

УДК 004.5

Бондарчук А. П., Каргаполов Ю. В., Макаренко А. А., Придыбайло А. Б., Сеньков О. В.*Государственный университет телекоммуникаций, Киев***АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ПРИКЛАДНЫМИ ЗАДАЧАМИ IoT**

Определены цели и основные функции систем управления прикладными задачами интернета вещей. Проанализированы требования к общей архитектуре, программному и аппаратному обеспечению таких систем. Рассмотрена программная платформа реализации инструментальной базы для выполнения технологических и технических процедур сети интернета вещей, которая представляется в виде панели управления прикладными задачами.

Ключевые слова: система, панель управления, интернет вещей, IoT, средства визуализации, архитектура панели, программное обеспечение.

Bondarchuk A. P., Karhapolov Yu. V., Makarenko A. O., Prydybailo O. B., Senkov O. V.*State University of Telecommunications, Kyiv***ANALYSIS OF REQUIREMENTS FOR DEVELOPING THE CONTROL SYSTEM OF
APPLICABLE IoT PROBLEMS**

The goals and basic functions of the control systems of applied tasks of the Internet of things are defined.. The requirements to the general architecture, software and hardware of such systems was analyzed. The software platform of realization of the tool base for execution of technological and technical procedures of the network of Internet of things is considered, which is presented in the form of an application task control panel.

The general architecture of the panel is developed with respect to the application system, where the main role is assigned to the personal cabinet. It will allow subscribers to connect and manage devices on their own. The given architecture of the panel can be applied when introducing intelligent systems in smart homes and even cities. Attention is paid to systems for collecting, storing and protecting information in the interaction of information transfer subsystems and the server. Suggested configuration settings for the server software and hardware. Recommendations are developed for mapping information and managing and filling out customer forms. Subsystems and functional solutions that the panel should support and provide are defined. The main ones are: parallel maintenance and data processing of several end devices; support work in the mobile version; decision making in automatic and manual modes; automatic data collection on system performance; visualization of information in the form of tables, figures, diagrams; formation of statistical samples regarding parameters of work of the application system; provision of access levels and separation of users of the panel and the application system.

Keywords: system, control panel, Internet of things, IoT, visualization means, architecture of the panel, testing, monitoring, software, interface.

Бондарчук А. П., Каргаполов Ю. В., Макаренко А. О., Придыбайло А. Б., Сеньков О. В.*Державний університет телекомунікацій, Київ***АНАЛІЗ ВИМОГ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ ІОТ**

Визначено цілі та основні функції систем управління прикладними задачами інтернету речей. Проаналізовано вимоги до загальної архітектури, програмного і апаратного забезпечення таких систем. Розглянута програмна платформа реалізації інструментальної бази для виконання технологічних і технічних процедур мережі інтернету речей, яка подається у вигляді панелі управління прикладними завданнями.

Ключові слова: система, панель управління, інтернет речей, IoT, засоби візуалізації, архітектура панелі, програмне забезпечення.

© Бондарчук А. П., Каргаполов Ю. В., Макаренко А. О., Придыбайло А. Б., Сеньков О. В., 2018

1. Введение

Интернет вещей (IoT – Internet of Things) является сетью физических объектов или "вещей", программного обеспечения, датчиков и сетевого подключения, что позволяет этим объектам осуществлять сбор и обмен данными. IoT позволяет удаленно воспринимать и контролировать объекты через существующую инфраструктуру, создавать возможности для более прямой интеграции между физическим миром и компьютерными системами, что приводит к повышению эффективности, точности и экономической выгоды.

Каждый объект идентифицируется через встроенные системы распознавания и может взаимодействовать в рамках существующей интернет-инфраструктуры. По оценкам экспертов уже в 2020 году IoT будет состоять из почти 50 миллиардов объектов. Для их интеграции в быт и управления ими нужна специальная платформа – система управления [1].

