

# Применение нейронных сетей для распознавания текста



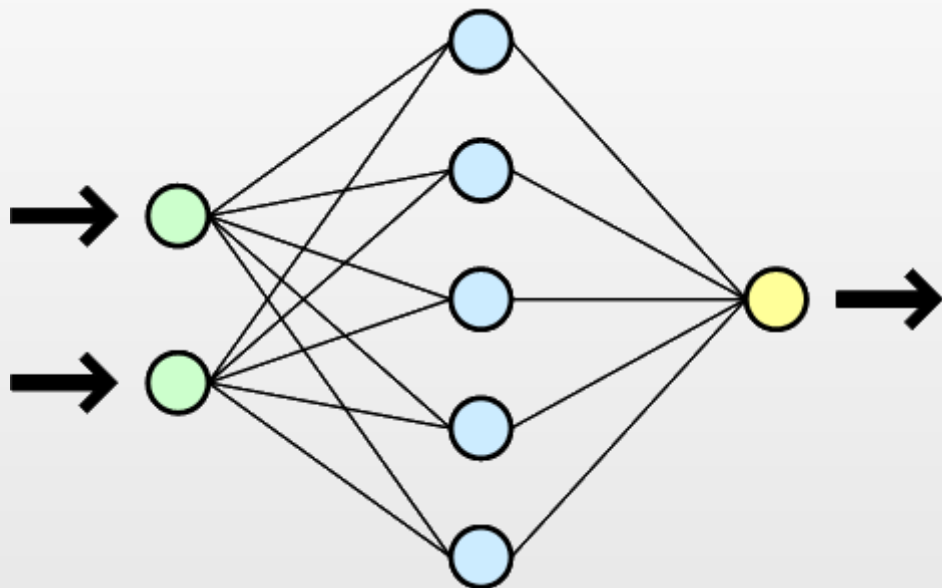
Павел Пересторонин, Игорь Калашников

# Поставленная задача

---

- ▶ В качестве направления для исследований было выбрано оптическое распознавание символов, которое в настоящее время является очень актуальным.
- ▶ Для решения задачи распознавания будет использоваться теория нейронных сетей и, в частности, построенная сверточная нейронная сеть.

