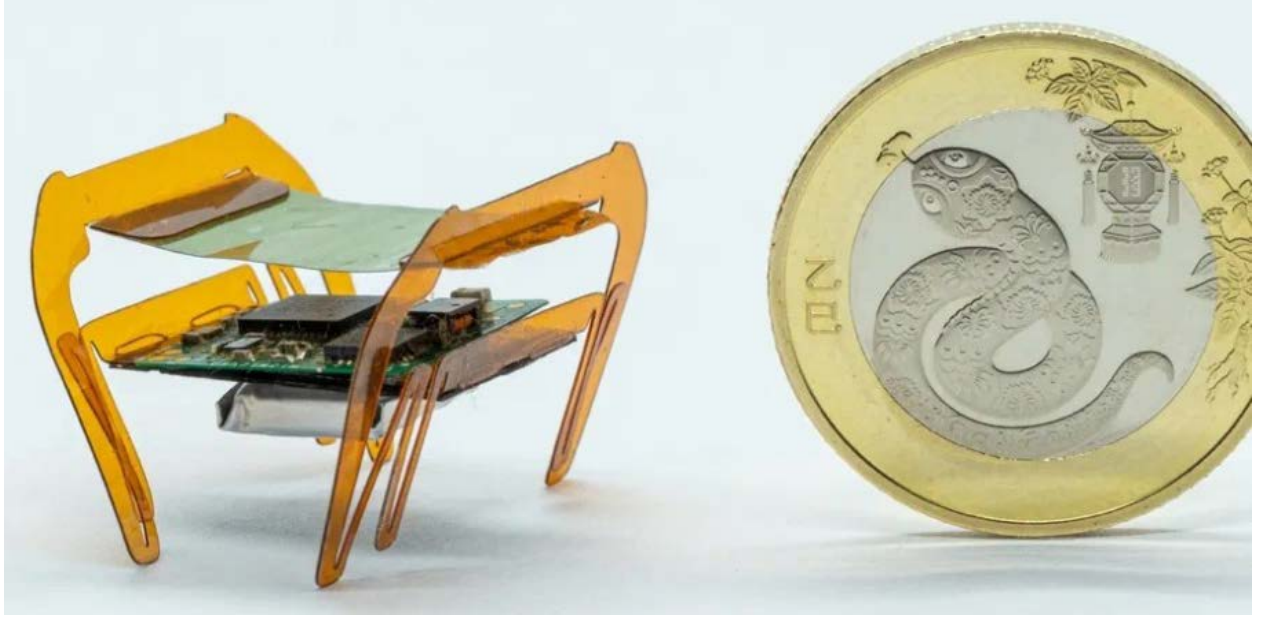
Cui’nin ekibi implantasyon hasarını 300 mikrona indirmiş ve geleneksel sert elektrotları esnek elektrotlarla değiştirmiştir. Ancak esnek elektrotların

aşırı yumuşaklığı implantasyon zorluklarını da beraberinde getirmektedir. Otomasyon Enstitüsü bu sorunu çözmek için “dikiş makinesi tarzı” otomatik implantasyon teknolojisine öncülük eden “CyberSense” esnek mikro-elektrot implantasyon robotunu geliştirmiştir. Cui, “Tıpkı bir iğneye iplik geçirir gibi, esnek elektrot telini ince bir iğneye geçiriyoruz ve elektrotu belirlenen beyin bölgesine hassas bir şekilde iletmek için iğne ucunu kullanıyoruz, ardından iğneyi geri çekerek yalnızca elektrotu yerinde bırakıyoruz” diye konuşmuştur.

Beyin sinyallerini okumanın verimliliği kritik önem taşımakta ve BCI araçlarının doğruluğunu ve karmaşıklığını doğrudan etkilemektedir. Doktora öğrencisi Cao, elektrot malzemeleri ve toplama kanallarının sayısı da dahil olmak üzere birçok faktörün okuma verimliliğini etkilediğini söylemiştir. Bunlar BCI bilim insanları için kilit odak alanlardır. Cao, aynı hacimdeki implant cihazlarında sinyal toplama kanallarının sayısının artırılmasının, daha eksiksiz beyin aktivitesi bilgilerinin geri yüklenmesini sağlayarak daha sonraki işlevsel uygulamaların temelini oluşturduğunu belirtmiştir. Cao, “Yapay zeka teknolojisindeki atılımlar BCI’ların mevcut gelişimine büyük katkıda bulundu. Aynı beyin sinyalleri segmentiyle uğraşırken bile, yapay zeka artık eskisinden daha zengin sinirsel bilgilerin kodunu çözmemizi sağlıyor.” şeklinde açıklamalarda bulunmuştur. Cao’ya göre BCI’lar sadece klinik tıbbi amaçlara hizmet etmekle kalmıyor, aynı zamanda gelecekte uyku düzenlemesi, duygusal izleme ve dikkat artırma gibi günlük yaşam uygulamalarına da genişleme potansiyeline sahiptir. Son olarak Cao, “BCI’ların şu anki gelişim aşaması, yürümeyi yeni öğrenen bir çocuk gibi henüz emekleme aşamasında, ancak gelecekte çığır açacak gelişmeler için muazzam bir potansiyele sahiptir.” ifadelerini kullanmıştır.⁶⁴

64 https://www.chinadaily.com.cn/a/202508/15/WS689e90cea310b236346f1c6e_1.html

ÇİN'DEN YUMUŞAK AMA SAĞLAM MİKROROBOT



Nature Communications dergisinde kısa süre önce yayımlanan bir araştırma makalesine göre, bir grup Çinli araştırmacı, “elektronik hamamböceği” adını verdikleri son derece çevik ve sağlam bir yumuşak mikrorobot geliştirdiklerini doğrulamıştır. Bu küçük robot bir gramdan biraz daha ağırdır ve sadece 2 santimetre uzunluğundadır. Dar alanlara girebilmekte ve buralarda hareket edebilmektedir.

