

УДК. 004.384

ДОМАШНЯЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЛИ ЕЩЕ РАЗ ПРО «УМНЫЙ ДОМ»

Козлов И.М.
г. Новосибирск

Цели автоматизации

Домашняя автоматизация предназначена для:

а) исключения человеческого фактора в тех процессах, где это может повлиять на качество результата, вплоть до его экономического выражения (выдержка во времени, процесс регулирования, контроль аварийных ситуаций);

б) избавления человека от рутинного труда. Отнюдь, не для того, чтобы сделать из него лентяя, а для того, чтобы высвободить время и внимание человека на более интересные задачи.

Обязательные (критические) функции

Прежде всего, это функции, связанные с обеспечением безопасности работы энергоснабжения, такие как автоматика котла, автоматика системы отопления и горячего водоснабжения, бесперебойное электропитание чувствительного к перебоям электрооборудования.

Далее, функции, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности человека: контроль загазованности, пожарная сигнализация, охранная сигнализация.

Наконец, функции, обеспечивающие защиту от материального ущерба в случае аварийной ситуации, такие как контроль протечек (тут степень критичности определяется заказчиком по соотношению между стоимостью системы контроля, надежностью инженерных систем и величиной возможного ущерба).

Предпочтительные функции

Это функции контроля микроклимата в помещениях (температура, освещенность, влажность и качество воздуха (CO₂ + VOC¹)). Предпочтительность этих функций в том, что процесс ручного регулирования требует постоянного внимания, а несовершенство органов чувств человека может привести к эффекту перерегулирования.

Автоматическое включение освещения в жилых помещениях для некоторых маломобильных групп может быть жизненно необходимой вещью.

Сюда же можно отнести удобство интерфейса, ибо его отсутствие способно превратить удовольствие от использования автоматики в муку по его настройке и управлению.

Желательные функции

Эти функции не являются необходимыми, но являются возможными, поскольку в результате реализации предыдущих двух пунктов уже формируется требуемая инфраструктура (то есть, база есть, ее можно дополнить). Функции можно отнести к желательным, поскольку могут повысить ощущение комфорта.

Это функции, связанные с мультимедиа и домофонией. К ним относятся совмещение в одной панели управление аудио-видео аппаратурой с управлением

¹ Volatile organic compounds — летучие органические вещества.

инженерным оборудованием, приглушение музыки во время звонка в домофон, а так же традиционное «кино с проектора одной кнопкой». Здесь стоит отметить, что совмещение идет исключительно на уровне интерфейса. Физически системы не пересекаются.

Ненужные функции

Это функции, которые становятся возможными благодаря свойствам оборудования, но являются бессмысленными с практической точки зрения. Упомянуть о них стоит лишь потому, что именно они зачастую преподносятся как главные в рекламе «умного дома».

Позвонить своему чайнику (в смысле, включить чайник командой с телефона). В чайнике должна быть вода. Да и закипает он совсем недолго. Из той же серии: *наполнить ванну, подъезжая к дому, и включить микроволновку дистанционно для приготовления ужина*. Продукты в микроволновку еще заложить надо, да и испортятся они к ужину. А *голосовой доступ к холодильнику* вообще, кроме проблем, никаких преимуществ не дает.

Средства

Оборудование на рынке домашней автоматизации существует давно. Лет двадцать как активно продается на Российском рынке. Причем, речь идет не только об отдельных компонентах. Вот наиболее значимые системы, позиционируемые на рынке как системы «Умного дома»:

KNX (<http://www.konnex-russia.ru/knx-technology/>, <http://www.iknx.ru/>)

AMX (<http://www.amx.ru/>, <http://www.amx.com/>)

Lon (<http://www.lon.ru/>, <http://www.echelon-lon.ru/>)

Clipsal C-bus (<http://www.c-bus.ru/>, <http://www.clipsal.ru/>)

HDL-BUS (Smart-BUS) (<http://www.smart-bus.ru/>, <http://www.hdlbus.pro/>)

iNELS от ELKO EP (<http://www.inels.com/>, <http://www.elkoep.ru/resheniya/>, <http://kip.su/smart-home/>)

Преимущества таких систем в том, что предлагаются взаимосвязанные комплекты оборудования, объединенные одним (или несколькими) протоколом (протоколами), имеющие высокий дизайн. Недостатки — высокая стоимость и сложность реализации нестандартных решений (не у всех систем есть свободно программируемые контроллеры).

Но для построения системы домашней автоматизации не обязательно приобретать один из перечисленных комплектов. Систему можно собрать из представленного на рынке широчайшего ассортимента компонентов автоматизации. А программирование системы необходимо в любом случае.

