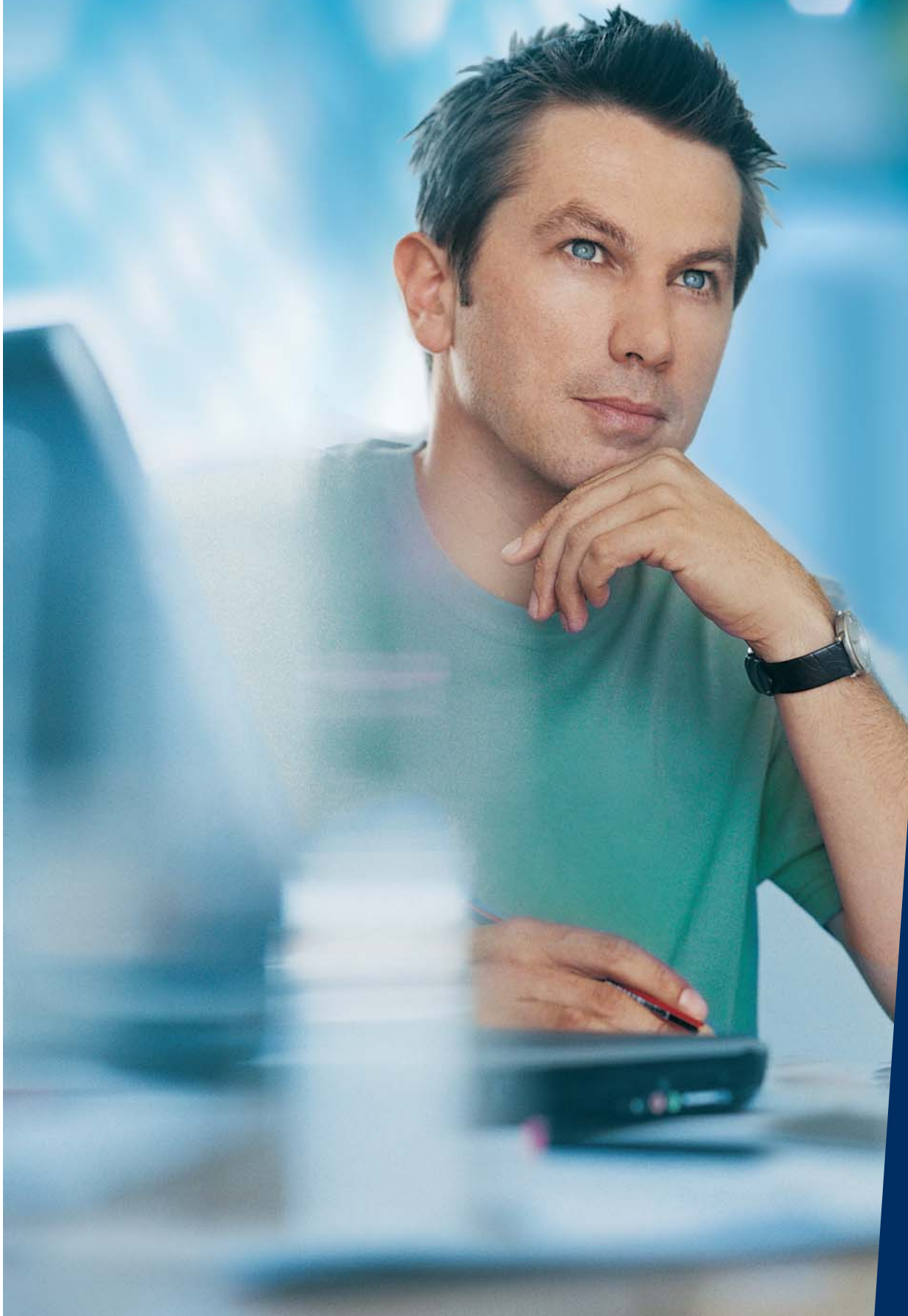


# Telelogic Rhapsody<sup>®</sup>

*Collaborative Model-Driven Development*



**Telelogic**  
Requirements-Driven Innovation

## Коллективная среда разработки на основе модели для создания систем, программного обеспечения и тестов

Каким образом системный инженер или разработчик программного обеспечения может создавать сложные и надежные системы в условиях ограниченного времени на разработку, не говоря уже о необходимости их тестирования?