Araştırma makalesi, robotun saniyede 4,8 vücut uzunluğu hızına ve saniyede 280 derece dönüş hızına ulaşabildiğini, bunun da daha önce yalnızca çoklu harekete sahip mikrorobotlarda elde edilen olağanüstü manevra kabiliyeti ile sonuçlandığını bildirmiştir. Özellikle, bu mikrorobot, 60 kilogramlık bir dış kuvvete dayanabildiği ve çalışmaya devam edebildiği için bir hamamböceğine benzer şekilde büyük bir esnekliğe sahiptir.

Araştırma makalesinin yazarı ve Güneybatı Çin'in Sichuan eyaletinin Chengdu kentinde bulunan Çin Elektronik Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nde (UESTC) doçent olan Wu Yichuan, robotun esnek malzemelerden yapıldığını söylemiştir. Entegre bileşenleri dayanıklılıkları ve deformasyona karşı dirençleri nedeniyle seçilmiştir.

Wu, robotun yapısının esnek bir dış iskelet görevi gördüğünü ve ona güçlü bir sağlamlık kazandırdığını açıklamıştır. Dış kuvvetlere maruz kaldığında, hayati bileşenlerini hasardan korumak için hızla katlanabilmekte ve kuvvet ortadan kalktığında hızla eski haline geri dönebilmektedir. Bir tanıtım videosu,

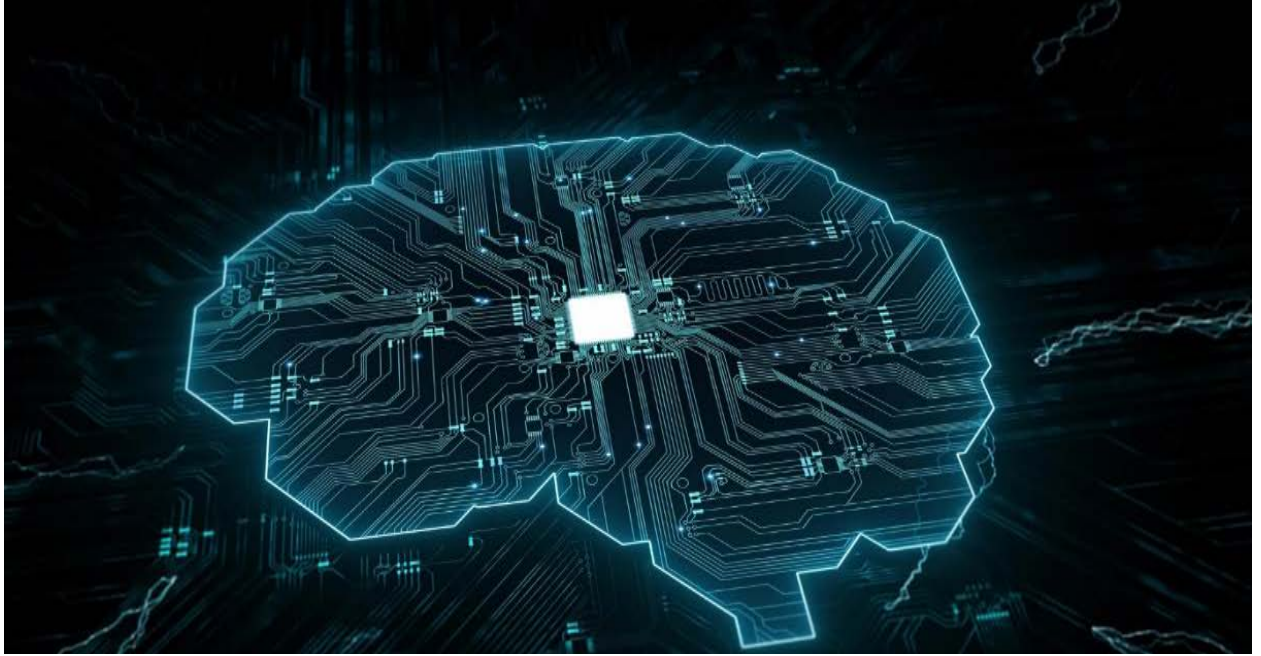
elektronik hamamböceğinin ileri, geri hareket etme ve düz bir yüzey üzerinde dönme gibi bir dizi eylemi esnek bir şekilde gerçekleştirebildiğini göstermiştir.

UESTC'de profesör olan Peng Bei, bu mikrorobotun benzerlerine kıyasla en büyük avantajının, tek bir aktüatörün frekansını ayarlayarak bacak ucu hareket yörüngesinin şeklini, yönünü ve eğim açısını esnek bir şekilde kontrol edebilmesi olduğunu söylemiştir. Ayrıca elektronik hamamböceği hem karada hem de suda hareket edebilen amfibik bir robot olarak da işlev görebilmektedir. Suyun içindeyken dört bacağı küreklere dönüşebilmektedir. Elektronik hamamböceği, afet arama ve kurtarma, boru hattı denetimi ve kapalı ve dar alanlardaki operasyonlar gibi senaryolarda büyük uygulama potansiyeli göstermektedir. Bununla birlikte, gerçekten uygulamaya konulabilmesi için hala bazı önemli teknik zorlukların üstesinden gelinmesi gerekmektedir. Wu, bu mikrorobota takılı lityum pilin yalnızca 20 dakika kadar çalışabildiğini ve bunun da gerçek çalışma kapasitesini büyük ölçüde kısıtladığını söylemiştir.

