

PODIEMS : **P**ost **D**isaster **E**mergency **S**ystem
(ASAD) : **A**fet **S**onrası **A**cil **D**urum Sistemi)¹

PODIEMS : Post Disaster Emergency System	1
Makine ve Ekipmanlar	2
Algoritmalar	3
Deprem algılama	3
Drone konuşlandırılması	3
Görüntü analizi	3
Ekipman tahsisi ve kaynak yönetimi	3
PODIEMS : ÖNLEM	4
Risk Değerlendirmesi	4
Afet Sonrası Analiz	4

¹ Bu dosya beklenen İstanbul depremi için hazırlanmış olsa da, sistem sadece Türkiye değil uluslararası alanda da kullanılabileceği için bu yazıda PODIEMS ismi kullanılmıştır.

PODIEMS acil durum sistemi, deprem sonrası hızlı aksiyon alma etkinliğini sağlamak için çeşitli teknolojilerin ve algoritmaların entegrasyonunu gerektiren karmaşık ve sofistike bir sistemdir. Deprem tespit edilir edilmez, bölgenin acil durum masası PODIEMS sistemini aktive eder ve her mahallenin acil durum dronları havalandırarak etkilenen bölgeleri taramaya başlar. Bu dronlar, etkilenen bölgeden ayrıntılı görüntüler ve veriler yakalamak için yüksek çözünürlüklü kameralar, sensörler ve diğer ekipmanlarla donatılmıştır.

Dronlar tarafından toplanan görüntüler daha sonra PODIEMS sistemi tarafından analiz edilerek binalarda ve altyapıda meydana gelen hasarın boyutu belirlenir. Sistem, gelişmiş algoritmalar kullanarak afetin büyüklüğünü hızlı bir şekilde hesaplar ve acil müdahale gerektiren alanları belirler. Görüntü analizine dayanarak, sistem daha sonra etkilenen bölgelere gerekli ekipmanı tahsis eder. Bu ekipmanlar arasında ekskavatörler, buldozerler ve diğer inşaat ekipmanları gibi ağır makineler yer alabilir. Sistem ayrıca bu ekipmanı çalıştırmak ve kurtarma operasyonlarını yürütmek için gereken personeli koordine eder ve yönetir.

Ancak hepsi bu kadar değil; PODIEMS sadece reaktif bir sistem değil, aynı zamanda proaktif bir sistemdir. Gelişmiş risk değerlendirme tekniklerini kullanan sistem, felaketleri meydana gelmeden önce tahmin edebilir ve bunlara hazırlanabilir. PODIEMS, nüfus yoğunluğu, bina yaşı ve altyapı kalitesi gibi faktörlere ilişkin verileri analiz ederek, kaynakların ve ekipmanın afet riski daha yüksek olan bölgelere konumlandırılmasına öncelik verebilir.

PODIEMS'in bu işleyişi, birden fazla teknolojiyi ve algoritmayı, herhangi bir felakete hız ve verimlilikle yanıt verebilecek kesintisiz, entegre bir sistemde bir araya getirme yeteneğinde yatmaktadır. Deprem tespitinden drone konuşlandırmaya, görüntü analizinden ekipman tahsisine kadar PODIEMS, ihtiyacı olan insanların ihtiyaç duydukları yardımı almalarını sağlamak için yorulmadan çalışır. Bu sistemin uygulanabilir olması amacıyla afetten önce Türkiye'deki aktif, aktif olmayan ve çalışan bütün iş makinelerinin bir listesi hazırlanmalıdır. Ayrıca kamu sektörü ve şirketlerdeki tüm iş makinelerinin belirli bir yüzdesinin acil durumlarda kullanılmak üzere PODIEMS envanterine ayrılması gerekmektedir.

Makine ve Ekipmanlar

Deprem sonrası enkaz kaldırma işleri için kullanılan iş makineleri arasında, ekskavatörler, buldozer, yükleyiciler, greyderler, vinçler ve kırıcılar bulunmaktadır. Bu makineler, enkaz yığınlarını kaldırmak, betonu kesmek, molozları taşımak ve kaldırmak için kullanılır.

Kesme makineleri, enkazı parçalara ayırmak ve çıkarmak için kullanılır. Beton kesme makineleri, döner matkaplar ve demir kesme makinesi gibi aletler, moloz yığınlarını daha küçük parçalara ayırmak için kullanılır.

Kaldırma ekipmanları, enkaz parçalarını kaldırmak için kullanılır. Bu ekipmanlar arasında vinçler, çekiçler, asansörler ve hidrolik pompalar bulunur. Bu ekipmanlar, enkazı güvenli bir şekilde kaldırmak ve taşımak için kullanılır. Testere makinesi, enkazı keserek kişilerin çıkarılmasını kolaylaştırırken, çekiçler, sıkışmış nesneleri kırarak açıklık yaratır.

