

Derin Öğrenme

Deep Generative Modelling

Emir Öztürk

Deep Learning Generation

There is no spoon



Classification - Generation

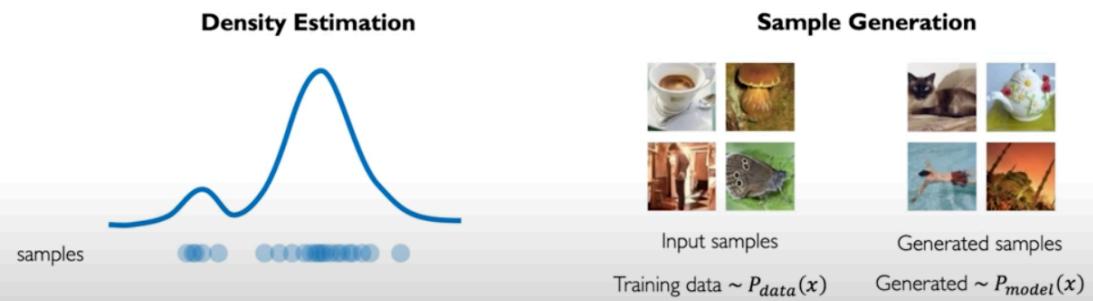
New generation is the w...

- Supervised learning
 - Karar verme
- Unsupervised learning
 - Gruplama

Classification - Generation

Everything is statistics

- Generation
- Girdi verisini represent eden bir dağılım bulma gerekliliği
 - Density estimation
 - Örneklerin hangi noktalarda toplandığına ait olasılık fonksiyonu
 - Sample oluşturma



Generation kullanım alanları

They are everywhere

- Görüntü oluşturma
- Ses oluşturma
- Text oluşturma
- Stil transferi
- Otonom sistemlerin ihtiyaç duyduğu verilerin üretimi
 - Edge cases

Classification - Generation

Keep it simple

- Regresyon?
 - Düşük boyutta veriler için uygun
 - Tahmin etmesi daha basit
 - Görüntü verisi yüksek boyutlu