2. Постановка задачи

Цель разработки системы управления прикладными задачами состоит в создании средств визуализации, администрирования и управления процессами для:

- получения данных от конечных устройств сети прикладной системы;
- передачи данных к исполнительным механизмам сети прикладной системы;
- визуализации получаемой информации в виде таблиц и графиков, символов, рисунков и диаграмм;
- принятия решений в автоматическом и ручном режимах относительно ситуаций, которые возникают в среде прикладной системы;
- сбора, хранения и доступа к архивам данных о работоспособности прикладной системы;
- построения статистических параметров работы прикладной системы.

Система может использоваться в ситуациях, когда необходимо развернуть локальную или городскую сеть с поддержкой IoT. Она должна позволять принимать, формировать, обрабатывать, фиксировать, сохранять и отправлять данные. Она должна также обеспечивать защиту персональных данных и защиту передачи данных в соответствии с требованиями национальных стандартов. При этом она должна позволять работать с опциями идентификации, аутентификации, авторизации, хранения, обработки, управления, проверки и контроля данных, получаемых от конечных устройств.

Актуальным будет ее возможность работать в среде облачных технологий и поддерживать кластеризацию аппаратно-программного обеспечения. Она должна также позволять обрабатывать данные в среде различных операционных систем при использовании различных технологий доступа и типов браузеров [2].

3. Требования к функциональной структуре системы

Программная платформа, представляющая инструментальную базу для выполнения технологических и технических процедур, направленных на визуализацию процессов получения данных, анализа данных, принятия решений, отправки данных к конечным устройствам сети, контроля за параметрами самой системы и выполнения команд в среде прикладной системы, управляющей цифровыми объектами IoT – это панель управления прикладными задачами (панель).

Требования к общей архитектуре панели относительно системы представлены на рис. 1.