Рынки автомобильной электроники, авиационных систем управления и телекоммуникационных систем нового поколения характеризуются интенсивной глобальной конкуренцией. В этих сложных условиях может помочь Telelogic Rhapsody® — лучшая среда визуальной разработки на рынке встраиваемых систем от компании Telelogic. Rhapsody — это среда разработки на основе модели (Model-Driven Development™ — MDD™) с использованием Systems Modeling Language (SysML) и Unified Modeling Language™ (UML®). Rhapsody обладает уникальными возможностями, которые отвечают требованиям системных инженеров и разработчиков программного обеспечения. Она получила несколько престижных наград в области встраиваемых систем и считается лучшим решением для разработки на основе модели во многих отраслях промышленности: от автомобильной и авиакосмической до медицинской и транспортной.

**Системные и программные инженеры в различных областях промышленности считают Rhapsody лучшей средой разработки на основе модели**

Мощность и гибкость среды разработки Rhapsody позволяют разработчикам быстро создавать высококачественные решения. Rhapsody представляет собой полнофункциональное средство для разработки систем и ПО, обеспечивающее эффективное взаимодействие участников проекта на всех этапах цикла разработки системы, таких как формирование требований, создание спецификаций, проектирование, реализация и разработка тестов.

Rhapsody ускоряет процесс разработки систем, увеличивает их надежность, сокращает проектные затраты и повышает качество систем за счет использования возможностей языков моделирования UML и SysML для проведения системного проектирования и анализа. Таким образом, Rhapsody — это среда разработки на основе модели, которая охватывает все этапы создания системы: от сбора требований и анализа до проектирования, реализации и тестирования. Проще говоря, Rhapsody позволяет уменьшить сложность, повысить производительность и качество совместной работы системных инженеров и программистов на протяжении всего проекта.

### Разработка систем и программного обеспечения на основе модели

Среда разработки Rhapsody включает в себя продукты, совместимые со спецификациями языков UML и SysML, а также возможностью расширения этих языков для моделирования конкретных предметных областей, что обеспечивает полноценную, эффективную и продуктивную среду коллективной разработки как для больших, так и для малых инженерных групп. Благодаря интегрированному управлению и трассировке требований, проектируемая система всегда соответствует имеющимся требованиям. Возможность тестирования модели в процессе проектирования позволяет устранять дефекты на самых ранних стадиях проекта и гарантированно обеспечить удовлетворение требованиям. Rhapsody ускоряет процесс разработки за счет генерации всего программного кода приложения, а не только его структуры. Все эти технологии удобным образом объединены в среде разработки Rhapsody, что делает Rhapsody идеальным решением для системных и программных инженеров.

*"Модель и код являются всего лишь различными представлениями одной и той же информации. Это гарантирует, что модель и код согласованы друг с другом на всем протяжении процесса разработки".*

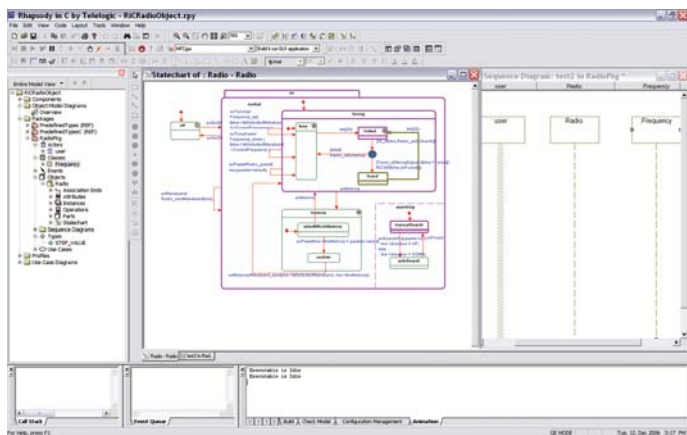
**Дорит Катц (Dorit Katz),**  
менеджер по разработке  
программного обеспечения  
компании ECI Telecom

Подход к разработке на основе модели (MDD) обеспечивают более высокую производительность, чем традиционные подходы, основанные на документах, поскольку позволяет визуально специфицировать архитектуру и проектные решения, осуществлять исполнение модели и ее валидацию уже на ранних этапах проекта. Подход к разработке на основе модели позволяет системным и программным инженерам формулировать полные, корректные и непротиворечивые системные требования. Благодаря независимости разрабатываемой модели от сервисов определенной операционной системы разработчики могут мгновенно сгенерировать код для любой встраиваемой операционной системы реального времени.

