

Deprem Sonrası Afet Yönetiminde Yapay Zeka Teknolojileri

Ozan Coşkun
2023

1.Problemin Tanımı

Deprem, cana ve mala büyük zarar, kayıp, yıkım ve yıkım getiren ani, felaketli bir olaydır. Depremlerin yol açtığı hasar etkilenen bölgenin zihinsel, sosyoekonomik, politik ve kültürel durumunu etkiler.

Büyük hasar ve yıkım sonrasında afet yönetimi kritik bir öneme sahiptir. Afetin yaşandığı ilk saatler olayın nasıl yaşandığı ve yıkımın büyüklüğünü anlamakla geçmektedir. Kriz anının iyi yönetilmesi hasarın onarılmasını hızlandırabilirken krizin iyi yönetilememesi yaşanan hasara ivme kazandırabilir.

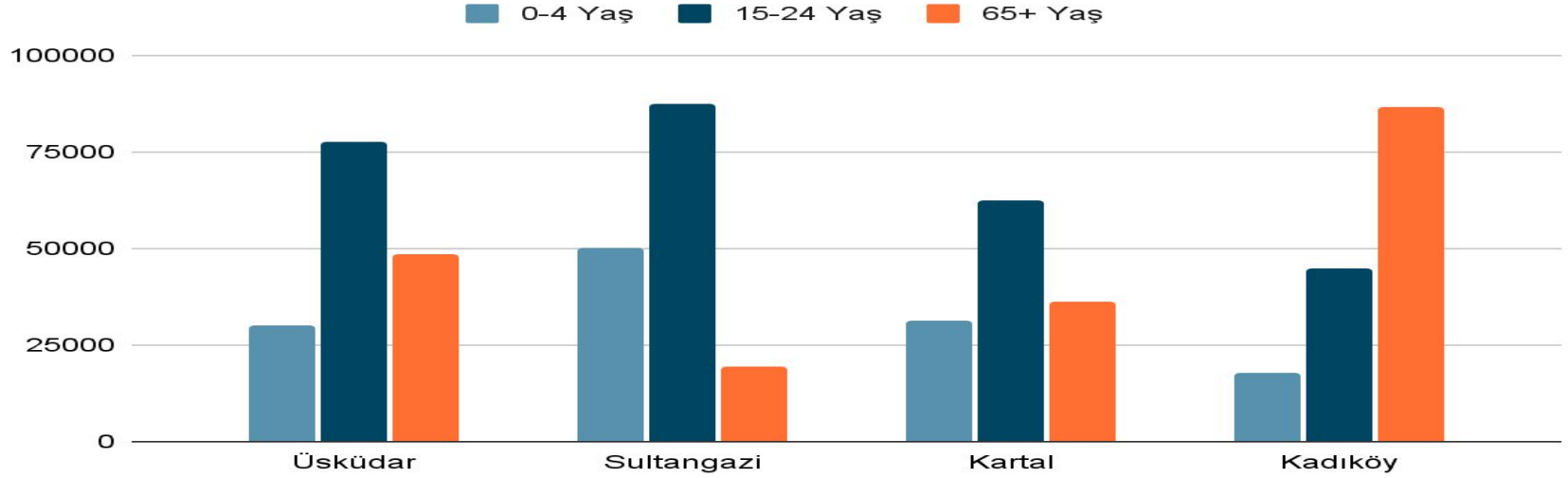
Bu projede deprem sonrasında depremzedelere ulaştırılmak istenen yardımların sistematik bir şekilde yapılması amaçlanmıştır.

2.Problemin Önemi

Depremlerin yol açtığı krizler beklenmedik zamanda meydana gelmektedir. Üzerinde yaşanan jeolojik konumu nedeniyle Türkiye 1. derecede deprem bölgesidir. Bu nedenle önlenmesi mümkün olmayan deprem gibi doğal afetler karşısında bu afetlerin yol açtığı krizlere karşı hazırlıklı olunmalıdır.

Kriz beklenmedik şekilde seyrettiğinden bu dönemlerde hızlı davranmak, doğruları konuşmak ve tutarlı olmak gerekmektedir. Karar vericilerin doğru kararlar verebilmesi için ellerinde doğru veri olması hayati önemdedir.