Generative modeller

Not so much

- Latent variable
 - Autoencoder'lar
 - VAE
- GAN

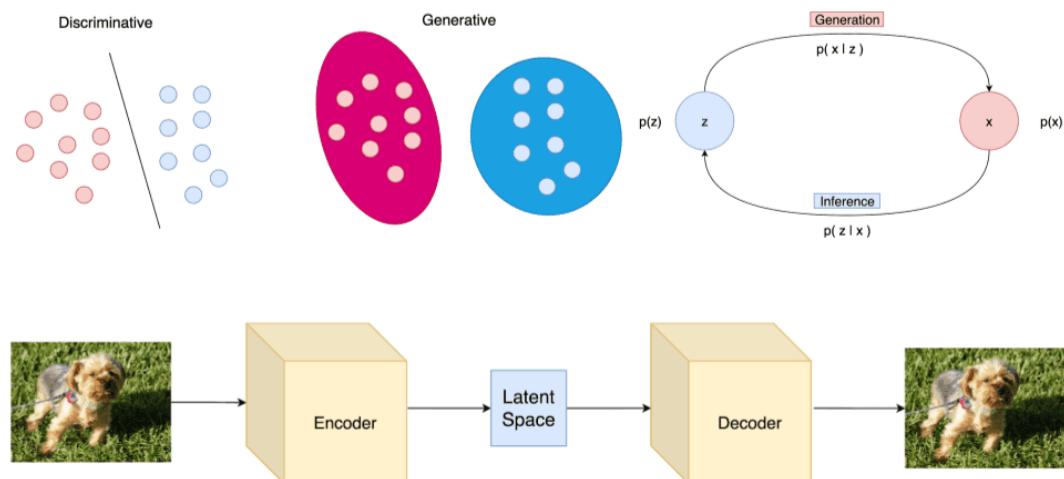


Myth of the Cave

Latent variable

Dropping latency

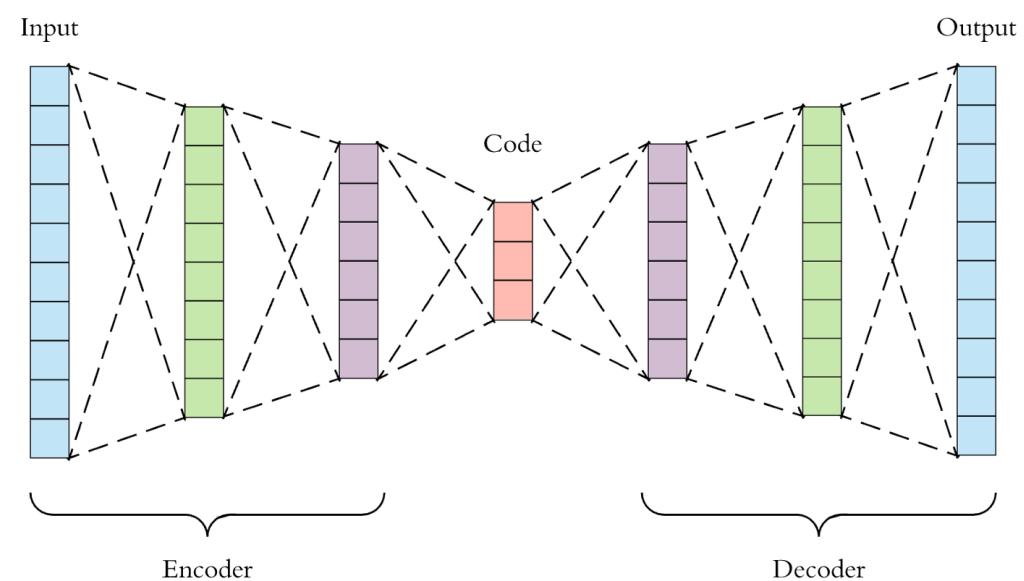
- Gözlem yapılan veriye sebep olan açıklayıcı faktörler,
 - Sonucun yerine sebebin tespiti
- NN ile bu faktörlerin tespiti amaçlanır
- Daha düşük boyutlu bir özellik uzayı
 - Compression bir örnek



Autoencoder

Everything is automated

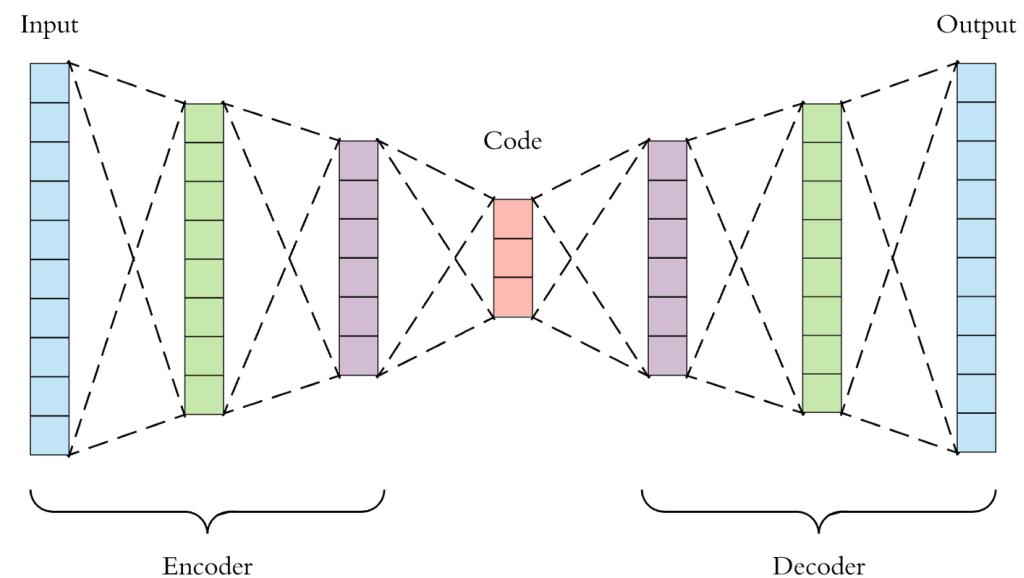
- Verilen bir veri için düşük boyutlu bir özellik uzayı tespiti
- Verilen veri etiketsizdir (Automatically encoding data)
- Düşük boyut verinin ifadesi için yeterlidir
- Gereksiz veri atılmıştır



