

УДК 004.855.5

СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ ОБУЧЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

М.Ю. ВАШКЕВИЧ

(Представлено: канд. физ.-мат. наук, доц. О.Н. ПЕТРОВИЧ)

В статье рассмотрены 3 различных способа обучения нейронной сети. В частности рассматриваются их достоинства и недостатки. А так же наилучшее место для использования, каждого конкретного метода обучения.

Введение. Обучить нейронную сеть можно разными способами: с учителем, без учителя, с подкреплением. Каждый из этих алгоритмов обучения имеет свои достоинства и недостатки. В зависимости от задачи, которая стоит перед нейронной сетью лучше использовать тот или иной алгоритм обучения.

В случае когда необходимо выполнить конкретную задачу, и есть большое количество как входных и выходных данных то лучше всего выбрать алгоритм с глубоким обучением так разработчик может наиболее точно настроить алгоритм обучения учитывая вид входных данных и стоящую перед ним задачу.

Результат обучения нейронной сети — кластеризация изображений. При обучении с учителем нейронная сеть обучается на размеченном наборе данных и предсказывает ответы, которые используются для оценки точности алгоритма на обучающих данных. При обучении без учителя модель использует неразмеченные данные, из которых алгоритм самостоятельно пытается извлечь признаки и зависимости.

Обучение с частичным привлечением учителя представляет собой нечто среднее. Оно использует небольшое количество размеченных данных и большой набор неразмеченных. А обучение с подкреплением тренирует алгоритм при помощи системы поощрений. Агент получает обратную связь в виде вознаграждений за правильные действия. Похожим образом происходит дрессировка животных.

Для каждого способа обучения рассмотрим примеры подходящих для него данных и задач.

Основной раздел. Обучение с учителем (*supervised learning*) предполагает наличие полного набора размеченных данных для тренировки модели на всех этапах ее построения.

Наличие полностью размеченного датасета означает, что каждому примеру в обучающем наборе соответствует ответ, который алгоритм и должен получить. Таким образом, размеченный датасет из фотографий цветов обучит нейронную сеть, где изображены розы, ромашки или нарциссы. Когда сеть получит новое фото, она сравнит его с примерами из обучающего датасета, чтобы предсказать ответ.

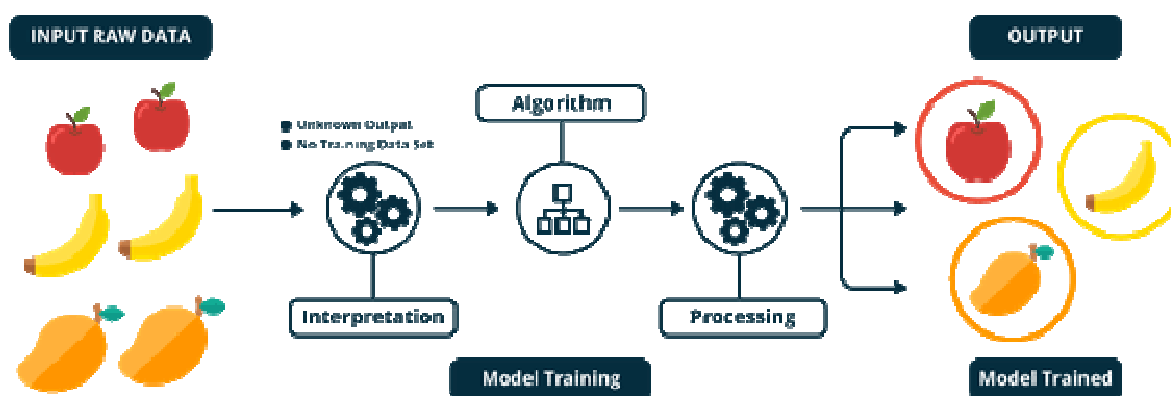


Рисунок. – Пример обучения с учителем

Пример обучения с учителем — классификация (слева), и дальнейшее ее использование для сегментации и распознавания объектов

В основном обучение с учителем применяется для решения двух типов задач: классификации и регрессии.

В задачах классификации алгоритм предсказывает дискретные значения, соответствующие номерам классов, к которым принадлежат объекты. В обучающем датасете с фотографиями животных каждое изображение будет иметь соответствующую метку — «кошка», «коала» или «черепаха». Качество

алгоритма оценивается тем, насколько точно он может правильно классифицировать новые фото с коалами и черепаками.

Более утилитарные задачи машинного обучения задействуют большое число переменных. Как пример, нейронная сеть, предсказывающая цену квартиры в Сан-Франциско на основе ее площади, местоположения и доступности общественного транспорта. Алгоритм выполняет работу эксперта, который рассчитывает цену квартиры исходя из тех же данных.

