

РАЗВИТИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ И УСЛУГ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

А. А. Рочев^{1*}, М. А. Маколкина¹

¹ СПбГУТ, Санкт-Петербург, 193232, Российская Федерация

* Адрес для переписки: sashka.rochev@gmail.com

Аннотация

Повсеместное использование технологии дополненной реальности в различных сферах и отраслях, не только жизнедеятельности, но и промышленности, приводит к необходимости систематизации существующих приложений и требований, предъявляемых ими к сетям связи. Что в свою очередь ведет к разработке новых моделей трафика, учитывающих особенности предоставления услуг дополненной реальности. Особый интерес представляет данная задача при интеграции приложений дополненной реальности и концепции Интернета Вещей. **Предмет исследования.** Статья посвящена анализу приложений и услуг дополненной реальности. **Метод.** Проводится классификация приложений дополненной реальности в зависимости от сферы применения, выявляются особенности предоставления услуг, в зависимости от типа контента. **Основные результаты.** Установлены особенности реализации услуг дополненной реальности. Определены новые требования к сетям связи с учетом новых приложений. **Практическая значимость.** Представленная классификация и особенности реализации приложений дополненной реальности в дальнейшем позволят разработать и исследовать модели трафика дополненной реальности.

Ключевые слова

дополненная реальность, Интернет Вещей, сети связи, качество обслуживания, качество восприятия.

Информация о статье

УДК 621.395

Язык статьи – русский.

Поступила в редакцию 24.08.18, принята к печати 03.09.18.

Ссылка для цитирования: Рочев А. А., Маколкина М. А. Развитие приложений и услуг дополненной реальности // Информационные технологии и телекоммуникации. 2018. Том 6. № 3. С. 98–105.

DEVELOPMENT OF APPLICATIONS AND SERVICES AUGMENTED REALITY

A. Rochev^{1*}, M. Makolkina¹

¹ SPbSUT, St. Petersburg, 193232, Russian Federation

* Corresponding author: sashka.rochev@gmail.com

Abstract—The widespread use of augmented reality technology in various fields and industries, not only in life, but also in industry, makes it necessary to systematize the existing applications and requirements that they place on communication networks. Which in turn leads to the development of new traffic models, taking into account the features of the provision of augmented reality services. Of particular interest is this task when integrating applications of augmented reality and the concept of the Internet of Things. **Research subject.** The article is devoted to the analysis of applications and services of augmented reality. **Method.** Classification of applications of augmented reality is carried out depending on the scope of application, features of the provision of services are identified, depending on the type of content. **Core results.** Established features of the implementation of augmented reality services. Identified new requirements for communication networks with new applications. **Practical relevance.** The presented classification and features of the implementation of augmented reality applications will further allow the development and study of augmented reality traffic models.

Keywords—augmented reality, Internet of Things, communication networks, quality of service and quality of experience.

Article info

Article in Russian.

Received 24.08.18, accepted 03.09.18.

For citation: Rochev A., Makolkina M.: Development of Applications and Services Augmented Reality // Telecom IT. 2018. Vol. 6. Iss. 3. pp. 98–105 (in Russian).

Введение

Развитие дополненной реальности на сегодняшний день создает следующее поколение интернета, трехмерную пространственную среду, в которой мы, люди, будем жить, работать и взаимодействовать. Наш мир, физический, имеет три измерения, а данные, в своем большинстве, ограничены двумя измерениями страниц и экранов, которые мы используем. Такой разрыв между реальным и цифровым мирами препятствует максимальному извлечению пользы из доступных данных [5, 10]. Сейчас становится понятно, что следующим шагом как в потребительских, так и в корпоративных технологиях станут очки дополненной реальности, возможностью которых будет накладывание интерактивных цифровых 3D объектов на то, что мы видим в реальности. Представление данных в удобной для человека форме в нужный момент с помощью ДР (AR, *Augmented Reality*) позволяет быстрее познавать и использовать их. Как же изменится наша жизнь, когда дополненная реальность станет доминирующим фактором? Сегодня технология дополненной реальности активно развивается и охватывает все большее количество областей применения [4].

