

5. Утебов, Д. Р. Классификация угроз в системах управления базами данных / Д. Р. Утебов, С. В. Белов. // Астрахан. гос. техн. ун-т. — 2008. — № 1 (42). — С. 87—92.

6. Власова, О. А. Защита и безопасность базы данных / О. А. Власова, А. С. Васильева // Сиб. гос. ун-т науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева. — 2017. — С. 317—318.

УДК 338.23

П. М. Урбан, Д. И. Узлова, Т. Ф. Старовойтова

Учреждение образования «Академия Управления при Президенте Республики Беларусь», Минск, Республика Беларусь

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ — ОСНОВА НОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Введение. В статье рассматривается технология Интернет вещей — как причина изменений в бизнес-процессах и одной из сил развития цифровой экономики. Были рассмотрены некоторые из наиболее распространенных и часто используемых способов использования Интернета вещей. Кроме того, были выявлены факторы, которые могут препятствовать развитию и внедрению технологии. Проанализированы перспективы развития Интернета вещей в Республике Беларусь.

Основная часть. Цифровизация стала, несомненно, неотъемлемой частью нашей жизни. Объясняется это тем, что внедрение и распространение новых технологий в нашу жизнь очевидно способствует трансформации многих сфер общества: управление, здравоохранение, образование и другие. Кроме того, цифровизация затрагивает и ведение бизнеса. Современная цифровая экономика понимается как взаимодействие между социальными, культурными и экономическими отношениями и основана на использовании информационных технологий. Несмотря на то, что за последние 15 лет она стремительно развивалась, в ближайшем будущем нас снова ждут новые преобразования, представленными активным внедрением технологии Интернет вещей (Internet of things, далее — IoT). Современные эксперты сходятся во мнении, что последствием внедрения данной технологии будет являться экономический эффект в размере от 2,7 трлн долларов до 6,2 трлн долларов в период до 2025 года [1].

Впервые IoT был представлен на презентации 1999 года предпринимателем Кевином Эштоном. В своих выступлениях он объясняет Интернет вещей как один из способов передачи информации между физическими устройствами и внешней средой. Можно сказать, что именно Интернет вещей позволяет связать реальный мир и виртуальный. В настоящее время он определяет три направления: промышленный Интернет вещей, потребительский и корпоративный. Каждый из видов имеет свои особенности и сферы влияния. Нас интересует первый — промышленный, так как именно он охватывает экономику.

Промышленный Интернет вещей позволяет использовать информационные технологии таким образом, что все бизнес-процессы меняют свою структуру, повышая производительность и операционную эффективность. В то же время использование такой технологии дает новые решения в вопросах логистики, управления запасами, мониторинге ресурсов, диагностики и распределения активов компании. Метка на упаковке с радиочастотной идентификации (Radio Frequency Identification, далее — RFID) наглядный пример использования IoT. RFID — способ автоматической идентификации объектов, который впервые был представлен еще в 1973 году в экспериментах Исследовательской лаборатории Лос-Аламоса. Он позволяет вести автоматический учет товаров в пределах склада. В 1997 году Кевин Эштон увидел возможность использования RFID для управления цепочками поставок компании Procter&Gamble, а в 1999 году уже создал специальную глобальную систему по стандартизации данной технологии. Метка автоматически удаляется при покупке товара, чтобы сохранить в безопасности все персональные данные покупателя [2].

Исследования американского инвестиционного банка Goldman Sachs наиболее полно показали скорость распространения IoT. В 2021 году мир интернета вещей состоял из 12 млрд подключенных устройств, а инвестиции в индустрию оценивались примерно в 300 млрд долларов. При этом, по прогнозам IoT Analytics, эта цифра вырастет к 2025 году до 27 млрд устройств [3].

Каждый из нас, скорее всего, не замечает присутствие IoT в нашей жизни, но точно с ним сталкивается. Так, при использовании бесконтактных платежей используется Near Field Communication (далее — NFC), которая тоже является частью технологии. Walmart использует данные о погоде для прогнозирования продаж продуктов питания. Кондитер Lolli and Pops анализирует пути покупателей, чтобы создавать более умные дисплеи конфет и улучшать взаимодействие партнеров. Magicbands Диснея связывают уникальные идентификаторы пользователей, чтобы функционировать как ключи от номеров, билеты на парк, быстрые пропуски и безналичные кошельки [4].

