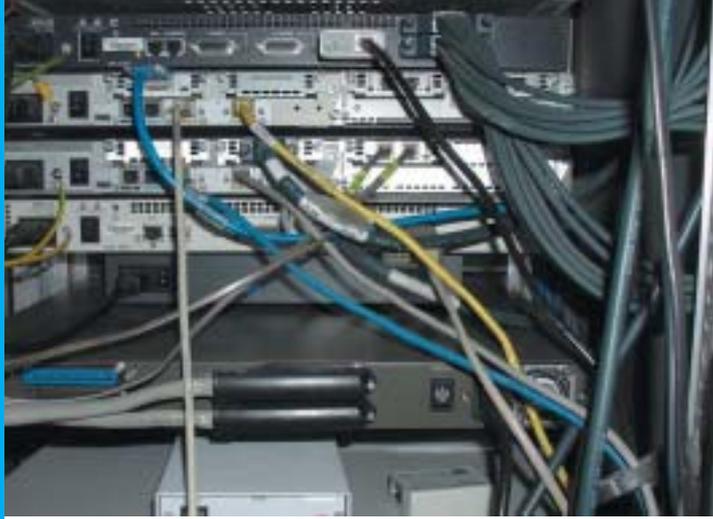


Семейство баз данных RDM
для встраиваемых систем
и коммерческих приложений



Семейство баз данных RDM для встраиваемых систем и коммерческих приложений

На сегодняшний день в области управления данными встраиваемых систем, систем реального времени и пакетных приложений происходят значительные изменения:

- ❖ Развитие аппаратных платформ позволяет создавать новые типы систем.
- ❖ Интернет и веб-технологии являются простым и быстрым способом объединения систем и обмена данными через киберпространство.
- ❖ Возрастающая сложность встраиваемых систем создает необходимость улучшения интеграции кода и данных.

С усложнением систем растет сложность и объем используемых ими данных, а, следовательно, и задач управления данными.

На сегодняшний день применять "доморощенные" решения для обработки данных невыгодно, а единая коммерческая система управления данными не всегда способна удовлетворить противоречивые требования всех типов приложений. Например, системам и приложениям реального времени необходимо высокое и прогнозируемое быстродействие, системам промышленного мониторинга и контроля высокая надежность и готовность, а мобильным устройствам и интернет-устройствам обработка сложных данных в условиях небольшого объема памяти.

Итак, требования к встраиваемым системам и системам реального времени весьма разнообразны. Однако всех их объединяет общее требование наличия решения, не требующего постоянного администрирования базы данных человеком.

Удовлетворение перечисленных требований ложится на разработчиков баз данных. С 1984 г. компания Raima Corporation, в настоящее время имеющая название Birdstep Technology, завоевала лидерство на рынке своими инновационными базами данных для встраиваемых систем. Первой из них стала знаменитая Raima Data Manager (RDM).

В настоящее время RDM представляет собой семейство продуктов с уникальными функциями и возможностями, которых лишены универсальные "транзакционные" базы данных, такие, как Oracle и SQL Server. Последние ориентированы на корпоративные информационные системы, в которых происходит их постоянное управление и обслуживание силами администраторов.

Управление данными во встраиваемых системах и системах реального времени подобно постоянно меняющемуся ландшафту.

Совместно мы можем решать новые задачи для систем следующего поколения. Наш прошлый опыт с 20000 разработчиками привел к созданию базы данных, насчитывающей более 17 миллионов инсталляций по всему миру. Мы гордимся своими достижениями, с которыми сопоставимы результаты лишь немногих поставщиков баз данных.

RDM Embedded

Для глубоко встраиваемых систем и систем реального времени

RDM Server

Для слабо встраиваемых и пакетных приложений

RDM Mobile

Для мобильных и Интернет-устройств

RDM Embedded (RDMe) – для глубоко встраиваемых систем и систем реального времени

Проверенное решение для управления данными

RDMe обеспечивает единую платформу для управления данными глубоко встраиваемых систем и систем реального времени.

База данных RDMe разработана для высокопроизводительных, встраиваемых систем и систем реального времени (как однопользовательских, так и многопользовательских), не требующих архитектуры "клиент-сервер" и полного объема функций SQL, предоставляемых транзакционными серверными базами данных.

