GoogLeNet Modeli - Detaylı Rapor

# 📊 Model Bilgisi

Model Adı: trainedGoogLeNetModel.mat

Model Versiyonu: v2 (en güncel haliyle kaydedilmiş)

# 🔧 Eğitim Ayarları

- Epoch Sayısı: 10  
- Batch Size: 16  
- Öğrenme Oranı (Learning Rate): 1e-5  
- Optimize Edici (Optimizer): Adam  
- Veri Artırımı (Augmentation): Rotation, translation, shear  
- Veri Renk Dönüşümü: gray2rgb  
- Validation Patience: 6  
- L2 Regularization: 0.0005

# 🧠 Eğitim Performansı

- Validation Accuracy: %94.59  
- Training Accuracy: ~%99 (görselden tahmini)  
- Validation Loss: Düşük ve kararlı  
- Training Loss: Hızla düşmüş ve stabil kalmış  
🟢 Yorum: Eğitim grafiğine göre model overfitting göstermiyor. Eğitim ve validasyon doğrulukları birbirine oldukça yakın. Kayıp değerleri düşük. Eğitim süreci istikrarlı.

# ✅ Test Performansı

- Test Accuracy: %94.73  
- Test Seti Boyutu: 15 “no”, 23 “yes” olmak üzere toplam 38 görüntü  
🔎 Konfüzyon Matrisi:   
- Sınıflar arasında karışıklık düşük.  
- Model, tümörlü ve tümörsüz sınıfları iyi ayırt edebiliyor.

# 🧩 Avantajlar

- Transfer öğrenme ile daha az veriyle yüksek başarı.  
- GoogLeNet mimarisi derin ama optimize edilmiş yapısıyla efektif.  
- Eğitim süresi oldukça kısa (yaklaşık 1 dakika 15 saniye).

# ⚠️ Karşılaşılan Zorluklar

- Başlangıçta kanal sayısı (192 vs 64) ve bağlantı hataları.  
- Eğitim öncesi validasyon verisinin augmentation sırasında boyut farkı problemi.  
- Yanlış layer bağlantıları nedeniyle bazı `unconnected input` hataları alındı.  
- Bunlar `layerGraph` kullanımı ve doğru preprocessing ile çözüldü.

# 💡 Öneriler & Geliştirme Fikirleri

1. Dropout Ekleme: Daha uzun epochlarda overfitting riski için dropout katmanı eklenebilir.  
2. Veri Artırımı Daha Zenginleştirilebilir: Kontrast, parlaklık değişimi gibi ek dönüşümler.  
3. Confusion Matrix ve ROC Curve: Daha detaylı analizler için ROC eğrisi çıkarılabilir.  
4. Farklı Öğrenme Oranı Planları: Öğrenme oranı zamanla düşürülebilir ('LearnRateSchedule','piecewise').  
5. Farklı Batch Size ile tekrar deneme: Daha büyük batch boyutu ile stabilite artırılabilir.