

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

© 2023 Т. В. Аветисян¹, А. П. Преображенский²

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье дается анализ основных особенностей построения архитектуры Интернета вещей. Показаны возможности подключения периферийных устройств. Продемонстрирована роль шлюза в сетевой структуре. Даны виды датчиков, которые используются в системе Интернет вещей. Приведена схема информационных потоков в сети. Отмечается роль различных протоколов в системе.

Ключевые слова: архитектура, интернет вещей, сетевая структура, датчик, протокол.

В архитектуре систем связи и интернета вещей есть общие характеристики. Исследователи выделяют такие уровни в эталонной модели интернета вещей:

- устройств;
- сети и шлюза;
- обработки и управления;
- приложений.

Первый уровень формируется на базе smart объектов, в которые интегрируются датчики. Также существуют периферийные устройства, поддерживающие соответствующие протоколы.

В режимах реального времени датчики собирают информацию [1, 2]. Интегрирование датчиков может осуществляться в различные физические объекты. Различные устройства принимают сигналы от датчиков и преобразуют параметры контролируемых объектов. На рис. 1 показаны различные виды датчиков.

Необходимо стремиться к минимизации цены, энергозатрат и затрат на обслуживание датчиков. Перед передачей сигнала в них следует проводить предварительную обработку информации.

Периферийные устройства выполняют преобразование аналоговой информации в цифровую и наоборот. Они обладают небольшой функциональностью [3, 4].

Выделяются четыре режима работы для периферийных устройств: подключение и установка, обмен информацией, передача информации с датчиков и режим сна. С точки зрения энергопотребления, передача данных является наиболее заметной. Это объясняется тем, что периферийные устройства могут не иметь внешнего питания.

Существуют три способа подключения периферийных устройств: обеспечение прямого доступа, использование шлюза и использование сервера.

При прямом доступе из любого приложения возможно обращение к периферийному устройству путем изменения его собственного IP-адреса. В таких случаях периферийные устройства могут рассматриваться как Web-сервер. Но для обновления адреса по псевдониму требуется постоянное обращение к периферийному устройству. Однако, для обновления адреса по псевдониму требуется постоянное обращение к периферийному устройству. Кроме того, из-за ограничений по энергопотреблению, устройство может иметь ограниченное количество подключений [5, 6].

При подключении к шлюзу необходимо ориентироваться на внутренние протоколы периферийных устройств. Тогда шлюз рассматривается в виде Web-сервера. Происходит

¹ Аветисян Татьяна Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, специалист, e-mail: Avetisyan_tat@yandex.ru

² Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, д. т. н., профессор, e-mail: app@vivot.ru

объединение глобальной сети и сети периферийных устройств, при этом способы организации могут быть разными.

При подключении к серверу пользователю передаются сообщения от периферийных устройств. На сервере информация обрабатывается и хранится, а также обеспечивается двусторонний обмен между устройствами и пользователями. Использование сервера значительно снижает требования к производительности периферийных устройств.

Для обеспечения совместной работы различных сетей в Интернете вещей рекомендуется использовать шлюзы. Шлюзы выполняют передачу информации, снижают задержки в реальном времени и разгружают сеть. Они также обеспечивают хранение статуса и данных для периферийных устройств путем преобразования одного типа протокола в другой.

В сетях выделяется уровень управления, который включает в себя уровни управления бизнес-процессами, безопасностью, поддержкой операционной деятельности и хранением данных. На уровне безопасности осуществляются процессы авторизации, шифрования, учета и аутентификации. Также происходит согласование параметров соединения между клиентом и сервером для установки безопасного канала в системе. Параметры определяются с использованием сертификатов, методов шифрования и версий протоколов.

Уровень, связанный с хранением данных, позволяет архивировать, преобразовывать и хранить информацию. На рис. 2 представлена иллюстрация схемы информационных потоков в сети.

