

Yapay ZEKA ve Deprem



Global
AI Hub

Global AI Hub Final Projesi

DEMİRCAN DEMİRAN

6 ŞUBAT TÜRKİYE DEPREMİNDE YAPAY ZEKA

Kahramanmaraş'ta meydana gelen depremlerin ardından arama kurtarma ekipleri tarafından hasar tespiti için xView2 yapay zeka sistemi kullanıldı.

Depremlerde arama kurtarma faaliyetleri her açıdan büyük öneme sahip. Özellikle hasar tespiti açısından olan önemini ülkemizde yaşanan büyük deprem ile birlikte daha fazla idrak ettik.

Yapay zeka sistemlerinden biri olan xView2, bu gibi benzer süreçleri derin öğrenme teknolojisi ile çözüyor.



xVIEW2 NASIL YARDIMCI OLUR?

xView2'deki algoritmalar, bölgenin uydu görüntüleri üzerinde piksel tabanlı bir nesne tanımlama tekniği kullanır.

Görüntülerden de görebileceğiniz gibi binaları temsil eden kırmızı renk ne kadar koyu ise enkazın durumu o kadar kötü.

Buradan gelen verilere göre durumu daha kötü olan yerlere daha çabuk gidilebilir ve erken müdahale edilebilir.



EKSİKLİKLERİ VE BUNA YÖNELİK FİKİR ÜRETİMİM

xView2 hasarı tespit etmekte çok etkili olsa da bulutlu havalarda sistemin kullanılmasının önünde engeller bulunmaktadır. İkinci olarak, xView2 modeli hasar ve önem derecesine ilişkin hassas değerlendirmesinde %85 veya %90'a varan oranda doğru olsa da, havadan bir perspektife sahip olduğu için uydu görüntüleri binaların kenarlarındaki hasarı tespit etmede bilgi sağlayamaz.

Ülkemizde yaşanan deprem sonrasında enkazların belirlenmesi ilk günlerde çok yavaş gerçekleşmiştir. İlk günlerde enkaz tespitlerinin büyük çoğunluğu ise insanların sosyal medyadan haber vermesi ile gerçekleşmiştir.

xView2 bu enkaz ve hasar tespitlerinde önemli rol oynasa da olumsuz havalardaki eksikliğine yönelik aklıma termal görüntüleme ve SAR kullanılmasını getirmiştir.

FİKİR ÜRETİMİ

Depremden geniş alanlar etkilendiğinde hasarlı bina sayısı hakkında bilgi edinmek zor olabilir. Yıkılan binalarda mahsur kalan insanlar genellikle yaklaşık 48 saat hayatta kalabilirler, bu nedenle binalara verilen hasarın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi gereklidir.

Deprem sonrası daha iyi bir müdahale için hızlı bir hasar tespiti yapıp buna göre karar alınmalıdır. Ancak, deprem sonrası kapanan yollar ve hasarın boyutuna ilişkin yetersiz bilgi, büyük bir depremden sonraki ilk saatlerde kurtarma operasyonlarını engelleyebilir.

xView2 yapay zeka sistemi ile hasarlı binalar tespit edilmiştir ama olumsuz hava koşullarını da düşündüğümüz zaman daha etkili bir sistem ile kapalı yollar, hasarlı evler ve son durum tespiti yapılabilir.

Burada SAR (Synthetic Aperture Radar) devreye girebilir. SAR ile ilgili araştırmalarımaya devam ettim.

