

ООО «КОДОФОН-Т»

Руководство по эксплуатации
ПО для мониторинга и управления гибридными сетями широкополосного радиодоступа

Воронеж

2021

Содержание

1.	Термины, определения и сокращения	3
2.	Общие сведения.....	4
3.	Функциональное назначение	5
4.	Описание логической структуры	9
4.1.	Алгоритм программы.....	9
4.1.1	Мастер выполнения.....	9
4.1.2	Контроллер задач.....	10
4.1.3	Поиск по базе устройств.....	11
4.1.4	Управление процессами сканнера	11
4.1.5	Структура моделей.....	13
4.1.6	Создание моделей.....	15
4.1.7	Модели радио модулей	15
4.1.8	Модели антенн.....	17
4.1.9	Поиск устройств.	18
4.2.	Структура программы.....	19
5.	Входные данные	21
6.	Выходные данные.....	22

1. Термины, определения и сокращения

ПО – программное обеспечение

PHP (Hypertext Preprocessor) - язык программирования

SSH (Secure Shell) - сетевой протокол

SNMP (Simple Network Management Protocol) - коммуникационный протокол

OSPF (Open Shortest Path First) — протокол динамической маршрутизации

PPP (Point-to-Point-Protocol) – двухточечный протокол канального уровня сетевой модели OSI.

NAS (Network Attached Storage) —сервер для хранения данных на файловом уровне

2. Общие сведения

ПО для мониторинга и управления гибридными сетями широкополосного радиодоступа (далее – ПО мониторинга) предназначено для централизованного мониторинга, управления, поиска и устранения неисправностей в сетях беспроводного доступа, а также для хранения информации о текущей конфигурации оборудования.

Для функционирования ПО мониторинга необходим сервер под управление операционной системы на базе ядра Linux либо Windows. Минимальные требования к серверу:

- 4 ядра;
- 6 Гб оперативной памяти;
- 50 Гб дискового пространства;
- установленный php версии 5.6 или выше;
- установленный MySQL сервер

ПО мониторинга разработано средствами языка PHP.

3. Функциональное назначение

ПО мониторинга предназначено для централизованного мониторинга, управления, поиска и устранения неисправностей в сетях беспроводного доступа, а также для хранения информации о текущей конфигурации оборудования.

Основным элементом ПО мониторинга является сканер устройств, предназначенный для обнаружения новых и контроля состояния существующих устройств.

По умолчанию сканер работает в автоматическом режиме. Раздел управление оборудованием предназначен для автоматизированного сбора информации об устройствах сети через стандартные сетевые протоколы, а также поддержку ее актуальности. Ключевая основа этого раздела – автоматизированный сканнер сетевых устройств. Его основные черты:

- Работа в фоновом режиме
- Многопоточное выполнение
- Отложенный старт
- Сканирование по расписанию
- Максимальная универсальность и расширяемость
- Автоматическое распознавание изменений в сети и реагирование на них
- Устойчивость к отказам связи и ошибкам
- Управляемость

Любой процесс сканирования выполняется в фоновом режиме, а его инициатором является сам веб-сервер, вызывающий скрипт исполнения каждые две секунды. Такой подход дает два преимущества:

- соединение пользователя не блокируется на время выполнения сканирования;
- повышается устойчивость к ошибкам и зависаниям связи, т.к. зависший процесс после определенного времени «подхватывается» другим физическим процессом.

Массивная задача в виде регулярного сканирования транспортной сети может занять несколько часов, если бы она выполнялась в стандартном однопоточном варианте. У каждого сканера имеется профиль, в котором пользователь (оператор, инженер) может задать произвольное количество потоков выполнения. В данном случае ограничением будут служить только ресурсы веб-сервера и сервера базы данных. По умолчанию, регулярное сканирование выполняется в 4 потока, что позволяет в 4 раза сократить время выполнения по сравнению с однопоточным вариантом. В задаче сканирования формируется единый список, из которого параллельные процессы по порядку берут элементы для выполнения.

Функция «Отложенный старт» дает возможность задать время старта задачи, например, для случаев, когда необходимо произвести сервисные действия над устройством, которые приведут к временной потере связи. Такие действия производятся в периоды минимальной нагрузки на сеть – ночью. Инженер может заранее назначить задачи и задать время их старта. Процесс запустится ровно в назначенное время.

Для решения задачи мониторинга состояния сети важно не только собрать модель сети, но и поддерживать ее в актуальном состоянии без необходимости вмешательства оператора. Механизм сканирования по расписанию позволяет задать сканирование определенных групп устройств с заданным интервалом. По умолчанию регулярное сканирование устройств базовых станций выполняется каждые 3 дня.

