

Описание технической архитектуры Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и модулей

Редакция документа: 09 июля 2024 года

Copyright ООО «СИСТЕМАТИКА», 2003-2024, Все права защищены

Оглавление

1.	Введение.....	2
2.	Краткое описание Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» ..	2
3.	Архитектура серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» ..	2
4.	Стек разработки серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» ..	3
5.	Гарантированная обработка финансовых транзакций ..	3
6.	Компонент: «Systematica Message Bus». Проприетарная шинная технология «Systematica Message Bus» и проприетарная сервисная архитектура ..	3
7.	Компонент: База данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» ..	5
8.	Компонент: Модели данных Программного Обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» (объекты системы и соответствующие SQL таблицы).....	5
9.	Компонент: Метадата процессор «Systematica Metadata Processor» ..	6
10.	Компонент: «Systematica DB Adapter» ..	8
11.	Компонент: «Systematica Jongleur Server» ..	8
12.	Компонент: «Systematica Repository Server».....	8
13.	Компонент: «Systematica License Server».....	9
14.	Компонент: «Systematica Market Data Server» ..	9
15.	Компонент: «Systematica Event Manager».....	9
16.	Компонент: «Systematica DB Back-end Server Extensions».....	9
17.	Компонент: «Systematica Data Loader».....	9
18.	Типовая конфигурация установки Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure». Все компоненты серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и модулей установлены на одном сервере.....	10

1. Введение

Данный документ описывает техническую архитектуру серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» включая, но не ограничиваясь информацией о компонентах и частях, из которых состоит Программное обеспечение «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», и их информационным взаимодействием и интерфейсами.

2. Краткое описание Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure»

«Systematica Radius Enterprise Infrastructure» – серверное программное обеспечение платформы «Systematica Radius Enterprise» *, предназначенное для автоматизации фронт- и мидл- офис подразделений банков, инвестиционных, брокерских и страховых компаний в части учета операций на финансовых рынках (фондовый, валютный, денежный рынки и рынок производных финансовых инструментов), включая аналитическую обработку сделок, платежей и пр.

** Платформа «Systematica Radius Enterprise» - это обобщенное название для набора программного обеспечения, включающее в себя обязательную лицензию «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и программное обеспечение опциональных дополнительных Модулей.*

Программное обеспечение «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» поддерживает и позволяет подключать дополнительные модули платформы «Systematica Radius Enterprise» (далее Модули), например Модули для автоматизации управления позициями, рисками, ликвидностью и рыночной информацией. Программное обеспечение таких Модулей не может работать самостоятельно и требует для работы программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure». Такие Модули являются опциональными для установки у клиентов (лицензиатов) платформы «Systematica Radius Enterprise».

Программное обеспечение «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» способно взаимодействовать с различными внешними сервисами и пользовательскими приложениями, например:

- Рабочим местом пользователя «Systematica Radius Terminal»;
- Программным обеспечением для решения интеграционных задач «Systematica Modular Infrastructure»;
- Программным обеспечением сторонних компаний, которое может взаимодействовать с «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» посредством «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» API;

3. Архитектура серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure»

Серверные компоненты Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» представляют набор Linux сервисов, которые могут быть установлены и запущены на одном или нескольких серверах в зависимости от конфигурации и настройки Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» для конкретного Заказчика.

Все без исключений компоненты и сервисы Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и модули обмениваются данными по шине данных «Systematica Message Bus», которая является реализацией проприетарной шинной технологией, разработанной ООО «СИСТЕМАТИКА» (смотри описание в Разделе 6).

Подключение и информационный обмен с шиной «Systematica Message Bus» осуществляется по TCP/IP.

4. Стек разработки серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure»

Открытое и свободно распространяемое ПО третьих сторон, включая:

- ОС «Astra Linux» не ниже версии 1.7 или «Debian» версии не ниже 10 "buster";
- СУБД «PostgreSQL» не ниже версии 14 (рекомендуется 15 версия) - «Postgres Pro» или «ванильная» сборка от PGDG.