Таким образом, обучение с учителем больше всего подходит для задач, когда имеется внушительный набор достоверных данных для обучения алгоритма. Но так бывает далеко не всегда. Недостаток данных — наиболее часто встречающаяся проблема в машинном обучении на 2018 год.

Обучение без учителя (*unsupervised learning*) идеально размеченные и чистые данные достать не легко. Поэтому иногда перед алгоритмом стоит задача найти заранее не известные ответы. Вот где нужно обучение без учителя.

В обучении без учителя у модели есть набор данных, и нет явных указаний, что с ним делать. Нейронная сеть пытается самостоятельно найти корреляции в данных, извлекая полезные признаки и анализируя их. Кластеризация данных на основе общих признаков. В зависимости от задачи модель систематизирует данные по-разному.

Кластеризация. Даже без специальных знаний эксперта-орнитолога можно посмотреть на коллекцию фотографий и разделить их на группы по видам птиц, опираясь на цвет пера, размер или форму клюва. Именно в этом заключается кластеризация — наиболее распространенная задача для обучения без учителя. Алгоритм подбирает похожие данные, находя общие признаки, и группируют их вместе.

Обнаружение аномалий. Банки могут обнаружить мошеннические операции, выявляя необычные действия в покупательском поведении клиентов. Например, подозрительно, если одна кредитная карта используется в Калифорнии и Дании в один и тот же день. Похожим образом, обучение без учителя используют для нахождения выбросов в данных.

Ассоциации – проверяют признаки с другими признаками. Рассматривая пару ключевых признаков объекта, модель может предсказать другие, с которыми существует связь.

Автоэнкодеры принимают входные данные, кодируют их, а затем пытаются воссоздать начальные данные из полученного кода. Не так много реальных ситуаций, когда используют простой автоэнкодер. Но стоит добавить слои и возможности расширятся: используя зашумленные и исходные версии изображений для обучения, автоэнкодеры могут удалять шум из видеоданных, изображений или медицинских сканов, чтобы повысить качество данных.

В обучении без учителя сложно вычислить точность алгоритма, так как в данных отсутствуют «правильные ответы» или метки. Но размеченные данные часто ненадежные или их слишком дорого получить. В таких случаях, предоставляя модели свободу действий для поиска зависимостей, можно получить хорошие результаты.

Обучение с подкреплением (*reinforcement learning*) Данная система строится на системе бонусов и наказаний. За правильное решение решение некой задачи нейросеть получает данные которые она считает поощрением за неверное решение получает наказание. Так же как люди без обратной связи не смогли бы обучиться ничему новому, так же и нейросеть без понимая какое решение является верным, а какое неверным не смогла бы научиться решать задачи. Обучение с подкреплением действует по тому же принципу. Видеоигры — популярная тестовая среда для исследований.

Результат обучения с подкреплением — «агент» проходит трассу, не выезжая за ее пределы. Далее можно добиваться повышения скорости прохождения трассы.

Агенты ИИ пытаются найти оптимальный способ достижения цели или улучшения производительности для конкретной среды. Когда агент предпринимает действия, способствующие достижению цели, он получает награду. Глобальная цель — предсказывать следующие шаги, чтобы заработать максимальную награду в конечном итоге.

При принятии решения агент изучает обратную связь, новые тактики и решения способные привести к большему выигрышу. Этот подход использует долгосрочную стратегию — так же как в шахматах: следующий наилучший ход может не помочь выиграть в конечном счете. Поэтому агент пытается максимизировать суммарную награду.

Это итеративный процесс. Чем больше уровней с обратной связью, тем лучше становится стратегия агента. Такой подход особенно полезен для обучения роботов, которые управляют автономными транспортными средствами или инвентарем на складе.

Так же, как и ученики в школе, каждый алгоритм учится по-разному. Но благодаря разнообразию доступных методов, вопрос в том, чтобы выбрать подходящий и научить вашу нейронную сеть разбираться в среде.

Заключение. В заключении хочется отметить, что каждый подход в обучении нейросети будет показывать себя по-разному и следует учитывать это при выборе метода обучения. Так выбрав наиболее подходящий алгоритм для обучения можно получить более корректные данные и затратить на их получение меньше время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обучение без учителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Обучение_без_учителя. – Дата обращения 24.09.2018.
2. Обучение без учителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Обучение_без_учителя. – Дата обращения 24.09.2018.
3. Обучение с учителем [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Обучение_с_учителем. – Дата обращения 24.09.2018.
4. Обучение с учителем [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Обучение_с_учителем. – Дата обращения 24.09.2018.
5. Обучение с подкреплением [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://ru.wikipedia.org/wiki/Обучение_с_подкреплением. – Дата обращения 24.09.2018.
6. Обучение с подкреплением [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Обучение_с_подкреплением. – Дата обращения 24.09.2018.