Decoder

It was for watching tv isn't it

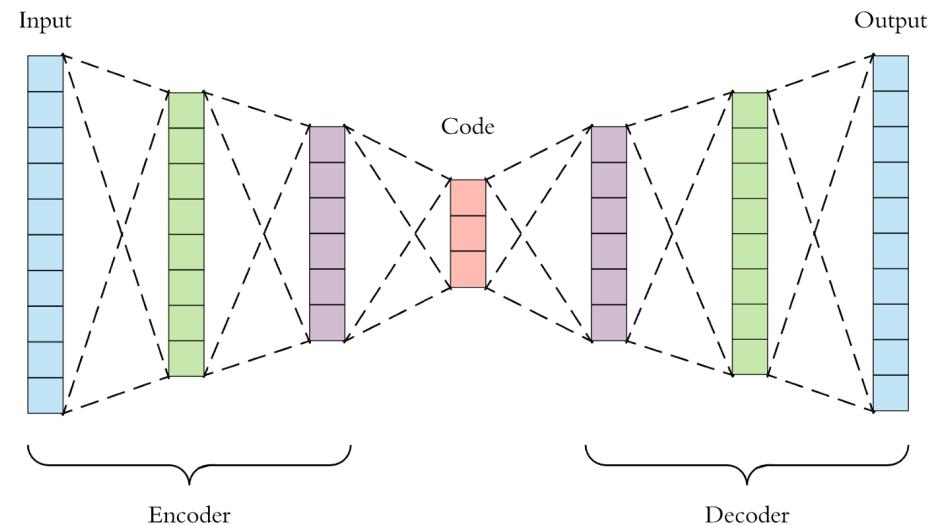
- Düşük uzayda verilen representasyonu ilk input'a benzer şekilde geri açacak mekanizma
- Sıkıştırılmış veriyi geri elde etme amacı taşır
- Kayıp girdi ile çıktı arasındaki farktır
- MSE ile ölçülebilir



Decoder

Oh, it isn't

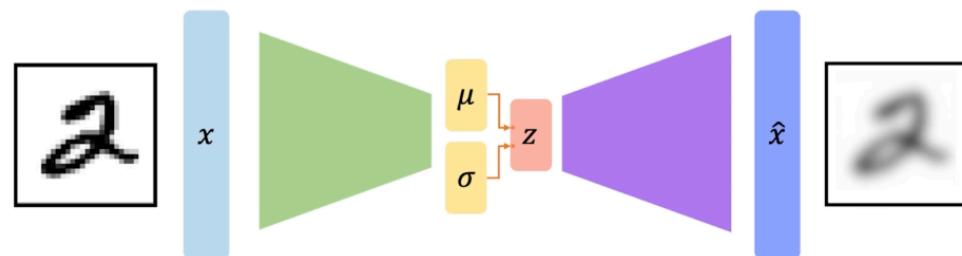
- Decoder bir nn olarak kurulur.
- Öğrenme işlemini sağlayabilmek adına loss mevcut
 - Kaybı minimumda tutacak en küçük latent yapının eldesi amaçlanır



VAE (Variational autoencoders)

There is MAE, PAE and now, VAE

- Autoencoderler deterministikdir
- Verilen bir inputa göre oluşturduğu output sabit
- VAE ile aynı değil benzer veri oluşturma yoluna gidilebilmektedir.
- Latent değişkenleri direkt öğrenmek yerine
 - Ortalama ve varyans üzerinden öğrenme



VAE (Variational autoencoders)

Still statistics

- Eğitim sonunda encoder input değeri için output değerinin bir ihtimalini verir
- Decoder da output'un hangi input olmasının ihtimalini verecektir
- Encoder ve decoder farklı ağırlıklar ile tanımlanır
- Loss artık input output arası kayıp dışında bir regularization term içerir

