

# Java

# Полное руководство

# 12-е издание

Всестороннее раскрытие языка Java

Полностью обновленное и расширенное издание



Герберт Шилдт



Mc  
Graw  
Hill  
Education



ДИДАКТИКА

# Оглавление

Предисловие	29
<b>Часть I. Язык Java</b>	<b>33</b>
Глава 1. История и эволюция языка Java	34
Глава 2. Краткий обзор языка Java	58
Глава 3. Типы данных, переменные и массивы	80
Глава 4. Операции	110
Глава 5. Управляющие операторы	131
Глава 6. Введение в классы	162
Глава 7. Подробный анализ методов и классов	183
Глава 8. Наследование	217
Глава 9. Пакеты и интерфейсы	245
Глава 10. Обработка исключений	274
Глава 11. Многопоточное программирование	296
Глава 12. Перечисления, автоупаковка и аннотации	328
Глава 13. Ввод-вывод, оператор <code>try</code> с ресурсами и другие темы	367
Глава 14. Обобщения	401
Глава 15. Лямбда-выражения	444
Глава 16. Модули	473
Глава 17. Выражения <code>switch</code> , записи и прочие недавно добавленные средства	503

<b>Часть II. Библиотека Java</b>	<b>539</b>
Глава 18. Обработка строк	540
Глава 19. Исследование пакета <code>java.lang</code>	569
Глава 20. Пакет <code>java.util</code> , часть 1: <code>Collections Framework</code>	648
Глава 21. Пакет <code>java.util</code> , часть 2: дополнительные служебные классы	743
Глава 22. Ввод-вывод: исследование пакета <code>java.io</code>	813
Глава 23. Исследование системы NIO	868
Глава 24. Работа в сети	907
Глава 25. Обработка событий	934
Глава 26. Введение в AWT: работа с окнами, графикой и текстом	970
Глава 27. Использование элементов управления, диспетчеров компоновки и меню AWT	1001
Глава 28. Изображения	1053
Глава 29. Утилиты параллелизма	1079
Глава 30. Поточковый API-интерфейс	1134
Глава 31. Регулярные выражения и другие пакеты	1160
<b>Часть III. Введение в программирование графических пользовательских интерфейсов с помощью Swing Java</b>	<b>1189</b>
Глава 32. Введение в Swing	1190
Глава 33. Исследование Swing	1210
Глава 34. Введение в меню Swing	1240
<b>Часть IV. Применение Java</b>	<b>1275</b>
Глава 35. Архитектура <code>JavaBeans</code>	1276
Глава 36. Введение в сервлеты	1289
<b>Часть V. Приложения</b>	<b>1315</b>
Приложение А. Использование документирующих комментариев Java	1316
Приложение Б. Введение в <code>JShell</code>	1325
Приложение В. Компиляция и запуск простых однофайловых программ за один шаг	1336
Предметный указатель	1338

# Содержание

<b>Предисловие</b>	29
<b>Часть I. Язык Java</b>	33
<b>Глава 1. История и эволюция языка Java</b>	34
Происхождение Java	34
Зарождение современного программирования: язык C	35
C++: следующий шаг	37
Условия для появления языка Java	38
Создание языка Java	38
Связь с языком C#	41
Влияние языка Java на Интернет	41
Апплеты Java	41
Безопасность	42
Переносимость	42
Магия Java: байт-код	43
Выход за рамки апплетов	44
Более быстрый график выпуска	45
Сервлеты: Java на серверной стороне	46
Терминология языка Java	47
Простота	47
Объектная ориентация	47
Надежность	48
Многопоточность	49
Нейтральность к архитектуре	49
Интерпретируемость и высокая производительность	49
Распределенность	49
Динамичность	50
Эволюция языка Java	50
Культура инноваций	57
<b>Глава 2. Краткий обзор языка Java</b>	58
Объектно-ориентированное программирование	58
Две парадигмы	58
Абстракция	59
Три принципа ООП	60
Первая простая программа	66
Ввод кода программы	66
Компиляция программы	67
Подробный анализ первого примера программы	68
Вторая простая программа	70
Два управляющих оператора	72
Оператор <code>if</code>	72
Цикл <code>for</code>	73

Использование блоков кода	75
Лексические вопросы	76
Пробельные символы	76
Идентификаторы	76
Литералы	77
Комментарии	77
Разделители	77
Ключевые слова Java	77
Библиотеки классов Java	79
<b>Глава 3. Типы данных, переменные и массивы</b>	<b>80</b>
Java — строго типизированный язык	80
Примитивные типы	80
Целые числа	81
Тип byte	82
Тип short	82
Тип int	82
Тип long	83
Типы с плавающей точкой	83
Тип float	84
Тип double	84
Символы	85
Булевские значения	86
Подробный анализ литералов	87
Целочисленные литералы	87
Литералы с плавающей точкой	88
Булевские литералы	89
Символьные литералы	89
Строковые литералы	90
Переменные	91
Объявление переменной	91
Динамическая инициализация	92
Область видимости и время жизни переменных	92
Преобразование и приведение типов	95
Автоматические преобразования в Java	95
Приведение несовместимых типов	95
Автоматическое повышение типов в выражениях	97
Правила повышения типов	98
Массивы	99
Одномерные массивы	99
Многомерные массивы	101
Альтернативный синтаксис объявления массивов	105
Знакомство с выведением типов локальных переменных	106
Некоторые ограничения var	108
Несколько слов о строках	109
<b>Глава 4. Операции</b>	<b>110</b>
Арифметические операции	110
Основные арифметические операции	111
Операция деления по модулю	112
Составные арифметические операции присваивания	112
Операции инкремента и декремента	113

