

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Факультет Экономики и управления
Кафедра Информационных технологий и моделирования

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Методические указания для лабораторных занятий, самостоятельной и
контрольной работы студентов

Новосибирск 2021

УДК 004.89 (07)
ББК 32.813, я 7
О-753

Кафедра Информационных технологий и моделирования

Составитель: Е.И. Калягина, старший преподаватель кафедры Информационных технологий и моделирования

Рецензенты: И.Г. Целуйко к.э.н., доцент кафедры Учета и финансовых технологий

Основы технологий интернета вещей: методические указания для лабораторно-практических занятий, самостоятельной и контрольной работы студентов / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост.: Е.И. Калягина – Новосибирск, 2021. – 11 с.

Методические указания для лабораторно-практических, самостоятельной и контрольной работы студентов по дисциплине «Основы технологий интернета вещей» предназначены для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика всех форм обучения.

Методические указания утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом факультета экономики и управления (протокол №4 от «28» декабря 2021 г.)

Введение

Идея Интернета вещей сама по себе очень проста. В самом общем виде с инфокоммуникационной точки зрения Интернет вещей можно записать в виде следующей символической формулы:

IoT = Сенсоры (датчики) + Данные + Сети + Услуги.

Интернет вещей – это глобальная сеть компьютеров, датчиков (сенсоров) и исполнительных устройств (актуаторов), связывающихся между собой с использованием интернет протокола IP (Internet Protocol).

Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

Самостоятельная работа студентов – вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем студентами выполняются учебные задания. К таким заданиям относятся контрольные и курсовые работы, рефераты, эссе, доклады и т.д.

При этом специфика самостоятельной работы студентов заключается в том, чтобы студенты самостоятельно получали новые знания.

Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Основы технологий интернета вещей» предназначена для качественной подготовки специалистов в области прикладной информатики и информационных технологий, отвечающих требованиям современного общества, и представляет собой одно из базовых направлений обучения, что позволяет студентам получить фундаментальные знания о методах и подходах к автоматизации решения сложно формализуемых задач, а также способствует формированию у них умений и навыков применения изученного материала в практической деятельности.

Целью изучения курса «Основы технологий интернета вещей» является: формирование у обучающегося целостной системы знаний о теоретических,

методологических и практических подходах используемых в процессе проектирования, разработки, анализа и оценки деятельности интеллектуальных систем.

Дисциплина «Основы технологий интернета вещей» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2. Цель проведения лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы обучающихся

Лабораторно-практические занятия направлены на закрепление и расширение знаний, полученных на лекциях.

Лабораторно-практические занятия по курсу «Основы технологий интернета вещей» направлены на практическое углубленное изучение учебной дисциплины, привитие обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Цель самостоятельной работы обучающихся – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа социальных явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности.

3. Содержание занятий

Тема 1. Введение в «Интернет Вещей».

Вопросы для изучения:

1. Определение понятия «Интернет Вещей».
2. Примеры и основные области применения «Интернета Вещей».
3. История появления и развития «Интернета Вещей».
4. Основные факторы, повлиявшие на развитие «Интернета Вещей».
5. Понятие гипертекста как способа организации данных.
6. Технология создания веб-документов средствами HTML.
7. Интернет Вещей как основа Индустрии 4.0.
8. Интернет Вещей как источник угроз.
9. Техническая безопасность.
10. Социальные угрозы.
11. Исследовательские центры и проекты.
12. Примеры и основные области применения «Интернета Вещей».
13. Основные факторы, повлиявшие на развитие «Интернета Вещей».

Форма проведения. Самостоятельная работа по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Тема 2. Аппаратная часть «Интернета Вещей». Сетевые технологии и «Интернет Вещей».

Конечные устройства - контроллеры, датчики, актуаторы. Роль конечных устройств в архитектуре «Интернета Вещей». Примеры и основные области применения датчиков и актуаторов. Подключение датчиков и актуаторов к микроконтроллерам.