Сканер сети использует стандартные общепринятые сетевые протоколы для коммуникации с устройствами: SSH, SNMP, WEB. Благодаря слоистой структуре приложения этот список может быть расширен. В большинстве случаев используется протокол SSH. Веб сервер соединяется с заданным хостом по IP адресу в терминальном режиме. Это предоставляет безграничные возможности для сбора информации, т.к. эмулируется окно терминала, где, используя простые команды или целые сценарии, можно не только собрать любую необходимую информацию, но и внести изменения на устройстве. Синтаксис терминальных команд на устройствах разных производителей отличается. Соединяясь с

устройством в терминальном режиме, механизм определяет его операционную систему при помощи SNMP запроса на универсальный OID sys.descr. Устройства с корректно настроенным протоколом SNMP ответят на него своим кодом операционной системы. Распознав операционную систему, механизм выбирает интерфейс взаимодействия - расширяемый слой между сетевыми протоколами и моделью сети. Он отвечает за синтаксис команд коммуникации с устройством и парсинг ответа консоли. При переориентировании компании-оператора связи на использование устройств других производителей, модификация ПО мониторинга сводится к написанию интерфейсов для взаимодействия с новыми устройствами. При этом механизмы сетевых протоколов и модели сети остаются неизменными. Таким образом, достигается универсальность системы. Механизм не ограничен ни сетевыми протоколами, ни производителями устройств.

Автоматическое распознавание изменений в сети и реагирование на них. В условиях развертывания на уже действующей сети ручное сканирование всех устройств может занять у инженеров значительное время. Для минимизирования участия инженеров разработан механизм событий - автоматического распознавания изменений в сети и реагирования на них. При коммуникации с устройством система автоматически добавит в очередь его соседей, если те ей неизвестны. Системой выделяются следующие стандартные события:

- новое отношение смежности по протоколу OSPF (неизвестный ранее маршрутизатор будет добавлен в очередь сканирования);
- новая радиосвязь (неизвестное ранее устройство, с которым установлена связь по радиоканалу);
- новая подсеть с малой маской (когда на устройстве обнаружена ранее неизвестная подсеть с маской подсети менее /29 все возможные хосты добавляются в очередь сканирования);
- неизвестный ранее PPP клиент (на устройстве с функциями NAS просматривается список авторизованных абонентов, параметр remote address неизвестных ранее логинов добавляются в очередь сканирования).

Все эти события охватывают подавляющее большинство вариантов обнаружения устройств. Таким образом, сканирование сети в таком случае сводится к указанию одного единственного произвольного устройства. Лавинообразный процесс последовательного обнаружения соседних устройств завершится полным сбором всех устройств сети с минимальным участием оператора. Аналогично механизм показывает себя при развертывании новой базовой станции. Оператору достаточно просканировать одно из устройств новой БС, или устройство к ней примыкающее, а все зависимости будут обработаны автоматически.

Ключевой особенностью любого ПО, ориентированного на мониторинг сети, является устойчивость к отказам связи и ошибкам сканирования. Плохая связь с устройством может стать причиной зависания процесса, если устройство отвечает на команды неприемлемо долго или оно зависло. Механизм противодействия зависаниям позволяет исключить влияние неудачной коммуникации с одним устройством на другие. Каждый из параллельных процессов в определенные моменты «отмечается», сообщая о своей активности. Если активность отсутствует больше заданного времени (по умолчанию 60 секунд), логический элемент, над которым проводилась работа, отмечается зависшим, а логический процесс сканирования «подхватывается» новым физическим процессом. Два физических процесса не могут исполняться в рамках одного логического, а значит, если старый процесс вернется в работу, он завершится автоматически, т.к. обнаружится несоответствие его хэш-кода и кода логического процесса. Таким образом, пользователь обнаружит один из элементов в статусе «завис» и не обнаружит подмены одного физического процесса другим. Выполнение будет поддерживаться в заданном количестве потоков.

Любой процесс может быть приостановлен и возобновлен пользователем, ограничений по времени паузы нет. Механизмы управления процессами доступны из веб-интерфейса. Процесс может быть остановлен только между элементами очереди. Если процесс начал работу над элементом очереди, он неуправляем до его завершения из соображений целостности данных.

4. Описание логической структуры

4.1. Алгоритм программы

Управление сканнером сводится к нескольким подразделам:

1. Мастер выполнения.
2. Контроллер задач.
3. Поиск по базе устройств.

4.1.1 Мастер выполнения

Основное назначение раздела – инициировать выполнений действий на выбранных устройствах. Состоит из двух частей: выборка хостов и действие. Основными компонентами выборки являются многофункциональная поисковая строка и набор тематических фильтров.

Выборка может быть сделана как из существующей базы устройств (по частям имени или фильтрам), так и задана IP адресами (перечнем, списком или единичным адресом). Для определения IP адреса существует механизм детекции. Механизм соединится с устройством, прочитает его имя и отобразит рядом с IP адресом. Это позволяет оператору убедиться в правильности введенного IP адреса. Набор фильтров позволяет запросить максимально гибкую выборку целевых устройств.