Побитовые операции	115
Побитовые логические операции	116
Сдвиг влево	119
Сдвиг вправо	120
Беззнаковый сдвиг вправо	121
Составные побитовые операции присваивания	123
Операции отношения	124
Булевские логические операции	125
Короткозамкнутые логические операции	126
Операция присваивания	127
Операция ?	128
Старшинство операций	129
Использование круглых скобок	130
<b>Глава 5. Управляющие операторы</b>	<b>131</b>
Операторы выбора Java	131
Оператор <code>if</code>	131
Традиционный оператор <code>switch</code>	134
Операторы итерации	140
Цикл <code>while</code>	140
Цикл <code>do-while</code>	141
Цикл <code>for</code>	144
Версия цикла <code>for</code> в стиле “ <code>for-each</code> ”	148
Выведение типов локальных переменных в цикле <code>for</code>	153
Вложенные циклы	154
Операторы перехода	155
Использование оператора <code>break</code>	155
Использование оператора <code>continue</code>	159
Оператор <code>return</code>	161
<b>Глава 6. Введение в классы</b>	<b>162</b>
Основы классов	162
Общая форма класса	162
Простой класс	163
Объявление объектов	166
Подробный анализ операции <code>new</code>	166
Присваивание для переменных ссылок на объекты	168
Введение в методы	169
Добавление метода в класс <code>Box</code>	169
Возвращение значения	171
Добавление метода, принимающего параметры	173
Конструкторы	175
Параметризованные конструкторы	177
Ключевое слово <code>this</code>	178
Соккрытие переменных экземпляра	178
Сборка мусора	179
Класс <code>Stack</code>	180
<b>Глава 7. Подробный анализ методов и классов</b>	<b>183</b>
Перегрузка методов	183
Перегрузка конструкторов	186
Использование объектов в качестве параметров	188

Подробный анализ передачи аргументов	190
Возвращение объектов	192
Рекурсия	193
Введение в управление доступом	195
Ключевое слово <code>static</code>	199
Ключевое слово <code>final</code>	201
Снова о массивах	201
Вложенные и внутренние классы	203
Исследование класса <code>String</code>	206
Использование аргументов командной строки	208
Аргументы переменной длины	209
Перегрузка методов с аргументами переменной длины	212
Аргументы переменной длины и неоднозначность	214
Выведение типов локальных переменных для ссылочных типов	215
<b>Глава 8. Наследование</b>	217
Основы наследования	217
Доступ к членам и наследование	219
Более реалистичный пример	220
Переменная типа суперкласса может ссылаться на объект подкласса	222
Использование ключевого слова <code>super</code>	223
Использование ключевого слова <code>super</code> для вызова конструкторов суперкласса	223
Использование второй формы ключевого слова <code>super</code>	226
Создание многоуровневой иерархии	227
Когда конструкторы выполняются	230
Переопределение методов	231
Динамическая диспетчеризация методов	233
Зачем нужны переопределенные методы?	235
Применение переопределения методов	236
Использование абстрактных классов	237
Использование ключевого слова <code>final</code> с наследованием	240
Использование ключевого слова <code>final</code> для предотвращения переопределения	240
Использование ключевого слова <code>final</code> для предотвращения наследования	241
Выведение типов локальных переменных и наследование	241
Класс <code>Object</code>	243
<b>Глава 9. Пакеты и интерфейсы</b>	245
Пакеты	245
Определение пакета	246
Поиск пакетов и <code>CLASSPATH</code>	247
Краткий пример пакета	247
Пакеты и доступ к членам классов	248
Пример, демонстрирующий использование модификаторов доступа	250
Импортирование пакетов	252
Интерфейсы	254
Определение интерфейса	255
Реализация интерфейсов	256
Вложенные интерфейсы	259