Впрочем, по данным Forrester, нехватка микросхем будет препятствовать общему росту рынка интернета вещей на 10—15 %. Вместе с тем, инвестиции в «умную» инфраструктуру вырастут на 40% [3].

Несмотря на все преимущества Интернета вещей, существует ряд сдерживающих факторов развития этой технологии и более глобальному ее распространению. IoT развиваются и расширяются в процессе использования, поэтому особенно важным из них является кибербезопасность. Также следует помнить, что данная технология используется в отраслях здравоохранения и финансов. С распространением интернета вещей повышается опасность кибератак, направленных на нарушение производственных процессов и незаконное получение коммерческой

информации (промышленный шпионаж). Так, ведущая международная компания, специализирующаяся на разработке и внедрении программного обеспечения по защите от вирусов, спама и хакерских атак «Лаборатория Касперского» сообщает, что только за первые полгода 2021 года было совершено 1,5 миллиарда кибератак. К сравнению, в 2020 году было совершено всего 639 миллиона атак [5]. Gartner обращает внимание на то, что более 25 % всех последующих проблем с безопасностью IT-проектов будут связаны с IoT [6].

Вторым недостатком является отсутствие стандартизации IoT в рамках правового и государственного регулирования, что препятствует быстрому развитию технологии. Необходимость развития дополнительной специализированной инфраструктуры (например, платформы для промышленного Интернета вещей) так же тормозит распространение Интернета вещей [7]. Отсутствуют протоколы и в техническом аспекте, поэтому устройства разных производителей могут не работать уже с существующими технологиями на проекте.

Может показаться, что устройства IoT выполняют простые задачи, например, подсчет проходов через защищенную дверь, но для их создания используется множество сложных технологий. Если они предоставляют важные данные другому рабочему процессу или системе, ошибка при их использовании может повлиять на все, что с ними связано. Так, если устройство перепутает данные о температуре в холодильнике с другими, это может привести к серьезным последствиям, а ошибку не всегда легко исправить.

При развертывании устройств IoT может потребоваться достаточно времени для обучения и финансов. Нужно быть уверенными, что они работают так, как задумано и есть достаточное количество ресурсов, чтобы их поддерживать. Если все устройства предприятия собираются в одном месте, то оно сможет в скором времени окупить свои инвестиции, но если оно распространяет их на большой территории, то следует ожидать увеличение стоимости в геометрической прогрессии.

Существует ряд работ, в которых раскрыта неосведомленность многих людей о сущности и необходимости Интернета вещей. Исследовании при участии технологического концерна GEDigital было выявлено, что из 173 опрошенных топ-менеджеров ведущих коммерческих компаний лишь 25 % опрошенных понимают стратегию развития IoT, а 24% довольны ходом реализации технологии [8].

Как и весь мир, Республика Беларусь так же активно развивает промышленный Интернет. Перспективами развития интернета вещей в Беларуси являются сферы транспорта и логистики, энергетики, ритейла, сельского хозяйства (растениеводства), промышленности, медицины, индустрии развлечений. С развитием энергоэффективных чипов эти технологии будут применяться практически во всех отраслях [9].

ОАО «БелАЗ», используя датчики износа, автоматически отслеживает состояние техники. Это позволяет быстро технически обслуживать изделия, планировать закупку нужных деталей, оперативно вносить изменения в диаграммы и чертежи, повышая качество производимой продукции. В 2012 году было создано СООО «Белорусские облачные технологии» или «beCloud» — первый инфраструктурный оператор страны. Единая республиканская сеть передачи данных, единая сеть LTE, Республиканский центр обработки данных, Республиканская облачная платформа — это только некоторые позиции, для которых becloud является платформой для создания единой экосистемы IT бизнеса [10].