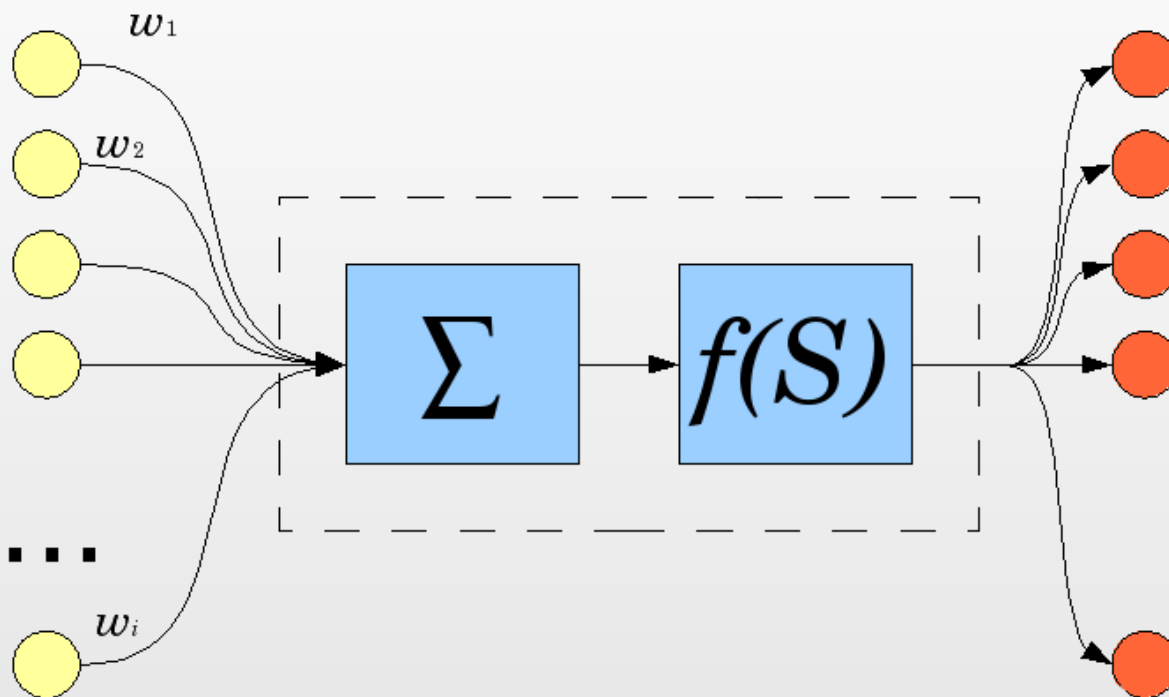




## Нейронная сеть

Представляет собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов).

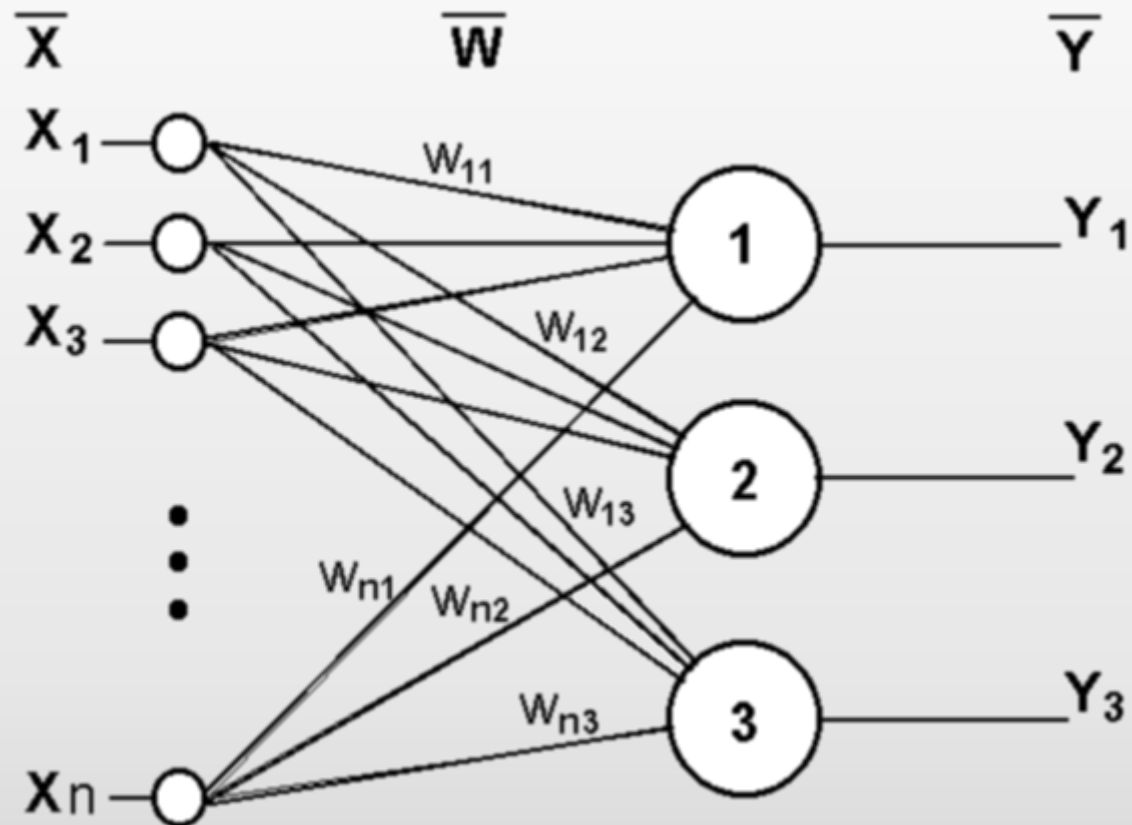
Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает, и сигналами, которые он периодически посылает другим процессорам.



