



АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ И ПРОТОКОЛОВ В СФЕРЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОДЕЛИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ.

Давронов Ш.Р.

*Доцент кафедры «Программное обеспечение информационных технологии»
Каршинского филиала университета информационных технологии имени
Мухаммада ал-Хорезми, доктор философии по техническим наукам*

Муродова У.М.

*Магистрант Каршинского филиала университета информационных
технологии имени Мухаммада ал-Хорезми*

Tayanch so'zlar: algoritm, narsalar interneti, IoT, tarmoq, apparat va dasturiy ta'minot, axborot xavfsizligi, ma'lumotlarni uzatish.

Ключевые слова: алгоритм, интернет вещей, IoT, сеть, аппаратно-программное обеспечение, информационная безопасность, передача данных.

Key words: algorithm, Internet of things, IoT, network, hardware and software, information security, data transmission.

Введение. Начиная 1999 года, когда была предложена концепция и терминология интернета вещей, началось бурное развитие сферы IoT. Данная технология является относительно новой и за такой короткий период времени перетерпело довольно много обновлений и улучшений. На сегодняшний день IoT имеет свою инфраструктуру связанных между собой различных датчиков и цифровых элементов, которые в свою очередь объединяются с облачными технологиями.

Интернет вещей (IoT) - это новая технология обмена данными. Он основан на вычислительной сети, состоящей из множества физических предметов или «вещей», которые имеют встроенные технологии для обмена данными между собой и с окружающей средой. Ниже приводится краткая формула, которая может быть использована для формального описания Интернета вещей:

IoT = датчики + данные + сети + услуги.



Технология Интернета вещей уже глубоко внедрилась во все инфраструктуру мира и активно используется, кроме этого, количество IoT датчиков стремительно растут ежегодно. В настоящее время понятие IoT уже претерпевает изменения и в него активно внедряются технологии искусственного интеллекта. По всему миру сейчас технологии искусственного интеллекта внедряется во все датчики, устройства и понятие IoT превращается в понятие искусственный интеллект вещей (AIoT).

На глобальном уровне идея Интернета вещей уже приобрела черты зрелой технологии: ведутся активные работы по стандартизации архитектуры, технических компонентов и приложений.

Новые модели и алгоритмы, учитывающие особенности информационного взаимодействия в сетях Интернета вещей, также необходимы.

В сегодняшнем мире, в котором быстрыми темпами набирают свою популярность умные устройства «Интернет вещей», выполняющие роль помочь в решении наших повседневных задач в различных областях применения. Все умные устройства, взаимосвязанные друг с другом, работают через выход в глобальную сеть – интернет. Количество подключенных датчиков и устройств

Интернета вещей в мире в 2018 году составила 21 млрд., а к 2022 году превысит 50 млрд., на рисунке 1, об этом говорится в исследовании компании Juniper Research.

Если рассматривать все решения в области интернет вещей, то для понимания их сложности необходимо наличие архитектуры, которая поддерживает основные компоненты и их взаимосвязи. В соответствии с правилами, принятыми в Международном союзе электросвязи (ITU-T), на рисунке 2 представлена стандартная архитектура интернет вещей, разработанная сектором стандартизации международного союза [1].

Архитектура, предложенная международным союзом электросвязи, детализирует используемые физические компоненты IoT сети. Предложенная архитектура всецело отображает каждый уровень архитек-

Подключенные устройства (млрд)

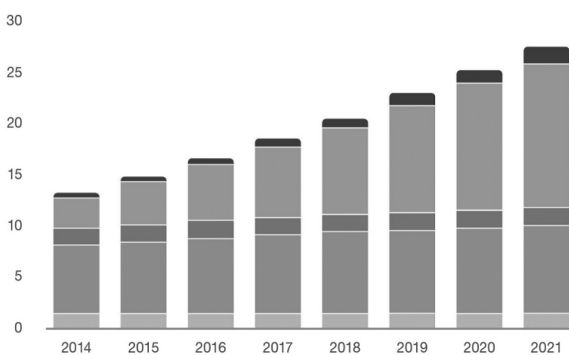


Рис. 1. Статистика подключенный к сети устройств с 2014 по 2021 годы [1].



