

**И.Н.БЛИНОВ  
В.С.РОМАНЧИК**

# Java

## Методы программирования

Java SE  
Сервлеты и JSP  
Паттерны GoF  
JUnit  
Log4J  
Ant  
UML  
SQL  
JPA  
Hibernate

**И. Н. Блинов  
В. С. Романчик**

# **Java**

## **Методы программирования**

*Учебно-методическое пособие*



МИНСК  
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЧЕТЫРЕ ЧЕТВЕРТИ»  
2013

УДК 004.434  
ББК 32.973.26-018.2  
Б69

**Рецензенты:**

кандидат физико-математических наук *С. В. Сахоненко*,  
кандидат физико-математических наук, доцент *П. В. Гляков*

*Рекомендовано*

*Учебно-методическим объединением по естественнонаучному образованию  
в качестве пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности 1-31 03 01 «Математика (по направлениям)»,  
направление специальности 1-31 03 01-05 «Математика (информационные технологии)»*

**Блинов, И.Н., Романчик, В. С.**

Б69      Java. Методы программирования : уч.-мет. пособие / И. Н. Блинов, В. С. Романчик. —  
Минск : издательство «Четыре четверти», 2013. — 896 с.  
ISBN 978-985-7058-30-3.

Пособие предназначено для программистов, начинающих и продолжающих изучение технологий Java SE, JEE и других. В его первой части рассматриваются основы языка Java и концепции объектно-ориентированного программирования. Во второй части изложены аспекты применения библиотек классов языка Java, включая файлы, коллекции, сетевые и многопоточные приложения, а также взаимодействие с XML. В третьей части приведены основы программирования распределенных информационных систем с применением сервлетов, JSP и собственных тегов разработчика. В четвертой части даны основы практического применения шаблонов проектирования.

В конце каждой главы даются тестовые вопросы по материалу главы и задания для выполнения. В приложениях приведены дополнительные материалы, относящиеся к использованию UML, SQL, Ant, XML, а также краткое описание популярных технологий Log4J, JUnit, JPA и Hibernate.

УДК 004.434  
ББК 32.973.26-018.2

ISBN 978-985-7058-30-3

© Блинов И. Н., Романчик В. С., 2013  
© Оформление. ОДО «Издательство  
“Четыре четверти”», 2013

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## Часть 1. Основы Java

Глава 1.	ВВЕДЕНИЕ В ООП И КЛАССЫ	12
Глава 2.	ТИПЫ ДАННЫХ И ОПЕРАТОРЫ	31
Глава 3.	КЛАССЫ И ОБЪЕКТЫ	54
Глава 4.	НАСЛЕДОВАНИЕ И ПОЛИМОРФИЗМ	97
Глава 5.	ВНУТРЕННИЕ КЛАССЫ	131
Глава 6.	ИНТЕРФЕЙСЫ И АННОТАЦИИ	150

## Часть 2. Использование классов и библиотек

Глава 7.	СТРОКИ	170
Глава 8.	ИСКЛЮЧЕНИЯ И ОШИБКИ	201
Глава 9.	ПОТОКИ ВВОДА/ВЫВОДА	225
Глава 10.	КОЛЛЕКЦИИ	253
Глава 11.	ПОТОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ	290
Глава 12.	JDBC	342
Глава 13.	СЕТЕВЫЕ ПРОГРАММЫ	376
Глава 14.	XML & JAVA	395

## Часть 3. Технологии разработки web-приложений

Глава 15.	СЕРВЛЕТЫ	456
Глава 16.	JAVA SERVER PAGE	485
Глава 17.	СЕССИИ, СОБЫТИЯ И ФИЛЬТРЫ	522
Глава 18.	JSP STANDARD TAG LIBRARY	544
Глава 19.	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕГИ	573

