

УДК 004.055

## Сравнительное исследование технологий умного дома

*Нечаев А. А., студент  
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана  
Кафедра «Системы обработки информации и управления»*

*Научный руководитель: Виноградова М.В., к.т.н., доцент  
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана  
Кафедра «Системы обработки информации и управления»  
[bauman@bmstu.ru](mailto:bauman@bmstu.ru)*

Умный дом это – комплекс систем домашней автоматизации.

В последнее время многие технологии, которые ещё недавно были только рассказами фантастов, прочно вошли в нашу жизнь. Они только представляли себе дом как интерактивную систему, в которой каждый элемент взаимодействует с человеком и с другими элементами этой системы, создавая из них единое целое, позволяя подстраиваться под конкретную обстановку и события и давать человеку то, что он хочет на текущий момент. Конечно, нельзя сказать что сейчас всё это уже существует, но сделано уже многое: интерактивное поддержание климата и света в зависимости от обстановки и настроения владельца, удалённое управление многой домашней техникой, освещением, климатом, автоматический контроль присутствия человека и идентификация его личности, подстраивание освещения, климата в зависимости от привычек конкретного индивида, автоматический подбор и проигрывание музыки в зависимости от привычек, предпочтений, возможность голосового, тактильного и физического взаимодействия. Поэтому, в данной статье я попытаюсь сравнить доступные на данный момент протоколы, устройства и комплексные решения для домашней автоматизации.

Начнем с перечисления систем и первым в нашем списке будет протокол C-Bus от компании Clipsal и комплекс устройств от них. Следует сразу оговориться, что данная система рассчитана скорее на бизнес и состоятельных клиентов, так как его цена достаточно велика.

Для управления умным домом предусмотрены различные варианты. Имеются как стандартные выключатели, так и многофункциональные сенсорные панели, интеллектуальные термостаты как с графическим интерфейсом (пример на рис. 1), так и без него, также для управления могут использоваться мобильные устройства для которых присутствуют готовые приложения и гейты в систему.



Рис. 1. Интеллектуальный термостат с графическим интерфейсом

C-Bus имеет централизованную ячеистую систему (пример приведён на рисунке 2).