Требуемый набор компонентов

Групп компонентов три: так называемые «сенсоры», «актуаторы²», и контроллеры.

К группе «сенсоров» относится все, что является источниками информации для принятия решения к действию: выключатели, переключатели, кнопки, сенсорные панели управления, а так же всевозможные датчики: движения, температуры, влажности, положения, освещения и другие.

² от англ. *act* — действовать, *actuator* — силовой привод

В качестве «актуаторов» выступают ПРА источников света, соленоидные клапаны и моторизованные приводы.

Про контроллеры следует сказать чуть подробнее. Дело в том, что бытовых и промышленных контроллеров существует огромное количество. Делятся они на параметризуемые и свободно программируемые. Программируемые могут быть моноблочные, наборные и распределенные (в зависимости от конфигурации и места расположения портов ввода-вывода). Системы управления могут быть централизованные, с одним головным контроллером (например, АМХ), или децентрализованные (как KNX), где каждое устройство, будь то выключатель или привод, имеет свой маленький контроллер со своей программой и все друг с другом общаются. У обеих систем есть свои преимущества и недостатки. У централизованной — протяженность проводов от центра, у распределенной — высокая стоимость каждого отдельного компонента системы (рис. 1). Гибридные системы (к которым можно отнести HDL-BUS) строятся по принципу промышленной автоматизации: имеют группу контроллеров, связанных между собой одним протоколом и отвечающих каждый за свой функциональный сектор.

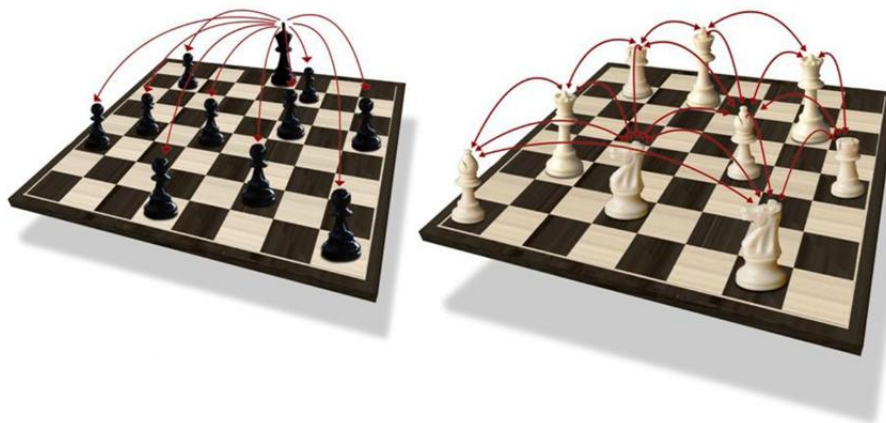


Рис. 1. Иллюстрация взаимодействия компонентов в централизованной и децентрализованной системах управления.

Широкий класс параметризуемых контроллеров, к которым относятся термостаты (в том числе – комнатные), выключатели освещения с датчиками движения и освещенности, различные таймеры находят свое применение в тех местах, где не требуется особо хитрый алгоритм, и являются прекрасной недорогой альтернативой компонентам единой системы автоматизации. Так, например, в узком темном коридоре или лестнице в подвал достаточно поставить выключатель освещения с датчиком движения за 300 рублей. Нужно только настроить требуемую задержку отключения и в обязательном порядке соблюсти правило (см. ниже).

Свободно программируемые контроллеры применяются в случаях, когда может меняться набор оборудования или алгоритм поведения. Сложные алгоритмы возникают, когда требуется учитывать взаимовлияющие факторы. Например, управление нагревом и охлаждением воздуха в помещении, обеспечение заданной температуры воздуха в помещении при вентиляции, управление естественным (посредством моторизованных карнизов) и искусственным освещением. И все это с учетом присутствия или отсутствия людей в помещении, с учетом времени суток.

Выработка типового решения для таких ситуаций затрудняется тем, что набор периферийного оборудования хоть и органичен, но все равно достаточно велик в разнообразии. Есть отдельные решения для некоторых частных случаев.

Главная особенность для жилого сектора заключается в том, что в каждой

комнате набор функций и оборудования практически идентичен (естественно внутри класса жилых комнат/вспомогательное помещение), а для отдельно взятой комнаты можно применить централизованную систему с одним контроллером. В этом случае типовое решение для комнаты тиражируется на остальные комнаты (возможно с небольшой корректировкой). Для реализации общих команд управления и диспетчеризации все контроллеры объединяются в сеть по какому-либо распространенному протоколу. В результате получается оптимальная гибридная система управления (рис. 2).

