

УТВЕРЖДЕН

ЮСДП.425979.169 13 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«ЮМИРС СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОСТИ LINUX»

Описание программы
ЮСДП.425979.169 13 01

Листов 19

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит сведения о назначении, логической структуре программного обеспечения «ЮМИРС Средства Безопасности Linux», ЮСДП.425979.169 13 01 (далее по тексту ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux»), входных и выходных данных.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
1.1. Обозначение и наименование программы.....	4
1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы	4
1.3. Языки программирования, на которых написана программа.....	4
1.4. Требования к компиляции и сборке	4
2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
2.1. Назначение программы	5
2.2. Сведения о функциональных ограничениях на применение.....	6
3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ	7
3.1. Алгоритм программы	7
3.1.1. Алгоритм создания и настройки объекта охраны.....	7
3.1.2. Алгоритм мониторинга объекта охраны	7
3.2. Используемые методы.....	9
3.3. Структура программы с описанием составных частей и связей между ними	9
3.3.1. Структура программы	9
3.3.2. Графический интерфейс пользователя	11
3.3.3. Логическое ядро	11
3.3.4. Работа с извещателями	11
3.3.5. Работа с видео	12
3.3.6. Видеорегистратор	12
3.3.6. Журнал событий.....	13
4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА.....	14
5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	15
5.1. Способ вызова программы	15
5.2. Точка входа в программу	15
6. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ	16
7. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	17
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	18

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Обозначение и наименование программы

Наименование программы – программное обеспечение «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» (ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux»).

1.2. Программное обеспечение, необходимое для функционирования программы

Для функционирования ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» необходимы следующие программные средства: ОС Astra Linux Special Edition 1.7.

1.3. Языки программирования, на которых написана программа

ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» написано на языке C++. Для реализации графического интерфейса пользователя использовалась библиотека Qt.

1.4. Требования к компиляции и сборке

Компилирование и сборка ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» выполняется в соответствии с документом ЮСДП.425979.169 91 01 «Программное обеспечение «ЮМИРС Средства Безопасности Linux. Руководство по сборке».

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Назначение программы

ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» предназначено для автоматизации деятельности должностных лиц при планировании и эксплуатации системы охраны объекта. Программное обеспечение обеспечивает планирование, настройку и эксплуатацию комплекса технических средств охраны «МУРЕНА 1 СВ» (ЮСДП.425148.004).

ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» предназначено для выполнения следующих функций.

1. Автоматическая загрузка карты объекта из Интернет или ручная загрузка карты/плана объекта из предварительно сохраненного кэша.
2. Управление картой/планом: масштабирование, поворот, перемещение карты с помощью элементов управления и мышки.
3. Добавление и удаление на карту элементов охраны (извещателей и телевизионных камер) вручную с помощью мыши.
4. Нанесение зон обнаружения извещателей на карту объекта охраны.
5. Создание и редактирование сценариев тревог: сопоставление событий (срабатывания извещателя) и действий (активация камеры, управление поворотным устройством, замыкание релейных выходов).
6. Взаимодействие со всеми техническими средствами охраны комплекса технических средств охраны «МУРЕНА 1 СВ» (ЮСДП.425148.004).
7. Работа с сетью Мурена по протоколу TCP через концентратор Мурена-сеть, либо через конвертер USB/RS485 в режиме КЦПО.
8. Поддержка до 4 независимых портов подключения к сети Мурена.
9. Снятие/постановка устройства (извещателя, датчика) на охрану.
10. Автоматизированное и ручное управление контактами реле извещателей.
11. Автоматизированное и ручное управление IP камерами с PTZ по протоколу Domination API.
12. Получение видеопотока с IP камер по протоколу RTSP и вывод видеоизображения на экран монитора.
13. Автоматическое восстановление подключения к устройствам (извещателям и камерам) при обрывах связи.
14. Автоматический вызов предустановок IP камер по тревоге от извещателя.
15. Автоматическая активация релейного выхода по тревоге от извещателя.
16. Управление доступом для различных пользователей.

17. Возможность смены пользователя через окно авторизации без остановки работы ПО.
18. Распределенный интерфейс программы, обеспечивающий работу на нескольких мониторах и нескольких рабочих столах.
19. Отображение текущего состояния устройств.
20. Отображение очереди неподтвержденных событий, поступивших с охраняемого рубежа.
21. Возможность сброса отложенных (неподтвержденных) событий.
22. Графическая индикация пропадания связи с извещателями.
23. Настраиваемая звуковая и графическая сигнализация о произошедших событиях (тревогах) с последующей подсветкой зоны последней тревоги на карте объекта охраны.
24. Автоматическое подключение до 12 видеопотоков по тревогам от датчиков.
25. Ведение журнала событий в локальной базе данных.
26. Сохранение коротких тревожных видео роликов (в файловой системе) и ссылок на них в журнале событий.
27. Просмотр сохраненных видеороликов непосредственно из журнала событий.
28. Автоматическое резервное копирование файлов программы по расписанию.

