

Derin Öğrenme Tabanlı Otomatik Beyin Tümör Tespiti

Beyin tümörleri, merkezi sinir sistemini etkileyen ve hayatı tehdit eden hastalıklardan biridir. Erken tespit edilmesi, hastalığın ilerlemesini önlemek ve tedaviye erken başlamak için kritik önem taşımaktadır. Geleneksel beyin tümör tespit yöntemleri, radyologların gözlemleri ve elle yapılan analizlere dayanmaktadır. Ancak bu yöntemler zaman alıcı ve hata payına açıktır. Bu nedenle, otomatik tespit sistemleri, doktorlara destek sağlayarak daha hızlı ve doğru teşhis konulmasını sağlayabilir.

Bu çalışma, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) verilerini kullanarak beyin tümörlerinin otomatik olarak tespit edilmesini amaçlamaktadır. Derin öğrenme tabanlı bir yaklaşım kullanılarak, özellikle MobileNetV2 modeli ile k-En Yakın Komşu (k-EYK) algoritması entegre edilerek bir sınıflandırma modeli geliştirilmiştir.

Derin Öğrenme Modelleri ve Önerilen Yöntem

Literatürde beyin tümörü tespiti için çeşitli makine öğrenmesi ve derin öğrenme modelleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar arasında destek vektör makineleri (DVM), lojistik regresyon (LR), çok katmanlı algılayıcılar (MLP) ve evrişimli sinir ağları (ESA) gibi yöntemler bulunmaktadır. Özellikle, transfer öğrenme túbüteknolojileri ile geliştirilen AlexNet, VGG16, VGG19, ve ResNet-50 gibi ESA modelleri önemli başarı oranlarına ulaşmıştır.

Bu çalışmada, önceden eğitilmiş MobileNetV2 modeli ve k-en yakın komşu (k-EYK) algoritması kullanılarak yeni bir beyin tümörü tespit modeli önerilmektedir. MobileNetV2, mobil cihazlar ve düşük hesaplama gücüne sahip sistemlerde verimli çalışabildiği için tercih edilmiştir. Model, öznetelik çıkarma için MobileNetV2'yi, sınıflandırma için ise k-EYK algoritmasını kullanmaktadır. Çalışmanın temel katılımları:

- MobileNetV2 ile düşük hesaplama gücü gerektiren bir ESA modeli geliştirildi.
- Veri çoğaltma yöntemleri ile modelin genelleme performansı artırıldı.
- k-EYK sınıflandırıcı kullanılarak öğrenme performansı iyileştirildi.

Materyal ve Metodoloji

Bu çalışma, iki sınıflı (tümörlü ve tümörsüz) MRG görüntülerini kullanarak bir tespit modeli oluşturmayı amaçlamaktadır. Yöntem üç ana aşamadan oluşmaktadır:

1. **Veri Çoğaltma:** Kaggle'dan alınan 253 MRG görüntüsü yatay, dikey, ve açılı döndürme gibi tekniklerle 1265 görüntüyü çoğaltacak şekilde artırıldı.
2. **Derin Öznetelik Çıkarma:** MobileNetV2 modeli, 224x224x3 boyutunda girdi alacak şekilde düzenlenerek, modelin "Logits" tam bağlı katmanından 1000 derin öznetelik çıkarıldı.
3. **Sınıflandırma:** Çıkarılan öznetelikler k-EYK algoritması ile sınıflandırıldı. Modelin parametreleri ve performansı kapsamında deneysel çalışmalar yapıldı.

Sonuç

Bu çalışmada, MobileNetV2 ve k-EYK tabanlı bir model geliştirilerek beyin tümörlerinin otomatik tespitinde düşük hesaplama gücü gerektiren bir yaklaşım sunulmuştur. Yapılan deneyler, önerilen modelin başarılı bir şekilde beyin tümörü tespiti yapabildiğini göstermektedir. Veri çoğaltma teknikleri sayesinde modelin genelleme performansı artırılmış, farklı tümör türlerini daha doğru şekilde sınıflandırabilmesi sağlanmıştır.

Ayrıca, MobileNetV2'nin sağladığı verimli öznitelik çıkarma süreci sayesinde, büyük veri kümeleriyle daha hızlı ve etkili bir şekilde çalışılabilmektedir. k-EYK algoritmasının kullanımı, sınıflandırma sürecinde hesaplama maliyetlerini düşürerek, modelin mobil cihazlarda ve düşük donanımlı sistemlerde kullanılabilmesini sağlamaktadır.

Gelecekte, modelin gerçek zamanlı sistemlerde uygulanabilirliği test edilerek, hastanelerde veya taşınabilir cihazlarda kullanılabilecek daha gelişmiş bir yapı oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca, daha büyük ve çeşitli veri setleriyle eğitilerek modelin farklı beyin tümörü türlerini daha hassas şekilde ayırt edebilmesi sağlanabilir. Bu çalışma, düşük hesaplama gücüne sahip sistemlerde beyin tümörü tespiti için umut vadeden bir çözüm sunmaktadır.