

Платформы для M2M сервисов

М.А. Шнепс-Шнеппе, главный научный сотрудник ЦНИИС, д.т.н., проф.
manfreds.sneps@gmail.com

Д.Е. Намиот, старший научный сотрудник, к.ф-м.н., МГУ им. М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики, Москва, Россия
dnamiot@gmail.com

1. Введение

По прогнозам, к 2020 году число M2M подключений в мире составит 2,1 млрд, и бытовые применения (учет энергии и т.п.) составят львиную долю – 62%. Не меньшие доходы, чем учет энергоносителей, сулят средства безопасности, что составляет 21% от общего числа M2M подключений.

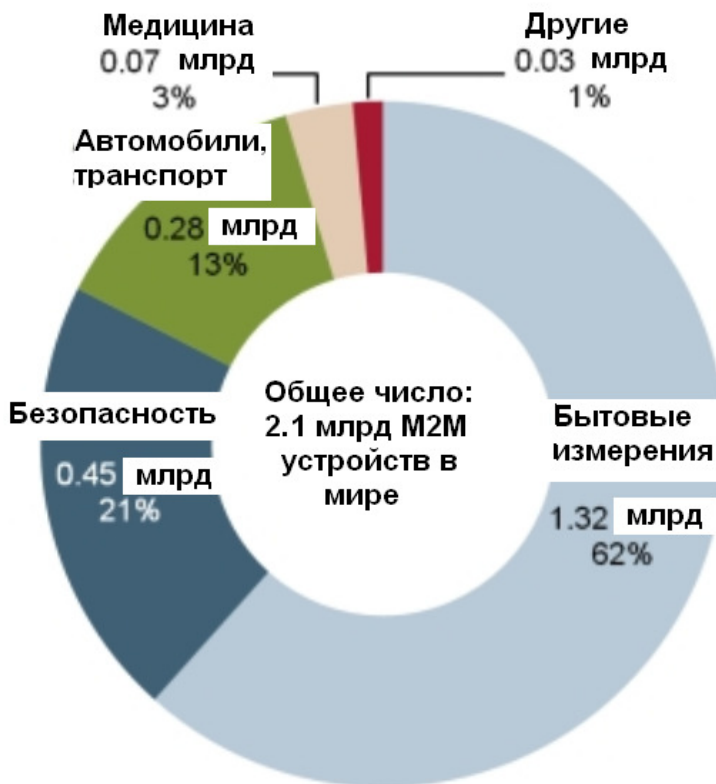


Рис. 1. Прогноз рынка M2M коммуникаций к 2020 году [1].

Для специалистов по телекоммуникациям важно учесть также, что до 90% изделий будут пользоваться беспроводным доступом (рис. 2), и львиную долю рынка составят простые устройства, взаимодействующие с домовым шлюзом на коротких расстояниях.