Grafik1 - İstanbul' daki 4 farklı ilçenin yaş dağılımı

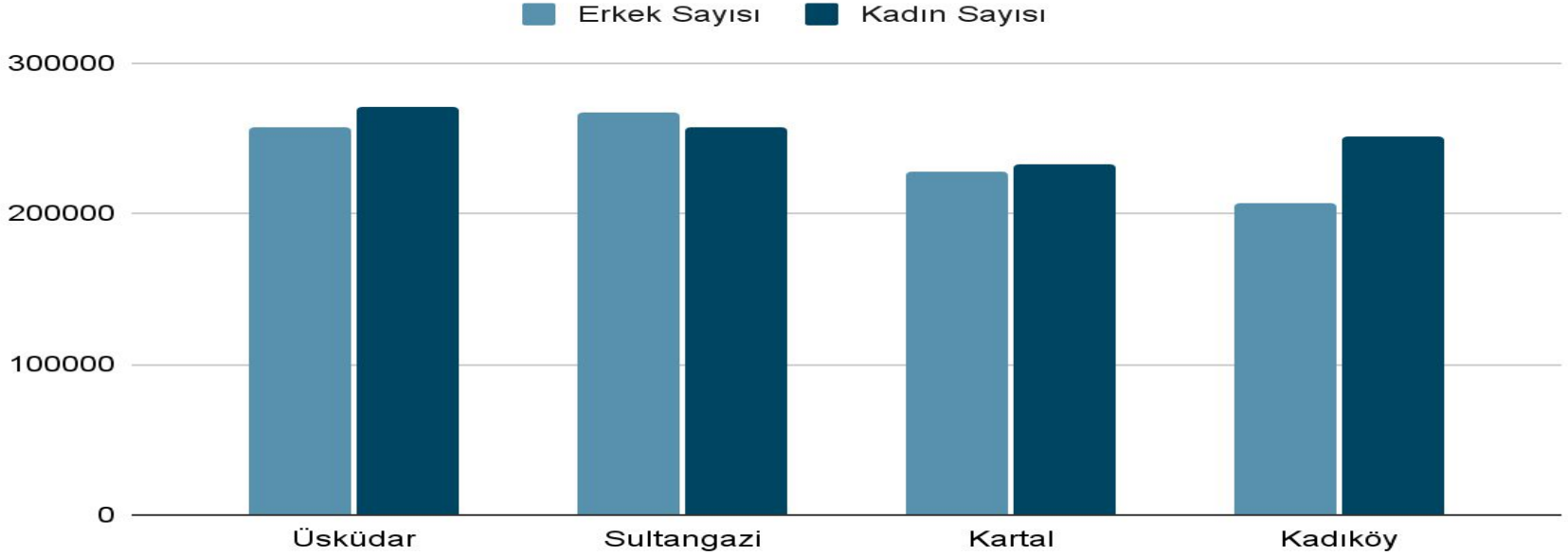


Grafik1 ' de İstanbul' da 4 farklı ilçenin yaş dağılımı verilmiştir.

Bu bölgelerde deprem yaşanması durumunda Kadıköy' de 65 yaş ve üzeri depremzede sayısı fazla olacakken Sultangazi' de 0-4 yaş arası depremzede sayısı fazla olacaktır.

