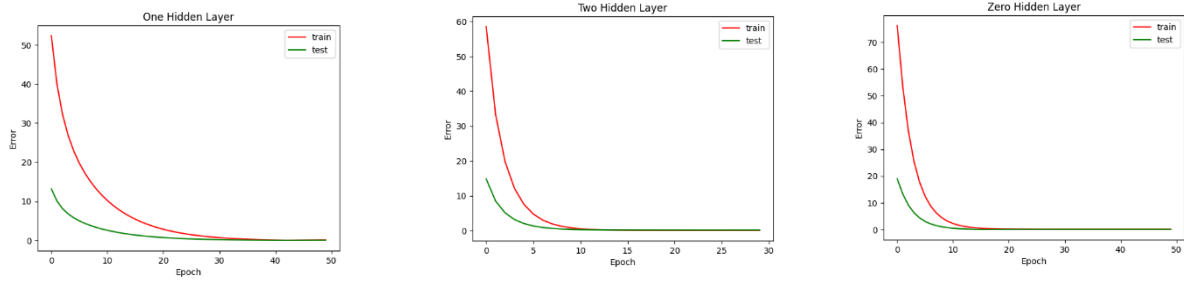


# YAP470 ÖDEV-2 RAPOR

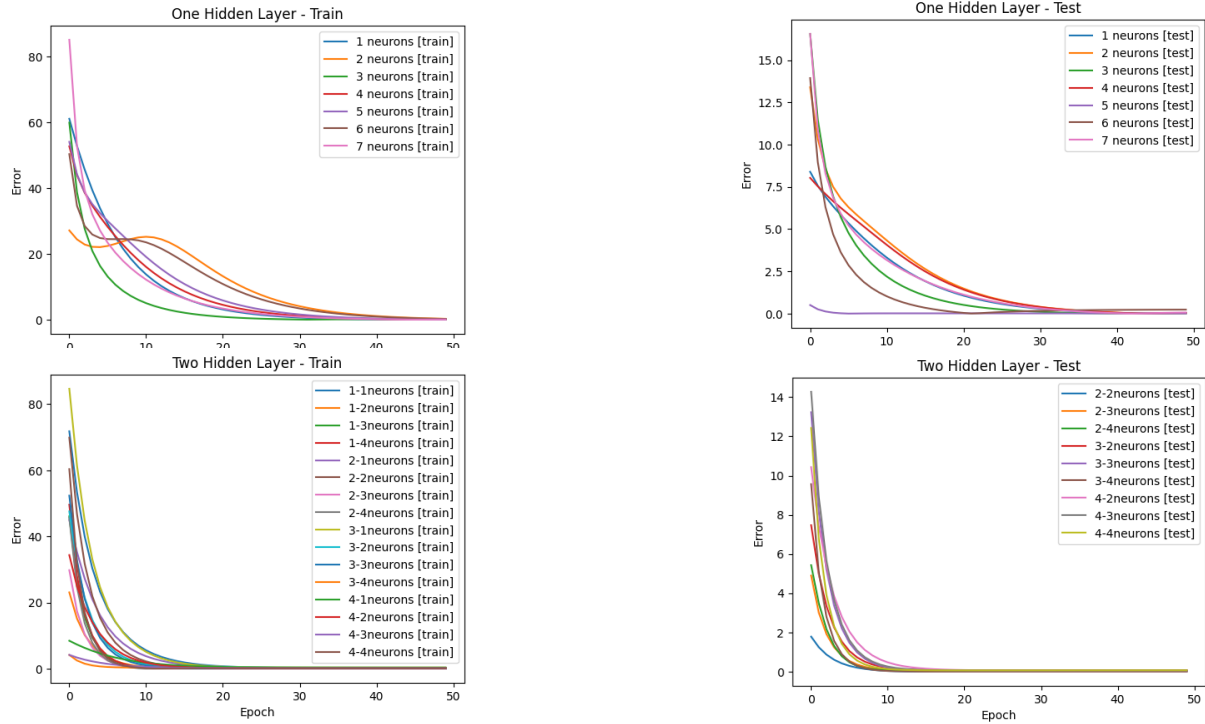
Emre Belikırık -191401009

## Gizli katman sayısı değişimi



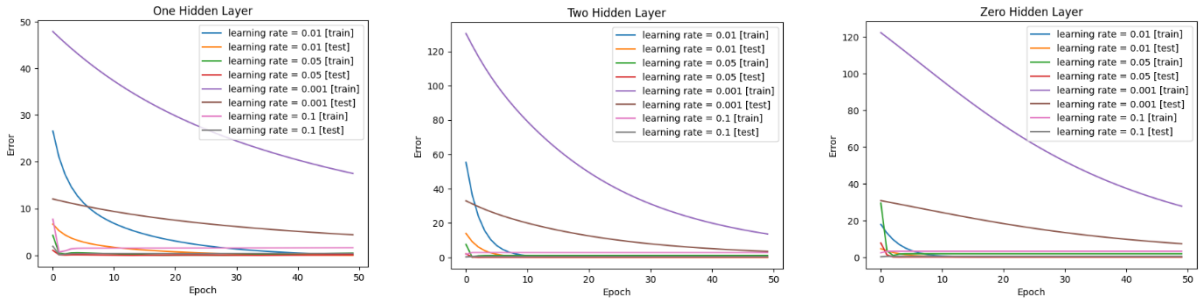
Gizli katman sayısının artması modelin kompleksliğini artırıyor ve epoch sayısı-error grafiklerine baktığımızda gizli katman sayısı arttıkça error'un daha hızlı şekilde düştüğünü gözlemliyoruz. Sıfır gizli katmana sahip olan neural networkte ise bunu optimize etmek için batch-size 10 olarak