С момента первого запуска в 1984 г. продукт RDMe, впоследствии получивший название dbVista, стал лидером по надежности и производительности среди баз данных для встраиваемых систем и систем реального времени.

Высокая готовность

RDMe удовлетворяет наиболее важным требованиям встраиваемых систем высокой готовности.

- ❖ Механизм управления базой данных, обеспечивающий безопасность потоков и реентерабельность
- ❖ Синхронизация нескольких потоков/процессов
- ❖ Автоматическое восстановление транзакций
- ❖ Контроль времени окончания и отката транзакций
- ❖ Зеркалирование базы данных с целью дублирования ее содержимого
- ❖ Контроль над физическими носителями и устройствами

Необычайно высокая прогнозируемость скорости и производительности

База данных RDMe известна своим высоким быстродействием. Кроме высокой скорости, RDMe присуща прогнозируемость производительности, что исключительно важно для систем реального времени.

- ❖ Низкоуровневые программные интерфейсы для работы с данными (детерминированный ввод/вывод)
- ❖ Прямое чтение структур записей (с учетом корректировки типов переменных)
- ❖ Объединения на основе индексов и наборы записей с указателями
- ❖ Необязательные ключи индексирования
- ❖ Встроенное хранение сложных типов данных (массивов и структур)
- ❖ Файловый ввод/вывод, оптимизированный СУБД
- ❖ Гибкая конфигурация размеров страницы и кэша

Эффективное моделирование реальных данных...

В отличие от транзакционных баз данных, работающих только с реляционными данными, RDMe также поддерживает иерархические и сетевые модели данных. Это позволяет вам более эффективно моделировать реальные данные и повышать быстродействие своего приложения.

- ❖ Поддерживает реляционные, иерархические и сетевые модели данных, а также любые их комбинации
- ❖ Поддерживает типы данных C, включая многомерные массивы, структуры и массивы, вложенные в структуры
- ❖ Поддерживает хранение двоичных данных

Возможность компромиссных решений

RDMe обладает гибкостью, позволяя вам удовлетворить необходимые требования с помощью множества функций повышения производительности.

RDMe предоставляет возможность выбора компромиссных соотношений между характеристиками базы данных. Например, вы можете выборочно снизить атомарность, согласованность, изолированность и долговечность транзакций (ACID-настройки базы данных), с целью повысить быстродействие.

Типовые применения:

- ❖ Телекоммуникации
- ❖ Управление компьютерными сетями
- ❖ Измерительные приборы
- ❖ Медицинские системы
- ❖ Цифровые устройства

Конкретные системы заказчиков намеренно не показаны.

Администрирование с помощью приложения

Ключевая особенность базы данных RDMe: необходимость ручного администрирования минимальна или вовсе отсутствует.

Утилиты и интерфейсы программирования приложений

RDMe предлагает набор программных интерфейсов (API), подходящих для встраиваемых систем.

Комплект RDMe SDK (Software Development Kit) включает набор утилит для командной строки, некоторые из которых оснащены программными интерфейсами для вызова из приложений.

- ❖ XML API
- ❖ Native C API
- ❖ C-SQL API
- ❖ Более 150 встроенных функций
- ❖ Небольшой объем памяти от 225 Кб
- ❖ Компилятор схемы и утилиты

Пакеты поддержки платформ (PSP)

RDMe обеспечивает уровень портирования для многих популярных операционных систем, в том числе ОСРВ, имеются пакеты поддержки платформ.

- ❖ Linux
- ❖ MontaVista Embedded Linux
- ❖ QNX Neutrino 6.2
- ❖ Sun OS9 (32-битная)
- ❖ VxWorks 5.5
- ❖ Windows XP Embedded
- ❖ Windows XP Pro
- ❖ Green Hills Integrity 4.0.9b

По требованию:

- ❖ AIX 5.x (32-битная)
- ❖ HPUX 11i (Intel 32)
- ❖ Windows CE.Net

Исходный код

Вы можете воспользоваться исходным кодом RDMe при необходимости создания собственных пакетов поддержки для конкретных платформ. Исходный код также позволяет привести другие части системы в соответствие с нестандартными требованиями.

Консультационные услуги

Наш консультационный отдел предоставляет конкретные средства портирования или функциональность по договоренности.

