

ПРОФЕССИОНАЛЬНО О SPRING

4-е издание



Spring 4

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

*РУКОВОДСТВО ПО SPRING FRAMEWORK 4,
СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ОТРАСЛЕВЫМ СТАНДАРТАМ*

Крис Шеффер, Кларенс Хо и Роб Харроп



www.williamspublishing.com

Apress®

www.apress.com

Spring 4

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

4-е издание

Крис Шеффер
Кларенс Хо
Роб Харроп



Москва ♦ Санкт-Петербург ♦ Киев
2017

ББК 32.973.26-018.2.75

Ш53

УДК 681.3.07

Издательский дом “Вильямс”

Зав. редакцией *С.Н. Тригуб*

Перевод с английского *Ю.Н. Артеменко*

Под редакцией *Ю.Н. Артеменко*

По общим вопросам обращайтесь в Издательский дом “Вильямс” по адресу:
info@williamspublishing.com, *http://www.williamspublishing.com*

Шефер, Крис, Хо, Кларенс, Харроп, Роб.

Ш53 Spring 4 для профессионалов, 4-е изд. : Пер. с англ. — М. : ООО “И.Д. Вильямс”, 2017. — 752 с. : ил. — Парал. тит. англ.

ISBN 978-5-8459-1992-2 (рус.)

ББК 32.973.26-018.2.75

Все названия программных продуктов являются зарегистрированными торговыми марками соответствующих фирм.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, если на это нет письменного разрешения издательства APress, Berkeley, CA.

Authorized translation from the English language edition published by APress, Inc., Copyright © 2014 by Chris Schaefer, Clarence Ho, Rob Harrop.

All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage or retrieval system, without the prior written permission of the copyright owner and the publisher.

Russian language edition is published by Williams Publishing House according to the Agreement with R&I Enterprises International, Copyright © 2017.

Научно-популярное издание

Крис Шефер, Кларенс Хо, Роб Харроп
Spring 4 для профессионалов
4-е издание

Верстка *Т.Н. Артеменко*

Художественный редактор *В.Г. Павлютин*

Подписано в печать 06.09.2017. Формат 70×100/16

Гарнитура Times

Усл. печ. л. 60,63. Уч.-изд. л. 41,2

Доп. тираж 200 экз. Заказ № 5934

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»

Филиал «Чеховский Печатный Двор»

142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1

ООО, “И. Д. Вильямс”, 127055, г. Москва, ул. Лесная, д. 43, стр. 1

ISBN 978-5-8459-1992-2 (рус.)

ISBN 978-1-4302-6151-3 (англ.)

© 2017, Издательский дом “Вильямс”

© 2014 by Chris Schaefer, Clarence Ho, Rob Harrop

Оглавление

Введение	17
Глава 1. Введение в Spring	19
Глава 2. Начало работы	39
Глава 3. Введение в IoC и DI в Spring	53
Глава 4. Детальные сведения о конфигурации Spring	125
Глава 5. Введение в аспектно-ориентированное программирование с использованием Spring	199
Глава 6. Поддержка JDBC в Spring	285
Глава 7. Использование Hibernate в Spring	345
Глава 8. Доступ к данным в Spring с использованием JPA 2	385
Глава 9. Управление транзакциями	451
Глава 10. Проверка достоверности с преобразованием типов и форматированием	487
Глава 11. Планирование задач в Spring	513
Глава 12. Использование удаленной обработки в Spring	529
Глава 13. Тестирование в Spring	575
Глава 14. Поддержка написания сценариев в Spring	597
Глава 15. Мониторинг приложений Spring	615
Глава 16. Разработка веб-приложений в Spring	623
Глава 17. Протокол WebSocket	699
Глава 18. Проекты Spring: Spring Batch, Spring Integration, Spring XD и Spring Boot	719
Предметный указатель	743

Содержание

Об авторах	15
О техническом рецензенте	15
От издательства	16
Введение	17
Глава 1. Введение в Spring	19
Что такое Spring?	19
Эволюция Spring Framework	20
Инверсия управления или внедрение зависимостей?	24
Эволюция внедрения зависимостей	25
За пределами внедрения зависимостей	27
Проект Spring	34
Происхождение Spring	34
Сообщество Spring	34
Комплект Spring Tool Suite	35
Проект Spring Security	35
Проекты Spring Batch и Spring Integration	36
Другие проекты	36
Альтернативы Spring	36
JBoss Seam Framework	36
Google Guice	37
PicoContainer	37
Контейнер JEE 7	37
Резюме	37
Глава 2. Начало работы	39
Получение Spring Framework	40
Быстрое начало	40
Извлечение Spring из GitHub	40
Упаковка Spring	40
Модули Spring	41
Выбор модулей для разрабатываемого приложения	43
Доступ к модулям Spring в репозитории Maven	43
Использование документации Spring	44
Помещение Spring в приложение “Hello World!”	44
Построение примера приложения “Hello World!”	44
Резюме	51
Глава 3. Введение в IoC и DI в Spring	53
Инверсия управления и внедрение зависимостей	54
Типы инверсии управления	54
Тип Dependency Pull	55
Тип Contextualized Dependency Lookup	56
Тип Constructor Dependency Injection	57

