

он один из самых высококвалифицированных и ведущих консультантов по стартапам, базирующимся на криптовалюте.

Don Tapscott, Alex Tapscott. «Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World».

Дон Тэпскот предполагает, что блокчейн легко разрушит Uber и похожие сервисы. Это не единственная его идея. Ими полна книга, которую Тэпскот написал вместе с сыном. Они объясняют, что мир ждёт революция – революция блокчейна.

Читать обязательно стоит тем, кто интересуется практическим применением этой технологии. Авторы предсказывают там демократизацию общества на основе блокчейна. Есть и идеи и примеры размахом поменьше: автоматические авторские отчисления за счёт криптокошельков и ещё ряд сценариев применения технологии в быту.

Chris Skinner. «Value Web»

«Value Web» также рассказывает о ближайшем будущем, где, опять же, будет интернет на основе блокчейна. Скиннер предсказывает новый интернет – интернет вещей. Работать он будет на основе интернета ценностей (Value Web). Интернет ценностей легко может существовать благодаря мобильному устройству с выходом в интернет и блокчейну.

Автор описывает будущее, где каждый сможет мгновенно отправлять любые переводы, покупать вещи и т.п. И отвечает на вопрос: что будет с финансовыми организациями при такой системе. Полезно для чтения желающим проанализировать ближайшее 10–20 лет и иметь о них хотя бы общие представления.

Roger Wattenhofer. «The Science of the Blockchain»

«Наука блокчейна» написана профессором в области информационных технологий. Язык книги – отнюдь не для новичков. Почти вся она состоит из различных технических подробностей, которые будут трудны для восприятия любым «нетехнарём». Поэтому основная аудитория: специалисты-разработчики.

Воттенховер объясняет, как строятся распределённые системы, и разбирает несколько существующих. Много различных примеров, алгоритмов и протоколов. Всё это научным языком. Книга несёт наибольшую практическую пользу «строителям» нового интернета.

Pavan Duggal. «Blockchain Contracts and Cyberlaw»

Паван Дугаль не заглядывает в совсем далёкое будущее, как это делает Мелани Свон. Автор разбирает только второе поколение блокчейна – умные контракты. Нарушить или изменить их будет очень сложно. На таких контрактах основывается «киберправо», в котором Дугаль специалист.

«Blockchain Contracts and Cyberlaw» по большей части и посвящена этой теме. Подойдёт

в первую очередь тем, кто интересуется блокчейном в разрезе усовершенствования авторского, материального и нематериального права.

Tim Swanson. «Great Chain of Numbers: a Guide to Smart Contracts, Smart Property and Trustless Asset Management»

Тим Свэнсон рассказывает об устройстве биткойна и не только. Также здесь описания других криптовалют и систем, которые за ними стоят. Ещё в книге рассказано об «умных» данных, завладеть которыми злоумышленникам будет очень нелегко.

Книга подходит для новичков, бизнесменов и рискованных людей – так говорит и сам автор. Она начинается с большого списка основных терминов, используемых для описания работы криптовалюты и блокчейна.

Paul Vigna, Michael Casey. «The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order».

Книга написана сотрудниками издания Wall Street Journal. Пол Винья и Майкл Кейси рассказывают о новой экономической реальности и о том, как к ней приспособиться. Они развенчивают мифы и страхи, крутящиеся вокруг криптовалют, объясняют: анонимность и отсутствие государственной поддержки – не значит небезопасность. Вместе с этим авторы предлагают распространять криптовалюту в тех местах, где финансовая система развита плохо.

«The Age of Cryptocurrency» подходит тем, у кого много вопросов и сомнений по поводу биткойна. Хотя под это определение попадает, наверное, большинство людей. А ещё эта книга первая в мире была записана в блокчейн – авторы сделали это в 2015-м году.

Список литературы

1. Алекс Форк. Bitcoin. Больше чем деньги, изд-во Ругпто, 2017.
2. Наганизль Поппер. Цифровое Золото. (издательство Вильямс, 2016).
3. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy, Издательство Олимп – Бизнес, 2017.
4. Andreas M. Antonopoulos. Mastering the Bitcoin изд-во O'Reilly Media, 2014.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ АППАРАТНЫХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВА СТАНДАРТА МЭК 61850

Аль-Тибби В.Х., Бойко А.Н.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: nb1979@mail.ru

В статье произведен обзор и анализ аппаратных и программных средств МЭК 61850. Рассмотрены три основных уровня реализации данного стандарта: программное обеспечение, SCADA-система, аппаратная реализация. Программное обеспечение для программирования промышленных контроллеров напрямую работает с промышленным оборудованием в соответствии со стандартом МЭК 61850. SCADA-системы не

поддерживают стандарт МЭК 61850 на уровне драйвера, но используют технологии OPC-серверов, которые необходимо предварительно сконфигурировать программным образом. Аппаратный уровень не требует программной настройки протокола, поскольку все функции взаимосвязи с верхним уровнем АСУТП берет на себя шлюз связи, отправляя или принимая необходимую информацию от устройства автоматизации в необходимом формате. Для каждого уровня описаны такие среды программирования как Codesys, Isagraf, Siemens для первого уровня; MasterScada, Trace mode, WinCC для второго уровня и компания Моха для третьего.

