

*Усачёв Дмитрий Алексеевич,
студент 5 курса, факультета «Информационных
технологий и электроники»
Пензенский государственный университет
Россия г. Пенза*

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ (5G)

Аннотация: В последнее время многие приложения, такие как интеллектуальный транспорт, здравоохранение, виртуальные и опыт дополненной реальности появился с технологией пятого поколения (5G) для повышения качества обслуживания и взаимодействия с пользователем. Революция с поддержкой 5G поддерживает различные атрибуты, включая меньшую задержку, большую емкость системы, высокую скорость передачи данных и энергосбережение. Однако такие революции также обеспечивает значительный прирост в генерации данных, что дополнительно приводит к серьезным требованиям интеллектуальных и эффективных операций по анализу данных в сети. Кроме того, рост объемов данных приводит к проблемам безопасности и конфиденциальности данных, таким как нарушение и потеря конфиденциальных данных. Условные данные методы аналитики и безопасности не соответствуют требованиям с поддержкой 5G, включая его уникальные характеристика малой задержки и высокой пропускной способности. Эволюция мобильных беспроводных систем в гетерогенные сети, наряду с внедрением систем пятого поколения, значительно повысили сложность радиоресурса управление. Текущие мобильные сети состоят из множества диапазонов спектра, вариантов

использования, системных функций, схем лицензирования, радиотехнологий и сетевых уровней.

Ключевые слова: технология пятого поколения, интернет вещей, обнаружение атак безопасности, пограничные вычисления, программно-определяемые сети, мобильные проводные сети.

Annotation. Recently, many applications such as smart transportation, healthcare, virtual and augmented reality experiences have emerged with fifth generation (5G) technology to improve the quality of service and user experience. The 5G-enabled revolution supports various attributes, including lower latency, higher system capacity, high data rate, and power saving. However, such revolutions also provide significant gains in data generation, further driving serious demands for intelligent and efficient data mining operations on the network. In addition, the growth in data volumes leads to data security and confidentiality issues such as breach and loss of sensitive data. Conditional data analytics and security methods do not meet 5G-enabled requirements, including its unique characteristics of low latency and high bandwidth. The evolution of mobile wireless systems into heterogeneous networks, along with the introduction of fifth generation systems, has greatly increased the complexity of radio resource management. Current mobile networks consist of many spectrum bands, use cases, system functions, licensing schemes, radio technologies, and network layers.

Keywords: fifth generation technology, internet of things, security attack detection, edge computing, software-defined networks, mobile wired networks.

Введение. Последние достижения в области коммуникации и сетевых приложений вызывают огромный спрос на парадигму коммуникации следующего поколения. В отличие от прошлого, коммуникация связи пятого поколения (5G) стала заметной в последние годы, к его отличительным качествам можно отнести более высокую масштабируемость, низкую задержку, высокую надежность и высокую пропускную способность [1]. В

компетенции 5G поддерживают повсеместное подключение, решения во многих приложениях интернет вещей, таких как умное здравоохранение, умная сеть, умный дом и умный город и породили новое явление, известное как 5Genabled IoT. Интернет вещи с поддержкой 5G могут облегчить операции огромного количества устройств и улучшить пользователя удовлетворение, качество обслуживания и качество опыта в Приложения IoT [2]. Чтобы обеспечить гибкую работу гетерогенные IoT-сервисы, IoT с поддержкой 5G технологии поддерживают новые технологии и оркестровки, включая виртуализацию сетевых функций, массивы на несколько входов и выходов, мобильную границу вычислительных и сверхплотных сетей. Кроме того, с поддержкой 5G развернуты из обрабатывающих производств в автономные системы, включая подключенные автомобили и носимые устройства потребителей устройств. Однако такое развертывание с поддержкой 5G приводит к генерации огромных объемов данных подключенных устройств и датчиков [3]. Также использование 5G составит 65% всего населения в мире, и это в дальнейшем приведет к значительному росту трафика данных. Значительный всплеск данных делает аналитику данных продуманной, что вызывает необходимость для интеллектуальных сервисов и приложений для обработки массивных данных с поддержкой 5G. Современные решения безопасности появились для того, чтобы предоставлять безопасные услуги и приложения с интенсивным использованием данных в традиционный интернет с поддержкой 4G. Эти решения поддерживают централизованный подход, новые парадигмы, архитектуру или структуру для эффективного и безопасного управления данными (т. е. обработка, анализ и хранение) в облаке [4-6]. Однако отличительные характеристики интернета с поддержкой 5G, включая низкую задержку, высокую скорость, высокую пропускную способность и высокую емкость, обеспечивающую традиционную безопасность интернета с поддержкой 4G решения, менее эффективны по сравнению с поддержкой 5G безопасность [7].