Рост популярности дополненной реальности и приложений

Отдельным попыткам применения ДР уже несколько десятилетий, но лишь недавно появились технологии, позволяющие раскрыть весь ее потенциал. По сути, ДР превращает массивы данных и аналитики в изображения или анимацию, накладывая их на реальный мир. Сегодня с ДР работают чаще всего через мобильные устройства, но постепенно акценты сместятся на носимые устройства – например, смарт-очки или головные дисплеи. Многие знакомы с развлекательными приложениями ДР – фильтрами «Snapchat» и игрой «Pokemon Go», но эта технология работает в самых разных ситуациях, как в быту, так и в бизнесе. Сегодня уже в десятках моделей автомобилей технологии ДР проецируют данные о маршруте и аварийных ситуациях непосредственно в поле зрения водителя. Носимые устройства ДР для заводских рабочих, отображающие инструкции по сборке и обслуживанию, внедрили уже тысячи предприятий. AR все чаще дополняет или заменяет традиционное обучение [11].

ДР дает жизнь новой системе подачи информации, которая полностью изменит структурирование и передачу данных, а также управление ими. Хотя интернет уже изменил принципы сбора и передачи информации и доступа к ней, эта модель хранения и отображения данных (страницы на плоских экранах) имеет ряд ограничений: она требует от человека мысленно превращать двухмерную информацию в трехмерную. Это не всегда легко – спросите у любого, кто хоть раз пытался починить технику «по бумажке». Накладывая цифровую информацию на реальные объекты, AR позволяет нам обрабатывать физические и цифровые данные одновременно, не тратя силы на их сопоставление. Это помогает быстрее осмысливать информацию, принимать решения и выполнять нужные действия [3, 5, 6].

Пример – дисплеи ДР в автомобилях. С традиционным навигатором водителю приходится смотреть на экран и сопоставлять данные GPS с реальным видом. Чтобы выбрать нужный съезд в плотном потоке, нужно постоянно переводить взгляд с экрана на дорогу. AR проецирует навигационные подсказки прямо на вид через лобовое стекло: не надо отвлекаться от дороги и сложнее ошибиться.

Крупнейшие мировые бренды, такие как IKEA, Microsoft, Lowe, Volvo и многие другие, не только экспериментируют с дополненной реальностью, но и выполняют промышленное внедрение этой технологии, предлагая клиентам новый сервис. Не боятся экспериментов и передовые российские компании из системообразующих отраслей экономики, повышая качество решения производственных процессов [3, 6, 12].

Возможность осознавать и обрабатывать информацию ограничена нашими умственными способностями. Потребность в этих способностях в тот или иной момент называется когнитивной нагрузкой. Каждая выполняемая нами ментальная задача снижает способность одновременно выполнять другие задачи.

Когнитивная нагрузка зависит от умственных усилий, необходимых для обработки конкретного типа информации. Например, чтобы прочесть инструкции с экрана компьютера (и выполнить их), нужно приложить большее усилие, чем чтобы прослушать те же инструкции: при слушании мы не расходует силы на распознавание букв. Когнитивная нагрузка зависит и от когнитивно-

го расстояния, или разницы между форматами представления и применения информации. Если вы ведете машину по навигатору в смартфоне, вам нужно воспринять информацию на экране, удержать ее в рабочей памяти, применить указания к видимой вами физической реальности, а затем действовать согласно этим указаниям – и все это без отрыва от управления. Между информацией на экране и ситуацией ее применения – огромная когнитивная дистанция. Ее преодоление и создает когнитивную нагрузку [7, 10].