**Среда Rhapsody ускоряет процесс разработки благодаря генерации кода для всего приложения, а не только его структуры**

Среда разработки Rhapsody обеспечивает возможность запускать и проверять разрабатываемое программное обеспечение непосредственно в среде разработки, а затем запускать и тестировать его на конечном устройстве.

Благодаря подходу к разработке на основе модели и полной интеграции всех необходимых инструментов в единой среде, инженеры и разработчики получают в свои руки мощное, многофункциональное средство для создания высококачественных систем и программного обеспечения за короткое время.



Развитые возможности визуального моделирования обеспечивают удобную процедуру сбора требований и обмена информацией между участниками проекта.



### Среда Rhapsody для системных инженеров

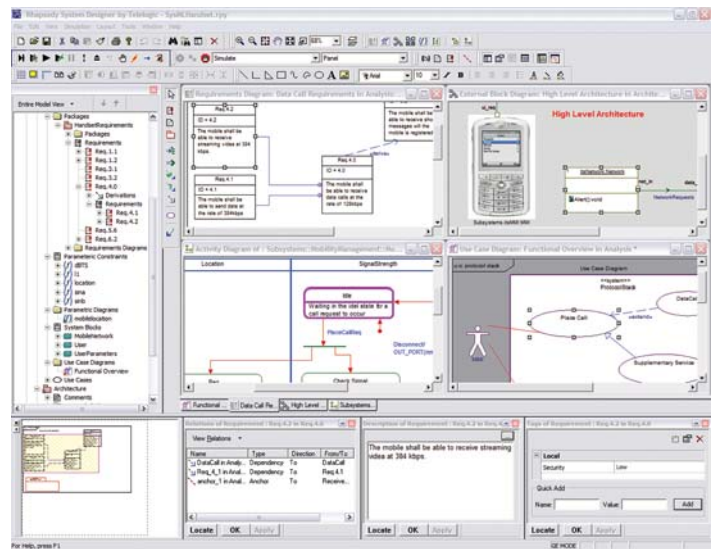
Благодаря среде разработки Rhapsody системные инженеры могут проверять корректность требований к системе путем их моделирования и эффективно доносить требования до всех участников проекта. Кроме того, возможность исполнения моделей в Rhapsody позволяет системным инженерам устранять ошибки в проекте на ранних этапах разработки, когда стоимость исправления ошибок значительно ниже, чем при тестировании или внедрении.

Пакет System Designer, входящий в состав среды разработки Rhapsody, предоставляет функции Rhapsody для системных инженеров в удобном для использования и привычном для них виде.

Применяя языки UML и SysML, системные инженеры могут четко и непротиворечиво определять системные требования и архитектуру системы. Компонент Check Model обеспечивает полноту и корректность модели и ее интерфейсов. Возможность исполнения модели позволяет устранять поведенческие ошибки в архитектуре системы.

Компонент Gateway представляет собой мощное решение для трассировки требований, которое реализует двусторонний интерфейс между моделью и всеми основными инструментами управления требованиями, а также основными форматами электронных документов. С помощью этого компонента инженеры могут убедиться в том, что архитектура системы соответствует исходным требованиям. Компонент ReporterPlus™ позволяет автоматически сгенерировать системные спецификации на основе модели одним нажатием кнопки.

Благодаря мощным возможностям среда разработки Rhapsody является законченным решением, позволяющим разрешить многие трудности, связанные с разработкой сложных архитектур, коллективной работой и тестированием. Новые возможности пользовательского интерфейса позволяют системным инженерам создавать модели приближенные к конкретной предметной области и облегчающие понимание архитектуры системы. Возможности "белой доски", профилирования, добавления пользовательских визуальных элементов, а также развитый оконный интерфейс значительно упрощают процесс проектирования системы.