Технические характеристики базы данных:

- ❖ Количество открытых баз данных: ограничено только доступной памятью
- ❖ Количество полей в записи: ограничено только размером записи и доступной памятью
- ❖ Количество файлов в базе данных: 256
- ❖ Размер ключа: 512 байт
- ❖ Количество объектов в базе данных: 4 294 967 040
- ❖ Количество объектов в файле: 16 777 215
- ❖ Размер записи: 32 Кб
- ❖ Требования к памяти: минимум 225 Кб, зависят от операционной системы и функций



RDM Server (RDMs) – для слабо встраиваемых систем и пакетных приложений

"Клиент/серверная" СУБД предпочтительней

Продукт RDMs сочетает преимущества транзакционных баз данных с функциями встраиваемых СУБД. К примеру, главное преимущество серверного управления данными состоит в том, что для транзакций приложения не проверяются свойства атомарности, согласованности, изолированности и долговечности (ACID-тест).

База данных RDMs наилучшим образом подходит для слабо встраиваемых систем и пакетных приложений, таких, как:

- ❖ Высокопроизводительные системы с архитектурой "клиент/сервер"
- ❖ Серверы приложений для специальных задач, в том числе промышленных
- ❖ Системы, в которых серверное управление кодом приложений обеспечивает какие-либо преимущества, например, увеличение производительности, обработку событий в реальном времени или расширение функциональности сервера.

С момента запуска в 1994 г. продукт RDMs, в дальнейшем получивший название Velocis, заслужил отличную репутацию за производительность и гибкую архитектуру развертывания.

Целостность данных и надежность

RDMs надежно управляет несколькими параллельными сессиями, обеспечивая целостность данных и защищая базу данных в ключевых приложениях.

- ❖ Серверное управление сессиями и транзакциями
- ❖ Управление параллельным выполнением операций (блокирование таблиц и записей)
- ❖ Многоуровневое изолирование транзакций
- ❖ Последовательное сохранение данных и откат
- ❖ Целостность данных и ссылок, обеспечиваемая сервером
- ❖ Правила обработки через триггеры SQL и хранимые процедуры
- ❖ Правила обработки через программный код приложения на уровне сервера

- ❖ Защита данных с помощью аутентификации и разрешений
- ❖ Шифрование данных (хранение и/или передача)
- ❖ Горячее оперативное резервирование
- ❖ Автоматическое восстановление базы данных

Моделирование данных

В отличие от большинства универсальных баз данных, работающих только с реляционными данными, RDMs располагает внутренней поддержкой иерархических и сетевых данных. Вы можете воспользоваться этими возможностями для более эффективного моделирования реальных данных и получения нужного быстродействия схемы БД.

- ❖ Внутренняя поддержка реляционных, иерархических и сетевых моделей данных, а также любых их комбинаций
- ❖ Поддержка типов данных SQL и C
- ❖ Внутренняя поддержка сложных типов данных (многомерных массивов, структур и массивов, вложенных в структуры)
- ❖ Поддержка данных объектов большого размера (BLOB-полей)
- ❖ Базы данных, определенные с помощью и/или без помощи SQL
- ❖ Поддержка данных Unicode

Производительность и масштабируемость

Несмотря на компактность (объем кода составляет всего лишь 2 Мб), база данных RDMs поддерживает сотни параллельных сессий. Вы можете добиться нужной производительности при помощи многочисленных функций повышения быстродействия, имеющихся в RDM.

- ❖ 32- и 64-битные приложения (с поддержкой смешанного режима)
- ❖ Автоматическая поддержка симметричной много-процессорной обработки
- ❖ Настраиваемый стоимостной оптимизатор запросов SQL
- ❖ Объединения на основе индексов и наборы записей с указателями
- ❖ Необязательные ключи индексирования
- ❖ Встроенное хранение сложных типов данных (массивов и структур)
- ❖ Конфигурирование размера страницы и КЭШа
- ❖ Контроль над физическими носителями и устройствами

Дополнительно:

- ❖ Код приложений на уровне сервера (например, для повышения производительности или обработки событий в реальном времени)
- ❖ Низкоуровневые программные интерфейсы для работы с данными (детерминированный ввод/вывод)
- ❖ Прямое чтение структур записей
- ❖ Асинхронные транзакции (например, для повышения производительности)

Типовые применения:

- ❖ Компьютерная телефония
- ❖ Управление документами
- ❖ Управление процессами
- ❖ Финансовые системы

Конкретные системы заказчиков намеренно не показаны.

