

ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

ЛЕКТОР: РОМАН ИСАЧЕНКО

СЕМИНАРИСТ: ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО


СТАРТ КУРСА: 11.02.2021



РОМАН ИСАЧЕНКО, ЛЕКТОР



 Аспирант и преподаватель МФТИ

 Разработчик в Yandex,
Служба компьютерного зрения


 telegram: @roman_isachenko


 mail: roman.isachenko@phystech.edu

ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО, СЕМИНАРИСТ



 Выпускник МФТИ

 Главный инженер по разработке,
Управление речевых технологий
SberDevices

 telegram: @username27

 mail: vladimir.kondratenko@phystech.edu

КОРОТКО О КУРСЕ

О ЧЕМ?

Курс посвящен современным генеративным моделям в приложении к компьютерному зрению:

- авторегрессионные модели;
- модели скрытых переменных;
- модели потоков;
- состязательные модели.

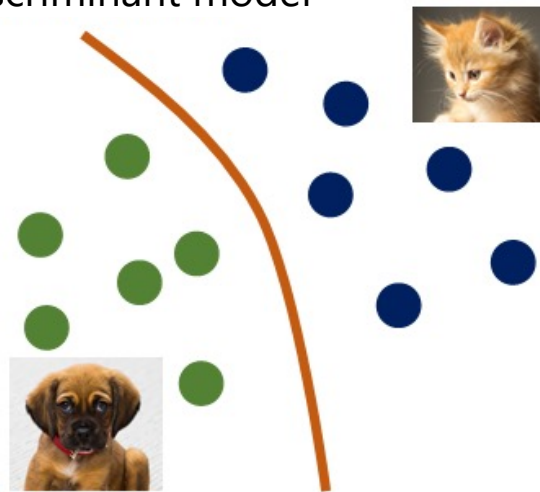
В курсе освещаются теоретические свойства различных генеративных моделей, их взаимосвязи и методам оценивания качества.

ЗАЧЕМ?

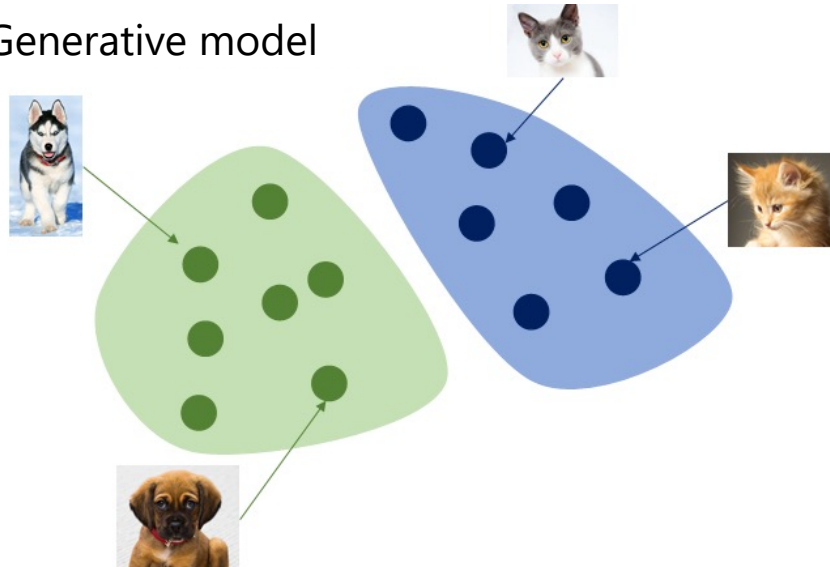
Цель курса – объяснить студентам математический аппарат генеративных моделей и научить применять знания на практике.

ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

Discriminant model



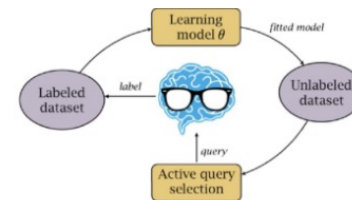
Generative model



" i want to talk to you . "
" i want to be with you . "
" i do n't want to be with you . "
i do n't want to be with you .
she did n't want to be with him .

he was silent for a long moment .
he was silent for a moment .
it was quiet for a moment .
it was dark and cold .
there was a pause .
it was my turn .