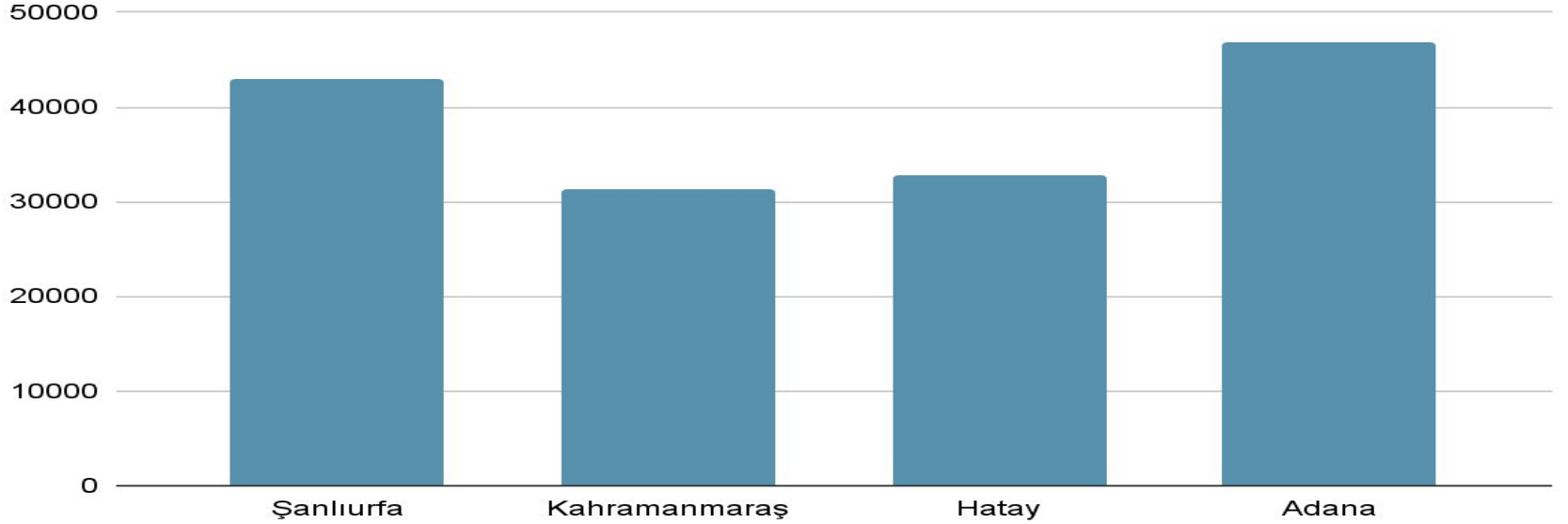
Sultangazi' de bebek bezi, bebek maması, anne ürünlerine ihtiyaç daha fazla iken Kadıköy' de yaşlı insanların kronik hastalıklarına bağlı ilaçların temini daha kritik olacaktır.

Grafik2 - İstanbul' daki 4 farklı ilçenin cinsiyet dağılımı



Grafik2 ' de Kadıköy' de kadın sayısı erkek sayısı fazla olduğundan kadına özgü ihtiyaçların sayıca daha büyük öneme sahip olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Grafik3 - Türkiye' deki 4 ilde bulunan engelli sayısı



Grafik3' te görüldüğü üzere bölgedeki olası depremzede sayıları farklılık göstermektedir. Adana ve Şanlıurfa' da engelli sayısına bağlı buraya gönderilecek engelli yardım oranı farklılaşacaktır.

Deprem Gerçekleşme Zamanına Göre İhtiyaçlar

Depremi Yaz Aylarında Yaşanması	Güneşten korunma ve su ihtiyacı önceliklidir. Depremzedelerin barınma ihtiyacını karşılama gücü kışın yaşanacak bir depreme göre daha kolay olacaktır
Depremi Kış Aylarında Yaşanması	Soğuktan korunma ve barınma ihtiyacı önceliklidir. Depremzedelere gönderilecek yardımlarda kışlık çadır ve ısıtma aletleri gönderilmelidir. Giysi yardımlarında mevsim şartları göz önüne alınmalıdır

Depremi Gece Yaşanması	Depreme gece yakalanmak kişinin öncesinde yapmış olduğu deprem çantası gibi hazırlıklara ulaşmasını zorlaştırır. Deprem bölgesine ulaştırılacak yardımların bu bilgi göz önüne alınarak yapılması gerekir
Depremi gündüz Yaşanması	Depremi gündüz yaşanması kişilerin hareket kabiliyetini arttıracığından deprem çantası gibi hazırlıklara ulaşmasına olanak sağlar. Aynı zamanda kişinin kendisini yapıdan çıkması gece yaşanacak bir depreme göre daha mümkündür

Deprem Sonrası İletişim

Depremiñ büyüklüğü ve yaşandığı bölgenin jeolojik durumuna göre iletişim zor hale gelmektedir. Baz istasyonların sayısı, konumu, çeşitliliğı gibi faktörler deprem sonrası iletişimi olanaksız kılabilmekte.

Deprem sonrasında işlevini yerine getiremeyen baz istasyonları kriz anında en önemli etmenlerden birisi olan iletişimi olanaksız kılabilmektedir. Bu gibi senaryolarda mobil baz istasyonlarının deprem sonrasında bağlantı sorunu yaşayabilecek bölgelere ulaşımı kolay olacak şekilde konumlandırılması gerekmektedir.

