

Deprem Sonrasında Yapay Zeka ile İnsan Tespiti ve Mobil Uygulama

Giriş

Depremler dünya genelinde sık sık yaşanan doğal afetlerdir. Yer kabuğundaki hareketler sonucu meydana gelen depremler, can ve mal kaybına neden olabilirler. Özellikle depremin olduğu ülkelerde bu afetlerin hasarları oldukça yüksek seviyelere ulaşabilir. Bu nedenle, deprem öncesi ve sonrası alınacak önlemler oldukça önemlidir. Ülkemizdeki büyük depremlere ve bunların etkilerine örnek verecek olursak:

1. 1999 Marmara Depremi: 17 Ağustos 1999 tarihinde İzmit'te meydana gelen deprem, Türkiye tarihinin en büyük depremlerinden biridir. 7,4 büyüklüğünde olan deprem, 17 saniye boyunca sürmüş ve İstanbul, İzmit, Yalova, Gölçük ve Adapazarı gibi birçok şehirde büyük hasara neden olmuştur. Depremde 17.000'den fazla insan hayatını kaybetmiş, 50.000'den fazla insan yaralanmış ve 500.000'den fazla insan evsiz kalmıştır.
1. 1976 Van Depremi: 24 Kasım 1976 tarihinde Van'da meydana gelen deprem, Türkiye'nin en ölümcül depremlerinden biridir. 7,5 büyüklüğündeki depremde 5.291 kişi hayatını kaybetmiş, 3.500'den fazla kişi yaralanmış ve 80.000'den fazla kişi evsiz kalmıştır. Depremin etkisi sadece Türkiye ile sınırlı kalmamış, İran ve Sovyetler Birliği'nde de hissedilmiştir.
2. 2011 Van Depremi: 23 Ekim 2011 tarihinde Van'da meydana gelen deprem, Türkiye'nin en ölümcül depremlerinden biridir. 7,2 büyüklüğündeki depremde 644 kişi hayatını kaybetmiş, 4.152 kişi yaralanmış ve 30.000'den fazla kişi evsiz kalmıştır. Depremin etkisi sadece Van ile sınırlı kalmamış, çevre iller ve ülkelerde de hissedilmiştir.

Bu büyük depremler, Türkiye'de deprem riskinin yüksekliğini bir kez daha göstermiştir. Ayrıca son zamanlarda yaşadığımız Kahramanmaraş depremi de bu büyük depremler arasındadır. Bu nedenle, depreme karşı alınacak önlemler ve afet yönetimi önem kazanmaktadır.

Bu yazımda deprem sonrasında yapay zeka ile getirilebilecek çözümler hakkında bir proje geliştirmeyi hedefliyorum. Çünkü yapay zeka ve ilgili teknolojiler, deprem öncesinde ve sonrasında hayat kurtarmak için kullanılabilir. Bu teknolojilerin kullanımı, deprem kaynaklı kayıpların azaltılmasına yardımcı olabilir ve insanların güvenliğini artırabilir.

Depremi Sonrasında Yapay Zeka Çözümleri

Yapay zeka, deprem sonrası hasar tespiti, acil durum yönetimi, kurtarma faaliyetleri, yeniden yapılanma ve daha birçok alanda kullanılabilir. Aşağıda örnek çözüm önerilerini görebilirsiniz:

Deprem Sonrasında Yapay Zeka ile Çözümler:

1. **Acil Durum Tespiti:** Yapay zeka tabanlı sistemler, depremin ardından hasar tespiti yaparak, acil yardım ekiplerinin daha hızlı bir şekilde bölgeye ulaşmasına yardımcı olabilir. Görüntü işleme ve yapay zeka teknikleri kullanılarak, depremin etkileri hakkında detaylı bir harita oluşturulabilir. Bu harita, hasar gören alanların belirlenmesi ve acil yardım ekiplerinin hangi bölgelere odaklanması gerektiğine dair değerli bilgiler sunabilir.
2. **Yaralıların Tespiti ve Kurtarılması:** Deprem sonrasında, yaralıların tespit edilmesi ve kurtarılması oldukça önemlidir. Yapay zeka teknolojileri, bu süreci hızlandırmak için kullanılabilir. Özellikle dronelerin kullanıldığı hava fotoğrafları, yapay zeka algoritmaları ile işlenebilir ve yaralıların tespit edilmesinde yardımcı olabilir. Yapay zeka sayesinde, harita ve fotoğraflar üzerindeki nesneler taranarak, yaralıların yerleri tespit edilebilir ve kurtarma operasyonları daha hızlı gerçekleştirilebilir.
3. **Hasar Tespiti:** Deprem sonrasında, binaların ve diğer yapıların hasar tespiti yapılması oldukça önemlidir. Bu tespitlerin yapılması, insanların güvenliği açısından da hayati önem taşır. Yapay zeka tabanlı sistemler, bu tespitleri daha hızlı ve doğru bir şekilde yapabilir. Özellikle, akıllı sensörler ve yapay zeka algoritmalarının kullanıldığı sistemler, binaların hasar durumunu tespit edebilir ve bölgenin ne kadar güvenli olduğuna dair değerli bilgiler sunabilir.
4. **İletişim ve Koordinasyon:** Deprem sonrasında, iletişim ve koordinasyon oldukça önemlidir. Yapay zeka teknolojileri, bu süreçleri daha verimli hale getirebilir. Örneğin, chatbotlar kullanarak insanların ihtiyaçları hakkında bilgi toplanabilir, ekipler arasında haberleşme sağlanabilir ve lojistik destek için planlama yapılabilir.

