

Deep Learning Szeminárium

I. előadás: bemutatkozás, kedvcsináló

Varga Dániel (Rényi Intézet)

Előadók:

- Csiszárík Adrián (Rényi Intézet)
- Lukács András (ELTE TTK Számítógéptudományi Tanszék)
- Varga Dániel (Rényi Intézet)
- Zombori Zsolt (Rényi Intézet)

<https://bit.ly/elte-ttk-deeplearning>

Feltételezett előismeretek: lineáris algebrai alapismeretek, többváltozós analízis alapismeretek, python alapismeretek

A jegyszerzést megkönnyítő további előismeretek: gépi tanulás alapfogalmai, valószínűségszámítási alapismeretek, python tudományos programozás (numpy, scipy)

Jegyszerzés módja:

- Olvasószeminárium előadás vagy önálló labormunka.
- Azoknak a hallgatóknak, akik birtokában vannak python/numpy alapismereteknek, a labormunkát ajánljuk a jegyszerzésre.
- Ezek hiányában is elvégezhető a tárgy, olvasószeminárium előadás megtartásával.
- Cikkosztás két hét múlva.

A kurzus felépítése:

1. Bevezető előadások a deep learning-ről
2. Közös labormunka python/numpy/tensorflow/keras környezetben
3. Előadások modern deep learning modellekről
 - a tárgy előadóitól,
 - meghívott szakértőktől,
 - olvasószeminárium formában a kurzus hallgatóitól.

Ajánlott olvasmányok:

- François Chollet - Deep Learning with Python
- <http://course.fast.ai/>
- <http://cs231n.stanford.edu/>
- <http://www.deeplearningbook.org/>
- Aki nagyon naprakész szeretne lenni, annak <https://www.reddit.com/r/MachineLearning/> vagy Twitteren deep learning hírességek követését ajánljuk.
- <https://github.com/> A legizgalmasabb dolgok elég nagy része open source, vagy van elfogadható minőségű open source reimplementációja. A kód módosíthatásából lehet a legtöbbet tanulni.

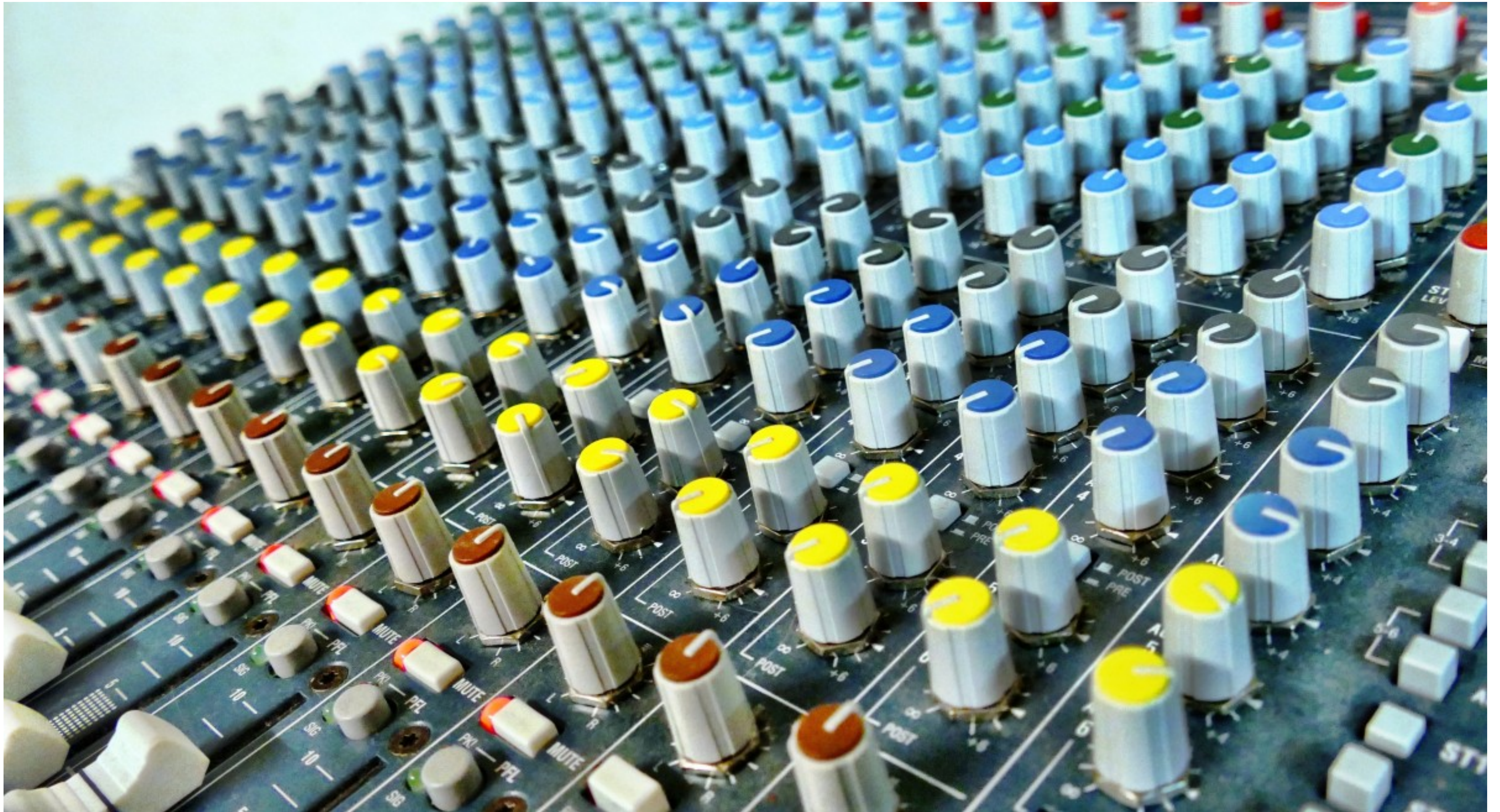
...ez mind közkincs:

- `pip install tensorflow keras`
- `git clone https://github.com/tensorflow/models ; cd research/im2txt # image to text`
- `git clone https://github.com/hanzhanggit/StackGAN.git # text to image`
- `git clone https://github.com/matterport/Mask\_RCNN # object detection & segmentation`
- `git clone https://github.com/tensorflow/nmt # machine translation (seq2seq)`
- `git clone https://github.com/tomlepaine/fast-wavenet # speech synthesis`
- `git clone https://github.com/lengstrom/fast-style-transfer # style transfer`
- `pip install pytorch`
- `git clone https://github.com/tkarras/progressive\_growing\_of\_gans # image generation`

Megpróbálom végigcsinálni ezt az előadást úgy, hogy egyáltalán nem mondom el, hogy miből épül fel egy mesterséges neuronháló.

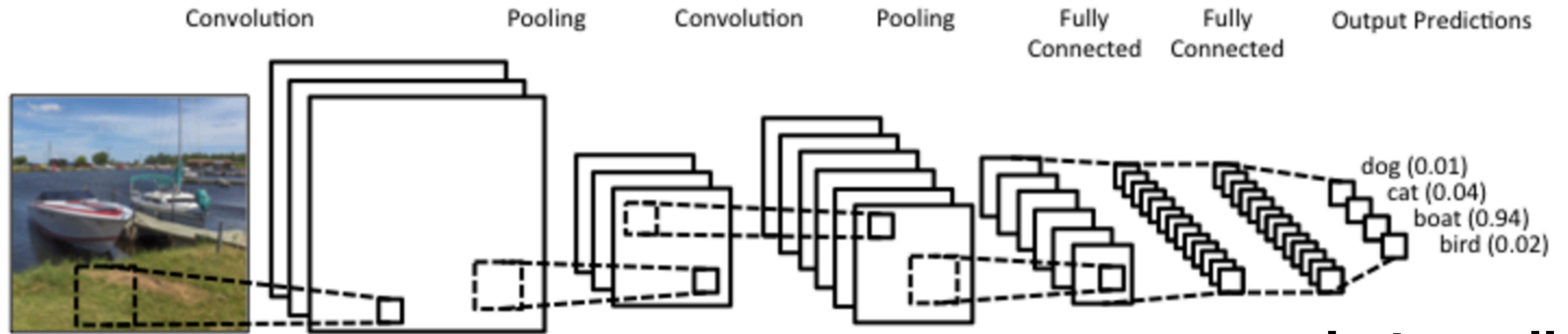
Jövő héten Zombori Zsolt teljesen pontos definíciót ad majd.

Egy fekete doboz nagyon sok potméterrel



Ennél azért egy kicsit részletesebben

- valós vektorokat valós vektorokba képező folytonos függvények paraméterezett családja
- bemenetek (kép, hang, videó, szöveg, térbeli pozíció, bármilyen idősor, ...)
- kimenetek (a fentiek közül bármelyik, klasszifikációnál valószínűségek vektora)
- veszteségfüggvény (Legegyszerűbb esetben $L(y, \hat{y})$, azaz hogy mennyire vagyok elégedett a kapott $\hat{y}$ kimenettel az elvárt y kimenet ismeretében. Lehet pl. négyzetes hiba.)
- tanítás (paraméter-hangolás elvárt bemenet-kimenet párok halmazának felhasználásával, hogy a paraméterezett függvénycsaládból egy számunkra alkalmas konkrét elemet kiválasszunk.)



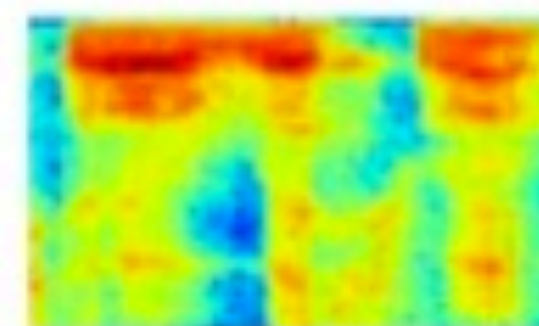
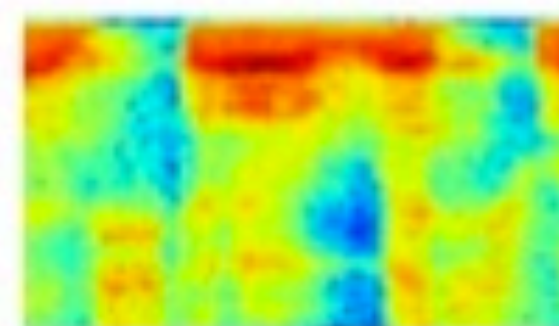
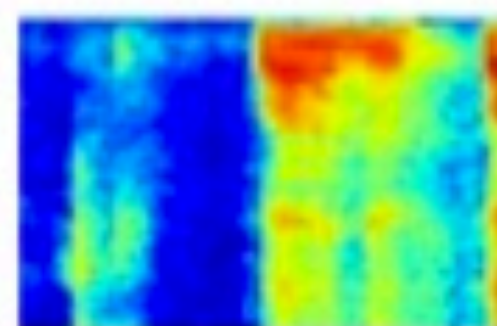
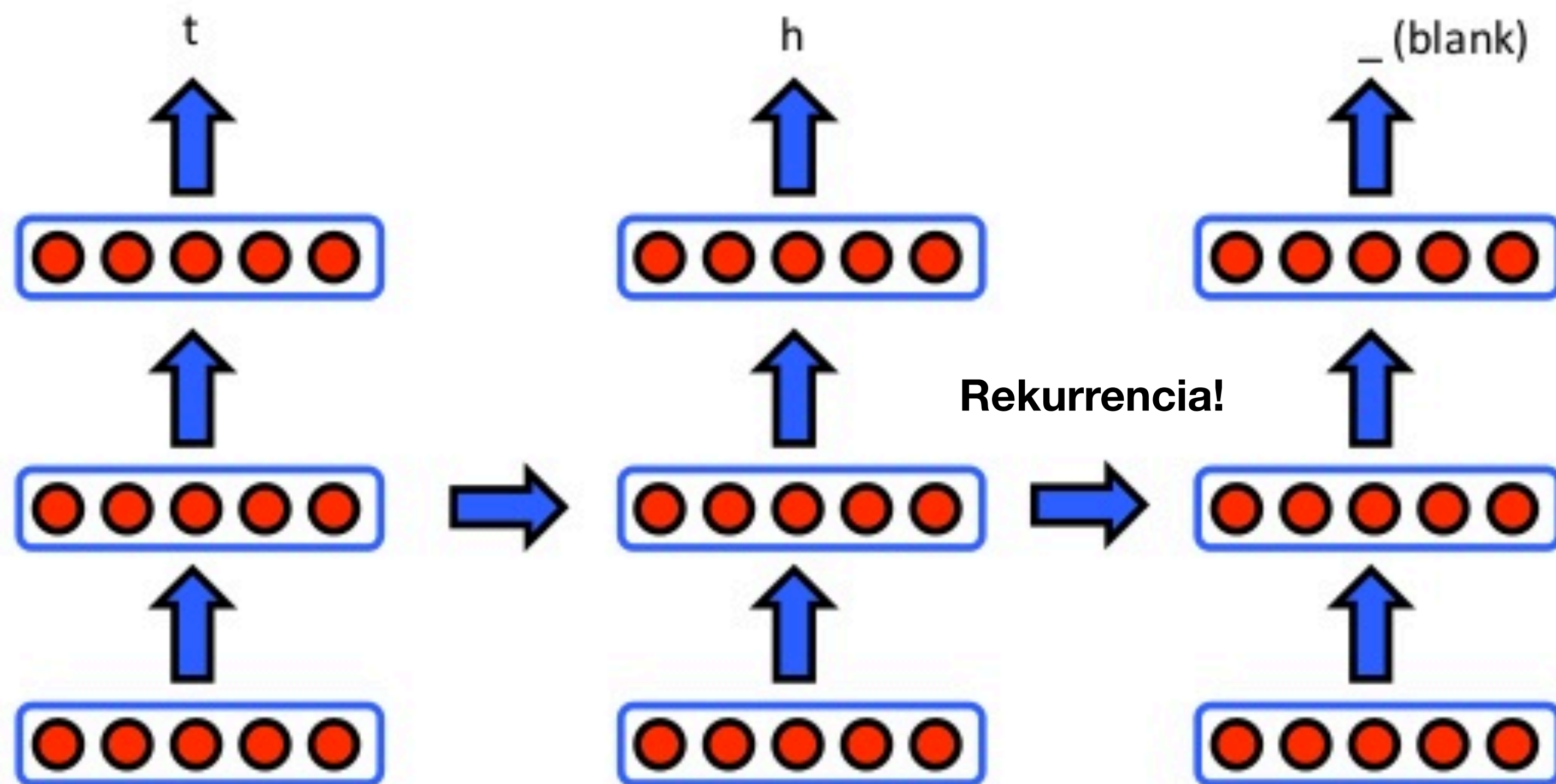
**RGB pixel bemenet
(224x224x3 dim)**