## Часть 4. Шаблоны проектирования

Глава 20.	ШАБЛОНЫ И АНТИШАБЛОНЫ	592
Глава 21.	ПОРОЖДАЮЩИЕ ШАБЛОНЫ	605
Глава 22.	ШАБЛОНЫ ПОВЕДЕНИЯ	629
Глава 23.	СТРУКТУРНЫЕ ШАБЛОНЫ	695
Приложение 1.	JUNIT	751
Приложение 2.	LOG4J	766
Приложение 3.	UML	780
Приложение 4.	БАЗЫ ДАННЫХ И ЯЗЫК SQL	793
Приложение 5.	APACHE ANT	813
Приложение 6.	JPA	827
Приложение 7.	HIBERNATE	853
Приложение 8.	IDE ECLIPSE	868

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	10
-------------------	----

## Часть 1. Основы Java

Глава 1. ВВЕДЕНИЕ В ООП И КЛАССЫ .....	12
Основные понятия ООП .....	12
Язык Java .....	14
Простое приложение .....	16
Основы классов и объектов Java .....	20
Объектные ссылки .....	24
Консоль .....	25
Base code conventions .....	26
Глава 2. ТИПЫ ДАННЫХ И ОПЕРАТОРЫ .....	31
Базовые типы данных и литералы .....	31
Документирование кода .....	34
Операторы .....	37
Классы-оболочки .....	40
Операторы управления .....	44
Массивы .....	48
Глава 3. КЛАССЫ И ОБЪЕКТЫ .....	54
Переменные класса, экземпляра и константы .....	55
Ограничение доступа .....	56
Конструкторы .....	57
Методы .....	59
Статические методы и поля .....	61
Модификатор final .....	63
Абстрактные методы .....	64
Модификатор native .....	64
Модификатор synchronized .....	64
Логические блоки .....	65
Перегрузка методов .....	66
Параметризованные классы .....	68
Параметризованные методы .....	72
Методы с переменным числом параметров .....	73
Перечисления .....	76
Immutable .....	80
Декомпозиция .....	80
Рекомендации при проектировании классов .....	87

Глава 4.	НАСЛЕДОВАНИЕ И ПОЛИМОРФИЗМ. . . . .	97
	Наследование. . . . .	97
	Классы и методы final. . . . .	100
	Использование super и this. . . . .	102
	Переопределение методов и полиморфизм . . . . .	103
	Методы подставки. . . . .	106
	«Переопределение» статических методов . . . . .	107
	Абстракция и абстрактные классы . . . . .	108
	Расширение функциональности системы. . . . .	110
	Класс Object. . . . .	112
	Клонирование объектов . . . . .	115
	«Сборка мусора» и освобождение ресурсов . . . . .	118
	Пакеты . . . . .	120
	Статический импорт . . . . .	123
	Рекомендации при проектировании иерархии . . . . .	123
Глава 5.	ВНУТРЕННИЕ КЛАССЫ. . . . .	131
	Внутренние (inner) классы . . . . .	132
	Вложенные (nested) классы . . . . .	138
	Анонимные (anonymus) классы . . . . .	141
Глава 6.	ИНТЕРФЕЙСЫ И АННОТАЦИИ . . . . .	150
	Интерфейсы. . . . .	150
	Параметризация интерфейсов . . . . .	157
	Аннотации . . . . .	159

## Часть 2. Использование классов и библиотек

Глава 7.	СТРОКИ . . . . .	170
	Класс String . . . . .	170
	Классы StringBuilder и StringBuffer. . . . .	174
	Регулярные выражения. . . . .	177
	Интернационализация приложения . . . . .	181
	Интернационализация чисел . . . . .	185
	Интернационализация дат . . . . .	187
	Форматирование строк . . . . .	189
Глава 8.	ИСКЛЮЧЕНИЯ И ОШИБКИ. . . . .	201
	Иерархия исключений и ошибок. . . . .	201
	Способы обработки исключений. . . . .	204
	Обработка нескольких исключений . . . . .	206
	Оператор throw . . . . .	209
	Блок finally. . . . .	211
	Собственные исключения . . . . .	212
	Наследование и исключения . . . . .	215
	Рекомендации по обработке исключений . . . . .	218
	Отладочный механизм assertion. . . . .	220