Araştırmacılar, bu mikrorobotu geliştirmenin zıplama veya kısa mesafeli uçuş gibi daha fazla biyo-ilhamlı hareket modunu teşvik edebileceğini, bunun da karmaşık ortamlara uyum sağlayabilirliğini artırarak uygulama senaryolarını genişleteceğini ummaktadırlar.⁶⁵

65 <https://www.chinadaily.com.cn/a/202508/12/WS689af64ca310724b600212c4.html>

CORNELL'DEN BİR ÇİP ÜZERİNDE İLK 'MİKRODALGA BEYİNİ'



Cornell Üniversitesi araştırmacıları, mikrodalgaların fiziğinden yararlanarak hem ultra hızlı veri sinyalleri hem de kablosuz iletişim sinyalleri üzerinde hesaplama yapan “mikrodalga beyin” olarak adlandırdıkları düşük güçlü bir mikroçip geliştirmişlerdir. Nature Electronics dergisinde ayrıntıları açıklanan işlemci, ilk gerçek mikrodalga sinir ağıdır ve tamamen bir silikon mikroçip üzerine entegre edilmiştir. Radyo sinyali kod çözme, radar hedefi izleme ve dijital veri işleme gibi görevler için gerçek zamanlı frekans alanı hesaplaması gerçekleştirirken 200 miliwatt’tan daha az güç tüketmektedir.

Araştırmayı yine bir doktora öğrencisi olan Maxwell Anderson ile birlikte yürüten doktora öğrencisi Bal Govind şunları söylemiştir; “Geniş bir frekans bandında programlanabilir bir şekilde ayarlanabildiği için, çeşitli bilgi işlem görevleri için yeniden kullanılabilir. Dijital bilgisayarların normalde yapmak zorunda olduğu çok sayıda sinyal işleme adımını atlıyor. Bu yetenek, çipin, ayarlanabilir dalga kılavuzlarında üretilen birbirine bağılı modları kullanan, beyin üzerinde modellenmiş bir bilgisayar sistemi olan bir sinir ağı olarak tasarlanmasıyla sağlanmıştır. Bu sayede örüntüleri tanıyabiliyor ve verilerden öğrenebiliyor. Ancak dijital işlemlere ve bir saat tarafından zamanlanan adım adım talimatlara dayanan geleneksel sinir ağlarının aksine, bu ağ mikrodalga rejiminde analog, doğrusal olmayan davranış kullanmakta ve onlarca gigahertzlik veri akışlarını işlemesine izin vermektedir ve çoğu dijital çipten çok daha hızlıdır. Çip hem düşük seviyeli mantık işlevlerini hem de bit dizilerini

tanımlama veya yüksek hızlı verilerdeki ikili değerleri sayma gibi karmaşık görevleri yerine getirebilmektedir. Kablosuz sinyal türlerini içeren çoklu sınıflandırma görevlerinde, dijital sinir ağlarıyla karşılaştırılabilir ancak güç ve boyutun bir kısmıyla %88 veya üzerinde doğruluk elde etmiştir.

Geleneksel dijital sistemlerde, görevler daha karmaşık hale geldikçe, doğruluğu korumak için daha fazla devreye, daha fazla güce ve daha fazla hata düzeltmeye ihtiyaç duyarsınız. Ancak olasılıksal yaklaşımımızla, bu ek yük olmadan hem basit hem de karmaşık hesaplamalarda yüksek doğruluğu koruyabiliyoruz.”

Araştırmacılara göre, çipin girdilere karşı aşırı hassasiyeti, onu mikrodalga frekanslarının birden fazla bandında kablosuz iletişimdeki anormallikleri algılamak gibi donanım güvenliği uygulamaları için çok uygun hale getirmektedir. Çip henüz deneysel olsa da araştırmacılar ölçeklenebilirliği konusunda iyimserler. Doğruluğunu artırmanın ve mevcut mikrodalga ve dijital işleme platformlarına entegre etmenin yollarını denemektedirler.

Bu çalışma, Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı ve kısmen Ulusal Bilim Vakfı tarafından finanse edilen Cornell NanoScale Bilim ve Teknoloji Tesisi tarafından desteklenen daha büyük bir proje kapsamındaki bir keşif çabasından doğmuştur.⁶⁶

⁶⁶ <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/08/250814081937.htm>

GOOGLE'DAN VERİ MERKEZLERİ İÇİN İLK NÜKLEER ENERJİ TESİSİ



Google, veri merkezlerine enerji sağlamak amacıyla nükleer enerjiye yönelik ilk adımını atmıştır. Şirket, Kairos Power ile 2024 yılında imzaladığı anlaşma kapsamında, ilk nükleer reaktör sahasının Oak Ridge, Tennessee'de kurulacağını duyurmuştur. Hermes 2 adı verilen tesisin, Tennessee Valley Authority (TVA) ile yapılan uzun vadeli satın alma anlaşması çerçevesinde Google'a 50 megavat elektrik sağlaması planlanmaktadır.

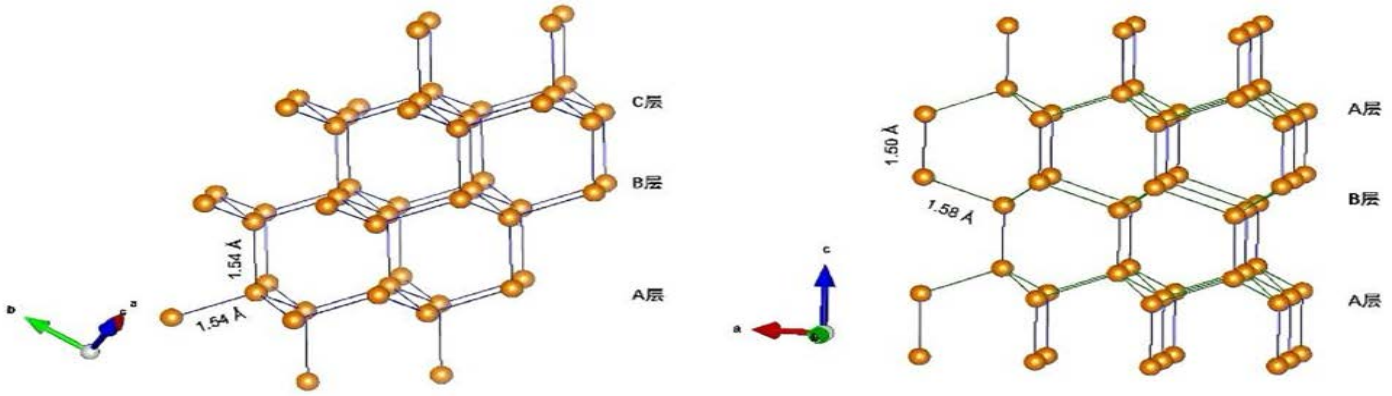
Oak Ridge'te kurulacak tesis, toplam 500 megawattlık küçük modüler reaktörlerden (SMR) oluşan geniş kapsamlı projenin ilk ayağı olacaktır. Proje kapsamında üretilen enerji, Google'ın Tennessee'nin Montgomery County ile Alabama'nın Jackson County'de bulunan veri merkezlerine aktarılacaktır. Hermes 2'nin 2030 yılında faaliyete geçmesi öngörülmektedir.

