

ПРЕДСТАВЛЯЮТ РОССИЙСКИЕ И ИНОСТРАННЫЕ ФИРМЫ

УДК 621.391

РОЛЬ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ В КОНЦЕПЦИИ «УМНОГО ДОМА» (SMARTHOUSE)

М.А. Шнепс-Шнеппе, генеральный директор компании «Абаванет», д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ

SmartHouse — это термин, которым обозначают европейскую концепцию «умного дома» (синонимы: интеллектуальный дом, цифровой дом и т.п.). Термин введен нормирующим документом по благоустройству жилых домов под названием «SmartHouse. Code of Practice. CWA 50487», который в 2005 г. обнародовал Европейский комитет по стандартизации в электротехнике CENELEC (Comite Europeen de Normalisation Electrotechnique).

Интернет — основная движущая сила информатизации общества вообще и обустройства жилища как среды обитания людей, в частности, а это требует развития широкополосных сетей связи в качестве транспортной среды. Мечта изобретателя — создание жилищ, в которых все приборы подключены к Интернету. Сегодня это еще слишком дорого, но красиво, и именно в этом направлении продвигаются производители оборудования, этой тенденции следуют проектные организации и т. д. На рис. 1 показан пример домовой сети на базе сети Ethernet (или ее беспроводного аналога W-LAN). Сверху расположены скоростные информационные устройства: телевизор (подключаемый через блок STP), компьютер и мобильные терминалы (показаны два способа подключения: через модуль Bluetooth и через базовую станцию). Снизу указаны бытовые приборы, требующие низкоскоростных каналов, но также подключаемые к сети через IP-модули, а далее по-разному: стиральной машиной удобнее управлять по электрическим проводам (powerline), отопление и освещение может контролироваться по витой паре TP или по радио. Третий элемент в нижней части — это датчики задымления и счетчики воды, их тоже можно контролировать по-разному.



Рис. 1

Далее мы более подробно расскажем о концепции SmartHouse и ее архитектуре. Изложим подходы к построению домового шлюза (Residential Gateway), что является сегодня камнем преткновения мировых производителей компьютеров и средств связи. Приведем примеры реализации учета энергоресурсов на базе нового протокола m-bus, воспользовавшись для этого материалами международной выставки «HiTech House

& Building» (Москва, 2008). Обсудим, как это новое направление может послужить стимулом для отечественной промышленности.

ЕВРОПЕЙСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ SMARTHOUSE

Европейский стандарт «SmartHouse» общим объемом 230 с., над которым трудились 160 экспертов в течение пяти лет, состоит из 10 разделов (рис. 2). Прежде всего отражены потребности пользователей (consumers), домовые устройства и интерфейсы к ним. Основу архитектуры «умного дома» составляют домовые шлюзы; к ним подключаются домовые сети, сети операторов и сервис-провайдеров. Выделены разделы по безопасности дома и разработки монтажной документации.

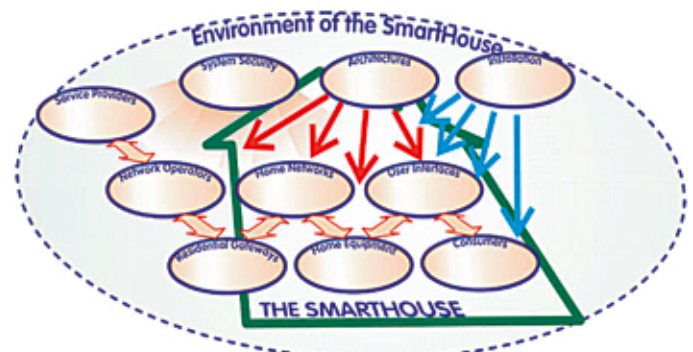


Рис. 2

Сервисы пользователей «умного дома» разделены на две группы: сервисы существующие и потенциально новые. Существующие сервисы, в свою очередь, разбиты на восемь групп:

- распределение контента (видео по требованию, видеотрансляция, музыка);
- услуги связи (телефон, факс, электронная почта и т. д.);
- развлечения (игры в режиме онлайн);
- услуги Интернета (web-сервисы, e-торговля, e-медицина, e-обучение, e-управление);
- коммунальные услуги: распределение электричества, воды, газа и т. д.;
- охранные системы: автоматизация дома, медицинская помощь и служба спасения, удаленное наблюдение за домом и т. п.;
- аварийная сигнализация по техническому обслуживанию устройств;
- пожарная сигнализация (физическая сохранность дома).

