

**Программное обеспечение
для отображения топологии домена
и диагностики состояния репликации LDAP-каталога
Granulex Insight**

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ЛИСТОВ 21

Москва, 2025 г.

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является описанием функциональных характеристик программного изделия «Программное обеспечение для отображения топологии домена и диагностики состояния репликации LDAP-каталога Granulex Insight».

В данном документе приводится следующая информация:

- Введение;
- Термины и определения;
- Общие сведения;
- Функциональное назначение и область применения Программы;
- Описание архитектуры Программы;
- Используемые технические средства;
- Импортозамещение и противодействие санкционной политике;
- Установка Программы. Режимы работы Программы;
- Вызов и загрузка Программы.

Содержание

1. Введение.....	6
2. Термины и определения.....	7
3. Общие сведения	9
3.1. Наименование Программы	9
3.2. Версия Программы.....	9
3.3. Разработчик Программы	9
3.4. Программное обеспечение, необходимое для функционирования Программы.....	9
3.5. Языки программирования, на которых написана Программа	9
4. Функциональное назначение и область применения Программы	11
4.1. Назначение Программы	11
4.2. Область применения Программы	11
4.3. Функциональное назначение Программы	11
4.3.1. Графический интерфейс пользователя	11
4.3.2. Сбор и обновление информации.....	12
4.3.3. Графическое отображение сайтов, контроллеров домена и репликации.....	13
4.3.4. Информация об ошибках репликации	13
4.3.5. Вывод консоли.....	14
4.3.6. Модель безопасности для делегирования доступа к данным	14
4.3.7. Поддержка защищённого режима работы ОС.....	15
4.3.8. Лицензирование.....	15
5. Описание архитектуры Программы	15
5.1. Основные компоненты архитектуры	15
6. Используемые технические средства	16
6.1. Требования к техническим характеристикам сервера	16
6.2. Требования к программному обеспечению сервера	17
7. Импортзамещение и противодействие санкционной политике	18
8. Установка Программы. Режимы работы Программы.....	19
8.1. Установка Программы	19
8.2. Режим работы Программы.....	19
9. Установка и запуск Программы	20
9.1. Установка Программы	20
9.2. Запуск Программы	20
10. Заключение.....	21

Список таблиц

Таблица 1. Термины и определения	7
Таблица 2. Минимальные требования к аппаратному обеспечению	16
Таблица 3. Требования к программному обеспечению	17

Список рисунков

Рисунок 1. Вывод Консоли	14
Рисунок 2. Схема архитектуры программы Granulex Insight	16
Рисунок 3. Главная страница программы Granulex Insight	20

1. Введение

Настоящий документ содержит сведения о программном изделии «Программное обеспечение для отображения топологии домена и диагностики состояния репликации LDAP-каталога Granulex Insight» (далее по тексту – «программа Granulex Insight», «Программа»).

Настоящий документ предназначен для инженерно-технических специалистов, осуществляющих эксплуатацию, поддержку и сопровождение программного изделия.

2. Термины и определения

В настоящем документе используются следующие термины и определения.

Таблица 1. Термины и определения

Термин	Определение
Бэкап	Резервная копия LDAP-каталога.
Бэкенд	Базисная часть системы, её внутренняя реализация.
Виртуальная машина	Компьютерная система, эмулирующая возможности вычислительных комплексов гостевых платформ (guest) на аппаратно-программном обеспечении хост-платформы (host).
Контроллер домена	Сервер, управляющий безопасностью и аутентификацией в доменной сети.
Логирование	Фиксация и структурирование информации о работе системы в отдельные лог-файлы с возможностью быстрого доступа к ним в случае необходимости. Файлы содержат отчет обо всем, что происходило с системой: какие действия совершались, когда это происходило, как система реагировала на события и т.д.
Мандатное разграничение доступа (МРД)	Механизм контроля доступа, при котором права определяются на основе меток безопасности, присваиваемых субъектам и объектам.
Оператор	Пользователь, который работает с программой Granulex Insight.
Операция	Любое из следующих действий оператора: - создание резервной копии; - сравнение объектов/атрибутов; - восстановление объектов/атрибутов.
Операционная система	Комплекс программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.
Резервная копия LDAP-каталога	Файл формата LDIF, создаваемый во время операции резервного копирования и хранящийся на сервере.
Репозиторий	Цифровое хранилище. Место хранения данных (файлов, программных пакетов).
Репликация LDAP-каталога	Процесс синхронного сохранения изменений копии данных на всех контроллерах домена, входящих в данную репликацию.
Сервер	Устройство, которое хранит данные и даёт доступ к ним большому числу пользователей. Сервер включает компьютер и программное обеспечение.
Служба LDAP-каталога	Программное обеспечение для центрального управления ресурсами. Используется для