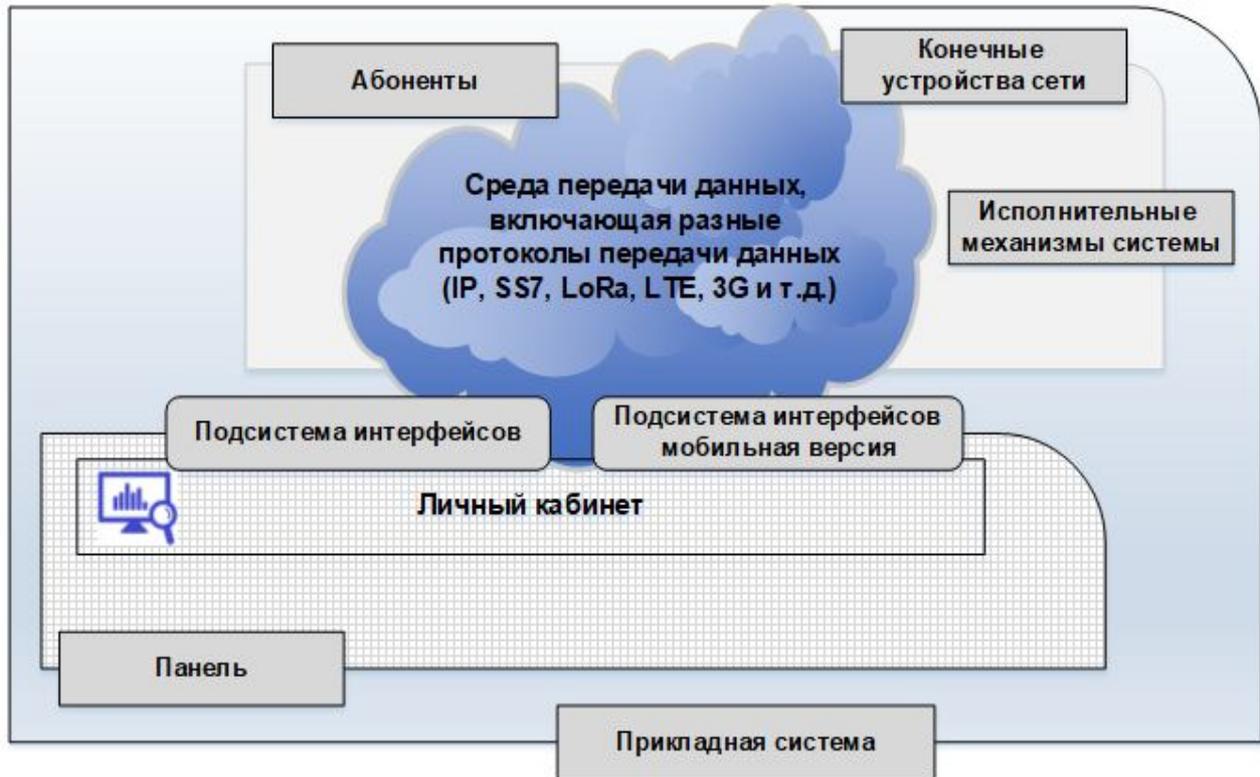


Рис. 1. Общая архитектура панели относительно прикладной системы

Функциональная структура панели должна включать в себя подсистемы:

- 1) личный кабинет;
- 2) подсистему получения данных от конечных устройств сети прикладной системы;
- 3) подсистему анализа структуры цифровых объектов;
- 4) подсистему передачи данных к исполнительным механизмам сети прикладной системы;
- 5) подсистему визуализации получаемой информации в виде таблиц и графиков, символов, рисунков и диаграмм;
- 6) подсистему принятия решений в автоматическом и ручном режимах относительно ситуаций, которые возникают в среде прикладной системы;
- 7) подсистему биллинга, отчётности и обработки статистических параметров работы прикладной системы;
- 8) подсистему сбора, хранения и доступа к архивам данных о работоспособности прикладной системы;
- 9) подсистему управления правами и уровнем доступа пользователей;
- 10) подсистему интерфейсов;
- 11) подсистему криптографической защиты.

Состав подсистем панели. Исходными данными для работы панели являются данные, поступающие от конечных устройств, которые идентифицируют текущее актуальное состояние и свойства цифрового объекта, подлежащие исследованию для дальнейшего принятия решения [3].

Функциональная структура панели показана на рис. 2.