Выбор действия определяет цель задачи и ее параметры. Основная задача – сканирование. Подразумевает считывание определенной информации с выбранных устройств. Так как устройства различаются по назначению, считывание определенных тематик с устройства может быть бессмысленным и лишь увеличивать время выполнения, существует механизм типов. Тип сканирования определяет набор параметров, которые будут считаны с устройства. Этот же механизм позволяет гибко расширять систему для выполнения задач, связанных не только со сканированием, но и выполнением произвольных скриптов и специфических задач, которые могут являться частным случаем выполнения скриптов, либо ресурсоемкими задачами по регулярному импорту данных из сторонних приложений.

4.1.2 Контроллер задач

NEW CRM

Введите имя абонента

Панель управления сетью

Работа с сетью | Архив задач | Типы | Планировщик | Только мои | Отложенные | Зависимости | По расписанию

Сканер Inc # 43035 19 % 384 / 1999 Работает

Очередь

Показаны 1-15 из 61 053 записи.

ID	IP / Device	Инициатор	Тип	Добавлен	Статус	Задача
1445166	172.24.205.77	Евгений Александрович Чесниченко	Абонентское устройство	03.11.2021 08:12:17	Успешно	#43032
1445162	172.30.38.173	Иван Сергеевич Кривоносов	Обновление прошивки	02.11.2021 18:28:52	Ошибка	#43028
1445160	172.25.192.13	Иван Сергеевич Кривоносов	Обновление прошивки	02.11.2021 16:59:16	Ошибка	#43026
1445159	172.25.194.133	Иван Сергеевич Кривоносов	Обновление прошивки	02.11.2021 16:58:32	Ошибка	#43025
1445157	172.24.206.111	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 15:05:08	Успешно	#43023
1445156	172.24.187.253	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 14:44:19	Успешно	#43022
1445155	172.24.18.138	Евгений Александрович Чесниченко	Обновление прошивки	02.11.2021 14:00:16	Успешно	#43021
1445154	172.24.206.184	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 13:59:23	Успешно	#43020
1445153	172.24.187.254	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 13:27:19	Успешно	#43019
1445152	172.24.206.188	Иван Сергеевич Кривоносов	Обновление прошивки	02.11.2021 13:01:27	Ошибка	#43018
1445151	172.24.206.188	Иван Сергеевич Кривоносов	Замена устройства абонента	02.11.2021 12:59:25	Успешно	#43017
1445140	172.24.206.112	Иван Сергеевич Кривоносов	Замена устройства абонента	02.11.2021 12:27:50	Успешно	#43015
1445139	172.24.206.112	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 12:08:34	Ошибка	#43014
1445137	172.27.118.208	Виктор Владимирович Лаптев	Подключение абонента	02.11.2021 11:39:20	Успешно	#43012
1445136	172.24.206.113	Олег Олегович Лаврентьев	Подключение абонента	02.11.2021 11:18:25	Успешно	#43011

Рисунок 1 - Контроллер задач

Основное назначение раздела – менеджмент и управление элементами задач. В основном списке пользователю отображены только задачи, инициированные операторами, так как в только они представляют для них интерес.

В этом разделе оператор получает подробную информацию о результатах выполнения задачи, может перезапустить ее в случае ошибки. Так же доступны списки задач с отложенным временем выполнения, созданных по событию («зависимости»), и задачи, выполняемые по расписанию автоматически. Список требующих внимания оператора задач формируется автоматически, когда система обнаружит проблему, на которую следует обратить внимание. В большинстве случаев они связаны с проблемами в доступе к устройствам.

Для поддержания целостности данных оператору следует уделять особое внимание этому разделу.

4.1.3 Поиск по базе устройств

Основное назначение – выборка устройств из собранной базы данных. Она максимально схожа с поиском в мастере выполнения из соображений унификации. Поведение поисковой строки и фильтры в них идентичны. Их отличие – обработка IP адресов. Данный раздел рассматривает IP адреса, как характеристику известного устройства и выполняет поиск по известным IP в базе. Мастер выполнения «понимает» введенные IP адреса, как цель задачи и не выполняет их поиск в базе данных.