Применение интерфейсов	260
Переменные в интерфейсах	263
Интерфейсы можно расширять	265
Стандартные методы интерфейса	266
Основы стандартных методов	267
Более реалистичный пример	269
Проблемы множественного наследования	269
Использование статических методов в интерфейсе	271
Закрытые методы интерфейса	271
Заключительные соображения по поводу пакетов и интерфейсов	273
<b>Глава 10. Обработка исключений</b>	<b>274</b>
Основы обработки исключений	274
Типы исключений	275
Неперехваченные исключения	276
Использование <code>try</code> и <code>catch</code>	277
Отображение описания исключения	279
Использование нескольких конструкций <code>catch</code>	279
Вложенные операторы <code>try</code>	281
Оператор <code>throw</code>	283
Конструкция <code>throws</code>	284
Конструкция <code>finally</code>	286
Встроенные исключения Java	287
Создание собственных подклассов <code>Exception</code>	289
Сцепленные исключения	292
Три дополнительных средства в системе исключений	294
Использование исключений	295
<b>Глава 11. Многопоточное программирование</b>	<b>296</b>
Потоковая модель Java	297
Приоритеты потоков	298
Синхронизация	299
Обмен сообщениями	300
Класс <code>Thread</code> и интерфейс <code>Runnable</code>	300
Главный поток	301
Создание потока	303
Реализация интерфейса <code>Runnable</code>	303
Расширение класса <code>Thread</code>	305
Выбор подхода	306
Создание множества потоков	306
Использование <code>isAlive()</code> и <code>join()</code>	308
Приоритеты потоков	310
Синхронизация	311
Использование синхронизированных методов	312
Оператор <code>synchronized</code>	314
Взаимодействие между потоками	316
Взаимоблокировка	320
Приостановка, возобновление и останов потоков	322
Получение состояния потока	325
Использование фабричных методов для создания и запуска потока	326
Использование многопоточности	327



<b>Глава 12. Перечисления, автоупаковка и аннотации</b>	<b>328</b>
Перечисления	328
Основы перечислений	329
Методы <code>values()</code> и <code>valueOf()</code>	331
Перечисления Java являются типами классов	332
Перечисления унаследованы от <code>Enum</code>	334
Еще один пример перечисления	336
Оболочки типов	337
Класс <code>Character</code>	338
Класс <code>Boolean</code>	338
Оболочки числовых типов	339
Автоупаковка	341
Автоупаковка и методы	342
Автоупаковка/автораспаковка и выражения	342
Автоупаковка/автораспаковка типов <code>Boolean</code> и <code>Character</code>	344
Автоупаковка/автораспаковка помогает предотвратить ошибки	345
Предостережение	346
Аннотации	346
Основы аннотаций	346
Указание политики хранения	347
Получение аннотаций во время выполнения с использованием рефлексии	348
Интерфейс <code>AnnotatedElement</code>	353
Использование стандартных значений	354
Маркерные аннотации	355
Одноэлементные аннотации	356
Встроенные аннотации	357
Аннотации типов	360
Повторяющиеся аннотации	364
Некоторые ограничения	366
<b>Глава 13. Ввод-вывод, оператор <code>try</code> с ресурсами и другие темы</b>	<b>367</b>
Основы ввода-вывода	367
Потоки данных	368
Потоки байтовых и символьных данных	368
Предопределенные потоки данных	371
Чтение консольного ввода	372
Чтение символов	373
Чтение строк	374
Запись консольного вывода	376
Класс <code>PrintWriter</code>	376
Чтение файлов и запись в файлы	378
Автоматическое закрытие файла	384
Модификаторы <code>transient</code> и <code>volatile</code>	388
Введение в <code>instanceof</code>	388
Модификатор <code>strictfp</code>	391
Собственные методы	391
Использование <code>assert</code>	392
Параметры включения и отключения проверки утверждений	395
Статическое импортирование	395
Вызов перегруженных конструкторов через <code>this()</code>	398
Несколько слов о классах, основанных на значениях	400

<b>Глава 14. Обобщения</b>	401
Что такое обобщения?	402
Простой пример обобщения	402
Обобщения работают только со ссылочными типами	406
Обобщенные типы различаются на основе их аргументов типов	407
Каким образом обобщения улучшают безопасность в отношении типов?	407
Обобщенный класс с двумя параметрами типов	409
Общая форма обобщенного класса	411
Ограниченные типы	411
Использование аргументов с подстановочными знаками	413
Ограниченные аргументы с подстановочными знаками	416
Создание обобщенного метода	421
Обобщенные конструкторы	424
Обобщенные интерфейсы	424
Низкоуровневые типы и унаследованный код	427
Иерархии обобщенных классов	429
Использование обобщенного суперкласса	429
Обобщенный подкласс	431
Сравнение типов в обобщенной иерархии во время выполнения	432
Приведение	434
Переопределение методов в обобщенном классе	435
Выведение типов и обобщения	436
Выведение типов локальных переменных и обобщения	437
Стирание	438
Мостовые методы	438
Ошибки неоднозначности	440
Некоторые ограничения обобщений	441
Невозможность создать экземпляры параметров типов	441
Ограничения, касающиеся статических членов	442
Ограничения, касающиеся обобщенных массивов	442
Ограничения, касающиеся обобщенных исключений	443
<b>Глава 15. Лямбда-выражения</b>	444
Введение в лямбда-выражения	444
Основы лямбда-выражений	445
Функциональные интерфейсы	446
Примеры лямбда-выражений	447
Блочные лямбда-выражения	451
Обобщенные функциональные интерфейсы	453
Передача лямбда-выражений в качестве аргументов	454
Лямбда-выражения и исключения	457
Лямбда-выражения и захват переменных	458
Ссылки на методы	459
Ссылки на статические методы	459
Ссылки на методы экземпляра	461
Ссылки на методы и обобщения	464
Ссылки на конструкторы	467
Предопределенные функциональные интерфейсы	471