**kategorikus
kimenet
(4 dim)**

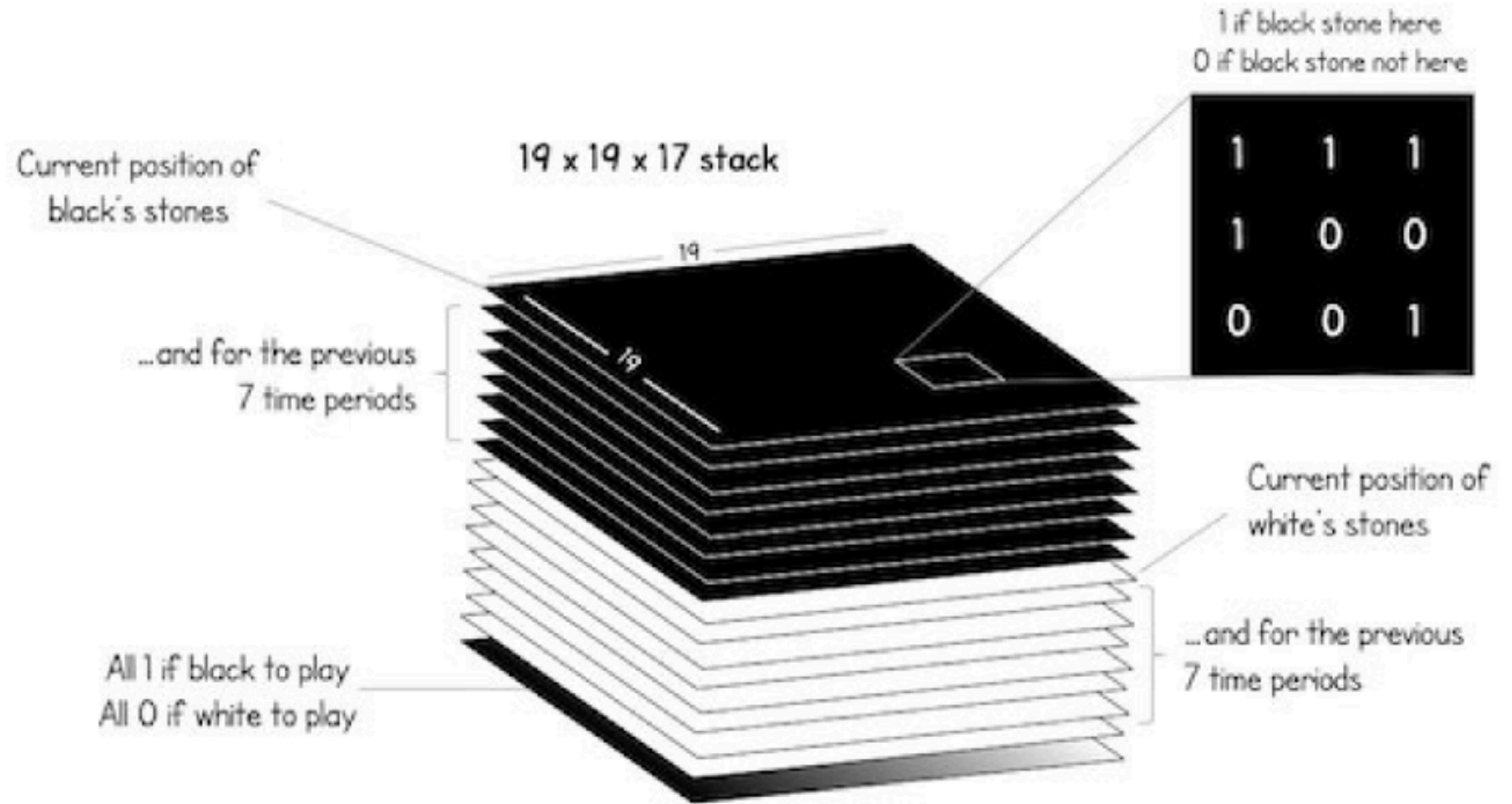
Kimenet: pixelenkénti klasszifikáció (haj vagy nem haj)



Output
alphabet,
space,
& blank

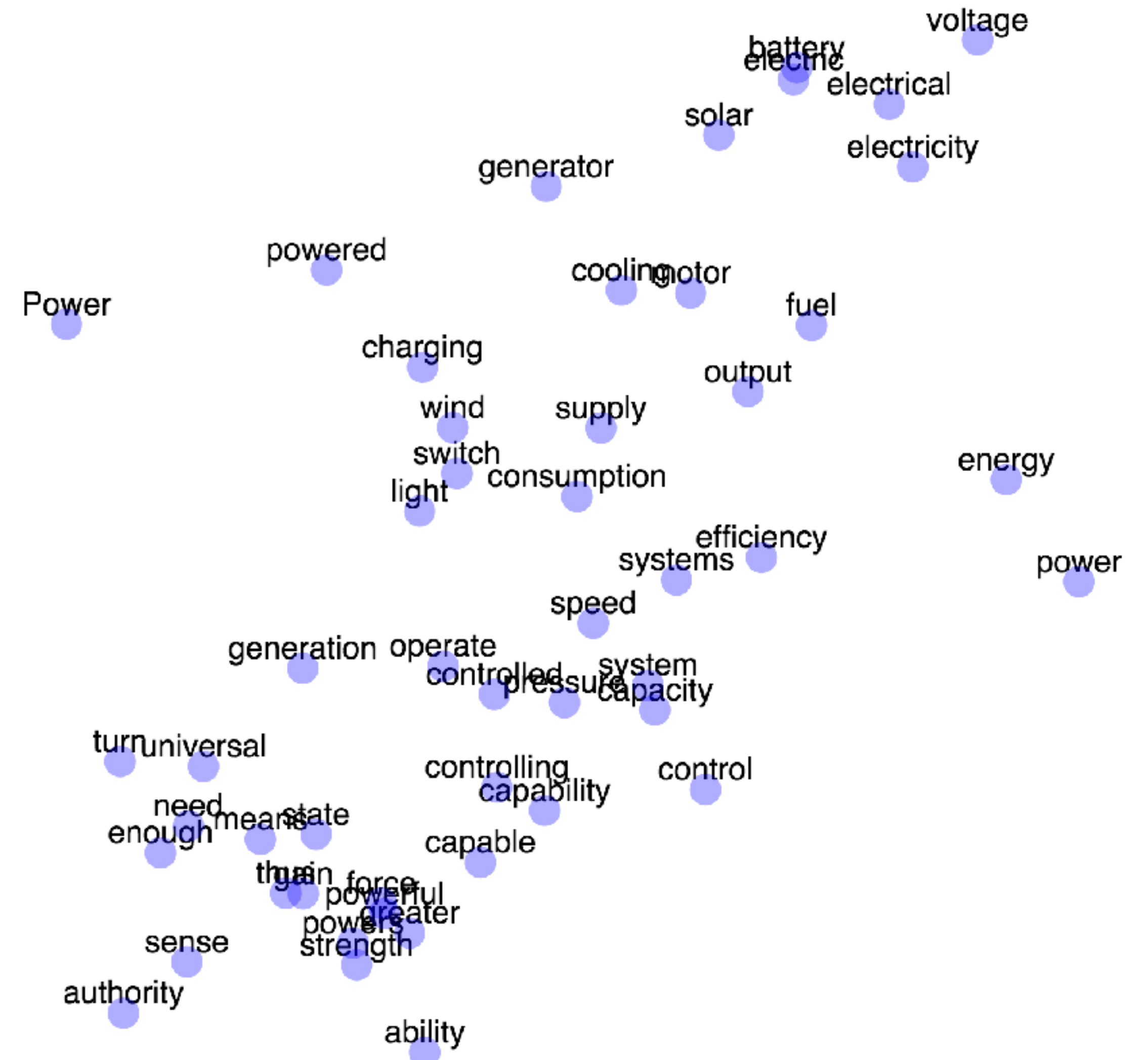


az AlphaGo Zero játékállás -reprezentációja



This stack is the input to the deep neural network

A beágyazás során megpróbálunk közeli vektorokba képezni olyan szavakat, amiknek a szövegkörnyezetük gyakran hasonló.

