**Derin Öğrenme ile Otomatik Beyin Tümörü Tespiti**

**MobilNetV2 ve k-En Yakın Komşu (k-NN) Algoritması Kullanılarak**

**Giriş**

* Beyin tümörleri, dünyada ölümcül hastalıklar arasında önemli bir yer tutmaktadır ve erken teşhis, hastaların hayatta kalma oranını ciddi şekilde artırmaktadır.
* Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), beyin tümörlerinin tespitinde en sık kullanılan tıbbi görüntüleme yöntemlerinden biridir. Ancak manuel analizler zaman alıcıdır ve hata payı içerebilir.
* Bu çalışmada, MobilNetV2 tabanlı bir derin öğrenme modeli ile otomatik beyin tümörü tespiti hedeflenmiştir.
* MobilNetV2, mobil cihazlarda ve düşük işlem gücüne sahip sistemlerde çalışabilen hafif bir derin öğrenme modelidir. Bu nedenle, medikal görüntüleme gibi gerçek zamanlı tespit gerektiren alanlar için uygundur.
* Ayrıca k-En Yakın Komşu (k-NN) algoritması, beyin tümörü olan ve olmayan örnekleri daha iyi sınıflandırmak için kullanılmıştır.

**Kullanılan Derin Öğrenme Modeli**

* Model, üç aşamalı bir süreç izleyerek beyin tümörü tespiti yapmaktadır:
* **Veri çoğaltma (augmentation):** Küçük veri setlerinde overfitting’i önlemek ve modelin genelleme yeteneğini artırmak için yatay/dikey çevirme, döndürme gibi yöntemlerle veri seti genişletilmiştir.
* **Öznitelik çıkarımı (feature extraction):** Önceden eğitilmiş MobilNetV2 modelinin tam bağlı katmanından 1000 derin öznitelik çıkarılmıştır.
* **Sınıflandırma (classification):** Öznitelikler k-En Yakın Komşu (k-NN) algoritması kullanılarak iki sınıfa ayrılmıştır:
  1. Beyin tümörü olanlar
  2. Beyin tümörü olmayanlar
* MobilNetV2, derin evrişimli sinir ağlarının (CNN) hafif bir versiyonudur ve düşük hesaplama gücüne sahip cihazlarda kullanılabilir.
* Ters çevrilmiş artıklar (inverted residuals) ve doğrusal darboğazlar (linear bottlenecks) gibi optimizasyon teknikleri kullanılarak, modelin verimliliği artırılmıştır.
* Modelin eğitiminde ImageNet veri kümesi kullanılmış, böylece önceden öğrenilmiş özelliklerden faydalanılmıştır.

**Sonuçlar**

* Deneysel çalışmalarda modelin %96.44 doğruluk oranına ulaştığı görülmüştür.
* MobilNetV2 tabanlı öznitelik çıkarımı ve k-NN sınıflandırması, beyin tümörü tespitinde yüksek bir başarı göstermektedir.
* Önerilen model, diğer çalışmalara göre daha yüksek doğruluk elde etmiştir:

**Literatürde kullanılan bazı diğer yöntemler:**

**Markov Rastgele Alan Modeli:** %87 doğruluk

**Dalgacık Dönüşümü ve Derin Öğrenme:** %93.94 doğruluk

**Kapsül Ağı (CapsNet):** %86.56 doğruluk

**VGG16 ve VGG19 modelleri:** %94.65 - %94.82 doğruluk

MobilNetV2, düşük işlem gücüyle çalışabildiği için taşınabilir cihazlar ve mobil uygulamalar için uygundur.

Model, doktorların ve radyologların iş yükünü azaltarak hızlı ve doğru teşhis imkanı sağlayabilir.

Gelecekte, modelin farklı beyin tümörü türlerini ayırt edebilmesi için geliştirilmesi planlanmaktadır.