Derin Öğrenme

Derin Öğrenme Temelleri

Emir Öztürk

Yapay Sinir Ağları

Old but gold

- Deep learning’den önce daha kural tabanlı algoritmalar
  - Restricted Boltzman Machines
  - Deep belief Networks
  - Hopfield Networks
  - Self Organizing Maps

Derin Öğrenme Uygulama Alanları

Because… why not?

- Bilgisayarlı Görü
- Doğal Dil İşleme
- Ses İşleme
- Kontrol sistemleri ve otonom sistemler

Derin öğrenmenin yaygınlaşması

The problem is not you but me

- Veri
- Hesaplama gücü
- MODÜLARİTE
- Learning Curve düşük
  - Hızlı model üretme
  - YANLIŞ model üretme
- WEKA

Derin öğrenme başarısı

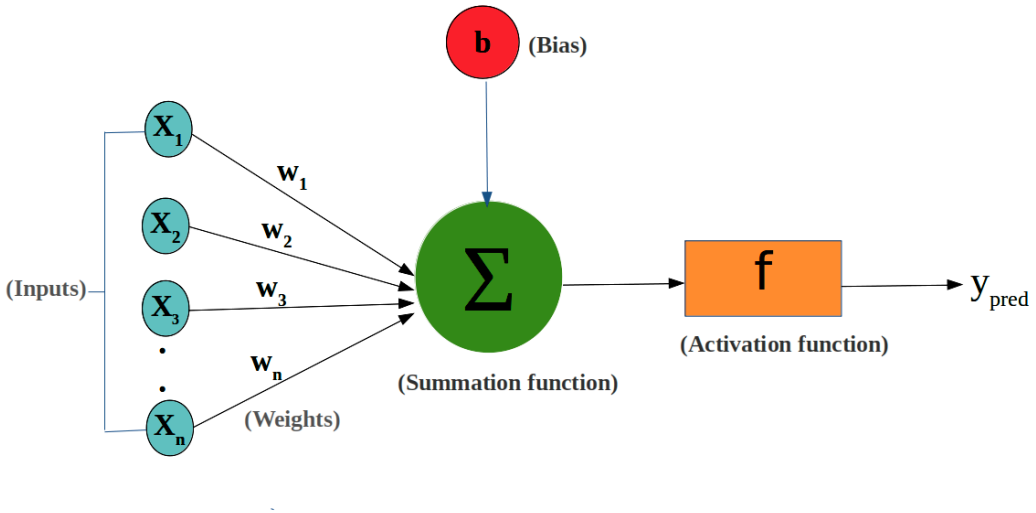
Success is an illusion

- Daha çok veri ≠ Daha çok başarı
- Daha büyük model ≠ Daha çok başarı
- Daha ham veri ≠ Daha çok başarı

Yapay Sinir Ağları

Nothing like the real thing

- Sinir hücresi
- Aktivasyon
- Belirli durumların ağırlığı
- Hata değerinin eklenmesi



Yapay Sinir Ağları

Life is hard, calculating is harder

N

Vize	Final	Gerçek Değer	Geçiyor mu
50	50	50	1
30	70	58	1
70	30	42	0
37	43	41,2	0
85	76	78,7	1
100	28	49,6	1
42	100	82,6	1