Пословица «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать» отлично иллюстрирует разницу в когнитивном расстоянии при разных способах представления информации. При взгляде на окружающий мир мы почти мгновенно обрабатываем огромный объем данных. Аналогичным образом информационное изображение, наложенное на физический мир и помогающее осмыслить его, сокращает когнитивное расстояние и минимизирует когнитивную нагрузку.

Именно поэтому потенциал ДР столь велик. Лучший графический интерфейс – это мир вокруг нас, дополненный слоем четко выстроенных актуальных данных и указаний. ДР сокращает зависимость от привычной, сложной для понимания двухмерной информации на страницах и экранах, существенно улучшая нашу способность осмыслять и применять информацию.

Будущее за дополненной реальностью

Дополненная реальность выводит пользовательский интерфейс на новый уровень. Виртуальная панель управления проецируется непосредственно на продукт, и пользователь взаимодействует с ним с помощью шлема или очков, жестами и голосом. Близок день, когда человек в смарт-очках сможет просто взглянуть или указать на нужный объект, чтобы активировать интерфейс. Например, рабочий сможет, пройдя вдоль производственной линии, проследить за работой машин и скорректировать ее без какого-либо физического контакта.

Производственный процесс часто сложен, состоит из сотен этапов и не терпит ошибок. ДР дает рабочим на сборочных линиях нужную информацию в нужное время, снижая число сбоев и повышая производительность.

ДР может получать информацию от заводских систем автоматизации и контроля, вторичных датчиков и систем управления активами, визуализируя диагностические данные о каждом устройстве или процессе. Видя показатели (например, производительности и частоты дефектов) в процессе работы, техники быстрее поймут и решат проблему, сэкономив предприятию время и деньги.

Сферы деятельности, в которых применима дополненная реальность неограниченны. ДР может быть применена в следующих направлениях:

- **Медицина:** Google Glass уже были использованы для проведения операции. Бригада хирургов из США использовала технологию дополненной реальности для двух целей. Во-первых, для консультации проводящего операцию врача с коллегой, находящимся в своём офисе. Подобное применение может быть крайне полезно для быстрого оказания необходимой помощи. Второе применение стало прорывным и заключалось в создании трехмерной модели коронарной артерии, через которую требовалось провести катетер.

- **Голограммы:** Microsoft HoloLens не уступают конкуренту из Google. Представители компании не раз оглашали своё стремление достичь «гологра-

фической телепортации человека», то есть захват и перенос 3D-модели человека. Подобное использование дополненной реальности фактически позволит воссоздать реальное общение. Естественно, говорить о возможности воссоздать прикосновения пока рано, но небезосновательно.

- **Археология, история, архитектура:** Одной из основных сложностей археологии является реконструкция объекта. Печально видеть лишь фундамент когда-то величественного здания. Технология дополненной реальности поможет каждому человеку увидеть всю красоту объекта не на рисунке, а перед своими глазами в реальную величину. Представьте, что значит для человечества воссоздание Колосса Родосского!

- **Искусство:** Видеть то, как развеваются волосы Джоконды, бушует море Айвазовского или резвятся медведи Шишкина в сосновом лесу – для дополненной реальности не будет преград.

- **Коммерция:** Покупка мебели, нанесение макияжа, покраска волос в другой цвет, примерка одежды будут осуществляться в два клика, даже не выходя из дома.

- **Образование:** Дополненная реальность имеет огромные перспективы в сфере образования. Дополнительная информация, которая возникает при чтении, включающая в себя карты, видеовставки, проведение смысловых параллелей, сильно упростит жизнь ученику. Интерес к обучению можно будет возродить колоризацией и приведением в движение картин сражений. Немало разработок имеется для технических специальностей, например, AR Circuit для моделирования электрических цепей.

- **Военная сфера:** Конечно, дополнительная реальность не может ускользнуть от взора военных. Не будем скрывать, что именно милитаризм чаще всего приводит к технологическому буму. На данный момент во многих странах имеются проекты тренировок и повышения боеспособности войск путем интегрирования виртуальных объектов в качестве целей атаки или спасения.

