

Созданная система обеспечивает неограниченное количество точек регламентированного доступа к информации об удаленных объектах, при использовании стандартных Web-браузеров с заданием IP-адреса единого сервера телемеханики, применения системы имён пользователей (login) и паролей (password).

Список использованных источников

1. Ignition (Inductive Automation).
URL: <https://inductiveautomation.com/scada-software/> (дата обращения: 29.03.2025)
2. SIMATIC WinCC WebUX (SIEMENS)
URL: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/scada/scada-options.html> (дата обращения: 29.03.2025)
3. Environmental Systems Corporation Data Controllers Vulnerabilities (Update B). URL: <https://www.cisa.gov/news-events/ics-advisories/icsa-16-147-01b> (дата обращения: 29.03.2025)
4. IP-SCADA. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IP-SCADA> (дата обращения: 29.03.2025)
5. Юнусов А. Р. Автоматизация технологических процессов без использования классических SCADA-пакетов (опыт ОАО «Газ-Сервис»). // ИСУП. — 2010. — № 6(30). — С. 4-7.
6. Юнусов. А. Р. Автоматизация и телемеханизация ТП на базе internet-программирования: опыт внедрения в ОАО «ГАЗ-СЕРВИС». // Автоматизация в промышленности. — 2011. — № 2. — С. 43-45.
7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009613964. Интернет-сервер «Молния» для телемеханической системы контроля и управления станциями катодной защиты типа СКЗ-УПГ / Балаба К. В., Зелепукин В. Н., Юнусов А. Р., Агаманов В. Г., Филев Ф. С. (RU). № 2009612692, заявл. 03.06.2009, зарег. 27.07.2009.

Зелепукин Владимир Николаевич, инженер-программист ООО «УфаСистемаГаз», vcoder@yandex.ru.

Ясовеев Васих Хаматович, д.т.н., профессор, каф. электронной инженерии, yasov@mail.ru

УДК 004.415.25

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ДАННЫМИ С USB-УСТРОЙСТВАМИ НА ОС АВРОРА

Ю.С. Жукова

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара
ООО «КВАДРО КОД», г. Самара

В связи с актуальностью перехода на отечественные защищенные

операционные системы, приобрел значимость вопрос адаптации под них программного обеспечения иных операционных систем. Одной из развивающихся отечественных систем является ОС Аврора, предназначенная для мобильных применений. Наиболее распространенным применением устройств с ОС Аврора является внутрикорпоративное использование, так как эта ОС поддерживает использование средств управления, позволяющих создать на её основе сеть устройств в рамках отдельной организации и управлять ими дистанционно. Однако на потребительском рынке данная операционная система распространения не получила, и существует только ограниченное число приложений, разработанных под данную ОС. Некоторые из стандартных для других операционных систем функций на ОС Аврора остаются не реализованными или реализованными не в полной мере.

Для обеспечения защищенности системы в ОС Аврора предусмотрено применение множества средств, которые позволяют управлять доступом на различных уровнях. Основными средствами защиты являются подписание установочных пакетов для защиты от недоверенного кода, валидация установочных пакетов для проверки соответствия требованиям системы, запуск всех приложений в песочнице для изоляции и защиты от действий выполняемого кода, наличие защищенного хранилища ключей для проверки приложений на неизменность, использование сервисов контроля целостности данных и динамического контроля и защиты целостности ядра. При адаптации программного обеспечения под данную систему одной из наиболее важных задач является поддержание защищенности ОС в целом при использовании вновь разрабатываемого программного продукта.

Основной задачей настоящей работы является адаптация Android-приложения для работы с ОС Аврора. Адаптируемое приложение должно реализовать функции обмена информацией с внешним устройством по USB. Новое приложение для ОС Аврора должно соответствовать требованиям данной операционной системы, а также обеспечивать защищенный обмен информацией только с определенными устройствами посредством стабильного и быстрого USB-обмена данными.

Существующие для разработчиков ресурсы и документация по ОС Аврора содержат предлагаемое специалистами типовое решение для настройки обмена информацией с помощью USB-интерфейса. Для его реализации требуется использовать библиотеки на языке C, по умолчанию устанавливаемые на устройство. Для обнаружения подключения устройства предлагается воспользоваться библиотекой `udev`. При наличии подключения к устройству на системной шине DBus должна запускаться сервисная программа (демон) `usb-moded`, позволяющий настроить процесс обмена с устройством. Для управления этим демоном предлагается Qt-библиотека `libusb-moded-qt`, в коде которой основным условием для подключения поставлено обнаружение данной библиотекой момента

запуска демона `usb-moded` на системной шине.