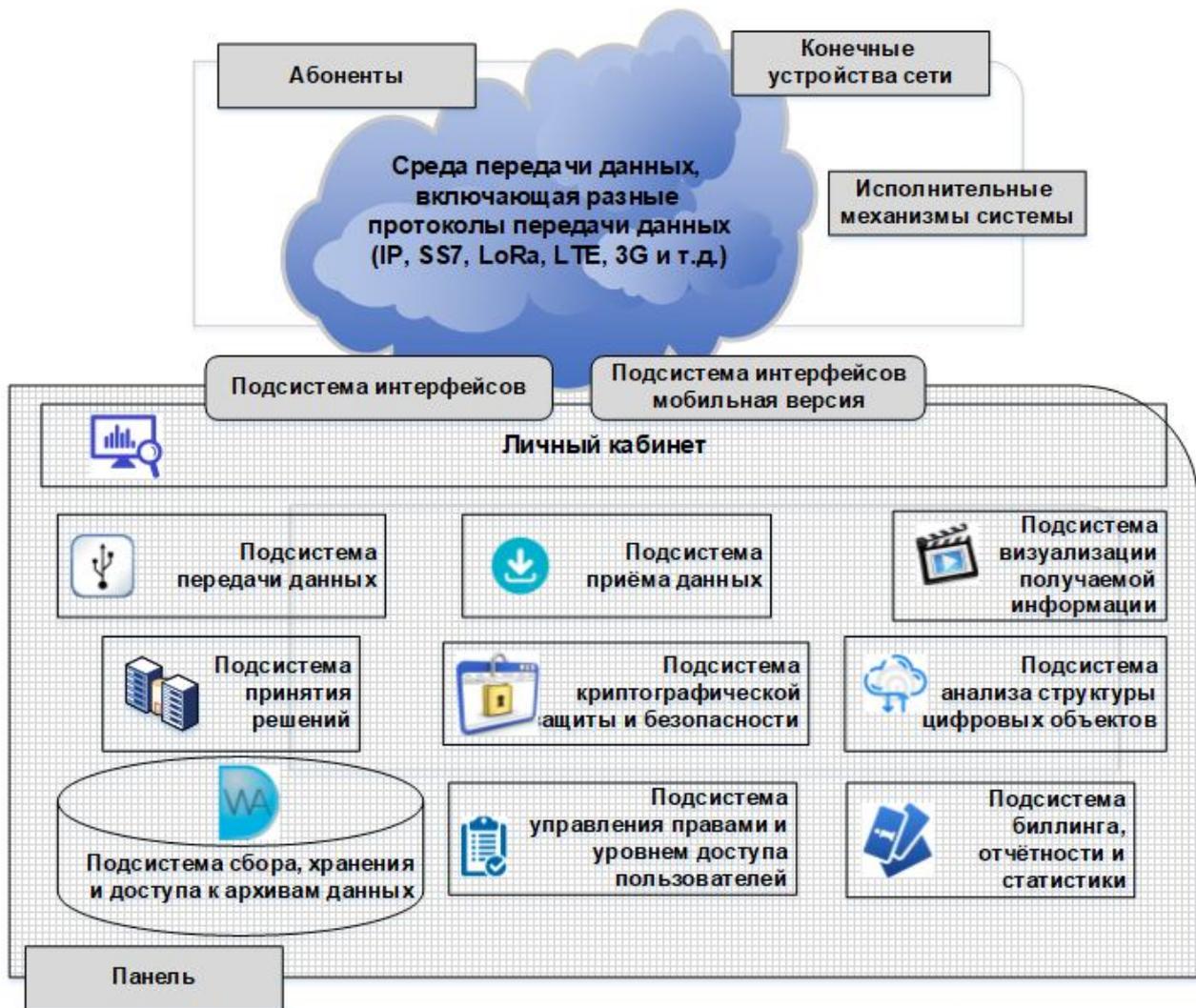


Рис. 2. Функциональная структура панели

Требования к функциональности подсистем. Панель должна поддерживать и обеспечивать следующие функциональные решения:

- 1) параллельное обслуживание и обработку данных от/для нескольких конечных устройств и/или исполнительных механизмов;
- 2) поддержку работы в мобильной версии;
- 3) автоматическое получение данных от конечных устройств сети прикладной системы;
- 4) получение данных от конечных устройств сети по запросу;
- 5) автоматическую передачу данных к исполнительным механизмам сети прикладной системы;
- 6) передачу данных к исполнительным механизмам по запросам;
- 7) визуализацию получаемой информации в виде таблиц и графиков, символов, рисунков и диаграмм;
- 8) принятие решений в автоматическом и ручном режимах относительно ситуаций, которые возникают в среде прикладной системы, с последующей передачей данных;
- 9) автоматический сбор данных о работоспособности прикладной системы;
- 10) сбор данных о работоспособности прикладной системы по запросу;

- 11) обеспечение хранения и доступа к архивам данных о работоспособности прикладной системы;
- 12) формирование статистических выборок относительно параметров работы прикладной системы;
- 13) обеспечение уровней доступа и разделение ролей пользователей панели и прикладной системы.

Количество одновременно работающих пользователей может зависеть от мощности серверного оборудования и полосы пропускания канала [4,5].

Требования к тестированию и мониторингу. Система должна обеспечивать возможность тестирования всех процессов, связанных с приёмом и передачей данных, а также всех процессов принятия решений и анализа данных о структуре цифровых объектах, находящихся в прикладной системе. Все операции и транзакции, включая ошибочные, регистрируются.

Тестирование новых подключений к системе осуществляется без какого-либо вмешательства или влияния на работу производственной версии системы.

