

УДК 681.7

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ СРЕДСТВ СКУД НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ VLC

Беляков Н.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),
Козырева О.А. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),
Камарчук А.В. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»),
Научный руководитель – д.ф.-м.н., проф. Бугров В.Е.
(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Была разработана система передачи данных для системы контроля и управления доступом (СКУД) на основе технологии передачи данных через поток видимого излучения (VLC), позволяющая осуществлять одностороннюю передачу пакетов данных, содержащих идентификатор пользователя, реализованный в виде шестизначного числа, и код запроса. В качестве источника излучения, передающего информацию по технологии VLC, была использована вспышка смартфона. Была осуществлена передача пакета данных СКУД на расстоянии до 0,6 м за менее чем 2 с с использованием вспышки смартфона.

Введение. В настоящее время современные смартфоны все чаще используются в системах передачи данных по технологии VLC, однако большинство каналов связи, реализованных с использованием мобильных телефонов не являются дуплексными, а смартфоны выполняют функцию приемника оптического излучения. Имеются разработки, позволяющие реализовать дуплексный канал связи с помощью модуляции экрана смартфона и анализа формируемых изображений передней камерой другого устройства. Недостатком такого решения является использование фронтальной камеры, уступающей по характеристикам в большинстве смартфонов основной камере, располагающейся с обратной от дисплея стороны смартфона. Известны исследования использования вспышки смартфонов в качестве передатчика информации через видимый поток излучения для проведения операции бесконтактной оплаты. Однако, использовать излучение вспышки смартфона можно для передачи любого пакета данных, в том числе для СКУД.

Основная часть. Были проведены исследования излучения вспышек шестнадцати смартфонов тринадцати различных моделей под управлением операционной системы Android 7.0 и выше, необходимые для определения применимости их использования в качестве передатчика для СКУД. Применимость определялась анализом предельной частоты передачи данных с помощью вспышек различных смартфонов, а также анализом возможностей по обработке сигнала, поступающего от вспышек на фотоприемник. В ходе исследования было установлено, что для СКУД в описанной в работе конфигурации достаточной частотой модуляции вспышки смартфона является частота 40 Гц и выше, которой обладали 11 из 13 протестированных моделей. Эксперименты проводились в следующих условиях внешней засветки: темная комната, освещение на рабочем месте (400 лк на рабочей поверхности) и искусственное направленное на исследуемую область освещение (галогеновая лампа). Был разработан формат пакета данных, который содержит преамбулу, шестизначный числовой идентификатор пользователя и код запроса. Для разработанного формата сообщений были созданы алгоритмы кодирования и расшифровки. Алгоритм кодирования был реализован в виде приложения для смартфона, модулирующего вспышку для отправки соответствующего пакета данных. Алгоритм расшифровки был реализован в виде программы для микроконтроллера. К приемной части были подключены

электромагнитный замок и устройство, осуществляющее взаимодействие с базой данных. В программе, разработанной для приемной части, реализован функционал, позволяющий обмен данными с подключенным устройством и управление замком. Был разработан и собран макет СКУД и проведены ее испытания в ходе которых была осуществлена многократная успешная передача требуемого пакета данных от пользователя к микроконтроллеру на расстоянии до 0,6 м и временем передачи не более 2 с для каждого пакета данных.

Выводы. Была разработанная система передачи данных позволяет передавать шестизначный числовой идентификатор пользователя и один из четырех установленных кодов запроса на расстоянии до 0,6 м за менее чем 2 с. Разработанная приемная часть может отправлять запросы по протоколу UART устройству, имеющему доступ к базе данных, и открывать замок на определенное время в зависимости от ответа микроконтроллера.

Беляков Н.А. (автор)

Подпись

Козырева О.А. (автор)

Подпись

Камарчук А.В. (автор)

Подпись

Бугров В.Е. (научный руководитель)

Подпись