



BİLGİ
TEKNOLOJİLERİ
VE İLETİŞİM
KURUMU

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNDE GELİŞMELER, YENİLİKLER VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR

EKİM-KASIM-ARALIK 2025

SEKTÖREL ARAŞTIRMA VE STRATEJİ GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI



İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	1
SEKTÖRDEN MAKALELER	4
Değişen Denizaltı Kabloları Dünyası: AB'nin Hint-Pasifik'teki Rolünü Geniştirmek	4
Bilgi Güvenliği ve Telekomünikasyonda Denizaltı Kablolarının Tehditleri ve Güvenlik Açıkları	11
Denizaltı Kablolarının Geleceği: Araştırma Konuları ve Ortaya Çıkan Teknolojiler	23
YENİLİK VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR	32
YAPAY ZEKÂ	32
Ulusal Güvenliği Güçlendirmek İçin Yapay Zeka 'Savaş Oyunları'	32
Avrupa'ya Altı Yeni Yapay Zeka Fabrikası	34
BAE'den Ulusal Seçimlerde Yapay Zeka Kullanımına Düzenleme	35
Katar'dan, Yapay Zeka Destekli Yapı Ruhsatı Sistemi	37
Google'dan Yapay Zekâ ile Ayakkabı Deneme Uygulaması	39
AB'den Yeni Yapay Zekâ Stratejisi	40
Derin Deniz Araştırmaları İçin Yapay Zeka Aracı	41
Beyni Taklit Ederek Yapay Zeka Performansının Artırılması	42
Antibiyotiğe Dirençli Süper Bakterileri Yenmek İçin Yapay Zeka Kullanımı	43
Kırık ve Çıkıkların Tespitinde Yapay Zeka Kullanımı	45
ChatGPT'den Yapay Zekâ Destekli Alışveriş Rehberi	46
Çin'den Ürün Çeşitliliğinin Geliştirilmesine Yardımcı Olabilecek Yapay Zekâ Aracı	47
ABD Enerji Bakanlığı'ndan "Genesis Mission" Programı	49
Milli Yapay Zeka Platformu MAIN'e Yeni Yetenekler	50
Katar'dan Yapay Zekâ Hamlesi	52
İnsan Beyni Dokusundan Yapılan Bilgisayarlar	54
BAE'nin Yapay Zeka Destekli İlk Dijital Vasiyetname Kayıt Platformu	57
Abu Dabi'de, Kazaları Gerçekleşmeden Önce Önlemek İçin Tahmine Dayalı Yapay Zeka	59
Robot Köpeklerle Orman Yangını Tespiti	61

Kazakistan'dan İlk Yapay Zeka Üniversitesi İçin Çalışma	63
Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüsü'nden Yapay Zekâ Trendler Raporu	64
GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER	66
Gerçek Beyin Hücrelerine 'Fısıldayan' Yapay Nöron	66
Amazon'dan Yapay Zekâ Destekli Akıllı Gözlük	68
Düşünceleri Gerçek Zamanlı Olarak Aktaran Bir Beyin Çipi	70
SANAL GERÇEKLİK	72
Çin'den, Gözlük Gerektirmeyen Geniş Açılı 3 Boyutlu Bir Ekran	72
SİBER GÜVENLİK	74
Gizli Bulut Ortamlarındaki Güvenlik Açığı	74
Jaguar Land Rover'a Gerçekleştirilen Siber Saldırının Analizi.....	77
5G VE ÖTESİ.....	78
Vodafone'dan 6 GHz Spektrumunun Kullanıldığı Dünyanın İlk Canlı Ağ Testi	78
Türkiye'nin 5G Hizmetine Uzaydan Destek	79
Çin'de 4.000 Km Uzaktan 5G Robotik Göz Ameliyatı	81
Brezilya'da 5G Ağ Modernizasyonu	82
BAE'de 6G Girişimi	83
Brezilya'nın Antarktika Üssünde 5G Ağı	85
Bahreyn'de 5G Edge Çözümleri Aktifleştirildi	86
Ericsson ve Nokia'dan, 6G Dönemine Temkinli Yaklaşım	87
OTONOM ARAÇLAR	88
Baidu'nun Avrupa'da Hizmet Sunumu.....	88
Avrupa'daki Taksi Hizmetlerine Sürücüsüz Araçların Entegrasyonu.....	89
Açık Kaynaklı 3D Yazıcıyla Üretilen Drone	90
UYDU SİSTEMLERİ	91
İspanya Tarafından Fırlatılan İkinci Yeni Nesil Haberleşme Uydusu	91
YAZILIM	92
OpenAI'nin Yeni Web Tarayıcısı ChatGPT Atlas	92
Vodafone ve Spirent'ten 5G İçin Otomatik Test Platformu	94
Elektrikli Araç Sahiplerine Yönelik "Şarj İstasyonları" Hizmeti e-Devlet'te	96
OpenAI'den, Yazılım Geliştirme ve Siber Güvenliği Dönüştürecek GPT-5.2 Codex Modeli	97
SOSYAL AĞLAR.....	99
X'ten, Kullanıcı Profillerine Yeni Detaylar	99

UZAY	101
BAE'den, Gelecekteki Ay Keşif Araçlarına Yapay Zeka Navigasyonu	101
BAE'nin İlk Uzay-Yer Kuantum İletişim Ağı	103
SAVUNMA SANAYİ	105
Aselsan'dan, Altay Tankına Sistem Katkısı	105
Milli Hücumbotun İlk Bloku Kızakta	107
Kızılelma'dan, Murad AESA Radar Test Uçuşunda Başarı	109
Milli Robot Köpek 2026 Başında Görevde	110
Avcı İHA Talay'dan Deniz Testlerine Hazırlık	112
BİLİŞİM DÜNYASINDAN.....	114
Çin'in Süper İletken Kuantum Bilgisayarı Ticari Kullanıma Hazır	114
Acil Durumlara Yönelik Geliştirilen "Sırt Çantalı" Robot	118
Derin Deniz Keşfi İçin Yapay Zekâ Destekli Biyonik Denizanası Robotu	121
Sinirsel İzlemede Çığır Açan Yeni Geliştirilen 'Neuroworm'	122
Küresel Sel Tahmin Aracı	124
Çin'den Yiyeceklerin Acısını Ölçmek İçin Yapay Dil	125
ABD'de Devlet Kurumlarının Yapay Zekâ ve Süper Bilgisayar Altyapısına Yatırım.....	126
New York'tan Yapay Zekâ Güvenliğini Düzenleyen RAISE Yasası'na İmza	127



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 birbiriyle 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 ardı 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 kapsamı bekleniyor. Hizmete başlamasının ardından geçen dört yılda 4.5G abonelerinin 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 Ondokuz sayıya paydaşlarımızdan ve sektöre ilgi duyan kişiler tarafından olumlu geri dönüşler alınması bundan sonraki bülten araştırmaları konusundaki motivasyonumuzu dahada artırıyor. Bu sayıda **“Denizaltı Kabloların Dünya Haberleşmesindeki Önemi”** ile ilgili makaleleri de okuyabilirsiniz.

Bu kapsamda, bültenimizin 2025 yılı Ekim-Kasım-Aralık dönemine ait 20. sayısını sunmaktan memnuniyet duyuyoruz.

Ömer Abdullah KARAGÖZOĞLU

Kurul Başkanı

SEKTÖRDEN MAKALELER

DEĞİŞEN DENİZALTI KABLOLARI DÜNYASI: AB'NİN HİNT-PASİFİK'TEKİ ROLÜNÜ GENİŞLETMEK

Yazan: The Changing Submarine Cables Landscape: Expanding the EU's role in the Indo-Pacific, Yoka KOSHINO, European Union Institute for Security Studies (EUISS), 30 Ekim 2024

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

Dijital teknolojilerin hızla gelişmesi, küresel internet bant genişliği talebini çarpıcı biçimde artırmış olup, denizaltı kabloları bugün kıtalararası veri trafiğinin neredeyse %99'unu oluşturmaktadır. Bu denizaltı kabloları, küresel iletişimin ve internet ekonomisinin omurgasıdır. Kritik önemlerine rağmen, bu kablolar, özellikle Hint-Pasifik bölgesinde, yetersiz korunmaya devam etmektedir.

Uluslararası Kablo Koruma Komitesi'ne (ICPC, International Cable Protection Committee) göre, dünya genelinde yılda yaklaşık 100-200 denizaltı kablosu hasar vakası rapor edilmektedir. Bu olayların çoğu kaza kaynaklıdır ve tipik olarak balıkçılık veya demirleme (çapa atma) nedeniyle meydana gelmektedir. Sığ sularda gömme ve anormalliklerin elektronik olarak izlenmesi gibi fiziksel koruma önlemleri, hukuki düzenlemelerle birlikte kablo güvenliğine katkıda bulunmaktadır. Ancak, bu kabloları koruma sorumluluğunun büyük bir kısmı operatörlere ait olup, bu durum özel sektör-kamu işbirliğini kısıtlamakta ve hem barış zamanında, hem 'gri bölge' durumlarında, hem de kriz anlarında zafiyetler yaratmaktadır. Barış zamanından potansiyel değişkenlik dönemlerine kadar kesintisiz koruma sağlamak önemli bir zorluk olmaya devam etmektedir.

Karmaşık jeopolitik ve artan gerilimlerle karakterize edilen bir bölge olan Hint-Pasifik, denizaltı kablolarının güvenliğinin sağlanması da benzersiz zorluklarla karşı karşıyadır. Avrupa Birliği için, bölgedeki çıkarları 2021 Hint-Pasifik Stratejisi ile çerçevelenmiş olan bu kritik altyapıyla ilgili zafiyetler, stratejik bir risk oluşturmakta ve bunların yönetilmesi için daha proaktif önlemler alınmasını gerektirmektedir.

Avrupa'nın Deneyimi: Nord Stream Olayından Çıkarılan Dersler

Rusya'nın Ukrayna'daki savaşı sürerken, Eylül 2022'de Nord Stream boru hatlarında gerçekleştirilen sabotaj, Avrupa için bir uyandırma çağrısı niteliğindedir. Bu olay, denizaltı altyapısının kırılganlığını ortaya çıkarmış ve kritik denizaltı varlıklarını toplu olarak koruma ve onarma çabalarını hızlandırma ihtiyacının aciliyetini göstermiştir. Buna yanıt olarak NATO, kritik denizaltı altyapısını korumayı amaçlayan deniz devriyelerini, gözetimi ve tatbikatları artırmıştır. Ayrıca, müttefikler, ortaklar ve özel sektör paydaşları arasında bilgi paylaşımını kolaylaştıran Kritik Denizaltı Altyapısının Güvenliği için Denizcilik Merkezi (Maritime Centre for the Security of Critical Undersea Infrastructure) ve Kritik Denizaltı Altyapısı Koordinasyon Hücreleri (Critical Undersea Infrastructure Coordination Cells) gibi yeni mekanizmalar kurulmuştur.

Çeşitli AB Üye Devletleri de, bölgedeki su altı varlıklarının operasyonel verimliliğini artırmayı amaçlayan Kritik Deniz Yatağı Altyapısını Koruma projesi de dahil olmak üzere, kendi inisiyatiflerini başlatmıştır. AB-NATO Kritik Altyapı Dayanıklılığı Görev Gücü (Task Force on The Resilience Of Critical Infrastructure) de Avrupa'nın denizaltı altyapısının kapsamlı bir değerlendirmesini yaparak, temel zorlukları belirlemiş ve iyileştirme önerileri sunmuştur. Ancak, benzer çabalar Asya'da büyük ölçüde eksiktir, bu da bölgeyi savunmasız ve açıkta bırakmaktadır. Bu durum, 2021 AB Hint-Pasifik'te İşbirliği Stratejisi'nde belirtildiği gibi, AB'nin bölgedeki çıkarlarını da doğrudan etkilemektedir.

Çin'den Kaynaklanan Gelişen Zorluklar

Çin ile ilgili bazı gelişmeler, Hint-Pasifik'teki denizaltı kablolarının güvenliği ve buna bağlı olarak AB'nin bölgedeki çıkarları hakkında endişeleri artırmaktadır. İlk olarak, Çinli şirketler denizaltı kablo inşaat ve onarım sektöründeki varlıklarını hızla genişletmektedir. 2008'deki kuruluşundan bu yana, Çin'in HMN Tech (eski adıyla Huawei Marine), dünyanın en büyük dördüncü denizaltı kablosu üreticisi olarak ortaya çıkmıştır. Çin hükümetinin Dijital İpek Yolu (DSR)

– Kuşak ve Yol Girişimi'nin (BRI) dijital kolu – kapsamındaki sübvansiyonları ile desteklenen Çinli firmaların 2021 itibarıyla dünyanın 400 denizaltı kablosunun yaklaşık 100'ünü inşa ettiği veya onardığı rapor edilmiştir. Küresel pazar payı %10'dan az olmasına rağmen, Çin'in stratejik etkisi büyümektedir.

Çinli şirketler denizaltı kablo inşaat ve onarım sektöründeki varlıklarını hızla genişletmektedir.

Buradaki temel endişe güvenlidir. Çin'in 2017 Ulusal İstihbarat Yasası uyarınca, Çinli şirketlerin istihbarat çabalarıyla iş birliği yapması zorunludur. Bu durum, inşaat ve onarım süreci sırasında kolaylıkla arka kapılar (backdoor) yerleştirilebileceği, potansiyel olarak gözetim veya sabotaj imkânı sağlayabileceği korkularına yol açmıştır. 2018'de Japon hükümetinin Okinawa yakınlarındaki bir kabloda Çin'e ait bir dinleme cihazı keşfettiği rapor edilmiş, bu da jeopolitik sıcak noktaların yakınında küresel kablo ağına artan Çin müdahalesinin yarattığı güvenlik risklerini doğrulamıştır.

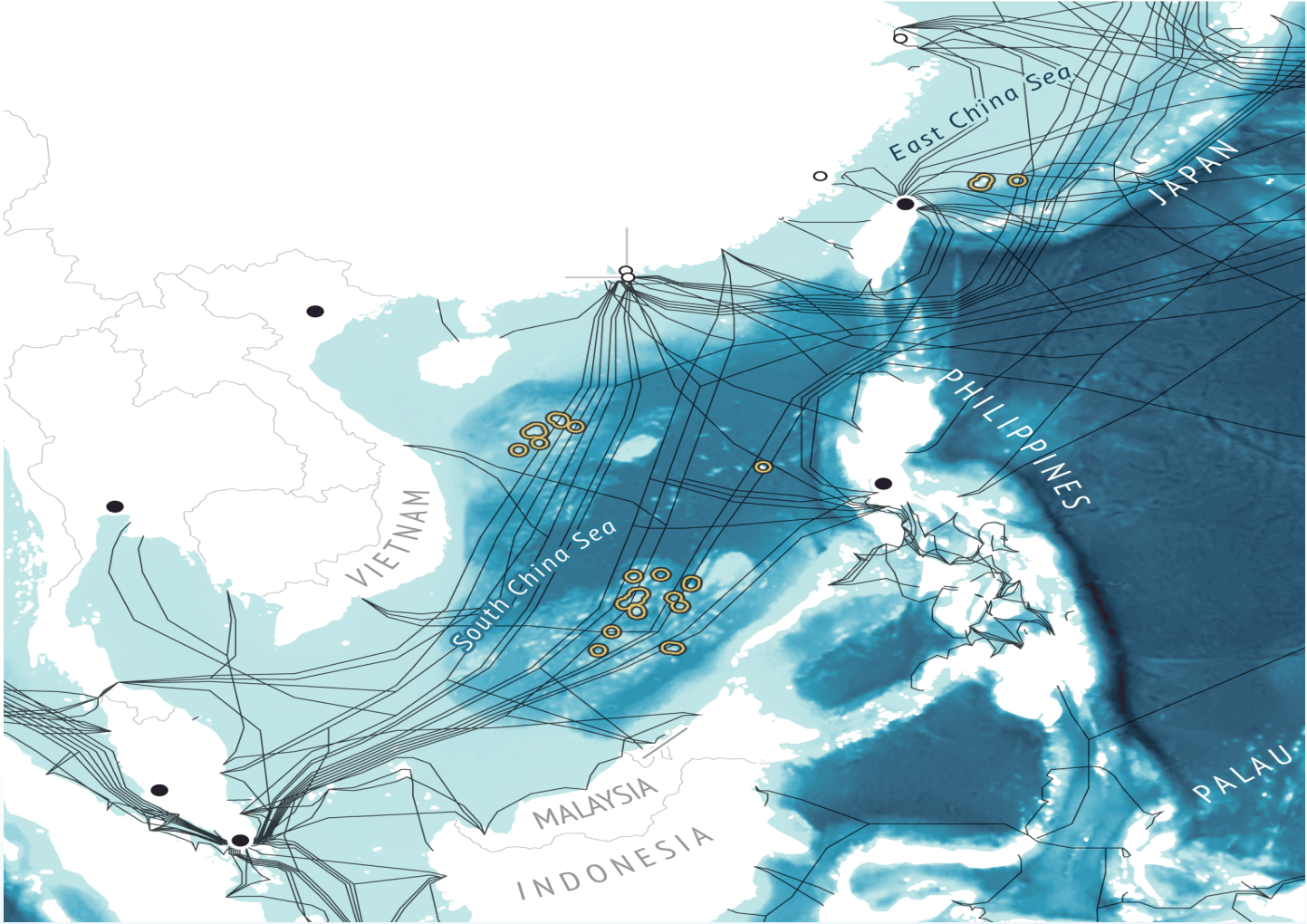
İkinci bir endişe, Güney Çin Denizi'ndeki hem devam eden hem de yeni kablo inşaat projelerine Çin'in artan müdahalesidir. Son yıllarda, uzun süren izin süreçleri ve diğer bürokratik engeller, Japonya'yı Singapur'a Tayvan ve Hong Kong üzerinden bağlayan Güneydoğu Asya-Japonya 2 (SAJ2) kablosu da dahil olmak üzere büyük projelerde inşaat gecikmelerine neden olmuştur. Çin'in Güney Çin Denizi'ndeki kablo inşaat projeleri üzerindeki artan kontrolü göz önüne alındığında, bu gecikmelerin Çinli tedarikçilerin bu tür altyapı girişimlerinden dışlanmasına karşı bir misilleme biçimi olabileceği yönünde spekülasyonlar bulunmaktadır. Bazıları ise, yönetim boşluklarının ve uluslararası hukukun (Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi'nin (UNCLOS) 7. Maddesi gibi) farklı yorumlanmasının, Çin'in uluslararası kabul görmüş karasuları dışındaki alanlarda daha katı izin gereklilikleri uygulamasına olanak sağladığını öne sürmektedir.

Son olarak, Çin'in bölgesel bir ihtimal dahilinde, özellikle Doğu Çin Denizi'ndeki Tayvan'ın uzak adalarında kabloları potansiyel olarak kullanma riski mevcuttur. 2020'den bu yana, Çinli kum tarama gemileri, Tayvan'ın bir parçası olan ve ana karadan sadece 20 km uzaklıkta bulunan Matsu Adaları çevresinde toplanarak deniz yatağından kum çekmekte, sıklıkla denizaltı altyapısına zarar vermekte, yerel ekonomileri sekteye uğratmakta ve bölge sakinlerini sindirmektedir. Şubat 2023'te, bir Çin balıkçı teknesi ve bir kargo gemisi iki kabloyu keserek adayı 50 gün boyunca sınırlı internet erişimiyle bırakmıştır. Hasarın kasıtlı olup

olmadığı belirsizliğini korusa da, bu olay, Tayvan'ın iletişim dayanıklılığının gelecekteki olası kablo sabotajı senaryolarında nasıl zorlanabileceğini daha da vurgulamaktadır.

Bölgesel Yanıtlar ve Boşluklar

Hint-Pasifik'teki denizaltı kablo güvenliği konusundaki bölgesel koordinasyon, AB veya NATO benzeri bölge çapında resmi güvenlik kurumlarının eksikliği nedeniyle parçalı kalmıştır. Ayrıca, bölgedeki farklı ülkelerin tehdit algıları farklı seviyelerde olup, bu da koordineli eylemi daha da karmaşık hale getirmektedir.



ABD, Japonya ve Avustralya, bu tehditlerle mücadelede liderliği üstlenmişlerdir, ancak bugüne kadarki çabaları öncelikle bölgedeki denizaltı ağlarında yüksek riskli Çinli tedarikçilerin genişlemesini önlemeye odaklanmıştır. Serbest ve Açık Hint-Pasifik (FOIP) çerçevesi altında geliştirilen ve 2018'de imzalanan Üçlü Altyapı Ortaklığı (Trilateral Infrastructure Partnership), güvenilir tedarikçiler

tarafından altyapı gelişimini teşvik eden ana platform olarak hizmet vermektedir. Bu çerçevede, Palau'nun Güneydoğu Asya-ABD (SEA-US) ağına bağlanan 2020 ikinci kablosu ve Mikronezya, Kiribati ve Nauru'yu birbirine bağlayan 2023 Doğu Mikronezya Kablosu gibi projeler bu çabalara örnektir. Yine 2023'te, Quad (ABD, Japonya, Avustralya ve Hindistan'dan oluşur) Kablo Bağlantısı ve Dayanıklılığı için Quad Ortaklığı'nı başlatmıştır. Bu ortaklık, kablo inşaatını desteklemenin yanı sıra, bölgedeki kabloların güvenliği için siber güvenlik kapasitesi geliştirme ve teknik yardım sağlamayı hedeflemektedir. Ancak, bu girişim henüz somut sonuçlar vermemiştir.

Güney Çin Denizi ve Çevresindeki Denizaltı Kabloları Haritası



Bu çabalara rağmen, kötü niyetli saldırıları caydırmaya, kabloları korumaya ve onarmaya yönelik bölgesel yanıtlar yavaş ve yetersiz kalmaktadır. Öncelikle, denizaltı kablo korumasından öncelikli olarak hangi kurumların sorumlu olduğu konusunda genellikle bir netlik eksikliği bulunmaktadır, bu da etkili bölgesel iş birliği için ek engeller yaratmaktadır. Japonya örneğinde, okyanuslararası denizaltı ağları için kilit bir bölgesel merkez olmasına ve 20 kabloya ev sahipliği yapmasına rağmen, hükümet politika belgelerinde denizaltı kablolarını veya iniş istasyonlarını koruma ihtiyacına 2023'e kadar değinilmemiştir. Ayrıca, hükümetin 2022 Ulusal Güvenlik Stratejisi kapsamında kritik altyapı koruması için sivil-asker iş birliğine yaptığı vurguya rağmen, Japonya Öz Savunma Kuvvetleri'nin rolü henüz açıklığa kavuşturulmamıştır. Bu tutarsızlıklar, ortak tatbikatların yürütülmesine engel olmakta ve müttefikler arasında bilgi paylaşımını aksatarak, tehditlere karşı koordineli çabaları engellemektedir.

Deniz yatağı gözetim teknolojilerindeki boşluklar ve sınırlı kablo döşeme ve onarım kapasiteleri, bölgesel denizaltı kablolarının güvenliğini daha da tehlikeye atmaktadır. Güneydoğu Asya

Uluslar Birliği (ASEAN) tarafından 2019'da yayınlanan Denizaltı Kablolarının Dayanıklılığını ve Onarımını Güçlendirme Kılavuzu (Guidelines for Strengthening Resilience and Repair of Submarine Cables), kablo onarımları için izin süreçlerini kolaylaştırmaya yönelik önemli bir adımı temsil etmektedir. Ancak, ASEAN henüz bölgesel kabloların karşı karşıya olduğu daha geniş zorluklarla mücadele etmek için kapsamlı bir girişim başlatmamıştır.

AB'nin Rolü: Daha Fazla Katılım için Fırsatlar

AB'nin 2018 Avrupa ve Asya'yı bağlama vizyonu (Global Gateway girişimi aracılığıyla) ve AB-Japonya Dijital Ortaklığı, bu zorlukların ele alınması için bir zemin hazırlamıştır. Ancak, AB'nin Hint-Pasifik'te denizaltı kablo güvenliğini sağlamadaki rolü sınırlı kalmaktadır.

Dikkate değer bir AB girişimi, Avrupa'yı ve Japonya'yı Güney Çin ve Kızıl Deniz'deki kritik darboğazları atlayarak Arktik üzerinden bağlamayı amaçlayan Uzak Kuzey Fiber (Far North Fiber) projesidir. Bu proje, bu hassas alanlardan kaçınarak iletişim gecikmelerini %20 oranında azaltmayı ve güvenliğini artırmayı hedeflemektedir. Bu proje, AB'nin Avrupa ve Asya arasındaki kilit rotalara yedeklilik eklemeye yönelik önemli bir çabasını temsil etmektedir.

AB, Hint-Pasifik'te daha kapsamlı bir rol oynamak için daha ileri gitmelidir. Avrupa'nın Nord Stream sabotajına verdiği yanıt ve kritik altyapıyı Rus saldırganlığına karşı korumaya yönelik daha geniş çabalarından elde ettiği deneyim, Hint-Pasifik ülkelerinin Tayvan Boğazı veya Güney Çin Denizi gibi yüksek riskli bölgelerdeki potansiyel kablo sabotajına karşı dayanıklılık oluşturmalarına yardımcı olmak için son derece değerli olabilir. AB'nin Hint-Pasifik'teki katılımını ilerletmeye yönelik özel öneriler şunları içermektedir:

Kamu-özel sektör ortaklıklarını geliştirme: AB, kablo korumasını ve dayanıklılığını artıracak kamu-özel sektör ortaklıklarını teşvik etmek için Hint-Pasifik hükümetleriyle aktif olarak angaje olmalıdır. Avrupa'nın bu alandaki deneyimi, özellikle NATO'nun kritik altyapıyı koruma mekanizmaları aracılığıyla, Hint-Pasifik için bir taslak görevi görebilir. Hükümetler, özel operatörler ve askeri kuvvetler arasında ortak tatbikatları teşvik etmek, olası kablo kesintilerine karşı hazırlığı iyileştirecektir.

Quad ile iş birliği yapma: Quad ile angaje olmak, AB'nin kaynaklarını kilit bölgesel ortaklarla birleştirmesine ve onların sahadaki yeteneklerinden yararlanmasına olanak tanıyabilir. AB'nin altyapı dayanıklılığı ve siber güvenlik konusundaki teknik uzmanlığı, Quad'ın çabalarını tamamlayarak bölgedeki güvenlik tehditlerine karşı daha koordineli bir yanıt sağlayabilir.

Hukuki ve düzenleyici çerçeveler geliştirme: AB, Avrupa girişimlerinden modellenen kablo koruması için daha güçlü hukuki çerçeveler geliştirmelerinde Hint-Pasifik uluslarına yardımcı olabilir. Özellikle yargı yetkisi anlaşmazlıklarının güvenlik çabalarını karmaşık hale getirebildiği Güney Çin Denizi gibi alanlarda daha net yönetim ve uygulama mekanizmaları faydalı olacaktır.

Deniz yatağı izleme teknolojilerine yatırım yapma: AB'nin ileri teknolojik yetenekleri göz önüne alındığında, Avrupa, Hint-Pasifik'teki deniz yatağı gözetimini iyileştirme çabalarına öncülük edebilir. En son izleme sistemlerine yapılan yatırımlar, kablo hasarını daha hızlı tespit etmeye ve önlemeye yardımcı olabilir ve bu teknolojinin ortaklarla paylaşılması bölgesel dayanıklılığı güçlendirebilir.

Stratejik altyapı yatırımlarını koordine etme: AB, kaynakların en çok ihtiyaç duyulan alanlara yönlendirilmesini sağlamak için benzer düşünen ortaklarla denizaltı kablo yatırımlarını koordine etmelidir. Özellikle bölgesel aktörler kablo rotalarını çeşitlendirmeye ve yedeklilik oluşturmaya çalışırken, tekrardan kaçınmak ve etkiyi maksimize etmek kilit olacaktır.

Sonuç olarak, Asya ile bağlantısı için Hint-Pasifik bölgesindeki güvenli ve güvenilir denizaltı ağlarının kritik önemine rağmen, AB'nin rolü geleneksel kara altyapısı gelişimine odaklanması nedeniyle şimdiye kadar sınırlı kalmıştır. Ancak, denizaltı kritik altyapı zorluklarını ele alma geçmişi, deneyimleri ve yetenekleri, AB'nin bölgenin güvenli, güvenilir ve sürdürülebilir dijital bağlantı gündemini desteklemek ve Hint-Pasifik ile olan angajmanını güçlendirmek için benzersiz bir konuma sahip olduğu anlamına gelmektedir.¹

¹ <https://www.iss.europa.eu/publications/briefs/changing-submarine-cables-landscape>

BİLGİ GÜVENLİĞİ VE TELEKOMÜNİKASYONDA DENİZALTI KABLOLARININ TEHDİTLERİ VE GÜVENLİK AÇIKLARI

Yazan: The Threat and Vulnerabilities of Submarine Cables in Information Security and Telecommunication, Aisha Suliman ALAZRI, International Journal Multimedia and Image Processing (IJMIP), Eylül 2018

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

1. Giriş

Günümüzde dünya, gezegenin her alanında telekomünikasyon teknolojisi ağıyla çevrilmiştir. Bu alan; okyanus, deniz, nehir, kara, hava hatta uzay olarak tanımlanabilir. Bunun bir sonucu olarak, küresel dünya tamamen kablolarla örülmüş bir küre haline gelmiştir. Elbette uydular, navigasyon, iklim gözlemi, televizyon ve telefon gibi birçok amaç için uzayda yörüngede dönmektedir. Bu durum, uzayda büyük bir kalabalık oluşturarak tüm ülkeleri bir silahlanma yarışına motive etmektedir. Benzer şekilde, deniz tabanı da dünya telekomünikasyonunda büyük bir rol oynamaktadır ve bu durum denizaltı kabloları aracılığıyla somutlaşmıştır.

Denizaltı kabloları, dünya genelinde geniş bir ağ oluşturmuştur. Bu nedenle, yapıldıkları malzemeler, deniz altına döşenme yöntemleri ve güvenlik önlemleri gibi çeşitli yönlerden gelişme göstermişlerdir. Bu makale, bu kabloların ne kadar savunmasız olduklarını ve nasıl daha güvenli hale getirilebileceklerini açıklamaktadır.

Öncelikle, bu çalışma telekomünikasyon ve denizaltı kablolarının dikkat çekici tarihini ele almaktadır. İkinci olarak, denizaltı kablolarının ve fiber optik kabloların deniz altında ne işe yaradığını ve normal bir fiber optik kablo ile denizaltı kablosu arasındaki temel farkı açıklayacaktır. Üçüncü olarak, endüstri ve küreselleşme devrimi bağlamında bilgi güvenliği konusunu ele alacak, avantajlar ve dezavantajlar arasındaki farkları ortaya koyacaktır. Son olarak ise, denizaltı kablolarının ne kadar savunmasız olduğunu açıklayarak

veri güvenliğini geliştirmek ve artırmak için kullanılabilecek bazı teknik ve yöntemleri sıralayacaktır.

2. Denizaltı Kablolarının Tarihi

İnsanların çoğunun beklemediği bir şekilde, dünya genelindeki tüm haberleşmenin yaklaşık %97'si denizaltı kabloları aracılığıyla sağlanırken, uyduların payı yalnızca %3 veya daha azdır. Bu sonuç, uyduların kullanım ve kurulum açısından denizaltı kabloları kadar verimli olmadığını göstermektedir. Ayrıca, denizaltı kabloları; erişilebilirlik, süreklilik, doğruluk ve güvenlik gibi birçok bakımdan yüksek düzeyde kritik bir öneme sahiptir.

Ancak, denizaltı kabloları uzun bir tarihsel süreçten geçmiştir. İlk denizaltı kablosu 1850 yılında telgraf amaçlı olarak döşenmiştir. Bu kablo, İngiltere ile Fransa arasında kurulmuştur. Fakat kablo deniz tabanı koşullarına uygun şekilde zırlı olmamasından dolayı, yalnızca bir gün çalışmış ve ardından aşınan kayalar veya balıkçılar nedeniyle kopmuştur. Bu olayın ardından, telgrafları bağlamak ve güvenliğini sağlamak amacıyla zırlı kablolarla ihtiyaç duyulmuştur. Bu gereksinim, 1851 yılında Robert Stirling Newall ve şirketi tarafından karşılanmış ve ilk zırlı kablo üretilmiştir. Daha sonra, HOLYHEAD–HOWTH ve PORT PATRICK–DONAGHADEE gibi bazı bölgelerde kablolar döşendikten sonra, dikkat çekici bir olay yaşanmıştır. Atlantik Telgraf Şirketi yaklaşık 2500 deniz mili uzunluğunda kablo siparişi vermiştir ve bu sipariş iki farklı yüklenici tarafından gerçekleştirilmiştir: biri Glass Elliot, diğeri ise Newall şirketi. Ancak kabloların sarım yönleri birbirine zıt yapılmış, bu da 1858 yılında kısa süre sonra kurulumda bir arızaya neden olmuştur.

Umman Sultanlığı'nda yer alan bir ada, denizaltı kabloları tarihinin önemli bir parçası olarak öne çıkmaktadır. Bu ada, "Almaqlab" olarak bilinirken daha sonraları "Telgraf Adası" olarak adlandırılmıştır. Ada, Umman Körfezi kıyısında, Hürmüz Boğazı'nın kuzeybatısında stratejik bir konumda yer almaktadır. Bu adanın hikâyesi, 1859 yılında Kızıldeniz ve Hindistan Telgraf Şirketi kablosunun başarısız olmasından sonra başlamıştır. Bu başarısızlık, Büyük Britanya ile Hindistan arasında yeni bir iletişim planı geliştirme ihtiyacını doğurmuştur. Buna bağlı olarak, İngiliz kablo inşaat ekibi tarafından Almaqlab Adası'nda bir kablo istasyonu kurulmuştur. Bu istasyon, yerel halktan gelebilecek saldırılara karşı iletişim hattını korumak amacıyla inşa edilmiştir. Ancak 1868 yılında, yerel halkın saldırıları ve Türklerin Fao'ya kadar hattı tamamlamada yaşadığı zorluklar nedeniyle kablo hattı Telgraf Adası'ndan Henjam ve Cask'a

yönlendirilmiştir. Bu nedenle Telgraf Adası'ndaki istasyon terk edilmiş ve kalıntıları günümüze kadar ulaşmıştır. Bu dönemden sonra, denizaltı kabloları dünya genelinde telgraf iletişimi amacıyla yayılmaya başlamış ve doğa koşullarına ve insan faaliyetlerine dayanıklı, güvenlik unsurları güçlendirilmiş yeni denizaltı kablolarının icadı zorunlu hale gelmiştir.

3. Fiber Optik Kablonun Üretimi ve Yapısı

Fiber optik kablo, denizaltı bağlantı yöntemlerinde telekomünikasyon dikkate alındığında temel odak noktasıdır. Bu teknoloji, 1970'li yıllarda Robert Maurer'in 20 dB/km kayba sahip bir fiber geliştirmesiyle ortaya çıkmış ve sonrasında ticari olarak büyük ölçekte üretilmiştir. Bu buluşun arkasındaki teknoloji, verilerin ışık aracılığıyla iki farklı sistem üzerinden iletilmesine dayanır: (biri elektriksel sinyali ışık sinyaline dönüştürürken, karşı uçtaki alıcı bu ışık sinyalini yeniden elektriksel sinyale çevirir). Bu teknoloji, fiber optiği telekomünikasyon sektöründe oldukça tercih edilen bir konuma getirmiş ve dünya genelinde yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmesini sağlamıştır.

Peki, fiber optiği bu kadar önemli kılan avantajlar nelerdir? İşte bazıları:

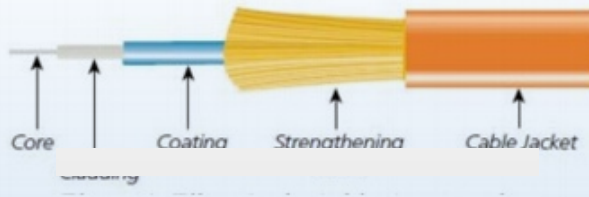
- 1. Yüksek bant genişliği:** Veri, ses ve video iletiminde yüksek performans sağlamaktadır. Güncel kapasitesi saniyede terabitlerce veriye kadar çıkabilir. Ayrıca fiber optik, gelecekte 40 Gbps hatta 100 Gbps hızlara ulaşabilecek ağ yapısını desteklemektedir.
- 2. Uzun mesafe:** Fiber optik içindeki ışık sinyali, verinin çok yüksek hızda ve uzun mesafelerde iletilmesini sağlamakta, böylece iletim kaybı büyük ölçüde azalmaktadır. Mesafe sınırı; kablo tipi, dalga boyu ve ağ yapısına bağlı olarak tekrarlayıcı kullanılmadan 70 kilometreye kadar çıkabilmektedir.
- 3. Güvenilirlik ve yalıtkanlık:** Fiber optik camdan üretildiği için elektrik akımı taşımaz. Ayrıca cam yapısı sayesinde tamamen yalıtılmıştır. Bu nedenle elektromanyetik parazit, radyo frekans paraziti, çapraz konuşma gibi sorunlara karşı dayanıklıdır. Ayrıca sıcaklık değişimlerine karşı az duyarlıdır ve su altında kullanılabilir.
- 4. Güvenlik:** Üç temel noktada özetlenebilmektedir: Birincisi, fiber malzeme sinyali dışarı sızdırmamakta, bu da izinsiz dinlemeyi zorlaştırmaktadır. İkincisi, ağda oluşabilecek herhangi bir kopma veya müdahale kolayca tespit edilebilmektedir. Üçüncüsü, tüm elektronik ekipman ve donanım tek bir merkez istasyonda toplanabilmektedir.

Üretim ve montaj kolaylığı: Fiber optik kablolar küçük boyutlu, ince ve hafif oldukları için kolay taşınabilmekte ve dönebilmektedir.

Tüm bu avantajların ötesinde, fiber optik günümüzde telekomünikasyon sektörü için son derece etkili bir çözümdür. Peki, bu sektördeki başarısının sırrını oluşturan fiber optik kablonun yapısı nedir? Aşağıdaki paragraflarda, bu büyük buluşun temel üretim unsurları ve yapısı açıklanmaya çalışılacaktır.

Fiber optik kablo, ışık sinyalinin mükemmel bir şekilde, ışık hızına yakın bir süratle ve verimli bir biçimde iletilmesini sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Çünkü herhangi bir keskin bükülme ya da camın zarar görmesi, ışık sinyalinin kaybolmasına neden olmaktadır. Bu nedenle kablo; çeşitli bileşenler kullanılarak esnek ve dayanıklı yapıda inşa edilmiştir.