Тип Setter Dependency Injection	57
Выбор между внедрением и поиском	58
Выбор между Setter Injection и Constructor Injection	59
Инверсия управления в Spring	62
Внедрение зависимостей в Spring	63
Бины и фабрики бинов	64
Реализации BeanFactory	64
Интерфейс ApplicationContext	66
Конфигурирование ApplicationContext	67
Варианты конфигурации Spring	67
Объявление компонентов Spring	69
Использование внедрения через метод установки	73
Использование внедрения через конструктор	75
Использование параметров внедрения	81
Использование внедрения через метод	101
Именованние бинов	110
Режим создания экземпляров бинов	112
Распознавание зависимостей	117
Автосвязывание бина	117
Режимы автосвязывания	118
Когда используется автосвязывание	120
Настройка наследования бинов	121
Резюме	123
Глава 4. Детальные сведения о конфигурации Spring	125
Влияние Spring на переносимость приложений	126
Управление жизненным циклом бинов	127
Привязка к созданию бина	129
Привязка к уничтожению бина	138
Превращение бинов в “осведомленные о платформе Spring”	146
Использование интерфейса BeanNameAware	147
Использование интерфейса ApplicationContextAware	149
Использование фабрик бинов	151
Пример специальной фабрики бинов: класс MessageDigestFactoryBean	152
Доступ к фабрике бинов напрямую	156
Использование атрибутов factory-bean и factory-method	156
Редакторы свойств для компонентов JavaBean	158
Встроенные редакторы свойств	159
Создание специального редактора свойств	163
Дополнительные сведения о конфигурации ApplicationContext	166
Интернационализация с помощью интерфейса MessageSource	167
Использование MessageSource в автономных приложениях	171
Интерфейс MessageSourceResolvable	172
События приложений	172
Доступ к ресурсам	175
Конфигурация, использующая Java-классы	177
Конфигурирование ApplicationContext в Java	177
Выбор между конфигурациями Java и XML	182

Профили	182
Пример использования средства профилей Spring	183
Соображения по поводу использования профилей	186
Абстракция Environment и PropertySource	186
Конфигурация, использующая аннотации JSR-330	191
Конфигурация, использующая Groovy	195
Резюме	197
Глава 5. Введение в аспектно-ориентированное программирование с использованием Spring	199
Концепции АОП	201
Типы АОП	202
Использование статического АОП	202
Использование динамического АОП	202
Выбор типа АОП	203
АОП в Spring	203
Альянс АОП	203
Пример "Hello World!" в АОП	203
Архитектура АОП в Spring	205
Класс ProxyFactory	207
Создание совета в Spring	208
Советы и срезы в Spring	224
Интерфейс Pointcut	225
Что собой представляют прокси	242
Использование динамических прокси JDK	242
Использование прокси CGLIB	243
Сравнение производительности прокси	243
Выбор прокси для использования	248
Расширенное использование срезов	248
Использование срезов потока управления	248
Использование компонуемого среза	250
Компоновка и интерфейс Pointcut	254
Резюме по созданию срезов	255
Начало работы с введениями	255
Основы введений	256
Обнаружение модификации объекта с помощью введений	258
Резюме по введениям	264
Службы платформы, предназначенные для АОП	264
Декларативное конфигурирование АОП	264
Использование ProxyFactoryBean	265
Использование пространства имен aop	270
Использование аннотаций в стиле @AspectJ	276
Соображения по поводу декларативного конфигурирования АОП в Spring	280
Интеграция с AspectJ	281
Что собой представляет AspectJ	281
Использование одиночных экземпляров аспектов	281
Резюме	284