2.2. Сведения о функциональных ограничениях на применение

ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» предназначено исключительно для функционирования на сервере АСОИ (ЮСДП.466219.003) комплекса инженерно-технических средств охраны «Мурена 1 СВ» (ЮСДП.425148.004).

3. ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1. Алгоритм программы

3.1.1. Алгоритм создания и настройки объекта охраны

Общий алгоритм работы программы в части создания и настройки объекта охраны представлен на рисунке 1. Настройка проекта объекта охраны выполняется администратором АРМ.

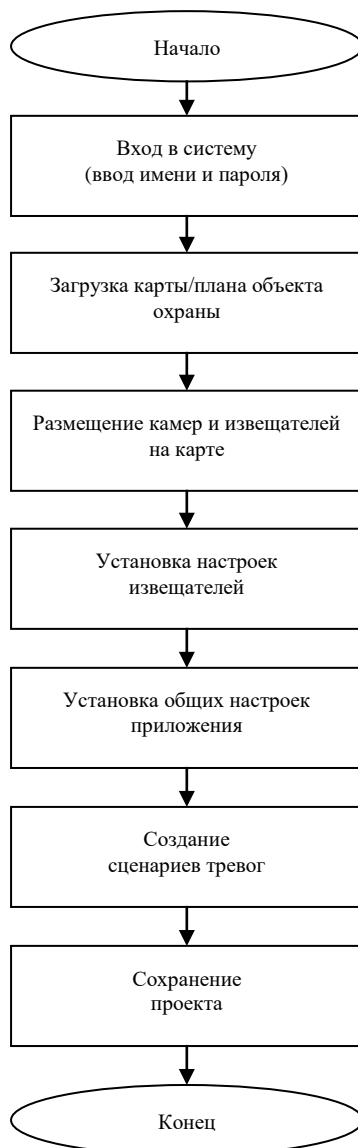


Рисунок 1 - Алгоритм работы программы в части создания и настройки объекта охраны

3.1.2. Алгоритм мониторинга объекта охраны

Алгоритм работы программы в части мониторинга объекта охраны представлен на рисунке 2. Мониторинг объекта охраны может выполняться как администратором, так и оператором АРМ.



Рисунок 2 - Алгоритм работы программы в части мониторинга объекта охраны

3.2. Используемые методы

ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» разработано на языке программирования C++.

При разработке использовались следующие методы и парадигмы программирования:

1. Объектно-ориентированное программирование.
2. Модульность.
3. Схема “Модель-Представление-Контроллер”.
4. Событийно-ориентированное программирование.

Объектно-ориентированное программирование использовалось на всех этапах разработки. Логика разрабатываемого программного обеспечения была разбита на классы с соблюдением принципов абстракции, инкапсуляции, наследования и полиморфизма. При разработке использовался объектно-ориентированный язык программирования C++ в редакции C++11.

Следствием использования объектно-ориентированного программирования также является модульность программного обеспечения и применение схемы модель-представление-контроллер для разделения графического интерфейса пользователя, логики приложения и работы с данными.

Событийно-ориентированное программирование применялось при создании графического интерфейса пользователя. При разработке графического интерфейса использовался декларативный язык программирования QML, а также система мета-объектов библиотеки Qt.

3.3. Структура программы с описанием составных частей и связей между ними

3.3.1. Структура программы

Логическая структура ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» состоит из следующих функциональных компонентов и подсистем:

1. Графический интерфейс пользователя.
2. Логическое ядро.
3. Работа с извещателями.
4. Работа с видео.
5. Видеорегистратор.
6. Журнал событий.

Схема взаимодействия компонентов приведена на рисунке 3.

