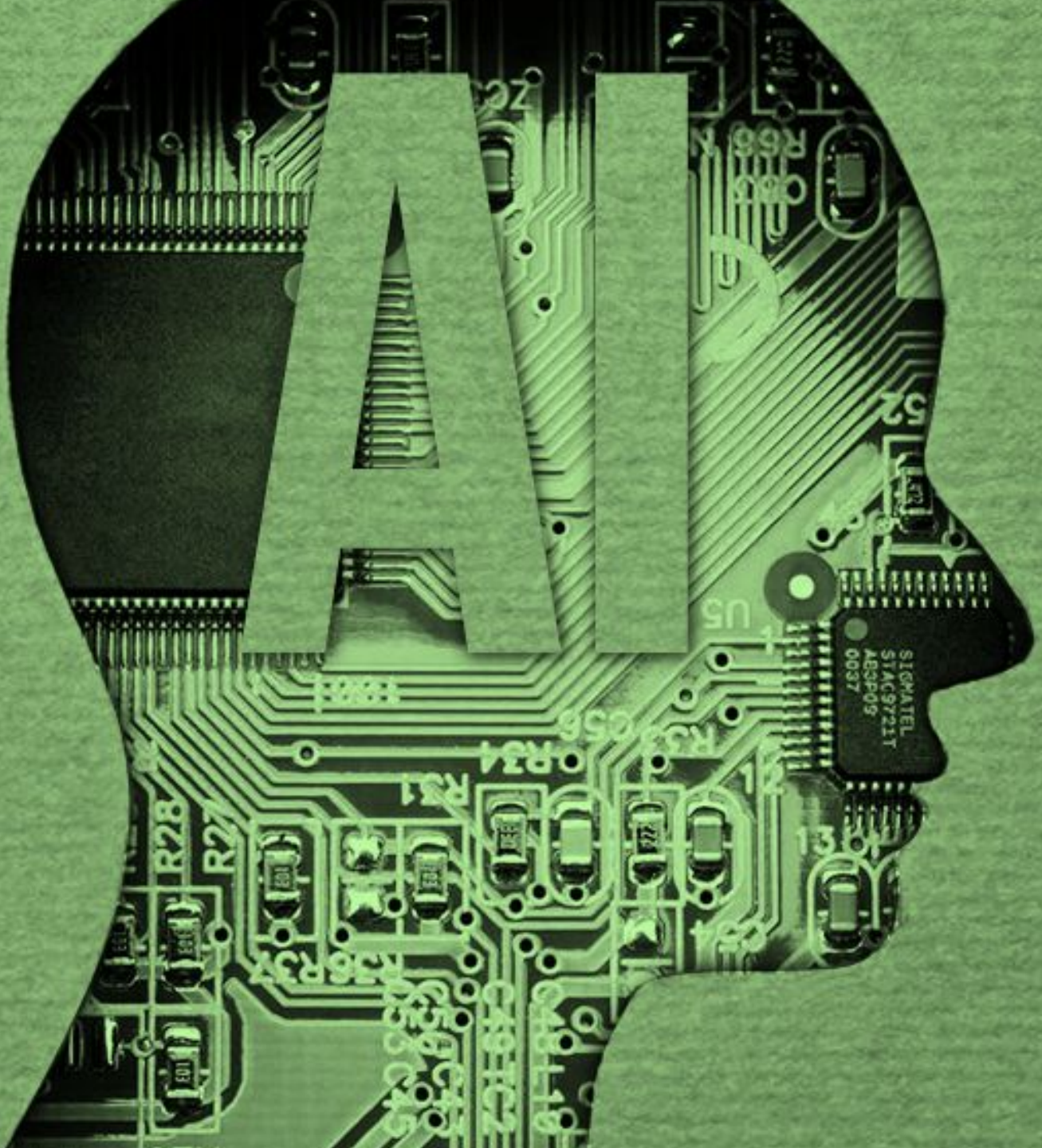
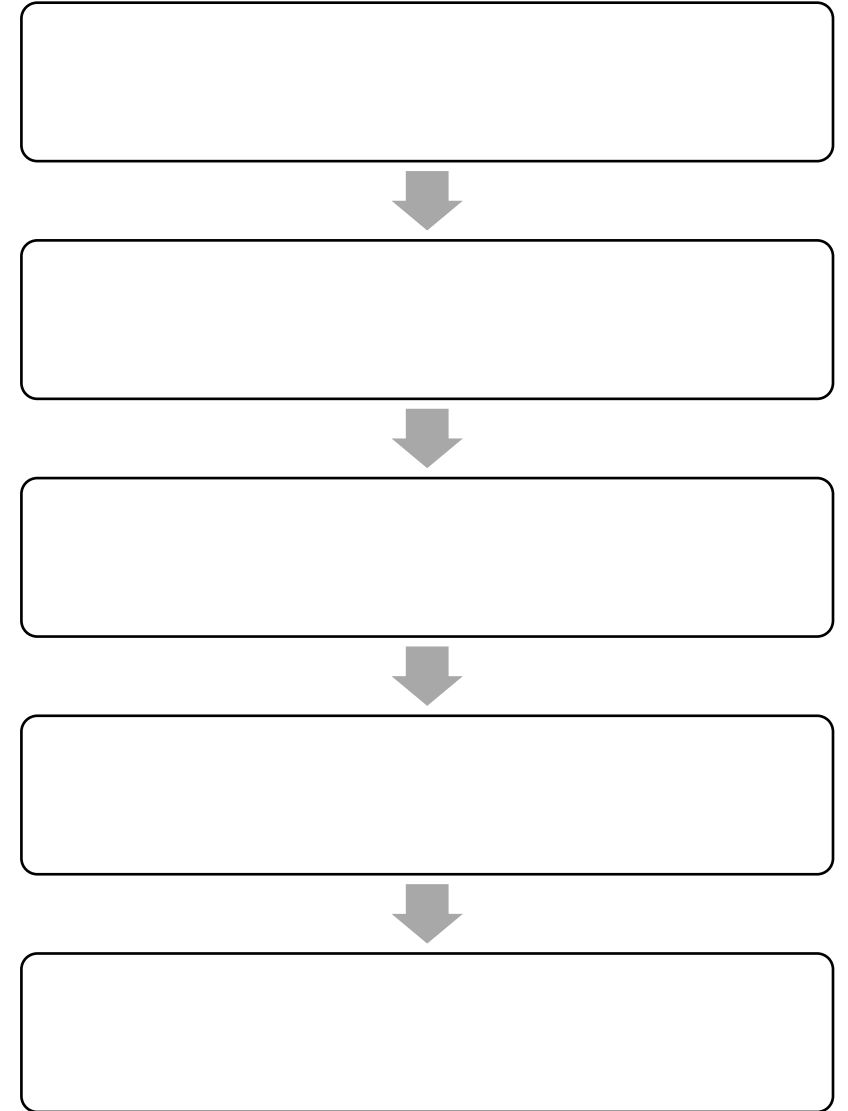
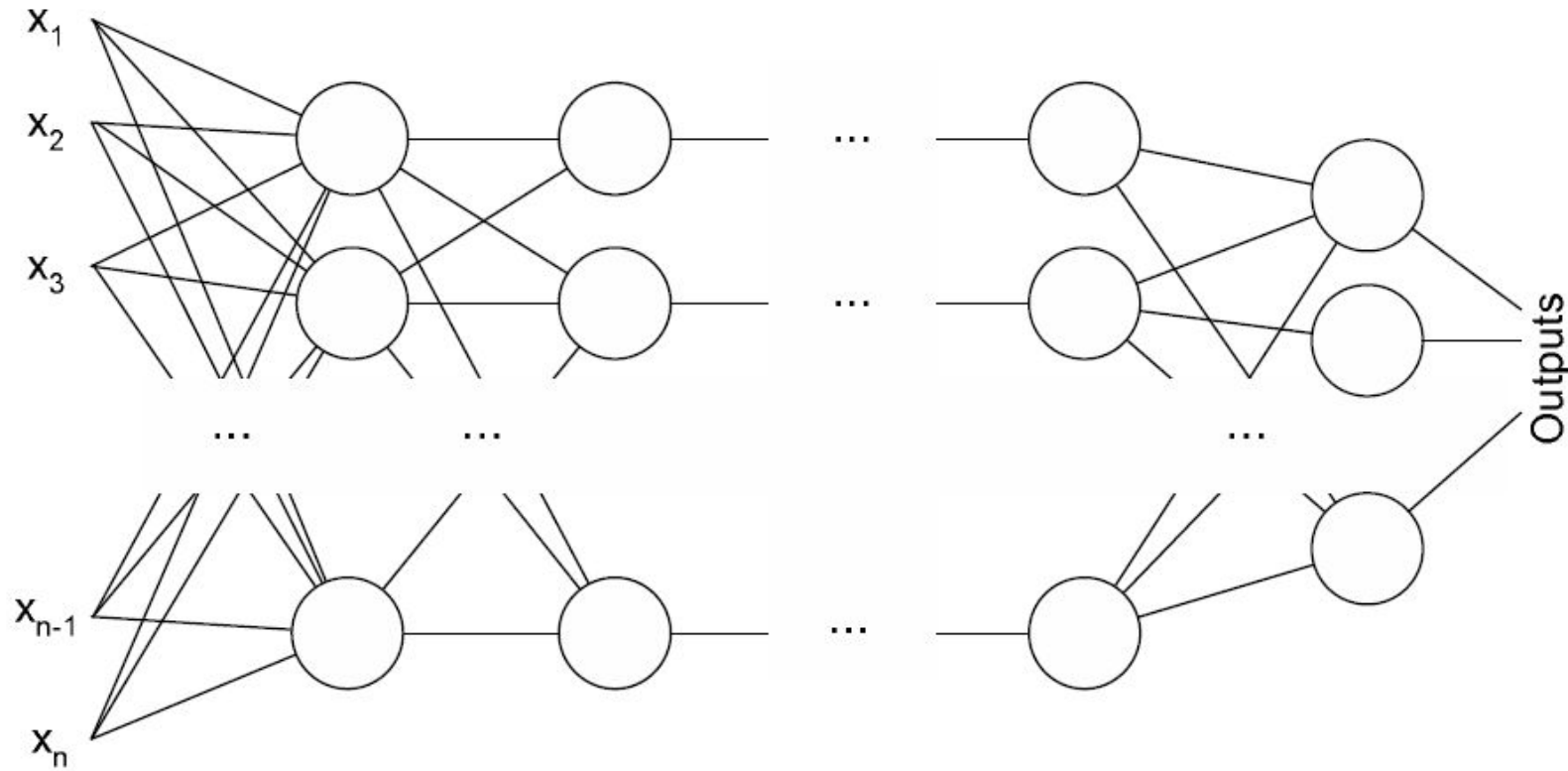




AI SPRING



Обратное распространение ошибки



Метод обратного распространения ошибки (англ. backpropagation) — метод обучения многослойного перцептрона. Впервые метод был описан в 1974 г. Александром Ивановичем Галушкиным, а также независимо в том же году Полом Джоном Вербосом. Основная идея метода состоит в распространении сигналов ошибки от выходов сети к её входам.

Для возможности применения метода обратного распространения ошибки передаточная функция нейронов должна быть дифференцируема.