Глава 6. Поддержка JDBC в Spring	285
Введение в лямбда-выражения	286
Модель данных для кода примеров	286
Исследование инфраструктуры JDBC	291
Инфраструктура JDBC в Spring	296
Обзор пакетов JDBC в Spring	296
Подключения к базе данных и источники данных	297
Поддержка встроенной базы данных	300
Использование источников данных в классах DAO	301
Обработка исключений	303
Класс JdbcTemplate	305
Инициализация JdbcTemplate в классе DAO	305
Извлечение одиночного значения с использованием класса JdbcTemplate	306
Использование именованных параметров с NamedParameterJdbcTemplate	308
Извлечение объектов предметной области с помощью RowMapper<T>	309
Извлечение вложенных объектов предметной области с помощью ResultSetExtractor	312
Классы Spring, моделирующие операции JDBC	316
Настройка DAO-классов JDBC с использованием аннотаций	317
Запрашивание данных с использованием MappingSqlQuery<T>	318
Обновление данных с использованием SqlUpdate	323
Вставка данных и извлечение сгенерированного ключа	326
Объединение операций в пакеты с помощью BatchSqlUpdate	330
Вызов хранимых функций с использованием SqlFunction	336
Проект Spring Data: расширения JDBC	343
Соображения по поводу использования JDBC	343
Резюме	344
Глава 7. Использование Hibernate в Spring	345
Модель данных для кода примера	346
Конфигурирование фабрики сеансов Hibernate	348
Объектно-реляционное отображение с использованием аннотаций Hibernate	351
Простое отображение	352
Отображение “один ко многим”	356
Отображение “многие ко многим”	359
Интерфейс Session в Hibernate	363
Выполнение операций базы данных с помощью Hibernate	363
Запрашивание данных с использованием языка запросов Hibernate	364
Вставка данных	375
Обновление данных	378
Удаление данных	380
Соображения по поводу использования Hibernate	382
Резюме	383
Глава 8. Доступ к данным в Spring с использованием JPA 2	385
Введение в JPA 2.1	386
Использование модели данных для кода примеров	387

10 Содержание

Конфигурирование EntityManagerFactory из JPA	387
Использование аннотаций JPA для отображения ORM	390
Выполнение операций базы данных с помощью JPA	391
Использование языка JPQL для запрашивания данных	391
Вставка данных	406
Обновление данных	409
Удаление данных	411
Использование собственного запроса	413
Использование API-интерфейса критериев JPA 2 для запроса с критерием	420
Введение в проект Spring Data JPA	425
Добавление библиотечных зависимостей Spring Data JPA	426
Использование абстракции Repository из проекта Spring Data JPA для выполнения операций базы данных	426
Отслеживание изменений в сущностном классе	431
Отслеживание версий сущностей с использованием Hibernate Envers	439
Добавление таблиц для отслеживания версий сущностей	440
Конфигурирование EntityManagerFactory для отслеживания версий сущностей	441
Включение отслеживания версий сущностей и извлечения хронологии	444
Тестирование отслеживания версий сущностей	448
Соображения по поводу того, когда использовать JPA	449
Резюме	450
Глава 9. Управление транзакциями	451
Исследование уровня абстракции транзакций Spring	452
Типы транзакций	452
Реализации интерфейса PlatformTransactionManager	454
Анализ свойств транзакций	454
Интерфейс TransactionDefinition	456
Интерфейс TransactionStatus	458
Модель данных и инфраструктура для кода примеров	458
Создание простого проекта Spring Data JPA с зависимостями	459
Модель данных и общие классы	460
Декларативные и программные транзакции в Spring	462
Использование аннотаций для управления транзакциями	462
Использование XML-конфигурации для управления транзакциями	471
Использование программных транзакций	475
Соображения по поводу управления транзакциями	478
Глобальные транзакции в Spring	479
Инфраструктура для реализации примера применения JTA	479
Реализация глобальных транзакций с помощью JTA	480
Соображения по поводу использования диспетчера транзакций JTA	485
Резюме	485
Глава 10. Проверка достоверности с преобразованием типов и форматированием	487
Зависимости	488
Система преобразования типов Spring	488

Преобразование строковых значений с использованием редакторов свойств	489
Введение в систему преобразования типов Spring	492
Форматирование полей в Spring	498
Реализация специального форматировщика	499
Конфигурирование <code>ConversionServiceFactoryBean</code>	500
Проверка достоверности в Spring	501
Использование интерфейса <code>Validator</code> в Spring	502
Использование спецификации JSR-349: Bean Validation	504
Выбор API-интерфейса проверки достоверности для использования	512
Резюме	512
Глава 11. Планирование задач в Spring	513
Зависимости для примеров планирования задач	513
Реализация планирования задач в Spring	514
Введение в абстракцию <code>TaskScheduler</code>	515
Пример задачи	516
Использование пространства имен <code>task</code> для планирования задач	520
Использование аннотаций для планирования задач	522
Асинхронное выполнение задач в Spring	523
Выполнение задач в Spring	526
Резюме	528
Глава 12. Использование удаленной обработки в Spring	529
Добавление обязательных зависимостей для серверной части JPA	530
Модель данных для примеров	532
Реализация и конфигурирование интерфейса <code>ContactService</code>	533
Использование HTTP-активатора Spring	537
Открытие службы	537
Вызов службы	539
Использование JMS в Spring	541
Установка сервера ActiveMQ	542
Реализация прослушивателя JMS в Spring	542
Отправка сообщений JMS в Spring	543
Работа с JMS 2.0	546
Использование веб-служб REST в Spring	549
Введение в веб-службы REST	550
Добавление обязательных зависимостей для примеров	550
Проектирование веб-службы REST для контактной информации	551
Использование Spring MVC для открытия веб-служб REST	552
Использование <code>curl</code> для тестирования веб-служб REST	559
Использование класса <code>RestTemplate</code> для доступа к веб-службам REST	563
Защита веб-служб REST с помощью Spring Security	567
Использование AMQP в Spring	570
Резюме	573
Глава 13. Тестирование в Spring	575
Введение в корпоративную инфраструктуру тестирования	576
Использование аннотаций тестирования Spring	578

