

Радиосеть управления освещением. Часть 1 (исправленная)



Денис Золотов, 25 октября 2017г.

Курсовая работа

по дисциплине «Системы и сети связи с подвижными объектами».

Тема: «Радиосеть управления освещением»

Часть 1

Выполнил:

студент гр. 4110

Золотов Д.Р.

Проверил:

Бакке А.В

Краткое описание темы: Основная задача работы состоит в создании модели радиосети сети, предназначенной для управления освещением. Радиосеть состоит из светодиодных светильников, оснащенных радиотерминалами. По команде с пульта управления осуществляется дистанционное включение/выключение светильника, установку дежурного освещения, плавную регулировку яркости любого из имеющегося в сети светильника/группы светильников, запуск подготовленного светового сценария. В обратном направлении по запросу передается температура излучающей панели, источника питания, ток потребления лампы. Сообщение от пульта управления может быть широковещательным (адресуется всем активным лампам), может относиться к конкретному терминалу или к произвольной группе.

Исходные данные к проекту: Максимальное количество светильников в сети: 70 Радиус зоны радиопокрытия: 100м (PR=92% покрытие на границе обслуживания) Тип управления яркостью светильника: выбирается самостоятельно Тип местности: торговое/выставочное/производственное помещение Вероятность ошибки на бит Pb: 10⁻⁴ Диапазон частот, вид модуляции выбирается самостоятельно.

1. Постановка задачи и формулирование технических условий функционирования сети

1.1. Интерпретация назначения сети в виде произвольного прикладного решения в контексте заданной темы. Пояснение предоставляемых сетью услуг пользователю; характеристика управляемых объектов.

Целью данного курсовой работы является разработка сети, осуществляющей дистанционное управление светодиодными светильниками и сбор с них телеметрии по радиоканалу. Данная радиосеть будет развернута в торговом-выставочном помещении с радиусом 100м, расчетное количество светильников до 70 штук.

Пользователь с помощью пульта дистанционного управления (смартфон, планшет, ПК) может:

- Включать и выключать конкретный светильник или группу светильников
- плавно регулировать яркость одного светильника или группы светильников
- Просматривать значение температуры светильника и его ток потребления, а также температуру на соответствующем блоке питания
- Устанавливать дежурное освещение
- Запускать подготовленный световой сценарий

Управляемый объект (терминал) состоит из светодиодной панели, блока питания, радио модуля, двух

датчиков температуры, амперметра, регулятора мощности и микроконтроллера (рис. 1).



Рисунок 1. Терминал

В данной схеме микроконтроллер осуществляет следующие функции:

- Прием, обработку полученных команд от точки доступа.
- Сбор и обработку информации с подключенных датчиков (2 датчика температуры и один амперметр) и передачу их на точку доступа.
- Регулировка яркости (осуществляется по средствам ШИМ: так как во многих микроконтроллерах она поддерживается аппаратно, то будет работать в фоновом режиме, не затрагивая вычислительные способности МК.)

Так же есть возможность ручной регулировки яркости непосредственно на терминале.

1.2. Обоснование предполагаемой архитектуры сети в виде пояснения схемы взаимодействия "пользователь - радиосеть - объект управления", выделение ключевых звеньев доставки сообщений. Пояснение характера двунаправленного информационного потока сообщений пользователя. Формулирование цели и задач расчета.

Архитектура сети (рис. 2) – «звезда» так как не требуется связь терминалов между собой. Достоинством данного решения является то, что каждый отдельный терминал не зависит от другого и при выходе из строя одного терминала остальные продолжают работу. Управление светильниками происходит следующим образом:

Пользователь с помощью пульта дистанционного управления с помощью приложения выбирает требуемую команду, она отправляется по сети TCP/IP на точку доступа, а далее по радиоканалу на терминал. Причем от пульта управления до точки доступа передача может осуществляться как по Wi-fi, так и по Ethernet (Зависит от устройства, выбранного в качестве ПУ. Если это ПК, то связь с локальной сетью может осуществляться как по проводной линии-ethernet, так и по беспроводной - wi-fi). В обратном направлении с терминала на пульт поступает информация с датчиков, следовательно, информационный поток имеет двунаправленный характер.

