

**GLOBAL AI HUB
YAPAY ZEKA OKURYAZARLIĞI
PROJE ÖDEVİ**



“DEPREME HAZIR MIYIZ”



**YAPAY ZEKA
OKURYAZARLIĞI
BOOTCAMP**



IDmillion.AI

**DEPREM FELAKETLERİNİN ETKİLERİNİ YAPAY ZEKA,
MAKİNE ÖĞRENMESİ VE DERİN ÖĞRENME GİBİ KONULARLA
NASIL EN AZA İNDİREBİLİRİZ**

**MART 2023
Okan KURTAR**

- **DEPREM ÖNCESİ ALINACAK ÖNLEMLER**
- **DEPREM ANINDA YAPILMASI GEREKENLER**
- **DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER**
- **DEPREM VE MAKİNE ÖĞRENMESİ**
- **ERKEN UYARI SİSTEMLERİNDE YAPAY ZEKA**
- **YAPISAL DAYANIKLILIK TAKİBİNDE YAPAY ZEKA**
- **AFET MÜDAHALESİNDE YAPAY ZEKA**
- **ALTYAPI İYİLEŞTİRMELERİNDE YAPAY ZEKA**
- **ACİL DURUM MÜDAHALE PLANLAMASINDA YAPAY ZEKA**
- **HALKIN EĞİTİLMESİNDE YAPAY ZEKA**
- **SONUÇ**
- **KAYNAKLAR**

DEPREM ÖNCESİ ALINACAK ÖNLEMLER

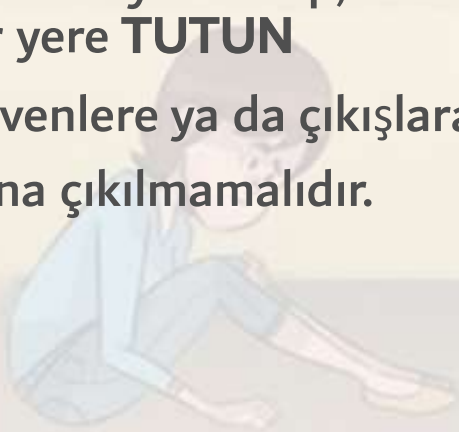
- Yerleşim bölgeleri titizlikle belirlenmelidir. Kaygan ve ovalık bölgeler iskana açılmamalıdır. Konutlar gevşek toprağa sahip meyilli arazilere yapılmamalıdır.
- Yapılar deprem etkilerine karşı dayanıklı inşa edilmelidir. (Yapı Tekniğine ve İnşaat Yönetmeliğine uygun olarak)
- İmar planında konuta ayrılmış yerler dışındaki yerlere ev ve bina yapılmamalıdır.
- Dik yarların yakınına, dik boğaz ve vadilerin içine bina yapılmamalıdır.
- Çok kar yağan ve çığ gelen yamaçlarda bina yapılmamalıdır.
- Mevcut binaların dayanıklılıkları artırılmalıdır.
- Konutlara deprem sigortası yaptırılmalıdır.



DEPREM ANINDA YAPILMASI GEREKENLER

DEPREM ANINDA BİNA İÇERİSİNDEYSENİZ;

- Kesinlikle panik yapılmamalıdır.
- Sabitlenmemiş dolap, raf, pencere vb. eşyalardan uzak durulmalıdır.
- Varsa sağlam sandalyelerle desteklenmiş masa altına veya dolgun ve hacimli koltuk, kanepeler, içi dolu sandık gibi koruma sağlayabilecek eşya yanına çömelerek hayat üçgeni oluşturulmalıdır.
- Baş iki el arasında alınarak veya bir koruyucu (yastık, kitap vb) malzeme ile korunmalıdır. Sarsıntı geçene kadar bu pozisyonda beklenmelidir.
- Güvenli bir yer bulup, diz üstü **ÇÖK**, Başını ve enseni koruyacak şekilde **KAPAN**, Düşmemek için sabit bir yere **TUTUN**
- Merdivenlere ya da çıkışlara doğru koşulmamalıdır.
- Balkona çıkılmamalıdır.