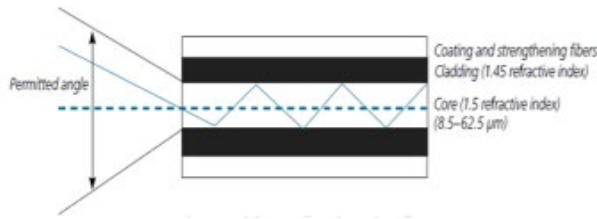
Fiber optik kablo; bir çekirdek, kaplama, koruyucu kaplama, güçlendirici katman ve dış kılıftan oluşmaktadır. Her şeyden önce, çekirdek verinin iletim merkezidir ve ışık kaynağından alıcı cihaza kadar optik veri sinyallerini fiziksel bir ortam olarak taşır. Silika ve germanyum karışımından yapılmıştır. Kablonun taşıyabileceği ışık miktarı çapına bağlıdır; dolayısıyla daha geniş bir çap, daha fazla ışık taşıyabilmek anlamına gelmektedir. İkinci olarak, kaplama çekirdeği çevreleyen bir sınır tabakasıdır ve ışık dalgalarını içinde tutarak çekirdek içinde sabit kalmasını sağlamaktadır. Kırılma indisi çekirdekten daha düşük olduğu için ışığın çekirdek içinde yansımaları sağlar. Saf silikadan yapılmıştır. Üçüncü olarak, kaplama, çekirdek ve kaplamayı saran plastikten yapılmıştır; bu katman onları korur ve güçlendirir. Dördüncü olarak, güçlendirme tabakası, kablonun döşenmesi sırasında gerilme ve çekme işlemlerinde oluşabilecek hasarı önlemek amacıyla eklenmiştir; böylece kablonun daha güçlü kalmasını sağlamaktadır. Beşinci olarak, kablo kılıfı olarak adlandırılan dış tabaka çeşitli çevresel faktörlere karşı koruma sağlamaktadır. Ayrıca, Şekil 1 fiber optik kablonun yapısını özetlemektedir.



Şekil-1: Fiber Optik Kablo Yapısı

Sinyal iletiminin ardındaki temel prensip, ışığın kırılması ve tam iç yansımasına dayanmaktadır. İki ortam arasındaki arayüz, her bir malzemedeki hız farkına bağlı olarak ışık ışınının yönünü etkiler; bu da malzemenin kendine özgü kırılma indisiyle ilgilidir. Bu arayüzleme gerçekleşirse, üç olasılıktan biri gerçekleşir ve bu, geliş açısına ve kritik açıya bağlıdır. Dolayısıyla, geliş açısı kritik açıdan küçükse, ışık ışını kırılır; eşitse, ışık ışını arayüz yüzeyine doğru hareket etmeye devam eder. Üçüncü olasılık, geliş açısı kritik açıdan büyükse, ışık ışını yansır. Veri sinyallerinin yayılmasının tamamlanması için son olasılığın gerçekleşmesi istenir. Çekirdeğin kırılma indisi 1,5 ve kaplamaların 1,45'tir ve birlikte 125 ile 440 μm arasında bir çap aralığına sahiptirler. Şekil 2, bir fiber kablodaki ışığın hareketini göstermektedir.

Şekil-2: Fiber Kablo İçinden Geçen Işık



İki ana fiber optik kablo türü vardır; birincisi tek modlu kablo, ikincisi ise çok modlu kablodur. Her birinin kendine özgü özellikleri vardır ve bunlar Tablo 1'de gösterildiği gibi özetlenebilmektedir.

Tablo-1: Fiber Optik Kablo Çeşitleri ve Özellikleri

Özellikler / Tipler	Tek Mod (Single Mode)	Çok Mod (Multi Mode)
Bant Genişliği	Yüksek	Daha Düşük
Sinyal Kalitesi	Yüksek	Daha Düşük
Zayıflamanın Ana Kaynağı	Renk Ayrışımı	Mod Ayrışımı
Fiber Tasarımı	Adım İndeks & Kaydırılmış Ayrışım	Adım İndeks & Dereceli İndeks
Kullanım Alanı	Uzun mesafe iletim, yüksek bant genişliği	Kısa mesafe iletim, düşük bant genişliği

Son olarak, herhangi bir optik iletişim sistemi üç ana bölümden oluşur: verici, iletim ortamı ve alıcı. Vericiler de iki temel kategoriye ayrılır: Lazer diyotlar ve LED'ler (ışık yayan diyot). Tablo 2, bu iki kategori arasındaki farkı açıklamaktadır.

Tablo-2: İki kategori Arasındaki Fark

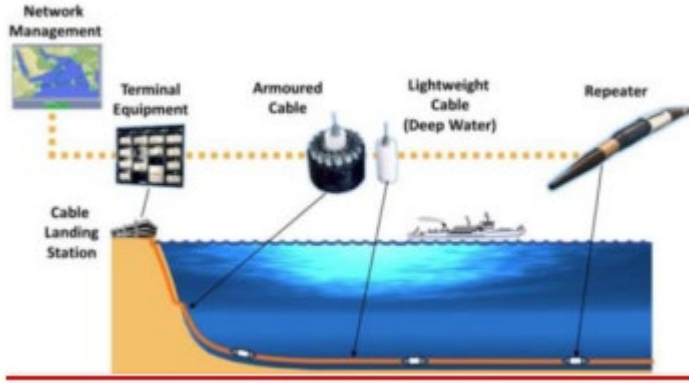
Özellik / Verici	Lazer Diyot	LED
Çıkış gücü	Yüksek	Düşük
Anahtarlama hızı	Hızlı	Yavaş
Çıkış deseni	Dar	Geniş
Spektral genişlik	Dar	Geniş
Çalışma kısıtlamaları	Çok	Az
Maliyet	Daha fazla	Daha az
Kullanım	Tek modlu	Çok modlu

Benzer şekilde, bir alıcı üç bileşenden oluşur: fotodedektör, amplifikatör ve demodülatör. Her bileşenin kendine özgü bir görevi vardır; fotodedektör optik sinyali elektriksel sinyale dönüştürmekte, amplifikatör bu sinyalin gücünü yükselterek yeniden üretmekte ve son olarak demodülatör, iletilen veriyi orijinal elektrik sinyali formunda çıkarmaktadır.

Sonuç olarak, denizaltı kabloları; çevre ve su altı faktörleri dikkate alınarak fiber optik teknolojisi kullanılarak üretilmektedir. Buna göre, modern denizaltı kabloları; yüksek basınç, korozyon ve deniz tabanı hareketleri gibi çeşitli çevresel koşullara dayanacak şekilde tasarlanmıştır. Şekil 3, modern denizaltı kablosunun katmanlarını, Şekil 4’te yapısal özelliklerini gösterilmektedir.

Şekil-3: Modern Denizaltı Kablosunun İçeriği



Şekil-4: Denizaltı Kablosunun Yapısı

4. Denizaltı Kablolarının Tehditleri ve Güvenlik Açıkları

Denizaltı kabloları, internet de dahil olmak üzere küresel telekomünikasyon trafiğinin neredeyse tamamını taşımaya devam etmektedir. Bu nedenle, altyapısının güvenliği korunmalı ve doğal afetler ile ekosisteme yönelik saldırılar dahil olmak üzere insan kaynaklı herhangi bir müdahaleden korunmalıdır. Başarılı bir uygulama sağlamak ve denizaltı kablolarını güvenli hâle getirmek için olası hasar riskleri doğru analiz edilmelidir.

Ticari balıkçılık dünya genelinde tüm denizaltı kablo arızalarının %40'ından fazlasına neden olmaktadır. Bu hasarların büyük bir kısmı; trol (çekek) ağları, tarak gemileri ve uzun demirler nedeniyle oluşmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde denizaltı kablo operatörleri, bu riskleri azaltmak için zırhlı kabloları deniz tabanına (çamura) gömmekte, kablo farkındalığı ve temas programları yürütmekte ve kazara takılan ağlar için balıkçılara tazminat ödeyerek kablonun kesilmesini önlemeye çalışmaktadır.

Denizaltı kablo hasarlarının bir diğer önemli kaynağı ise kontrolsüz demirlemedir. Bu durum genellikle, denizaltı kablolarının döşeli olduğu yasak deniz bölgelerinde gemilerin demirlemesiyle ortaya çıkmaktadır. Deniz koşulları ve dalgalar göz ardı edilerek deniz tabanında demirleme yapılması veya acil durumlarda donanma gemileri ya da yabancı gemilerin, belirli kıyı hükümetlerinden siyasi giriş izni beklerken limana yakın demirlemesi söz konusudur. ABD'nin doğu kıyısında kablo kırılmalarının veya arızalarının en yaygın nedeni balıkçılar olup, bu olay 200 metreden daha sığ derinliklerde meydana gelmektedir. Benzer şekilde, Umman Sultanlığı'nın kuzeydoğu kıyısında en yaygın kablo kırılma veya arıza nedeni balıkçı gemileridir, ancak bu

nadiren gerçekleşmektedir. Bu soruna çözüm olarak, belirlenmiş demirleme alanlarının etrafından dolaşan rotalar çizilmektedir. Böylece herhangi bir kırılma veya arıza durumunda, onarım tamamlanana kadar rota değiştirilebilmektedir. Olası bir kopma durumunda onarım süreci; müteahhit gemisinin konumu ve hava şartlarına bağlı olarak ortalama iki hafta sürebilmektedir.

Üçüncü olarak, ülkelerin kıyılarındaki petrol ve gaz geliştirme çalışmaları denizaltı kablolarına zarar verebilmektedir. Denizaltı kablo hattında petrol ve gaz araştırmasının tehlikelerinin farkında olunmaması, demirleme keşif malzemeleri ve yeni boru hatlarının döşenmesi nedeniyle doğrudan fiziksel müdahaleye yol açmaktadır. Her ne kadar araştırmalar çoğunlukla ilgili kıyı hükümetleri tarafından yapılsa da, denizaltı kablo döşeme ve onarımında yer alan tüm taraflar arasında daha fazla iş birliği ve koordinasyon gerekmektedir. Aksi takdirde, bu iki aşama gerçekleştirilirken bölgede ek zorluklar ortaya çıkmakta, bu da maliyet ve süreyi artırmaktadır.

Dördüncü olarak, denizaltı kablolarının rotdanması doğal ve insan kaynaklı tehlikelerden kaçınmak için gereklidir; ancak bu, kabloların bir araya toplanmasını gerektirir ve bu da zemin düzeltme ve demirleme işlemleri sırasında kurulum ve bakımın karmaşıklığını artırarak denizaltı kablolarına doğrudan fiziksel müdahale riski oluşturmaktadır.

Beşinci olarak, deprem ve sel gibi doğal afetler denizaltı kablolarını koparabilir ve kablo istasyonlarını yok edebilir. Örneğin, 23 Mayıs 2003'te Cezayir'de meydana gelen bir deprem, Akdeniz'deki birkaç denizaltı kablosuna ve uydu yer istasyonlarına zarar vermiş ve Cezayir'in dünya ile olan iletişimini neredeyse tamamen kesmiştir. Bir başka örnek, 7-11 Ağustos 2009 tarihleri arasında Tayvan'da meydana gelmiştir. Morakot Tayfunu nedeniyle nehirlerin taşarak büyük miktarda tortuyu okyanusa taşıması deniz tabanında birkaç kablonun kopmasına yol açmıştır. Bu olay, Tayvan ve yakın ülkelerde (Çin ve Japonya gibi) internet bağlantılarını, finansal piyasaları, bankacılığı ve havayolu sektörünü etkilemiştir.

Benzer şekilde, iklim değişikliği ve küresel ısınma sonucu buzulların erimesi nedeniyle deniz seviyesinin yükselmesi yoluyla denizaltı kabloları olumsuz etkilenmektedir. Ayrıca, küresel ısınma dalga aktivitelerini artırarak güçlü fırtına, yağış ve sel olasılığını yükseltmektedir. Bunun yanı sıra, iklimdeki bu mevsimsel değişiklikler, kablo gemilerinin kabloları döşeme ve gömme işlemleri sırasında hızlı kurulum ve bakım yapabilme yeteneğini de etkilemektedir.

Bir diğer önemli tehdit ise derin deniz madenciliğidir; bu faaliyet, destek gemilerinin maden sahasının etrafına demirlenmesini gerektirir. Bunun yanı sıra, bu operasyonlardan geriye kalan sülfürler ve manganez kabukları gibi kalıntılar, deniz tabanında doğrudan fiziksel müdahaleye neden olur ve deniz tabanını ekipmanla meşgul hâle getirir. Bu durum, denizaltı kablusunun deniz tabanının üzerinde veya yüzeyinde asılı kalmasına yol açabilir ve balıkçı ağıları, demirler veya gemiler tarafından kesilme ya da çizilme riski doğurur. Başka bir deyişle, bu durum denizaltı kablolarının kurulumu ve bakımını engellemektedir.

Denizaltı kabloları, kara ile bağlantı noktaları olan iniş istasyonları (landing stations) ile başlar ve son bulur. Peki, bu kablolar ne kadar güvenlidir? Dikkat çeken nokta, iniş istasyonlarının halka açık alanlardan, diğer ilgili devlet faaliyetlerinden veya özel şirketlerden çok uzak olmamasıdır. Bu durum, kablo gemilerinin yeni kabloları döşemek veya eski kabloları onarmak için kıyı boyunca iniş istasyonlarına erişimini sınırlamaktadır. Ayrıca, gaz ve su boru hatları altyapısı, su altında ve sahil boyunca temel oluşturduğu için kabloların iniş istasyonlarına bağlanması sırasında gömme işlemlerinde zorluklar yaşanmaktadır. Bazı ülkelerde, örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde, kamu yolları iniş istasyonlarına çok yakın olup, bu durum araçların ve kamyonların kablo istasyonunun yanına park etme olasılığını artırır; çoğu durumda bu istasyonlar iyi korunmamış veya çevrilmemiştir.

5. Denizaltı Kablolarının Güvenliği

Genel olarak, kablo arızasını meydana gelmeden önce tespit edebilecek veya belirli bir kablodan gelen zayıf sinyallere göre ilgili tarafları uyarabilecek küresel bir erken uyarı sistemi bulunmamaktadır. Ne yazık ki, kablo arızasının tespiti ancak kablo koptuktan sonra mümkün olmaktadır ve bu durum küresel sanayiye ve ekonomiyi doğrudan etkilemekte; ülkeler arasındaki iletişimi koparmakta ve e-ticaret, bankacılık, finansal işlemler gibi kritik iş faaliyetlerinde büyük aksamalara yol açmaktadır.

Burada değinilmesi gereken bir diğer konu, birçok ülkede denizaltı kablo projelerine her zaman birçok ajans veya tarafın dahil olmasıdır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde bu projelerde Merkezi İstihbarat Teşkilatı (CIA) ve Donanma Bakanlığı da dahil olmak üzere yediden fazla kurum müdahil olmaktadır. Bu nedenle, herhangi bir kablo arızası meydana geldiğinde, arızanın tam yerini tespit etmek için tüm taraflar arasında koordinasyon sağlamak oldukça zordur.

Daha önce tartışıldığı gibi, kablo farkındalığı ve irtibat programları ticari balıkçılık filoları ve balıkçılarla paylaşılmış ve denizaltı kablolarına gelebilecek riskleri önlemek için uygulanmıştır. Bu programlar, denizaltı kablolarının konumlarını ve rota bilgilerini içeren harita ve çizelgeleri kapsar. Ancak bu şeffaflık, terör saldırısı veya sabotaj riskini de beraberinde getirmektedir. Örneğin, 23 Mart 2007'de Güneydoğu Asya'da, bir Vietnamlı balıkçı teknesi, denizaltı kablosunu çıkarıp karaborsada satmayı amaçlamıştır. Bu arızanın onarımı yaklaşık 8 milyon dolara mal olmuş ve üç aydan uzun sürmüştür; ayrıca bu terörist eylem, Amerika Birleşik Devletleri ile Güneydoğu Asya arasındaki veri trafiğinin kesilmesine neden olmuştur.

ABD'de İletişim Güvenliği, Güvenilirlik ve Uyumluluk Konseyi (CSRIC) tarafından yapılan bir çalışma, mevcut denizaltı kabloları ile diğer deniz veya kıyı aktiviteleri arasında varsayılan bir minimum ayırma mesafesi belirlenmesini önermektedir. Bu çalışmada, İngiltere, Çin, Rusya, Japonya, Danimarka, Singapur ve Endonezya gibi beşten fazla ülkenin bundan fayda sağlayacağı belirtilmiştir. Örneğin, Singapur'daki Ulusal Deniz Hukuku, denizaltı kablosu sahiplerinin etraflarında bir koruma alanı oluşturmaya izin verir; herhangi bir gemi bu kabloları zarar verirse, kablo sahibini tazmin etmekle yükümlüdür. Çin'de de denizaltı kablolarının çevresinde belirli mesafe bölgeleri belirlenmiştir: liman alanında 50 metre, dar kıyı sularında 100 metre ve geniş kıyı sularında 500 metre. Aslında bu uygulama, balıkçı gemileri, demirleme ve deniz faaliyetlerinden kaynaklanabilecek denizaltı kablo arızaları gibi önemli zafiyetleri çözebilmektedir.

ABD emekli subayı Kaptan Douglas R. Burnett gibi uzmanlar, donanma güçlerinin denizaltı kablo güvenliğinde daha aktif rol alması gerektiğini savunmaktadır. Burnett, donanma güçlerinin kablo ve kablo gemilerinin uluslararası operasyonlarını bilmesi gerektiğini ve deniz güvenliğinin, terörizm ve korsanlık açısından karasularının dışında kalan boşlukları kapatması gerektiğini vurgulamıştır. Bu boşluklar, çoğu durumda korsanların yargıya teslim edilmesinin zaman alması ve bazı siyasi ilişkiler nedeniyle serbest kalmalarına yol açmaktadır. Deniz kuvvetlerinin ve deniz güvenliğinin denizaltı kablolarını koruma görevini üstlenmesinin, ilgili tüm ülkeler arasında hızlı iş birliği ve yanıt sağlanması açısından olumlu etkiler yaratacağı söylenebilir. Öte yandan, siyasi veya ticari çıkarlar, denizaltı kablolarında gelişmiş ülkelerle çelişirse, terörizm ve korsanlık eylemleri asla kontrol altına alınamaz; çünkü bunun tamamlanabilmesi için birleşik bir iş birliği gereklidir. Ayrıca, 1958 yılında

kurulan Uluslararası Kablo Koruma Komitesi (ICPC), denizaltı kablo endüstrisi derneklerini yönlendiren uluslararası bir komitedir ve 60 farklı ülkeden yaklaşık 143 üyeye sahiptir. Bu üye sayısı küresel bir standart oluşturmak için henüz yeterli değildir. Bu nedenle ICPC'nin, faaliyetleri arasında kalan ülkeleri, denizaltı kablolarının döşenmesi, işletilmesi ve korunması için küresel bir standart amacıyla komiteye katılmaya ikna etmesi gerekmektedir. Böylece, minimum gereklilik standardının tanımı, daha sonra tüm taraflar arasında bir anlaşma olarak belirlenebilir ve bu da dünya çapında denizaltı kablolarının güvenliğine doğru önemli bir adım oluşturur.

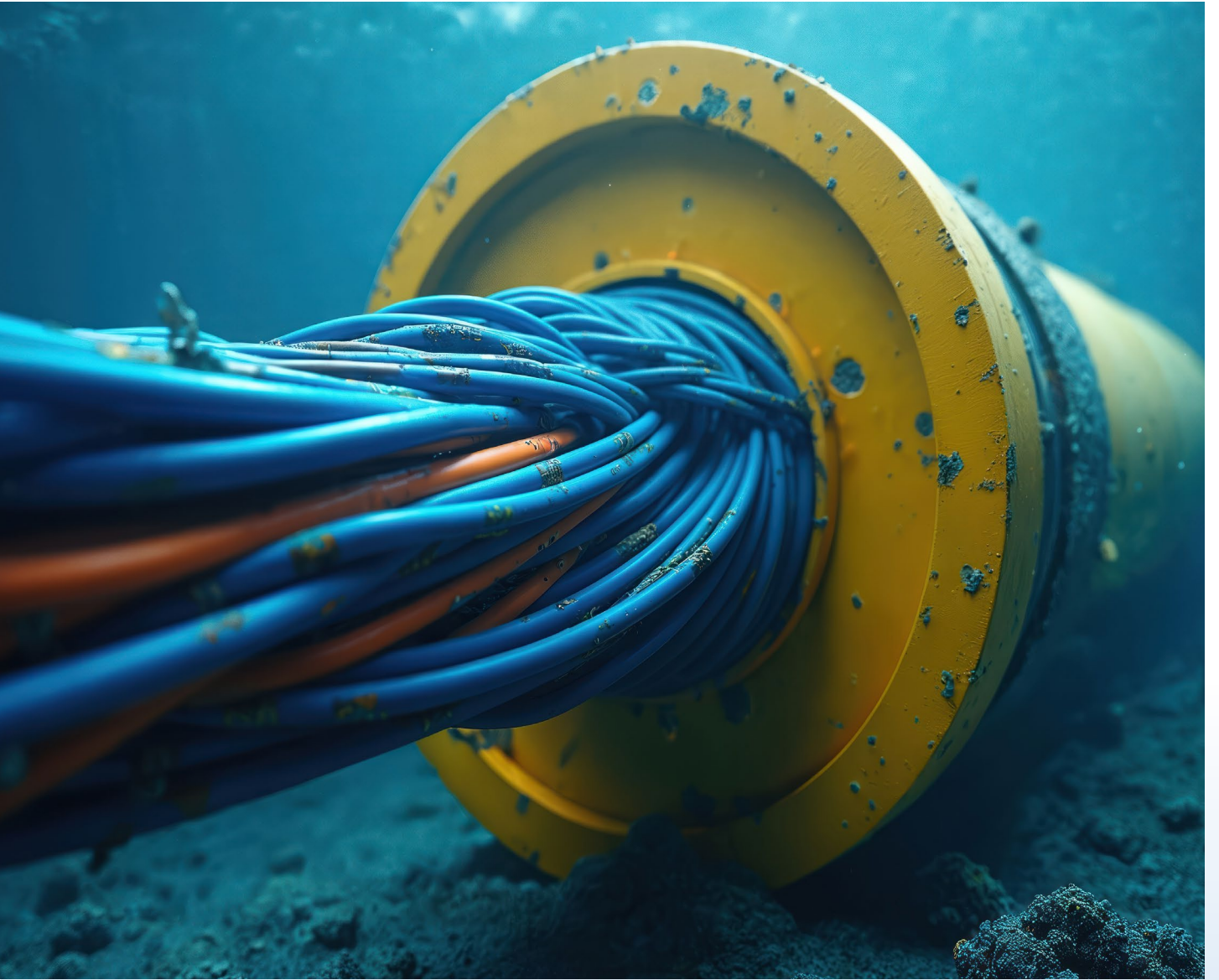
Böyle bir düzenleme ve kurallar, her ülkenin kıyı alanlarında bağımsız olarak uygulanabilir ve Avustralya ile Singapur deneyimlerinden ders alınabilir; bu ülkeler dünya genelinde en iyi ülkeler arasında sayılmaktadır. Bu ülkeler, pratik kurallar uygulamış ve ayrıca herhangi bir saldırı veya kablo arızasına karşı tek bir iletişim noktası oluşturmuştur; böylece denizaltı kablolarını korumak için tüm ilgili taraflar arasındaki uzun koordinasyon senaryolarından kaçınılmıştır.

Uluslararası yasalarla eşgüdümlü olarak, denizaltı kablo operatörlerine herhangi bir şüpheli müdahale veya olası kesinti öncesinde erken uyarı sağlayabilecek yeni teknolojiler geliştirilmelidir. Bu tür bir inovasyon; kablo kopmalarını önceden engellemeli veya veri trafiğindeki arızaları minimize etmelidir. Söz konusu sistem, bir bilgisayar işletim sistemindeki antivirüs yazılımı veya güvenlik duvarı (firewall) mantığıyla çalışarak proaktif koruma sağlamalıdır. İlk olarak, bu araç sivil şirketler tarafından sahiplenilmiştir ve casusluk amaçları için kullanılabileceği yönünde eleştiriler bulunmaktadır. İkinci olarak, okyanusun derinliklerine sınırlı erişimi vardır ve birçok durumda kalıcı olarak kaybolma riski oldukça yüksektir.

5. Sonuç

Geçmişte, potansiyel tehditler yalnızca balıkçılar ve köpek balıklarıyla sınırlıydı ve bu durum çözülmüştür; çünkü son birkaç yılda kablo kesintisi köpek balığı saldırısı nedeniyle gerçekleşmemiştir. Bunun nedeni, zırhlı denizaltı kablolarının büyük balıklar ve köpek balıklarını uzak tutmak için yeterli olmasıdır. Öte yandan, günümüzde denizaltı güvenliği ile ilgili zorluklar, terörizm, korsanlık, açık deniz enerji projelerinin geliştirilmesi, nüfus artışı, petrol ve gaz altyapısı, rüzgar enerjisi, akıntı ve dalga enerjisi, uluslararası savaşlar ve çatışmalar, denizaltı kablolarına olan talebin artması gibi faktörler nedeniyle artmıştır. Her şeyden önce, denizaltı kablolarının zafiyetleri, küresel telekomünikasyonun tamamen

çökmesine yol açabilir; bu da bankacılık, havayolu, finansal departmanlar ve ticaret gibi tüm sektörleri etkileyerek dünya ekonomisi ve ilişkilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, günümüzde internet, hem bireysel hem de ticari düzeyde insanlığın en önemli hizmetlerinden biri haline gelmiş ve birçok ülke için adeta bir besin ihtiyacı olmuştur. Bu nedenle, tüm telekomünikasyon sektörlerinin ağını sorunsuz şekilde çalışır durumda tutmak, dünya üzerindeki herkesin sorumluluğudur. Hayatımızda her zaman zorluklar vardır, ancak bu durum, dünyadaki telekomünikasyon ağını yok etmek isteyenlere asla izin vermemek için azmimizi ve kararlılığımızı artırmaktadır.²



² <https://infonomics-society.org/wp-content/uploads/ijmip/published-papers/volume-8-2018/The-Threat-and-Vulnerabilities-of-Submarine-Cables.pdf>

DENİZALTI KABLOLARININ GELECEĞİ: ARAŞTIRMA KONULARI VE ORTAYA ÇIKAN TEKNOLOJİLER

Yazan: The Future of Submarine Cable: Research Topics and Emerging Technologies, Lesti SETİANİNGRUM vd., 16th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), 27 Aralık 2024

Gayri Resmi Tercümesi: Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi

GİRİŞ

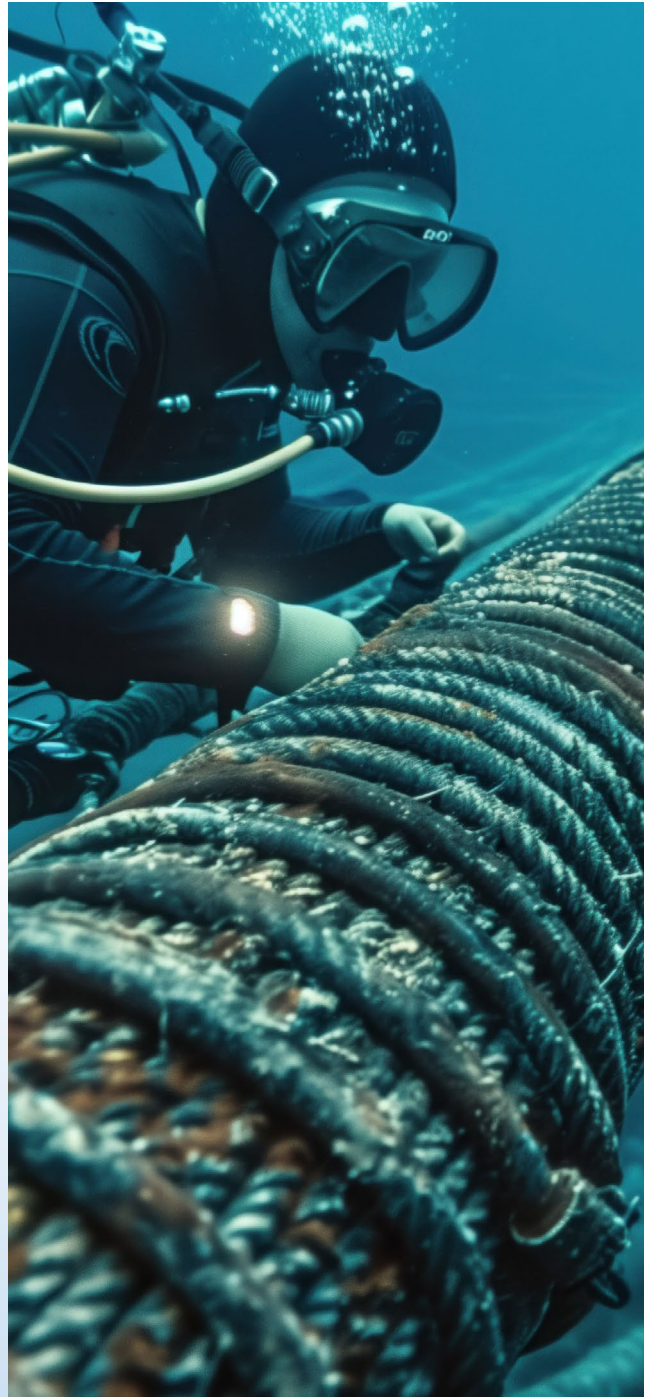
Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA), Birleşmiş Milletler tarafından sosyal, ekonomik ve çevresel nitelikteki çeşitli sorunlara çözüm üretmek amacıyla oluşturulmuş küresel hedefler bütünüdür. Denizaltı kabloları, güvenilir bilgi ve iletişim teknolojileri ile enerji iletim altyapısının geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu kablolar, yüksek hızlı internet erişimi, haberleşme ve enerji iletimini mümkün kılarak ekonomik büyümenin desteklenmesine, yenilikçiliğin teşvik edilmesi ile altyapı gelişiminin ilerletilmesine katkı sağlamaktadır. Nihayetinde bu kazanımlar; eğitim kalitesi, dijital eşitlik, kamu altyapısının güçlendirilmesi, iklim değişikliğiyle mücadele ve benzeri diğer Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları alanlarında da çarpan etki yapmaktadır.

Denizaltı kablo endüstrisi, toplam uzunluğu milyonlarca kilometreyi bulan 500'ün üzerindeki sistemle ve aktif ya da yapım aşamasındaki karaya çıkış noktalarının son beş yılda yaklaşık %50 oranında artmasıyla sürekli bir büyüme göstermektedir. Bu büyümenin temel itici gücü, küresel ölçekte çok daha hızlı ve kapsamlı veri iletimine duyulan yoğun taleptir. Bu gereksinimi karşılamak amacıyla büyük ölçekli denizaltı kablo projeleri hayata geçirilmiştir. Küresel iletim altyapısının omurgasını oluşturan başlıca projeler arasında, Avrupa ile Akdeniz'i birbirine bağlayan Medusa Projesi ile Avrupa, Afrika ve Asya'yı birbirine bağlayarak uluslararası iletişimi kolaylaştıran SEA-ME-WE Projesi yer almaktadır.

Modern yaşam, insan ihtiyaçlarının çeşitlenmesine yol açmış ve buna paralel olarak bağlantı talebinde sürekli bir artış meydana gelmiştir. Bu durum, mevcut gereksinimlere yanıt verebilmek amacıyla teknik gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. Teknolojik ilerlemeler, bilim insanlarını daha verimli sistemler geliştirmek üzere farklı çözümler üretmeye teşvik etmektedir. Bu çözümler arasında dağılım kontrollü solitonların kullanımı, uzun mesafeli haberleşme için OAM-SDM teknikleri gibi öne çıkan çözümler yer almaktadır. Tüm bu gelişmeler ışığında, artan küresel bağlantı ihtiyacının kaçınılmazlığı nedeniyle denizaltı kablolarına yönelik araştırmalar gelecekte stratejik bir potansiyel barındırmaktadır.

Denizaltı kabloları, küresel iletişim ve enerji altyapısının temel unsurları olup, uluslararası bağlantıyı ve sürdürülebilir enerjisi sistemlerine geçişi desteklemektedir. Ayrıca, denizaltı kablo sistemlerinin ortalama tasarım ömrü 25 yıl olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle hem yeni kurulan hem de mevcut kablo sistemleri için teknolojik gelişim büyük önem taşımaktadır. Günümüzde teknoloji geliştirme süreçleri büyük ölçüde sürdürülebilirlik faktörlerine dayanmaktadır. Bu yaklaşım, gelecekteki denizaltı kablo sistemlerinin küresel iletişim gereksinimlerini karşılarken ekolojik etkileri en aza indirmesini amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, denizaltı kablolarına ilişkin araştırma konuları ve ortaya çıkabilecek yenilikler belirlenmektedir. Ayrıca, bu araştırma alanları ve gelişen teknolojilerin gelecekteki olası etkileri tartışılmaktadır.



KURAMSAL TEMELLER

A. Denizaltı Kablolarının Önemi

Okyanus tabanında yer alan denizaltı kablo ağları, günümüzde küresel internet altyapısının temel bileşenini oluşturmaktadır. Toplam uzunluğu yaklaşık 1,3 milyon kilometreyi bulan ağlar, küresel internet trafiğinin %99'unu taşımaktadır. Denizaltı kabloları iletimin omurgası konumunda olduğundan, dijital çağda ekonominin de temel dayanaklarından biri hâline gelmiştir. Küresel ekonomiye yön veren büyük devletler, denizaltı kablolarının geliştirilmesine büyük önem atfetmektedir.

Avrupa, Amerika ve Çin; teknolojik ilerlemeler, kurumsal yatırımlar ve jeopolitik girişimler yoluyla denizaltı kablo endüstrisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu aktörlerin faaliyetleri, uluslararası bağlantı, güvenlik ve ekonomik ilişkiler açısından daha geniş sonuçlar doğurarak küresel telekomünikasyon altyapısını doğrudan şekillendirmektedir. Aynı zamanda bu durum, daha güvenilir, yüksek kapasiteli ve verimli teknolojilere yönelik endüstriyel talepleri karşılamak amacıyla ülkelerdeki araştırma faaliyetlerin de hızlandırmaktadır. Günümüzde ZTT Group, Prysmian, Nexans ve Orient Cable, küresel pazar payının yaklaşık %40'ını elinde bulunduran dört lider üretici konumundadır. Denizaltı kabloları açısından en büyük pazar %40'lık pay ile Avrupa olup, bunu Çin ve Kuzey Amerika izlemektedir.

B. Teknik Tanım

Tanım gereği denizaltı kabloları, haberleşme iletimi veya enerji taşınması amacıyla yalıtkan malzemelerle kaplanarak deniz tabanına döşenen sistemlerdir. Denizaltı kabloları temel olarak optik denizaltı kabloları ve güç denizaltı kabloları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Modern denizaltı kablolarında, telefon ve internet sinyallerinin iletimi için fiber optik teknolojisi kullanılmaktadır. Günümüzde optik denizaltı kabloları, verici-alıcı (transponder) sistemlerinde yaygın olarak sayısal eşfazlı (digital-coherent) iletim teknolojilerinden yararlanmaktadır. Sistemlerin başlangıç tasarım kapasitesi, her biri 100 kanaldan oluşan altı fiber çifti (FP) içermekte ve kanal başına 100 Gbit/s hızda çalışmaktadır. Tasarım kapasitesinin sürekli olarak artırılması, sınırlı optik sinyal-gürültü oranı (OSNR) koşullarında dahi spektral verimliliği optimize eden modülasyon formatlarındaki gelişmelerle paralel ilerlemektedir. Optik denizaltı kablolarının yapımında, ITU G.978 standardına

göre deniz derinliğine bağlı olarak yaygın biçimde kullanılan çeşitli kablo tipleri bulunmaktadır.

Bunlardan biri olan güç denizaltı kablolarının temel işlevi, yüksek güçlü elektrik enerjisinin su altından iletilmesidir. Güç denizaltı kabloları, akım türüne göre Yüksek Gerilim Alternatif Akım (HVAC) ve Yüksek Gerilim Doğru Akım (HVDC) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. HVAC sistemleri yapısal olarak daha basit olup daha az güç dönüştürme aşaması gerektirirken, HVDC sistemleri uzun mesafeli iletimde önemli avantajlar sunmakta ve büyük miktarda enerjinin verimli bir şekilde taşınmasına olanak sağlamaktadır. Bu avantajlar doğrultusunda, tüketici bilincinin artması ve sürdürülebilir, çevre dostu ürünlere yönelimin güçlenmesiyle birlikte pazarın önemli kazanımlar elde etmesi beklenmektedir. Ayrıca, HVDC'nin bir iletim omurgası olarak tercih edilmesi; daha yüksek verimlilik, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonuna uygunluk ve daha düşük iletim kayıpları gibi temel faktörlere dayanmaktadır.

Yenilenebilir enerjinin karaya taşınması, güç denizaltı kablo endüstrisinin büyümesini hızlandırmaktadır. Bu kablolar, 70 mm ile 210 mm arasında değişen çap özelliklerine sahip olup, Alternatif Akım (AC), Yüksek Gerilim Alternatif Akım (HVAC) ve Yüksek Gerilim Doğru Akım (HVDC) olmak üzere farklı türlere ayrılmaktadır. Kullanılacak kablo tipinin seçimi; güzergâh uzunluğu, gerilim seviyesi, iletim kapasitesi ve şebeke senkronizasyonu gibi kriterlere büyük ölçüde bağlıdır.

METODOLOJİ

A. Veri Toplama

Bu çalışmada, 2018–2023 yıllarını kapsayan bilimsel makaleler Scopus veritabanından toplanmış ve toplamda 576 makale ele alınmıştır.

B. Analiz Yöntemi

Çalışmada eş-oluşum ağı analizi yöntemi uygulanmıştır. Bibliyometrik yöntemlerin bir parçası olan bu yaklaşımda, anahtar kelimeler, yazarlar, kurumlar veya ülkeler gibi terim çiftlerinin belirli bir doküman koleksiyonu içerisinde birlikte görülme sıklığı incelenmiştir. Bu yöntem, belirli bir araştırma alanındaki ilişkiler ve kavramsal yapılar hakkında değerli bilgiler sunmaktadır.

Mevcut çalışmada, yalnızca anahtar kelimelerin eş-oluşum analizi gerçekleştirilmiştir. Bir alanın kavramsal yapısındaki terimler arasındaki

ilişkilerin incelenmesi, anahtar kelime eş-oluşum ağları aracılığıyla mümkün olmaktadır. İki anahtar kelimenin aynı yazar tarafından belirlenen anahtar kelime listesinde birlikte yer alması durumunda, bu anahtar kelimelerin eş-oluştugu kabul edilmektedir. Alanın temel odak noktalarını temsil eden anahtar kelimelerin, birbirleriyle daha yüksek düzeyde ilişki göstermesi beklenmektedir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

A. Eş-Oluşum Ağı Analizi Sonuçları: Güncel Araştırma Konuları

Denizaltı kabloları; veri iletimi için kullanılan optik kablolar, enerji iletimi için kullanılan güç kabloları, ağırlıklı olarak petrol ve gaz endüstrisi ile açık deniz (Offshore) operasyonlarında kullanılan özel kablolar gibi çeşitli türleri kapsamaktadır. Bu nedenle, optik haberleşme, kablo yapısı ile karakteristikleri, güç kabloları, Offshore uygulamalar ve rüzgâr çiftlikleri gibi öne çıkan ana konular, denizaltı kablolarının türlerine, özelliklerine ve kullanım alanlarına göre şekillenen araştırmalarla yakından ilişkilidir.