Wv	Wf	B
0,5	0,5	5
0,6	0,4	5
0,8	0,2	5
0,3	0,7	5

Yapay Sinir Ağları

Life is hard, calculating is harder

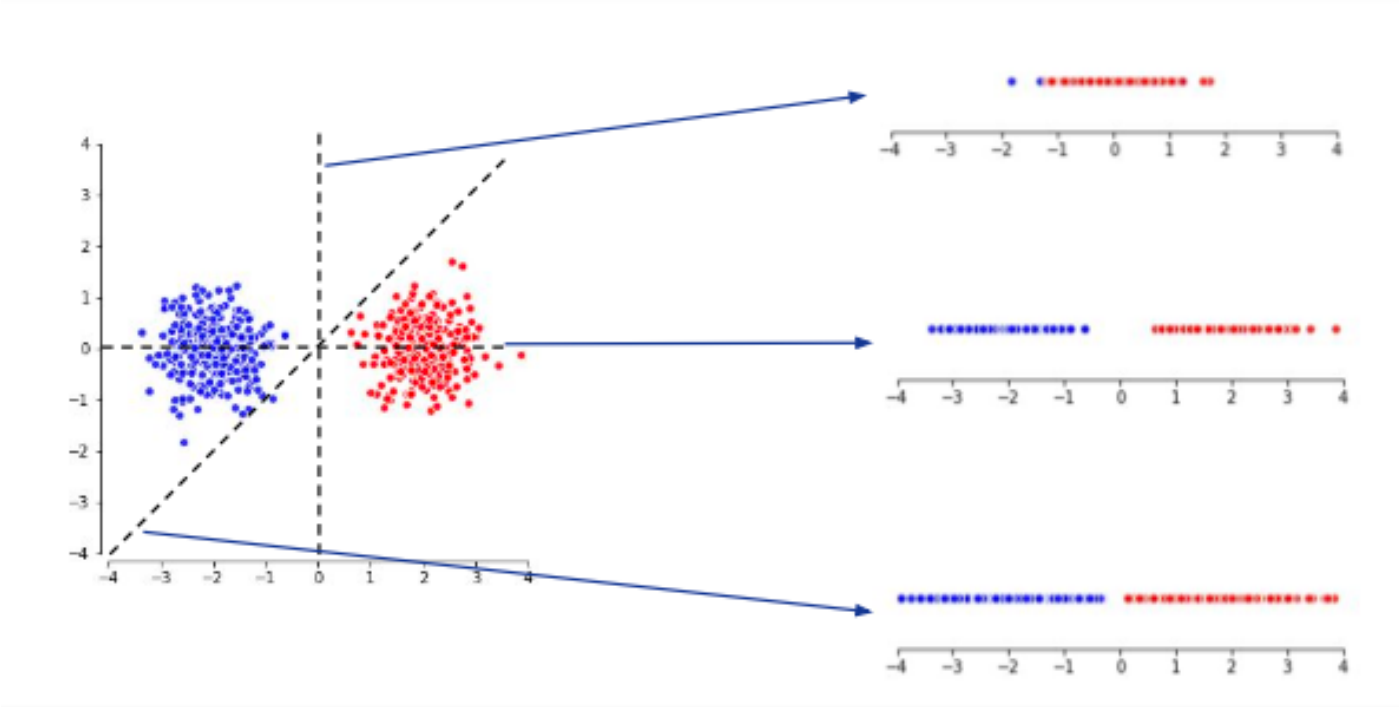
N

Vize	Final	Gerçek Değer	Geçiyor mu	W1	W2	W3	W4
50	50	50	1	1	1	1	1
30	70	58	1	1	0	0	1
70	30	42	0	1	1	1	0
37	43	41,2	0	0	0	0	0
10	100	73	1	1	0	0	1
100	28	49,6	1	1	1	1	1
42	100	82,6	1	1	1	1	1
			1	0,86	0,57	0,57	1