Основные понятия и принципы сенсорных сетей (рис. 1). Определить (описать) основные понятия сенсорных сетей.

Область покрытия сенсорной сети может составлять от нескольких метров до нескольких километров за счет способности ретрансляции сообщений от одного элемента сети к другому. Сенсорная сеть обладает способностью к ретрансляции сообщений по цепочке от одного узла к другому, что позволяет в случае выхода из строя одного из узлов организовать передачу информации через соседние узлы без потери качества.

Выделяют: самоорганизующую и беспроводную сенсорную сеть. Определить (описать) основные понятия данных видов.

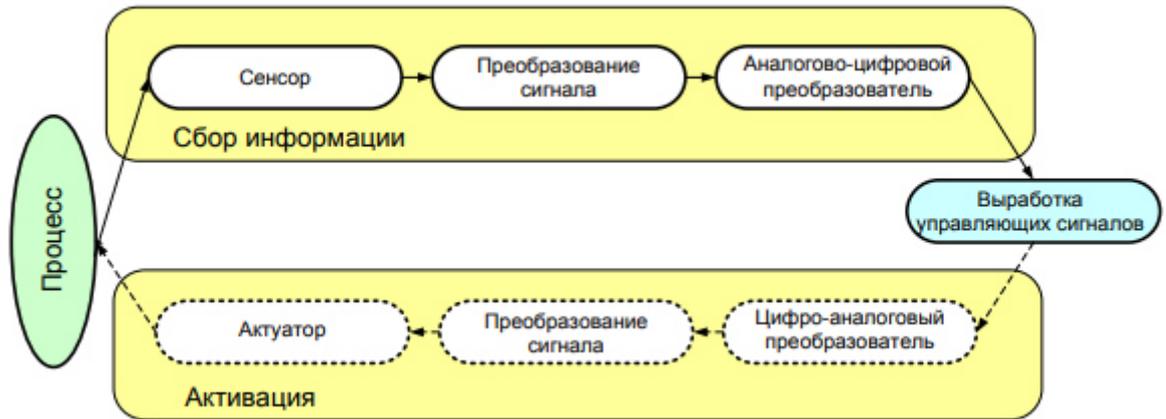


Рисунок 1. Сбор данных и управление в сенсорных сетях.

Тема 3. Обработка данных в «Интернете Вещей». Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в «Интернете Вещей»

Облачные вычисления. Классификация и основные модели облачных вычислений. Роль облачных вычислений в обработке и хранении данных, получаемых от IoT-систем. Примеры облачных платформ и сервисов для обработки и хранения данных, получаемых от IoT-систем.

Различные услуги СС (Облачные вычисления – Cloud Computing), можно отнести к трем основным классам (рис. 1).

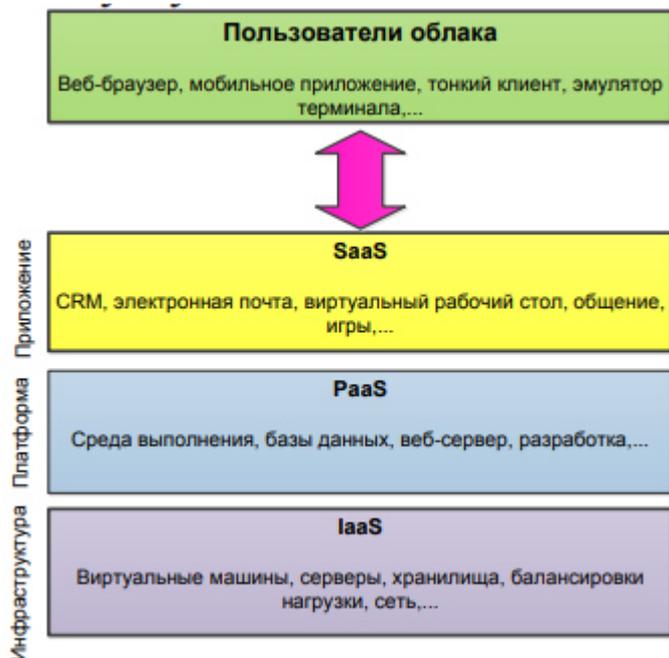


Рисунок 1. Классы услуг облачных вычислений.