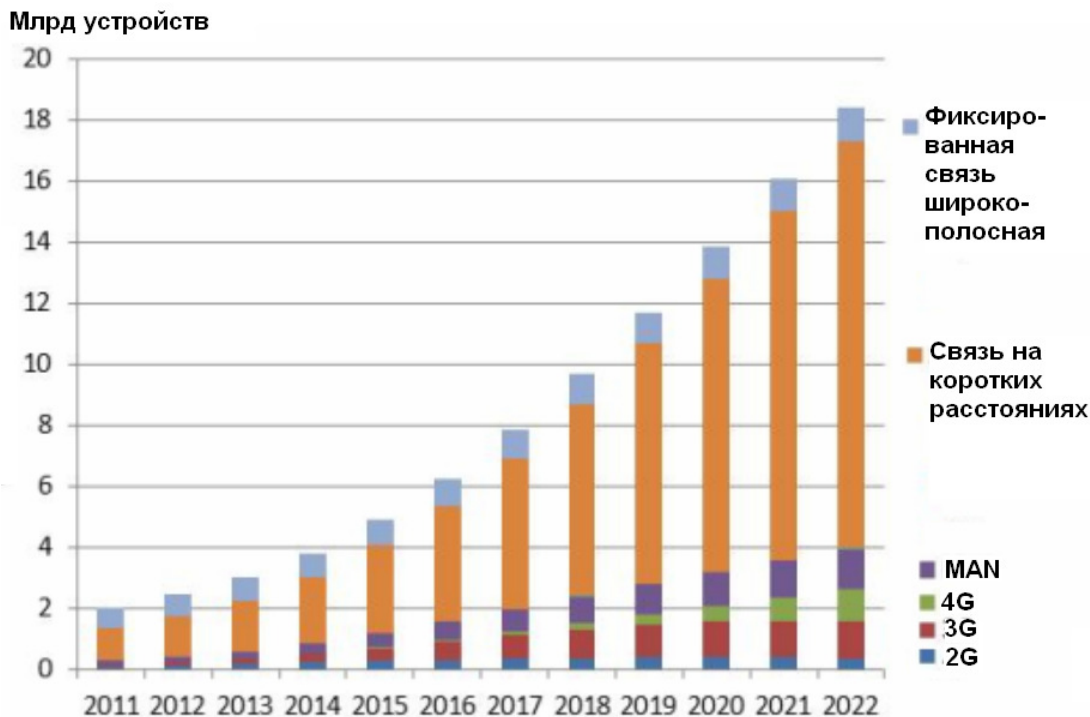


Рис. 2. Основные сегменты рынка M2M коммуникаций по средствам подключения (прогноз на 2022 г.).

В настоящее время создалось идеальное время для бизнеса в области M2M, для создания M2M компаний, так как у операторов связи падает выручка с абонента, с одной стороны, а на государственном уровне сформулированы задачи экономии энергии и модернизации ЖКХ вообще, с другой. M2M компании будут двух типов: провайдеры M2M сервисов и провайдеры M2M платформ. Будут ли это независимые компании или всего лишь подразделения операторов связи, покажет время. Учитывая актуальность M2M коммуникаций, ведущие компании в области телекоммуникаций предлагают свои решения M2M платформ.

В статьях [2, 3] мы указывали на основные задачи, которые следовало бы решать с целью возрождения промышленности средств связи, и имея в виду также современные требования к российской экономике, точнее, к импортозамещению, в том числе в области M2M коммуникаций, где ныне господствуют иностранные компании. В настоящей же статье остановимся на одном из важнейших и трудоемких вопросов – как организовать программирование M2M сервисов.

2. Европейские проекты FI-WARE и M/441

Наиболее крупной Европейской программой по программированию M2M сервисов, точнее, по программированию сервисов Интернета будущего является программа Европейского Союза FI-PPP (Future Internet Public Private Partnership). Базовым проектом в этой многомиллиардной программе является разработка программного обеспечения FI-WARE, который объединяет 25 крупнейших организаций из Германии, Франции, Италии, Испании, Швеции и других стран, крупнейших операторов связи, в том числе Alcatel Lucent, Telecom Italia. Суть проекта FI-WARE на первых двух фазах (2011–2014) состояла в разработке базовых программных компонентов GE (Generic Enablers), которые затем дополняются средствами для частных применений (на фазе 3) по 14 проектам, – в основном в области энергетики, транспорта, логистики, умного города, что показано на рис. 3.

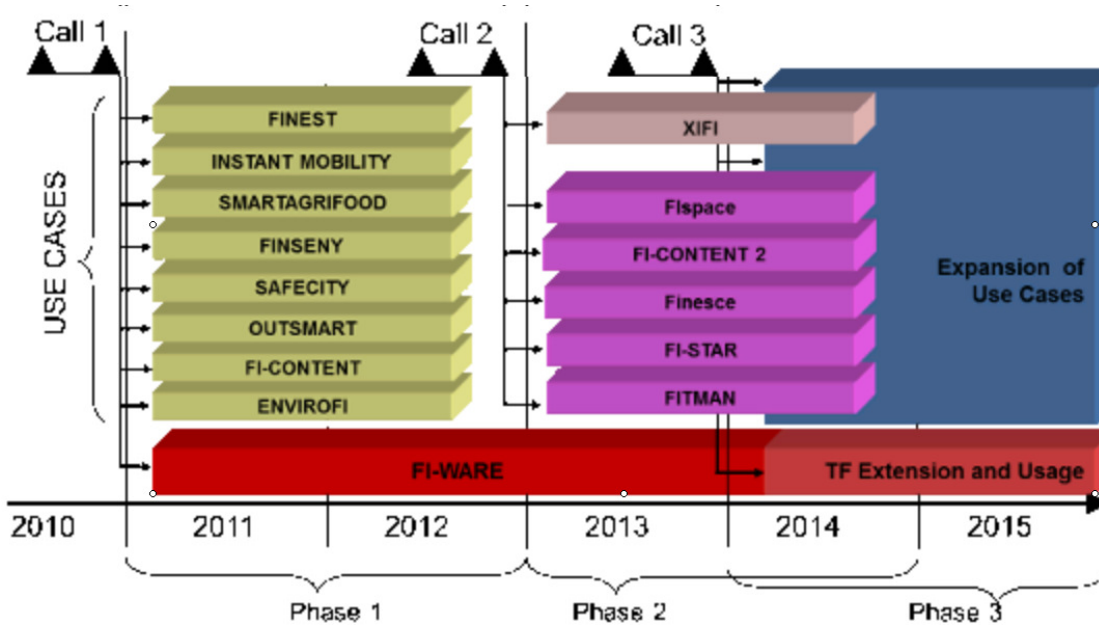


Рис. 3. График работ по Европейской программе FI-PPP.

