



ІІТМО

**Современные архитектуры
нейронных сетей**

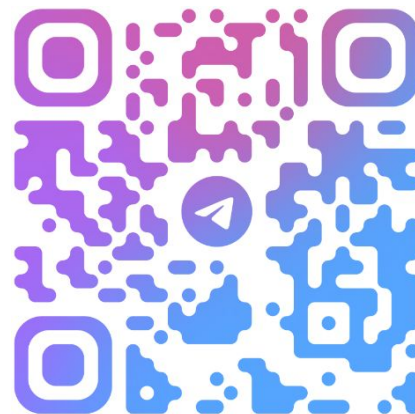
Введение и автокодировщики



Прокопов Егор
Максимович



Усачева Дарья
Михайловна



Беседа



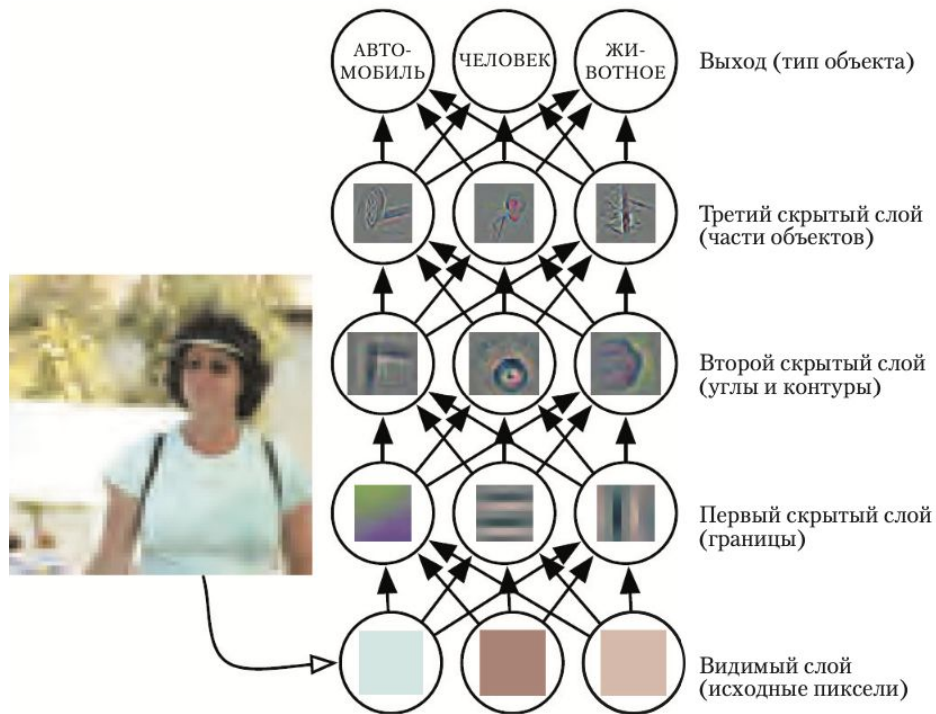
План курса



- 8 лекций, 8 практик, занятия раз в две недели;
- 6 лабораторных работ по 10 баллов каждая;
- 2 разбора статей по теме лекции по 10 баллов;
- 20 баллов экзамен;

Что такое глубокое обучение?

ІТМО



Глубокое обучение - раздел машинного обучения, в котором нейронные сети имеют многослойную структуру. Благодаря "глубокой" структуре сети способны выучивать из данных более абстрактную информацию и решать более сложные задачи.