Bir nöron ve çıktısı

Yes! I built an AI system

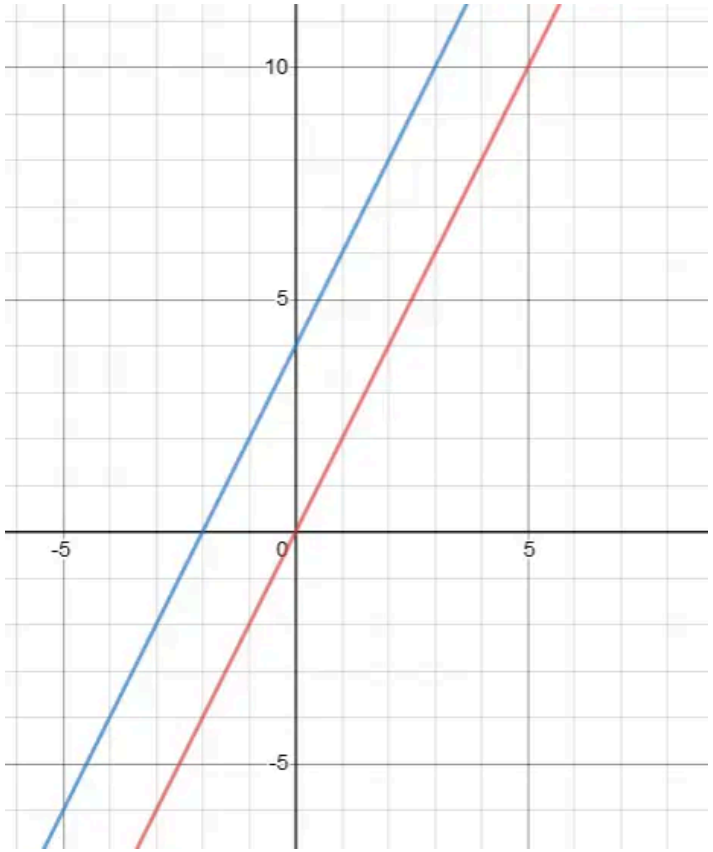
- Ax+b
- Lineer
- Regresyon



Lineer Layer

Don’t trust anybody

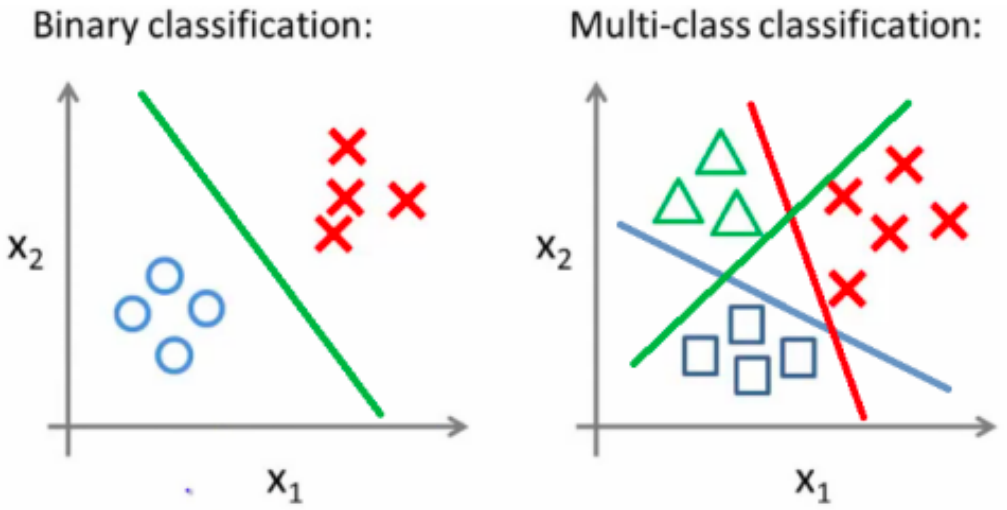
- Aslında lineer değil (ax)
  - Bias: Translation (b)
- Affine (ax+b)
- Her lineer fonksiyon affine
- Her affine fonksiyon lineer değil



Karmaşık sorunların çözümü

Life is complicated

- Lineer çok basit
- Kompleks yapılar modüler değil
- Stack edilmiş lineer yapılar
- Her düğümün birbiri ile kesişimi
- Non-lineerite için bir yapının eklenmesi

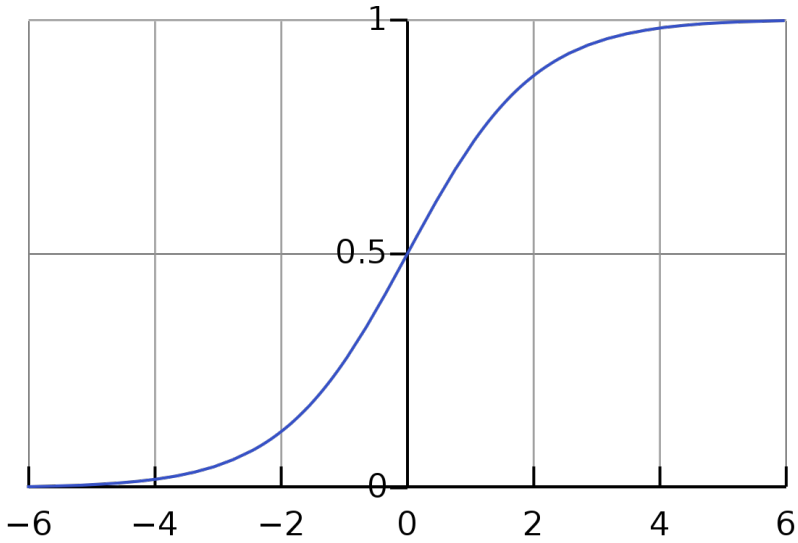


Sigmoid

We need to go deeper

A

- Non-lineeritenin eldesi için lineer olmayan katman
- Çok yüksek ve düşük değerler için eğimin kaybolması
- Vanishing gradients
- Bilgi kaybı
- Tanh
- ReLU
- Leaky ReLU