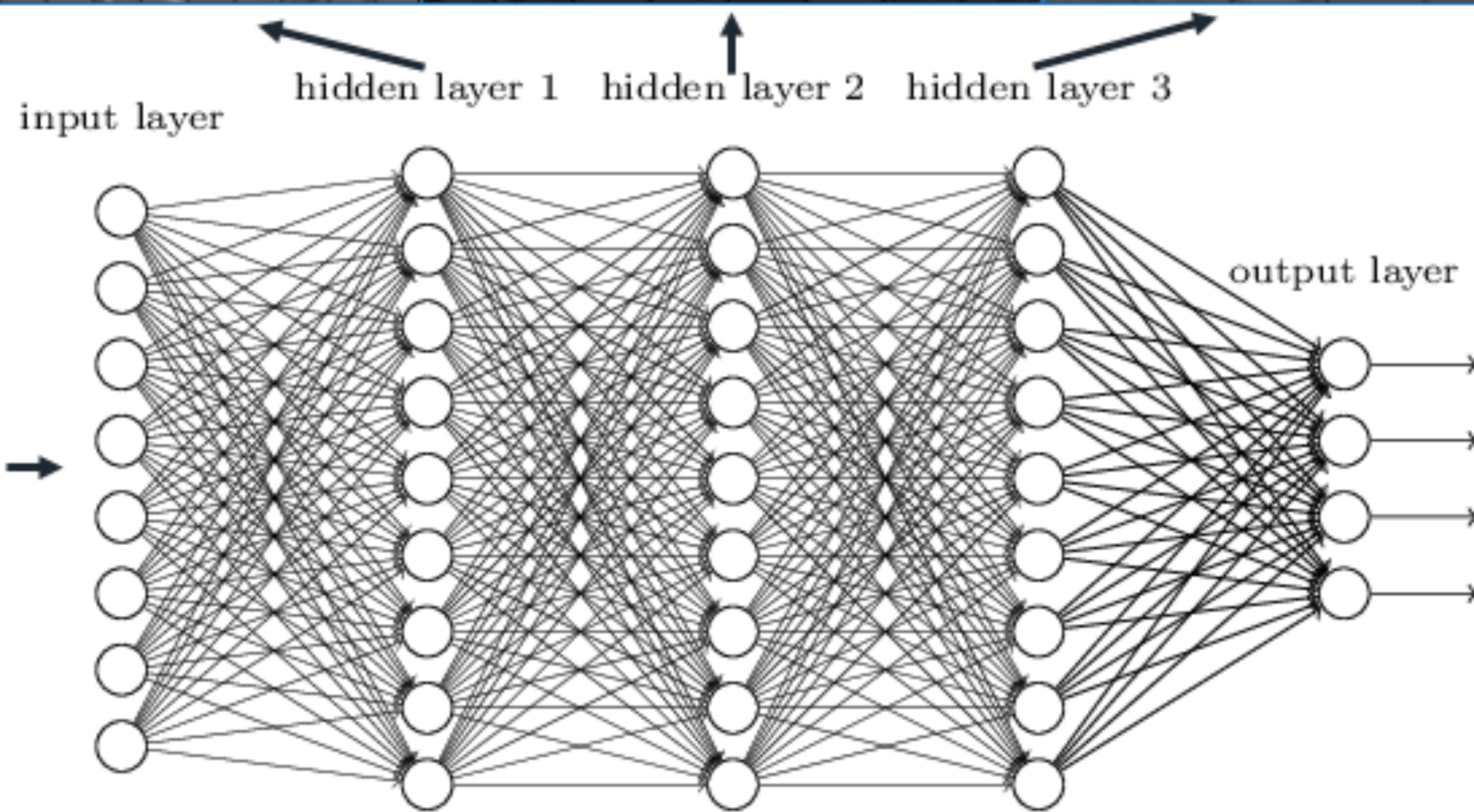
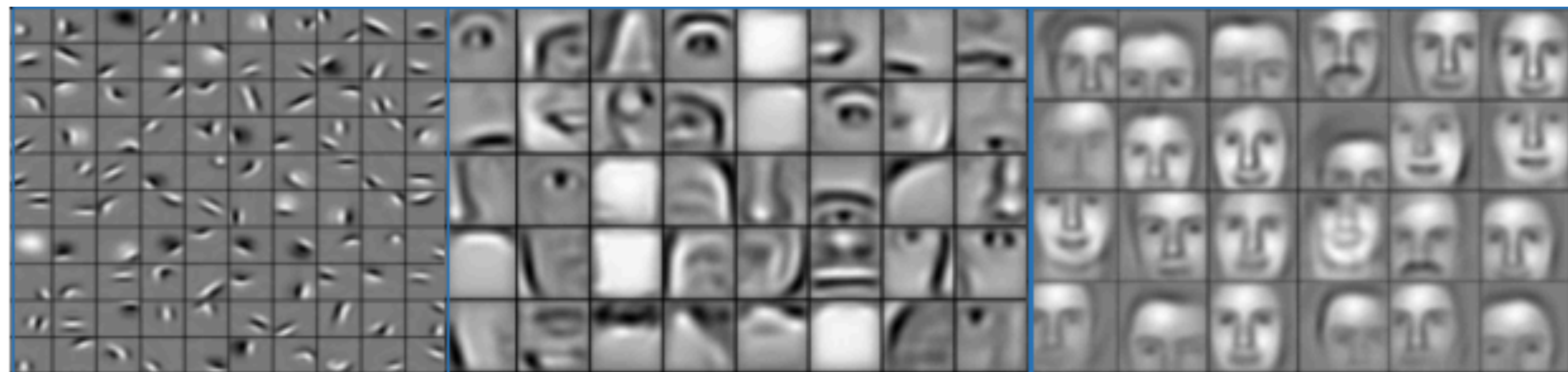


A neuronháló modellek építésének fő lépései (nem okvetlenül pontosan ebben a sorrendben)

- tanulóadatok (bemenet-kimenet párok) összegyűjtése
- veszteségfüggvény megtervezése
- neurális architektúra megtervezése (milyen paraméterezett függvénycsaládok milyen kompozíciójaként álljon elő a neuronháló)
- `while` teljes kudarc:
 hiperparaméter-hangolás, architektúra-hangolás
 tanítás