Вторую группу составляют потенциально новые сервисы, внедрению которых будут способствовать настоящие рекомендации по «умному дому»:

- удаленный надзор за оборудованием квартиры;
- автоматический контроль ее оборудования;
- управление потреблением энергии и других ресурсов;
- удаленная диагностика устройств квартиры через ее вычислительную сеть;

- телемедицина и наблюдение за лицами со специальными потребностями;
- менеджмент доступности сервис-провайдеров к потребителям и наоборот.

Упрощенная архитектура SmartHouse представлена на рис. 3. Внутри дома выделены три подсети: инфокоммуникационная (ICT — Information/Communications); развлекательная (Entertainment/ Multimedia); автоматизация дома (Home Automation). Они пользуются общей инфраструктурой передачи информации, которая может быть кабельной, по электрическим проводам или по радио. Через сеть доступа (Access Networks) домовый шлюз (Residential Gateway) общается с другими домами, сетями операторов и сервис-провайдерами.



Рис. 3

Более подробная архитектура «умного дома» представлена на рис. 4. Домовой сетью (Home Network) управляет домовый шлюз (Residential Gateway), ему доступны внешие сети, включая спутниковую сеть. Домовой шлюз отвечает за доведение сервисов до пользователя, а внешней средой управляет узел управления (Facilities Management). Слева на рисунке перечислены сервис-провайдеры, которые борются за клиента (сверху вниз): коммунальные услуги (utilities), телекоммуникационные услуги, правительственные, общественные, корпоративные (например, работа на дому), развлекательные, вещание.



Рис. 4

Кроме того, следует указать на важную роль агрегаторов сервисов и приложений и на контент-провайдеров, которые взаимодействуют, с одной стороны, с перечисленными выше сервис-провайдерами, а с другой — работают с клиентами (жильцами дома). Важно указать на множество технологий связи для доступа к домовому шлюзу. Это телефонные провода (технология xDSL), коаксиальный и оптический кабели, беспроводный доступ. Одним словом, концепция «умного дома» — это новое направление развития телекоммуникаций и индустрии сервис-провайдеров.

ДОМОВОЙ ШЛЮЗ — КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ «УМНОГО ДОМА»

Разработка домового шлюза (Residential Gateway) сегодня является полем острой борьбы мировых производителей компьютеров и средств связи. Стандартизацией домового шлюза занимаются многие. И, похоже, организации, объединившиеся вокруг Microsoft, возьмут верх. Конкуренцию же им составляют компании, ориентированные на использование открытого кода (Open Source).

Международная организация по домовым шлюзам HGI. Развитие широкополосных услуг triple-play (телефон, ТВ и Интернет) и множественная услуга (multiple-play) потребовало разработки новых требований к домовым шлюзам — прежде всего, единых требований по управлению домовыми шлюзами и единого понимания качества домашних услуг. Разработка таких требований велась продолжительное время несколькими разрозненными группами, но оказалась малоэффективной. Поэтому для разработки единых требований домового шлюза в 2004 г. девять телефонных операторов (позднее к ним присоединился Microsoft) основали новую организацию — Home Gateway Initiative (HGI). Целью было вовлечение производителей оборудования, микросхем, программного обеспечения, систем передачи и других участников рынка широкополосных услуг в процесс стандартизации устройств автоматизации дома.

В настоящее время в HGI более 60 членов, в том числе такие широкоизвестные в мире компании, как Alcatel-Lucent, Belgacom, BT, DT, Ericsson, FT, Huawei, Intel, LG-Nortel, Philips, Portugal Telecom, Siemens, Swisscom, Telecom Italia, Telefonica, Telekom Slovenije, Telenor, TeliaSonera, Telstra. В качестве стержня автоматизации дома выбран новейший подход к построению мобильных сетей третьего поколения, а именно IMS (IP Multimedia Subsystem).

