

SMART Закупка

29 мая 2023

«Жидкая» нейронная сеть адаптируется на ходу

В сфере искусственного интеллекта больше должно быть лучше. Нейронные сети с миллиардами параметров обеспечивают работу повседневных инструментов на основе ИИ, таких как ChatGPT и Dall-E, и каждая новая большая языковая модель (LLM) превосходит своих предшественников по размеру и сложности. Тем временем в Лаборатории компьютерных наук и искусственного интеллекта Массачусетского технологического института (CSAIL) группа исследователей работала над сокращением масштабов.

В недавнем исследовании они продемонстрировали эффективность нового типа очень маленькой (20 000 параметров) системы машинного обучения, называемой жидкой нейронной сетью. Они показали, что дроны, оснащенные ими, превосходно справляются с навигацией в сложных, новых средах с точностью, даже опережая самые современные системы. Системы были в состоянии принимать решения, которые приводили их к цели в ранее неисследованных лесах и городских пространствах, и они могли делать это в условиях добавочного шума и других сложностей.

Нейронные сети в типичных системах машинного обучения обучаются только в процессе обучения. После этого их параметры фиксируются. Жидкие нейронные сети, объясняет Рамин Хасани, один из ученых CSAIL, представляют собой класс систем искусственного интеллекта, которые учатся на работе, даже после обучения. Другими словами, они используют «жидкие» алгоритмы, которые постоянно адаптируются к новой информации, такой как новая среда, точно так же, как мозг живых организмов. «Они напрямую смоделированы по тому же принципу, как нейроны и синапсы взаимодействуют в биологическом мозге», — говорит Хасани. Фактически, их сетевая архитектура вдохновлена нервной системой живых существ, называемых *C. elegans*, крошечных червей, обычно обитающих в почве.

«Мы можем реализовать жидкую нейронную сеть, которая может управлять автомобилем, на Raspberry Pi». — Рамин Хасани, CSAIL Массачусетского технологического института

По словам Хасани, целью этого эксперимента была не просто надежная автономная навигация дрона. «Речь шла о проверке способности нейронных сетей понимать задачи, когда они развернуты в нашем обществе в качестве автономных систем».

В качестве обучающих данных для нейронных сетей, которые будут управлять дроном, исследователи использовали кадры с дрона, снятые пилотом-человеком, летящим к цели. «Вы ожидаете, что система научилась двигаться к объекту», — говорит Хасани, не определив, что это за объект, и не предоставив никаких меток для окружающей среды. «Дрон должен сделать вывод, что задача такова: я хочу двигаться к [объекту]».

Команда провела серию экспериментов, чтобы проверить, как усвоенные навигационные навыки переносятся в новую, невиданную ранее среду. Они протестировали систему во многих реальных условиях, в том числе в разное время года в лесу и в городских условиях. Дроны

прошли тесты на дальность и нагрузку, а цели вращались, закрывались, приводились в движение и т. д. Жидкие нейронные сети были единственными, которые могли обобщать сценарии, которые они никогда не видели, без какой-либо тонкой настройки, и могли выполнять эту задачу плавно и надежно.

Применение жидких нейронных сетей к робототехнике может привести к созданию более надежных автономных навигационных систем, среди прочего, для поиска и спасения, наблюдения за дикой природой и доставки. По словам Хасани, умная мобильность будет иметь решающее значение по мере того, как города станут плотнее, и небольшой размер этих нейронных сетей может стать огромным преимуществом: «Мы можем реализовать гибкую нейронную сеть, которая может управлять автомобилем, на Raspberry Pi. »

Помимо дронов и мобильности

Но исследователи считают, что жидкие нейронные сети могут пойти еще дальше, став будущим принятием решений, связанных с любой обработкой данных временных рядов, включая обработку видео и языка. Поскольку жидкие нейронные сети представляют собой механизмы обработки данных последовательности, они могут предсказывать финансовые и медицинские события. Например, путем обработки показателей жизнедеятельности можно разработать модели для прогнозирования состояния пациента в отделении интенсивной терапии.

Помимо других преимуществ, жидкие нейронные сети также предлагают объяснимость и интерпретируемость. Другими словами, они открывают пресловутый черный ящик системного процесса принятия решений. «Если у меня всего 34 нейрона [в системе дронов], я могу буквально пойти и выяснить, какова функция каждого элемента», — говорит Хасани. Это было бы практически невозможно в крупномасштабной глубокой нейронной сети. Меньший размер жидких нейронных сетей также значительно снижает вычислительные затраты и, следовательно, углеродный след моделей машинного обучения.

Хасани и его коллеги ищут способы улучшить жидкие нейронные сети. «В этой статье рассматривается очень контролируемая и простая способность к рассуждениям, но взаимодействие в реальном мире требует все более и более сложных логических задач», — говорит он. Команда хотела бы разработать более сложные задачи и протестировать жидкие нейронные сети на пределе их возможностей, а также выяснить, почему жидкие нейронные сети работают намного лучше, чем их конкуренты, в тестах на рассуждения.

Ссылка на статью: [«Жидкая» нейронная сеть адаптируется на ходу](#)