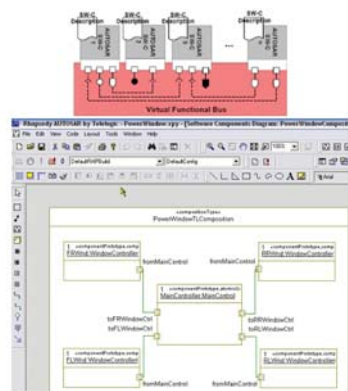


Режим «белой доски» и пользовательские визуальные элементы позволяют легко описывать системную архитектуру.

## Возможности по исполнению моделей среды Rhapsody позволяют системным инженерам исправлять ошибки в проекте на ранних стадиях разработки

### Среда Rhapsody для разработчиков программного обеспечения

В основе среды разработки Rhapsody лежит идея о том, что разработчики программного обеспечения должны иметь возможность работать в максимально удобном и понятном для них окружении. Rhapsody позволяет создавать готовые приложения на языках C, C++, Ada и Java для 8-, 16, 32- и 64-разрядного оборудования с использованием программного каркаса для приложений реального времени, который позволяет обеспечить переносимость кода между различными операционными системами реального времени или операционными системами общего назначения.



Среда разработки Rhapsody позволяет создавать AUTOSAR-системы, используя термины и нотации, привычные автомобильным инженерам

Разработчик может вносить изменения как в модель, так и в код, что приводит к их автоматическому синхронному обновлению. Эта возможность, называемая динамической синхронизацией модели и кода, позволяет выполнять проектирование с любой степенью детализации и гарантирует, что модель и документация всегда согласованы с кодом.

Rhapsody позволяет вести разработку на основе кода, что упрощает освоение подхода разработки на основе модели, поскольку разработчики могут автоматически строить модели из кода, а затем анализировать эти модели и автоматически генерировать по ним документацию. Разработчики, предпочитающие работать с моделями, могут осуществлять проектирование на более абстрактном уровне, графически анализировать и проверять проектные решения, автоматически генерировать код и документацию. Rhapsody дает возможность комбинированного использования двух описанных подходов, что делает ее самым гибким и эффективным инструментом разработки на основе модели.

Компания Telelogic предлагает разработчикам программного обеспечения пакет Rhapsody Developer, включающий все необходимые средства для проектирования, разработки, тестирования и совместной работы, позволяющий создавать надежный, высококачественный код в среде с поддержкой различных предметно-ориентированных языков моделирования.

### Языки UML, SysML и языки предметной области

Среда разработки Rhapsody позволяет использовать передовые языки моделирования, SysML 1.0 и UML 2.1, а также расширения этих языков для разработки на языке C и применения стандарта DoDAF. Это позволяет системным и программным инженерам работать с языком, который наилучшим образом подходит для описания требований, архитектуры, функциональности и поведения проектируемой ими системы, что способствует созданию моделей приближенных к конкретной предметной области и улучшает обмен информацией между участниками проекта.

Поскольку все диаграммы в модели Rhapsody взаимосвязаны, изменение одной диаграммы автоматически влечет за собой изменение всей модели. Кроме того, компонент Check Model позволяет контролировать непротиворечивость модели, в том числе ее интерфейсов.

Комплект DoDAF, который компания Telelogic предлагает в качестве дополнительного к среде разработки Rhapsody, обеспечивает проектирование, конструирование и анализ архитектур, полностью совместимых со спецификацией DoDAF, с использованием стандартных DoDAF-диаграмм и нотаций. Данная возможность позволяет проверять DoDAF-архитектуру путем исполнения модели, автоматически генерировать DoDAF-документацию, при этом обеспечивая полную трассируемость на основе требований. Комплект DoDAF значительно улучшает информационный обмен между заказчиком, подрядчиком и поставщиком, давая пользователям возможность определять и специфицировать архитектуры, которые совместимы со стандартом DoDAF, в единой среде разработки.

Комплект Rhapsody AUTOSAR предназначен для создания спецификаций архитектур автомобильных систем и программных приложений и является первой специализированной средой разработки на основе модели в стандарте AUTOSAR, которая использует языки UML и SysML.