За последнее время очень резко возросло использование «цифровых» данных. Разные электростанции, а также промышленные, коммерческие и даже бытовые потребители выражают различные аспекты своей жизнедеятельности в цифровом виде. Можно смело утверждать, что в будущем каждый аппарат, розетка, переключатель или же лампочка будут обладать какими-нибудь функциями конфигурирования, мониторинга и управления. В связи с этим возникла необходимость новой информационной модели коммуникации для того, чтобы управлять большим количеством устройств, а также связывать эти самые устройства друг с другом. И такая модель была разработана и стандартизована как стандарт МЭК 61850.

МЭК 61850 – стандарт «Сети и системы связи на подстанциях», который описывает форматы потоков данных, виды информации, правила описания элементов энергообъекта и свод правил для организации событийного протокола передачи данных. Внедрение этого стандарта дало возможность связать всё технологическое оборудование подстанции единой информационной сетью.

Основным преимуществом стандарта считается обеспечение способности микропроцессорных электронных устройств к обмену технологическими и другими данными. Стандарт МЭК 61850 использует три протокола передачи данных:

– MMS (Manufacturing Message Specification) протокол передачи данных реального времени и команд диспетчерского управления между сетевыми устройствами и/или программными приложениями;

– GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) – протокол передачи данных о событиях на подстанции. Данный протокол служит для замены медных кабельных связей, которые предназначены для передачи дискретных сигналов между устройствами;

– SV (Sampled Values) – протокол передачи оцифрованных мгновенных значений от измерительных трансформаторов тока и напряжения. Этот протокол позволяет заменить цепи переменного тока, соединяющие устройства РЗА с ТТ и ТН.

Обзор аппаратных и программных средств МЭК 61850

Непосредственно стандарт МЭК 61850 может реализовываться на трех основных уровнях:

1. На уровне программного обеспечения для программирования промышленных контроллеров.

К этому уровню относятся такие среды программирования как:

CODESYS

Программное обеспечение наиболее полно позволяет программировать со стандартом МЭК 61850 и включает в себя все 5 языков: IL (ассемблер-подобный язык); ST (Pascal-подобный язык); LD (язык релейных схем); FBD (язык функциональных блоков); SFC (язык диаграмм состояний) [1]. CODESYS применяется во многих встраиваемых контроллерах. Это программное обеспечение работает по принципу «сервер/клиент».

ISaGRAF

Перспективным средством в рамках ISAGRAF 6 является инструментарий поддержки стандарта МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях». Целью МЭК 61850 является обеспечение способности к такому взаимодействию, при котором два или более интеллектуальных электронных устройств от одного или нескольких производителей могут не только обмениваться информацией, но и использовать ее для правильного функционирования как вместе, так и порознь.

В рамках ISaGRAF 6 поддерживаются все типы данных МЭК 61850, но пользователь на этапе разработки своего приложения может с помощью утилиты Target Definition Builder МЭК 61850 сам сделать выбор, какие типы данных будут поддерживаться в его целевом файле. Эти выбранные типы данных МЭК 61850 пользователь может затем использовать в своих проектах на языках программирования [2].

На этапе загрузки компьютер передает сгенерированные файлы (TIC-код и ICD-файл) как целевому файлу, так и серверу МЭК 61850. На этапе выполнения сервер МЭК 61850 обеспечивает доступ к переменным ISaGRAF по запросам от клиентских задач.

Siemens

Для работы с данным протоколом Siemens предлагает использовать библиотеку МЭК 61850 для SIMATIC PCS 7 с целью интеграции защитного оборудования коммутационной аппаратуры с помощью протокола МЭК 61850 в систему управления процессом SIMATIC PCS 7. Линейка продуктов включает две библиотеки МЭК 61850.