Используемые в Программном Обеспечении «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» сторонние компоненты (как внешние, так и внутренние) на основании действующих в настоящее время лицензий для используемых в Программном обеспечении версий сторонних компонент не устанавливают ограничений, препятствующих получению исключительных прав на ПО «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», препятствующих использованию заявляемого ПО «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» отдельными лицами, на территории всей Российской Федерации или на территориях отдельных ее субъектов.

Список сторонних компонент приведен в отдельном документе «Systematica_СписокСтороннегоПО.pdf».

Компиляторы и интерпретаторы

- «GCC» (GNU Compiler Collection), «Clang»: C++ компиляторы для ОС «Linux» для C++ проектов («GCC», «Clang» проекты с открытым исходным кодом);
- «.NET Core» для C# проектов («.NET Core» проект с открытым исходным кодом);
- «PL/pgSQL» для разработки SQL кода для СУБД «PostgreSQL» (проект с открытым исходным кодом);
- «CMake» система сборки для проектов на C++ с открытым исходным кодом.

5. Гарантированная обработка финансовых транзакций

Программное обеспечение «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» обеспечивает механизмы гарантированной обработки транзакций.

При получении сделок или платежей из внешних систем все данные транзакционно сохраняются в базу данных.

6. Компонент: «Systematica Message Bus». Проприетарная шинная технология «Systematica Message Bus» и проприетарная сервисная архитектура

Все без исключений компоненты и сервисы Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и модули обмениваются данными по шине данных «Systematica Message Bus», которая является реализацией проприетарной шинной технологии, разработанной ООО «СИСТЕМАТИКА».

Использование собственной проприетарной шинной технологии позволяет ООО «СИСТЕМАТИКА» полностью контролировать и развивать функциональные возможности шины «Systematica Message Bus».

«Systematica Message Bus» реализует высокопроизводительную шину для обмена иерархически структурированными данными, как в проприетарном формате, так и в форматах XML, JSON и пр.

«Systematica Message Bus» относится к классу платформ и продуктов, реализующих концепцию «Связующее программное обеспечение» ** англ. «Message Exchange Middleware». Ближайшим

схожим по характеристикам продуктом является продукция американской компании TIBCO (www.tibco.com).

*** Связующее программное обеспечение (англ. Middleware) - промежуточное программное обеспечение, программное обеспечение среднего слоя, межплатформенное программное обеспечение. Широко используемый термин, означающий слой или комплекс технологического программного обеспечения для обеспечения взаимодействия между различными приложениями, системами, компонентами.*

«Systematica Message Bus» используется для автоматизации обмена данными между всеми компонентами платформы «Systematica Radius Enterprise» - решает задачи доставки данных, событий и сообщений. Обеспечивает высокую пропускную способность. Работает полностью в памяти (In-Memory).

Концепции информационного обмена данными по шине «Systematica Message Bus»

Шина «Systematica Message Bus» построена и реализует две ключевые концепции «publish/subscribe» и «request/reply», что позволяет организовывать взаимодействие:

- **«request/reply»** или «точка-точка», адресное / точечное обращение к сервису (для RPC вызовов процедур), включая передачу SQL запросов в базы данных, запросов к специализированным сервисам или микросервисам, отвечающим за определенный набор задач;
- **«publish/subscribe»** или «широкополосная рассылка» сообщений (модель «Broadcast Message Publishing») и данных, в которых заинтересовано большое количество разных сервисов или рабочих мест пользователей, например рассылка рыночной информации, информации о позициях, остатках на счетах, различных сервисных уведомлений.

«Systematica Message Bus» поддерживает обмен информации с различными сервисами и клиентскими приложениями, которые физически могут быть установлены на сотнях различных серверов и рабочих станций.

«Systematica Message Bus» позволяет сервисам, микросервисам, компонентам и модулям подключаться и отключаться «на лету», что позволяет организовывать сервисы, которые автоматически настраивают бизнес логику своей работы от текущей конфигурации активных сервисов.

Кроссплатформенность

«Systematica Message Bus» платформо независима. Это означает, что обмен сообщениями возможен между приложениями и сервисами, подключенными к «Systematica Message Bus», которые разработаны на разных языках программирования и работают под разными операционными системами.

Стек разработки

Язык разработки «Systematica Message Bus»: C++

Поддерживаемые операционные системы: Linux («Astra Linux», «Debian»), MS Windows

Клиентский API: C++, C# .NET

Защищенная передача данных

«Systematica Message Bus» поддерживает протокол защиты транспортного уровня TLS, обеспечивающий защищенную передачу данных между компонентами «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и Модулями.