Ağırlıkların düzenlenmesi - Öğrenme

A machine that learns

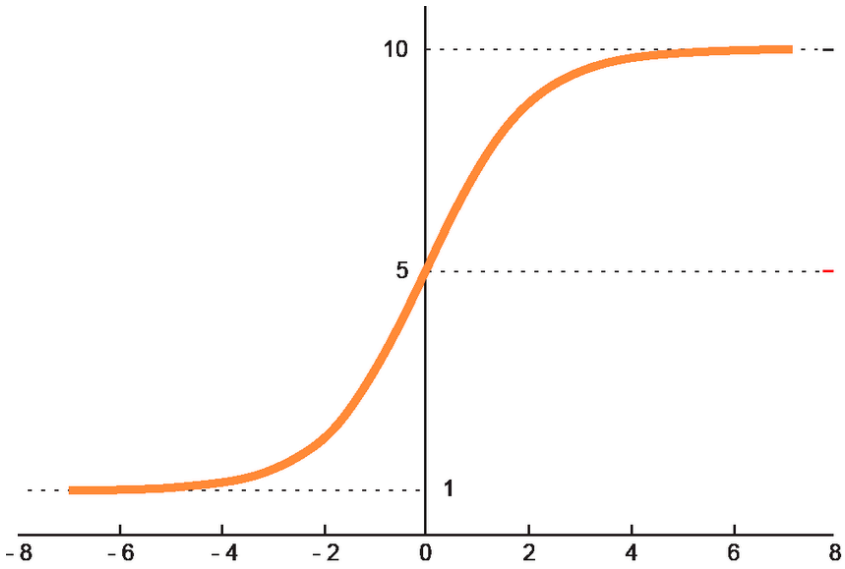
- Hesap sonucu kaybın bulunması
- Kayıp için bir fonksiyon
- İkili sınıflandırma için Cross-Entropy

$$H(P^* \mid P) = -\sum_i \underbrace{P^*(i)}_{\text{TRUE CLASS DISTIRBUTION}} \log \underbrace{P(i)}_{\text{PREDICTED CLASS DISTIRBUTION}}$$

Ağırlıkların düzenlenmesi - Öğrenme

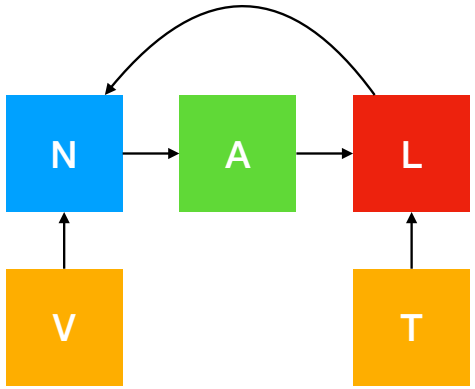
The more choices there are, the harder the decision is made

- Birden fazla sınıf olduğunda kayıp fonksiyonu
- Sigmoid yerine softmax
- Sınıf sayısı ile düzgün scale olma problemi