Коммуникационные блоки МЭК 61850 этих библиотек обеспечивают абсолютно полный до-

ступ к тегам защитного оборудования и управляющих устройств (включая метки времени). Они отображают данные устройства и событийную информацию, предоставляемую с исходными метками времени, проставленными защитным оборудованием МЭК 61850 для визуализации на станции оператора SIMATIC PCS 7. Устройства различных линеек из библиотеки устройства МЭК 61850 с помощью символов и лицевых панелей, предусмотренных для них, полностью интегрируются в функции контроля и управления системы. [3]

2. На уровне SCADA-системы. Рассмотрим основные программные средства, поддерживающие стандарт МЭК 61850:

MasterSCADA

Программное обеспечение MasterSCADA напрямую не поддерживает протоколы стандарта МЭК 61850, поэтому используется OPC-сервер, с помощью которого можно собирать информацию с аппаратуры различных производителей, в том числе и одновременно работающей на одной подстанции. OPC принимает данные от устройств РЗА и передает их в SCADA. Программное обеспечение «предпочитает» обмен данными со «своими» устройствами и благодаря использованию OPC-сервера, который совместим с любым оборудованием, соответствующим стандарту МЭК 61850, обеспечивается возможность применения универсальных SCADA-систем от независимых производителей.

TRACE MODE

SCADA TRACE MODE – это высокотехнологичная российская программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), диспетчеризации, телемеханики, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУТ) и автоматизации зданий. SCADA-система TRACE MODE может работать через OPC-сервер ReLab по протоколу МЭК 61850 с драйвером MMS OPC Device Driver [5].

WinCC

SCADA-система WinCC разработана компанией Siemens. Открытость WinCC поддерживается на всех уровнях работы системы за счет использования открытых интерфейсов и доступности внутренних структур. Обмен данными с другими приложениями происходит при помощи механизмов DDE, OLE, ODBC/SQL, а с контроллерами – при помощи OPC, следовательно, взаимодействует со стандартом МЭК 61850. В данном программном обеспечении присутствует некий «шлюз», который необходим для передачи информации.

Обмен данными между клиентами и сервером происходит на основе протокола TCP/IP. Для такого обмена необходимо использовать отдельную локальную сеть компьютеров.

Всё сказанное выше в полной мере реализуется протокол МЭК 61850 на программном уровне, но это не исключает возможности присутствия аппаратной поддержки протокола МЭК 61850 на различных промышленных устройствах.

3. Аппаратная реализация стандарта МЭК 61850:

Оборудование MOXA сертифицировано по многочисленным стандартам, в число которых входит естественно и стандарт МЭК 61850. Эти оборудования отвечают всем требованиям по производительности, надежности и электромагнитной совместимости, предъявляемым к системам автоматизации объектов электроэнергетики.

Недавно компания Moxa выпустила новую серию NPort, специально разработанную для применения в энергетической отрасли, например, на силовых подстанциях. NPort S9650I первый в мире сервер последовательных устройств с поддержкой протокола МЭК 61850 MMS. Основной особенностью этого сервера является не только поддержка протокола MMS, но и сочетание функций шлюза Modbus/DNP с функциями сервера последовательных интерфейсов и наличие полноценного встроенного управляемого коммутатора. [6]

Заключение

В заключении необходимо еще раз сказать о том, что протокол МЭК 61850 реализуется как на программном уровне, так и на аппаратном.

Программное обеспечение для программирования промышленных контроллеров может «напрямую» работать с промышленным оборудованием в соответствии со стандартом МЭК 61850, используя предустановленные драйверы, что позволяет конечному пользователю избавиться от рутинных процедур настройки, программирования и конфигурирования таких устройств. Тем не менее основы таких протоколов как MMS, GOOSE, SV при программировании знать в данном случае необходимо. Минус такого подхода в том, что не каждое программное обеспечение поддерживает тот или иной стандарт.

В случае SCADA-системы, не поддерживающей стандарт МЭК 61850 на уровне драйвера, логично использование стандартной технологии OPC-серверов, которые также необходимо предварительно сконфигурировать программным образом для одного из выше упомянутых протоколов.

И наконец, аппаратный уровень, который не требует программной настройки протокола, поскольку все функции обеспечения взаимосвязи с верхним уровнем АСУТП берет на себя шлюз связи, отправляя или принимая необходимую информацию от устройства автоматизации в необходимом формате. Минус «аппаратного» подхода безусловно заключается в достаточно высокой стоимости реализации.