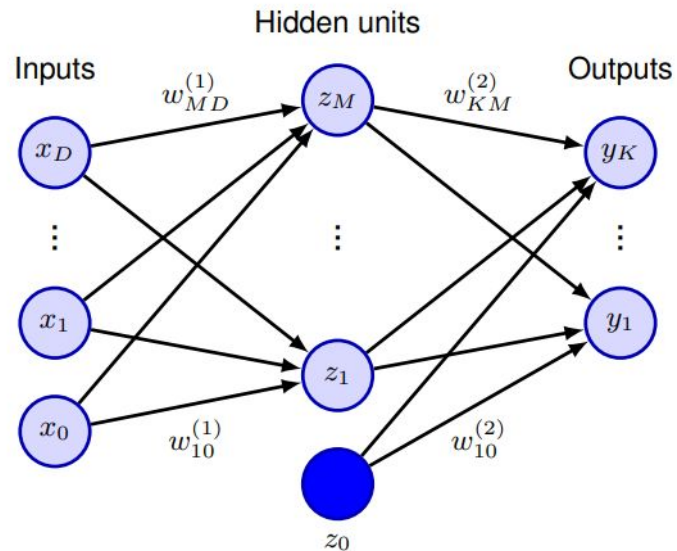
Полносвязные нейронные сети

Полносвязная нейронная сеть (FCNN) – это базовая архитектура, где каждый нейрон одного слоя соединен с каждым нейроном следующего слоя.

Один слой нейронной сети описывается функцией

$$f(x) = Ax + b$$

Между слоями нейронных сетей используют нелинейные функции активации.



Обучение нейронной сети

Для обучения нейронной сети используется функция потерь L , которая оценивает “ошибку” модели.

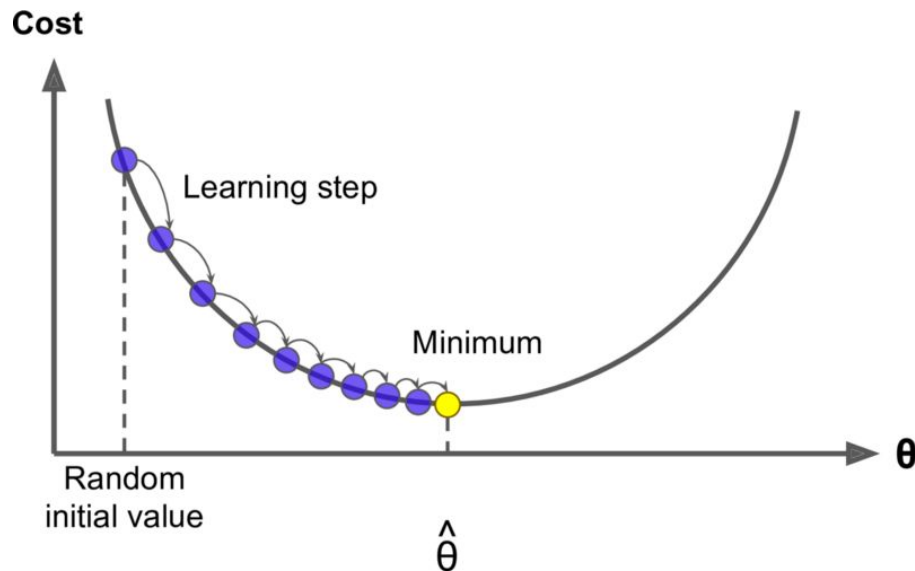
$$L(y, \hat{y}) = L(y, F_{\theta}(x))$$

Цель обучения заключается в минимизации ошибки – функции потерь.

$$\min_{\theta} L(y, F_{\theta}(x))$$

В этом помогает алгоритм градиентного спуска

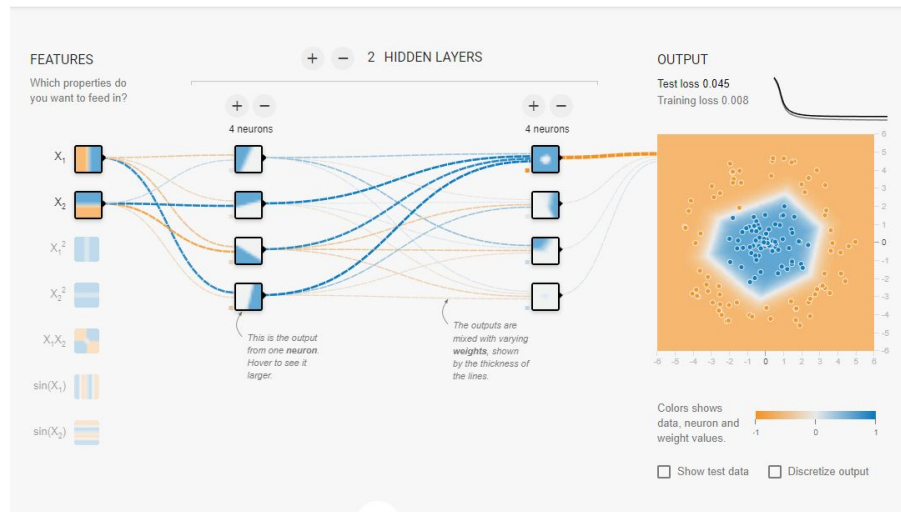
$$\theta_t = \theta_{t-1} - \lambda \nabla_{\theta_{t-1}} L(y_j, F_{\theta_{t-1}}(x_j))$$



Глубина или ширина?