Latent space oluşturma

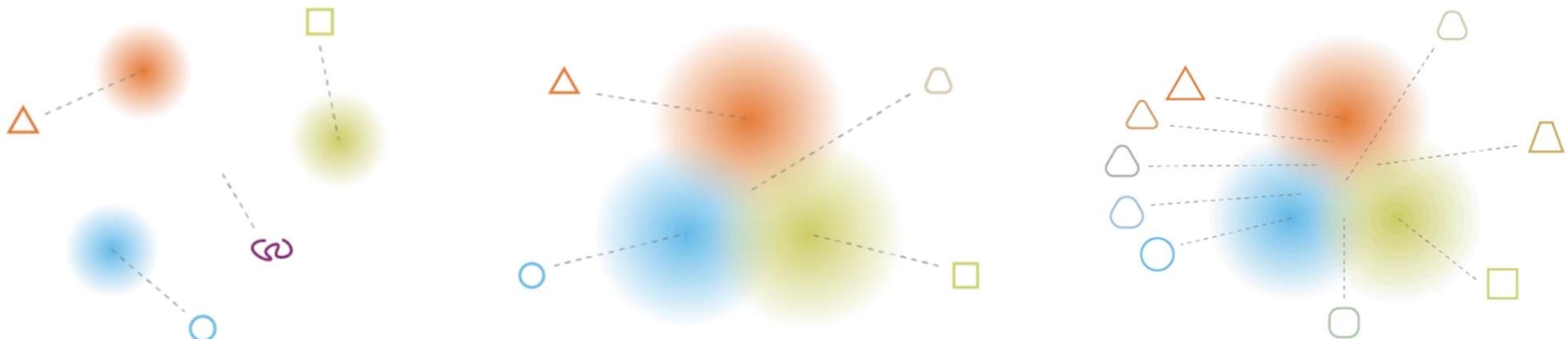
Space is big, very big

- Özellikler uzaya yerleştirilirken iki konuya dikkat edilmelidir
 - Continuity
 - Latent uzayda yakın latent değişkenlerin benzer decode edilmesi gerekliliği
 - Completeness
 - Uzayda bir nokta decode edildiğinde anlamlı bir verinin elde edilmesi

Latent space oluşturma

Colors with blur

- Regularizasyon olmadığında uzayda noktalar birbirilerinden uzak olursa boş alanlar olacak ve anlamlı veri üretilemeyecektir
- Uzayda birbirine yakın - kendi aralarında geniş kümeler olmalı
 - Böylece iki küme arası geçiş değerleri de tahmin edilebilecektir



GAN

Short but creative

- Input verisi karmaşık
- Dağılım hesabı yapma işlemini Autoencoder'ın yapamayacağı durumlar
- Öğrenme random bir noise ile başlatılır

GAN

You can fool yourself

- Generator
 - Bu noise'i gerçek veriye çevirmeye çalışan bir eğitim katmanı
- Discriminator
 - Generator'ın ürettiği veriyi değerlendirir
 - Kontrole göre bir hata döndürür ve generator iyileştirilir

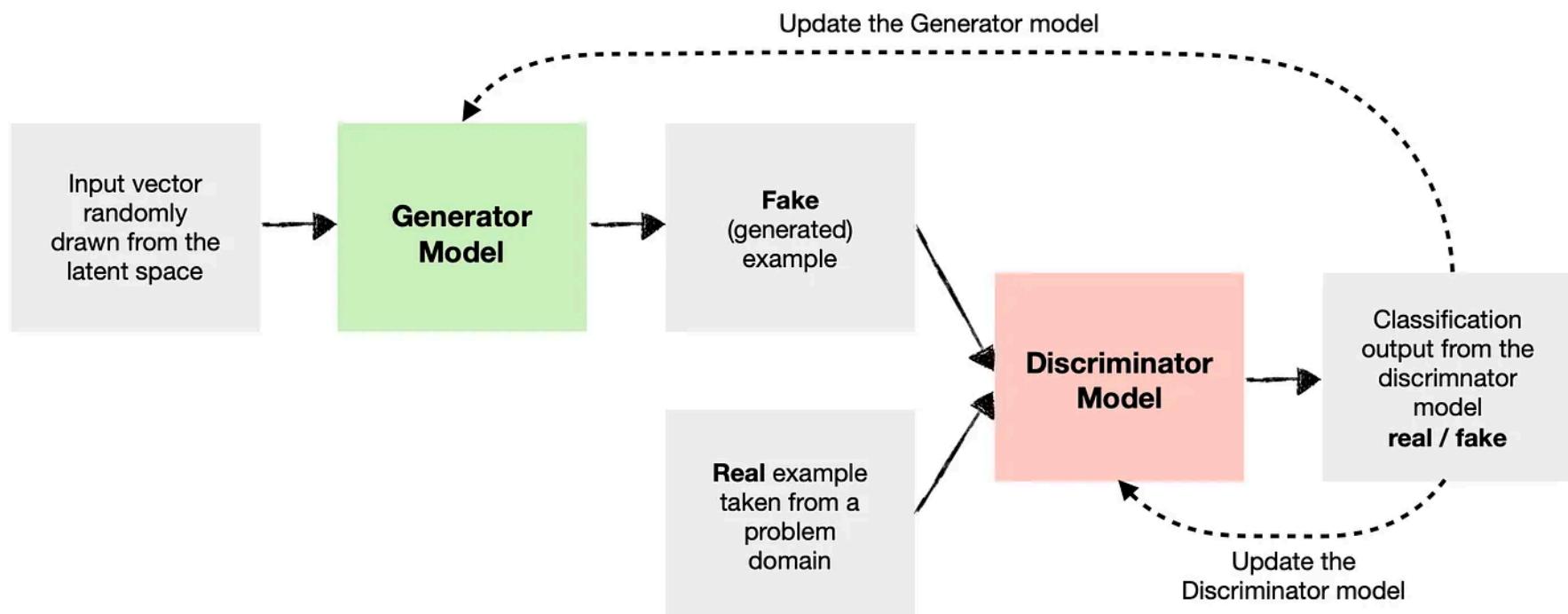
Discriminator

Discriminating is bad

- Discriminator'un gerçek ve fake veriyi ayırt edebilmesi için eğitilmesi gereklidir.
- Discriminator eğitildikten sonra gan ile üretilmiş fake veri verilir.
 - Ayırt edemiyorsa GAN eğitimi tamamlanmış demektir.
- Loss hesabı için real ve fake arası cross entropy hesaplanır.
 - Bu değer maksimize edilmeye çalışılır.
- GAN ise bu değerini minimize etmeye çalışır.