DEPREM ANINDA YAPILMASI GEREKENLER

DEPREM ANINDA AÇIK ALANDAYSANIZ;

- Enerji hatları ve direklerinden, ağaçlardan, diğer binalardan ve duvar diplerinden uzaklaşılmalıdır. Açık arazide çömelerek etraftan gelen tehlikelere karşı hazırlıklı olunmalıdır.
- Toprak kayması olabilecek, taş veya kaya düşebilecek yamaç altlarında bulunulmamalıdır. Böyle bir ortamda bulunuluyorsa seri şekilde güvenli bir ortama geçilmelidir.
- Binalardan düşebilecek baca, cam kırıkları ve sıvalara karşı tedbirli olunmalıdır.
- Toprak altındaki kanalizasyon, elektrik ve gaz hatlarından gelecek tehlikelere karşı dikkatli olunmalıdır.
- Deniz kıyısından uzaklaşılmalıdır.

DEPREM ANINDA YAPILMASI GEREKENLER

DEPREM ANINDA ARAÇ KULLANIYORSANIZ;

- Sarsıntı sırasında karayolunda seyir halindeyseniz;
 - Bulunduğunuz yer güvenli ise; yolu kapatmadan sağa yanaşıp durulmalıdır. Kontak anahtarı yerinde bırakılıp, pencereler kapalı olarak araç içerisinde beklenmelidir. Sarsıntı durduktan sonra açık alanlara gidilmelidir.
 - Araç meskun mahallerde ya da güvenli bir yerde değilse (ağaç ya da enerji hatları veya direklerinin yanında, köprü üstünde vb.); durdurulmalı, kontak anahtarı üzerinde bırakılarak terk edilmeli ve trafikten uzak açık alanlara gidilmelidir.
- Sarsıntı sırasında bir tünelin içindeyseniz ve çıkışa yakın değilseniz; araç durdurulup aşağıya inilmeli ve yanına yan yatarak ayaklar karına çekilip, ellerle baş ve boyun korunmalıdır. **(ÇÖK-KAPAN-TUTUN)**

DEPREM ANINDA YAPILMASI GEREKENLER

METRODA VEYA DİĞER TOPLU TAŞIMA ARAÇLARINDAYSANIZ;

- Kapalı bir otoparkta iseniz; araç dışına çıkılıp, yanına yan yatarak, ellerle baş ve boyun korunmalıdır. Yukarıdan düşebilecek tavan, tünel gibi büyük kitleler aracı belki ezecek ama yok etmeyecektir. Araç içinde olduğunuz takdirde, aracın üzerine düşen bir parça ile aracın içinde ezilebilirsiniz.
- Gerekmedikçe, kesinlikle metro ve trenden inilmemelidir. Elektriğe kapılabilirsiniz veya diğer hattan gelen başka bir metro yada tren size çarpabilir.
- Sarsıntı bitinceye kadar metro ya da trenin içinde, sıkıca tutturulmuş askı, korkuluk veya herhangi bir yere tutunmalı, metro veya tren personeli tarafından verilen talimatlara uyulmalıdır.

DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER

KAPALI ALANDAYSANIZ;

- Önce kendi emniyetinizden emin olun.
- Sonra çevrenizde yardım edebileceğiniz kimse olup olmadığını kontrol edin.
- Depremlerden sonra çıkan yangınlar oldukça sık görülen ikincil afetlerdir. Bu nedenle eğer gaz kokusu alırsanız, gaz vanasını kapatın. Camları ve kapıları açın. Hemen binayı terk edin.
- Dökülen tehlikeli maddeleri temizleyin.
- Yerinden oynayan telefon ahizelerini telefonun üstüne koyun.
- Acil durum çantanızı yanınıza alın, mahalle buluşma noktanıza doğru harekete geçin.

DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER

KAPALI ALANDAYSANIZ;

- Radyo ve televizyon gibi kitle iletişim araçlarıyla size yapılacak uyarıları dinleyin.
- Cadde ve sokakları acil yardım araçları için boş bırakın.
- Her büyük depremden sonra mutlaka artçı depremler olur. Artçı depremler zaman içerisinde seyrekleşir ve büyüklükleri azalır. Artçı depremler hasarlı binalarda zarara yol açabilir. Bu nedenle sarsıntılar tamamen bitene kadar hasarlı binalara girilmemelidir. Artçı depremler sırasında da ana depremde yapılması gerekenler yapılmalıdır.

DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER

AÇIK ALANDAYSANIZ;

- Çevrenizdeki hasara dikkat ederek bunları not edin.
- Hasarlı binalardan ve enerji nakil hatlarından uzak durun.
- Önce yakın çevrenizde acil yardıma gerek duyanlara yardım edin.
- Sonra mahalle toplanma noktanıza gidin.
- Yardım çalışmalarına katılın. Özel ilgiye ihtiyacı olan afetzedelere -yaşlılar, bebekler, hamileler, engelliler- yardımcı olun.

DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER

YIKINTI ALTINDA MAHSUR KALDIYSANIZ;

- Paniklemeden durumunuzu kontrol edin.
- Hareket kabiliyetiniz kısıtlanmışsa çıkış için hayatınızı riske atacak hareketlere kalkışmayın. Biliniz ki kurtarma ekipleri en kısa zamanda size ulaşmak için çaba gösterecektir.
- Enerjinizi en tasarruflu şekilde kullanmak için hareketlerinizi kontrol altında tutun.
- El ve ayaklarınızı kullanabiliyorsanız su, kalorifer, gaz tesisatlarına, zemine vurmak suretiyle varlığınızı duyurmaya çalışın.
- Sesinizi kullanabiliyorsanız kurtarma ekiplerinin seslerini duymaya ve onlara seslenmeye çalışınız. Ancak enerjinizi kontrollü kullanın.

Deprem Bittiğinde Çok Eğlencelidir.

GEORGE ORWELL

Depremler, dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelebilecek en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Ufak bir uyarıyla, altyapıya geniş çapta zarar verebilir ve insan hayatını ağır bir şekilde etkileyebilirler. Ancak teknolojideki gelişmeler, yapay zeka (AI), makine öğrenimi (ML) ve derin öğrenme (DL) tekniklerini kullanarak bu felaketlerin etkisini en aza indirmeyi mümkün kılıyor.



Deprem Ve Makine Öğrenmesi

Depremleri tahmin etmek için makine öğrenimini kullanmanın bir örneği, Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndaki araştırmacılar tarafından geliştirilen Deprem Tahmini ve Uyarı Sistemidir (EFWS). Sistem, sismik verileri analiz etmek ve bir depremin ne zaman ve nerede oluşabileceğini tahmin etmek için kullanılabilecek kalıpları belirlemek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanır.

EFWS, deprem aktivitesini gerçek zamanlı olarak izlemek için sismik sensörlerden, GPS sensörlerinden ve uydu görüntülerinden gelen verileri kullanır. Makine öğrenimi algoritmaları daha sonra bu verileri analiz etmek ve deprem tahminleri oluşturmak için kullanılır. Sistem, belirli bir bölgede belirli bir zaman diliminde bir depremin meydana gelme olasılığını tahmin edebilmektedir.

Deprem Ve Makine Öğrenmesi

EFWS, makine öğreniminin depremleri tahmin etmek için nasıl kullanılabileceğinin yalnızca bir örneğidir.

Bu alanda kullanılan kaynaklar arasında araştırma makaleleri, sismik veritabanları ve jeo-uzamsal veri kaynakları bulunmaktadır. Yaygın olarak kullanılan veri kümelerinden bazıları Küresel Sismik Tehlike Değerlendirme Programı (GSHAP), Ulusal Çevresel Bilgi Merkezleri (NCEI) deprem kataloğu ve Küresel Centroid Moment Tensörü (GCMT) kataloğudur.

Erken Uyarı Sistemlerinde Yapay Zeka

AI ve makine öğrenimi algoritmaları, bir depremin başlangıcını tespit edebilen ve etkilenen bölgelerdeki insanlara önceden uyarı sağlayabilen erken uyarı sistemleri geliştirmek için kullanılabilir. Bu, insanlara tahliye veya diğer gerekli önlemleri alma zamanı verebilir.

Depremler için bir erken uyarı sistemi geliştirmek üzere yapay zeka ve makine öğrenimini kullanmanın bir örneği, Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırması (USGS) tarafından geliştirilen ShakeAlert sistemidir. ShakeAlert, bir depremin başlangıcını tespit etmek ve etkilenen bölgelerdeki insanlara uyarılar sağlamak için sismik sensörlerden gelen verileri kullanan bir deprem erken uyarı sistemidir.

Erken Uyarı Sistemlerinde Yapay Zeka

ShakeAlert sistemi, sismik verileri gerçek zamanlı olarak analiz etmek ve deprem olaylarını belirlemek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanır. Bir deprem algılandığında, sistem uyarılar oluşturur ve bunları acil durum müdahale ekiplerine ve kamu hizmeti şirketleri, ulaşım acenteleri ve okullar gibi diğer paydaşlara gönderir. Bu uyarılar, bir deprem için erken uyarı sağlar ve insanların kendilerini ve mallarını korumak için gerekli önlemleri almalarına yardımcı olabilir.