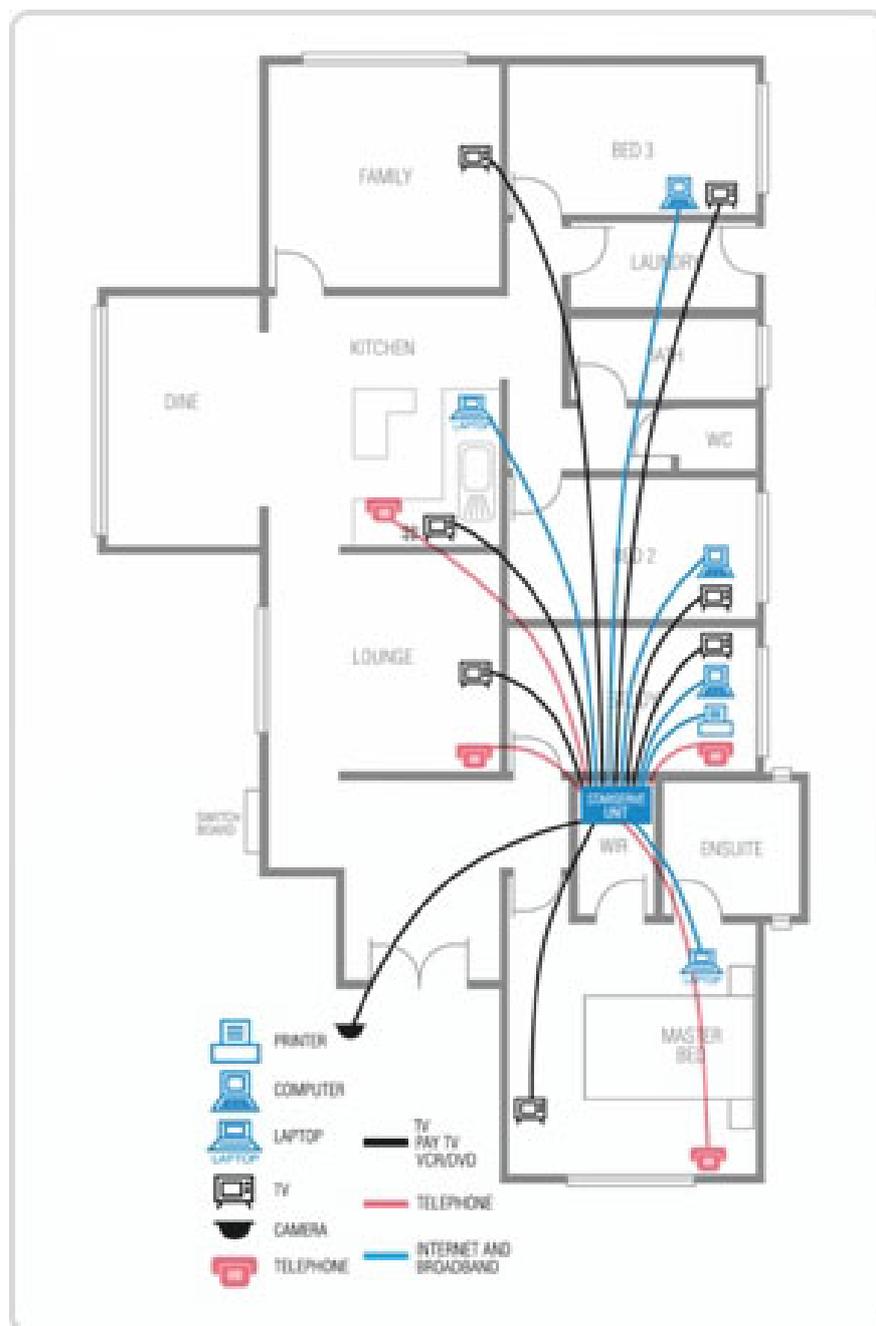


Рис. 1. C-Bus

Также предоставляется ряд бесплатных программ для конфигурирования и развёртывания системы.

C-Bus Toolkit программа, предназначенная для базовой настройки всех устройств C-Bus как-то адресация устройств, настройка команд и мониторинга. C-Bus PICE программа для конфигурирования свободно-программируемых контроллеров, используя графический интерфейс, а также редактор свободной логики на языке Pascal. C-Bus HOMEGATE программа для создания графического интерфейса управления, мониторинга и автоматизации для компьютеров под управлением Windows. Также имеется множество

программного обеспечения для настройки отдельных элементов системы, и интеграции в решения других производителей.

### Z-Wave

Беспроводная технология для дистанционного управления умным домом. Данная система работает в диапазоне частот до 1 ГГц и благодаря низкому радиочастотному диапазону обладает высокой помехо устойчивостью. В отличие от других технологий использующих 2 ГГц диапазон. Отличительной особенностью Z-Wave является малое потребление энергии. Z-Wave использует ячеистую сетевую структуру (Mesh), где каждый узле или устройство сети, может принимать и передать управляющие сигналы сети как напрямую так и через близлежащие узлы, ниже приведено изображение структуры сети.

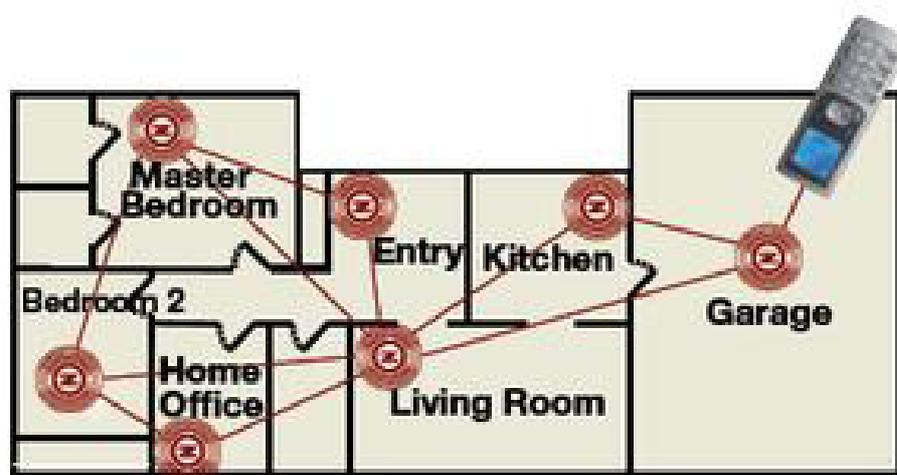


Рис. 3. Z-Wave

Для обозначения принадлежности устройства к той или иной сети используется идентификатор сети Home ID он является общим идентификатором всех устройств в сети и имеет длину 4 байта (32 бит) и присваивается каждому устройству из основной группы при подключении к сети в режиме контроллера, Узлы с различными Home ID не могут общаться друг с другом. Также каждому устройству присваивается уникальный Node ID который имеет длину 1 байт (8 бит) и не может быть выдан не одному другому узлу сети. Пример приведён на рисунке 4.