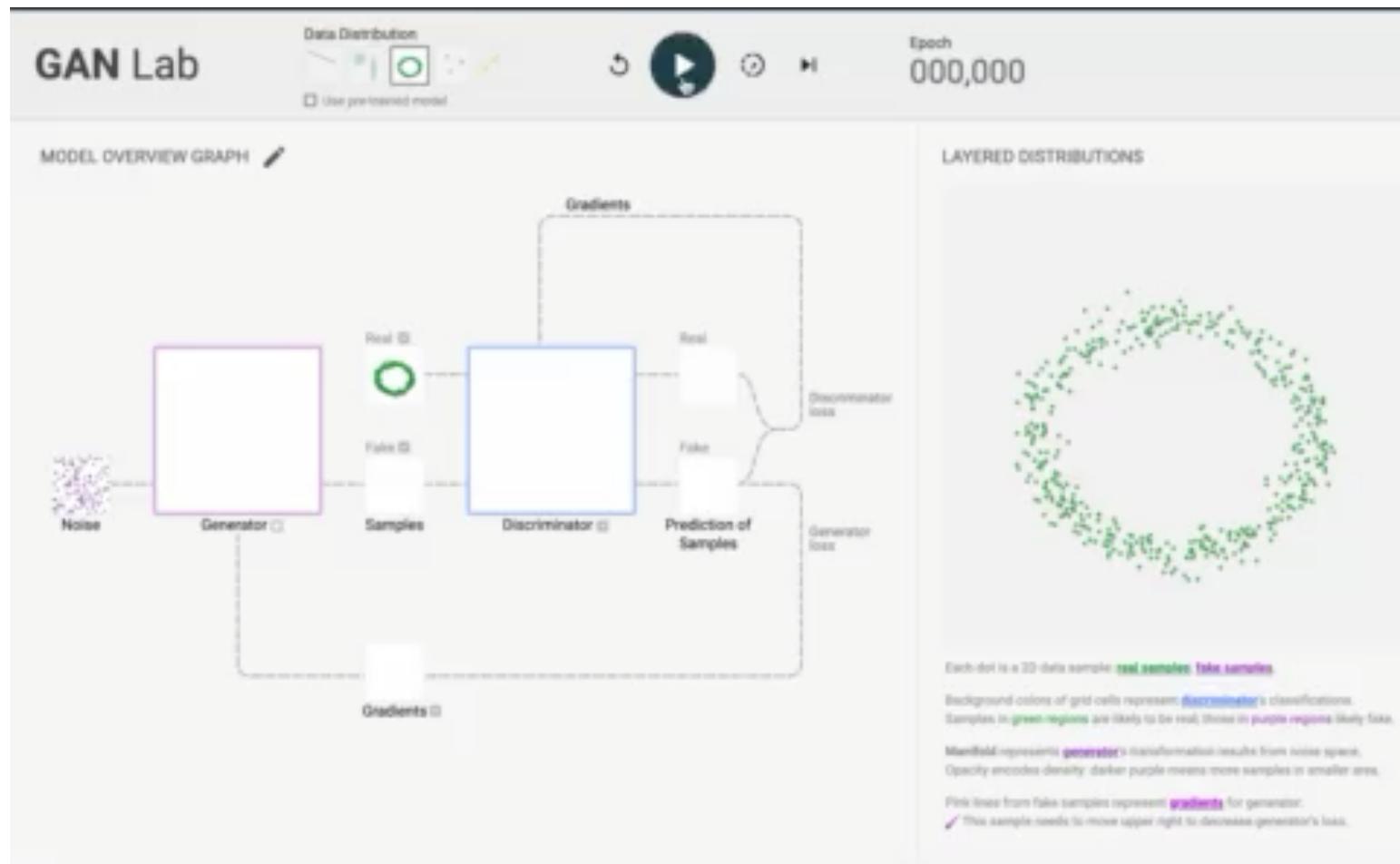
GAN

Shapes everywhere



GAN

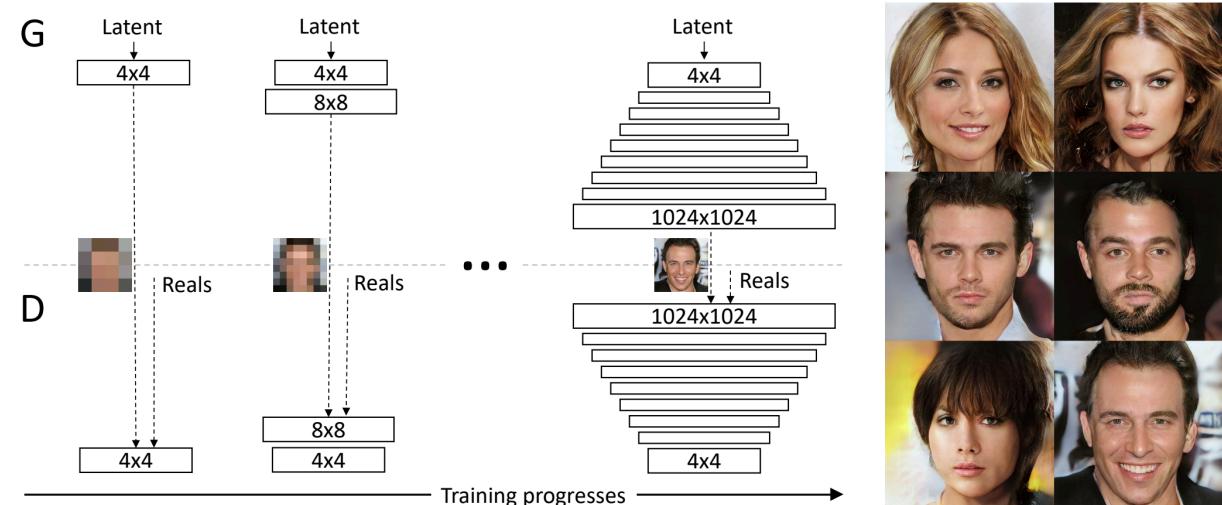
Another playground



GAN Örnekleri

New faces

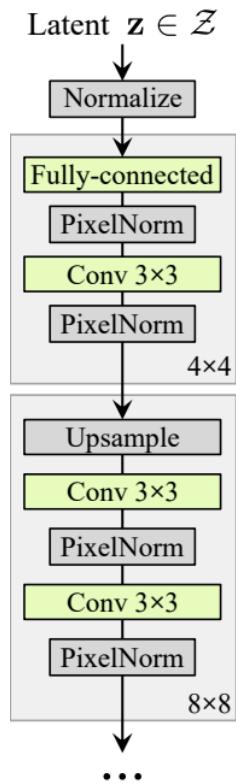
- GAN latent uzayları birden fazla arttırılabilir
- Başarı arttırlılmış olur
- “Progressive Growing of GANs”