Günümüzde uzun mesafeli iletim omurgası altyapısı olarak kullanılan denizaltı kablolarının yaygınlaşmasının temel nedeni, internet ve elektrik talebindeki artış olup, bu durum endüstrinin hızlı, verimli ve güvenilir teknolojiler sunabilmesini zorunlu kılmaktadır. Literatürdeki birçok çalışma, optik kablolar aracılığıyla veri iletim kapasitesinin artırılmasına, maliyet etkinliğine ve optik haberleşmeye yönelik çeşitli deneysel çalışmalara odaklanmaktadır. Enerji ve elektrik alanında ise bazı araştırmalar, kabloların kullanım ömrünün uzatılmasına yönelik gelişmelere yoğunlaşmakta; yüksek basınca dayanıklı polimerler ve çapraz bağlı polietilen (XLPE) gibi yeni malzemeler yalıtım özelliklerini iyileştirmektedir.

B. Eğilim Analizi Sonuçları: Ortaya Çıkan Teknolojiler

RStudio kullanılarak gerçekleştirilen literatür analizinde denizaltı kabloları, doğal olarak en sık karşılaşılan anahtar kelime olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, terim frekansı yüksek olmamasına rağmen yükseliş eğilimi gösteren bazı anahtar kelimeler de tespit edilmiştir. Bunlar arasında 2019–2020 döneminde okyanus teknolojisi, okyanus sensör ağları ve dağıtık sıcaklık algılama; 2023 yılında ise uzay bölmeli çoğullama (space-division multiplexing) ve HVDC yer almaktadır.

Bu bulgular, eş-oluşum ağı analizi ile birlikte değerlendirilerek, denizaltı kabloları araştırmaları alanında gelecekte yüksek potansiyele sahip olan bazı yeni teknolojiler aşağıda özetlenmiştir:

Uzay Bölmeli Çoğullama (SDM)

Artan kapasite ihtiyacı, kablo içerisindeki güç ve alan sınırlamalarını etkin biçimde ele alabilecek yenilikçi teknolojileri zorunlu kılmaktadır. Uzay bölmeli çoğullama (SDM) teknolojileri, gelecek nesil denizaltı kabloları için son derece umut verici çözümler olarak değerlendirilmektedir. SDM, tek bir optik fiber içerisinde birden fazla segment kullanarak paralel iletim yollarının oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Örneğin, Çok Çekirdekli Fiber (Multi-Core Fiber – MCF) iletimine olan ilgi giderek artmakta ve veri iletim maliyetlerini önemli ölçüde düşürmektedir.

Çok Çekirdekli Fiber (MCF)

SDM yöntemleri hem MCF hem de boş çekirdekli fiberler (Hollow-Core Fiber – HCF) üzerinde test edilmektedir. Yaklaşık 10 THz ile sınırlı optik bant genişliği nedeniyle, Erbium Katkılı Fiber Yükselteçlerin (EDFA) kullanılmasına rağmen HCF, hâlen dört çekirdekli MCF kadar rekabetçi değildir. Bununla birlikte, zayıflama katsayısının 0,10 dB/km'nin altına düşürülmesi hâlinde HCF rekabet avantajı kazanabilecektir.

MCF'nin uygulanabilirliği, tipik denizaltı kablo konfigürasyonlarında gösterilmiş olup, performansı denizaltı kablo gereksinimlerine uygun farklı çevresel koşullar altında değerlendirilmektedir. Denizaltı kablo sistemlerinde C ve L bantlarında sinyal iletiminin mümkün olduğu zaten kanıtlanmıştır. Bu bantların daha yüksek fiber sayısına sahip sistemlere entegre edilmesi görece basit bir süreçtir. Bu teknolojilerin birleştirilmesiyle, yakın gelecekte kablo kapasitesinde yaklaşık on katlık bir artış öngörülmektedir. MCF, SCF ile büyük yapısal değişiklikler yapılmaksızın ulaşılamayabilecek düzeyde, 1 Pb/s veya daha yüksek kapasitelere erişilmesini mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla, SDM'nin MCF kullanılarak uygulanması, denizaltı kablo sistemleri için gelecekte önemli bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır.

Çok Modlu Fiber (MMF)

Standart 125 µm kaplama çapına sahip çok çekirdekli fiber (MCF) ve çok modlu fiber (MMF) gibi bütünleşik SDM çözümlerinin kullanımı, kablo hacminin sürekli artırılmasına gerek kalmadan iletim kapasitesinin yükseltilmesi için önemli bir fırsat sunmaktadır. İleri araştırmalar, denizaltı kablolarında az modlu halka çekirdekli fiber (Ring-Core Fiber – RCF) çözümlerini destekleyen açıl momentum (OAM) modlarının incelenmesine odaklanmaktadır. Tüm mod ve dalga boyu kanallarında bit hata oranlarının (BER), yumuşak karar

ileri hata düzeltme (SD-FEC) için %20 eşiğinin altında kalması koşuluyla, OAM tabanlı çoğullama iletiminin uzun mesafeli denizaltı kablo sistemlerinde uygulanabileceği gösterilmiştir.

Yüksek Gerilim Doğru Akım (HVDC)

Güç denizaltı kabloları, enerjinin sürdürülebilir biçimde iletilmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Yüksek Gerilim Doğru Akım (HVDC) teknolojisinin uygulanması, denizaltı güç kablo sistemlerinde köklü bir dönüşüm yaratmıştır. Geleneksel AC kablolarla karşılaştırıldığında, HVDC kablolar uzun mesafelerde düşük kayıp ve yüksek verimlilik sağlamaktadır. Özellikle Gerilim Kaynaklı Dönüştürücülerin (VSC) kullanımı, çift yönlü enerji iletimini mümkün kılarak HVDC sistemlerini sınır ötesi şebeke bağlantıları için son derece elverişli hâle getirmektedir. Güç denizaltı kabloları, sürdürülebilir ve çevre dostu enerji çözümlerine yönelik çabalar açısından büyük önem taşımaktadır. Azami tasarım ömrünün 25 yıl olması, uzun vadeli sürdürülebilirliğin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Enerji verimli tasarımlar, çevresel etkinin azaltılması ve daha verimli kurulum süreçleri, yeniliklerin odak noktalarını oluşturmaktadır. Bu gelişmeler sayesinde, denizaltı güç kabloları küresel enerji taleplerini karşılarken deniz ekosistemleri üzerindeki etkilerini en aza indirmektedir. Bu teknolojilerin, gelecekte denizaltı güç iletiminin yönünü önemli ölçüde etkilemesi beklenmektedir.

Kablo İzleme ve Koruma:

Denizaltı güç kabloları, okyanus tabanındaki uzun mesafelerde güç şebekelerinin birbirine bağlanmasında vazgeçilmez bir unsurdur. Güncel mühendislik çalışmaları, bu kabloların güvenilirliğini ve dayanıklılığını artırmaya odaklanmaktadır. Fiber optik teknolojiler sayesinde, kabloların durumu gerçek zamanlı izlenebilmektedir. Bu kablolar hem iletkenlerin fiziksel korunmasını hem de elektriksel yalıtımı sağlamaktadır. Ayrıca, gelişmiş algılama ve görüntüleme sistemleriyle donatılmış Uzaktan Kumandalı Araçlar (ROV) ve Otonom Sualtı Araçları (AUV), derin deniz kablolarının incelenmesi, bakımı ve onarımında devrim niteliğinde yenilikler sunmuştur. Bu teknolojiler, zorlu çevresel koşullara rağmen denizaltı güç kablolarının kesintisiz çalışmasını güvence altına almaktadır. Dağıtık Optik Fiber Titreşim Sensörleri (DAS), kablo hattı boyunca meydana gelen dinamik gerinimleri eş zamanlı olarak ölçebilmektedir. Bu sensörler, kurulum sırasında ve işletme süresince kablolar üzerindeki değişen gerilmeleri hassas biçimde ölçerek analiz edebilmekte ve

özellikle Offshore rüzgâr santrallerindeki denizaltı kablolarının izlenmesinde mekanik hasarların erken tespitini mümkün kılmaktadır.

Bilimsel İzleme ve Güvenilir Telekomünikasyon (SMART) Kabloları:

Son yıllarda, denizaltı telekomünikasyon kablolarına sensör entegrasyonu akademik ve endüstriyel dünyada önemli bir araştırma konusu hâline gelmiş; bu yaklaşım “Bilimsel İzleme ve Güvenilir Telekomünikasyon (SMART) Kabloları” olarak literatürde yerini almıştır. Deniz tabanında binlerce kilometre boyunca uzanan bu altyapıya entegre edilen sensörler, okyanus ortamına ilişkin kritik bilimsel verilerin toplanmasını mümkün kılmaktadır. Büyük veri (Big data) olarak nitelendirilen bu bilgiler, birçok bilim dalı için büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, deprem, tsunami ve iklim değişikliği gibi doğal olaylara ilişkin verilerin elde edilmesi de mümkün olmaktadır. Sualtı verilerinin sürekli ve sistematik olarak toplanması, afetlerin öngörülmesine yönelik kapasitenin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Günümüzde bu teknolojiyi destekleyen; InSEA Wet Demonstration, Vanuatu-Yeni Kaledonya, Endonezya ve Portekiz-CAM-2 gibi stratejik projeler hâlihazırda yürütülmektedir.

SONUÇ

Küresel ölçekte artan iletişim ihtiyacı ve sürdürülebilir enerji sistemlerine yönelik talep, denizaltı kablo teknolojilerinde önemli ilerlemeleri teşvik etmiştir. Denizaltı kabloları, yüksek hızlı internet ve enerji iletimini mümkün kılmının yanı sıra, modern küresel haberleşme ağlarının temel yapısını oluşturmaktadır. Bu çalışmada, 2018–2023 yılları arasında yayımlanmış ve Scopus veritabanından erişilen toplam 576 araştırma makalesi analiz edilerek, denizaltı haberleşme altyapısına ilişkin gelecekteki eğilimler ve ortaya çıkan teknolojiler incelenmiştir. Bu analizle, konunun kavramsal ve entelektüel çerçevesinin daha derinlemesine anlaşılması amaçlanmıştır. Çalışmada, optik haberleşme, kablo yapısı ve karakteristikleri, açık deniz rüzgâr santralleri için geliştirilen güç kabloları, deniz ortamı ve deniz teknolojileri olmak üzere beş ana odak alanı öne çıkarmıştır. Uzay Bölmeli Çoğullama (Space Division Multiplexing – SDM), Çok Çekirdekli Fiber (Multi-Core Fiber – MCF), Yüksek Gerilim Doğru Akım (High Voltage Direct Current – HVDC) sistemleri, kablo izleme ve koruma teknolojileri ile SMART kablolar ise öne çıkan yeni teknolojiler arasında yer almaktadır. Bu gelişmelerin, denizaltı kablo ağlarının kapasitesini, verimliliğini ve dayanıklılığını önemli ölçüde artırarak, küresel enerji dağıtımı ve veri iletiminin değişen gereksinimlerine daha uygun hâle getirmesi beklenmektedir.

Denizaltı kabloları, küresel iletişim altyapısının güçlendirilmesinde kritik bir rol oynamakta olup, bu çalışmada sunulan yeni teknolojiler söz konusu altyapının gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. SDM ve MCF gibi sistemler, denizaltı kablolarının veri iletim kapasitesini kayda değer ölçüde artırırken, HVDC sistemleri uzun mesafeli enerji iletiminde düşük kayıplarla yüksek verimlilik sağlamaktadır. Ayrıca, çevresel koşulları izlemeye yönelik sensörlerle donatılmış SMART kablolar, iletişim altyapısının bilimsel veri toplama ile bütünleştirilmesine olanak tanıyarak afet tahminlerinin doğruluğunu ve iklim izleme çalışmalarını destekleyen yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır.

Gelecekte denizaltı kablo teknolojilerinin, küresel enerji ve haberleşme gereksinimlerini karşılamaya yönelik sürekli yeniliklerle şekilleneceği ve bu süreçte sürdürülebilirliğin temel bir unsur olacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda, veri iletim kapasitesinin artırılmasına yönelik SDM ve MCF teknolojilerinin daha kapsamlı biçimde araştırılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonu için HVDC sistemlerinin yaygınlaşması ve güvenilirliği artırmak amacıyla gelişmiş kablo izleme çözümlerinin geliştirilmesi temel eğilimler olarak öne çıkmaktadır. SMART kablolardaki teknolojik ilerlemeler, denizaltı altyapısının hem haberleşme hem de çevresel izleme amaçlı kullanılmasına yönelik büyük bir potansiyel sunmakta olup, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının (SKA) gerçekleştirilmesine yönelik küresel girişimlerle uyum göstermektedir.³

3 <https://ieeexplore.ieee.org/document/10808880>

YENİLİK VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR YAPAY ZEKÂ

ULUSAL GÜVENLİĞİ GÜÇLENDİRMEK İÇİN YAPAY ZEKA ‘SAVAŞ OYUNLARI’



Lincoln Üniversitesi, ülke savunmasında yapay zekayı (YZ) kullanan bir projeye liderlik etmek üzere seçilmiştir. Aralarında Oxford ve Cambridge'in de bulunduğu yedi Birleşik Krallık üniversitesinden oluşan bir konsorsiyuma liderlik edecek olan üniversite, terörizm ve siber saldırıları da içerebilecek ulusal güvenlik senaryolarında hükümeti ve orduyu desteklemek için YZ kullanımı üzerinde çalışacaktır.

Rektör yardımcısı Julian Free, yapay zekanın ellerinden gelen en iyi çözümleri üretmek amacıyla savaş oyunlarına uygulanacağını söylemiş ve kendilerinin ve düşmanın hamlelerini anlamak ve belki de daha iyi karar vermek için kullanılacağını ilave etmiştir.

1 milyon Sterlinlik araştırma sözleşmesi Savunma Bakanlığı tarafından imzalanmıştır. Savaş oyunları, hükümetin hem orduyu hem de polis gibi diğer hizmetleri içeren ve düşman devletlerin eylemlerini, ekonomideki aksaklıkları veya çevresel krizleri içerebilecek gelecekteki ulusal güvenlik senaryolarına nasıl yanıt vereceği konusunda da bilgi verebilmektedir.

Rektör yardımcısı Julian Free, Birleşik Krallık'ın bugün çatışma bölgelerinde görülen ve hızla gelişen tehditleri karşılamak için ihtiyaç duyduğu entelektüel ve teknolojik kapasiteyi inşa ettiklerini bildirmiştir.

Üniversitenin savunma ve güvenlik yapay zeka merkezini yöneten Profesör Fiona Strens, sözleşmenin Lincolnshire'ın gıda üretimi ve işleme endüstrileri için zaten geliştirilmiş olan yapay zekanın uygulanmasını içereceğini söylemiş ve şunları ilave etmiştir. "Bu muazzam yeteneği alıp bazı savunma sorunlarını çözmeye yönlendiriyoruz. Savunma Bakanlığı halihazırda yapay zekayı kullanıyor, ancak yapay zeka dünyası o kadar hızlı değişiyor ki buna ayak uydurmak gerçek bir zorluk, bu nedenle nasıl geliştiğine dair geniş bir araştırma yelpazesi olması gerekiyor."

Üniversite halihazırda YZ araştırma ve projelerinde yoğun bir şekilde yer almakta ve birçoğu mezunları tarafından kurulan 84 yerel yapay zeka şirketiyle işbirliği yapmaktadır.⁴

⁴ <https://www.bbc.com/news/articles/c2lx25n9j2lo>

AVRUPA'YA ALTI YENİ YAPAY ZEKA FABRİKASI



AB'nin Avrupa Yüksek Başarılı Hesaplama Ortaklığı Girişimi (Euro HPC), yaptığı açıklamada Çekya, Litvanya, Hollanda, Polonya, Romanya ve İspanya'da altı yeni yapay zeka (YZ) fabrikasının daha kurulacağını duyurmuştur. Yeni seçilen YZ fabrikaları, daha önce belirlenmiş 13 tesisle birleşerek Avrupa genelinde yeniliği ileriye taşıyacak birbirine bağlı bir YZ merkezleri ağı oluşturacaktır. Belirtilen altı ülkeye YZ fabrikaları kurarak ve yapay zekaya optimize edilmiş yeni sistemleri konuşlandırarak Avrupa'daki YZ altyapısı daha da genişletilecektir. İspanya'daki YZ fabrikası ayrıca yenilikçi YZ modelleri ve uygulamalarının geliştirilmesi ile test edilmesine yönelik ileri düzey bir altyapı olarak hizmet verecek deneysel bir platformu da içerecek ve bu platform Avrupa genelinde işbirliğini teşvik edecektir. YZ fabrikalarının ülke genelinde tek noktadan hizmet sağlayacağı ve Avrupa'daki YZ girişimlerine, küçük ve orta ölçekli işletmelere ve araştırmacılara kapsamlı destek sunacağı belirtilmiştir. Altı yeni YZ fabrikası, AB ve üye devletlerinden sağlanacak 500 milyon avroyu (578,6 milyon dolar) aşkın bir yatırım ile desteklenecektir. Bu sayede Avrupa'nın yüksek başarılı hesaplama kapasitesi genişletilecek ve yapay zekanın kilit sektörlerde kullanımı hızlandırılacaktır. Bu genişleme, Avrupa'nın yapay zeka alanında küresel bir lider olarak konumunu güçlendirmektedir.⁵

⁵ <https://www.aa.com.tr/en/artificial-intelligence/eu-to-launch-6-more-artificial-intelligence-factories/3713800>

BAE'DEN ULUSAL SEÇİMLERDE YAPAY ZEKA KULLANIMINA DÜZENLEME



Birleşik Arap Emirlikleri, ulusal seçimlerde yapay zekanın uygulanmasını düzenleyen dünyanın ilk resmi politikasını oluşturarak, küresel çapta sorumlu teknoloji yönetimi için bir emsal teşkil etmiştir. Bu yeni politika, seçim sürecinde şeffaflığı sağlarken etik uygulamaları teşvik etmeyi de amaçlamaktadır. Açıklama, Yapay Zeka, Dijital Ekonomi ve Uzaktan Çalışma Uygulamaları Devlet Bakanı tarafından yapılmıştır. Çerçevenin adı, Ulusal Seçim Komitesi Yapay Zeka Kullanımı Politikası'dır. Ulusal hükümet organlarıyla iş birliği içinde geliştirilen bu politika, Federal Ulusal Konsey (FNC) seçimlerine katılan tüm adayların, kampanyaları sırasında kullandıkları tüm YZ araçlarını açıklamalarını zorunlu kılmaktadır.

Bu girişim, şeffaflığı teşvik etme ve olası seçmen manipülasyonunu önleme yolunda önemli bir adımdır. Bakan, bunun, küresel ölçekte türünün ilk örneği olduğunu söylemiştir. Yapay zekanın adayların erişimini artırabileceğini, ancak aynı zamanda seçmenleri haksız yere etkileyebilecek kötüye kullanım riskleri de taşıdığını vurgulamıştır. Politika, seçim kampanyalarındaki tüm YZ uygulamalarının resmi olarak beyan edilmesini, incelenmesini ve etik kurallara uygunluğunun izlenmesini şart koşturmaktadır. Bu girişim, BAE'nin teknoloji düzenlemeleri konusundaki proaktif duruşunu yansıtmakta ve inovasyon ile

sorumlu uygulamalar arasında denge kurmanın önemini vurgulamaktadır. Yeni politika, hem kamu hem de özel sektör genelinde etik YZ uygulamaları için yol gösterici bir çerçeve görevi gören Yapay Zekanın Geliştirilmesi ve Kullanımına İlişkin Ulusal Tüzük ile uyumludur.

Bakan, bu politikanın daha geniş kapsamlı etkilerini vurgulayarak, bunun demokratik süreçlerde yapay zekayı düzenlemek isteyen diğer ülkeler için bir model teşkil edebileceğini belirtmiştir. Bu gelişme, BAE'nin seçim bütünlüğünü korurken teknolojik gelişmelerden yararlanma taahhüdünün altını çizmektedir. Bu politikayla bağlantılı olarak, BAE, yasa tasarıları ve değerlendirmelerinde benimsenen metodolojileri modernize etmeyi amaçlayan yapay zekâ destekli bir yasama sistemi de başlatmıştır. Bu yenilikçi sistem, operasyonel verimliliği ve değişen toplumsal ihtiyaçlara duyarlılığı artırmak için yapay zekadan yararlanarak yasama süreçlerine akıcı bir yaklaşım sunmaktadır.

Ayrıca, hükümet finans ve medya sektörlerinde yapay zeka kullanımını düzenlemek için yeni çerçeveler geliştirmektedir. Bu önlemler arasında, yanlış bilgiyle mücadele ve deepfake teknolojisinin yarattığı zorlukları ele alan girişimler yer almakta ve yapay zeka ile ilişkili riskleri azaltmak için kapsamlı bir stratejiye örnek teşkil etmektedir.⁶

⁶ <https://famedelivered.com/uae-regulates-ai-use-in-national-elections/>

KATAR'DAN, YAPAY ZEKA DESTEKLİ YAPI RUHSATI SİSTEMİ



Başbakan ve Dışişleri Bakanı Şeyh Muhammed bin Abdurrahman bin Casim El Sani'nin himayesinde Belediye Bakanlığı, Katar Ulusal Vizyonu 2030 ve Üçüncü Ulusal Kalkınma Stratejisi doğrultusunda, devletin dijital dönüşümü hızlandırma ve kamu hizmetlerini geliştirmek için modern teknolojileri kullanma taahhüdünü yansıtan öncü bir girişim olan Yapay Zeka Destekli İnşaat Ruhsatı Sistemi'ni hayata geçirmiştir. Açılış törenine, bakanlar, büyükelçiler, çeşitli bakanlıklar ve ilgili kurumlardan üst düzey yetkililerin yanı sıra inşaat ve yapı sektöründe faaliyet gösteren mühendislik firmaları ve danışmanlık ofislerinin temsilcileri katılmıştır.

Belediye Bakanı Abdullah bin Hamad bin Abdullah Al Attiyah bu vesileyle yaptığı konuşmada, yeni sistemin hayata geçirilmesinin Katar'ın Katar Ulusal Vizyonu 2030'a ulaşma konusundaki kararlılığını yansıtan ulusal bir dönüm noktası olduğunu belirtmiştir. Bu vizyon, bilgiye dayalı bir ekonomi inşa etmeyi, sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmeyi ve modern teknolojiyi insanların ve toplumun yararına kullanmayı amaçlamaktadır. Bakan, yapay zekâ destekli Yapı Ruhsatı Sistemi'nin hayata geçirilmesinin Katar'ı, bu ileri teknolojiyi kullanarak yapı ruhsatı verme sürecinde tam entegre bir sistem kuran dünyadaki ilk ülke yaptığını belirtmiştir. Bu benzeri görülmemiş başarı, Katar'ın lider ülkeler arasındaki konumunu güçlendirmekte ve hem vatandaşların hem de yatırımcıların beklentilerini karşılayan, verimlilik, hız ve doğrulukla öne çıkan olağanüstü kamu hizmetleri sunma yolunda stratejik bir adım teşkil

etmektedir. Bakan, yeni sistemin, onaylı standart ve yönetmeliklere uygun olarak mühendislik çizimlerini okuma ve analiz etme yeteneği sayesinde yapı ruhsatlarının 30 gün yerine yalnızca 120 dakika içinde verilmesini sağladığını açıklamıştır.

Sistem, arazi verileri için Katar Coğrafi Bilgi Sistemi ile doğrudan entegre olup, Kamu İşleri Kurumu ve Katar Genel Elektrik ve Su Kurumu coğrafi veri tabanlarına bağlı şekilde çalışmaktadır. Sistem, danışmanlık ofisi tarafından sunulan mühendislik planlarından gelen verileri işleyerek binalar, çekme mesafeleri, yükseklikler, alanlar ve oda boyutları gibi önerilen proje unsurlarını belirlemekte ve ardından bunları, danışmanlık ofisi tarafından izin talebinde girilen veriler ve parselin coğrafi verileriyle otomatik olarak karşılaştırmaktadır.

Bakan, ileri teknolojilerin ve özellikle yapay zekânın benimsenmesinin, Bakanlığın küresel gelişmelere ayak uydururken bunları ulusal ihtiyaçlara göre uyarlama konusundaki kararlılığını gösterdiğini vurgulamıştır. Ayrıca, Bakanlığın sürdürülebilir kalkınmanın merkezine insanı koyan kapsamlı dijital dönüşüm vizyonuna olan bağlılığını da teyit etmiştir.

Yapay Zeka Destekli İnşaat Ruhsat Sistemi, belediye hizmetlerinin performansında stratejik bir sıçrama niteliğinde olup, aşağıdaki hedefleri gerçekleştirmektedir:

- İşlemlerin hızlandırılması ve teknik standartların birleştirilmesi,
- Daha esnek ve verimli prosedürler aracılığıyla danışmanlık ofisleri ve yatırımcıların desteklenmesi ve
- YZ analiziyle teknik çıktıların doğruluğunun ve kalitesinin artırılması ve ilk aşamada insan müdahalesi olmadan %70'e varan otomasyonun sağlanması.⁷

⁷ <https://thepeninsulaqatar.com/article/26/10/2025/qatar-launches-ai-powered-building-permit-system>

GOOGLE'DAN YAPAY ZEKÂ İLE AYAKKABI DENEME UYGULAMASI



Yapay zekâ alanında öncü bir konumda bulunan Google, bu teknolojiyi alışveriş deneyimine entegre etmiştir. Daha önce kıyafetleri sanal olarak deneme özelliğini tanıtan şirket, şimdi ise ayakkabılar için benzer bir yeniliği hayata geçirmiştir. Google Shopping üzerinden kullanılacak olan bu özellik sayesinde kullanıcılar, internette gördükleri spor ayakkabı, topuklu, terlik veya sandaletleri sanal olarak deneyebilmektedir. Böylece, satın alma öncesinde ürünün nasıl görüneceği konusunda gerçekçi bir fikir edinmek mümkün olmaktadır.

Sistemde kullanıcıların yalnızca tüm vücutlarını gösteren bir görsel yüklemeleri yeterlidir. Google'ın yapay zekâ destekli sistemi, seçilen ayakkabıyı kullanıcının vücuduna uygun biçimde konumlandırarak gerçekçi bir ön izleme sunmaktadır. Paylaşılan örnekler, farklı türde ayakkabıların kullanıcı üzerinde başarılı bir şekilde görüntülenebildiğini göstermektedir. Ayrıca, ayak parmakları görünen modellerde yapay parmak üretimi dahi yapılabilmektedir. Bu özellik daha önce Doppl uygulaması aracılığıyla tanıtılmış olmakla birlikte, artık Google platformunda da kullanıcıların erişimine açılmıştır⁸.

8 <https://www.webtekno.com/internette-begendiginiz-ayakkabi-aniinda-deneyebileceksiniz-h204706.html>

AB'DEN YENİ YAPAY ZEKÂ STRATEJİSİ

Avrupa Birliği (AB) Komisyonu, yapay zekâ alanında küresel rekabetin gerisinde kalmamak amacıyla hazırlanan “Yapay Zekâ Uygulama Stratejisi” ve “Bilimde Yapay Zekâ Stratejisi” belgelerini kamuoyu ile paylaşmıştır. Bu stratejiler kapsamında, AB ülkelerinin yapay zekâ alanında öncü rol üstlenmeleri hedeflenmektedir. Stratejilere göre, Avrupa’nın temel endüstrilerinde ve kamu sektöründe yapay zekâ kullanımı hızlandırılması öngörülmektedir. Sağlık, enerji, ulaşım, imalat, tarım, gıda, savunma, iletişim ve kültür gibi sektörlerde yapay zekânın benimsenmesi ve yaygınlaştırılması teşvik edilmektedir.

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelere (KOBİ'lere), yapay zekâ alanındaki özel ihtiyaçları doğrultusunda destek sağlanmakta; bu teknolojiyi operasyonlarına entegre etmeleri kolaylaştırılmaktadır. Ayrıca, sağlık hizmetlerinde yapay zekâ destekli tarama merkezleri kurulmakta; imalat, çevre ve ilaç gibi sektörlerle yönelik öncü modeller geliştirilmektedir. Yapay zekâ kullanımını artırmak amacıyla AB Komisyonu yaklaşık 1 milyar avroluk mali kaynak tahsis etmektedir. Strateji kapsamında, kamu hizmetlerinin verimliliği ve erişilebilirliği yapay zekâ teknolojileri ile artırılmakta, önde gelen yapay zekâ aktörlerini bir araya getirecek yeni girişimler başlatılmaktadır. Ayrıca, bilimsel yeteneklerin ve yüksek vasıflı profesyonellerin Avrupa'ya çekilmesi için çeşitli teşvik ve destek mekanizmaları uygulanmaktadır. Yapay zekâ alanındaki gelişmeleri izlemek ve sektörel etkileri değerlendirmek amacıyla bir “Yapay Zekâ Gözlemevi” kurulmaktadır.

AB'nin araştırma programı Ufuk Avrupa (Horizon Europe) kapsamında, bilimsel amaçlı hesaplama işlemlerine ve yapay zekâ Gigafabrikalarına erişimin geliştirilmesi için 600 milyon avro kaynak sağlanmaktadır. Bu program çerçevesinde yapay zekâ yatırımlarının yıllık 3 milyar avronun üzerine çıkarılması planlanmaktadır. Bununla birlikte, AB'nin katı veri düzenlemeleri ve bürokratik süreçlerinin, model ve sistem geliştirme süreçlerinde veri kullanımını zorlaştırdığı belirtilmektedir. Büyük teknoloji şirketleri ise mevcut mevzuatın inovasyonun önünde engel teşkil ettiğini savunmaktadır.⁹

⁹ <https://euobserver.com/eu-and-the-world/ar178848e4>

DERİN DENİZ ARAŞTIRMALARI İÇİN YAPAY ZEKA ARACI



Çinli bilim insanlarının liderliğindeki ortak bir ekip tarafından geliştirilen bir derin deniz keşif yapay zekâ modeli, derin okyanusun küresel olarak anlaşılmasını ve yönetilmesini ilerletmesi beklenen büyük bir uluslararası bilimsel projenin parçası olarak kullanıma sunulmuştur. DePTH-GPT modeli, video görüntüleri, topografya, hidrodinamik, tortu ve biyoakustik gibi verileri işlemek için derin öğrenme, büyük dil modelleri, bilgisayar görüşü ve bilgi muhakemesi dahil olmak üzere yapay zeka teknolojilerini entegre etmektedir. Derin deniz araştırmalarını geleneksel niteliksel analizden daha akıllı, yorumlanabilir ve öngörü kapasitesi yüksek bir aşamaya taşımayı hedeflemektedir.

Doğal Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı İkinci Oşinografi Enstitüsü'ne göre, yapay zeka modeli halihazırda bir derin deniz dibi ve bir hidrotermal havalandırma alanı için akıllı bir bilişsel sistem oluşturmuştur. DePTH-GPT, derin deniz habitatlarına odaklanan ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma için Okyanus Bilimi On Yılı kapsamında başlatılan Dijital DEPTH projesinin bir çıktısıdır. Gelecekte bu model, deniz dağları, hidrotermal bacalar, abisal düzlükler ve kıta yamaçları gibi çeşitli derin deniz habitatlarını kapsayan akıllı bilişsel sistemler oluşturmak üzere küresel araştırma kurumlarının ve uluslararası kuruluşların kullanımına açılacaktır.¹⁰

¹⁰ <https://www.chinadaily.com.cn/a/202511/08/WS690f06e4a310fc20369a3f1b.html>

BEYİNİ TAKLİT EDEREK YAPAY ZEKA PERFORMANSININ ARTIRILMASI



Surrey Üniversitesi araştırmacıları, insan beyninin ağlarını taklit ederek yapay zeka (YZ) performansını artırmak için yeni bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Neurocomputing’de yayınlanan bir araştırmaya göre, beynin sinirsel bağlantılarını taklit etmek, üretken yapay zeka ve ChatGPT gibi diğer modern yapay zeka modellerinde kullanılan yapay sinir ağlarının performansını önemli ölçüde artırabilmektedir. Topografik Seyrek Haritalama adlı bu yaklaşım, insan beyninin bilgiyi verimli bir şekilde organize etmesine benzer şekilde, her nöronu yalnızca yakındaki veya ilgili nöronlara bağlamaktadır.

Kıdemli öğretim görevlisi Dr. Roman Bauer şunları söylemiştir: “Çalışmamız, akıllı sistemlerin performanstan ödün vermeden enerji taleplerini azaltarak çok daha verimli bir şekilde inşa edilebileceğini gösteriyor.”

Araştırmacılar, modelin çok sayıda gereksiz bağlantı ihtiyacını ortadan kaldırdığını ve doğruluktan ödün vermeden performansı daha sürdürülebilir bir şekilde artırdığını söylemiştir.

Dr. Bauer şunları eklemiştir: “Günümüzün popüler büyük yapay zeka modellerinin çoğunu eğitmek, bir milyon kilovat saatten fazla elektrik tüketebiliyor. Yapay zekanın büyümeye devam ettiği oranda bu sürdürülebilir değildir.”

Enhanced Topographical Sparse Mapping adı verilen geliştirilmiş versiyon, eğitim sırasında biyolojik olarak esinlenen bir “budama” süreci getirerek bir adım daha ileri gitmektedir. Bu, beynin öğrendikçe sinirsel bağlantılarını kademeli olarak iyileştirmesine benzemektedir. Araştırma ekibi bu yaklaşımın, insan beyninin yapısı ve işlevinden esinlenen bir bilgi işlem yaklaşımı olan daha gerçekçi nöromorfik bilgisayarlar gibi diğer uygulamalarda nasıl kullanılabileceğini de araştırmaktadır.¹¹

¹¹ <https://www.bbc.com/news/articles/c986ddy0myno>

ANTİBİYOTİĞE DİRENÇLİ SÜPER BAKTERİLERİ YENMEK İÇİN YAPAY ZEKA KULLANIMI



Birleşik Krallık'taki bilim insanları, tedaviye dirençli enfeksiyonların artan tehdidiyle mücadele etmek için yapay zekayı (YZ) kullanmayı planlamaktadır. Antimikrobiyal direnç (AMR), bakteri veya virüs gibi patojenlerin mevcut ilaçlardan kaçabilecek noktaya kadar evrimleşmesiyle ortaya çıkarak enfeksiyonların tedavisini zorlaştırmaktadır. Küresel veriler, bakteriyel enfeksiyonların yaklaşık altıda birinin artık antibiyotiklere dirençli olduğunu ve AMR'nin 2050 yılına kadar 39 milyon insanın ölümüne doğrudan yol açabileceğini göstermektedir. Bu riskler, bilim insanlarının yeni ilaçlar geliştirmek için harekete geçirmiş ve araştırmalarında yapay zekayı kullanmalarına yol açmıştır.

Bu doğrultuda, ilaç şirketi GSK'dan 45 milyon Sterlin (51 milyon Avro) destek ile 2026 yılının başında başlatılması planlanan üç yıllık girişimde yaklaşık 50 araştırmacı çalışacaktır. İlaç üreticisi, program için bilim insanlarını, politika yapıcılarını ve sağlık sektörü oyuncularını bir araya getiren Birleşik Krallık merkezli bir grup olan Fleming Girişimi ile ortaklık kurmuştur.

Fleming Girişimi'nin yürütülmesine yardımcı olan Imperial College Healthcare NHS Trust'ın CEO'su Tim Orchard şöyle demiştir: "Antimikrobiyal direnç, Ulusal Sağlık Hizmetleri'nde ve dünya genelinde karşılaştığımız en büyük zorluklardan biri. İlaç dirençli enfeksiyonların tedavisi giderek zorlaşıyor ve hastalar için giderek artan bir risk oluşturuyor. İlaç dirençli enfeksiyonlarla

mücadele için acilen yeni çözümlere ve müdahalelere ihtiyacımız var ve bu da ancak uzmanlığımızı bir araya getirirsek mümkün olacaktır.”

Araştırmacılar, Dünya Sağlık Örgütü’nün (WHO) öncelikli patojenler olarak tanımladığı birtakım ilaca dirençli bakteriye odaklanacaktır. Bunlar; Aspergillus, Escherichia coli (E. coli) ve Klebsiella pneumoniae gibi Gram negatif bakteriler ve Metisiline dirençli Staphylococcus aureus (MRSA) dahil Staphylococcus aureus bulunmaktadır. Çalışma kapsamındaki bir projede, çoklu ilaca dirençli Gram negatif enfeksiyonlara karşı yeni antibiyotikler tasarlamak ve test etmek amacıyla bir yapay zekâ modeli geliştirilecektir. GSK, verilerin ve yapay zekâ modellerinin, yeni nesil tedavilerin geliştirilmesini hızlandırmak için dünyanın dört bir yanındaki bilim insanlarının kullanımına sunulacağını açıklamıştır.

Başka bir grup ise, bağışıklık sisteminin S. aureus’a nasıl tepki verdiğini daha iyi anlamak için yapay zekâyı kullanacak ve böylece bilim insanları enfeksiyonlara karşı etkili bir aşı geliştirebilecektir.¹²

¹² <https://www.euronews.com/health/2025/11/18/could-ai-help-defeat-antibiotic-resistant-superbugs-uk-scientists-are-trying-to-find-out>

KIRIK VE ÇIKIKLARIN TESPİTİNDE YAPAY ZEKA KULLANIMI



Yapay Zeka, yeni bir deneme kapsamında hastanelerde kırık ve çıkıkları tespit etmek ve daha hızlı tedavi sağlamak amacıyla kullanılacaktır. Northern Lincolnshire ve Goole NHS Vakıf Kuruluşu'nun acil servisleri iki yıllık bir Birleşik Krallık Ulusal Sağlık Hizmeti (NHS) İngiltere pilot programına katılacaktır.