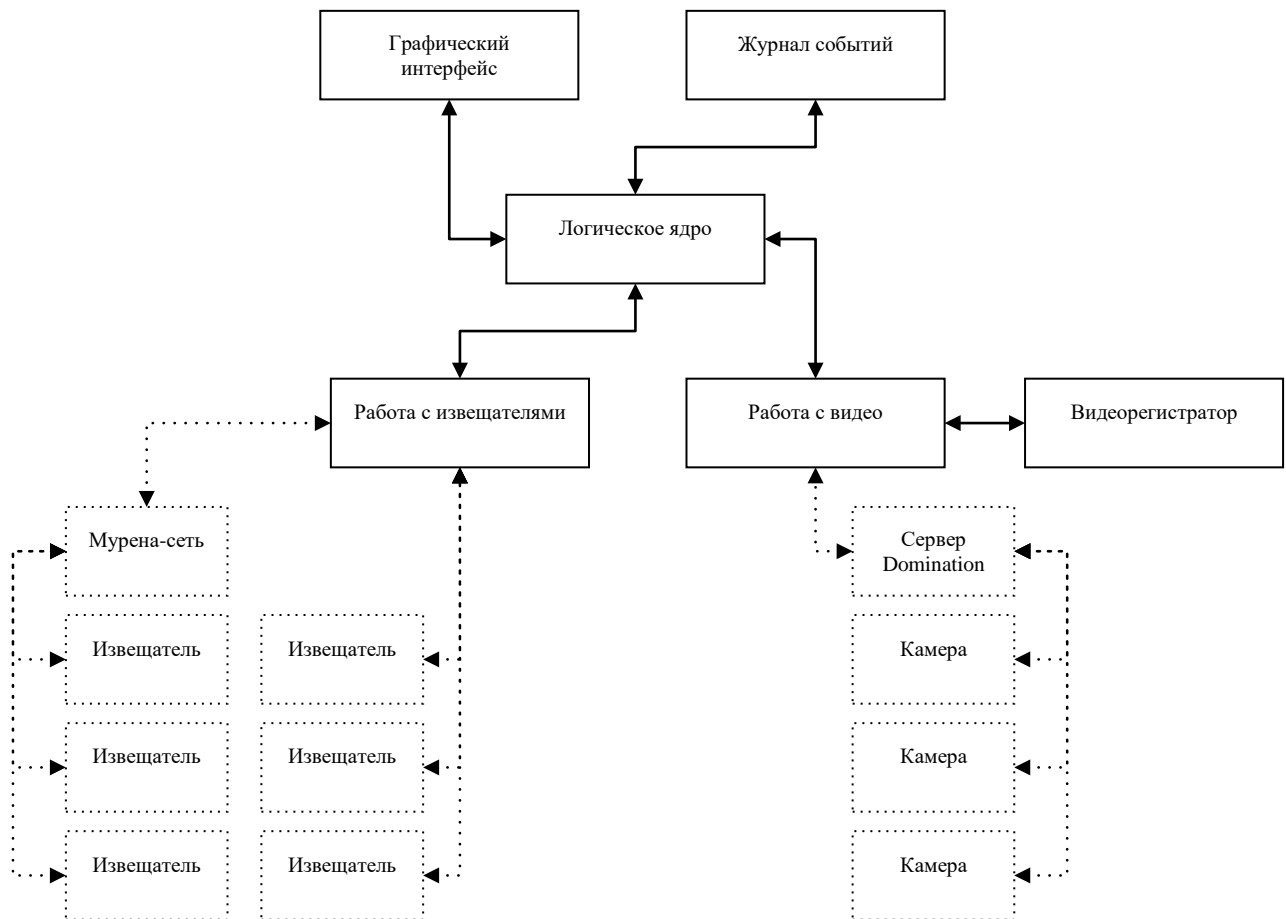


Рисунок 3 – Схема взаимодействия компонентов

Графический интерфейс пользователя представляет собой совокупность диалоговых окон, предназначенных для взаимодействия программного обеспечения с пользователем. Набор доступных диалоговых окон зависит от роли пользователя, выбранной при входе в систему.

Логическое ядро предназначено для обработки входного потока данных и принятия решений – формирования тревог, управления релейными камерами и релейными выходами извещателей.

Подсистема работы с извещателями представляет собой программную реализацию протокола Мурена и включает в себя поиск и опрос устройств на шине, работу с пакетами протокола Мурена, и т.п.

Подсистема работы с видео предназначена для работы с телевизионными камерами, входящими в состав комплекса охраны. Данная подсистема включает в себя программную реализацию протокола Domination API, предназначенного для работы с видеосерверами Domination, а также реализацию протокола RTSP для вывода видеопотоков на экран. Подсистема работы с видео позволяет просматривать на отдельном экране до 12 видеопотоков, управлять положением камеры, оснащенной поворотным устройством, создавать и вызывать предустановки положений телевизионной камеры.

Подсистема видеорегистратора решает задачу записи видеофрагментов в журнал событий.