<b>Глава 16. Модули</b>	473
Основы модулей	473
Простой пример модуля	474
Компиляция и запуск первого примера модуля	478
Более подробный анализ операторов <code>requires</code> и <code>exports</code>	480
Модуль <code>java.base</code> и модули платформы	481
Унаследованный код и неименованные модули	482
Экспортирование в конкретный модуль	483
Использование <code>requires transitive</code>	485
Использование служб	489
Основы служб и поставщиков служб	489
Ключевые слова, связанные со службами	490
Пример службы, основанной на модулях	491
Графы модулей	497
Три специальных характерных черты модулей	498
Открытые модули	498
Оператор <code>opens</code>	499
Оператор <code>requires static</code>	499
Введение в <code>jlink</code> и файлы модулей JAR	499
Связывание файлов в развернутом каталоге	500
Связывание модульных файлов JAR	500
Файлы JMOD	501
Кратко об уровнях и автоматических модулях	502
Заключительные соображения по поводу модулей	502
<b>Глава 17. Выражения <code>switch</code>, записи и прочие недавно добавленные средства</b>	503
Расширения оператора <code>switch</code>	504
Использование списка констант <code>case</code>	505
Появление выражения <code>switch</code> и оператора <code>yield</code>	506
Появление стрелки в операторе <code>case</code>	509
Подробный анализ оператора <code>case</code> со стрелкой	510
Еще один пример выражения <code>switch</code>	514
Текстовые блоки	514
Основы текстовых блоков	515
Ведущие пробельные символы	516
Использование двойных кавычек в текстовом блоке	517
Управляющие последовательности в текстовых блоках	518
Записи	519
Основы записей	520
Создание конструкторов записи	522
Еще один пример конструктора записи	526
Создание методов получения для записи	528
Сопоставление с образцом	
в операции <code>instanceof</code>	530
Шаблонные переменные в логических выражениях “И”	531
Сопоставление с образцом в других операторах	532
Запечатанные классы и запечатанные интерфейсы	533
Запечатанные классы	533
Запечатанные интерфейсы	535
Будущие направления развития	537

<b>Часть II. Библиотека Java</b>	539
<b>Глава 18. Обработка строк</b>	540
Конструкторы класса String	541
Длина строки	543
Специальные строковые операции	543
Строковые литералы	543
Конкатенация строк	544
Конкатенация строк с другими типами данных	544
Преобразование в строку и toString()	545
Извлечение символов	546
charAt()	546
getChars()	547
getBytes()	547
toCharArray()	547
Сравнение строк	548
equals() и equalsIgnoreCase()	548
regionMatches()	549
startsWith() и endsWith()	549
equals() или compareTo()	549
compareTo()	550
Поиск в строках	552
Модификация строк	553
substring()	553
concat()	554
replace()	554
trim() и strip()	555
Преобразование данных с использованием valueOf()	556
Изменение регистра символов внутри строк	556
Соединение строк	557
Дополнительные методы класса String	558
Класс StringBuffer	561
Конструкторы класса StringBuffer	561
length() и capacity()	561
ensureCapacity()	562
setLength()	562
charAt() и setCharAt()	562
getChars()	563
append()	563
insert()	564
reverse()	564
delete() и deleteCharAt()	565
replace()	566
substring()	566
Дополнительные методы класса StringBuffer	566
Класс StringBuilder	568
<b>Глава 19. Исследование пакета java.lang</b>	569
Оболочки примитивных типов	570
Number	570
Double и Float	570
Методы isInfinite() и isNaN()	576

Byte, Short, Integer и Long	576
Character	591
Дополнения класса Character для поддержки кодовых точек Unicode	594
Boolean	596
Void	598
Process	598
Runtime	599
Выполнение других программ	601
Runtime.Version	602
ProcessBuilder	604
System	608
Использование currentTimeMillis() для хронометража выполнения программы	610
Использование arraycopy()	611
Свойства среды	612
System.Logger и System.LoggerFinder	612
Object	612
Использование метода clone() и интерфейса Cloneable	613
Class	615
ClassLoader	621
Math	621
Тригонометрические функции	621
Экспоненциальные функции	622
Функции округления	623
Прочие методы Math	625
StrictMath	628
Compiler	628
Thread, ThreadGroup и Runnable	628
Интерфейс Runnable	628
Класс Thread	628
Класс ThreadGroup	632
ThreadLocal и InheritableThreadLocal	636
Package	636
Module	638
ModuleLayer	639
RuntimePermission	639
Throwable	639
SecurityManager	639
StackTraceElement	640
StackWalker и StackWalker.StackFrame	641
Enum	641
Record	642
ClassValue	643
Интерфейс CharSequence	643
Интерфейс Comparable	644
Интерфейс Appendable	644
Интерфейс Iterable	644
Интерфейс Readable	645
Интерфейс AutoCloseable	645
Интерфейс Thread.UncaughtExceptionHandler	646

