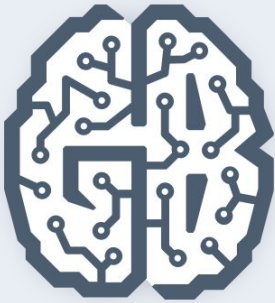


История развития искусственного интеллекта.
Интерактивный курс

Урок 9



Структурный подход и искусственные нейронные сети

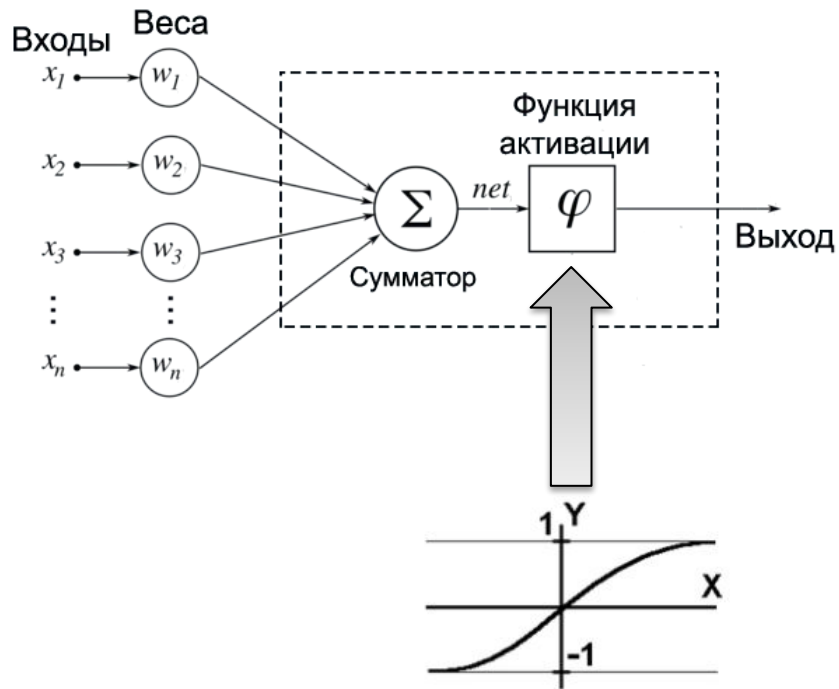
Коннекционизм и его возможности по
моделированию человеческого разума



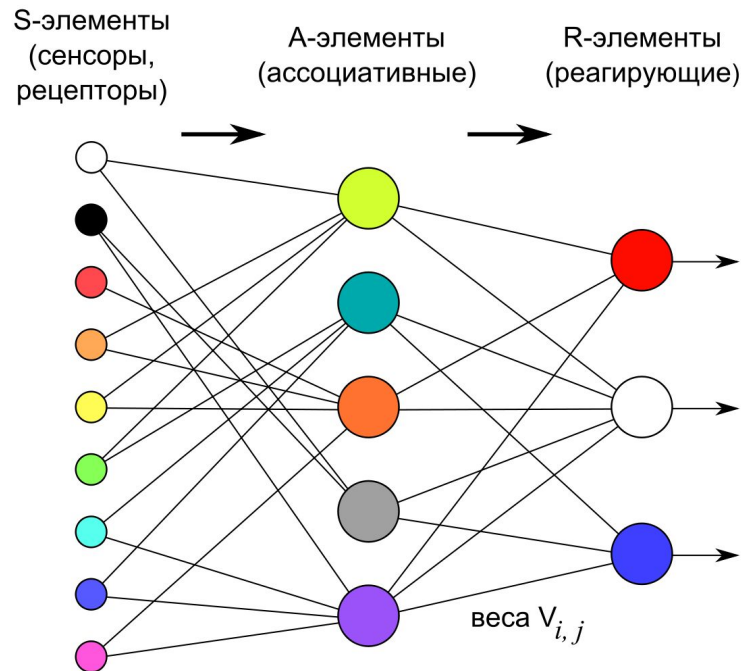
Коннекционизм

Интеллект и сознание являются функцией сложности сети переплетённых и взаимодействующих базовых элементов