	хранения, организации и представления данных.
Установочный пакет	Архив, содержащий необходимые данные для запуска и работы Программы, который распаковывается во время установки и размещает данные в определенных папках системы.
Фронтенд	Презентационная часть веб-приложений, информационной или программной системы, ее пользовательский интерфейс и связанные с ним компоненты.
GUI (Graphical User Interface)	Графический интерфейс пользователя, обеспечивающий визуальное взаимодействие с Программой.
Kerberos	Сетевой протокол аутентификации, обеспечивающий безопасный вход пользователей в систему без передачи паролей в открытом виде.
LDAP (Lightweight Directory Access Protocol)	Протокол прикладного уровня для доступа к службам каталогов, используемый для поиска и управления данными в распределённых каталогах.
LDAP-каталог	Хранилище данных с поддержкой протокола LDAP.
LDIF (LDAP Data Interchange Format)	Текстовый формат представления данных LDAP, используемый для импорта, экспорта и обмена данными между LDAP-серверами.

3. Общие сведения

3.1. Наименование Программы

Полное наименование Программы: «Программное обеспечение для отображения топологии домена и диагностики состояния репликации LDAP-каталога Granulex Insight».

3.2. Версия Программы

Номер версии Программы: «1.5.0».

3.3. Разработчик Программы

Полное наименование разработчика: Общество с ограниченной ответственностью «МД Информационные Системы» (ООО «МД Информационные Системы»).

Юридический адрес: 123022, Россия, г. Москва, ул. 1905 года, д. 7, строение 1, этаж 5, помещ. V, часть комнаты 20.

Адрес для корреспонденции: 123022, Россия, г. Москва, а/я № 70.

3.4. Программное обеспечение, необходимое для функционирования Программы

Для функционирования Программы требуется операционная система Astra Linux (Special Edition 1.7.4 или выше, с любым уровнем защищённости: максимальный – режим «Смоленск», усиленный – режим «Воронеж», минимальный – режим «Орел»). Файлы данной операционной системы должны быть установлены на сервере.

В случае функционирования серверной части Программы на оборудовании серверного комплекса с виртуализацией, предварительно должно быть установлено соответствующее программное обеспечение и должна быть сконфигурирована и настроена «виртуальная машина» с определёнными параметрами. Требования к характеристикам серверного оборудования, в том числе параметрам «виртуальных машин», приведены в разделе настоящего документа.

3.5. Языки программирования, на которых написана Программа

При разработке Программы были использованы следующие языки программирования и среды:

- Python – основной язык разработки, обеспечивающий логику работы приложения и взаимодействие с LDAP-каталогом;

- **Cython** – используется для оптимизации критичных к производительности участков кода;
- **Shell** – применяется для автоматизации процессов развертывания и управления окружением.

Все перечисленные технологии являются открытыми и не требуют лицензирования у иностранных поставщиков, что соответствует политике импортозамещения.

4. Функциональное назначение и область применения Программы

4.1. Назначение Программы

Программа Granulex Insight обеспечивает диагностику состояния репликации в режиме реального времени, отображение топологии домена, соглашений о репликации и их состояния, отслеживание ошибок и конфликтов репликации LDAP-каталога и детальную информацию о них.