Тут уместно обратить внимание на актуальность проведения российских исследований по переносу средств программирования FI-WARE на российские разработки и по дальнейшему развитию результатов программы FI-PPP. Мы же подробнее остановимся на вопросах разработки M2M-платформы, которая размещается в сети связи и в которую “включаются” сервис-провайдеры.

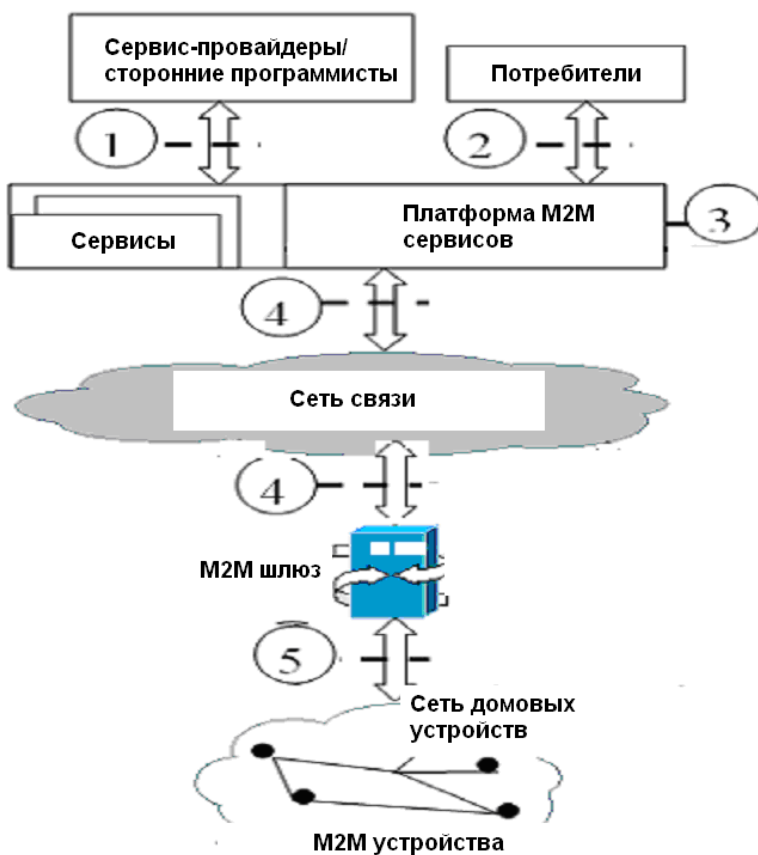


Рис. 4. M2M архитектура с интерфейсами программирования.

Суть M2M-платформы поясняет рис. 4, на котором показана M2M архитектура с точки зрения программирования. На рисунке имеются пять интерфейсов (протоколов или, другими словами, стыков). К программированию приложений (сервисов) относится *Интерфейс 1*, который находится между платформой и удаленным сервис-провайдером. Это важнейший интерфейс, от его разработанности и простоты зависит доступ сторонних программистов к программированию сервисов. *Интерфейс 2* – между платформой и пользователем и может иметь вид стандартного web браузера. *Интерфейс 3* служит эксплуатационным нуждам. *Интерфейс 4* – это доступ M2M шлюза к сетям связи (к традиционной телефонной сети или IP сети). *Интерфейс 5* – это протоколы M2M устройств (их в мире десятки, например, M-bus, что подробнее рассмотрено в [3]).

Залогом успеха промышленности любой страны является наличие национальных стандартов, т.е. в данном случае – стандартов по всем пяти интерфейсам. Это осознали в Европейском Союзе. Дабы навести порядок с решениями умного дома и облегчить работу производителей оборудования, Европейская Комиссия в 2009 году рассмотрела вопрос экономии энергии и выдала мандат Smart Metering Mandate M/441 [4]. Согласно Мандату M/441, все эти пять интерфейсов должны быть открытыми. К сожалению создание общих стандартов продвигается медленно (что мы обсуждали ранее в [3]). В настоящее время практически стандартизован только *Интерфейс 1* в виде Open API для M2M. Технический комитет ETSI M2M на заседании 2010 года принял проект P1957, выполненный ранее Европейским институтом Eurescom [5,6]. На наш взгляд, это решение является не совсем удачным. В этих Open API чувствуется влияние спецификаций Parlay, которые не получили широкого внедрения [7,8].