ShakeAlert sistemi, sismik verileri analiz etmek için istatistiksel ve makine öğrenimi tekniklerinin bir kombinasyonunu ele alır. Sistem, makine öğrenimi modellerini eğitmek için geçmiş deprem olaylarının bir veritabanını kullanır ve bunlar daha sonra bir depremin başlangıcını gösteren verilerdeki kalıpları belirlemek için işler. Sistem aynı zamanda birden fazla sismik veri türünü analiz eden bir algoritma kombinasyonu kullanarak yanlış alarmları azaltmak ve doğru uyarılar sağlamak üzere tasarlanmıştır.

Erken Uyarı Sistemlerinde Yapay Zeka

Bu tür erken uyarı sistemlerini geliştirmek için araştırmacılar sismik veritabanlarını, makine öğrenimi kitaplıklarını ve diğer jeo-uzamsal veri kaynaklarıyla çalışır. Deprem analizi için yaygın olarak kullanılan veri kümelerinden bazıları Ulusal Deprem Bilgi Merkezi (NEIC) deprem kataloğu, Küresel Sismik Tehlike Değerlendirme Programı (GSHAP) ve Gelişmiş Ulusal Sismik Sistem (ANSS) deprem kataloğunu içerir. TensorFlow, PyTorch ve Scikit-learn gibi makine öğrenimi kitaplıkları da bu alanda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yapısal Dayanıklılık Takibi

Depreme eğilimli bölgelerdeki binaların ve diğer yapıların sağlığını izlemek için derin öğrenme algoritmaları kullanılabilir. Bu algoritmalar, sensör verilerini analiz ederek yapıdaki potansiyel bir sorunu gösterebilecek değişiklikleri tespit edebilir. Bu, bir deprem sırasında çökmeyi veya diğer yapısal hasarları önlemeye yardımcı olur.

Yapısal Dayanıklılık Takibi (YDT), depreme eğilimli bölgelerdeki binaların ve diğer yapıların güvenliğini ve güvenilirliğini sağlamanın kritik bir yönüdür. YDT, bir binanın yapısal durumunu izlemek için sensörlerin kullanılmasını içerir ve bu sensörler tarafından üretilen veriler, yapıdaki değişiklikleri tespit etmek için derin öğrenme algoritmaları kullanılarak analiz edilebilir.

Yapısal Dayanıklılık Takibi

Derin öğrenme algoritmalarını kullanan YDT 'nin bir örneği, San Diego'daki California Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmadır. Drone'lar tarafından yakalanan görüntüleri kullanarak bir depremin ardından binalardaki hasarı tespit edebilen bir derin öğrenme modeli geliştirdiler. Model, bir depremden önce ve sonra bina cephelerinin 10.000'den fazla görüntüsünden oluşan bir veri seti kullanılarak eğitildi. Derin öğrenme modeli, deprem sonrası kurtarma çabalarının planlanmasına ve yürütülmesine yardımcı olabilecek binalardaki hasarın yerini ve boyutunu doğru bir şekilde tespit ettiği görüldü.

Yapısal Dayanıklılık Takibi

Derin öğrenme algoritmalarını kullanan bir başka YDT örneği de Stanford Üniversitesi'ndeki araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmadır. Küçük sismik olayların neden olduğu bir binanın titreşimlerindeki değişiklikleri tespit edebilen bir derin öğrenme modeli geliştirdiler. Model, beş katlı çelik çerçeveli bir binadan toplanan titreşim verileri veri seti kullanılarak eğitildi. Derin öğrenme modeli, daha büyük bir deprem sırasında yıkılmaya yol açabilecek potansiyel yapısal sorunları gösterebilecek olan, binanın titreşimlerindeki küçük değişiklikleri tespit edebildi.

Afet müdahalesinde Yapay Zeka

Deprem müdahalesini ve kurtarma çabalarını iyileştirmek için birlikte çalışabilen bir teknoloji olarak görülmektedir. AI, büyük miktarda veriyi analiz etmek ve bir deprem sırasında ve sonrasında karar vericilere içgörü sağlamak için kullanılabilir ve daha verimli ve etkili bir müdahaleye olanak tanır.

1- Tahmine dayalı modelleme: AI, depremlerin olasılığını ve şiddetini tahmin eden modeller oluşturmak için kullanılabilir. Bu, acil durum yönetim kurumlarının potansiyel felaketlere hazırlanmalarına ve kaynakları buna göre tahsis etmelerine yardımcı olacağı öngörülmektedir.