Материал и методика. Увеличивающийся объем доступного спектра ресурсов, оснащенные рядом технологий, обеспечивают систему работать со сложным согласованием ресурсов среди сетей радиодоступа (RAN) узлов. [8]. При переезде к эре 5G разные требования были поставлены вертикальными сервисами. Однако стоит отметить, что система не предполагает всегда выполнять их все сразу, а решать с особыми требованиями конкретной услуги, где и когда это необходимо. Другими словами, разные услуги требуют разных типов оптимизации; например, eMBB фокусируется на высокой пропускной способности и емкости, в то время как mMTC фокусируется на длительном времени автономной работы и глубокое покрытие, а также URLLC на высокую надежность и малую задержку [8]. Учитывая сложность мобильных систем, можно выделить три основные точки:

- Методы уплотнения сети, новые схемы доступа к спектру и растущие наличие решений радиодоступа - все повышение гибкости области применения RRM, что приводит к увеличению его сложности [9].
- Учитывая разнообразие требований 5G, сцена RRM сильно фрагментирована, и чтобы оправдать ожидания 5G, требуется обеспечить единый и масштабируемый подход к работе с радиоресурсами.
- Обратная совместимость, которая является типичным требованием для большинства систем, делает экосистему сложной. Чистый лист упростил бы новые системы, дизайн, но это почти никогда невозможно из-за необходимости интеграции новых технологий с устаревшими [9].

Метод передачи информации с помощью пятого поколения транспортным средствам. Самая последняя технология беспроводной сети, созданная для увеличения скорости и соединений. Благодаря быстрдействию сеть пятого поколения (5G) может передавать большой объем данных. Он использует беспроводные широкополосные соединения для поддержки конкретных конечных пользователей и бизнес-услуг. Это особенно полезно для Интернет транспортных средств, гарантирующее быстрое соединение и

безопасность. Сетевая технология 5G может быть использована для поддержки связи и приложений «Транспортное средство» на автономных транспортных средствах. Он может обеспечить обмен информацией между транспортными средствами и другими объектами инфраструктуры и людьми. Он также может обеспечить более комфортную и безопасную среду и точную информацию о дорожном движении. Трафик может быть улучшенным, снижая уровень загрязнения и аварийности. Сотовая сеть может быть связана с транспортным средством как коммуникационная база для повышения безопасности дорожного движения и автономного вождения.

Связь V2X позволяет обмен информацией между транспортными средствами и другими объектами инфраструктуры и людьми, предоставляющими транспортными средствами точные знания об окружающей среде. Разработка коммуникаций V2X должны обеспечивать уровни надежности и масштабируемости сети при увеличении нагрузки данных [10]. V2X создает более комфортную и безопасную среду, улучшение транспортного потока, снижение уровня загрязнения и аварийности. Это должно быть применено в краткосрочной перспективе для обеспечения безопасности, эффективности и приложения информационных служб о столкновениях или опасностях на дорогах, указания скорости и предупреждения о заторах. Он обеспечивает улучшенные впечатления от вождения с рекомендациями маршрута и автоматической парковкой, но с различными приложениями требуются различные требования к характеристикам связи [11]. Сотовая связь в сочетании с Vehicle-to-Everything (C-V2X) - это коммуникационная база, которая предлагает улучшенную дорогу безопасности и автономное вождение [12]. Использует трансмиссионный режим, называемый прямым C-V2X, который обеспечивает большую дальность связи и более высокую надежность для подключения «транспортных средств». Решение чипсета C-V2X будет совместимо с 5G и Advanced датчики системы помощи водителю (ADAS), как часть специальной

платформы для режима прямой связи C-V2X. Он был разработан, чтобы предлагать IoV-соединения с или без сотовой сети для транспортных средств с инфраструктурой (V2I), от транспортных средств к транспортным средствам (V2V) и транспортных средств с пешеходами (V2P) [13], как показано на рисунке 1.