Подсистема журнала событий предназначена для сохранения и просмотра сведений о событиях, произошедших на объекте охраны. В журнал событий сохраняются все сведения об изменении состояний извещателей, о тревогах и неисправностях. Также в журнал сохраняются видеофрагменты, соответствующие тревогам. Просмотр журнала событий осуществляется из отдельного окна. Для удобства поиска в журнале присутствуют фильтры событий по дате, источнику, типу и результату события. Журнал событий можно сохранить в текстовом формате на внешний носитель, а также распечатать.

3.3.2. Графический интерфейс пользователя

Данная подсистема реализует общий графический интерфейс пользователя. Модуль включает в себя несколько диалоговых окон:

- окно просмотра карты объекта охраны;
- окно редактирования объекта охраны;
- окно просмотра видеопотоков;
- окно редактирования сценариев тревог;
- окно настроек;
- окно просмотра журнала событий.

Исходные тексты подсистемы графического интерфейса пользователя расположены в подкаталоге `gui` каталога с исходными текстами программы. Графический интерфейс реализован на языке разметки QML, и включает в себя как стандартные элементы управления, такие как кнопки, поля текстового ввода, списки, слайдеры, так и специфические объекты, такие как карта или анимированные списки событий. Карта объекта охраны управляется при помощи мыши и клавиш по аналогии с известными картографическими сервисами, такими как Google Maps и Yandex Maps.

3.3.3. Логическое ядро

Данная подсистема выполняет функции диспетчеризации информационных потоков, поступающих от различных компонентов и подсистем ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux». Ядро реализует логику взаимодействия с извещателями, видеокамерами и выполняет обработку действий пользователя, а также формирует события охраны и реакции на них.

Исходные тексты модуля логического ядра расположены в подкаталоге `logic` каталога с исходными текстами программы. Логическое ядро реализовано на языке C++ с использованием библиотеки Qt, в том числе, системы сигналов-слотов и метаобъектной системы. Для расчета картографических данных используется библиотека OpenCV.

3.3.4. Работа с извещателями

Данная подсистема предназначена включает в себя программную реализацию протокола Мурена. В ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» реализована логика КЦПО протокола

Мурены, производящего опрос и управление извещателями на 4 независимых линиях. Связь с устройствами по протоколу Мурена обеспечивается как непосредственно через RS485 (через конвертер USB/RS485 и COM-порт), так и через концентратор Мурена-Сеть по протоколу TCP.

Работа с извещателями реализована на языке C++ с использованием библиотеки Qt, в том числе, системы сигналов-слотов и метаобъектной системы. Для работы с COM-портом использовался модуль serialport библиотеки Qt. Для работы с протоколом TCP использовался модуль network библиотеки Qt.

3.3.5. Работа с видео

Подсистема работы с видео решает задачи обработки и вывода видеoinформации. Состоит из следующих структурных компонентов:

- видеомонитор;
- управление камерами.

Видеомонитор предназначен для просмотра видеопотоков. В ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» поддерживается одновременный просмотр до 12 видеопотоков в одном окне.

Модуль управления камерами представляет собой программную реализацию протокола Domination API для управления камерами, подключенными к серверу Domination. Управление камерами включает в себя:

- управление поворотным устройством камеры;
- управление фокусным расстоянием камеры;
- сохранение текущей позиции камеры в виде пресета;
- активация ранее сохраненного пресета камеры.

Видеомонитор реализован на языке разметки QML. Управление камерами реализовано на языке C++ с использованием библиотеки Qt, в том числе, системы сигналов-слотов и метаобъектной системы. Для работы с протоколом TCP использовался модуль network библиотеки Qt.

3.3.6. Видеорегистратор

Видеорегистратор решает задачу записи видеофрагментов в журнал событий. Видеорегистратор выполнен в виде отдельного исполняемого файла и взаимодействует с основным приложением посредством протокола WebSockets с использованием для передачи информации формата JSON.

Видеорегистратор осуществляет запись видеофрагментов для последующего их просмотра из журнала событий. Возможна запись начиная с определенного времени до возникновения события, длительность предзаписи задается в настройках программного обеспечения, по умолчанию записывается 10 секунд до возникновения события. Записанные видеофрагменты

разбиваются на фрагменты с настраиваемой длительностью, по умолчанию видео разбиваются на фрагменты длительностью в 1 минуту.

Видеорегистратор реализован на языке C++ с использованием библиотеки Qt, в том числе, системы сигналов-слотов и метаобъектной системы и использует для работы внешние вызовы установленной в системе библиотеки gstreamer. Для работы с протоколом WebSockets использовался модуль websockets библиотеки Qt.