Deprem bölgesinde enkaz kaldırma işlerinde kullanılan diğer ekipmanlar arasında aydınlatma ekipmanları, jeneratörler, ağır kamyonlar, kepçeler, paletli yükleyiciler, güç üniteleri ve iş güvenliği ekipmanları bulunur.

Algoritmalar

Aşağıda, kullanılabilecek algoritmalar da dahil olmak üzere sistemin afetin hemen sonrasında nasıl çalışabileceğine dair beş aşamalı ayrıntılı bir açıklama yer almaktadır:

Deprem algılama

Sistem depremi gerçekleştiği anda tespit edebilmelidir. Sismograflar aracılığıyla sismik dalgalar algılanır, depremin yeri ve büyüklüğü tahmin edilir.

Algoritma:

Deprem tespiti için kullanılan algoritma sensörlerden toplanan verileri analiz edip depremin büyüklüğünü ve yerini, doğru ve hızlı bir şekilde tahmin eder.

Drone konuşlandırılması

Depremden etkilenen bölgeleri taramak ve analiz etmek için her mahallede önceden konuşlandırılmış dronlar bulunmaktadır. Dronlar, etkilenen bölgeden ayrıntılı görüntüler ve veriler yakalamak için yüksek çözünürlüklü kameralar, sensörler ve diğer ekipmanlarla donatılmıştır.

Algoritma:

Dronların konuşlandırılması için kullanılan algoritma, etkilenen alanları belirler ve dronlar için en uygun uçuş yolu hesaplanır. Algoritma ayrıca dronlar tarafından toplanan verileri analiz eder ve acil müdahale gerektiren alanlara öncelik verir.

Görüntü analizi

Dronlar tarafından toplanan görüntüler, binalarda ve altyapıda meydana gelen hasarın boyutunu belirlemek için analiz edilir. Analiz sonucunda hasarın boyutu ve mahalle bazında yıkılan bina sayısı elde edilir.

Algoritma: Görüntü analizi için kullanılan algoritma, binalardaki ve altyapıdaki hasarın boyutunu doğru ve hızlı bir şekilde belirler. Algoritma ayrıca hasarı ciddiyetine göre sınıflandırır ve acil müdahale gerektiren alanları önceliklendirilir.

Ekipman tahsisi ve kaynak yönetimi

Sistem, görüntü analizine dayanarak etkilenen bölgelere gerekli ekipmanı tahsis eder. Buna ekskavatörler, buldozerler ve diğer ağır makineler dahil olabilir. Aynı zamanda sistem üzerinden, bölgeye gönderilecek personelin koordinasyonu ve yönetimi de sağlanır.

Algoritma: Ekipman tahsisi için kullanılan algoritma, acil müdahale gerektiren alanlar başta olacak şekilde, yıkılan bina sayısı üzerinden ekipman mevcudiyeti de dikkate alınarak en verimli kullanılacak şekilde bölgeye tahsis edilir.

PODIEMS : ÖNLEM

PODIEMS acil durum sistemi önlem amacıyla da iki farklı şekilde kullanılabilir. Bunlar:

Risk Değerlendirmesi

Platform, nüfus yoğunluğu, bina yaşı ve altyapı kalitesi gibi çeşitli faktörlere dayalı olarak farklı alanların riskini değerlendirmek için kullanılır. Bu değerlendirme ile, bir afet sırasında kaynakların ve ekipmanın konuşlandırılmasına öncelik verilir. Orta ve yüksek risk taşıyan bölgelerdeki tüm mahalleler, deprem öncesinde 3D tarayıcılarla taranır ve metaverse üzerinde dijital ikizi oluşturulur. Yıkılma tehlikesi öngörülen binalar metaverse içerisinde belirlenerek kırmızı kodla işaretlenir. Bu metaverse PODIEMS envanterindeki ekipmanlara entegre edilir. Deprem yaşandığında ekipmanlar, önceden hazırlanan bu metaverse sayesinde nokta atışı yaparak kırmızı kodlu binalara daha koordine ve hızlı şekilde gönderilir.

Afet Sonrası Analiz

Müdahale sırasında toplanan verileri analiz ederek iyileştirme alanlarını belirlemek ve gelecekteki afetlere daha iyi hazırlanmak için kullanılabilir.

Genel çerçeveye bakıldığında bu projede, sismik sensörler ve sosyal medya gibi çeşitli kaynaklardan toplanan verilerdeki kalıpları ve anormallikleri tespit etmek için zaman serisi analizi, görüntü analizi, geçmiş verilere ve diğer ilgili faktörlere dayanarak gelecekteki felaketlerin olasılığını tahmin etmek için makine öğrenimiyle tahmine dayalı modelleme, kaynak tahsisi optimizasyonu gibi makine öğrenmesi algoritmalarının kullanılması planlanmaktadır. Bu algoritmalara dayalı akıllı bir afet müdahale platformu, kriz yönetimini optimize etmeye, neden olunan hasarı en aza indirmeye ve hayat kurtarmaya yardımcı olacaktır.