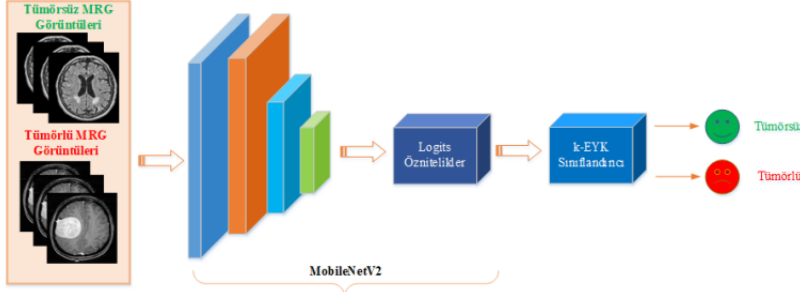


Derin Öğrenme Tabanlı Otomatik Beyin Tümör Tespiti

Beyin tümörleri, merkezi sinir sistemini etkileyerek ciddi sağlık sorunlarına yol açan ve insan ölümlerinin yaygın nedenlerinden biri olan hastalıklardır. Erken teşhis, hastaların yaşam süresini uzatmak ve tedavi sürecini etkin bir şekilde planlamak için kritik öneme sahiptir. Beyin tümörleri genellikle ikiye ayrılır: birincil (iyi huylu) ve ikincil (kötü huylu, metastatik). İkincil tümörler, vücudun diğer bölgelerinden beyne yayılan kanser hücrelerinden kaynaklanır. Beyin tümörlerinin neden olduğu belirtiler arasında baş ağrısı, görme bozuklukları, denge kaybı ve hafıza sorunları yer almaktadır.

Geleneksel yöntemlerle teşhis süreci zaman alıcı ve hatalara açık olabilir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) yöntemi, doktorlara en ayrıntılı verileri sunarak teşhis sürecinde kritik bir rol oynar. Ancak, büyük miktarda MRG görüntüsünün analiz edilmesi zaman alıcı ve hata payı yüksek bir süreç olabilir. Bu nedenle, yapay zeka ve derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar, doktorlara teşhis sürecinde yardımcı olmak ve doğruluk oranını artırmak amacıyla kullanılmaktadır.



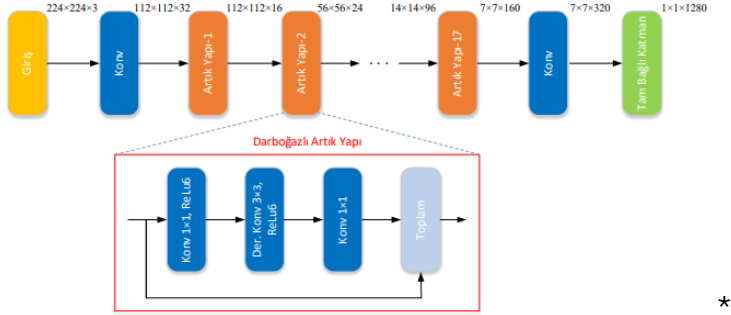
*Önerilen modelin blok diyagramı

Kullanılan Yöntem ve Teknolojiler

Bu çalışmada, beyin tümörlerinin tespiti için MobileNetV2 derin öğrenme modeli ve k-En Yakın Komşu (k-EYK) sınıflandırıcısı kullanılmıştır.

- MobileNetV2: Hafif yapıya sahip, düşük hesaplama gücü gerektiren bir modeldir. Özellikle mobil cihazlarda bile çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu model, derin özellik çıkarımı yaparak beyin tümörü tespitinde yüksek doğruluk sağlamaktadır.
- k-EYK Algoritması: MobileNetV2'den elde edilen özelliklerin sınıflandırılmasında kullanılmıştır. Bu algoritma, örüntü tanıma süreçlerinde yaygın olarak kullanılır ve verilerin en yakın komşularına bakarak sınıflandırma yapar.

Bu yöntem, literatürdeki önceki çalışmalara kıyasla daha yüksek doğruluk oranı elde edilmesini sağlamaktadır.



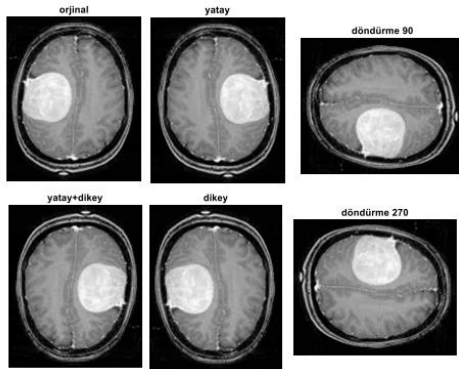
* MobileNetV2 modelinin yapısı

Veri Seti ve Veri Artırma

Çalışmada kullanılan veri seti Kaggle platformundan alınmıştır. Veri setinde:

- 155 adet tümörlü ve 98 adet tümörsüz olmak üzere toplam 253 MRG görüntüsü bulunmaktadır.
- Veri sayısını artırmak için yatay ve dikey çevirme, döndürme gibi veri artırma yöntemleri uygulanarak toplam 1265 görüntü elde edilmiştir.