Каждый слой нейронной сети “упрощает” задачу для следующего слоя. Поэтому чем сложнее задача, тем “глубже” необходима модель.

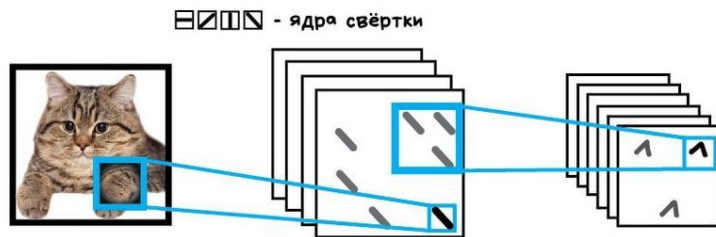
При этом, чем меньше нейронов в слое, тем сильнее модель сжимает входные данные. Поэтому чем более разнородны данные, тем модель должна быть “шире”.



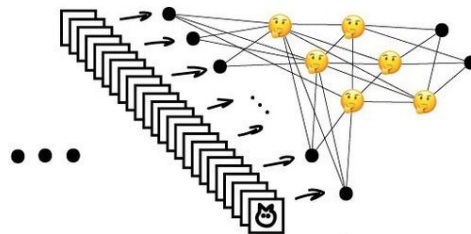
Playground Tensorflow

Сверточные нейронные сети

ИТМО



Сеть сама учится искать важные признаки,
собирая их из простых палочек



Перцептрон уже находит
важные конкретно
для котика признаки

Свёрточная Нейросеть (CNN)

