

Inteligencja obliczeniowa - Generative Adversarial Network i inne modele generujące

Grzegorz Madejski

Trochę teorii...

- *Generatywne sieci przeciwstawne* (ang. *Generative Adversarial Network*, GAN) to model głębokiego uczenia wykorzystywany do generowania multimediów (grafik, wideo, audio, tekstów).
- Model ten najpierw uczy się z dostępnych danych. Wyuczony, jest w stanie generować podobne dane, łączyć je ze sobą w dość zaskakujące sposoby.

Trochę teorii...

- Model GAN składa się z dwóch podmodeli: generatora i dyskryminatora.
- *Generator* to model do generowania obrazu. Dostaje on na wejście wektor liczbowy, na podstawie którego generuje obrazek.
- *Dyskryminator* to model do oceniania, czy dany obrazek jest prawdziwy, czy jest fake'iem zrobionym przez generatora (klasyfikacja binarna).
- Generator i dyskryminator walczą ze sobą. Generator próbuje oszukać dyskryminatora tworząc w procesie uczenia coraz bardziej realistyczne obrazy. Dyskryminator usiłuje coraz lepiej rozpoznawać fejki.

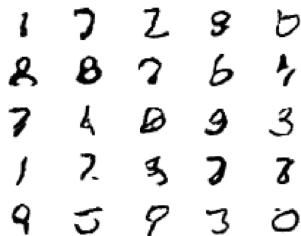
Trochę praktyki...

Skorzystamy z samouczka

<https://machinelearningmastery.com/>

`how-to-develop-a-generative-adversarial-network-for-an-mni`

by nauczyć się generować obrazki przypominający ręcznie zapisane cyfry (MNIST dataset).



Trochę praktyki...

Zademonstrujemy jak wczytać i wyświetlić obrazy z cyframi.
Załączony plik [gan01.py](#).

Trochę praktyki...

Zademonstrujemy jak zdefiniować dyskryminatora, jako sieć konwolucyjną. Załączony plik [gan02.py](#).

Trochę praktyki...

Przygotujemy zestaw obrazków wygenerowanych losowo, zestawimy je z prawdziwymi obrazkami cyfr. Wyuczymy dyskryminator rozpoznawać, które są fałszywe, a które prawdziwe. Załączony plik [gan03.py](#).

Trochę praktyki...

Definiujemy generator. Model dostaje wektor liczb (o wielkości na przykład $latentdim = 100$). Dodaje warstwę ukrytą o $126 \cdot 7 \cdot 7 = 6272$ neuronach i łączy te dwie warstwy. Robi reshape na 128 obrazków 7×7 . Powiększa te obrazki do 14×14 , następnie 28×28 . A potem warstwą konwolucyjną zamienia je na wynikowy obrazek. Załączony plik [gan04.py](#).

Trochę praktyki...

Uwaga! W `gan04.py` pojawiają się warstwy typu *conv2dtranspose*. Są to warstwy z odwróconą/transponowaną konwolucją/splotem (lub inaczej dekonwolucją, ang. deconvolution). Kernele konwolucyjne zamieniały zestaw (np. 5x5) pikseli na jeden piksel. Kernele dekonwolucyjne zamieniają jeden piksel na zestaw pikseli (np. 5x5) - czyli rozpraszają informację.

Trochę praktyki...

Sprawdzamy jakie obrazki wygeneruje generator. Plik: [gan05.py](#).

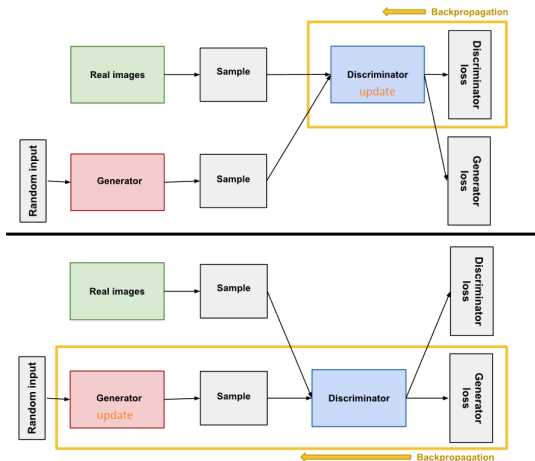
Trochę praktyki...

Sklejamy generatora i dyskryminatora w jeden model GAN. Plik:
gan06.py.

Trochę praktyki...

Pora na ostatni krok: trening całego modelu. Na każdym batchu najpierw trenujemy sam dyskryminator (obliczając d_loss i aktualizując jego wagi). Następnie na tym batchu trenujemy generator (mimo że propoagacja błędu przechodzi też przez dyskryminator), obliczając g_loss . Cały model działa dobrze, gdy sprytny generator się tak wyuczy, że dyskryminator nie rozpoznaje fejków od realnych, czyli ma dokładność 50%.

Trochę praktyki...



Trochę praktyki...

Trenujemy GAN. Plik: [gan07.py](#). Czy wygenerowane przez niego obrazki przypominają liczby?

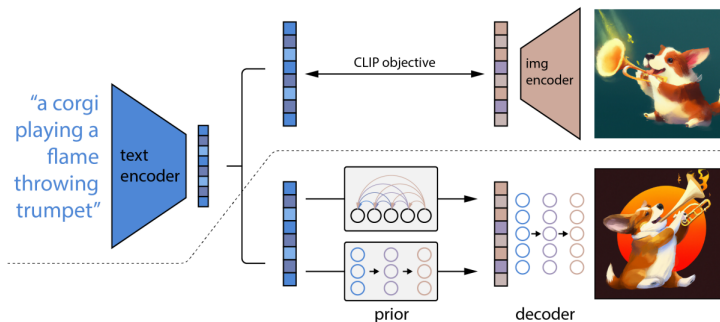
GANPaint

Przetestujmy narzędzie GANPaint

- Narzędzie:
`http://gandissect.res.ibm.com/ganpaint.html`
- Informacje o narzędziu:
`https://gandissect.csail.mit.edu/`

DALL-E

DALL-E - narzędzie do generowania obrazów na podstawie opisu tekstowego.



DALL-E

Przetestujmy:

- Narzędzie: <https://openai.com/dall-e-2/>
- Informacje o narzędziu:
<https://cdn.openai.com/papers/dall-e-2.pdf>

Stable Diffusion

Przetestujmy:

- Narzędzie: <https://stablediffusionweb.com/>
- Informacje o narzędziu: <https://stability.ai/blog/stable-diffusion-public-release>

Midjourney

Linki:

- Narzędzie discordowe: <https://midjourney.com/>
- Info: <https://midjourney.gitbook.io/docs/>
- Przykłady wygenerowanych obrazków:
<https://midjourney.com/showcase/recent/>

GauGAN

Linki:

- Narzędzie: <http://gaugan.org/gaugan2/>
- Info: <https://blog.paperspace.com/nvidia-gaugan-introduction/>