3. О программировании M2M сервисов

Сформулируем две задачи, которые следует решать для привлечению программистов к области M2M коммуникаций, к этой чрезвычайно привлекательной области, как показывает анализ новейших тенденций в мире связи, особенно мобильной связи.

Задача №1. Следует создать M2M-платформу, в которую “включаются” сервис-провайдеры. Платформа должна обеспечивать следующие функции:

- конверсия протоколов,
- контроль качества сервисов,
- взаиморасчёты с оператором,
- безопасность коммуникаций и т.п.

Провайдер платформы является промежуточным звеном между оператором связи и сервис-провайдером. Разработчик платформы предоставляет сервис-провайдерам свои программные интерфейсы API и ресурсы, а сервис-провайдеры либо разрабатывают собственные решения, либо адаптируют чужие решения под платформу.

Задача №2. Второе предложение относится к программированию M2M сервисов. Для интеграции многообразия имеющихся домашних приборов необходимо:

- результаты измерений сохранять в сети,
- хранилище результатов измерений должно иметь открытый программный интерфейс API,
- интеграторы должны работать с результатами измерений именно через этот программный API.

Это упрощает (ускоряет) интеграцию данных, автоматически решает вопрос с удаленным доступом к результатам измерений в сети Интернета. Сама интеграция (использование) данных измерений сводится к стандартным вопросам веб-программирования.

Задачи по стандартизации программирования M2M приложений являются, конечно, более сложными, чем освоение производства простых M2M устройств. Но их следует решать, так как

они касаются бизнес-интересов телефонных компаний, в частности важнейших отечественных проектов – по созданию единого национального оператора Ростелеком и построению Системы 112. Без наличия открытых интерфейсов API и без привлечения сторонних отечественных программистов не удастся решить стоящие перед страной задачи, в том числе создать Электронную Россию.

Далее на конкретных примерах покажем, как устроены платформы для M2M сервисов. Но следует отметить, что эти примеры созданы усилиями сотрудников компаний и являются оригинальными (proprietary), так как до сих пор единые стандарты не разработаны.

4. CISCO: M2M инфраструктура нового поколения

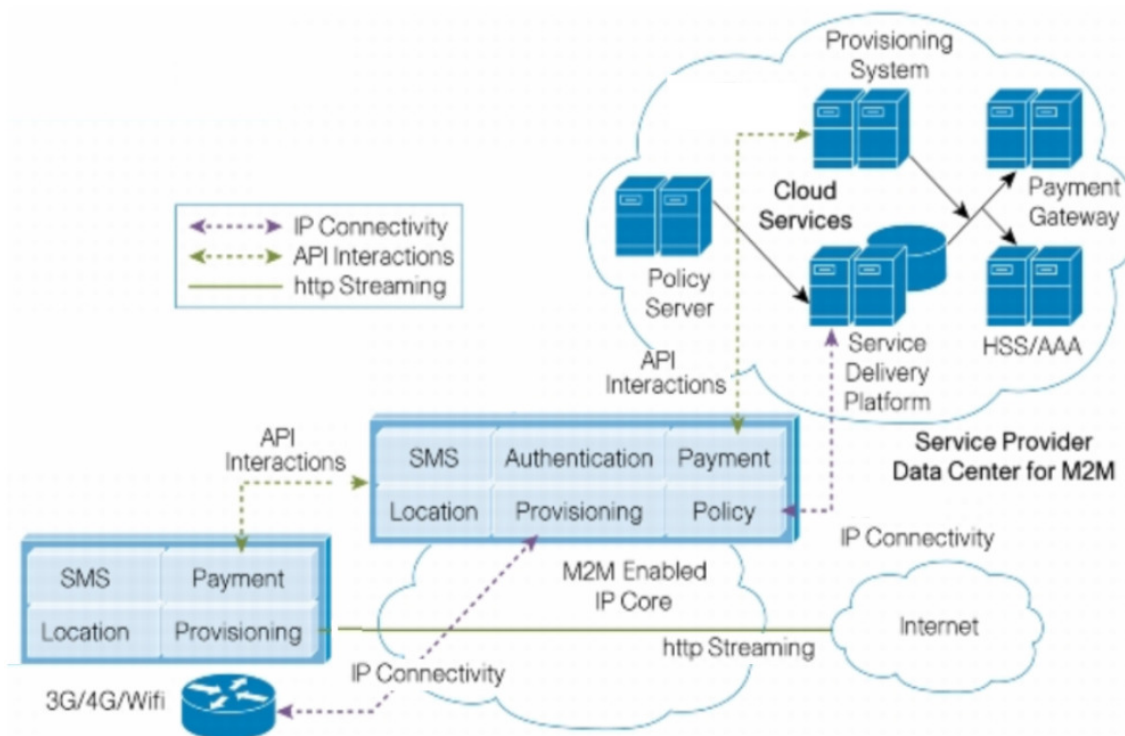


Рис. 5. CISCO: M2M инфраструктура нового поколения.