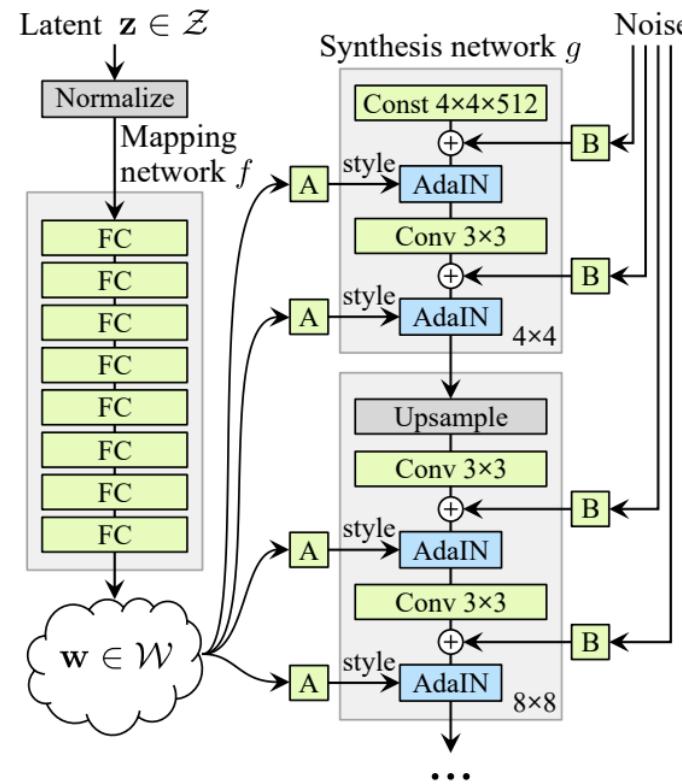
GAN Örnekleri

More faces

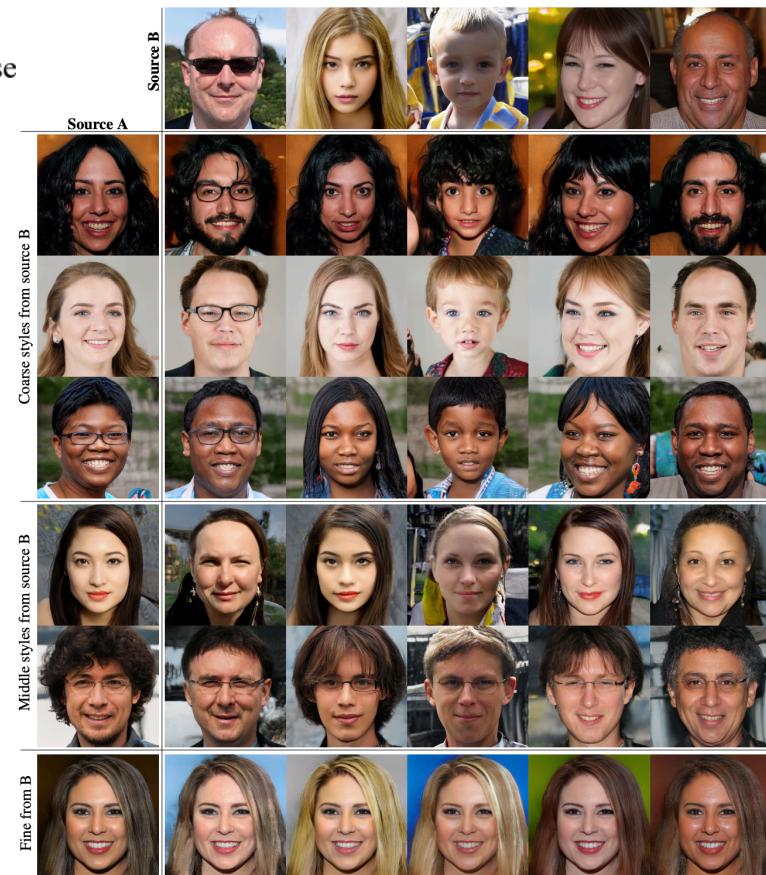
- StyleGAN
- Stil Transferi



(a) Traditional



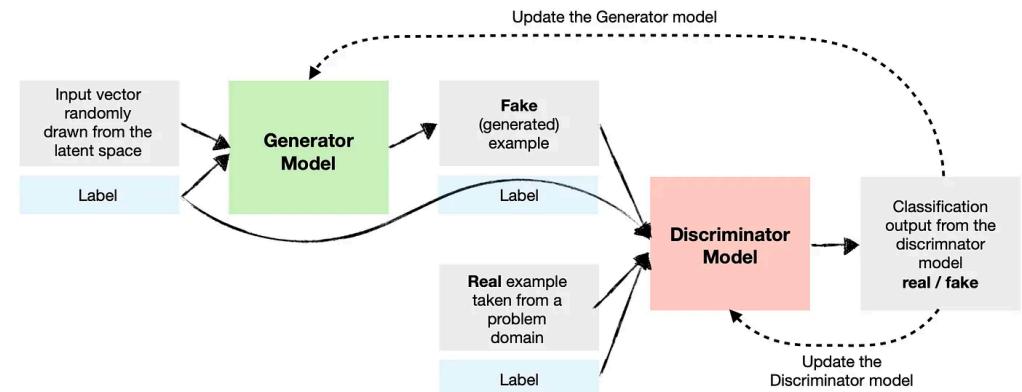
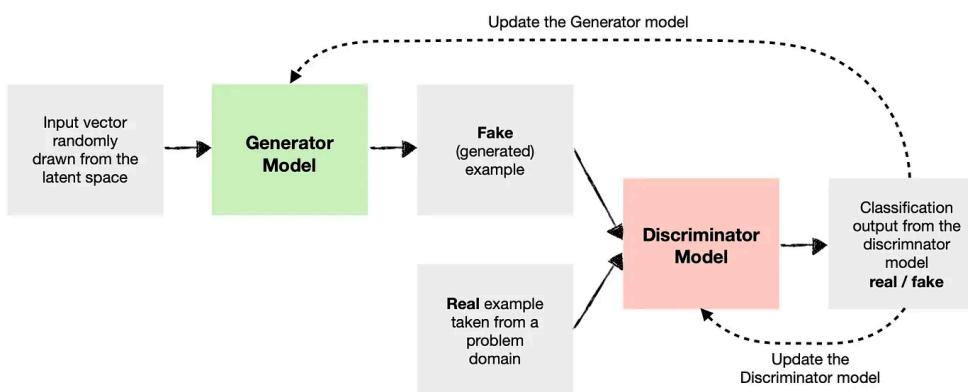
(b) Style-based generator