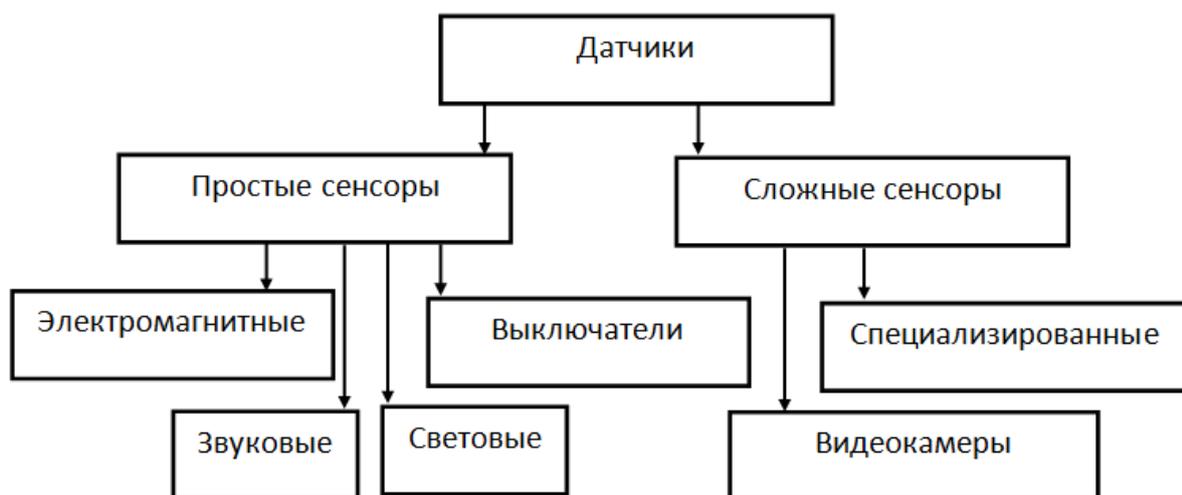


Рисунок 1. Виды датчиков

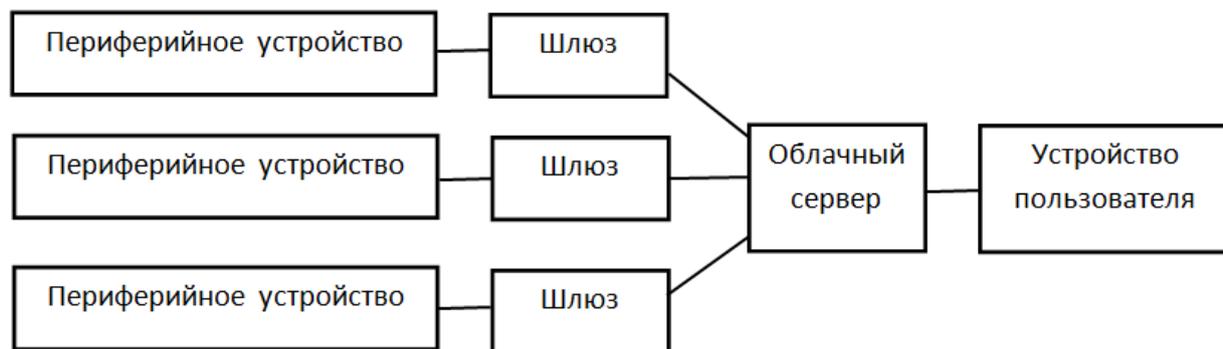


Рисунок 2. Иллюстрация схемы информационных потоков в сети

Для обработки больших объемов данных, включая структурированные и неструктурированные, широко применяются технологии больших данных.

Стандартные системы управления не обладают возможностями для обработки таких данных из-за их большого объема, разнообразного состава и быстрого накопления [7, 8].

Для обеспечения хранения больших данных применяются туманные и облачные вычисления. Туманные вычисления функционируют на уровне шлюза, в то время как облачные вычисления предоставляют пул ресурсов и поддерживают широкополосный сетевой доступ. Существуют различные типы облачных вычислений, такие как общественное, гибридное, публичное и частное облако.

Для реализации облака с низким энергопотреблением и большой емкостью разработки опираются на стандарт IEEE Std 802.15.4, который служит основой для протоколов 6LoWPAN и ZigBee. В этом стандарте могут быть использованы две техники модуляции - двоичная фазовая манипуляция и фазовая манипуляция. Кроме того, стандарт поддерживает два вида узлов: узлы с ограниченным набором функций и полнофункциональные устройства.

В стандарте реализуется поддержка различных топологий, таких как «mesh», «звезда», «дерево» и «точка-точка». Стандарт Bluetooth Low Energy поддерживает топологии «точка-точка» и «звезда».

На основе интернета вещей можно реализовать различные прикладные задачи, включая беспроводные сенсорные сети, радиочастотную идентификацию и межмашинные коммуникации.

Вывод. Таким образом, в работе рассмотрены основные компоненты архитектуры интернета вещей. В зависимости от возникающих задач их можно выбирать и комбинировать.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Филипова В. Н. О применении информационных технологий в туристической сфере / В. Н. Филипова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 112-113.
2. Преображенский Ю. П. О методах создания рекомендательных систем / Ю. П. Преображенский, В. М. Коновалов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 4 (31). – С. 75-79.
3. Львович Я. Е. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации / Я. Е. Львович, А. В. Питолин, Г. П. Сапожников // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 301-310.
4. Преображенский Ю. П. Использование инструментов стратегического анализа в организациях / Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – № 2 (33). – С. 56-59.
5. Русанов П. И. Проблемы сетевого моделирования / П. И. Русанов, А. Г. Юрочкин // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 1 (28). – С. 64-66.
6. Родионова В. О. Исследование и моделирование организационной культуры региональных конкурентоспособных машиностроительных предприятий / В. О. Родионова, Н. В. Федоркова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 7-8.
7. Коровин Е. Н. Применение методики «Servqual» с проведением HR-бенчмаркинга для оценки удовлетворенности персонала организации / Е. Н. Коровин, М. В. Кривоносова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 1-2.
8. Акулова А. Д. Разработка матрицы для Swot-анализа на основе ключевых параметров и критериев, учитывающих особенности управления медицинской организацией / А. Д. Акулова, Е. Н. Коровин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 5-6.

THE PROBLEMS OF FORMATION OF THE ARCHITECTURE OF THE INTERNET OF THINGS

© 2023 T. V. Avetisyan, A. P. Preobrazhenskiy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper provides an analysis of the main features of building the architecture of the Internet of Things. The possibilities of connecting peripheral devices are shown. The role of the gateway in the network structure is demonstrated. The types of sensors that are used in the Internet of Things system are given. An illustration of the scheme of information flows in the network is given. The role of various protocols in the system is noted.

Keywords: architecture, Internet of things, network structure, sensor, protocol.