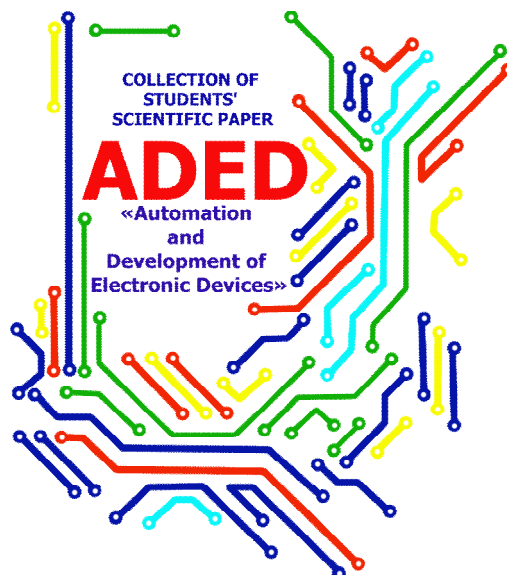


Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
Запорізький національний технічний університет
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2018

(1 частина)

[електронне видання]



<http://nure.ua/uk/university/structure/departments/akt/tapr/>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2018

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра «Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та
мехатроніки» (КІТАМ)
Запорізький національний технічний університет
Кафедра «Інформаційних технологій електронних засобів» (ІТЕД)
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського
кафедра «Електронних апаратів» (ЕА)

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2018

(1 частина)

[електронне видання]

Харків 2018

УДК 65.01

Редакційна колегія:

Голова: **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Филипенко Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Палагін Віктор Андрійович, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки

Косенко Віктор Васильович, кандидат технічних наук, доцент, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Шило Галина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізький національний технічний університет.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізький національний технічний університет.

Малий Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізький національний технічний університет.

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

ЗБІРНИК СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ СТАТЕЙ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ» АПР-2018 1 частина (Випуск 2018):-Харків/ Редкол.: Невлюдов І.Ш.(голова), та інш. Харків: Вид-во Харківського національного університету радіоелектроніки [електронне видання], 2018.- 237с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2018 Part 1 (Key infrastructure 2018) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Electronics [electronic edition], 2018.- 237с with.

Рекомендовано рішенням наукової методичної ради факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій Харківського національного університету радіоелектроніки протокол № 8 від 04.04.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради факультету Радіоелектроніки та телекомунікацій Запорізький національний технічний університет протокол № 6 від 29.03.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради факультету Електроніки і комп'ютерної інженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського протокол № 8 від 20.03.2018

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, Запорізького національного технічного університета кафедри «Інформаційних технологій електронних засобів» (ІТЕД) та Кременчуцького національного університет ім. М. Остроградського кафедри «Електронних апаратів» (ЕА) які навчаються за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 – Телекомунікації та радіотехніка, 171 – Електроніка та 163 – Біомедична інженерія освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр», «бакалавр». Статті надані в авторській редакції.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ ИОТ

Евсеев Н.В.

Харьковский университет радиоэлектроники

Украина, 61166, Харьков, пр. Науки 14

E-mail: evseev.contact@gmail.com

Аннотация: В публикации рассматривается метод создания системы мониторинга на базе технологии IoT с применением облачных служб Microsoft Azure.

Ключевые слова: IoT, Визуализация IoT данных.

DEVELOPMENT OF THE MONITORING SYSTEM OF THE EXECUTION DEVICE ON THE BASIS OF TECHNOLOGY IOT

N.V. Yevsieiev

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: evseev.contact@gmail.com

Abstract: The publication describes the method of creating a monitoring system based on IoT technology using Microsoft Azure cloud services.

Key words: IoT, Visualization IoT data.