En temel yapay sinir ağı

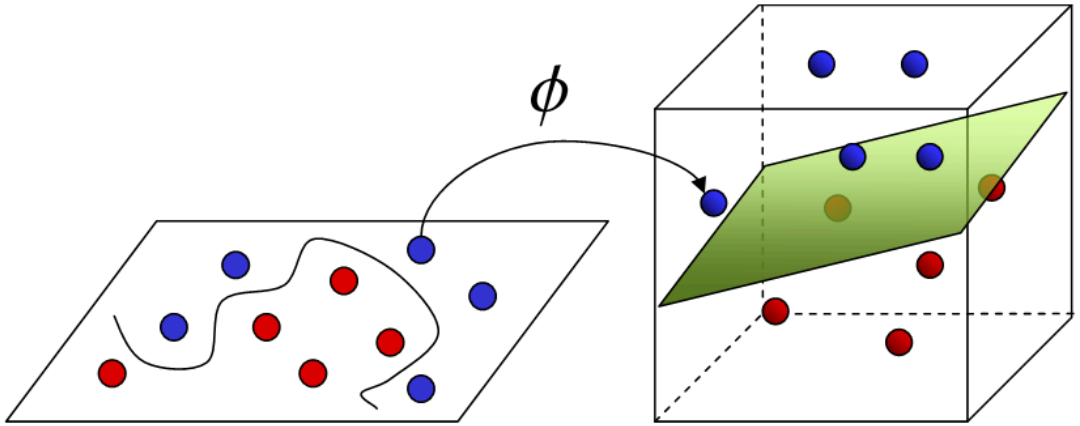
Back to basics



Boyut arttırımı

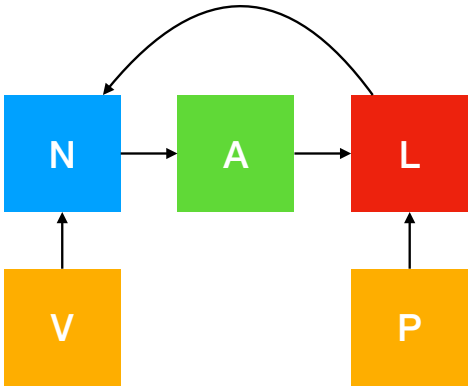
If can't figure it out why don't make it harder

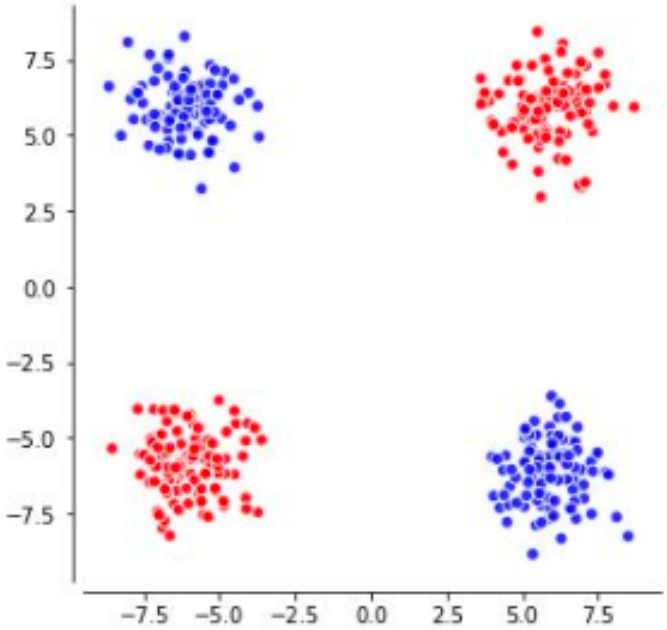
- Basit problemlerin sınıflarının ayrıştırılmasında boyut arttırımı
- Hyperplane'ler