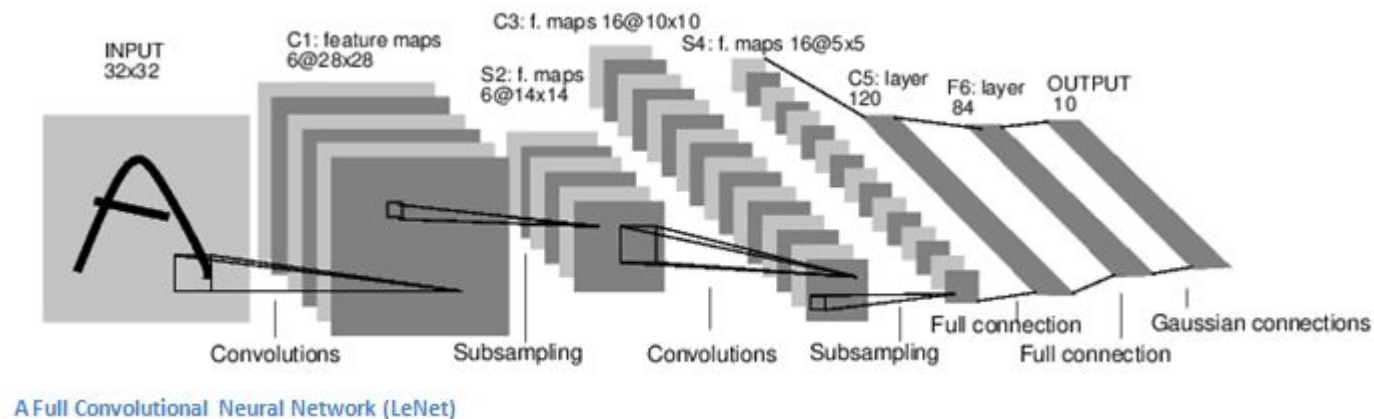


Пол Джон Вербос



Александр
Иванович
Галушкин

Сверточные нейронные сети



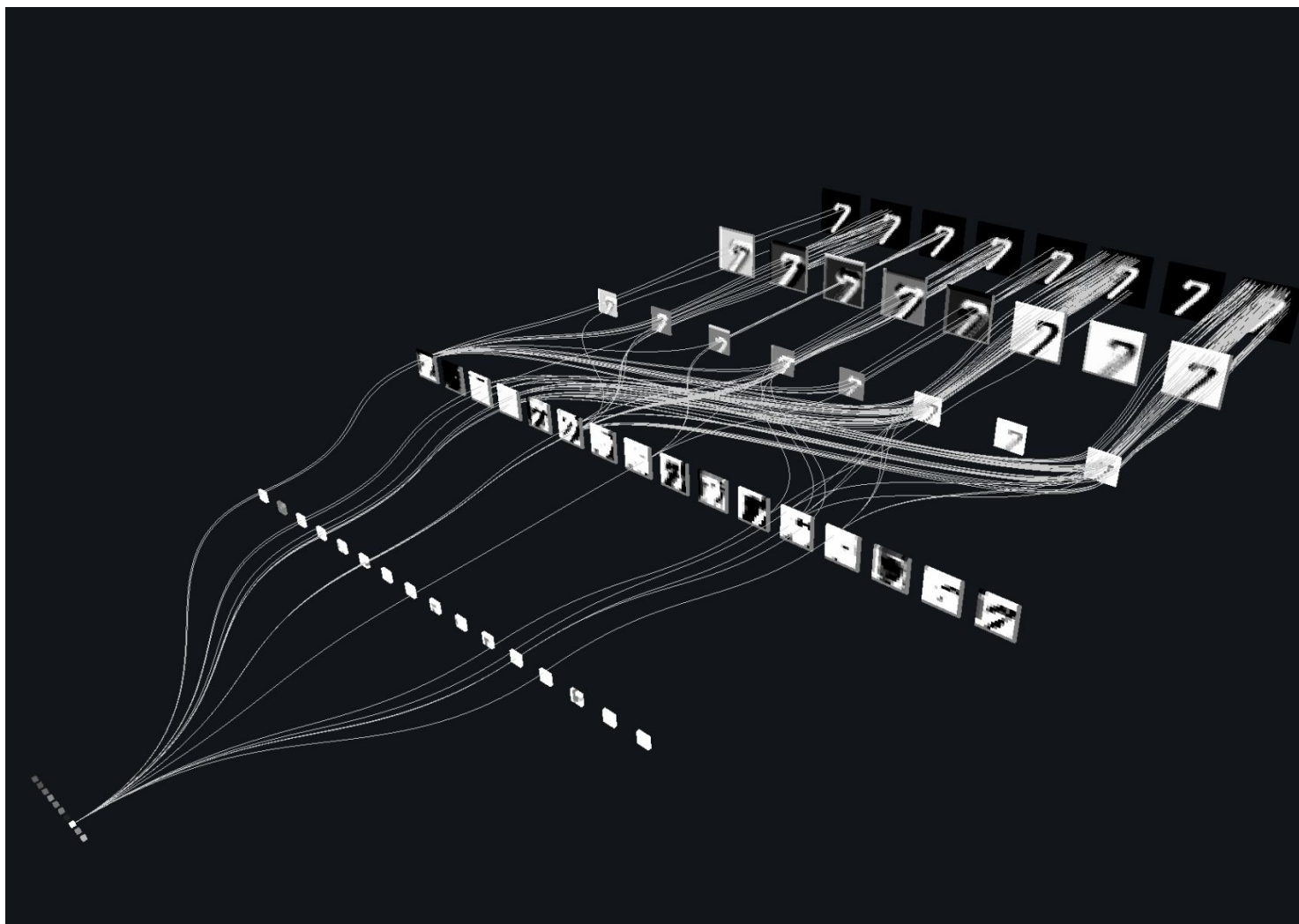
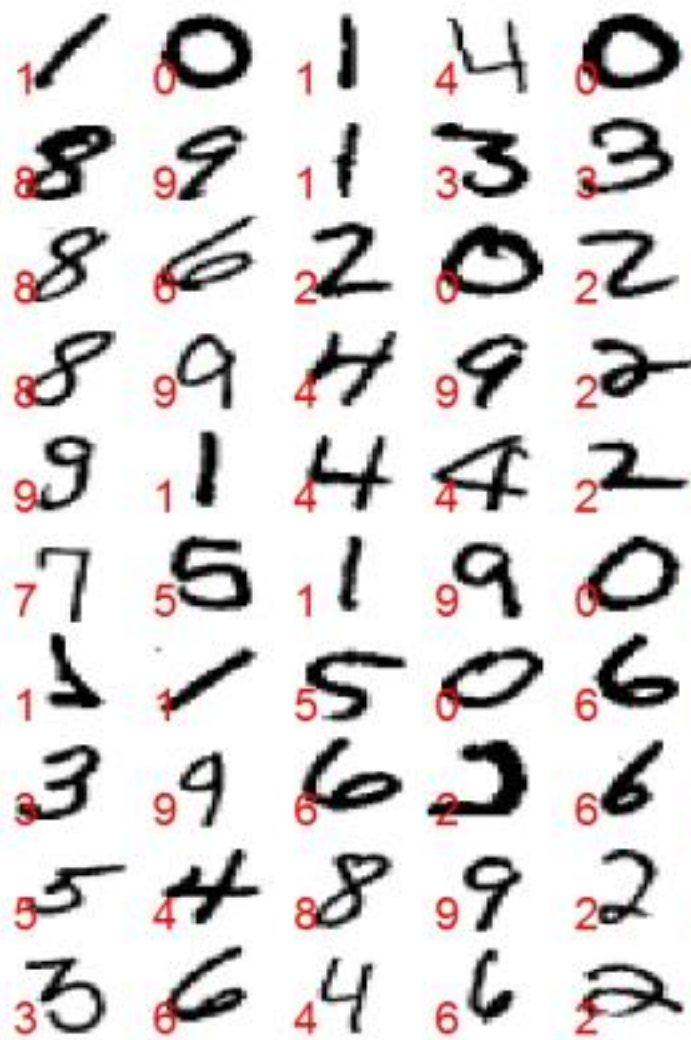
Свёрточные нейронные сети — особая архитектура нейронных сетей, предложенная американским ученым французского происхождения Яном ЛеКуном, вдохновленным работами нобелевских лауреатов в области медицины Торстеном Нильсом Визелем и Дэвидом Хьюбелом. Эти ученые исследовали зрительную кору головного мозга кошки и обнаружили, что существуют так называемые простые клетки, которые особо сильно реагируют на прямые линии под разными углами и сложные клетки, которые реагируют на движение линий в одном направлении.

Идея сверточных нейронных сетей заключается в чередовании сверточных слоев (C-layers), субдискретизирующих слоев (S-layers) и наличии полносвязных (F-layers) слоев на выходе.

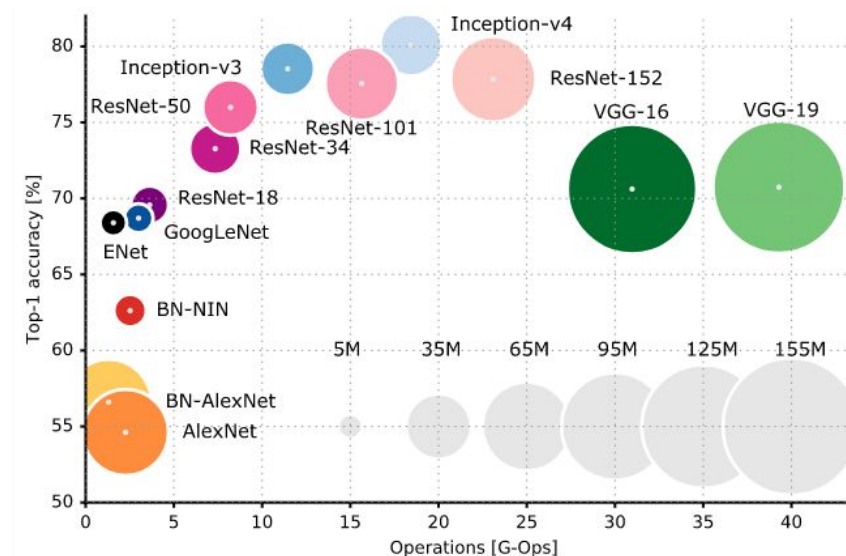
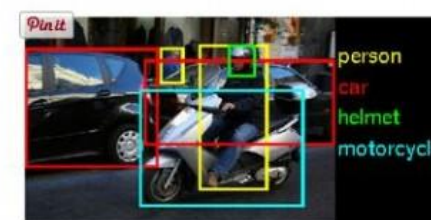
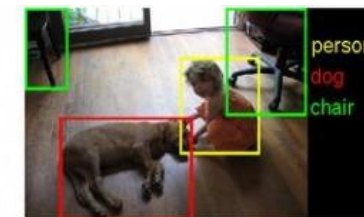
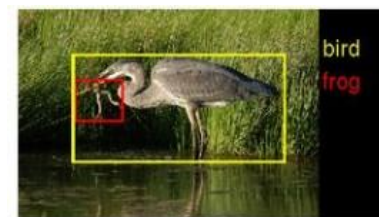
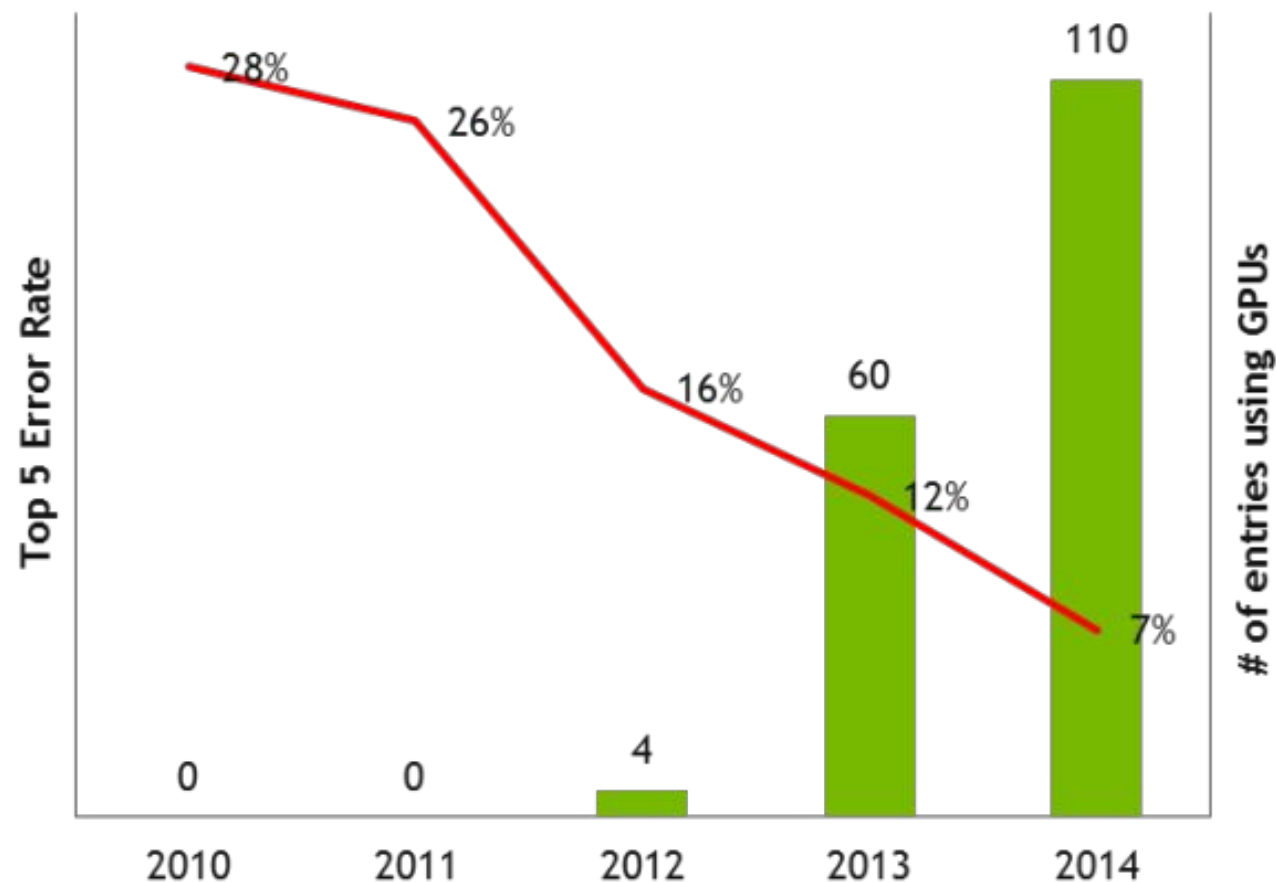


Ян Лекун (англ. Yann LeCun) — французский учёный в области информатики, основные сферы деятельности — машинное обучение, компьютерное зрение, мобильная робототехника и вычислительная нейробиология.