ayarlı. Bir gizli katmanda ise batch-size 4 iken iki gizli katmana sahip neural networkte batch-size 3 olarak ayarlı. Sıfır gizli katmanda batch-size daha düşük olduğunda error oranları daha yüksek olmakta.

## Neuron sayılarının modele etkisi



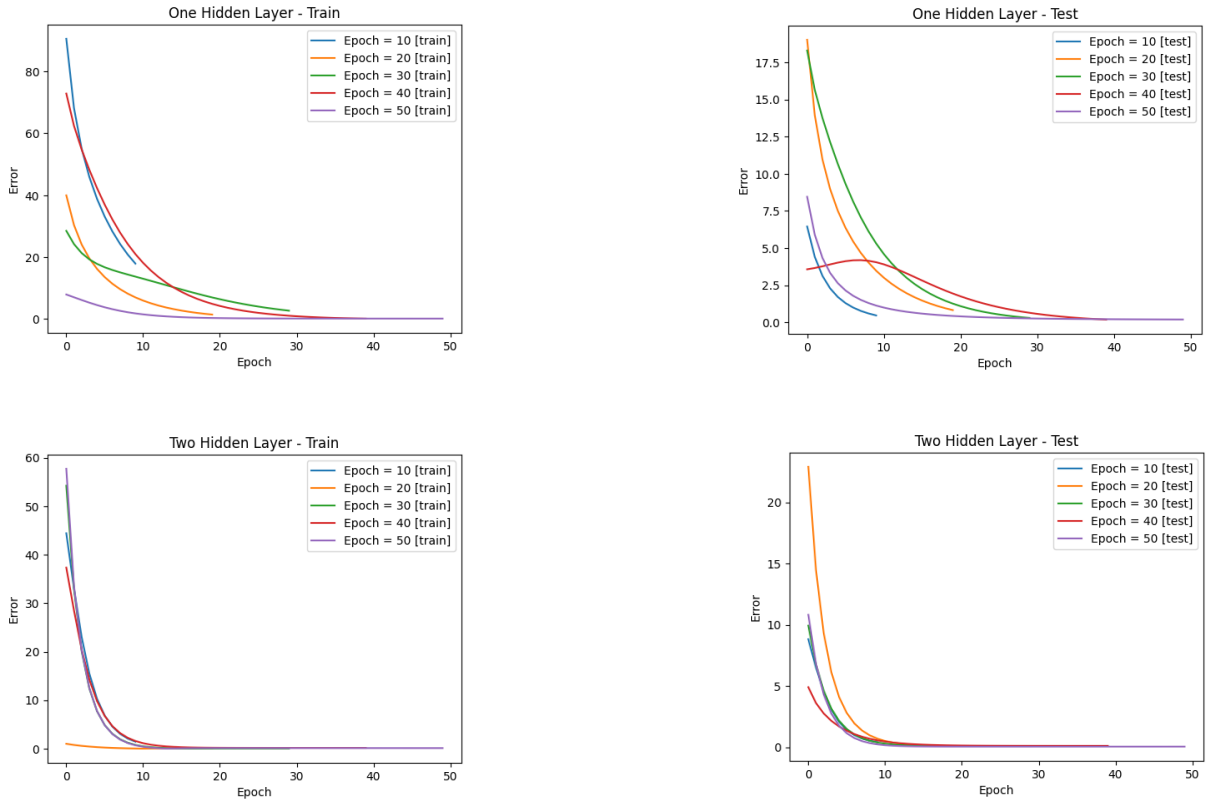
Nöron sayısının değişiminin train ve test hata miktarlarına etkisine baktığımızda ise modelin kompleksleşmesinin her zaman bize katkı sağlamadığını, aksine train-test sürelerini arttırarak zarara uğrattığını söyleyebiliriz.