В настоящее время в Беларуси Интернет вещей используется в основном в производственном сегменте. Государство использует его для реализации концепции «умного города» (оплата проезда в общественном транспорте), сельского хозяйства (для отслеживания производства), банковской сфере. Так, в 2021 году появился новый сервис в форме мобильного приложения "Оплати" на основе технологии IoT для бесконтактной оплаты проезда в общественном транспорте, оплаты товаров в магазинах, заправках, перевода денежных средств без комиссий через систему ЕРИП при помощи QR-кода. Как утверждают создатели приложения, около 700 000 пользователей подтвердили, что такая бесконтактная оплата намного удобнее и быстрее, чем покупать талончик или проездной. Более 18 миллионов билетов были куплены по всей стране [11].

Еще одним направлением развития Интернета вещей в Республике Беларусь является сфера NB-IoT-стандарта связи, который через ресурсы GSM или LTE создает отдельную сеть для обмена данными между счетчиками ресурсов, медицинскими приборами и прочей техникой. С 2017 года компания МТС занимается разработкой собственной NB-IoT сети. Первоначально совместно с "БелОМО" в Минске и других областных центрах страны были установлены счетчики для отслеживания потребления газа на объектах газоснабжения. Но уже к 2020 году технология NB-IoT стала доступна и в других городах: Речица, Жодино, Кобрин, Лида, Мозырь, Барановичи, Полоцк и другие. Теперь к данной сети можно подключиться в 43 городах и 165 населенных пунктах. В ближайшем будущем МТС планирует улучшать покрытие в Минске: в цокольных этажах зданий, в подвалах — т. е. местах, которые являются труднодоступными для обычной сети [12].

Заключение. Развитие информационных технологий существенно влияет на все сферы жизни общества. Интернет вещей не требует колоссальных затрат, как может показаться на первый взгляд. Главная задача концепции — это оптимизация, возможность без масштабных капиталовложений получить максимально большой эффект, будь то реальная прибыль или просто экономия сил и энергии. Ключевая проблема — неосведомленность. Совершенно неэффективных решений нет — есть их неправильное применение, халатная реализация, неверная постановка задач, некорректное использование.

Список цитируемых источников

1. Winning the Industrial Internet of Things. How to accelerate the journey to productivity and growth [Электронный ресурс] / Accenture, 2015. — Режим доступа: https://www.accenture.com/t20160909T042713Z_w_us-en/_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_11/Accenture-Industrial-Internet-of-Things-Positioning-Paper-Report-2015.pdffile=en. — Дата доступа : 13.04.2022.

2. Что такое интернет вещей (IoT)/SAS.[Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://www.sas.com/ru_ru/insights/big-data/internet-of-things.html . — Дата доступа : 13.04.2022.
3. От 5G до интернета вещей. Главные технологические тренды 2022 года / ilex.Новости [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://ilex.by/ot-5g-do-interneta-veshhej-glavnye-tehnologicheskie-trendy-2022-goda/> . — Дата доступа : 19.04.2022.
4. Trends Reshaping Retail / Monigroup [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.monigroup.com/article/5-trends-reshaping-retail> . — Дата доступа : 19.04.2022.
5. IoT Cyberattacks Escalate in 2021, According to Kaspersky / IoT World Today [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.iotworldtoday.com/2021/09/17/iot-cyberattacks-escalate-in-2021-according-to-kaspersky/> . — Дата доступа : 28.04.2022.
6. Leading the IoT / Garther [Электронный ресурс]. — Режим доступа : https://www.gartner.com/imagesrv/books/iot/iotEbook_digital.pdf . — Дата доступа : 28.04.2022.
7. Что такое Интернет Вещей: принцип работы и пример использования [Электронный ресурс] / Calltouchblog. — Режим доступа : <https://blog.calltouch.ru/chto-takoe-internet-veshhej-princip-raboty-i-primery-ispolzovaniya/> . — Дата доступа : 14.04.2022.
8. Интернет вещей, IoT, M2Mмировой рынок [Электронный ресурс] / TADVISER. — Режим доступа : [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_\(мировой_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Интернет_вещей,_IoT,_M2M_(мировой_рынок)) . — Дата доступа : 14.04.2022.
9. Мелешко, Ю. В. Интернет вещей как фактор трансформации бизнес-моделей / Ю. В. Мелешко // Социально-экономическое развитие организаций и регионов Беларуси : эффективность и инновации : сб. науч. ст., Витебск, 2018 г. / ВГТУ. — Витебск, 2018. — С. 120—122.
10. Интернет вещей: устраняя человеческий фактор [Электронный ресурс] / Директор. Журн. для руководителей. — Режим доступа : <https://director.by/zhurnal/arkhiv-zhurnala/arkhiv-nomerov-2017/369-2-212-fevral-2017/5158-internet-veshchej-ustranyaya-chelovecheskij-faktor> . — Дата доступа : 19.04.2022.
11. Оплати — Новость о системе [Электронный ресурс] / Оплати. — Режим доступа : <https://www.o-plati.by/post/250> . — Дата доступа : 19.04.2022.
12. Предприятия более чем 40 крупных городов Беларуси могут подключаться к сети для интернета вещей [Электронный ресурс] / Белта. — Режим доступа : <https://www.belta.by/tech/view/predpriyatija-bolee-chem-40-krupnyh-gorodov-belarusi-mogut-podkljuchatsja-k-seti-dlja-interneta-veshej-466985-2021/> . — Дата доступа : 19.04.2022.