Рисунок 5 представляет M2M инфраструктуру нового поколения компании CISCO [9], которая следует стандартам 3GPP (3rd Generation Partnership Project) и ориентирована на IP технологии и IPv6 адресацию. Она включает три домена:

- облако, в котором расположен центр данных провайдера услуг,
- сеть, которая обеспечивает M2M соединения,
- конечные M2M устройства, включая M2M шлюзы.

В каждом домене имеется блок, отвечающий за передачу M2M сигналов через инфраструктуру. Предложенная инфраструктура обеспечивает ряд функций транспортного уровня:

- Передачу данных в режиме online и offline,
- Запуск M2M устройств, инициированный сетью,
- Контроль таймеров, инициированный сетью,
- M2M мониторинг,
- Контроль перегрузки сигнализации в M2M сети,
- Поддержка IPv6 устройств.

M2M шлюзы хранят информацию, относящуюся к M2M устройствам, M2M приложения, обеспечивает регистрацию приложений и устройств, правила предоставления сервисов, безопасность, выбор сети, COPM. Чтобы обеспечить функции новой инфраструктуры CISCO, в каждом из трех доменов созданы оригинальные средства динамического перераспределения ресурсов.

5. Alcatel-Lucent: M2M платформа Motive

Особенностью M2M платформы Motive [10], предложенной компанией Alcatel-Lucent, является развитое промежуточное ПО (middleware). По замыслу компании, это позволит привлечь сторонних программистов к разработке новых M2M сервисов. Кроме того, промежуточное ПО служит конверсии протоколов, по которым работают M2M устройства разных производителей.

Платформа Motive основана на Web архитектуре, что соответствует современным тенденциям. Используются стандартные протоколы REST, SOAP over HTTP. Но в остальном платформа Motive является оригинальным (proprietary) решением. Основные компоненты платформы Motive (рис. 6) выполняют функции управления M2M устройствами (device management), управления средствами связи (communications management) и графическими средствами общения с пользователем и административным персоналом (GUIs). Наличие этих компонентов позволяет быстро внедрять новые сервисы и интегрироваться с изделиями сторонних разработчиков.

