

Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана

М.В. Виноградова, В.И. Белоусова

**Унифицированный процесс разработки
программного обеспечения**

Учебное пособие



Москва

ИЗДАТЕЛЬСТВО
МГТУ им. Н. Э. Баумана

2 0 1 5

УДК 681.3.06(075.8)
ББК 32.973-018.2
В49

Издание доступно в электронном виде на портале *ebooks.bmstu.ru*
по адресу: <http://ebooks.bmstu.ru/catalog/193/book1303.html>

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Системы обработки информации и управления»

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

Рецензент Т.Н. Захарова

Виноградова, М. В.

В49 Унифицированный процесс разработки программного обеспечения : учебное пособие / М. В. Виноградова, В. И. Белоусова. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. — 80, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4265-2

Приведены основные сведения об унифицированном процессе разработки программного обеспечения (RUP — Rational Unified Process). Рассмотрены этапы разработки и их рабочие процессы. Детально изложены принципы построения моделей программного проекта от определения требований до тестирования.

Для студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана, изучающих дисциплину «Технологии разработки программного обеспечения».

УДК 681.3.06(075.8)
ББК 32.973-018.2

ISBN 978-5-7038-4265-2

© МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015

Предисловие

В данном учебном пособии рассмотрены базовые принципы унифицированного процесса разработки программного обеспечения (RUP — Rational Unified Process), его этапы, рабочие процессы и создаваемые артефакты. Детально описаны рабочие процессы, выполняемые на каждой итерации. Приведены правила построения моделей программного проекта на всех этапах его разработки, начиная от сбора и формализации требований, анализа и проектирования, до реализации и тестирования.

Учебное пособие предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Технологии разработки программного обеспечения», а также другие дисциплины, посвященные вопросам программной инженерии.

В результате освоения изложенного в учебном пособии материала студенты приобретут следующие навыки:

- применения современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации, отчетов и презентаций;
- реализации и оценки архитектурных решений и проектов как компонентов, так и системы в целом на соответствие требованиям технического задания и стандартам;
- проведения совещаний, участия в подготовке приемки, приемо-сдаточных испытаний, совместных анализов и аудиторских проверок вместе с заказчиком в соответствии с договором и проектными планами;
- анализа требований к проекту, подготовки договора и технического задания на разработку автоматизированной информационной системы;
- разработки архитектуры системы с указанием технических и программных средств, ручных операций и связей между ними;
- проектирования технических и программных компонентов с учетом требований, разработанных интерфейсов и с использованием современных инструментальных средств;

- постановки новых задач анализа и синтеза сложных проектных решений;
- распределения заданий и ресурсов по процессам жизненного цикла аппаратно-программных систем.

Для изучения учебного пособия необходимо наличие у студентов базовых знаний в областях объектно-ориентированного программирования, баз данных и языка UML. Все диаграммы, приведенные в учебном пособии, составлены в нотации UML.

Учебное пособие состоит из шести глав. В главе 1 приведены общие сведения об унифицированном процессе, его особенностях, этапах и рабочих процессах. В главах 2–6 рассмотрены рабочие процессы RUP: сбор требований, анализ, проектирование, реализация и тестирование.

Введение

В настоящее время основными технологиями как промышленной, так и индивидуальной разработки программ является объектно-ориентированный подход с применением пакетов визуальной разработки. Это такие среды, как Microsoft Visual Studio, Java SDK, Qt SDK и многие другие. Данные средства разработки сделали процесс написания исходного кода программ тривиальным и сместили основной акцент при создании программного обеспечения (ПО) на этапы анализа и проектирования.

По этой причине главными задачами разработчиков программных систем являются формализация исходных требований, последующий их анализ и проектирование, результаты которого транслируются в исходные коды программ. Для автоматизации перечисленных задач существует множество программных средств, называемых CASE (Computer-Aided Software Engineering — средства автоматической разработки программ), которые позволяют строить и преобразовывать модели программного проекта с разных точек зрения. Однако для эффективного использования богатых возможностей CASE-средств необходимо знать методику их применения.

Унифицированный процесс разработки ПО RUP — это методология создания программных систем, являющаяся результатом объединения различных подходов к построению программ.

В RUP используется визуальное проектирование с применением языка UML и автоматическая генерация кода на основе построенных моделей.