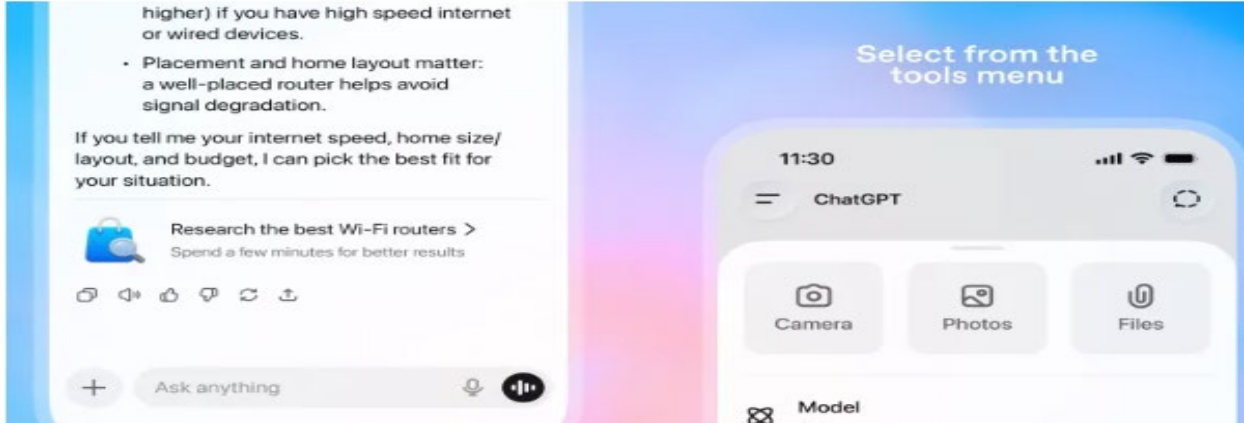
Acil tıp danışmanı Abdul Khan şunlar açıklamıştır: "Yapay Zeka teknolojisinin potansiyel sorunları tespit etmeye yardımcı olmak için kullanılmasının Kuzey Avrupa genelindeki talebi karşılamaya yardımcı olduğu görüldü. Burada da benzer bir etki sağlayıp sağlamayacağını görmek için heyecanlıyız."

Vakıf, YZ yazılımının klinisyenlerin teşhislerine yardımcı olmak için ek bir araç olarak kullanılacağını belirtmiştir. Scunthorpe, Grimsby ve Goole'daki hastaneleri işleten vakıf, teknolojinin iki yaşın altındaki hastalarda, yatan ve ayakta tedavi kliniklerinde veya göğüs, omurga, kafatası, yüz veya yumuşak doku görüntülemelerinde kullanılmayacağını ifade etmiştir.

İleri düzey bir radyografi uzmanı olan Jake Bates konuya ilişkin olarak şunları söylemiştir: "Çalışma şu şekildedir: Standart görüntünün yanı sıra, hasta kaydı, klinisyenin daha fazla incelemek isteyebileceği olası sorunları vurgulayacak neredeyse anında oluşturulan yapay zeka açıklamalı bir versiyon da içerecektir. Her röntgen klinisyenlerimiz tarafından incelenecek ve hasta için tanı ve doğru tedavi yöntemi konusunda nihai kararı onlar verecektir."¹³

¹³ <https://www.bbc.com/news/articles/ce9de78gdleo>

CHATGPT'DEN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ALIŞVERİŞ REHBERİ



OpenAI, ChatGPT'ye entegre edilen “Alışveriş Araştırması” özelliğini tüm kullanıcıların erişimine açmış bulunmaktadır. Bu yeni özellik, kullanıcıların ürünleri kişisel kriterlerine göre aramasını, karşılaştırmasını ve uygun fiyatlı alternatifleri hızlı biçimde bulmasını mümkün kılmaktadır. Özellik, ChatGPT'nin “+” menüsünden seçilmekte ya da yalnızca aranan ürünün yazılmasıyla otomatik olarak devreye girmektedir.

Sistem, yalnızca metin üzerinden değil, fotoğraf yardımıyla da ürün aramayı desteklemektedir. Kullanıcılar beğendikleri bir ürünün görselini yükleyerek “Buna benzer ancak 250 dolardan ucuz bir model bul” şeklinde komut verebilmektedir. ChatGPT, bu süreçte yalnızca sonuç listelemekle kalmayıp gerektiğinde ek sorular sorarak önerileri kullanıcıya göre daha hassas biçimde özelleştirmektedir.

Alışveriş Araştırması özelliğinin arka planında, alışveriş odaklı görevler için özel olarak eğitilmiş GPT-5 mini modeli bulunmaktadır. Bu model, güvenilir kaynakları taramakta, farklı sitelerden elde ettiği bilgileri analiz ederek kullanıcıya en uygun seçenekleri sunmaktadır. OpenAI, sistemin özellikle elektronik, ev aletleri ve kozmetik kategorilerinde başarılı sonuçlar verdiğini; ancak fiyat ve stok gibi anlık değişkenlik gösteren bilgilerde zaman zaman güncel olmayan sonuçlar üretebileceğini belirtmektedir. Bu nedenle, kullanıcıların nihai fiyat ve stok bilgilerini manuel olarak kontrol etmeleri önerilmektedir.¹⁴

¹⁴ <https://www.theverge.com/news/828326/chatgpt-shopping-research-chatgpt-buyers-guide?utm>

ÇİN'DEN ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİNİN GELİŞTİRİLMESİNE YARDIMCI OLABİLECEK YAPAY ZEKÂ ARACI



Çinli bir araştırma ekibi, bitki yetiştiricilerine dokular ve çeşitler arasında gen ifadesini yüksek doğrulukla tahmin etme imkanı sağlayan yeni bir araç sunarak, bitki çeşitlerinin akıllı tasarımını hızlandırabilecek derin öğrenme çerçevesi geliştirmiştir. DeepWheat adlı model, Çin Tarım Bilimleri Akademisi Bitki Bilimleri Enstitüsündeki buğday gen kaynağı inovasyon ekibi tarafından oluşturulmuştur. Bulgular Genome Biology dergisinde yayınlanmıştır.

Üç genom seti taşıyan ve pirinç genomunun yaklaşık 40 katı, hatta insan genomunun beş katı büyüklüğünde olan buğday, genetik varyasyonların dokular ve gelişim aşamaları boyunca gen ifadesini nasıl etkilediğini anlamaya çalışan bilim insanlarına uzun zamandır meydan okumaktadır. Uzmanlar, elit çeşitler tasarlamak ve temel tarımsal özelliklerin ardındaki mekanizmaları ortaya çıkarmak için doğru tahminlerin kritik önem taşıdığını belirtmiştir. Bu karmaşıklığı gidermek için araştırma ekibi, birbirini tamamlayan iki temel model oluşturmuş ve bunları çift modelli bir derin öğrenme çerçevesine dönüştürmüştür. DeepWheat, belirli düzenleyici varyasyonların farklı dokulardaki gen ifadesini nasıl değiştirdiğini belirleyebilmekte ve dokuya özgü örüntüleri yüksek hassasiyetle tahmin edebilmektedir.

Ekibin baş bilim insanı Lu Zefu, modelin özellikle değerli olduğunu, çünkü birçok önemli ürün geninin pleiotropik olduğunu - yani birden fazla özelliği etkilediğini - ve bu genlerin nerede, ne zaman ve ne düzeyde ifade edildiğine bağlı olarak hem olumlu hem de olumsuz etkiler yaratabildiğini söylemiştir. Örneğin, pirinçteki IPA1 geni, genç salkımlarda orta düzeyde ifade edildiğinde daha büyük salkımlar oluşmasını sağlarken; kardeşlenmelerdeki yüksek ifade, kardeşlenme sayısını azaltmaktadır. Salkım, bir bitkideki dallanan

çiçek kümesini, kardeşlenme ise bir çim bitkisinin tabanından çıkan sürgünü ifade etmektedir. Lu, mevcut genom düzenleme yaklaşımlarının hâlâ büyük ölçüde deneme yanılmaya dayandığını ve araştırmacıların neyin işe yaradığını görmek için çok sayıda düzenleyici alan üzerinde değişiklik yapmak zorunda kaldıklarını da eklemiştir.

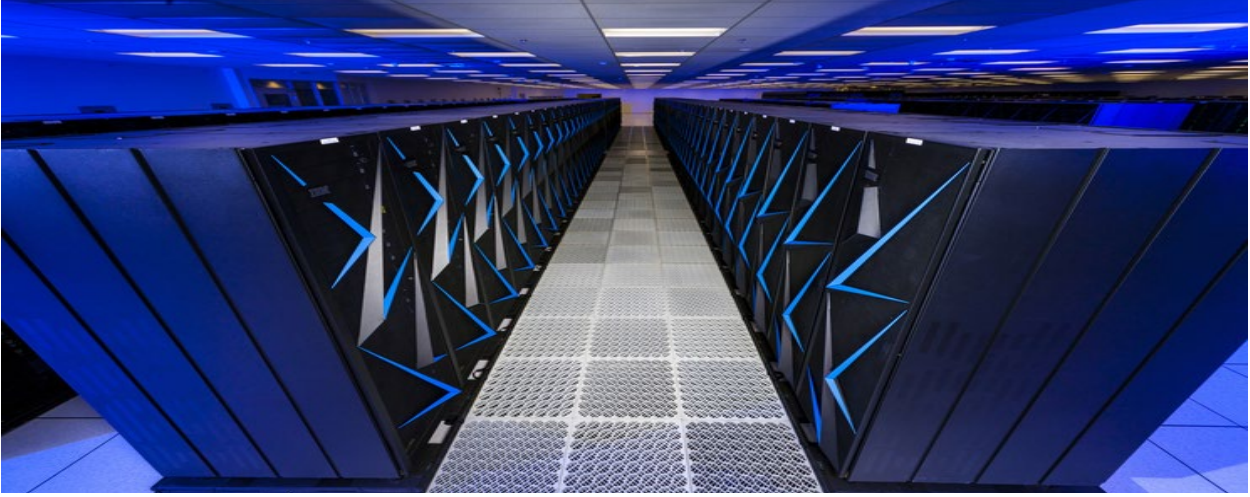
DeepWheat, daha hedef odaklı ve verimli bir alternatif sunmaktadır. Dokuya özgü modeller oluşturarak ve tüm olası genetik varyantları test eden bilgisayar simülasyonları olan sanal doyguluk mutagenezi çalıştırarak, araştırmacılar hangi düzenleyici değişikliklerin istenen ifade modelini üretme olasılığının en yüksek olduğunu belirleyebileceklerdir. Lu, ancak bu aşamadan sonra gerçek dünya düzenlemelerine geçileceğini ve bu sürecin hem hassasiyeti artıracığını hem de boşa harcanan çabayı azaltacağını söylemiştir.

Ekip, çerçevenin buğdayın ötesinde pirinç ve mısırdaki da başarılı testlerle uygulanabileceğini belirtmektedir. Lu, çerçevenin temel düzenleyici unsurları belirleme, genom düzenleme hedeflerini optimize etme ve doku ifadesi sonuçlarını tahmin etme yeteneğinin gen yeniden tasarımı için bilimsel bir temel sunduğunu ifade etmektedir.

Bu yetenek, bitki ıslahında önemli bir darboğaz olan özellik antagonizmasını gidermeye de yardımcı olabilecektir. Bu tür durumlarda bir özelliğin iyileştirilmesi, çelişen genetik kontroller nedeniyle istemeden başka bir özelliğin zayıflamasına neden olabilmektedir. DeepWheat, düzenleyici ağların hassas bir şekilde yeniden yapılandırılmasını sağlayarak bu tür ödünleşimleri azaltabileceğini ve istenen özelliklerin birleşimini hızlandırabileceğini göstermiştir. Ayrıca aracın, bitki bilimcilere yüksek performanslı çeşitlerin geliştirilmesini hızlandırmak için güçlü ve yeni bir yol sunarak, ürün iyileştirme için pratik bir yapay zeka çözümü sunduğunu da bildirmiştir.¹⁵

¹⁵ <https://www.chinadaily.com.cn/a/202511/26/WS6926577ba310d6866eb2b6b8.html>

ABD ENERJİ BAKANLIĞI'NDAN “GENESIS MISSION” PROGRAMI



ABD Enerji Bakanlığı, 24 Kasım 2025'te “Genesis Mission” adlı yeni bir bilim ve teknoloji programını başlatmıştır. Programın amacı, ülkenin yapay zekâ ve yüksek performanslı hesaplama kapasitesini birleştirerek bilimsel araştırmaları hızlandırmak ve yeni teknolojik buluşların önünü açmaktır. Bu kapsamda ABD'nin süper bilgisayarları, ulusal laboratuvarları, kamu veri kaynakları, üniversiteler ve özel sektör, tek bir araştırma ekosistemi içinde koordineli bir biçimde çalışacaktır.

Genesis Mission, yapay zekâ destekli araştırma süreçlerini güçlendirerek bilimsel üretkenliği önümüzdeki on yıl içinde iki katına çıkarmayı hedeflemektedir. Program özellikle enerji teknolojileri, kuantum araştırmaları, malzeme bilimi, mikroelektronik ve ulusal güvenlik gibi alanlarda etkili olacaktır. Enerji şebekesi modernizasyonu, füzyon ve ileri nükleer sistemler gibi konularda da yapay zekâdan yararlanılması planlanmaktadır. Programın yürütülmesinde Enerji Bakanlığına bağlı 17 ulusal laboratuvar görev alacaktır. Bu laboratuvarlar arasında Fermilab, yapay zekâ ile parçacık fiziği ve ileri hesaplama çalışmalarını bir araya getiren projeleriyle öne çıkan merkezlerden biri olarak yer alacaktır.

Genesis Mission, ABD'nin yapay zekâ ve bilimsel hesaplama alanındaki kapasitesini tek bir platform altında toplayarak küresel rekabette avantaj sağlamayı amaçlamaktadır. Programın, bilimsel keşif süreçlerini hızlandırması ve kritik teknoloji alanlarında yeni çözümler üretmesi beklenmektedir.¹⁶

¹⁶ <https://news.fnal.gov/2025/11/u-s-department-of-energy-launches-genesis-mission-to-transform-american-science-and-innovation-through-the-ai-computing-revolution>

MİLLİ YAPAY ZEKA PLATFORMU MAIN'E YENİ YETENEKLER



Kurumsal ihtiyaçları karşılamak amacıyla güvenli, modüler ve kapalı ağlarda çalışabilen mimariyle geliştirilen milli yapay zeka platformu MAIN yeni yeteneklere kavuşmuştur. Son yıllarda büyük dil modelleri, üretken yapay zeka, görüntü ve ses modelleri çok hızlı bir ilerleme göstermektedir. Bu sayede metin üretimi, çeviri, kod yazımı, görsel sentez gibi işlevler yaygınlaşmaktadır. Bu yetenekler hem bireysel hem kurumsal kullanıcılar için önemli olanaklar sunmaktadır.

Türkiye'de de yapay zeka uygulamalarına yönelik yatırımlar artmaktadır. Türk savunma sanayisinde yazılım tabanlı çözümleriyle öne çıkan HAVELSAN da kurumsal ihtiyaçları dikkate alarak milli yapay zeka platformu MAIN'i oluşturmuştur. Platforma ilişkin geri dönüşler ve talepler de dikkate alınarak MAIN'in yeni sürümü MAIN V2.0 geliştirilmiştir. Bu sayede kamuda başlatılan yapay zeka temelli dijital dönüşümün yeni versiyon ile daha da ileriye taşınması hedeflenmektedir. Güvenli, modüler ve kapalı ağlarda çalışabilen mimarisiyle MAIN V2.0'ın kurumların yapay zeka süreçlerini güçlü bir altyapı üzerinde yönetmesine olanak tanıyacağı belirtilmiştir. MAIN V2.0 ile birlikte gelen MAIN Çekirdek Modülü, rol bazlı erişim, tamamen kapalı ağda çalışma, güçlü güvenlik önlemleri ve modüller arası yüksek performanslı entegrasyon sunmaktadır. MAIN Ajan Modülü, kurumsal süreçleri analiz eden, görevleri otomatikleştiren ve operasyonel verimliliği artıran akıllı ajan teknolojisini getirmektedir. Veri analitiği, tahminleme ve kurumsal karar destek fonksiyonları için gelişmiş analiz yetenekleri MAIN Analitik Modülü ile kullanıcılara sunulmaktadır. MAIN

Dil Modülü ile 200'ü aşkın dilde metin anlama, çeviri ve özetleme, kurumlara özgü terminoloji öğrenimi mümkün hale gelmiştir. Konuşma Modülü ile sesli komut işleme, çağrı merkezi çözümleri, çok dilli ses analitiği ve toplantılardan bilgi notu çıkarımı gibi uygulamalar içeren MAIN İK Modülü ile insan kaynakları verileri doğal dil ile sorgulanmakta, performans ve yetkinlik analizleri desteklenmekte, yapay zeka tabanlı işe alım değerlendirmeleri yapılmaktadır.

Yeni versiyonla gelen yeni yeteneklerin yanında yapay zeka platformunda yer alan MAIN Kod Asistanı, kod üretimi, hata analizi, fonksiyon açıklamaları ve geliştiricilere yönelik yapay zeka destekli öneri sistemi sunmaktadır. MAIN Taktik modülü, saha verisine dayalı taktik planlama, analiz ve simülasyon destekli karar modelleri sağlamaktadır. MAIN Medya Analizi (DIP Entegrasyonu), açık kaynak medya takibi, görsel/video analizi, risk tespiti ve deepfake analitiği kabiliyeti sunmaktadır. MAIN Bilgi Danışmanı, kurumsal dokümanlardan semantik arama, otomatik özetleme ve ilişki çıkarımına imkan vermektedir. Yapay zeka destekli siber güvenlik çözümü MAIN Guard, sistemlerdeki zafiyetleri analiz edip, potansiyel güvenlik risklerini erken aşamada tespit edebilmektedir. MAIN Low Code, sürükle bırak arayüzleri ile kod yazmadan hızlı uygulama geliştirme, iş akışı tasarımı ve MAIN modüllerinin kurumsal süreçlere kolay entegrasyonunu sağlarken, uygulama geliştirme sürelerini kısaltmakta ve *hızlı mobil uygulama geliştirme kabiliyeti sunmaktadır.*

MAIN Kurumsal Yapay Zeka Platformu, International Data Corporation (IDC) tarafından düzenlenen IDC Future Enterprise Awards 2025 programında yapılan değerlendirmeler sonucunda "Best in AI-Ready Platform" kategorisinde birincilik ödülünün sahibi olmuştur. Bu prestijli ödül, 1964 yılından bu yana 110'dan fazla ülkede bilişim teknolojileri alanında analizler ve araştırmalar yürüten IDC'nin bağımsız jürisi tarafından yapılan değerlendirme sonucu verilen ödül, platformun yetkinliklerinin tescillenmesini sağlamıştır.¹⁷

¹⁷ <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/milli-yapay-zeka-platformu-main-yeni-yeteneklere-kavustu/3751325>

KATAR'DAN YAPAY ZEKÂ HAMLESİ



Katar, ülkenin küresel yapay zekâ yarışındaki konumunu güçlendirmek ve Katar Ulusal Vizyonu 2030 kapsamında uzun vadeli ekonomik dönüşümünü desteklemek amacıyla tasarlanan ulusal yapay zekâ şirketi Qai'yi kamuoyuna tanıtmıştır. Katar Yatırım Otoritesi (Qatar Investment Authority – QIA) tarafından desteklenen bu girişim, devletin egemen dijital yetkinlikler inşa etme, uluslararası yapay zekâ yeteneklerini ülkeye çekme ve hızla gelişen Körfez teknoloji ekosistemindeki konumunu güçlendirme niyetini açıkça ortaya koymaktadır. Qai, yüksek performanslı hesaplama dâhil olmak üzere yapay zekâ altyapısının geliştirilmesi ve işletilmesine odaklanacak; aynı zamanda yapay zekâ sistemlerinin sorumlu ve ölçeklenebilir biçimde hayata geçirilmesi için gerekli araçları sunacaktır. Şirketin merkezi Katar'da bulunmakla birlikte, faaliyet alanı küresel ölçektedir. Bu kapsamda Qai; yapay zekâ teknolojilerine yatırım yapacak, Katar'ın küresel yapay zekâ ekosistemindeki etkisini artırmak amacıyla uluslararası araştırma kuruluşları, teknoloji şirketleri ve stratejik yatırımcılarla iş birlikleri geliştirecektir.

Qai'nin kuruluşu, yapay zekânın Orta Doğu genelinde jeopolitik bir öncelik hâline geldiği bir döneme denk gelmektedir. Suudi Arabistan, Ulusal Veri ve Yapay Zekâ Stratejisi (NSDAI) kapsamında milyarlarca dolarlık yatırımlar yapmakta ve bulut bilişim, hesaplama kapasitesi ile model geliştirme alanlarında büyük ölçekli programlar hayata geçirmiş bulunmaktadır. Birleşik Arap Emirlikleri ise dünyanın ilk yapay zekâdan sorumlu devlet bakanını atamış,

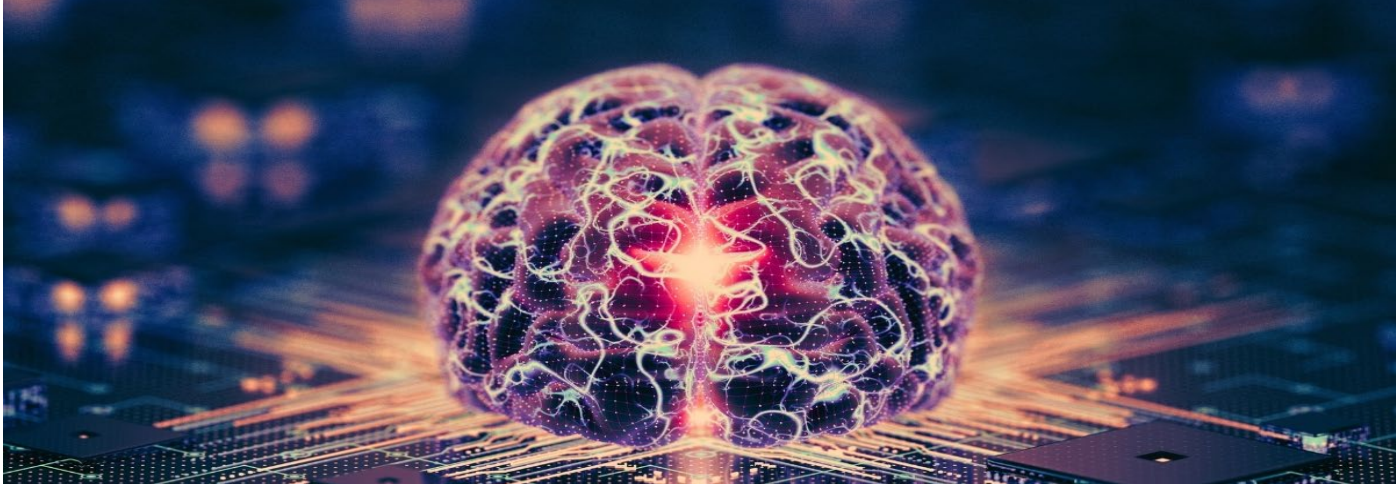
Teknoloji İnovasyon Enstitüsü gibi ulusal yapay zekâ araştırma kurumlarını hayata geçirmiş ve egemen nitelikte üretken yapay zekâ (GenAI) sistemlerini kamu ve özel sektör genelinde uygulamaya koymaya başlamıştır. Kuveyt, Bahreyn ve Umman da dijital dönüşümü ekonomik çeşitlendirme hedefleriyle ilişkilendiren yapay zekâ benimseme çerçeveleri geliştirmektedir. Bu bölgesel bağlamda Katar'ın attığı adım hem stratejik hem de zamanında bir girişim olarak değerlendirilmektedir. Ülke, uzun yıllardır araştırma merkezleri, akıllı şehirler ve dijital devlet uygulamalarına yatırım yapmış olsa da, ulusal düzeyde çalışmaları bütünleştirecek ölçekte ve yetkide özel bir yapay zekâ kuruluşuna sahip değildi. Qai, yapay zekâ geliştirme, ticarileştirme ve politika uyumunu tek bir çatı altında toplayarak bu boşluğu doldurmayı hedeflemektedir.

Kuruma göre Qai'nin misyonu, yapay zekânın toplumsal fayda ve kamu güveni ilkeleri temelinde geliştirilmesine dayanmaktadır. Şirket; hükümetlerin, özel sektör kuruluşlarının ve araştırmacıların yerel değerleri yansıtan, güvenlik ve şeffaflık konularında yüksek standartları karşılayan yapay zekâ sistemleri geliştirmelerine destek olmayı amaçlamaktadır. Qai Yönetim Kurulu Başkanı Abdulla Al Misnad konuya ilişkin açıklamasında şunları söylemiştir: "Yapay zekâ dünya genelinde sektörleri yeniden şekillendirirken, bizim misyonumuz bu dönüşümün güven temelinde ve insan odaklı bir şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır. Qai, yapay zekâ gelişiminin merkezinde insanların ve toplumların yer almasına yönelik kararlılığımızın somut bir göstergesidir. Hükümetlerin, şirketlerin ve yenilikçilerin yapay zekâyı güvenle benimsemelerini sağlayacak yetkinlikleri inşa ederek ve küresel yapay zekâ ekosisteminde güvenilir bir ortak olarak hareket ederek, bölgesel liderliği ileri taşımayı ve Katar'ın uluslararası rekabet gücünü artırmayı hedefliyoruz."

Qai'nin hayata geçirilmesi, Körfez ekonomilerinin artık yalnızca yeni teknolojileri benimseyen aktörler olmaktan çıkarak, kendi yapay zekâ stratejilerinin mimarları hâline geldiklerini göstermektedir. Katar, egemen bir yapay zekâ şirketinin kurulmasını yalnızca ekonomik çeşitlendirme açısından değil, aynı zamanda ulusal dayanıklılık bakımından da kritik bir unsur olarak değerlendirmektedir. Bu sayede sağlık, finans, ulaştırma ve enerji gibi kritik sektörlerin yapay zekâdan güvenli ve kontrollü biçimde yararlanması amaçlanmaktadır.¹⁸

¹⁸ <https://www.computerweekly.com/news/366636280/Qatar-launches-Qai-to-accelerate-national-and-regional-AI-ambitions>

İNSAN BEYİNİ DOKUSUNDAN YAPILAN BİLGİSAYARLAR



Önde gelen yapay zekâ (YZ) araştırmacıları teknolojinin mevcut aşamasının sınırlarını incelerken, farklı bir yaklaşım dikkat çekmektedir: Canlı insan beyni hücrelerini hesaplama donanımı olarak kullanmak. Bu "Biyobilgisayarlar" henüz gelişimlerinin başlangıç aşamasındadır. Pong gibi basit oyunlar oynayabilmekte ve temel konuşma tanıma işlemlerini gerçekleştirebilmektedirler. Ancak bu ilginin ardında, birbiriyle kesişen üç temel eğilim bulunmaktadır.

İlk olarak, risk sermayesi yapay zekâyâ yakın her alana yönelmekte ve bu durum, spekülatif fikirleri bir anda finanse edilebilir hale getirmektedir. İkinci olarak, vücut dışında beyin dokusu yetiştirme teknikleri olgunlaşmış ve ilaç endüstrisi de bu alana aktif biçimde dahil olmuştur. Üçüncüsü ise beyin-bilgisayar arayüzlerindeki hızlı gelişmeler, biyoloji ve makineler arasındaki çizgiyi bulanıklaştıran teknolojilerin giderek daha fazla kabul görmesine yol açmıştır. Buna rağmen birçok soru hâlâ cevapsız kalmaktadır. Gerçek bilimsel atılımlara mı tanık oluyoruz, yoksa teknoloji odaklı bir başka abartı dalgasıyla mı karşı karşıyayız? İnsan beyni dokusu hesaplama bileşeni haline geldiğinde hangi etik sorular ortaya çıkacaktır?

Sinirbilimciler yaklaşık 50 yıldır, nöronların kontrollü koşullar altında nasıl ateşlendiklerini incelemek için bu hücreleri minik elektrot dizileri üzerinde yetiştirmektedir. 2000'li yılların başlarında araştırmacılar, nöronlar ve elektrotlar arasında temel iki yönlü iletişimi denemeye girişerek, biyohibrit bilgisayarın ilk tohumlarını ekmişlerdir. Ancak ilerleme, başka bir araştırma dalı olan beyin organoidleri ivme kazanana kadar sınırlı kalmıştır.

2013 yılında bilim insanları, kök hücrelerin üç boyutlu, beyin benzeri yapılara kendiliğinden organize olabileceğini göstermiştir. Bu organoidler, insan

fizyolojisinin bazı yönlerini vücut dışında taklit etmek üzere tasarlanmış “çip üzerinde organ” cihazlarının da yardımıyla, biyomedikal araştırmalarda hızla yaygınlaşmıştır.

Günümüzde, kök hücreden elde edilen sinir dokusu; ilaç testlerinden gelişimsel araştırmalara kadar geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Bununla birlikte, bu modellerdeki sinir aktivitesi, gerçek bir beyindeki biliş veya bilinç işlevlerini destekleyen organize ateşleme kalıplarından çok uzak, ilkel bir düzeyde kalmaktadır. Karmaşık ağ davranışları, çok fazla dış uyarmı olmadan bile ortaya çıkmaya başlasa da, uzmanlar genel olarak mevcut organoidlerin bilinçli olmadığı, hatta bilinçliliğe yakın bile olmadığı konusunda hemfikirdir. Bu alan, 2022’de Melbourne merkezli Cortical Labs’ın, kapalı döngü sisteminde Pong oynamayı öğrenen kültürlenmiş nöronları gösteren yüksek profilli bir çalışma yayınlamasıyla yeni bir aşamaya geçmiştir.

Söz konusu çalışma, deneyin kendisinden ziyade “somutlaşmış bilinç” ifadesinin kullanımı nedeniyle yoğun medya ilgisi görmüştür. Birçok nörobilimci, bu ifadenin sistemin yeteneklerini abarttığını, yanıltıcı veya etik açıdan dikkatsiz olduğunu savunmuştur. Bir yıl sonra, bir grup araştırmacı daha geniş bir terim olan “organoid zekâ’yı ortaya atmıştır. Bu akılda kalıcı ve medya dostu bir terim olsa da, aralarındaki büyük farka rağmen yapay zekâ sistemleriyle eşitlik ima etme riskini barındırmaktadır.

Etik tartışmalar da teknolojinin gerisinde kalmıştır. Biyoetik çerçevelerin çoğu, beyin organoidlerini biyohibrit bilgi işlem sistemlerinin bileşenleri olarak değil, biyomedikal araçlar olarak ele almaktadır. Önde gelen organoid araştırmacıları, hızlı araştırma gelişiminin ve hatta ticarileşmenin yönetişimi geride bıraktığını belirterek etik rehberlerin ivedilikle güncellenmesi çağrısında bulunmuştur.

Bu arada, Nature dergisinin ön sayfasında yer alan haberlere rağmen, birçok insan “yaşayan bilgisayar”ın aslında ne olduğu konusunda hala net bir fikre sahip değildir. Amerika Birleşik Devletleri, İsviçre, Çin ve Avustralya’daki şirketler ve akademik gruplar, biyohibrit bilgi işlem platformları geliştirmek için yoğun bir rekabet içindedir.

İsviçreli şirket FinalSpark, nöral organoidlerine uzaktan erişim imkanı sunmaktadır. Cortical Labs ise CL1 adında bir masaüstü biyobilgisayar piyasaya sürmeye hazırlanmaktadır. Her iki şirket de ilaç endüstrisinin çok ötesinde, yeni türde bilgi işlem sistemleri arayan yapay zeka araştırmacıları da dahil olmak üzere geniş bir müşteri kitlesi beklemektedir. Akademik

hedefler de bu alanda yükselmektedir. UC San Diego'daki bir ekip, organoid tabanlı sistemler kullanarak 2028 yılına kadar Amazon'daki petrol sızıntısı yörüngelerini tahmin etmeyi iddialı bir şekilde önermiştir.

Önümüzdeki yıllar, organoid zekanın bilişim alanını dönüştürüp dönüştürmeyeceğini veya kısa ömürlü bir merak konusu olup olmayacağını belirleyecektir. Şu anda, zeka veya bilinç iddiaları desteklenmemektedir. Günümüz sistemleri, daha yüksek bilişsel yeteneklere benzeyen hiçbir şey değil, yalnızca basit bir tepki verme ve uyum sağlama kapasitesi sergilemektedir. Daha acil çalışmalar, prototip sistemleri tutarlı bir şekilde çoğaltmaya, ölçeklendirmeye ve teknoloji için pratik kullanım alanları bulmaya odaklanmaktadır. Çeşitli ekipler, sinirbilim ve toksikoloji alanlarında hayvan modellerine alternatif olarak organoidleri araştırmaktadır.

Bir grup, kimyasalların erken beyin gelişimini nasıl etkilediğini test etmek için bir çerçeve önermiştir. Diğer çalışmalar, nöronlar ve elektronik sistemler kullanarak epilepsiyle ilgili beyin aktivitesinin tahmininde iyileşmeler olduğunu göstermektedir. Bu uygulamalar kademeli ilerlemeler sunsa da, gerçekçi ve uygulanabilir görünmektedir. Alanı hem ilgi çekici hem de rahatsız edici kılan unsur, büyük ölçüde bu gelişmelerin daha geniş toplumsal bağlamıdır.

Elon Musk gibi milyarderler sinir implantları ve transhümanist vizyonların peşinde koşarken, organoid zekâ derin soruları gündeme getirmektedir. Zeka olarak ne sayılır? İnsan hücrelerinden oluşan bir ağ ne zaman, eğer varsa, ahlaki açıdan değerlendirilmeyi hak eder? Ve toplum, sınırlı şekillerde minik bilgisayarlar gibi davranan biyolojik sistemleri nasıl düzenlemelidir? Teknoloji henüz emekleme aşamasındadır. Ancak gidişatı, bilinç, kişilik ve canlı dokuyu makinelerle karıştırmanın etiği hakkındaki tartışmaların beklenenden çok daha kısa sürede acil bir gündem maddesi haline gelebileceğini göstermektedir.¹⁹

¹⁹ <https://www.sciencealert.com/computers-made-from-human-brain-tissue-are-coming-are-we-prepared>

BAE’NİN YAPAY ZEKA DESTEKLİ İLK DİJİTAL VASİYETNAME KAYIT PLATFORMU



Birleşik Arap Emirlikleri’nde geliştirilen yeni bir platform, vatandaşların vasiyetnamelerini oluşturma ve kaydetme biçimini köklü biçimde değiştirmeye hazırlanmaktadır. Ülkede resmi olarak faaliyete geçen EasyWill, kullanıcıların vasiyetnamelerini tamamen çevrimiçi olarak hazırlamalarına, gözden geçirmelerine, tercüme etmelerine ve kaydetmelerine olanak tanıyan ve aynı zamanda BAE yasalarına tam uyumlu olan bölgedeki ilk dijital hizmet olma özelliğini taşımaktadır. Platform, geleneksel olarak hukuki danışmanlık ve şahsen mahkeme ziyaretleri gerektiren bir süreci kolaylaştırmak için BAE federal mevzuatı ve miras düzenlemeleri konusunda eğitilmiş yapay zekayı kullanmaktadır. Abu Dabi Adli Dairesi standartlarına uygun çok dilli bir arayüz aracılığıyla kullanıcılar, onaylı bir noterle güvenli bir video görüşmesi yaparak vasiyetnamelerini hazırlayabilmekte, doğru ve hukuken geçerli çeviriler alabilmekte ve noter tasdikini tamamlayabilmektedir. Bu sayede, mahkemeye veya hukuk bürosuna gitme ihtiyacı ortadan kalkmaktadır.

Bu lansman, ülke genelinde vasiyetname kaydına olan ilginin artmaya devam ettiği bir dönemde gerçekleşmektedir. DIFC Mahkemeleri Vasiyetname Hizmetleri’ne göre, 2025 yılının ilk yarısında kayıtlı vasiyetnameler, 2024 yılının

aynı dönemine kıyasla %14 oranında artış göstermiştir. Bu artışın büyük ölçüde nedeni ise BAE genelinde artan mülk sahipliği ve varlık birikimidir.

EasyWill ayrıca, varlıkların kişisel istekleri yansıtmayan şekillerde bölüştürülmesine yol açabilen miras kurallarında yol göstermeyi de amaçlamaktadır. Bireyler, Abu Dabi Sivil Mahkemesi'ne vasiyetname kaydettirerek niyetlerini açıkça belirtebilmekte ve yeni platform bu süreci daha hızlı, daha erişilebilir ve daha güvenli hale getirmeyi hedeflemektedir.

Birleşik Arap Emirlikleri'nde İtalyan teknolojik uzmanlığıyla geliştirilen platform, ülkenin dijital dönüşüm çabalarıyla uyumludur. Şirket, dijital vasiyetname kayıt hizmetlerini kendi hizmetlerine entegre etmek isteyen bankalar, geliştiriciler ve emlak firmalarından şimdiden yoğun ilgi gördüğünü ifade etmektedir.²⁰

²⁰ <https://www.gulftoday.ae/business/2025/12/19/easywill-launches-uaes-first-ai-powered-platform-for-digital-will-registration>

ABU DABİ'DE, KAZALARI GERÇEKLEŞMEDEN ÖNCE ÖNLEMELİK İÇİN TAİHMİNE DAYALI YAPAY ZEKA



Abu Dabi'nin yapay zeka sistemi, 2040 yılına kadar trafik kazalarına bağılı ölümleri sıfıra indirmeyi hedeflemektedir. Abu Dabi, izleme, analiz ve karar alma mekanizmalarında niteliksel bir dönüşümü temsil eden gerçek zamanlı akıllı trafik güvenliği yönetim sisteminin uygulanmasıyla, bölgenin en akıllı ve entegre ulaşım sistemlerinden birini geliştirme yolunda ivme kazanmış bir şekilde ilerlemektedir. Sistem, gelişmiş yapay zeka ve tahmine dayalı analiz teknolojilerine dayanması nedeniyle giderek daha fazla önem kazanmaktadır; bu sayede geleneksel olay sonrası müdahale yaklaşımlarından, gerçek zamanlı verilere dayalı proaktif ve veri odaklı müdahale yaklaşımlarından, gerçek zamanlı verilere geçiş sağlanmaktadır. Bu gelişme, yol güvenliği seviyelerini artırmayı, trafik altyapısının verimliliğini iyileştirmeyi ve Emirlik'in güvenli ve sürdürülebilir bir ulaşım ağı kurma vizyonunu desteklemeyi amaçlayan kapsamlı bir stratejinin parçasıdır.