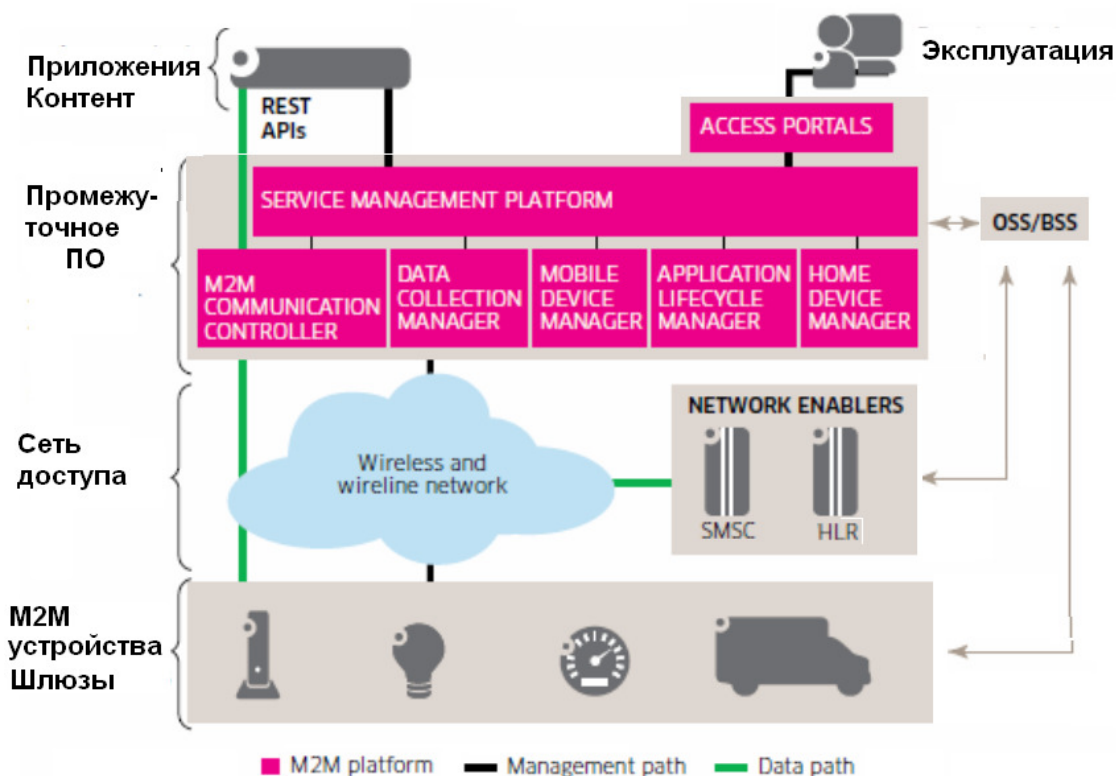


Рис. 6. Архитектура M2M платформы Motive (от Alcatel-Lucent).

6. AT&T и Axeda

Компания Axeda заключила стратегическое партнерство с гигантом телекоммуникаций AT&T, что ускорило освоение области M2M коммуникаций, точнее, развитие новых и использование существующих устройств и сервисов [11]. M2M платформа Axeda представляет собой типичный пример использования технологии облачных вычислений (рис. 7). Это – еще одна оригинальная платформа, основанная на средствах REST и SOAP, но без ориентации на стандарты ETSI.

Платформа Axeda включает основные блоки, которые рекламируются как изделия IoT (Internet of things):

- M2M сервисы (Application Services) – позволяет разработчикам приспособить свои приложения посредством мощной скриптовой программы и богатого набора Web сервисов (на базе SOAP или REST).
- Ядро интеграции (Integration Framework) – ускоряет интеграцию платформы Axeda с существующими системами учреждений посредством управления очередями сообщений.
- Управление данными (IoT Data Management) – обрабатывает и хранит входящие M2M данные и выполняет множество других функций по управлению устройствами и сервисами.

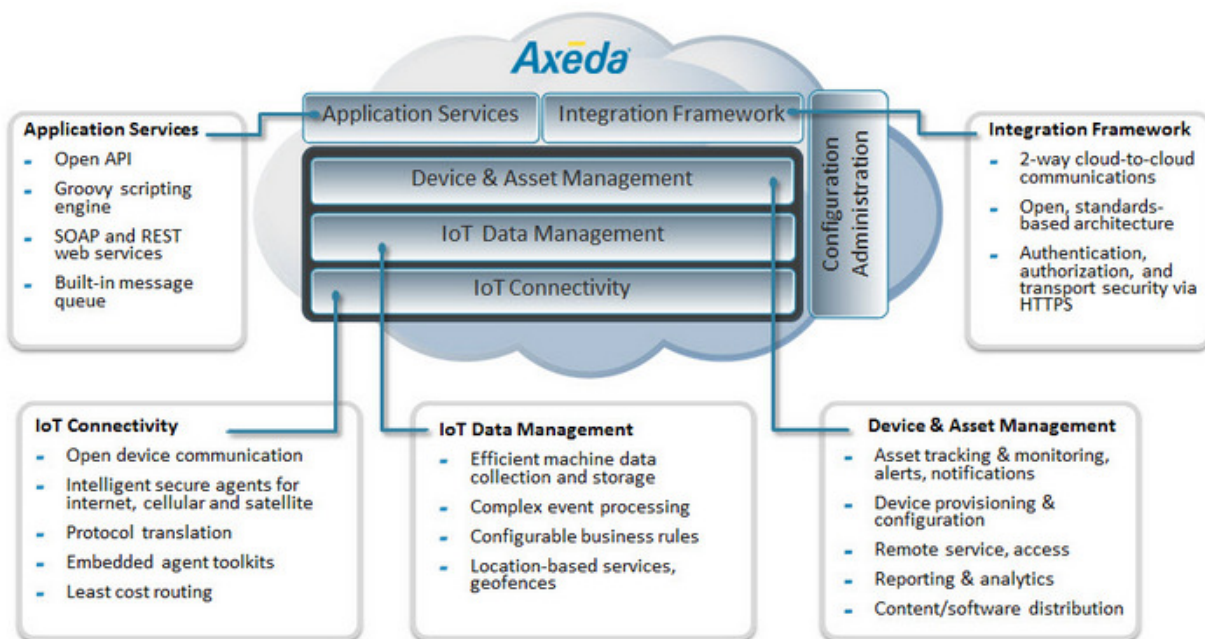


Рис. 7. M2M платформа Axeda.

