



Spring Receptury

NAJLEPSZE RECEPTURY NA WYKORZYSTANIE SPRINGA!

 **springsource**
A Division of VMware

Gary Mak, Josh Long, Daniel Rubio

Apress®

 **Helion**

Tytuł oryginału: Spring Recipes: A Problem-Solution Approach

Tłumaczenie: Tomasz Walczak

ISBN: 978-83-246-8226-3

Original edition copyright © 2010 by Gary Mak, Josh Long, and Daniel Rubio.
All rights reserved.

Polish edition copyright © 2014 by HELION SA.
All rights reserved.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie bierze jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Wydawnictwo HELION nie ponosi również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:
<ftp://ftp.helion.pl/przyklady/sprir.zip>

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
<http://helion.pl/user/opinie/sprir>
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

Spis treści

O autorach	13
O recenzentach technicznych	15
Podziękowania	17
Wprowadzenie	19
Dla kogo przeznaczona jest ta książka?	19
Struktura książki	20
Konwencje	21
Wymagania wstępne	21
Pobieranie kodu	21
Kontakt z autorami	21
Rozdział 1. Wprowadzenie do platformy Spring	23
1.1. Tworzenie egzemplarza kontenera IoC w Springu	23
1.2. Konfigurowanie ziaren w kontenerze IoC	26
1.3. Tworzenie ziaren za pomocą konstruktora	34
1.4. Wybieranie konstruktora w przypadku wieloznaczności	37
1.5. Podawanie referencji do ziaren	39
1.6. Określanie typu danych elementów kolekcji	43
1.7. Tworzenie ziaren za pomocą interfejsu FactoryBean Springa	45
1.8. Definiowanie kolekcji za pomocą ziaren fabrycznych i schematu util	47
1.9. Sprawdzanie właściwości na podstawie zależności	49
1.10. Sprawdzanie właściwości z adnotacją @Required	51
1.11. Automatyczne łączenie ziaren za pomocą konfiguracji w pliku XML	53
1.12. Automatyczne łączenie ziaren z adnotacjami @Autowired i @Resource	57
1.13. Dziedziczenie konfiguracji ziarna	62
1.14. Skanowanie komponentów z parametru classpath	65
Podsumowanie	70
Rozdział 2. Zaawansowany kontener IoC w Springu	71
2.1. Tworzenie ziaren za pomocą statycznych metod fabrycznych	71
2.2. Tworzenie ziaren za pomocą fabrycznej metody egzemplarza	72
2.3. Deklarowanie ziaren na podstawie pól statycznych	74
2.4. Deklarowanie ziaren na podstawie właściwości obiektów	75
2.5. Używanie języka wyrażeń dostępnego w Springu	77

