

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИБЛИОТЕК ДЛЯ РАБОТЫ С ИСКУССТВЕННЫМИ НЕЙРОННЫМИ СЕТЯМИ

Пуныко А.В., Тишкевич Д.Г., Попова Ю.Б.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Искусственные нейронные сети (ИНС) и алгоритмы их обучения являются сегодня предметом разговоров во всех областях деятельности человека. По этой причине создается множество программных библиотек для упрощения работы с ИНС. В данной работе рассмотрим самые распространённые из них (Caffe, Deeplearning4j, TensorFlow, Theano, Fann) и проведем краткий сравнительный анализ.

Caffe – библиотека, сконцентрированная на эффективной реализации алгоритмов глубокого обучения, имеет открытый исходный код. К преимуществам библиотеки относится наличие большого количества предобученных моделей и примеров, что в сочетании с остальными характеристиками делает библиотеку наиболее простой для старта работы среди вышеперечисленных. Библиотека Caffe предоставляет достаточно простой и удобный интерфейс, позволяя легко конфигурировать и обучать нейронные сети. Для работы с библиотекой требуется создать описание сети в формате prototxt (англ., protocol buffer definition file, язык описания данных, созданный компанией Google), который несколько похож на формат JSON, хорошо структурирован и понятен для человека. Описание сети представляет собой поочередное описание каждого из ее слоев. В качестве входных данных библиотека может работать с базой данных (leveldb или lmdb), данными из памяти, HDF5 файлами и изображениями. Также имеется возможность использовать для целей разработки и тестирования специальный вид данных, называемый DummyData [1].

Deeplearning4j – библиотека с открытым исходным кодом для реализации нейронных сетей и алгоритмов глубокого обучения, написанная на языке Java. Возможно использование языков Java, Scala и Closure, поддерживается интеграция с Hadoop, Apache Spark, Akka и AWS. Библиотека развивается и поддерживается компанией Skymind, которая также оказывает коммерческую поддержку для данной библиотеки. Внутри библиотеки используется подбиблиотека для быстрой работы с n-мерными массивами ND4J разработки той же компании. Deeplearning4j поддерживает множество типов сетей, включая многослойный персептрон, сверточные сети, рекуррентные сети и некоторые другие. Важной особенностью данной библиотеки является ее способность работать в кластере. Также библиотека поддерживает обучение сетей с использованием GPU. К недостаткам библиотеки Deeplearning4j, выявленным в процессе работы с ней, можно

отнести сложность установки, а также ошибки в поставляемых вместе с библиотекой демонстрационных примерах, что вызвало определенные вопросы в отношении надежности библиотеки и крайне затруднило ее дальнейшее изучение.

TensorFlow – это полностью открытая программная библиотека, разработанная специально для машинного обучения целого ряда задач. Изначально ее создала команда Google Brain для своих собственных нужд, а именно для систем, способных создавать и развивать искусственные нейронные сети для выявления и расшифровки образов и корреляций по аналогии с обучением и пониманием, используемым людьми. В дополнение к основной функциональности машинного обучения, TensorFlow также включает собственную систему логирования, собственный интерактивный визуализатор логов и даже мощную архитектуру по доставке данных. Первая версия была выпущена публично в ноябре 2015 года. Работает на любых 64-разрядных операционных системах, в том числе и мобильных. К преимуществам библиотеки отнесем возможность работы на нескольких процессорах, поддержка коллекций потоковых графов, очередей и дополнений образов для оболочек высокого уровня, высокая скорость и гибкость API для различных языков: Python, C++, Go и Java. В качестве недостатка библиотеки TensorFlow можно выделить сложность работы с ней для новичков.

Theano – библиотека на языке Python с открытым исходным кодом, которая позволяет эффективно создавать, вычислять и оптимизировать математические выражения с использованием многомерных массивов. Для представления многомерных массивов и действий над ними используется библиотека NumPy, созданная группой ученых из университета Монреаля и предназначенная в первую очередь для научных исследований. Возможности Theano довольно широки, причем работа с нейронными сетями – это только одна из небольших ее частей. При этом именно данная библиотека является наиболее популярной и чаще всего упоминается, когда речь идет о работе с Deep Learning. Библиотека Teano развивается с целью стать стандартной библиотекой для работы с алгоритмами глубокого обучения. Это накладывает следующие требования к самой библиотеке: скорость работы, легкость использования, лёгкий переход с уже известных инструментов. Также реализована кодогенерация на языке C для улучшения производительности. Помимо этого, развивается поддержка вычислений на GPU (англ., graphics processing unit, графический процессор), что является актуальной задачей в наше время, ускоряя обучение глубоких нейронных сетей в десятки раз в сравнении с CPU (англ., central processing unit, центральный процессор). Все это возможно благодаря тому, что в библиотеке модель описывается выражениями. Иными словами, построение модели становится подобным написанию формулы, в которую во время выполнения будут подставлены значения. На основании модели строится

граф, который оптимизируется и обеспечивает расчёт производной и других вычислений для выражения. В качестве недостатков можно отметить, что довольно сложно разобраться в архитектуре Theano, поскольку весь код упакован как строка Python. В таком коде сложно ориентироваться, проводить отладку и рефакторинг. Более того, визуализация графов реализована менее эффективно, чем в TensorFlow. Также библиотека Theano оказалась достаточно сложной в установке и настройке [2].

Fast Artificial Neural Network (FANN) – библиотека с открытым исходным кодом, которая позволяет создавать искусственные нейронные сети, в том числе полносвязанные многослойные сети. Библиотека включает в себя структуру для простой обработки наборов данных обучения, поддерживает более 20 языков программирования. Также к достоинствам библиотеки можно отнести простоту использования, высокую скорость работы, хорошую документацию, реализацию нескольких активационных функций [3].

Проведя сравнительный анализ библиотек для работы с искусственными нейронными сетями, можно сделать вывод, что каждая из библиотек имеет свои преимущества и недостатки. Все они предназначены для работы с ИНС в определённых областях. Какую библиотеку выбрать для использования, необходимо решать, исходя из требований к разработке и знания языков программирования.

Литература

1. Библиотека Caffe [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: – https://studwood.ru/571390/informatika/biblioteka_caffe. – Дата доступа: 13.03.2018.
2. Deep Learning [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: – <https://habrahabr.ru/company/microsoft/blog/313318/>. – Дата доступа: 13.03.2018.
3. FANN [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: – <http://leenissen.dk/fann/wp/>. – Дата доступа: 09.03.2018.