



EQ-AI: INTELLIGENT MACHINE LEARNING FOR EARTHQUAKE PREVENTION AND PREPAREDNESS



CEYDA BAŞOĞLU
ceyda_basoglu2000@hotmail.com

Depremi önlemek ve Deprem öncesi veya sonrasında alınabilecek önlemler nelerdir?

Depremleri tamamen önlemek mümkün olmasa da, önceden alınacak önlemler ve deprem sonrasında yapılacak müdahaleler ile riskleri minimize etmek mümkündür. İşte, depremi önlemek ve deprem öncesi veya sonrasında alınabilecek bazı önlemler:

Depremi Önlemek İçin Alınabilecek Önlemler:

Yapısal önlemler: Depreme dayanıklı binaların inşa edilmesi, yapıların güçlendirilmesi, bina malzemelerinin kalitesinin artırılması ve düzenli bakım ve onarımların yapılması gibi yapısal önlemler, depreme karşı dirençli yapılar oluşturmak için önemlidir.

Sismik izolasyon: Yapılarda sismik izolasyon teknolojisinin kullanılması, binaların deprem sırasında titreşimini azaltarak hasarın minimize edilmesini sağlar.

Eğitim: Deprem sırasında nasıl davranılacağı, acil durum planları ve deprem çantası hazırlama gibi konularda halkın bilgilendirilmesi, depreme karşı hazırlıklı olmalarını sağlar.

Deprem Öncesi Alınabilecek Önlemler:

Deprem sigortası: Ev sahiplerinin evlerini depreme karşı sigortalatmaları, deprem sonrasında maddi kayıplarının azaltılmasına yardımcı olur.

Acil durum planları: Deprem öncesi, ailelerin acil durum planları hazırlamaları, deprem sırasında ve sonrasında neler yapacaklarına dair bir plan yapmalarına yardımcı olur.

Deprem çantası: Deprem çantası hazırlamak, acil durumda ihtiyaç duyulabilecek temel malzemeleri içermesi sebebiyle hayat kurtarıcı olabilir.

Deprem Sonrası Alınabilecek Önlemler:

Güvenli bölgeye gitmek: Deprem sonrasında güvenli bölgeye gitmek, yaralanma ve diğer riskleri minimize etmeye yardımcı olabilir.

Hasar tespiti: Deprem sonrası, evlerdeki hasarın tespit edilmesi, onarımların yapılması ve deprem sonrası devam eden risklerin azaltılması için önemlidir.

Acil durum malzemeleri: Deprem sonrasında, acil durum malzemelerinin kullanımı hayat kurtarıcı olabilir. Su, gıda, ilaç, battaniye, el feneri, radyo gibi malzemelerin hazırda bulunması önemlidir.

Depremi önlemek için kullanılan teknolojiler nelerdir?

Depremi tamamen önlemek mümkün değildir, ancak yapılan teknolojik çalışmalarla deprem sırasında oluşabilecek hasarların ve can kayıplarının minimize edilmesi hedeflenmektedir. İşte, depremi önlemek için yapılmış bazı teknolojiler:

Sismik İzolasyon Sistemleri: Sismik izolasyon sistemleri, binaların temelinde yer alan bir teknolojidir. Bu teknoloji, binanın zeminden bağımsız olarak hareket edebilmesini sağlar ve sarsıntıları azaltarak bina hasarının minimize edilmesine yardımcı olur.

Yeraltı Sığınakları: Yeraltı sığınakları, deprem sırasında insanların güvenliğini sağlamak için tasarlanmıştır. Bu sığınaklar, deprem sırasında binalardan daha güvenli alanlar olarak görülmektedir.

Deprem Öncesi Uyarı Sistemleri: Deprem öncesi uyarı sistemleri, deprem oluşmadan önce halkı uyararak can kayıplarını azaltmak için tasarlanmıştır. Bu sistemler, deprem sinyallerini algılayarak halkı uyarmak için kullanılır.