3. Probleme Yönelik Önceki Çalışmalar

Depremzedelerin barınma, ısınma, gıda, temizlik gibi temel ihtiyaçları hızlı bir şekilde temin edilmekte ve deprem bölgesine gönderilmektedir. Ancak depremzede profili göz önüne alındığında farklı bölgelerdeki depremzedelerin ihtiyaçları çeşitlenmekte; barınma, ısınma, gıda, temizlik gibi temel ihtiyaçların sepetteki ağırlıkları değişebilmektedir.

Günümüz deprem kriz yönetiminde bu ihtiyaçların farklı kesimler tarafından farklı yüzdeler ile oluşması ve ihtiyaçların dağıtılması deprem sonrasında planlanmaktadır.

4. Probleme Çözüm: Depremzedelere Yönelik İhtiyacın Belirlenmesinde Yapay Zeka

4.1 Yöntem

Depremzedeler arasında özel kategorilerin ihtiyaçlarını belirleyebilmek için istatistiğe dayalı machine learning algoritmaları kullanılacaktır. Algoritma temel olarak cinsiyet, yaş, engellilik vb. durumlarına göre doğacak ihtiyaçları geçmişten aldığı verilerden faydalanarak gelecekteki ihtiyaçları belirlemeyi hedefler. Özel kategoriye ayrılmış kişiler için resmi kurumlardan veri setleri toplanacaktır.

Klasik yöntemlerde ortalama depremzede sayısına göre yardımlar şekillenmektedir. Bir bölgede deprem yaşandığında depremzedelerle ilgili bilgiler bilinse dahi ihtiyaçları şekillendirecek birçok faktör vardır. Machine Learning modellerinde bu faktörleri verilere yansıtmak mümkündür.

Depremzedeler ile ilgili veri analizi yapıldıktan sonra benzer verilere sahip farklı depremlerden eğitilmiş olan Machine Learning modeli mevcut depremzedelerin ihtiyaçlarıyla ilgili tahminde bulunur.

Veri Toplama

Deprem yaşamış bölgelerdeki ilgili veriler toplanıp kefişçi veri analizi ile incelenecektir.

- Cinsiyet, yaş dağılımı
- Engellilik Durumu
- Yaş, cinsiyet, engellilik vb. durumuna göre şekillenecek ihtiyaçlar
- Önceki depremlerden alınan veriler.
- Önceden yaşanmış depremlerde mevsim, depremin yaşanma saati, nüfus profili, depremin büyüklüğü, yaşanan iletişim problemleri gibi veriler ile ihtiyacın ne yönde seyrettiği analiz edilir.