Látens reprezentációk

Deep neural networks learn hierarchical feature representations



<https://distill.pub/2017/feature-visualization/>

<https://distill.pub/2017/feature-visualization/appendix/>

POSITIVE CHANNEL



Channel Objective



Diversity

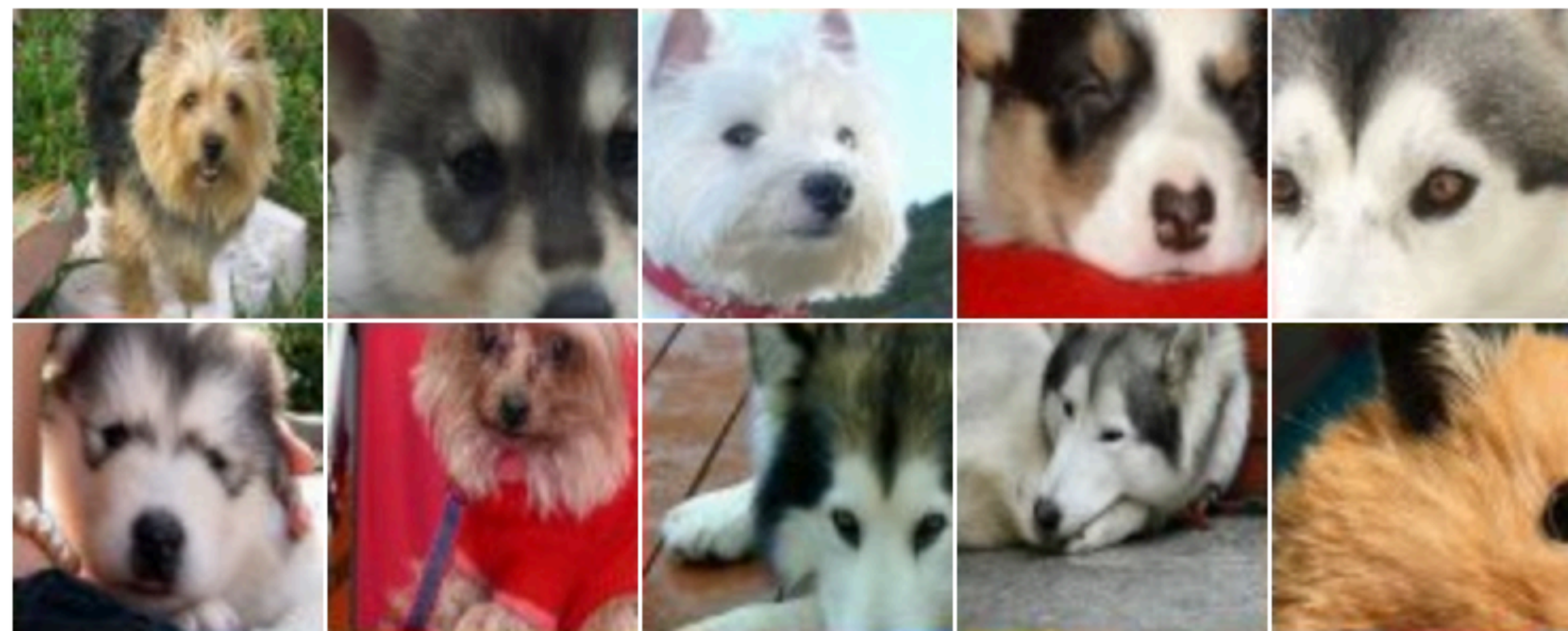


Dataset examples

NEGATIVE CHANNEL



Negative Channel



Negative dataset examples

POSITIVE CHANNEL



Channel Objective



Diversity



Dataset examples

NEGATIVE CHANNEL



Negative Channel



Negative dataset examples

POSITIVE CHANNEL



Channel Objective



Diversity



Dataset examples

NEGATIVE CHANNEL



Negative Channel



Negative dataset examples

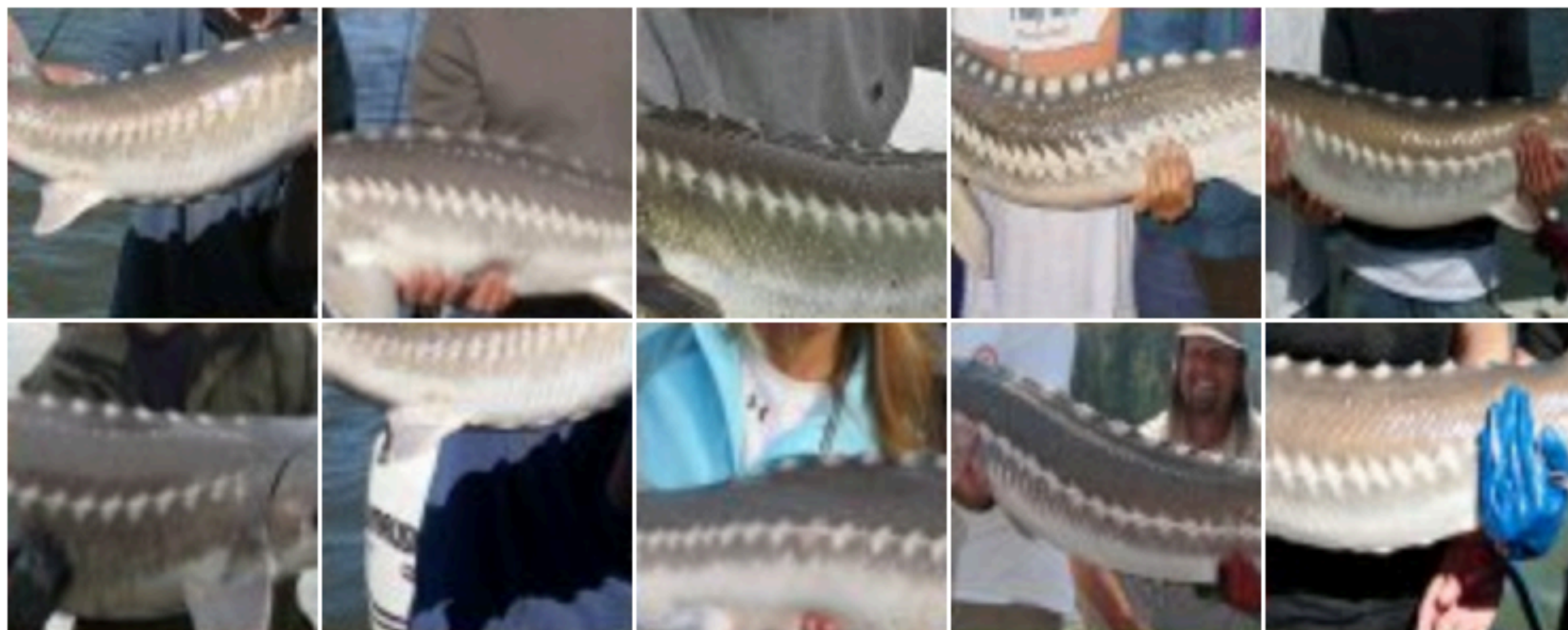
POSITIVE CHANNEL



Channel Objective



Diversity

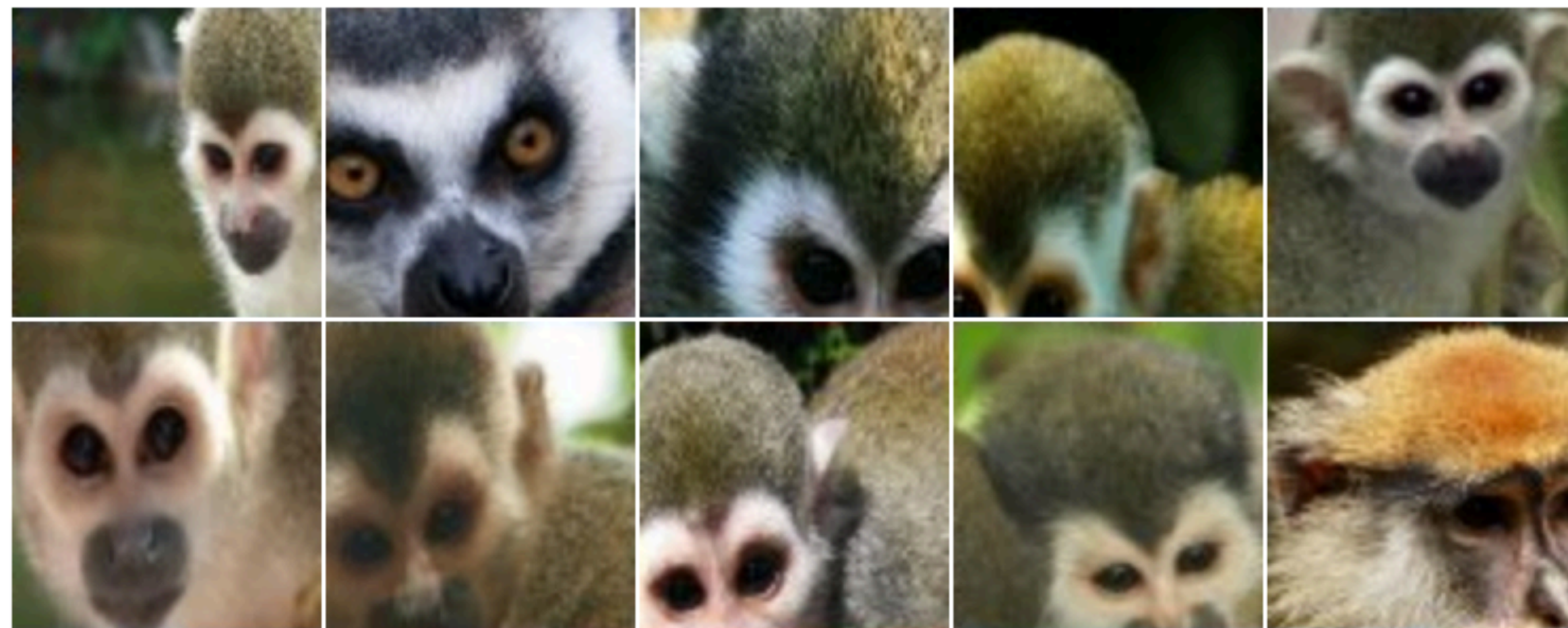


Dataset examples

NEGATIVE CHANNEL



Negative Channel



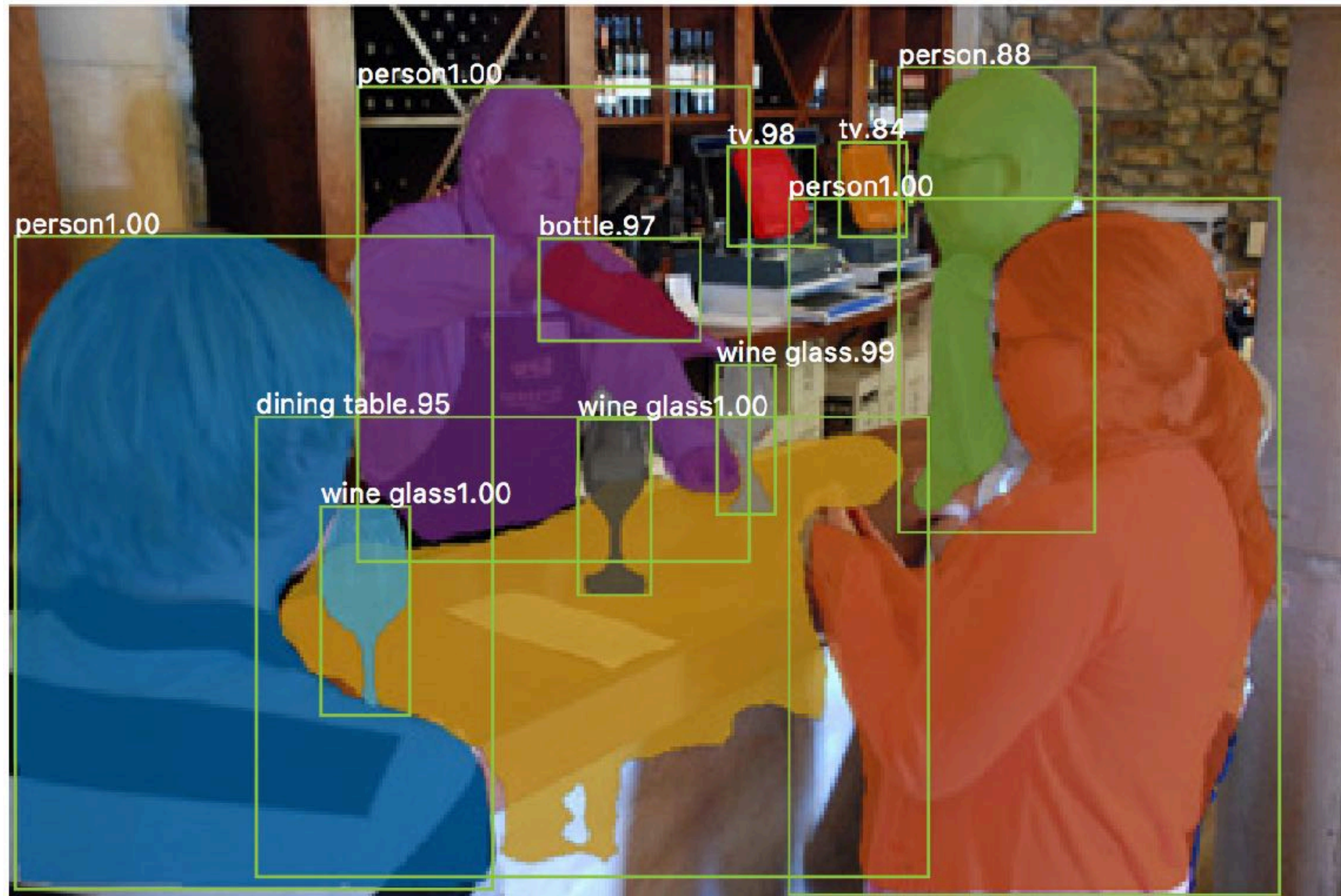
Negative dataset examples

Alkalmazások

Alkalmazások

Nem reprezentatív lista, főleg az alapján válogatva, hogy szerintem mennyire érdekes vagy látványos az alkalmazás.

Mask R-CNN - képszegmentálás



DensePose - pose estimation



StackGAN - text to image

Text
description

This bird is
blue with white
and has a very
short beak

This bird has
wings that are
brown and has
a yellow belly

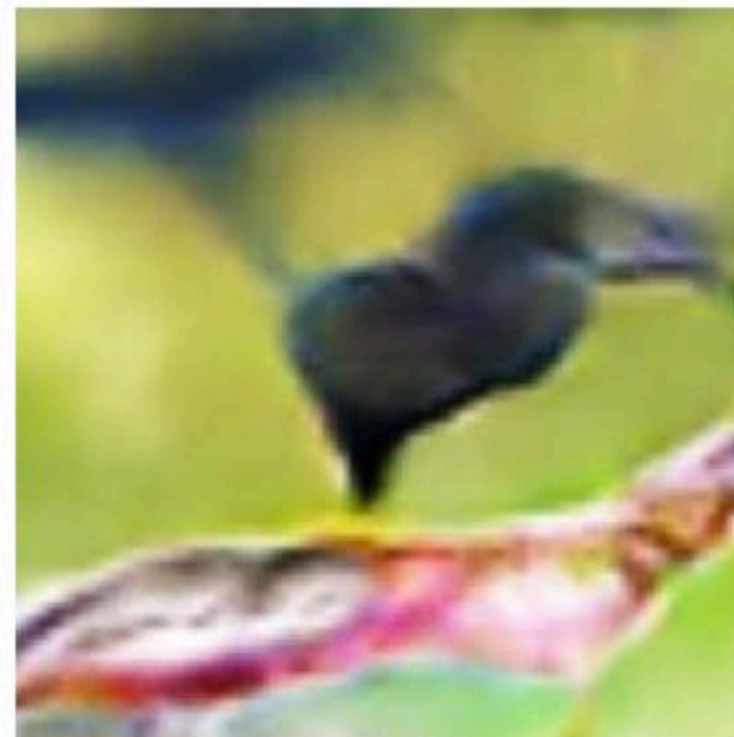
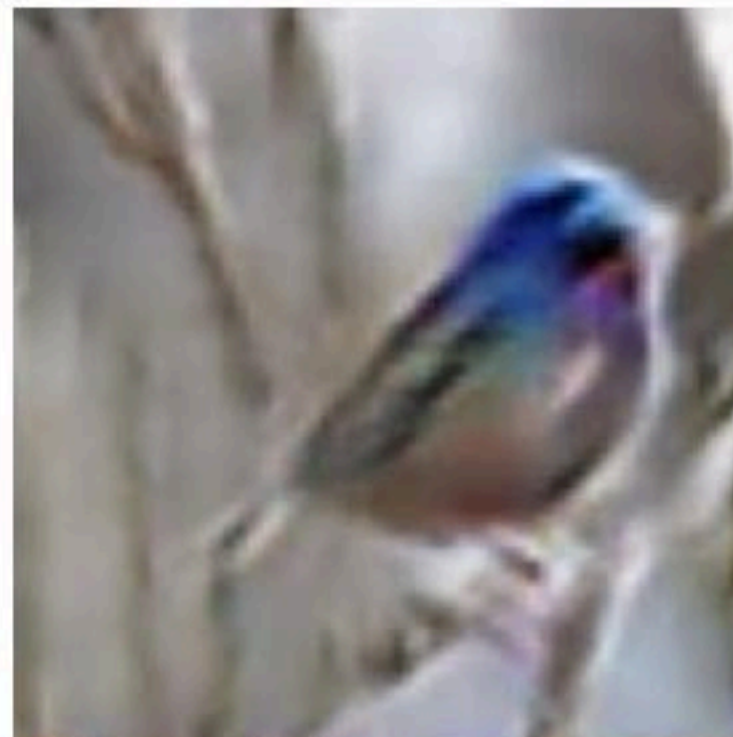
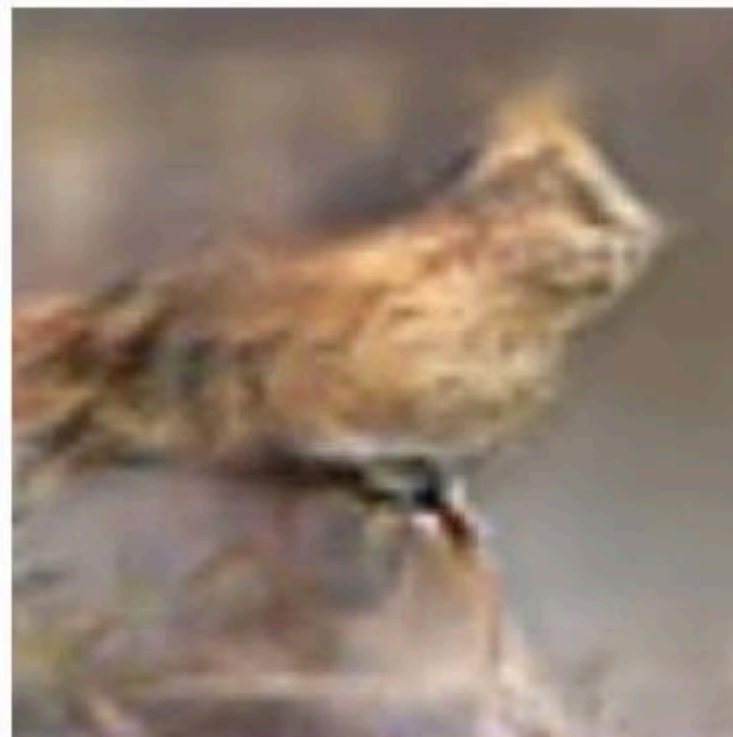
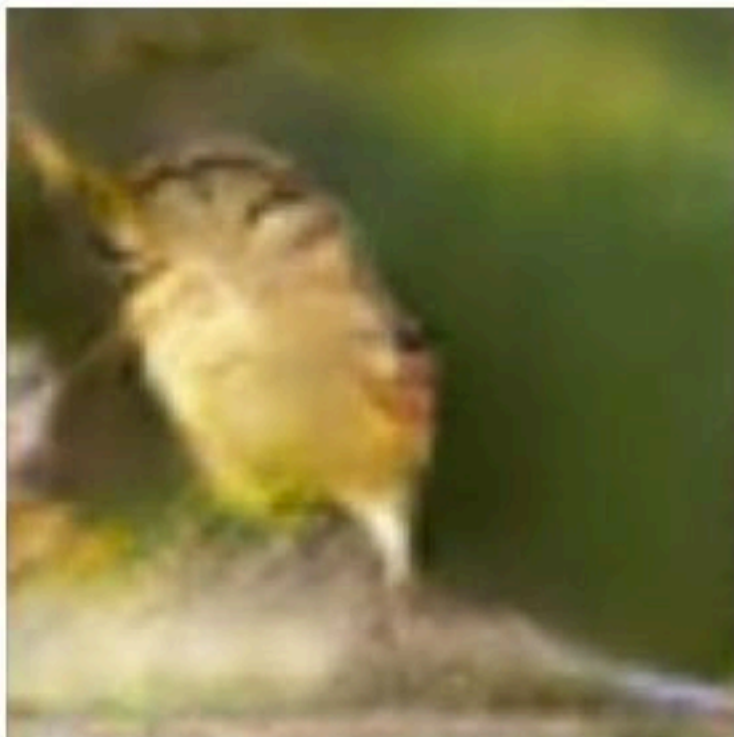
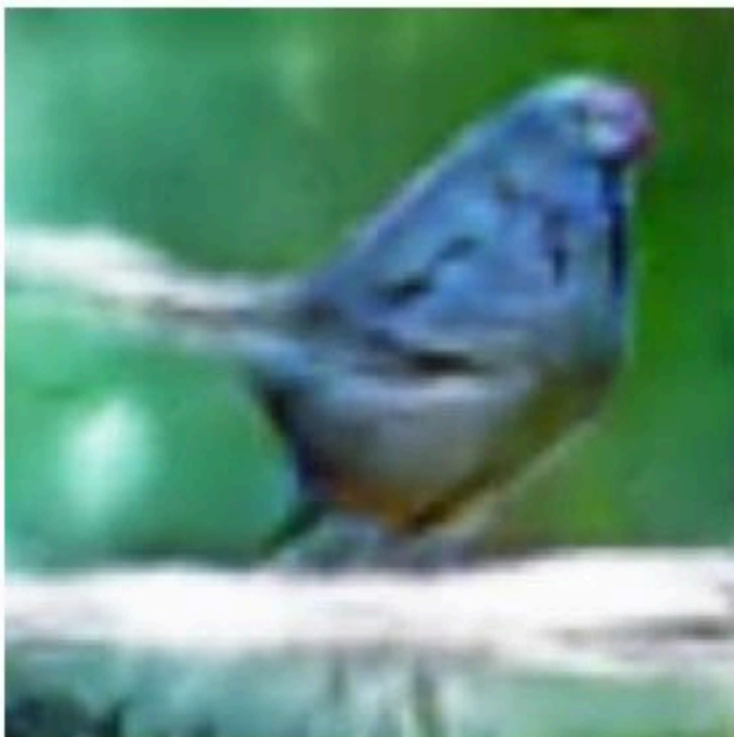
A white bird
with a black
crown and
yellow beak