TVA CEO'su Don Moul yaptığı açıklamada, "Nükleer enerji, geleceğin enerji güvenliğinin temel taşıdır. Google'ın bu süreçte devreye girerek ilk türden nükleer projelerin maliyet ve riskini paylaşması, yalnızca Google'ın kendi çözümlerine ulaşmasını sağlamıyor; aynı zamanda müşterilerimizin bu teknolojinin geliştirilmesi yükünü üstlenmesini de engelliyor" ifadelerini kullanmıştır.

Google ile Kairos Power arasındaki anlaşmanın 2035 yılına kadar tam 500 megawatt kapasiteye ulaşması hedeflenmektedir. Bu anlaşma, küçük modüler reaktörlerden nükleer enerji tedariki konusunda yapılmış ilk kurumsal anlaşma olma özelliği taşımaktadır. Ancak anlaşmanın finansal detayları kamuoyuyla paylaşılmamıştır.⁶⁷

⁶⁷ <https://www.engadget.com/big-tech/google-announces-first-nuclear-site-to-power-its-data-centers-162627123.html>

ÇİN'DEN DÜNYA'DAKİ ELMASTAN DAHA SERT BİR GÖKTAŞI ELMASI SENTEZİ



Çinli araştırmacılar, meteorlarda bulunan ve dünyadaki sıradan elmaslardan daha sert olan yüz mikron ölçeğinde altıgen elmasın sentezlenmesinde başarıya ulaşmıştır. 5 Ağustos günü Nature dergisinde yayımlanan araştırma, araştırmacılara göre süper sert malzemelerin sınırlarını yeniden tanımlayacaktır.

Dünya elması, sertliğin kralı olarak bilinmektedir. Bu ününü, onu son derece sert ve aşınmaya dayanıklı hale getiren, tetrahedral bir kafes şeklinde düzenlenmiş karbon atomlarına borçludur. Ancak bu yapının bir zayıflığı vardır: Bazı düzlemler, kuvvet uygulandığında kolayca kayabilmekte ve yer değiştirebilmekte, bu durum da yapının mukavemetini sınırlamaktadır. Sonuç olarak, bilim insanları daha zarif bir yapıya ve üstün özelliklere sahip başka bir süper elmas türüne, yani altıgen elmasa yönelmiştir.

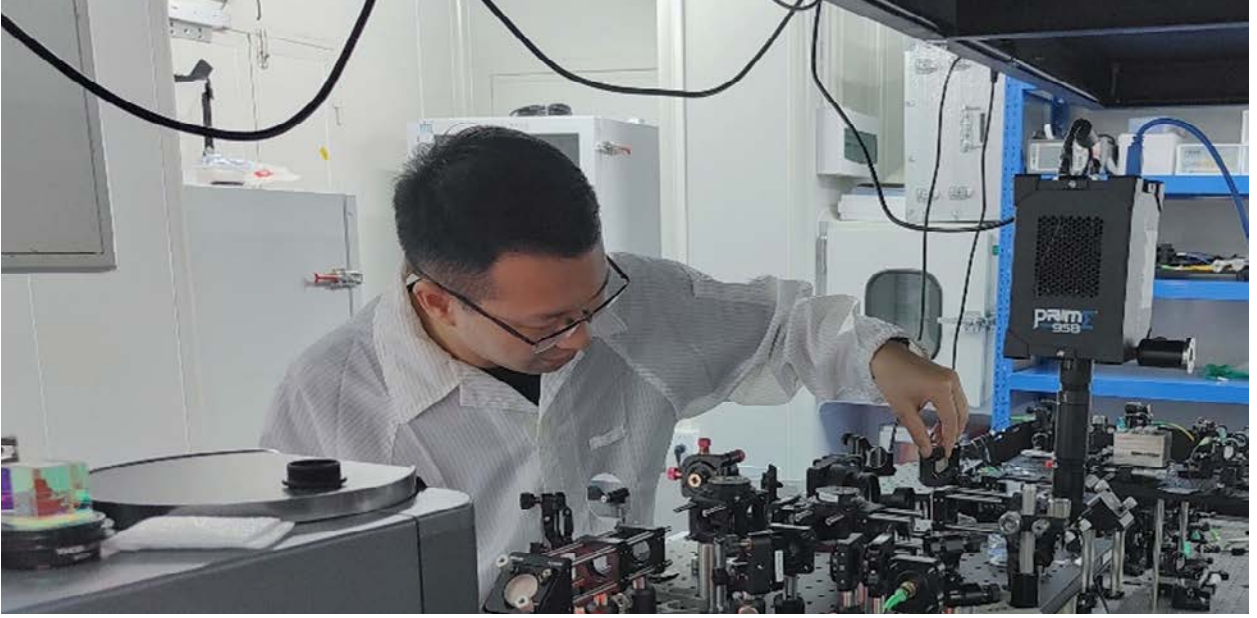
Söz konusu çalışmaya katılan Çinli araştırmacılar, grafitin altıgen elmasa dönüştürülmesi için yenilikçi bir yöntem önermişlerdir. Kontrol edilebilir yüksek sıcaklık, yüksek basınç ve yarı hidrostatik koşullar altında, grafit tek kristallerini sıkıştırıp ısıtmışlar ve sonunda yüksek saflıkta altıgen elmas elde etmişlerdir. Altıgen elmas sentezleme yönündeki önceki girişimler, son derece katı oluşum gereklilikleri nedeniyle büyük ölçüde başarısız olmuştur. Yüksek sıcaklık ve yüksek basınç koşullarında, nihai sonuç genellikle altıgen elmas değil, kübik elmas oluşumu olmuştur.