TLS используют асимметричное шифрование для аутентификации, симметричное шифрование для конфиденциальности и коды аутентичности сообщений для сохранения целостности сообщений.

7. Компонент: База данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure»

Для хранения всех данных используется СУБД «PostgreSQL» 14 (рекомендуем 15 версию) - «Postgres Pro» или «ванильная» сборка от PGDG.

8. Компонент: Модели данных Программного Обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» (объекты системы и соответствующие SQL таблицы)

В базовой версии Программного Обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», без установленных дополнительных Модулей Разработчик поставляет более 860 SQL таблиц, которые предназначены для организации хранилища данных для системы автоматизации задач фронт- и мидл- офис подразделений финансовых организаций (банков, инвестиционных, брокерских и страховых компаний) в части учета операций на финансовых рынках (описания финансовых инструментов, сделки, платежи и пр.), включая аналитическую обработку данных о сделках и платежах.

Программное обеспечение «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» предоставляет Заказчикам (Лицензиатам) готовые и проработанные модели данных для организации real-time хранилища для следующих данных (с хранением всех данных в СУБД «PostgreSQL»):

- **Справочная информация** - описание финансовых инструментов - акции, облигации, фьючерсы, опционы, процентные ставки, волатильности и пр.;
- **Рыночная информация** - котировки и история котировок активов, финансовые индикаторы, процентные ставки и пр.;
- **Транзакционная информация** - сделки, маржин колы, платежи и пр.

Данные в хранилище импортируются (создаются / обновляются / удаляются) по командам/запросам, полученным от соответствующих системных сервисов ПО «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» посредством публикации специальных сообщений (команд) по шине «Systematica Message Bus» в «Systematica DB Adapter», который выполняет SQL транзакции в СУБД «PostgreSQL».

Данные из хранилище экспортируются во внешние системы в соответствии с настройками ПО «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

SQL таблицы создаются в базе данных с использованием сервиса (компонента) «Systematica Metadata Processor» (ПО, разработанное Разработчиком на языке «PL/pgSQL») в момент регистрации XML описания соответствующего объекта в сервисе «Systematica Metadata Processor».

В базовой версии Программного Обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», без установленных дополнительных Модулей Разработчик поставляет более 360 объектов.

Набор и описание таблиц, а также мета описания объектов Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» являются интеллектуальной собственностью Разработчика и охраняются законом.

Язык, на котором разработаны модели данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure»:

- «PL/pgSQL» СУБД «PostgreSQL»

9. Компонент: Метадата процессор «Systematica Metadata Processor»

«Systematica Metadata Processor» - это мощный и эффективный инструмент для обеспечения максимально быстрой разработки и управления структурами / схемами данных фронт и мидл офисной платформы «Systematica Radius Enterprise». Предназначен для разработки системных и пользовательских объектов (сделок, справочников и пр.), создания расширений существующих объектов (сделок и справочников).

Бизнес-сущности (типы объектов) в «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» описываются в виде XML. Это описание называется метаданными объекта и хранится в таблице «ObjectType».

Бизнес-сущность представляет собой набор таблиц, где хранятся данные объектов, и процедур/функций для работы с объектами.

Инструментальные средства «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» позволяют автоматически сгенерировать по метаданным PL/pgSQL код для создания таблиц и процедур/функций сущности.

Такой подход дает следующие преимущества:

- Унификация: каждая сущность имеет единый набор API-процедур.
- Предусматривает множество технических моментов: транзакционность и логику обработки ошибок, трансляцию кодов объектов в идентификаторы, частичное обновление объекта, реализацию отношений «мастер-детали», расширяемость сущностей за счет кастом-таблиц, аудит и ведение движений (movements) объектов, импорт и экспорт связанных объектов и др.
- Генерирует XML-ориентированные процедуры импорта/экспорта объектов, которые можно использовать как внешний интерфейс взаимодействия.
- Позволяет разработчику сфокусироваться на реализации бизнес-функций сущности.

