

Описание технической архитектуры ПО

Оглавление

1. Общие сведения о построении	3
1.1. Трехуровневая архитектура	3
1.2. Языки и платформа	3
2. Описание технологии	4
2.1. Инструменты создания и редактирования объектов разработки	4
2.2. Инструменты поддержки совместной работы разработчиков	4
2.3. Инструменты подготовки документации для прикладных решений	5
2.4. Инструменты обучения для разработчиков прикладных решений	5
2.5. Инструменты интроспекции хранимых данных и прикладных решений	5
2.6. Инструменты подготовки отчетов	5
2.7. Инструменты контроля качества прикладных решений	5
2.8. Механизмы расширения и доработки бизнес-функциональности	6
2.9. Встроенные API и объекты разработки	6
2.10. Инструменты разработки пользовательского интерфейса	6
2.11. Среда исполнения прикладных бизнес-решений	7
2.12. Базовые функции платформы	7
2.13. Инструменты межсистемной интеграции	8
2.14. Инструменты инсталляции, конфигурирования, обновления	8
2.15. Системы управления базами данных	8
2.16. Инструменты мониторинга	8
2.17. Вычислительная инфраструктура	8
2.18. Поставка платформы	9
2.19. Безопасность	9

1. Общие сведения о построении

1.1. Трехуровневая архитектура

Система **T2Plus ERP 12** поддерживает работу и в двухуровневой, и трехуровневой архитектуре, а также в их комбинации.

Двухуровневая архитектура включает в себя сервер базы данных и клиентское приложение, которое реализует прикладную бизнес-логику и визуальный интерфейс пользователя, так называемого "толстого клиента".

Трехуровневая архитектура состоит из сервера базы данных, сервера приложений, реализующего прикладную бизнес-логику, и "тонкого клиента", обеспечивающего визуальный интерфейс пользователя. Система обеспечивает возможность использования произвольного количества серверов приложений, которые могут располагаться на одном или нескольких компьютерах.

Трехуровневая архитектура заметно облегчает администрирование системы и повышает безопасность ее использования. В трехуровневой архитектуре весь программный код системы сосредоточен на сервере приложений, поэтому процесс установки обновлений и замены версий системы упрощается на порядок, исключая необходимость обновления на рабочих станциях. Конфигурирование рабочей станции сводится к указанию имени сервера и протокола доступа, вся остальная конфигурация рабочего места может храниться на сервере БД. Централизация администрирования в рамках трехуровневой архитектуры дополнительно повышает безопасность системы и защиту ее от несанкционированного доступа.

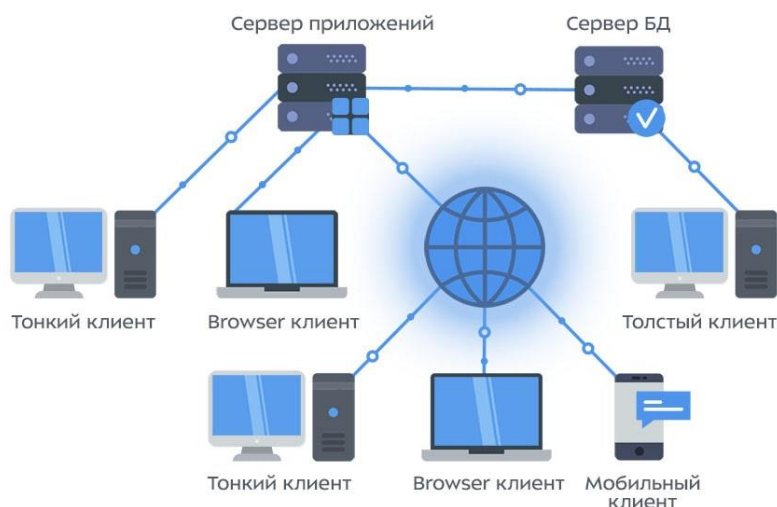


Рис. 1.

В системе реализована концепция компонентной модели: все единицы системы представляют собой компоненты, взаимодействующие между собой через специальные внутренние интерфейсы. Компоненты содержат в себе реализацию объектов, визуальную часть и специфическую работу с данными. Компоненты логически объединены в модули, а модули сгруппированы в контуры системы. Один и тот же модуль может входить в состав нескольких контуров. Состав модулей может изменяться в процессе жизненного цикла системы.

