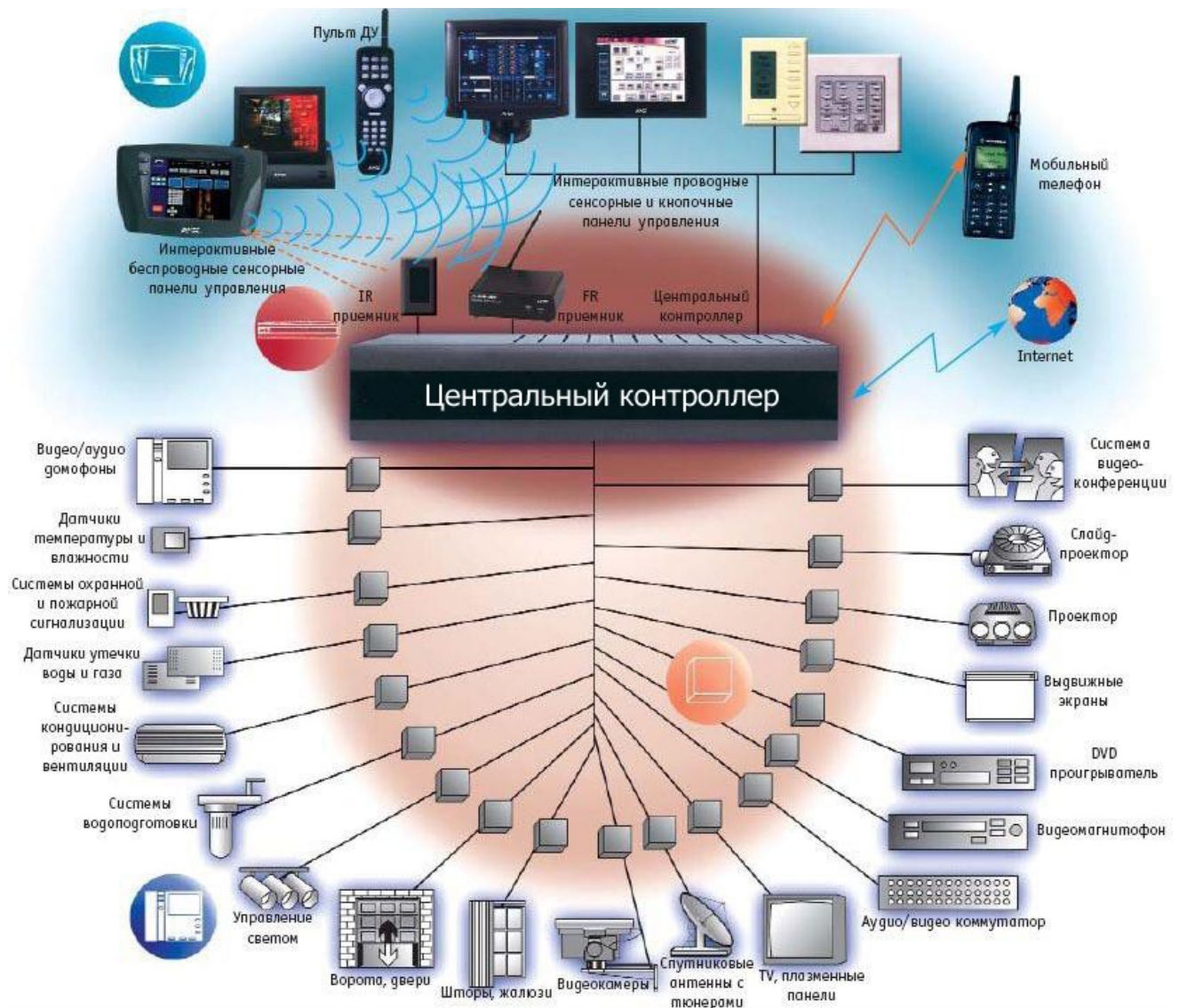