УДК 004.921

О. Д. Хадарович, Г. М. Раковцы

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ И ВЫВОД ИНФОРМАЦИИ О НИХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

Введение. Компьютерная графика прошла долгий путь развития от матрицы ламп до графики виртуальной реальности. Вследствие использования графики совершенно изменилась архитектура программ. Переход к графическому интерфейсу был обусловлен тем фактом, что человек воспринимает 80 % данных через картинку и лишь 20 % — через ум, чувства и т. д. В настоящее время компьютерная графика перешла из сферы исключительно академического интереса в повседневную жизнь, коммерческую деятельность, индустрию развлечений и заняла достойное место среди различных видов искусства [1].

Основная часть. Цель работы: разработка иерархия классов, реализующих графические примитивы и вывод информации о них с применением объектно-ориентированного подхода. Графические примитивы — прямоугольники, эллипсы, треугольники (равнобедренные для упрощения), ромбы — создаются согласно математическим формулам, т. е. являются векторными объектами. Формулы, которые были использованы при вычислении характеристик фигур являются стандартными, но некоторые из них выводились самостоятельно исходя из особенностей задания фигур в программе. Для разработки была выбрана среда Rad Studio C++ Builder.

Создание фигур осуществляется методом выделения первой точки: пользователь кликает правой кнопкой мыши на холсте и с зажатой кнопкой тащит курсор по холсту до тех пор, пока фигура не станет нужного пользователю размера. Предоставляются 9 цветов: красный, синий, зелёный, фиолетовый, жёлтый, розовый, голубой, оливковый и серый. Данный выбор цветов обусловлен особенностями VLC графики. Также у пользователя есть возможность создавать несколько фигур одновременно, перемещать их, менять размер и цвет каждой из них. Переключение между фигурами происходит переключением слоя в системе, где каждая отдельная фигура является слоем. Для удобства пользователя создаётся рамка вокруг выбранной фигуры-слоя.

Изменение размера фигуры происходит привычным пользователю образом: перетягиванием края или угла выбранной фигуры. При этом динамически отображается её текущий размер. При изменении размера фигуры также изменяются её характеристики, такие как площадь, периметр и величина углов, если таковые имеются, и выводятся в специально отведённых для этого полях.

Также присутствует возможность сохранить созданные фигуры в графический файл. При этом в файл сохраняется весь холст со всеми присутствующими на нём фигурами, но без интерфейса пользователя.

Диаграмма изобразительного процесса представлена на рисунке 1. В программе присутствует иерархия классов. Класс — абстрактный тип данных с открытым интерфейсом и скрытой внутренней реализацией. Класс представляет собой модель реального объекта в виде данных и функций для работы с ними. С помощью наследования создано четыре новых класса, которые отвечают за определенный графический примитив. Диаграмма классов, отображающая иерархию, представлена на рисунке 2.