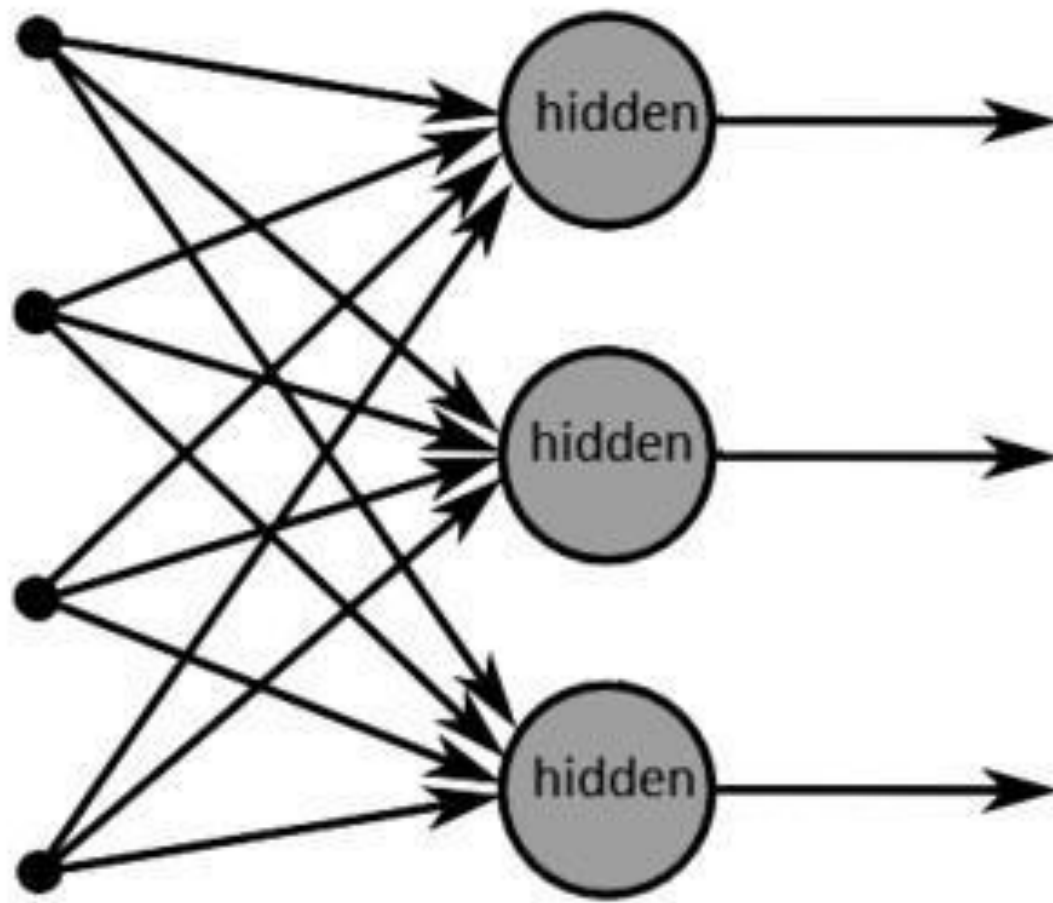
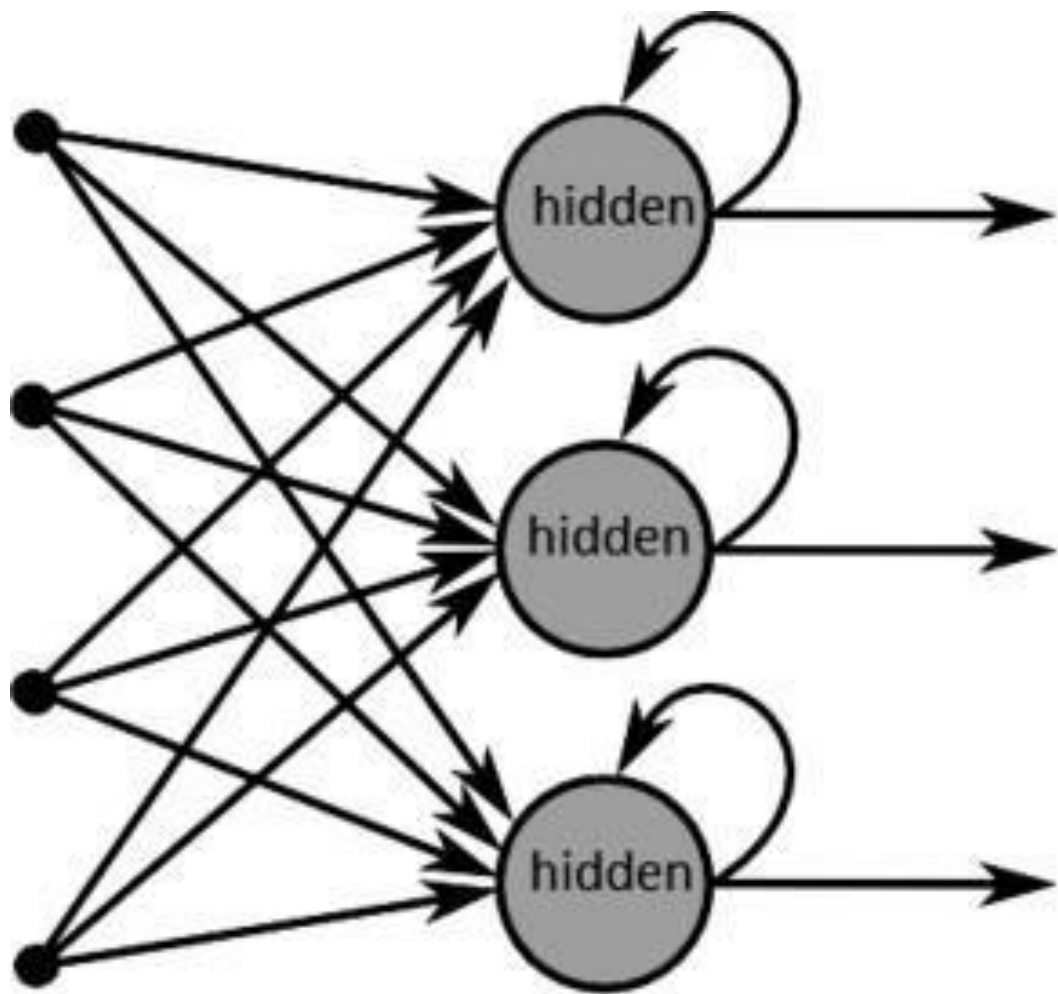
Распознавание текста: MNIST



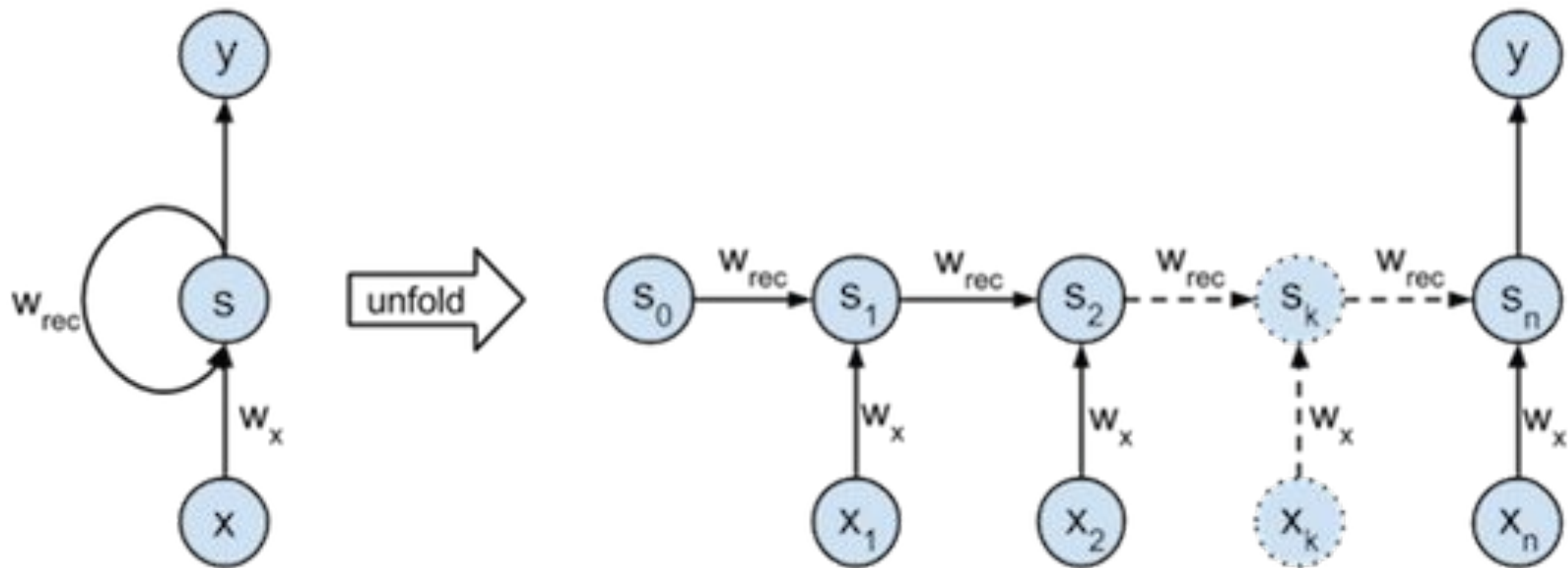
Распознавание образов



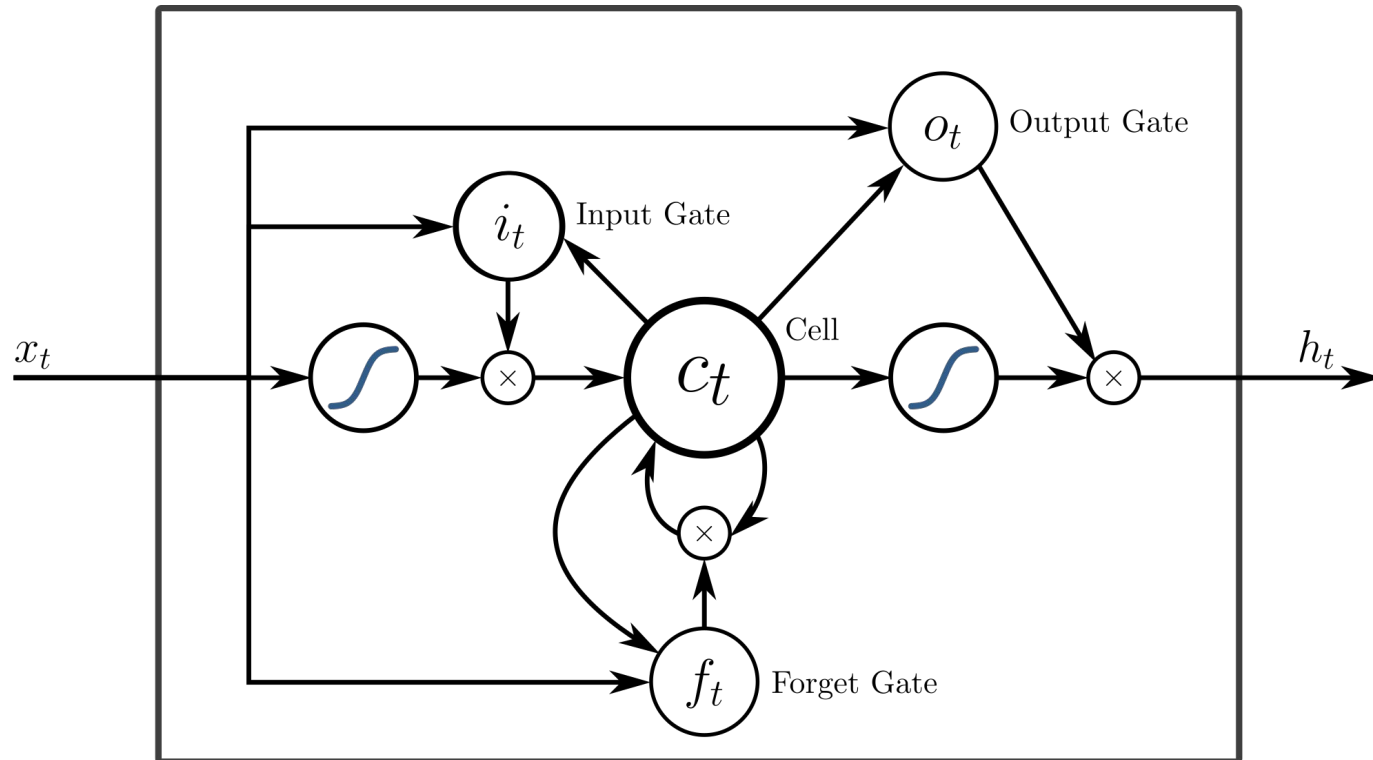
Обучение рекуррентных сетей



Обучение рекуррентных сетей



LONG SHORT-TERM MEMORY (Долгая краткосрочная память)

