Aladdin embedded PKI Starter Kit

Технологическая платформа разработки доверенных устройств и систем управления

Общее описание

Aladdin ePKI Starter Kit

Aladdin embedded PKI Starter Kit - **технологическая платформа разработки доверенных M2M/IIoT устройств и систем управления**

HW [Аппаратные компоненты]

- **Aladdin Secure Element**
  Тестовый модуль безопасности
- **Aladdin SE Discovery Board**
  Отладочная плата с коммуникационным модулем для разработки доверенных M2M/IIoT устройств

SW [Программные компоненты]

- **Aladdin embedded PKI Toolkit**
  Отладочное приложение, эмулирующее систему регистрации и обслуживания доверенных M2M/IIoT устройств
- Средства разработки программного обеспечения для отладочной платы

Doc [Документация]

- Общее описание системы **Aladdin embedded PKI Starter Kit**
- Руководство пользователя **Aladdin SE Discovery Board**
- Руководство пользователя **Aladdin embedded PKI Toolkit**

Назначение

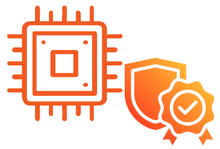
Быстрая разработка и отладка устройств промышленного назначения для критической информационной инфраструктуры. Создание систем управления на основе цифровых двойников.

Встраивание модуля безопасности в устройства для достижения высокого уровня безопасности в процессах аутентификации, шифрования данных, хеширования и выполнения других криптографических операций.

Макетирование устройств и систем с использованием средств криптографической защиты информации, включая оконечные устройства и сервисы управления.

Сертификация в ФСБ и ФСТЭК.

Решаемые задачи



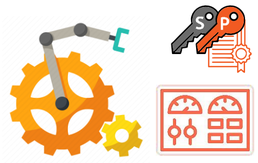
Идентификация и аутентификация компонентов систем. Защита от модификации устройств или их элементов, подтверждение подлинности взаимодействующих сторон. Допуск к выполнению действий.

Защита целостности программного обеспечения и данных. Проверка на предмет изменения данных, полученных при передаче.

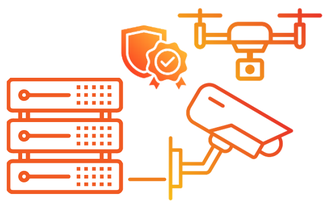
Обеспечение конфиденциальности информации. Защита информации как внутри систем, так и при построении внешних каналов передачи данных. Шифрование передаваемой информации. Защита от несанкционированного доступа к средствам защиты данных.

Неотказуемость от информации. Обеспечение гарантии того, что отправитель информации не сможет впоследствии заявить, что он не отправлял её.

Возможности и сферы применения



Электроника, энергетика, добыча, переработка, строительство, пищевая промышленность. Создание устройств и систем, обслуживающих технологические процессы.



Телекоммуникации, беспилотная авиация, охрана. Создание доверенных систем управления. Встраивание аппаратных модулей безопасности в оборудование наблюдения, связи и передачи информации.

Контрольно-измерительное и медицинское оборудование. Встраивание аппаратных модулей безопасности для обеспечения гарантии неизменности и подлинности данных, а также неотказуемости от предоставленной информации.

Финансовый сектор. Создание систем для обеспечения конфиденциальности и целостности информации, защиты каналов обмена данными, аутентификации пользователей и обезличивания персональных данных.

Логистика. Встраивание аппаратных модулей безопасности в системы контроля маршрута, состояния груза, подлинности данных отправления.

Пользователи

Компании-разработчики промышленных устройств и решений для B2B рынка. В платформе заложены и используются современные принципы и протоколы построения доверенных устройств и систем.

Системные интеграторы, которым требуются технологии защиты каналов обмена информацией с использованием сертифицированных аппаратных модулей безопасности. Платформа позволяет моделировать конечные системы, используя реальные процессы.

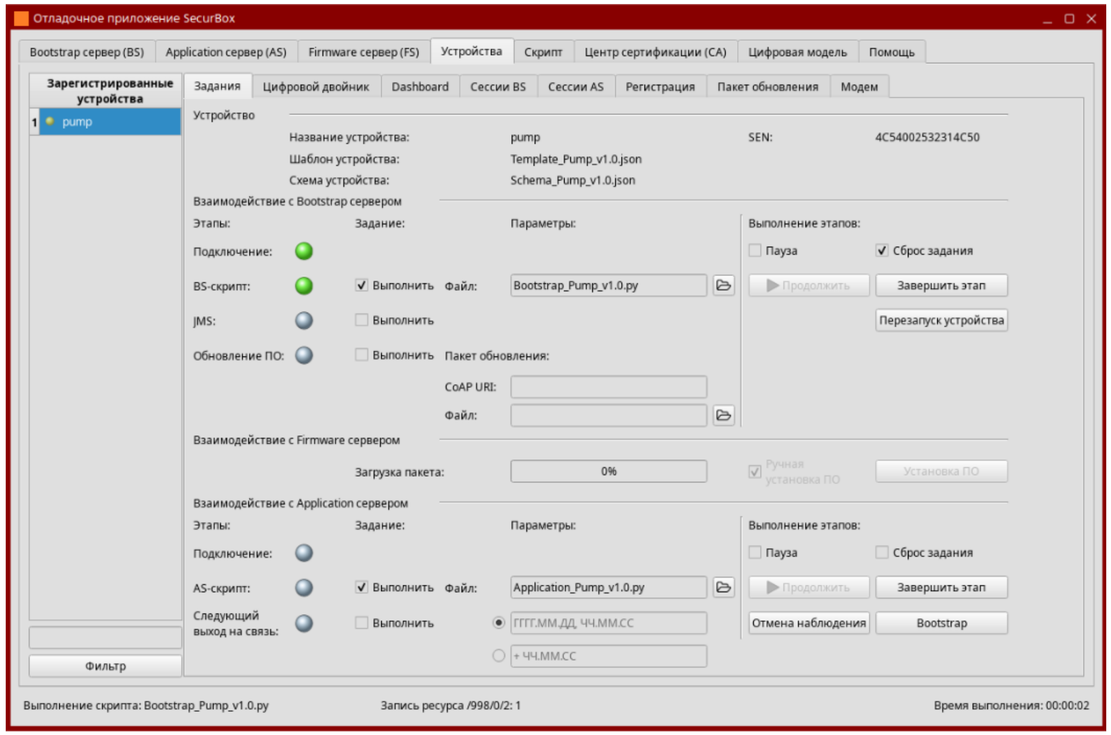
Ритейлеры для использования в качестве демонстрационного или вспомогательного оборудования.

Учебные заведения, которые обучают проектированию устройств и систем, преподают курсы информационной безопасности.

Поставка

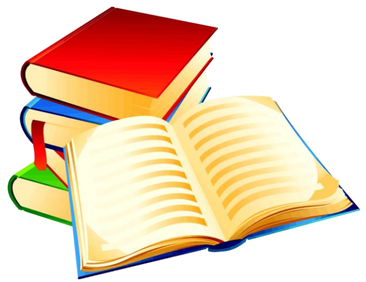
Комплект для разработки доверенных устройств с использованием аппаратного модуля безопасности

Отладочное приложение под Linux, эмулирующее систему регистрации и обслуживания доверенных устройств https://aladdin-rd.ru/



Библиотеки для встраивания модуля безопасности и демо-проекты для отладочной платы

https://aladdin-rd.ru/

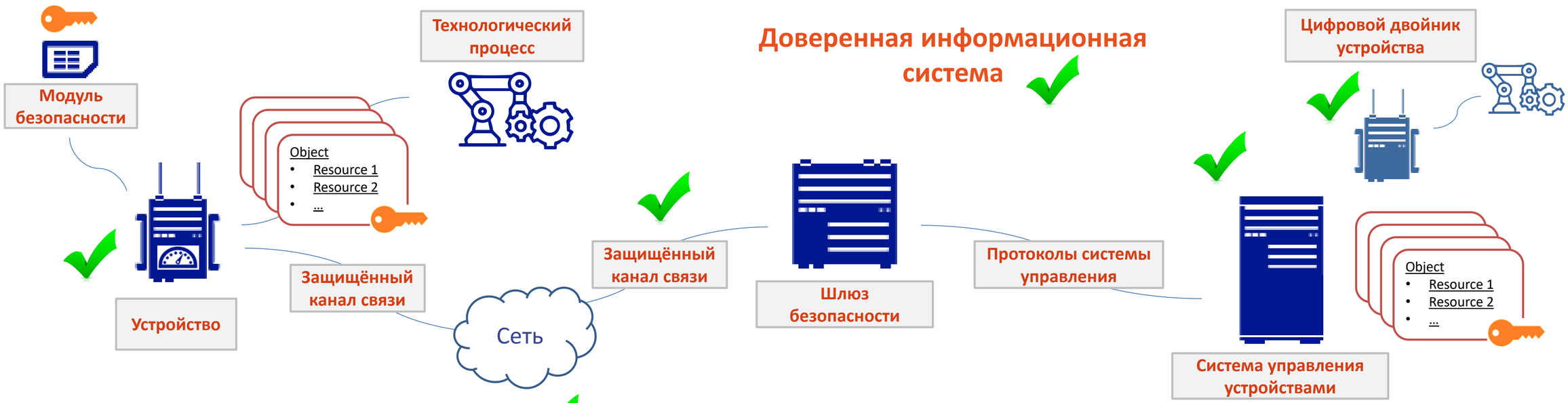


Документация и обучение

https://aladdin-rd.ru/

Основные преимущества

Aladdin embedded PKI Starter Kit - компактная технологическая платформа, содержащая все необходимые компоненты для разработки доверенных M2M/IIoT устройств и систем на основе ePKI