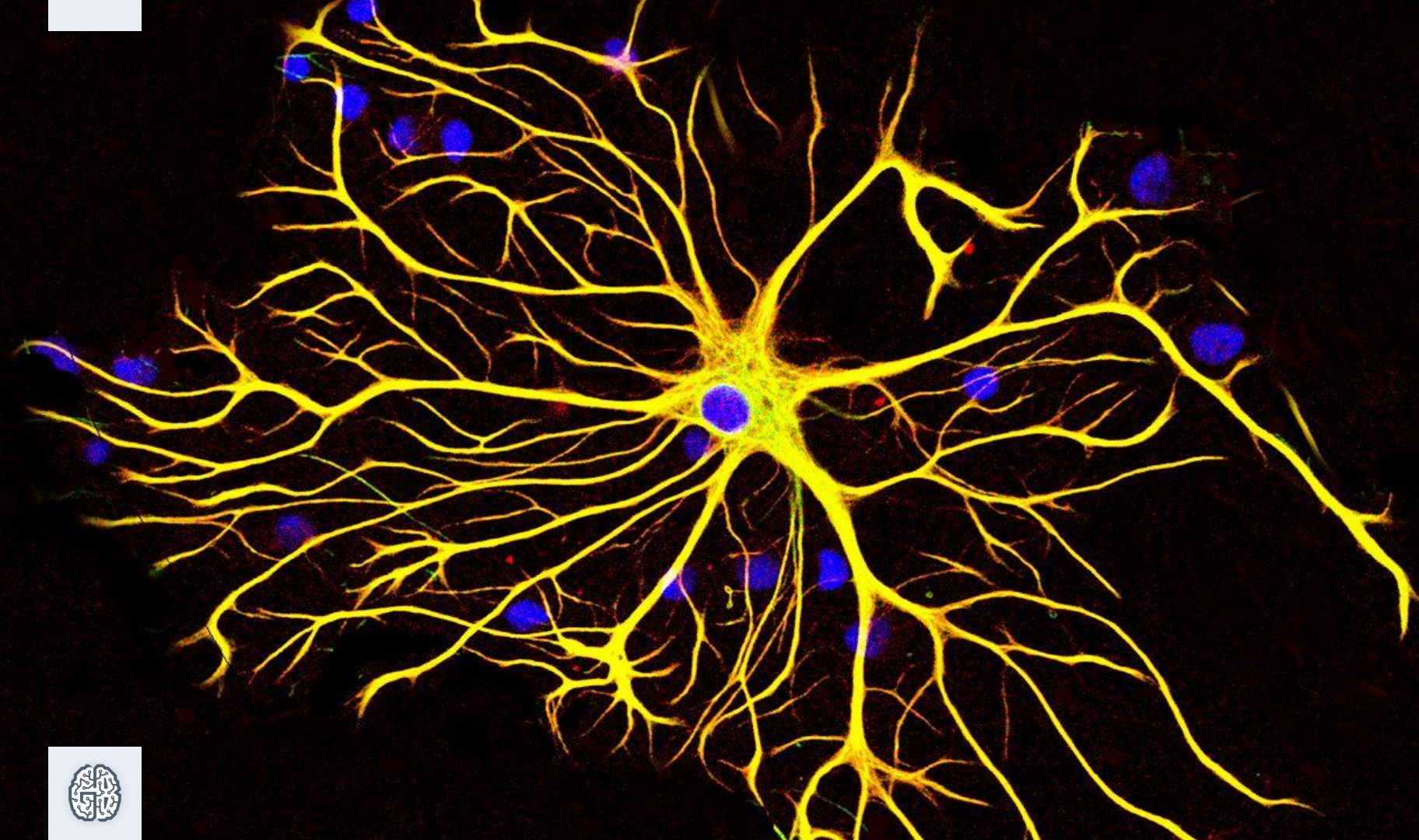


Модель нейрона



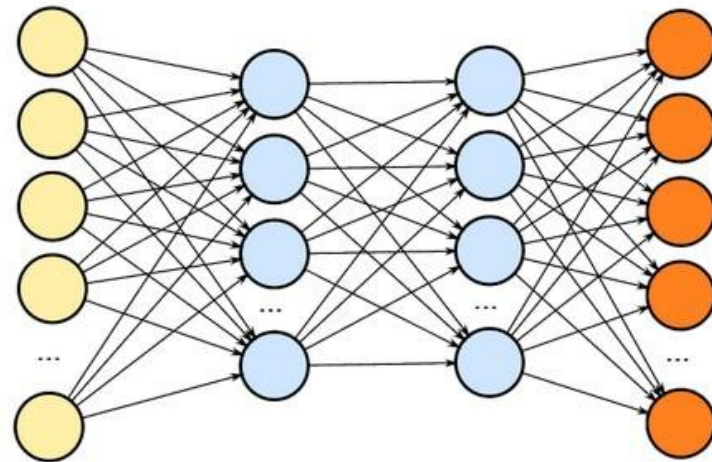
Персептрон





Классификация персептронов

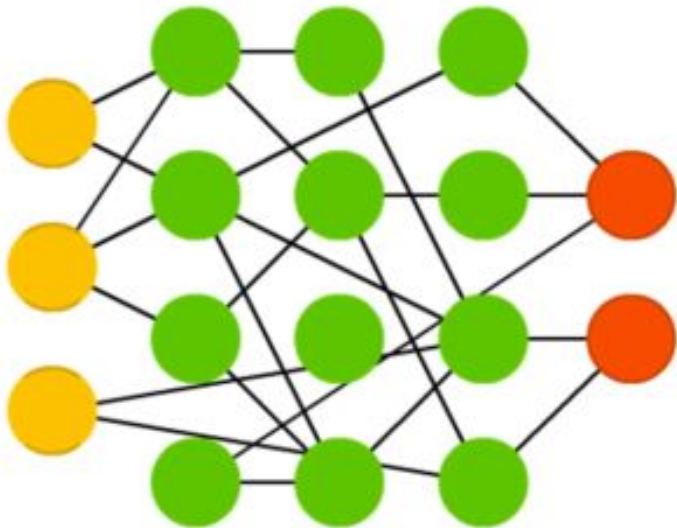
- Однослойный
- С одним скрытым слоем
- Многослойный



Ещё одна классификация персептронов

- Элементарный персептрон
- Простой персептрон