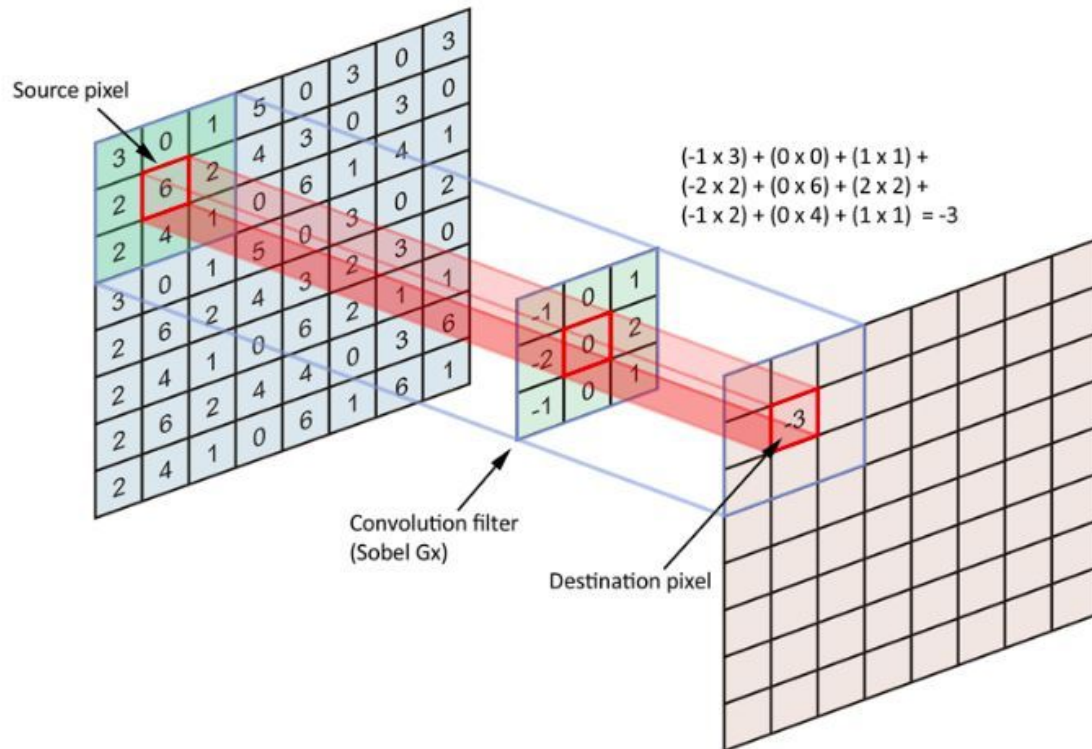
Операция свертки



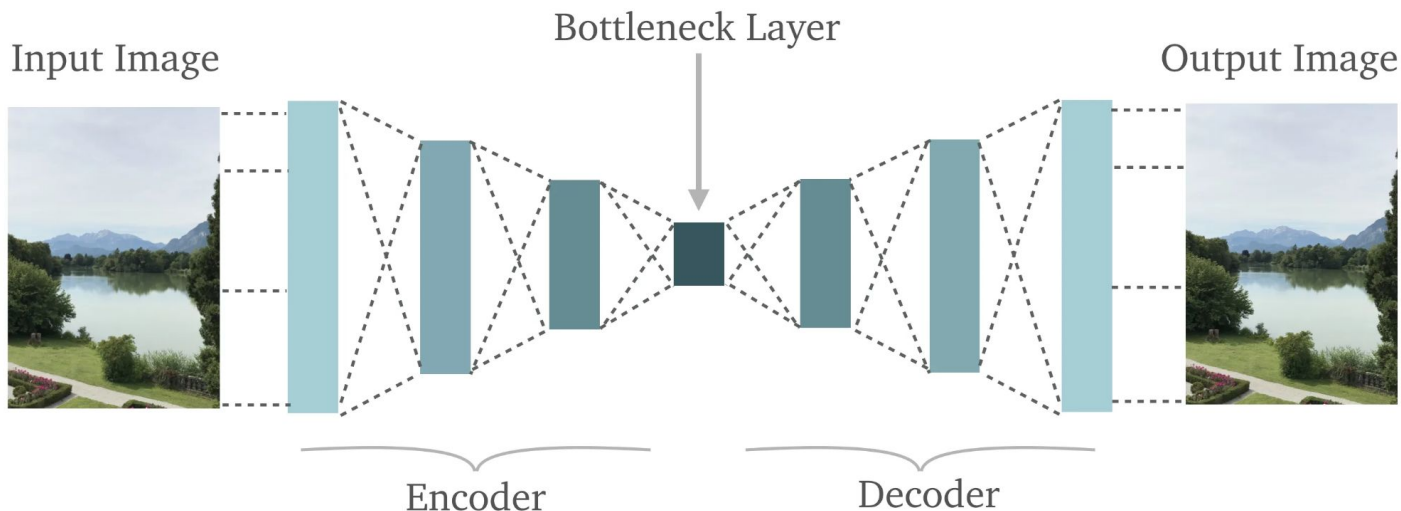
3_0	3_1	2_2	1	0
0_2	0_2	1_0	3	1
3_0	1_1	2_2	2	3
2	0	0	2	2
2	0	0	0	1