**Комплект Rhapsody DoDAF Pack кардинально улучшает взаимодействие между заказчиком, подрядчиком и поставщиком**



Комплект AUTOSAR позволяет автомобильным инженерам повторно использовать спецификации отдельных частей автомобилей в различных продуктовых линейках, ускоряя вывод автомобилей на рынок и сохраняя соответствие характеристикам бренда в различных продуктах.

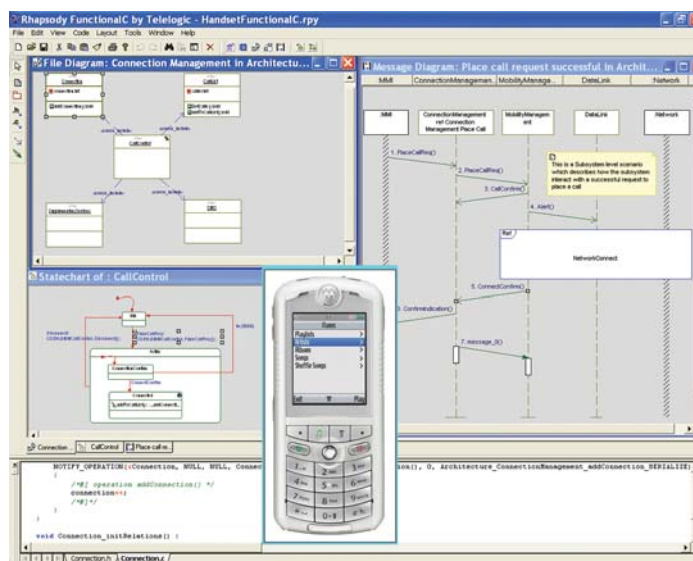
Среда Rhapsody предоставляет возможности разработки на основе модели для инженеров, которые используют язык C, позволяя им использовать как функциональный, так и объектно-ориентированный подходы. Среда Rhapsody поддерживает использование функциональных блоков, потоков данных, графических файлов, функций и данных, давая C-разработчикам возможность создавать модели, используя привычные для них концепции.

### Интегрированные возможности управления и трассировки требований

Среда разработки Rhapsody представляет собой решение, в котором управление и трассировка требований полностью интегрированы. Независимо от сложности проекта Rhapsody обеспечивает сбор, трассировку и анализ системных требований.

Спецификация требований осуществляется с использованием диаграмм требований, диаграмм вариантов использования, диаграмм последовательности, диаграмм деятельности и диаграмм состояний языка SysML. Rhapsody позволяет устанавливать связи от элементов модели к требованиям и автоматически генерирует документацию об установленных связях. Компонент Rhapsody Gateway обеспечивает удобное представление информации о связях модели с требованиями, что позволяет выполнять анализ покрытия требований элементами модели.

Возможности трассировки и управления требованиями позволяют разработчикам анализировать восходящий и нисходящий эффект от изменения системных требований на любом уровне. Компонент Gateway обеспечивает двусторонний интерфейс со сторонними продуктами управления требованиями, в том числе с Telelogic DOORS®, Rational Requisite Pro®, Microsoft® Word и Excel®.



Используя возможность быстрого прототипирования графических веб-интерфейсов, разработчики могут легко отлаживать программное обеспечение на уровне модели

## Коллективная работа

Компонент Rhapsody ReporterPLUS упрощает создание и ведение проектной документации на всем протяжении проекта. ReporterPLUS гарантирует, что модель, документация и код всегда полностью согласованы друг с другом. Компонент ReporterPLUS генерирует документацию в форматах HTML, RTF, PowerPoint® и Word, а также в текстовом виде непосредственно на основе модели. Для создания отчетов и проведения оценок состояния проекта документацию можно обновлять после каждого внесенного изменения. Генерация документации с применением мастера документов отличается гибкостью, простотой в использовании и позволяет настраивать генерацию с использованием шаблонов. Компонент ReporterPLUS включает в себя легконастраиваемые стандартные шаблоны документов. Кроме того, имеется возможность генерации HTML-документов для публикации документации в вебе.