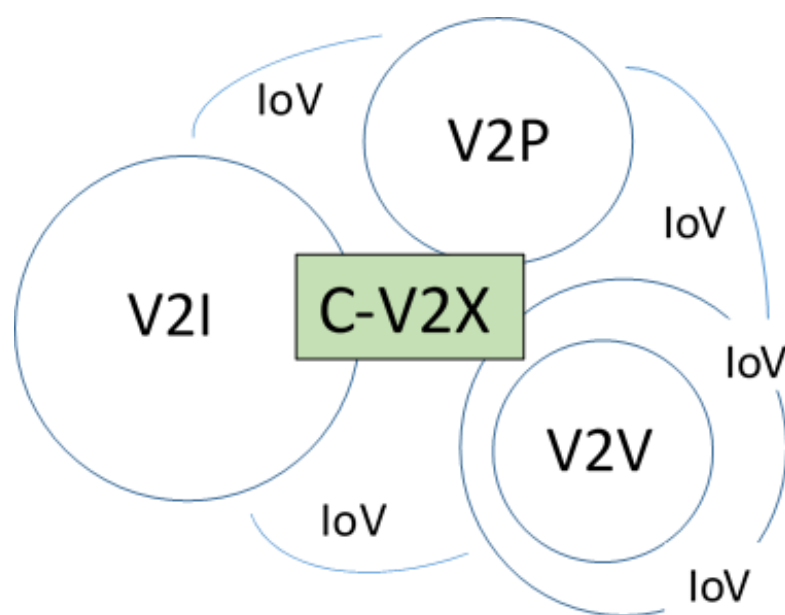


Рисунок. 1. Передача информации с помощью пятого поколения транспортным средствам

Метод применения технологии блокчейн в сетях пятого поколения.

Быстрое развитие мобильных сетей и рост количества различных типов устройств, подключенных к ним, вызвали необходимость обеспечения целостности и конфиденциальности передаваемых данных, что в настоящее время является первоочередной проблемой. За появлением криптовалюты последовало возобновление интереса к технологии блокчейн и возможности ее использования в различных сферах. В документах обсуждаются существующие в настоящее время методы применения технологии блокчейн в сетях 5G, для решения проблем безопасности, повышения сетевой связности и производительности, а также для разработки новых направлений, расширяющих возможности сервисов и приложений в сетях пятого поколения.

В статье представлен анализ современных исследований по интеграции технологии блокчейн и ключевых технологий, используемых в мобильных сетях пятого поколения. Особое внимание уделяется приложениям технологии блокчейн в облачных вычислениях, граничных вычислениях, программно-определяемых сетях, виртуализации сетевых функций, нарезке 5G и обмену данными между устройствами. На основе материалов, представленных в обзоре, обозначены варианты, которые технология блокчейн может предоставить мобильным сетям и услугам 5G за счет использования децентрализованной архитектуры и алгоритма смарт-контракта. Материалы предлагаемого обзора сфокусированы на трех основных аспектах: повышение защищенности передаваемой информации, производительность системы и управление ресурсами. Работа может быть полезна специалистам и исследователям, работающим в области информационной безопасности мобильных сетей пятого поколения [14].

Выводы.

Опираясь на эволюцию мобильных систем пятого поколения, можно подчеркнуть следующее. Во-первых, нечетные поколения обеспечивают подход к новым требованиям, наряду с услугами, которые не были раньше (например, 1G для мобильной голосовой связи, 3G для мобильного доступа в интернет), в то время как четные поколения представляют собой эволюцию нечетных, улучшение конструкции предшественников для предоставления основных услуг. Во-вторых, до 4G сеть была разработана с использованием «единого» подхода к дизайну, также известен как «универсальный», потому что была единственной основной услугой для адресации (например, голосовая связь или доступ в интернет), с появлением 5G перспектива изменилась. В нынешней ситуации не существует единого «убийственного приложения», которое можно было бы обслуживать системой; скорее, система должна уметь покрыть множество услуг. Система 5G представлена достаточно гибкой, а также [2], это «нечетная» версия, нацеленная на сбор услуги.