Daha derin sinir ağları

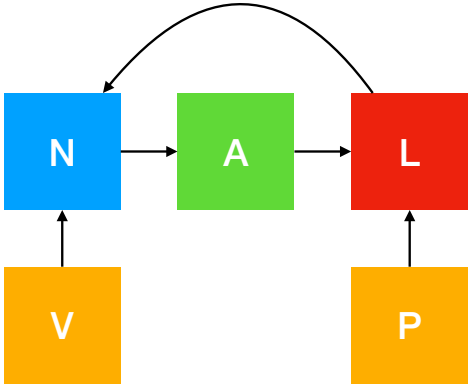
Deep learning

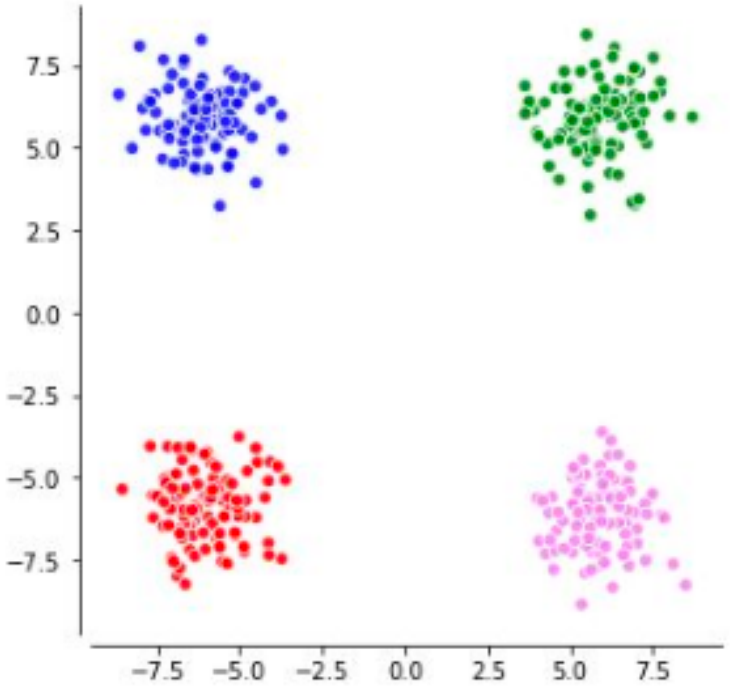




Daha derin sinir ağları

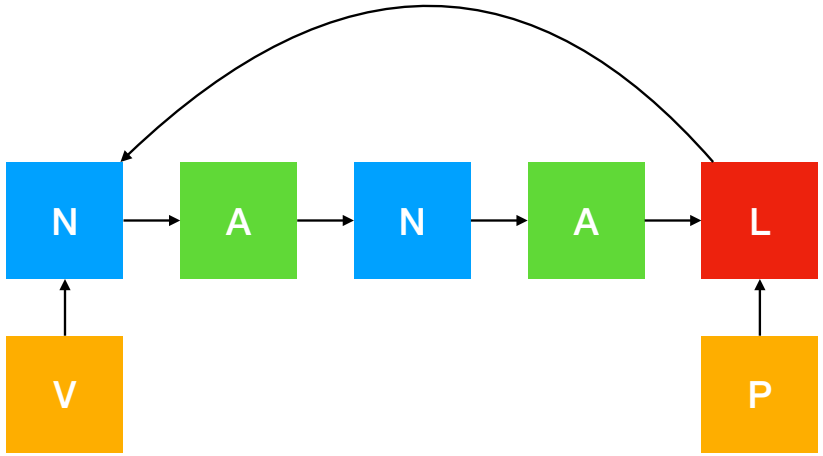
Deeper learning

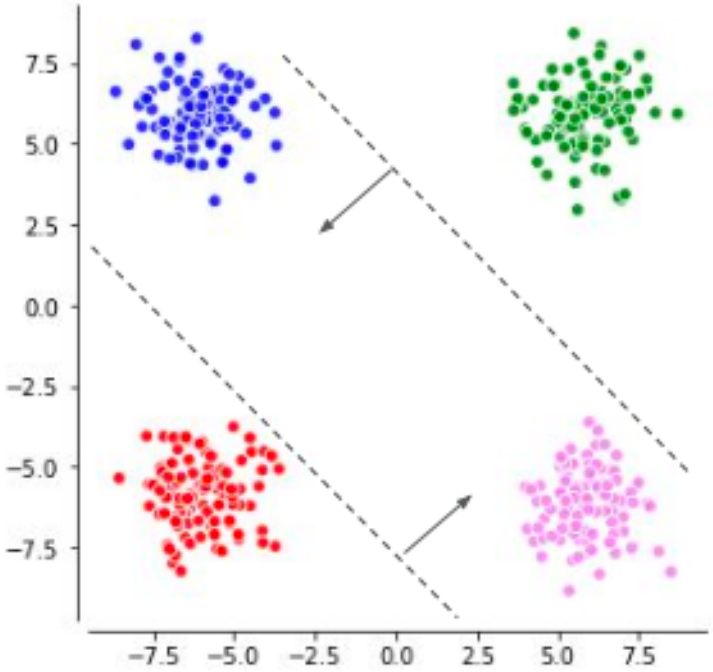




Daha derin sinir ağları

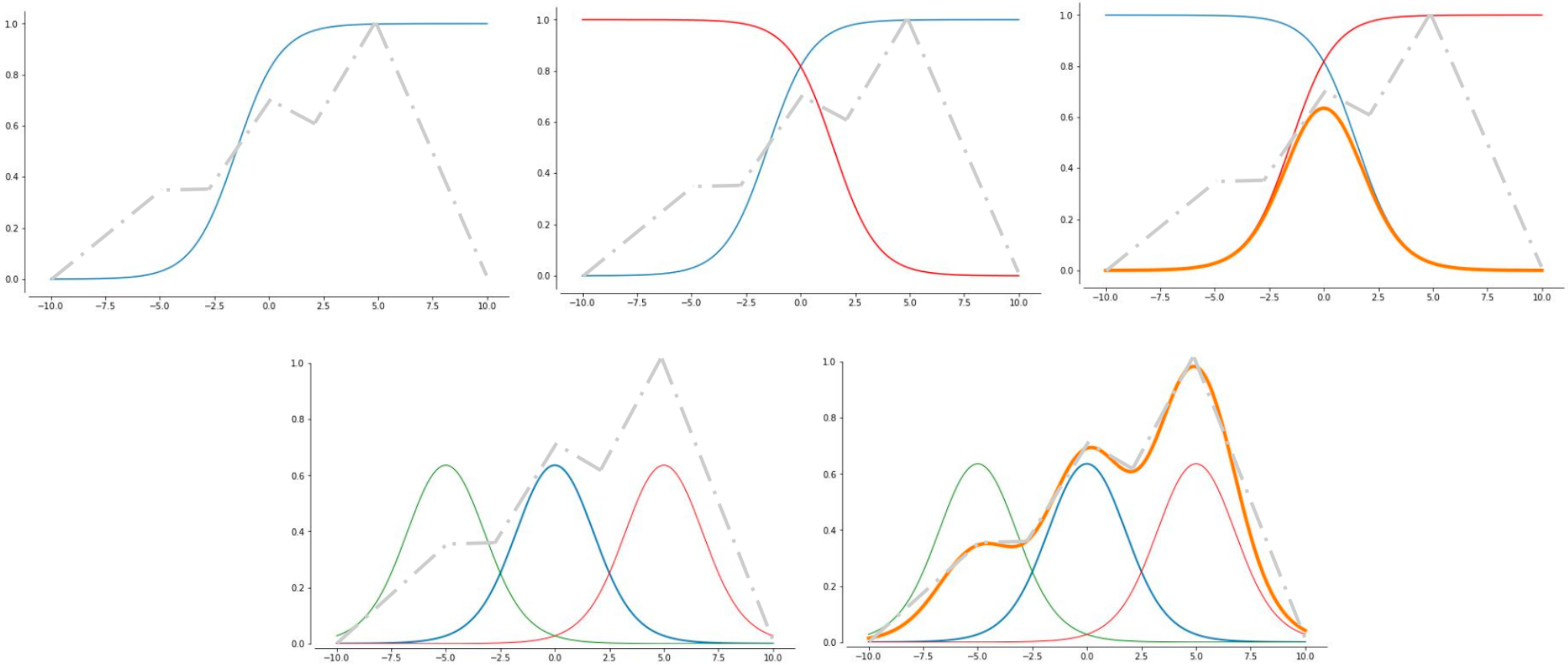
That has no end I assume





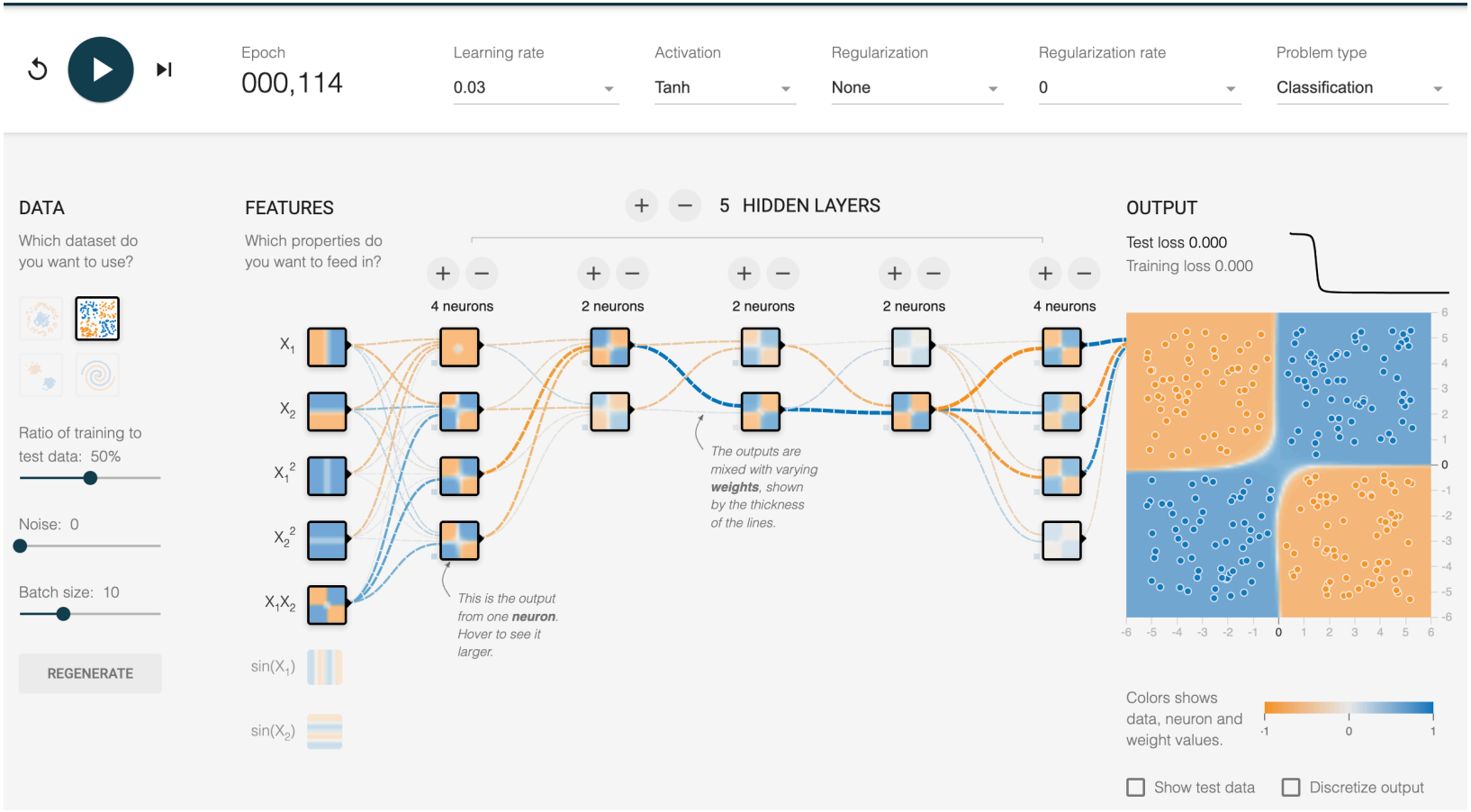
Daha derin sinir ağları

Lines everywhere



Tensorflow Playground

Now you know deep learning



Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Error rate olabildiğince küçültülebilir fakat 0 olamaz
  - Çarpma işlemi
- Bir modelin inputunu genişletmek polinomial karmaşıklık artışı sağlar
- Bir modelin derinliğini arttırmak eksponansiyel karmaşıklık artışı sağlar

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Sigmoid yerine ReLU
  - Pozitif değerleri scale eder. Negatif değerleri sıfırlar
