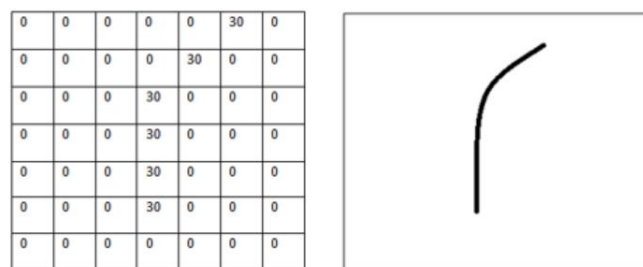


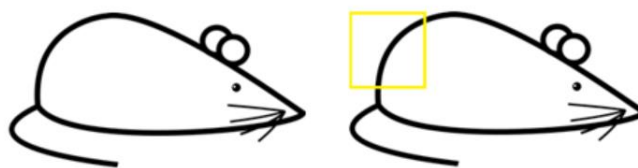
Теоретическая часть

- 1) Сверточные нейронные сети применяются для обработки изображений. Они работают на основе использования операции свертки: выбирается постоянная матрица (ядро свертки) и на эту матрицу построчно умножается матрица, являющаяся кусочком картинки. После свертки получается отфильтрованный кусочек изображения. Если некоторая искомая характеристика присутствует во фрагменте изображения, операция свертки на выходе будет выдавать число с относительно большим значением. Если же характеристика отсутствует, выходное число будет маленьким. Это делается для всех фрагментов изображения.

Пример ядра с обученным признаком

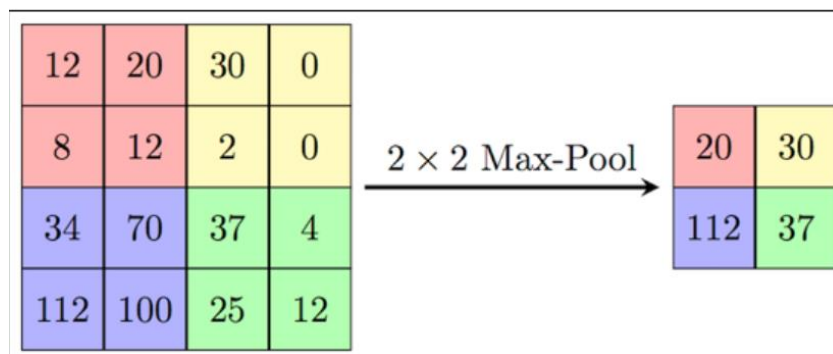


Входное изображение



Там, где желтое окно, будет большой отклик, что говорит о присутствии искомого признака в этом месте на изображении.

Результат свертки проходит через функцию активации. Далее может применяться операция пулинга: когда либо из кусочка картинки, либо из матрицы, полученной после операций свертки (или других операций), выделяются особенности. Например, Max pooling выбирает максимум из матрицы.



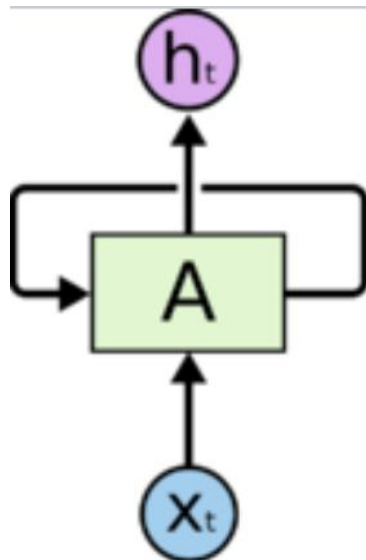
2) Преимущества сверточных нейронных сетей:

- Хороши тем, что предназначены специально для работы с изображениями и видео, обнаруживают полезные признаки автоматически.
- Благодаря сверточным слоям нейронная сеть обучается выделять признаки, не зависящие от их точного положения на изображении и от размеров изображения.
- Использование ядер свёртки дает меньшее количество настраиваемых весовых коэффициентов, что приводит к уменьшению времени и вычислительных ресурсов на обучение сети.

3) Рекуррентные нейронные сети выполняют одну и ту же задачу для каждого элемента последовательности, причем выход зависит от предыдущих вычислений. То есть результат вычислений на каждом этапе используется в качестве исходных данных для следующего.

$$\boxed{h_t} = \boxed{f_W}(\boxed{h_{t-1}}, \boxed{x_t})$$

новое состояние / предыдущее состояние входной вектор на некотором временном шаге
некоторая функция с параметрами W



4) Преимущества рекуррентных нейронных сетей:

- Могут работать с последовательностью данных. Обычные нейронные сети получают на вход статический вектор признаков, а RNN - последовательность векторов. Это подходит для обработки текста, звука.
- Обладают "памятью". Благодаря обратным связям RNN может запоминать информацию о предыдущих шагах последовательности и учитывать ее. Это полезно для генерации последовательностей (например, текстов).

5) Задачи, в которых используются сверточные нейронные сети: распознавание объектов на изображении, классификация изображений, классификация текстов.

Задачи, в которых используются рекуррентные нейронные сети: анализ текстов, генерация текстов, распознавание речи.