Современное производство невозможно без внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), ключевой функцией мониторинга и контроля выполнения всех требований к технологическим процессам (ТП), протекающих на производстве отводиться SCADA системам, которые должны обеспечивать быструю «реакцию» на изменения. Исследования данного вопроса показывает на активное внедрение информационных систем и подхода к удаленному управлению ТП, на базе использования технологий Internet of things (IoT), облачных технологий и распределенных баз данных. Данное решение позволяет обеспечить мониторинг ТП в режиме «реального времени» и удаленно вносить коррективы. Однако при разработке таких систем, возникает ряд трудностей в обеспечении не только аппаратного обеспечения в виде датчиков и программируемых логических контролеров (ПЛК), а также в правильности построения и реализации программного обеспечения, в зависимости от специфики предприятия, в следствии чего данная работа является актуальной.

Для построения системы необходимы следующие компоненты рисунок 1.

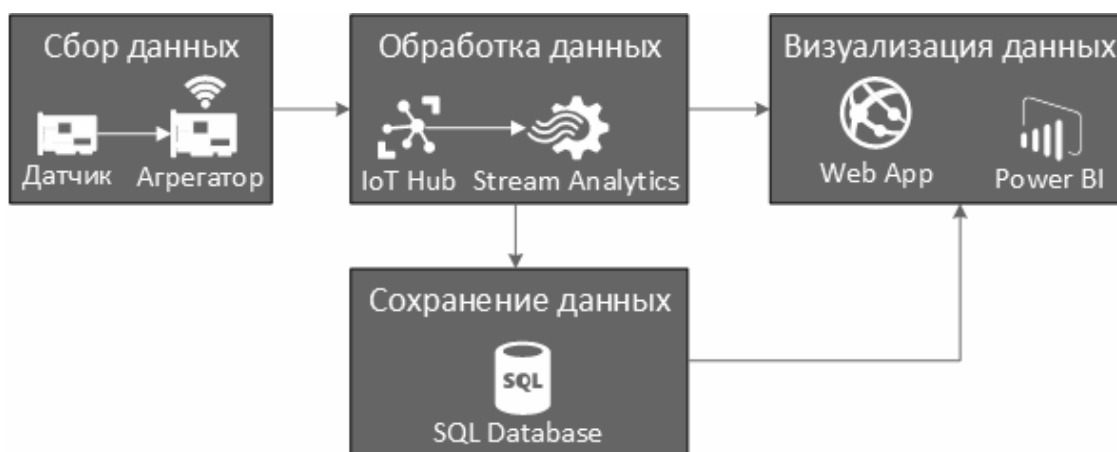


Рисунок 1 – Структурная схема решения

В структуру решения входят следующие компоненты:

- сбор данных (устройства преобразования телеметрических параметров и передачи их в службу приема IoT Hub и обработки Stream Analytics)
- обработка данных (в обработку данных входят службы IoT Hub, Stream Analytics которые отвечают за прием и обработку потоков телеметрии)
- сохранение данных (опционально, данные могут быть сохранены или же отображены в режиме реальном времени средством Power BI)
- визуализация данных (после обработки потоков телеметрии и/или сохранения данных, данные могут быть считаны с базы данных через службу Web Apps или же отображены в режиме реального времени средствами Power BI).

В рамках учебной подписки (Microsoft Imagine), службы IoT Hub и Stream Analytics были заменены на службу Web Apps для приема и обработки данных. Это решение упрощено, но позволяет протестировать и увидеть, как работает система в небольших масштабах. После дальнейшего внедрения систем в производство, служба Web Apps легко заменяется на IoT Hub для приема данных и Stream Analytics для выделения потока данных и записи в базу данных или же вывода информации напрямую через средство Power BI. Структурная схема системы представлена на рисунок 2.

От устройств сбора данных, данные передаются по протоколу HTTP, посредством GET запроса в службу приема данных Azure Web Apps, на которой развернуто PHP приложение, которое принимает данные и пишет в базу данных развернутую в службе Azure SQL Database.

Для визуализации данных используется web-приложение, развернутое на Azure Web Apps и средство бизнес-аналитики Power BI.

Web-приложение написано с использованием таких технологий как JavaScript, Google Maps API, PHP, Bootstrap рисунок 4.