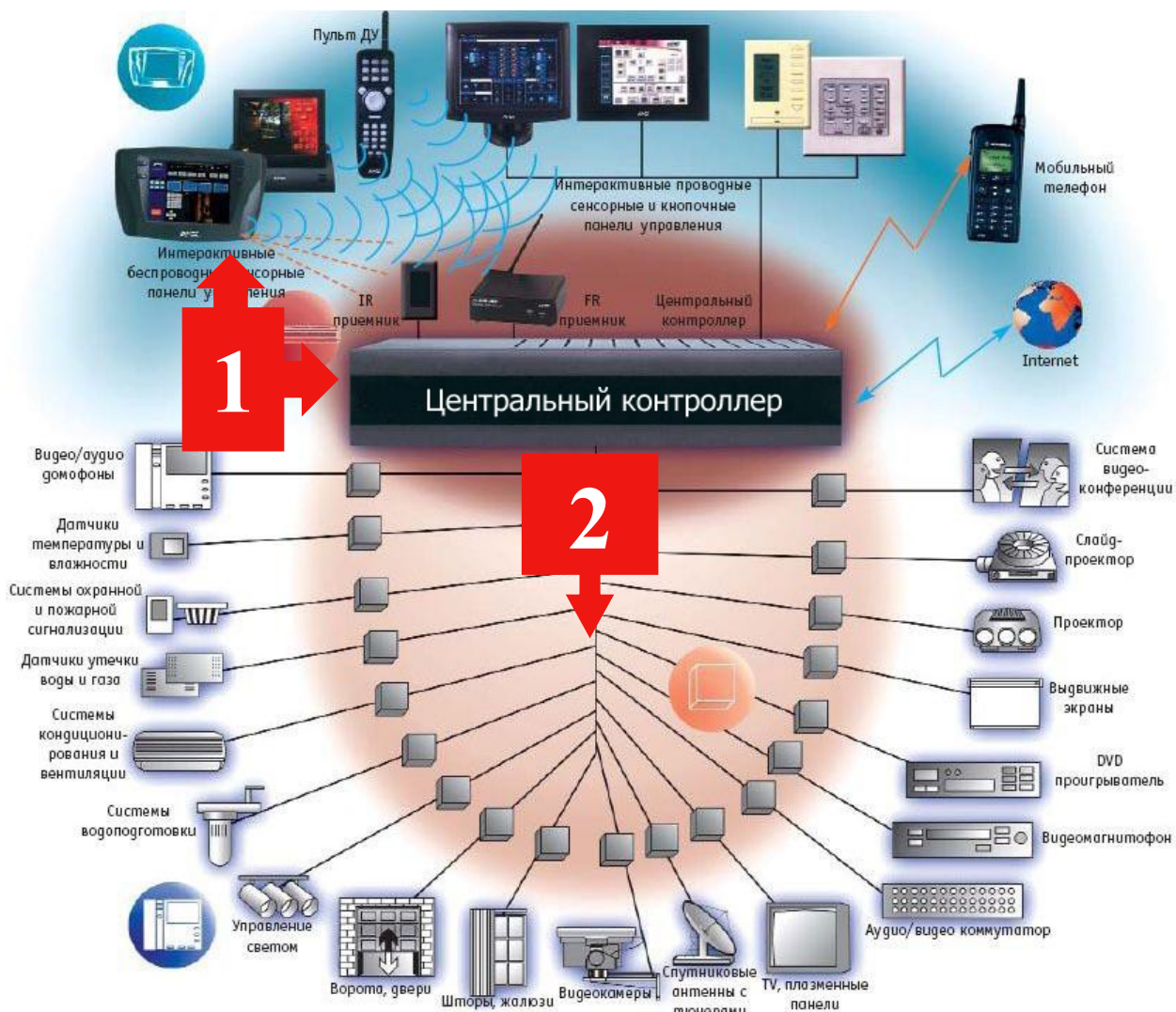