Подпакеты <code>java.lang</code>	646
<code>java.lang.annotation</code>	646
<code>java.lang.constant</code>	646
<code>java.lang.instrument</code>	646
<code>java.lang.invoke</code>	647
<code>java.lang.management</code>	647
<code>java.lang.module</code>	647
<code>java.lang.ref</code>	647
<code>java.lang.reflect</code>	647
<b>Глава 20. Пакет <code>java.util</code>, часть 1: Collections Framework</b>	<b>648</b>
Обзор Collections Framework	649
Интерфейсы коллекций	651
Интерфейс <code>Collection</code>	652
Интерфейс <code>List</code>	655
Интерфейс <code>Set</code>	658
Интерфейс <code>SortedSet</code>	659
Интерфейс <code>NavigableSet</code>	660
Интерфейс <code>Queue</code>	662
Интерфейс <code>Deque</code>	663
Классы коллекций	666
Класс <code>ArrayList</code>	667
Класс <code>LinkedList</code>	671
Класс <code>HashSet</code>	672
Класс <code>LinkedHashSet</code>	674
Класс <code>TreeSet</code>	674
Класс <code>PriorityQueue</code>	675
Класс <code>ArrayDeque</code>	676
Класс <code>EnumSet</code>	677
Доступ в коллекцию через итератор	679
Использование итератора	680
Альтернатива итераторам в виде цикла <code>for</code> в стиле “for-each”	682
Сплитераторы	683
Хранение объектов пользовательских классов в коллекциях	686
Интерфейс <code>RandomAccess</code>	688
Работа с картами	688
Интерфейсы карт	688
Классы карт	697
Компараторы	703
Использование компаратора	705
Алгоритмы коллекций	711
Массивы	719
Унаследованные классы и интерфейсы	724
Интерфейс <code>Enumeration</code>	725
Класс <code>Vector</code>	725
Класс <code>Stack</code>	730
Класс <code>Dictionary</code>	732
Класс <code>Hashtable</code>	733
Класс <code>Properties</code>	737
Использование методов <code>store()</code> и <code>load()</code>	740
Заключительные соображения по поводу коллекций	742

**Глава 21. Пакет `java.util`, часть 2:**

<b>дополнительные служебные классы</b>	743
Класс <code>StringTokenizer</code>	743
<code>BitSet</code>	745
<code>Optional</code> , <code>OptionalDouble</code> , <code>OptionalInt</code> и <code>OptionalLong</code>	749
<code>Date</code>	753
<code>Calendar</code>	755
<code>GregorianCalendar</code>	759
<code>TimeZone</code>	761
<code>SimpleTimeZone</code>	762
<code>Locale</code>	763
<code>Random</code>	764
<code>Timer</code> и <code>TimerTask</code>	767
<code>Currency</code>	770
<code>Formatter</code>	771
Конструкторы класса <code>Formatter</code>	772
Методы класса <code>Formatter</code>	772
Основы форматирования	773
Форматирование строк и символов	776
Форматирование чисел	776
Форматирование времени и даты	777
Спецификаторы <code>%n</code> и <code>%z</code>	779
Указание минимальной ширины поля	779
Указание точности	781
Использование флагов формата	782
Выравнивание выводимых данных	782
Флаги пробела, <code>+</code> , <code>0</code> и <code>(</code>	783
Флаг запятой	784
Флаг <code>#</code>	784
Версии в верхнем регистре	784
Использование индекса аргумента	785
Закрытие объекта <code>Formatter</code>	787
Альтернативный вариант: метод <code>printf()</code>	787
<code>Scanner</code>	787
Конструкторы класса <code>Scanner</code>	788
Основы сканирования	789
Примеры использования класса <code>Scanner</code>	794
Установка разделителей	798
Дополнительные средства класса <code>Scanner</code>	799
<code>ResourceBundle</code> , <code>ListResourceBundle</code> и <code>PropertyResourceBundle</code>	800
Смешанные служебные классы и интерфейсы	805
Подпакеты пакета <code>java.util</code>	807
<code>java.util.concurrent</code> , <code>java.util.concurrent.atomic</code> и <code>java.util.concurrent.locks</code>	807
<code>java.util.function</code>	807
<code>java.util.jar</code>	811
<code>java.util.logging</code>	812
<code>java.util.prefs</code>	812
<code>java.util.random</code>	812
<code>java.util.regex</code>	812
<code>java.util.spi</code>	812
<code>java.util.stream</code>	812
<code>java.util.zip</code>	812