Типы сущностей, поддерживаемые «Systematica Metadata Processor»

Предусмотрены следующие типы сущностей:

Справочник (Reference)	Описывает статический справочник. Обычно характеризуется наличием уникального строкового поля с кодом объекта, которое используется для идентификации объекта. На справочники могут ссылаться другие сущности. В момент импорта какого-либо объекта ссылку на объект справочника можно указать с помощью альтернативного кода объекта. Для справочников можно создать группы доступа, и разграничить доступ к ним на основании ролей пользователей.
Документ (Document)	Объекты такой сущности заводятся пользователями на регулярной основе. Сущность должна иметь логический уникальный ключ из одного или нескольких полей. На документы могут ссылаться другие сущности.
Справочные данные (ReferenceAppendix)	Сущность используется для хранения данных, привязанных к справочным объектам других сущностей.
Технический (Configuration)	Сущность используется в технических целях, например, для реализации связи «многие ко многим» между другими сущностями. Описать ссылку на техническую сущность в метаданных другой сущности невозможно.
Таблица (Table)	Сущность используется для создания таблицы без триггеров, функций, процедур и системных колонок.

Котировки (MarketData)	Сущность используется для хранения рыночных котировок финансовых инструментов: содержит ссылку на Contour (опционально), ссылку на финансовый инструмент и поля котировки. Таблица сущности обычно обновляется сервером котировок «Systematica Radius Market Data Server». При ручном обновлении котировка «подхватывается» и публикуется сервером котировок.
Исторические котировки (MarketDataHistory)	Автоматически создается для каждой MarketData-сущности, у которой это явно не отключено с помощью атрибута history. Хранит исторические рыночные котировки финансовых инструментов. Состав полей совпадает с парной MarketData-сущностью и имеет два дополнительных поля: HistDate и HistDateTo.
Исторические данные (History)	История объектов другой (мастер) сущности. Создается автоматически на основании описания мастер-сущности с признаком history="yes". История может быть одно- или двухуровневой. Таблица одноуровневой истории совпадает с таблицей мастер-сущности и имеет два дополнительных поля: HistDate и HistDateTo. История ведется отдельно по каждой записи из мастер-сущности. Двухуровневая история имеет две таблицы: таблицу Master исторических срезов и таблицу AppendixMultiple значений среза. Пример: история поверхности волатильности, где первая таблица указывает исторических срез (поверхность + дата), а вторая – точки поверхности в рамках исторического среза.
Расширение (Extension)	Описывает сущность-расширение типов Reference и Document. Используется для кастомизации – добавления полей в другую сущность, и логики модификации ее объектов.
Плагин (Plugin)	Описывает сущность-расширение (аналогична кастом-процедурам в Радиусе), которую можно подключать к записям другой сущности. К разным записям одной и той же сущности можно подключать разные плагины. Каждый плагин обладает собственным набором полей. Ссылка на подключенный к записи плагин хранится в одном из полей этой записи. Данные (поля) плагина хранятся в виде XML также в одном из полей записи.
Поля workflow-действия (WorkflowAction)	Используется механизмом жизненных циклов (workflow). Описывает поля, которые указываются при вызове действия жизненного цикла. Таблицы для сущности такого типа не создаются. Регистрация сущности в системе ведет к регенерации процедуры WorkflowAction_Helper_Normalize, которая выполняет системную логику жизненных циклов и вызывается из IUD-процедуры.
SuperBlotter	Сущность данного типа не имеет таблиц и процедур в БД. Используется механизмом SuperBlotter.

Инструментарий разработчика описан в документе «Systematica Radius Enterprise Metadata-processor. Руководство для разработчика».

Выше приведены выдержки из этого документа для справки. Сам документ не приложен к списку документов для регистрации ПО «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

Документ предоставляется Заказчикам после подписания между Заказчиком и Разработчиком (ООО СИСТЕМАТИКА) Лицензионного Договора. В отношении использования информации из указанного документа сотрудники Заказчика проходят обязательное обучение, предоставляемое Разработчиком.