Цели практической работы



- На данной схеме выделить уровни АСУ.
- Привести анализ и описание технического уровня.
- Привести анализ и описание программного уровня.
- Описать какие виды передачи информации в данной АСУ используются.

Выделим уровни АСУ



- **1 уровень.** На верхнем уровне осуществляется управление за комплексом умного дома. Этот процесс включает в себя сбор поступающих с производственных участков данных, их накопление, обработку и выдачу руководящих директив нижним ступеням. Задача уровня состоит в создании условий безотказной работы системы АСУ ТП, адаптации и оптимизации работы оборудования.
- **2 уровень.** Самый нижний уровень состоит из датчиков и исполнительных механизмов, которые устанавливаются непосредственно на технологических объектах. Их деятельность заключается в получении параметров процесса, преобразовании их в соответствующий вид для дальнейшей передачи на более высокую

степень, а также в приеме управляющих сигналов и в выполнении соответствующих действий.

Анализ и описание технического уровня

Умный дом - система домашних устройств, способных выполнять действия и решать определенные задачи без участия человека. Наиболее распространенные примеры таких действий - автоматическое управление светом, коррекция работы отопительной системы или кондиционера и автоматическое уведомление о незаконном вторжении, возгорании или протечке воды. Умный дом представляет собой целую систему, обеспечивающую безопасность дома и управление ресурсами, ко всему прочему предоставляющую комфорт для пользователей. Говоря о простых функциях, система должна отслеживать все процессы и соответствующе решать возникающие вопросы.

Можно подчеркнуть, что концепция данного взаимодействия человека с автоматизированным управлением домом, несомненное удобство которого в отслеживании и контроле режимов работы всех инженерных систем и электроприборов, является наиболее прогрессивной.

Для анализа технического уровня используем следующие системы для управления зданием:

- Система климат-контроля
- Система управления освещением
- Система электропитания здания
- Система безопасности и мониторинга

Система климат-контроля

Одной из важных составляющих умного дома является климат-контроль, который обеспечивается интеграцией трех систем: отоплением, вентиляцией и кондиционированием.

Принцип работы системы управления климатом заключается в том, что главный блок собирает данные о состоянии атмосферы в помещениях с помощью встроенных датчиков, передавая на облачный сервер значения уровня углекислого газа, влажности и температуры воздуха. Пользователь, получив данные, решает, какую функцию задействовать. Все это осуществляют приборы: увлажнители, кондиционеры, обогреватели, бризеры (компактное устройство приточной вентиляции с очисткой воздуха, подогревом, управляемое со смартфона). HVAC обеспечивает регулировку температуры, влажности и поступление свежего воздуха. Кроме этого, HVAC экономит энергию за счет рационального использования температуры среды.

Система освещения

Данная система контролирует уровень освещенности в помещении, среди преимуществ системы можно выделить экономичность, безопасность и создание уюта. Некоторые из возможных функций:

- ❖ Включение и выключение света в заданное время суток
- ❖ Датчики движения
- ❖ Слежение за нагрузками сети

Системы электропитания

Система бесперебойного снабжения электроэнергией умного дома содержит множество сложных устройств: генераторы, аккумуляторы,

зарядные устройства, преобразователи напряжения. С их помощью умный блок управления контролирует и распределяет нагрузки, вовремя отключает незадействованные приборы, чем продлевает их жизнь и позволяет уменьшить затраты на электропитание.

В систему управления входят:

- ❖ Приборы дистанционного контроля над значением показателей сети
- ❖ Датчики отключения питающей сети при аварийных ситуациях
- ❖ Включение резервных генераторов

Система безопасности и мониторинга

Применение охранной системы с интеграцией ее в умный дом является наиболее надежным способом защитить свое жилище. Для дома в систему безопасности может входить охрана периметра, наблюдение за подходом к дому, охрана внутреннего пространства. Например:

- ❖ Система видеонаблюдения
- ❖ Система контроля доступа в помещения
- ❖ Охранно-пожарная сигнализация
- ❖ GSM-мониторинг — удалённое информирование об инцидентах в доме (квартире, офисе, объекте) и управление системами дома через телефон.

Анализ и описание программного уровня

Во время программирования систем умного дома на логическом и физическом уровнях используется подбор устройств, механизмов, электронного оборудования различных производителей разных серий и моделей, причем в аспекте электронных компонентов – с различным программным обеспечением. Все это связывается в одной масштабной локальной сети, построенной на одном из семейств протоколов, и согласуется с внешними каналами связи, как интернет по кабельной, Wi-Fi, Wi-Max, электрической или комбинированной сети, так и каналами сотовой связи 4G, 3G, через которые обеспечивается удаленное управление с мобильных устройств.