Архитектура сети

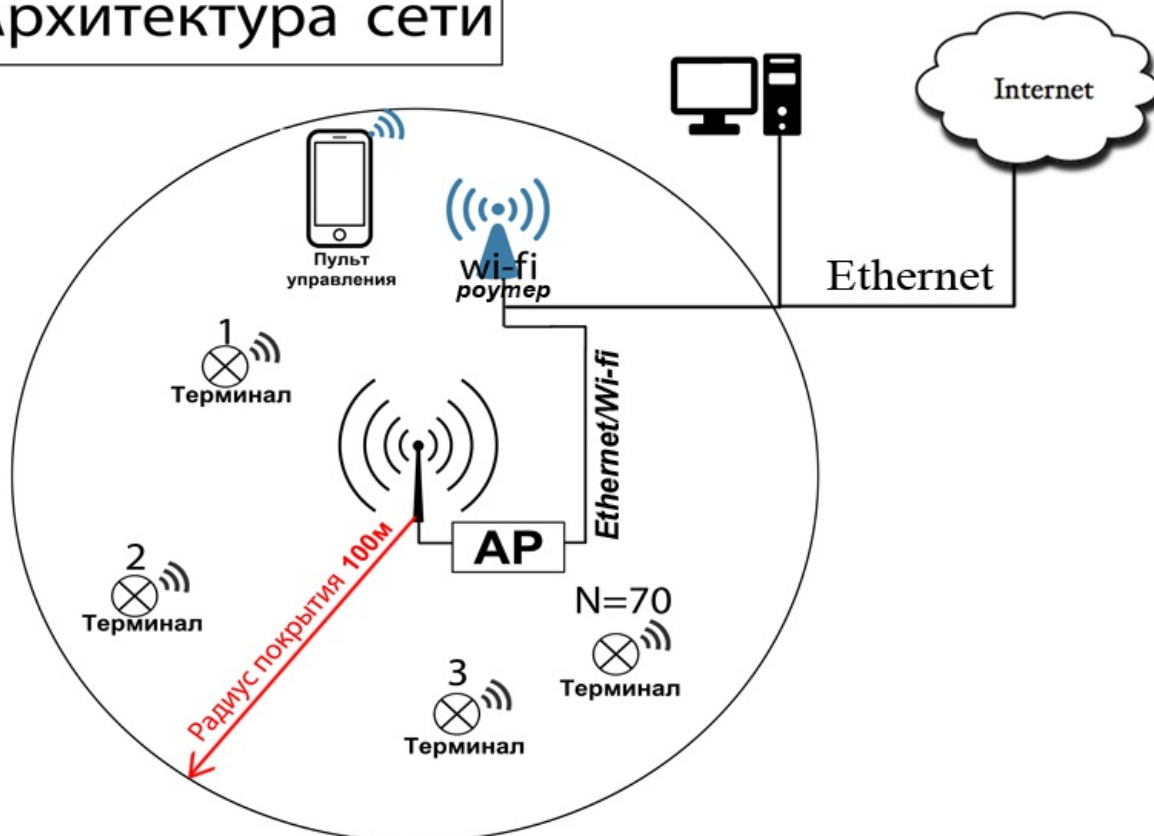


Рисунок 2. Архитектура сети

По схеме взаимодействия "пользователь - радиосеть - объект управления" можно показать как происходит управление (рис 2.1).

Пользователь выбирает нужные пункты меню в приложении. В приложении формируются соответствующие команды, которые по локальной сети передаются на точку доступа (подключение ПУ к локальной сети может быть различным как по Wi-fi если это смартфон, так и по ethernet, если это ПК). После принятия команд из локальной сети точка доступа формирует команды управления терминалом и передает их конкретному терминалу по радиоканалу с помощью радиомодуля. В терминале принятая команда управления разбирается программой в микроконтроллере и выполняются соответствующие действия. Так же с определенным периодом точка доступа в широкоэмитальном режиме передает команду, которая побуждает терминалы отправить телеметрию на точку доступа, далее эти данные отправляются на сетевое хранилище(находится за пределами локальной сети).