Veri artırma yöntemi, modelin genelleme yeteneğini artırarak daha başarılı bir sınıflandırma sağlamaktadır. Görüntü sayısının artırılması, modelin ezberleme yapmasını önleyerek farklı tümör yapılarının daha doğru bir şekilde tanınmasını sağlar.



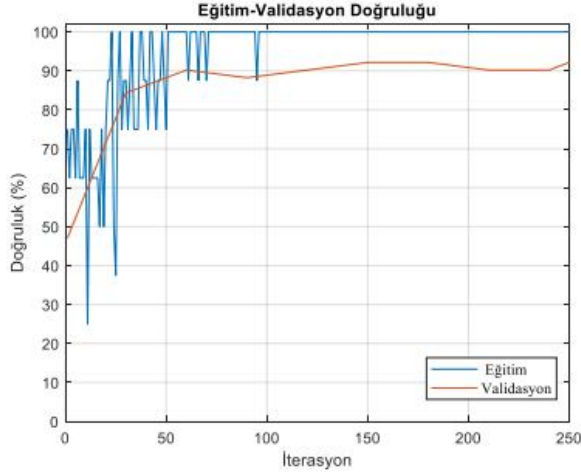
*Veri çoğaltma yöntemlerine ait örnek görüntüler

Sonuçlar ve Karşılaştırmalar

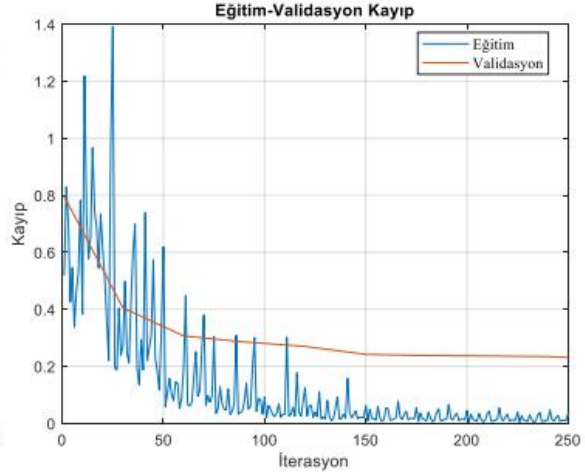
Deneyisel çalışmalarda elde edilen doğruluk oranları:

- Orijinal veri setiyle MobileNetV2: %86,56 doğruluk
- Veri artırma sonrası MobileNetV2 + k-EYK: %96,44 doğruluk

Önerilen model, literatürdeki diğer çalışmalar ile kıyaslandığında en yüksek doğruluk oranlarından birine ulaşmıştır. Modelin başarımını ölçmek için doğruluk, duyarlılık, özgüllük ve F1 skoru gibi metrikler kullanılmıştır. Yapılan testlerde, MobileNetV2'nin derin özellik çıkarımı ile k-EYK sınıflandırma yönteminin birleşimi, diğer yöntemlere kıyasla daha iyi sonuçlar vermiştir.



Şekil 5. MobileNetV2 eğitim-validasyon doğruluk grafiği



Şekil 6 MobileNetV2 eğitim-validasyon kayıp grafiği

Sonuç ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışma, beyin tümörlerinin tespitinde derin öğrenme ve makine öğrenmesi tabanlı bir yaklaşımın etkinliğini ortaya koymaktadır. Önerilen sistem, doktorlara teşhis sürecinde yardımcı olabilir ve erken teşhis oranlarını artırabilir.

Gelecekte yapılabilecek çalışmalar şunlardır:

- Daha büyük ve farklı veri setleriyle modelin genelleme kapasitesi artırılabilir.
- Farklı yapay zeka modelleri ile karşılaştırmalı analizler yapılabilir.
- Modelin farklı beyin tümörü türlerini sınıflandırabilmesi için daha kapsamlı bir sistem geliştirilebilir.
- Modelin gerçek zamanlı olarak çalışabilmesi için klinik ortamda test edilmesi ve optimizasyon süreçlerinin geliştirilmesi hedeflenebilir.

Bu önerilen geliştirmeler, beyin tümörü teşhisinde otomatik sistemlerin daha yaygın kullanılmasını sağlayarak sağlık alanında büyük bir katkı sunabilir.