Основной блок, который обеспечивает тестирование, должен находиться на технической площадке, физически расположенной у технического оператора системы. Это связано с необходимостью быстрого реагирования на настройки конфигурации программного обеспечения и/или аппаратного обеспечения сервера, которые проходят тестирование [6].

Требования к архитектуре программного обеспечения. Программное обеспечение должно иметь модульную и кластерную архитектуру, которая включает серверную и клиентские части, а также возможность создания приватных и безопасных сеансов.

Эти сессии должны:

- 1) быть построены от клиентских компьютеров и мобильных устройств, конечных устройств сети и исполнительных механизмов;
- 2) использоваться для ввода данных в систему.

Серверная часть может быть разделена и поддерживать минимально 2 географически разнесённых кластера, каждый из которых должен находиться в отдельной сети. Один из кластеров является центральным и выполняет функцию сбора и анализа всех данных, поступающих из географически разнесённых серверов. Серверы каждого географически разнесённого кластера получают и отсылают данные. Все результаты анализа и обработки данных сводятся на центральный кластер и отображаются средствами панели. Обмен данными между кластерами должен происходить в защищённом режиме в соответствии с требованиями безопасности для обеспечения конфиденциальности и целостности трафика. Для реализации защиты данных система должна применять средства на канальном и сетевом уровнях и уровнях организации сессий и программных приложений.

Отображение информации и заполнение клиентских форм для выполнения режима «по запросу» должно осуществляться в личном кабинете посредством клиентского программного обеспечения в двух вариантах – для desktop версии и мобильной версии. Реализация для мобильной версии должна предусматривать размещение в магазинах приложений (App Store и т.п.). Реализация для desktop версии должна предусматривать использование средств веб-сайта панели.

Система должна использовать программное обеспечение, которое может осуществлять диагностические ответы из списка заранее определённых.

Хранение данных должно осуществляться на центральном сервере, прежде чем они будут переданы для обработки в другие кластера прикладной системы [7, 8].

4. Выводы

Можно утверждать, что интернет вещей уже захватывает мир. Все больше и больше всевозможных приложений, объектов создают умные дома, офисы и города. Однако есть недостатки в правилах или спецификациях для управления ими. Предложена архитектура панели управления и разработан набор функционала системы управления, который даст возможность эффективно взаимодействовать всем объектам сети с поддержкой IoT. Она позволит получать доступ к операциям, управлять данными и контролировать объекты, работающих в разных информационных системах с использованием современных коммуникационных технологий. IoT будет обслуживать сообщества в разных сферах жизни, охватывая промышленные, медицинские, домашние и повседневные операции в информационных системах и простая, но эффективная система управления значительно упростит его использование.

Список использованной литературы

1. Росляков А. В. Интернет вещей / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков, М. Ю. Самсонов // Самара: ПГУТИ, ООО «Издательство Ас Гард». – 2014. – 340 с.
2. Gubbi J. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions / J. Gubbi // *Future generation computer systems*. – 2013. – Vol. 29. – No. 7. – P. 1645-1660.
3. Бондарик В. Н. Прогнозирование развития Интернета Вещей на горизонте планирования до 2030 года / В. Н. Бондарик, А. Е. Кучерявый А. Е. // Труды Московского физико-технического института. – 2013. – Т. 5. – №. 3. – С. 92-96.
4. Khedmatgozar H. R. The role of digital identifier systems in the theory of digital objects / H. R. Khedmatgozar, M. Alipour-Hafezi // *International Journal of Information Management*. – 2017. – Vol. 37. – No. 3. – P. 162-165.
5. Горшкова Л. Проблема идентификации субъекта и объекта в сети Интернет / Л. Горшкова // *Законодательство и экономика*. – 2005. – №. 5. – С. 53-56.
6. Михайлов А. С. Проблемы и перспективы использования искусственных нейронных сетей для идентификации и диагностики технических объектов / А. С. Михайлов, Б. А. Староверов // *Вестник Ивановского государственного энергетического университета*. – 2013. – №. 3. – С. 64-68.
7. Маслов В. А. Методика идентификации и событийного управления мобильными устройствами на основе технологии Bluetooth / В. А. Маслов, А. А. Финогеев, А. Г. Финогеев // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки*. – 2008. – №. 2.
8. Каргаполов Ю. В. Проектирования систем администрирования и управления процессами идентификации цифровых объектов в конвергентных сетях / Ю. В. Каргаполов, А. П. Бондарчук // *Телекомунікаційні та інформаційні технології*. – 2018. – №. 3. – С. 36-43.