Makalenin yazarlarından ve Pekin merkezli Yüksek Basınçlı Bilim ve Teknoloji İleri Araştırma Merkezi'nde araştırmacı olan Yang Liuxiang, Çinli araştırma ekibinin yüksek saflıkta altıgen elmas sentezlemedeki başarısının, yüksek saflıkta doğal grafit tek kristallerini seçmelerine ve numunelerdeki değişiklikleri izlemek için yüksek basınçlı yerinde X-ışını gözlemi kullanmalarına bağlandığını söylemiştir.

Çin Bilimler Akademisi'nin yabancı üyesi ve yüksek basınç bilimi alanında çalışan bilim insanı Ho-Kwang Mao, bu çalışmanın elmas benzeri malzemeler üzerine gelecekte yapılacak araştırmalar için metodolojik bir temel oluşturduğunu söylemiş ve sentezlenen altıgen elmasın, süper sert malzemeler ile ileri teknoloji elektronik cihazların geliştirilmesinde yeni yollar açmasının beklendiğini sözlerine eklemiştir.⁶⁸

68 <https://www.technologynewschina.com/2025/08/chinese-scientists-synthesize-meteorite.html>

ÇİN'İN NANO İKİ FOTON FABRİKASI'NDAN DÜNYA REKORU



Güney Çin'in Guangzhou kentindeki Sun Yat-sen Üniversitesi'ne göre, Çinli bir araştırma ekibi, neredeyse mükemmel bir doğrulukta dolanık ışık kaynağı geliştirerek kuantum teknolojisinde dünya çapında bir atılım gerçekleştirmiştir. Nature dergisinde çevrimiçi olarak yayımlanan araştırma, üniversitenin Fizik Fakültesi'nden iki profesör olan Wang Xuehua ve Liu Jin tarafından yürütülmüştür. Wang, bu araştırmanın yeni nesil kuantum hassas ölçüm teknolojilerinin geliştirilmesi ve işlevsel fotonik kuantum bilgi işleme çiplerinin yapımına önemli katkı sağlayacağını söylemiştir.

Spontane iki foton emisyonunun teorik tahmini 1960'lara kadar uzanmaktadır. Ancak, bu "ikiz" fotonların oluşma olasılığı, genellikle tek fotonlarınkinden çok daha düşüktür ve bu da deneysel gözlemi neredeyse imkansız hale getirmiştir. Son kırk yılda uluslararası araştırma ekipleri tarafından yapılan sayısız deneysel girişimlere rağmen, bu alanda önemli bir ilerleme kaydedilememiştir. Yarı iletken malzeme büyütme ve cihaz işleme tekniklerinde son zamanlarda kaydedilen ilerlemeler, bu fenomenin deneysel olarak gerçekleştirilmesi için gerekli zemini sağlamıştır.

Makalenin ilk yazarı ve Sun Yat-sen Üniversitesi'nden Doçent Liu Shunfa, ultra yüksek kaliteli bir optik mikro boşluk tasarladıklarını ve mikro-nano ölçekte foton üretim sürecini hassas bir şekilde kontrol ettiklerini açıklamıştır. Bu mikro boşluk, "ikiz" fotonları üretmek için özel bir yol oluşturarak, deneylerde iki fotonlu radyasyon verimliliğini yüzde 0,1'den yaklaşık yüzde 50'ye çıkarmıştır.

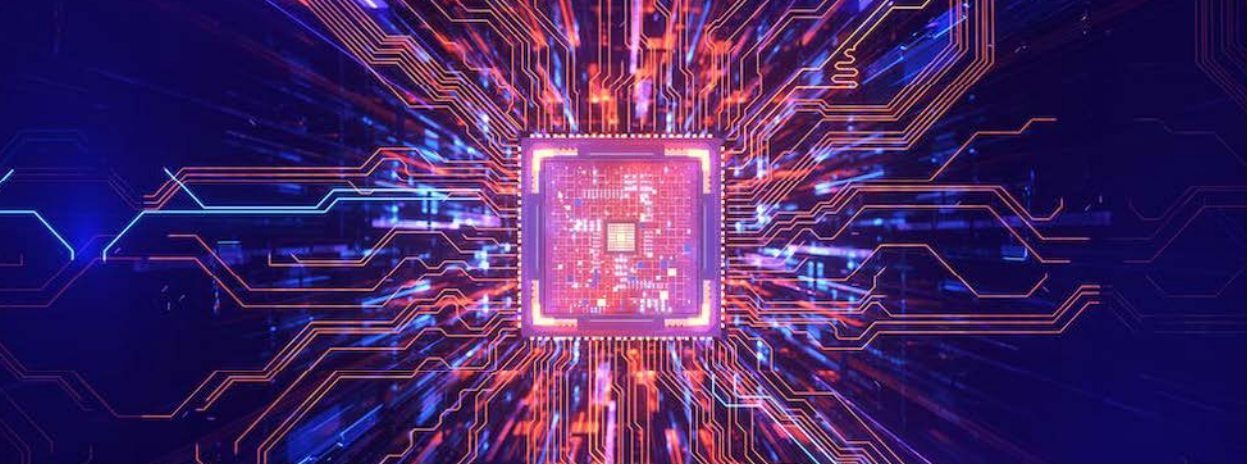
Liu, bu çığır açan gelişmenin, kontrol edilebilir, tetiklenen dolanık foton çifti kaynağının hazırlanmasını mümkün kıldığını ve esasen, dolanık fotonlar üretmek için nano ölçekte özel bir 'foton fabrikası' kurduklarını belirtmiştir.