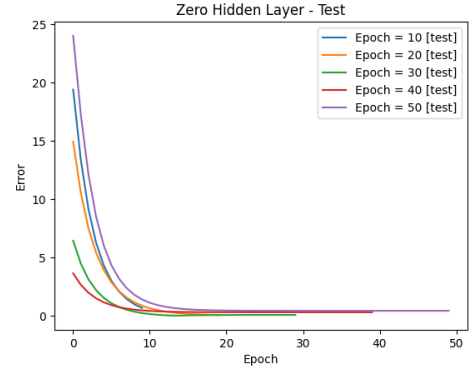
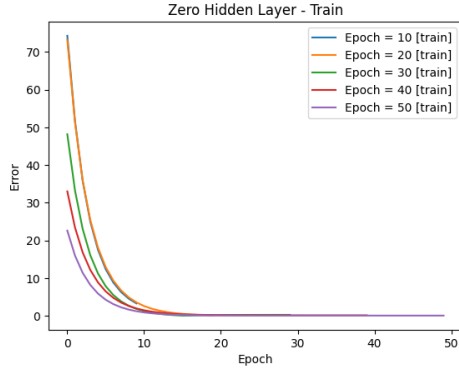
## Learning rate'in modele etkisi



Learning rate fazla büyükken modelin optimize edilmesi gerekirken daha da kötü hale gelebileceğini, learning rate fazla küçükken de error miktarının azalmasının çok fazla zaman aldığını gözlemliyoruz.

## Epoch sayısının modele etkisi





Epoch sayısının modele etkisini gözlemlediğimizde, tüm modellerde ortak olarak gözlemlenebilen şey epoch sayısının belli bir miktarın üzerinde olması modele katkı sağlamazken, belli bir miktarın altında olması ise modeli oldukça yüksek error miktarına maruz bırakır. Doğru epoch sayısını ise hata değişimi için bir threshold koyarak belirleyebiliriz. Çünkü belli bir süre sonra modelin hata değişimi sıfıra yaklaşıyor ve bize sadece zaman kaybı olarak geri dönüyor.

Neural network modellerinde gizli katman sayısının değişiminin, learning rate, epoch-sayısı ve batch-size gibi hyperparametrelere etkisi farklı olduğunu ödev boyunca gözlemledim. Mesela gizli katmanı olmayan modelimizde hatanın en güzel şekilde optimize edilebilmesi için diğer iki modele göre daha büyük batch-size'a sahip olması gerekti.

Üç modeli de karşılaştırdığımızda en düşük test hatasını iki gizli katmana sahip olan modelin verdiğini gözlemledik. Sonrasında ise bir tane gizli katmana sahip olan modelin geldiğini ve en son ise gizli katmanı olmayan modelin geldiğini gördük.

## En iyi modelin bilgileri

**Katman sayısı : 2.**

**Her katmandaki nöron sayısı: 7 ve 3.**

**Katmanlarda kullanılan aktivasyon fonksiyonu: Sigmoid.**

**Ağırlıkların ilk değerinin tanımlanışı: -1 ve 1 arasında rastgele float değerler.**

**Epoch sayısı: 50.**

**Normalizasyon: Min-max kullanıldı.**

**Batch büyüklüğü: 3**

**Eğitim hatası: 0.007 (RMSE)**

**Test hatası: 0.019 (RMSE)**