References

1. Roslyakov A. V., Vanyashin S. V., Grebeshkov A. Yu., Samsonov M. Yu. "Internet of things." *Samara: PGUTI, ООО "Izdatelstvo As Gard* (2014): 340.
2. Gubbi J. "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions." *Future generation computer systems* 29(7) (2013): 1645-1660.

3. Bondarik V. N., Kucheryavyu A. E. "Forecasting of the internet development of things on the planning horizon until 2030." *Proceedings of the Moscow physical-technical institute* 5(3) (2013): 92-96.
4. Khedmatgozar H. R., Alipour-Hafezi M. "The role of digital identifier systems in the theory of digital objects." *International journal of information management* 37(3) (2017): 162-165.
5. Gorshkova L. "Problem of subject and object authentication in a Internet network." *Zakonodatel'stvo i ekonomika* 5 (2005): 53-56.
6. Mihajlov A. S., Staroverov B. A. "Problems and prospects of the use of artificial neuron networks for authentication and diagnostics of technical objects." *Vestnik Ivanovskogo gosudarstvennogo energeticheskogo universiteta* 3 (2013): 64-68.
7. Maslov V. A., Finogeev A. A., Finogeev A. G. "Method of authentication and event management mobile devices on the basis of technology Bluetooth." *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Technical sciences* 2. (2008).
8. Kargapolov Yu. V., Bondarchuk A. P. "Designing systems for administration and control of digital identification processes in convergent networks." *Telecommunicatsiini ta informatsiini tekhnologii* 3 (2018): 36-43.

Автори статті

Бондарчук Андрій Петрович – кандидат технічних наук, декан факультету інформаційних технологій, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (97) 408 61 31. E-mail: 0-99@mail.ru.

Каргаполов Юрій Володимирович – старший викладач кафедри комп'ютерних наук, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (50) 353 86 29. E-mail: yvk@uanic.net.

Макаренко Анатолій Олександрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри мобільних і відеоінформаційних технологій, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (97) 509 00 33. E-mail: makarenkoa@ukr.net

Придибайло Оксана Борисівна – старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (95) 086 67 16. E-mail: rosya89@online.ua.

Сеньков Олег Вікторович – аспірант, Державний університет телекомунікацій, Київ. Тел.: +380 (67) 537 02 08. E-mail: oleg@senkov.kiev.ua

Authors of the article

Bondarchuk Andrii Petrovych – candidate of sciences (technic), dean of informative technologies faculty, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel.: +380 (97) 408 61 31. E-mail: 0-99@mail.ru.

Karhapolov Yurii Volodymyrovych – senior teacher of computer sciences department, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel.: +380 (50) 353 86 29. E-mail: yvk@uanic.net.

Makarenko Anatolii Oleksandrovych – candidate of sciences (technic), assistant professor of mobile and video information technologies department, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel.: +380 (97) 509 00 33. E-mail: makarenkoa@ukr.net

Prydybailo Oksana Borysivna – senior teacher of information systems and technologies department, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel.: +380 (95) 086 67 16. E-mail: rosya89@online.ua.

Senkov Oleh Viktorovych – postgraduate student, State University of Telecommunications, Kyiv. Tel.: +380 (67) 537 02 08 E-mail: oleg@senkov.kiev.ua

Дата надходження

в редакцію: 15.01.2018 р.

Рецензент:

доктор технічних наук, професор В. Ф. Заїка
Державний університет телекомунікацій, Київ