Язык, на котором разработан «Systematica Metadata Processor»:

«PL/pgSQL» СУБД «PostgreSQL»

10. Компонент: «Systematica DB Adapter»

«Systematica DB Adapter» - программное обеспечение сервиса, который обеспечивает управление и выполнение запросов (полученных из шины «Systematica Message Bus» от компонент и сервисов программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», включая Модули) к базе данных программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

В зависимости от требуемой конфигурации для установок с репликацией данных в отдельные ядра Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» на одной шине могут быть настроены несколько «Systematica DB Adapter» с уникальными кодами-идентификаторами для адресации к ним запросов, поступивших из шины «Systematica Message Bus».

«Systematica DB Adapter» поддерживает механизмы разрешенных именованных пулов очередей запросов с ограничением по количеству одновременных запросов, передаваемых в базу данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

«Systematica DB Adapter» поддерживает механизм кэширования данных ответов на запросы для оптимизации обращений к базе данных для одинаковых запросов от клиентов.

«Systematica DB Adapter» ведет детальную статистику по запросам для анализа техническими и DB администраторами для идентификации и оптимизации долгих запросов.

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к шине «Systematica Message Bus» с поддержкой TLS.
- TCP/IP к СУБД PostgreSQL (API libpq / PostgreSQL)

11. Компонент: «Systematica Jongleur Server»

«Systematica Jongleur Server» - программное обеспечение сервиса, который обеспечивает публикацию иерархических сообщений из базы данных программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» в шину «Systematica Message Bus» для организации обмена сообщениями с другими компонентами и сервисами программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure», включая дополнительные Модули.

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к шине «Systematica Message Bus» с поддержкой TLS.
- TCP/IP к СУБД PostgreSQL (API libpq / PostgreSQL)

12. Компонент: «Systematica Repository Server»

«Systematica Repository Server» - программное обеспечение сервиса, который реализует:

- Единый централизованно управляемый и обновляемый репозиторий экранных форм и бизнес логики форм для предоставления этого репозитория рабочему месту пользователя.
- Единое централизованно управляемое и обновляемое хранилище шаблонов печати документов;
- Предоставляет сервис для автоматического обновления ПО рабочего места ПО «Systematica Radius Terminal»

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к шине «Systematica Message Bus» с поддержкой TLS.

13. Компонент: «Systematica License Server»

«Systematica License Server» – программное обеспечение сервиса, который реализует сервер лицензий для активации Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и Модулей.

Файл лицензий, генерируемый Разработчиком для активации работы Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и Модулей привязывается к уникальной метке, сгенерированной для оборудования сервера.

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к шине «Systematica Message Bus» с поддержкой TLS.

14. Компонент: «Systematica Market Data Server»

«Systematica Market Data Server» - программное обеспечение сервиса, который обеспечивает работу с внешними источниками рыночной информации.

«Systematica Market Data Server» публикует в режиме реального сообщения о котировках финансовых инструментов в шину «Systematica Message Bus» для предоставления этой информации другим компонентам, сервисам и Модулям Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к шине «Systematica Message Bus» с поддержкой TLS
- TCP/IP к СУБД PostgreSQL (API libpq / PostgreSQL)

15. Компонент: «Systematica Event Manager»

«Systematica Event Manager» - программное обеспечение сервиса, который реализовывает в базе данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» внутренние очереди и обработчики событий из этих очередей.

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к СУБД PostgreSQL (API libpq / PostgreSQL)

16. Компонент: «Systematica DB Back-end Server Extensions»

«Systematica DB Back-end Server Extensions» - программное обеспечение сервиса, который поддерживает программные расширения для специализированной обработки данных, полученных из СУБД PostgreSQL.

17. Компонент: «Systematica Data Loader»

«Systematica Data Loader» - программное обеспечение утилиты для загрузки данных в базу данных «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».

Утилита предназначена для массовой загрузки данных.

Техническое сетевое подключение:

- TCP/IP к СУБД PostgreSQL (API libpq / PostgreSQL)

18. Типовая конфигурация установки Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure». Все компоненты серверного Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure» и модулей установлены на одном сервере.

Установка программного обеспечения проводится сотрудниками Разработчика, либо обученными и сертифицированными сотрудниками Заказчика.

Подключение программного обеспечения рабочих мест (разработанных Правообладателем) производится по TCP/IP подключению к шине «Systematica Message Bus».

Внешние приложения могут использовать процедурный API базы данных Программного обеспечения «Systematica Radius Enterprise Infrastructure».