

Generisanje slika korišćenjem GAN

Aleksandar Vraćarević, 434/2016,
Jovan Ležaja, 473/2018

Matematički fakultet

jun 2019

Generisanje slika korišćenjem GAN

- 1 Generativni modeli
- 2 GAN
- 3 Implementacije
- 4 Drugačije arhitekture koje koriste GAN

Generativni modeli

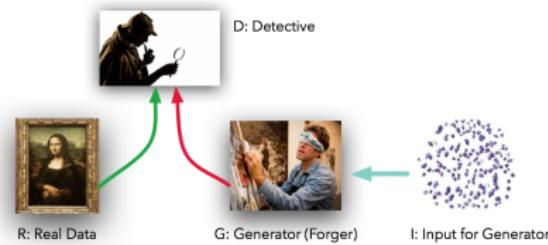
Osnovna ideja

- **problem** : pokušaj sintetičkog reprodukovana uzorka neke raspodele
- nije neophodno eksplicitno pronaći navedenu raspodelu
- dovoljno je da model može generisati uzorke koji pripadaju toj raspodeli
- GAN modeli koriste **metodu maksimalne verodostojnosti**
- ocena parametra θ za **funkciju verodostojnosti**
- $\prod_{i=1}^m p_{model}(x_i; \theta)$

GAN

Osnovni koncepti

- igra između dva igrača : **generatora** i **diskriminatora**
- analogno falsifikatoru i inspektoru



$$\arg \min_G D V(D, G) = E_{x \sim p_{\text{podaci}}(x)} [\log D(x)] +$$

$$E_{z \sim p_{\text{generator}}(z)} [\log 1 - D(G(z))] (1)$$

GAN

Algoritam treninga modela

Algorithm 1 Treniranje GAN

- 1: **for** broj epoha **do**
- 2: **for** k koraka **do**
- 3: Izvuci uzorak $\{z^{(1)}, \dots, z^{(m)}\}$ od m elemenata iz $p_{generator}(z)$
- 4: Izvuci uzorak $\{x^{(1)}, \dots, x^{(m)}\}$ od m elemenata iz $p_{podaci}(x)$
- 5: Ažuriraj diskriminator uvećavanjem njegovog stohastičkog gradijenta :

$$\nabla_{\theta_d} \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m [\log D(x^{(i)}) + \log 1 - D(z^{(i)})]$$

Implementacije

Rezultati vanila GAN-a

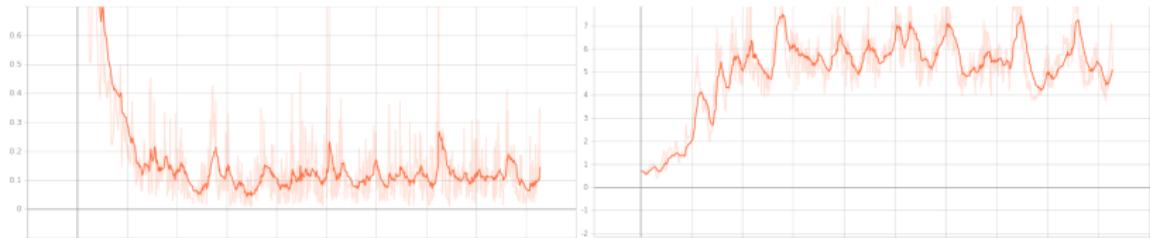
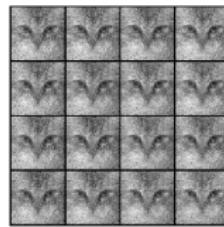
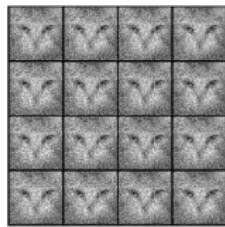
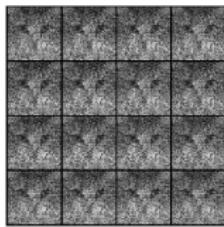