4.1.4 Управление процессами сканера

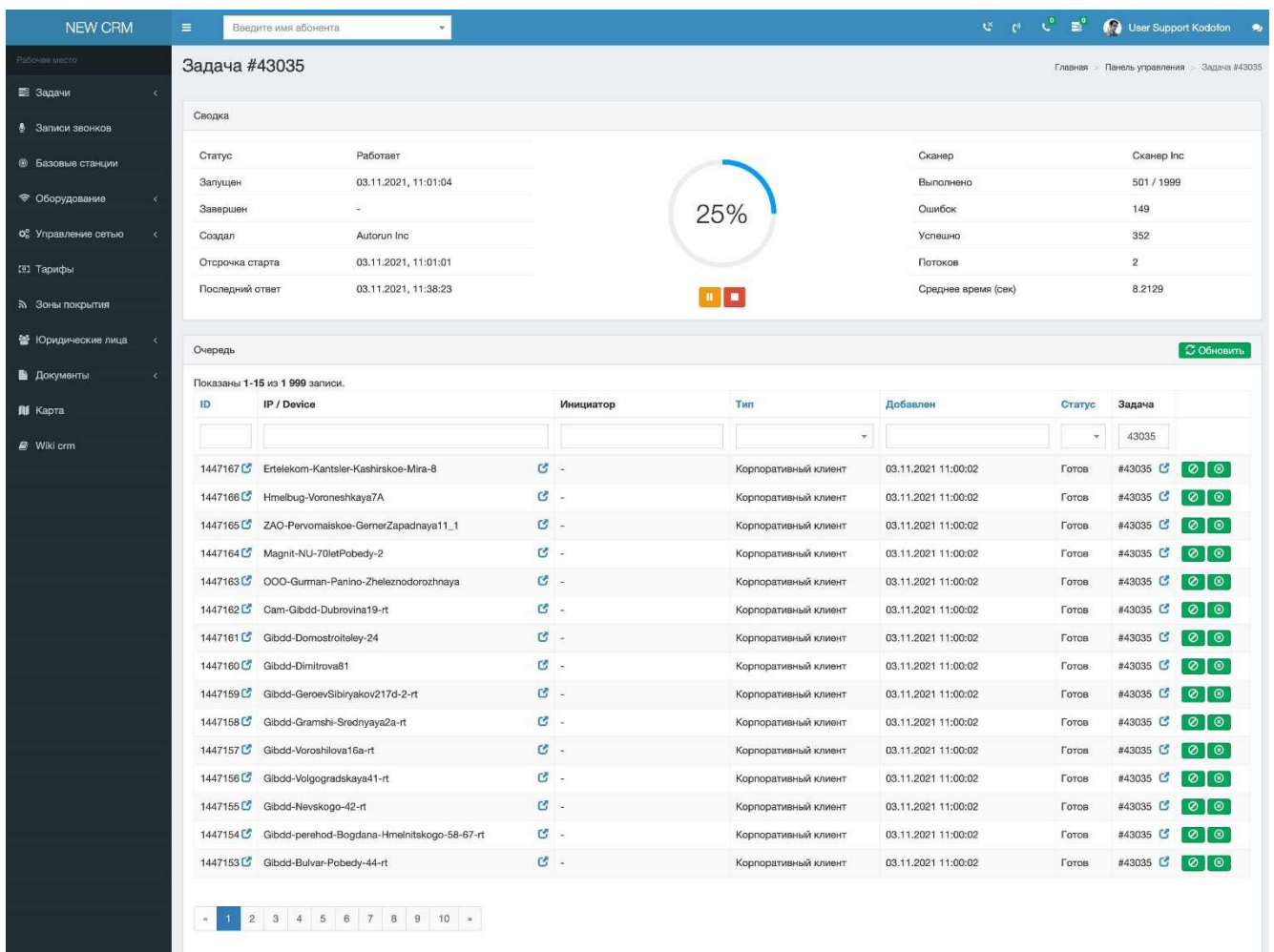


Рисунок 2 - Экран управления задачами

Каждая задача сканера работает в несколько потоков. Как правило, их четыре, и все они равноправны.

Потоки последовательно берут элементы из общей очереди. Процессы, как запись базы данных, создаются в момент добавления элементов в задачу. Если элементов мало, то процессов тоже будет создано меньше. Градация примерно такова: 1-2 элемента - 1 процесс, 2-4 элемента - 2 процесса, 4-8 элементов - 3 процесса. 4 и более - 4 процесса. Максимальное количество – опциональный параметр, его значение хранится в БД и может быть изменено. Значение 4 подобрано, как оптимальное с точки зрения производительности.

Каждый процесс имеет индекс. Процессы с одинаковым индексом формируют задачу. Индекс формируется при создании задачи пользователем. Для процессов такая связь позволяет управлять группой процессов по индексу. Для задач такая группировка - гарантия, что никакой сторонний процесс не возьмет эту задачу на исполнение.

Управление процессами осуществляется кнопками “play”, “pause”, “stop”, доступными в виджете на странице списка задач и на странице самой задачи. Пауза приостанавливает исполнение всех процессов, но не сразу. Каждый процесс получает установку завершиться. Он просматривает эти установки между элементами. Т.е. процесс не может встать на паузу, не доделав взятый в работу элемент. По этой причине можно наблюдать, как после нажатия на паузу количество активных процессов задачи начинает уменьшаться.