Позволяет разрабатывать:

- Архитектуру доверенной информационной системы на основе ePKI.
- Устройства любого прикладного назначения с использованием объектной модели данных управляемого технологического процесса.
- Серверы управления устройствами, включая: сервер безопасности, сервер приложения, сервер обновления программного обеспечения устройств, скрипты управления устройствами с использованием технологий и принципов построения доверенной информационной системы.
- Средства защиты каналов связи с использованием аппаратного модуля безопасности.
- Цифровые двойники устройств для организации удалённого управления.

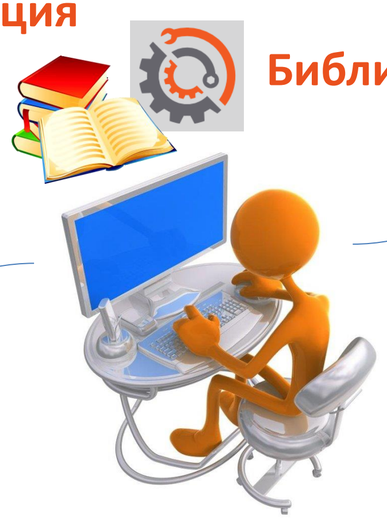
Использование платформы

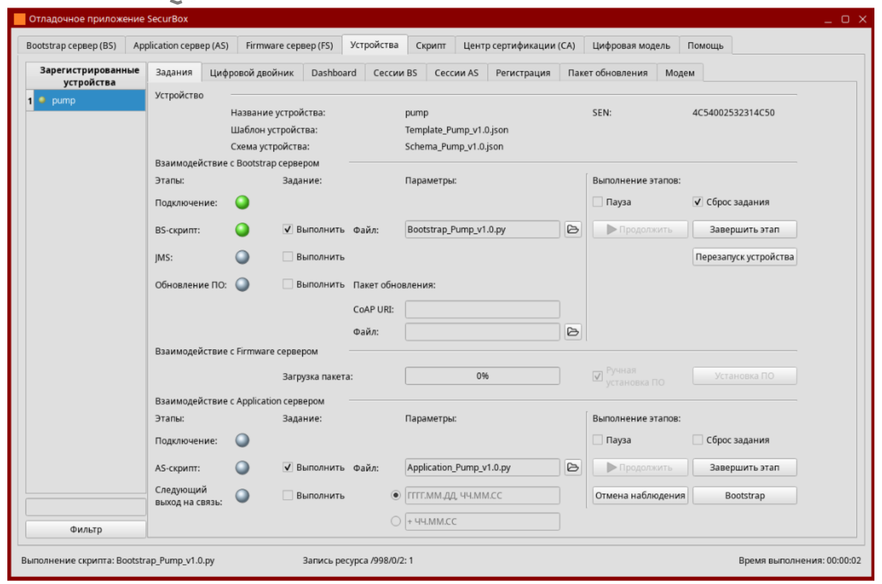
Как разрабатываем с помощью платформы

Отладочная плата

Документация

Библиотеки





Отладочное приложение

Как моделируем процессы с помощью платформы

Модуль безопасности

Технологический процесс

Object
- Resource 1
- Resource 2
- ...

Доверенная информационная система

Цифровой двойник устройства

Устройство

Защищённый канал связи

Сеть

Защищённый канал связи

Шлюз безопасности

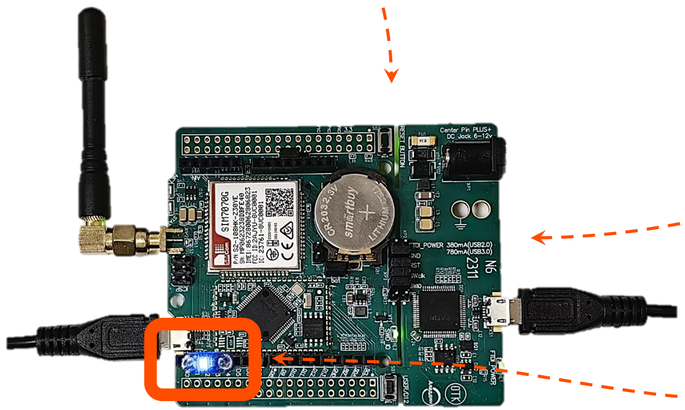
Протоколы системы управления

Object
- Resource 1
- Resource 2
- ...

Система управления устройствами

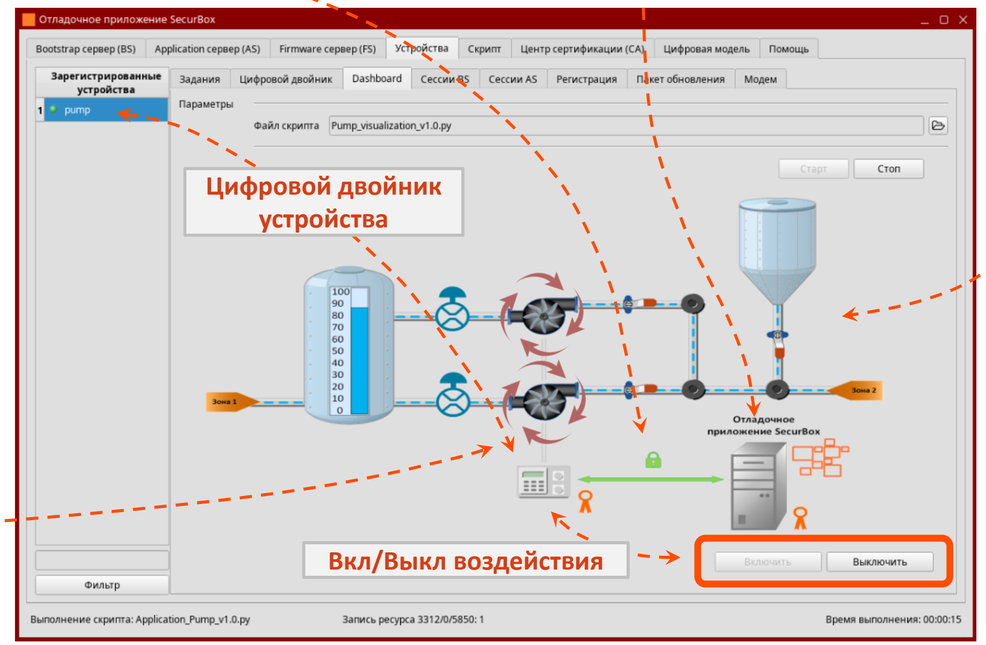
Макет устройства

USB



Отладочная плата

Управляющее воздействие



Цифровой двойник устройства

Вкл/Выкл воздействия

Управляемый процесс

Отладочное приложение

Конечная цель – создание реальной доверенной информационной системы

Модуль безопасности

Технологический процесс

Object
- Resource 1
- Resource 2
- …

Модуль безопасности

Цифровой двойник устройства

Сеть

Шлюз безопасности

Object
- Resource 1
- Resource 2
- …

Система управления устройствами

Модуль безопасности

Устройство

Система управления модулями безопасности

Устройство

Разработка под задачу

Покупка у Аладдин

Центр сертификации

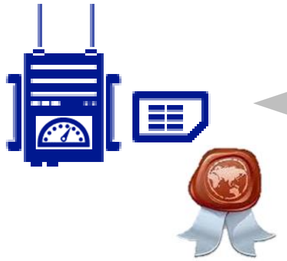
Технические характеристики

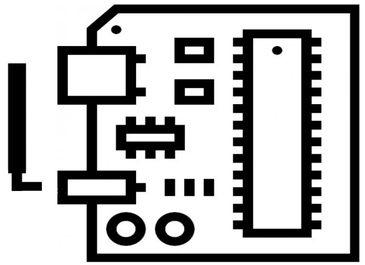
Платформа моделирует ePKI систему с поддержкой спецификации LwM2M

Отладочное приложение реализует службы

Certification Authority	LwM2M Bootstrap	LwM2M Application	LwM2M Firmware	TLS/DTLS Шлюз (Встроенный)	Device Registration	Firmware preparation
Центр сертификации	Сервер безопасности	Сервер приложения	Сервер обновления ПО	Шлюз безопасности	Регистрация устройств	Подготовка прошивки