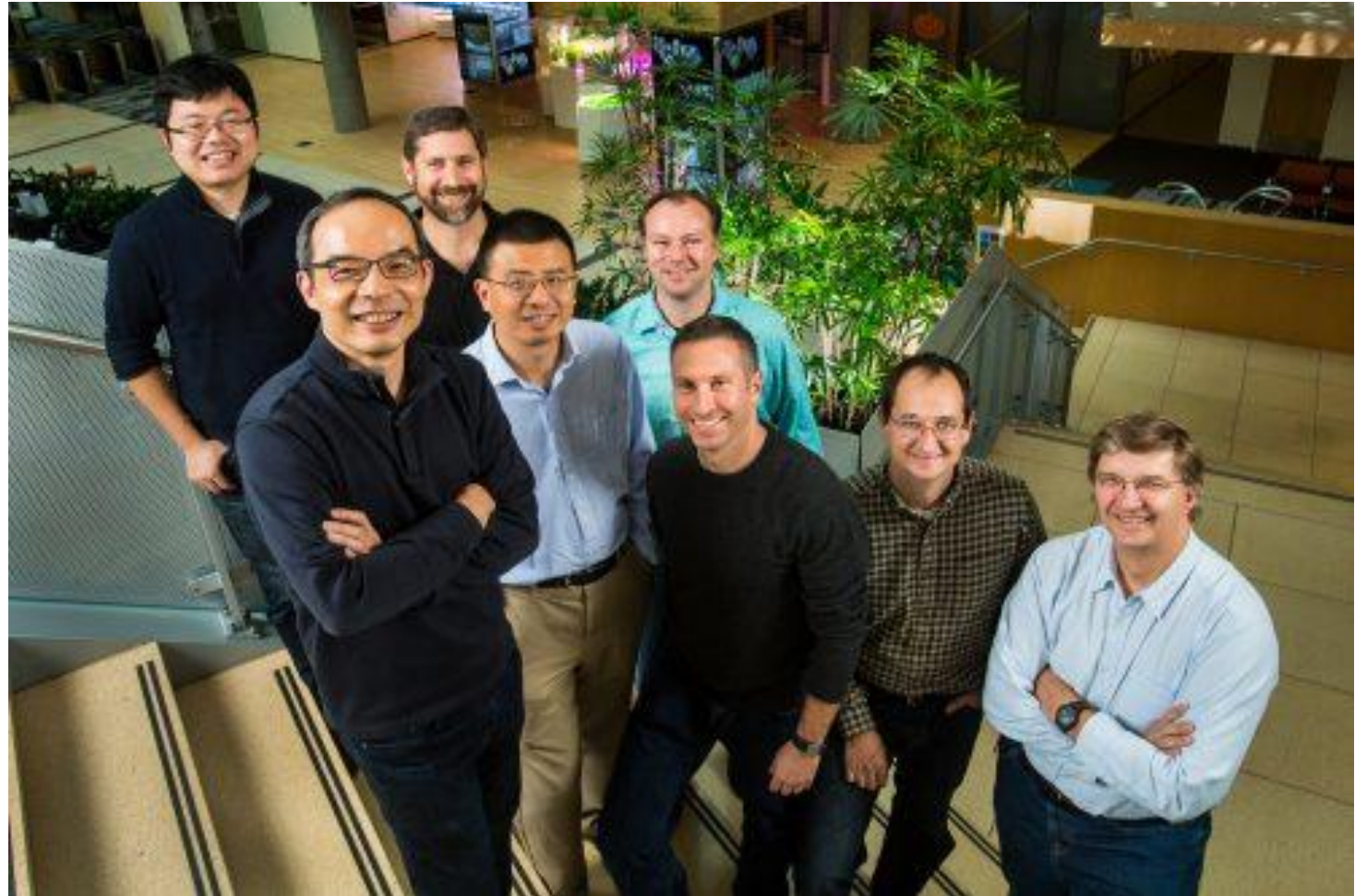


Юрген Шмидхубер

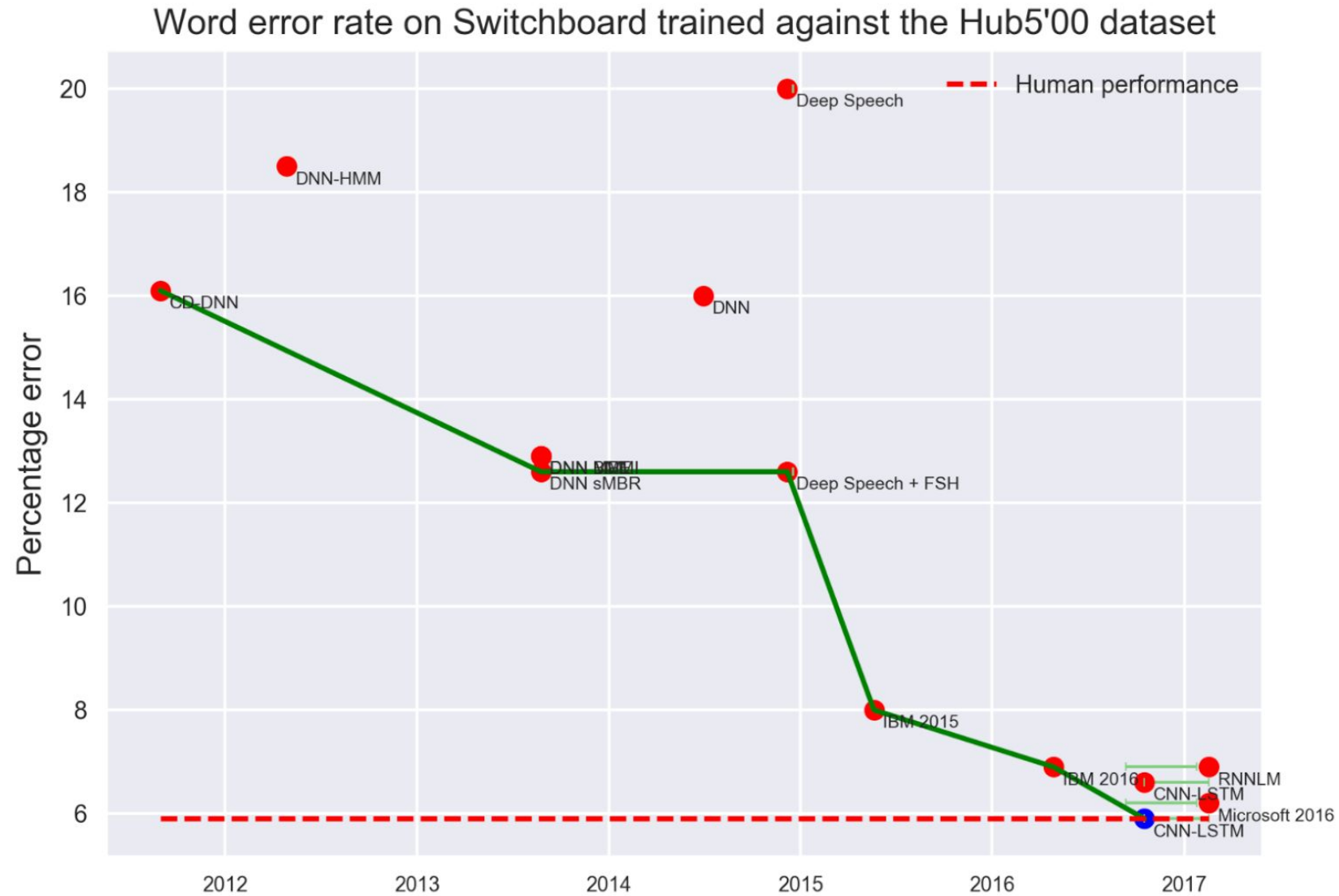
Долгая краткосрочная память — разновидность архитектуры рекуррентных нейронных сетей, предложенная в 1997 году Сеппом Хохрайтером и Юргеном Шмидхубером. Как и большинство рекуррентных нейронных сетей, LSTM-сеть является универсальной в том смысле, что при достаточном числе элементов сети она может выполнить любое вычисление, на которое способен обычный компьютер, для чего необходима соответствующая матрица весов, которая может рассматриваться как программа. В отличие от традиционных рекуррентных нейронных сетей, LSTM-сеть хорошо приспособлена к обучению на задачах классификации, обработки и прогнозирования временных рядов в случаях, когда важные события разделены временными лагами с неопределённой продолжительностью и границами.

Распознавание речи

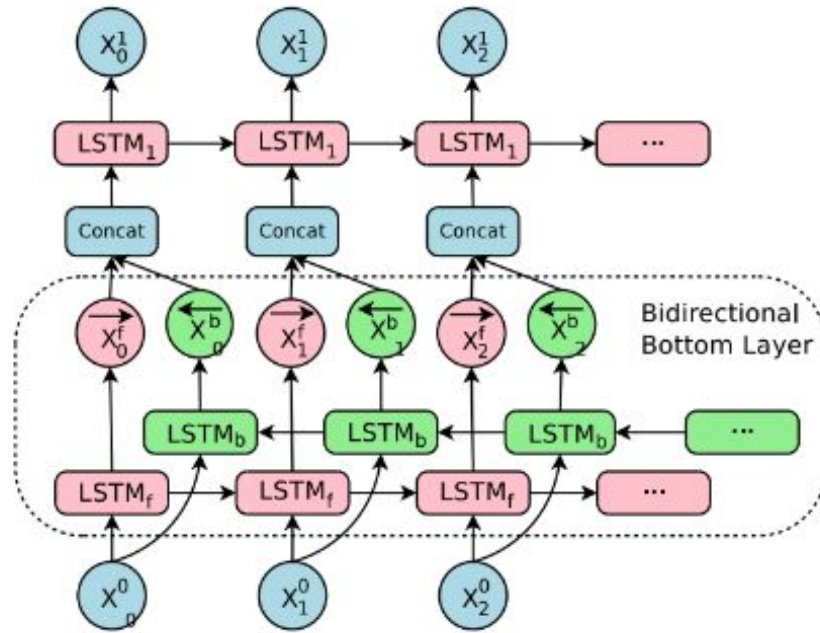
В октябре 2016 года команда разработчиков из подразделения Microsoft, занимающегося исследованиями в области искусственного интеллекта (Microsoft Artificial Intelligence and Research), сообщила о создании системы распознавания речи, которая делает то же или даже меньшее количество ошибок, чем люди, профессионально выполняющие эту работу. Исследователи сообщили о том, что пословная вероятность ошибки снизилась до 5,9% по сравнению с 6,3%, результатом, о котором сообщалось ещё в прошлом месяце.



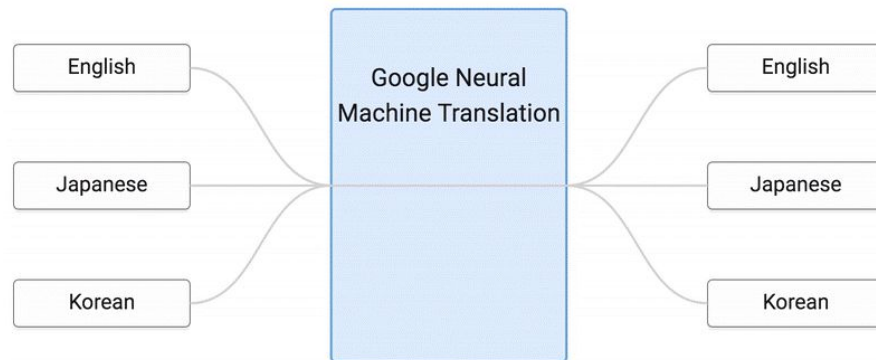
Распознавание речи



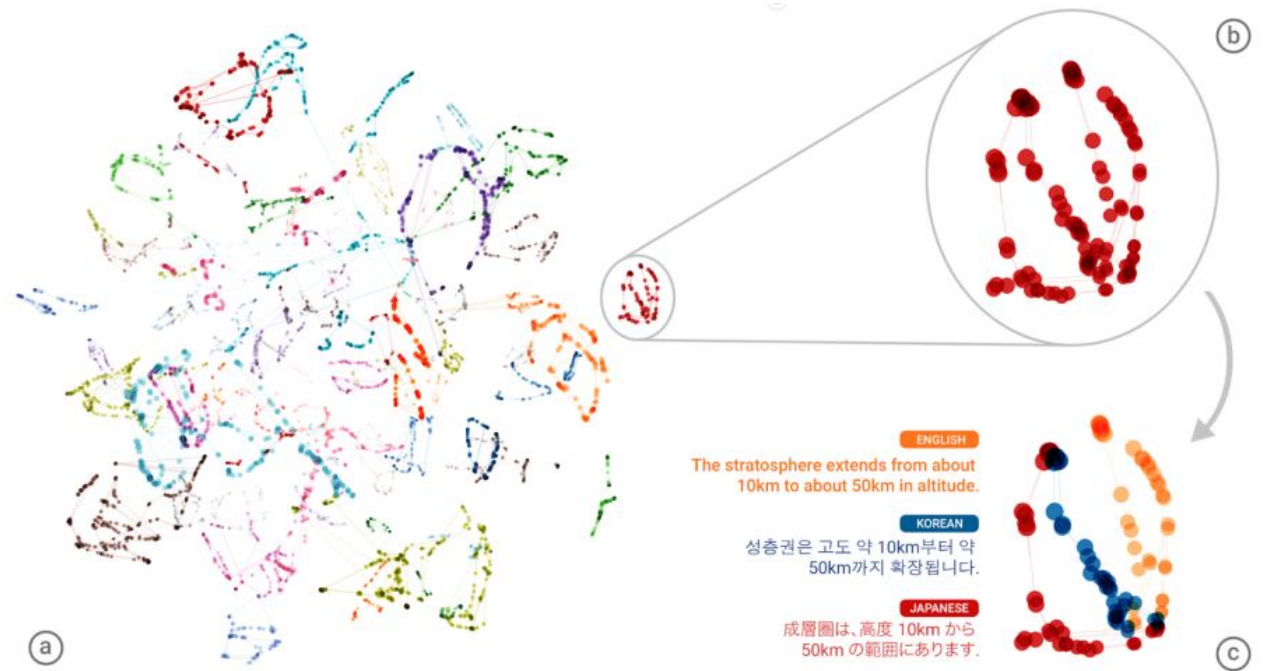
Машинный перевод: STATE OF THE ART



Training



Компания Google перевела свой сервис Google Translate на глубинное обучение. По предварительным оценкам Google, нейросеть обеспечивает гораздо лучшее качество перевода, чем обычные статистические методы. Перед запуском нейронной сети, её опробовали в сложнейшей языковой паре английский — китайский, и нейросеть сразу на 60% снизила количество ошибок перевода.