2- Hasar değerlendirmesi: AI, bir depremin neden olduğu hasarın boyutunu hızlı bir şekilde değerlendirmek için uydu görüntülerini ve diğer verileri analiz etmek için kullanılabilir. Bu bilgi müdahale çabalarına öncelik vermek ve kaynakları tahsis etmek için kullanılabileceği aşikardır.

Afet müdahalesinde Yapay Zeka

- 3- Kaynak tahsisi: AI, arama ve kurtarma ekipleri, tıbbi personel ve malzeme gibi kaynakların en çok ihtiyaç duyulan alanlara tahsisini optimize etmek için kullanılması olasıdır.
- 4- Sosyal medya izleme: AI, depremler ve afet müdahalesi ile ilgili gönderilerin bulunduğu sosyal medya platformlarını izlemek için kullanılabilir. Bu, acil durum yönetim kurumlarının yardıma ihtiyaç duyan alanları hızlı bir şekilde belirlemesine ve buna göre yanıt vermesine yardımcı olabilir.

Altyapı İyileştirmelerinde Yapay Zeka

Altyapının yükseltilmesi, binaların ve diğer yapıların depremlere dayanmasına yardımcı olabilirken yapay zeka, depremleri tahmin etmeye ve bir deprem meydana geldikten sonra hasarı değerlendirmeye yardımcı olabilir.

1- Sismik güçlendirme: Binaları ve diğer yapıları depreme daha dayanıklı hale getirmek için güçlendirme, önemli bir altyapı yükseltmesidir. Bu, temelin güçlendirilmesini, taban izolasyonu veya sönümleyiciler gibi sismik dirençli özelliklerin eklenmesini içerebilir.

Altyapı İyileştirmelerinde Yapay Zeka

2- Deprem sonrası hasar değerlendirmesi: AI, bir depremin neden olduğu hasarın boyutunu hızlı bir şekilde değerlendirmek için uydu görüntülerini ve diğer verileri analiz etmek için kullanılması mümkündür. Bu bilgi müdahale çabalarına öncelik vermek ve kaynakları tahsis etmek için kullanılması çok fazla önem arz etmektedir.

3- Akıllı bina teknolojileri: AI, deprem sırasında damperleri kontrol ederek, su baskınını önlemek için suyu yönlendirerek veya gaz ve elektrik sistemlerini kapatarak bina performansını artırmak için kullanılabilir.

Acil Durum Müdahale Planlamasında Yapay Zeka

Bireylerin, kuruluşların ve hükümetlerin deprem gibi afetlere hazırlanmalarına ve bunlara müdahale etmelerine yardımcı olan çok önemli bir süreçtir. Yapay zeka (AI), depremler için acil durum müdahale planlamasında, giderek daha önemli bir araç haline geldi.

Yapay zekanın deprem acil müdahale planlamasındaki ana uygulamalarından biri, tahmine dayalı modellemenin kullanılmasıdır. Tahmine dayalı modelleme, verileri analiz etmek ve gelecekteki depremlerin olasılığını tahmin etmek için makine öğrenimi algoritmalarının kullanılması içerir. Bu, acil müdahale ekiplerinin yüksek riskli alanları belirleyerek ve bu alanlar için müdahale planları geliştirerek depremlere daha iyi hazırlanmalarına yardımcı olabilir.

Acil Durum Müdahale Planlamasında Yapay Zeka

AI'nın deprem acil durum müdahale planlamasındaki bir diğer uygulaması, insansız hava araçlarının (İHA'lar) veya dronların kullanımınıdır. Dronlar, sismik aktiviteyi algılayabilen ve acil durum müdahale ekiplerine gerçek zamanlı veri sağlayabilen sensörlerle donatılabilir. Bu, acil durum müdahale ekiplerinin durumu hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirmesine ve ihtiyacı olanlara zamanında ve etkili yardım sağlamasına yardımcı olacaktır.

Yapay zekanın deprem acil durum müdahale planlamasında kullanımı hakkında daha fazla bilgi edinmek isteyenler için çeşitli kaynaklar mevcuttur.

Halkın Eğitilmesinde Yapay Zeka

Yapay zeka (AI), potansiyel depremler hakkında doğru ve zamanında bilgi sağlayarak halk eğitiminin etkinliğini artırmada çok önemli bir rol oynayabilir.