4.2. Область применения Программы

Программа Granulex Insight предназначена для организаций, использующих службы LDAP-каталогов, такие как:

- FreeIPA – свободно распространяемое программное обеспечение;
- Программный комплекс ALD Pro – коммерческий продукт компании ООО «РусБИТех-Астра», использующий FreeIPA (далее по тексту – «LDAP-каталог»);

4.3. Функциональное назначение Программы

Программа Granulex Insight предоставляет функциональные возможности, перечисленные в секциях ниже.

4.3.1. Графический интерфейс пользователя

Программа Granulex Insight оснащена интуитивно понятным десктопным графическим интерфейсом пользователя (GUI), реализованным с использованием современных фреймворков для построения десктопных приложений. Интерфейс обеспечивает удобное взаимодействие с системой и включает следующие функциональные блоки:

1. Подключение к домену:

- Настройка соединения с контроллером домена (адреса сервера, номер порта, учётные данные);
- Управление подключением к контроллерам домена.
- Возможность установки защищённого подключения к серверу LDAP при помощи протокола Secure Socket Layer (SSL).

2. Работа с доменной структурой:

- Сбор информации и её автоматическое обновление через заданный интервал времени;
- Графическое отображение топологии: сайтов и контроллеров домена;

- Визуализация соглашений о репликации, направлений передачи данных и их статуса;
- Детальная информация об ошибках репликации.

3. Настройки отображения:

- Выбор цветовой схемы (тёмная/светлая тема);
- Настройка частоты обновления данных.

4. Основные элементы управления:

- Главная панель инструментов для доступа к основным операциям;
- Древовидная структура домена, отображающая все сайты и контроллеры;
- Рабочая область для визуализации топологии домена или вывода консоли;
- Информационная панель с детальными сведениями о выбранном элементе структуры.

4.3.2. Сбор и обновление информации

Программа Granulex Insight осуществляет мониторинг состояния репликации доменных служб путем анализа данных, получаемых непосредственно из доменного каталога через LDAP-запросы. Сбор данных осуществляется исключительно путём периодических LDAP-запросов с заданным интервалом. Для работы не требуется установка дополнительных агентов или компонентов на контроллеры домена.

Источник данных:

- Доменный каталог (LDAP)
- Без использования сторонних API или дополнительных источников информации

Механизм работы:

1. Периодический опрос каталога с настраиваемой частотой:
 - Стандартные интервалы: 2, 5 или 10 минут
 - Минимальный интервал: 2 минуты (рекомендуется для критичных окружений)
 - Максимальный интервал: 10 минут (для мониторинга с минимальной нагрузкой)
 - Реализована опция отключения автоматических запросов
2. Типы собираемых данных:
 - Топология домена (сайты и контроллеры)
 - Параметры соглашений о репликации
 - Направление репликации
 - Статус синхронизации
 - Коды ошибок (при наличии)

4.3.3. Графическое отображение сайтов, контроллеров домена и репликации

Granulex Insight предоставляет наглядную визуализацию топологии домена с детализацией информации.

Основные элементы отображения:

- Сайты домена отображаются как группирующие окружности серого цвета на рабочей области интерфейса;
- Контроллеры домена показываются в виде иконок с названием и индикатором статуса: зелёный – работоспособен, серый – недоступен;
- Репликации отображаются в виде цветных стрелок, указывающих направление репликации: зелёный – активное состояние, красный – неактивное;
- Контроллеры домена, которые не принадлежат ни одному сайту, объединяются группирующими окружностями красного цвета на рабочей области интерфейса и отмечены как Undefined на древовидной структуре домена в левой части рабочей области интерфейса;
- Сайты, которым не принадлежит ни один контроллер домена, отображаются пустыми несвязанными окружностями серого цвета на рабочей области интерфейса, их название также отображается на древовидной структуре домена в левой части рабочей области интерфейса.

