

# ГЕНЕРАТИВНЫЕ МОДЕЛИ

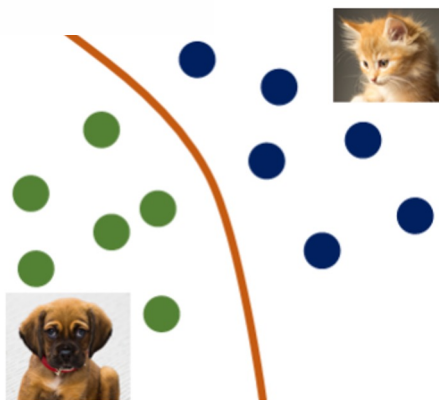
ЛЕКТОР: РОМАН ИСАЧЕНКО

СЕМИНАРИСТ: ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО

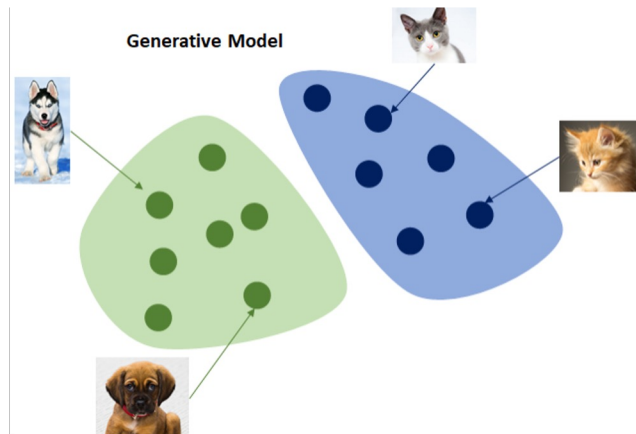
СТАРТ КУРСА: 25.06.2024 (вторник)