<b>Глава 22. Ввод-вывод: исследование пакета java.io</b>	813
Классы и интерфейсы ввода-вывода	814
File	814
Каталоги	818
Использование интерфейса FilenameFilter	819
Альтернативные методы listFiles()	820
Создание каталогов	820
Интерфейсы AutoCloseable, Closeable и Flushable	821
Исключения ввода-вывода	821
Два способа закрытия потока данных	822
Классы потоков данных	824
Байтовые потоки	824
InputStream	824
OutputStream	826
FileInputStream	827
FileOutputStream	829
ByteArrayInputStream	831
ByteArrayOutputStream	832
Фильтрующие байтовые потоки	834
Буферизованные байтовые потоки	834
SequenceInputStream	838
PrintStream	840
DataOutputStream и DataInputStream	842
RandomAccessFile	844
Символьные потоки	845
Reader	845
Writer	847
FileReader	848
FileWriter	848
CharArrayReader	850
CharArrayWriter	851
BufferedReader	852
BufferedWriter	853
PushbackReader	854
PrintWriter	855
Класс Console	856
Сериализация	858
Serializable	859
Externalizable	859
ObjectOutput	859
ObjectOutputStream	860
ObjectInput	862
ObjectInputStream	862
Пример сериализации	864
Преимущества потоков	867
<b>Глава 23. Исследование системы NIO</b>	868
Классы NIO	868
Основы NIO	869
Буферы	869
Каналы	873
Наборы символов и селекторы	875



Усовершенствования, появившиеся в NIO.2	875
Интерфейс Path	875
Класс Files	878
Класс Paths	881
Интерфейсы для файловых атрибутов	882
Классы FileSystem, FileSystems и FileStore	885
Использование системы NIO	885
Использование системы NIO для ввода-вывода, основанного на каналах	886
Использование системы NIO для ввода-вывода, основанного на потоках	896
Использование системы NIO для операций с путями и файловой системой	898
<b>Глава 24. Работа в сети</b>	<b>907</b>
Основы работы в сети	907
Классы и интерфейсы пакета java.net для работы в сети	909
InetAddress	910
Фабричные методы	910
Методы экземпляра	911
Inet4Address и Inet6Address	912
Клиентские сокет TCP/IP	912
URL	916
URLConnection	917
HttpURLConnection	920
Класс URI	922
Cookie-наборы	923
Серверные сокет TCP/IP	923
Дейтаграммы	924
DatagramSocket	924
DatagramPacket	925
Пример использования дейтаграмм	926
Введение в пакет java.net.http	928
Три ключевых элемента	928
Простой пример клиента HTTP	931
Что еще рекомендуется изучить в java.net.http	933
<b>Глава 25. Обработка событий</b>	<b>934</b>
Два механизма обработки событий	935
Модель делегирования обработки событий	935
События	936
Источники событий	936
Прослушиватели событий	937
Классы событий	937
Класс ActionEvent	938
Класс AdjustmentEvent	940
Класс ComponentEvent	941
Класс ContainerEvent	942
Класс FocusEvent	942
Класс InputEvent	943
Класс ItemEvent	944
Класс KeyEvent	945
Класс MouseEvent	946
Класс MouseWheelEvent	947

Класс <code>TextEvent</code>	948
Класс <code>WindowEvent</code>	949
Источники событий	950
Интерфейсы прослушивателей событий	951
Интерфейс <code>ActionListener</code>	952
Интерфейс <code>AdjustmentListener</code>	952
Интерфейс <code>ComponentListener</code>	952
Интерфейс <code>ContainerListener</code>	952
Интерфейс <code>FocusListener</code>	953
Интерфейс <code>ItemListener</code>	953
Интерфейс <code>KeyListener</code>	953
Интерфейс <code>MouseListener</code>	953
Интерфейс <code>MouseMotionListener</code>	954
Интерфейс <code>MouseWheelListener</code>	954
Интерфейс <code>TextListener</code>	954
Интерфейс <code>WindowFocusListener</code>	954
Интерфейс <code>WindowListener</code>	954
Использование модели делегирования обработки событий	955
Основные концепции графических пользовательских интерфейсов AWT	955
Обработка событий мыши	956
Обработка событий клавиатуры	960
Классы адаптеров	963
Внутренние классы	966
Анонимные внутренние классы	968
<b>Глава 26. Введение в AWT: работа с окнами, графикой и текстом</b>	<b>970</b>
Классы AWT	971
Основы окон	974
<code>Component</code>	974
<code>Container</code>	975
<code>Panel</code>	975
<code>Window</code>	975
<code>Frame</code>	975
<code>Canvas</code>	975
Работа с окнами <code>Frame</code>	976
Установка размеров окна	976
Скрытие и отображение окна	976
Установка заголовка окна	976
Закрытие фреймового окна	977
Метод <code>paint()</code>	977
Отображение строки	977
Установка цветов фона и переднего плана	978
Запрос перерисовки	978
Создание приложения на основе <code>Frame</code>	980
Введение в графику	980
Вычерчивание линий	981
Вычерчивание прямоугольников	981
Вычерчивание эллипсов и окружностей	981
Вычерчивание дуг	982
Вычерчивание многоугольников	982
Демонстрация работы методов вычерчивания	982
Установка размеров графики	983