12.0	12.0	17.0
10.0	17.0	19.0
9.0	6.0	14.0

Операции свертки



Архитектура автокодировщика



$$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$$

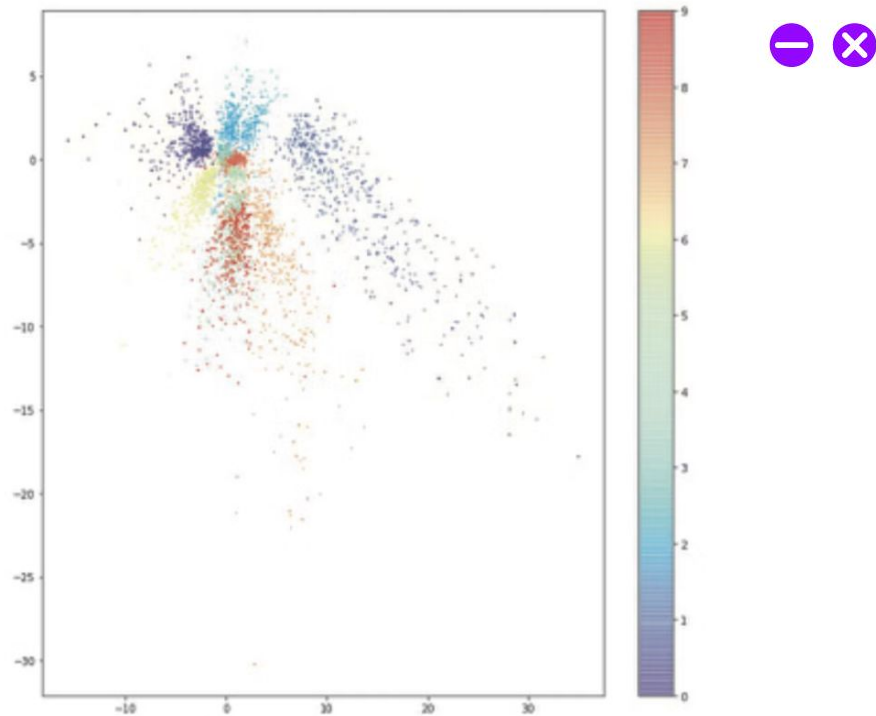
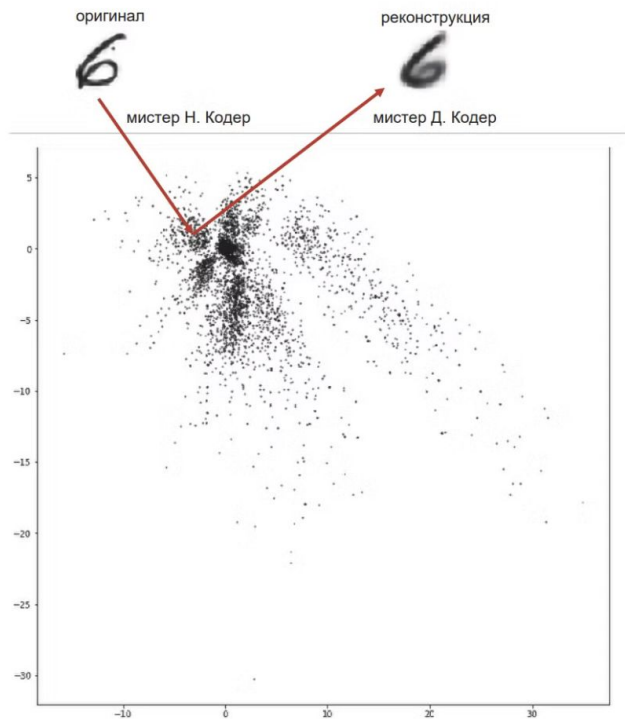
$$f(x_0) = z_0$$

