

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ДОСТАВКИ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ТЕЛЕМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ УЗКИХ КАНАЛОВ СВЯЗИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Александров А.А., Пилецкий И.И.

Пилецкий И.И. – к.ф.-м.н., доцент

В данной работе рассмотрены некоторые вопросы, связанные с передачей больших объемов данных в центр обработки данных с использованием узких каналов передачи информации, а также обзор методов оптимизации доставки телеметрической информации с транспорта.

Для успешного использования технологий BigData на транспорте необходимо решить проблему доставки больших объемов телеметрической информации в центры обработки данных. Для городского общественного транспорта, где покрытие сигналом мобильных сетей GSM/HSPA/LTE приближается к 100%, проблем с отправкой больших объемов данных не возникает (в крайнем случае данные можно накапливать на борту транспортного средства и передавать их во время нахождения транспорта в зоне уверенного приема сигналов мобильных сетей, например, когда транспортное средство находится в депо), то для транспорта, такого, как грузовые автомобили, поезда, грузовые самолёты, есть определенная проблема в доставке больших объемов данных.

Одним из методов оптимизации доставки больших объемов данных в условиях узких каналов связи является метод буферизации передаваемых данных. В местах недостаточного уровня сигнала мобильных операторов для устойчивого канала передачи данных между базовой станцией оператора сотовой связи и установленным оборудованием, в блоке передачи предусмотрена буферизация (запись) данных на внутреннюю память. В момент появления устойчивой связи с качественным сигналом буферизованные данные передаются на сервер в автоматическом режиме. [1]

Недостатком данного метода является невозможность обеспечить максимальную непрерывность передачи данных для предиктивного принятия решений на основе этих данных. Искусственно ограничивается сфера применения полученных данных. Например, на основе полученной информации уже нельзя предсказать и выдать определенные команды машинисту поезда или водителю грузовика для корректировки текущей скорости движения в зависимости от определенных обстоятельств.

Принципиально иным подходом является оптимизация доставки данных на основе сжатия и дедупликации передаваемых данных.

При разработке алгоритмов оптимизации передачи больших объемов телеметрии необходимо в первую очередь учитывать характер передаваемых данных. Как известно, по большей части передаваемая телеметрия является данными, полученными с различных датчиков транспортного средства, такими, как аналого-цифровые преобразователи, датчики частоты вращения, статическая информация о текущем режиме работы агрегатов, а также текущие координаты транспортного средства.

При обеспечении высокой частоты съема информации с датчиков и рассмотрении данной информации в некотором минимальном приближении, можно заметить, что в целом данные являются неизменными и непрерывными. На отклонение от данного правила влияют несколько факторов. Это в первую очередь шум, который присутствует в любой аналоговой системе. Также это могут быть моменты, когда в агрегатах происходят переходные процессы (например, процесс разгона или торможения). Также флуктуации данных могут быть повторяющимися с определенной частотой, что может быть вызвано неисправностями в агрегатах транспортного средства.

Принципиальное влияние на количество передаваемых данных может влиять непосредственно протокол передачи информации прикладного уровня. Для систем, которые не испытывают проблем с шириной канала передачи данных, вполне нормальным является использование текстовых форматов обмена данными, например, JSON. Непосредственная отправка данных от клиента к серверу может производиться по протоколу HTTP. Однако использование высокоуровневых протоколов передачи информации подразумевает наличие большого количества избыточных данных в передаваемом трафике, что абсолютно недопустимо в условиях узких каналов связи клиента с сервером.

В данном случае, выглядит целесообразным разработка бинарного протокола передачи больших данных, учитывающего специфику передаваемых данных, имеющего минимальное количество передаваемых избыточных данных, а также поддерживающего коррекцию ошибок, либо отбрасывание ложных данных.

Использование оптимально спроектированного протокола передачи данных с учетом оптимизации доставки и коррекции ошибок позволит использовать не только традиционные сети передачи информации (например, мобильные сети или спутниковый канал), но и низкоскоростную передачу пакетных данных в диапазоне коротких, средних или длинных волн, где скорость передачи данных ограничена естественными причинами, такими, как необходимость использования цифровой модуляции с узкой полосой излучаемого спектра. Таким образом, использование разработанных методов оптимизации доставки больших объемов телеметрической информации с транспортных средств позволит облегчить интеграцию технологий BigData и средств предиктивной аналитики в сферу транспорта.