Рис.2. Архитектура IoT по стандарту (ITU-T) Y.2060 [2].

туры, которые должны быть соединены, интегрированы, управляемы и представлены приложениям.

Исходя из вышеприведенных статистических данных, смело можно сказать, что количество подключаемых IoT устройств к сети будет только расти грузить сеть и выполнение облачных вычислений будет тратить достаточно много времени при передаче, обработке и принятии данных. Именно для решения проблем с временем обработки данных существует такое понятие как туманные вычисления. Которое в свою очередь служит узлом между устройствами и облаком. Ниже приводиться определения и более подробное описание разницы между туманным и облачными вычислениями.

Туманные вычисления - это термин, придуманный Cisco, который часто используется как синоним термина «периферийные вычисления». Туманные узлы — это альтернатива облачным вычислениям, которая также дополняет друг друга.

Поскольку эта область хранения ближе, расстояние короче, а процесс передачи данных выполняется локально, туманные вычисления, в отличие от облачных вычислений, не используют облако для хранения дан-



ных. Вместо этого его структура хранится в децентрализованном месте, ближе к гаджетам, откуда создаются данные.

Туманные вычисления менее сложны, что позволяет передавать данные быстрее и проще, чем облачные вычисления. Облачные вычисления могут иметь проблемы с доступом в Интернет, безопасностью, ограничениями пропускной способности и задержкой, тогда как туманные вычисления позволяют избежать этих проблем.

Например, рост числа подключений к Интернету соединяет такие элементы в умных городах, как дома, транспортные средства, счетчики и многое другое. Туманные вычисления для десятков миллионов или даже миллиардов гаджетов в связанном городе позволяют быстро обрабатывать и анализировать все данные, что позволяет этим системам работать еще более эффективно в таких областях, как дорожное движение, общественная безопасность, утилизация отходов и качество воздуха. Туманные вычисления считаются хорошей платформой для сценариев использования технологий ИОТ, включая подключенные автомобили, умные города и беспроводные датчики, среди прочего. Однако SDK используется для серверных задач, таких как оболочка URL-адресов, отслеживание местоположения, маркировка контента и мониторинг поведения.

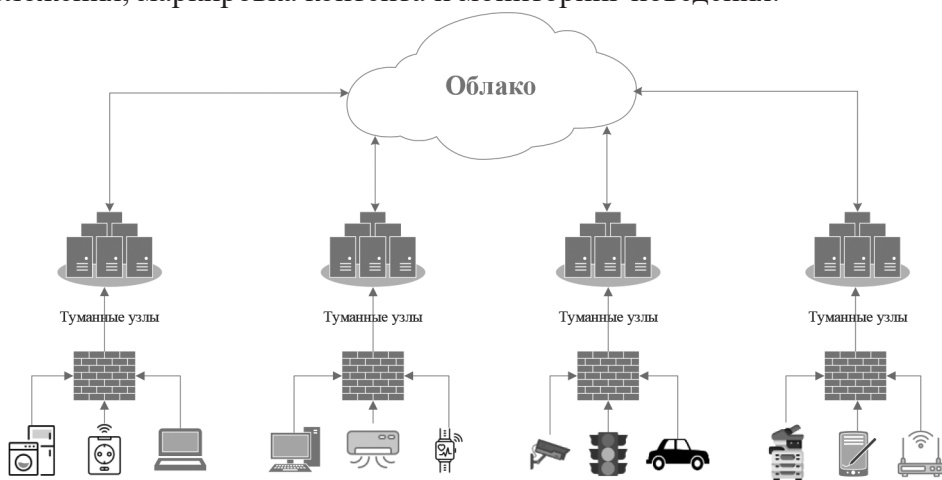


Рисунок 3. Интернет вещи и туманные узлы.

