

Ad-Soyad: Noureddeen Ahmed Mahmoud Ali HAMMAD
Öğrenci No: 2121221362
Anlatım Videosu: <https://youtu.be/Jg-N5L4FAZA>

BLM22438 - Derin Öğrenmeye Giriş Proje 1 - BCI Sınıflandırıcı CNN Modeli

Veri Ön İşleme

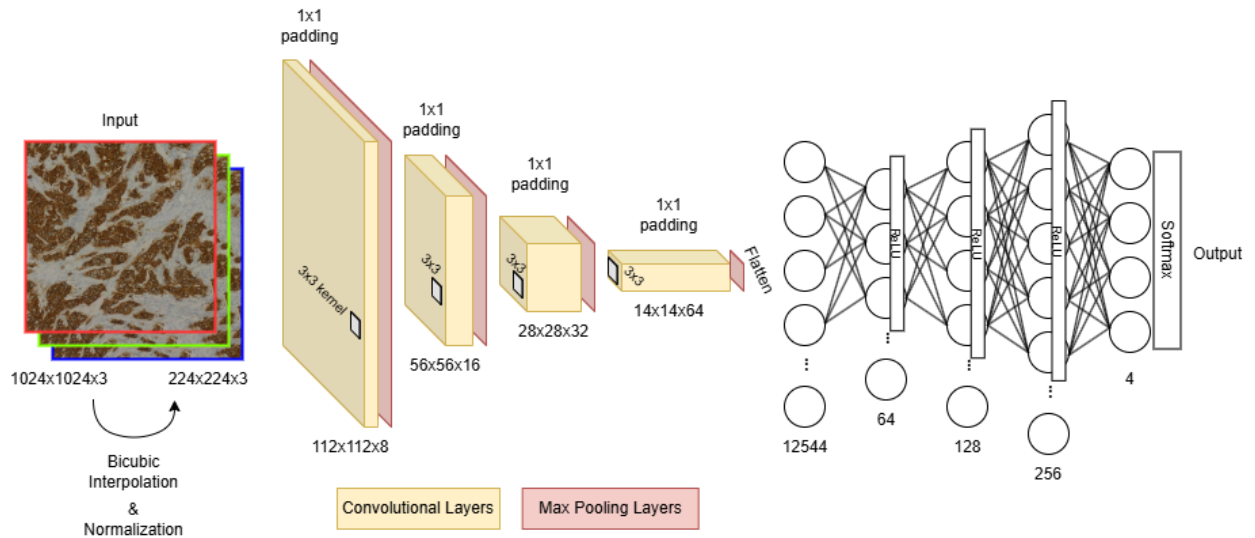
Model'e veriyi beslemeden önce ön işleme adımı olarak Bicubic interpolasyon ile giriş görselleri 1024x1024'ten 224x224'e indirgenmiştir.

Normalizasyon da uygulanmıştır, ResNet'te kullanılan mean ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. (mean=[0.485, 0.456, 0.406], std=[0.229, 0.224, 0.225])

Train, Test ve Validation ayırımı yapmak için: Bütün veri combined bir dataset içine ekleyip sonra stratified bir şekilde 70:15:15 oranı ile ayrılmıştır.

Dataset dengeli olmadığı için loss hesabına **class weight**'leri eklenmiştir.

CNN Mimarisi



app.diagrams.net kullanarak çizilmiştir

İnput görüntüleri 4 tane Convolutional katman ve max pooling katmandan geçirip flatten ettikten sonra Fully Connected katmanlarından geçip Softmax aktivasyon fonksiyonu ile logitler'ler olasılığa dönüştürülmektedir. Mimarisi hakkında bütün detaylar diagram'dadır.