Работа с цветом	985
Методы класса <code>Color</code>	986
Установка текущего цвета графики	987
Программа, демонстрирующая работу с цветом	987
Установка режима рисования	988
Работа со шрифтами	990
Выяснение доступных шрифтов	992
Создание и выбор шрифта	993
Получение информации о шрифте	995
Управление выводом текста с использованием <code>FontMetrics</code>	996
<b>Глава 27. Использование элементов управления, диспетчеров компоновки и меню AWT</b>	<b>1001</b>
Основы элементов управления AWT	1002
Добавление и удаление элементов управления	1002
Реагирование на события, генерируемые элементами управления	1003
Исключение <code>HeadlessException</code>	1003
Метки	1003
Использование кнопок	1005
Обработка событий для кнопок	1005
Использование флажков	1009
Обработка событий для флажков	1010
Группы флажков	1012
Элементы управления выбором	1014
Обработка событий для списков выбора	1015
Использование списков	1016
Обработка событий для списков	1018
Управление полосами прокрутки	1019
Обработка событий для полос прокрутки	1021
Использование текстовых полей	1023
Обработка событий для текстовых полей	1024
Использование текстовых областей	1026
Понятие диспетчеров компоновки	1028
<code>FlowLayout</code>	1029
<code>BorderLayout</code>	1030
Использование вставок	1031
<code>GridLayout</code>	1033
<code>CardLayout</code>	1034
<code>GridBagLayout</code>	1037
Меню и панели меню	1043
Диалоговые окна	1048
Несколько слов о переопределении метода <code>paint()</code>	1052
<b>Глава 28. Изображения</b>	<b>1053</b>
Форматы файлов	1053
Основы работы с изображениями: создание, загрузка и отображение	1054
Создание объекта изображения	1054
Загрузка изображения	1055
Отображение изображения	1055
Двойная буферизация	1057
<code>ImageProducer</code>	1060
<code>MemoryImageSource</code>	1060

ImageConsumer	1062
PixelGrabber	1062
ImageFilter	1065
CropImageFilter	1065
RGBImageFilter	1067
Дополнительные классы для обработки изображений	1078
<b>Глава 29. Утилиты параллелизма</b>	<b>1079</b>
Пакеты параллельного API	1080
java.util.concurrent	1081
java.util.concurrent.atomic	1082
java.util.concurrent.locks	1082
Использование объектов синхронизации	1082
Semaphore	1083
CountDownLatch	1088
CyclicBarrier	1090
Exchanger	1092
Phaser	1095
Использование исполнителя	1103
Простой пример использования исполнителя	1104
Использование интерфейсов Callable и Future	1105
Перечисление TimeUnit	1108
Параллельные коллекции	1109
Блокировки	1110
Атомарные операции	1113
Параллельное программирование с помощью Fork/Join Framework	1114
Главные классы Fork/Join Framework	1115
Стратегия “разделяй и властвуй”	1119
Простой пример использования Fork/Join Framework	1121
Влияние уровня параллелизма	1123
Пример использования RecursiveTask<V>	1126
Выполнение задачи асинхронным образом	1129
Отмена задачи	1129
Определение состояния завершения задачи	1130
Перезапуск задачи	1130
Дальнейшие исследования	1130
Советы по использованию Fork/Join Framework	1132
Сравнение утилит параллелизма и традиционного подхода к многопоточности в Java	1133
<b>Глава 30. Поточковый API-интерфейс</b>	<b>1134</b>
Основы потоков	1134
Потоковые интерфейсы	1135
Получение потока	1138
Простой пример использования потока	1139
Операции редукции	1142
Использование параллельных потоков	1145
Сопоставление	1147
Накопление	1151
Итераторы и потоки	1155
Использование итератора с потоком	1155
Использование сплитератора	1156
Дальнейшее исследование потокового API	1159

<b>Глава 31. Регулярные выражения и другие пакеты</b>	1160
Обработка регулярных выражений	1160
Класс <code>Pattern</code>	1161
Класс <code>Matcher</code>	1161
Синтаксис регулярных выражений	1162
Демонстрация сопоставления с шаблоном	1163
Два варианта сопоставления с шаблоном	1168
Дальнейшее исследование регулярных выражений	1169
Рефлексия	1169
Удаленный вызов методов	1174
Простое клиент-серверное приложение, использующее удаленный вызов методов	1174
Форматирование даты и времени с помощью пакета <code>java.text</code>	1178
Класс <code>DateFormat</code>	1178
Класс <code>SimpleDateFormat</code>	1180
Пакеты <code>java.time</code> , поддерживающие API даты и времени	1182
Фундаментальные классы для поддержки даты и времени	1182
Форматирование даты и времени	1184
Разбор строк с датой и временем	1187
Дальнейшее исследование пакета <code>java.time</code>	1188
<b>Часть III. Введение в программирование графических пользовательских интерфейсов с помощью Swing Java</b>	1189
<b>Глава 32. Введение в Swing</b>	1190
Происхождение инфраструктуры Swing	1190
Инфраструктура Swing построена на основе AWT	1191
Две ключевые особенности Swing	1191
Компоненты Swing являются легковесными	1192
Инфраструктура Swing поддерживает подключаемый внешний вид	1192
Связь с архитектурой MVC	1192
Компоненты и контейнеры	1194
Компоненты	1194
Контейнеры	1195
Панели контейнеров верхнего уровня	1195
Пакеты Swing	1196
Простое приложение Swing	1196
Обработка событий	1201
Рисование в Swing	1204
Основы рисования	1205
Вычисление области рисования	1206
Пример программы рисования	1206
<b>Глава 33. Исследование Swing</b>	1210
<code>JLabel</code> и <code>ImageIcon</code>	1210
<code>JTextField</code>	1212
Кнопки Swing	1214
<code>JButton</code>	1214
<code>JToggleButton</code>	1217
Флажки	1219
Взаимоисключающие переключатели	1221