$$g : \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$$

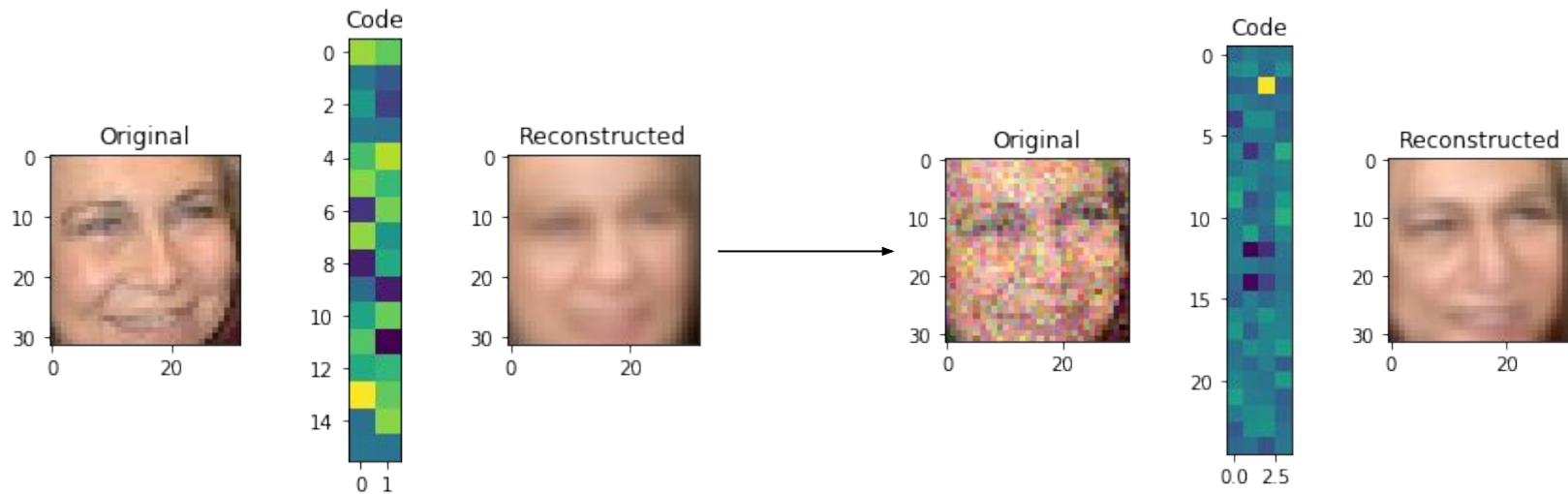
$$g(z_0) = \hat{x}_0$$

Внутреннее пространство АЕ

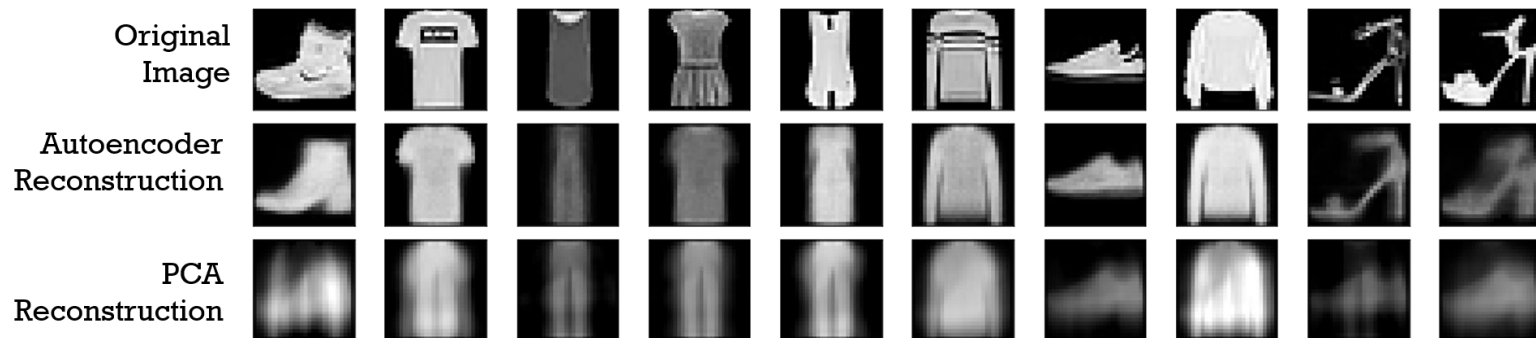
ИТМО



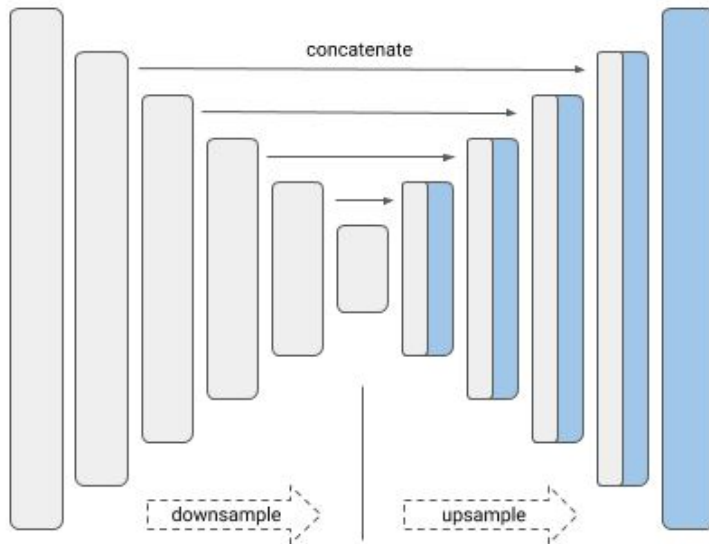
Восстановление данных



Снижение размерности



Кодировщик



Декодировщик

Немного о skip connections

ІІТМО



Inpainting

VITMO