Однако реализация данного типового решения на текущий момент разработчиками ОС Аврора не предусмотрена. Предложенные разработчиками библиотеки не относятся к списку разрешенных, что не позволяет установочному пакету, использующему данные библиотеки, пройти валидацию.

Данная проблема была решена отключением валидатора на момент установки адаптируемого приложения. В результате стало возможным отслеживание наличия подключенных устройств с помощью библиотеки `udev`, но выполнение дальнейших шагов повлекло за собой ряд иных трудностей.

Основной проблемой явилось то, что система использовала демона `usb-moded` для подключения устройства к ПК, а его вторичное использование невозможно.

Таким образом, возникшие при попытке использования стандартного решения проблемы привели к невозможности его реализации. Поэтому было предложено новое решение.

Основой предлагаемого решения стало использование C-библиотеки из числа стандартных библиотек в ОС Аврора – `libusb`. Подключение к устройству с помощью этой библиотеки возможно реализовать по запросу пользователя, для чего необходимо осуществить проверку подключения устройства и, при наличии определенного подключенного устройства, инициализировать обмен данными с этим устройством.

Однако, при этом функционирование приложения на данном этапе также оказалось невозможным, поскольку, помимо запрета на этапе валидации, выполнение адаптируемого приложения ограничивалось иными механизмами защиты.

В качестве одной из возможных альтернатив был рассмотрен запуск приложения от лица корневого пользователя, что решило проблему его USB-подключения, однако, не позволило запустить его графическую оболочку.

Для решения проблемы основной функционал приложения был разделен на две части: одна содержала графическую оболочку, а вторая реализовывала процесс обмена данными с помощью `libusb` и запускалась библиотекой от корневого пользователя как демон. В результате в приложении были образованы две независимые ветки, для связи которых между собой предлагается применить UDP-сокеты. При этом UDP-сервер, запуск которого был невозможен в графической оболочке, реализовался в ветке-демоне.

Таким образом, предлагается реализовать функционал обмена данными по USB с помощью двух независимых модулей, общающихся с помощью протокола UDP. Через графическую часть приложения по запросу пользователя вызывается новая ветка, требующая прав корневого пользователя, интерфейс запроса пароля реализуется стандартными

средствами — утилитой rkexes. Запущенный таким образом демон осуществляет посылку с результатом подключения на графическую часть, что при удачном подключении позволяет начать процесс обмена.

Данное нестандартное решение позволяет обеспечить выполнение поставленной задачи стандартными средствами при отсутствии настроенного процесса обмена данными по USB на устройстве с ОС Аврора.

Список использованных источников

1. Портал разработчиков АврораОС [Электронный ресурс] URL: <https://developer.auroraos.ru/> (Дата обращения: 10.04.2025)
2. Документация по libusb [Электронный ресурс] URL: <https://libusb.info/> (Дата обращения: 10.04.2025)
3. Документация Qt Group [Электронный ресурс] URL: <https://doc.qt.io/> (Дата обращения: 10.04.2025)
4. Снейдер, Й. Эффективное программирование TCP/IP Й. Снейдер; Пер. с англ. А. Слинкин. - СПб. и др.: Питер, 2001. - 319 с. ил

Жукова Юлия Сергеевна, студент каф. РЭС, инженер АС и ПО ООО «КВАДРО КОД», yulia@4code.ru

УДК 004.852:621.391

ПОДГОТОВКА ОБУЧАЮЩИХ ДАННЫХ ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ ЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ И РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАТРИЦЫ ОШИБОК КЛАССИФИКАЦИИ

И.М. Берестов, М.Д. Лучин
ООО «КВАДРО КОД», г. Самара

С повсеместным внедрением новых видов летательных аппаратов, а именно БПЛА, появилась потребность классифицировать частотные сигналы, обнаруженные в определенных диапазонах и оценивать качество классификации [1]. В связи с этим была поставлена следующая цель: создать обучающую и тестовую выборку для модели машинного обучения, предназначенной для анализа заданного спектра частот и определения типа сигнала, обеспечив высокое качество данных и минимизацию шумов и разработать метод для подсчета показателей матрицы ошибок классификации.

Для достижения поставленной цели была проделана следующая работа: в целях обучения модели, определяющей тип входящего сигнала, была записана обучающая выборка данных, состоящая из 7 различных типов сигналов, а именно: аналоговое радио, dmr, dig, fpv, gsm, WI-FI и работа РЭБ. Записаны данные в виде набора бинарных файлов формата .c16.