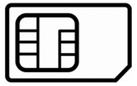
Отладочная плата позволяет моделировать доверенные M2M/IIoT устройства различного назначения с большим набором коммуникационных интерфейсов





LwM2M
TLS/DTLS ГОСТ/NIST

Модуль безопасности



ГОСТ/NIST криптография

SDK

SDK содержит набор библиотек TLS/DTLS ГОСТ/ NIST, LwM2M, которые поддерживают работу с модулем безопасности

Для быстрого старта разработки поставляются готовые демо-проекты, использующие эти библиотеки, и скрипты управления для LwM2M серверов

Взаимодействие компонентов ePKI/LwM2M системы

Управление модулями безопасности (Aladdin JMS)

Сервер безопасности (LwM2M Bootstrap)

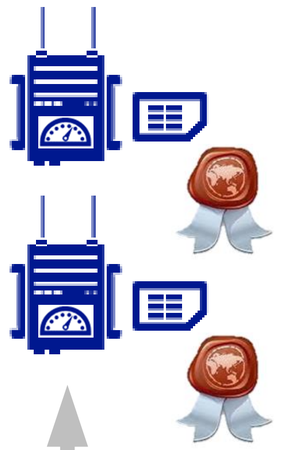
Центр Сертификации (Aladdin eCA)

Регистрация устройств в системе (Device Registration)

Сервер приложения (LwM2M Application)

Aladdin TLS/DTLS шлюз управляемый по LwM2M

Доверенные M2M/IIoT устройства

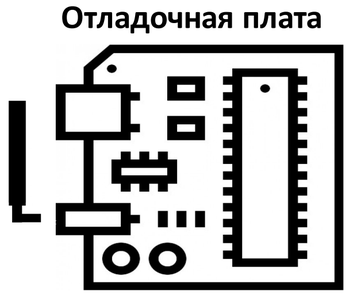


Сервер обновления ПО (LwM2M Firmware)

Подготовка прошивки (Firmware preparation)

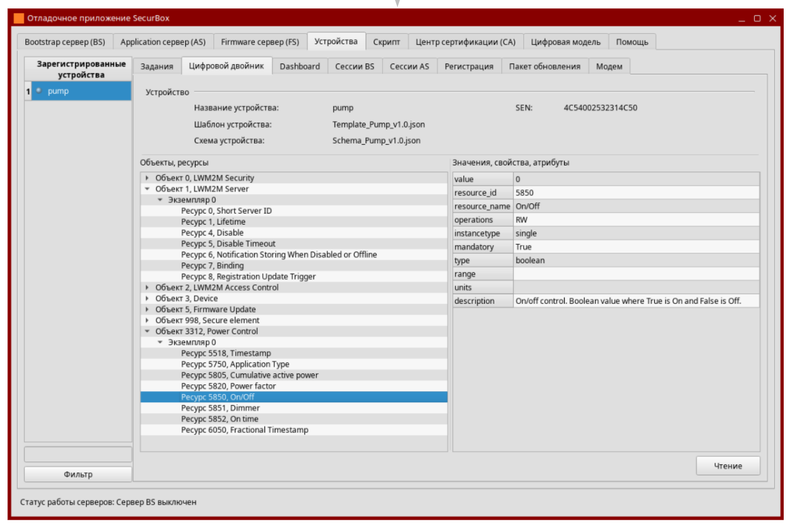
Цифровой двойник. Работа с объектной моделью данных устройства

LwM2M



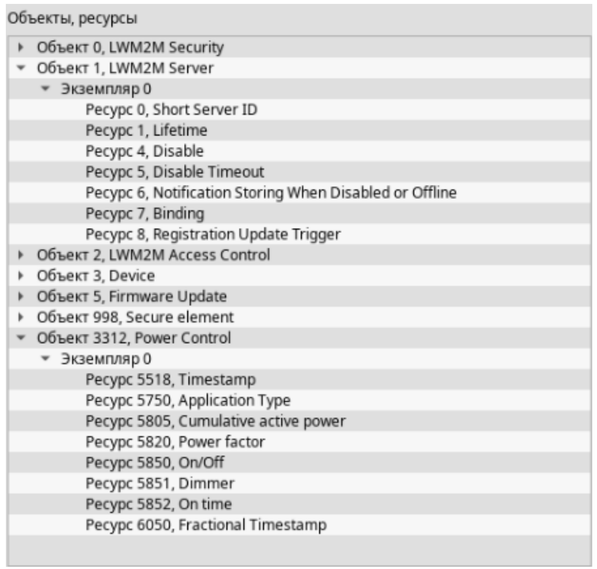
Модуль безопасности

ГОСТ/NIST криптография



Цифровой двойник устройства в отладочном приложении

LwM2M



Объектная модель данных устройства

Проектирование доверенных устройств любого прикладного назначения с использованием аппаратного модуля безопасности и объектной модели данных

Проектирование и отработка удалённого безопасного управления доверенным устройством с использованием цифрового двойника

Отладочная плата с широким набором интерфейсов. Импортозамещение

Cortex M4

GSM/NB-IoT

ГЛОНАСС/GPS

Модуль безопасности

eSIM

USB

Arduino Uno

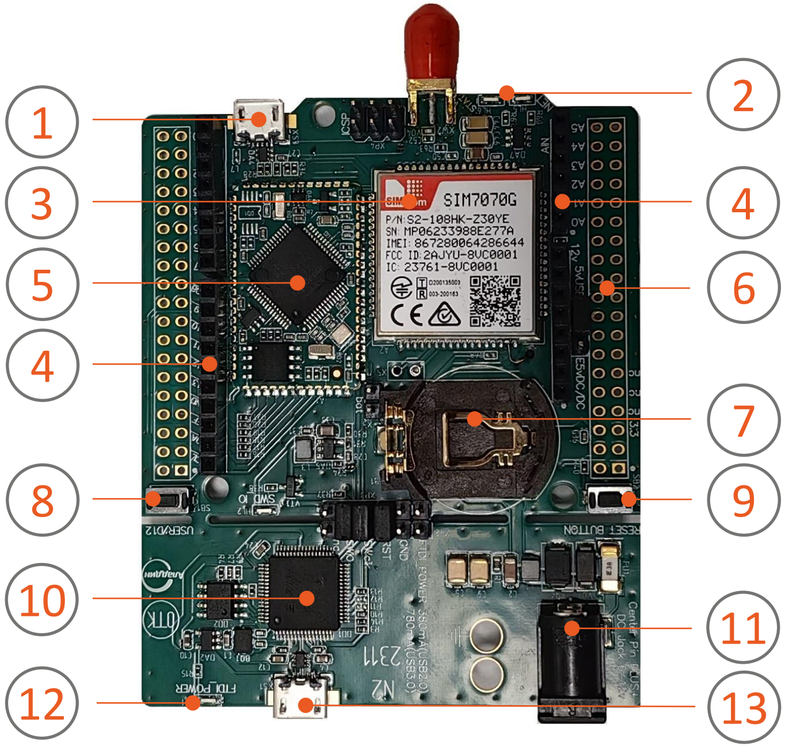
ST Morpho

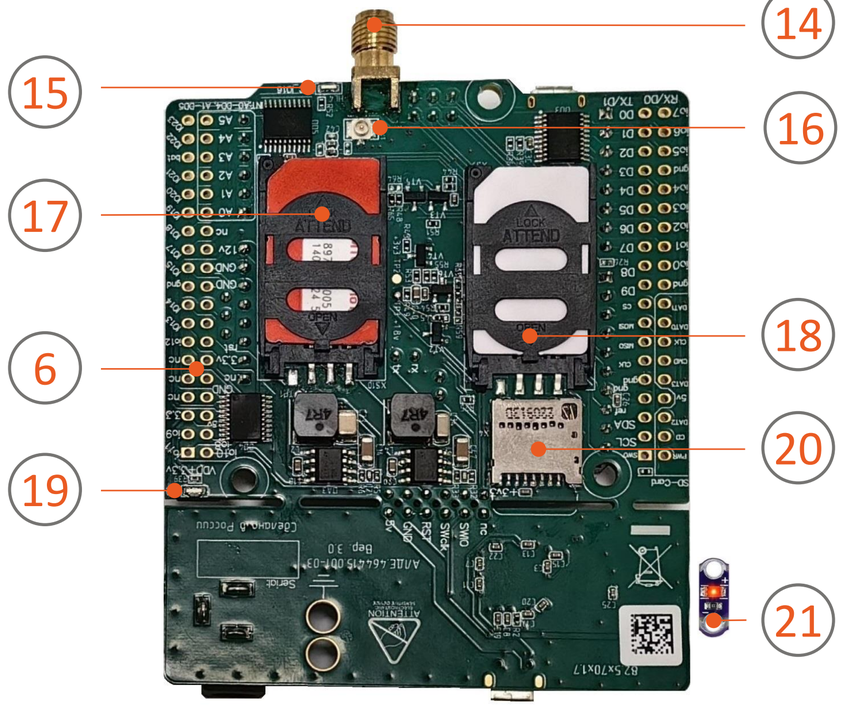
MicroSD

FTDI FT2232

Отладочная плата
Aladdin SE Discovery Board
аналог STM Discovery

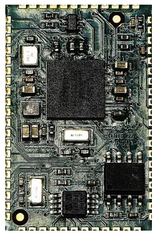
Расположение основных элементов на отладочной плате