## Искусственный нейрон

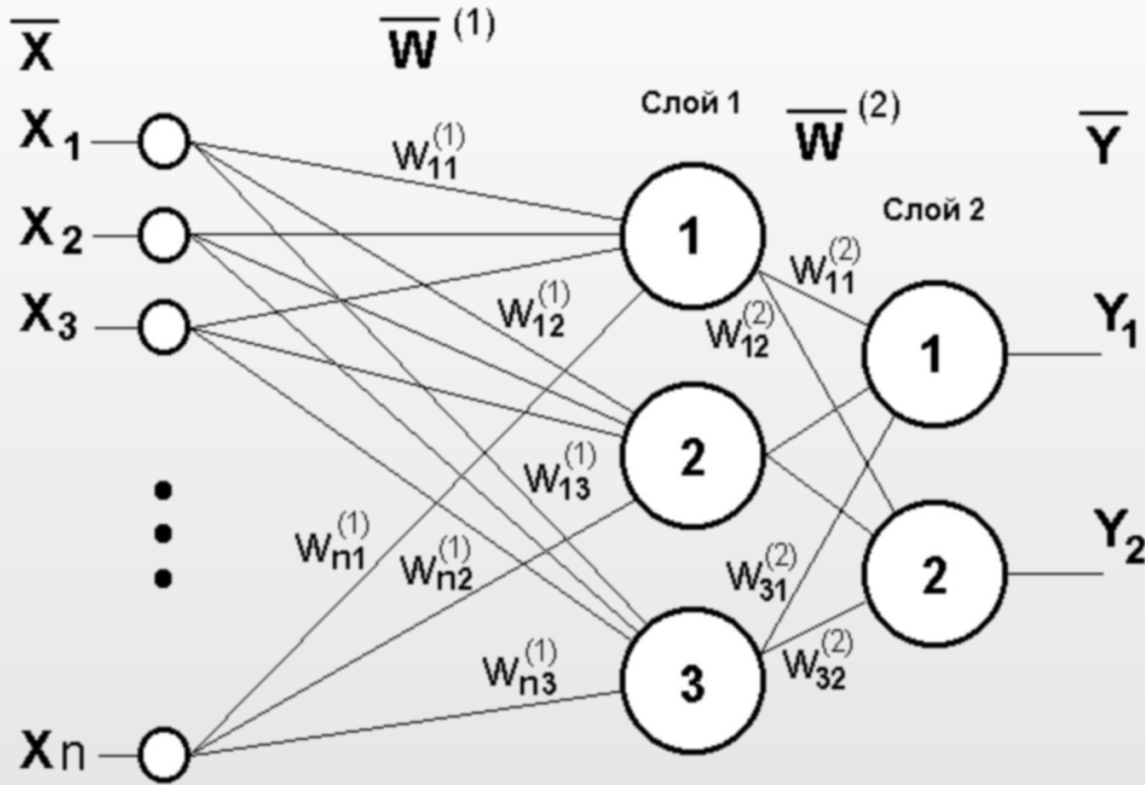
Искусственный нейрон обычно представляют как некоторую нелинейную функцию от единственного аргумента — линейной комбинации всех входных сигналов. Полученный результат посылается на единственный выход.