Глава 9. ПОТОКИ ВВОДА/ВЫВОДА . . . . .	225
Байтовые и символьные потоки ввода/вывода . . . . .	225
Класс File . . . . .	230
Предопределенные потоки . . . . .	233
Сериализация объектов . . . . .	235
Класс Scanner . . . . .	240
Архивация . . . . .	244
Глава 10. КОЛЛЕКЦИИ . . . . .	253
Общие определения . . . . .	253
Списки . . . . .	255
Метасимвол в коллекциях . . . . .	260
Интерфейс ListIterator . . . . .	261
Интерфейс Comparator . . . . .	263
Класс LinkedList и интерфейс Queue . . . . .	267
Интерфейс Deque и класс ArrayDeque . . . . .	270
Множества . . . . .	271
Карты отображений . . . . .	275
Унаследованные коллекции . . . . .	278
Алгоритмы класса Collections . . . . .	281
Глава 11. ПОТОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ . . . . .	290
Класс Thread и интерфейс Runnable . . . . .	290
Жизненный цикл потока . . . . .	291
Управление приоритетами и группы потоков . . . . .	293
Управление потоками . . . . .	294
Потоки-демоны . . . . .	296
Потоки и исключения . . . . .	297
Атомарные типы и модификатор volatile . . . . .	299
Методы synchronized . . . . .	301
Инструкция synchronized . . . . .	303
Монитор . . . . .	306
Методы wait(), notify() и notifyAll() . . . . .	306
Новые способы управления потоками . . . . .	308
Перечисление TimeUnit . . . . .	309
Блокирующие очереди . . . . .	310
Семафоры . . . . .	311
Барьеры . . . . .	317
«Щеколда» . . . . .	320
Обмен блокировками . . . . .	324
Альтернатива synchronized . . . . .	327
ExecutorService и Callable . . . . .	329
Phaser . . . . .	332
Глава 12. JDBC . . . . .	342
Драйверы, соединения и запросы . . . . .	342
СУБД MySQL . . . . .	345
Простое соединение и простой запрос . . . . .	345

Метаданные . . . . .	349
Подготовленные запросы и хранимые процедуры . . . . .	350
Транзакции. . . . .	354
Точки сохранения . . . . .	358
Data Access Object . . . . .	358
DAO. Уровень метода. . . . .	360
DAO. Уровень класса . . . . .	362
DAO. Уровень логики. . . . .	365
Глава 13. СЕТЕВЫЕ ПРОГРАММЫ . . . . .	376
Поддержка Интернета . . . . .	376
Сокетные соединения по протоколу TCP/IP. . . . .	382
Многопоточность . . . . .	384
Датаграммы и протокол UDP. . . . .	387
Глава 14. XML & JAVA. . . . .	395
Инструкции по обработке . . . . .	397
Комментарии . . . . .	398
Указатели . . . . .	398
Корректность . . . . .	398
DTD . . . . .	399
Схема XSD . . . . .	402
Простые типы . . . . .	403
Сложные типы. . . . .	403
JAXB. Маршаллизация и демаршаллизация . . . . .	412
JAXB. Генерация классов. . . . .	417
JAXP . . . . .	424
Валидирующие и невалидирующие анализаторы . . . . .	424
Древовидная и псевдособытийная модели. . . . .	425
Псевдособытийная модель. . . . .	426
SAX-анализаторы . . . . .	426
Древовидная модель . . . . .	432
DOM JAXP. . . . .	433
Создание XML-документа. . . . .	436
StAX . . . . .	438
XSL . . . . .	444
XSLT . . . . .	445
Элементы таблицы стилей . . . . .	447
<b>Часть 3. Технологии разработки web-приложений</b>	
Глава 15. СЕРВЛЕТЫ. . . . .	456
Запуск контейнера сервлетов и размещение проекта . . . . .	462
Простая JSP-страница. . . . .	464
Взаимодействие сервлета и JSP. . . . .	465
Интерфейс ServletContext. . . . .	468
Интерфейс ServletConfig . . . . .	469
Интерфейс HttpServletRequest . . . . .	470