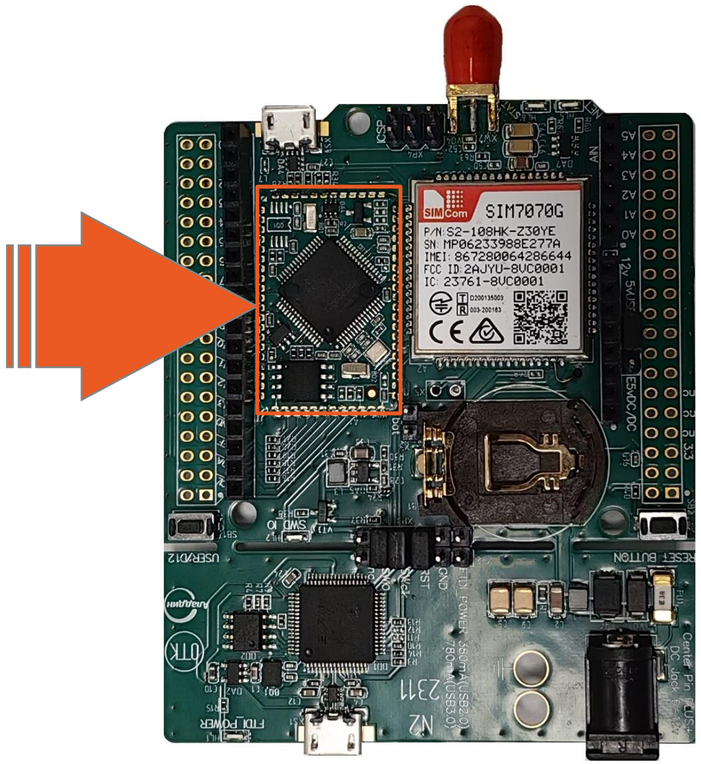




1. Основной разъём Micro-USB
2. LED индикаторы STAT, NET коммуникационного модуля
3. Коммуникационный модуль SimCOM 7070G
4. Контактная группа Arduino для подключения плат расширения
5. Модуль с основным микроконтроллером
6. Контактная группа ST Morpho для подключения плат расширения
7. Разъём для подключения литиевой батареи CR2032
8. Пользовательская кнопка USER
9. Кнопка RESET
10. Микроконтроллер отладчика FT2232
11. Разъём питания 7V-12V VIN
12. LED индикатор питания отладчика
13. Micro-USB разъём отладчика
14. Разъём SMA для GSM антенны
15. Пользовательский LED индикатор
16. Разъём U.FL-R-SMT-1 для ГЛОНАСС/GPS антенны
17. Разъём 2FF для eSIM карты
18. Разъём 2FF для модуля безопасности
19. LED индикатор VDD+3.3V
20. Разъём карты MicroSD
21. Микро-плата с LED индикатором

Аппаратные возможности интеграции основных микроконтроллеров

Atmel ATSAML 11E16A	NXP LPC55S69 JEV98K	Nuvoton M2351SIAAE	Элвис 1892BM2	GigaDevice GD32F427
				

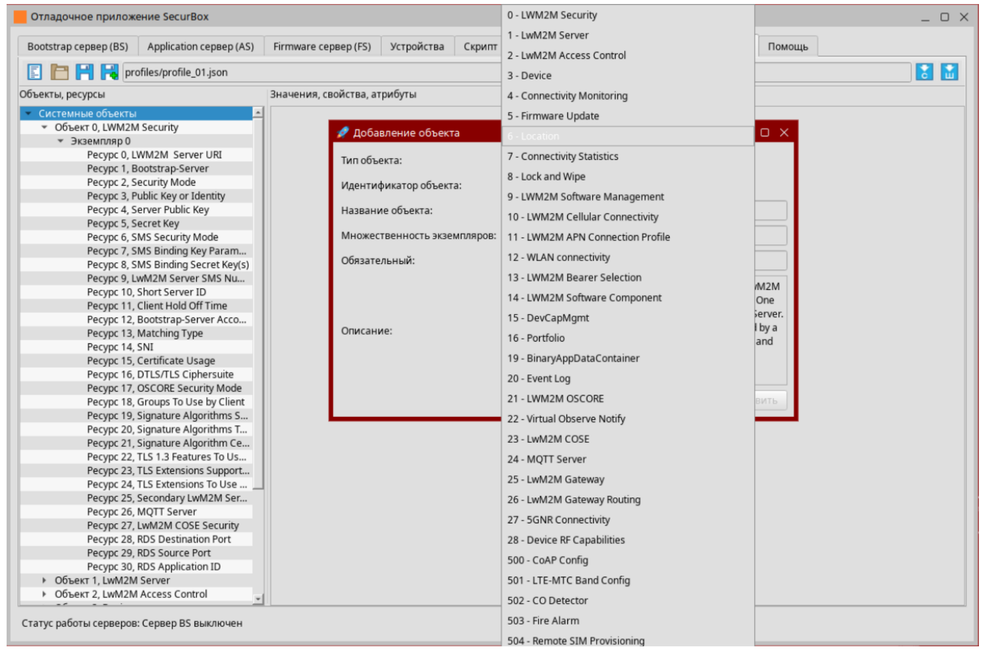


Модуль JC-4-Base, содержащий основной микроконтроллер отладочной платы, выполнен в виде отдельной универсальной платы для поверхностного монтажа. Разработаны и созданы пять базовых вариантов исполнения JC-4-Base на микроконтроллерах: GigaDevice GD32F427, Atmel ATSAML 11E16A, NXP LPC55S69 JEV98K, Nuvoton M2351SIAAE, Элвис 1892BM2. В зависимости от требований заказчика в рамках отдельного проекта под выбранный микроконтроллер на партию отладочных плат может быть произведён модуль JC-4-Base и портировано встраиваемое программное обеспечение.

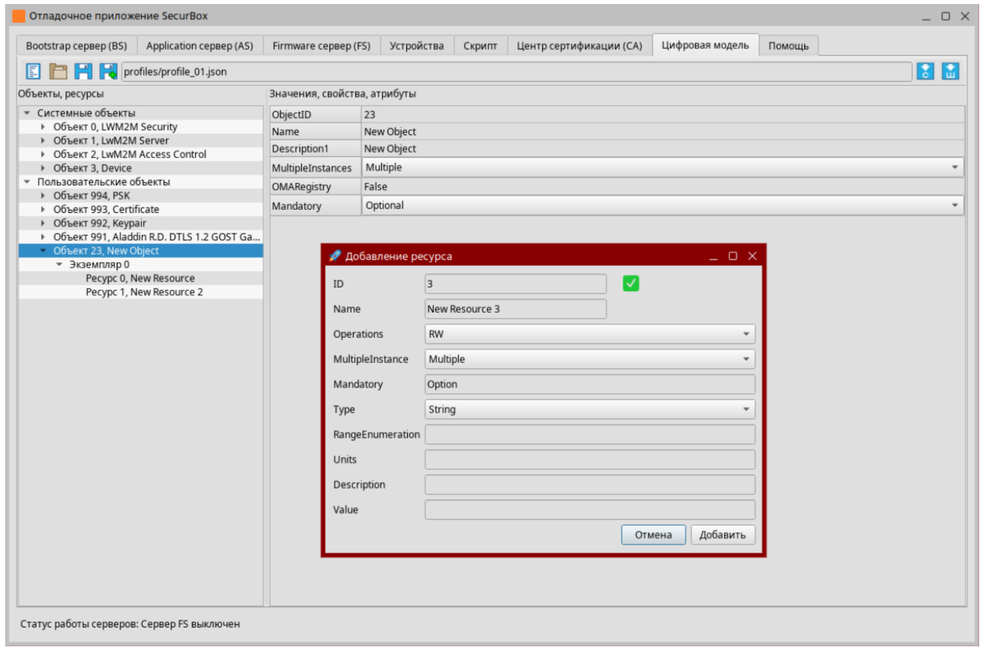
Моделирование процессов реальной системы

Разработка объектной модели устройства

1



Отладочное приложение содержит библиотеку обязательных системных и стандартных объектов, описанных в спецификации LwM2M, и некоторые объекты из репозитория OMA
[OMA LWM2M Object editor]