This bird is
white, black,
and brown in
color, with a
brown beak

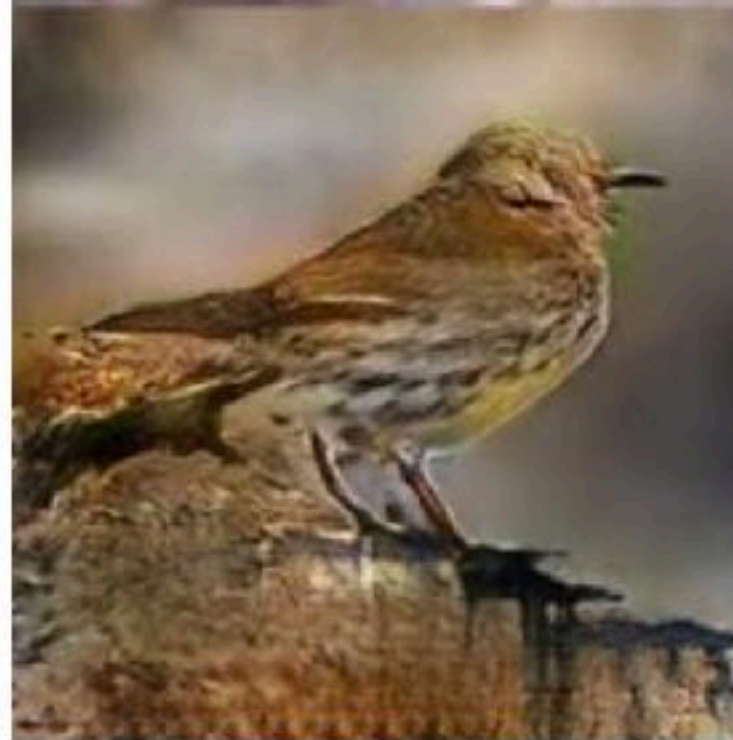
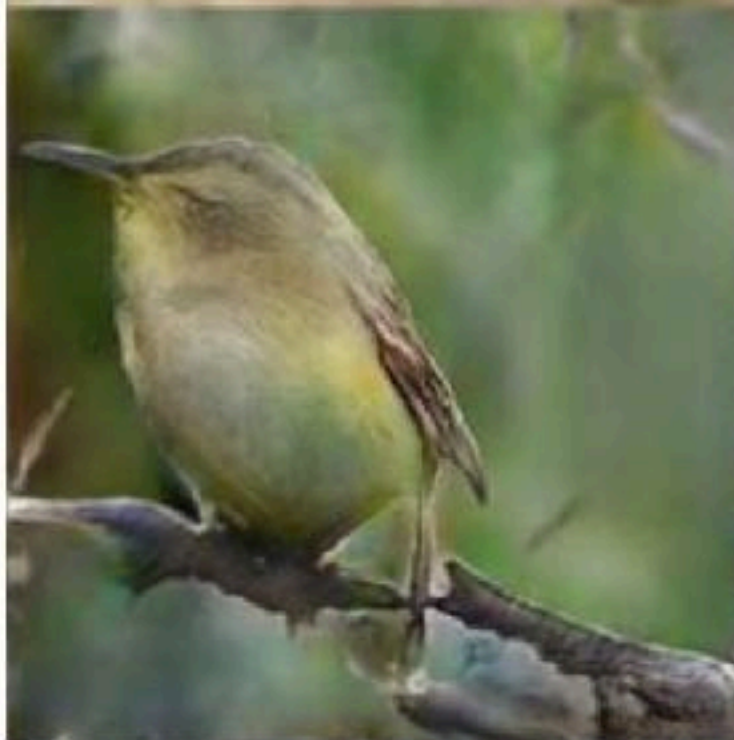
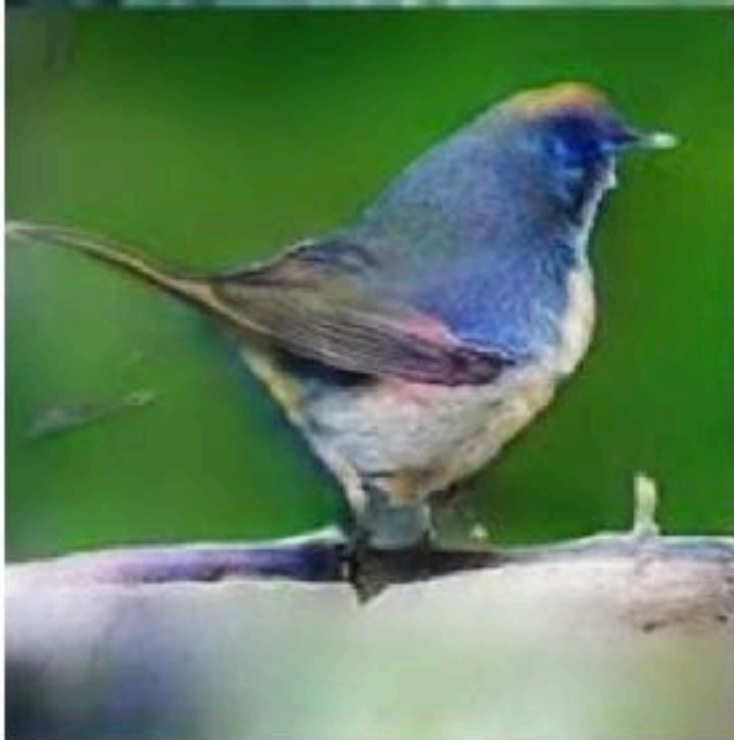
The bird has
small beak,
with reddish
brown crown
and gray belly

This is a small,
black bird with
a white breast
and white on
the wingbars.

Stage-I
images

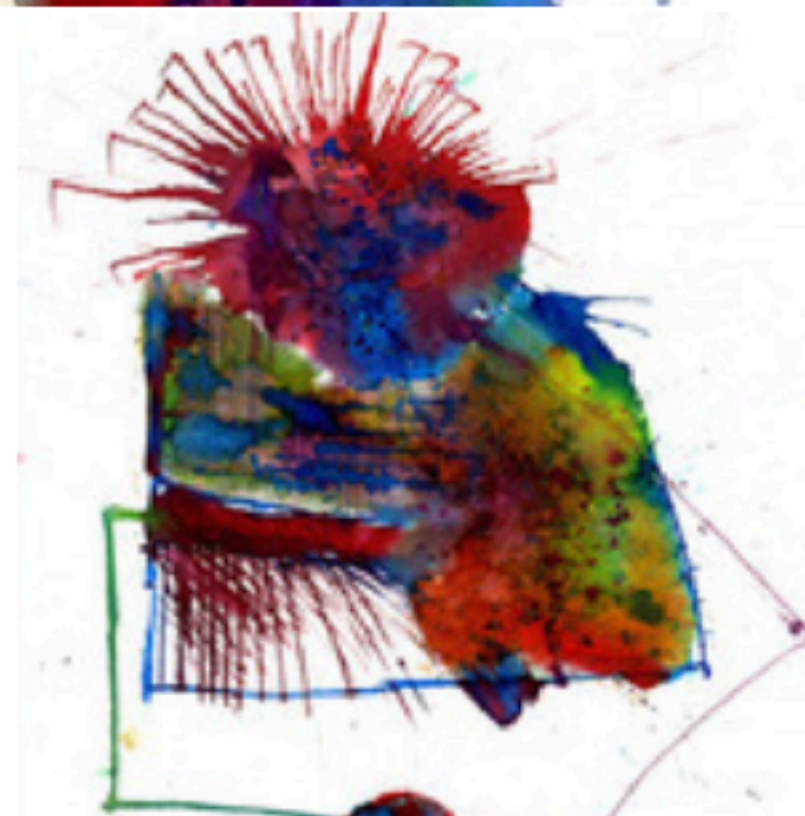
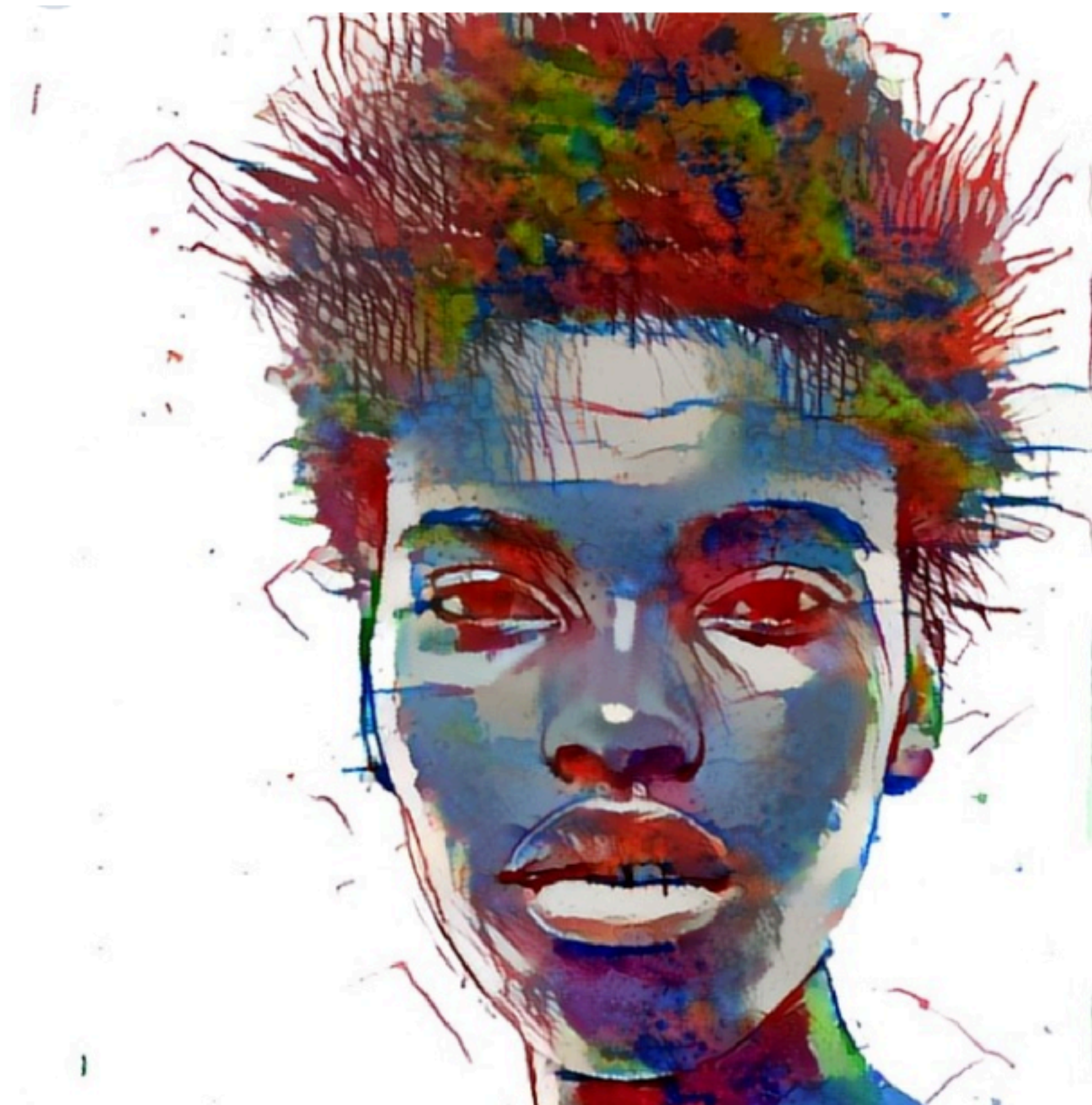