2.6. Ustawianie zasięgu ziarna	82
2.7. Modyfikowanie procesu inicjowania i usuwania ziaren	84
2.8. Skracanie konfiguracji w XML-u za pomocą projektu Java Config	88
2.9. Ziarna znające zasoby kontenera	92
2.10. Wczytywanie zasobów zewnętrznych	93
2.11. Tworzenie postprocesorów ziaren	96
2.12. Zewnętrzne przechowywanie konfiguracji ziarna	99
2.13. Określanie komunikatów tekstowych	100
2.14. Komunikowanie się ze zdarzeniami aplikacji	102
2.15. Rejestrowanie edytorów właściwości w Springu	105
2.16. Tworzenie niestandardowych edytorów właściwości	108
2.17. Obsługa współbieżności za pomocą interfejsu TaskExecutor	109
Podsumowanie	117
Rozdział 3. Programowanie aspektowe i obsługa języka AspectJ w Springu	119
3.1. Włączanie obsługi adnotacji języka AspectJ w Springu	120
3.2. Deklarowanie aspektów za pomocą adnotacji języka AspectJ	122
3.3. Dostęp do informacji o punkcie złączenia	127
3.4. Określanie pierwszeństwa aspektów	128
3.5. Ponowne wykorzystanie definicji punktu przecięcia	130
3.6. Pisanie wyrażeń z punktami przecięcia w języku AspectJ	132
3.7. Dodawanie operacji do ziaren	136
3.8. Dodawanie stanu do ziarna	138
3.9. Deklarowanie aspektów za pomocą konfiguracji w XML-u	140
3.10. Wplatanie aspektów języka AspectJ w Springu w czasie ładowania	143
3.11. Konfigurowanie w Springu aspektów języka AspectJ	148
3.12. Wstrzykiwanie ziaren Springa do obiektów domenowych	149
Podsumowanie	152
Rozdział 4. Skrypty w Springu	153
4.1. Implementowanie ziaren za pomocą języków skryptowych	153
4.2. Wstrzykiwanie ziaren Springa do skryptów	157
4.3. Aktualizowanie ziaren ze skryptów	160
4.4. Wewnątrzwerszowe definiowanie kodu źródłowego skryptów	161
Podsumowanie	162
Rozdział 5. Bezpieczeństwo w Springu	163
5.1. Zabezpieczanie dostępu do adresów URL	163
5.2. Logowanie się do aplikacji sieciowych	172
5.3. Uwierzytelnianie użytkowników	176
5.4. Podejmowanie decyzji z zakresu kontroli dostępu	185
5.5. Zabezpieczanie wywołań metod	188
5.6. Obsługa zabezpieczeń w widokach	190
5.7. Zabezpieczanie obiektów domenowych	192
Podsumowanie	200
Rozdział 6. Integrowanie Springa z innymi platformami do tworzenia aplikacji sieciowych	203
6.1. Dostęp do Springa w dowolnych aplikacjach sieciowych	204
6.2. Używanie Springa w serwetach i filtrach	208
6.3. Integrowanie Springa z platformą Struts 1.x	212

6.4. Integrowanie Springa z platformą JSF	218
6.5. Integrowanie Springa z platformą DWR	223
Podsumowanie	227
Rozdział 7. Platforma Spring Web Flow	229
7.1. Zarządzanie prostym przepływem sterowania za pomocą platformy Spring Web Flow	229
7.2. Modelowanie przepływów sterowania za pomocą różnych rodzajów stanów	236
7.3. Zabezpieczanie przepływów sterowania w aplikacjach sieciowych	247
7.4. Utrwalanie obiektów w przepływach sterowania w aplikacjach sieciowych	249
7.5. Integrowanie platformy Spring Web Flow z technologią JSF	255
7.6. Korzystanie z platformy RichFaces w platformie Spring Web Flow	262
Podsumowanie	266
Rozdział 8. Platforma Spring MVC	267
8.1. Tworzenie prostej aplikacji sieciowej za pomocą platformy Spring MVC	267
8.2. Wiązanie żądań za pomocą adnotacji @RequestMapping	278
8.3. Przechwytywanie żądań przy użyciu interceptorów przetwarzania	282
8.4. Określanie ustawień regionalnych użytkowników	285
8.5. Pliki zewnętrzne z tekstem dostosowanym do ustawień regionalnych	287
8.6. Określanie widoków na podstawie nazw	289
8.7. Widoki i negocjowanie treści	291
8.8. Wiązanie wyjątków z widokami	294
8.9. Przypisywanie wartości w kontrolerze za pomocą adnotacji @Value	296
8.10. Obsługiwanie formularzy za pomocą kontrolerów	297
8.11. Obsługa wielu formularzy za pomocą kontrolerów formularzy kreatora	310
8.12. Sprawdzanie poprawności ziaren za pomocą adnotacji (na podstawie standardu JSR-303)	319
8.13. Tworzenie widoków w formatach XLS i PDF	321
Podsumowanie	327
Rozdział 9. Usługi REST w Springu	329
9.1. Publikowanie usług typu REST w Springu	329
9.2. Dostęp do usług typu REST w Springu	333
9.3. Publikowanie danych z kanałów informacyjnych RSS i Atom	338
9.4. Publikowanie danych w formacie JSON w usługach typu REST	345
9.5. Dostęp do usług typu REST zwracających skomplikowane odpowiedzi w formacie XML	348
Podsumowanie	356
Rozdział 10. Spring i Flex	357
10.1. Wprowadzenie do środowiska Flex	359
10.2. Poza piaskownicę	364
10.3. Dodawanie obsługi narzędzia Spring BlazeDS Integration do aplikacji	374
10.4. Udostępnianie usług za pomocą technologii BlazeDS i Springa	378
10.5. Używanie obiektów działających po stronie serwera	384
10.6. Korzystanie z usług opartych na komunikatach w narzędziach BlazeDS i Spring	387
10.7. Wstrzykiwanie zależności w kliencie w ActionScriptcie	398
Podsumowanie	402