На рис. 5 приведена базовая архитектура HGI. В опубликованных документах [1] подробно расписаны требования ко всем блокам архитектуры в контексте взаимодействия с домовым шлюзом как центральным звеном в контексте IMS. Основными свойствами этой архитектуры являются:

- наличие множества оконечных пунктов, поставляющих услуги, которые не обязательно имеют единый центр агрегации (например, такой, как показанный на рисунке удаленный сервер BRAS, Broadband remote access server), что выдвигает сложные требования к коммутации уровня L2 и обеспечению качества QoS,
- поддержка провайдеров приложений ASP (Application Service Provider),
- единый узел управления Mngt в составе домового шлюза,
- контроль качества QoS через удаленную систему управления RMS (Remote Management System),

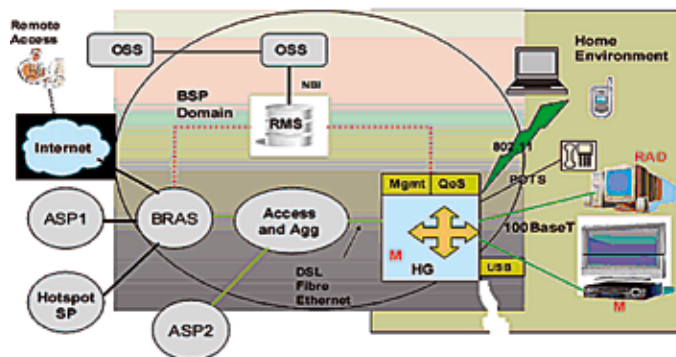


Рис. 5

- домовой шлюз выступает в роли маршрутизатора (router) и моста (bridge),
- коммутация внутрисетевой трафика,
- удаленный доступ к устройствам внутри дома,
- управление оконечными устройствами как через систему RMS, так и вне ее,
- доставка сообщений к различным оконечным устройствам внутри дома,
- поддержка гостевого голосового доступа через Wi-Fi.

Международная организация по домовым шлюзам OSGi.

Организация OSGi Alliance [2] создана в 1999 г. (на пять лет раньше HGI). Основателями OSGi Alliance выступили Ericsson, IBM, Oracle, Sun Microsystems. Технология OSGi (Open Source Gateway initiative) представляет собой систему динамических модулей Java, а точнее — универсальное промежуточное программное обеспечение (Universal Middleware) на базе нового подхода в использовании Java. OSGi Alliance объединяет сторонников открытого кода (Open Source community), число которых постоянно растет. В мае 2007 г. членами OSGi Alliance были 35 компаний. Наиболее известные продукты последователей OSGi — это Apache Felix, Derby, Eclipse Callisto, Equinox, Corona, OSCAR, Knopflerfish и другие. Сегодня технология OSGi представляет собой новое поколение JSP (Java Service Platform), которое лежит в основе реализации сервисов Web 2.0 и Mashups.

На рис. 6 показана архитектура OSGi. Верхний уровень — это связи (Bundles), т. е. компоненты OSGi, разработанные пользователями шлюза, а нижний уровень — аппаратные средства (в нашем случае — это, например, конвертер протокола Meter-Bus). Над ним находится драйвер сообщений протокола Meter-Bus и другие драйверы физических устройств, подключенных к шлюзу. Тут же располагается операционная система (мы ориентируемся на Linux, как на систему с открытым кодом). Выше, в среде выполнения приложений (Execution Environment) в качестве виртуальных машин JVM указаны варианты J2ME, J2SE и J2EE, а в качестве языков программирования указаны C и C++ (в нашей работе со счетчиками энергии достаточно умения программировать на языке C).