Stage-II
images



Style Transfer

[link: Ostagram válogatás](#)



Unsupervised Image-to-image Translation



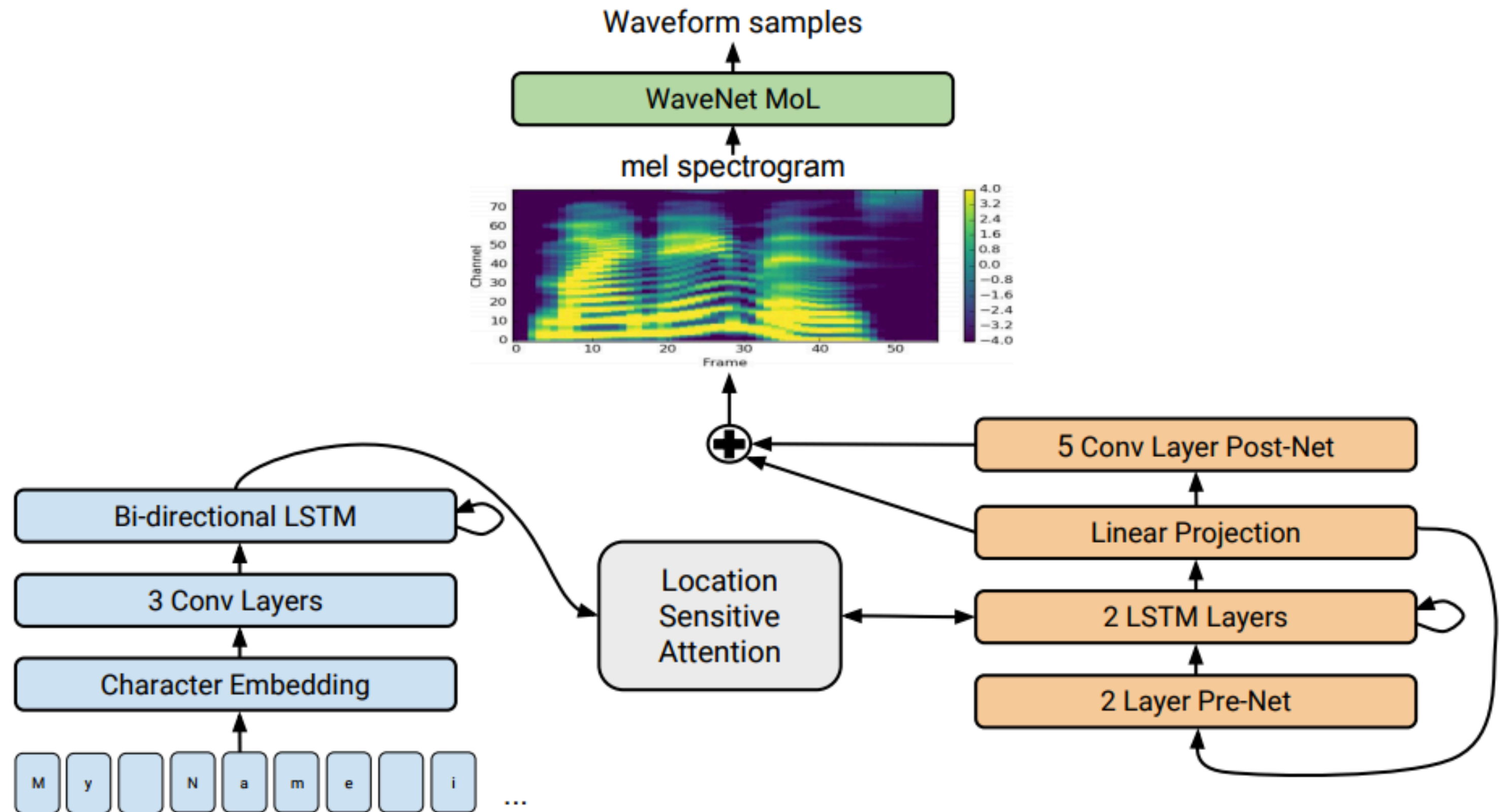
DeepFakes

videó



Tacotron 2 - beszédsszintézis

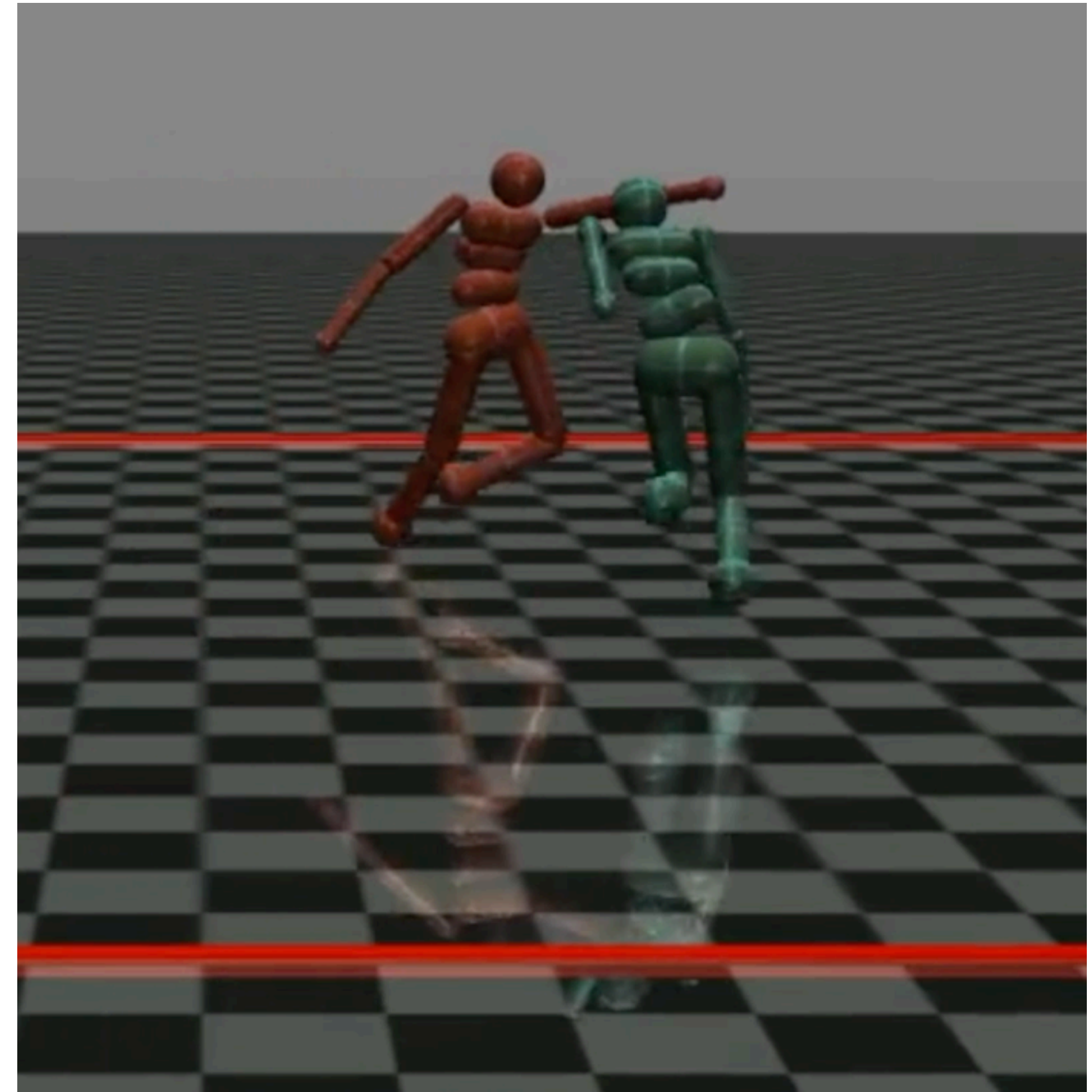
[link: Tacotron 2 szintézis példák](#)