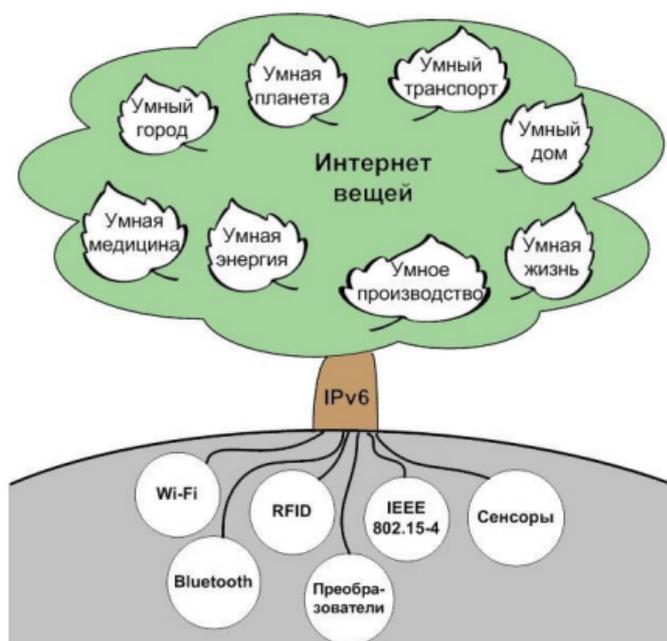


Рисунок. 2. Умные приложения на основе Интернета вещей.

Вопросы для изучения:

1. Приведите примеры международных проектов в рамках концепции «умная планета».
2. Какие основные подсистемы входят в состав концепции «умный город»?
3. Какие функции выполняют подсистемы «умного дома»?
4. Какие преимущества дает применение на практике концепции «умная энергия»?
5. Приведите примеры реализации «умного производства».
6. Какие функции выполняют системы «умной медицины»?
7. Приведите практические примеры применения технологий IoT в повседневной жизни человека.
8. Предложите возможные перспективные направления внедрения технологий Интернета вещей в различные формы общественной деятельности и личной жизни человека

Форма проведения. Самостоятельная работа по материалам лекций и рекомендованной литературе.

Тема 4. Сервисы, приложения и бизнес-модели «Интернета Вещей»

Принципы проектирования и создания пользовательских приложений и сервисов на основе IoT-систем. Путь от IoT-прототипа до законченного

продукта (сервиса). Обзор бизнес-моделей, применяемых для коммерциализации IoT-продуктов.

Одним из главных вопросов организации Интернета вещей является реализация взаимодействия между:

- интернет-вещами,
- пользователями и интернет-вещами,
- удаленным сервером и интернет-вещами.

IoT использует большое количество вариантов сетей связи для передачи данных, начиная от сети на теле человека BAN (Body Area Network), которая работает на расстоянии в несколько десятков сантиметров, вплоть до всемирной сети интернет. Коммуникации малой дальности используют такие технологии, как RFID, NFC, Bluetooth, Wi-Fi и др. Коммуникации большого радиуса действия реализуются на базе различных сотовых сетей (2G/3G/4G), сетей беспроводного широкополосного доступа WiMAX, сетей позиционирования GPS/ГЛОНАСС и др. По территории охвата телекоммуникационные сети, используемые в Интернете вещей, можно разделить на 4 основных типа (рис. 3).