3.3.6. Журнал событий

Подсистема журнала событий реализует функции сохранения происходящих в системе охраны событий и формирования отчетов на основании различных критериев, задаваемых оператором.

Журнал событий реализован на языке C++ с использованием библиотеки Qt, в том числе, системы сигналов-слотов и метаобъектной системы. Для печати отчетов использовался модуль printsupport библиотеки Qt.

4. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Технические средства используемой ЭВМ должны соответствовать требованиям, рекомендованным для установки операционной системы Astra Linux Special Edition 1.7. Рекомендуемые параметры используемой ЭВМ (архитектуры Intel):

- разрешение видеомонитора 1920x1080;
- процессор Intel Core i5 10-го поколения;
- 16 ГБайт оперативной памяти;
- 200 ГБайт свободного места на жестком диске.

Операторы, работающие с ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux», обязаны обладать навыками работы с ЭВМ, знать основные команды и порядок работы с ОС Astra Linux Special Edition 1.7 и ознакомиться с эксплуатационными документами на ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux».

5. ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

5.1. Способ вызова программы

Для запуска ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» необходимо выбрать ярлык «ЮСБ» на рабочем столе операционной системы, либо ярлык «ЮСБ» в стартовом меню операционной системы в подкаталоге «ЮМИРС». Запуск видеорегистратора, выполненного в виде отдельного исполняемого файла, производится автоматически.

5.2. Точка входа в программу

Точкой входа в программу является функция `main()`, расположенная в файле `main.cpp` в каталоге с исходными текстами программы.

6. ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Входными данными для ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» являются видеопотоки и поступающие по техническим средствам связи данные о состоянии камер и извещателей, входящих в состав комплекса инженерно-технических средств охраны «МУРЕНА 1 СВ» (ЮСДП.425148.004).

Программное обеспечение позволяет работать видеопотоками по протоколу RTSP. Поддерживаются любые видеопотоки, реализующие стандарт Real Time Streaming Protocol (RTSP) в соответствии с документом RFC2326 (<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2326>) и использующие видеокодек h.264 в соответствии со стандартом ISO/IEC 14496-10. Для интеграции видеопотока в программное обеспечение необходимо знать соответствующий ему адрес (RTSP URL).

Работа с видекамерами осуществляется посредством протокола Domination API, описанного в спецификации “Domination HTTP API” версии 2.1.4.0.

Работа с извещателями осуществляется посредством протокола Мурена версии 20.9 от 17.12.2020. Краткое описание протокола приведено ниже.

Данные о состоянии передаются в виде кадров. Структура кадра приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура кадра протокола Мурена

№ байта	Кодирование байта	Содержимое
1	0x90	1-й байт заголовка кадра
2	0xEB	2-й байт заголовка кадра
3	0xXX	Общая длина кадра (количество передаваемых байтов в кадре с учетом заголовка);
4	0xXX	Адрес получателя
5	0xXX	Адрес отправителя
6	0xXX	Последовательный номер передаваемого данным абонентом кадра по модулю 256
7	0xXX	Тип кадрового параметра
8	0xXX = n	Длина параметра в байтах
9...9 + (n - 1)	0xXX, ...	Значение параметра
...
N-1, N	0xXX, 0xXX	Контрольная сумма CRC16

Общая длина кадра не может быть больше 255 байтов. Минимальная длина кадра равна 8 байтам. В общем случае кадр может не содержать ни одного кадрового параметра, при этом, поля тип, длина и значение кадрового параметра отсутствуют. Все возможные типы кадровых параметров и кодирование различных кадровых параметров описаны в спецификации протокола. В кадре могут передаваться несколько кадровых параметров, при этом длина кадра не должна превышать максимально возможную длину.

7. ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Выходными данными ПО «ЮМИРС Средства Безопасности Linux» является графический интерфейс, предоставляющий пользователю информацию о событиях, происходящих в системе охраны, и дающий возможность управления средствами охраны, а также журнал событий. Графический интерфейс пользователя описан в программных документах:

1. «Программное обеспечение «ЮМИРС Средства безопасности Linux. Руководство оператора», ЮСП.425979.169 34 01.
2. «Программное обеспечение «ЮМИРС Средства безопасности Linux. Руководство администратора», ЮСП.425979.169 92 01.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ	–	автоматизированное рабочее место
БД	–	база данных
ГИП	–	графический интерфейс пользователя
ДЛ	–	должностное лицо
ОС	–	операционная система
ПД	–	программная документация
ПО	–	программное обеспечение
ЭВМ	–	электронно-вычислительная машина

[illegible][illegible]