  - Negatif değerlere sahip düğümler olacaksa dikkatli kullanılmalı
- Learning gradyan hesaplamasıdır.
- Gradyan fonksiyonun türevidir.
- Gradyanların pozitife ya da negatife ilerlemesi nöronların önemini belirler.

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Gradient Descent algoritması
  - Gradyanlarda minimizasyon sağlayamayana kadar devam etme amacı
- Parçaların gradyanları = Tüm gradyanın parçaları.
  - Deep learning'in tüm veriyi bir kerede vermeden eğitilmesini sağlayan temel
- Optimizer olarak Adam ile başlama
  - Çok nadir özelleştirmelerde değişmesi gerekir.

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Model karmaşıklığı overfit’e sebep olabilir
  - Karmaşıklık azaltılabilir
  - L1 L2 Regülarizasyonları
  - Dropout

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Overfit'i engellemek için
  - Veriye noise eklemek
  - Early stopping
  - Normalizasyon

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- İlk ağırlık değerlerinin seçimi önemli
  - Sıfır olması yanlış
  - Çok büyük değerler olması problem

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Geliştirilen model küçük veride overfit olmalı
  - Olamıyorsa problem tanımında sıkıntı olabilir
  - Seçilen veride sıkıntı olabilir
  - Modelde sıkıntı olabilir
- Training loss takip edilmeli
- Accuracy her zaman doğru değeri vermez

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Bakılabiliyorsa ağırlıkların normları incelenmeli
  - Sonsuza gidiyorsa bu düğümlerde sıkıntı var demektir
- Verilerin shape kontrolü yapılmalı
  - İstenilen şeyi yapmıyor olabilir
    - Makalelerin bir çoğu
    - CNN için küp boyutları

Yapay sinir ağlarının özellikleri

Tips & Tricks

- Aynı anda sadece bir parametre değiştirilmeli
- Bir çok parametre değiştirip sonuç gözlenmesi etki tespiti adına problem