## The Z-Wave Protocol Stack

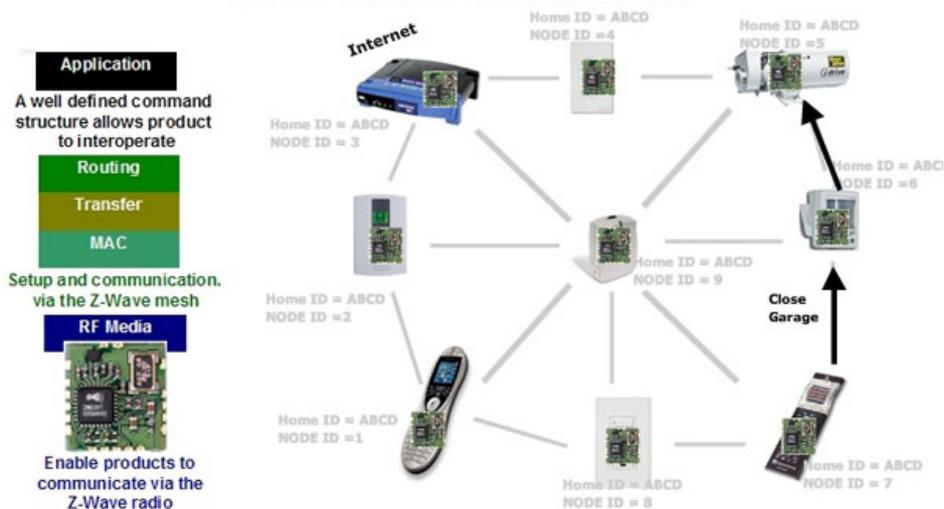


Рис. 2. Пример идентификатора сети

Среди других технологий умного дома интересны следующие:

One-Net - открытый протокол беспроводной передачи данных, разработанный для домашней автоматизации с возможностью использования разных структур сети P2P, Звезда и многоячеичной топологией.

ZigBee – проприетарный протокол верхнего уровня, с поддержкой Mesh топологии работает в диапазоне 2,3 - 2,4ГГц.

*Основные параметры технологий умного дома*

|  |                               | C-Bus   | Z-Wave                              |
|--|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| Основной способ взаимодействия   |                               | проводной, витая пара CAT-5   | беспроводной, свой протокол.        |
| Устройства управления  | Светом                        | реле, димеры  |                                     |
|  | Жалюзи<br>Шторами<br>Воротами | есть  |                                     |
|  | Модули для подрозетников      | нет   | есть                                |
|  | Обогрев                       | есть  | есть                                |
|  | Кондиционирование             | есть, имитация пульта ду  |                                     |
|  | Датчики                       | движения, присутствия, света, температуры, давления, также возможно подключать датчики сторонних производителей |                                     |
|  | Сбор данных со счётчиков      | присутствует  |                                     |
| Взаимодействие с A/V аппаратурой   |                               | есть  | нет, только управление              |
| Дистанционное управление   |                               | возможно  |                                     |
| Возможности по укрупнению сети более 200 устройств                       |                               | есть, предусмотрено изначально  | нет, возможна сторонними средствами |
| Интеграция в коммуникации  |                               | есть  | частично, сторонними средствами     |
| Возможности взаимодействия с другими системами (стандартными средствами) |                               | предусмотрено   | частично                            |
| Охранные функции   |                               | предусмотрены   |                                     |
| Безопасность и шифрование  |                               | предусмотрено   |                                     |
| Возможности видеонаблюдения  |                               | есть  | нет                                 |

При сравнении систем обнаружена идентичность по многим критериям. Главные различия заключаются в возможности масштабирования систем и сегмента назначения.

Так, например, C-Bus за основу берётся проводная связь, которая требует прокладки линий связи между устройствами, а в Z-Wave за основу взята беспроводная технология связи, что более удобно для домашнего использования. Однако из-за

ограниченного количества устройств и пропускной способности канала не подходит для корпоративного сегмента. Также для корпоративного сегмента имеет смысл использовать более дорогостоящий и капитальный c-bus, а для домашнего сегмента более простой и мобильный z-wave.

### Список литературы

1. Сергей П. Немного о технологии Z-Wave. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/163387/> (дата обращения 04.07.2014).
2. Understanding Z-Wave Networks, Nodes & Devices. Available at: <http://www.vesternet.com/resources/technology-indepth/understanding-z-wave-networks>, accessed 04.07.2014.
3. Z-Wave Википедия. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Z-Wave> (дата обращения 04.07.2014).
4. C-Bus (protocol) Википедия. Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/C-Bus\\_\(protocol\)](http://en.wikipedia.org/wiki/C-Bus_(protocol)) (дата обращения 04.07.2014).
5. Open C-Bus Serial Protocol Documents. Available at: <http://training.clipsal.com/downloads/OpenCBus/OpenCBusProtocolDownloads.html>, accessed 04.07.2014.
6. C-Bus Каталог. Available at: <http://www.clipsal.ru/files/catalogue-cbus-2012-rus.pdf>, accessed 04.07.2014.