Rozdział 11. Grails	403
11.1. Pobieranie i instalowanie platformy Grails	403
11.2. Tworzenie aplikacji za pomocą platformy Grails	404
11.3. Wtyczki platformy Grails	408
11.4. Środowisko rozwojowe, produkcyjne i testowe w platformie Grails	410
11.5. Tworzenie klas domenowych aplikacji	412
11.6. Generowanie kontrolerów CRUD i widoków na potrzeby klas domenowych aplikacji	414
11.7. Właściwości związane z umiędzynarodawianiem komunikatów	417
11.8. Zmianianie systemu pamięci trwałej	420
11.9. Rejestrowanie danych wyjściowych	423
11.10. Przeprowadzanie testów jednostkowych i integracyjnych	425
11.11. Stosowanie niestandardowych układów i szablonów	430
11.12. Zapytania GORM	432
11.13. Tworzenie niestandardowych znaczników	434
Podsumowanie	436
Rozdział 12. Spring Roo	437
12.1. Konfigurowanie środowiska programistycznego pod kątem narzędzia Spring Roo	439
12.2. Tworzenie pierwszego projektu opartego na narzędziu Roo	441
12.3. Importowanie istniejących projektów do środowiska STS	446
12.4. Szybsze budowanie lepszych aplikacji	448
12.5. Usuwanie Roo z projektu	454
Podsumowanie	456
Rozdział 13. Testy w Springu	457
13.1. Tworzenie testów za pomocą platform JUnit i TestNG	458
13.2. Tworzenie testów jednostkowych i testów integracyjnych	463
13.3. Testy jednostkowe kontrolerów platformy Spring MVC	471
13.4. Zarządzanie kontekstem aplikacji w testach integracyjnych	472
13.5. Wstrzykiwanie konfiguracji testów w testach integracyjnych	478
13.6. Zarządzanie transakcjami w testach integracyjnych	482
13.7. Dostęp do bazy danych w testach integracyjnych	487
13.8. Stosowanie w Springu standardowych adnotacji związanych z testami	491
Podsumowanie	493
Rozdział 14. Platforma Spring Portlet MVC	495
14.1. Tworzenie prostego portletu za pomocą platformy Spring Portlet MVC	495
14.2. Wiązanie żądań kierowanych do portletów z metodami obsługi	503
14.3. Obsługa formularzy z portletów za pomocą prostych kontrolerów formularzy	510
Podsumowanie	517
Rozdział 15. Dostęp do danych	519
Problemy z bezpośrednim korzystaniem z JDBC	520
15.1. Używanie szablonu JDBC do aktualizowania bazy danych	526
15.2. Używanie szablonów JDBC do pobierania danych z bazy	530
15.3. Upraszczenie tworzenia szablonów JDBC	535
15.4. Używanie prostego szablonu JDBC w Javie 1.5	537
15.5. Stosowanie nazwanych parametrów w szablonach JDBC	540
15.6. Obsługa wyjątków w platformie Spring JDBC	542