Таблица 1. Возможности различных вычислений на разных уровнях

Туманные вычисления	Облачные вычисления	Периферийные вычисления
- Данные туманных вычислений обрабатываются в туманном узле или шлюзе IoT, который расположен в локальной сети.	- В облачных вычислениях данные передаются и хранятся в удаленной системе хранения, где они обслуживаются, управляются, резервируются и предоставляются пользователям через сеть, обычно через Интернет.	- В периферийных вычислениях данные обрабатываются на самих устройствах или датчиках без передачи куда-либо.
- Опознавание местоположения.	- Нет определения местоположения.	- Опознавание местоположения.
- Меньше задержек.	- Высокая задержка.	- Низкая задержка.
- Расположение сервиса в локальной сети, особенно если его необходимо обрабатывать в режиме реального времени.	- Расположение сервиса в облаке находится внутри сети.	- В периферийной сети находятся службы периферийных вычислений.
- Также поддерживается мобильность.	- Ограниченная поддержка мобильности.	- Также поддерживается мобильность
- Географическое распространение децентрализованно и распределено.	- Географическое распределение централизовано.	- Географическое распространение децентрализованно и распределено.

Каждое из выше приведенных вычислений применяются в определённых случаях. К чему мы приводим и описываем эти технологии к тому, что, оптимизация обработки данных через туманные вычисления многократно ускоряют работы всей системы с облачными вычислениями. Особенно если интегрировать в эти системы технологию АIoT, то производительность и точность работы системы на новый уровень. По всему миру сейчас идет процесс внедрения систем искусственного интеллекта во все сферы жизни человека. Таким образом измеряемые и генерируемые данные с устройств позволяют алгоритмам искусственного интеллекта обрабатывать их и в результате выдавать более полезные и упорядоченные данные с помощью которых управлять устройствами самостоятельно.

Интеграция АIoT: АIoT сочетает в себе технологии искусственного интеллекта, такие как машинное обучение и анализ данных, с инфраструктурой Интернета вещей, которая включает взаимосвязанные устройства



и датчики. Эта интеграция расширяет возможности систем Интернета вещей, добавляя возможность интеллектуальной обработки и интерпретации данных.

В работе [3] авторы описывают проблемы интеграции интернета вещей искусственного интеллекта с технологиями умных датчиков и устройств. Где приводятся возможности различных датчиков и устройств. Некоторые из которых приводится ниже, такие как датчики движения и видео. Мы рассматриваем датчики именно такого типа так как в дальнейшем исследования ориентированы на технологиях распознавания объектов и компьютерного зрения.

Датчики движения и присутствия: движение внутри заданной области обнаруживается датчиками движения. Пассивные инфракрасные (PIR) датчики обычно используются в системах безопасности из-за их способности считывать тепловые сигналы и определять местонахождение людей. Ультразвуковые датчики способны обнаруживать движение или присутствие, излучая звуковые волны и анализируя отраженные волны. Эти датчики используются в различных автоматизированных системах, в том числе регулирующих освещение и обеспечивающих безопасность домов.

Датчики изображения и видео. Датчики изображения собирают информацию о том, что видит человеческий глаз. Они воспринимают свет и преобразуют его в электронные импульсы, которые можно использовать для создания изображения или фильма. Системы наблюдения, фотографии и даже программное обеспечение для распознавания лиц во многом полагаются на датчики изображения. Обнаружение объектов и анализ сцены стали возможными благодаря устройствам Интернета вещей со встроенными возможностями распознавания изображений.

А также в работе [4] авторы рассматривают AIoT как новую парадигму распределённых сетей. В ней авторы описывают в виде блок-схемы общую структуру искусственного интеллекта разделяя его на три слоя. Но мы как вариант предлагаем структуру, в которой интегрировали искусственный интеллект в интернет вещей в своём понимании. Так как периферийные устройства и датчики интернета вещей сами по себе отдельные части одной системы. Если в них интегрировать искусственный интеллект и обобщить, то получится интеллектуальная система управления устройствами которая будет управлять процессами измерения, а также анализировать и принимать решения исходя из получаемых данных. Кроме этого, интеллектуальная система будет прогнозировать определённые случаи исходя из накопленных данных.