Немного о классических техниках

«Дар напрасный, дар случайный, жизнь, зачем ты мне дана?»

Bag of words

{ 'дар': 2, 'напрасный': 1, 'случайный': 1, 'жизнь': 1, 'зачем': 1, 'ты': 1, 'мне': 1, 'дана': 1 }

N-Gram

{ 'дар напрасный': 1, 'напрасный дар': 1, 'дар случайный': 1, 'случайный жизнь': 1, 'жизнь зачем': 1, 'зачем ты': 1, 'ты мне': 1, 'мне дана': 1 }

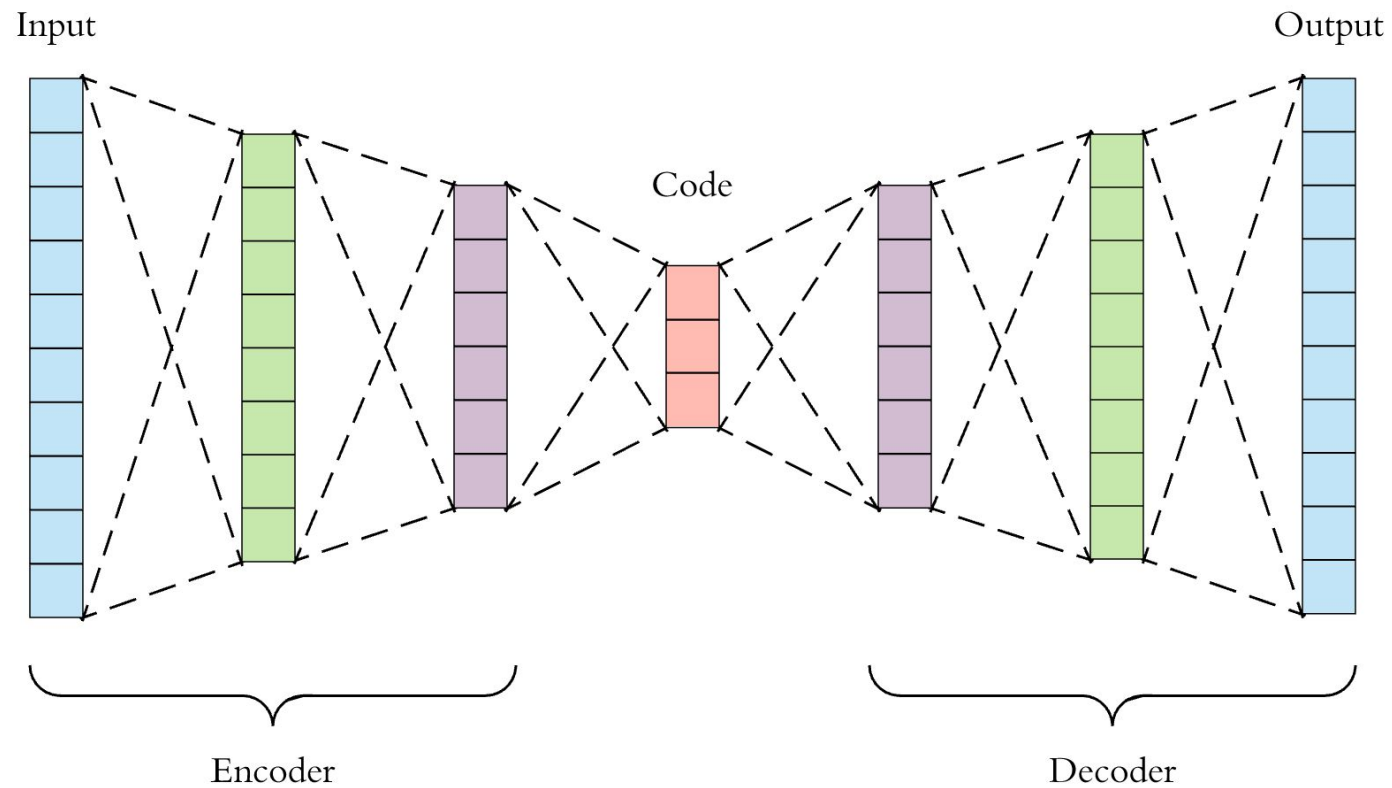
One-hot vectors

дар: 10000000, напрасный: 01000000, случайный: 00100000, жизнь: 00010000, зачем: 00001000 ...

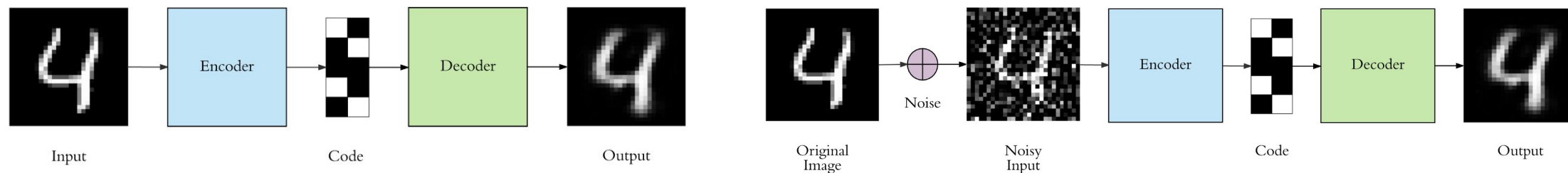
Недостатки

- ☐ Не учитываются семантические отношения между словами.
- ☐ Данные крайне разрежены из-за большого числа измерений.
- ☐ Усложнение моделей, построенных на данных представлениях, не приводит к существенному прогрессу.

Автокодировщик (AUTOENCODER)

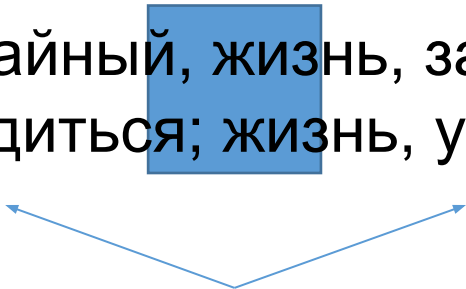


Дана Гарри Баллард



Контекст

«Дар напрасный, дар случайный, жизнь, зачем ты мне дана»
«Жизнью дайте ж насладиться; жизнь, увы, не вечный дар»



Эти слова характеризуют слово «жизнь»

Удачная интуитивная гипотеза: **статистические свойства контекстов определяют семантику слова.**

Yoshua Bengio, Réjean Ducharme, Pascal Vincent, Christian Jauvin. A Neural Probabilistic Language Model (2003):

Word features (feature vector)

candy = {0.124, -0.553, 0.923, 0.345, -0.009}

Контекст

Tomas Mikolov, Wen-tau Yih, Geoffrey Zweig.
Linguistic Regularities in Continuous Space Word Representations.

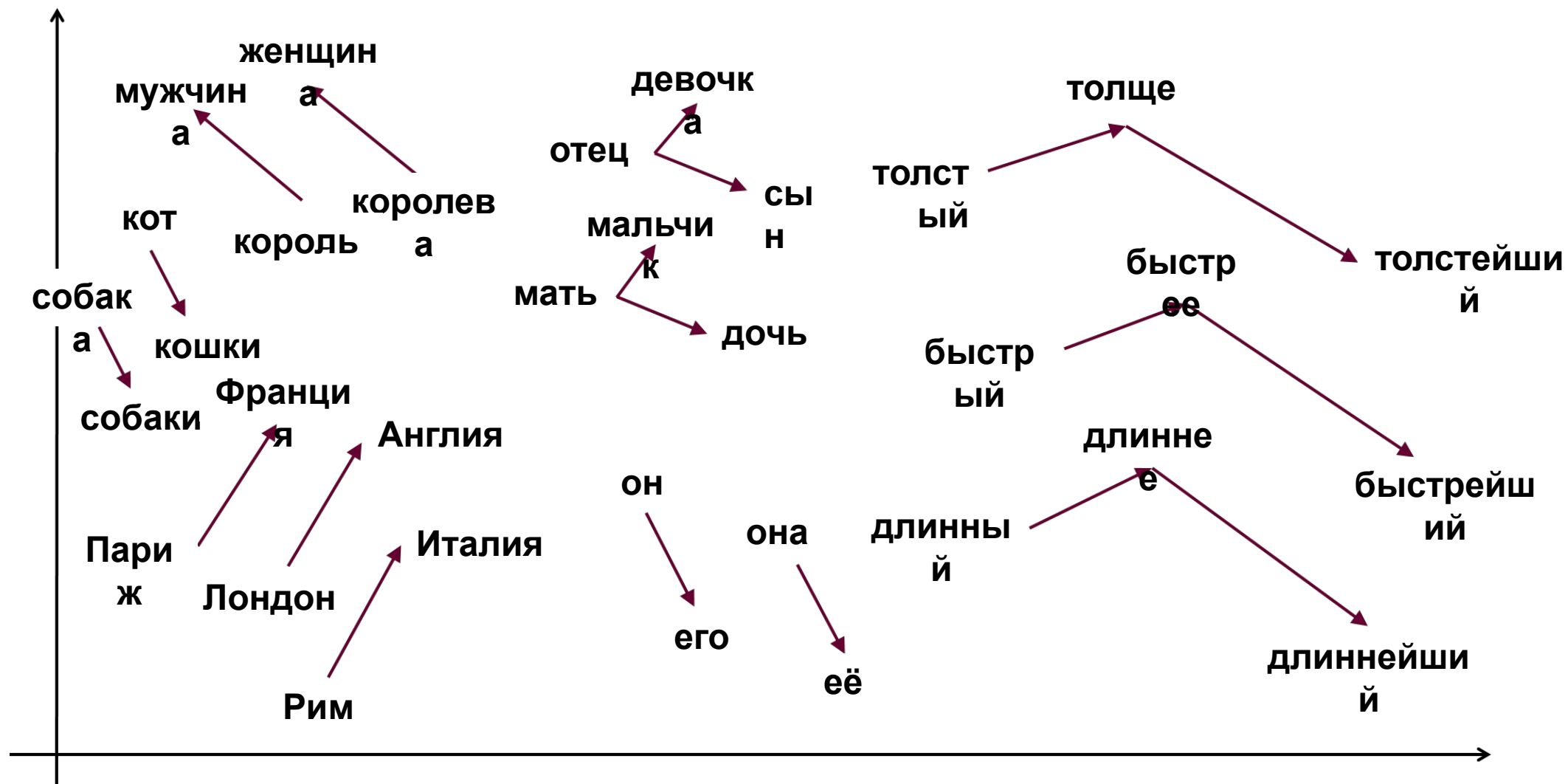
Word2vec — программный инструмент анализа семантики естественных языков, основанный на нейронных сетях; разработан группой исследователей Google в 2013 году. Работу над проектом возглавил Томаш Миколов (ныне работает в Facebook). Word2vec принимает большой текстовый корпус в качестве входных данных и сопоставляет каждому слову вектор, выдавая координаты слов на выходе.

Полученные представления векторов-слов позволяют вычислять «семантическое расстояние» между словами.

Альтернативные решения: GloVe, LeBret/Collobert, Luke Vilnis's density based word embeddings и т.п.