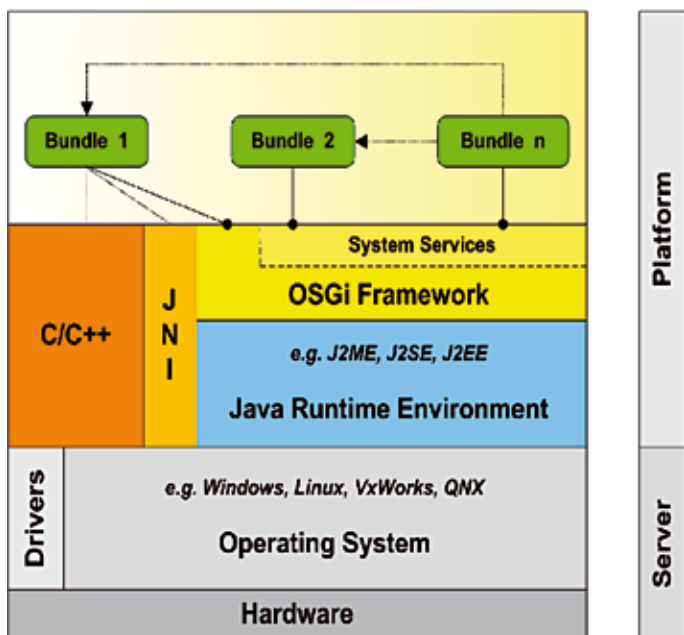


Рис. 6

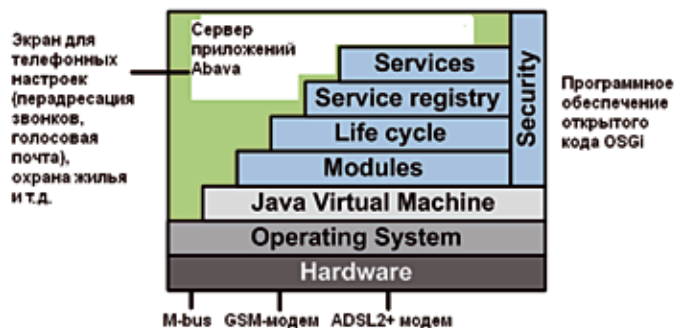


Рис. 7

На рис. 7 показана блок-схема домашнего шлюза (на базе платформы OSGi), взятые из материалов выставки «HiTechHouse-2008». Сервер приложений Abava выполняет приложения, среди которых указаны телефонные настройки: переадресация звонков, голосовая почта и т. д. (реализует домовая телефонная станция Asterisk, которая входит в состав домашнего шлюза), а также охрана жилья (с передачей сообщений SMS или снимков видеонаблюдения по модему GSM). Контроль бытовых приборов и счетчиков обеспечивает стык M-bus. Цель этого рисунка — показать, что разработка и производство домашних шлюзов вполне под силу отечественной промышленности.

METER-BUS КАК ОСНОВА УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

На «HiTechHouse-2008» было предложено множество изделий автоматизации дома на базе различных интерфейсов (X10, BACnet, LON, KNX/EIB и др.), которые получили широкое применение в мире. Мы же обратим внимание на новейший интерфейс Meter-Bus (M-Bus), который проще других и дешевле в реализации. M-Bus* разработан для удаленного считывания показателей счетчиков бытовых энергоресурсов, например, потребления газа или воды в доме. Другими примерами использования M-Bus могут быть системы безопасности, управления освещением или теплом.

Система M-Bus состоит из контроллера (ведущего устройства, master) и многих ведомых устройств (slaves), в данном случае — счетчиков. Ведомые устройства подключены параллельно к соединяющему кабелю (рис. 8). Оригинальность интерфейса M-Bus состоит в том, что он обеспечивает удаленное питание счетчиков, и счетчики по требованию передают информацию контроллеру. А контроллер (master), в свою очередь, подключается к телефону, к Интернету или модему мобильной сети (рис. 9).

Передача информации происходит последовательно по битам. Передача битов от контроллера (master) к ведомому

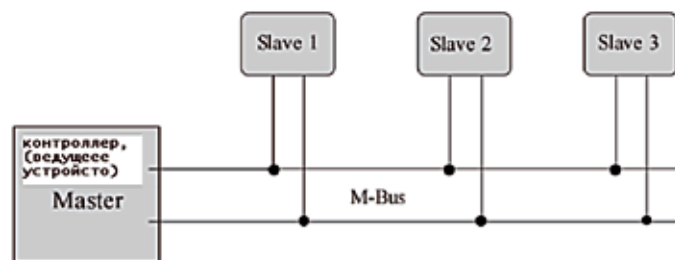


Рис. 8

* Интерфейс Meter-Bus (M-Bus) разработан профессором Horst Ziegler из University of Paderborn (Германия) в кооперации с компаниями Texas Instruments Deutschland и Techem.

устройству (slave) происходит скачком напряжения, а передача битов от ведомого устройства (slave) к контроллеру (master) кодируется модуляцией потребления тока ведомым устройством. Передача информации происходит поочередно: сначала от контроллера к счетчику, а потом наоборот, т. е. в полудуплексном режиме.

На рис. 9 показан вариант сбора показаний счетчиков по радио (на частоте 868 МГц). У счетчика, расположенного в квартире, стоит радиопередатчик (с автономным питанием от батарейки), а в коридоре размещен приемопередатчик, который далее общается с конвертером по M-bus.



Рис. 9

Далее на рис. 10 даны образцы двух изделий (из линейки, состоящей из семи изделий, которые разработаны компанией Abavanet и демонстрировались на «HiTechHouse-2008»). Первое изделие — это квартирный радиопередатчик (с батарейкой автономного питания), второе — радиопередатчик для коллективного домового счетчика со встроенным GSM-модемом.