Bu bağlamda, Entegre Ulaşım Merkezi Trafik Güvenliği Bölümü Başkanı Sumaya Al Niyadi, gerçek zamanlı sistemin trafik güvenliği yönetimi kavramında temel bir dönüşümü temsil ettiğini belirterek, tahmine dayalı analitiklere dayalı proaktif bir yaklaşım benimseyerek performansı yükseltmeyi amaçladığını kaydetmiştir. Al Niyadi, sistemin, güvenlik kameraları aracılığıyla trafik davranışlarını analiz etmek için bilgisayar görüşü ve dil modelleri, gerçek zamanlı olarak yüksek riskli alanları gösteren ısı haritaları ve olası kazaları tespit edip ciddiyet düzeylerini değerlendirebilen tahmine dayalı yapay

zeka da dahil olmak üzere geniş bir yelpazede gelişmiş teknolojiler üzerine kurulduğunu açıklamıştır. Sisteme entegre edilmiş etkileşimli raporlama panosunun, paydaşların güvenlik göstergelerini anlık olarak izlemelerine ve ayrıntılı günlük raporlar yayınlamalarına olanak sağladığını, böylece değerlendirmelerin doğruluğunu artırdığını ve hızlı ve etkili karar alma süreçlerini desteklediğini belirtmiştir.

Al Niyadi'ye göre, bu gelişmiş teknolojiler, saha ekiplerinin denetim devriyelerini ve mühendislik ekiplerini yüksek riskli bölgelerde daha hassas ve hedef odaklı bir şekilde konuşturduklarını, uygulanan iyileştirmelerin etkinliğini değerlendirmelerini ve tekrarlayan kaza modellerini ve bunların temel nedenlerini gerçek zamanlı olarak belirlemelerini sağlamaktadır. Bu gelişmenin, sahadaki müdahale seviyelerini artırdığını ve ilgili kurumların erken müdahale etme ve yol kullanıcılarını tehdit eden riskleri azaltma yeteneklerini güçlendirdiğini vurgulamıştır. Aynı bağlamda, Al Niyadi, sistemin Emirlik genelinde mevcut diğer sistemlerle tamamen entegre olduğunu vurgulamıştır; bunlar arasında trafik izleme ve sinyal kontrol sistemleri, olay yönetim platformları ve kaza sonuçlarıyla ilgili Sağlık Bakanlığı verileri yer almaktadır. Bu entegrasyon, trafik akışını iyileştirmeye ve kazalara katkıda bulunan temel faktörlerden biri olan tıkanıklığı azaltmaya katkıda bulunurken, ilgili kuruluşlar arasında veri bağlantısı kurarak ve birleşik, kapsamlı bir operasyonel görünüm sağlayarak acil müdahale sürelerini de iyileştirmektedir. Merkezin geleceğe yönelik planlarına ilişkin olarak Al Niyadi, bir sonraki aşamada kapsama alanının genişletilerek ilave yolların ve kavşakların sisteme dahil edileceğini, akıllı kamera sayısının artırılacağını ve insan davranış örüntülerinin analizine dayalı daha gelişmiş kaza tahmin algoritmalarının geliştirileceğini açıklamıştır.²¹

²¹ <https://gulfnews.com/uae/transport/no-more-accidents-abu-dhabi-deploys-predictive-ai-to-stop-crashes-before-they-happen-1.500386452>

ROBOT KÖPEKLERLE ORMAN YANGINI TESPİTİ



İngiltere Bradford'daki araştırmacılar, yapay zekânın orman yangınlarını öngörme ve bu yangınlarla mücadeleye nasıl katkı sağlayabileceğini değerlendirmek amacıyla test ettiği yöntemler arasında robot köpekleri de konumlandırmaktadır. Bu kapsamda, Bradford Üniversitesi bünyesindeki bir ekip, dört ayaklı androidlerin dronlar ile birlikte 6G bağlantı teknolojisinden yararlanarak dumanın ilk belirtilerini tespit etme, yaralı veya mahsur kalmış kişilerin konumunu belirleme ve acil durum ekiplerine gerçek zamanlı uyarılar gönderme kapasitesini değerlendirecektir. Ekip, Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve 6G teknolojisine yönelik saha denemeleri yürüten 6G-VERSUS araştırma projesi kapsamında gelecek yıl Yunanistan'a seyahat edecektir.

Proje ekibinden Dr. Kamran Mahroof konuya ilişkin olarak, orman yangınlarının küresel ölçekte bir olgu olduğunu, son yıllarda sıklığı ve şiddetinin arttığını ve bu acil küresel soruna çözüm üretmeyi amaçlayan araştırmaların ön saflarında yer almaktan son derece gurur duyduklarını açıklamıştır.

Avrupa Birliği'nin Horizon Innovation Action programı kapsamında bu yılın başında fon almaya hak kazanan söz konusu araştırma, yapay zekânın küresel sorunların çözümüne nasıl katkı sağlayabileceğini ele alan Birmingham'daki bir etkinlikte tanıtılmıştır.

West Yorkshire bölgesi, son yıllarda Marsden Moor ve Ilkley Moor dâhil olmak üzere artan sayıda orman yangınından etkilenmiştir. West Yorkshire İtfaiye ve Kurtarma Servisi (WYFRS), söz konusu teknoloji hakkında şu an için bilgi sahibi olmadıklarını, ancak Bradford Üniversitesi ekibiyle iletişime geçebileceklerini belirtmiştir. Bir sözcü, "Mevcut durumda WYFRS, orman yangınlarıyla

mücadele operasyonlarında yapay zekâ teknolojilerini kullanmamaktadır. Olay komutanlarının sıcak noktaları belirlemesine ve yangını izlemesine yardımcı olmak için gerçek zamanlı havadan görüntüler ve istihbarat sağlamak üzere termal ve optik kameralarla donatılmış dronlar kullanıyoruz.” demiştir.

İtfaiye servisi, yangın davranışını tahmin etmek için haritalama araçları ve meteorolojik tahmin uygulamalarından yararlandığını, uzun süreli operasyonlarda itfaiyecilere destek olmak amacıyla yeni ve daha hafif kişisel koruyucu ekipmanların kullanıma sunulduğunu ifade etmiştir. Dr. Mahroof ise şunları söylemiştir: “Bizim için temel amaç, orman yangınlarını mümkün olan en erken aşamada tespit edebilmektir. 6G, dronlar ve açıkça söylemek gerekirse robot köpekler gibi mevcut en ileri teknolojileri kullanarak yangın çıkma olasılığının yüksek olduğu alanları belirlemeyi ve bu riski en kısa sürede azaltmayı hedefliyoruz.”.

Gelecek yıl gerçekleştirilecek pilot uygulamaya, Yunanistan merkezli İletişim ve Bilgisayar Sistemleri Enstitüsü (ICCS)’nden Dr. Konstantinos Katsaros ve Dr. Lazaros Karagiannidis liderlik edecektir.²²

22 <https://www.bbc.com/news/articles/c3w7xqdp04qo>

KAZAKİSTAN'DAN İLK YAPAY ZEKA ÜNİVERSİTESİ İÇİN ÇALIŞMA

Qazinform Haber Ajansı'nın Bilim ve Yüksek Öğretim Bakanlığı'ndan aldığı bilgiye göre Kazakistan, yapay zeka odaklı ilk üniversitesinin kurulmasına yönelik bir konsept geliştirmektedir. Bilim ve Yükseköğretim Bakanlığı, Yapay Zeka ve Dijital Gelişim Bakanlığı ve diğer devlet kurumlarıyla birlikte, yapay zeka alanında uzmanlaşmış bir üniversite kurma olasılığını araştırmak için kapsamlı çalışmalar yürütmektedir.

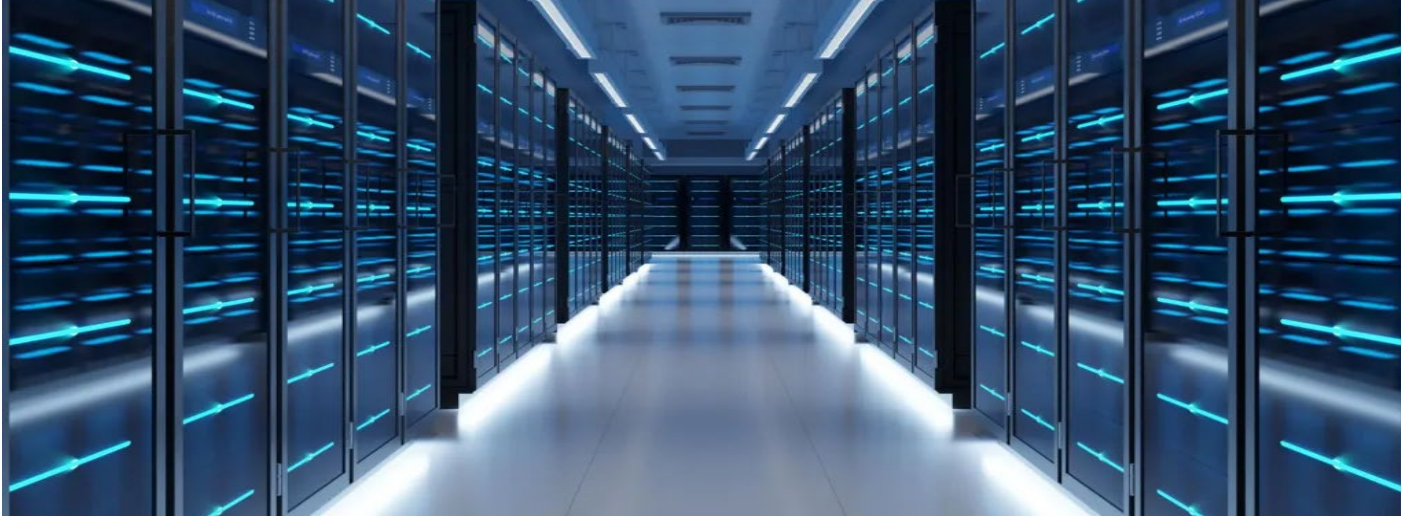
Bakanlık, projenin dikkatli ve aşamalı bir planlama gerektirdiğini belirtmiştir. Bu aşamada bakanlık, gelecekteki kurumun temel konseptini geliştirmektedir. Bu sürecin bir parçası olarak Kazakistan, yapay zeka geliştirme konusunda uzmanlaşmış önde gelen uluslararası üniversitelerin modellerini incelemektedir. Bu üniversiteler aşağıdaki gibidir:

- Mohamed bin Zayed Yapay Zeka Üniversitesi (MBZUAI);
- Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT);
- Northeastern Üniversitesi;
- Skolkovo Bilim ve Teknoloji Enstitüsü;
- Illinois Teknoloji Enstitüsü;
- Hong Kong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (HKUST)

Kazakistan Cumhurbaşkanı'na bağlı Yapay Zeka Geliştirme Konseyi üyeleri ve OpenAI gibi küresel *ölçekte faaliyet gösteren büyük* teknoloji şirketleri de dahil olmak üzere uzmanlarla da istişareler devam etmektedir. Bakanlığa göre, projenin temel parametreleri — zaman çizelgesi, konum, yatırım hacmi ve kurumsal yapı — istişareler tamamlandıktan, uluslararası en iyi uygulamalar incelendikten ve üniversitenin nihai modeli onaylandıktan sonra kesinleşecektir. Qazinform daha önce, Cumhurbaşkanı Kassym-Jomart Tokayev'in yeni bir yapay zeka araştırma kurumu kurulması görevini hükümete verdiğini bildirmişti.²³

²³ <https://qazinform.com/news/kazakhstan-unveils-vision-for-its-first-ai-university-82e02f>

YAPAY ZEKÂ GÜVENLİK ENSTİTÜSÜ'NDEN YAPAY ZEKÂ TRENDLER RAPORU



Birleşik Krallık'ta yayımlanan bir araştırmaya göre, ülkedeki yetişkinlerin yaklaşık üçte biri duygusal destek veya sosyal etkileşim amacıyla yapay zekâ (YZ) kullanmıştır. Yapay Zekâ Güvenlik Enstitüsü (AI Security Institute -AISİ), raporunda her 25 kişiden birinin her gün destek veya sohbet için bu teknolojiye başvurduğunu belirtmiştir. Rapor, siber beceriler, kimya ve biyoloji gibi güvenlik açısından kritik alanları kapsayacak şekilde, ismi açıklanmayan 30'dan fazla gelişmiş yapay zekâ sisteminin iki yıl boyunca test edilmesine dayandırılmıştır.

AISI tarafından Birleşik Krallık'ta 2.000'den fazla yetişkinle yapılan bir anket, bireylerin öncelikle ChatGPT gibi sohbet botlarını duygusal destek veya sosyal etkileşim amacıyla kullandığını, bunu Amazon Alexa gibi sesli asistanların izlediğini ortaya koymuştur. Araştırmacılar, sohbet botlarının çalışmadığı dönemlerde kullanıcıların kaygı veya depresyon hissetme, uyku düzeninde bozulma ve günlük sorumlulukların ihmal edilmesi gibi, kendi tanımladıkları yoksunluk belirtileri yaşadığını tespit etmiştir.

Duygusal etkilerin yanı sıra, AISİ araştırmacıları yapay zekânın hızla artan yeteneklerinin yol açtığı diğer riskleri de incelemiştir. Yapay zekânın siber saldırıları mümkün kılabileceğine dair ciddi endişeler bulunmakla birlikte, aynı teknolojilerin bilgisayar korsanlarına karşı savunmayı güçlendirdiği de belirtilmiştir. Araştırmada, yapay zekâ sistemlerinin, normalde 10 yılı aşkın uzmanlık gerektiren ileri düzey siber görevleri yerine getirmeye başladığı görülmüştür.

Bununla birlikte rapor, yapay zekânın bilimsel alanlardaki etkisinin de hızla arttığını ortaya koyulmuştur. 2025 yılı itibarıyla, yapay zekâ modellerinin biyoloji alanında doktora derecesine sahip insan uzmanların performansını çoktan aştığı, kimya alanındaki performansının ise bu seviyeye hızla yaklaştığı ifade edilmiştir.

Şirketler, sistemlerinin kötü amaçlarla kullanılmasını önlemek amacıyla çok sayıda güvenlik önlemi uygulamıştır. Buna rağmen, araştırmacılar incelenen tüm modellerde bu korumaları aşmaya imkân tanıyan evrensel “jailbreak” (kısıtlamaları kaldırma) yöntemleri tespit etmiştir. Ancak bazı modellerde, uzmanların güvenlik önlemlerini aşmak için harcadığı sürenin yalnızca altı ay içinde kırk kat arttığı belirlenmiştir. Raporda ayrıca, yapay zekâ ajanlarının finans gibi kritik sektörlerde “yüksek riskli görevleri” yerine getirmesine olanak tanıyan araçların kullanımında da artış olduğu vurgulanmıştır.²⁴

²⁴ <https://www.bbc.com/news/articles/cd6xl3ql3v0o>

GİYİLEBİLİR TEKNOLOJİLER

GERÇEK BEYİN HÜCRELERİNE ‘FISILDAYAN’ YAPAY NÖRON



Massachusetts Üniversitesi mühendisleri, benzeri olmayan yapay bir nöron geliştirmiştir. Deneylerde, yeni geliştirilen bu modelin, biyolojik bir nöronla son derece gerçekçi ve ‘sessiz’ bir şekilde doğrudan iletişim kurabildiği gözlemlenmiştir. ‘Hücreden hücreye’ elektriksel bilgi akışı, doğal nöron iletişimiyle yaklaşık aynı voltaj ve enerji tüketimini göstermektedir. UMass Amherst araştırmacıları bu buluşun alanda bir ilk olduğunu ve beyin ile bilgisayarlar arasındaki mesafeyi önemli ölçüde azalttığını belirtmektedir.

Bilim insanları yıllardır sentetik beyin hücreleri geliştirip bunları karmaşık makinelere bağlamaktadır; ancak bu yapay hücrelerin işlevleri, insan beynindeki nöronların karmaşıklığıyla karşılaştırıldığında oldukça sınırlı

kalmaktadır. Yeni tasarlanan bu yapay nöron modeli ise, biyolojik gerçekliği taklit etmeye her zamankinden daha yakındır.

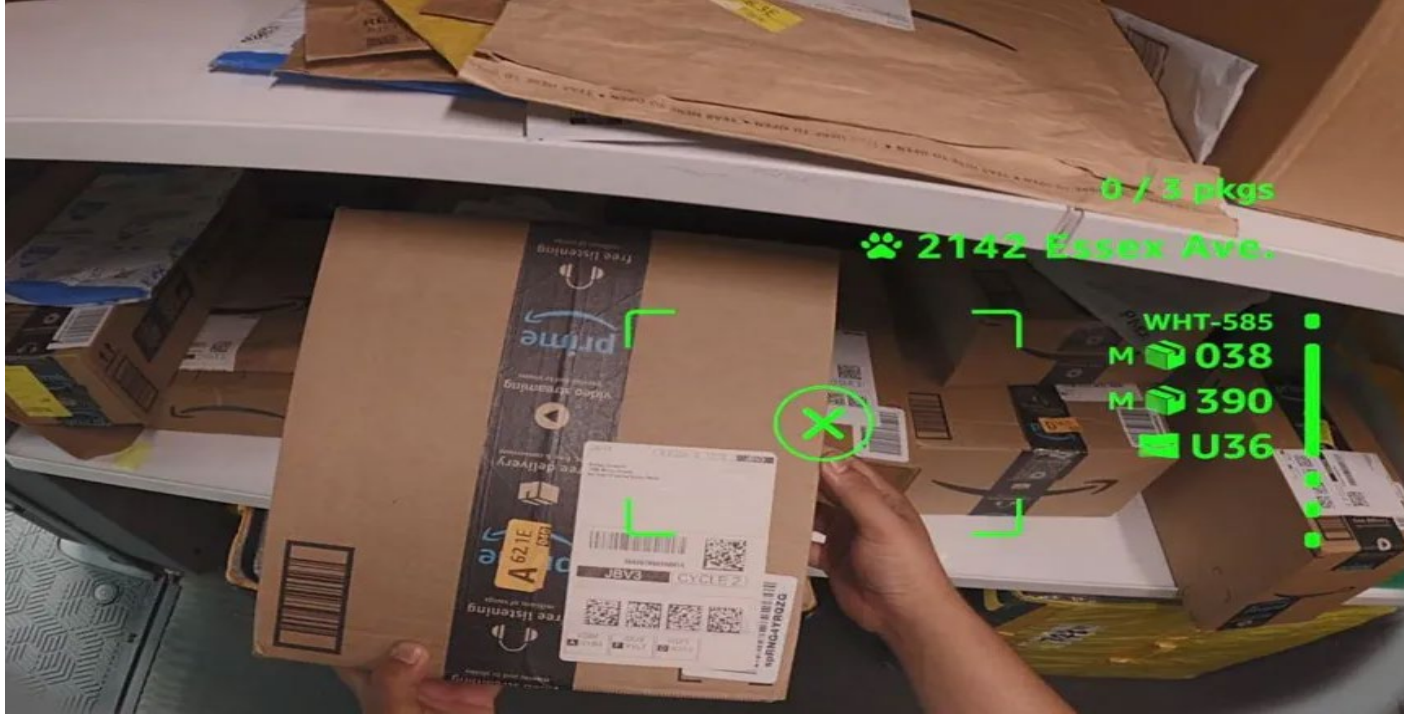
Mühendis Jun Yao, yapay nöronların önceki versiyonlarının, oluşturdukları yeni nöronlardan 10 kat daha fazla voltaj ve 100 kat daha fazla güç kullandığını açıklamıştır. Bu, yapay bir nöronun tipik bir insan nöronuna avazı çıktığı kadar ‘bağırması’ gibi bir durumdur. Tüm bu bağırışlar çok fazla enerji gerektirmekte ve çok yüksek olursa alıcı etkilenecek mesajın özünü kaçırabilmektedir. Yao ve meslektaşlarının geliştirdiği yapay nöron, aslında bizimkine ‘fısıldayabiliyor’. Yao, “Bizimki sadece 0,1 volt kaydediyor, bu da vücudumuzdaki nöronlarla hemen hemen aynı” diye belirtmektedir.

Diğer bilim insanları yapay nöronları gerçek beyin hücreleriyle daha az doğal yollarla, örneğin ışık kullanarak iletişim kurmaya ikna etmişlerdir. Ancak bu yeni buluş daha geleneksel bir sistemi kopyalamaktadır. Bu durumda anahtar, bakteriler tarafından yetiştirilen protein nanotelleri kullanmaktır. Bu nanoteller, doğal kökenli yapılar olduklarından, gerçek nöronlar gibi ıslak biyolojik ortamlarda yaşayabilmektedir.

Yao ve meslektaşları, bu gibi modellerin “nöromorfik entegrasyon” alanında büyük bir potansiyel taşıdığını vurgulamaktadır. Yao, “Şu anda her türlü giyilebilir elektronik algılama sistemimiz var, ancak bunlar nispeten hantal ve verimsiz. Vücudumuzdan gelen bir sinyali her algıladıklarında, bir bilgisayarın bunu analiz edebilmesi için elektriksel olarak yükseltmeleri gerekmektedir. Bu ara güçlendirme adımı hem güç tüketimini hem de devrenin karmaşıklığını artırıyor, ancak düşük voltajlı nöronlarımızla inşa edilen sensörler hiç güçlendirme yapmadan da çalışabilir.” açıklamasını yapmıştır. Çalışma, Nature Communications dergisinde yayımlanmıştır.²⁵

²⁵ <https://www.sciencealert.com/artificial-neuron-that-whispers-to-real-brain-cells-created-in-ama-zing-first>

AMAZON'DAN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ AKILLI GÖZLÜK



Amazon tarafından teslimatta kuryeler tarafından kullanılmak üzere tasarlanan yapay zekâ destekli akıllı gözlüğün prototipi tanıtılmıştır. “Amelia” adı verilen gözlük, entegre bir kamera ve dahili bir ekrana sahip olup, kuryelerin teslimatların fotoğrafını çekmek için üzerlerindeki yelekte bulunan bir düğme aracılığıyla etkileşime geçebildikleri bir sistemle çalışmaktadır. Bu doğrultuda, gözlük ABD genelinde bir düzineden fazla teslimat hizmetinde ve yüzlerce kurye ile farklı lokasyonlarda test edilmiştir. Bununla birlikte, şirket halen ürün üzerinde denemeler yapmakta olup, akıllı gözlükleri önce Kuzey Amerika’daki kuryelere, ardından da küresel ölçekte sunmayı planlamaktadır. Ayrıca, Amelia akıllı gözlüklerin ilerleyen dönemlerde tüketici pazarına da sunulabileceği öngörülmektedir.

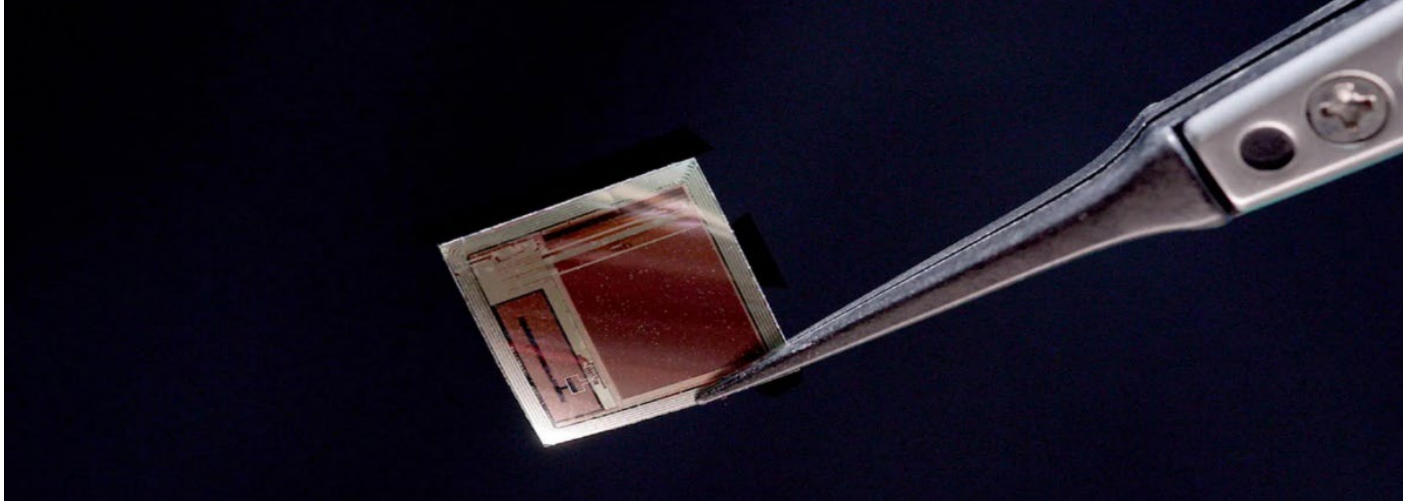
Amazon, aynı zamanda depolardaki çalışanlarla birlikte çalışmak üzere tasarlanan ve paketleri daha hızlı ve daha doğru biçimde sıralayabilen yapay zeka destekli bir robot kol da tanıtmıştır. Halihazırda Güney Carolina’daki bir depoda kullanılan bu robotun, hem yaralanmaları azaltmaya hem depo alanlarının verimli kullanımını artırmaya katkı sağlaması beklenmektedir. Diğer taraftan, Amazon depolarındaki operasyonları yönetmek ve çalışanlara verimliliği artıracak öneriler sunabilecek yeni bir yapay zekâ sistemi de devreye alınmaktadır. Bu sistem ile bir binadaki geçmiş ve gerçek zamanlı veriler bir

araya getirilerek, darboğazların öngörülmesi ve operasyonların sorunsuz ilerlemesi amaçlanmaktadır.

Diğer taraftan, Meta da son yıllarda akıllı gözlüklerle ilgili denemeler yapmıştır. Şirket, geçtiğimiz ay düzenlenen Meta Connect konferansında, Meta AI teknolojisiyle güçlendirilmiş ve dahili ekrana sahip Ray-Ban gözlük modelinde tasarlanmış bir dizi akıllı gözlüğü tanıtmıştır. Amazon'un aksine Meta'nın akıllı gözlükleri, ana akım tüketici ürünleri pazarını hedeflemiştir. Meta, bu donanımı kullanıcıların akıllı telefonlara kıyasla gerçek dünyayla daha fazla etkileşimde kalmalarını sağlayan bir teknoloji olarak sunmuştur. Amazon açısından ise Amelia akıllı gözlüklerin, teslimat ağının son kilometre aşamasında verimliliği artırması amaçlanmıştır.²⁶

²⁶ <https://www.bbc.com/news/articles/c0rpzrrgqvlo>

DÜŞÜNCELERİ GERÇEK ZAMANLI OLARAK AKTARAN BİR BEYİN ÇİPİ



Yeni bir beyin implantı, epilepsi, omurilik yaralanması, ALS, felç ve körlük gibi durumlar için yeni tedavi olanakları sunarken, insanların bilgisayarlarla etkileşimini önemli ölçüde yeniden şekillendirme potansiyeline sahiptir. Beyne minimal invaziv ve yüksek verimli bir iletişim yolu oluşturarak, nöbet kontrolünü destekleme ve motor, konuşma ve görme yeteneklerini geri kazanmaya yardımcı olma potansiyeline sahiptir. Bu teknolojinin vaadi, çok yüksek hızlarda veri iletmeye kabiliyetiyle eşleştirilmiş son derece küçük boyutundan gelmektedir. Columbia Üniversitesi, NewYork-Presbyterian Hastanesi, Stanford Üniversitesi ve Pennsylvania Üniversitesi arasındaki bir işbirliği ile geliştirilen cihaz, tek bir silikon çip etrafında inşa edilmiş bir beyin-bilgisayar arayüzüdür (BCI). Bu çip, beyin ile harici bilgisayarlar arasında kablosuz ve yüksek bant genişliğine sahip bir bağlantı kurmaktadır. Sistem, Kortekse Biyolojik Arayüz Sistemi (BISC) olarak adlandırılmaktadır.

Nature Electronics'te 8 Aralık'ta yayımlanan bir çalışma, BISC'nin çip tabanlı implant, giyilebilir bir "röle istasyonu" ve platformu çalıştırmak için gereken yazılımı içeren mimarisini özetlemektedir. Çalışmanın kıdemli yazarlarından biri olan ve mühendislik çalışmalarını yöneten Columbia Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Lau Family Profesörü, biyomedikal mühendisliği profesörü ve nörolojik bilimler profesörü Ken Shepard, "Implante edilebilir sistemlerin çoğu, vücudun içinde büyük hacim kaplayan bir elektronik kutu etrafında inşa edilmiştir. İmplantımız tek bir entegre devre çipinden oluşuyor ve o kadar ince ki beyin ile kafatası arasındaki boşluğa kayarak bir parça ıslak bir kağıt mendil gibi beynin üzerinde durabiliyor." şeklinde açıklama yapmıştır.

Shepard, Stanford Üniversitesi Byers Göz Enstitüsü'nde profesör ve Enigma Projesi'nin kurucu direktörü olan kıdemli ve yardımcı yazar Andreas S. Tolias, PhD ile yakın bir şekilde çalışmıştır. Tolias'ın BISC ile toplananlar da dahil olmak üzere büyük ölçekli nöral kayıtlar üzerinde yapay zeka sistemlerini eğitme konusundaki kapsamlı deneyimi, ekibin implantın beyin aktivitesini ne ölçüde çözümleyebildiğini analiz etmesine yardımcı olmuştur. Tolias, "BISC, kortikal yüzeyi etkili bir iletişim portalına dönüştürerek, yapay zeka ve harici cihazlarla yüksek bant genişliğinde, minimal invaziv okuma-yazma iletişimi sağlamaktadır. Tek çipli ölçeklenebilir yapısı, epilepsi gibi birçok nöropsikiyatrik bozukluğu tedavisi için uyarlanabilir nöroprotezlerin ve beyin-YZ arayüzlerinin yolunu açıyor." ifadelerini kullanmıştır.

Columbia Üniversitesi'nden Dr. Brett Youngerman, projenin ana klinik işbirliği ortağı olarak görev yapmıştır. "Bu yüksek çözünürlüklü, yüksek veri verimli cihaz, epilepsiden felce kadar nörolojik durumların yönetiminde devrim yaratma potansiyeline sahip." şeklinde açıklamalarda bulunmuştur. Youngerman, Shepard ve NewYork-Presbyterian/Columbia epilepsi nöroloğu Dr. Catherine Schevon, kısa süre önce BISC'yi ilaca dirençli epilepsi tedavisinde kullanmak üzere Ulusal Sağlık Enstitüleri'nden bir hibe almıştır. Dr. Brett Youngerman "Etkili beyin-bilgisayar arayüzü cihazlarının anahtarı, beyne giden ve beyinden gelen bilgi akışını en üst düzeye çıkarırken, cihazın cerrahi implantasyonunda mümkün olduğunca minimal invaziv olmasını sağlamaktır. BISC her iki açıdan da önceki teknolojiyi geride bırakıyor." şeklinde eklemiştir.

Shepard, "Yarı iletken teknolojisi bunu mümkün kıldı ve oda büyüklüğündeki bilgisayarların bilgi işlem gücünün artık cebinize sığmasını sağladı. Şimdi aynı şeyi tıbbi implante edilebilir cihazlar için yapıyoruz ve karmaşık elektroniklerin vücutta neredeyse hiç yer kaplamadan var olmasını sağlıyoruz." vurgusunu yapmıştır.²⁷

²⁷ <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/12/251209234139.htm>

SANAL GERÇEKLİK

ÇİN'DEN, GÖZLÜK GEREKTİRMEYEN GENİŞ AÇILI 3 BOYUTLU BİR EKRAN



Bilgisayar ekranınızda bir araba yarışını izlediğinizi, araçların odanıza doğru fırladığını, masanızın önünde bir o yana bir bu yana hareket etseniz bile son derece görünür kaldığını ve tüm bunların 3D gözlük veya özel kulaklık gerektirmeden gerçekleştiğini hayal edin. Çinli araştırmacılar tarafından geliştirilen yeni ekran teknolojisi sayesinde bu sürükleyici deneyim artık gerçeğe çok daha yakındır.

Nature dergisinde yakın zamanda yayımlanan bir makaleye göre, EyeReal adı verilen sistem, yapay zekayı (YZ) kullanarak masaüstü boyutundaki ekranlarda gözlüksüz 3 boyutlu görüntüler oluşturmakta ve tüketici elektroniğinde on yıllardır süregelen önemli bir zorluğun üstesinden gelmektedir. Bu ekran, tam HD çözünürlükle 100 derecelik bir görüş alanı sunarak izleyicilerin doğal bir

şekilde hareket etmelerini sağlarken, önceki teknolojilerin yalnızca çok daha küçük ekranlarda veya sınırlı görüş açılarıyla elde edebildiği net 3D efektlerini de korumaktadır.

Çin'in doğusundaki Şanghay'da bulunan Şanghay Yapay Zeka Laboratuvarı ve Fudan Üniversitesi'nden araştırmacılar, göz hareketlerini izleyen ve üç standart LCD panelden oluşan basit bir yığın kullanan, görüntüyü dinamik olarak optimize eden yapay zeka destekli bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yaklaşımın, sistemi gelecekteki tüketici uygulamaları için potansiyel olarak uygun hale getirdiğini belirtmektedir. Çalışmada belirtildiği üzere, ekran 1920x1080 çözünürlüğe ve saniyede 50 kareyi aşan yenileme hızına ulaşarak akıcı ve doğal görüntüler sunmaktadır. Araştırmacılar, "Cihazımız; potansiyel olarak eğitim araçları, 3D tasarım ve sanal gerçeklik alanlarında uygulamalara olanak sağlayabilir." şeklinde açıklamada bulunmuşlardır.²⁸

28 <https://www.chinadaily.com.cn/a/202512/03/WS692f9439a310d6866eb2c999.html>

SİBER GÜVENLİK

GİZLİ BULUT ORTAMLARINDAKİ GÜVENLİK AÇIĞI



Günümüzde bulut hizmetlerine olan talep oldukça yüksektir. Bu hizmetler, kullanıcıların verilerini uzaktaki sunucularda depolamasına ve istedikleri yerden erişebilmesine imkân tanımaktadır. Bulut teknolojisi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır: bireyler kişisel dosyalarını -örneğin tatil fotoğraflarını- depolarken, işletmeler ise hassas verilerini ve operasyonlarını yürütmek için bulut sistemlerinden yararlanmaktadır. Sağlık veya finans gibi son derece gizli verilerle çalışan sektörlerde, bulut sağlayıcıları özel güvenlik önlemleriyle donatılmış hesaplama ortamları sunmaktadır. Bu tür ortamlar bulut sağlayıcısının ve ana işletim sisteminin verilere erişebilmesini engelleyecek biçimde tasarlanmıştır. Böylece hassas bilgiler, işleme tabi tutulurken dahi yetkisiz erişimlerden korunmaktadır. Bu güvenli ortamlar, hem hassas verilerin depolanması hem de güvenli şekilde işlenmesi için uygundur. Örneğin, kişisel içerikleri analiz eden yapay zekâ (YZ) uygulamalarında -mesajlaşma servislerinin bulutta mesaj özetleri üretmesi gibi- önemli bir rol oynamaktadırlar.

Uzmanlar, bu özel korumalı bulut alanlarını “gizli bilişim ortamları” (confidential computing environments) olarak adlandırmaktadır. Bu ortamlar, hassas verilerin yalnızca depolama veya iletim aşamasında değil, işleme sürecinde de şifreli ve erişime kapalı kalmasını sağlayan teknolojilerle korunmasını temin etmektedir. Bu koruma son derece kritik öneme sahiptir: örneğin, bilgisayar korsanları, yapay zekâ destekli özetleme işlemleri için kullanılan bulut tabanlı bir mesajlaşma hizmetindeki güvenlik açığından yararlanabilseydi, o hizmete gönderilen mesajlara erişebilir ve bu mesajlarda yer alan tüm özel bilgileri adeta açık bir kitap okur gibi görüntüleyebilirdi.

Bununla birlikte, ETH Zürih’te Bilgisayar Bilimleri Profesörü Shweta Shinde liderliğindeki Güvenli ve Güvenilir Sistemler Grubu araştırmacıları, yakın zamanda gizli bilişim ortamlarının koruma mekanizmalarını aşmayı mümkün kılacak bir güvenlik açığı tespit etmiştir. Bu açık, saldırganların güvenli veri alanlarına erişmesine ve gizli bilgileri okuma ya da çalma olasılığına yol açabilmektedir. Söz konusu güvenlik açığına RMPocalypse adı verilmiştir. Shinde, RMPocalypse’nin, basit saldırı yöntemleriyle istismar edilebilen, açıkça tanımlanabilir bir donanım sorunu olduğunu ve ciddi sonuçlar doğurabileceğini belirtmiştir. BT güvenlik açıklarının ciddiyetini 1 ila 10 arasında derecelendiren Ortak Güvenlik Açığı Puanlama Sistemi (CVSS)’ne göre, RMPocalypse’nin puanı 6 olarak belirlenmiştir.

Bu güvenlik açığı, tüm bulut hizmetlerini etkilememektedir. Örneğin, Word veya Excel gibi ofis uygulamaları bu durumdan etkilenmemektedir. Açığın kritik önemde olmasının nedeni, özellikle gizli verilerin işlenmesi için güvence altına alınmış bulut alanlarını hedef alması ve potansiyel olarak geniş çaplı zararlara yol açabilme ihtimalidir. Ortaya çıkan güvenlik açığı, tüm bulut uygulamalarını değil, özellikle AMD’nin özel güvenlik teknolojisi ile korunan alanlar ve iş yüklerini etkilemektedir. Advanced Micro Devices (AMD), işlemciler, grafik yongaları ve veri merkezleri için güvenlik çözümleri geliştiren ABD merkezli bir teknoloji şirkettir. AMD’nin teknolojisi, Microsoft Azure, Google Cloud ve Amazon Web Services gibi büyük bulut sağlayıcılarının gizli bilişim ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanım, RMPocalypse açığının önemini artırmaktadır; zira bu güvenlik açığı, bulut hizmetlerinin güvenliğine duyulan güveni sarsma potansiyeline sahiptir.

Araştırmacılar, yayımladıkları bir çalışmada, bu güvenlik açığı sayesinde gizli bilişim ortamlarının koruma mekanizmalarını düzenli olarak aşabildiklerini göstermiştir. Test edilen tüm iş yüklerine yüzde 100 başarı oranıyla erişim

sağlanmıştır. Bu da her durumda, AMD teknolojisi ile güvence altına alınmış veri alanlarına sızmayı başardıkları anlamına gelmektedir.

RMPocalypse, modern işlemcilerin bellek yönetimindeki bir açığı -özellikle Reverse Map Table (RMP) mekanizmasındaki bir zafiyeti- kullanmaktadır. Bu mekanizma, yalnızca yetkili programların gizli verilere erişebilmesini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Ancak mekanizmada bir kusur bulunması durumunda, koruma eksik hale gelmekte ve saldırganların hassas bilgilere erişmesine olanak tanımaktadır.

AMD'nin buluttaki son derece gizli verileri korumak için kullandığı teknoloji SEV-SNP (Secure Encrypted Virtualisation with Secure Nested Paging) olarak adlandırılmaktadır. SEV-SNP, gizli bilişim ortamlarının teknik temelini oluşturmakta ve hassas bilgilerin işleme sırasında dahi korunmasını garanti etmektedir. SEV-SNP, verileri depolama, iletim ve işleme aşamalarında otomatik olarak korumakta ve bulut sağlayıcılarının dahi erişimini engellemektedir. Dolayısıyla, bulutta dijital çalışma alanı olarak hizmet veren sanal makineler (VM) için güçlü bir koruma sağlar ve yetkisiz erişimlere karşı güvenliği garanti eder.