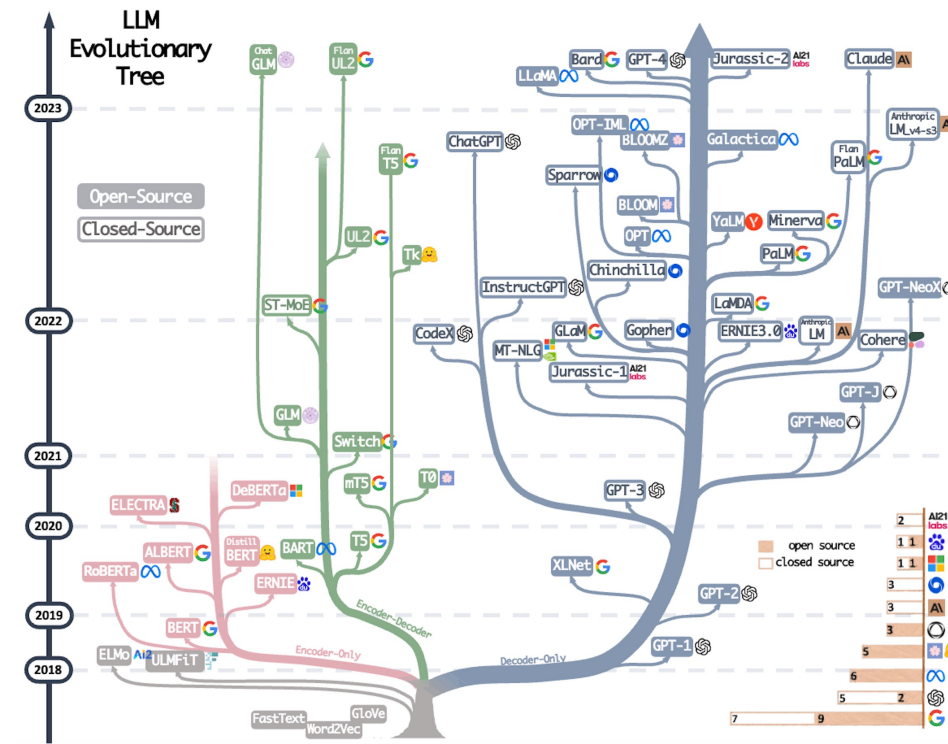
### Discriminative model



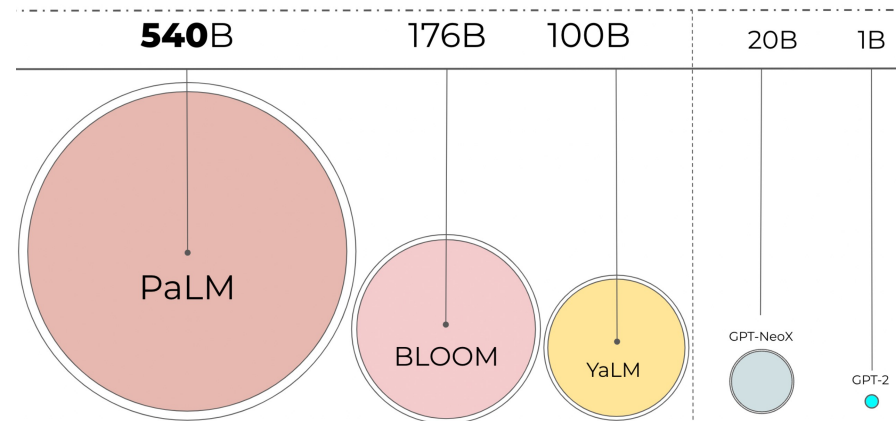
### Generative model



<https://imagen.research.google/>



### Large Language Models - sorted by billion parameters



**РОМАН ИСАЧЕНКО**, лектор

Кандидат физико-математических наук, преподаватель МФТИ



Занимаюсь компьютерным зрением в Yandex



telegram: @roman\_isachenko

**ВЛАДИМИР КОНДРАТЕНКО**, семинарист

Выпускник МФТИ (2020)



Старший разработчик в SberDevices



telegram: @username27

**КОРОТКО О КУРСЕ**

Курс посвящен современным методам построения генеративных порождающих моделей.

Рассматриваются следующие классы генеративных моделей:


- авторегрессионные модели,
- модели скрытых переменных,
- модели нормализационных потоков,
- состязательные модели,
- диффузионные модели.


Особое внимание уделяется свойствам различных классов генеративных моделей, их взаимосвязям, теоретическим предпосылкам и методам оценивания качества.


Целью курса является знакомство слушателя с широко применяемыми продвинутыми методами глубокого обучения.


Курс сопровождается практическими заданиями, позволяющими на практике понять принципы устройства рассматриваемых моделей.

СТРУКТУРА КУРСА

- 


14 лекций
- 

14 семинаров
- 


6 домашних заданий
- 

экзамен


КАК ФОРМИРУЕТСЯ ОЦЕНКА?

- 

6 дз по 13 баллов:

78 БАЛЛОВ
- +
- 

устный экзамен:

26 БАЛЛОВ
- =
- 

максимум за курс:

104 БАЛЛА
- Финальная оценка выставляется по формуле:

floor(relu(#баллов/8 - 2))

№	ТЕМА ЛЕКЦИИ
1	Логистика. Введение в генеративное моделирование. Постановка задачи. Минимизация дивергенций. Авторегрессионное моделирование (PixelCNN).
2	Модели нормализующих потоков. Прямая и обратная KL дивергенции. Линейные и авторегрессионные нормализующие потоки.
3	RealNVP. Непрерывные во времени нормализующие потоки. Нейронные дифференциальные уравнения и метод сопряженных функций.
4	Основы байесовского вывода. Модели скрытых переменных. Вариационная нижняя оценка (ELBO). EM-алгоритм, амортизированный вывод.
5	Градиент ELBO, репараметризация. Вариационный автокодировщик (VAE). Деквантизация данных для непрерывной модели. Сравнение нормализующих потоков с VAE. Теорема об операции над ELBO. Оптимальное априорное распределение в VAE.
6	Потоки в априорном распределении VAE. VAE с дискретным скрытым пространством. Векторная квантизация, сквозной градиент (VQ-VAE). Гумбель-софтмакс трюк (DALL-E).
7	Неявные генеративные модели без оценки правдоподобия. Модель генеративных состязательных сетей (GAN). KL дивергенция vs JS дивергенция. VAE с неявным энкодером. Топологические особенности обучения GAN моделей. Расстояние Вассерштейна.
8	Дуальность Канторовича-Рубинштейна. Wasserstein GAN. GAN с градиентным штрафом. Вариационная минимизация f-дивергенций.
9	Оценивание качества неявных моделей (FID, MMD, Precision-Recall, truncation trick).
10	Прямой и обратный процессы гауссовской диффузии. Модель DDPM: вариационная нижняя оценка, репараметризация.
11	Введение в стохастические дифференциальные уравнения. Уравнение Колмогорова-Фоккера-Планка и динамика Ланжевена. Техники оценки функции скоры (implicit + denoising score matching).
12	Модель NCSN и её связь с DDPM. Стохастические дифференциальные уравнения для моделей диффузии. Обратный стохастическое дифференциальное уравнение.
13	Нормализующий поток для диффузии. Модель DDIM.
14	Техники условной генерации: classifier guidance и classifier-free guidance.



## ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ?

- Теория вероятностей + Статистика
- Машинное обучение + Основы глубокого обучения
- Python + Основы pytorch

## КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

- Курс математически нагружен.
- Курс постоянно развивается.
- Любой фидбек, особенно негативный, приветствуется!

## РЕПО:

<https://github.com/r-isachenko/2024-DGM-Summer-course>



**РОМАН ИСАЧЕНКО**

✉ telegram: @roman\_isachenko

# ДО ВСТРЕЧИ НА КУРСЕ!