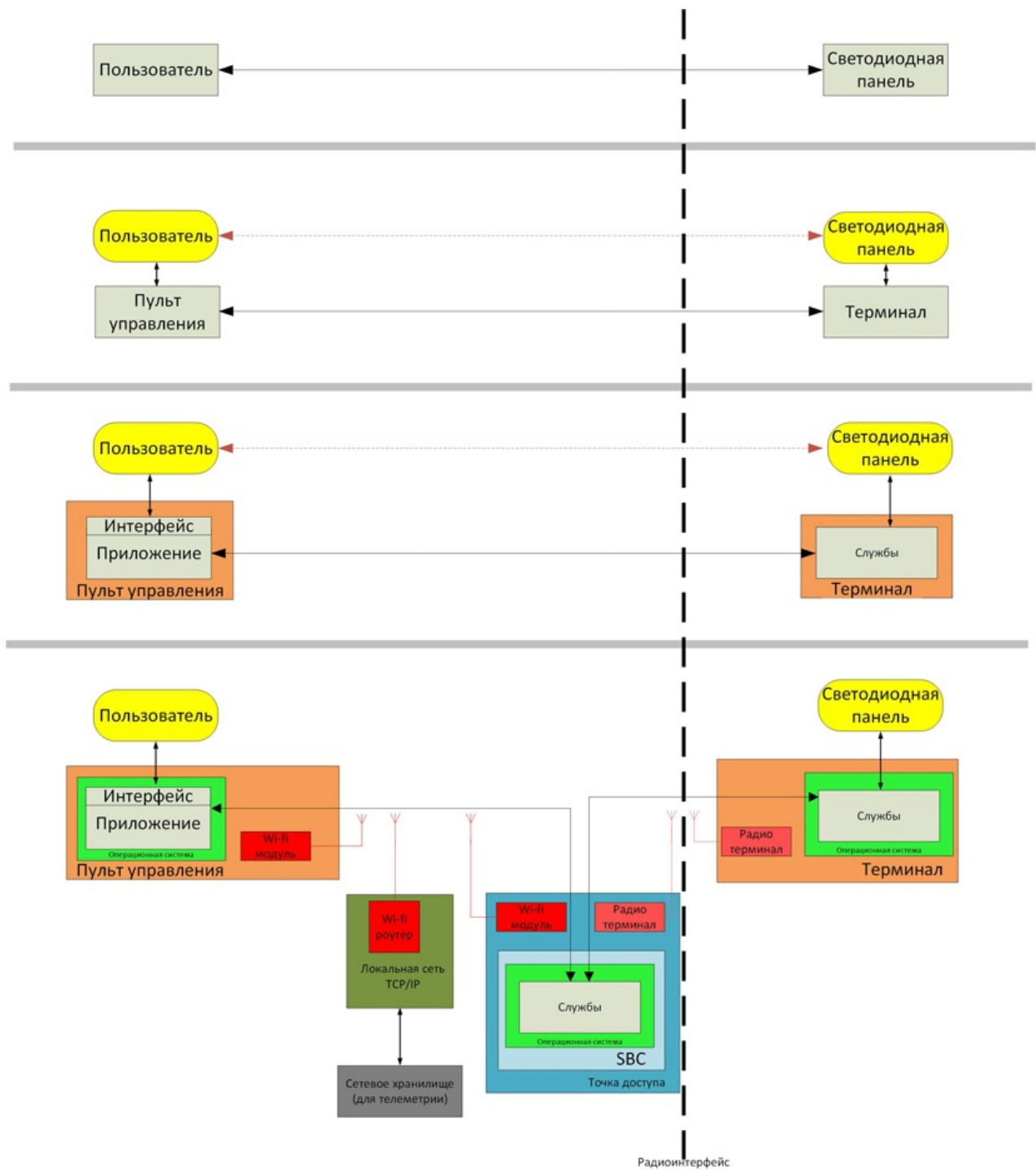


Рисунок 2.1 Иерархическая модель

Точка доступа работает на базе SBC (одноплатный компьютер) под управлением ОС. К нему подключен радио модуль, для связи со светильниками. Точка доступа имеет подключение к локальной TCP/IP сети предприятия, с возможностью выхода в интернет (рис. 3).