Интерактивное взаимодействие:

- Выбор любого элемента на древовидной структуре домена выводит его детальные свойства на информационную панель в правой части рабочей области интерфейса;
- Выбор иконки контроллера домена или стрелки репликации на схеме топологии домена выводит их детальные свойства на информационную панель в правой части рабочей области интерфейса;
- При наведении курсора на сайт на схеме топологии домена отображается его название;
- Выбор контроллера подсвечивает связанные стрелки репликации, скрывая несвязанные соединения;
- Присутствует возможность масштабирования схемы (зум).

4.3.4. Информация об ошибках репликации

Granulex Insight обеспечивает детализированный мониторинг и отображение ошибок репликации доменных служб. Ошибки выделяются красной подсветкой на соответствующих элементах топологии. Для каждой ошибки отображается:

- Задействованные контроллеры домена;
- Текущий статус;
- Причина возникновения ошибки;
- Текстовое описание ошибки;
- Технические детали сбоя;
- Дата и время обнаружения ошибки.

4.3.5. Вывод консоли

Granulex Insight предоставляет детализированный лог операций в консольном интерфейсе. Формат сообщений:

- Полная временная метка (дата и время);
- Описание выполняемой операции;
- Статус выполнения:

[OK] - для успешных операций

[FAILED] - ошибка выполнения с описанием причины.

Сценарий вывода:

1. Старт операции обновления данных;
2. Поиск и проверка доступности контроллеров домена;
3. Проверка статуса репликации;
4. Финализация операции с итоговым статусом.

Пример вывода:

```
18.07.2025 15:28:56 Start collecting data
18.07.2025 15:28:56 STEP 1. Connecting to base domain controller
18.07.2025 15:28:56 Started
18.07.2025 15:28:56 Connecting to dc02.granulex.test...
18.07.2025 15:28:56 [OK] Connected to dc02.granulex.test
18.07.2025 15:28:56 Retrieving data...
18.07.2025 15:28:56 Default naming context retrieved from RootDSE: dc=granulex,dc=test
18.07.2025 15:28:56 Locations found: 1
18.07.2025 15:28:56 Domain controllers found: 2
18.07.2025 15:28:56 Retrieving data from dc02.granulex.test completed
18.07.2025 15:28:56 STEP 1. Finished
18.07.2025 15:28:56 STEP 2. Connecting to other domain controllers
18.07.2025 15:28:56 Started
18.07.2025 15:28:56 Connecting to dc01.granulex.test
18.07.2025 15:28:56 [FAILED] Failed to connect to dc01.granulex.test (ping: success)(port 53: available)(port 88: available)
18.07.2025 15:28:56 STEP 2. Finished
18.07.2025 15:28:56 STEP 3. Getting replica info from domain controllers
18.07.2025 15:28:56 Started
18.07.2025 15:28:56 Getting replica info from dc02.granulex.test...
18.07.2025 15:28:56 [OK] Replication agreements retrieved: 1
18.07.2025 15:28:56 Reading replica info from dc02.granulex.test completed
18.07.2025 15:28:56 STEP 3. Finished
18.07.2025 15:28:56 Data collection completed
```

Рисунок 1. Вывод Консоли

Ключевые особенности:

- Все записи соответствуют моментам выполнения LDAP-запросов по установленному интервалу;
- Сохраняется полная хронология выполнения операций;
- Детальная диагностика проблем с привязкой к времени возникновения;
- Возможность копирования текста из консоли для дальнейшего анализа.

4.3.6. Модель безопасности для делегирования доступа к данным

- Обязательная аутентификация пользователей при входе для работы с продуктом;
- Возможность установки защищённого подключения к серверу LDAP при помощи протокола Secure Socket Layer (SSL).

4.3.7. Поддержка защищённого режима работы ОС

Программа Granulex Insight поддерживает режим функционирования в условиях включенной системы мандатного разграничения доступа, которая присутствует в семействе операционных систем Astra Linux с установленным максимальным уровнем защищенности (режим функционирования «Смоленск»).