Hiperparametreler

Batch size = 32

Stratified data split: 70% train, 15% validation, 15% test

Learning Rate = 0.001

Optimizer = Adam

Epoch = 200

Kernel size = 3x3

Stride = 1

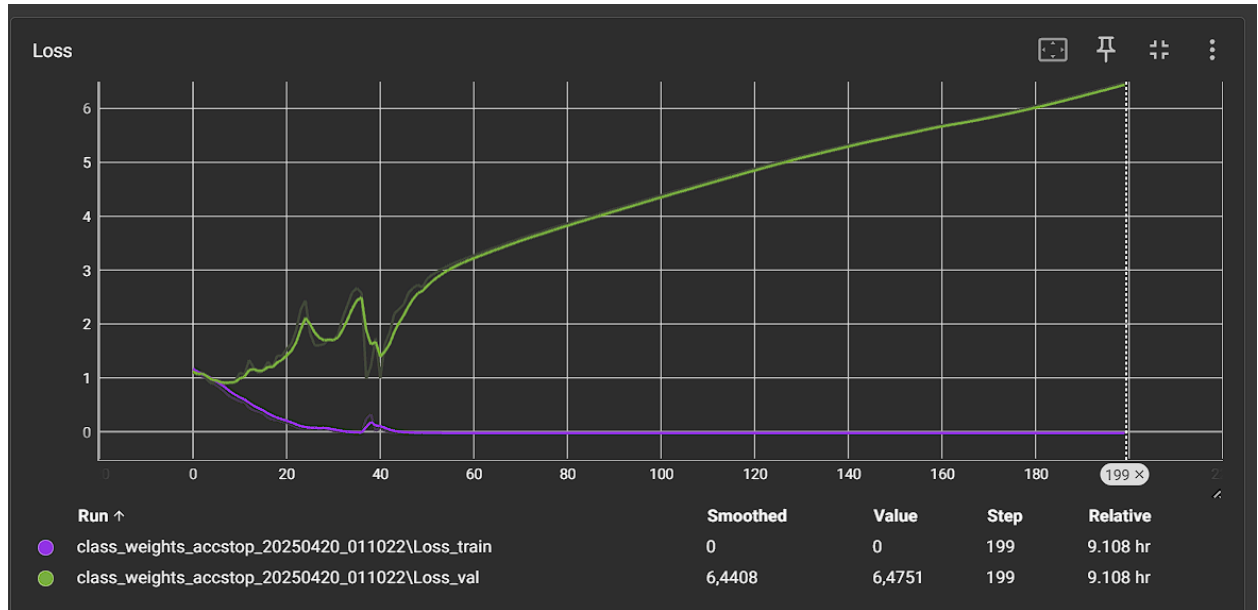
Zero-Padding = 1

Pooling type: max pooling

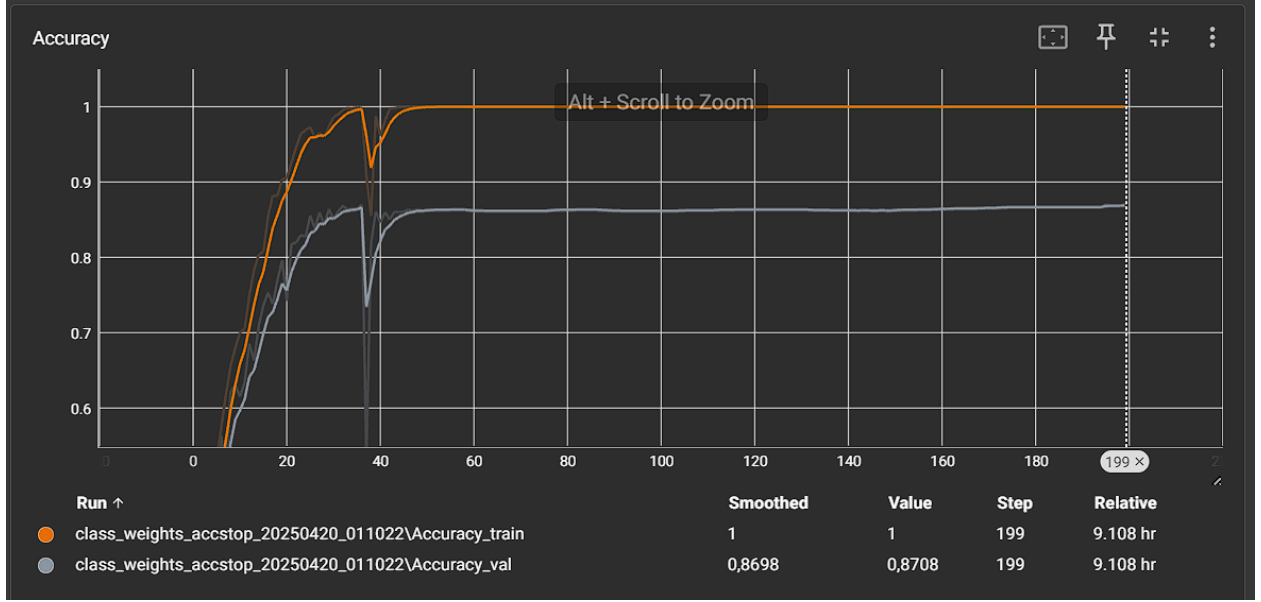
Pool size = 2x2

Class weight'leri kullanılmıştır.