После приостановки процесса кнопки управления сменяются, и появится возможность возобновить задачу. При возобновлении можно наблюдать обратную картину - количество активных процессов растет постепенно. Это связано с тем, что фоновый скрипт, который в результате становится тем исполняющим процессом, вызывается один раз в секунду. Все четыре физических процесса включатся в работу в течение четырех секунд.

При паузе/возобновлении не сохраняются физические процессы, а создаются новые. По этой причине нет тайминга, в течение которого процесс может стоять на паузе. Возобновить можно через любое время, но физически это будут другие процессы. По этой причине сканер устойчив к сбоям и перезапускам веб-сервера.

Каждый процесс во время выполнения “отмечается”, показывая, что он активен. Делает он это между элементами. Если он не сделал этого по истечении времени жизни, установленном в 60 секунд, процесс признается зависшим. Создается новый физический процесс, который изменит уникальный хэш-код этого процесса в БД. Элемент, на котором застопорился процесс, будет признан зависшим. Новый физический процесс продолжит исполнять элементы из общей очереди задачи. Даже если старый физический процесс очнется, как бывает, из-за плохого соединения или некорректно работающего устройства, он обнаружит по хэшу, что его уже списали, и завершится. Таким образом, достигается устойчивость сканнера к зависшим устройствам.

Особым случаем является исполнитель прошивок устройств. Эти процессы могут исполняться по 100-200 секунд. Если бы обходного маневра не было, все процессы прошивки признавались бы зависшими. При выполнении задачи по прошивке процесс отмечается каждые 10 секунд, находясь внутри своего элемента.

4.1.5 Структура моделей

Структура моделей представляет собой каскад из трех моделей. Корнем всех моделей является модель устройства, являющаяся неотъемлемой частью любого из них. Модель устройства считывается из оборудования и не может быть изменена на нем в будущем. Если при опросе очередного устройства не удалось подобрать модель из существующих, она будет создана автоматически и заполнена по умолчанию исходя из данных, собранных на устройстве.

Данные о модели устройства входят в базовый набор характеристик, которые считываются с устройства при сканировании. Сопоставление с моделью при опросе выполняется по коду модели. Это то же название, считанное из консоли устройства, где убраны знаки препинания и пробелы. Создание моделей вручную имеет смысл только для устройств, которые не опрашиваются. Такой предиктивный подход позволяет не останавливать сканер из-за очередной неизвестной модели. Тем не менее, характеристики могут быть изменены в справочнике, и они будут иметь

влияние на все устройства, относящиеся к редактируемой модели. Есть параметры, которые заполняются на будущее, есть те, которые актуальны уже сейчас.

Пример списка моделей представлен на рисунке

NEW CRM													
Введите имя абонента													
Рабочее место													
Задачи Записи звонков Базовые станции Оборудование Управление сетью Поиск устройства Панель задач Выполнить Каталог скриптов Менеджер SIM Менеджер секторов Менеджер NAS Контроль подключений Миграция устройств Менеджер связей Каталог моделей Каналы связи Расход трафика BW тесты Тарифы Зоны покрытия													
Модели устройств Радиомодули Антенны Корпуса Модели антенн Модели радиомодулей Модели устройств Вендоры													
Показаны 1-20 из 151 записи.													
#	Тип устройства	Вендор	Название	PoE In	PoE Out	PCI	USB	R11e	Sim	Устройства	Антенны	Радио	
1	Сетевое устройство	Huawei	Huawei RTN 950 A07S						1	0	1	1	
2	Сетевое устройство	Huawei	Huawei RTN 950 A13S						0	0	1	1	
3	Сетевое устройство	Инфинит	Vector 5						0	1	0	0	
4	Внешняя антенна	Jirous	JRC 24DD MIMO						0	5	1	0	
5	Внешняя антенна	Jirous	JRC-29						0	8	1	0	
6	Внешняя антенна	Jirous	JRC-29						0	4	1	0	
7	Сетевое устройство	Juniper	MX104						0	1	0	0	
8	Сетевое устройство	Кодофон-T	m-Line						0	2	0	0	
9	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 2-14						0	1	1	1	
10	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 2-9						0	1	1	1	
11	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 5-15ac-r2						0	42	3	3	
12	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 5-20ac-r2						0	22	1	1	
13	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 5-90ac-r2						0	10	2	2	
14	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 6-15ac						0	35	4	4	
15	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 6-20ac						0	17	4	4	
16	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 6-20ac-r2						0	0	1	1	
17	Сетевое устройство	LigoWave	LigoDLB 6-90ac						0	4	2	2	
18	Сетевое устройство	LigoWave	LigoPTP 5-23 RapidFire-r2						0	4	4	4	
19	Сетевое устройство	LigoWave	LigoPTP 5-N RapidFire						0	2	1	1	
20	Сетевое устройство	LigoWave	LigoPTP 5-N RapidFire-r2						0	4	2	1	

Рисунок 3 – Список моделей устройств

Особые параметры списка моделей:

- R11E – указывает, является ли LTE-интерфейс встроенным модемом R11E. Модемы R11E и USB модемы подразумевают принципиально разный способ общения. Эта опция позволяет правильно прочесть активную сим-карту. По умолчанию будет попытка прочесть, как USB модем.