12 Содержание

Реализация модульных тестов логики	580
Добавление обязательных зависимостей	580
Модульное тестирование контроллеров Spring MVC	581
Реализация тестирования взаимодействия	584
Добавление обязательных зависимостей	584
Конфигурирование профиля для тестирования уровня обслуживания	585
Реализация классов инфраструктуры	587
Модульное тестирование уровня обслуживания	590
Реализация модульного тестирования интерфейсной части	594
Введение в Selenium	594
Резюме	595
Глава 14. Поддержка написания сценариев в Spring	597
Работа с поддержкой написания сценариев в Java	598
Введение в Groovy	600
Динамическая типизация	600
Упрощенный синтаксис	602
Замыкание	602
Использование Groovy в Spring	603
Добавление обязательных зависимостей	604
Разработка предметной области, связанной с контактами	604
Реализация процессора правил	606
Реализация фабрики правил в виде обновляемого бина Spring	608
Тестирование правила возрастной категории	610
Встраивание кода на динамическом языке	613
Резюме	614
Глава 15. Мониторинг приложений Spring	615
Поддержка JMX в Spring	616
Экспортирование бина Spring в JMX	616
Настройка VisualVM для мониторинга JMX	618
Мониторинг статистики Hibernate	619
Резюме	622
Глава 16. Разработка веб-приложений в Spring	623
Реализация уровня обслуживания для примеров	625
Использование модели данных для примеров	625
Реализация и конфигурирование интерфейса ContactService	626
Введение в MVC и Spring MVC	632
Введение в MVC	632
Введение в Spring MVC	634
Создание первого представления в Spring MVC	639
Конфигурирование сервлета диспетчера	639
Реализация класса ContactController	641
Реализация представления для списка контактов	642
Тестирование представления списка контактов	643
Обзор структуры проекта Spring MVC	643

Включение интернационализации	645
Конфигурирование интернационализации в сервлете диспетчера	645
Модификация представления списка контактов для поддержки интернационализации	647
Использование шаблонов и оформления темами	648
Поддержка оформления темами	649
Применение шаблонов представлений с помощью Apache Tiles	651
Реализация представлений для информации о контактах	658
Отображение URL на представления	658
Реализация представления для просмотра контакта	658
Реализация представления для редактирования контакта	662
Реализация представления для добавления контакта	667
Включение проверки достоверности бинов JSR-349	670
Использование jQuery и jQuery UI	673
Введение в jQuery и jQuery UI	674
Активизация jQuery и jQuery UI в представлении	674
Редактирование форматированного текста с помощью CKEditor	676
Использование jqGrid для построения сетки данных, поддерживающей разбиение на страницы	678
Обработка загрузки файлов	685
Конфигурирование поддержки загрузки файлов	685
Изменение представлений для поддержки загрузки файлов	686
Изменение контроллера для поддержки загрузки файлов	688
Защита веб-приложения с помощью Spring Security	689
Конфигурирование Spring Security	690
Добавление к приложению функций входа	692
Использование аннотаций для защиты методов контроллера	695
Поддержка конфигурации на основе кода для Servlet 3	696
Резюме	698
Глава 17. Протокол WebSocket	699
Введение в WebSocket	699
Использование WebSocket совместно с платформой Spring	700
Использование WebSocket API	701
Использование SockJS	706
Отправка сообщений с помощью STOMP	711
Резюме	717
Глава 18. Проекты Spring: Spring Batch, Spring Integration, Spring XD и Spring Boot	719
Проект Spring Batch	720
Спецификация JSR-352	727
Проект Spring Integration	731
Проект Spring XD	737
Проект Spring Boot	740
Резюме	742
Предметный указатель	743