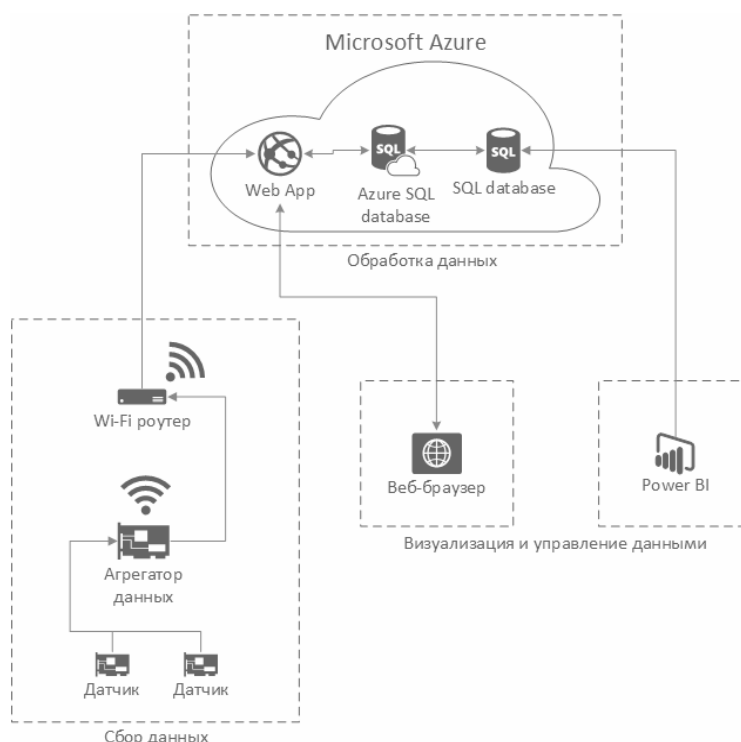


Рисунок 2 – Структурная схема мониторинга ИУ на базе технологий IoT
Алгоритм работы программы отображен на рисунке 3.