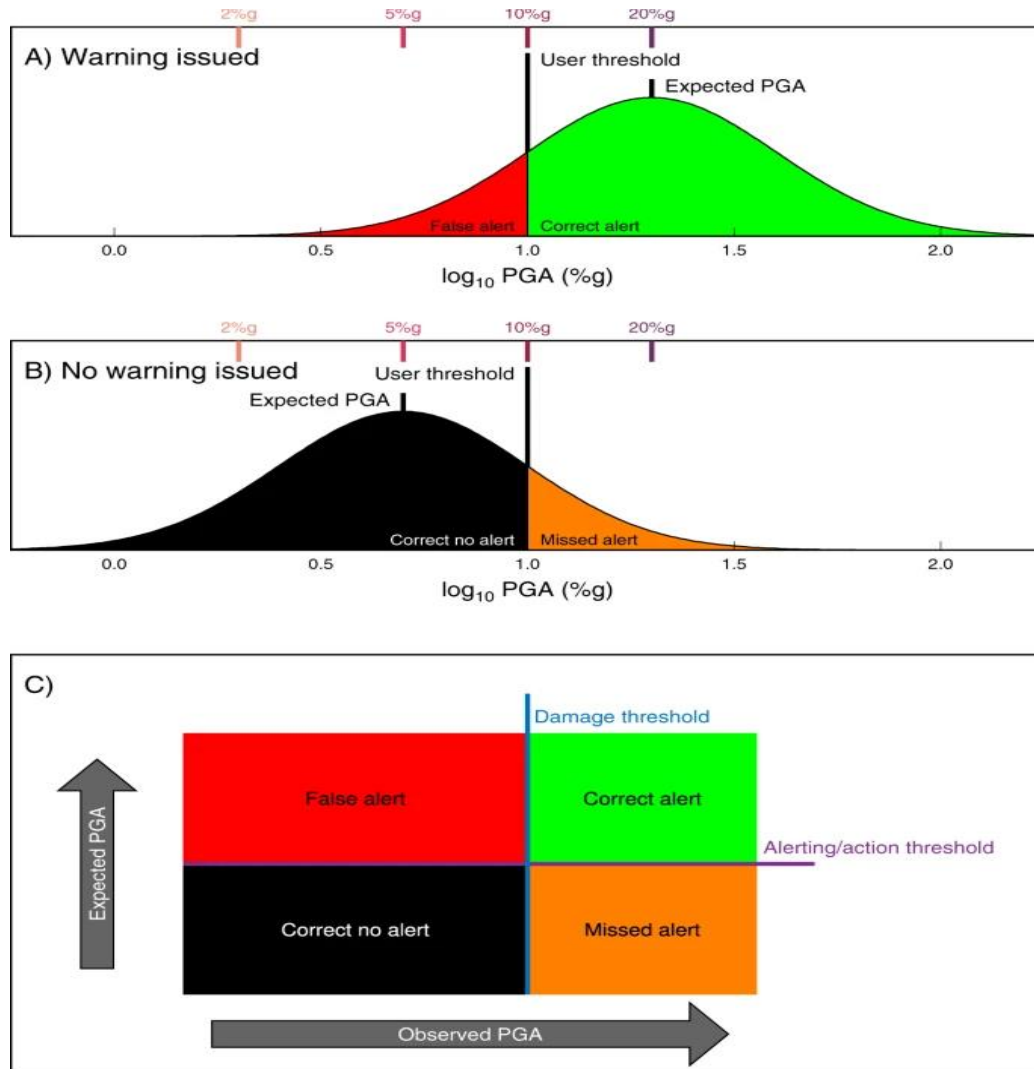
Yapay Zeka Destekli Deprem Öngörüsü: Yapay zeka destekli deprem öngörüsü, deprem oluşmadan önce deprem olasılığı ve büyüklüğü hakkında tahminlerde bulunur. Bu tahminler, acil durum planları ve önlemler almak için önemlidir.

Uzaktan Algılama ve İzleme: Uzaktan algılama ve izleme, deprem sonrasında hasarın tespit edilmesi ve acil müdahale yapılması için kullanılır. Bu teknoloji, uydu ve hava aracı gibi araçlarla gerçekleştirilir.

Akıllı Binalar: Akıllı binalar, deprem sırasında zararın minimize edilmesi için tasarlanmıştır. Bu binalar, sensörler, uzaktan izleme, ve otomatik kontroller gibi teknolojileri kullanarak deprem hasarını azaltmak için çalışır.

Tsunami Uyarı Sistemleri: Tsunami uyarı sistemleri, denizde meydana gelebilecek tsunami dalgalarını izleyerek halkı uyarır. Bu sistemler, deprem sonrasında meydana gelebilecek hasarın minimize edilmesine yardımcı olur.

The Limits of Earthquake Early Warning Accuracy and Best Alerting Strategy



Ground motion variability and alerting accuracy. Consider a user who wishes to receive alerts for ground motion exceeding $10\%g$. In the first example, **(A)** the EEW system expects the ground motion at the user's location to be $20\%g$ and issues that user an alert. In the second example, **(B)** the expected ground motion is only $5\%g$, and thus no alert is issued. However,

the ground motion calculated from a GMPE represents the median expected ground motion. Observed ground motions are typically distributed about that median with factor of two uncertainty¹⁰, shown by bell curve probability density functions (PDFs). By construction, in both of these examples, the EEW system will be correct for most earthquakes: **(A)** mostly results in correct alerts (green region of PDF) and **(B)** mostly results in correct no alerts (black region). However, **(A)** will result in a false alert in the unlikely case that this earthquake produces much less ground motion than expected (red region of PDF), and **(B)** will result in a missed alert for damaging ground motion in the unlikely case that this earthquake produces much stronger shaking than expected (orange region of PDF). In **(A)** and **(B)** probability is plotted as a function of \log_{10} PGA, shown on the x-axis. The top x-axis calls out the four PGA thresholds we will explore in detail: 2, 5, 10, and 20%g. **(C)** We can alternately visualize this as a binary classification. There is some ground motion threshold above which damage is expected to occur (blue line). (This threshold was 10%g in **(A)** and **(B)**). The user is alerted to take action if the expected PGA is greater than some triggering value (purple line). If the expected PGA is greater than the alerting threshold, an alert will be issued (as in **(A)**) and this alert will be either correct or a false alert depending on what the observed PGA turns out to be. Likewise, if the expected PGA is less than the alerting threshold, no alert is issued (as in **(B)**) and this results in either a missed alert or the “correct no alert” case depending on the observed PGA. Note that the alerting threshold can be lower or higher than the damage threshold depending on whether the user is tolerant or intolerant of false alerts, respectively.

