УДК 62-004.75

ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ УСЛУГИ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА НА БАЗЕ ССОП В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

М.В. Захаров
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр.Большевиков д. 22, корп. 1
E-mail: max_z.93@mail.ru

А.Е. Кучерявый
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр.Большевиков д. 22, корп. 1
E-mail: akouch@mail.ru

Р.В. Киричек
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
Россия, 193232, Санкт-Петербург, пр.Большевиков д. 22, корп. 1
E-mail: akouch@mail.ru

1. Постановка проблемы

В настоящее время традиционные телекоммуникационные услуги (передача речи, видео и данных) становятся для абонента все более обыденными. Качество предоставления таких услуг достигло естественных пределов, обусловленных порогами восприятия человеческих чувств: зрения и слуха. Все вышеперечисленное происходит на фоне усиливающейся борьбы за абонента, которая идет между операторами, что в итоге приводит к снижению прибыли от предоставления традиционных услуг вследствие необходимости сохранения конкурентоспособной низкой стоимости их предоставления.

Неоспоримым преимуществом в борьбе за абонента может стать предоставление оператором инновационных телекоммуникационных услуг, таких как «умный дом» и промышленный Интернет вещей, услуг с использованием дополненной и виртуальной реальности, услуг, связанных с предоставлением тактильного интернета или интернета навыков и т.д. [1, 2].

Одной из таких услуг может стать услуга молекулярного анализа различных веществ в реальном времени на основе ССОП, с обеспечением QoS, а также организация хранения и обработки данных молекулярного анализа и т.д.

Однако прежде чем рассматривать возможность предоставления подобной услуги и пытаться определить условия её реализации, проведем исследование с целью оценки возможности появления спроса на подобные услуги.

2. Исследование существующих решений и особенностей их работы

Итак, на сегодняшний день на рынке доступны следующие устройства:

1. Nima – это портативное устройство, которое способно производить анализ жидких и твердых продуктов питания с целью определения наличия в них глютена [3]. Данное устройство разработано компанией Nima Labs Inc для людей с аллергией на клейковину (глютен) – особый белок, который содержится в семенах злаковых растений.
2. Компания ARS Labs разработала устройство Food Sniffer [4]. Принцип его работы основан на определении наличия в исследуемом образце летучих соединений аммиака, которые выделяются при процессе разложения органических соединений, что помогает определить свежесть продуктов питания.
3. Компания Consumer Physics разработала микроспектрометр SCiO, который использует методы инфракрасной спектроскопии для определения состава исследуемых веществ [5-7]. При этом эталонные спектры веществ хранятся в облачной базе данных компании-разработчика, что обуславливает необходимость наличия доступа в Интернет при проведении анализа.
4. Компания TellSpec разработала одноименный инфракрасный спектрометр комбинационного рассеяния [8]. Принцип работы этого инфракрасного спектрометра схож с принципом работы спектрометра SCiO. Компания Tellspec также предоставляет доступ сторонним разработчикам к свой базе данных и алгоритмам анализа.

Все вышеуказанные устройства взаимодействуют с пользователем через смартфон или планшет посредством специального приложения. Приложение для работы требует наличия доступа в сеть Интернет для передачи данных на удаленный сервер с целью обработки, или регистрации результатов измерений, проведения аутентификации пользователя.

3. Молекулярный анализ как услуга в ССОП

Для того чтобы предоставлять услуги молекулярного анализа в режиме реального времени с соблюдением требуемых значений параметров QoS необходимо разработать специальную архитектуру сети предоставления подобных услуг и учесть несколько важных факторов:

1. В результате обзора устройств стало понятно, что большинство производителей хранят необходимые для анализа данные (эталонные спектры веществ и т.д.) на специальных корпоративных серверах, т.к. объем этих данных слишком велик для хранения их на смартфоне пользователя, да и сами данные представляют значительную коммерческую ценность для разработчиков.
2. Для единообразного предоставления услуг анализа конечным пользователям, а также для удобства агрегации специализированного трафика представляется необходимым использовать специальные гетерогенные шлюзы [9, 10].
3. Для обеспечения требуемых значений параметров QoS [11] при передаче специализированных типов трафика необходимо реализовать наложенные на существующую транспортную инфраструктуру ССОП виртуальные каналы, которые будут обеспечивать резервирование пропускной способности, независимость от

среды передачи данных, гибкое управление трафиком. Целесообразно также использовать кеширующие сервера с целью сокращения времени анализа (рис. 1).