- Персептрон с последовательными связями
- Персептрон с перекрёстными связями
- Персептрон с обратными связями
- Персептрон с переменными связями

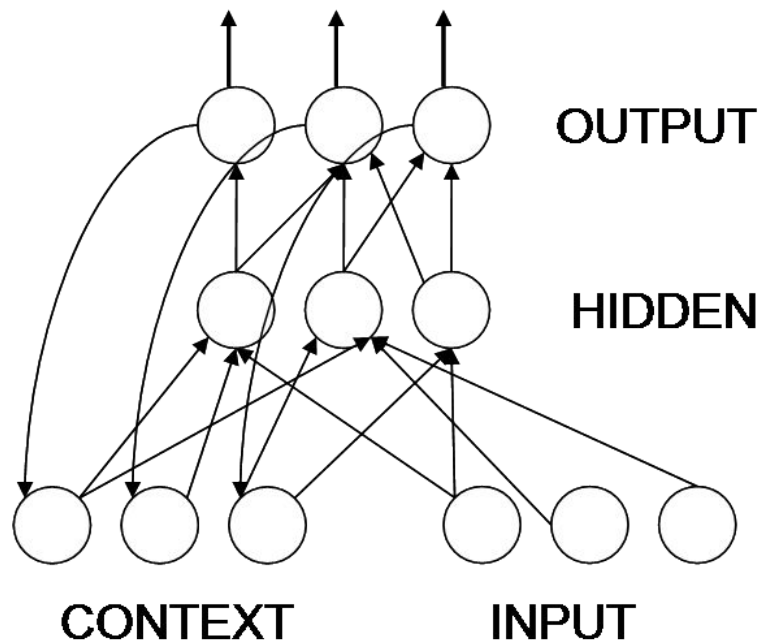




Extreme Learning Machine

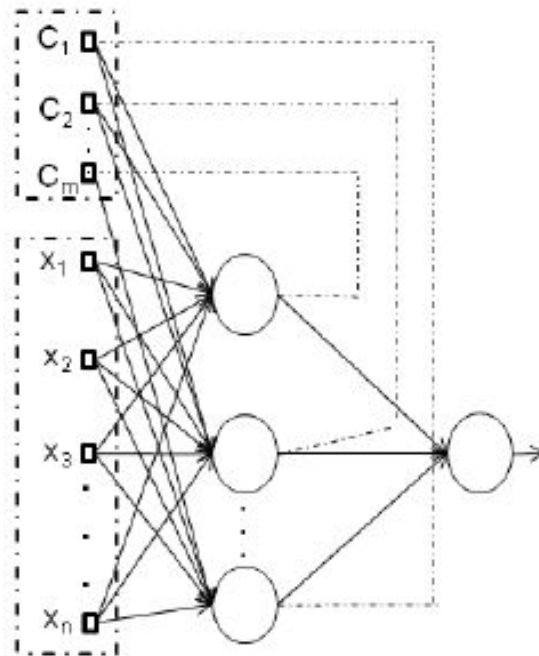
Нейроны не располагаются в слои, а связаны друг с другом случайным образом