FIGURE – Greška diskriminatora i generatora u prvom prolazu



Implementacije

Rezultati

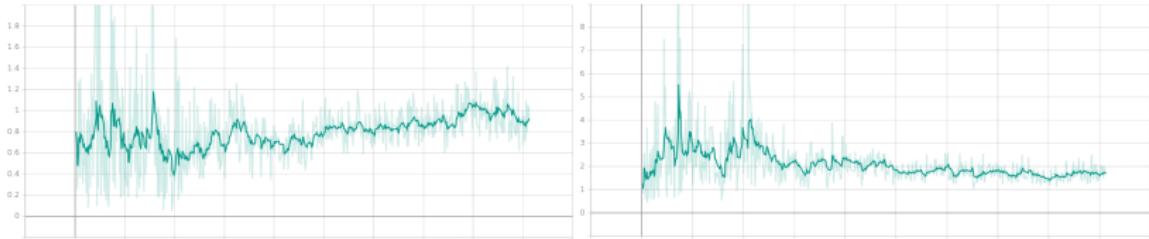


FIGURE – Greške diskriminatora i generatora



FIGURE – Generisane slike u 2., 27. i 57. epohi

Implementacije

Kolaps modusa

- generator proizvodi slične slike
- iterativni algoritam
- "igra mačke i miša"
- diskriminacija minibeća (eng. *Minibatch Discrimination*)