Взяв за основу M2M платформу Axeda, компания AT&T заверяет, что является инновационным лидером в области M2M, особенно в части мобильных приложений и мобильных устройств по стандартам GSM. С этой целью компания AT&T сертифицировала сотни M2M устройств и имеет на сети AT&T миллионы M2M подключений.

7. Abavanet: M2M шлюз на базе Asterisk

Компания Abavanet ставит своей основной целью изменение парадигмы относительно использования голосовых данных в Web приложениях. Используется технология Web 2.0, точнее, поддержка контента, создаваемого самим пользователем, хорошо известными средствами: использование Ajax-подхода к приложениям в Интернете, языковые средства XHTML и HTML, онтологии (в форме тэгов), REST (Representational State Transfer) Web APIs, сочетание контента от разных источников (mashups) и другие. В телекоммуникационных приложениях технология Web 2.0 соответствует технологиям Telco 2.0 и Mobile 2.0, что составляет существо онлайн-социальных сетей. Чтобы привлечь контент, создаваемый самим пользователем, необходимо представить открытые интерфейсы программирования API.

Использование голосовых данных в Web приложениях кардинально меняет функции социальных сетей. В частности, все мобильные телефоны становятся основными устройствами передачи и приема данных (posting/getting) для новых сервисов. Новый подход интеграции

голосовых данных и Web приложений основан на использование Asterisk в сервере приложений Abava Gateway (рис. 8). Asterisk выполняет функции коммутатора, точнее, поддерживает четыре интерфейса: модульную загрузку телефонных приложений, аппаратные интерфейсы, обрабатывает форматы файлов поддерживает кодеки. И что следует отметить особо, – Asterisk представляет собой ПО с открытым доступом. В настоящее время Asterisk используется в основном в качестве замены традиционных УПАТС (PBX). По нашему же мнению, Asterisk следует использовать в качестве программного сервиса для интеграции голосовых данных и Web 2.0 приложений [12].

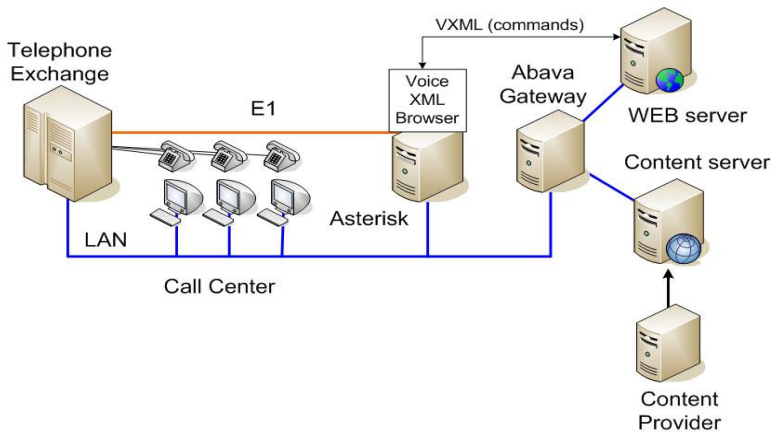


Рис. 8. Сервер Abava Gateway в архитектуре интеграции голосовых данных и Web приложений.

Сервер Abava Gateway выполняет роль промежуточного ПО (middleware) между телефонным миром реального времени, включая IP-PBX Asterisk и ЦОВ, с одной стороны, и миром Интернета с провайдерами контента, основанного на web сервисах, с другой. Это предоставляет широкое поле деятельности для web программистов, в том числе для M2M сервисов, что показано на примере работы с компанией Iskratel [13], с оператором AudioTele (входит в группу компаний МТТ).

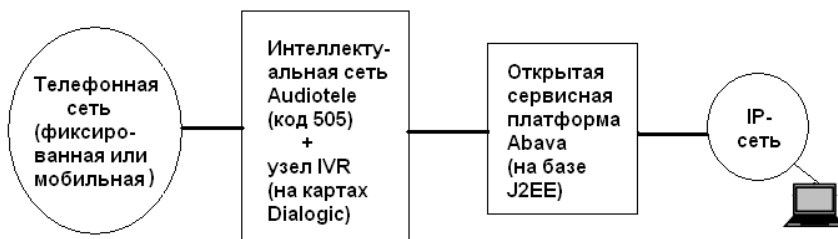


Рис. 9. Сервисная платформа Abava в интеллектуальной сети AudioTele.

На базе предложенного нового подхода разработан ряд услуг (Рис. 9).