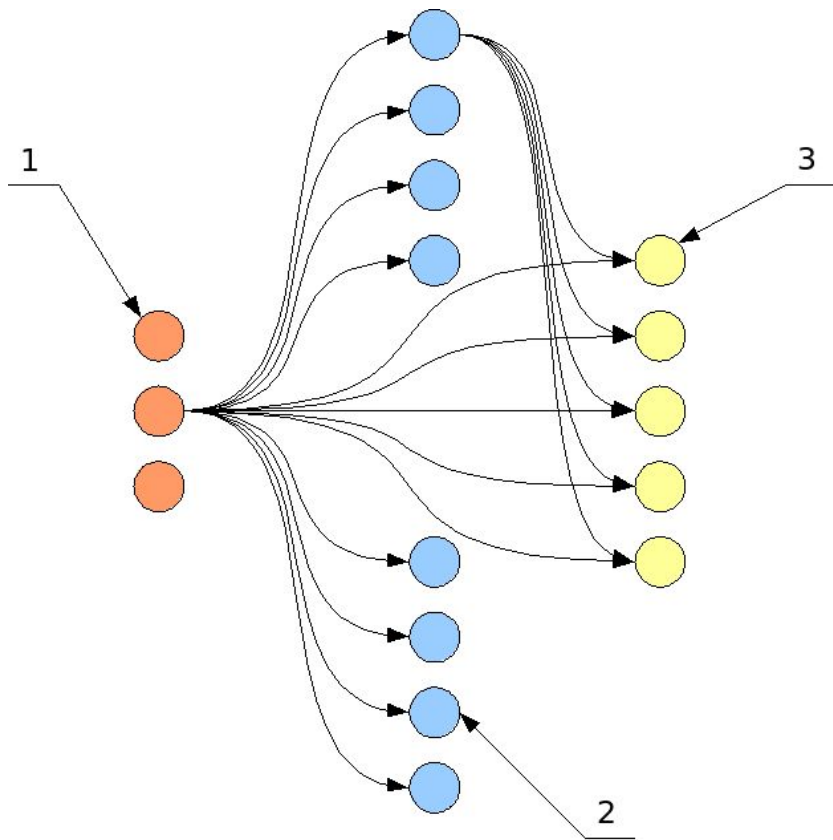
Персептрон Джордана





Персептрон Элмана

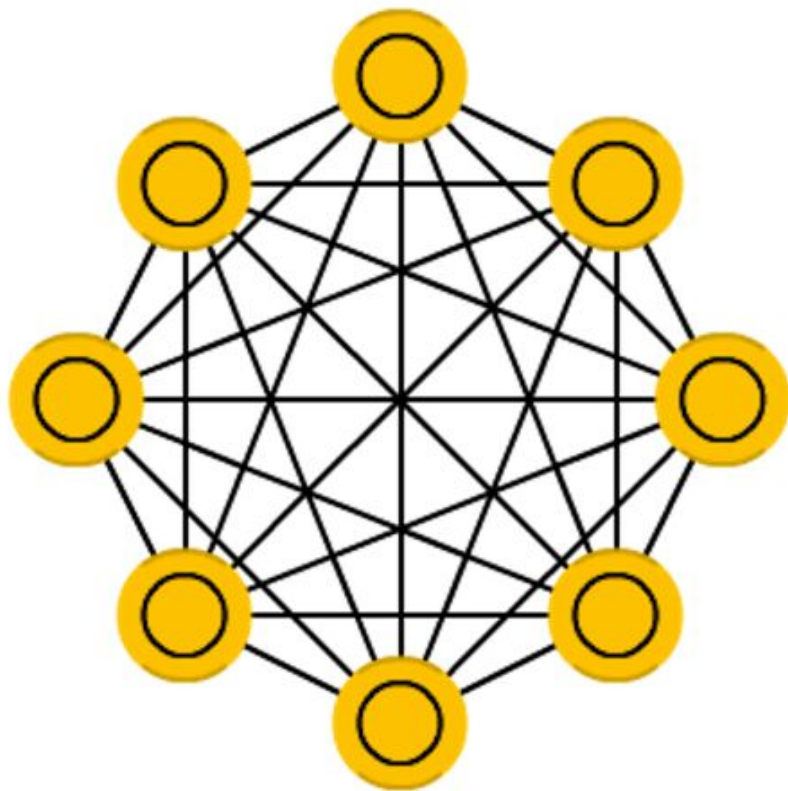




Нейронная сеть Ворда

В каждой группе нейронов используется своя передаточная функция, и результаты работы каждого блока передаются на выходной слой, который как бы рассматривает вход с разных точек зрения