- Кол-во слотов - от значения параметра зависит, сколько объектов слотов будет создано для считанного LTE-интерфейса и будет ли считываться код активного слота. По умолчанию устанавливается один слот. Количество слотов, равно как и сим-карту неактивного слота, невозможно прочесть на устройстве, поэтому необходимо это указывать для модели в качестве параметра.

Изменение обоих параметров будут учтены при будущих сканированиях. Сам веб-интерфейс не предусматривает подтверждения при клике по чекбоксу и нет

кнопки сохранить, поскольку неосторожное изменение этих параметров не несет фатальных последствий.

Столбец устройства содержит количество устройств, ссылающихся на эту модель. Число кликабельно, ссылка выведет в список устройств этой модели.

Столбцы “Антенна” и “Радио” аналогично показывают количество моделей антенн и радио модулей, ссылающихся на эту модель. Удалить можно только ту модель, на которую никто не ссылается.

4.1.6 Создание моделей

Кнопка создания модели находится вверху справа. ОС влияет на синтаксис общения с устройством при опросе по сетевому протоколу. Если модель не предусматривает ОС, оставляем ее пустой. Имя модели - для опрашиваемых устройств, как указывалось ранее, важно указать в этом поле так, как указано в интерфейсе самого устройства. В противном случае, при опросе устройства совпадения не произойдет и будет создана новая модель.

4.1.7 Модели радио модулей

ID	Тип	Модель	Встроенная антенна	Корпус	A	B	G	N	AC	AD	2	5	6	7	11	60	FD	V	Usage
113	Встроенный	LigoPTP 5-N RapidFire-r2																	4
159	Встроенный	SXT 5HacD 2n r2	6 GHz																3
82	Встроенный	912UAG-6HPnD																	14
63	Встроенный	OmnITIK U-5HnD	5 GHz																3
26	Встроенный	951Ui-2HnD	2 GHz 5 GHz																78
205	Встроенный	RB912UAG-6HPnD	5 GHz																0
28	Встроенный	433																	5
74	Встроенный	LigoDLB 2-9	2 GHz																1
6	Встроенный	SXT G-2HnD	2 GHz																356
90	Встроенный	SXTsq 2nD	2 GHz																576
54	Встроенный	LHG 5HPnD	5 GHz																9
148	Встроенный	RBLHG-2nD	2 GHz																827
52	Встроенный	532	5 GHz																1
198	Встроенный	LigoDLB 6-15ac	5 GHz																0
184	Встроенный	LigoPTP 5-23 RapidFire-r2	5 GHz																0
151	Встроенный	OmnITIK G-5HacD	5 GHz																2
150	Встроенный	RBwAPG-60ad																	6
157	Встроенный	911G-5HPacD	QRT 5 ac	QRT 5 ac															175
207	Встроенный	RB911G-5HPacD	5 GHz																0
16	Встроенный	333	2 GHz																3

Рисунок 4 - Экран моделей радиомодулей

Являются ответвлением от модели устройства и связаны с ним соотношением «много к одному».

Представляют собой прототипы радио-модулей, которые могут быть на устройствах этой модели. Количество этих радио модулей не отражает их количество на устройстве, следует понимать их, как варианты. Например, на плате RB433 создано два радио модуля: один в диапазоне 2ГГц, другой - 5ГГц, поскольку в сети попадались устройства, у которых на радио картах установлены, как 2, так и 5ГГц.

Создание и подбор радио модуля, как и модель, выполняется автоматически, с некоторым усложнением. При опросе устройства считываются его радио параметры. Основной, на который можно ориентироваться - рабочий диапазон частот. Это основной критерий разделения радио модулей. Если нет подходящего радио модуля по частоте, он будет создан. Рассматриваются только радио модули, привязанные к модели опрошенного устройства.