	Интерфейс HttpServletResponse . . . . .	473
	Атрибуты и параметры . . . . .	474
	Многопоточность в сервлете . . . . .	474
	Многопоточность и электронная почта . . . . .	477
Глава 16.	JAVA SERVER PAGE . . . . .	485
	Жизненный цикл . . . . .	487
	Неявные объекты в expression language . . . . .	489
	Стандартные элементы action . . . . .	491
	JSP-документ . . . . .	494
	Expression Language . . . . .	495
	Типы EL операторов . . . . .	500
	Обработка ошибок . . . . .	502
	Взаимодействие JSP — сервлет — JSP . . . . .	504
	Пул соединений . . . . .	515
Глава 17.	СЕССИИ, СОБЫТИЯ И ФИЛЬТРЫ . . . . .	522
	Сеанс (сессия) . . . . .	522
	Файлы Cookie . . . . .	528
	Обработка событий . . . . .	530
	Фильтры . . . . .	535
Глава 18.	JSP STANDARD TAG LIBRARY . . . . .	544
	JSTL core . . . . .	545
	Автоматическое приведение типов и перехват исключений . . . . .	548
	Исключающие условия <c:choose> . . . . .	550
	Итераторы <c:forEach> и <c:forEachTokens> . . . . .	551
	Включение ресурсов . . . . .	554
	Динамические адреса и перенаправление . . . . .	557
	JSTL formatting . . . . .	558
	JSTL sql . . . . .	563
	JSTL xml . . . . .	564
	JSTL functions . . . . .	569
Глава 19.	ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕГИ . . . . .	573
	Первый тег . . . . .	573
	Тег с атрибутами . . . . .	577
	Тег с телом . . . . .	579
	Обработка тела тега . . . . .	583
	Функции-теги . . . . .	584
	Элементы action для тегов . . . . .	586

### Часть 4. Шаблоны проектирования

Глава 20.	ШАБЛОНЫ И АНТИШАБЛОНЫ . . . . .	592
	Шаблоны GRASP . . . . .	593
	Шаблон Expert . . . . .	593
	Шаблон Creator . . . . .	595
	Шаблон Low Coupling . . . . .	596

Шаблон High Cohesion . . . . .	599
Шаблон Controller . . . . .	601
Антишаблоны . . . . .	602
Глава 21. ПОРОЖДАЮЩИЕ ШАБЛОНЫ . . . . .	605
Шаблон Factory Method . . . . .	606
Шаблон Abstract Factory . . . . .	611
Шаблон Builder . . . . .	615
Шаблон Singleton . . . . .	620
Шаблон Prototype . . . . .	623
Глава 22. ШАБЛОНЫ ПОВЕДЕНИЯ . . . . .	629
Шаблон Chain of Responsibility . . . . .	630
Шаблон Command . . . . .	638
Шаблон Iterator . . . . .	647
Шаблон Mediator . . . . .	652
Шаблон Memento . . . . .	657
Шаблон Observer . . . . .	661
Шаблон State . . . . .	668
Шаблон Strategy . . . . .	678
Шаблон Template Method . . . . .	682
Шаблон Visitor . . . . .	684
Шаблон Interpreter . . . . .	689
Глава 23. СТРУКТУРНЫЕ ШАБЛОНЫ . . . . .	695
Шаблон Bridge . . . . .	695
Шаблон Decorator . . . . .	703
Шаблон Façade . . . . .	709
Шаблон Composite . . . . .	713
Шаблон Adapter . . . . .	719
Шаблон Flyweight . . . . .	723
Шаблон Proxy . . . . .	729
УКАЗАНИЯ И ОТВЕТЫ . . . . .	735
Приложение 1. JUnit . . . . .	751
Приложение 2. Log4J . . . . .	766
Приложение 3. UML . . . . .	780
Приложение 4. БАЗЫ ДАННЫХ И ЯЗЫК SQL . . . . .	793
Приложение 5. Apache Ant . . . . .	813
Приложение 6. JPA . . . . .	827
Приложение 7. Hibernate . . . . .	853
Приложение 8. IDE Eclipse . . . . .	868
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ . . . . .	895