Araştırmacılar, güvenlik mekanizmasının bir parçası olan Reverse Map Table (RMP)'nin bir sanal makine başlatıldığında tam olarak korunmadığını keşfetmiştir. Bu boşluk, uzaktan erişime sahip saldırganların bazı koruma işlevlerini atlamasına ve güvenli şekilde izole edilmesi amaçlanan sanal makine ortamını manipüle etmesine imkân tanıyabilecektir. Araştırmacıların yayınında, bu güvenlik açığının gizli işlevleri etkinleştirmek (örneğin, debug modunu açmak), güvenlik kontrollerini taklit etmek (attestation sahtekarlıkları), önceki durumları geri yüklemek (replay saldırıları) ve hatta yabancı kod enjekte etmek için kullanılabileceği gösterilmiştir.

Sonuç olarak, araştırmacılar AMD'nin güvenlik mekanizmalarının neredeyse tamamen aşılabileceğini -koda ve tüm korunan verilere erişim dahil- göstermiştir. Saldırının teorik olarak analiz edilmesi ve belgelenmesi, üçüncü taraflar açığı istismar etmeden önce tespit edilip giderilmesine yardımcı olmuştur. Bu tür durumlarda standart uygulama olarak, araştırmacılar keşiflerini derhal AMD'ye bildirmiştir. Bu erken bildirim, şirketin güvenlik açığını düzeltmesine ve etkilenen işlemciler için gerekli güvenlik önlemlerini uygulamasına olanak sağlamıştır.²⁹

29 https://www.myscience.ch/news/2025/vulnerability_in_confidential_cloud_environments-2025-ethz

JAGUAR LAND ROVER'A GERÇEKLEŞTİRİLEN SİBER SALDIRININ ANALİZİ



Siber İzleme Merkezi (CMC) uzmanları, Jaguar Land Rover'ın (JLR) üretimini 1 Eylül'de beş hafta süreyle durduran ve JLR'nin tedarik zincirinde yaygın gecikmelere neden olan saldırının devam eden etkilerini analiz etmiştir. CMC Teknik Komitesi Başkanı Ciaran Martin konuya ilişkin olarak, "Maliyeti yaklaşık 2 milyar Sterlin olan bu olay, Birleşik Krallık'ı etkileyen en büyük mali zarara yol açan siber saldırı gibi görünüyor. Bu durum hepimizi durup düşünmeye sevk etmeli. Her kuruluşun, kendisi için önemli olan ağları ve bunları nasıl daha iyi koruyacağını belirlemesi ve ardından ağ kesintisi durumunda nasıl başa çıkacağını planlaması gerekir." demiştir.

CMC, zararın 1,6 milyar Sterlin ile 2,1 milyar Sterlin arasında olduğunu tahmin etmiş; en olası maliyetin ise 1,9 milyar Sterlin olacağını öngörmüştür. Ancak CMC araştırmacıları, JLR'nin ne tür bir siber saldırıyla karşı karşıya olduğunu kamuoyuna açıklamaması nedeniyle tahminlerinin saldırı hakkındaki varsayımlara dayandığını kabul etmiştir. Örneğin, bir veri hırsızlığından kurtulmak, kurbanın bilgisayar ağını bozan bir fidye yazılımı saldırısından çok daha kolaydır. Buna karşılık, bilgisayar ağlarını etkileyen ve verileri geri döndürülemez bir şekilde yok eden bir silme saldırısı çok daha ciddi sonuçlar doğurabilir.³⁰

³⁰ <https://www.bbc.com/news/articles/cy9pdl4y81o>

5G VE ÖTESİ

VODAFONE'DAN 6 GHZ SPEKTRUMUNUN KULLANILDIĞI DÜNYANIN İLK CANLI AĞ TESTİ

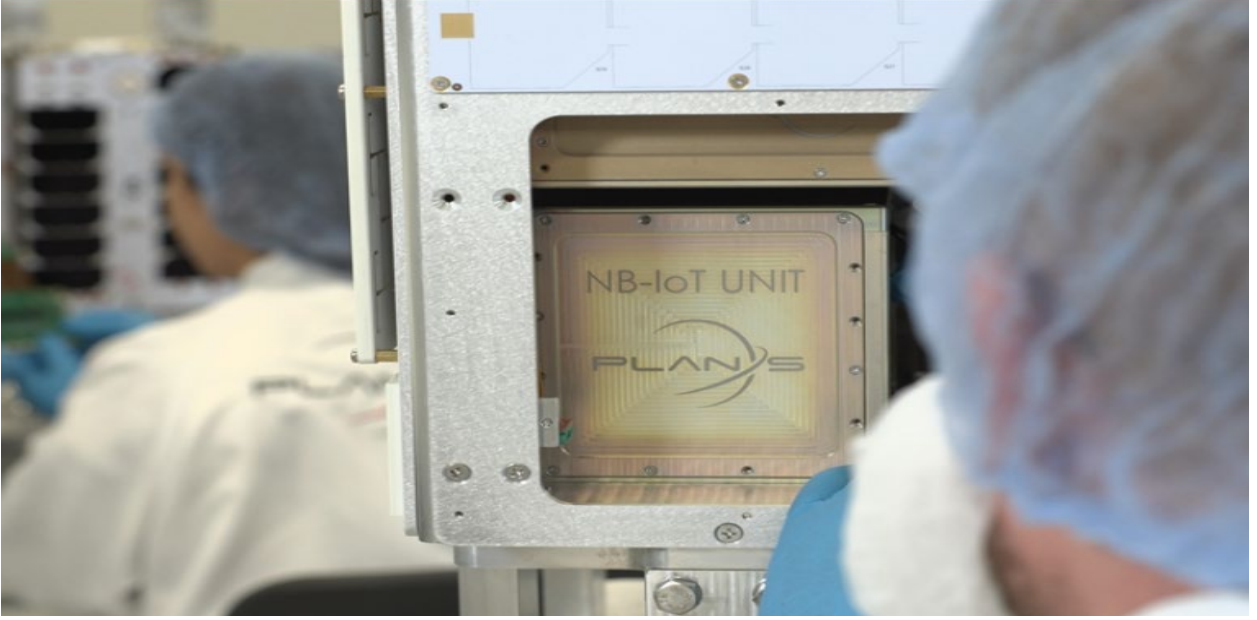


Vodafone, yaptığı açıklamada, piyasada bulunan bir akıllı telefon yonga seti kullanılarak 6 GHz spektrumunu kullanarak dünyanın ilk canlı ağ testini gerçekleştirdiğini duyurmuştur. Almanya'nın Hannover kentinde gerçekleştirilen denemede, 200 MHz kanal üzerinden çalışan MediaTek M90 modemi kullanılmış ve 5G taşıyıcı birleştirme yoluyla 2,5 Gbps'lik rekor indirme hızlarına ulaşılmıştır. Vodafone, testin daha geniş 6 GHz bantlarının enerji tüketimini artırmadan mobil veri verimini nasıl iki katına çıkarabileceğini gösterdiğini belirtmiştir.

Vodafone mühendisleri ayrıca, akıllı gözlükler, otonom araçlar ve gerçek zamanlı sensörler gibi yeni nesil yapay zeka destekli uygulamalar için önemli bir ölçüt olan halka açık kapalı alanlarda 180 Mbps'ye kadar bağlantı hızları kaydetmiştir. Şirket, 200 MHz kanallarının, artan ağ talebine yanıt olarak daha verimli spektrum kullanımı sağladığını ve 100 MHz kanallara kıyasla kapasiteyi %40'ın üzerinde artırabileceğini tahmin etmektedir.³¹

³¹ <https://www.rcrwireless.com/20251014/5g/vodafone-6ghz-test>

TÜRKİYE’NİN 5G HİZMETİNE UZAYDAN DESTEK



Türkiye 5G hizmetiyle yaygın şekilde tanışmaya hazırlanırken, mobil operatörlerle entegre uydu tabanlı çalışmalarla servislerin kapsamı genişletilecek ve esnekliği artırılacaktır. Milli uydularla uydu tabanlı IoT hizmeti sunan Plan-S, 5G NB-IoT teknolojisini hizmetlerine dahil ederek, en uzak bölgelerdeki IoT cihazlarını bile Yakın Dünya Yörüngesi (LEO) uyduları üzerinden kapsayacaktır. Bu sayede mobil operatörlerle entegre biçimde servislerin kapsamı dünyaya yayılacaktır. Gelecek yıl yörüngeye fırlatılacak yeni nesil Connecta IoT uydular, 5G NB-IoT teknolojisiyle donatılacaktır. Bu teknoloji, mevcut LoRa tabanlı IoT servislere güç katarak mobil ekosisteme genişleme ve esnek imkanı sağlayacaktır. Plan-S böylece 5G NB-IoT ve LoRa teknolojilerini aynı anda sunan dünyadaki ilk ve tek uydu operatörü olacaktır.

Plan-S Genel Müdürü Özdemir Gümüşay yaptığı açıklamada, IoT’de çok büyük bir potansiyel olduğunu, sahada milyonlarca, milyarlarca izlenmesi ve yönetilmesi gereken cihaz bulunduğunu söylemiştir. Bunları sağlamak için 5G’nin ortaya atıldığını vurgulayan Gümüşay, 5G’deki NB-IoT adı verilen teknolojiyle çok az güç tüketimiyle cihazların verilerinin toplanmasının ve cihazların kontrolünün mümkün olduğunu ifade etmiştir. Bu teknolojiyi uzay katmanında devreye alma yönünde bir plan yaptıklarını anlatan Gümüşay, şöyle konuşmuştur: “Başından beri yol haritamız LoRa’yla başlamak arkasından NB-IoT adapte etmek şeklindeydi. Uzayda 12 tane uydumuz var. Onlar LoRa

üzerinden haberleşebiliyorlar. Bu yıl sonunda bir 4 uydu daha atıyoruz. Orada donanımsal olarak NB-IoT de içeren bir tasarım değişikliği yaptık. 2026'da gerekli yazılım işlerini de tamamlayıp hem LoRa hem NB-IoT üzerinden servis verebileceğiz. Ondan sonraki uydularımızda da ikisi beraber olacak. Bunları ayrı ayrı kullanan uydu şirketleri var. Ama biz bir arada kullanımın ilk ve tek örneği olacağız. İki temel teknolojiyi de kapsayan bir çözümle geliyoruz. Dolayısıyla çok esnek olacağız. Birbirini destekleyen çözümler sunabileceğiz. Müşteri çeşitliliği anlamında iki ekölü de kucaklayan bir çözümle geleceğiz. Bu bizim için ciddi bir avantaj olacak.”

Bu sayede mobil operatörlerin aldıkları frekanslara ilave altyapı imkanı sağlayacaklarını ifade eden Özdemir Gümüşay, şunları ilave etmiştir: “Yüksek ücretler ödenerek alınan frekansları kendi temel hizmetlerine ayırabilecekler. Sensörlerin içerisinde karasal baz istasyonları ya da bizim uydularla haberleşen bir chipset olmak zorunda. Bunun için ortak bir chipset olacak, uyduya bağlanmak için yeni bir cihaz almasına, yatırım yapmasına gerek yok. Ufak anteni olan, basit bir NB-IoT cihazı bizim uydular üzerinden çalışabilecek. Bunu sağlamak için uydu tarafını karmaşıktırıyoruz. Bir nevi uzayda çalışan bir baz istasyonu yapmış olduk. NB-IoT'ye özelleşmiş bir baz istasyonu bu. Bunu yerli-milli yaptık. Önümüzdeki yıl yazılım ile ilgili kısımları da sonlandırıp bu servisleri devreye almayı hedefliyoruz. Sonrasında da amacımız küresel mobil operatörlerle işbirlikleri yapmak.”³²

32 <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/5g-hizmeti-uzaydan-desteklenecek/3727024>

ÇİN'DE 4.000 KM UZAKTAN 5G ROBOTİK GÖZ AMELİYATI



Çinli bir sağlık ekibi, 4.000 kilometre uzaklıktaki bir hastayı tedavi etmek için 5G bağlantılı bir robot kullanarak çığır açan bir uzaktan robotik göz ameliyatı gerçekleştirmiştir. Bir retina enjeksiyonu olan prosedür, güneydeki Guangzhou kentindeki cerrahlar tarafından Kuzeybatı Çin'in Sincan Uygur özerk bölgesi Urumçi'deki bir hastanede bir robotik kolu uzaktan kontrol ederek gerçekleştirilmiştir. Mikron düzeyinde hassasiyetle gerçekleştirilen ameliyat, gelişmiş kıyı bölgeleri ile uzak bölgeler arasındaki tıbbi kaynak açığını kapatmak için teknolojiden yararlanmada önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

Urumçi'deki robot mikroskobik bir iğneyi hastanın gözüne yerleştirdikten sonra Guangzhou'daki cerrahlar uzaktan kumandayı devralmıştır. İğneyi retinanın yüzeyine yönlendirmişler, önceden belirlenmiş bir derinliğe kadar delmişler ve ilacı enjekte etmişlerdir. Tüm uzaktan ameliyat yedi dakikadan kısa sürmüştür; ağ bağlantısı sabit kalmış, robot ise herhangi bir titreme olmadan sorunsuz bir şekilde yanıt vermiştir. Retinal sub-enjeksiyon, submaküler hemoraji gibi kör edici hastalıklarda görmeyi kurtarmak için kullanılan titizlikle hassas bir mikrocerrahi tekniğidir.

Sun Yat-sen Üniversitesi Zhongshan Oftalmik Merkezi'nden proje lideri Lin Haotian, bu klinik ameliyatın, Çin'de uzaktan yüksek hassasiyetli oftalmik cerrahi alanında salt fizibiliteden pratik uygulamaya önemli bir sıçramaya işaret ettiğini açıklamıştır.³³

³³ <https://www.chinadaily.com.cn/a/202511/04/WS6909601fa310f215074b8d6c.html>

BREZİLYA'DA 5G AĞ MODERNİZASYONU



TIM, Brezilya'da tarihindeki en büyük mobil şebeke modernizasyon projesini tamamlamıştır. Şirket bu girişimi, telekomünikasyon sektöründe şimdiye kadar gerçekleştirilen en kapsamlı projelerden biri olarak nitelendirmektedir. Bu girişim kapsamında São Paulo ve metropol bölgesindeki 64 şehirde toplam 3.000 site modernize edilmiş ve bölgede şebeke kapasitesi %40 artırılmıştır.

Yatırım, São Paulo şehri ve eyaletin diğer şehirlerini kapsamaktadır. Bu bölgelerde 700'den fazla ek site kurularak kapsama alanı genişletilmiş ve yaklaşık 160 belediye'deki kullanıcılar bundan faydalanmıştır. Kapasite ve kapsama alanındaki artışa rağmen TIM, daha modern ekipman ve daha sürdürülebilir operasyonel uygulamalar kullanarak toplam enerji tüketimini yaklaşık %15 oranında azaltmayı başarmıştır.

Daha önce bildirildiği üzere, şirketin bu yıl eyalette mobil şebekeyi genişletmek ve modernize etmek için ayırdığı yatırım planı 1 milyar R\$ (190 milyon ABD Doları) olup, bu miktar 2025'te ülke genelinde yapılacak toplam yatırımların neredeyse dörtte birini oluşturmaktadır. São Paulo'daki bu yatırım, 5G şebekesini güçlendirmek ve genişletmek amacıyla geçen yıl Nokia ve Huawei ile imzalanan sözleşmenin bir parçasıdır. Anlaşmanın coğrafi dağılımına göre, Nokia eyaletin iç bölgelerinde, Huawei ise başkent São Paulo'da şebekeyi kurmak ve işletmekle sorumludur. 5G segmentinde TIM, eyalette hizmet verilen şehir sayısını yıl başındaki 94'ten Ekim ayında 220'ye çıkararak iki kattan fazla artırmıştır. Eyalet genelinde kapsama oranı %70'ten %90'a yükselmiştir. TIM São Paulo'daki modernizasyon ve genişleme çalışmalarını duyururken, Brezilya'da 5G kapsamına sahip 1.000 şehre (en az bir anten) ulaştığını bildirerek, bu kilometre taşına ulaşan ilk operatör olmuştur.³⁴

³⁴ <https://www.bnamericas.com/en/news/tim-completes-network-modernization-in-sao-paulo-reaches-1000-cities-with-5g-in-brazil>

BAE'DE 6G GİRİŞİMİ



BAE, bağlantıda devrim oluşturacak ulusal bir yol haritası geliştirmek üzere 6G girişimini başlatmıştır. Telekomünikasyon ve Dijital Devlet Düzenleme Kurumu (TDRA), Birleşik Arap Emirlikleri'nde (BAE) 6. Nesil (6G) Girişimi'nin başlatıldığını duyurmuştur. Bu duyuru, TDRA tarafından düzenlenen ve federal ve yerel kamu kurumlarının, telekomünikasyon hizmet sağlayıcılarının, üniversitelerin, araştırma ve geliştirme merkezlerinin ve önde gelen küresel mobil teknoloji sağlayıcılarının katılımıyla gerçekleştirilen 6G Komitesi'nin açılış toplantısında yapılmıştır. Toplantı, TDRA Telekomünikasyon Sektörü Genel Müdür Yardımcısı Müh. Muhammed Al Ramsi'nin açılış konuşmasıyla başlamıştır. Al Ramsi, 6G Komitesi'nin kurulmasıyla başlatılan 6G girişiminin, BAE'nin iletişim ve bilgi teknolojilerinin geleceğine yön verme vizyonu ile uyumlu olduğunu vurgulamıştır. Bu açıklama, Orta Doğu'da gerçekleştirilen ilk 6G Terahertz (THz) pilot denemesinde 145 Gbps'lik rekor veri aktarım hızına ulaşmalarının ardından gelmiştir. Bu öncü deneme, BAE'nin akıllı, sürükleyici ve sürdürülebilir bağlantının geleceğini şekillendirme yolculuğunda önemli bir adımı temsil etmektedir.

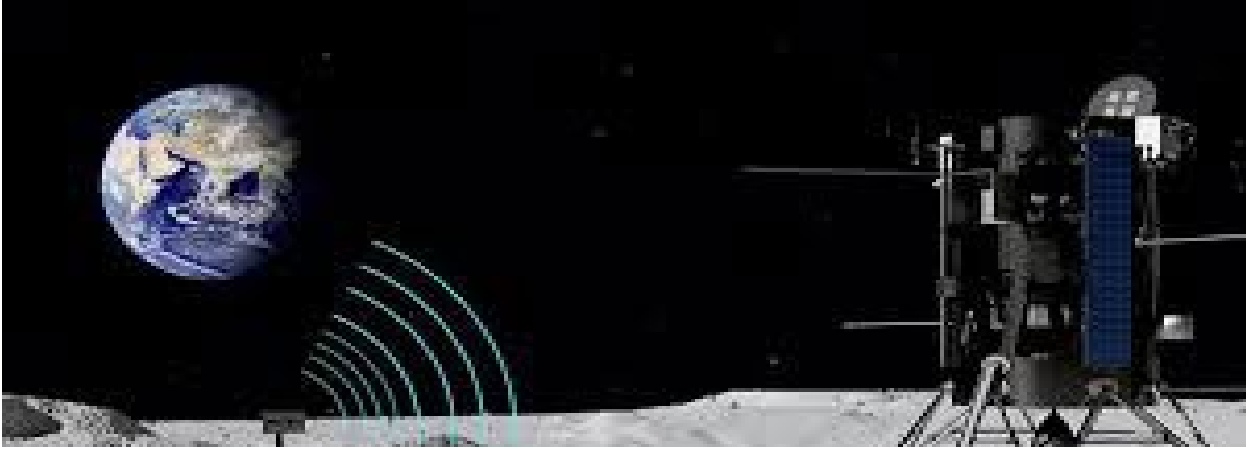
Al Ramsi, BAE'nin küresel teknolojik değişimleri önceden öngören ve ileri telekomünikasyon alanında yeniliği ve bilimsel araştırmayı teşvik eden ulusal bir ortam oluşturmadaki proaktif yaklaşımını vurgulamış ve yaptığı açıklamada şunları söylemiştir: "2015 yılında 5G yolculuğuna hazırlık çalışmalarımıza başladık ve 2019'da ticari lansmanını gerçekleştirdik. Bugün, nüfusun %99,5'inden fazlasını kapsayan bir ağ ve 10 milyondan fazla aboneye

hizmet veren 23.000'den fazla 5G sahasıyla bu başarıyı kutluyoruz.”. Ayrıca Al Ramsi, bu başarıların TDRA'nın ortaklarıyla birlikte dijital ve bilişsel dünyaları birleştiren, yapay zekâ, kuantum bilişim ve uydu ağlarını entegre eden bir ulusal 6G yol haritası geliştirme yolunda yeni bir dönemin kapısını araladığını belirtmiştir.

Bu girişim aracılığıyla komite; ulusal ortaklar arasındaki iş birliğini güçlendirerek, üniversiteler ve araştırma merkezleri aracılığıyla geleceğin iletişim alanında araştırma ve inovasyon programları kurarak, kilit sektörlerde yeni teknolojilerin benimsenmesini hızlandırarak ve uluslararası 6G standartlarının ve spesifikasyonlarının geliştirilmesini destekleyerek kapsamlı bir ulusal 6G ekosistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, girişim gelecek teknolojik dönemin gereksinimlerini karşılamak üzere sağlam bir düzenleyici çerçeve ve bütünlük bir spektrum yönetimi yaklaşımı oluşturmayı hedeflemektedir.³⁵

³⁵ <https://economymiddleeast.com/news/uae-launches-6g-initiative-develop-national-roadmap-revolutionize-connectivity/>

BREZİLYA’NIN ANTARKTİKA ÜSSÜNDE 5G AĞI



TIM, Nokia radyo ekipmanı ve Starlink’in düşük yörüngeli LEO uydu takımyıldızı ve Hispasat’ın GEO uydularının birleşimiyle sağlanan uydu geri bağlantısını kullanarak, Brezilya’nın Antarktika’daki Estacao Comandante Ferraz üssünde 5G şebekesi kuracaktır. Araştırma üssünde oşinografi, buzul bilimi ve meteoroloji alanlarında uzmanlar yer almaktadır. TIM, 26 Kasım’da Brezilya İletişim Bakanlığı ve Donanması ile imzaladığı anlaşmayla projeyi resmileştirmiştir. Dağıtım çalışmaları, TIM’in 2022 yılında mobil birimi TIM, Vivo ve Claro tarafından ortaklaşa satın alınan Oi’den bağlantı sorumluluklarını devralmasının ardından kurduğu 4G şebekesi altyapısı üzerine inşa edilmektedir. TIM CTO’su Marco Di Costanzo’nun açıklamalarına göre kurulacak ağ, başlangıç aşamasında 10 km’ye kadar kapsama sağlayabilen tek bir Nokia radyo baz istasyonuna dayanacaktır. Bu kapsama alanı, 2012 yılında meydana gelen bir yangın sonucunda zarar gören ve 2020 yılında yeniden faaliyete geçen araştırma kompleksinin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeydedir. Antarktika’ya herhangi bir fiber altyapı uzantısı bulunmadığından, TIM bölge için hibrit bir uydu geri taşıma mimarisi kullanacaktır. Bu kapsamda Starlink, sahada ilk kez düşük gecikmeli bir LEO bağlantısı sağlayacaktır. Ayrıca Hispasat Rio de Janeiro’daki TIM karasal ağ geçitleri üzerinden yönlendirilmek suretiyle ek GEO kapasitesi sunacaktır. Böylece istasyonun 5G hizmeti, Rio de Janeiro’nun 21 alan koduyla çalışacaktır. TIM, Amazon da dahil olmak üzere diğer LEO uydu hizmet sağlayıcılarıyla da görüşmeler yürütmektedir; ancak bu görüşmeler Antarktika konuşlandırmasına yönelik özel bir amaç taşımamaktadır. Operatörün 5G sinyalini 2026 yılının Şubat ayında hizmete açması planlanmakta olup, yatırım tutarına ilişkin henüz resmi bir açıklama yapılmamıştır.³⁶

36 <https://developingtelecoms.com/telecom-technology/wireless-networks/19424-tim-to-deploy-5g-network-at-brazils-antarctic-research-base-using-nokia-gear-and-satellite.html>

BAHREYN'DE 5G EDGE ÇÖZÜMLERİ AKTİFLEŞTİRİLDİ



Ericsson ile Zain Bahrain arasında, Bahreyn'de Endüstri 4.0 dönüşümünü desteklemek amacıyla stratejik iş birliğinin genişletildiği açıklanmıştır. İş birliği kapsamında, Ericsson'un Yerel Paket Geçidi (Local Packet Gateway – LPG) çözümü ile Edge User Plane teknolojisinin Bahreyn'de hayata geçirilmesi planlanmaktadır. Söz konusu çözümlerin, ultra düşük gecikme süreleri, optimize edilmiş ağ performansı ve artırılmış güvenlik sağlayarak, işletmelerin ve kamu kurumlarının dijital dönüşüm süreçlerini önemli ölçüde hızlandırması hedeflenmektedir. Bu kapsamda yapay zekâ destekli uygulamalar, otonom sistemler ve gerçek zamanlı izleme gibi ileri seviye Endüstri 4.0 kullanım senaryolarının destekleneceği ifade edilmektedir.

Anılan iş birliğinin, Bahreyn'in Ekonomik Vizyon 2030 çerçevesinde dijital ekonomi ve akıllı yönetim alanındaki hedeflerine katkı sunmasının öngörüldüğü değerlendirilmektedir.³⁷

³⁷ <https://www.telecoms.com/5g-6g/zain-and-ericsson-to-boost-bahrain-s-digital-future-with-5g-edge>

ERICSSON VE NOKIA'DAN, 6G DÖNEMİNE TEMKİNLİ YAKLAŞIM



Küresel telekomünikasyon sektöründe 6G standartlarının 2030 yılı civarında hayata geçirilmesi beklenirken, operatörlerin yeni nesil donanım yatırımlarına yönelik isteksizliği, başta Ericsson ve Nokia olmak üzere büyük şebeke ekipmanı üreticilerinde stratejik dönüşümlere yol açmaktadır. 5G yatırımlarının yüksek maliyetine karşın beklenen gelir artışını sağlayamaması, operatörlerin yeni bir donanım yenileme döngüsüne temkinli yaklaşmasına neden olmaktadır.

Bu çerçevede, büyük operatörleri bünyesinde barındıran Next Generation Mobile Networks Alliance (NGMN) tarafından yayımlanan çalışmalarda, 6G'nin 5G radyo erişim şebekelerinde zorunlu bir donanım yenilemesini tetiklememesi gerektiği vurgulanmakta; yeni yeteneklerin büyük ölçüde mevcut altyapılar üzerinde yazılım tabanlı güncellemelerle devreye alınmasının mümkün olduğu ifade edilmektedir.

Sektör değerlendirmelerinde, 3G ile başlayan on yıllık şebeke yenileme döngüsünün sona ermekte olduğu belirtilmekte; bu durumun, büyük tedarikçiler açısından gelir yapılarında ve ürün portföylerinde önemli değişiklikler doğurmasının beklendiği kaydedilmektedir. Bu kapsamda yazılımın ağırlığının artacağı, bazı donanım faaliyetlerinden çıkışların gündeme gelebileceği ve şirketlerin daha yalın organizasyon yapılarıyla faaliyet göstereceği öngörülmektedir.

Öte yandan, 2025 yılı boyunca gerçekleştirilen 6G standartlaşma çalıştaylarında, bu genel eğilimin tersine işaret eden bir bulgunun ortaya konulmadığı belirtilmektedir. 6G'nin, 4G ve 5G'de kullanılan Ortogonal Frekans Bölme Çoğullama (OFDM) teknolojisine dayanmasının kuvvetle muhtemel olduğu; bu durumun, yeni nesil teknolojinin mevcut şebekelerle birlikte daha kolay devreye alınmasını sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ancak 6G'nin ilk aşamada daha yüksek frekans bantlarında konuşlandırılacak olması nedeniyle, operatörlerin yüksek ölçekli yeni yatırımları gerekçelendirmekte zorlanabileceği öngörülmektedir.³⁸

³⁸ <https://www.lightreading.com/6g/ericsson-and-nokia-get-set-for-the-end-of-the-gs>

OTONOM ARAÇLAR

BAIDU’NUN AVRUPA’DA HİZMET SUNUMU



Çin’in en büyük arama motoru operatörü ve otomotiv devi Baidu, sürücüsüz taksi hizmetini gelecekte Avrupa’da da sunmayı planlamaktadır. Buna göre Baidu, Aralık ayında İsviçre’de test sürüşleri gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Denemeler, Baidu’nun otonom araç çağırma hizmeti Apollo Go tarafından, İsviçre’nin ulusal toplu taşıma operatörü PostBus ile ortaklaşa yürütülecektir. İki şirket, 2027 başlarında “AmiGo” adlı tamamen sürücüsüz bir taksi hizmeti sunmayı planlamakta olup, bu araçlarda direksiyon bile bulunmayacaktır.

Proje kapsamında, Baidu’nun otonom sürüş için özel olarak tasarladığı elektrikli aracı Apollo RT6 kullanılacaktır. RT6’nın geleneksel anlamda bir sürücü koltuğu bulunmamakta ve direksiyonu çıkarılabilmektedir. Araç, Uber’de rezervasyon yaparken olduğu gibi bir uygulama aracılığıyla çağrılacak şekilde tasarlanmıştır.³⁹

³⁹ <https://www.euronews.com/next/2025/10/22/chinas-baidu-to-launch-driverless-taxi-trials-in-switzerland-this-december>

AVRUPA'DAKİ TAKSİ HİZMETLERİNE SÜRÜCÜSÜZ ARAÇLARIN ENTEGRESİ



Estonyalı ulaşım platformu Bolt, Avrupa'daki taksi hizmetlerine sürücüsüz araçların entegre edilmesi kapsamında, Çin merkezli otonom sürüş şirketi Pony.ai ile iş birliği yapmıştır. Şirket, tamamen otonom ve sürücüsüz sistemin çeşitli Avrupa ülkelerinde devreye alınmasından önce, güvenlik doğrulama ile test süreçlerini yürütmeyi planladığını duyurmuştur. Bolt, Avrupa Birliği'nde tamamen sürücüsüz otonom araçlar sunan ilk platformlardan biri olmayı ve 2026 yılında, planlanan ilk konuşlandırmaları gerçekleştirmeyi hedeflediğini açıklamıştır.

Otonom sürüş sektörü, Alphabet'in iştiraki Waymo ve Tesla gibi ABD şirketleri ile Baidu, WeRide ve Pony.ai gibi Çinli rakiplerin hâkimiyetinde bulunmaktadır. Bu doğrultuda, Amerika Birleşik Devletleri pazarına erişimi engellenmiş olan Çinli otonom sürüş teknoloji şirketleri, Avrupa'da merkezler kurarak, veri anlaşmaları yaparak ve yol testleri gerçekleştirerek kıtaya yönelik hamlelerini hızlandırmıştır. Ekim ayında Pony.ai, Stellantis ile Avrupa'da otonom araçların ortak geliştirilmesi ve test edilmesine yönelik bir anlaşma imzalamıştır.

Avrupa'nın otonom sürüş teknolojisi firmaları kendi sistemlerini test etmiş olsa da, Avrupa ülkelerinin büyük bir bölümü, sürücülerin her zaman kontrolü elinde tutmasını gerektiren temel Seviye 2 sistemlerin ötesine geçen kamusal uygulamalara henüz izin vermemiştir. Avrupa'daki birçok ülkenin, onlarca yıldır profesyonel sürücüler için yeni işletme lisansı vermemesi, mevcut taksi ve yolcu taşıma piyasasını kapalı ve katı bir yapı hâline getirmiştir. Bu durum, hem yolculuk talebinin artmış olmasına hem de sürücü arzındaki belirgin açığa rağmen yeni sürücülerin ve araç çağırma hizmeti platformlarının pazara girmesini engellemiştir. Böylece, resmî olarak yasaklanmamış olsa dahi söz konusu ülkelerin ulaşım piyasaları pratikte yolculuk çağırma hizmetlerine kapalı kalmış; arz-talep dengesinin kurulamaması nedeniyle hem tüketicilerin ihtiyaçları karşılanamamış hem de yenilikçi dijital ulaşım modelleri bu pazarlarda ölçeklenememiştir.⁴⁰

⁴⁰ <https://www.thestar.com.my/tech/tech-news/2025/11/25/bolt-partners-with-ponyai-for-driverless-cars-in-europe>

AÇIK KAYNAKLI 3D YAZICIYLA ÜRETİLEN DRONE



Kendin Yap (DIY) mühendisleri, drone tasarımı ve performansında son dönemde büyük atılımlar gerçekleştirmiştir. Geçtiğimiz günlerde bir YouTuber, dünyanın en küçük birinci şahıs görüşlü (FPV) drone'unu geliştirmiş ve bunu kamuoyuyla paylaşmıştır. Aynı zamanlarda başka geliştiriciler de hız odaklı tasarımları üzerinde çalışmakta ve hatta bazıları Guinness Dünya Rekorunu hedeflemektedir.

Özel olarak üretilen iki tasarım, yakın zamanda FPV drone'ların ne kadar hızlı gidebileceğini göstermiştir. Bu modellerden biri, saatte 300 mph'in üzerine çıkmak için aşırı mühendisliğin nasıl devreye sokulması gerektiğini göstermiştir. Tasarımda sıvı soğutma sistemleri ve ortalama bir evden fazla güç çekebilecek kapasitede motorlar kullanılmıştır.

YouTuber "German Engineer", Star Wars'taki X-Wing'den ilham alarak dikkat çekici bir drone geliştirmiştir. Daha önce Propel'in resmi X-Wing quadcopter girişimleri verimli bir uçuş sağlayamamış olsa da, YouTuber'ın yaptığı iyi düşünülmüş değişiklikler tasarımın aslında beklenenden daha aerodinamik olabileceğini ortaya koymuştur.

Pervanelerin kanat uçlarına monte edilmesi sayesinde X-Wing tarzı drone'nun dikey kalkış yapabildiği ve ardından sabit kanatlı bir uçak gibi yatay uçuşa geçebildiği belirtilmiştir. Gövde güçlendirilmiş, hareketli bir burun kamerası eklenmiş ve yapılan testlerde 152 mph azami hıza ulaşıldığı kaydedilmiştir. Son test uçuşu, Star Wars: Bölüm II – Klonların Saldırısı'nın sahnelerinin çekildiği İtalya'daki Como Gölü üzerinde gerçekleştirilmiştir.⁴¹

⁴¹ <https://www.techspot.com/news/110032-open-source-3d-printed-drone-shatters-speed-record.html>

UYDU SİSTEMLERİ

İSPANYA TARAFINDAN FIRLATILAN İKİNCİ YENİ NESİL HABERLEŞME UYDUSU



İspanya, ülkenin bugüne kadarki en büyük ve en gelişmiş uzay savunma programını tamamlamış ve ikinci yeni nesil haberleşme uydusu SpainSat NG-II'yi, Florida'daki Cape Canaveral'dan SpaceX Falcon 9 roketiyle fırlatmıştır. İspanya Savunma Bakanlığı adına Hisdesat Servicios Estratégicos tarafından yürütülen programda, askeri operasyonlar ile insani yardım görevleri için güvenli ve kesintisiz iletişim bağlantılarının sağlanması amaçlanmıştır.

Airbus'un Eurostar Neo platformu üzerine inşa edilen, 7 metre uzunluğunda ve 6 ton ağırlığındaki SpainSat NG-II, Ocak ayında fırlatılmış olan ikiz uydusuyla birlikte 2026 yılında hizmete başlayacaktır. Uydu, yeni nesil bir anten sistemi taşımakta ve sinyal kapsama alanını saniyede yaklaşık 1.000 kez değiştirebilmektedir. Ayrıca sistem, sinyal bozma girişimlerini tespit edip kaynaklarını belirleyebilmekte ve nükleer kaynaklı elektromanyetik darbelere karşı da korunabilmektedir.

SpainSat NG programı ile İspanya'nın, Avrupa'nın ön saflarında yer alması ve en güvenli haberleşme ağlarına erişebilen sayılı ülkeler arasına girmesi hedeflenmiştir. Thales Alenia Space, uyduların inşa ve montajında Airbus ile birlikte çalışmış; ayrıca ultra yüksek frekans (UHF) ve askeri radyo dalgası (Ka-band) yüklerinden de sorumlu olmuştur.⁴²

42 <https://thedefensepost.com/2025/10/24/spain-satellite-florida-launch/>

YAZILIM

OPENAI’NİN YENİ WEB TARAYICISI CHATGPT ATLAS



OpenAI, uzun süredir teknoloji gündeminde yer alan yapay zeka destekli web tarayıcısı ChatGPT Atlas’ı duyurmuştur. Bu yeni tarayıcı, yapay zekâyı doğrudan internet deneyiminin merkezine yerleştirerek kullanıcıların web sayfalarında gezinirken ChatGPT’yi entegre bir kenar çubuğundan kullanmasına imkân tanımaktadır. Tarayıcı, gezilen sitelerin içeriğini özetleme, verileri analiz etme, karşılaştırma yapma ve çeşitli görevleri otomatikleştirme gibi işlevler sunmaktadır. OpenAI, Atlas’ın gizlilik odaklı tasarlandığını, kullanıcıların hangi sitelerin ChatGPT tarafından görülebileceğini kontrol edebildiğini ve tüm geçmiş verilerinin tek dokunuşla silinebileceğini belirtmektedir.

ChatGPT Atlas’ın temel özelliklerinden biri, “Ask ChatGPT” ile Anında Yardım işlevidir. Ekranın sağ kenarında konumlanan yapay zekâ paneli, okunan içeriklere anında açıklama, özet veya yanıt sunabilmektedir. Bu özellik sayesinde uzun makaleler saniyeler içinde özetlenebilmekte ve karmaşık

sayfa içerikleri sohbet diliyle sadeleştirilebilmektedir. Bir diğer yenilikçi özellik olan Agent Mode, tarayıcıyı aktif bir “web ajanı” hâline getirmektedir. Bu mod, kullanıcıların çevrimiçi formlar doldurmasına, rezervasyon yapmasına veya belge düzenlemesine yardımcı olarak işlem süreçlerini otomatikleştirmektedir.