4.3.8. Лицензирование

Доступность функциональных возможностей продукта регулируется при помощи лицензионного ключа. Лицензионный ключ представляет собой текстовый файл с данными о выписанной лицензии:

- Наименование клиента;
- Срок предоставления лицензия;
- Срок предоставления технической поддержки;
- Номер лицензии;
- Тип лицензии;
- Наименование продукта;
- Версия продукта;
- Количество пользователей.

Файл лицензионного ключа генерируется сотрудниками компании-производителя продукта для конкретного заказчика при помощи специальной программы. Её описание приведено в документе «Описание программы генерации файлов лицензионных ключей».

После создания файла лицензионного ключа он передаётся заказчику. Процедура установки файла лицензионного ключа описана в документе «Руководство по установке».

5. Описание архитектуры Программы

Программа реализована в виде десктопного приложения:

- Интерфейс приложения – набор графических окон для взаимодействия с LDAP-каталогом;
- Представление данных – содержит описание моделей данных и операций над ними;
- Представление логики – модули для обработки запросов, взаимодействия с LDAP-сервером и управления данными.

5.1. Основные компоненты архитектуры

1. Интерфейс приложения обеспечивает:

- Ввод параметров подключения к LDAP-серверу;
- Навигацию по дереву сайтов и контроллеров домена;

- Отображение сайтов и связанных с ними контроллеров домена, направлений репликации между контроллерами;
- Вывод на информационную панель детальных сведений о выбранных объектах, описание ошибок репликации;
- Предоставление детализированного лога операций в консольном интерфейсе.

2. Представление логики (бэкенд):

- Взаимодействие с LDAP-сервером через протокол LDAP v3;
- Периодический опрос каталога с настраиваемым интервалом (2/5/10 мин);

3. Слой данных:

- LDAP-каталог FreeIPA;
- LDAP-каталог ALD Pro.



Рисунок 2. Схема архитектуры программы Granulex Insight

6. Используемые технические средства

Для корректной установки и настройки программы Granulex Insight должны быть обеспечены требования, описанные ниже.

6.1. Требования к техническим характеристикам сервера

Для установки и работы программного обеспечения Granulex Insight может быть использовано следующее оборудование:

- Физические серверы;
- Виртуальные машины, функционирующие в составе серверных комплексов на базе систем виртуализации.

Минимальные требования, предъявляемые к аппаратному обеспечению сервера, на который устанавливается программа Granulex Insight, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Минимальные требования к аппаратному обеспечению

Наименование	Значение
Архитектура процессора	x64
Количество ядер	2
Тактовая частота процессора (CPU)	3.6 ГГц

Наименование	Значение
Объем оперативной памяти (RAM)	4 Гб
Свободный объем жесткого диска	20 Гб

6.2. Требования к программному обеспечению сервера

Корректная установка и работа Granulex Insight обеспечивается на программных платформах при использовании программных компонентов, указанных в таблице 3.

Таблица 3. Требования к программному обеспечению

Наименование	Значение
Операционная система	Astra Linux Special Edition 1.7.4 или выше с любым уровнем защищённости: максимальный (режим «Смоленск»), усиленный (режим «Воронеж»), минимальный (режим «Орел»)
Службы каталога LDAP	389 Directory Server в составе пакетов: FreeIPA (входит в дистрибутив ОС) или ALDPro (версии 2.1 или выше)

7. Импортозамещение и противодействие санкционной политике

Программное изделие «Программное обеспечение для отображения топологии домена и диагностики состояния репликации LDAP-каталога Granulex Insight» является полностью российской разработкой.

При разработке данного программного изделия были использованы программные компоненты только российской разработки, а также программные компоненты с открытым кодом, не требующие приобретения лицензий или получения специальных разрешений у иностранных поставщиков.

Использование программного изделия «Программное обеспечение для отображения топологии домена и диагностики состояния репликации LDAP-каталога Granulex Insight» позволяет полностью устранить риски наложения санкционных ограничений и запретов, которые могут возникнуть при использовании аналогичного программного обеспечения иностранного производства.

8. Установка Программы. Режимы работы Программы.