Гибкая архитектура развертывания

RDMs идеал для системных архитекторов. RDMs может выступать в роли как полностью встроенной, так и автономной системы, работающей на самых разных 32- и 64-битных платформах, что позволяет реализовать практически любую мыслимую архитектуру.

- ❖ Поддержка ODBC и JDBC
- ❖ Связь с библиотеками клиентов
- ❖ Прямая связь с библиотеками серверов
- ❖ Части кода клиентской и серверной сторонах
- ❖ Полное встраивание сервера одновременно с возможностью доступа внешних клиентов
- ❖ Кроссплатформенный удаленный вызов процедур

Стандарты и интерфейсы программирования приложений

RDMs следует важным промышленным стандартам, предоставляет широкий выбор интерфейсов программирования, а также поддерживает встраиваемые утилиты программного контроля.

- ❖ ANSI SQL-89 Level 2
- ❖ ANSI SQL-92 Partial
- ❖ Драйверы ODBC 3.51 и Type 4 JDBC 3.0
- ❖ ANSI SQL API с возможностью C-вызовов
- ❖ Навигационный API C/C++ для работы с данными
- ❖ XML API
- ❖ API администрирования

Серверные расширения

Ключевой возможностью RDMs является расширение функциональности сервера при помощи SQL- или C-кода. Серверные расширения могут использовать средство RDMs Resource Manager для не зависящего от операционной системы файлового ввода/вывода, выделения памяти и управления потоками.

- ❖ Триггеры и хранимые процедуры
- ❖ Функции SQL и C, определенные пользователем
- ❖ Процедуры SQL и C, определенные пользователем
- ❖ Модули расширения сервера

Типы данных

- ❖ Символы, BLOB, CLOB
- ❖ Дата, время, штамп времени
- ❖ Числовой, десятичный
- ❖ Числа с плавающей запятой (32, 64 бита)
- ❖ Целые числа (8, 16, 32, 64 бита)
- ❖ Сложные типы данных C (массивы, структуры)
- ❖ RowID (dbAddress)

Администрирование с помощью приложения

Ключевая особенность базы данных RDMs: необходимость ручного администрирования минимальна или вовсе отсутствует. Интерфейс программирования для администрирования включен в RDMs, что позволяет автоматизировать всю необходимую поддержку данных с помощью приложения.

Поддержка платформ

База данных RDMs поддерживает все основные операционные системы и аппаратные платформы. Их

полный список приведен на нашем веб-сайте <http://www.birdstep.com>.

Технические характеристики базы данных (максимальные):

- ❖ Размер базы данных: 70 квадрильонов байтов
- ❖ Размер таблицы: 32K x 2 000 000 000 (7 Тбайт)
- ❖ Число строк таблицы: 2 100 000 000
- ❖ Число ключей таблицы: 10 000
- ❖ Количество открытых файлов: нет жесткого ограничения
- ❖ 128-битное шифрование
- ❖ Unicode

RDM Mobile (RDMm) – Для мобильных и Интернет-устройств

Управление данными в устройствах следующего поколения

Согласно многим прогнозам, в течение 10 последующих лет до триллиона новых устройств будут осуществлять доступ к данным и вести их передачу посредством Интернета. Это дает повод для серьезных размышлений, учитывая насущные проблемы управления данными:

- ❖ Большое разнообразие аппаратных и программных платформ
- ❖ Необходимость автономного редактирования данных и их последующую синхронизацию с содержимым интерактивных хранилищ
- ❖ Жесткие условия функционирования, пользователи могут выключать устройства в процессе транзакции

База данных RDMm разработана для приложений, требующих минимального объема памяти во время выполнения и высокого быстродействия. Она идеально подходит для:

- ❖ Мобильных устройств, таких, как смартфоны
- ❖ Карманных компьютеров (КПК)
- ❖ Электронных записных книжек
- ❖ Навигационных и развлекательных систем для автомобилей
- ❖ Стационарных Интернет-устройств (например, холодильных машин и торговых автоматов)

RDMm использует современную архитектуру полностью соответствующую потребностям современных мобильных компьютерных устройств.





База данных для устройств будущего

Уникальная архитектура базы данных RDMm способна решить указанные проблемы, в том числе справиться со сложностью и разнообразием данных мобильных устройств.