Интеграция с системами управления конфигурациями предоставляет возможность параллельной коллективной работы в среде Telelogic Rhapsody, что позволяет разработчикам и инженерам создавать, оценивать, совместно использовать и изменять модели в масштабе проекта, организации или глобально распределенной проектной группы. Среда разработки Rhapsody интегрирована со всеми распространенными системами управления конфигурациями, что позволяет легко обеспечить синхронизацию данных в проекте. Инструменты для совместной работы поддерживают возможность сравнения и слияния диаграмм, позволяющую пользователям графически видеть внесенные изменения; возможность быстрого прототипирования веб-интерфейсов для создаваемых приложений, способствующую эффективному обмену идеями внутри группы, а также функции Net Meeting для

**Компонент ReporterPLUS обеспечивает постоянную синхронность модели, документации и кода**

## Тестирование на уровне модели

Среда разработки Rhapsody реализует концепцию проектирования, которая позволяет осуществлять исполнение модели для обнаружения ошибок на ранних этапах проекта, тестировать модель на соответствие требованиям, а затем автоматически создавать тесты покрытия модели при помощи автоматического генератора тестов Auto Test Generator (ATG). Тестирование на соответствие требованиям позволяет системным и программным инженерам сопоставлять функциональные требования с моделью, и проверять соответствие этих требований архитектурным спецификациям. Автоматический генератор тестов ATG позволяет проверить модель с применением строгих стандартов тестирования, и позволяет обнаружить в системе проблемы, которые невозможно выявить традиционными методами. Благодаря возможности исполнения модели в процессе ее создания обеспечивается раннее и полное устранение дефектов в системе. Кроме того, имеется возможность экспорта тестовых сценариев в популярные сторонние инструменты тестирования для тестирования конечной системы. Эти тесты также можно импортировать обратно в среду Rhapsody уже в качестве требований для того, чтобы обеспечить согласованность между моделью и тестовыми сценариями. Тестирование на уровне модели включает моделирование системы за счет исполнения модели, ее тестирование на соответствие требованиям и автоматическую генерацию тестов, таким образом, формируя комплексное решение тестирования на уровне модели, которое гарантирует достижение целей качества и надежности на этапе проектирования.

## Генерация кода всего приложения

Пользователи среды разработки Rhapsody имеют возможность генерировать код всего приложения, а не только структуру его кода. Среда Rhapsody генерирует код из всех структурных и поведенческих представлений модели и позволяет собирать исполняемое приложения с использованием библиотеки RTF (Real-Time Framework), реализующей каркас для приложений реального времени. Сгенерированный код понятен, удобен для чтения и легко отлаживается на уровне модели или кода с использованием любой среды разработки. В результате производительность работы повышается, а затраты на сопровождение сокращаются.

*“После того, как компания Microsoft объявила о своем использовании языка UML, а фирма IBM приобрела компанию Rational, модельно-управляемая разработка с применением технологии UML стала обязательным компонентом разработки программного обеспечения. Основываясь на собственном опыте применения UML во встраиваемых системах, компания Telelogic интегрировала новейшие возможности технологии UML 2.0 в развитую и простую в использовании среду разработки Rhapsody”.*

**Джерри Краснер (Jerry Krasner),**  
доктор института Embedded Market Forecasters

Динамическая синхронизация модели и кода в среде разработки Rhapsody позволяет разработчикам работать как на уровне модели, так и на уровне кода, гарантируя, что изменения на одном уровне отражаются на другом. Динамическая двунаправленная синхронизация модели и кода обеспечивается благодаря тому, что программный код в среде Rhapsody является альтернативным представлением модели. Возможность одновременной работы с моделью и кодом увеличивает производительность проектирования, поскольку уменьшается время необходимое для синхронизации модели, документации и кода.

Библиотека RTF, используемая Rhapsody для создания приложений, обеспечивает каркас для приложений реального времени и реализует семантику реального времени, определенную в модели. Основное преимущество подхода с использованием каркаса состоит в том, что он обеспечивает независимость модели от прикладных интерфейсов конкретной операционной системы. Кроме того, компактный, открытый, расширяемый и конфигурируемый каркас приложений, создаваемых в среде разработки Rhapsody, обеспечивает простоту перехода на новые и/или специализированные платформы с возможностью полной интеграции связующего программного обеспечения, как коммерческого, так и собственной разработки.

Разумеется, не весь программный код создается в среде разработки Rhapsody. Для обеспечения использования внешнего кода, созданного третьей стороной или сгенерированного в другом проекте, возможно использование подхода по визуализации кода, либо обратного проектирования.

