

МЕТОДЫ АГРЕГАЦИИ ВЕСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ СВЕРТОЧНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИТЕРАТИВНЫМ ВАРПИНГОМ

Денисов А. К. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к. т. н., доцент Быковский С. В.
(Университет ИТМО)

В работе предлагаются различные подходы к агрегации весов при обучении сверточной нейронной сети в задачах вычисления оптического потока. Приводятся основные подходы и их особенности.

Введение. Задача оценки движения является важной частью алгоритмов компьютерного зрения. Результатом оценки движения является поле оптического потока, которое показывает относительное движение между наблюдателем и сценой. Оптический поток используется в робототехнике для обнаружения объектов, отслеживания перемещения и навигации, обнаружения движения и визуальной одометрии. Варпинг — это процесс применения поля потока к входному изображению. С помощью итеративного варпинга можно получать изображения для обучения нейронной сети, на которых деформация (перемещение) объектов будет меньше, чем на исходных. Это позволит обучить сеть быстрее, однако ставит задачу соотношения и объединения весов сети, полученных на разных итерациях.

Основная часть. Главной задачей в случае применения итеративного варпинга становится выбор метода агрегации весов. Действительно, так как на каждой итерации сеть решает каждый раз новую задачу, необходимо получить из наборов весов, получаемых на каждой итерации, результирующий набор, который бы позволял решить начальную (полную) задачу.

Можно выделить несколько гипотез о возможном методе агрегации весов:

- начальная инициализация, затем на каждой итерации используются веса с предыдущей итерации (ошибочный подход, на выходе получаются веса, адаптированные к решению нулевой задачи);
- инициализация на каждой итерации, агрегация большого массива весов (неизвестна функция, переводящая несколько наборов весов, обученных на разных задачах, в один, предназначенный для решения полной задачи; возможно использование еще одной нейронной сети для получения функции агрегации, однако неясен способ обучения, кроме того, хранить такой массив данных представляется затруднительным);
- инициализация на каждой итерации, плюс на вход сети подается оптический поток — результат работы сети предыдущей итерации (такой подход, вероятно, приведет к последовательному обучению сети для работы с маленькими деформациями, повторяется результат первой гипотезы);
- последовательное добавление в обучающую выборку пар изображений с меньшей деформацией (таким образом сеть учится работать с деформациями разного масштаба, однако такое обучение в пределе может не позволить достичь изначальной цели — обучать маленьким задачам и совместить результаты, так как неизвестно, как на способность сети обучиться нахождению больших деформаций повлияет включение в обучающую выборку промежуточных изображений);
- динамический подход с использованием RNN (трудно создать архитектуру, однако не нужно хранить большой массив данных в процессе обучения).

Выводы. В ходе работы были предложены методы агрегации весов при обучении сверточной нейронной сети с итеративным варпингом и описаны некоторые их недостатки. Наименее эффективным видится использование одного и того же набора весов на каждой итерации при полной замене обучающей выборки, при этом если расширить набор данных для

обучения, а не полностью заменять его, это может дать результат. Наиболее полным подходом видится агрегация большого массива весов, полученных на разных итерациях, однако необходимы эксперименты для определения функции агрегации.

Денисов А. К. (автор)

Подпись

Быковский С. В. (научный руководитель)

Подпись