Mély megerősítéssel tanulás szimulált 3D környezetben

videó: tanult mozgás

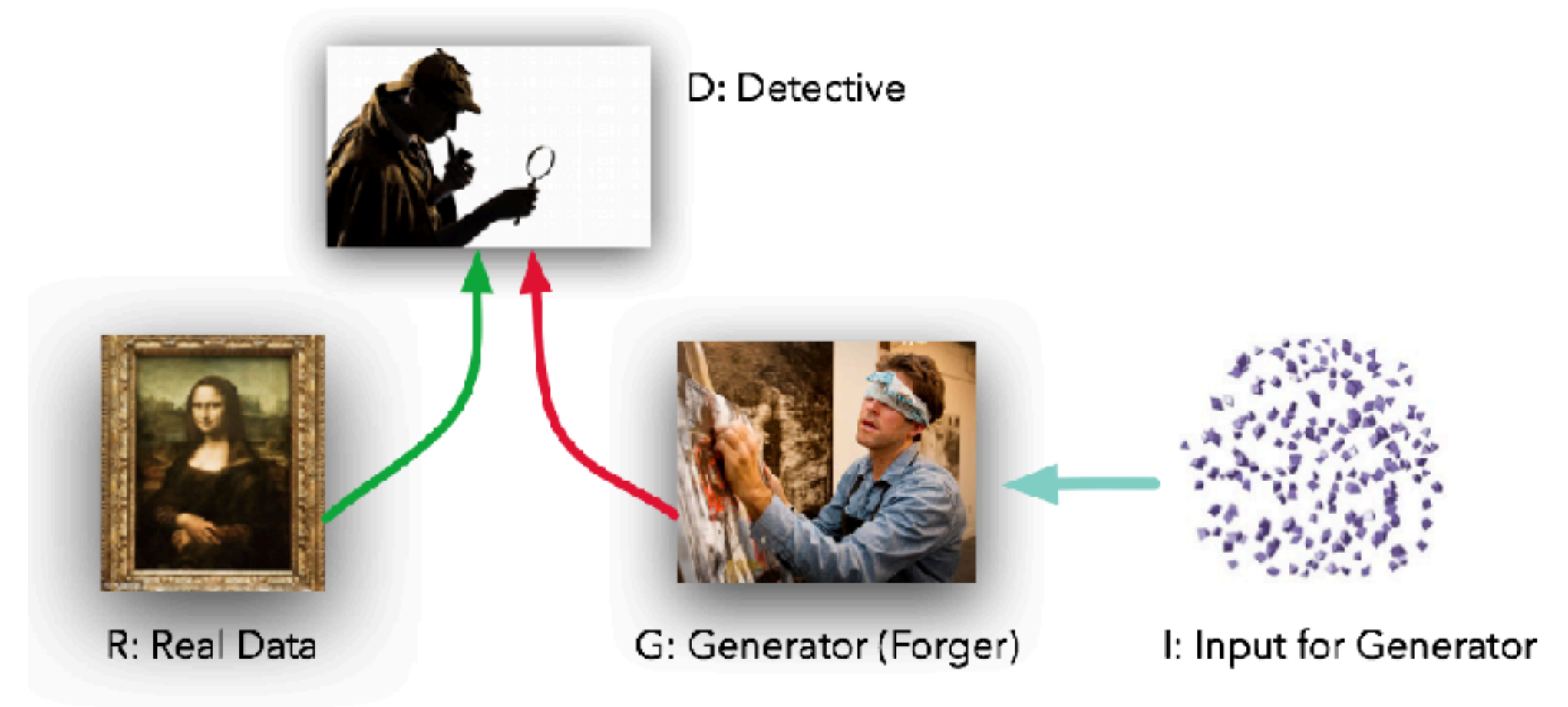
videó: competitive self-play



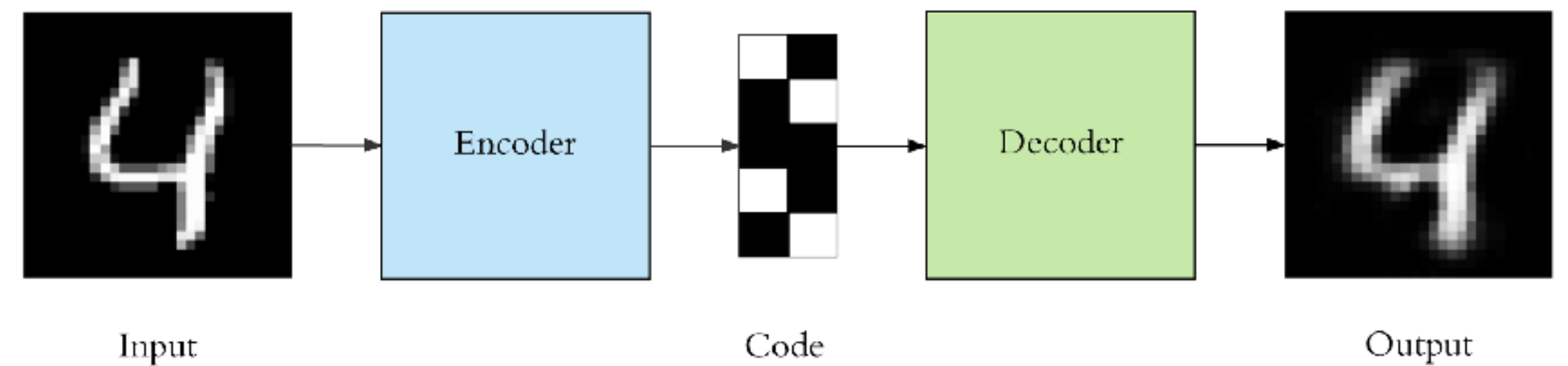
Generatív neuronhálók

Generatív neuronhálók

Generative Adversarial Network

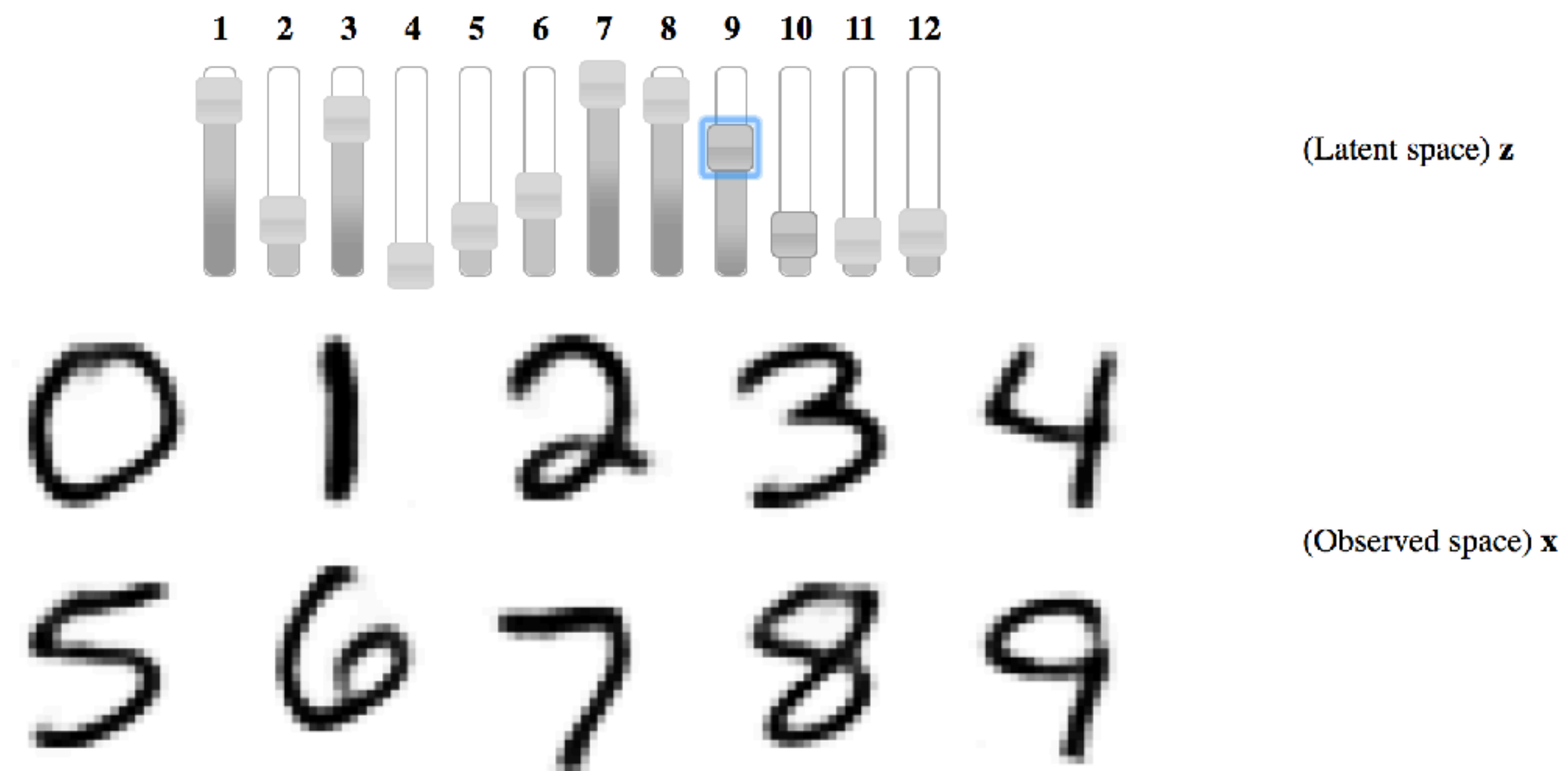
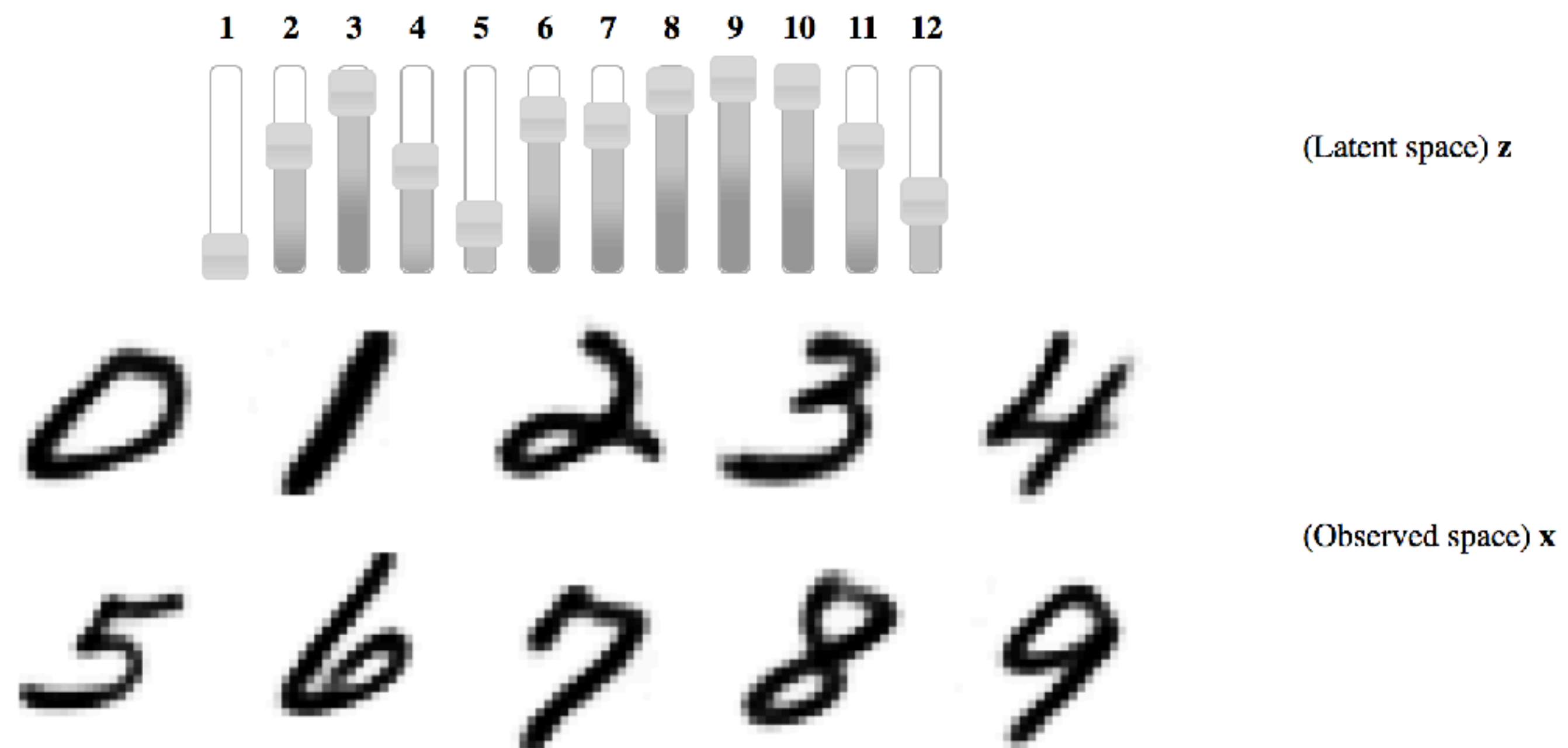