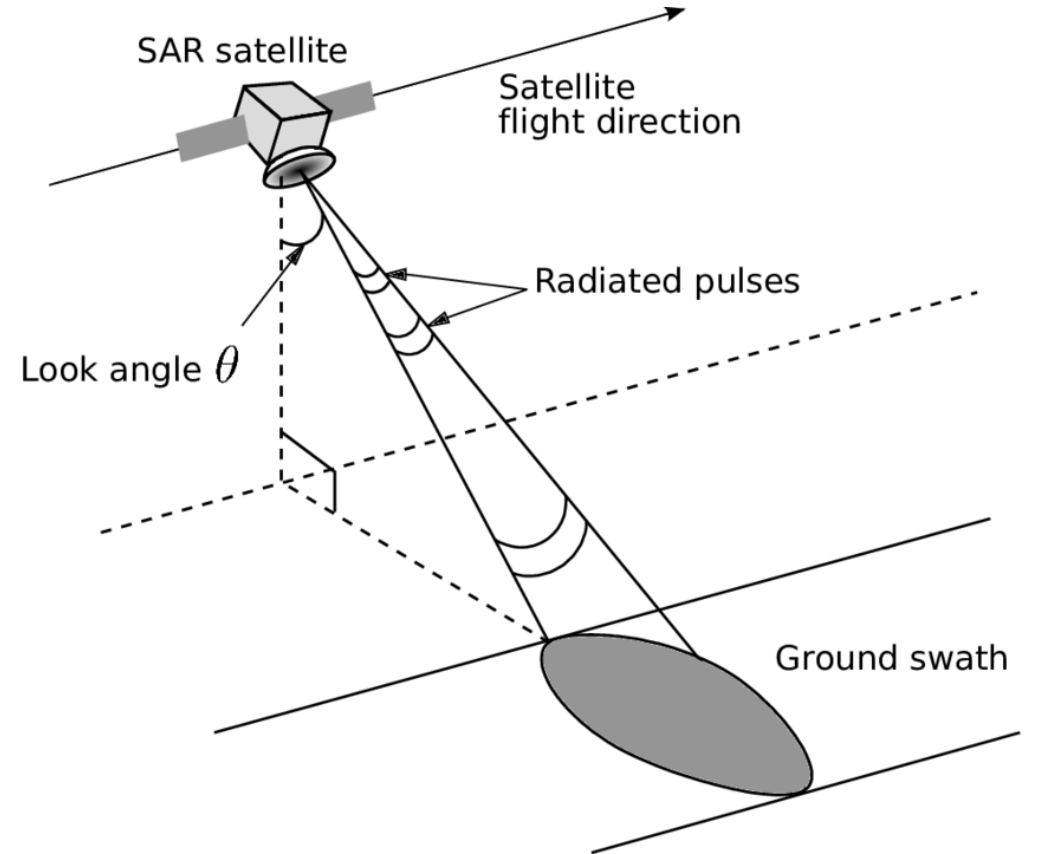
SAR (YAPAY AÇIKLIKLI RADAR)

SAR sistemleri sağladıkları yüksek çözünürlük sayesinde oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Özellikle her türlü hava koşulunda ve gece/ gündüz yer tespiti ve yer gözetleme gibi durumlarda oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Arazi profiline çıkarılması, yer araçlarının tespit ve takibi gibi yüksek çözünürlük gerektiren durumlarda tercih edilen bir sistemdir.

Diğer bir kullanım alanı olarak da ileride oluşabilecek bir probleme karşı önceden önlem almak adına tarım, orman ve buzul alanlarının gözlemlenmesi gösterilebilir.

Son olarak, Interferometrik SAR teknolojisiyle üç boyutlu arazi profili çıkarmak da mümkündür.