GAN Örnekleri

And more shapes

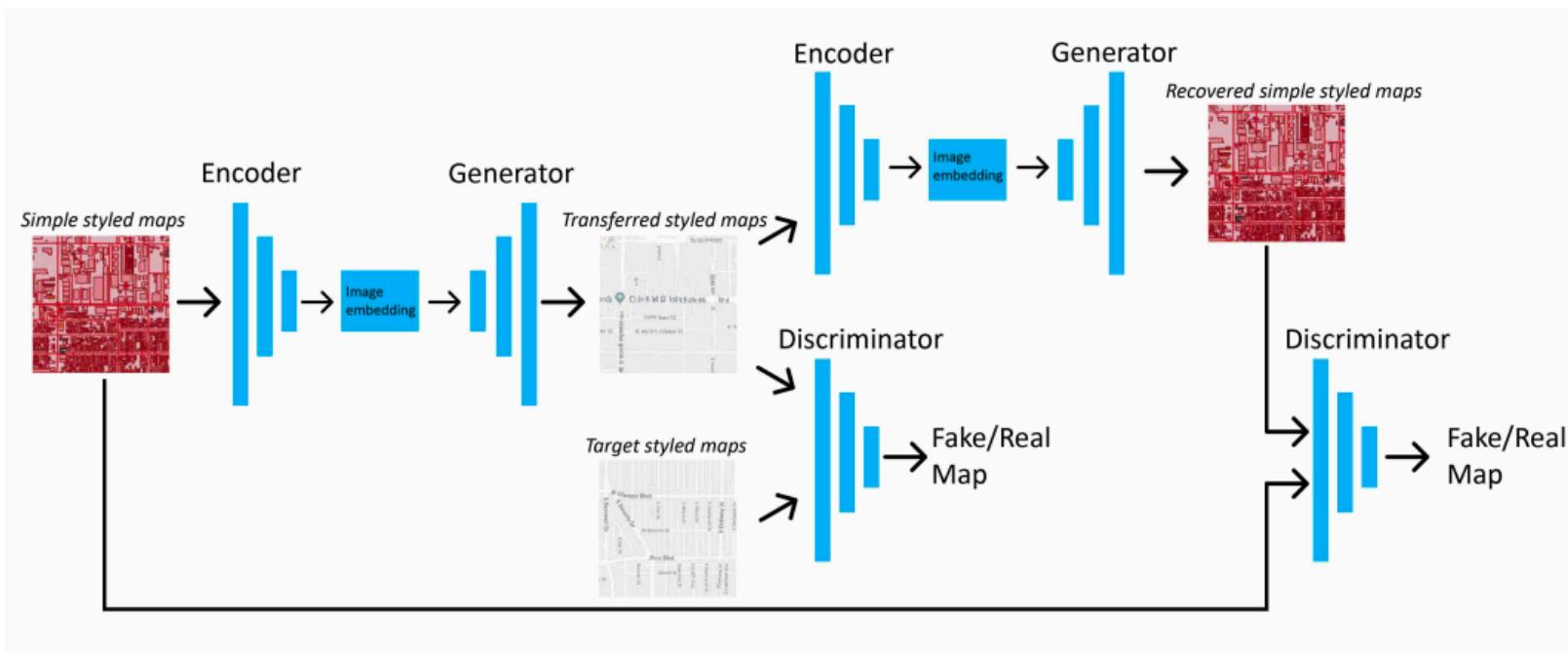
- ConditionalGAN



GAN Örnekleri

Still ongoing

- CycleGAN
 - Image to image translation



GN ve veri sıkıştırma

And there is compression

- Latent tanım bir verinin olabildiğince küçük uzayda tanımlanmasıdır
- Veri sıkıştırma verinin daha küçük bir uzayda ifade edilebilmesidir
- Kayıplı
- Kayıpsız

GN ve sınıflandırma

The last hope

- GN ile daha küçük uzayda ifade edilen veri
- Sınıflandırma için kullanılabilecek input verisinin küçültülmesi
- Sınıflandırma başarısına olan etki
- Performansa olan etki