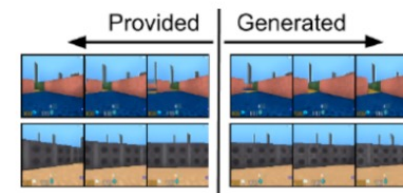
Text analysis



Active Learning



Image analysis



Reinforcement Learning



+



=



noise

$$p(y = \text{cat}|\mathbf{x}) = 0.90$$

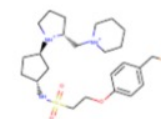
$$p(y = \text{dog}|\mathbf{x}) = 0.05$$

$$p(y = \text{horse}|\mathbf{x}) = 0.05$$

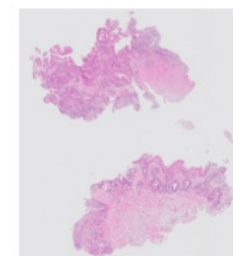
$$p(y = \text{cat}|\mathbf{x}) = 0.05$$

$$p(y = \text{dog}|\mathbf{x}) = 0.05$$

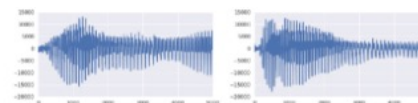
$$p(y = \text{horse}|\mathbf{x}) = 0.90$$



Graph analysis



Medical data



Audio analysis

AND
MORE

...

СТРУКТУРА КУРСА



13 лекций



13 семинаров



6 домашних заданий:

4 практических + 2 теоретических



1-2 доклада

КАК ФОРМИРУЕТСЯ ОЦЕНКА?



6 домашних заданий по 12 баллов:

72 балла

+



1-2 доклада по 15-30 баллов:

30 баллов

=



102 балла

ТЕМЫ ЛЕКЦИЙ

№	Тема лекции
1	Логистика. Мотивация. Авторегрессионные модели (MADE, WaveNet, PixelCNN, PixelSnail).
2	Модели скрытых переменных. Байесовский метод главных компонент. Вариационная нижняя оценка. EM-алгоритм.
3	Вариационный автокодировщик (VAE). Аппроксимация среднего поля. EM-алгоритм для аппроксимации среднего поля и его связь с VAE.
4	Модели нормализующих потоков (Planar flows, NICE, RealNVP, RevNet, Glow).
5	Генеративные модели без оценки правдоподобия. Модель генеративных состязательных сетей (GAN). Техники обучения GAN. Проблемы GAN (vanishing gradients, mode collapse). Сравнение VAE и GAN. DCGAN. Топологические особенности обучения GAN моделей.
6	Расстояние Вассерштейна. Wasserstein GAN. Липшицевость и дуальность Канторовича-Рубинштейна. Gradient penalty. Spectral Normalization. Вариационная минимизация f-дивергенций.
7	Оценивания качества likelihood-free моделей. Разбор конкретных GAN моделей (Self-attention GAN, BigGAN, Progressive Growing GAN, StyleGAN).
8	Вариационная деквантизация для дискретных данных (Flow++). Потоки в VAE. Авторегрессионные потоки (IAF, MAF). FlowGAN.
9	Связь авторегрессионных потоков с RealNVP. Parallel WaveNet. ELBO surgery. Выбор априорного распределения в VAE (VampPrior).
10	Коллапс апостериорного распределения в VAE. Авторегрессионный декодер (PixelVAE, VLAE). Техники ослабления декодера (free-bits, KL annealing, limited receptive field). Importance Sampling VAE. Adversarial autoencoders.
11	Задача распутывания представлений (disentanglement learning).
12	Модель потоков непрерывной динамики (NeuralODE, Ffjord). Квантизованные представления
13	Обучение представлений. Contrastive learning (CPC v1/2, MoCo v1/2, SimCLR v1/2).

ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

- Теория вероятностей,
- Статистика,
- Машинное обучение,
- Основы глубокого обучения

ПОМНИМ, ЧТО..

**Курс новый – любой
фидбек** (особенно негативный)
приветствуется

По любым оставшимся вопросам – пишите:

РОМАН ИСАЧЕНКО, ЛЕКТОР



✉ telegram: **@roman_isachenko**

✉ mail: **roman.isachenko@phystech.edu**

ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО,
СЕМИНАРИСТ



✉ telegram: **@username27**

✉ mail: **vladimir.kondratenko@phystech.
edu**