Tarayıcı, Kişisel Hafıza özelliği sayesinde ziyaret edilen siteleri ve kullanıcı tercihlerini hatırlayarak zamanla daha isabetli öneriler sunmaktadır. Tüm hafıza verileri kullanıcı kontrolünde olup, istenildiği zaman sıfırlanabilmekte veya belirli siteler hariç tutulabilmektedir. Ayrıca Atlas, sekme yönetimi, yer imleri, geçmiş kaydı ve gizli mod gibi tüm klasik tarayıcı fonksiyonlarını barındırarak sade ve hızlı bir kullanıcı deneyimi sunmaktadır. Gelişmiş Gizlilik Kontrolleri ile kullanıcılar, hangi sitelerin ChatGPT tarafından görüleceğini belirleyebilmekte ve gizli mod ile iz bırakmadan gezinebilmektedir.

ChatGPT Atlas, başlangıçta sadece macOS platformunda erişilebilir olsa da, OpenAI kısa süre içinde Windows, iOS ve Android sürümlerini de yayınlayacağını ve cihazlar arası senkronizasyon özelliği sunacağını doğrulamıştır. OpenAI’nin bu ürünündeki vizyonu, internetin kendisini yapay zekâ ile yönetilebilir hâle getirmektir. Atlas, web’i anlayan, yorumlayan ve kullanıcı adına işlem yapabilen bir platform olarak, şirketin “sohbet botu” sınırlarını aşarak doğrudan bir internet tarayıcısına dönüşmesinin somut adımıdır. OpenAI, bu hamleyle Google Chrome ve Microsoft Edge gibi pazar devlerinin hâkimiyetine yapay zekâ destekli güçlü bir alternatif sunmayı hedeflemektedir.⁴³

43 <https://www.bbc.com/news/articles/c07mz10m1k9o>

VODAFONE VE SPIRENT'TEN 5G İÇİN OTOMATİK TEST PLATFORMU



Vodafone ve Spirent, Vodafone'un Avrupa'daki 5G ses çekirdek ağında kullanılan tüm yazılımların, yazılım sürümlerinin ve güncellemelerinin kalitesini ve uyumluluğunu güvence altına alacak özel bir otomatik yazılım doğrulama platformu geliştirmiştir. Test platformu, Vodafone ekosistemindeki 5G ekipman tedarikçileri tarafından iletilen yazılım güncellemelerinin üretime geçmeden önce hızlı bir şekilde doğrulanmasını ve onaylanmasını sağlamaktadır. Bu yaklaşım, işletmecinin tedarikçilerden gelen yeni özellikleri ve güncellemeleri daha hızlı devreye almasına ve kendi yeni hizmetlerini müşterilerine önceki süreçlere kıyasla çok daha hızlı bir şekilde sunmasına olanak tanıyacaktır.

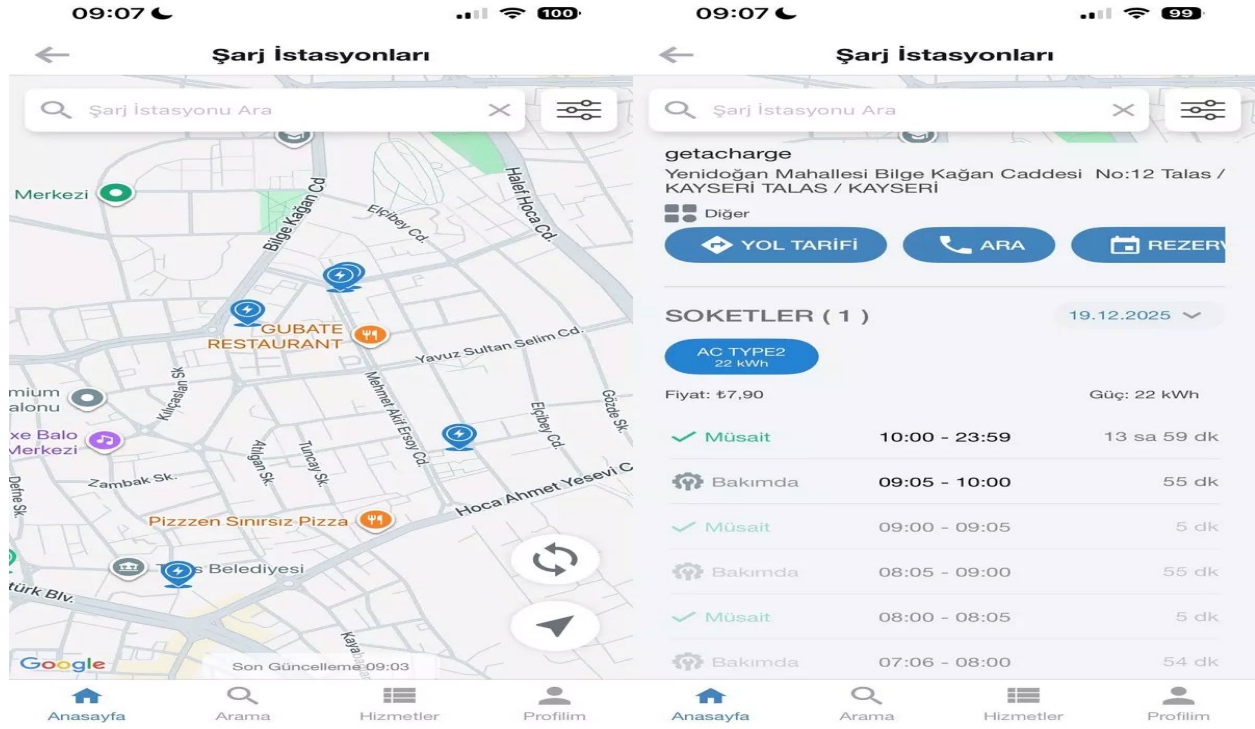
Spirent sözcüsü, Spirent'in çözümünün, herhangi bir şey kullanıma sunulmadan önce ağın uçtan uca ve kapsamlı bir şekilde test edilmesini esas alan yeni bir otomasyon hattı oluşturma yöntemi olduğunu söylemiştir. 160 düğümlü bir altyapı üzerinde çalışan otomatik yazılım test çözümü, Vodafone'un mevcut sürekli entegrasyon ve sürekli dağıtım (CI/CD) hattına entegre edilmiş olup, sisteme giren her yazılım veya sürüm üzerinde otomatik kontroller gerçekleştirmektedir. Spirent tarafından yapılan açıklamaya göre platform tamamen otomatiktir ve manuel müdahale gerektirmemektedir. Müşteri ortamında yer alan platform, yeni bir yazılım yüklendiğinde veya bir yazılım güncellemesi geldiğinde, otomatik olarak farklı türde kontroller yapan bir dizi küçük işlem hattını devreye sokmaktadır.

Vodafone'un laboratuvarından canlı şebekeye geçişi kapsayan yaşam döngüsü iş akışına entegre edilen platformun, Vodafone'un açıklamasına göre, çoğu

pazarda satıcılar tarafından belirlenen takvim doğrultusunda her üç ayda bir yeni yazılım sürümlerinin dağıtımını otomatik hale getirecektir. İşletmeci, platformun yeni yazılım yükseltmelerini sadece birkaç günde kullanıma sunmayı mümkün kıldığını belirtmekte olup normalde bu süreç genellikle aylarca sürmektedir. İlk uygulama sonuçlarına göre şirket, altyapı yazılım güncellemelerinin yayımlanma süresinde %75'lik bir azalma kaydetmiştir. Ancak Spirent, çözümün Vodafone'a özel olmadığını bildirmiştir. Ağ test ve güvence hizmeti sağlayıcısı şu anda birden fazla müşteriyle görüşmeler yürütmekte olup kısa süre içinde yeni ticari paketler piyasaya sürmeye hazırlanmaktadır.⁴⁴

⁴⁴ <https://www.rcrwireless.com/20251210/test-measurement/vodafone-picks-spirent-to-fast-track-service-rollout-for-5g-voice-core-network-in-europe>

ELEKTRİKLİ ARAÇ SAHİPLERİNE YÖNELİK “ŞARJ İSTASYONLARI” HİZMETİ E-DEVLET’TE

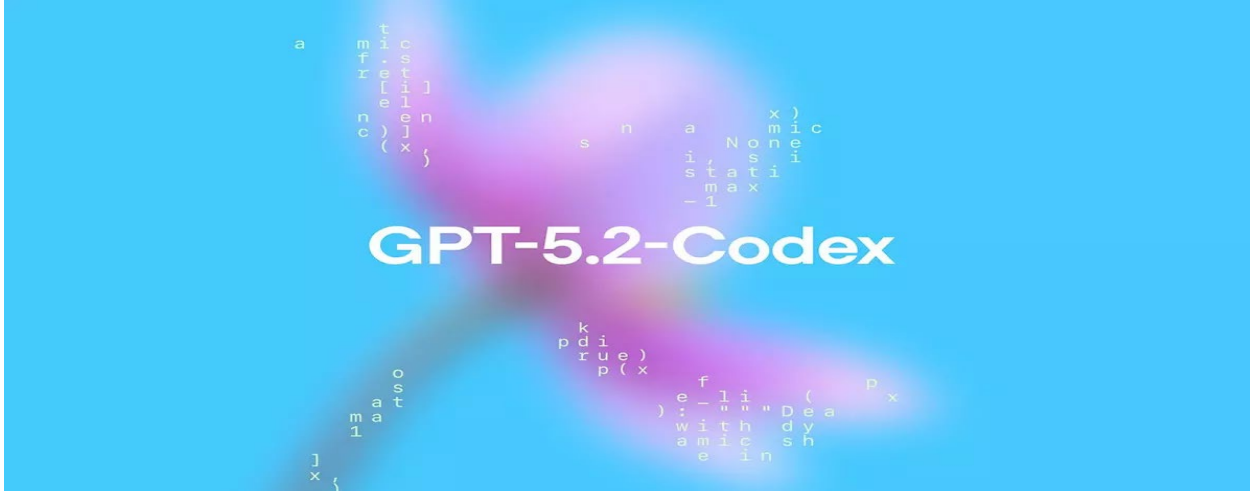


e-Devlet mobil uygulamasına, elektrikli otomobil kullanıcılarının ihtiyaçlarına yönelik “Şarj İstasyonları” adlı yeni bir hizmet eklenmiştir. Söz konusu hizmet, vatandaşların bulundukları konuma en yakın elektrikli araç şarj istasyonlarını kolaylıkla görüntüleyebilmesine imkân tanımaktadır. “Yardımcı Hizmetler” menüsü üzerinden erişilebilen uygulama kapsamında, şarj istasyonlarının konum bilgileriyle birlikte soket türleri, güç kapasiteleri, şarj ücretleri ve anlık müsaitlik durumlarına ilişkin detaylı bilgilere tek bir platform üzerinden ulaşılabilmektedir.

Elektrikli araç kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte artan şarj altyapısı ihtiyacına yönelik geliştirilen bu hizmet sayesinde, elektrikli araç sahiplerinin şarj noktalarına erişiminin kolaylaştırılması hedeflenmektedir. Hizmetten yararlanabilmek için e-Devlet mobil uygulamasına iOS veya Android işletim sistemine sahip cihazlar üzerinden giriş yapılması ve konum izninin verilmesi yeterli olmaktadır.⁴⁵

⁴⁵ <https://www.webtekno.com/e-devlet-sarj-istasyonlari-yeni-ozellik-h209221.html>

OPENAI'DEN, YAZILIM GELİŞTİRME VE SİBER GÜVENLİĞİ DÖNÜŞTÜRECEK GPT-5.2 CODEX MODELİ



Yapay zekâ alanının öncü kuruluşlarından OpenAI, otonom kodlama ve profesyonel yazılım mühendisliği kullanım senaryoları için özel olarak geliştirilen GPT-5.2 Codex modelini resmen duyurmuştur. GPT-5.2 mimarisi üzerine inşa edilen yeni sistem, hata ayıklamadan sıfırdan kod üretimine, sistem yönetiminden siber güvenlik analizlerine kadar gerçek dünya yazılım projelerinde köklü bir dönüşüm vaat etmektedir. Şirketin bugüne kadar geliştirdiği en güçlü otonom kodlama modellerinden biri olarak konumlanan GPT-5.2 Codex, yalnızca basit kod blokları üretmekle kalmamakta, aynı zamanda karmaşık ve uzun soluklu yazılım süreçlerinde yüksek doğruluk ve süreklilik sağlamaktadır.

Modern yazılım geliştirme süreçlerinin en kritik zorluklarından biri olan uzun vadeli bağlamın koruma meselesi, GPT-5.2 Codex ile büyük ölçüde aşılmıştır. Yerleşik bağlam sıkıştırma teknolojisi sayesinde model, binlerce satırlık kod dizinini ve geniş kapsamlı proje yapısını analiz edebilmektedir. Bu yetenek, geliştiricilerin büyük ölçekli projelerde yapay zekâyı, projenin bütününe “unutma” riski olmaksızın güvenle kullanabilmesine olanak tanımaktadır. GPT-5.2 Codex, profesyonel bilgi işleme kapasitesini önceki nesil Codex modellerinden devralınan gelişmiş terminal kullanım yetenekleriyle birleştirerek hibrit bir performans ortaya koymaktadır. Özellikle Windows ortamlarındaki çalışma kabiliyeti artırılan model, görsel anlama yeteneği sayesinde teknik diyagramları ve kullanıcı arayüzü taslaklarını analiz edebilmekte; bu sayede tasarım aşamasındaki bir şemanın kısa sürede çalışan

koda dönüşmesini mümkün kılmaktadır.

Yeni Codex sistemi, otonom yapay zekâ ajanlarını değerlendirmek için kullanılan en zorlu testlerde de dikkat çekici sonuçlar elde etmektedir. Kod derleme, sunucu kurulumu ve model eğitimi gibi karmaşık sistem yönetimi görevlerini başarıyla yerine getiren GPT-5.2 Codex, OpenAI'in paylaştığı verilere göre SWE-Bench Pro testinde yüzde 56,4, Terminal-Bench 2.0 testinde ise yüzde 64 başarı oranına ulaşmıştır. Siber güvenlik alanında ise modelin özellikle savunma odaklı yetenekleri öne çıkmaktadır. OpenAI, GPT-5.2 Codex'in React kütüphanesinde kritik öneme sahip üç farklı güvenlik açığının tespit edilmesine katkı sağladığını açıklarken, bu durum modelin yalnızca bir kodlama asistanı değil, aynı zamanda potansiyel tehditleri önceden algılayabilen dijital bir güvenlik uzmanı olarak da görev yapabileceğini ortaya koymuştur.

OpenAI, GPT-5.2 Codex'i geniş kullanıcı kitlelerine sunarken kontrollü bir erişim stratejisi izlemektedir. Yeni model, ilk aşamada tüm ücretli ChatGPT kullanıcıları için Codex CLI ve IDE eklentileri üzerinden erişime açılmıştır. Buna ek olarak, siber güvenlik uzmanlarına yönelik olarak "Güvenilir Erişim" adı verilen özel bir pilot program da hayata geçirilmiştir.⁴⁶

⁴⁶ <https://medium.com/@CherryZhouTech/openai-launches-gpt-5-2-codex-the-most-advanced-ai-agent-for-programming-1ad78a3aadd1>

SOSYAL AĞLAR

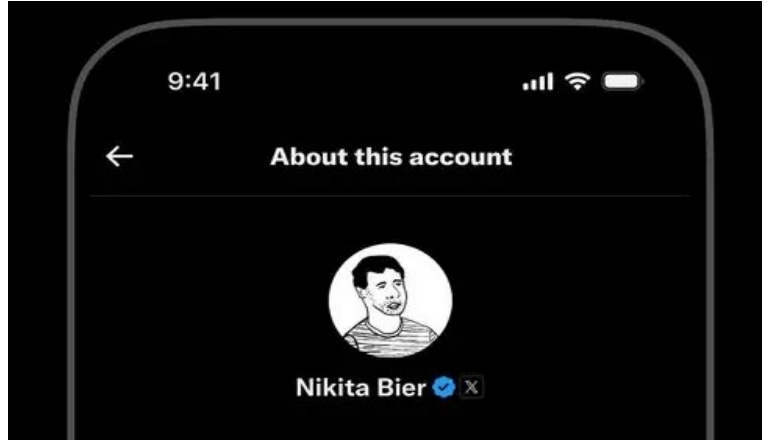
X'TEN, KULLANICI PROFİLLERİNE YENİ DETAYLAR

X (eski adıyla Twitter), sosyal medya güvenliğini ve platformdaki şeffaflığı artırmak amacıyla kullanıcı profillerine hesap geçmişi, açılış tarihi ve konum bilgisi gibi yeni detaylar eklemeye hazırlanmaktadır. Ürün Yöneticisi Nikita Bier tarafından duyurulan bu özellik, platformdaki bot hesaplarla mücadelede önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Yeni sistem, kullanıcıların

hesaplarının açılış tarihini, paylaşımlarının yapıldığı konumu (ülke veya bölge bazlı) ve kullanıcı adı değişikliği geçmişini profillerinde göstermesine olanak tanıyacaktır.

Bu şeffaflık odaklı yaklaşımın temel amacı, platformdaki güveni artırmak ve dijital kimlik savaşında bot hesapların daha kolay tespit edilmesini sağlamak olarak belirtilmişti. Kullanıcıların bilgilerini gizlemeyi tercih etmeleri durumunda, bu durum profillerinde açıkça belirtilecektir. Böylece şeffaflık zorunlu olmasa da, kullanıcıların veri paylaşım tercihlerinin görünür olması sağlanacaktır.

Söz konusu özellik, genel kullanıma açılmadan önce ilk olarak X çalışanlarının profillerinde test edilecektir. Toplanacak geri bildirimler doğrultusunda, özelliğin genel kullanıma sunulup sunulmayacağına ve nihai uygulama biçimine karar verilecektir. Bu hamle, X'in geçtiğimiz aylarda gerçekleştirdiği milyonlarca bot hesabı silme operasyonunun ardından, platformdaki kullanıcı güvenliğini yeniden inşa etme çabasının bir parçası olarak görülmektedir. X, şeffaflığı dijital kimlik savaşının yeni anahtarı olarak konumlandırmaktadır.⁴⁷



47 <https://techcrunch.com/2025/10/15/x-plans-to-show-more-information-about-user-profiles-to-help-improve-trust/>

TİKTOK'TAN GECE UYGULAMAYI KAPATANA ROZET



TikTok, genç kullanıcıların uygulamayı daha sağlıklı biçimde kullanmasını teşvik etmeyi amaçlayan yeni araçlar geliştirdiğini duyurmuştur. Şirket, bu değişikliklerin gençlerin yaratıcılıklarını güvenle ifade edebilmeleri, arkadaşlarıyla iletişim kurabilmeleri ve öğrenme süreçlerini destekleyebilmeleri için tasarlanmış olduğunu belirtmektedir. 2022 yılında yapılan bir araştırmaya göre TikTok kullanıcılarının yüzde 50'den fazlasını gençlerin oluşturduğu bilinmektedir. Platform, son bir yıl içinde ebeveyn kontrol seçeneklerini de genişletmiş ve velilerin çocuklarının uygulamaya erişimini geçici olarak durdurabilmelerine olanak tanımıştır.

Yeni güncellemeler kapsamında kullanıcıların, gece belirli saatlerde uygulamayı kapatarak, bu süre zarfında sunulan meditasyon aracını kullanarak, günlük ekran süresi sınırını aşmayarak ve haftalık kullanımını düzenli şekilde takip ederek rozet kazanabilmeleri mümkün hâle getirilmektedir. TikTok, bu ödül sisteminin “aşırı katı kontrollerin gençler üzerinde cezalandırıcı bir etki yaratabileceğini” gösteren akademik çalışmalara dayandığını ifade etmektedir.

Güncellenen dijital sağlık araçları; günlük tutma hatırlatıcılarını, basit bir ses üreticiyi ve nefes egzersizlerini içermektedir. Ayrıca genç kullanıcılar için saat 22.00'de otomatik olarak devreye giren bir meditasyon aracı ile toplam 50 güvenlik ve gizlilik ayarının varsayılan olarak etkinleştirildiği belirtilmektedir. Şirket, anket sonuçlarının TikTok kullanıcılarının meditasyon ve farkındalık benzeri içeriklere diğer sosyal medya kullanıcılarına göre daha yüksek ilgi gösterdiğini ortaya koyduğunu da aktarmaktadır.⁴⁸

48 <https://tr.euronews.com/next/2025/11/19/tiktok-genclere-ekran-suresi-ve-doomscrolling-sinirlayan-dijital-esenlik-ozellikleri-ekle>

UZAY

BAE'DEN, GELECEKTEKİ AY KEŞİF ARAÇLARINA YAPAY ZEKA NAVİGASYONU



BAE, keşif çalışmalarının bir sonraki aşamasında Ay'da kullanılacak gelecekteki gezici araçları gelişmiş yapay zeka destekli navigasyon sistemleriyle donatma planlarını açıklamıştır. Mohammed bin Rashid Uzay Merkezi, bir gezicinin “çevresini gerçek zamanlı olarak algılayıp yorumlayabilmesini” sağlamak amacıyla Teknoloji İnovasyon Enstitüsü (TII) ve Aspire ile güçlerini birleştirmiştir. Bu işbirliği sayesinde, araca tehlikeli Ay yüzeyindeki yolculuğunu yönlendirecek “gözler” sağlanmıştır. Her ikisi de Abu Dabi İleri Teknoloji Araştırma Konseyi'nin yan kuruluşları olan iki şirketle yapılan iş birliği, ülkenin bugüne kadarki en gelişmiş uzay aracı alt sistemlerinden biri olarak görülmektedir.

Radyasyona dayanıklı bir bilgisayar ve yapay zeka destekli bir yazılımdan oluşacak olan araç, Ay yüzeyinde kendi kendine sürüş (otonom) kabiliyetine

sahip olacak, kameralar ve yapay zeka kullanarak çevresini algılayabilecek ve engelleri kendi başına aşabilecektir.

MBRSC'nin Emirates Ay Misyonu Proje Yöneticisi Dr. Hamad Al Marzooqi konuya ilişkin şunları söylemiştir: "MBRSC'nin TII ve Aspire ile yaptığı işbirliği, gelecekteki misyonların bilimsel değerini ve güvenliğini artıracak teknolojiler geliştirme taahhüdümüzde önemli bir adımdır. Bir gezginin çevresini gerçek zamanlı olarak algılamasını ve yorumlamasını sağlamak, Ay yüzeyindeki keşiflerin bir sonraki aşamasını belirleyecek bir yetenektir."⁴⁹

49 <https://www.thenationalnews.com/news/uae/2025/11/22/uae-to-equip-future-lunar-rover-vehicles-with-ai-navigation-to-boost-exploration/>

BAE’NİN İLK UZAY-YER KUANTUM İLETİŞİM AĞI



Abu Dabi İleri Teknoloji Araştırma Konseyi’nin uygulamalı araştırma kolu olan Teknoloji İnovasyon Enstitüsü (TII), ülkenin ilk entegre uzay-yer kuantum iletişim ağını geliştirmek ve devreye almak için BAE merkezli Space42 ile iş birliği yapmıştır. Girişim, egemen Kuantum Anahtar Dağıtımı (QKD) teknolojisiyle desteklenen uydu ve karasal sistemleri bir araya getirerek, BAE’nin güvenli, yeni nesil dijital altyapı arayışında önemli bir adım teşkil edecektir.

Dubai Havacılık Fuarı sırasında imzalanan anlaşma, ülkenin kuantum iletişim hedeflerinde stratejik bir ilerlemeye işaret etmektedir. Anlaşma, veri alışverişi için ultra güvenli kanallar oluşturmayı, siber dayanıklılığı güçlendirmeyi ve BAE’nin hem uzay hem de kara ortamlarında güvenli iletişim alanındaki liderliğini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. İş birliğinin bir parçası olarak, TII ve Space42, güvenliği garanti altına almak için kuantum mekaniği prensiplerini kullanarak şifreleme anahtarlarını dağıtmanın gelişmiş bir yöntemi olan uzay tabanlı bir QKD sistemini birlikte geliştirecek, test edecek ve devreye alacaktır. TII’nin devam eden araştırmalarına dayanarak, ortaklar uydu teknolojisi aracılığıyla kuantum güvenli iletişim bağlantılarını doğrulamak ve göstermek için çalışacak ve kuantum destekli uzay sistemlerinin gelecekteki ticarileştirilmesinin temelini atacaktır.

TII CEO'su Dr. Najwa Aaraj şunları söylemiştir: "Space42 ile bu iş birliği, BAE'nin kuantum yolculuğunda önemli bir dönüm noktasını temsil etmektedir. TII'nin derin araştırma uzmanlığını Space42'nin gelişmiş uydu altyapısıyla birleştirerek, BAE'nin siber dayanıklılığını ve egemenliğini güçlendiren ulusal bir kuantum iletişim ağının temellerini attık". Space42 Uzay Hizmetleri CEO'su Ali Al Haşimi ise; iş birliğinin karasal olmayan ağ çözümlerinde küresel lider olma stratejilerinin temelini oluşturduğunu ve QKD teknolojisiyle güvenli kuantum iletişimini konseptten kabiliyete taşıyabileceklerini eklemiştir.

TII-Space42 anlaşması, Ar-Ge, yük geliştirme, uydu entegrasyonu ve yer altyapısı operasyonları genelinde iş birliği için yapılandırılmış bir çerçeve oluşturmakta ve QKD teknolojilerinin tasarımı, testi, doğrulanması ve yürürlükte gösterimiyle ilgili temel hedefleri özetlemektedir.

TII ve Space42, ortak yönlendirme oturumları, teknik koordinasyon ve bilgi alışverişi yoluyla egemen inovasyonu hızlandırmayı, ulusal yetenekleri geliştirmeyi ve BAE'nin kuantum güvenli iletişim için küresel bir merkez olarak konumunu güçlendirmeyi hedeflemektedir.⁵⁰

⁵⁰ <https://satelliteprome.com/news/tii-and-space42-to-build-uaes-first-space-to-ground-quantum-communication-network/>

SAVUNMA SANAYİ

ASELSAN'DAN, ALTAY TANKINA SİSTEM KATKISI



ASELSAN, milli imkanlarla geliştirilen ALTAY Ana Muharebe Tankına kazandırdığı sistemlerle Türkiye'yi zırhlı platform teknolojilerinde üst lige taşımıştır. BMC ile imzalanan ALTAY Seri Üretim Projesi Alt Sistemler Sözleşmesi kapsamında 251 tank için kritik görev donanımlarını ASELSAN sağlamaktadır. Modern muharebe şartlarına uygun olarak geliştirilen sistemler sayesinde ALTAY, atışlı testlerde üstün performans sergileyerek sınıfının en iyileri arasında gösterilmektedir.

Bu kapsamda VOLKAN-II Tank Atış Kontrol Sistemi, Uzaktan Komutalı Silah Sistemi, Tank Komuta Kontrol Bilgi Sistemi, İç Haberleşme Sistemi, Tank Lazer Uyarı Sistemi, Tank Sürücü Görüş Sistemi, Aktif Koruma Sistemi (AKKOR), Muharebe Sahası Tanıma ve Tanıtma Sistemi, ÖRÜMCEK Yakın

Mesafe Gözetleme Sistemi (YAMGÖZ), Nişancı İkinci Derece Görüş Alt Birimi, Tank Mürettebat Eğitim Sistemi, telsizler ve kayar bilezik sistemleri ALTAY'a entegre edilmiştir. ASELSAN tarafından özgün olarak geliştirilen AKKOR Aktif Koruma Sistemi, tankı 360 derece koruma altına alarak beka kabiliyetini üst düzeye taşımakta ve sahip olduğu radar teknolojisiyle tehdidi anında algılayan AKKOR, ALTAY'ı dünyada sayılı orduların sahip olduğu bir koruma katmanına ulaştırmaktadır. Tankın içinde yer alan gömülü simülatör TMES ise, mürettebata gerçek kullanıcı arayüzleriyle sanal ortamda eğitim yapma olanağı sunmaktadır. Bu sistem sayesinde personel, hareket öncesi yüklenen senaryolarla görevine çok daha hazırlıklı şekilde çıkabilmektedir.

Milli imkanlarla geliştirilen bu sistemler ASELSAN'ı, bir tankın tüm görev donanımlarını kendi bünyesinde geliştirebilen az sayıdaki şirket arasına taşımıştır. ASELSAN, bu sayede hem yeni tank üretiminde hem de mevcut tankların modernizasyonunda dünya devleriyle rekabet edebilir konuma gelmiştir. Ayrıca ASELSAN mühendislerince geliştirilen milli periskop sistemleri, ALTAY'ın "gözleri" olarak tank mürettebatına geniş görüş açısı, yüksek doğrulukta tespit ve etkili gözetleme imkanı sunmaktadır.⁵¹

51 <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/aselsan-altay-tankina-guc-katiyor/3727497>

MİLLİ HÜCUMBOTUN İLK BLOKU KIZAKTA



Türkiye'nin denizlerdeki milli mühendislik gücü STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret AŞ, Türk denizcilik tarihinde yeni bir dönüm noktasına imza atmıştır. Şirketten yapılan yazılı açıklamaya göre, Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB) öncülüğünde, Türk Deniz Kuvvetleri Komutanlığı için STM ana yükleniciliğinde yürütülen Milli Hücumbot Projesi kapsamında, üretilen ilk blok, geminin inşa edileceği İstanbul Denizcilik Tersanesi'nde düzenlenen törenle kızağa alınmıştır. Gemi inşasında kritik bir aşama olarak kabul edilen "blok koyma (omurga koyma)" töreni, geminin gövdesinin ilk parçasının yerleştirilmesiyle inşa sürecinin resmen başladığını simgelemektedir.

STM Genel Müdürü Özgür Güleryüz, Türkiye'nin denizlerdeki bağımsız savunma gücü yolculuğunda önemli bir eşiğin daha aşıldığını belirterek, şunları kaydetmiştir: "Tasarımı tamamen STM mühendislerine ait olan Milli Hücumbotumuzun inşa sürecinde, ilk sac kesiminin ardından ilk blokumuzu da kızağa aldık. Bu proje, yalnızca yeni bir platformun üretimi değil, Türkiye'nin kendi hücumbotunu tasarlayıp inşa edebilen bir ülke konumuna yükselmesinin simgesi anlamına geliyor. Özgün tasarımı, yüksek yerlilik oranı, modern silah sistemleri ve üstün denizcilik kabiliyetleriyle Milli Hücumbotumuz, Mavi Vatan'daki caydırıcılığımıza güç katacak."

Proje kapsamında, SSB ile STM arasında ilk hücumbotun inşasına yönelik sözleşme 9 Eylül 2024 tarihinde imzalanmıştır. İnşa süreci 2025 yılında başlamış ve 8 Temmuz 2025'te ilk sac kesimi gerçekleştirilmiştir. STM, Türkiye'nin Milli Hücumbot modelini ilk kez IDEF 2025 fuarında tanıtmıştır.

Milli Hücumbot, suüstü harbi görevlerinde uzun menzilli güdümlü mermilerle taarruz yapabilecek, fırkateyn ve helikopterlerle koordineli operasyon icra edebilecektir. Gemi, yüksek sürat ve manevra kabiliyetiyle donatılırken, sığ sularda görev icra etme ve düşük radar iziyle görünmezlik avantajı sağlayacaktır. Mümkün olan en yüksek yerlilik oranıyla inşa edilecektir. Milli Hücumbot, 68 metre tam boya ve 9,3 metre azami ene sahiptir ve yaklaşık 700 ton deplasmana ulaşabilmektedir. Azami hızı 39+ knot olan Milli Hücumbotun intikal hızı ise 20 knot seviyesine çıkabilmektedir. Seyir menzili asgari 800 deniz mili olarak planlanan gemide 36 personel için yaşam alanı bulunmaktadır. Gemi, 76 mm baş top, satıhtan satha güdümlü mermi sistemi, yakın hava savunma sistemi, uzaktan kumandalı stabilize makineli silah sistemleri, chaff/dekoy sistemleri, savaş yönetim sistemi, 3B arama radarı, elektronik harp sistemi ve kızılötesi arama takip sistemiyle donatılacaktır. Ana tahrik sistemi dört dizel motor ve yönlendirilebilir su jetlerinden oluşacaktır.⁵²

52 <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/milli-hucumbotun-ilk-bloku-kizaga-alindi/3727779>

KIZILELMA'DAN, MURAD AESA RADAR TEST UÇUŞUNDA BAŞARI

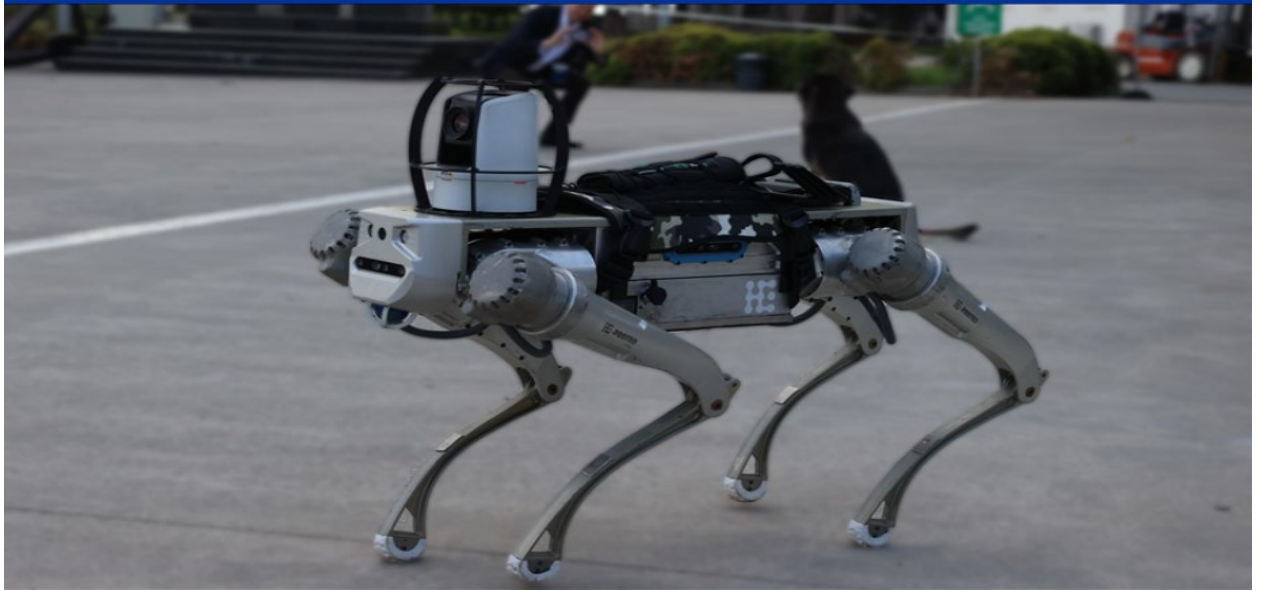


Bayraktar KIZILELMA, ASELSAN tarafından geliştirilen MURAD 100-A AESA radar performans test uçuşunu başarıyla gerçekleştirmiştir. Baykar Yönetim Kurulu Başkanı Selçuk Bayraktar, NSosyal hesabından test uçuşuna ilişkin görüntüyü paylaşmıştır. ASELSAN tarafından geliştirilen MURAD 100-A, sahip olduğu AESA (Active Electronically Scanned Array) mimarisi sayesinde çevik elektronik huzme yönlendirme kabiliyetine sahip, son teknoloji ürünü çok fonksiyonlu bir atış kontrol radarı olarak görev yapmaktadır. Sistem, hava-hava ve hava-yer angajmanlarını eş zamanlı olarak yönetebilirken, BVR (Beyond Visual Range) füze güdüm kabiliyetiyle modern hava muharebelerinde oyun değiştirici bir etki oluşturmaktadır.

MURAD 100-A, geniş frekans bandı ve yanca ile yükselişte elektronik huzme yönlendirme kabiliyetiyle üstün algılama ve takip performansı sunmaktadır. GaN (Gallium Nitride) güç yükselteç teknolojisiyle yüksek verimlilik sağlayan radar, sayısal huzme oluşturma (digital beam forming) yeteneğiyle birden fazla hedefi aynı anda hassas biçimde izleyebilmektedir. Performansta kademeli azalma (graceful degradation) özelliği sayesinde ise sistem, olası arızalarda bile görevini yüksek güvenilirlikle sürdürebilmektedir. Bu ileri teknolojiler sayesinde MURAD 100-A, KIZILELMA'nın sensör füzyon kabiliyetini artırarak platformun hem hava-hava hem de hava-yer görevlerinde durumsal farkındalığını en üst seviyeye taşımaktadır. Radar, Türkiye'nin milli savaş uçağı ekosisteminde, elektronik harp ve radar teknolojilerinde yerli çözümlerle yeni bir döneme kapı aralamaktadır.⁵³

53 <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/bayraktar-kizilelma-murad-aesa-radar-test-ucusunu-basariyla-gerceklestirdi/3722657>

MİLLİ ROBOT KÖPEK 2026 BAŞINDA GÖREVDE



Son dönemde muharebe sahasında yer almaya başlayan ve “robot köpek” olarak da adlandırılan 4 bacaklı robotlara milli bir rakip gelmektedir. NATO Müttefik Dönüşüm Komutanlığı (NATO ACT) liderliğinde, akademi, endüstri ve devlet kuruluşlarının katılımıyla yürütülen ve ittifak içinde ortaya çıkan ve çığır açan teknolojilerin benimsenmesini hızlandırmayı amaçlayan 4 aşamalı NATO İnovasyon Sürekliliği Girişimi faaliyetinin “deney/gösterileri” içeren final kısmı Türkiye’de gerçekleştirilmiştir.

Yaklaşık 2,5 yıllık bir start-up firması olan Hyperever, Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı koordinasyonunda İstanbul Teknik Üniversitesi Denizcilik Fakültesi’nde gerçekleştirilen faaliyete 4 bacaklı otonom robot prototipi PROTEO ile katılmıştır. İstanbul Teknik Üniversitesi ARI Teknokent bünyesinde faaliyet gösteren Hyperever, eklemlili robot tasarımı, yerleşik yazılım, gömülü sistemler ve otomasyon çözümleri alanlarında çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar kapsamında geliştirilen 4 Bacaklı Askeri Yapay Zeka Robotu PROTEO, gözetleme, lojistik destek, patlayıcı madde imha görevlerini gerçekleştirebilecektir. PROTEO, zorlu arazi koşullarında ağır yükleri kolaylıkla taşıırken ustalıklı hareket etmekte, kompakt ama güçlü yapısıyla, GNSS ve gelişmiş yapay zeka rehberliğinde otonom, yarı otonom ve manuel kontrolü desteklemektedir. “Robot köpek”, bu yeteneklerle en zorlu operasyonlarda askeri personelin en önemli yardımcısı olacaktır. PROTEO, 35 kilogram faydalı yük kapasitesi, 4-6 saat kullanım süresi, kısa süreli koşuda saatte 12 kilometreye ulaşan hızıyla görev yapabilecektir.