Точка доступа



Рисунок 3. Точка доступа

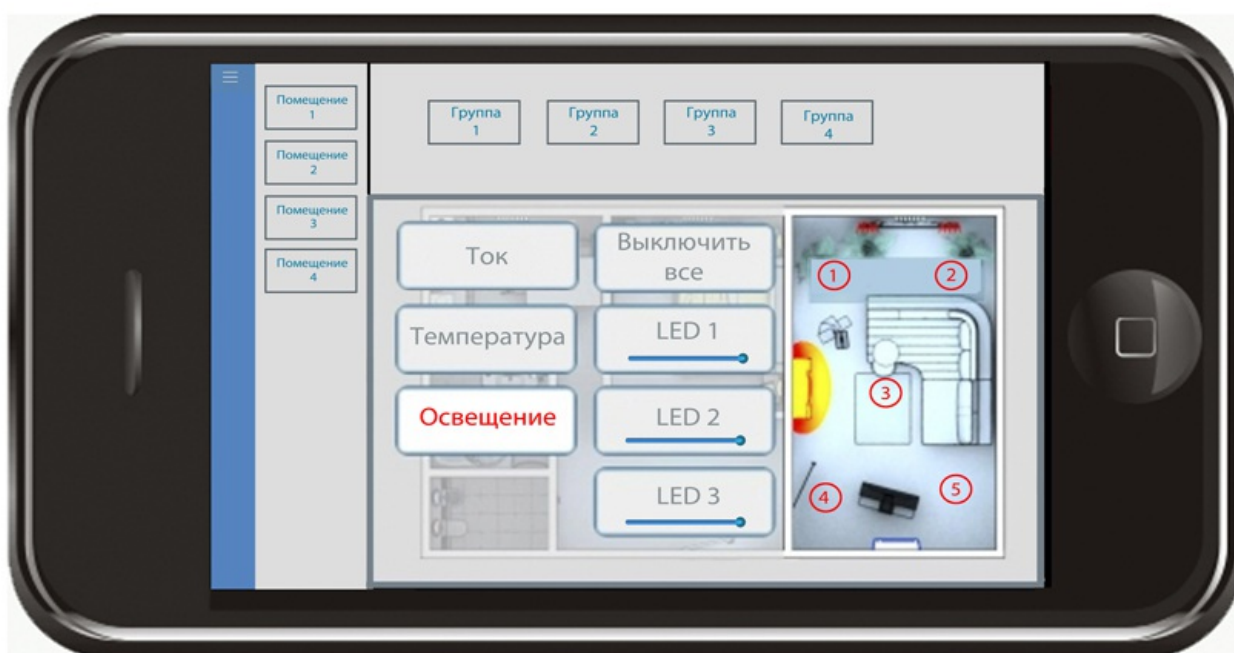
Через определенный промежуток времени точка доступа формирует запрос на то, чтобы все терминалы передали информацию о телеметрии, которая при приеме сохраняется в БД на одноплатном компьютере.

В любой момент времени пользователь в приложении может посмотреть информацию о температурах, потребляемом токе, а так же изменить яркость конкретного светильника или группы.

1.3. Краткая характеристика интерфейса пользователя.

Рассмотрим интерфейс пользователя (рис.4) на примере приложения для смартфона: на схеме помещения можно выбрать нужное помещение, там будут отображены все доступные светильники, которыми можно управлять, а также получить информацию о них. В меню есть возможность установки дежурного освещения или выбора сценария освещения.

Интерфейс пользователя



Список используемых источников:

- 1) Бакке А.В. лекции по курсу: «Системы и сети связи с подвижными объектами»
- 2) <http://omoled.ru>



Статья опубликована на сайте Omoled.ru - Образовательные сообщества
Ссылка на статью: <http://omoled.ru/publications/view/1181>