- ❖ Модифицируемая в реальном времени схема базы данных для обработки структурированных и неструктурированных данных (например, XML)
- ❖ Изменяющиеся, динамически выделяемые структуры хранения
- ❖ База данных с отражением в памяти с бесшовным отражением в постоянном устройстве хранения (поддерживается большинство носителей, включая флэш-диски)
- ❖ Объектная модель с постоянными объектами данных
- ❖ Несколько типов атрибутов обязательный, необязательный (null) и случайный (не определенный в схеме)

Три метода доступа:

- ❖ Прохождение по иерархии к индивидуальному объекту и связанным с ним группам объектов
- ❖ Индексируемые атрибуты (одиночные или множественные)
- ❖ По свойствам объекта, включая унаследованные
- ❖ Объект курсора делает возможной прямую итерацию и использование получаемой коллекции без копирования памяти
- ❖ 32K символов и 64 байта для имен классов и атрибутов

Портируемая модульная архитектура

RDMm предоставляет портируемый код и данные. Основная доля функциональности ядра является платформо-независимой. Код занимает небольшой объем памяти, а модульная архитектура обеспечивает возможность выбора функций, необходимых приложению.

- ❖ Размер кода ядра: 256 Кб
- ❖ Модульная, высокопортируемая архитектура
- ❖ Функциональность ядра не зависит от платформы
- ❖ Функции хранения данных и межпроцессной синхронизации не зависят от платформы
- ❖ Выбор функций на этапе компиляции, позволяющий достигать желаемого компромисса между надежностью хранения данных и быстродействием.

Типовые применения

- ❖ Навигационные и развлекательные системы для автомобилей
- ❖ КПК
- ❖ Торговые автоматы и прочие Интернет-устройства
- ❖ Системы слежения за транспортом и регистрации данных движения

Конкретные системы заказчиков намеренно не показаны.

Транзакции

RDMm обеспечивает управление потоками и несколько уровней управления транзакциями для поддержки требуемого приложению баланса между быстродействием и надежностью данных. Кроме того, приложения могут "помечать" любые объекты данных и вести наблюдение за ними, что позволяет реализовывать синхронизацию с конкретным приложением.

- ❖ Дополнительный обработчик транзакций
- ❖ Транзакции можно начинать, завершать, отменять и обновлять с "чтения" на "запись"
- ❖ Журнал транзакций с сохранением данных на постоянные носители
- ❖ Управление частотой обнуления журнала
- ❖ Автоматическое восстановление целостности базы данных в случае аварии системы или отказа пользователя

Интерфейсы программирования (API)

Система предоставляет встроенные методы C++ для управления базой данных с помощью набора интерфейсов к объектам, реализующим модули базы данных.

- ❖ Встроенный API C++
- ❖ Доступ к функциям через интерфейс JAVA (JNI)
- ❖ API легко открыть для других современных языков
- ❖ На верхнем уровне имеются COM-интерфейсы

Типы данных

Для хранения текстовых строк в полях переменной длины продукт RDMm использует свою объектно-ориентированную структуру данных. Такой способ хранения значительно более эффективен по сравнению с аналогичными классическими решениями.

Текстовые данные представлены в RDMm с помощью кодировки Unicode UTF-8. Поскольку длина строк не постоянна, используются лишь наиболее употребительные символы, кодируемые только одним битом. База данных RDMm открывается в различных кодировках благодаря наличию средств автоматического преобразования из/в UTF-8.

Поддерживаемые платформы

- ❖ Windows 98/2000/XP
- ❖ RedHat Linux 7.1, 7.2, 7.3
- ❖ WindRiver VxWorks 5.5
- ❖ Pocket PC 2000 & 2002
- ❖ Windows CE 3.0, 4.2
- ❖ MontaVista Embedded Linux
- ❖ QNX Neutrino 6.2, 6.3

Система i-Reports представляет собой средство отчетности, сопровождающее базы данных RDM Embedded и RDM Server. Существует два способа ее использования:

- ❖ Развертывание среди существующих приложений
- ❖ Встраивание в приложения с целью замены их жестко запрограммированных функций отчетности и расширения функциональности

Продукт i-Reports настолько хорошо совместим с базами данных RDM, что по быстродействию эквивалентен их встроенным функциям отчетности и на порядок опережает традиционные генераторы отчетов.



Система i-Reports

i-Reports - средство отчетности для баз данных RDM Embedded и RDM Server, которое прекрасно разрешает традиционную дилемму.