Modeli Eğitim

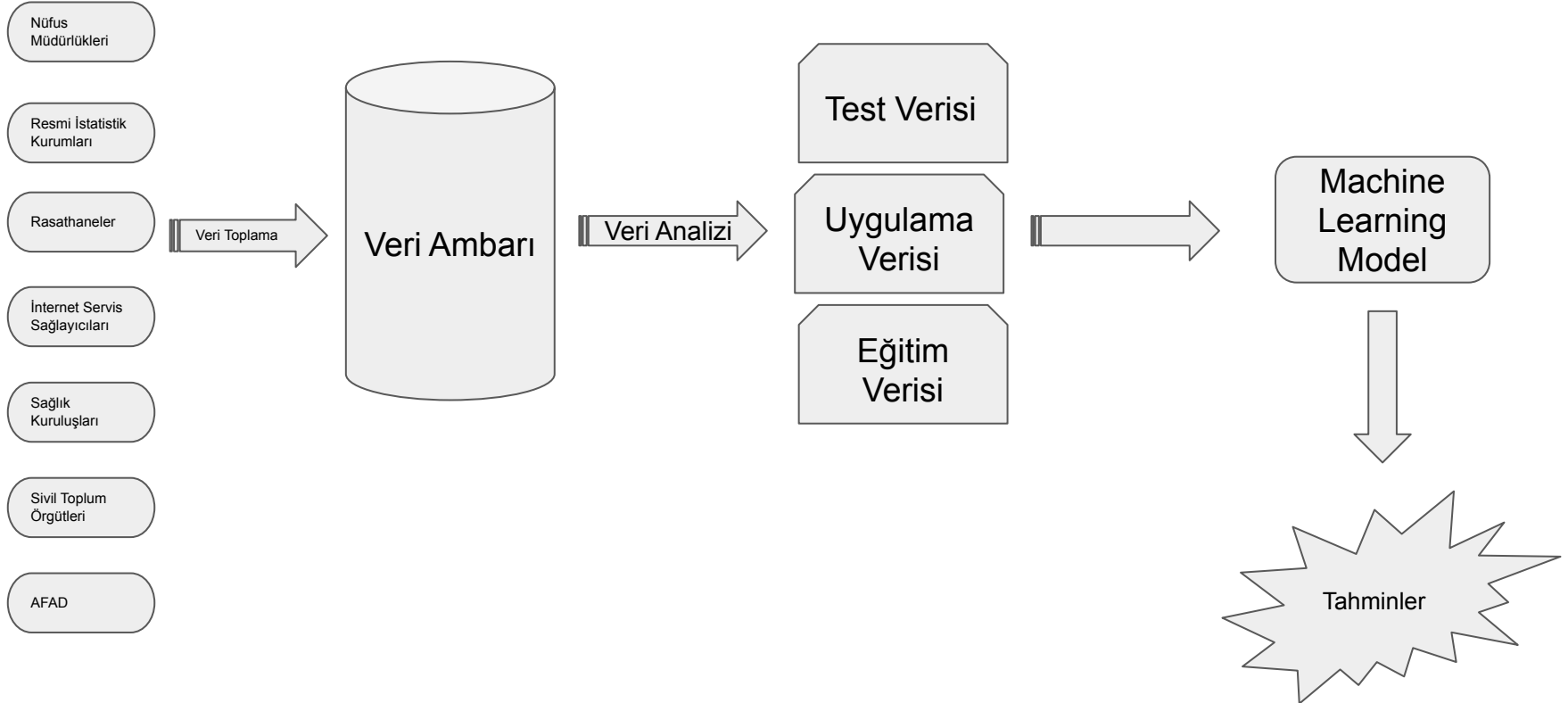
Depremzedelerin ihtiyaçlarının tahmini için oluşturulacak Machine Learning modeli toplanıp analizi yapılan veriler ile eğitilecektir.

Output

Eğitilen tahmin algoritması yaşanacak veya yaşanması olası olan deprem bölgelerinde ihtiyaçları belirleyebilecektir.

- Yaşanmış veya yaşanacak bir depremde bölgeye ulaştırılması gereken yardımlar o bölgenin verilerine göre algoritma tarafından tahmin edilecektir.

Uygulanacak Machine Learning Diagramı



5.Sonuç

Depremzedelerin ihtiyaçlarını belirleyecek klasik yöntemlerin birçok anlamda sınırlılıkları mevcuttur. Kullanacağımız algoritma bu sınırlılıkları ortadan kaldırmakta ve bu proje bize aşağıdaki faydaları sağlamayı hedeflemektedir.

1. Depremzede profilindeki çeşitliliği belirleme
2. Depremzede ihtiyaçlarını kategorilere göre tespit etme
3. Deprem sonrası kriz anında karar vermeyi kolaylaştırma
4. İnsan etkisine bağlı yanlış alınabilecek kararların önüne geçme
5. Depremzede ihtiyaçları için veriye dayalı tahminde bulunma
6. Depremzedelere yardımları daha hızlı ulaştırıp onarım süresini kısaltma

Projede Faydalanılan Kaynaklar

1. Srivastava K. Disaster: Challenges and perspectives. Ind Psychiatry J. 2010 Jan;19(1):1-4. doi: 10.4103/0972-6748.77623. PMID: 21694784; PMCID: PMC3105552.
2. <https://www.trakyanet.com/istatistikler/nufus/yas-grubuna-gore-nufus/istanbul-yas-grubuna-gore-nufus.html#sultangazi>
3. Özlem Çakır, Gülseren AYDOĞMUŞ ATALAY, Dirençlilik Dergisi, Afetlerde Özel Gereksinimli Grup Olarak Yaşlılar,2020.
4. Onur BÖLÜK, Prof.Dr. Fatih ÜNEŞ, İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Yağış-akış ilişkisinin Yapay Zeka Kullanarak Tahmini,2020.
5. Kübra TÜMAY ATEŞ, Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yapay Zeka Algoritmalarında Kullanılan Tahmin Metotları ile Çimento ve Betonunun Basınç Dayanımına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi,2022.
6. Emine Nur NACAR1 , Babek ERDEBİLLİ, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, MAKİNE ÖĞRENMESİ ALGORİTMALARI İLE SATIŞ TAHMİNİ, 2021.