15.7. Problemy z bezpośrednim używaniem platform do tworzenia odwzorowań ORM	547
15.8. Konfigurowanie fabryk zasobów ORM w Springu	556
15.9. Utrwalanie obiektów za pomocą szablonów ORM Springa	562
15.10. Utrwalanie obiektów za pomocą sesji kontekstowych platformy Hibernate	567
15.11. Utrwalanie obiektów za pomocą wstrzykiwania kontekstu w JPA	570
Podsumowanie	573
Rozdział 16. Zarządzanie transakcjami w Springu	575
16.1. Problemy z zarządzaniem transakcjami	576
16.2. Jak wybrać implementację menedżera transakcji?	581
16.3. Programowe zarządzanie transakcjami za pomocą interfejsu menedżera transakcji	583
16.4. Programowe zarządzanie transakcjami za pomocą szablonu transakcji	585
16.5. Deklaratywne zarządzanie transakcjami za pomocą rad transakcji	588
16.6. Deklaratywne zarządzanie transakcjami za pomocą adnotacji @Transactional	590
16.7. Ustawianie atrybutu propagation transakcji	591
16.8. Ustawianie atrybutu określającego poziom izolacji transakcji	596
16.9. Ustawianie atrybutu dotyczącego wycofywania transakcji	602
16.10. Ustawianie atrybutów związanych z limitem czasu i trybem tylko do odczytu	604
16.11. Zarządzanie transakcjami za pomocą wplatania w czasie ładowania	605
Podsumowanie	608
Rozdział 17. Ziarna EJB, zdalne wywołania i usługi sieciowe	609
17.1. Udostępnianie i wywoływanie usług za pomocą technologii RMI	609
17.2. Tworzenie komponentów EJB 2.x za pomocą Springa	613
17.3. Dostęp do dawnych komponentów EJB 2.x w Springu	618
17.4. Tworzenie komponentów EJB 3.0 w Springu	621
17.5. Dostęp do komponentów EJB 3.0 w Springu	623
17.6. Udostępnianie i wywoływanie usług za pomocą protokołu HTTP	625
17.7. Wybieranie sposobu tworzenia usług sieciowych SOAP	628
17.8. Udostępnianie i wywoływanie usług sieciowych SOAP z kontraktem pisanym na końcu za pomocą JAX-WS	630
17.9. Definiowanie kontraktu usługi sieciowej	636
17.10. Implementowanie usług sieciowych za pomocą platformy Spring-WS	640
17.11. Wywoływanie usług sieciowych za pomocą platformy Spring-WS	645
17.12. Tworzenie usług sieciowych za pomocą serializowania dokumentów XML	648
17.13. Tworzenie punktów końcowych usług za pomocą adnotacji	653
Podsumowanie	655
Rozdział 18. Spring w Javie EE	657
18.1. Eksportowanie ziaren Springa jako ziaren MBeans technologii JMX	657
18.2. Publikowanie i odbieranie powiadomień JMX	667
18.3. Dostęp do zdalnych ziaren MBeans technologii JMX w Springu	669
18.4. Wysyłanie e-maili za pomocą dostępnej w Springu obsługi poczty elektronicznej	672
18.5. Planowanie zadań za pomocą dostępnej w Springu obsługi Quartz'a	679
18.6. Planowanie zadań za pomocą przestrzeni nazw Scheduling ze Springa 3.0	683
Podsumowanie	686

