

Conv (Выделение наиболее полезных признаков) [получаем плотные карты признаков]

Ядро свертки – матрица, которая графически кодирует признак.

Свертка – вычисляем изображение, накладывая ядро на него всеми возможными способами и вычисляя сумму произведений.

Сверточный слой состоит из нескольких ядер и вычисляет свертку изображения с помощью каждого ядра. Ядра получаем градиентным спуском как веса в MLP.

Карта признаков – это всего лишь очередной тензор (массив матриц), в котором каждый канал отвечает за какой-нибудь выделенный признак.

Нейроны каждой группы активируются тогда, когда на участке изображения появляется фрагмент, подходящий под их ядра. Каждая группа выделяет свои особые закономерности изображения, сканируя его по всему изображению. И на выходе формируется набор карт признаков (каналы). Каналы показывают наличие признака в строго определенном месте изображения.

MaxPooling

Мы отбираем найденные признаки и сохраняем их для дальнейшего анализа. Когда после операции MaxPooling мы будем анализировать новую уменьшенную карту признаков с фильтром, то мы этим фильтром на самом деле анализируем более крупную область. И поэтому нейроны следующего слоя способны выделять более общие признаки на изображении

Уменьшение разрешения используется для уменьшения количества коэффициентов в карте признаков для обработки, а также внедрения иерархий пространственных фильтров путем создания последовательных слоев свертки для просмотра все более крупных окон (с точки зрения долей исходных данных, которые они охватывают).

Признаки кодируют пространственное присутствие некоторого шаблона, поэтому *максимальное присутствие* признаков намного информативнее, чем *среднее присутствие*

Dropout

В частности, dropout с параметром p за одну итерацию обучения проходит по всем нейронам определенного слоя и с вероятностью p полностью исключает их из сети на время итерации. Это заставит сеть обрабатывать ошибки и не полагаться на существование определенного нейрона (или группы нейронов), а полагаться на “единое мнение” (consensus) нейронов внутри одного слоя.

Что такое операции свертки в сверточных нейронных сетях?

Свертка – прохождение частей изображения через слой одинаковых нейронов. Результат записывается в новое изображение, называющееся картой признаков.

Какое преимущество дают сверточные нейронные сети над обычными сетями прямого распространения?

Использование единого весового ядра освобождает сеть от создания и корректировки слишком большого количества весов. Этот подход хорошо зарекомендовал себя в плане эффективности и оптимизации в области распознавания образов (например, изображений). Такая структура сети позволяет ей при обучении обобщать поступающую информацию, а не анализировать данные поэлементно. Отсюда следует гибкость сверточных сетей к «сдвигам образов», т. е., например, в классификации изображений сверточные сети будут менее чувствительны к их поворотам или сдвигам.

Для обработки каких данных в основном используются сверточные нейронные сети?

В основном применяется для обработки изображений, которые представляются как многомерный массив (тензор).

Что такое слой субдискретизации в сверточных нейронных сетях?

В сверточных нейронных сетях используется 3 вида слоев: сверточные, субдискретизирующие и полносвязные (так сказать “обычные” слои НС типа персептрон). Задачей конкретно субдискретизирующего слоя является уменьшение размерности карты признаков предыдущего слоя. Это делается для сокращения вычислительных затрат и расхода памяти, избежания переобучения, а также для выделения наиболее значимых признаков (т.к. после выявления

каких-либо признаков на предыдущем шаге нам больше не нужно настолько подробное изображение). Сам процесс описывается так: мы разделяем карту признаков, полученную на сверточном слое, на фиксированное количество частей n (обычно размер каждой части 2×2) и на каждой части выбираем максимальное по значению. В итоге мы уменьшаем размерность нашей карты признаков в 2 раза.

Что такое ядро свертки?

Ядро свертки можно назвать фильтром, он относится к оператору, применяемому ко всему изображению таким образом, что преобразует информацию, закодированную в пикселях. На практике ядро это матрица меньшего размера по сравнению с входными размерами изображения, состоящая из вещественных записей.

Для чего может быть использована свертка с ядром 1×1 ?

Для изменения размерности пространства фильтра, уменьшать или увеличивать глубину тензора.

Что такое расширенная свертка

Расширенная свертка – это свертка с «раздутым» ядром, в котором между его элементами стоят пробелы. Данный тип свертки позволяет увеличить поле зрения фильтра для захвата информации в разных масштабах и контролировать пространственное разрешение выхода слоя.

Почему чаще используется свертка с ядром имеющим нечетный размер?

В этом случае у маски имеется выраженная центральная точка.

Что такое карта признаков?

В сверточных НС весовые коэффициенты (в сверточных слоях) представляют собой матрицу, которая создается точкой с каждым пикселем, чтобы создать новый пиксель, в качестве фильтров изображения. Новое изображение, создаваемое каждым сверточным нейроном/фильтром, называется картой признаков. Карты объектов из каждого нейрона/фильтра на слое объединяются, а затем передаются в качестве входных данных для каждого нейрона в следующем слое. Другими словами карта признаков снс фиксирует результат применения фильтров к входному изображению. Т.е. на каждом слое карта является выходом этого слоя.

Какие функции активации можно использовать в сверточных нейронных сетях?

Такие же, как и в полносвязных, но наиболее часто используются такие функции активации, как ReLU, Sigmoid, Tanh, LeakyReLU.

Можно ли обучить сверточную нейронную сеть, не нормируя входные данные?

Можно, но это приведёт к плохой обучаемости сети.

Что такое субдискретизирующий слой?

Субдискретизирующий слой - слой пуллинга. Слой пуллинга по своей сути является просто сжимающим изображение слоем. Исходя из предположения, что соседние пиксели на изображении должны отличаться не сильно, можно сжать это изображение таким образом, что блоку пикселей будет соответствовать один пиксель среднего цвета.

Что такое полностью сверточная сеть?

В такой сети нет полносвязных слоев. Полносвязные слои преобразуются в свертку.

Что такое поканальная раздельная свертка?

Входное изображение формы $(w, h, 3)$ можно разделить на три карты формы (w, h) – $w, h, 3$) можно разделить на три карты формы (w, h) –) можно разделить на три карты формы $(w, h, 3)$ можно разделить на три карты формы (w, h) – w, h – это будут три матрицы, каждая соответствует одному каналу цвета. Потом можно применять операцию свертки к этим картам по отдельности.