Основой программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП являются пакеты SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - системы управления и доступа к данным). Вся ответственность за создание удобного в управлении и безотказного по функциональности умного дома ложится на компанию системного интегратора, выполняющего программирование интеллектуального управления всем комплексом с формированием многостраничного масштабного интерфейса под конкретного пользователя/пользователей.

Обычно подразделением инженеров-программистов компании-интегратора прописываются специальные программы, согласующие между собой устройства управления и электронные компоненты системы, а сам интерфейс по функциональности и дизайну создается с помощью специальных программных редакторов.

Программное обеспечение тестируется в разных режимах работы умного дома и корректируется до уровня таким образом, чтобы обеспечить безотказную и долговременную работу всей системы. Компания самостоятельно определяет разумные сроки гарантии на свое ПО, во время которых возможна отладка системы, устранение недостатков и оптимизация управления.

Приведем пример программы:

EasyHome — управление умным домом с iOS, Android, Windows.



Изображение 1 — Интерфейс программы «EasyHome»

EasyHome является программой для управления всеми системами Умного Дома. Она устанавливается на планшетный компьютер с операционной системой Windows, Android или iOS. Подключение к контроллеру происходит через Wi-Fi или интернет (протокол связи ModBus TCP). Работает с практически любыми промышленными контроллерами, в том числе Beckhoff, ОВЕН, EasyHomePLC.

Внешний вид программы полностью изменяем, возможно создавать различный интерфейс для используемых устройств. Иконки, фоны, расположение элементов, надписи - всё изменяется самим пользователем или установщиком. Количество устройств, на которые устанавливается программа в пределах одного контроллера, не ограничено.

Некоторые функции программы:

- ✓ управление системами освещения
- ✓ управление климатом каждого помещения
- ✓ связь с системами охранной и пожарной сигнализации
- ✓ связь с системами вентиляции и кондиционирования
- ✓ контроль потребляемой мощности по нескольким фазам с автоотключением неприоритетных нагрузок
- ✓ управление розетками и прочими электроприборами
- ✓ установка на любое количество устройств, управление через Wi-Fi или интернет
- ✓ интеграция с Openhab для реализации голосового управления

Описание видов передачи данных

Стандарт X10

Этот стандарт был изобретен еще в 1975 году и долгое время его активно использовали для решения самых разнообразных задач, сегодня же он востребован для проектирования систем «умный дом». Секретом его актуальности является необычная универсальность при малой стоимости. Для того, чтобы активировать систему, монтажникам не потребуется прокладывать отдельный кабель, достаточно будет использовать электропроводку помещения, что обеспечивает стабильную передачу сигнала. Также можно использовать трансиверы, которые способны улавливать радиосигнал от беспроводных устройств, преобразовывать его в необходимый вид и посылать в электросеть. Данная функция применяется для обеспечения взаимодействия с датчиками и пультами, обеспечивающими дистанционное управление.

X10 предлагает большое количество разнообразных исполнительных модулей (актуаторов). Если их правильно подобрать, автоматика получает возможность руководить действиями электрических приборов, управлять

освещением, отоплением, вентиляцией и системами охраны. Такой дом или квартира сможет сам принимать решение о необходимости полива садовых или домашних растений, включать отопительную систему и зажигать свет. Специальные контроллеры следят за правильностью выполнения хода действий. Их работу можно запрограммировать, воспользовавшись специальным программным обеспечением, заблаговременно установленным на компьютере или планшете.

Из минусов данного стандарта можно выделить достаточно низкую скорость передачи данных, что сильно сказывается на скорости взаимодействия между компонентами смарт системы. Таким образом, отклик на какое-либо действие выполняется с задержкой приблизительно в одну секунду. Так как передача действий выполняется последовательно, то организовать сложное динамическое освещение с помощью данного протокола станет довольно сложно задачей. Также особенностью стандарта является то, что для эксплуатации X10 может понадобиться некоторая доработка электрической проводки.