EMBEDDING



EMBEDDING

Query:

fruit

Num Vectors:

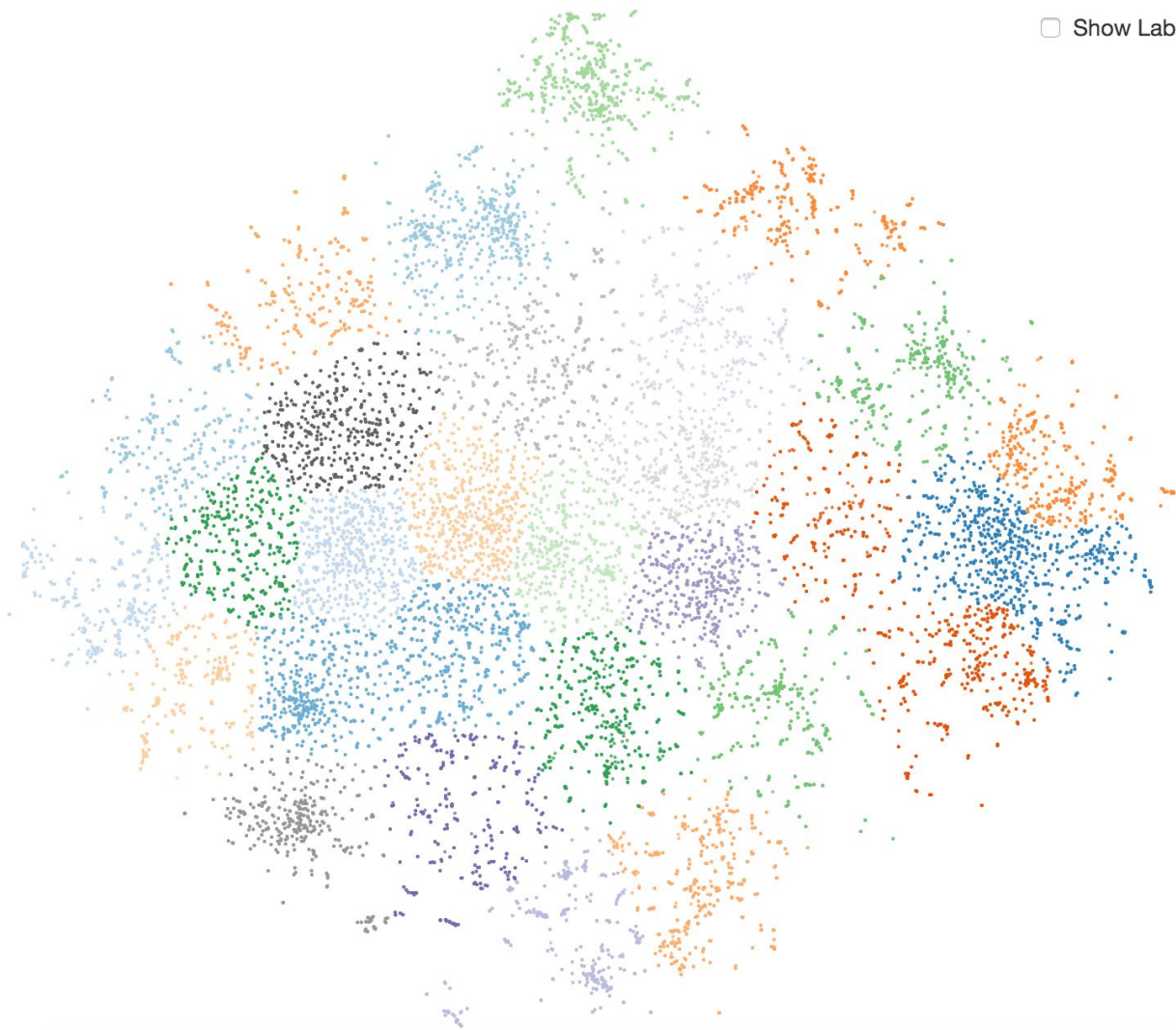
10000

Num Clusters:

30

Explore

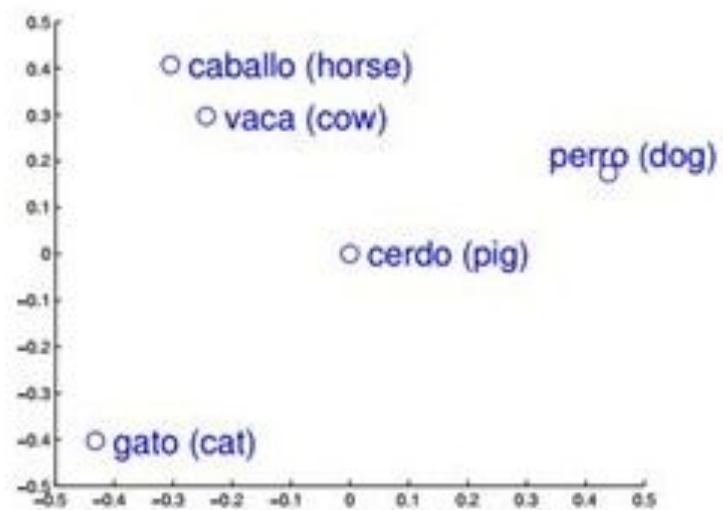
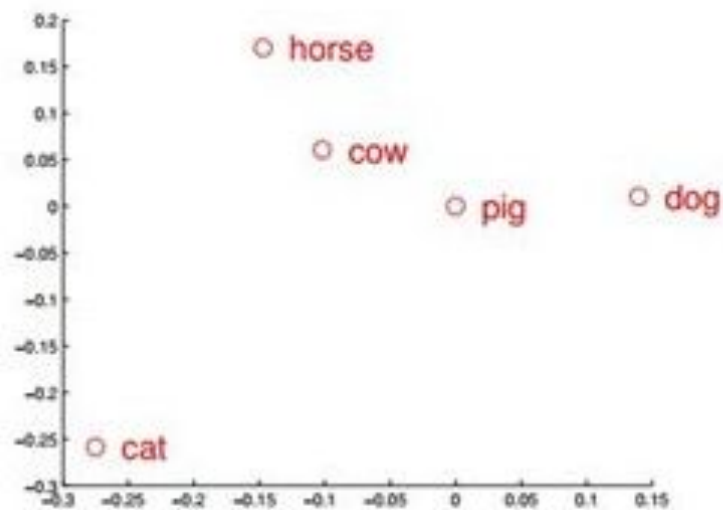
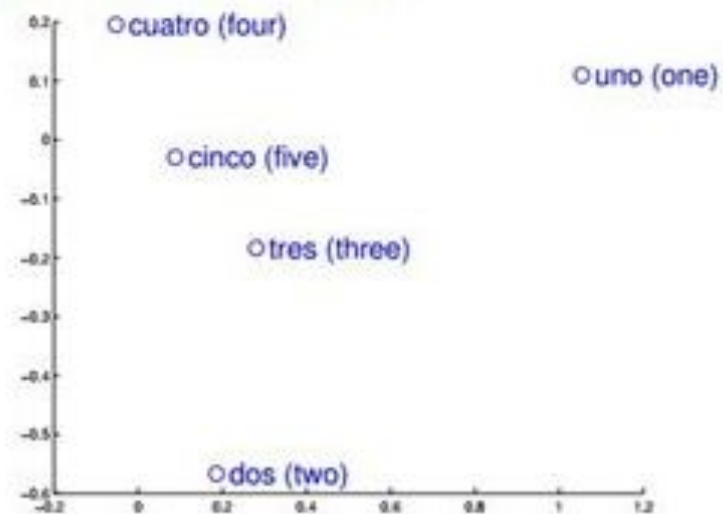
☐ Show Labels



Showing 10,000 out of 3,000,000 vectors.

Most Similar	
fruits	0.77
cherries	0.69
berries	0.69
pears	0.68
citrus_fruit	0.67
mango	0.66
grapes	0.65
K-Means Centroids	
trumpet_vines	262
pastry_crusts	396
peppery_spicy	414
roasted_sweet_	484
starfruit	229
Naumes	285
cashew_nut	347

EMBEDDING



Разное



CommitStrip.com

«В чём разница между снеговиком и снежной бабой? — Снежные яйца (snowballs)»

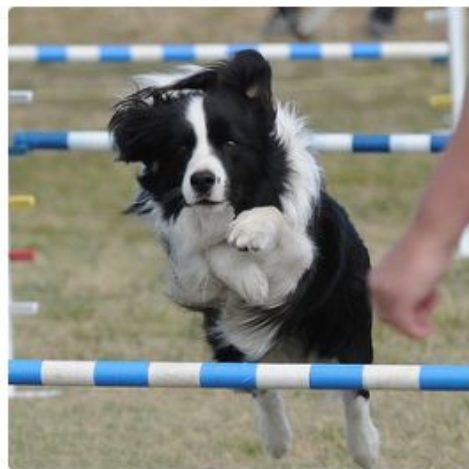
«Люблю своих любовниц так же, как люблю кофе. Терпеть его не могу»

© LSTM

Подписывание изображений



"girl in pink dress is jumping in air."



"black and white dog jumps over bar."



"young girl in pink shirt is swinging on swing."



"man in blue wetsuit is surfing on wave."



"little girl is eating piece of cake."



"baseball player is throwing ball in game."



"woman is holding bunch of bananas."

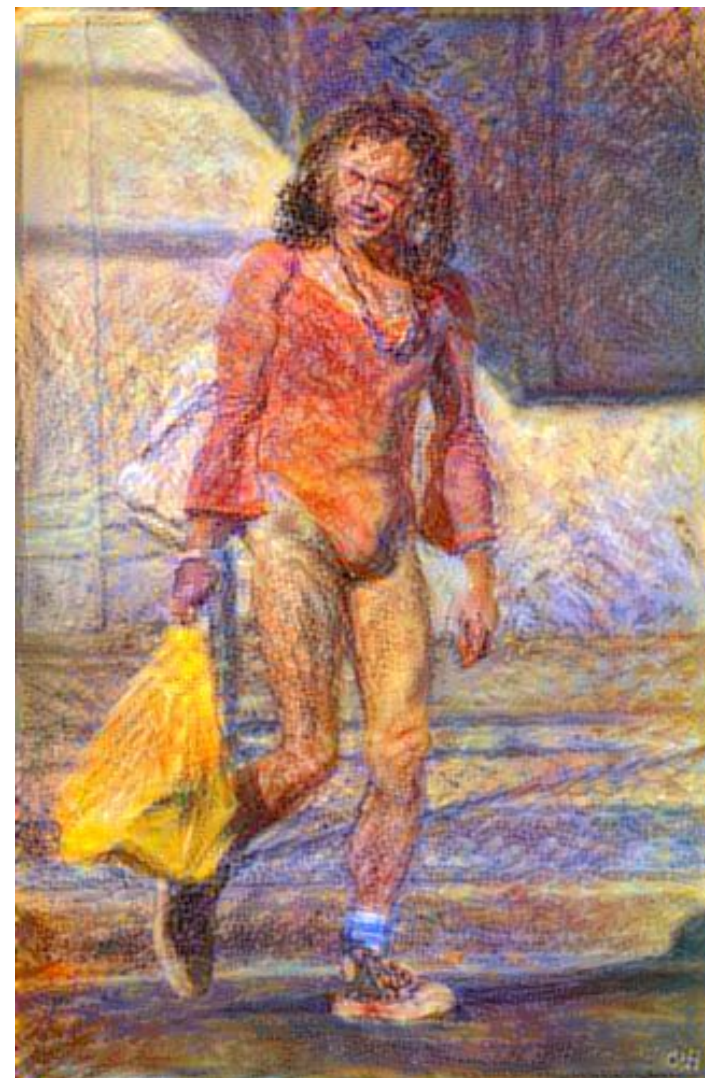
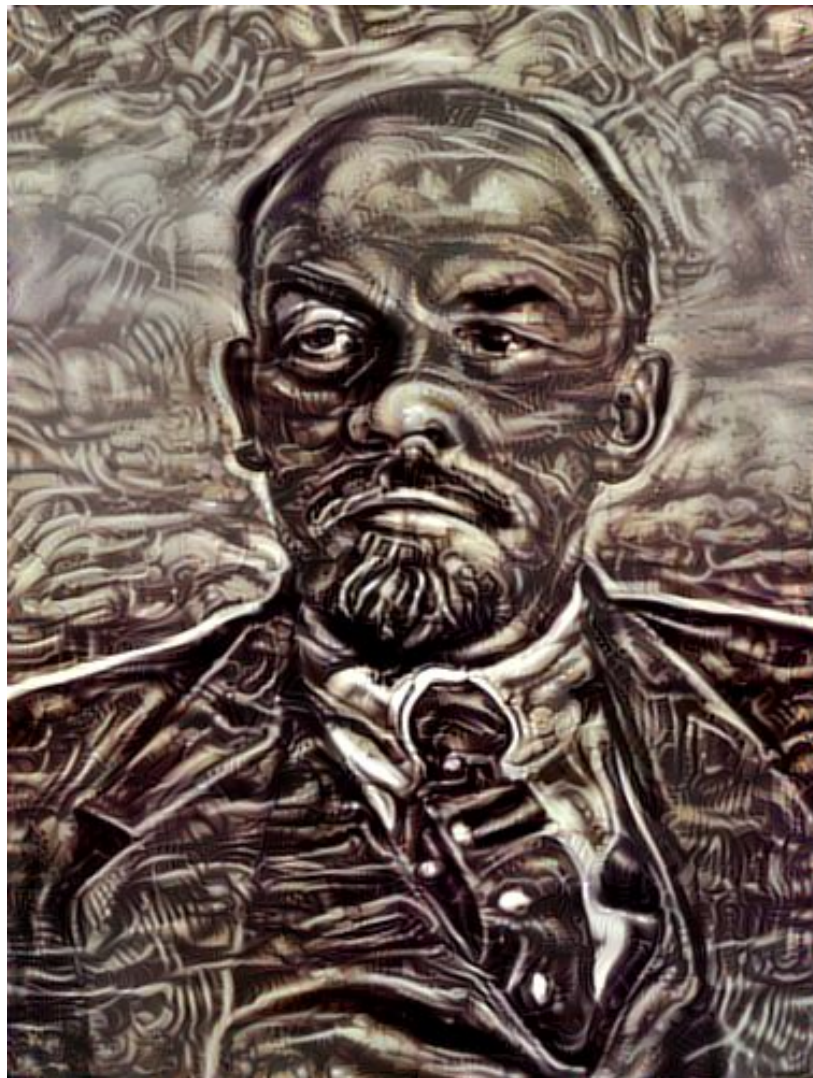


"black cat is sitting on top of suitcase."