AI'nın halk eğitimine yardımcı olabilmesinin bir yolu, deprem tahmin modelleridir. Bilim adamları, belirli alanlarda depremlerin olasılığını ve şiddetini tahmin etmek için AI algoritmalarını eğitmek için sensörlerden ve geçmiş kayıtlardan toplanan verileri kullanabilir. Bu bilgiler, halk eğitim kampanyalarını bilgilendirmek, bireylerin ve toplulukların olası depremlere hazırlanmasına yardımcı olmak üzere kullanılabilir.

AI'nın halk eğitimini geliştirebilmesinin bir başka yolu da, meydana gelen depremler hakkında gerçek zamanlı bilgiler sağlamaktır. Örneğin, yapay zeka destekli sistemler, sismik verileri hızlı bir şekilde analiz edebilir ve etkilenen bölgelerdeki insanlar için otomatik olarak uyarılar oluşturabilir. Bu uyarılar, metin mesajları, sosyal medya ve mobil uygulamalar dahil olmak üzere çeşitli kanallar aracılığıyla iletilebilir.

Halkın Eğitilmesinde Yapay Zeka

Bu konudaki Kaynaklardan biri, deprem izleme, tahmin ve hazırlık konusunda zengin bilgiler sağlayan Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları'nın Deprem Tehlikeleri Programı'dır. Diğer bir kaynak, deprem mühendisliği ve risk azaltma konusunda araştırma yapan Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi'dir.

Ayrıca, Berkeley'deki California Üniversitesi tarafından geliştirilen MyShake uygulaması gibi, gerçek zamanlı deprem bilgileri ve uyarıları sağlamak için yapay zekadan yararlanan birkaç mobil uygulama mevcuttur. Bu kaynakları kullanarak bireyler, yapay zekanın depreme hazırlıktaki rolü hakkında daha fazla bilgi edinebilir kendilerini ve topluluklarını daha iyi korumak için adımlar atabilir.

SONUÇ

Sonuç olarak, Yapay Zeka (AI), Makine Öğrenimi (ML) ve Derin Öğrenme (DL) gibi ileri teknolojilerin deprem izleme, tahmin ve müdahale sistemlerine entegrasyonu ile deprem felaketlerindeki zaiyat önlenebilir veya en aza indirilebilir. Yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları, kalıpları belirlemek ve belirli alanlarda depremlerin olasılığını ve şiddetini tahmin etmek için çeşitli sensörlerden, geçmiş kayıtlardan ve uydu görüntülerinden toplanan büyük hacimli verileri analiz edebilir. Bu tahminler, erken uyarı sistemlerini bilgilendirir, tabiki bu da insanların gerekli önlemleri almasına ve potansiyel olarak hayat kurtarmasına olanak tanır.

SONUÇ

Ayrıca DL, bilim adamlarının dünyanın iç yapısını daha iyi anlamalarına ve deprem tahmin modellerini geliştirmelerine olanak tanıyarak sismik görüntülemenin doğruluğunu artırabilir. Ayrıca DL, deprem sonrası hasar değerlendirmelerinin hızlı analizi için algoritmalar geliştirme maksadıyla kullanılabilir ve ilk müdahale ekiplerinin ihtiyaç duyulan alanları hızlı bir şekilde belirlemesine ve kurtarma çabalarına öncelik vermesine olanak tanır.

Genel olarak, AI, ML ve DL'nin deprem hazırlık ve müdahale sistemlerine entegrasyonu, deprem önleme ve hafifletme stratejilerinin etkinliğini büyük ölçüde artırabilir. Bu nedenle, hükümetlerin, araştırmacıların ve diğer paydaşların bu teknolojilere yatırım yapmaya devam etmesi ve deprem felaketlerine karşı mücadelede kapasitelerini artırmanın yeni yollarını keşfetmesi çok önemlidir.

KAYNAKLAR

- Khatami, A., et al. (2018). Deep learning based damage detection framework for building facades after earthquakes. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 47(3), 540-562.
- Yoon, H., et al. (2020). Deep learning-based damage detection from structural vibration measurements. *Journal of Sound and Vibration*, 474, 115262.
- Stanford University News. (2018). Deep learning algorithm detects seismic activity patterns in real time.

KAYNAKLAR

- The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)
- The United States Geological Survey (USGS)
- The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)
- The Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR)
- Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırması'nın (USGS) web sitesi.
- Pasifik Deprem Mühendisliği Araştırma (PEER) Merkezi.
- Uluslararası Acil Durum Yöneticileri Birliği (IAEM)