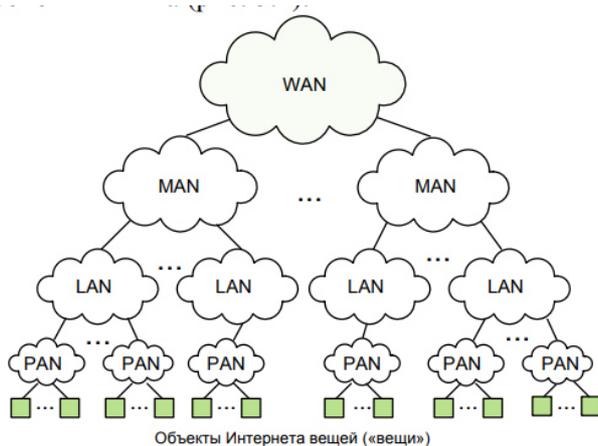


Рисунок 3. – Иерархия сетевых технологий, используемых в IoT

Основные тренды в развитии "Интернета Вещей" в Российской Федерации и мире.

Форма проведения. Самостоятельная работа по материалам лекций и рекомендованной литературе.

4. Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Задание для выполнения контрольной работы по дисциплине «Основы технологий интернета вещей»

Примерные варианты тем творческих проектов

1. Разработка мобильного приложения, управляющего освещением в доме.
2. Разработка мобильного приложения, собирающего и визуализирующего информацию с датчиков температуры.
3. Разработка диспетчерской системы слежения за транспортными средствами.
4. Проектирование аппаратно-программной автоматизировать работу бытового прибора, не обладающего изначально смарт-функциями.

Список вопросов к экзамену

1. Интернет вещей (IoT). Определение. Особенности. Сфера применения.
2. Основные уровни Интернета вещей. Типы подключения IoT и особенности их применения.
3. Модель OSI.
4. Способы взаимодействия с IoT.
5. Связь IoT с Big Data. Методы и техники анализа BigData.
6. Протокол IP. Типы адресов стека TCP/IP. Классы IPv4 адресов.
7. Протокол IP. Формат IP-адреса версии 4. Сетевая и узловая части.
8. Протокол IP. Централизованное распределение IP адресов. Бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR).
9. Протокол IP. Технология NAT.
10. Интернет-протокол версии 6. Представление. Методы адресации. Разбиение на подсети.
11. Интернет-протокол версии 6. Типы unicast адресов.
12. Протокол ARP.
13. Доменная служба имен. Иерархическая организация службы DNS.
14. Доменная служба имен. Итеративная, рекурсивная и смешанная процедуры и разрешения имен.
15. Доменная служба имен. Корневые серверы. Обратная зона.
16. Беспроводные сенсорные сети.
17. Межмашинные коммуникации. Протокол MQTT.
18. Направления практического применения IoT.

19. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. Bluetooth.
20. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. NFC.
21. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. Z-Wave.
22. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. WiFi.
23. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. Zigbee.
24. Сети с низким энергопотреблением и малым диапазоном. Thread.
25. Сети с низким энергопотреблением и широкой зоной охвата. LoRaWAN.
26. Сети с низким энергопотреблением и широкой зоной охвата. NB-IoT.

5. Рекомендуемая литература

1. Цифровой бизнес: учебник / под науч. ред. О. В. Китовой. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 418 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-013017-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1659834>
2. Зараменских Е.П. Интернет вещей. Исследования и область применения: монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 188 с. (ЭБС «Инфра-М»)
3. Гуриков, С. Р. Интернет-технологии: учебное пособие / С.Р. Гуриков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 174 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1044018. - ISBN 978-5-16-016517-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044018>

Информационное обеспечение

4. Информатика и информационные технологии [http:// www.rusedu.info /](http://www.rusedu.info/)
5. Электронная библиотека [http://www. razym.ru/](http://www.razym.ru/)
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // www.e.lanbook.com.
7. Электронно-библиотечная система издательства «ИНФРА-М» // www.znanium.com.
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система НГАУ// <http://nsau.edu.ru/library/ebooks/e-lib-sys-nsau/>
10. Интернет-издание, посвященное новостям компьютерной индустрии, науки и техники: <http://www.computerra.ru>

Составитель
Калягина Евгения Ивановна

Основы технологий интернета вещей

Методические указания для лабораторных занятий, самостоятельной и
контрольной работы студентов

Объем 0,75 уч. – изд. л.

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

Авторская редакция
Компьютерная верстка Е.И Калягина