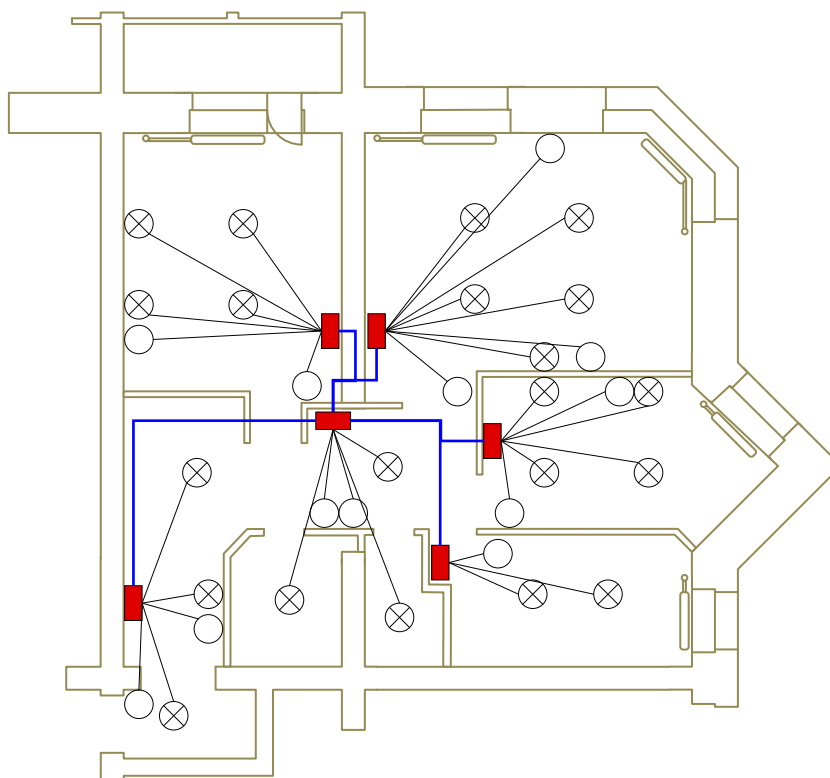


Рис. 2. Схема взаимодействия комнатных контроллеров.

Управление и диспетчеризация

Для управления оборудованием одной комнаты подойдет небольшая графическая сенсорная панель управления, связанная с контроллером простой витой парой. В обычном режиме она может отображать заливку одним цветом, выполняя роль обычного кнопочного выключателя. При необходимости ее можно перевести в режим меню и выполнять настройку, контроль параметров и управление оборудованием.

В настоящее время беспроводной интернет в доме уже не редкость, а многие промышленные контроллеры поддерживают протокол Ethernet и подключение к интернету. Это дает возможность устанавливать на мобильные устройства приложения для управления оборудованием жилых помещений.

Алгоритмы управления обрабатывают только типовые ситуации. Все нестандартные ситуации реализуются ручным управлением. Это правило применимо даже для неуправляемых датчиков движения (рис. 3). Помимо ручного режима управления, устанавливаемого в меню панели управления, в каждой комнате необходимо иметь обычный выключатель, позволяющий включать/отключать освещение в обход автоматики. Как минимум на время возможного ремонта оборудования.

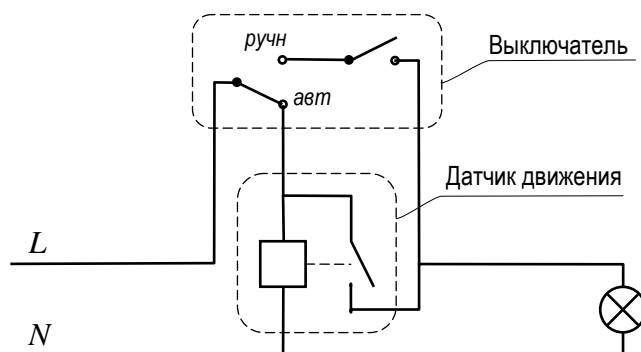


Рис. 3. Подключение датчика движения.
Схема электрическая принципиальная.

Персонал

Все оборудование домашней автоматизации изготавливается промышленно, а значит, имеет гарантию и сеть гарантийного и послегарантийного сервисного обслуживания. Фирма-инсталлятор обязана осуществлять сопровождение разработанного программного обеспечения.

В случае с многоквартирными домами, возникает необходимость следить за работой общедомовой автоматики и другого оборудования. Управляющим компаниям нужно будет для этих целей ввести в штат дополнительный персонал, имеющий соответствующий уровень подготовки.