Существует дополнительный критерий подбора радио модуля - корпус устройства. Необходимость дополнительного критерия связана с тем, что производитель помещает платы одной и той же модели устройства в разные корпуса, и, если в случае с оригинальным RB922UAG явного конфликта не наблюдается, то поставляемые производителем устройства QRT 5ac и NetBox 5ac представляют сложность в определении встроенной антенны. Первая имеет ее, а второй нет. Производитель предоставил возможность однозначно прочесть на устройстве, в каком корпусе находится плата и именно этим критерием можно пользоваться при выборе радио модуля. У модели платы RB 911G5-HPacD два радио модуля на 5ГГц. При этом у каждого из них указан корпус в качестве дополнительного критерия. Это позволяет правильно определить радио модули обоим устройствам. Алгоритм подбора выберет тот, у которого больше критериев совпадет. Если не совпал ни один критерий, будет создан новый радио модуль.

При автоматическом создании радио модуля антенна, по умолчанию, задается, как встроенная. Ее можно изменить (выбрать другую модель антенны для этого устройства) или удалить. Это один из самых критичных параметров справочника,

поскольку сразу же перекроит экземпляры всех антенн, связанных с этим радио модулем устройств. Если удалить ее, все устройства, ссылающиеся на этот радио модуль, теряют экземпляры антенн и к ним необходимо прикрепить внешние антенны. Если изменить модель антенны, она будет заменена в экземплярах связанных антенн. При попытке изменить этот параметр система запросит подтверждение.

4.1.8 Модели антенн

ID	Тип	Усиление, dBi	Угол, град	Дальность, м	Модель	Название	2	5	6	7	11	60	V	Usage
1	Встроенная	0	0	0	951UI-2HnD									0
6	Встроенная	10	60	3000	SXT G-2HnD									286
8	Встроенная	10	60	3000	SXT 2nD r2									77
9	Встроенная	17	22	5000	QRT G-2SHPhD									65
11	Встроенная	16	28	3000	SXT G-6HPnD									3
12	Встроенная	17	22	5000	QRT G-2SHPhD r2									146
13	Встроенная	0	0	0	911G-5HPnD									217
16	Встроенная	0	0	0	333									3
24	Встроенная	16	25	3000	SXT G-5HPnD r2									84
25	Встроенная	0	0	0	711A-5Hn-MMCX									1
26	Встроенная	0	0	0	951UI-2HnD									48
27	Встроенная	0	0	0	2011UIAS-2HnD									6
29	Встроенная	16	25	3000	SXT 5nD r2									811
30	Встроенная	0	0	0	532									2
31	Встроенная	10	60	3000	SXT G-2HnD r2									4706
33	Встроенная	16	28	3000	SXT 5HacD 2n r2									2235
34	Встроенная	16	28	3000	SXT 5HacD 2n r2									2578
35	Встроенная	16	25	3000	SXT 5HPnD r2									1501
36	Встроенная	16	25	3000	SXT 5HPnD									2253
37	Встроенная	16	25	3000	SXT 5HnD									183

Рисунок 5 - Экран моделей антенн

Является ответвлением от модели устройства и отражает его возможные характеристики, как антенны. Как правило, создается автоматически при создании модели радиомодуля, как антенна по умолчанию. Может быть создан вручную для описания характеристик внешних антенн, либо встроенной (по необходимости).

Основные характеристики модели: угол раскрытия, усиление (в dbi) и дальность. Выбор антенны производится так же по рабочей частоте.

Любой радио модуль, который не подразумевает присоединение внешних антенн, имеет ссылку на свою модель антенны. Так, например, та же SXT ac имеет две модели антенн, по одной на каждый из радио модуль. Модуль 2ГГц имеет всенаправленную антенну и не предполагает наличия коаксиальных выходов. Все подобные антенны созданы автоматически в момент первого знакомства с устройством. Удалить модель антенны можно только в случае, если на нее никто не ссылается.

4.1.9 Поиск устройств.

NEW CRM

Введите имя абонента

Поиск устройств

Например, Elev-Anna-SSW, 172.27.220.48, Бобров...

Фильтры

Показаны 1-20 из 25 110 записей.