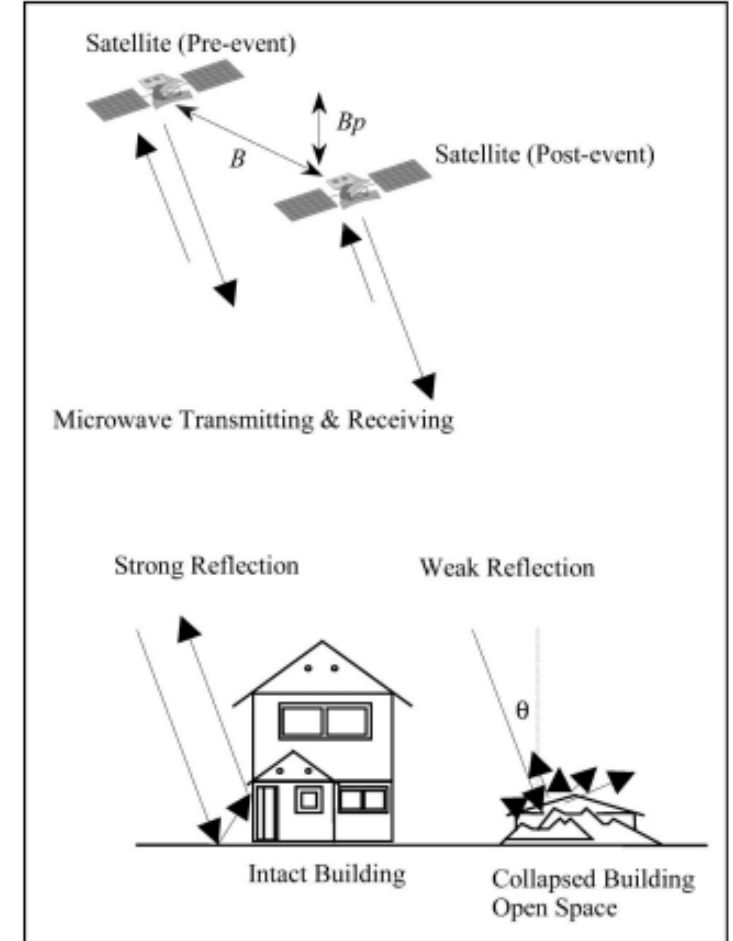


SAR SİSTEMİ İLE HASAR GÖRMÜŞ BİNA TESPİTİ

Doğal afetlerde, afetin neden olduğu hasarı uzaktan algılama verileri kullanılan bir sistemdir. 6 şubatta ülkemizde meydana gelen depremde ilk 2 gün arama kurtarma eksik kalmış ve her yere çok çabuk müdahale edilememiştir. SAR ile ilk 48 saat içinde hasarlı yerler ve kapalı yollar çok çabuk tespit edilebilir ve buna yönelik arama kurtarma planı çizilip gerçekleştirilebilir.

SAR olumsuz hava koşullarından etkilenmemesi çok büyük avantajdır. Ayrıca hasarın boyutunun nerede yüksek ve nerede düşük olduğunu da gösterebilir.

SAR ile beraber büyük bir depremden sonra yıkılan ve hasarlı bina tespiti çok çabuk yapılabilir ve can kaybı en aza indirilebilir.



SAR ile DEPREMİ ÖNCEDEN TAHMİN EDEBİLİR MİYİZ?

Jeodezi ve Jeofizik Profesörü ve Leeds Jeofizik ve Tektonik Enstitüsü Eş Direktörü Andrew Hooper doktorasında volkanları daha iyi anlamak için SAR uydu verilerini kullandı.

Hooper ve meslektaşları, volkanik patlamalar, depremler ve diğer tektonik koşullarla ilişkili deformasyon sinyallerini yıllarca önceden gözlemlediler.

Ekip, daha uzun bir süre boyunca düzenli SAR verisi edinimi ile 100 km'den daha uzun mesafelerde yılda birkaç milimetrelik gerilimleri toplayabilir. Depremleri tahmin edemeseler de, önemli gerilmelere sahip alanları belirleyebilirler ve deprem tehlikelerinin haritalarını geliştirebilirler.

SAR'ı deprem sonrasında hasar tespiti yapmanın yanı sıra deprem öncesinde de tehlike haritaları için kullanabiliriz.

KAYNAKLAR

- <https://expatguideturkey.com/how-artificial-intelligence-was-used-in-search-and-rescue-activities-in-the-earthquake-in-turkey/>
- https://www.emo.org.tr/ekler/b257d7a632024a5_ek.pdf?dergi=593
- https://www.researchgate.net/publication/241436946_Use_of_Satellite_SAR_Intensity_Imagery_for_Detecting_Building_Areas_Damaged_Due_to_Earthquakes
- <https://www.mdpi.com/2072-4292/9/4/330>
- <https://skywatch.com/studying-volcanoes-and-earthquakes-with-sar-synthetic-aperture-radar-satellites/#:~:text=While%20they%20cannot%20predict%20earthquakes,improve%20maps%20of%20earthquake%20hazards.>



TEŞEKKÜRLER

DEMİRCAN DEMİRAN

demirgg77@gmail.com