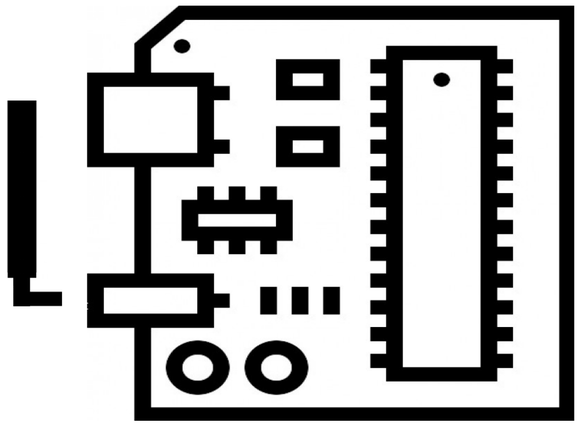


Отладочное приложение позволяет создавать собственные объекты с необходимым набором ресурсов для разработки объектной модели устройства любого прикладного назначения

Подготовка и загрузка прошивки устройства

2

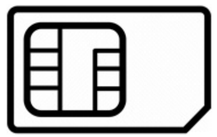
Отладочная плата



USB / OpenOCD

SDK, демо-проект

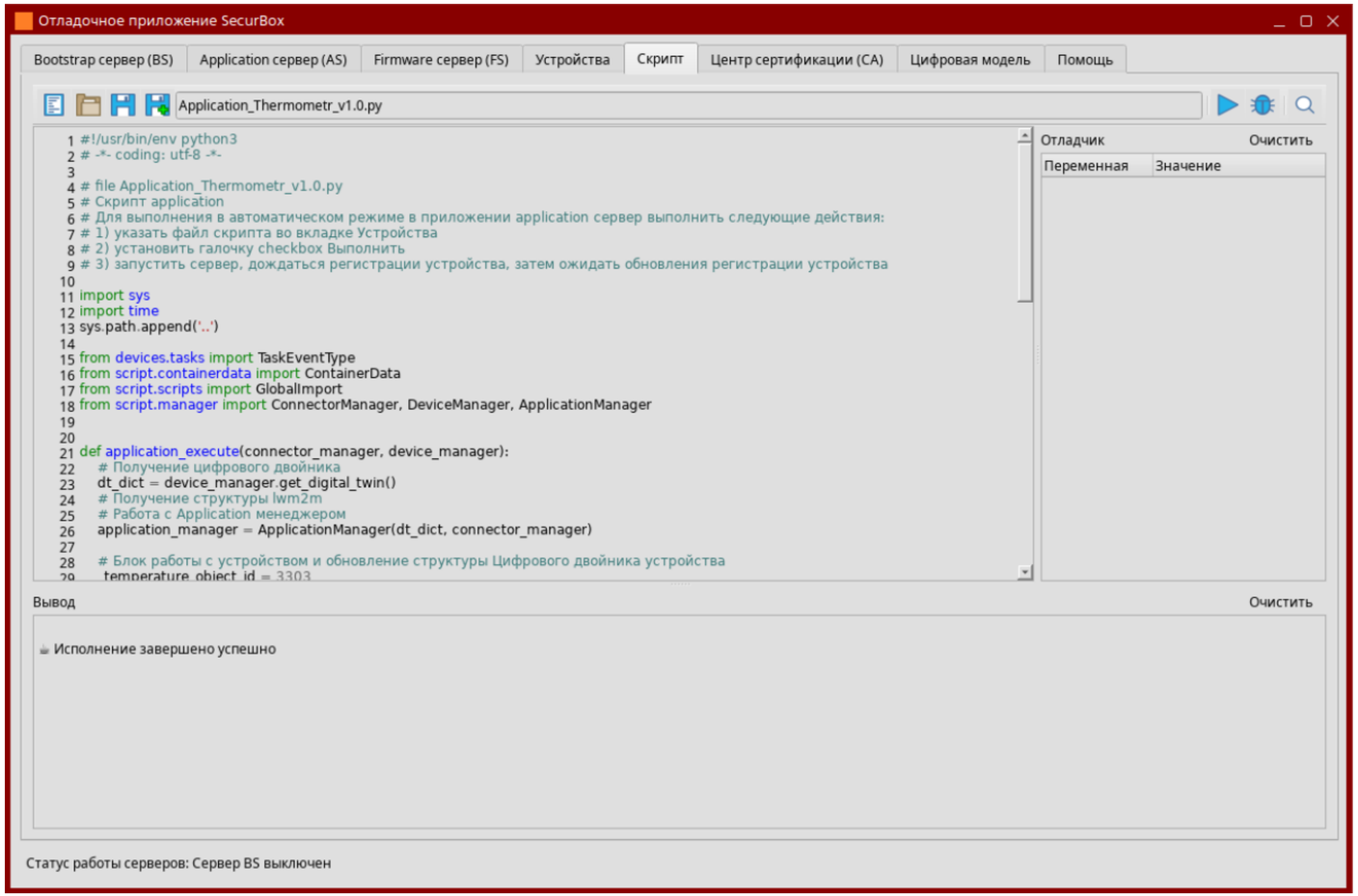
Модуль безопасности



ГОСТ/NIST криптография

Разработка скриптов взаимодействия компонентов системы

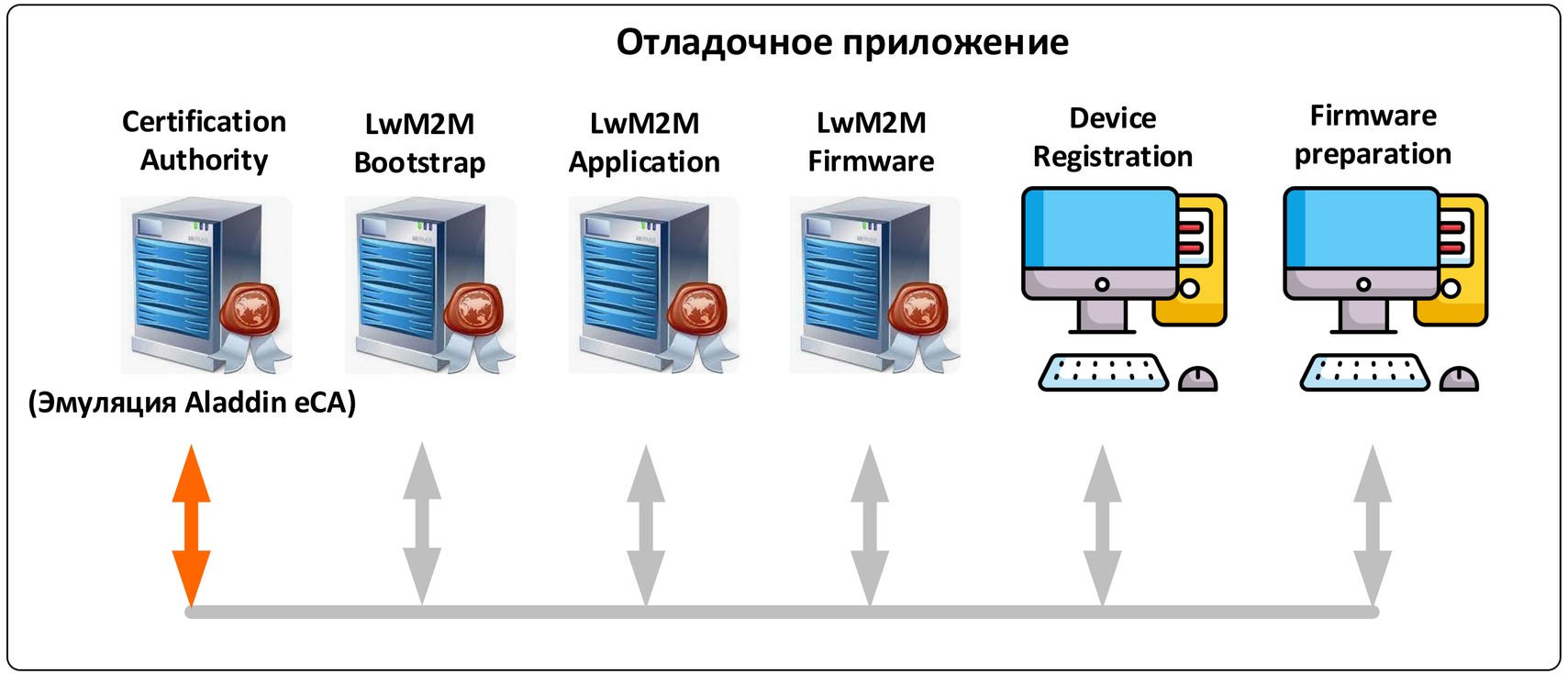
3



Отладочное приложение позволяет создавать на Python скрипты взаимодействия компонентов моделируемой системы и отлаживать их в пространстве общих переменных в среде отладочного приложения