1.2. Языки и платформа

Языки программирования: C++, Delphi, JavaScript.

Платформа разработки: **T2Plus ERP 12 Инструментарий**; основной язык 4GL бизнес-логики — **VIP**.

2. Описание технологии

2.1. Инструменты создания и редактирования объектов разработки

Интегрированная среда разработки **Viper** — основной инструмент для языка **VIP**. Синтаксис. Индексация кода LSP процессором. Интерактивная работа с объектами кода по тексту (подсказка, мастер просмотра, поиска, навигации по объектам кода и структурам данных).

Подсистема **T2Plus ERP 12 Администрирование** — навигация по конфигурациям результата компиляции, бизнес-сущностям, просмотр данных БД и истории изменения данных БД.

Компонентная архитектура — позволяет удобно модифицировать и компоновать итоговое решение конечного заказчика. Основа работы платформы и поставки решений (RES-ресурсы VIP, DLL, EXE).

Визуальный редактор экранных форм. При базовой разработке экранные формы описываются удобными текстовыми конструкциями языка разметки экранов **VIP**. Также наглядно видны различия в средах контроля и сравнения версий.

Реестр настроек (и развитое API к нему) — служит для включения или выключения бизнес-функций (базовое решение содержит тысячи настроек). Реестр настроек активно используется при разработке партнерских и пользовательских решений.

Для эволюции схемы БД используются механизмы докомпиляции БД — пользовательские докомпиляции (добавление, полей, таблиц, индексов) выполняются бесшовно и безостановочно. Предусмотрены механизмы массовой поставки обновлений системы (через выпуск пакетов обновлений БД).

Язык **VIP** — является языком со строгой проверкой типов, возможно описание именованных типов для элементов БД, объектов, структурных и составных типов данных. С проверкой типов на этапе компиляции. Поскольку интерпретатор байт-кода языка **VIP** также часть системы, есть средства для работы и с типами в динамике.

Система **Проблемы и решения** — собственная разработка, трекер для учета и сопровождения ошибок и предложений, поддержки полного цикла разработки тестирования и выпуска решений, с функциями планирования и учета рабочего времени разработчиками.

Инструмент расширения бизнес-функций уровня low coding (конфигуратор, дизайнер отчетов, ТХО API, ПАТ-отчеты, скриптовые шаблоны в МТО и др.).

2.2. Инструменты поддержки совместной работы разработчиков

Среда разработки **Viper** интегрирована с системой контроля версий **SVN**.

Язык **VIP** поддерживает конструкции автоматического документирования кода #DOC (покрыты этой возможностью все сущности программы, методы, параметры, объекты, экраны и др. описание примеров с форматированием). Поиск по сформированной документации (через СНМ, сайт справки).

Интеграция со средой **Viper** предоставляет контекстный переход от идентификаторов программного кода к справке по индексированным ключевым словам или по поиску.

2.3. Инструменты подготовки документации для прикладных решений

Интерактивная CHM-справка, встроенная в приложение. Комплект пользовательской документации в PDF-формате (возможна компоновка в форматы EPUB, E-BOOK). Перекрестные ссылки, корпоративные стили форматирования, полнотекстовый поиск, индексирование ключевых слов. Контекстная привязка к элементам интерфейса целевой программы.

Автоматическая сборка и система хранения версий для исходников пользовательской документации.

Язык и компилятор **VIP** поддерживают генерацию автоматической документации на программный код. Документация контактно интегрируется как в целевое приложение, так и в среду разработки **Viper**.

2.4. Инструменты обучения для разработчиков прикладных решений

Руководство по языку **VIP**.

Документация по разработке со сквозными примерами. Документация по возможностям расширения системы и разработке отчетов.

Развитая программа — партнерский пакет.

Проработанные методички курсов обучения.

2.5. Инструменты интроспекции хранимых данных и прикладных решений

Подсистема **T2Plus ERP 12 Администрирование** — основная его задача полностью совпадает с целями данного вопроса. Просмотр и исследование модели данных БД. Консоль управления с инспекторами сущностей. Просмотр и анализ журналированных данных.

Интегрированная среда разработки **Viper** — полный анализ программного кода на основе LSP-процессора профессора языка **VIP** со множеством мастеров анализа кода.

2.6. Инструменты подготовки отчетов

FCOM — часть языка **VIP** (текст, RTF).