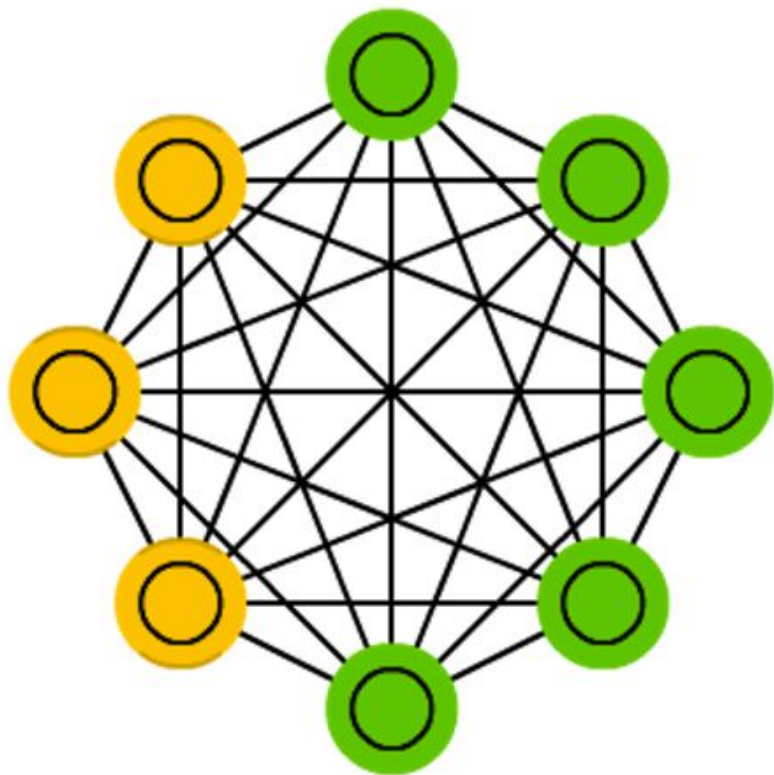




Нейронная сеть Хопфилда

Однажды обученная одному или нескольким образам система будет сходиться к одному из известных ей образов, потому что только одно из этих состояний является стационарным

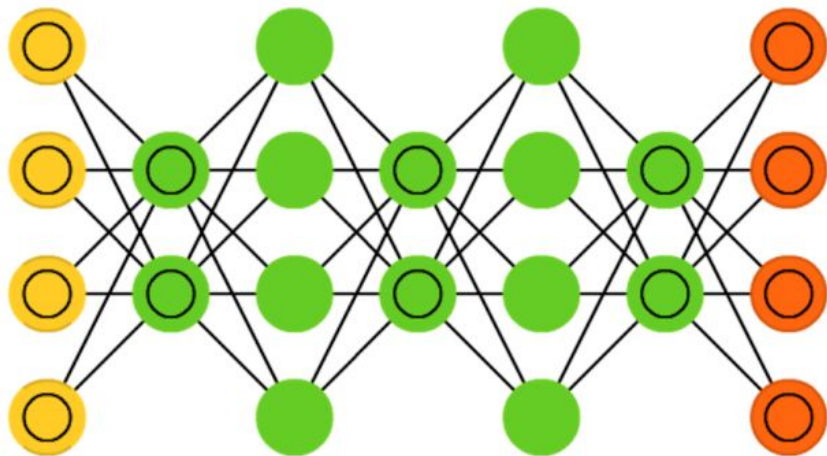




Машина Больцмана

Рекуррентная нейронная сеть,
которая для обучения использует
алгоритм имитации отжига

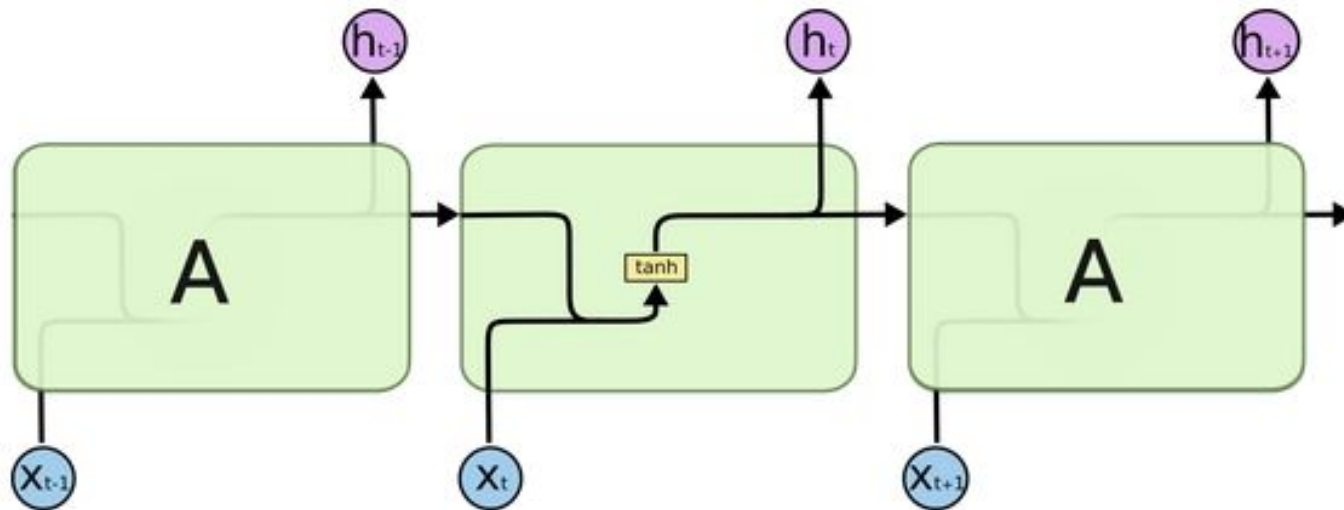




Каскад из машин Больцмана (глубокая сеть доверия)