JTabbedPane	1223
JScrollPane	1226
JList	1227
JComboBox	1231
Деревья	1233
JTable	1236
<b>Глава 34. Введение в меню Swing</b>	<b>1240</b>
Основы меню	1240
Обзор JMenuBar, JMenu и JMenuItem	1242
JMenuBar	1242
JMenu	1243
JMenuItem	1244
Создание главного меню	1245
Добавление мнемонических символов и клавиатурных сочетаний к пунктам меню	1249
Добавление изображений и всплывающих подсказок к пунктам меню	1252
Использование JRadioButtonMenuItem и JCheckBoxMenuItem	1253
Создание всплывающего меню	1255
Создание панели инструментов	1259
Использование действий	1261
Построение окончательной программы MenuDemo	1267
Продолжение исследования Swing	1273
<b>Часть IV. Применение Java</b>	<b>1275</b>
<b>Глава 35. Архитектура JavaBeans</b>	<b>1276</b>
Что собой представляет Bean-компонент	1276
Преимущества Bean-компонентов	1277
Самоанализ	1277
Паттерны проектирования для свойств	1278
Паттерны проектирования для событий	1279
Методы и паттерны проектирования	1280
Использование интерфейса BeanInfo	1280
Связанные и ограниченные свойства	1281
Постоянство	1281
Настройщики	1281
JavaBeans API	1282
Introspector	1285
PropertyDescriptor	1285
EventSetDescriptor	1285
MethodDescriptor	1285
Пример Bean-компонента	1286
<b>Глава 36. Введение в сервлеты</b>	<b>1289</b>
Происхождение сервлетов	1289
Жизненный цикл сервлета	1290
Варианты разработки сервлетов	1291
Использование Tomcat	1291
Простой сервлет	1293
Создание и компиляция исходного кода сервлета	1293

Запуск Tomcat	1294
Запуск веб-браузера и запрашивание сервлета	1294
Servlet API	1294
Пакет <code>jakarta.servlet</code>	1295
Интерфейс <code>Servlet</code>	1296
Интерфейс <code>ServletConfig</code>	1297
Интерфейс <code>ServletContext</code>	1297
Интерфейс <code>ServletRequest</code>	1298
Интерфейс <code>ServletResponse</code>	1299
Класс <code>GenericServlet</code>	1299
Класс <code>ServletInputStream</code>	1300
Класс <code>ServletOutputStream</code>	1300
Классы исключений сервлетов	1300
Чтение параметров сервлета	1300
Пакет <code>jakarta.servlet.http</code>	1302
Интерфейс <code>HttpServletRequest</code>	1302
Интерфейс <code>HttpServletResponse</code>	1304
Интерфейс <code>HttpSession</code>	1305
Класс <code>Cookie</code>	1306
Класс <code>HttpServlet</code>	1307
Обработка запросов и ответов HTTP	1308
Обработка HTTP-запросов GET	1309
Обработка HTTP-запросов POST	1310
Использование cookie-наборов	1311
Отслеживание сеансов	1313

## Часть V. Приложения

1315

### Приложение А. Использование документирующих комментариев Java

1316

Дескрипторы javadoc	1316
<code>@author</code>	1318
<code>{@code}</code>	1318
<code>@deprecated</code>	1318
<code>{@docRoot}</code>	1318
<code>@exception</code>	1319
<code>@hidden</code>	1319
<code>{@index}</code>	1319
<code>{@inheritDoc}</code>	1319
<code>{@link}</code>	1319
<code>{@linkplain}</code>	1320
<code>{@literal}</code>	1320
<code>@param</code>	1320
<code>@provides</code>	1320
<code>@return</code>	1320
<code>@see</code>	1321
<code>@serial</code>	1321
<code>@serialData</code>	1321
<code>@serialField</code>	1321
<code>@since</code>	1322
<code>{@summary}</code>	1322
<code>{@systemProperty}</code>	1322

@throws	1322
@uses	1322
{@value}	1323
@version	1323
Общая форма документирующего комментария	1323
Вывод утилиты javadoc	1323
Пример использования документирующих комментариев	1324
<b>Приложение Б. Введение в JShell</b>	<b>1325</b>
Основы JShell	1325
Просмотр, редактирование и повторного выполнение кода	1328
Добавление метода	1329
Создание класса	1330
Использование интерфейса	1331
Вычисление выражений и использование встроенных переменных	1332
Импортирование пакетов	1333
Исключения	1334
Другие команды JShell	1334
Дальнейшее исследование JShell	1335
<b>Приложение В. Компиляция и запуск простых однофайловых программ за один шаг</b>	<b>1336</b>
<b>Предметный указатель</b>	<b>1338</b>