RUP определяет методику и процессы разработки программ, а также средства для ее автоматизации. RUP позволяет создавать крупные и сложные системы большой командой разработчиков с различным уровнем квалификации. Он обеспечивает автоматизацию процессов разработки ПО, а также сохранность

моделей различного уровня и их согласованность при внесении изменений.

Методология RUP и CASE-средства для ее практического применения были созданы компанией Rational Software и поддерживаются в настоящее время корпорацией IBM, которая поглотила ее. Однако существуют программные продукты других разработчиков, в том числе свободно распространяемые, аналогичными функциями.

Методология RUP объединяет несколько категорий принципов построения ПО. Во-первых, это строгое формализованное описание действий конкретных сотрудников, последовательности этих действий, используемых артефактов и CASE-средств от IBM. Это описание применяется в классическом RUP-подходе. Во-вторых, это методика построения и взаимного преобразования UML-моделей программного проекта, начиная от этапа сбора требований до этапа внедрения. В-третьих, это принципы использования CASE-средств для автоматизации разработки программ.

Если первая категория принципов RUP требует покупки дорогостоящих лицензий, обучения персонала и модернизации всего процесса разработки, то вторая и третья применимы даже при индивидуальной работе. Две последние категории могут быть успешно использованы для разработки как крупных, так и небольших программ с частичной или полной автоматизацией проектирования с помощью CASE-средств любых производителей, в том числе открытым кодом.

Глава 1. МЕТОДОЛОГИЯ RUP

Унифицированный процесс состоит из четырех этапов разработки: сбора требований, проектирования, построения и внедрения. Каждый этап выполняется как серия итераций, каждая из которых обеспечивает приращение функциональных возможностей системы.

Итерация состоит из пяти рабочих процессов: 1) определение требований, 2) анализ, 3) проектирование, 4) реализация, 5) тестирование.

В этой главе подробно рассмотрены этапы и рабочие процессы, а также особенности методологии RUP.

1.1. Особенности RUP

RUP вобрал в себя преимущества спиральной и итерационной методологий разработки ПО. Согласно спиральной методологии, требования к программе формируются и уточняются постепенно, в процессе создания программы. В соответствии с инкрементной методологией происходит последовательное приращение функциональности.

RUP имеет следующие особенности:

- управляется прецедентами;
- ориентирован на архитектуру программы;
- является итерационно-инкрементным.

RUP управляется прецедентами, т. е. на всех этапах разработки в центре внимания находится прецедент. Прецедент — это прикладная задача, которая подлежит автоматизации при написании программы, например задача добавления сведений о персоне или задача поиска по каталогу.

RUP ориентирован на архитектуру — это означает, что на начальном этапе разработки определяется архитектура будущей системы. На последующих этапах разработки архитектура влияет на принятие проектных решений.

Оглавление

Предисловие	3
Введение	5
Глава 1. МЕТОДОЛОГИЯ RUP	7
1.1. Особенности RUP	7
1.2. Этапы RUP	8
1.3. Рабочие процессы и итерации	10
Выводы	12
Контрольные вопросы и задания	12
Глава 2. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ»	13
2.1. Определение требований	13
2.2. Определение функциональных требований в виде прецедентов	19
Выводы	28
Контрольные вопросы и задания	29
Глава 3. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС «АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ»	30
3.1. Анализ архитектуры	31
3.2. Анализ прецедента или кооперации	35
3.3. Анализ класса	42
3.4. Анализ пакетов	46
Выводы	46
Контрольные вопросы и задания	47
Глава 4. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС «ПРОЕКТИРОВАНИЕ»	48
4.1. Проектирование архитектуры	49
4.2. Проектирование прецедентов	55
4.3. Проектирование класса	59
4.4. Проектирование подсистем	64
Выводы	65
Контрольные вопросы и задания	65
Глава 5. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС «РЕАЛИЗАЦИЯ»	67
5.1. Реализация архитектуры	68
5.2. Сборка системы	70
5.3. Реализация подсистемы	71
5.4. Реализация класса	71
5.5. Тестирование модулей	72

Выводы	73
Контрольные вопросы и задания	74
Глава 6. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС «ТЕСТИРОВАНИЕ»	75
6.1. Планирование тестирования	75
6.2. Разработка тестов	76
6.3. Реализация тестов	76
6.4. Тестирование целостности	77
6.5. Тестирование системы	77
6.6. Оценка результатов тестирования	77
Выводы	78
Контрольные вопросы и задания	78
Литература	79