Осуществляется кластеризация и
восстановление входов, а при
дополнительном обучении с
учителем осуществляется и
классификация

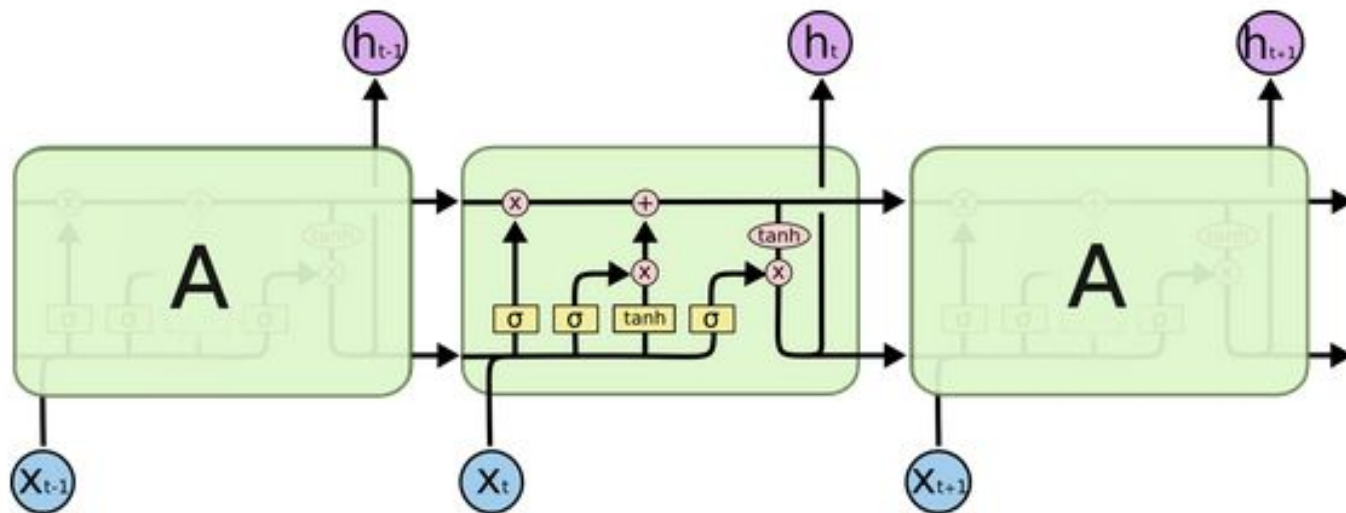




The repeating module in a standard RNN contains a single layer.