Генерация и распределение ePKI сертификатов подсистем

4



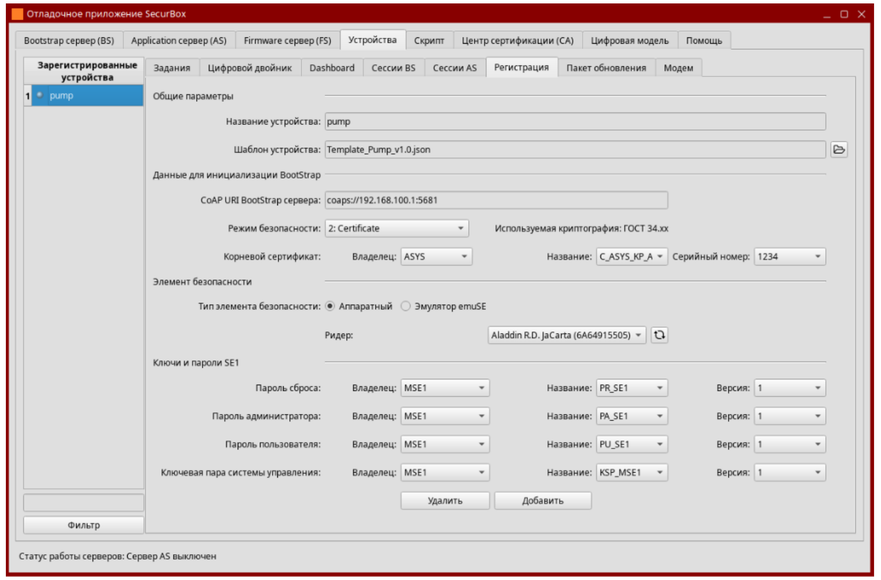
Регистрация устройства в системе

5

Отладочное приложение

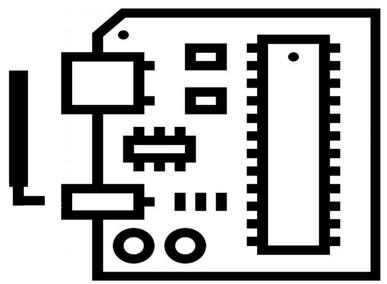
Certification Authority

Device Registration



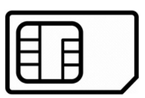
Интерфейс регистрации устройств в отладочном приложении

USB-CCID



Отладочная плата

Модуль безопасности



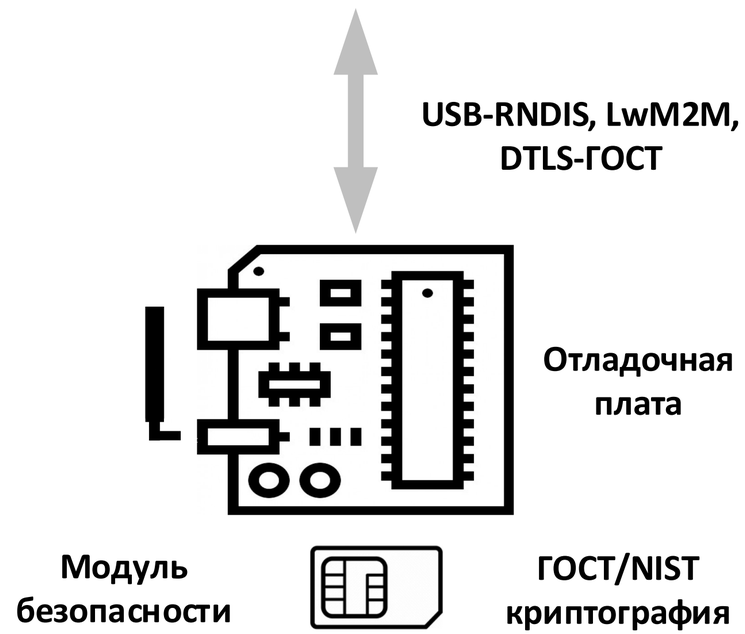
ГОСТ/NIST криптография

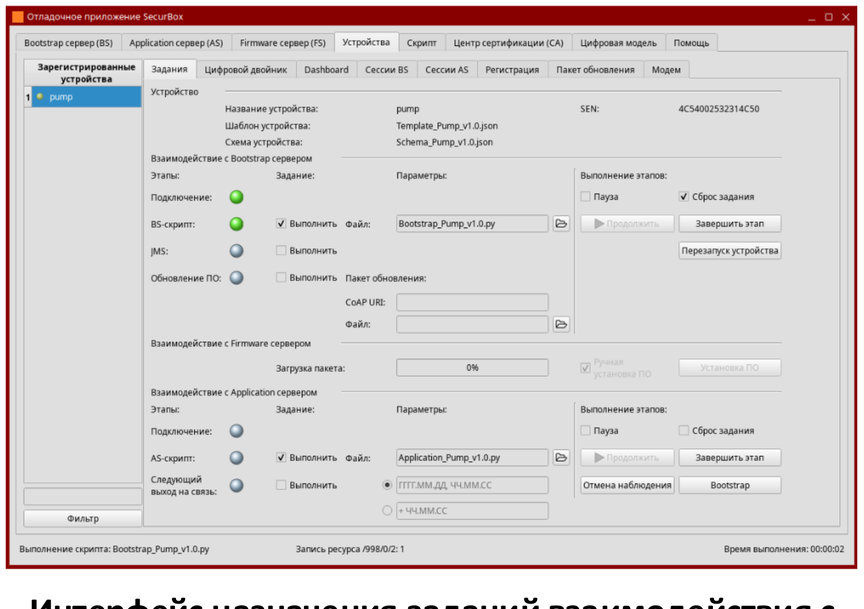
Конфигурация устройства. Взаимодействие с Bootstrap сервером

6

Отладочное приложение

LwM2M
Bootstrap





Интерфейс назначения заданий взаимодействия с серверами в отладочном приложении

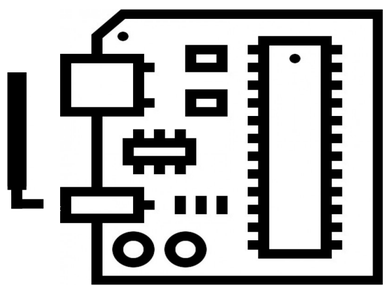
Прикладное обслуживание. Взаимодействие с Application сервером