**Уникальная возможность динамической синхронизации модели и кода в среде Rhapsody позволяет разработчикам работать как на уровне модели, так и на уровне кода**

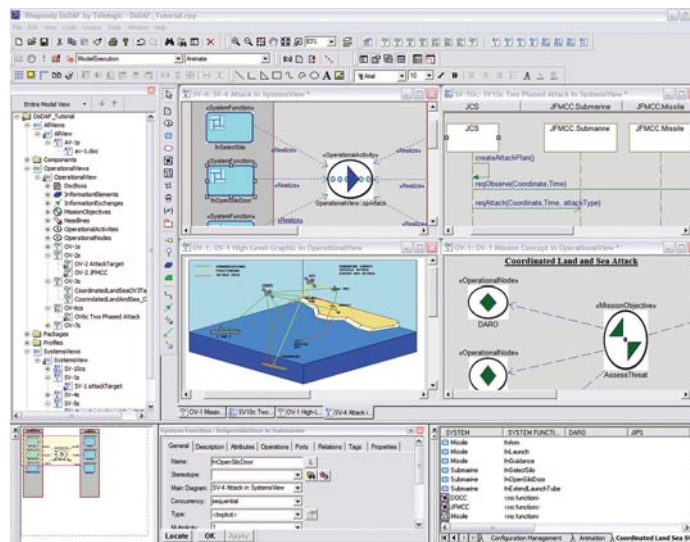


При использовании подхода визуализации программного кода Rhapsody не изменяет код, а только создает графическое представление кода в модели. Это позволяет разработчикам подключить данный код к создаваемому приложению без его регенерации и последующего тестирования. При использовании подхода обратного проектирования, существующий код становится частью модели, на основе которой в дальнейшем генерируется новый код.

### Семейство продуктов Rhapsody

Семейство продуктов Rhapsody включает средства разработки на основе модели для системных и программных инженеров с возможностью генерации кода на основе модели на языках C, C++, Java и Ada. Среди семейства продуктов Rhapsody, простых в использовании и обеспечивающих высокопроизводительную работу благодаря новому графическому механизму, всегда найдется инструмент, подходящий для решения задач по разработке систем и программного обеспечения, которые стоят перед конкретным разработчиком.

Продуктовая линейка Rhapsody включает в себя различные конфигурации среды разработки от Rhapsody System Architect до Rhapsody Developer, а также дополнительные модули, такие как DoDAF, Gateway, TestConductor и ValuePack, среди которых найдется решение для любых даже самых сложных задач процесса разработки на основе модели.



*Rhapsody обеспечивает уникальную возможность полной генерации кода приложений, давая возможность создавать законченные приложения в среде разработки на основе модели.*

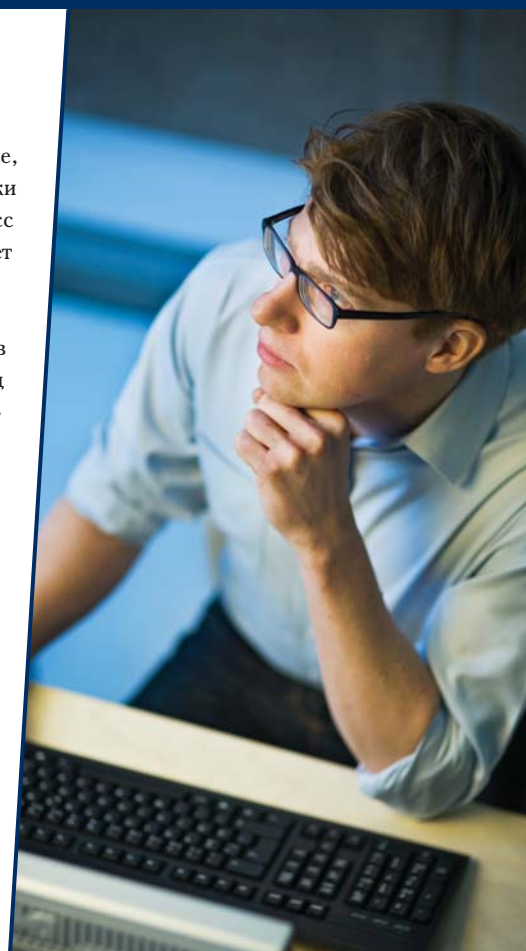
## Лучшее решение модельно-управляемой разработки

Среда разработки на основе модели Rhapsody позволяет создавать многофункциональные, передовые продукты, и рекомендована экспертами в качестве инструмента для разработки систем, программного обеспечения и тестирования. Интегрируя и автоматизируя процесс создания систем и программного обеспечения, открытая архитектура среды Rhapsody обеспечивает новый уровень качества и производительности разработки.