- ❖ Высокомасштабируемый многопользовательский сервер отчетов
- ❖ Параметризованные запросы и отчеты
- ❖ Мощная функция параллельной генерации отчетов, позволяющая применять несколько шаблонов отчетов к одному запросу
- ❖ Случайный доступ к страницам отчетов
- ❖ Бумажные и электронные форматы, а также встроенная функция рассылки по электронной почте
- ❖ Хранилище документов для отчетов и других объектов
- ❖ Современные средства визуального моделирования, включая конструкторы запросов, шаблонов отчетов и выражений
- ❖ Интерфейсы программирования С/С++ для программного контроля сервера
- ❖ Встраиваемое средство отображения отчетов

Уникальные возможности

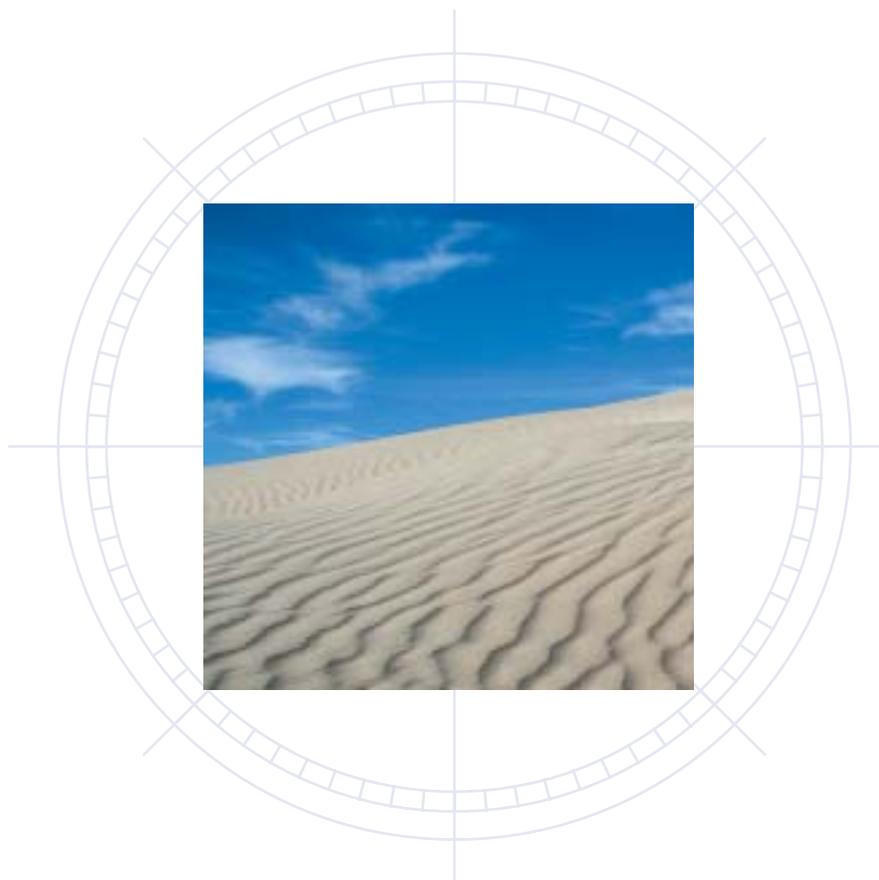
i-Reports уникальное решение отчетности для разработчиков и конечных пользователей встраиваемых систем и пакетных приложений.

- ❖ Базы данных, определенные с помощью и/или без помощи SQL
- ❖ Реляционные, иерархические и сетевые данные
- ❖ Типы данных SQL и С, включая массивы и структуры
- ❖ Встроенная поддержка данных образов
- ❖ Поддержка экземпляров баз данных и соединения объединений
- ❖ Поддержка пользовательских функций и процедур
- ❖ Пользовательские функции i-Reports
- ❖ Сохраненные запросы и параметризованные функции

Производительность

Как и базы данных семейства RDM, i-Reports обеспечивает высокие показатели производительности.





Контактная информация в России и странах бывшего СССР
SWD Software Ltd. (ЗАО "СВД Софтвр")
196135, Санкт-Петербург, пр. Гагарина 23
Тел. (812) 702-08-33, 373-02-60; тел./факс (812) 373-04-97
E-mail: info@swd.ru <http://www.swd.ru>