7

Отладочное приложение

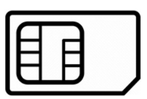
LwM2M Application

USB-RNDIS, LwM2M, DTLS-ГОСТ

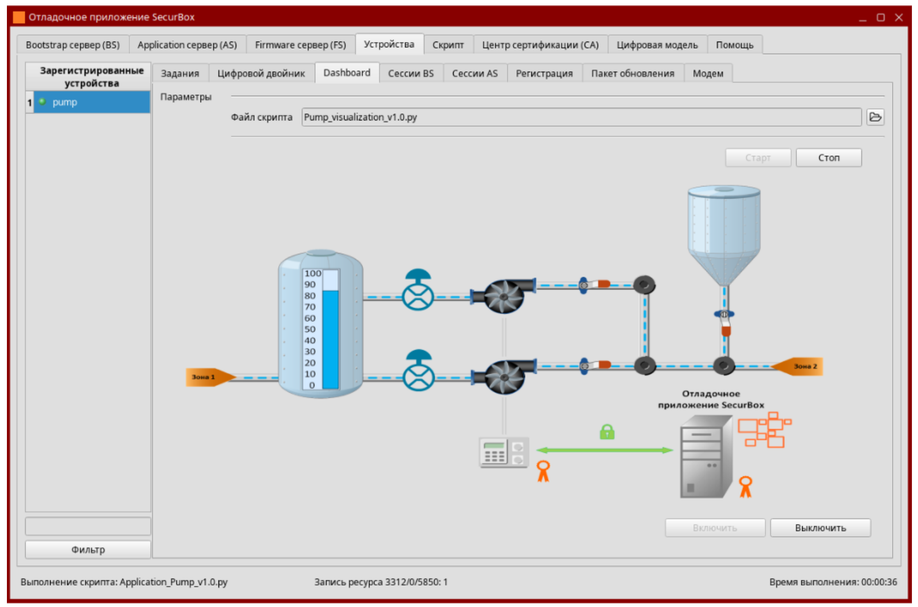


Отладочная плата

Модуль безопасности



ГОСТ/NIST криптография



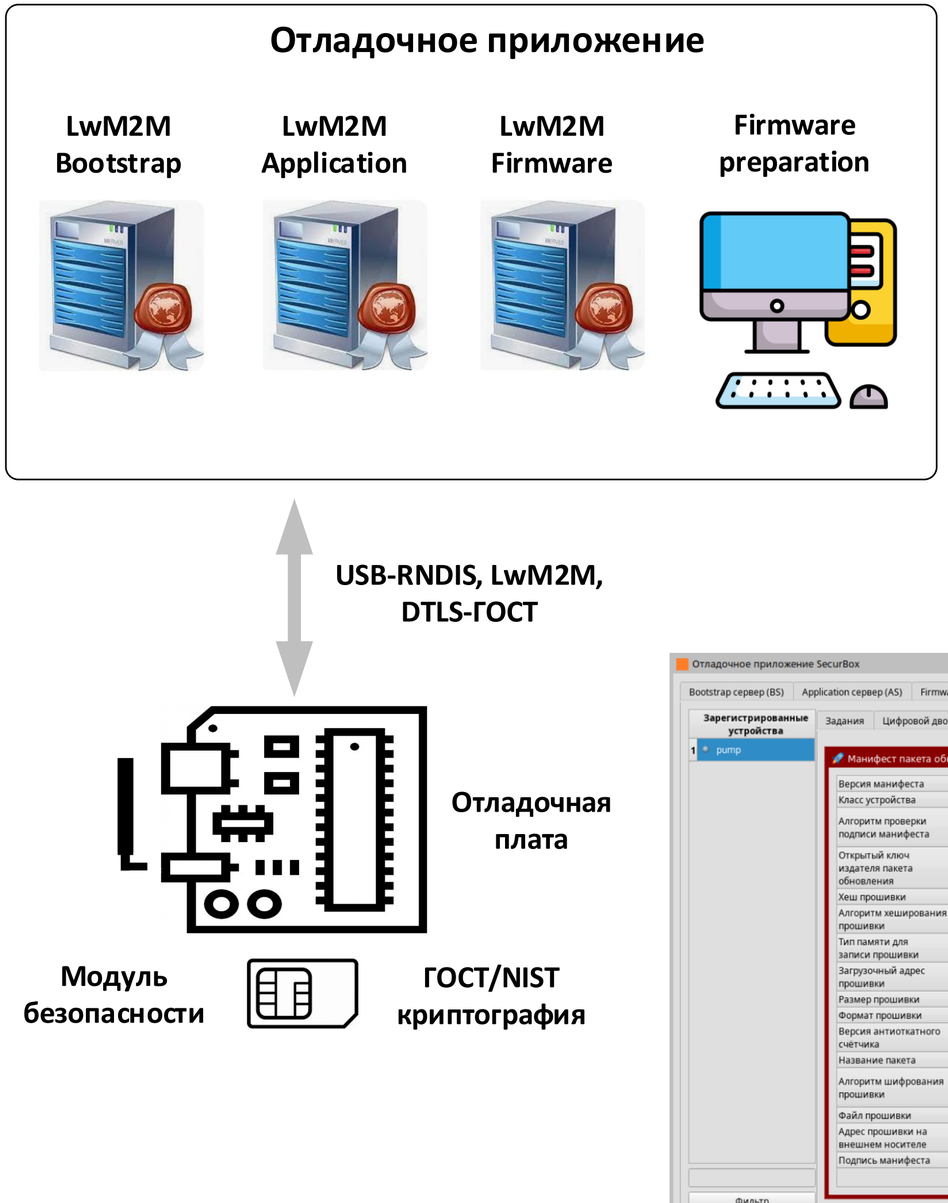
Интерфейс отображения прикладного применения системы в отладочном приложении

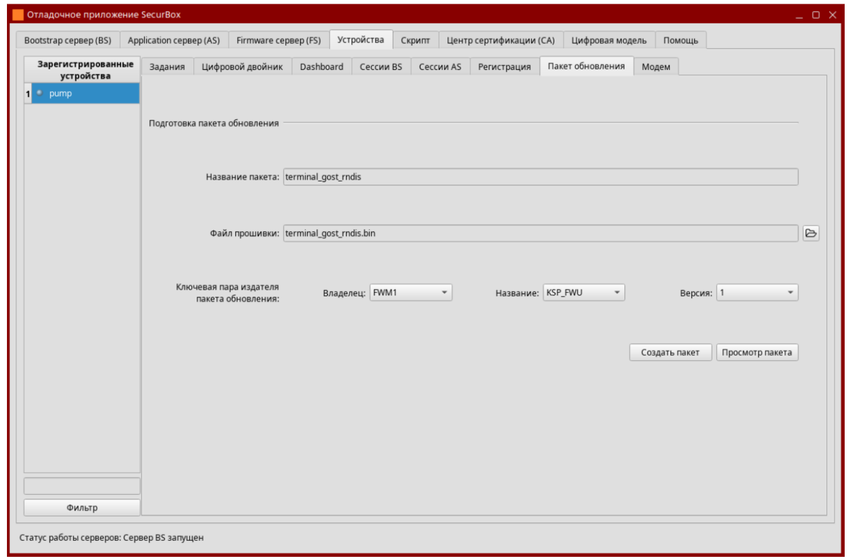
Смена цифрового сертификата устройства

8

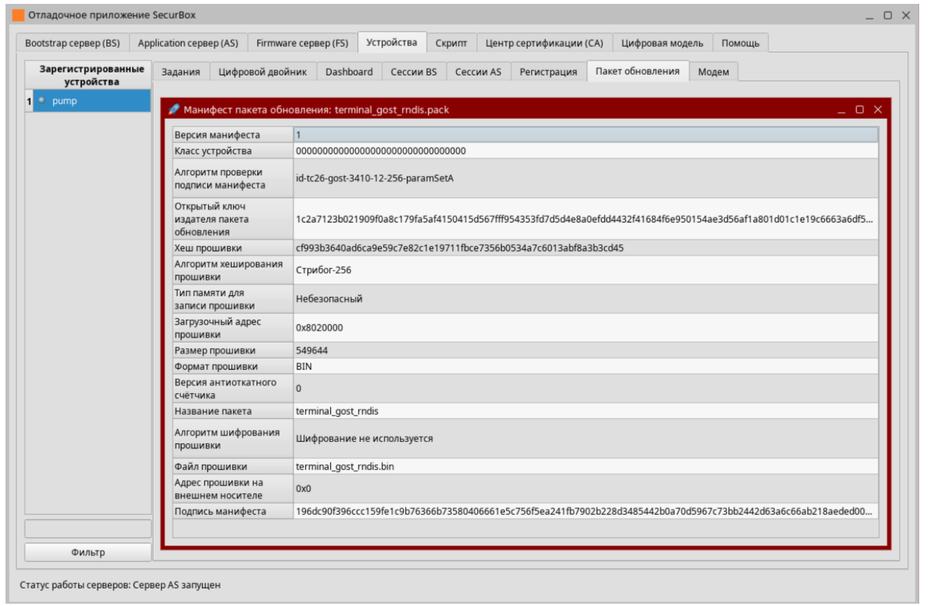
Удалённое доверенное обновление программного обеспечения

9





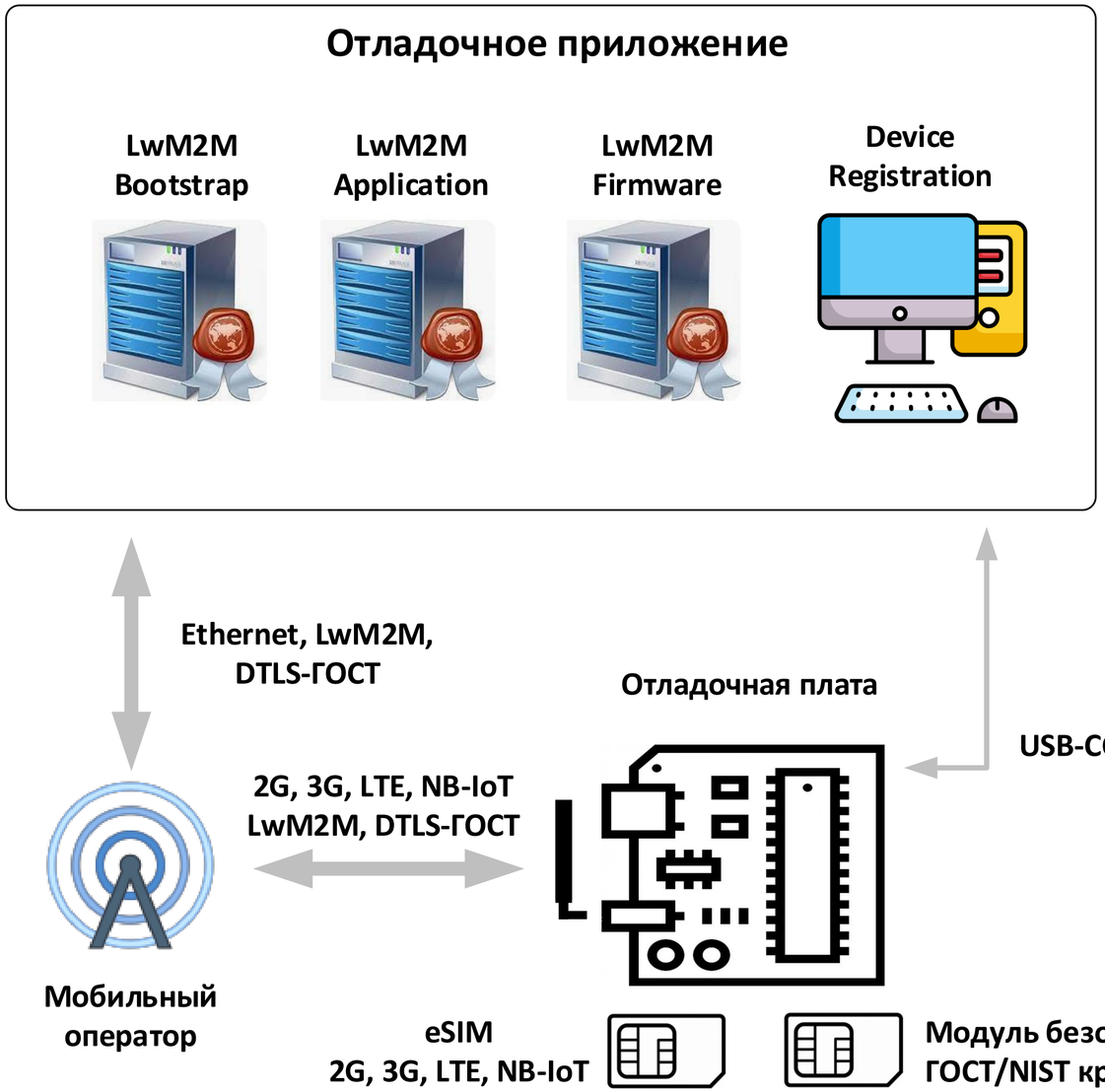
Интерфейс подготовки пакета обновления встраиваемого программного обеспечения в отладочном приложении