Nano boyutlu katı hal "yapay atom" yapısına dayanan araştırma, boşluk kaynaklı spontane iki foton emisyon şemasını tanıtmıştır. Tek foton seviyelerine eşleşen spontane iki foton radyasyon yoğunluğunun elde edilmesinde öncü olmuş ve yüzde 99,4 doğrulukla yeni, talep üzerine tetiklenen dolanık foton çifti kaynağını başarıyla üretmiştir.

Nature dergisinin hakemleri, bu çalışmayı iki foton araştırmaları alanında çığır açan bir ilerleme olarak nitelendirmiş, rekor düzeyde yüksek doğrulukta dolanık foton çiftleri elde edildiğini belirterek büyük övgüde bulunmuşlardır.⁶⁹

69 <https://www.technologynewschina.com/2025/08/chinas-nano-two-photon-factory-sets.html>

ULTRA GENİŞBANT 6G ÇİP İLE 5G'DEN 10 KAT DAHA YÜKSEK HIZLAR



Çin ve ABD'deki mühendisler, saniyede 100 Gigabit'in (Gbps) üzerinde internet hızı sağlayabilen bir 6G çipi geliştirmiştir. Bu hız, 5G'nin teorik sınırından 10 kat, ortalama hızından ise yaklaşık 500 kat daha fazladır. 6G iletişim ağlarının 2030'lara kadar yaygınlaşmaya başlaması beklenmese de, bu teknolojinin temellerinin şimdiden atılması gerekmektedir.

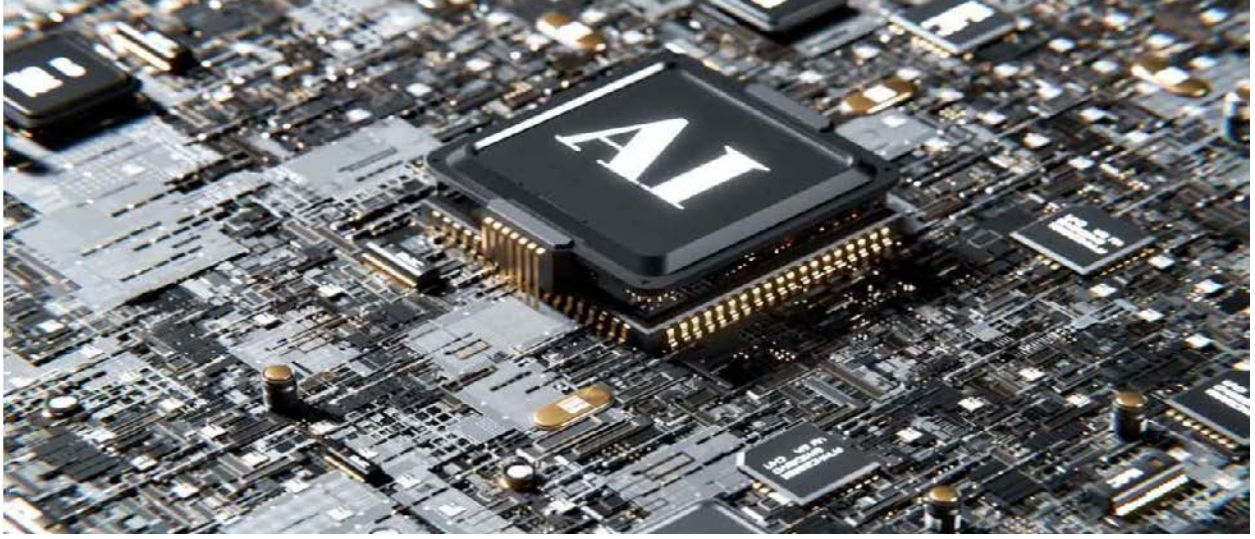
Benzer hızlara ulaşan birkaç prototip daha önce geliştirilmiş olsa da, Pekin Üniversitesi, Hong Kong Şehir Üniversitesi ve Kaliforniya Üniversitesi'nden bilim insanlarının geliştirdiği yeni çip kadar verimli olmamıştır.

Çip yalnızca 11 mm x 1,7 mm boyutunda olup, kompakt yapısına rağmen 0,5 GHz'den 115 GHz'e kadar uzanan bir "ultrabroadband" frekans aralığında çalışmaktadır. Bu spektrumu kapsamak için normalde dokuz farklı radyo bandı gerekirken, çip bu zorluğu radyo sinyallerini optik sinyallere dönüştüren bir elektro-optik modülatör yardımıyla aşmaktadır. Ayrıca çip, ultra genişbant içinde radyo frekansları üretmek için optoelektronik osilatörler kullanmaktadır.

Bu özellikler sayesinde yeni çip, 100 Gbps'nin üzerinde hızlara ulaşabilmektedir. Karşılaştırma yapmak gerekirse, 5G teknolojisi en fazla 10 Gbps'ye ulaşabilmekte, pratik kullanımda ise çok daha düşük hızlar sunmaktadır; örneğin ABD'deki sağlayıcıların ortalama hızları 150-300 Mbps arasındadır. Şirketlerin altyapıyı geliştirmek için hala yapması gereken çok iş olsa da, 6G kablosuz teknolojisi kaçınılmazdır. Önümüzdeki on yıl içinde, ultra yüksek çözünürlüklü (UHD) yayınlar ve yapay zekayı her şeyin içine yerleştirme eğilimimiz sayesinde sürekli artan veri ihtiyacını karşılamak için tam zamanında devreye girmesi beklenmektedir. Yeni çipi tanıtan makale Nature dergisinde yayınlamıştır.⁷⁰

70 <https://www.sciencealert.com/ultrabroadband-6g-chip-clocks-speeds-10-times-faster-than-5g>

YAPAY ZEKAYI 100 KAT DAHA VERİMLİ HALE GETİREN IŞIKLA ÇALIŞAN ÇİP



Yapay zeka (YZ) sistemleri, yüz tanımadan dil çevirisine kadar her şeye güç vererek teknolojinin giderek daha fazla merkezinde yer almaktadır. Ancak YZ modelleri daha karmaşık hale geldikçe büyük miktarda elektrik tüketmekte, bu da enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik açısından önemli zorluklar yaratmaktadır. Florida Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından geliştirilen yeni bir çip, YZ'nin en çok güç tüketen görevlerinden birini gerçekleştirmek için sadece elektrik yerine ışık kullanarak bu sorunun çözülmesine yardımcı olabilecektir. Araştırmalar *Advanced Photonics* dergisinde yayınlanmıştır.