YAPAY ZEKA VE DEPREM

Deprem felaketlerinin önlenmesi için tamamen yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknolojilerine dayalı bir çözüm yoktur. Ancak, bu teknolojilerin kullanılması, deprem hasarının en aza indirilmesine yardımcı olabilir.

Öncelikle, yapay zeka teknolojileri, deprem tahminlerinde kullanılabilir. Yapay zeka algoritmaları, deprem öncü işaretlerini (örneğin, yer kabuğundaki hareketler, manyetik alan değişiklikleri, vb.) izleyerek ve analiz ederek deprem olasılıklarını tahmin edebilir. Bu sayede, deprem öncesi uyarılar vererek insanların güvenli alanlara tahliyesini sağlayabilir.

Ayrıca, yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları, deprem sırasında acil durum müdahale ekiplerine yardımcı olabilir. Örneğin, acil durum ekiplerine, deprem sonrası hasarın nerede olduğunu ve hangi alanların öncelikli olarak ele alınması gerektiğini bildiren bir harita sağlanabilir. Bu sayede, müdahale ekipleri daha hızlı ve etkili bir şekilde hareket edebilirler.

Ayrıca, yapay zeka teknolojileri, deprem sonrası yapıların hasarını tespit etmek için kullanılabilir. Yapay zeka algoritmaları, görüntü işleme teknikleri kullanarak, deprem sonrası

çekilen fotoğrafları analiz edebilir ve hangi yapıların tamir edilmesi gerektiğini belirleyebilir. Bu sayede, tamir edilmesi gereken alanlar daha hızlı bir şekilde tespit edilebilir ve kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılması sağlanabilir.

Sonuç olarak, yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme teknolojileri, deprem felaketlerini tamamen önlenecek bir çözüm sunamasa da, deprem hasarını en aza indirmek için faydalı bir araç olabilir. Deprem öncesi tahminler, acil durum müdahale ekiplerine yardımcı olma ve deprem sonrası hasarın tespiti gibi alanlarda kullanılabilirler.

EQ-AI

Depremi tamamen önleyebileceğimiz bir durum ne yazık ki söz konusu değildir. Fakat can kaybı ve hasarı en aza indirmek için çeşitli yöntemler elbette vardır. Ben de bu kapsamda EQ-AI adında bir proje tasarladım. Bu bir deprem uyarı sistemidir ve depremde oluşabilecek can kaybı ve hasarı en aza indirmek için etkili olabileceğini umuyorum. Bu sistem, daha önce yaşanan depremlerde yer kabuğu hareketleri, manyetik alan değişimlerini analiz ederek bir deprem tahmini deprem şiddet tahmini yapar. Ve her eve, binaya bir uyarı sistemi yerleştirilir. Bu uyarı sistemi yangın alarmı benzeri bir sistem olur. Toplu alanlarda da aynı şekilde bir yangın alarmı gibi alarmlar konur. Böylelikle insanlar uykusunda bile olsa bu alarm sayesinde oldukça hızlı bir şekilde uyanır. Yapay zeka analizleri sonucunda bir deprem olasılığı gördüğü anda bu sistem devreye girer ve insanlar olabilecek en hızlı şekilde binayı terk eder. Aynı zamanda bu sistem bir uygulamaya da bağlanır. Bu uygulamanın iki görevi vardır. Birincisi, depremden sonra en yakın toplanma alanlarını insanlara sunmak. İkincisi ise enkaz altında kalma gibi durumlarda hassas konum tespiti yapabilmesidir. Bu sayede insanların enkaz altında bulunduğu konum kolayca tespit edilir. Aynı zamanda ısı ve kalp atışını algılayarak insanların hayatta olma durumunu algılar. Bu sayede insanların bulunması oldukça kolaylaşır. Bu uygulamaya yaşanan evin genel bir krokisi kaydedilir. Böylelikle bir yıkım durumunda bebek ve çocuklara ulaşmak da kolaylaşır.

Sonuç olarak, EQ-AI adlı proje, depremlerin neden olduğu can kaybı ve hasarı minimize etmek için bir uyarı ve tahmin sistemini içeren etkili bir çözüm sunar. Yapay zeka analizleri ve manyetik alan değişimleri gibi faktörler kullanılarak deprem tahmini yapılır ve her ev veya bina için bir uyarı sistemi yerleştirilir. Bu sistem aynı zamanda bir uygulamaya da bağlanır ve en yakın toplanma alanlarını gösterirken, enkaz altında kalan insanların hassas konum tespitini de yapabilir. Bu sayede, insanların hayatta kalma şansı artırılabilir. EQ-AI, deprem felaketlerine karşı etkili bir koruma sağlayabilir ve gelecekteki deprem risklerinin en aza indirgenmesine yardımcı olabilir.