- **Развлекательная сфера:** Знатки настольной игры Dungeons&Dragon скажут, что для веселого времяпрепровождения не требуется ничего, кроме собственной фантазии, но начерченные от руки карты подземелий могут превратиться в 3D модель.

Технология дополненной реальности позволяет создавать нечто сказочное или воссоздавать когда-то утерянное, но самое главное – она облегчает доступ к информации, поток которой ускоряется с каждым днем [12].

Технологии для использования дополненной реальности

Для интегрирования виртуальных элементов в реальный мир в основе технологии ДР лежит множество разнообразных датчиков и систем, определяющих параметры окружающего мира. В первую очередь система должна зарегистрировать изображение: обозначить координаты и свойства объектов (углы, формы, пороговые значения) и проанализировать оптический поток (изображение видимого или снимаемого на камеру объекта). Затем система закрепляет полученную модель и готовит к дальнейшему использованию. Естественно, весь процесс требует серьезных производительных мощностей, которые отчасти компенсируются использованием облачных технологий [1, 2].

Основными технологическими элементами для использования дополненной реальности, обеспечивающими реализацию данной услуги, являются пользовательское устройство, которое может представлять собой смартфон, планшетный ПК, мультимедийные очки, шлем и другое, позволяющие организовать пользовательский интерфейс, получение данных об окружении и имеющее достаточно высокую производительность вычислительного устройства. В частности, вся функциональность ДР может быть реализована в составе клиентского приложения такого устройства. Однако, во многих приложениях, например, нецелесообразно или невозможно хранить всю дополнительную информацию, а также выполнять всю обработку данных пользователя ресурсами мобильного устройства. Поэтому, следующим элементом ДР является инфокоммуникационная составляющая (сеть связи), которая обеспечивает доставку дополнительной информации пользователю, базы данных и возможно серверы, выполняющие часть функций по обработке информации пользователя [9]. Возможный вариант построения сети представлен на рис. При наличии в окружении пользователя датчиков Интернета вещей, способных предоставить полезную информацию, может быть использована технология D2D, обеспечивающая непосредственную связь абонентского устройства с ними. Услуга ДР является интерактивной, поэтому своевременность предоставления информации является одним из наиболее важных факторов, определяющих ее качество. Своевременность характеризуется временем между событием, связанным с изменениями состояния окружения или пользователя и событием, характеризующим доступность пользователю дополнительной информации [4, 8].