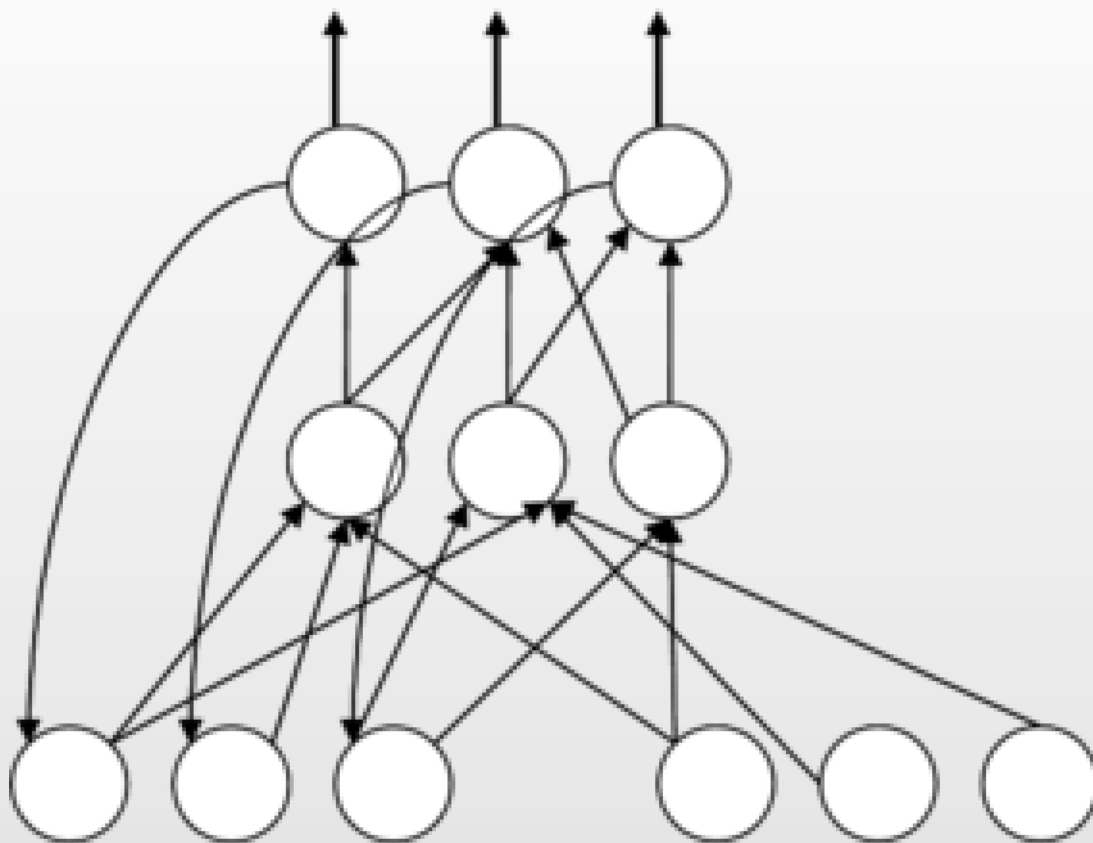
# Однослойные сети прямого распространения



## Многослойные сети прямого распространения

Характеризуются наличием одного или нескольких скрытых слоев, которых заключается в посредничестве между внешним входным сигналом и выходом нейронной сети.