Çip, yapay zeka sistemlerinin görüntü, video ve metinlerdeki kalıpları tespit etmesini sağlayan, makine öğreniminde temel bir işlev olan konvolüsyon işlemlerini gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır. Bu işlemler tipik olarak yüksek miktarda bilgi işlem gücü gerektirmektedir. Araştırmacılar, optik bileşenleri doğrudan bir silikon çip üzerine entegre ederek, lazer ışığı ve mikroskobik lensler kullanarak konvolüsyon gerçekleştiren bir sistem oluşturmuş, enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmış ve işlem hızını artırmıştır.

Florida Üniversitesi'nde Yarı İletken Fotonik alanında çalışan Profesör Volker J. Sorger, "Sıfıra yakın enerjiyle önemli bir makine öğrenimi hesaplaması gerçekleştirmek, gelecekteki yapay zeka sistemleri için ileriye doğru bir adım. Bu, önümüzdeki yıllarda YZ yeteneklerini artırmaya devam etmek için kritik öneme sahip." açıklamasında bulunmuştur."

Testlerde, prototip çip, geleneksel elektronik çiplerle karşılaştırıldığında, el yazısı rakamları yaklaşık yüzde 98 doğrulukla sınıflandırmıştır. Sistem, standart yarı iletken üretim teknikleri kullanılarak imal edilen iki set minyatür Fresnel merceği (deniz fenerlerinde bulunan merceklerin düz, ultra ince versiyonları) kullanmaktadır. Bu mercekler, bir insan saçından daha dardır ve doğrudan çip üzerine kazınmıştır.

Bir konvolüsyon gerçekleştirmek için, makine öğrenimi verileri önce çip üzerinde lazer ışığına dönüştürülmektedir. Işık, matematiksel dönüşümü gerçekleştiren Fresnel merceklerinden geçmekte, sonuç daha sonra yapay zeka görevini tamamlamak için tekrar dijital bir sinyale dönüştürülmektedir. Ekip ayrıca çipin, dalga boyu çoğullama olarak bilinen bir teknikle, farklı renklerdeki lazerleri kullanarak aynı anda birden fazla veri akışını işleyebileceğini göstermiştir.

Araştırma Florida Yarı İletken Enstitüsü, UCLA ve George Washington Üniversitesi ile işbirliği içinde yürütülmüştür. Sorger, NVIDIA gibi çip üreticilerinin yapay zeka sistemlerinin bazı bölümlerinde halihazırda optik öğeler kullandığını ve bunun yeni teknolojinin entegrasyonunu kolaylaştıracağını belirtmiştir. Sorger, "Yakın gelecekte, çip tabanlı optikler, günlük olarak kullandığımız her YZ çipinin önemli bir parçası haline gelecektir. Ve sırada optik YZ bilişim var." yorumunu yapmıştır.⁷¹

⁷¹ <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/09/250908175458.htm>

AVRUPA'DA HAVALİMANI AKSAMALARINA YÖNELİK FİDYE YAZILIMI SALDIRISI



Songünlerde otomatik check-in sistemlerini etkileyen havaalanı aksaklıklarının, fide yazılımı saldırısından kaynaklandığı Avrupa Birliği Siber Güvenlik Ajansı (ENISA) tarafından açıklanmıştır. Bu durum, kritik altyapı ve sektörler için söz konusu saldırıların artan risklerini gözler önüne sermektedir. RTX'e (RTX.N) ait Collins Aerospace tarafından sağlanan otomatik check-in sistemlerine yönelik saldırı sonucu, devre dışı bırakılmaları nedeniyle düzinelerce uçuş ve binlerce yolcu etkilenmiştir. ENISA, verileri kilitleyen ve erişimin yeniden sağlanması için kurbanın ödeme yapmasını şart koşan kötü amaçlı yazılımın soruşturulması için kolluk kuvvetlerinin devreye girdiğini belirtmiş, ancak saldırının kaynağı hakkında bilgi vermemiştir.

Collins Aerospace, yaptığı açıklamada, Brüksel ve Avrupa'nın en yoğun havalimanı olan Londra Heathrow dâhil etkilenen havaalanlarıyla birlikte çalıştığını ve tam işlevselliğin yeniden sağlanmasına yardımcı olacak güncellemelerde son aşamaya geldiğini bildirmiştir. Heathrow genelindeki havayolları ve tedarikçileri, Collins Aerospace'in dünya çapındaki havaalanlarında yaşanan sorunu çözme çalışmaları sırasında acil durum önlemlerini uygulamıştır.