Hyperever Kurucusu ve Genel Müdürü Çayan Baykal, AA muhabirine, NATO etkinliğinde yer almanın kendileri için çok kıymetli olduğunu ve faaliyet boyunca farklı firmalarla entegre şekilde çalıştıklarını söylemiştir. Bu kapsamda düşman unsurlara karşı kıyı şeridi güvenliğinin sağlanmasına katkı sağladıklarını anlatan Baykal, görev sırasında sahadan topladıkları görüntü ve verileri anlık olarak merkeze gönderdiklerini bildirmiştir. Start-up firması olarak kısa sürede ilk prototiplerini ortaya koyduklarını vurgulayan Baykal, “Bu sırada çok ciddi bir bilgi birikimini şirket bünyesinde oluşturduk. Robot daha çok meskun mahal, mağara-tünel operasyonlarında çeşitli görevler icra etmek üzere tasarlandı. Faaliyete katılan robotumuz ilk prototip versiyonumuz. Önümüzdeki yılın başlarında standartlara uygun robotumuzu sahada görebileceksiniz.” diye konuşmuştur.

PROTEO’nun muadillerden üstün yanlarına ilişkin soruya Baykal, “Bizim konseptimiz zorlu koşullara robotumuzun dayanıklı olmasına dayanıyor. Gerçekten çok hassas cihazlar. Konseptimizin askeri tarafta kullanılabilmesi için bu özelliklere sahip olması gerekiyor. Aynı zamanda yüksek faydalı yük taşıma kapasitesi çok kritik. Biz bir platform yapıyoruz, üzerine eklenecek faydalı yüklerle beraber farklı görevleri yerine getirebilecek. Faydalı yük taşıma kapasitesi ne kadar fazla olursa o kadar iyi olacak. Yeni versiyonumuzda da 35 kilograma kadar taşıyabilecek robotumuz.” yanıtını vermiştir. Baykal, askeri ihtiyaçlar yanında sivil güvenliğin de ana odak noktaları arasında yer aldığını söylemiştir. Platformun özellikle zorlu çevresel koşullara uyumlu olacağını vurgulayan Baykal, çeşitli devriye görevlerinin otonom şekilde robot tarafından yapılabileceğini belirtmiştir. Baykal, burada oluşturdukları bilgi birikimiyle insansız robotlara geçiş yapmayı planladıklarını da bildirmiştir.⁵⁴

⁵⁴ <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/milli-robot-kopek-2026-basinda-goreve-hazir-olacak/3720854>

AVCI İHA TALAY'DAN DENİZ TESTLERİNE HAZIRLIK



Türk savunma sanayisi bünyesinde yürütülen yenilikçi projelerden Alçak İrtifa Çok Amaçlı İnsansız Hava Aracı (İHA) TALAY'ın deniz testlerine hazırlandığı belirtilmiştir. SolidAERO tarafından geliştirilen ve ilk kez geçen yıl SAHA Expo'da tanıtılan, bu yıl IDEF 2025'te de ilgiyle karşılanan TALAY için prototiplerle gerçekleştirilen performans testleri kapsamında yoğun bir uçuş trafiği yürütülmektedir.

Bir gemisavar füzesi gibi deniz yüzeyine çok yakın uçarak radarların görüş alanının altında kalıp tespit edilmeyi en aza indirecek şekilde tasarlanan TALAY, uçuş testlerinde önemli mesafe katetmiştir. TALAY'ın yapay zeka modülleri, özellikle engel algılama ve alçak irtifa güvenli uçuş kabiliyetlerinde son doğrulama aşamasına girmiştir. Sistem, deniz yüzeyine çok yakın hızla ilerlerken çevresel unsurları tanıyıp kaçınma manevraları uygulayacak şekilde optimize edilmektedir. Bununla birlikte, görev sonu kontrollü suya iniş kabiliyeti, TALAY'ın uçuş bilgisayarı ve entegre sensör seti üzerinden ayrı olarak test edilmektedir. Bu özellik, platformun deniz operasyonlarının tüm fazlarında güvenli şekilde görevini tamamlamasını sağlamaktadır. Tüm modüllerin doğrulanmasının ardından TALAY'ın kısa süre içinde kapsamlı deniz testlerine başlaması hedeflenmektedir. Kapsamlı deniz testlerinde gerçek deniz koşullarında tuz korozyonuna karşı dayanıklılık, yüksek nemli

ortamda motor performansı, dalga yüksekliklerine göre otonom irtifa ayarlama yetenekleri deneneceği belirtilmiştir.

TALAY, yaklaşık 3 saat havada kalış süresine, saatte 200 kilometre üzerinde bir seyir hızına, yaklaşık 30 kilogramlık mühimmat veya faydalı yük taşıma kapasitesine sahip bulunmaktadır. Bu özellikler sayesinde kamikaze görevlerinden, lojistik destek ve istihbarata kadar geniş bir yelpazede görev yapabileceği belirtilmiştir. 30 santimetre ile 150 metre aralığında uçuş yüksekliğiyle görev icra edebilen TALAY, radarların görüş alanının dışında kalırken, deniz dalgalarının yarattığı gürültü içinde kaybolarak düşman gemileri ve kıyı savunma sistemleri için adeta “görünmez” hale gelebilmektedir. TALAY’ın, mühimmat gibi seyreden, İHA gibi kontrol edilebilen hibrit bir teknoloji olarak muharebe sahasında güç çarpanı oluşturması amaçlanmaktadır. Alçak İrtifa Çok Amaçlı İHA’nın 2026 sonunda seri üretime geçmesi ve 2027 başında güvenlik güçlerinin envanterine katılması hedeflenmektedir.⁵⁵

⁵⁵ <https://www.aa.com.tr/tr/savunma-sanayisi/avci-ih-talay-deniz-testlerine-hazirlaniyor/3775401>

BİLİŞİM DÜNYASINDAN

ÇİN'İN SÜPER İLETKEN KUANTUM BİLGİSAYARI TİCARİ KULLANIMA HAZIR



Çin'in "Zuchongzhi 3.0" modeline benzer süper iletken kuantum bilgisayarını ticari kullanıma açarak, kuantum hesaplamanın pratik uygulamasına doğru önemli bir adım atılmıştır. "Zuchongzhi 3.0" ile aynı çip serisini kullanan, 105 okunabilir kübit ve 182 bağlayıcı içeren makine, Çin'in doğusundaki Anhui eyaletinin başkenti Hefei'de, China Telecom Quantum Group (CTQG) ve QuantumCTek Co Ltd. tarafından kurulmuştur. Bu sistem, kuantum rastgele devre örnekleme görevlerini dünyanın en güçlü süper bilgisayarından katrilyon kat daha hızlı bir şekilde işlemektedir. Kuantum hesaplama, yeni nesil bilgi devrimi için kilit bir teknoloji olarak kabul edilmektedir.

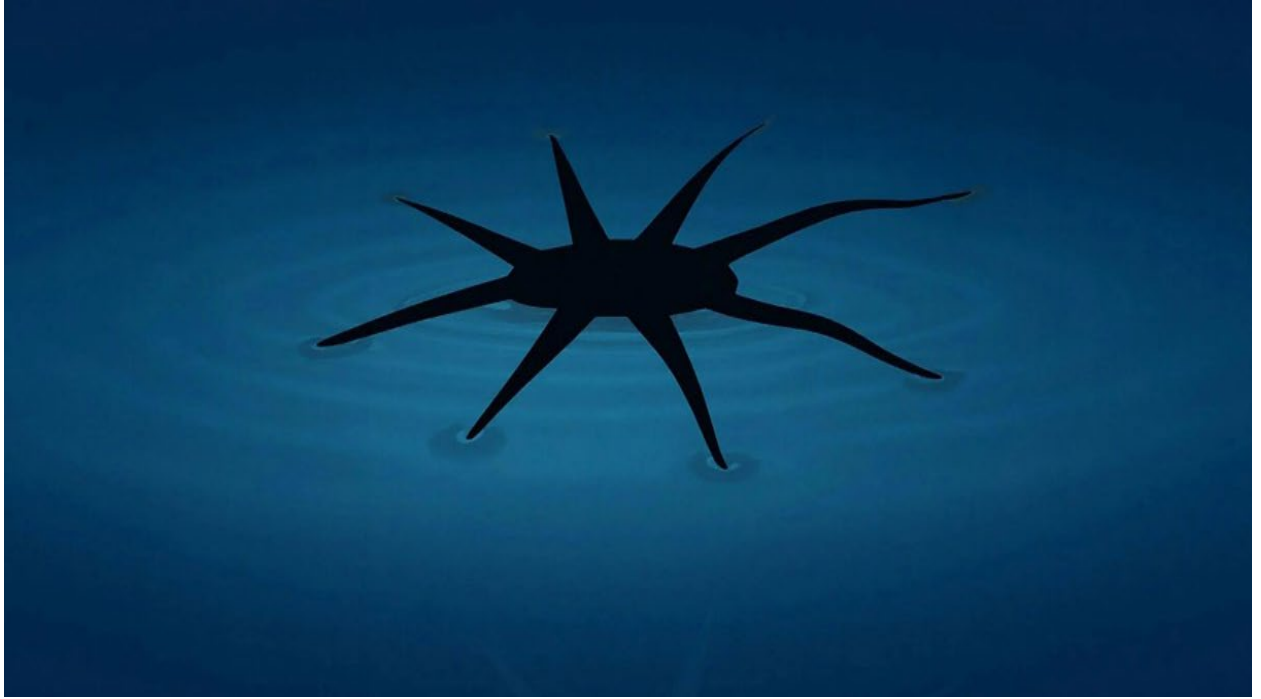
Bu yılın Mart ayında, Çin Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden Pan Jianwei, Zhu Xiaobo ve Peng Chengzhi'nin de aralarında bulunduğu Çinli bilim insanları,

105 kübitlik süper iletken kuantum hesaplama prototipi “Zuchongzhi 3.0”ı başarıyla inşa ederek, süper iletken sistemde kuantum hesaplama avantajı açısından dünya rekorunu bir kez daha kırmışlardır. “Kuantum üstünlüğü” olarak da bilinen kuantum hesaplama avantajı, kuantum bilgisayarların belirli görevlerde en gelişmiş klasik süper bilgisayarlardan daha iyi performans göstermesi anlamına gelmektedir.

CTQG’de kıdemli bir kuantum hesaplama araştırmacısı olan Zhang Xinfang, “en güçlü kuantum hesaplama avantajına” sahip olan bu kuantum bilgisayarın “Tianyan” kuantum hesaplama bulut platformuna bağlanacağını ve böylece dünya çapındaki kullanıcılar tarafından erişilebilir hale geleceğini söylemiştir. Kasım 2023’teki lansmanından bu yana, platform 60’tan fazla ülkedeki kullanıcıları kapsayan 37 milyondan fazla ziyaret almış ve deneysel görevlerin sayısı 2 milyonu aşmıştır.⁵⁶

⁵⁶ <https://www.chinadaily.com.cn/a/202510/12/WS68eb6e3aa310f735438b47fc.html>

SU ÜZERİNDE YÜRÜYEN KÜÇÜK ROBOTLAR



Bir yapraktan daha büyük olmayan minik bir robotun, bir göletin yüzeyinde suda yürüyen bir örümcek gibi süzüldüğünü hayal edin. Bir gün bunun gibi cihazlar, kirleticileri izleyebilecek, su örnekleri toplayabilecek ya da insanlar için çok riskli olan su basmış bölgelerde keşif yapabilecektir.

Virginia Üniversitesi Mühendislik ve Uygulamalı Bilimler Fakültesi'nde makine ve havacılık mühendisliği profesörü olan Baoxing Xu, bu cihazların yapımına öncülük etmektedir. Science Advances dergisinde yayınlanan yeni bir çalışmada, Xu'nun araştırması, büyüyen yumuşak robotik alanını etkileme potansiyeline sahip, türünün ilk örneği olan bir üretim yöntemi olan HydroSpread'i tanıtmaktadır. Bu yenilik, bilim insanlarının doğrudan su üzerinde yumuşak, yüzen cihazlar yapmasına olanak tanımakta olup, sağlık hizmetlerinden elektroniğe ve çevresel izlemeye kadar birçok alanda kullanılabilecek bir teknolojidir.

Şimdiye kadar, yumuşak robotikte kullanılan ince, esnek filmlerin cam gibi sert yüzeylerde üretilmesi ve daha sonra soyularak suya aktarılması gerekmektedir; bu da genellikle filmlerin yırtılmasına neden oluyordu. HydroSpread, sıvının kendisinin "çalışma tezgahı" olarak hizmet etmesine izin vererek bu sorunu ortadan kaldırmaktadır. Sıvı polimer damlacıkları, su

yüzeyinde ultra ince, düzgün tabakalar halinde yayılabilmektedir. Xu'nun ekibi daha sonra ince ayarlı bir lazerle bu tabakaları karmaşık desenlere (daireler, şeritler, hatta UVA logosu) olağanüstü bir hassasiyetle işleyebilmektedir.

Araştırmacılar bu yaklaşımı kullanarak böcek benzeri iki prototip inşa etmişlerdir:

- Yüzgeç benzeri hareketlerle yüzeyde kürek çeken HydroFlexor ve
- Suda yürüyen örümceklerden esinlenerek bükülen bacaklarıyla yürüyen HydroBuckler.

Ekip, laboratuvarda bu cihazları baş üstü kızılötesi ısıtıcıyla çalıştırmıştır. Filmler ısındıkça, katmanlı yapıları bükülerek veya burkularak kürek çekme veya yürüme hareketleri oluşturmuştur. Isıyı açıp kapatarak cihazlar hızlarını ayarlayabilmiş ve hatta dönebilmiştir - bu da kontrollü, tekrarlanabilir hareketin mümkün olduğunu kanıtlamaktadır. Gelecekteki versiyonlar, güneş ışığına, manyetik alanlara veya küçük gömülü ısıtıcılara tepki verecek şekilde tasarlanabilecek ve kendi başlarına hareket edip uyum sağlayabilen otonom yumuşak robotlara kapı açabilecektir.

Profesör Baoxing Xu, "Filmi doğrudan sıvı üzerinde imal etmek bize benzeri görülmemiş bir entegrasyon ve hassasiyet düzeyi sağlıyor. Sert bir yüzey üzerine inşa etmek ve ardından cihazı aktarmak yerine, mükemmel pürüzsüzlükte bir platform sağlamak için işi sıvının yapmasına izin veriyoruz ve her adımda hatayı azaltıyoruz." demiştir.

Potansiyel, yumuşak robotların ötesine uzanmaktadır. HydroSpread, hassas filmlerin zarar görmeden oluşturulmasını kolaylaştırarak, geleneksel sert malzemelerin işe yaramadığı ortamlarda ince, yumuşak ve dayanıklı olması gereken giyilebilir tıbbi sensörler, esnek elektronikler ve çevresel monitörler oluşturmak için yeni olanaklar sağlayabilecektir.⁵⁷

⁵⁷ <https://www.sciencedaily.com/releases/2025/10/251003033930.htm>

ACİL DURUMLARA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN “SIRT ÇANTALI” ROBOT



Yeni çok modlu robotik sistem, Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü (Caltech) Otonom Sistemler ve Teknolojiler Merkezi (CAST) ile Birleşik Arap Emirlikleri'nin Abu Dabi kentinde bulunan Teknoloji İnovasyon Enstitüsü (TII) arasında üç yıl süren bir iş birliğinin ürünü olarak geliştirilmiştir. Bu robotik sistem, otonom sistemler, yapay zekâ, robotik ve itki sistemleri alanlarında küresel ölçekte bir araya gelen uzmanlığın birleşimiyle mümkün hale gelen yenilikçi ve ileri görüşlü projelerin bir örneğini teşkil etmektedir.

Caltech CAST Direktörü ve Booth-Kresa Liderlik Kürsüsü Başkanı, ayrıca Caltech'te Makine ve İnşaat Mühendisliği, Kontrol ve Dinamik Sistemler ile Havacılık profesörü olan Aaron Ames şunları söylemiştir: “Şu anda robotlar uçabiliyor, sürüş yapabiliyor ve yürüyebiliyor. Bunların her biri belirli senaryolarda son derece faydalı. Ancak şu soruyu sormamız gerekiyor: Bu farklı hareket biçimlerini tek bir sistemde nasıl birleştirebiliriz ki her birinin avantajlarından yararlanırken aynı zamanda sahip oldukları zayıf yönleri de ortadan kaldırayalım?”.

X1 sisteminin kabiliyetlerini test etmek amacıyla ekip, kısa süre önce Caltech kampüsünde bir gösterim gerçekleştirmiştir. Gösteri şu senaryo üzerine kurgulanmıştır: Kampüsün herhangi bir noktasında acil bir durum meydana geldiğini ve otonom birimlerin hızla olay yerine ulaşması gerektiği durumlar için piyasada hazır olarak bulunan Unitree G1 humanoid robotunu modifiye ederek, hem uçuş hem de sürüş yeteneğine sahip Caltech'in çok modlu robotu M4'ü bir sırt çantası gibi taşıyabilecek hale getirmiştir. Gösteri, Gates-

Thomas Laboratuvarı'nda bulunan humanoid robotun harekete geçmesiyle başlamıştır. Robot, Sherman Fairchild Kütüphanesi'nden geçerek dışarı çıkmış ve M4'ü güvenli bir şekilde konuşturabileceği yüksek bir noktaya ulaşmıştır. Ardından, bel hizasında öne eğilerek M4'ün drone modunda havalanmasına imkân tanımıştır. M4, uçuşunun ardından yere inmiş ve hedefe tekerlekleri üzerinde verimli bir şekilde ilerleyebilmek için sürüş moduna geçmiştir. Ancak M4, varış noktasına ulaşmadan önce önüne çıkan Kaplumbağa Göleti engeliyle karşılaşmıştır. Bunun üzerine sistem, yeniden drone moduna geçerek hızlı bir şekilde engelin üzerinden uçmuş ve "acil durum" alanı olarak belirlenen Caltech Hall yakınındaki noktaya yönelmiştir. Son aşamada ise humanoid robot ile ikinci bir M4, olay yerine ilk ulaşan birimle buluşmuştur.

M4 robotunun ilk tasarımını gerçekleştiren Gharib'in ekibi, hem uçabilen hem de hareket edebilen robotlar ile gelişmiş kontrol sistemlerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Ames Laboratuvarı ise yürüme ve hareket kabiliyeti konularında uzmanlık sağlayarak humanoid robotların güvenli kullanımı için algoritmalar geliştirmektedir. Öte yandan, TII ekibi, kentsel ortamlarda otonomi ve algılama sistemleri konusunda geniş bir bilgi birikimi sunmaktadır. Northeastern Üniversitesi'nden mühendis Alireza Ramezani liderliğindeki ekip ise şekil değiştirebilen robot tasarımı alanında katkı sağlamaktadır.

Northeastern Üniversitesi'nde doçent olarak görev yapan Ramezani, "Genel iş birliği atmosferi mükemmeldi. Farklı uzmanlık alanlarına sahip araştırmacılar, algılama ve sensör verilerinin birleştirilmesinden yürüme modellemesi ve kontrolüne, donanım tasarımına kadar uzanan oldukça zorlu robotik sorunları birlikte ele aldılar." ifadelerini kullanmıştır.

TII mühendisleri, Temmuz 2025'te Caltech'i ziyaret ettiklerinde, TII tarafından geliştirilen ve uçuş güvenliği ile gömülü bilişim için kullanılan "Saluki" adlı uçuş kontrolcüsü ve bilgisayar teknolojisinden yararlanan yeni bir M4 versiyonu geliştirilmiştir. İş birliğinin gelecekteki aşamalarında, sistemin gerçek zamanlı olarak çevresini algılayıp buna uyum sağlayabilmesi amacıyla sensörler, modele dayalı algoritmalar ve makine öğrenmesi temelli otonomi özellikleriyle donatılması hedeflenmektedir.

Ames ise gösteride görünenin ötesinde bir performans sergilendiğini belirtmiştir. Örneğin, humanoid robot yalnızca kampüste yürümekle kalmamıştır. Günümüzde çoğu humanoid robot, yürümek ya da tekme atmak gibi belirli bir hareketi gerçekleştirebilmek için insan hareketlerinden elde

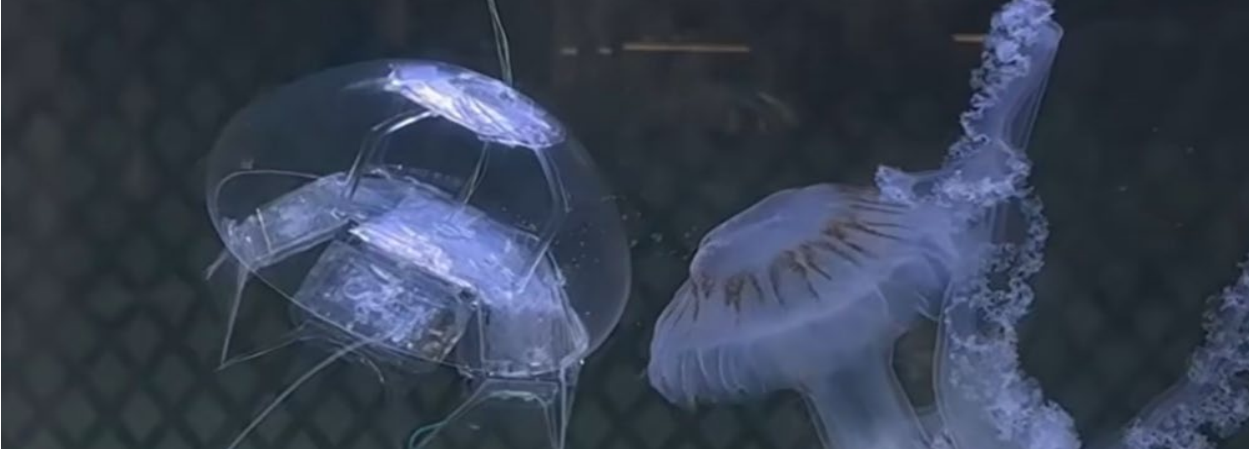
edilen verilerle beslenmekte ve bu hareketler robota ölçeklenmektedir. Her şey yolunda giderse, robot bu hareketi tekrar tekrar taklit edebilmektedir. Ames'in ekibi, robotun karşılaşılabileceği farklı durumları daha kapsamlı biçimde tanımlayabilmek için ilgili uygulamanın fiziksel dinamiklerini betimleyen matematiksel modeller geliştirmektedir. Bu modeller, makine öğrenmesi teknikleriyle birleştirildiğinde, robotlara karşılaşılabilecekleri her türlü duruma uyum sağlayabilme ve bu ortamlarda bağımsız biçimde hareket edebilme yeteneği kazandırmaktadır.

Ames "Robot, fizik kurallarının gerektirdiği şekilde yürümeyi öğreniyor. Dolayısıyla X1 yürüyebiliyor, farklı zemin türlerinde hareket edebiliyor, merdivenleri çıkıp inebiliyor ve en önemlisi, sırtında M4 gibi yükler varken de yürüyebiliyor." demiştir. Tortorici, "Artık insanların bu robotları kabullenmeye başladığı bir aşamadayız. Ancak robotların yaşamımızın her alanında yer alabilmesi için güvenilir olmaları şart." ifadelerini kullanmıştır.

Ekip bu yöndeki çalışmalarını sürdürmektedir. Ames yaptığı açıklamada şunları eklemiştir: "Biz güvenlik açısından kritik kontrol mekanizmaları üzerinde düşünüyoruz; sistemlerimize güvenebildiğimizden, onların emniyetli olduğundan emin olmaya çalışıyoruz. Bu projeyi de kapsayan ve onun ötesine geçen birçok çalışmamız var; otonominin farklı yönlerini inceliyoruz. Bu sorunlar oldukça büyük. Ancak farklı projeler ve iş birliğimizin çeşitli boyutları sayesinde, bu kapsamlı meseleleri ele alabiliyor ve otonomi alanında gerçekten anlamlı, bütüncül bir ilerleme sağlayabiliyoruz."⁵⁸

58 <https://techxplore.com/news/2025-10-robot-backpack-drone-flies-tackle.html>

DERİN DENİZ KEŞFİ İÇİN YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BİYONİK DENİZANASI ROBOTU



Çin'in Shaanxi eyaletinin Xi'an kentindeki Northwestern Polytechnical Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi, yapay zekâyı gerçek denizanalarının tasarımından esinlenerek geliştirilen bir robotla birleştiren, yüksek biyomimetik özelliklere sahip bir robot geliştirmiştir. Bu robot, derin deniz keşifleri için yeni olanaklar sunmaktadır.

"Underwater Phantom" olarak adlandırılan, 120 milimetre genişliğinde ve 56 gram ağırlığındaki robot, şeffaf bir gövdeye ve elektro hidrolik yapay kaslara sahiptir. Sistem sadece 28,5 miliwatt güç tüketmekte ve bu da neredeyse sessiz, enerji verimli ve uzun süreli hareket imkanı sağlamaktadır. Makinenin yapay zekâsı, otonom navigasyon ve çevre algılama için kullanılmaktadır.

Eğitim Bakanlığı'nın Havacılık ve Uzay Mikro ve Nano Sistemleri Anahtar Laboratuvarı'nda geliştirilen proje, daha akıllı ve çevre dostu okyanus keşif teknolojilerine doğru atılmış bir adımdır.⁵⁹

59 https://www.chinadaily.com.cn/a/202510/24/WS68fb2d4ea310f735438b6c7b_1.html

SİNİRSEL İZLEMEDE ÇIĞIR AÇAN YENİ GELİŞTİRİLEN ‘NEUROWORM’



Çinli bilim insanları, vücut içinde serbestçe hareket edebilen akıllı bir mikrofiber olan “NeuroWorm”u geliştirdiler. Fareler üzerinde yapılan laboratuvar testlerinde kanıtlanan bu mikrofiber, beyin-makine arayüzleri ve belirli kronik hastalıkların tedavisinde sinirsel düzenleme konusunda önemli bilgiler sağlamaktadır.

Testler, yaklaşık 200 mikrometre çapında ve iki insan saçı kadar ince olan mikrofiberin, vücudun veya beyin geniş alanlarında hareket ederken sinirsel elektrik sinyallerini ve küçük doku deformasyonlarını izleyebildiğini göstermiştir. Bu, tek bir yerde sabit kalan diğer çalışmalardaki benzer malzemelerden farklıdır.

Araştırmacılar, bu gelişmenin beyin-makine arayüzleri veya nörolojik hastalık tedavilerini yeniden tanımlayabileceğini söylemektedir. Ekibin baş bilim insanı ve Şanghay Donghua Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Fakültesi araştırmacısı Yan Wei, farklı beyin bölgelerine birden fazla elektrot yerleştirilmesini gerektiren geleneksel Parkinson hastalığı tedavilerinin aksine, “Neuro-Worm”un bir kez yerleştirileceğini, çeşitli etkilenen alanlarda hareket ederek sinirsel elektrik sinyallerini izleyebileceğini ve hatta elektriksel stimülasyon yoluyla semptomları hafifletebileceğini açıklamış ve şunları ilave etmiştir: “Hareket kabiliyeti kısıtlı vücut kısımlarını hareket ettirmek amacıyla beyin-makine arayüzlerine ihtiyaç duyan engelli hastalar için bu teknoloji aynı

derecede faydalıdır. Bu fiberin tek bir implantasyonu sayesinde, vücudun geniş bir bölgesindeki sinirsel elektrik sinyalleri izlenebilir.”

Çin Bilimler Akademisi Shenzhen İleri Teknoloji Enstitüsü’nden araştırmacı Liu Zhiyuan ve Yan liderliğindeki araştırma ekibi, duyuşal ve hareket kontrolünün dağıtılmasını sağlayan solucanların bölünmüş vücut yapısından esinlenerek “NeuroWorm”u geliştirmiştir.

Yan, bu dinamik, yumuşak ve gerilebilir mikrofiberin, sinirsel bir arayüz görevi gördüğünü ve yeniden konumlandırma için invaziv prosedürler gerektiren geleneksel sinirsel arayüz cihazlara kıyasla önemli avantajlar sunduğunu ifade etmiştir.

Araştırmacılar, “NeuroWorm” fiberinin geleneksel cihazlara göre başka avantajları da olduğunu belirtmiştir. Örneğin, geleneksel yöntemlerde bulunan sayının 15 katı olan 60 nano sensörle donatılmıştır. Yan, bunun, kaslara implante edildikten sonra, sinirsel elektriksel ve biyomekanik sinyallerin hassas, çok noktalı izlenmesini sağladığını söylemiştir. Araştırmacılar, fareler üzerinde yapılan uzun süreli deneylerin, mikrofiberin 13 aya kadar kas dokusunda kalarak herhangi bir yan etki göstermeden yüksek biyoyumluluk sergilediğini bildirmiştir. Yan şunları ilave etmiştir: “Önemli bir yenilik, fiberin vücut içinde hareket etme kabiliyetinde yatmaktadır. Açık manyetik kontrol stratejisi kullanarak, dokular içinde ilk kontrollü hareket ve yönlendirmeyi başardık, böylece fiber toprağın içinde bir solucan gibi hareket edebildi ve ek ameliyatlara gerek kalmadan yol boyunca sinir sinyallerini kaydedebildi.”⁶⁰

60 <http://www.technologynewschina.com/2025/10/newly-developed-neuroworm-breakthrough.html>

KÜRESEL SEL TAHMİN ARACI



Twente Üniversitesi'nden ayrılan Hollandalı iklim teknolojisi şirketi Fast Hazard, saniyeler içinde dünyanın herhangi bir yerindeki selleri simüle edebilen yeni bir platform olan FastFlood Global'ı piyasaya sürmüştür. Alman ortağı RiskLayer'ın desteğiyle geliştirilen sistem, küresel kapsamı ayrıntılı, etkileşimli sel tahminiyle birleştiren ilk sistemdir. Geleneksel olarak, süper bilgisayarlarda ayrıntılı sel modellerinin çalıştırılması günler hatta haftalar sürebilmektedir. FastFlood Global, sonuçları on binlerce kat daha hızlı sunan yeni bir modelleme yöntemi kullanarak planlamacıların, mühendislerin ve acil durum servislerinin senaryoları anında test etmesini sağlamaktadır.

Küresel çapta, sel etkilerinin yıllık 70 milyar ABD doları olduğu ve son yıllarda milyonlarca insanı etkilediği tahmin edilmektedir. Dr. van den Bout yaptığı açıklamada, amaçlarının geliştirdikleri teknolojiyi kullanarak hayat kurtarmak ve savunmasız toplulukları koruma olduğunu, sel modellemesini anında ve erişilebilir hale getirerek, karar vericilere her saniyenin önemli olduğu anlarda ihtiyaç duydukları araçları sağladıklarını söylemiştir.

Platform, halihazırda yerleşik küresel verilerden oluşmakta; bu da kullanıcıların herhangi bir bölge için bir metrelik çözünürlüğe kadar yüksek kaliteli su baskını haritalarını hızla oluşturabileceği anlamına gelmektedir. Fast Hazard, dünya çapında afet müdahale ve iklim uyum projelerini desteklemek için Dünya Bankası ve Dünya Gıda Programı da dahil olmak üzere büyük kuruluşlarla ortaklık kurmaktadır. Teknoloji, 2021 Valkenburg sel felaketi, 2024 Bangladeş sel felaketi ve 2025'te Jamaika'da Melissa Kasırgası gibi büyük sel olaylarında başarıyla test edilmiştir.

Şirketin hedefi, profesyonel sel tahmin teknolojisini yerel yönetimlerden uluslararası yardım ekiplerine kadar herkesin erişimine açmaktır. Hedef kitleleri, sel istihbaratını geliştirmek ve ölçeklendirmek için GeoSpatial-Insight gibi ortaklıklar aracılığıyla hızla yeni sektörlerle yayılmaktadır.⁶¹

⁶¹ <https://www.technology.org/2025/11/17/dutch-spinoff-launches-groundbreaking-global-flood-forecasting-tool/>

ÇİN'DEN YİYECEKLERİN ACISINI ÖLÇMEK İÇİN YAPAY DİL



Acılı bir yemek yedikten sonra ağzınızı serinletmek istiyorsanız su değil süt içmeniz gerektiği bilinen bir gerçektir. Bilim adamları bu gerçeği göz önünde bulundurarak, süt proteini kullanarak yiyeceklerin acılığını ölçen bir “yapay dil” geliştirmiştir.

Şanghay Teknoloji Enstitüsü'nden Weijun Deng liderliğindeki bir bilim insanları ekibi, yiyeceklerin acılığını objektif olarak ölçmek için kullanılabilecek bir cihazda bu etkiyi taklit etmeye koyulmuştur. Böyle bir cihaz, çok hassas mideleri olan veya tat alma duyusu olmayan kişiler tarafından kullanılabilecektir; ikinci durumda, kişiler bilmeden çok acı yiyecekler yerse ağızlarında yanıklar oluşabilecektir. Yapay dil, akrilik asit, kolin klorür ve yağsız süt tozundan yapılmış, ultraviyole ışığa maruz bırakılarak sertleştirilmiş, esnek bir jelden yapılmış dikdörtgen bir levhadır. Elektrik akımını iletebilmektedir. Jel üzerine kapsaisin içeren bir madde yerleştirildiğinde, süt tozundaki kazein 10 saniye içinde kimyasalla bağlanmakta ve akımda kolayca ölçülebilen bir azalmaya neden olmaktadır. Kapsaisin seviyeleri ne kadar yüksekse, azalma o kadar büyük olmaktadır.

İlk testler, cihazın kapsaisin konsantrasyonlarını insan algılama seviyesinin altından acı olarak algılanan seviyelerin ötesine kadar tespit edebildiğini göstermiştir. Sekiz çeşit biber ve sekiz baharatlı yiyecek ile yapılan sonraki testlerde ise, cihaz tarafından belirlenen acılık seviyeleri, insan tat test uzmanlarından oluşan bir panel tarafından belirlenenlerle uyumludur. Testler ayrıca, yapay dilin kapsaisin dışındaki zencefil, karabiber, yaban turpu, sarımsak ve soğan gibi yiyeceklerde bulunan acı kimyasalları da tespit edebildiğini göstermiştir.⁶²

62 <https://newatlas.com/science/milk-protein-spiciness-gauging-artificial-tongue/>

ABD'DE DEVLET KURUMLARININ YAPAY ZEKÂ VE SÜPER BİLGİSAYAR ALTYAPISINA YATIRIM



Amazon Web Services (AWS), ABD federal kurumlarına yönelik yapay zekâ ve yüksek performanslı bilgi işlem altyapısını geliştirmek amacıyla 2026 yılından itibaren 50 milyar ABD dolarına kadar yatırım yapacağını açıklamıştır. Bu yatırım kapsamında AWS, mevcut “Top Secret”, “Secret” ve “GovCloud (US)” bölgelerine yaklaşık 1.3 gigavat ek işlem gücü sağlayacak yeni altyapılar kuracaktır. Böylece federal kurumlar, daha gelişmiş yapay zekâ hizmetlerine ve yüksek kapasiteli süper bilgisayar kaynaklarına erişebilecektir.

Yatırım ile birlikte kurumlar; Amazon SageMaker üzerinden model eğitimi ve özelleştirme, Amazon Bedrock üzerinden model dağıtımı ve yönetimi, ayrıca Amazon Nova ve Anthropic Claude gibi gelişmiş büyük dil modelleri dâhil geniş bir yapay zekâ ekosisteminden yararlanabilecektir. AWS'nin özel olarak geliştirdiği yüksek performanslı yapay zekâ çipleri ile NVIDIA tabanlı altyapılar da bu imkânların parçası olacaktır.

Bu yeni kapasite, federal kurumların veri analizi, simülasyon ve modelleme çalışmalarını önemli

ölçüde hızlandırarak, normalde haftalar veya aylar sürebilecek işlemleri saatler içinde gerçekleştirmelerini mümkün kılacaktır. Yatırımın özellikle savunma, istihbarat, sağlık, çevre, altyapı ve tedarik zinciri yönetimi gibi kritik alanlarda karar alma süreçlerini iyileştirmesi beklenmektedir. Ayrıca bu hamle, ABD'nin yapay zekâ ve yüksek performanslı hesaplama alanındaki küresel rekabet gücünü artırma stratejisinin bir parçası olarak değerlendirilmektedir.

AWS hâlihazırda 11.000'den fazla federal kurum ile çalışmakta ve bu yeni yatırım, şirketin kamu sektöründeki bulut altyapısı liderliğini güçlendirmektedir. AWS yönetimi, söz konusu yatırımın federal kurumların süper bilgisayar gücünü kullanma biçiminde köklü bir dönüşüm yaratacağını ve siber güvenlikten ilaç keşfine kadar birçok kritik görevin daha hızlı ve etkin şekilde yürütülmesine katkı sağlayacağını belirtmektedir.⁶³

63 https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-ai-investment-us-federal-agencies?utm_source=chatgpt.com

NEW YORK'TAN YAPAY ZEKÂ GÜVENLİĞİNİ DÜZENLEYEN RAISE YASASI'NA İMZA



New York Valisi Kathy Hochul, yapay zekâ sistemlerinin güvenli ve sorumlu kullanımını düzenlemeyi amaçlayan RAISE Yasası'nı (Responsible AI Safety and Enhancement Act) imzalayarak yürürlüğe sokmuştur. 20 Aralık 2025 tarihinde yasalaşan düzenleme, eyalet genelinde yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanımına yönelik kapsamlı bir güvenlik çerçevesi oluşturmayı hedeflemektedir. Yeni yasa kapsamında, yüksek riskli olarak sınıflandırılan yapay zekâ sistemlerinin, piyasaya sunulmadan önce kapsamlı güvenlik ve etki değerlendirme testlerinden geçirilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Düzenlemenin; özellikle sağlık, finans, ulaşım ve kamu hizmetleri gibi kritik sektörlerde kullanılan yapay zekâ uygulamalarını kapsadığı bildirilmiştir.

RAISE Yasası, yalnızca güvenlik testleriyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda şeffaflık ve hesap verebilirlik yükümlülüklerini de içermektedir. Buna göre, ilgili kurum ve kuruluşların yapay zekâ sistemlerinin karar alma süreçlerine ilişkin açıklayıcı ve erişilebilir bilgiler sunması ve ayrımcılık ile önyargı risklerini azaltacak önlemler alması gerekmektedir. Ayrıca, yapay zekâ sistemlerinden olumsuz etkilendiğini düşünen bireyler için başvuru ve itiraz mekanizmaları oluşturulması öngörülmektedir. Söz konusu düzenleme ile New York'un, Amerika Birleşik Devletleri genelinde yapay zekâ güvenliğine ilişkin kapsamlı bir yasal çerçeve oluşturan öncü eyaletlerden biri konumuna geldiği değerlendirilmektedir. Yasanın uygulama esasları ile denetim ve yaptırım süreçlerine ilişkin ayrıntıların önümüzdeki dönemde açıklanması beklenmektedir.⁶⁴

64 <https://habergo.com.tr/haber/104737/new-york-valisi-hochul-yapay-zeka-guvenligini-duzenleyen-raise-yasasini-imzaladi.html>