Список литературы

1. Петров И.В. CODESYS – повседневный инструмент программиста ПЛК // Автоматизация в промышленности. – 2012. – № 8.
2. OPC-сервер для протокола МЭК-61850 [Электронный ресурс] // Сайт компании INSAT. – Режим доступа: <https://opc-server.insat.ru/products/?category=1143> (дата обращения: 26.11.2019).
3. Библиотека IEC 61850 для интеграции устройств защиты в SIMATIC PCS 7 [Электронный ресурс] // Сайт компании SIMATIC-MARKET. – Режим доступа: <http://simatic-market.ru/catalog/Siemens-CA01/10048453/info/> (дата обращения: 26.11.2019).

КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОДСЧЕТА ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Бондарь А.С., Головкин М.В., Боровской А.Е.

Белгородский Государственный
Технологический Университет «БГТУ»,
Белгород, e-mail: aaiwprton@mail.ua

Интенсивность транспортных потоков является основополагающим параметром при организации дорожного движения. Подсчет интенсивности в ручном режиме сопряжен с высокими трудозатратами, поэтому данную операцию целесообразно возложить на специализированные технические средства. В разрабатываемой системе предполагается осуществлять подсчет по видеопотоку с камеры, установленной над участком улично-дорожной сети. Задача должна решаться в несколько этапов: детектирование автомобилей в кадре, классификация и отслеживание траекторий движения. В данной статье рассматривается проблема классификации, которую необходимо осуществлять по полученному изображению после локализации объекта в кадре. В статье описана разработка структуры и процесс обучения нейронной сети. За основу взята архитектура сверточной нейронной сети, как наиболее подходящая для задачи распознавания образов. Разработанная структура нейронной сети предусматривает классификацию по пяти классам – легковой автомобиль, грузовой автомобиль и автобус, а также выделяет пешеходов и тень на дороге. Последние два класса необходимы для устранения ошибочного детектирования. В статье описан процесс составления набора данных, обучения и использования сети. Приведены результаты обучения и тестирования на расширенном наборе данных.

Классифицировать автомобили предполагается по трем классам: легковой автомобиль, грузовой автомобиль и автобус. Кроме того, нужно иметь возможность отличать автомобили от ошибочно детектированных объектов, таких как движущиеся пешеходы, автомобильные тени и пр. В ходе работы будут применяться такие программные средства, как язык программирования Python [1], библиотека компьютерного зрения OpenCV [2], фреймворк для работы

с низкоуровневыми библиотеками машинного обучения Keras [3].

Выбор архитектуры нейронной сети.

Классификация объектов по их изображениям представляет собой задачу распознавания образов. Специально для этого в 1988 году Яном Лекунном была разработана архитектура сверточной нейронной сети (CNN – *convolutional neural network*) [4]. В отличие от обычной полносвязной, в сверточной сети слои локально связаны. Это позволяет не терять информацию о положении признаков на изображении. Операция свертки представляет собой последовательное прохождение локальных областей изображения через маленькую нейросеть, состоящую из одного слоя, называемую ядром свертки. Каждый сверточный слой может иметь множество таких ядер, каждое из которых занимается выделением определенного признака на всем изображении. Количество ядер свертки выбирает исследователь для каждого сверточного слоя эмпирическим путем. Минимальный размер ядра свертки, способного различать такие признаки, как вертикальные, горизонтальные и косые линии, составляет 3x3. Ядро свертки проходит по всему изображению с определенным шагом, который выбирает исследователь. При этом допускаются перекрытия одной и той же области. Обычной практикой является выбирать нечетный размер стороны ядра свертки. Для ускорения обучения ядра инициализируются особым образом. Помимо размера и шага нужно выбрать способ перемещения ядра по изображению (padding). В обычном случае на выходе сверточного слоя карта признаков уменьшается по формуле (1):

$$(x; y) = (a; b) - (m; n) + (1; 1), \quad (1)$$

где x, y – искомый размер сторон; a, b – исходный размер сторон; m, n – размер сторон ядра свертки (*padding = valid*). Чтобы сохранился исходный размер карты признаков, можно перемещать ядро свертки с выходом за границы карты. При этом недостающие ячейки заполняются нулями (*padding = same*). В сверточных слоях может применяться любая функция активации. Из-за своей простоты чаще всего применяется функция ReLU (*rectified linear unit*), которая просто отсекает отрицательную часть. За сверточным слоем в архитектуре CNN может следовать слой субдискретизации или пулинга. Его задача заключается в уменьшении разрешения карт признаков с помощью функции наибольшего или среднего значения. Это позволяет упростить задачу без потери основных признаков. Размер окна пулинга и его шаг выбирает исследователь, при этом шаг выбирается таким образом, чтобы не допустить перекрытия. Чтобы избежать переобучения сети, можно исключать случайным образом часть нейронов в специальном слое – *dropout*. Часть исключаемых нейронов выбирается исследователем эмпири-