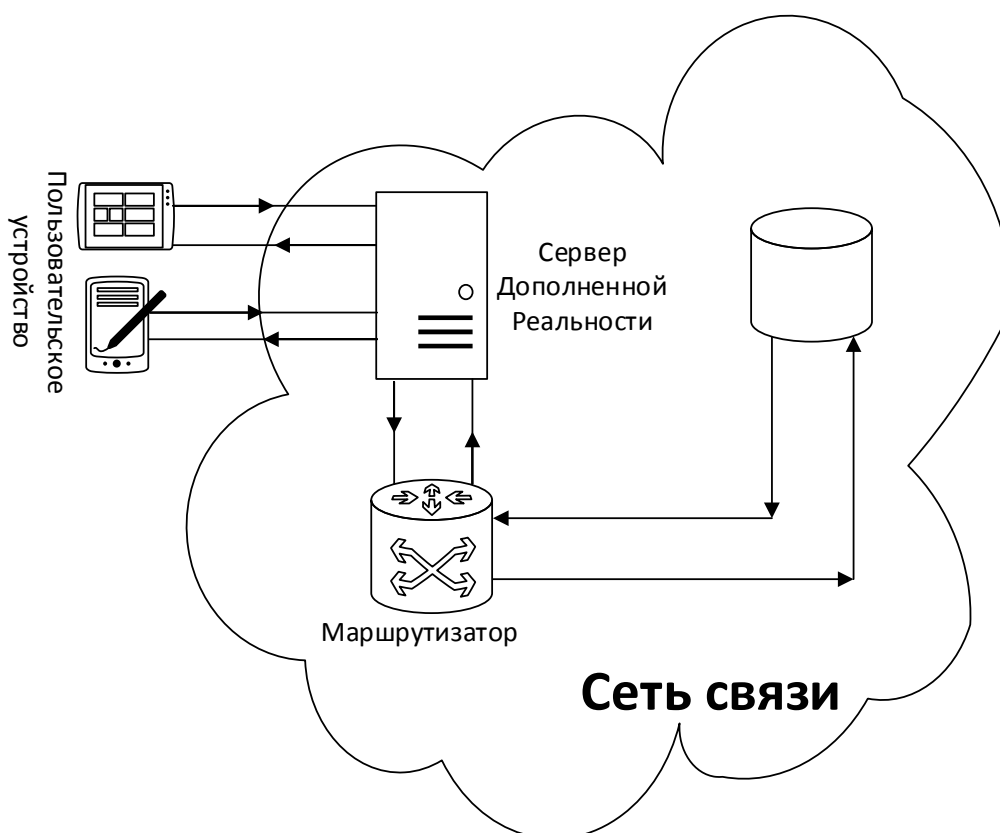


Рис. Возможный вариант построения сети с использованием дополненной реальности

Выводы

Рост популярности приложений дополненной реальности стремится вверх и с каждым годом развивается и улучшается.

Требования к возможностям сетей связи и аппаратной части устройств для реализации услуги дополненной реальности растут и требуют улучшений и доработок.

Области применения дополненной реальности набирают все более масштабные обороты. Начиная с развлекательной деятельности и заканчивая военной сферой и высокотехнологичным производством.

Услуги и приложения дополненной реальности принесут удобство и новые возможности не только потребителям, но также и научным деятелям или предпринимателям. Никаких ограничений в применении дополненная реальность не представляет.

Литература

1. Bergenti, F., Gotta, D. Augmented Reality for Field Maintenance of Large Telecommunication Networks // Conference and Exhibition of the European Association of Virtual and Augmented Reality, 2014. Pp. 125–129.
2. Sorensen, L., Skouby, K. E. Use Scenarios 2020 – A Worldwide Wireless Future. Visions and Research Directions for the Wireless World // Outlook. Wireless World Research Forum, 2009. 40 p.
3. Кучерявый А. Е., Кучерявый Е. А., Бородин А. С., Маколкина М. А., Выборнова А. И., Фам В. Д., Ястребова А. А. Интернет навыков // Электросвязь. 2018. № 1. С. 29–32.
4. Маколкина М. А., Окунева Д. В., Кулик В. А., Тельтевская В. А., Щербак А. С., Киричек Р. В. Исследование взаимодействия приложений дополненной реальности с облачными сервисами 1С // Электросвязь. 2017. № 12. С. 49–53.
5. Кучерявый А. Е., Маколкина М. А., Киричек Р. В. Тактильный интернет. Сети связи со сверхмалыми задержками // Электросвязь. 2016. № 1. С. 44–46.
6. Makolkina, M., Paramonov, A., Vladyko, A., Dunaytsev, R., Kirichek R., Koucheryavy, A. The Use of UAVs, SDN, and Augmented Reality for VANET Applications // Advances in Intelligent Systems Research. 2018. Vol. 134. pp. 153–157.
7. Kirichek, R., Makolkina, M., Sene, J., Takhtuev, V. Estimation Quality Parameters of Transferring Image and Voice Data over ZigBee in Transparent Mode // Communications in Computer and Information Science. 2016. Vol. 601. pp. 260–267.
8. Makolkina, M., Kirichek, R., Teltevskaia, V., Surodeeva, E. Research of Interaction between Applications of Augmented Reality and Control Methods of UAVs // Lecture Notes in Computer Science. 2017. Vol. 10372. pp. 186–193.
9. Kirichek, R., Vladyko, A., Zakharov, A., Koucheryavy, A. Model Networks for Internet of Things and SDN // 18th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT). 2016. pp. 76–79.
10. Камушкин Р. Дополненная реальность и социализация на новом уровне. URL: <https://habr.com/post/304116/>
11. Портер М., Хеппелманн Д. Руководство по дополненной реальности. URL: <https://hbr-russia.ru/management/strategiya/a24111/>
12. Вершинин И. Дополненная реальность или как сделать мир лучше. URL: <https://sciencepop.ru/dopolnennaya-realnost-ili-kak-sdelat-mir-luchshe/>