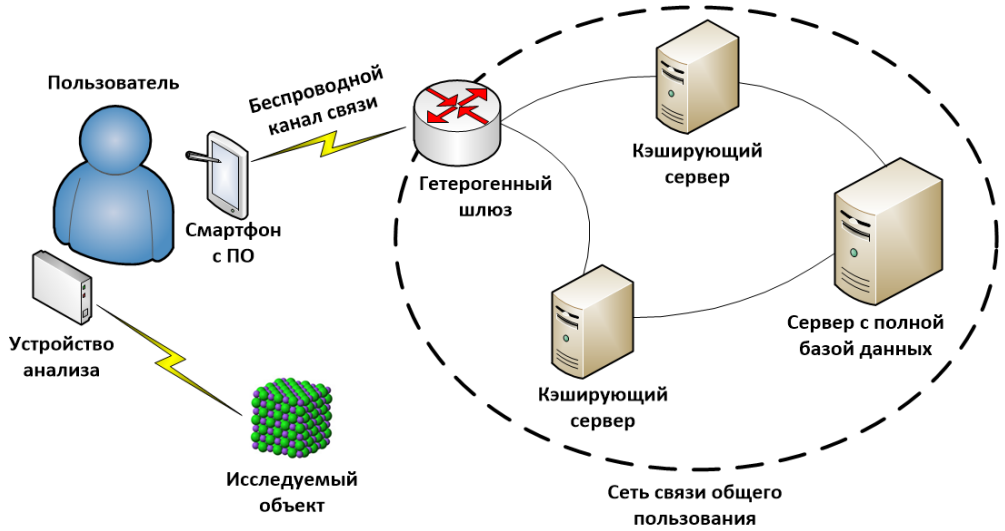

Рис. 1. Архитектура сети для предоставления услуги молекулярного анализа на базе ССОП в режиме реального времени.

4. Выводы

Устройства, обзор которых произведен в работе, необходимо рассматривать как источник дополнительной нагрузки на ССОП. При этом характер передаваемого трафика предъявляет особые требования по качеству обслуживания, т.к. от него может зависеть здоровье и жизнь человека.

Устройства открывают новые возможности для извлечения информации напрямую из объектов окружающего мира, поэтому их можно рассматривать как элементы сети доступа, в которой источниками информации являются молекулы вещества – объекты наномира, а получателем информации – человек. Это позволяет говорить о возникновении такого типа сетей, как молекулярные наносети.

Список литературы

1. Кучерявый А.Е., Владыко А.Г., Киричек Р.В., Маколкина М.А., Парамонов А.И., Выборнова А.И., Пирмагомедов Р.Я. Перспективы научных исследований в области сетей связи на 2017–2020 годы // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Т. 4, № 3. С. 1-14.
2. Маколкина М. А. Развитие услуг дополненной реальности в рамках концепции тактильного интернета // Электросвязь. 2017. № 2. С. 36-40.
3. Nima, the world’s first connected food sensor [Электронный ресурс] // Nima Labs, Inc. URL: https://nimasensor.com/science-nima-understanding-device/ (дата обращения: 09.12.2018).
4. FOODsniffer – a smart kitchen tool to enjoy meals safely [Электронный ресурс] // ARS Labs. URL: http://www.myfoodsniffer.com (дата обращения: 09.12.2018).
5. SCiO – The World's First Pocket Sized Molecular Sensor [Электронный ресурс] // 2017 Consumer Physics. URL: https://www.consumerphysics.com (дата обращения: 09.12.2018).
6. Захаров М. В., Глушаков Р. И. Применение методов инфракрасной микроспектроскопии для сбора и анализа данных в сетях связи общего пользования и молекулярных наносетях // Распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети: управление, вычисление, связь (DCCN-2016). Материалы Девятнадцатой международной научной конференции: в 3 томах. под общ. ред. В.М. Вишневского и К.Е. Самуйлова. 2016. С. 193-199.

7. Захаров М.В., Киричек Р.В. Структура взаимодействия устройств e-health с прикладным программным обеспечением и ССОП // В сборнике: Интернет вещей и 5G (INTHITEN 2017). 3-я международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых / Под редакцией А.Е. Кучерявого. 2017. С. 132-136.
8. Tellspec scanner [Электронный ресурс] // 2014-2018 Tellspec Inc. URL: http://tellspec.com/en/ (дата обращения: 09.12.2018).
9. Власенко Л. А., Кулик В. А., Киричек Р. В. Обзор гетерогенных и семантических шлюзов Интернета Вещей // Информационные технологии и телекоммуникации. 2017. Т. 5, № 3. С. 30-37.
10. Kulik V., Muthanna A., Pham V., Hakimov A., Kirichek R.V., Pirmagomedov R.Ya. The study of semantic gateway performance // Электросвязь. 2017. № 6. С. 69-73.
11. Pirmagomedov R., Hudoev I., Kirichek R., Koucheryavy A., Glushakov R. Analysis of delays in medical applications of nanonetworks // В сборнике: 8th International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT) 2016. P. 49-55.