Berlin Havalimanı, Berlin Maratonu nedeniyle olağandan daha yüksek yolcu yoğunluğuyla karşılaşmış ve check-in sistemleri henüz yeniden devreye alınamamıştır. Bu nedenle kalkışlarda bir saati aşan gecikmeler yaşanmıştır. Brüksel Havalimanı'nda yolcular iPad ve dizüstü bilgisayarlarla çevrim içi check-in yaparak işleme alınmıştır. Havacılık analitiği firması Cirium'un verileri, Brüksel Havalimanı'nda hâlen yüksek iptal oranı olduğunu göstermiştir. Toplamda 29 uçuş iptal edilmiş, planlanan kalkış saatinin bir saat içinde gerçekleştiği uçuşların oranı yalnızca %42 olmuştur. Dublin Havalimanı ise asgari düzeyde etkilenmiş ve bazı manuel süreçler uygulanmıştır.⁷²

⁷² <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/eu-agency-says-third-party-ransomware-behind-airport-disruptions-2025-09-22/>

APPLE'DAN AB TEKNOLOJİ DÜZENLEMELERİNE İTİRAZ



Apple, Avrupa Birliğinin, büyük teknoloji şirketlerinin gücünü sınırlamayı amaçlayan ve dönüm noktası niteliğinde kabul edilen Dijital Pazarlar Yasası'nın (Digital Markets Act - DMA) yürürlükten kaldırılmasını talep etmiş ve yerine daha uygun olduğunu düşündüğü yeni bir düzenlemenin getirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu talep, Avrupa Komisyonunun yasanın etkinliğini ve yapay zekâ dâhil olmak üzere ortaya çıkan teknolojilere yanıt verme kapasitesini değerlendirmeye başladığı süreçte gündeme gelmiş ve Komisyon, paydaşlardan geri bildirim toplamıştır.

Apple, DMA nedeniyle AB kullanıcılarının yeni özelliklere erişimde gecikmeler yaşadığını ve artan gizlilik ile güvenlik risklerine maruz kaldıklarını ileri sürmüştür. Şirket, Komisyon'dan yasanın Apple ürünlerini kullanan tüketiciler üzerindeki etkilerini yeniden gözden geçirmesini talep etmiş ve yasal yükümlülükleri yerine getirirken yeni özellikleri sunmaya devam edeceğini belirtmiştir. Avrupa Komisyonu yaptığı açıklamada, "Apple gibi şirketler, üçüncü taraf cihazların kendi işletim sistemleriyle birlikte çalışabilirliğini sağlamak zorundadır" diyerek, DMA kapsamındaki uyumun bir tercih değil, yükümlülük olduğunu vurgulamıştır.

AB'de milyonlarca cihaz ve hizmet satan Apple, konum tabanlı harita özelliklerinin ertelendiğini açıklamıştır. Bunun nedeni olarak, DMA'nın belirli işlevlerin, Apple dışındaki ürünler ve üçüncü taraf geliştiricilerle uyumlu hale getirilmesi zorunluluğunu göstermiştir. Şirket, kullanıcı verilerini tehlikeye atmadan bu talepleri yerine getirmenin mümkün olmadığını, ayrıca sunduğu güvenlik önlemlerinin Avrupa Komisyonu tarafından reddedildiğini bildirmiştir. ⁷³

⁷³ <https://www.reuters.com/business/apple-urges-eu-regulators-take-closer-look-tech-rules-2025-09-25>

BAHREYN'DE İLK DİJİTAL OTOBÜS İSTASYONU



Bahreyn Ulaştırma ve Telekomünikasyon Bakanlığı, krallığın ilk dijital otobüs terminalini açmak için STC Bahrain ile stratejik bir işbirliği anlaşması imzalamıştır. Bu öncü adım, hükümetin akıllı ve yenilikçi çözümler benimseme ve krallığın akıllı ve sürdürülebilir kentsel mobilite alanında bölgesel lider konumunu güçlendirme çabalarının bir parçasıdır. STC Dijital Otobüs Terminali, Bahreyn Ekonomik Vizyonu 2030 hedefleri ve hükümetin kamu hizmetlerini iyileştirme çabalarıyla uyumlu, entegre ve veri odaklı bir ulaşım altyapısı kurmak için stratejik bir yatırımdır; böylece yolculara sağlanan ulaşım hizmetlerinin kalitesi artırılabacaktır.

Ulaştırma ve Telekomünikasyon Bakanlığı Kara Ulaştırması ve Posta Müsteşarı Fatima Abdullah El Dhaen, bunun Bahreyn ulaşım sektörünün gelişiminde önemli bir dönüm noktası olduğunu, projenin gelişmiş dijital çözümlere olan güveni güçlendirdiğini, yolculara gelişmiş bir deneyim sağladığını ve Bahreyn'in 2030 Ekonomik Vizyonu ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda Krallığın daha sürdürülebilir şehirler ve topluluklara yönelik vizyonunu desteklediğini vurgulamıştır.

STC Bahrain Hükümet İşleri Sorumlusu Şeyh Zeyad bin Faysal El Halife, bu ortaklıktan duyduğu gururu dile getirerek, Bahreyn'in ilk dijital otobüs terminalinin açılışının sadece teknolojik bir yükseltme değil, aynı zamanda krallığın ulaşım altyapısına ve ekonomik geleceğine stratejik bir yatırım olduğunu söylemiştir. Ayrıca, Bahreyn'in başlıca dijital sağlayıcısı olarak, insanlara hizmet eden, altyapıyı güçlendiren ve ulusal rekabet gücünü artıran akıllı, bağlantılı ve sürdürülebilir mobilite çözümleri sunarak hükümetin dijital dönüşüm gündemini desteklemekten gurur duyduklarını eklemiştir.

STC Dijital Otobüs Terminali, Krallık genelinde gelecekteki akıllı ulaşım merkezleri için bir model görevi görecektir, toplu taşıma planlamasına veri odaklı bir yaklaşım getirecek, hizmet güvenilirliğini artıracak ve ulusal ekonominin sürdürülebilirliğine katkıda bulunacaktır. Girişim ayrıca, Bahreyn'in kapsamlı kalkınmasını desteklemede kamu ve özel sektörler arasındaki aktif ortaklığı yansıtırken, STC Bahrain'in toplulukları güçlendirmek, büyümeyi yönlendirmek ve yaşam kalitesini iyileştirmek için teknolojiyi kullanmada stratejik bir ortak olarak oynadığı önemli rolü vurgulamaktadır.⁷⁴

⁷⁴ <https://www.tradearabia.com/News/436329/stc-in-deal-to-set-up-first-digital-bus-station-in-Bahrain>