Возможности среды Rhapsody по расширению языка моделирования для использования в конкретной предметной области обеспечивают единую среду для совместной работы команд различного масштаба, позволяющую взаимодействовать эффективно и с высокой производительностью. Интегрированные функции управления и трассировки требований гарантируют, что модель системы в среде Rhapsody всегда соответствует требованиям. Системные и программные инженеры могут использовать Rhapsody для того, чтобы устранять ошибки на ранних стадиях проекта и постоянно контролировать удовлетворение создаваемой системы установленным требованиям.

Кроме того, среда Rhapsody позволяет создавать законченные приложения, сокращать время их разработки и своевременно выводить продукты на рынок в условиях жестких временных ограничений. Инновационная технология визуализации программного кода в сочетании с мощными возможностями обратного проектирования позволяет интегрировать существующий программный код в создаваемые системы и повторно использовать имеющуюся интеллектуальную собственность.

Отличительными чертами среды разработки Rhapsody, которые делают ее лучшим решением для системных инженеров и разработчиков программного обеспечения, являются возможность создания приложения в виде “прозрачного ящика”, генерации кода всего приложения и возможности тестирования на уровне модели. Rhapsody представляет собой среду разработки систем и программного обеспечения на основе модели, которая решает задачи коллективного проектирования, обеспечения масштабируемости проекта, трассируемости проектируемых систем, снижения затрат на их создание, а также оптимизации производительности встраиваемых систем и программного обеспечения.



## О компании Telelogic

Компания Telelogic® является ведущим мировым поставщиком решений в области автоматизации и эффективных методов организации процесса разработки в организации, начиная от мощных средств моделирования бизнес-процессов и архитектуры организации до разработки сложных систем и программного обеспечения с изменяемыми требованиями. Решения, предлагаемые компанией Telelogic, дают возможность управлять циклом разработки продуктов, систем и программного обеспечения с учетом бизнес-целей и потребностей клиентов, что позволяет значительно улучшать качество и предсказуемость проектов и существенно снижать общие затраты и время вывода продуктов на рынок.

Дополнительную информацию о компании Telelogic можно получить по адресу [www.telelogic.ru](http://www.telelogic.ru)

Учебный центр SWD Software представляет курс, посвященный среде разработки на основе визуального моделирования Rhapsody. Прохождение курса позволит разработчикам изучить фундаментальные концепции UML на конкретных примерах и освоить функциональные возможности Rhapsody. Специалисты, прошедшие обучение по данным программам, узнают, каким образом можно ускорить процесс разработки, научатся создавать оптимизированные, масштабируемые, надежные приложения, используя элегантные, выразительные возможности визуального языка моделирования UML и среду разработки Rhapsody. Представляемые решения помогут вывести проектирование и разработку программных приложений на революционно новый уровень.

- Основы применения среды разработки Rhapsody для инженеров-программистов Начальный курс по инструментам среды разработки Rhapsody и языку UML 2 (Rhapsody Essentials Tool Training for Software Engineers).
- Основы применения среды разработки Rhapsody для системных инженеров Начальный курс по среде разработки Rhapsody для системных инженеров (Rhapsody Essentials Tool Training for Systems Engineers).



**ЗАО “СВД Софтвр”**  
официальный дистрибьютор

196135, Россия, Санкт-Петербург,  
пр. Ю. Гагарина, 23  
тел. +7 (812) 373-0260, 702-0833  
факс: +7 (812) 373-0497

115533, Россия, Москва,  
пр. Андропова, д. 22  
тел. +7 (495) 780-8831

e-mail: [info@swd.ru](mailto:info@swd.ru), <http://www.swd.ru>