Tensorboard Analizi



Loss değerleri



Accuracy değerleri

0. ve 5. epoch arasında validation accuracy artarken loss düşmektedir.
Validation loss değeri 5. epoch'ta minimum değerine ulaşmaktadır.
5. ve 50. epoch arasında validation loss artarken validation accuracy artmaktadır.
50. epoch'tan sonra, lineer bir şekilde validation loss artmakta ve geri kalan metrikler plateau yapıp kalan 150 epoch'ta anlamlı bir değişim olmamaktadır.

Yanlış bir tahmini çok emin bir şekilde yaparsa veya Doğru bir tahmini emin olmayan bir şekilde yaparsa Cross Entropy Loss fonksiyonu tarafından cezalandırılmaktadır.

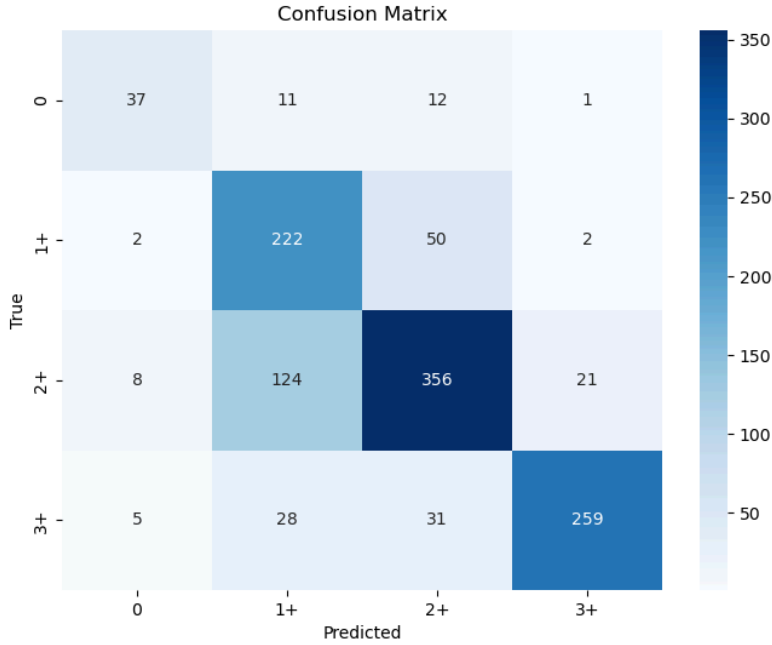
Bu yüzden bazen bir yerde biraz iyileşirken (sınırında yanlış olan bir tahmini sınırında doğru bir tahmine çevirmek gibi.)

Aynı zamanda yanlış tahminlerini daha emin bir şekilde yanlış yaparsa toplamda accuracy artarken Loss'un düşmesi mümkündür.

5. ve 50. epoch arasında bu durum söz konusu olduğunu düşünmekteyim.

50. epoch'tan sonra model aşırı overfit hale gelmektedir. Ve son 150 epoch boyunca sadece yanlış tahminlerini daha emin bir şekilde yapmayı öğrenmektedir.

Confusion Matrix ve Test Sonucu



0 sınıfı en az tekrar eden sınıf olmasına rağmen büyük ölçüde doğru tahmini yapıyor. 1+, 2+ ve 3+ sınıfları için de büyük ölçüde doğru tahmini yapıyor.

En çok tekrarlanan hatalar şunlardır:

- 1) Doğru sınıf 2+'iken 1+ tahmin etmesi (124 tekrar)
- 2) Doğru sınıf 1+'iken 2+ tahmin etmesi (50 tekrar)
- 3) Doğru sınıf 3+'iken 2+ tahmin etmesi (31 tekrar)

Test verisi ile başarıım:

Loss: 0.8476

Accuracy: %74.76

Sonuç

Bu veri seti için Model mimarisinin küçük kapasiteli olduğunu düşünmekteyim.

Bir sonraki çalışmalarımda model'in Overfit olmasını engellemek için Batch normalization veya weight decay gibi normalizasyon yöntemlerini kullanmam gerektiğini düşünüyorum.

Sonuçta ödev tanımında verilen mimariyi değiştirmedğim halde fena olmayan bir başarı elde etmiş oldum.