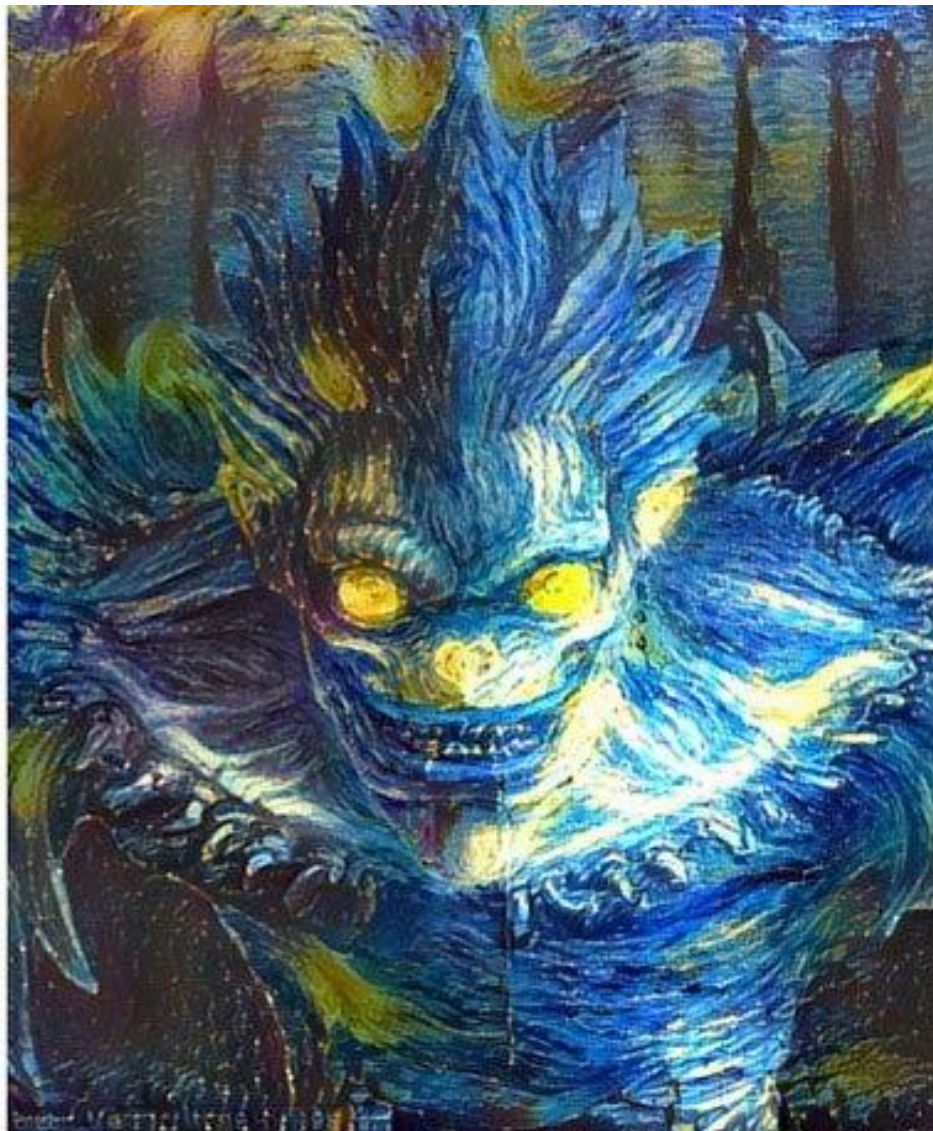
DEEP DREAM



Генеративные модели



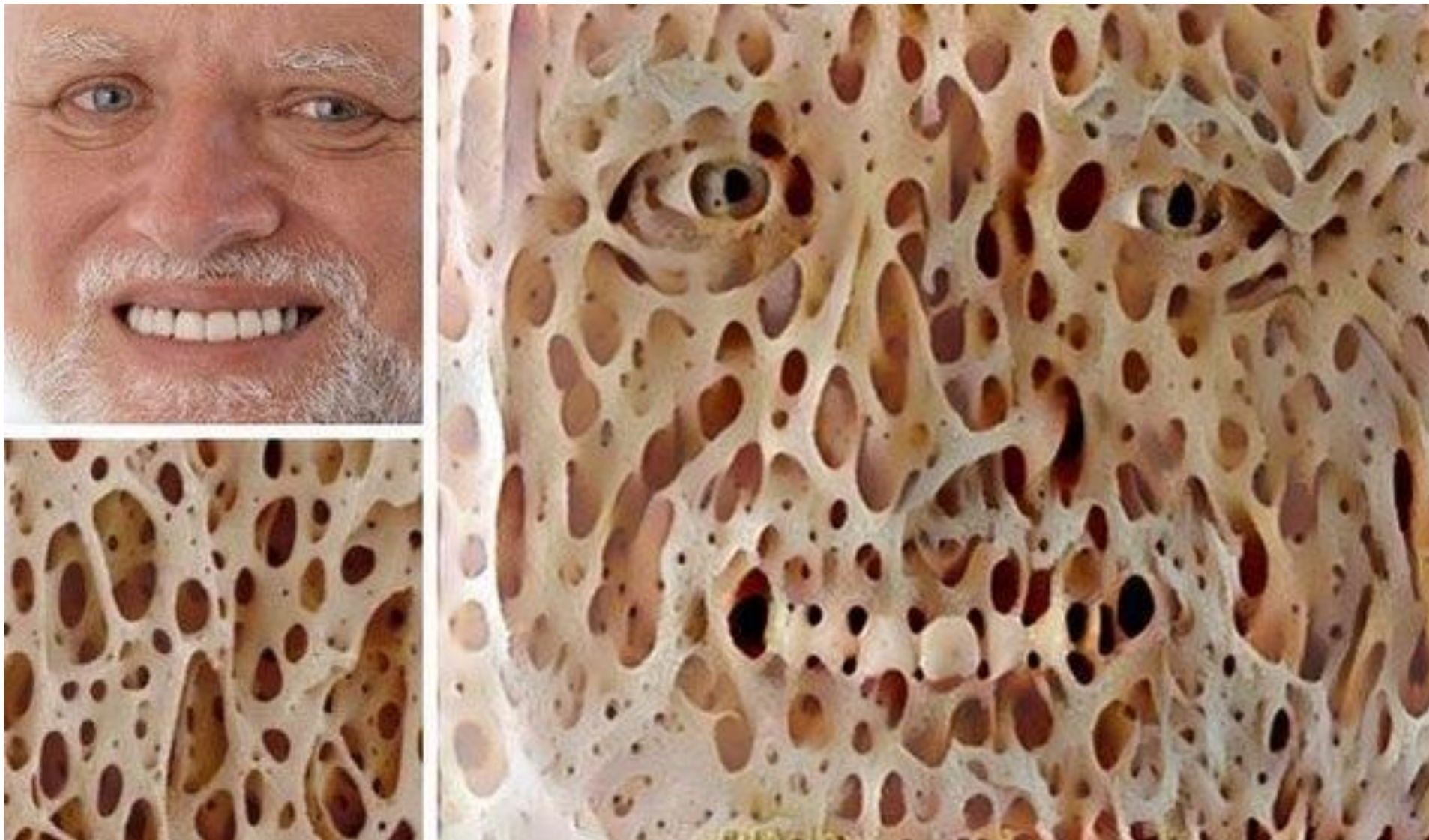
Генеративные модели



Генеративные модели



Генеративные модели



Генеративные модели



Генеративные модели



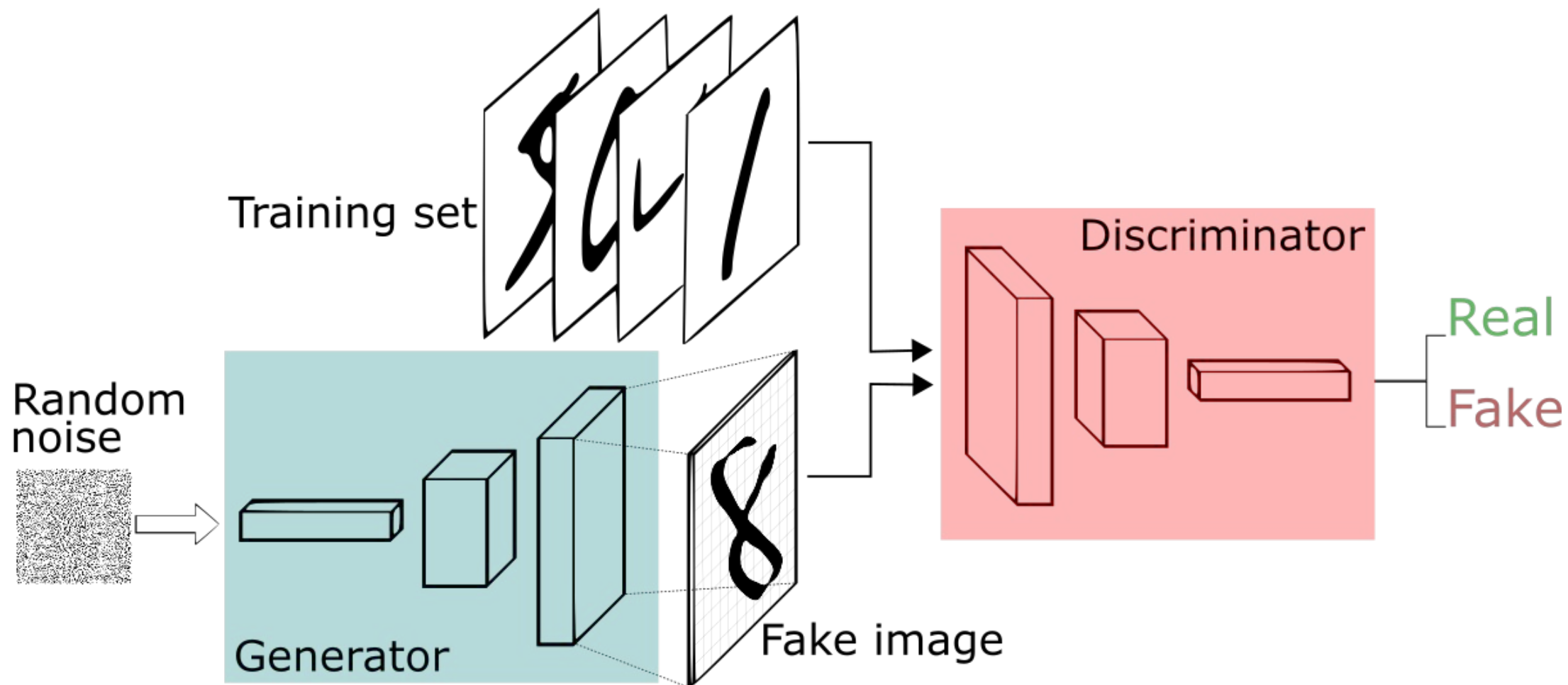
Генеративные модели



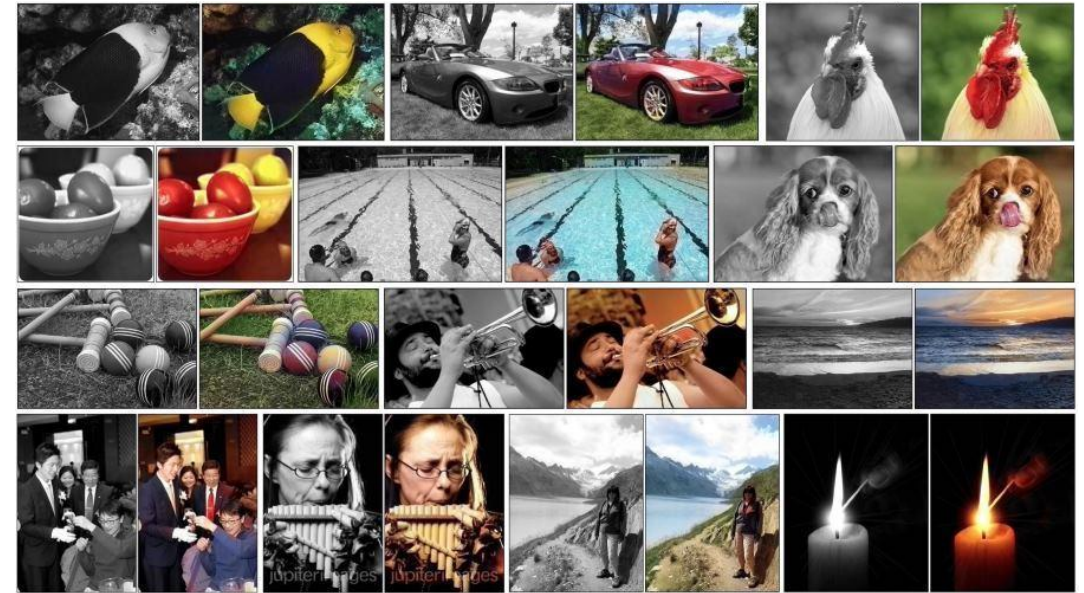
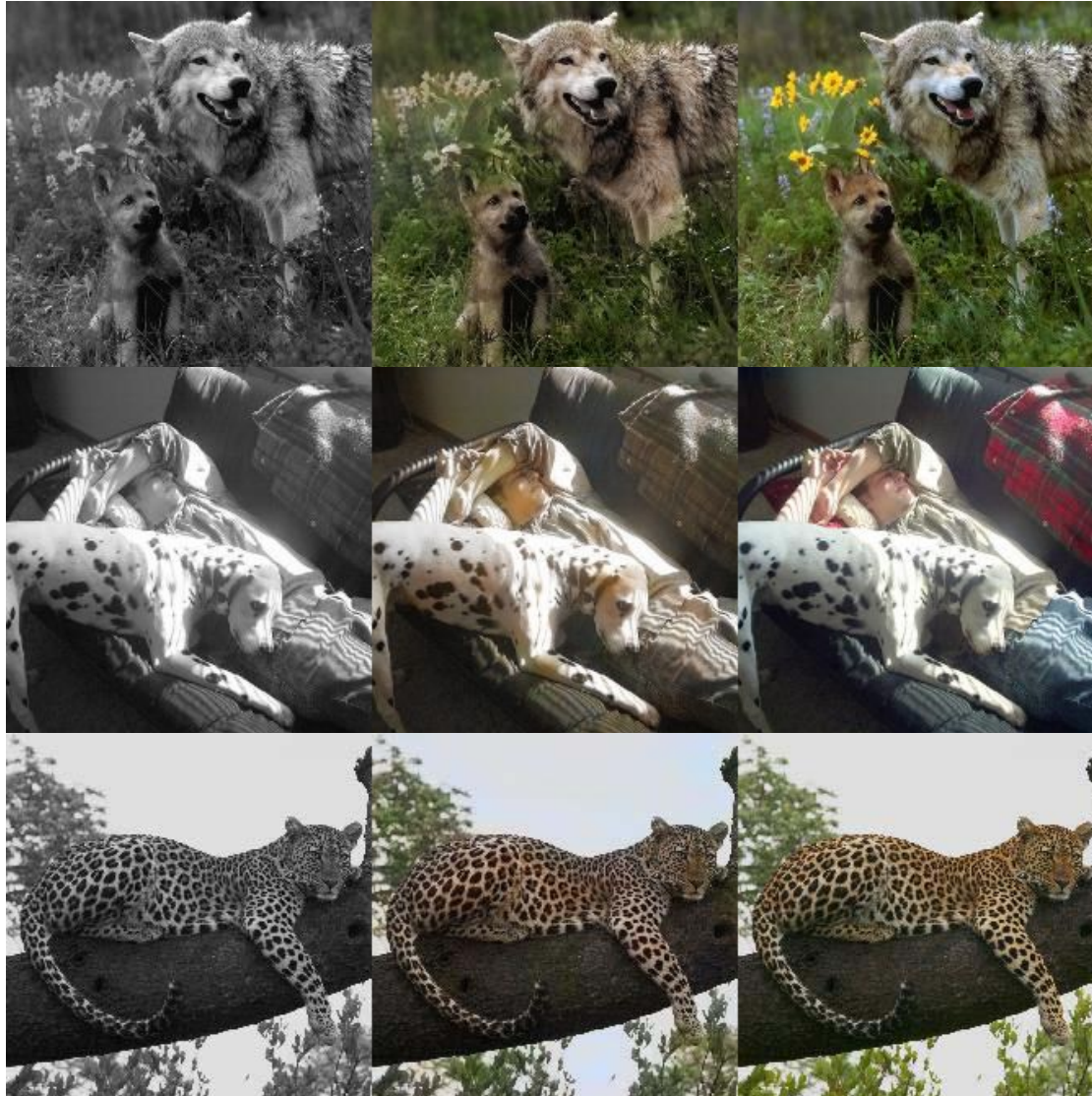
Генеративные модели



Генеративные состязательные сети (GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS)



Колоризация



Программист Райан Дал создал систему для автоматической раскраски снимков на основе сверточных нейронных сетей.

В своей работе Дал использовал такую сверточную сеть с четырьмя слоями. Для обучения Дал использовал обычные обесцвеченные цветные фотографии.

По словам самого разработчика, система еще далека от идеала: например, при раскраске предметов, которые могут быть разных цветов (скажем, автомобиля) система усредняет цвета. В результате машины на раскрашенных фотографиях оказываются «невероятных ярких» цветов. Аналогичный проект разрабатывается исследователями из Калифорнийского университета в Беркли.

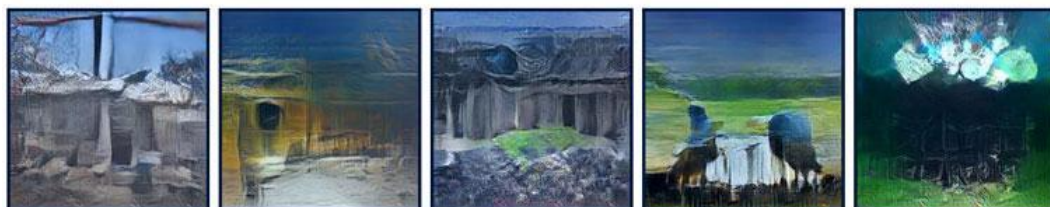
YAHOO'S NSFW NEURAL NETWORK



$D(x) = 1e-9$ $D(x) = 4e-13$ $D(x) = 3e-11$ $D(x) = 3e-11$ $D(x) = 3e-11$



$D(x) = 1e-9$ $D(x) = 1e-10$ $D(x) = 7e-10$ $D(x) = 2e-10$ $D(x) = 3e-12$