Araştırma ve Fikir Geliştirme

Deprem sonrasında yapay zeka çözümleri ile alakalı aşağıdaki makaleleri ve özetlerini inceleyebilirsiniz:

Artificial Intelligence and Machine Learning Based Information Management Researches in the Field of Disaster and Emergencies: A Bibliometric Analysis from 1995 to 2022 and Research Agenda

Bu makalede yöntem, daha önceki hasar veri setleri kullanılarak eğitilmiş bir derin öğrenme modelini kullanarak hasar tespiti yapmaktadır. Ayrıca, model, hasar yoğunluğunu belirlemek için konutların tespit edilmesi ve konutlar arasındaki uzaklıkların hesaplanması gibi birkaç ön işlem adımı da içermektedir. Makale, yöntemin gerçek dünya senaryolarında test edildiğini ve iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, makalede sunulan yöntemin kullanımının, sahip olunan veri miktarı ve kalitesine bağlı olduğuna da dikkat çekilmektedir.

Machine Learning in Disaster Management: Recent Developments in Methods and Applications

Bu makale, deprem sonrası afet yönetimi sürecinde yapay zeka tabanlı bir sistem olan “Deprem Acil Durum Yönetimi” (Earthquake Emergency Management - EEM) sistemi hakkındadır. EEM sistemi, deprem hasar tahmini, arama-kurtarma işlemleri, yardım kaynakları ve afetzedede iletişim gibi önemli alanlarda karar destek sistemi sağlamak için tasarlanmıştır. Ayrıca, EEM sistemi arama-kurtarma işlemlerini yönetir ve öncelikli olarak kurtarma işlemlerinin gerçekleştirileceği alanları belirler. Bu amaçla, sistem, afetzedede sayısı, yaralanma derecesi, binanın çökme riski gibi kriterleri dikkate alarak bir öncelik sırası oluşturur. EEM sistemi ayrıca, afetzedelerin iletişim ihtiyaçlarını karşılamak için bir sistem sunar. Bu sistem, hasar gören alanlardaki mobil ağlarını kullanarak afetzedelerin iletişim kurmalarını sağlar ve acil mesajların gönderilmesini kolaylaştırır. Makalede ayrıca, EEM sistemi hakkında yapılan testler ve değerlendirmeler de yer almaktadır. Testler, sistem performansının gerçek deprem senaryoları üzerinde değerlendirilmesini içerir.

Bu makaleler doğrultusunda bir proje fikri geliştirdim. Özellikle, deprem sonrasında enkaz altında bulunan insanların tespiti ve yardım ekiplerine bunun ulaştırılması ile alakalı bir çözüm sunuyor.

Projenin Ana Fikri ve Detayları

Yapay zekada günümüzde en gelişmiş teknolojilerden olan Deep Learning CNN mimarisi veya görüntü işleme modelleri kullanılarak enkaz altındaki canlı insanları tespit etmek ve kurtarma çalışmalarına yönlendirmek mümkün olabilir. Özellikle, vücut ısı ölçümleri yoluyla canlı ve cansız insanları ayırt etmek için termal görüntüleme teknolojisi kullanılabilir. Bu teknoloji, enkaz altındaki kişilerin vücut ısını tespit ederek canlı olanları belirleyebilir ve bu sayede kurtarma ekiplerinin kaynaklarını doğru şekilde yönlendirmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, önceden eğitilmiş makine öğrenimi modelleri kullanılarak enkaz altındaki insanların tespit edilmesi de mümkündür. Bu modeller, farklı vücut pozisyonları, yüz ifadeleri ve hareketler gibi belirli özellikleri tanımlayarak canlı ve cansız insanları ayırt edebilirler. Bu şekilde, kurtarma ekipleri enkaz altındaki insanların tespitinde daha hızlı ve doğru bir şekilde hareket edebilirler. Aşağıda kullanılacak teknolojilere ve bu teknolojilerin nasıl kullanılacağı gibi açıklamalara göz atalım:

1. **Termal Görüntüleme Teknolojisi:** Termal görüntüleme teknolojisi, enkaz altında canlı insanları tespit etmek için kullanılabilir. Bu teknoloji, insanların vücut ısını ölçerek canlı ve cansız insanları ayırt edebilir. Geleneksel kameralar gibi çalışır, ancak objelerin yaydığı termal enerjiyi tespit eder ve bu bilgiyi görüntü olarak işler. Bu teknoloji, özellikle gece veya kötü ışık koşullarında kullanışlıdır ve enkaz altındaki insanların tespiti için önemli bir araç olabilir.
2. **Önceden Eğitilmiş Makine Öğrenimi Modelleri:** Önceden eğitilmiş makine öğrenimi modelleri, enkaz altındaki insanların tespiti için kullanılabilir. Bu modeller, farklı vücut pozisyonları, yüz ifadeleri ve hareketler gibi belirli özellikleri tanımlayarak canlı ve cansız insanları ayırt edebilirler. Bu modellerin kullanılabilmesi için önceden eğitilmiş olmaları gerekir. Bu, makine öğrenim algoritmalarının geniş bir veri kümesi üzerinde eğitilmesiyle yapılabilir. Eğitilmiş bir model, gerçek zamanlı olarak kameralardan gelen görüntüleri işleyerek canlı ve cansız insanları ayırt edebilir.
3. **CNN (Convolutional Neural Networks):** CNN, görüntü işleme için özel olarak tasarlanmış bir yapay sinir ağı türüdür. Bu teknoloji, enkaz altındaki insanların tespiti için kullanılabilir. CNN, verileri birbirine bağlı katmanlarda işler. Giriş katmanı, görüntülerden özellikleri çıkarır ve bunları ardışık katmanlarda işler. Son katman, tespit sonuçlarını sağlar. Bu teknoloji, özellikle doğru sonuçlar için yeterli sayıda veri ile eğitilmişse, enkaz altındaki insanların tespiti için oldukça etkili bir araç olabilir.
4. **OpenCV (Open Source Computer Vision):** OpenCV, görüntü işleme ve makine görüşü için açık kaynaklı bir kütüphanedir. Bu teknoloji, enkaz altındaki insanların tespiti için kullanılabilir. OpenCV, enkaz altındaki görüntüleri işleyerek insanları tespit etmek için bir dizi algoritma içerir. Bu algoritmalar, görüntü özelliklerini tanımlayarak ve nesneleri birbirinden ayırt ederek enkaz altındaki insanların tespit edilmesine yardımcı olabilir.

Ayrıca bu teknolojileri kullanarak elde ettiğimiz verileri bir mobil uygulamaya entegre edebiliriz. Uygulama, termal görüntüleme teknolojisi, önceden eğitilmiş makine öğrenimi modelleri, CNN ve OpenCV gibi teknolojileri kullanarak enkaz altındaki insanların tespit edilmesini sağlayabilir. Bu teknolojiler sayesinde elde edilen veriler, uygulamaya entegre edilebilir ve kullanıcıların enkaz altındaki insanların konumları hakkında bilgi sahibi olmalarına yardımcı olabilir. Mobil uygulama, kullanıcıların telefonlarındaki kameraları kullanarak termal görüntüleme yapabilir. Bu görüntüler, önceden eğitilmiş makine öğrenimi modelleri ve CNN algoritmaları kullanılarak analiz edilebilir. Bu analiz sonucunda, enkaz altında olanların konumları ve vücut ısıları gibi bilgiler elde edilebilir. Bu bilgiler, uygulama kullanıcılarına gösterilebilir. Bu sayede, yardım edilebilecek kişilerin konumlarına hızlı bir şekilde ulaşılabilir ve kurtarma çalışmaları daha verimli hale getirilebilir.

Sonuç

Sonuç olarak, termal görüntüleme teknolojisi, önceden eğitilmiş makine öğrenimi modelleri, CNN ve OpenCV gibi teknolojilerin kullanıldığı mobil bir uygulama, deprem sonrası kurtarma çalışmalarına yardımcı olabilir. Bu uygulama, enkaz altındaki insanların tespit edilmesi, konumlarının belirlenmesi ve kurtarma ekiplerine yönlendirilmesi gibi işlemleri gerçekleştirerek, insan hayatını kurtarma konusunda büyük bir fark yaratabilir.

Mustafa Aktaş

Kaynakça

https://www.researchgate.net/publication/360208964_Artificial_Intelligence_and_Machine_Learning_Based_Information_Management_Researches_in_the_Field_of_Disaster_and_Emergencies_A_Bibliometric_Analysis_from_1995_to_2022_and_Research_Agenda

https://www.sas.com/tr_tr/insights/analytics/machine-learning.html

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8577045>

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8803816>

<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiyede-gerceklesen-buyuk-depremler-561205.html>

<https://docs.opencv.org/4.5.4/>