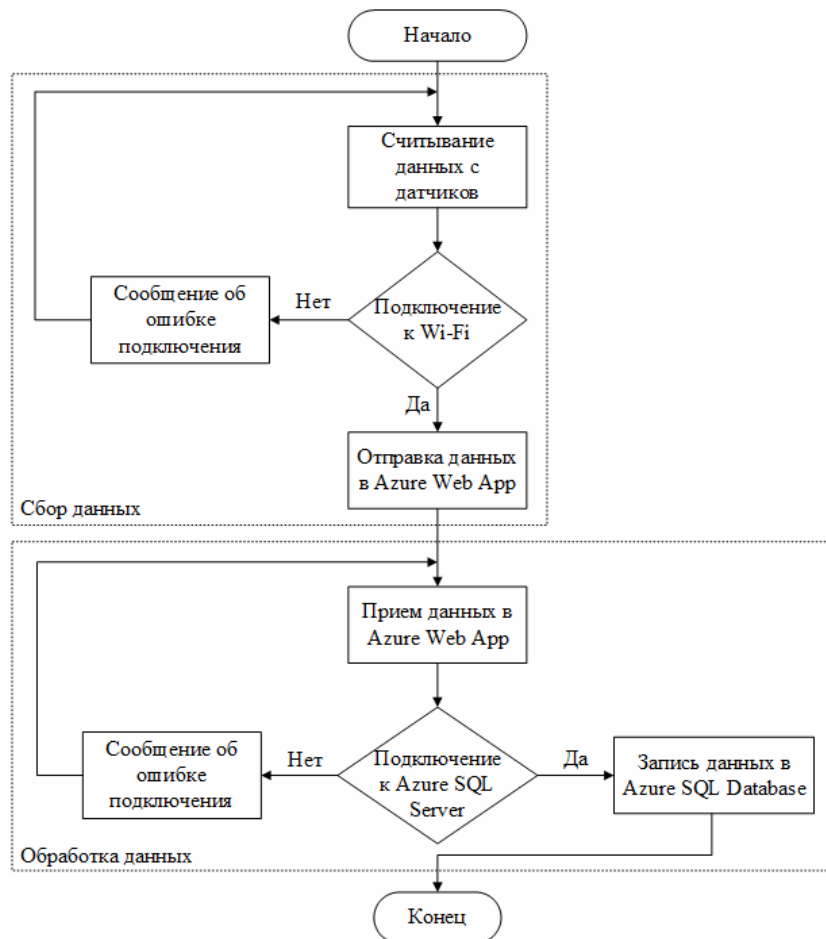


Рисунок 3 – Алгоритм работы программы мониторинга ИУ на базе технологий IoT

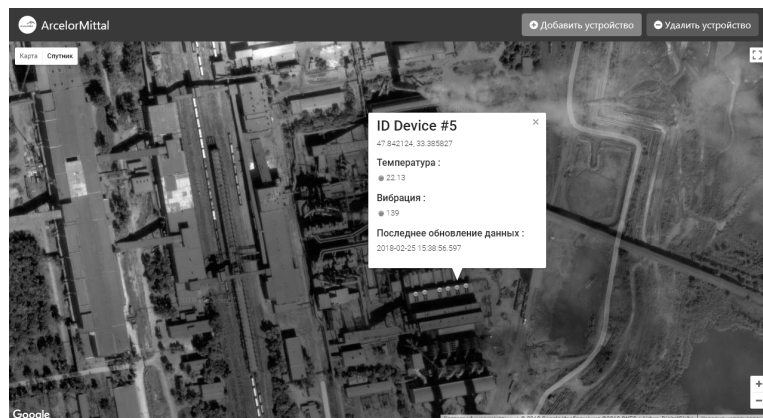


Рисунок 4 – Web приложение для управления и мониторинга ИУ

Для более детального анализа данных, применяется средство Power BI рисунок 5. Источником данных для Power BI выступает база данных развернутая в Azure SQL Database.

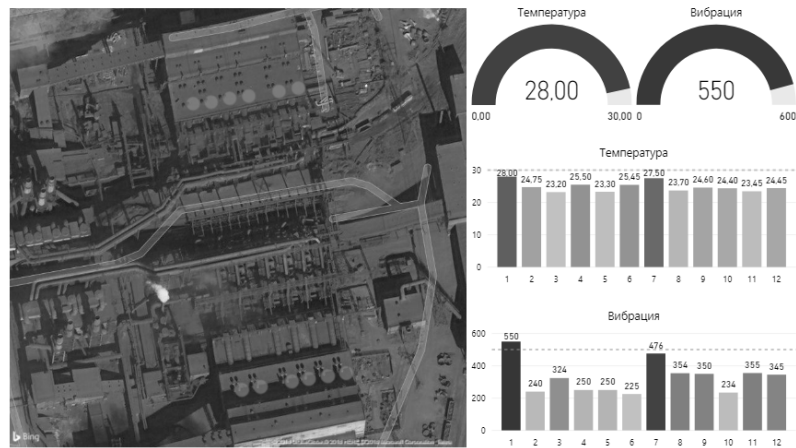


Рисунок 5 – Отчет о текущем состоянии ИУ

Для создания системы мониторинга за исполняющим устройством был сделан выбор в пользу использования облачных сервисов Microsoft Azure. В результате исследования и построения системы мониторинга на базе служб Microsoft Azure, был сделан вывод, что сервисы Microsoft Azure, оптимально подходят для задач сбора и обработки телеметрических данных с последующим отображением и анализом.

Был исследован вопрос построения детальных отчетов о текущем состоянии объекта с использованием средства Microsoft Power BI, которое позволяет подключиться к базе данных и визуализировать телеметрические данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scott Klein., IoT Solutions in Microsoft's Azure IoT Suite. - 2017. – 296р.
2. Bob Familiar., Jeff Barnes. Business in Real-Time Using Azure IoT and Cortana Intelligence Suite. - 2017. – 525р.
3. Невлюдов І.Ш. Н40 Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018. 320 с.
4. Невлюдов, І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник [Текст] / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. – Кривий Ріг: КК НАУ, 2018. – 316 с.