Рисунок 4. Предлагаемая структура искусственного интеллекта, интегрированная с технологией интернета вещей

Разбирая вышеприведенную структуру, хочется отметить, что интернет вещи в основном состояли из уровней устройства, сети и обработки данных. Но благодаря развитию технологии после появления искусственного интеллекта обработка данных с устройств вышло на новый уровень. Искусственный интеллект исходя из полученных данных от устройств будет самостоятельно управлять всей системой обрабатывая цифровые данные в реальном времени. Кроме этого, на рисунке 5 приводится более легкая версия структуры интеграции искусственного интеллекта в интернет вещей приведённой выше.



Исходя из выше приведённого обзора литературы и составленных блок-схем можно предположить, что искусственный интеллект вещей, это улучшенная версия интернета вещей и она уже успешно внедряется в повседневную жизнь человека дополняя обычные датчики и устройства. Интеллектуализация устройств произойдёт во всех сферах жизни человека, начиная с транспортных средств, умных домов, производства, бизнес-процессов до здравоохранения и т.д.

Если рассмотреть искусственный интеллект вещей в умных домах, то сразу станет понятным тот факт, что его интеграция многократно улучшит управление дома и автоматизирует почти все процессы. Например, интеллектуальная система может оптимизировать работы дома под поведение хозяев, управляя освещением или отопительными системами. На сегодняшний день, конечно, существуют интеллектуальные помощники для управления умными домами но интеллектуализация самой системы позволит уменьшить вмешательство человека в процессы и увеличит автономность всей системы.

Умные дома: АIoT позволяет устройствам умного дома изучать привычки пользователей и оптимизировать домашнюю автоматизацию. Например, термостаты могут регулировать температуру в зависимости от поведения пользователя, а системы безопасности могут распознавать необычные действия.

Заключение. Внедрение технологий туманных вычислений и интеграция искусственного интеллекта в интернет вещей значительно повышают производительность и точность обработки данных, что открывает новые горизонты для автоматизации и оптимизации различных систем. В настоящее время АIoT активно внедряется во все сферы жизни человека, преобразуя данные, собранные с устройств, в полезную информацию и автономно управляя этими устройствами. АIoT сочетает возможности искусственного интеллекта, такие как машинное обучение и анализ данных, с инфраструктурой IoT, включающей взаимосвязанные устройства и датчики. Это расширяет функционал систем IoT, добавляя возможность интеллектуальной обработки и интерпретации данных.

АIoT рассматривается как новая парадигма распределенных сетей, где искусственный интеллект интегрирован в периферийные устройства и датчики, создавая интеллектуальную систему управления. Такая система способна управлять процессами измерения, анализировать данные и принимать решения, а также прогнозировать определенные события на основе накопленных данных.