- 1) Голосовая почта (Voice mail) с доступом через IVR интерфейс и через web. Сервер голосовой почты может предоставить открытый API для сторонних web сайтов.
- 2) Голосовые сообщения (для умного дома).
- 3) Шлюз HTTP – позволяет сохранить информацию о входящих вызовах к web приложениям посредством HTTP протокола.
- 4) Платный вызов. Этот сервис обеспечивает навигацию по web сайту за дополнительную плату. Используется Ajax интерфейс. Примеры: автентификация пользователя (посредством сервиса text-to-speech; платные объявления).
- 5) Голосовые SMS. Это комбинация голосовых сообщений и SMS.
- 7) Сетевой микрофон – позволяет записывать голосовые сообщения и автоматически публиковать их на открытом web сайте.
- 8) Голосовой блог – позволяет публиковать голосовые сообщения в блоге, используя API,

который предоставляет платформа блога.

На рис. 10 показаны два примера интеграции голосовых данных и Web приложений:

- Газета 2.0 (Читатель звонит на сервисный номер, который указан в статье и прослушивает дополнительные аудиоматериалы. Слушатель может оставить голосовое сообщение(голосовое SMS), которое будет доступно другим слушателям),
- гео-теги (голосовые сообщения, привязанные к Google Maps по месту нахождения звонящего).

Подробнее примеры описаны в [14]. Там же рассказано, как использовать Asterisk в качестве платформы разработки сервисов и платформы для обучения.



Рис. 10. Примеры интеграции голосовых данных и Web приложений: Газета 2.0 и гео-теги.

Основной вывод, который мы рискнем сделать на основе нашего изучения и практического опыта работы с различными M2M системами, будет, возможно, несколько парадоксален. Мы рискнем предположить, что в итоге единой платформы для M2M не будет. Если европейское сообщество что-то пытается сделать с Fi-WARE (с совсем неясным на сегодня результатом), то обзор платформ, присутствующих, например, на американском рынке будет почти бесконечным. Практически, это каждый крупный (и не очень) производитель телекоммуникационного ПО. Столь же велик и объем Open Source реализаций. Нам кажется, что основная борьба развернется не вокруг подключения все большего количества сенсоров и устройств, а вокруг привлечения (завоевания) разработчиков. Именно разработчики программного обеспечения будут тем лимитирующим ресурсом, который будет определять успех (или неудачу) того или иного приложения. Именно возможность производителя привлечь на свою платформу большее число программистов станет основной мерой их успеха.

ЛИТЕРАТУРА

1. “Commercial and consumer M2M device connections by industry sector, worldwide, 2020”. Analysys Mason, 2011.
2. А.А. Волков, Д.Е. Намиот, М.А. Шнепс-Шнеппе. О задачах создания эффективной инфраструктуры среды обитания //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 7. – С. 1-10.
3. М.А. Шнепс-Шнеппе. Задачи производства изделий M2M: от простого к сложному// Вестник связи, №9, 2013, 11-16.
4. “Standartisation mandate to CEN, CENELEC and ETSI in the field of measuring instruments for the developing of an open architecture for utility meters involving communication protocols enabling interoperability”, European Commission, M/441, 2009.
5. EURESCOM project P1957, “Open API for M2M applications”, <http://www.eurescom.de/public/projects/P1900-series/P1957/>.
6. Schneps-Schneppe M., Namiot D. Machine-to-Machine Communications: the view from Russia //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 1. – С. 1-5.

7. M. Schneps-Schneppe, D. Namiot. "M2M applications and Open API. What could be next?"// Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking. LNCS. Volume 7469, Springer, 2012, pp 429-439.
8. Schneps-Schneppe, M., Maximenko, A., Namiot, D., & Malov, D. (2012, October). Wired Smart Home: energy metering, security, and emergency issues. In Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops (ICUMT), 2012 4th International Congress on (pp. 405-410). IEEE.
9. Machine-to-Machine and Cloud Services: Monetize Next-Generation Communications. CISCO. White paper. http://media.production-temps-reel.com/Presentation/white_paper_c11_663879_326501.pdf
10. <http://www.alcatel-lucent.com/solutions/motive-machine-to-machine-platform>
11. <http://www.axeda.com/att>
12. Schneps-Schneppe, Manfred, Dmitry Namiot, and Andrey Ustinov. "A Telco Enabled Social Networking and Knowledge Sharing." International Journal of Open Information Technologies 1.6 (2013):1-4.
13. Шнепс-Шнепле М.А., Намиот Д. Е., Жепич Д. Открытые интерфейсы Parlay X в узлах доступа NGN //Вестник связи. – 2006. – №. 1. – С. 34-37.
14. Шнепс-Шнепле М., Намиот Д. Интеграция СМИ и телекоммуникаций //International Journal of Open Information Technologies. – 2013. – Т. 1. – №. 8. – С. 7-12.