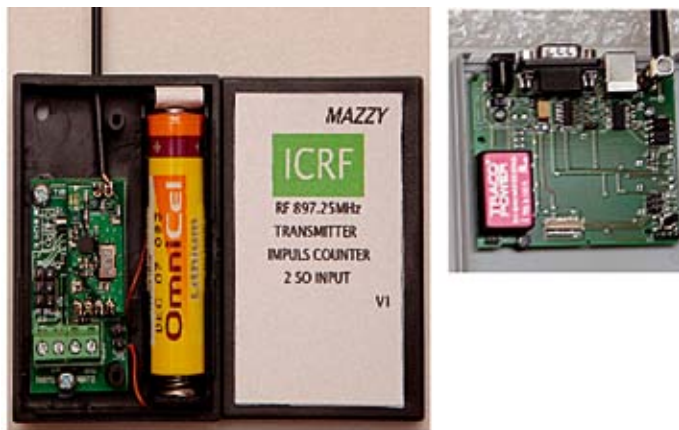


Рис. 10

О ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ «УМНОГО ДОМА»

Наиболее очевидная выгода от технологий «умного дома» — экономия энергоресурсов, так как, по свидетельству зарубежной статистики, это снижает эксплуатационные расходы и платежи за электроэнергию до 30%; платежа за воду — на 40%; а платежи за тепло — даже на 50%.

Предпосылкой для перехода на технологию «умного дома» является постановление правительства РФ от 23 мая 2006 г. № 307 «Правила предоставления коммунальных услуг гражданам». Эти правила регулируют отношения между испол-

нителями и потребителями коммунальных услуг по шести видам энергоресурсов: холодное водоснабжение, горячее водоснабжение, водоотведение, электроснабжение, газоснабжение и отопление. Кроме того, устанавливает:

- порядок контроля качества предоставления коммунальных услуг,
- порядок определения размера платы за коммунальные услуги с использованием приборов учета и при их отсутствии,
- порядок перерасчета размера платы за отдельные виды коммунальных услуг в период временного отсутствия граждан в занимаемом ими жилым помещением,
- порядок изменения размера платы за коммунальные услуги при предоставлении коммунальных услуг ненадлежащего качества и (или) с перерывами, превышающими установленную продолжительность.

Особенно отметим суть последнего пункта — введение штрафных санкций за несоблюдение качества коммунальных услуг, что подробно расписано в постановлении. Например, за каждый час превышения (суммарно за расчетный период) допустимой продолжительности перерыва в подаче воды размер ежемесячной платы снижается на 0,15% размера платы, определенной исходя из показаний приборов учета или исходя из нормативов потребления коммунальных услуг. Между тем требуется бесперебойное и качественное круглосуточное обеспечение в течение года по названным шести видам энергоресурсов.

Реализация этих требований возможна лишь при установке индивидуальных счетчиков в квартирах и наличии централизованной системы учета потребления энергоресурсов по дому в целом. Учет потребляемых энергоресурсов и их качества (и предъявления штрафных санкций) тогда сможет выполнять домовая шлюз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Домовой шлюз и устройства по учету энергоресурсов — сравнительно простые, массовые изделия. Поэтому их производство следует освоить в России, что позволит не только экономить энергоресурсы, но и будет способствовать распространению Интернета, информатизации общества в целом.

2. К домовому шлюзу счетчики и другое домовое оборудование можно подключать по разным интерфейсам. Но, по нашему мнению, следует повсеместно внедрять M-bus. Это, в частности, обусловлено ГОСТом «Теплосчетчики», по которому предписано обмен данными между теплосчетчиками и контроллером вести на базе интерфейса M-Bus.

3. Внедрение технологий «умного дома» потребует подготовки новых специалистов — инженеров и высокопрофессиональных рабочих. Начало этой работы на «HiTechHouse-2008» показали представители Московского государственного строительного университета (МГСУ). В этом вузе уже создан лабораторный комплекс Smart City (с учебными классами по стандартам KNX/EIB и BACnet, планируются классы по LON и M-bus), вводятся новые учебные курсы по технологиям «умного дома».

ЛИТЕРАТУРА

1. Home Gateway Technical Requirements: Residential Profile Version 1.0 29/04/2008 http://www.homegatewayinitiative.org/publis/HGI_V1.01_Residential.pdf.
2. <http://www.osgi.org/About/WhatIsOSGi>.

Получено 14.01.09

* Стандарт ГОСТ РЕН 1434-3-2006 «Теплосчетчики. Часть 3. Обмен данными и интерфейсы» (Москва, Стандартинформ, 2006) — идентичен европейскому стандарту EN 1434-3:1997 Heat meters. Part 3: Data exchange and interfaces.