Дополнительные расходы на содержание оборудование автоматизации в структуре затрат никто не показывает, дабы не портить привлекательность и без того недешевого товара. Впрочем, надежность оборудования достаточно высокая. А в случае массового применения можно несколько снизить стоимость обслуживания организацией специализированной сервисной фирмы.

Домашняя автоматизация и информационное моделирование

Как отмечено еще в [1], эффективность системы автоматизации максимальна, если эта система закладывается в проект при строительстве здания. Противоположное мнение, что в проекте нельзя заранее предусмотреть все, справедливо лишь отчасти по двум причинам.

Во-первых, наиболее «тяжелое» на переделку оборудование отопления и вентиляции при периодических перестановках в жилых помещениях (семья — живой организм), как правило, не затрагивается. Наиболее уязвимым местом становятся розетки (в том числе — информационные). Но здесь есть способ заранее предусмотреть возможность их переноса.

Во-вторых, такая ситуация возникает в случае неполного проекта, когда уточнение расположения оборудования и коммуникаций выполняется на месте после оценки собственного восприятия помещения. В этом случае, моделирование с детальной проработкой мебели и оборудования позволяет избежать большого количества проблем и переделок.

Другой случай, когда может возникнуть такая ситуация, это растянутый во времени (на годы) процесс реализации проекта, прежде всего, из-за ограниченности в средствах. Заложенное в проект оборудование с годами устаревает морально, появляется новый функционал, предусмотреть который заранее бывает невозможно. В этом случае главной проблемой становятся каналы для коммуникаций (информацию по радиоканалу передать можно, энергию — нет). Здесь опять-таки на помощь приходит моделирование. Систему кабельных каналов можно выполнить таким образом, чтобы

иметь к ним полный доступ после завершения строительства. А модель поможет проверить возможность их устройства и удобство в использовании.

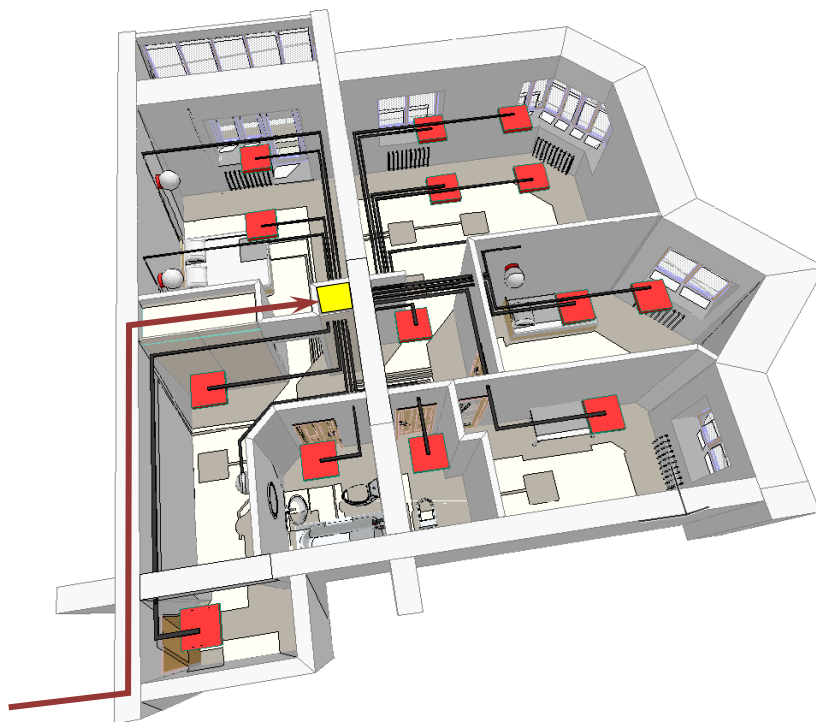


Рис. 4. Модель системы управления освещением.

Заключение

В [2] приводится вариант оснащения квартиры энергосберегающим оборудованием и пример его информационного моделирования. В [3] приводится вариант бюджетного решения «слеящего» света.

Литература

1. Королев Ю.Ю. Умный дом для среднего класса // Летопись интеллектуального зодчества. — 2006 — №4.
2. Козлов И.М., Талапов В.В. BIM и инженерное обеспечение квартиры энергоэффективного здания // isicad.ru: электронный ресурс. — 2012. — URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15659
3. Козлов И.М. Автоматическое управление освещением квартиры. // Светотехника. — М., 2011. — №4. — с.16-19.