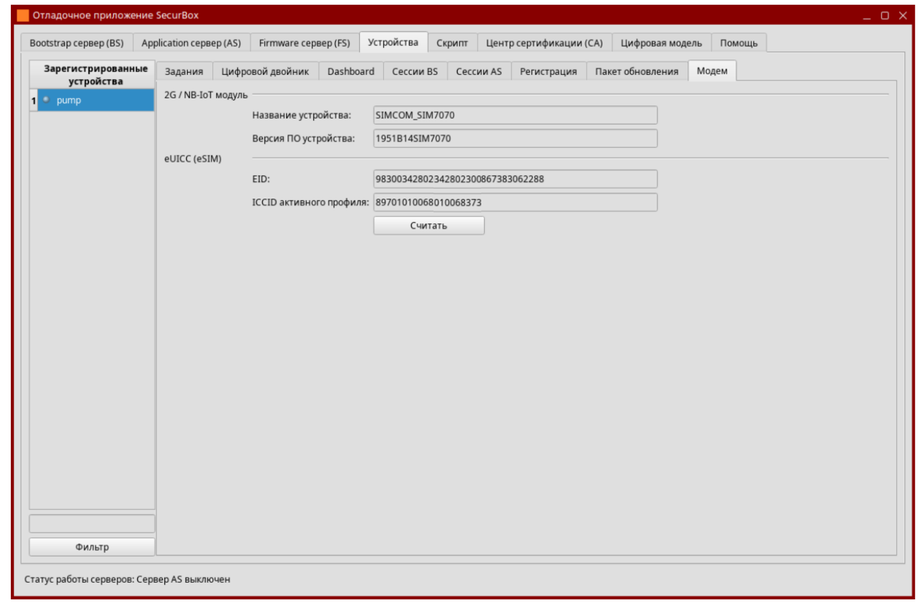


Окно просмотра манифеста пакета обновления встраиваемого программного обеспечения в отладочном приложении

Работа через мобильную сеть

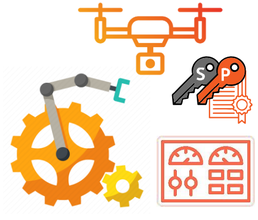
10



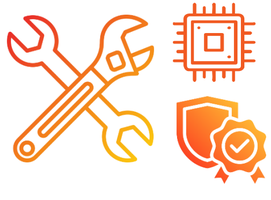


Интерфейс просмотра параметров коммуникационного модуля и eSIM в отладочном приложении

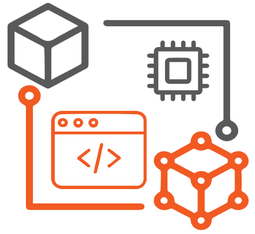
Ключевые особенности платформы



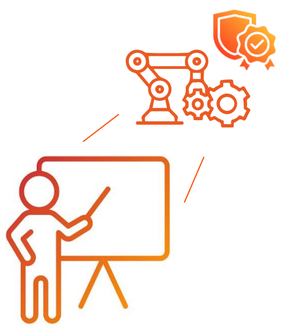
Платформа может применяться для создания перспективных доверенных устройств и систем для таких сфер, как: электроника, энергетика, добыча, переработка, строительство, пищевая промышленность, телекоммуникации, беспилотная авиация, охрана, контрольно-измерительное оборудование, медицина, финансовый сектор, логистика и др.



Платформа содержит необходимые инструментальные средства для разработки доверенных устройств, использующих сертифицированные аппаратные модули безопасности. Функции безопасности заложены в основу проектирования и поддерживаются на всех этапах создания доверенных устройств и систем (Secure-by-Design).



Платформа позволяет разрабатывать и отлаживать программное обеспечение устройств на основе цифровых моделей. Отладочное программное обеспечение платформы реализует службы управления безопасностью и прикладными процессами с использованием цифровых двойников, современных протоколов и принципов построения доверенных систем.



Программное обеспечение платформы поставляется как в скомпилированном виде, так и в исходных кодах. В состав платформы входит отладочная плата с широким набором интерфейсов. Вместе с платформой поставляется подробная документация. Таким образом, платформа является наглядным пособием для обучения, демонстрации и выполнения лабораторных работ по специальностям, которые затрагивают темы автоматических систем управления технологическими процессами, системной интеграции и информационной безопасности.

Термины

M2M – межмашинное взаимодействие, обмен данными между устройствами и системами без прямого участия человека.
M2M устройство – устройство, которое может собирать и передавать информацию о состоянии своего окружения и взаимодействовать с другими устройствами или системами через информационную сеть без прямого участия человека.
IIoT – промышленный Интернет вещей, подключение и взаимодействие M2M устройств промышленного назначения через сеть, в том числе и Интернет.
M2M/IIoT система – система M2M устройств и сервисов промышленного назначения, взаимодействующих через сеть, в том числе и Интернет.
Доверенное устройство – доверенная электронная компонентная база + доверенное ПО + доверенная цепочка производства и поставки.
Доверенная информационная система – информационная система, состоящая, преимущественно, из доверенных устройств и систем, соответствующая требованиям обеспечения технологической независимости, функциональности, надёжности и защищённости.
Криптография – это область теоретических и прикладных исследований, которая связана с разработкой и применением методов криптографической защиты информации. Криптография использует математические методы для обеспечения выполнения криптографических операций.
Криптографическая защита – использование криптографии для защиты оборудования, программного обеспечения и каналов передачи данных.
Модуль безопасности – программно-аппаратное устройство, выполняющее функции криптографической защиты информации.
Цифровая модель изделия – система математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, описывающая структуру, функциональность и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на различных стадиях жизненного цикла, для которой на основании результатов цифровых и (или) иных испытаний выполнена оценка соответствия предъявляемым к изделию требованиям.
Цифровой двойник изделия – система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием (при наличии изделия) и (или) его составными частями.
ePKI – PKI для встраиваемых систем. PKI – инфраструктура открытых ключей, представляющая собой совокупность технологий, стандартов, ролей и политик, необходимых для создания, управления, распространения, использования, хранения и отзыва цифровых сертификатов.
TLS/DTLS - криптографические протоколы, обеспечивающие защищённый обмен данными между сервером и клиентом.
LwM2M - протокол управления M2M/IIoT устройствами и обеспечения взаимодействия с сервисами. Используется в SecurBox для синхронизации цифрового двойника устройства с данными устройства, проектируемого на базе отладочной платы.
ГОСТ – Государственные Стандарты Российской Федерации.
NIST - Национальный Институт Стандартов и Технологии (США), вместе с Американским Национальным Институтом Стандартов (ANSI) участвует в разработке стандартов и спецификаций к программным решениям, имеющим коммерческое применение по всему миру.
CCID – протокол для подключения смарт-карты к компьютеру через кард-ридер с использованием интерфейса USB.
RNDIS - протокол для создания виртуального канала Ethernet между устройством и компьютером при подключении через USB.

Спасибо!

Дмитрий Белов
Руководитель направления M2M
АО "Аладдин Р.Д."
D.Belov@aladdin.ru
+79161028511
www.aladdin-rd.ru