References

1. Bergenti, F., Gotta, D. Augmented Reality for Field Maintenance of Large Telecommunication Networks // Conference and Exhibition of the European Association of Virtual and Augmented Reality, 2014. pp. 125–129.

2. Sorensen, L., Skouby, K. E. Use Scenarios 2020 – A Worldwide Wireless Future. Visions and Research Directions for the Wireless World // Outlook. Wireless World Research Forum, 2009. 40 p.
3. Koucheryavy, A., Koucheryavy, Y., Borodin, A., Makolkina, M., Vybornova, A., Pham, V., Yastrebova, A. Internet of Skills // *Elektrosvyaz'*. 2018. No. 1. pp. 29–32.
4. Makolkina, M., Okuneva, D., Kulik, V., Teltevsckaya, V., Scherbak, A., Kirichek, R. Research of Interaction between Augmented Reality Applications and 1C Cloud Services // *Elektrosvyaz'*. 2017. No. 12. pp. 49–53.
5. Koucheryavy, A., Makolkina, M., Kirichek, R. Tactile Internet. Ultra-Low Latency Networks // *Elektrosvyaz'*. 2016. No. 1. pp. 44–46.
6. Makolkina, M., Paramonov, A., Vladyko, A., Dunaytsev, R., Kirichek R., Koucheryavy, A. The Use of UAVs, SDN, and Augmented Reality for VANET Applications // *Advances in Intelligent Systems Research*. 2018. Vol. 134. pp. 153–157.
7. Kirichek, R., Makolkina, M., Sene, J., Takhtuev, V. Estimation Quality Parameters of Transferring Image and Voice Data over ZigBee in Transparent Mode // *Communications in Computer and Information Science*. 2016. Vol. 601. pp. 260–267.
8. Makolkina, M., Kirichek, R., Teltevsckaya, V., Surodeeva, E. Research of Interaction between Applications of Augmented Reality and Control Methods of UAVs // *Lecture Notes in Computer Science*. 2017. Vol. 10372. pp. 186–193.
9. Kirichek, R., Vladyko, A., Zakharov, A., Koucheryavy, A. Model Networks for Internet of Things and SDN // 18th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT). 2016. pp. 76–79.
10. Kamushkin, R. Augmented Reality and Socialization at New Level. URL: <https://habr.com/post/304116/>
11. Porter, M., Heppelmann, J. A Managers Guide to Augmented Reality. URL: <https://hbr.org/2017/11/a-managers-guide-to-augmented-reality>
12. Vershinin, I. Augmented Reality, or How to Make the World Better. URL: <https://sciencepop.ru/dopolnennaya-realnost-ili-kak-sdelat-mir-luchshe/>

Рочев Александр Алексеевич

– студент магистратуры, СПбГУТ,
Санкт-Петербург, 193232,
Российская Федерация,
sashka.rochev@gmail.com

Маколкина Мария Александровна

– кандидат технических наук, доцент, СПбГУТ,
Санкт-Петербург, 193232,
Российская Федерация, makolkina@list.ru

Rochev Alexander

– Undergraduate, SPbSUT, St. Petersburg,
193232, Russian Federation,
sashka.rochev@gmail.com

Makolkina Maria

– Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor, SPbSUT, St. Petersburg,
193232, Russian Federation, makolkina@list.ru