Список использованных источников:

1. Пилецкий, И.И., Александров, А.А. Применение технологий Big Data в сфере транспорта // BIG DATA and Advanced

Analytics. Использование BIG DATA для оптимизации бизнеса и информационных технологий (2017): сборник материалов между-нар. науч.-прак. конф/ редкол.: М.П. Батура [и др.]. - Минск: БГУИР, 2017. - 350 с. ISBN 978-985- 534-323- 2. - С. 177-180.

КЛАССИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ РАСТЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Барковский А.В.

Жвакина А.В. – к.т.н., доцент

Задачи, связанные с восприятием изображений и видео, называемые задачами компьютерного зрения, являются одними из самых актуальных среди задач машинного обучения. Одним из способов решения подобных задач является использование свёрточных нейронных сетей. В докладе рассматривается возможность использования свёрточных нейронных сетей для классификации растений в биологических исследованиях.

Автоматическая обработка изображений при помощи нейронных сетей может использоваться для классификации растений по виду или состоянию здоровья, обнаружения болезней, паразитов или сорных растений, автоматического отслеживания прогресса роста растения под воздействием различных факторов и многих других задач.

Задача является актуальной, так как сейчас на биологическом факультете Белорусского Государственного Университета данные мероприятия проводятся вручную, требуют больших затрат времени и человеческих ресурсов. Использование нейронной сети, способной самостоятельно отличать здоровые растения от умирающих, позволит автоматизировать процесс проведения биологических исследований. Это увеличит объём исследований, проводимых биологами, упростит наблюдение за экземплярами растений и снизит нагрузку на работников лабораторий.

Сравнительный анализ возможностей таких методов анализа изображений, как вручную подобранные свёртки[1], гистограммы цветов или ориентированных градиентов, а также самих свёрточных нейронных сетей показал, что нейронные сети наиболее эффективны для решения задачи классификации растений по состоянию. Они позволяют достичь необходимого уровня точности и обеспечивают скорость распознавания, позволяющую в некоторых условиях их использование в реальном времени.

Стоит отметить, что хотя нейронные сети-это относительно ресурсоёмкий метод обработки изображений, с развитием вычислительных компонентов (в частности, графических ускорителей) в последние годы даже они зачастую пригодны для использования в условиях ограниченных вычислительных ресурсов. К примеру, уже существует нейронная сеть, способная с высокой точностью разделять изображение на объекты, работающая со скоростью около 100 кадров в секунду даже на мобильном телефоне [2].

Также исследовался другой вид свёрточных сетей, особенно хорошо адаптированный под мобильные устройства[3]. Так как доступные в телефонах и стационарных компьютерах ресурсы продолжают расти, ресурсоёмкость нейронных сетей будет отходить на второй план, то в ближайшем будущем применимость и актуальность свёрточных сетей возрастет, особенно в рамках решаемой задачи.

Для разработки нейронной сети использована архитектура MobileNet. Среди её преимуществ:

- Низкая требовательность к ресурсам, что допускает возможность её использования в мобильных и других устройствах с низкой вычислительной мощностью.
- Уменьшенное время, необходимое на обучение сети.
- Адаптируемость под различные требования при помощи двух простых и хорошо изученных гиперпараметров.
- Относительная (в сравнении с некоторыми другими нейронными сетями) простота и небольшое количество параметров снижают тенденцию сети к переобучению, когда точность, достигнутая на тренировочных данных, не обобщается на другие входные данные.
- Точность, очень приближенная к другим намного более сложным видам свёрточных нейронных сетей.

Недостатком является то, что свёртки, разделяемые по глубине, несмотря на их эффективность, несколько снижают её точность. Также недостаточно изучена квантизация и в дальнейшей работе планируется исследовать возможность квантизации MobileNet, в частности её производительность и точность после этой процедуры.

В ходе разработки нейронной сети исследовались различные методы [4][5], позволяющие улучшить точность результатов нейронных сетей или достичь более быстрой сходимости при обучении.

При реализации модели на основе MobileNet использованы библиотеки TensorFlow и Keras, облегчающие описание, обучение и эксплуатацию нейронных сетей. Эти библиотеки появились относительно недавно и в них ещё присутствуют пробелы в обычно требуемом функционале. Поэтому были разработаны собственные компоненты для реализации необходимых возможностей.

Таким образом, нейронная свёрточная сеть, разработанная с использованием архитектуры MobileNet, облегчает задачу исследования состояния растений по внешним признакам, позволит выполнять широкомасштабные эксперименты и экономить при этом человеческие ресурсы и время.