Z-Wave

Z-Wave — это беспроводная радио технология, характеризующаяся низким энергопотреблением, поддержкой топологии в виде ячеек и разработанная специально для дистанционного управления. В отличие от Wi-Fi и других IEEE 802.11 стандартов передачи данных, предназначенных в основном для больших потоков информации. Выбор низкого радиочастотного диапазона для Z-Wave обусловлен малым количеством потенциальных источников помех (в отличие от загруженного диапазона 2,4 ГГц, в котором приходится прибегать к мероприятиям, уменьшающим возможные помехи от работающих различных бытовых беспроводных устройств — Wi-Fi, ZigBee, Bluetooth).

Самым важным преимуществом протокола Z-Wave, в отличие от его ближайших конкурентов, является гарантия полной совместимости всех подключенных компонентов. Проще говоря, Z-Wave представляет собой основу оригинального конструктора, предназначенного для наполнения системы «умный» дома. Достаточно лишь приобрести необходимые приборы, девайсы и гаджеты, а затем интегрировать их в единую сеть.

RS—485

В стандарте RS—485 для передачи и приёма данных используется одна витая пара проводов, иногда сопровождаемая экранирующей оплеткой или общим проводом. Передача данных осуществляется с помощью дифференциальных сигналов.

В момент отсутствия активного передатчика на шине уровень сигнала в линиях не определен. Для предотвращения ситуации, когда разница между входами А и В меньше 200мВ (неопределённое состояние), иногда применяется смещение с помощью резисторов или специальной схемы. Если состояние линий не определено, то приёмники могут принимать сигнал помехи. Некоторые протоколы предусматривают передачу служебных последовательностей для стабилизации приёмников и уверенного начала приёма.

Интерфейс является полудуплексным: узел не может одновременно принимать и передавать данные.

При большой длине линии связи возникают эффекты длинных линий. Причина этому — распределенные индуктивные и ёмкостные свойства кабеля. Как следствие, сигнал, переданный в линию одним из узлов, начинает искажаться по мере распространения в линии, возникают сложные резонансные явления. Поскольку на практике кабель на всей длине имеет одинаковую конструкцию и, следовательно, одинаковые

распределенные параметры погонной ёмкости и индуктивности, то это свойство кабеля характеризуют специальным параметром — волновым сопротивлением. Не вдаваясь в теоретические подробности, можно сказать, что в кабеле, на приёмном конце которого подключен резистор с сопротивлением, равным волновому сопротивлению кабеля, резонансные явления значительно ослабляются. Называется такой резистор терминатором. Для сетей RS—485 они ставятся на каждой оконечности длинной линии (поскольку обе стороны могут быть приёмными).

Wi-Fi

Сегодня протокол Wi-Fi можно найти практически в любом «умном доме». Этот стандарт обеспечивает высокие скорости и надежность подключения всех устройств. Именно он связывает смартфон или планшет с системой, которая уже является автоматизированной. При использовании смартфона или планшета управлять такой смарт системой можно практически из любой удаленной точки (естественно, при наличии стабильного подключения к Интернету). Такой формат значительно удобнее, чем, например, использование для управления персонального компьютера, сенсорной панели или пульта дистанционного управления и голосового помощника. Все, что для этого понадобится – специальное программное обеспечение, скачанное с Google Play Маркет или App Store.

Иногда Wi-Fi используется, чтобы наладить связь с теми устройствами, которые могут работать самостоятельно без помощи системы «умный» дом. Единственное ограничение при использовании Wi-Fi протокола – сложности подключения в формате сложной разветвлённой системы. Для подключения к единому центру управления придется каждый гаджет и девайс обеспечить собственным модулем связи. Кроме того, непрерывная работа этого

стандарта связи с весьма большими затратами энергии, отразится на увеличении коммунальных расходах за электроэнергию.

Заключение

Таким образом, в данной работе нами были рассмотрены уровни АСУ ТП, проанализированы и описаны технический и программный уровень, а также виды способов передачи данных Умного Дома. В ходе работы нам удалось сложить общее представление о стандартах связи, используемых в процессе создания системы «умный» дом. Кроме того, было задействовано описание функциональности и удобства применения данной АСУ.

Источники: Wikipedia.org, <https://easysmartbox.com/produktyi/easyhome.html>,
<https://druid.su/index.html>