Рекуррентная нейронная сеть



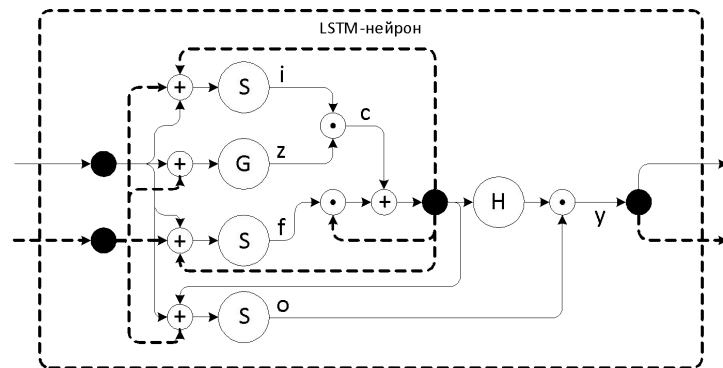


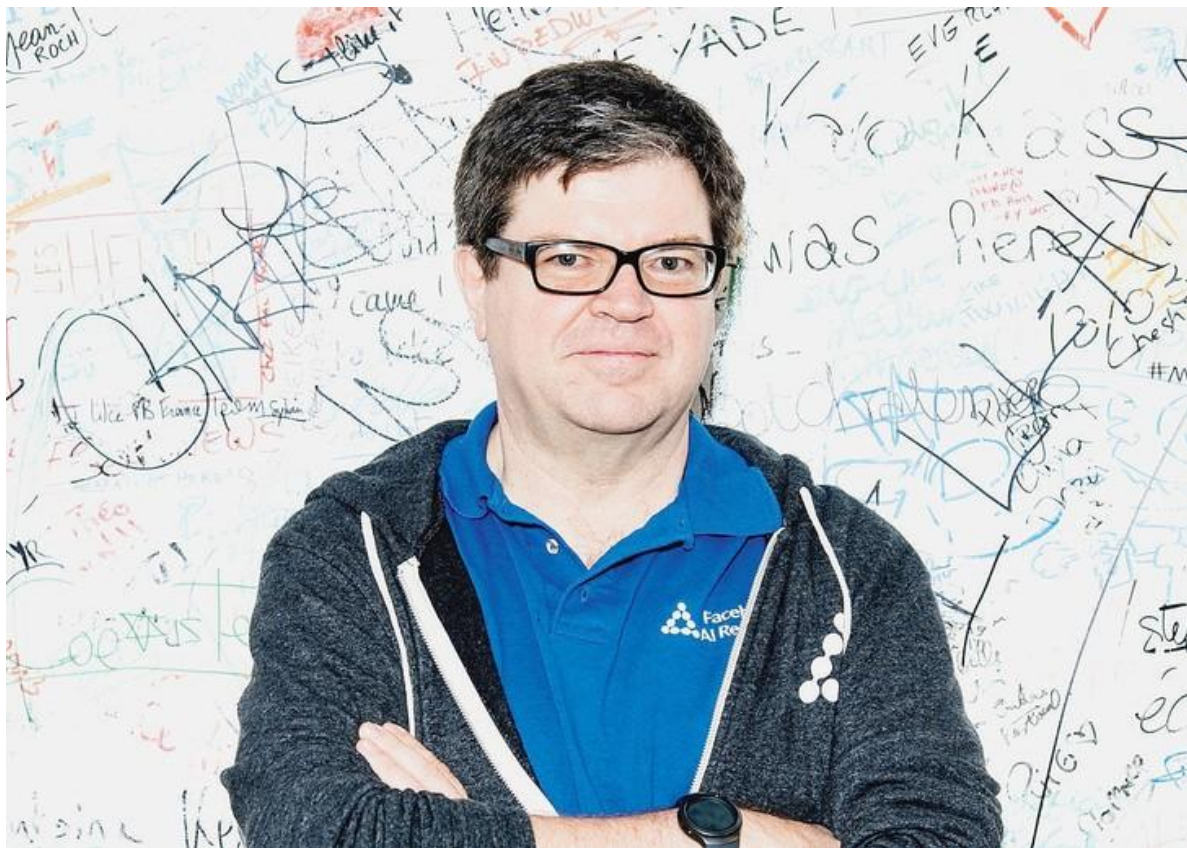
The repeating module in an LSTM contains four interacting layers.

LSTM-нейрон



- Обычная стрелка — входные и выходные связи нейрона, поток значений между функциями внутри нейрона.
- Пунктирная стрелка — входные и выходные связи нейрона, поток значений между функциями внутри нейрона с задержкой по времени (на один или более тактов работы нейронной сети).
- Плюс — функция суммирования входных значений.
- Точка — функция перемножения входных значений.
- Чёрный круг — дубликатор потока значений.
- Гейт **S** — функция активации, обычно представляющая собой сигмоиду.
- Гейт **G** — функция активации для входного потока, обычно являющаяся гиперболическим тангенсом.
- Гейт **H** — функция активации для выходного потока, обычно тоже гиперболический тангенс.
- Поток **i** — результат активации для входного потока.
- Поток **z** — результат активации для рекуррентного входного потока (обычно с нейронов того же слоя).
- Поток **f** — результат активации для гейта забывания.
- Поток **o** — результат активации для выходного потока.
- Поток **y** — результат работы LSTM-нейрона в целом.