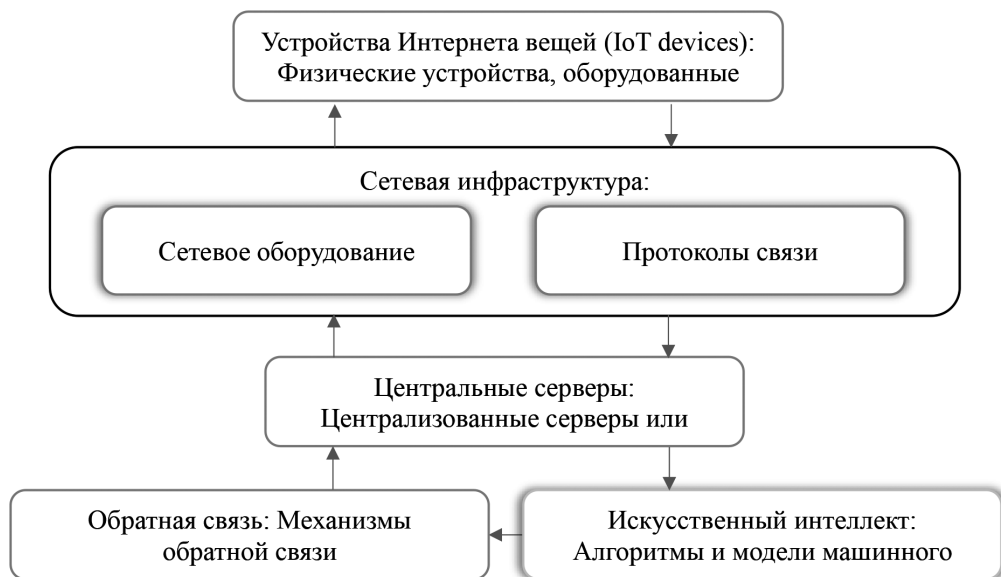


Рисунок 5. Предлагаемый метод обработки данных от устройств до алгоритмов искусственного интеллекта преобразующая IoT в AIoT

Таким образом, AIoT является улучшенной версией IoT, которая успешно внедряется в повседневную жизнь, улучшая транспортные средства, умные дома, производственные процессы, бизнес-процессы и здравоохранение. Интеллектуализация устройств и систем в различных сферах жизни человека ведет к более эффективному и автономному управлению, что значительно повышает качество и комфорт жизни.

Литература:

1. Н.А. Наралиев, Д.И. Самаль. Обзор и анализ стандартов и протоколов в области Интернет вещей. Современные методы тестирования и проблемы информационной безопасности IoT. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 7, no.8, 2019
2. International Telecommunication Union. SERIES Y: Global information infrastructure, internet protocol aspects and next-generation networks. Next Generation Networks – Frameworks and functional architecture models. Overview of the Internet of things. ITU-T Y.2060. Switzerland, Geneva, 2013.
3. V. Dankan Gowda, Mandeep Kaur, D. Srinivas, K. D. V. Prasad, R. Shekhar. AIoT Integration Advancements and Challenges in Smart Sensing Technologies for Smart Devices. AIoT and Smart Sensing Technologies for Smart Devices (pp.42-65). DOI:10.4018/979-8-3693-0786-1.ch003
4. Sheetal Harris, Hassan Jalil Hadi, Yue Cao. AIoT as New Paradigm for Distributed Network. Artificial Intelligence of Things (AIoT) New Standards, Technologies and Communication Systems. DOI: 10.1201/9781003430018-6.

РЕЗЮМЕ

IoT texnologiyasini o'rganayotganda shuni ta'kidlash kerakki, u World Wide Web bilan o'zaro aloqada ishlaydigan alohida tuzilmadir. IoTning o'zi mustaqil infratuzilma bo'lib, u ma'lumotlarni uzatish, signallarni boshqarish, ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash, alohida IoT elementlarini masofadan boshqarish va hokazo imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, IoT elementlarini yoki butun infratuzilmani



boshqarish uchun Internetga ulanish mumkin. . Buning yordamida uzoq masofadan turib masofadan turib kuzatish va boshqarish mumkin bo'ladi.

РЕЗЮМЕ

Исследуя технологию IoT нужно отметить что, оно является отдельной структурой работающая в взаимодействии со всемирной паутиной. IoT сама по себе является самостоятельной инфраструктурой, который имеет возможности передачи данных, управление сигналами, обеспечивать безопасность данных, удалённое управление отдельными элементами IoT и др. Кроме этого, для управления элементами IoT или всей инфраструктурой имеется возможность подключения к интернету. Благодаря которому появляется возможность удалённого мониторинга и управления с больших расстояний.

SUMMARY

When exploring IoT technology, it should be noted that it is a separate structure that works in interaction with the World Wide Web. IoT itself is an independent infrastructure that has the ability to transmit data, manage signals, ensure data security, remote control of individual IoT elements, etc. In addition, to manage IoT elements or the entire infrastructure, it is possible to connect to the Internet. Thanks to which it becomes possible to remotely monitor and control from long distances.