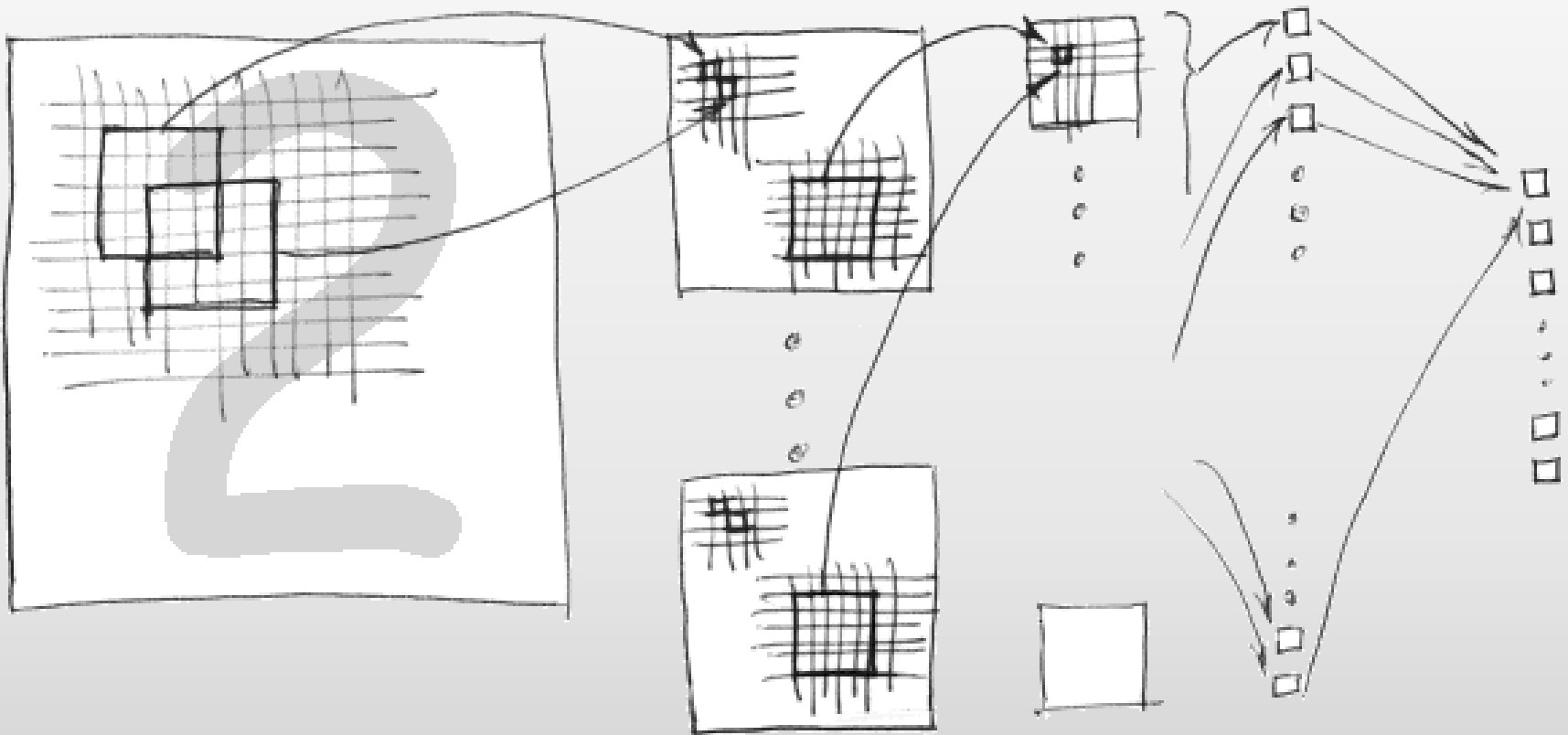
## Рекуррентные сети

Рекуррентная нейронная сеть отличается от сети прямого распространения наличием по крайней мере одной обратной связи.



# Сверточные нейронные сети

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





# Сверточные нейронные сети

---

## Преимущества

- ▶ Разделяемые веса позволяют существенно сэкономить на памяти
- ▶ Локальное восприятие позволяет сохранять топологию изображения от слоя к слою, учитывая пространственную организацию пикселей входного изображения

## Недостатки

- ▶ Малая скорость обучения



# Реализация сверточной нейронной сети

---

- ▶ Входной уровень –  $29 \times 29$  нейронов
- ▶ Первый уровень – сверточный с шестью картами признаков. Каждая карта признаков имеет размер  $13 \times 13$
- ▶ Второй уровень – сверточный, содержит 50 карт признаков. Каждая карта признаков имеет размер  $5 \times 5$
- ▶ Третий уровень нейронной сети – полный, содержит 100 нейронов
- ▶ Четвертый уровень – выходной. Это полный уровень с 10 нейронами



# Результаты

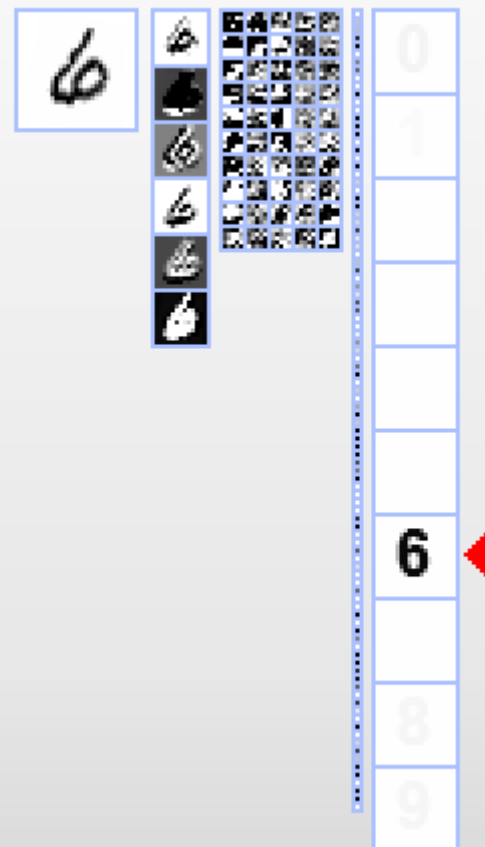
---

- ▶ После четырех циклов обучения сеть верно распознала около 92% символов из тестового набора
- ▶ Четыре цикла обучения длились в сумме около 50 минут



# Результаты

---



Благодарим за внимание!