8.1. Установка Программы

Перед началом использования программа Granulex Insight должна быть предварительно установлена на сервер клиента.

Порядок установки и настройки Программы описан в документе «Руководство по установке».

8.2. Режим работы Программы

Программа Granulex Insight может быть использована в любое время (запуск по требованию).

9. Установка и запуск Программы

9.1. Установка Программы

Программа Granulex Insight поставляется в виде установочного пакета для операционных систем семейства Astra Linux. Процесс установки включает:

- Запуск установочного пакета;
- Выбор каталога установки;
- Настройку параметров интеграции с системой;
- Создание ярлыков для быстрого запуска.

9.2. Запуск Программы

Для запуска программы Granulex Insight можно воспользоваться одним из методов:

1. Через графический интерфейс. Для этого необходимо нажать на ярлык Программы на рабочем столе или в меню.
2. Через интерфейс командной строки (терминал). Для этого необходимо ввести название Программы *granulex-insight-freeipa*.

После загрузки интерфейса необходимо ввести данные для авторизации, указав адрес LDAP-сервера, номер порта, имя пользователя (username) или полное различимое имя пользователя (distinguished name) и пароль. При успешной аутентификации откроется основное окно Программы с возможностью просмотра топологии домена (Рисунок 3).

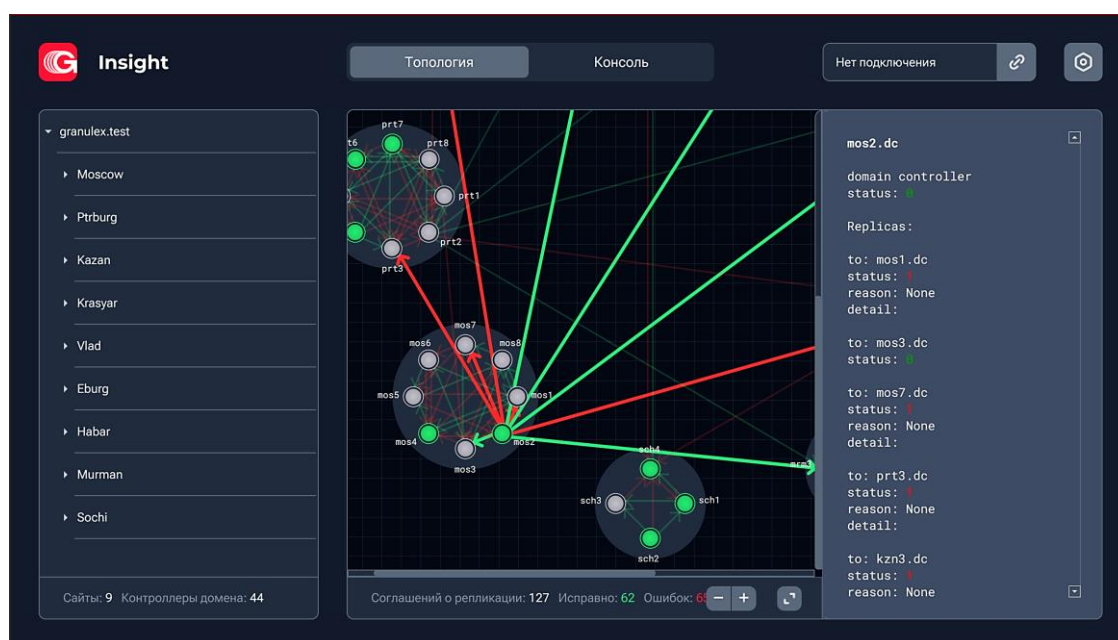


Рисунок 3. Главная страница программы Granulex Insight

Дальнейшая работа со всеми имеющимися функциональными возможностями Программы описана в документе «Руководство пользователя».

10. Заключение

В текущем документе перечислены все основные функциональные характеристики программного обеспечения Granulex Insight. Полная сопроводительная документация Программы включает в себя следующие документы:

- Руководство по установке;
- Руководство пользователя.