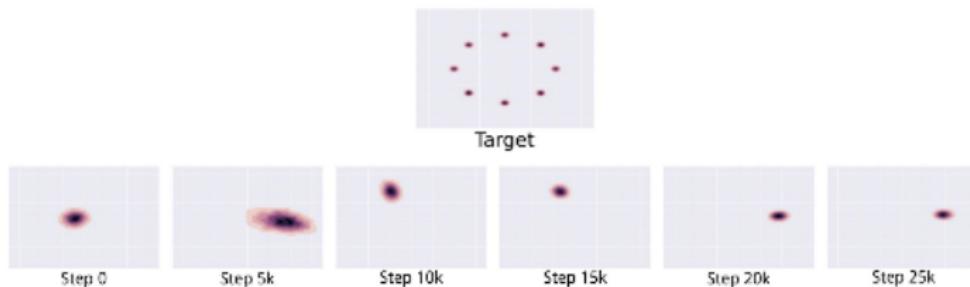


FIGURE – Primer kolapsa modusa

Implementacija

Diskriminacija minibeća

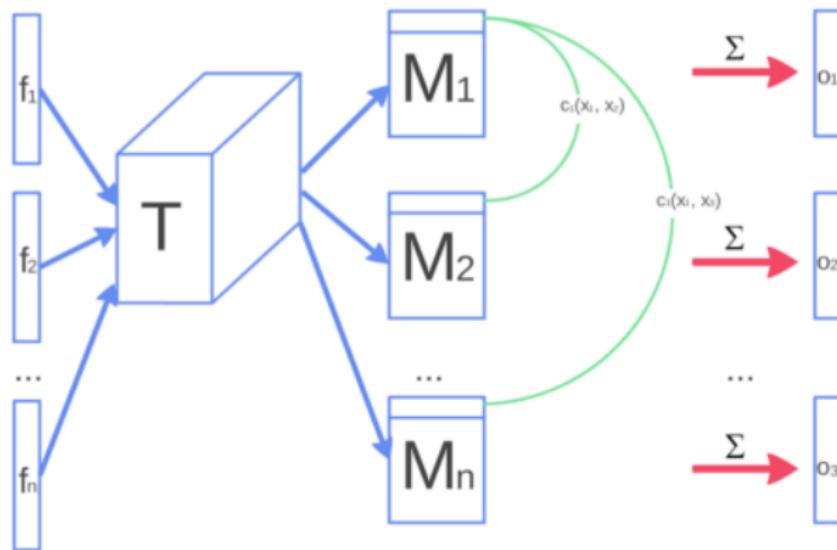


FIGURE – Caption

Implementacija

Rezultati nakon korišćenja diskriminacije minibeča

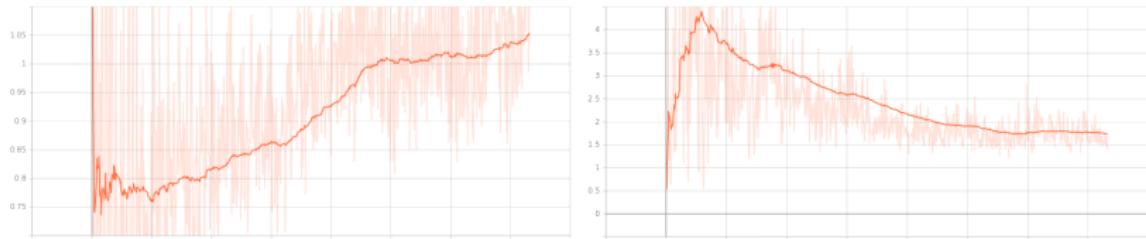


FIGURE – Greške diskriminatora i generatora



FIGURE – Generisane slike u 12., 70. i 90. epohi

Implementacija

Odmotani GAN

- ublažiti kolaps modusa
- odmotavanje diskriminatora - gledanje u budućnost
- neuspela implementacija zbog velike memorijске zahtevnosti

Drugačije arhitekture koje koriste GAN

Napredni koncepti

- poboljšanja : infoGAN, discoGAN, DCGAN itd.
- DCGAN je klasa konvolucionih neuronskih mreža sa određenim arhitektonskim ograničenjima namenjena za nenadgledano učenje.
- Ideja je da se uz pomoć GAN-a nauče međupredstave slika iz kojih mogu da se izvuku određene karakteristike.
- Te informacije mogu kasnije da se iskoriste za različite oblike nadgledanog učenja, kao na primer za klasifikaciju slika.

Drugačije arhitekture koje koriste GAN

Model

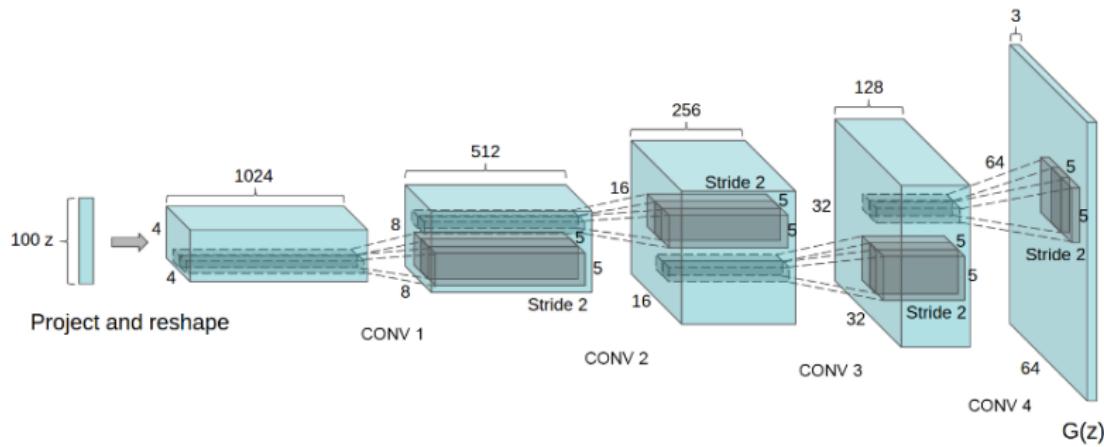


FIGURE – Arhitektura DCGAN generatora

Drugačije arhitekture koje koriste GAN

Eksperiment

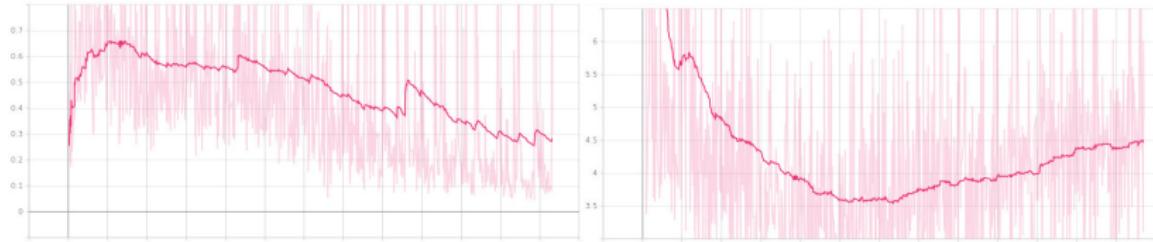


FIGURE – Greška diskriminatora i generatora

Drugačije arhitekture koje koriste GAN

Eksperiment