Завершая аспекты, обсуждаемые в этой статье, видно, что управление сетью и ресурсами в пределах сложности, видимых в сегодняшних мобильных сетях и текущих разработках, следует рассматривать в общем виде, чтобы в состоянии эффективно управлять этими сетями с помощью системой пятого поколения 5G. Учитывая решения и стандартизацию 5G и выше, набор функций ожидает дальнейшее развитие, со временем будут добавлены новые технологические элементы, что сделает систему еще более сложной и мощной.

Список использованной литературы:

- [1] Хан Р., Кумар П., Джаякоди Д. и Лиянаге М. (2019). "А опрос о безопасности и конфиденциальности технологий 5G: Потенциал Решения, Последние достижения и направления на будущее", IEEE Обзоры и учебные пособия по коммуникациям, 22(1), стр. 196-248.
- [2] Агивал М., Саксена Н. и Рой А. (2019). "В направлении подключенная жизнь: Интернет вещей с поддержкой 5G (IoT), IETE Технический обзор, 36 (2), стр. 190-202.
- [3] Четтри, Л., и Бера, Р. (2019). Комплексный обзор Интернет вещей (IoT) в сторону беспроводных систем 5G. IEEE Интернет вещей, журнал 7 (1), 16-32.
- [4] Сара, Дж. Дж., Хоссейн, М.С., Хан, В.З., и Аалсалем, М.Ю. (2019, октябрь). Обзор Интернета вещей и 4G. В 2019 г. Международная конференция по радарам, антеннам, микроволнам, Электроника и телекоммуникации (ICRAMET) (стр. 1-6). IEEE.
- [5] [<https://m2mconnectivity.com.au/4glte-for-the-internet-ofthings-iot/>]
- [6] Хассебо А., Обайдат М. и Али М.А. (2018). Коммерческий Сотовые сети 4G LTE для поддержки развивающегося Интернета вещей Приложения. В 2018 году достижения в области науки и техники Международные технологические конференции (ASET) (стр. 1-6). IEEE.
- [7] Нейкович В., Виза А., Тошич М., Петрович Н., Валкама М., Койвисто, М., ... и Куонен, П. (2019). Большие данные в 5G распределенные приложения. В

высокопроизводительном моделировании и моделирование для приложений с большими данными (стр. 138-162). Спрингер, Чам.

[8] М. Шидеко и М. Дряски, «Эволюция доступа к спектру 3GPP на пути к 5G», одобренный EAI Trans. Cognitive Commun., т. 3, вып. 10 декабря 2016 г. - март. 2017 г.

[9] М. Дряски и М. Шидеко, «Единое управление движением. Структура для координации сети радиодоступа LTE», IEEE Commun. Mag., Т. 54, нет. 7 июля 2016 г.

[10] Автомобильная рабочая группа по 5G-PPP. (2018). Исследование 5G V2X Развертывание. [Онлайн]. Доступно: https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2018/02/5G-PPP-Automotive-WG-White-Paper_Feb.2018.pdf

[11] Дж. Ван, Ю. Шао, Ю. Ге и Р. Ю, «Обзор транспортного средства для всего. (V2X) тестирование, ” Сенсоры, т. 19, нет. 2, стр. 334, январь 2019.

[12] М. Кутила, П. Пюйконен, К. Хуанг, В. Дэн, В. Лей и Э. Поллакис, «С-V2X поддерживает автоматизированное вождение» в Proc. IEEE Int. Конф. Commun. Workshops (ICC Workshops), Шанхай, Китай, май 2019 г., стр. 1–5.

[13] Qualcomm. (2019). Мобильная связь. [Онлайн]. Доступный: <https://www.qualcomm.com/invention/5g/cellular-v2x>.

[14] Беззатеев С.В., Федоров И.Р. Технология блокчейн в сетях 5G // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2020. Т. 20. № 4. С. 472–484. doi: 10.17586/2226-1494-2020-20-4-472-484