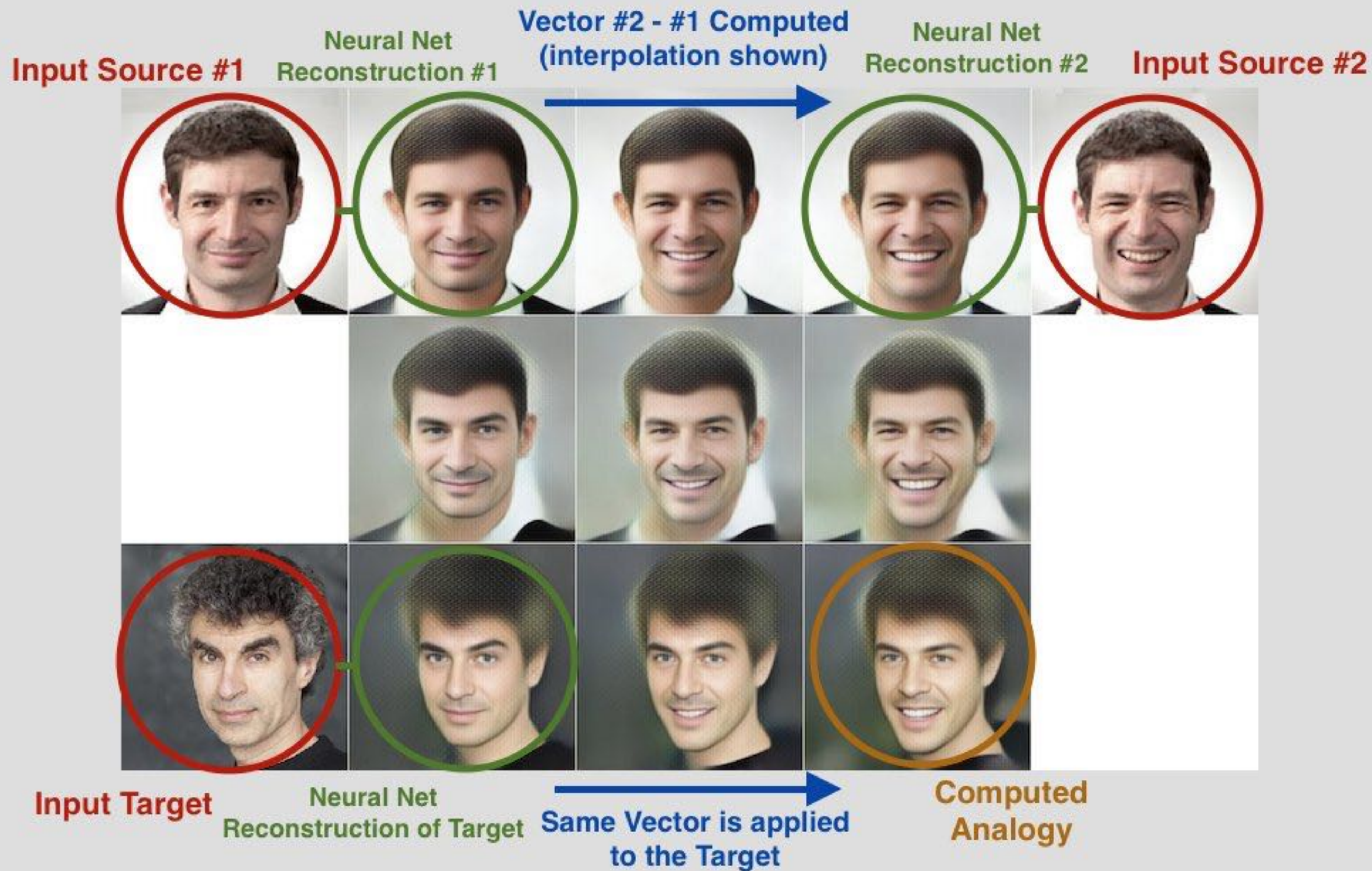
Variational Autoencoder



Látens reprezentációk generatív modellekben

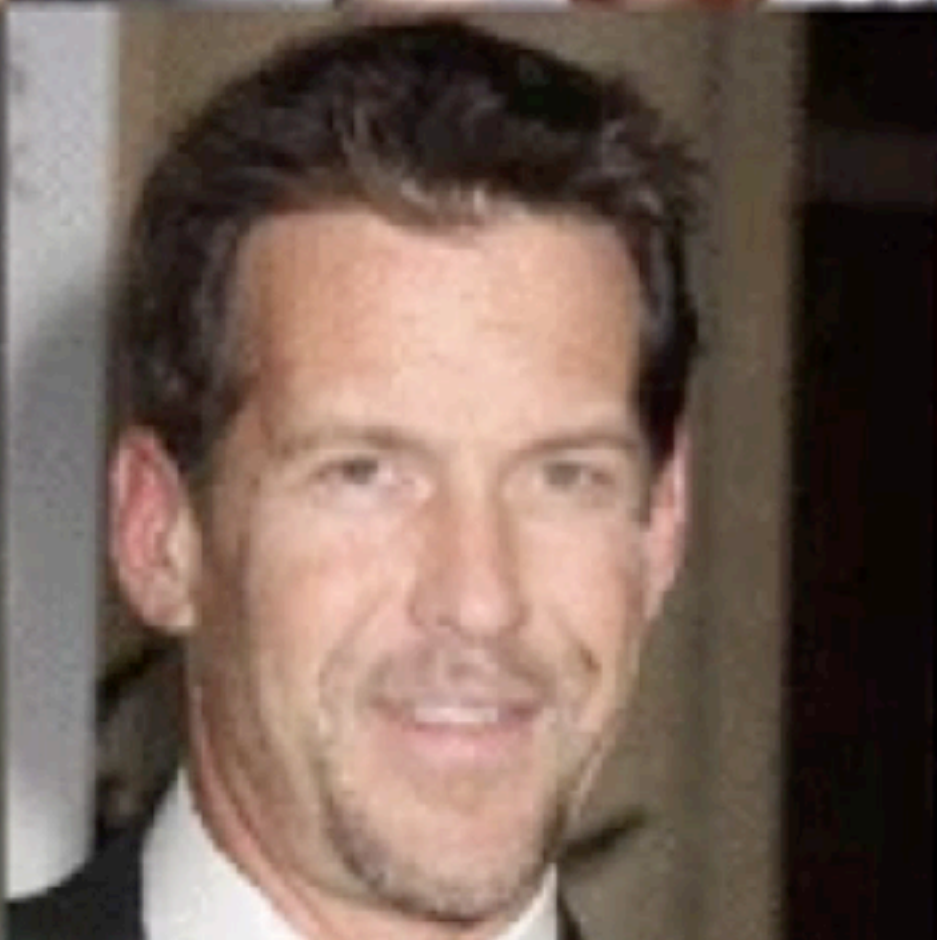
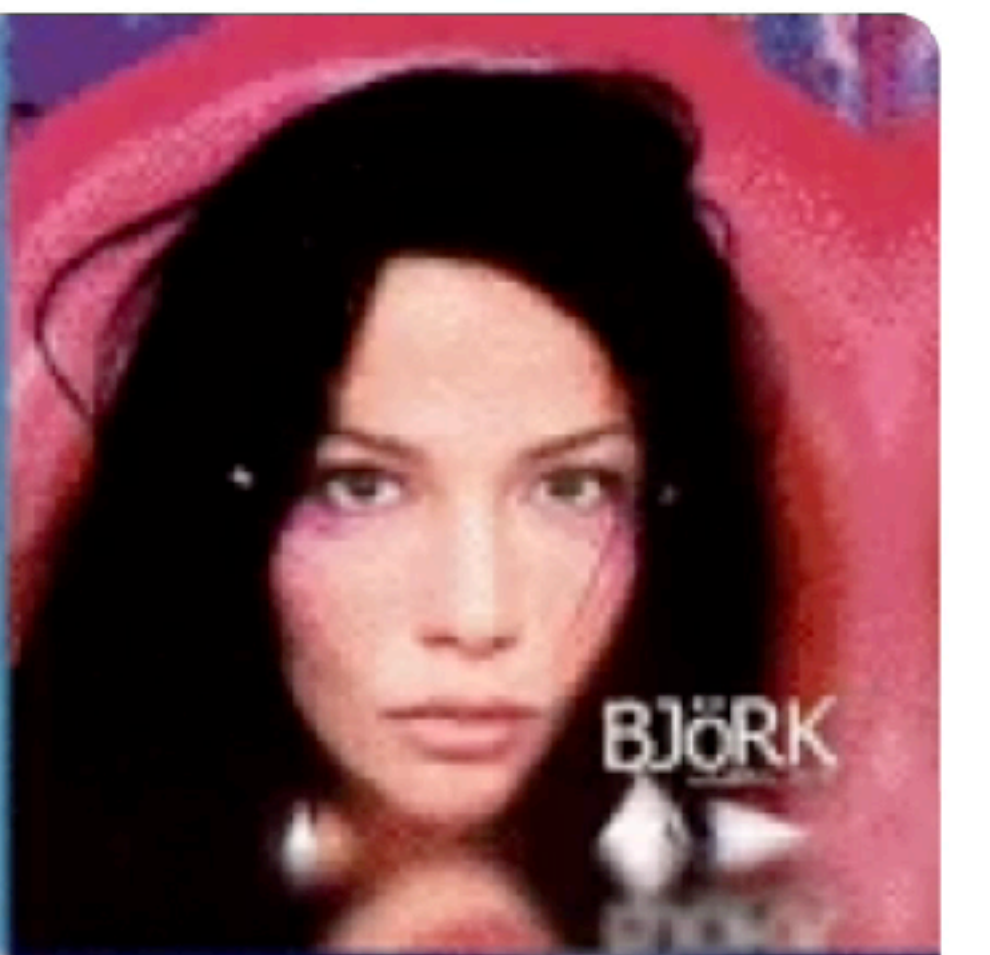
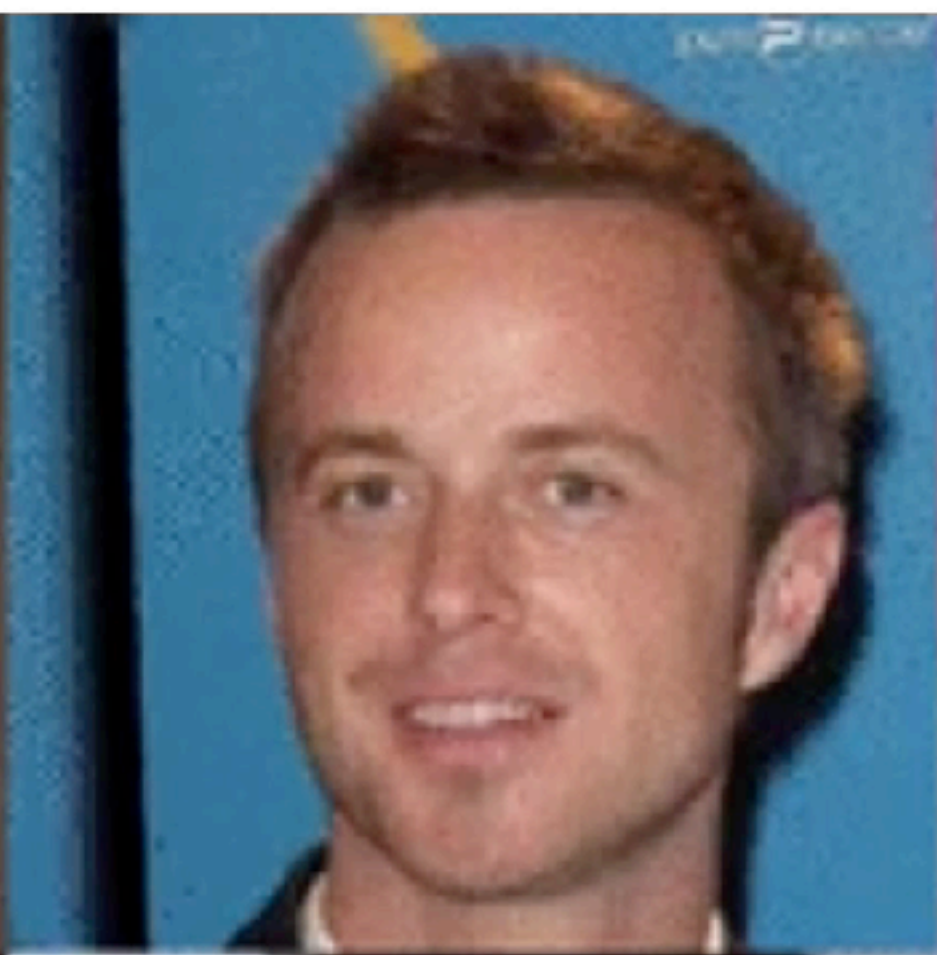
Digits autoencoder demo





The relationship between Source #1 and Source #2 is applied to the target image.





Reconstruction

Gender-biased
smilevector

Gender-balanced
smilevector







GAN state of the art

Progressive Growing of GANs

videó: results

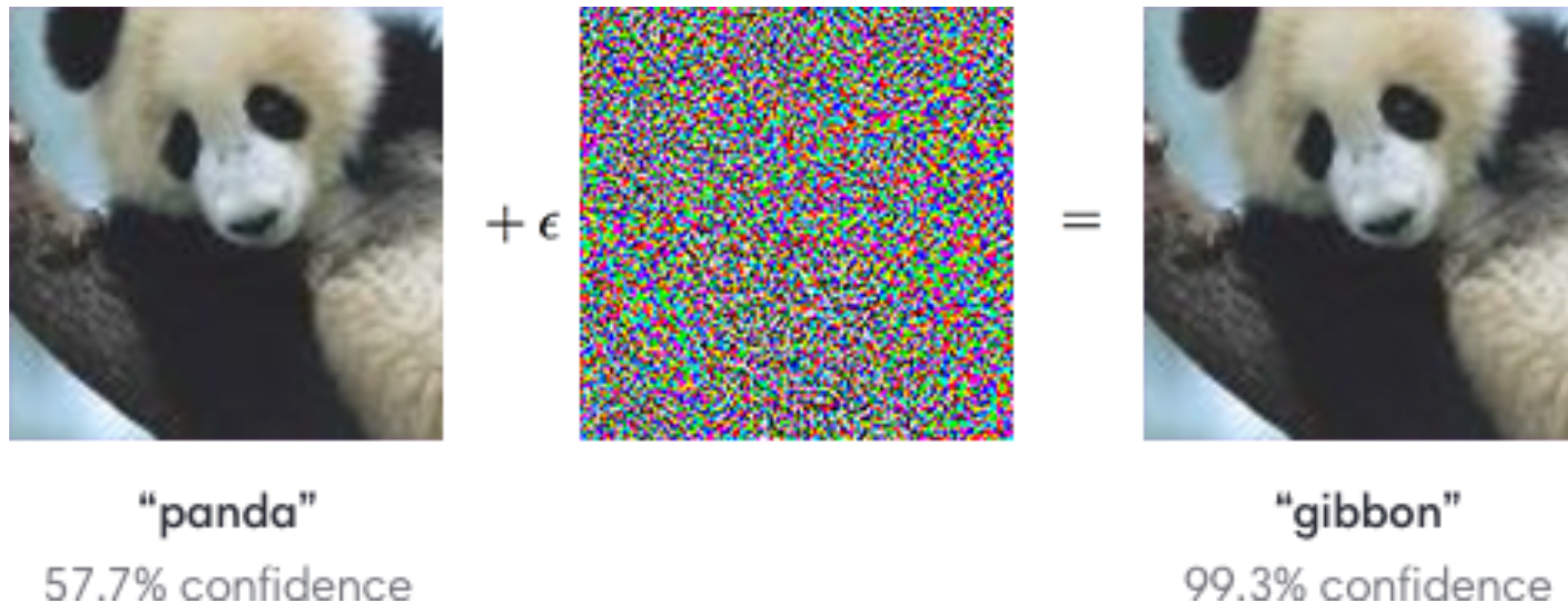
videó: One hour of imaginary celebrities

De máig nem könnyű generatív modelleket tanítani



Vannak még gondok

Adversarial perturbation



videó: fizikailag
megvalósított
adversarial példa

Adversarial patch



...néhány további hasznos tutorial

- <http://karpathy.github.io/neuralnets/>
- <https://medium.com/@devnag/generative-adversarial-networks-gans-in-50-lines-of-code-pytorch-e81b79659e3f>
- <http://blog.fastforwardlabs.com/2016/08/12/introducing-variational-autoencoders-in-prose-and.html>
- <http://karpathy.github.io/2015/05/21/rnn-effectiveness/>