FastReport — интегрирован в язык **VIP** (OpenOffice — таблицы и документы; полная поддержка PDF, а также масса других форматов — XLSX, DOCX, BMP, PNG, Text и др.).

Дизайнер и генератор отчетов без программирования (по экранным табличным формам, по запросам и др. без программирования).

2.7. Инструменты контроля качества прикладных решений

Компилятор **VIP** реализует множество обоснованных проверок Warning Hint для повышения качества кода на этапе компиляции.

Статический анализатор готовых сборок ОТК — обеспечивает многие проверенные практики статического анализа и целостности интегрированной сборки.

Система автоматизированного тестирования **AQA** — обеспечивает запись и автоматический прогон тестов (включая скрипты прогона тестов, автоматизацию проверок контрольных точек, создание эталонных тестов БД, проверку функциональности, нагрузочные тесты производительности, проверку отчетов и др. виды автоматических тестов). Также поддерживает выдачу аналитики и отчетов по покрытию сетями прикладного (процент покрытия и детализация покрытия). Сквозные тесты путем записи и воспроизведения действий пользовательского интерфейса — стопроцентная поддержка всех элементов.

2.8. Механизмы расширения и доработки бизнес-функциональности

Все перечисленные способы адаптации предоставляют возможность практически бесшовной установки обновления ядра среды **T2Plus ERP 12 Инструментарий** и ядра системы **T2Plus ERP 12**, но при соблюдении рекомендаций устойчивости программного интерфейса.

Варианты "без программирования" (конфигуратор, FCOM, FastReport).

Модификация прикладной части (наследование и докомпиляция интерфейсов).

Собственная разработка в среде **T2Plus ERP 12 Инструментарий** (компилятор VIP, редактор Viper, прикладные API).

Расширение через внешние приложения (web-сервисы, OLE, COM, Active-X, DLL-export).

Интеграция на уровне СУБД (Oracle, MS SQL, PostgreSQL).

2.9. Встроенные API и объекты разработки

Unicode — частичная поддержка в подсистеме отчетности и движках СУБД.

Язык **VIP** поддерживает два диалекта:

- SQL (ASQL — декларативный язык описания данных и связей — удобен для описания интерфейса пользователя и алгоритмов обработки данных);
- DirectSQL (DSQL) — диалект SQL (аналог стандарта SQL) — унифицированно транслируется напрямую в выбранную платформу СУБД (Oracle, MS SQL, PostgreSQL).

2.10. Инструменты разработки пользовательского интерфейса

Язык **VIP**, исполняющая подсистема — поддерживают разработку как базовых экранных форм, так и их кастомизацию. Поддержка кастомизации сделана в виде нескольких технических уровней, перечислить их можно по сложности:

- 1) Внешний вид управляется динамически прикладным реестром настроек как часть нормального бизнес-процесса, экраны настраиваются.
- 2) Так называемый "Конфигуратор" — это вариант без программирования: скрыть, изменить или добавить на экране (поля, кнопки, метки и другие элементы интерфейса).
- 3) Перекрытия реализации экранных форм и их поведения на основе механизмов статического наследования языка **VIP** (вариант с минимальным программированием).
- 4) Разработка собственных окон и бесшовная интеграция их в приложение (путем добавления или замены базовых).
- 5) Возможна интеграция с внешними приложениями на уровне интерфейса пользователя в обе стороны.

Поддержка графиков и диаграмм — сделана во встроенной подсистеме генерации отчетов, с выводом на экран (как часть интерфейса) и на печать, а также экспорт в офисные форматы.

Компоновка пользовательских интерфейсов сделана через декларативное описание средами синтаксических конструкций языка **VIP**. В результате получается унифицированный и стандартизированный интерфейс пользователя. Соблюдается проработанный корпоративный стандарт пользовательского интерфейса.

2.11. Среда исполнения прикладных бизнес-решений

Сквозная трассировка вызовов объектов разработки — исполняющий движок скомпилированной программы на языке **VIP** предоставляет встроенный интерактивный пошаговый отладчик. Пошаговый отладчик также интегрирован в среду разработки **Viper**.

Кроме пошагового отладчика доступен инструмент детального журналирования всех операторов программного кода (вызовы функций, программные блоки, строки кода, операторы взаимодействия с СУБД). Журналируются все операции SQL целевой платформы СУБД. Журналируется взаимодействие пользователя с GUI. Фиксируется время операций до микросекунд. Есть инструменты для машинного массивованного анализа полученных журналов, построение профилей производительности.