#	Имя	БС / клиент	Серийный номер	Модель	IP	ОС	Создан	
1	Grichanikov_A	(не задано)	E2230ECFF58D	SXT 2	(не задано)	6.47.6 (stable)	02.11.2021 15:05:26	
2	Ildimirkina_I	(не задано)	E2230EC50547	SXT 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	02.11.2021 14:44:38	
3	Kasimenko_O	(не задано)	E2230E5D1CC7	SXT 2	(не задано)	6.47.6 (stable)	02.11.2021 13:59:40	
4	Shmik_D	(не задано)	E2230EEC0136	SXT 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	02.11.2021 13:27:39	
5	Hamagomedov_R	Хаммагомедов Руслан Камилевич	E2230EDCE724	SXT 2	(не задано)	6.48 (stable)	02.11.2021 12:08:43	
6	Podstrelha_A	Подстреха Алексей Александрович	E2230E2CD877	SXT 2	(не задано)	6.47.4 (stable)	02.11.2021 11:18:40	
7	Tkachenko_I_V	(не задано)	D42B0D0DF038	SXTsq Lite2	(не задано)	6.48 (stable)	02.11.2021 11:08:56	
8	Chakaniha-Agro-AP2	Чаканиха Агро	95D00B60C8B6	RB912UAG-2HPnD	172.24.176.83	6.48.2 (stable)	01.11.2021 17:57:41	
9	Chakaniha-Agro-AP1	Чаканиха Агро	9AA70C113DF7	RB912UAG-2HPnD	172.24.176.82	6.48.2 (stable)	01.11.2021 17:57:31	
10	Chakaniha-Agro-st	Чаканиха Агро	7ECE08F341AA	RB911G-5HPacD	172.24.176.74	6.48.3 (stable)	01.11.2021 17:45:23	
11	Chakaniha-Agro-rt	Чаканиха Агро	D4440D35A5BA	RB4011IGS+	172.24.176.78	6.45.9 (long-term)	01.11.2021 17:45:07	
12	Podstrelha_O	Подстреха Оксана Александровна	E2230E6BCC66	SXT 2	(не задано)	6.47.4 (stable)	01.11.2021 17:39:24	
13	Ponomarev_J	Пономарев Юрий Алексеевич	E2230EBF3F37	SXT 2	(не задано)	6.47.4 (stable)	01.11.2021 16:22:46	
14	Kotlyarov_V	Котляров Владимир Михайлович	698C06A09202	SXT 2	(не задано)	6.35.4 (stable)	01.11.2021 15:32:52	
15	Verhnesolennyj-MTS-AP	Верхнесолёный МТС	7ECE08B5A0D7	RB911G-5HPacD	172.29.64.18	6.48.3 (stable)	01.11.2021 14:04:28	
16	Tkach_N	Ткач Надежда Александровна	E9DA0E53D64C	LHG 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	30.10.2021 18:12:15	
17	Ershov_A	Ершов Артем Сергеевич	D42B0DF0FA7F	SXTsq Lite2	(не задано)	6.46 (stable)	30.10.2021 17:05:56	
18	Loza_N	Лоза Нина Васильевна	E2230EBDB976	SXT 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	30.10.2021 16:58:37	
19	Petrova_N_I	Петрова Надежда Ивановна	E2230E4ADF88	SXT 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	30.10.2021 16:12:11	
20	Nizhman_T	Никман Татьяна Александровна	E2230E3DA91D	SXT 2	(не задано)	6.47.3 (stable)	30.10.2021 15:39:21	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 »

Рисунок 6 - Экран поиска устройств

Поиск по картотеке устройств совместим с поиском в разделе мастера работы с сетью, используются те же принципы работы поисковой строки и те же фильтры. При помощи кнопок экспорта можно перенести свою выборку из страницы поиска устройств в мастер работы с сетью. Два раздела тесно переплетены, максимально совместимы, но при этом каждый выполняет свою определенную задачу.

4.2. Структура программы

Структура ПО мониторинга представлена следующими модулями:

- сканер сети;
- база данных структуры сети;
- графический интерфейс.

ПО мониторинга состоит из трёх основных модулей.

1. Сканер сети.

Предназначен для мониторинга и управления элементами сети. Модуль осуществляет:

- первичное сканирование сети для поиска существующих устройств;
- сканирование новых устройств при их появлении;
- мониторинг найденных устройств с запросом их текущего состояния;
- поиск в сети устройств, подходящих под запросы оператора;
- уведомление оператора о критических событиях в сети.

Модуль сканера сети является базовым модулем ПО мониторинга, заполняя им базу данных сети. Графический интерфейс ПО мониторинга используется для управления сканером

2. База данных структуры сети

Предназначена для хранения результатов работы сканера сети. Содержит в себе основные характеристики найденных узлов, а также ссылки на соседние с ними узлы.

Для каждого узла сети хранится:

- уникальный индекс;
- название;
- IP-адрес;
- связанная модель устройства;

- связанная модель радиомодуля (при наличии);
- связанная модель антенны (при наличии);
- перечень соседних узлов (при наличии).

База данных заполняется сканером сети в автоматическом режиме. Оператор имеет возможность корректировать базу данных, используя графический интерфейс ПО мониторинга.

3. Графический интерфейс

Используется для взаимодействия с пользователем (оператором). Отображает результаты сканирования сети в виде списка обнаруженных устройств с их параметрами. Предоставляет оператору возможность вносить изменение в базу данных либо управлять сканером сети (изменение параметров сканирования).

5. Входные данные

Входными данными ПО мониторинга являются:

- 1) ответы узлов сети на запросы по протоколе SNMP;
- 2) ответы узлов сети на запросы по протоколе SSH;
- 3) команды оператора, полученные через графический интерфейс.

6. Выходные данные

Выходными данными ПО мониторинга является заполненная база данных структуры сети.