$D(x) = 8e-9$ $D(x) = 5e-11$ $D(x) = 1e-12$ $D(x) = 2e-14$ $D(x) = 1e-9$



$D(x) = 5e-11$ $D(x) = 5e-11$ $D(x) = 3e-9$ $D(x) = 9e-12$ $D(x) = 1e-9$



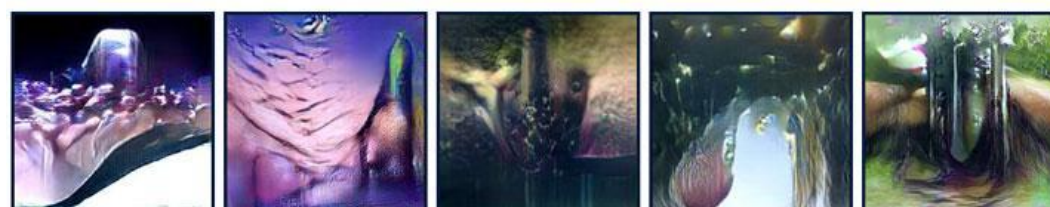
$D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$



$D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$

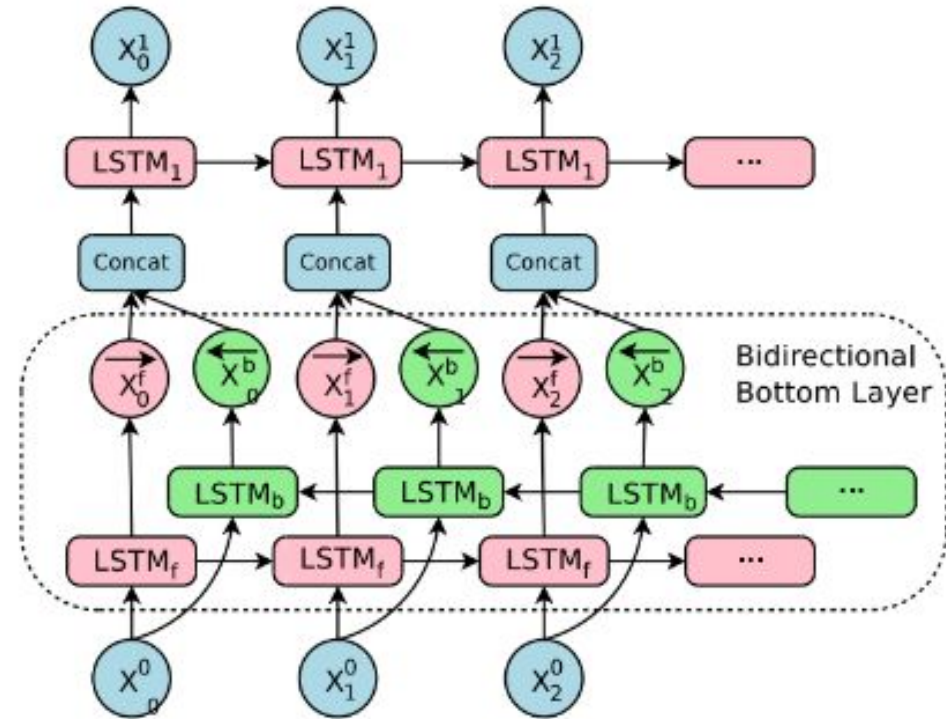


$D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$



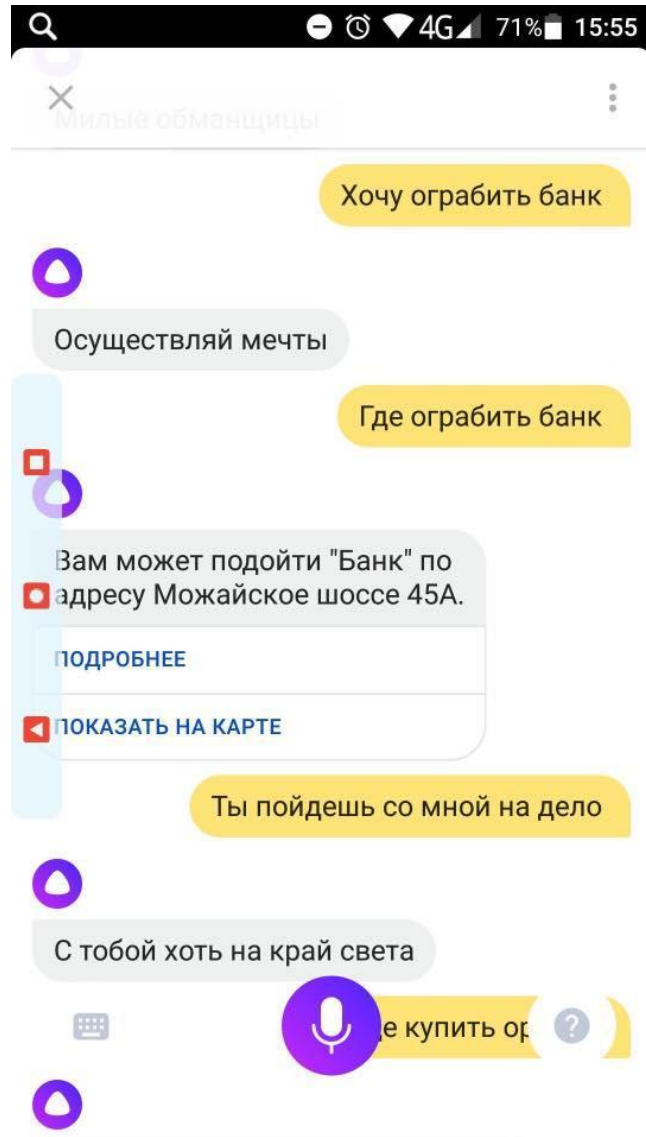
$D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 1$ $D(x) = 0.009$ $D(x) = 0.03$

машинный перевод



Компания Google собирается полностью перевести сервис Google Translate на глубинное обучение. По предварительным оценкам Google, нейросеть обеспечивает гораздо лучшее качество перевода, чем обычные статистические методы. Её уже опробовали в сложнейшей языковой паре английский — китайский, и нейросеть сразу на 60% снизила количество ошибок перевода.

Разговорные модели



— Не могли бы вы привести пример?
— Мог бы.

Давай еще 1

Думаю, что вам пока хватит.

Не тебе решать

Мне решать

Ты офигела

Ваше счастье, что я не злопамятна.

Распознавание человеческой активности



Sensors on Phone



sitting



standing



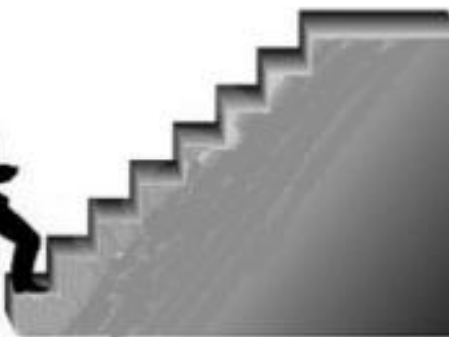
walking



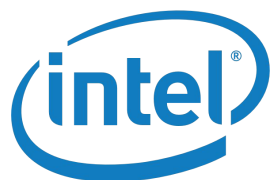
running



climbing stairs



Оборудование



TPU



Volta



Loihi



TrueNorth

**Спасибо за
внимание!**

Литература