Фиксация исключений исполняющей среды **VIP** с полной трассировкой стека доступна в режиме отладки и в журнализации. Исполняющая среда также выполняет регистрацию исключений уровня C++ и Pascal-кодов (с дампом стека, регистров, потоков, распределения памяти и др. полезными диагностиками).

Исполняющая среда содержит инструментарий для поиска и анализа проблем использования оперативной памяти: поиск утечек памяти, поиск поблеем "двойного" освобождения памяти, поиск проблем порчи памяти "выход за пределы блока" и др. диагностики.

Возможность бесшовной установки прикладных обновлений (компонентов на **VIP**, добавление таблиц и полей) обеспечивается консолью управления и не требует перезапуска пользователей. Накопительные обновления платформы и изменение базового словаря СУБД требует окно для обслуживания с остановкой работы.

Механизмы блокирования бизнес-объектов. Реализованы на двух уровнях: первый — активная блокировка редактируемых записей на уровне сущностей языка **VIP** (принцип "кто первый, тот и прав"); второй — механизмы семафоров средствами СУБД (по примеру `DMBS_LOCK`).

2.12. Базовые функции платформы

Технология `SpSvc` для запуска фоновых процессов (интеграция, микро-сервисы, задачи и отчеты по расписанию).

Журнализация системы событий и действий пользователя, журнализация всех данных с возможностью просмотра и восстановления данных (отмены действий пользователя).

Запись и воспроизведение действий пользователя — составляет ядро системы автоматического тестирования **AQA** (запись не только действий, но и состояния БД и контрольных точек (окна и отчеты)).

Масштабирование.

Работа с корпоративной печатью.

Модуль обезличивания данных.

Наличие локализатора для перевода интерфейса на разные языки (основной язык системы — русский).

Доступ к функциям системы, в том числе к кастомизации, управляется средствами прав доступа в подсистеме **T2Plus ERP 12 Администрирование**.

Интеграция с почтой.

Подсистема прав и полномочий.

Поддержка SSO.

Разграничение доступа на уровне системных сущностей: элементов платформы, меню, компонентов разработки, объекты СУБД.

Платформа практически полностью сделана на собственном исходном коде (заимствованных библиотек очень мало). Возможны переработка и переход на другие платформы.

2.13. Инструменты межсистемной интеграции

Очереди сообщений.

Собственная платформа DIP (для очередей сообщений).

Веб-сервисы: RESTfull, SOAP, ODATA.

Файловый обмен.

Общие базы данных.

Автоматический обмен через почту: SMTP, MAPI, копро-обмен (полная репликация баз).

2.14. Инструменты инсталляции, конфигурирования, обновления

Поставка обновлений осуществляется в формате пакетов ACD (собственный формат).

Установка обновлений выполняется через специальное программное приложение.

Анализ конфигурации — через отчет о системе.

Управление компонентами — через консоль управления в подсистеме **T2Plus ERP 12 Администрирование**.

Обновление модели данных СУБД — через технологию накопительного обновления.

2.15. Системы управления базами данных

Используются возможности Oracle, MS SQL, Actian PSQL, PostgreSQL.

2.16. Инструменты мониторинга

Встроенные средства для профилирования и измерения производительности.

Журналирование системных событий и прикладных данных (консоль администратора и журнализация в подсистеме **T2Plus ERP 12 Администрирование**).

Полная трассировка пользовательских действий по журнализации и журналу событий (с возможностью отмены администратором действий пользователя и восстановления данных).

2.17. Вычислительная инфраструктура

Штатной операционной системой, в которой функционирует **T2Plus ERP 12**, является MS Windows. Обеспечивается совместимость системы с актуальными версиями данной ОС, включая серверные варианты и варианты для рабочих станций (в актуальные включаются версии, как поставляемые производителем, так и уже не поставляемые, но широко используемые заказчиками).

2.18. Поставка платформы

Поставляется только программный комплекс.

Работа предусматривается на любом оборудовании заказчика.

2.19. Безопасность

Выполняются:

- Аутентификация по паролю.
- Аутентификация по технологии единого входа.
- Аудит событий ИБ.
- Журналирование чтения данных.