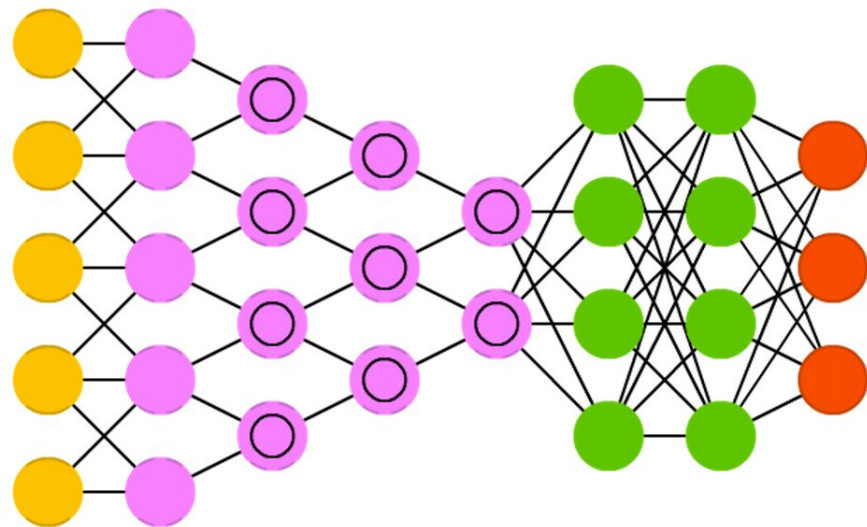




Ян Лекун

Разработчик архитектуры
свёрточных нейронных
сетей

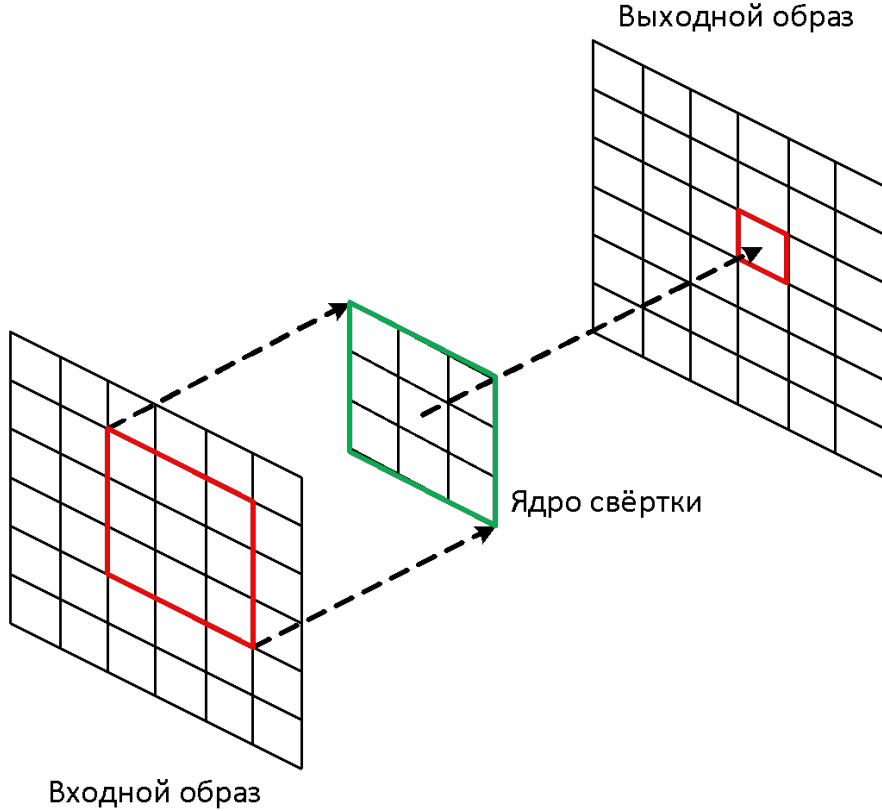




Свёрточная нейронная сеть

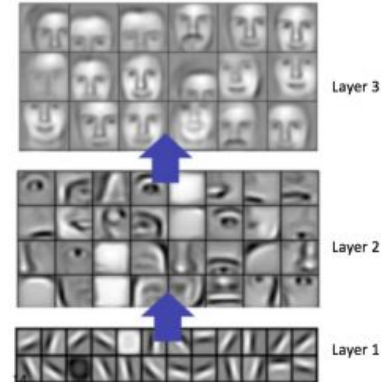
Постепенный переход от
конкретных особенностей
распознаваемого образа к
абстрактным деталям всё выше и
выше по иерархии уровней
абстракции





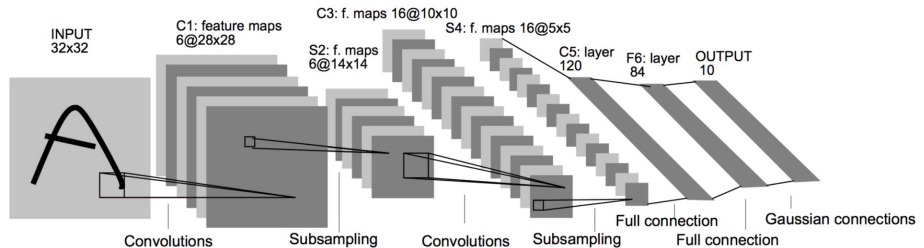
Свёртка

Для каждого свёрточного слоя получается большое количество карт признаков — отрезки и дуги, направленные под разными углами, границы между сплошными средами, точки и иные примитивы; а на более глубоких слоях — лица, животные, автомобили, здания и т. д.



Другие архитектуры нейронных сетей

- Самоорганизующаяся карта Кохонена
- Когнитрон и неокогнитрон
- Осцилляторная нейронная сеть
- Вероятностная нейронная сеть Решетова
- Нейронная сеть адаптивного резонанса
- Импульсная нейронная сеть
- Автокодировщики различной топологии
- Нейронная машина Тьюринга
- Нечёткая нейронная сеть
- Хаотическая нейронная сеть
- Тысячи их...





На следующем занятии:

- Квазибиологический подход
- Эволюционный подход
- Имитация базовых структур эволюции

Оставайтесь с нами

До новых встреч