Rozdział 19. Komunikaty	687
19.1. Wysyłanie i pobieranie komunikatów JMS w Springu	688
19.2. Przekształcanie komunikatów JMS	698
19.3. Zarządzanie transakcjami JMS	700
19.4. Tworzenie w Springu obiektów POJO sterowanych komunikatami	701
19.5. Nawiązywanie połączeń	706
Podsumowanie	708
Rozdział 20. Platforma Spring Integration	709
20.1. Integrowanie jednego systemu z innym za pomocą EAI	710
20.2. Integrowanie dwóch systemów za pomocą technologii JMS	712
20.3. Wyszukiwanie informacji o kontekście w komunikatach platformy Spring Integration	716
20.4. Integrowanie dwóch systemów za pomocą systemu plików	718
20.5. Przekształcanie komunikatów z jednego typu na inny	720
20.6. Obsługa błędów za pomocą platformy Spring Integration	723
20.7. Rozdzielanie operacji w integrowanych mechanizmach — rozdzielacze i agregatory	726
20.8. Warunkowe przekazywanie za pomocą komponentu router	729
20.9. Dostosowywanie zewnętrznych systemów do magistrali	730
20.10. Podział zdarzeń na etapy za pomocą projektu Spring Batch	739
20.11. Używanie bram	740
Podsumowanie	745
Rozdział 21. Platforma Spring Batch	747
21.1. Konfigurowanie infrastruktury platformy Spring Batch	749
21.2. Odczyt i zapis	751
21.3. Tworzenie niestandardowych implementacji interfejsów ItemWriter i ItemReader	756
21.4. Przetwarzanie danych wejściowych przed ich zapisaniem	758
21.5. Łatwiejsza praca dzięki transakcjom	761
21.6. Ponawianie prób	762
21.7. Kontrolowanie wykonywania kroków	765
21.8. Uruchamianie zadania	769
21.9. Parametry w zadaniach	772
Podsumowanie	774
Rozdział 22. Przetwarzanie rozproszone w Springu	775
22.1. Przechowywanie stanu obiektów w klastrach za pomocą narzędzia Terracotta	777
22.2. Przetwarzanie w gridzie	785
22.3. Równoważenie obciążenia przy wykonywaniu metody	787
22.4. Przetwarzanie równoległe	790
22.5. Instalowanie aplikacji korzystających z narzędzia GridGain	792
Podsumowanie	796
Rozdział 23. Spring i jBPM	797
Procesy w oprogramowaniu	798
23.1. Modele przepływu pracy	800
23.2. Instalowanie systemu jBPM	802
23.3. Integrowanie systemu jBPM 4 ze Springiem	804

23.4. Tworzenie usług za pomocą Springa	809
23.5. Tworzenie procesu biznesowego	812
Podsumowanie	814
Rozdział 24. Spring i OSGi	815
24.1. Początki pracy z OSGi	816
24.2. Wprowadzenie do korzystania z platformy Spring Dynamic Modules	821
24.3. Eksportowanie usług za pomocą platformy Spring Dynamic Modules	825
24.4. Wyszukiwanie konkretnych usług w rejestrze OSGi	828
24.5. Publikowanie usług zgodnych z wieloma interfejsami	830
24.6. Dostosowywanie działania platformy Spring Dynamic Modules	831
24.7. Używanie serwera dm Server firmy SpringSource	832
24.8. Narzędzia firmy SpringSource	834
Podsumowanie	835
Skorowidz	837

ROZDZIAŁ 15



Dostęp do danych

Z tego rozdziału dowiesz się, w jaki sposób Spring upraszcza zadania związane z dostępem do baz danych. Dostęp do danych jest niezbędny w większości aplikacji korporacyjnych. Zwykle potrzebny jest dostęp do danych zapisanych w bazach relacyjnych. Technologia JDBC jest ważną częścią Javy SE i obejmuje zestaw standardowych interfejsów API, które umożliwiają dostęp do relacyjnych baz danych niezależnie od ich producenta.

JDBC ma zapewniać interfejsy API, za pomocą których można wykonywać instrukcje SQL-a na bazach danych. Jednak przy stosowaniu JDBC trzeba samodzielnie zarządzać zasobami związanymi z bazą i obsługiwać wyjątki z tego obszaru. Aby ułatwić korzystanie z JDBC, w Springu udostępniono warstwę abstrakcyjną do komunikowania się z tą technologią. Szablony JDBC są ważnym elementem tej warstwy i mają udostępniać metody szablonowe używane do wykonywania różnego rodzaju operacji związanych z JDBC. Każda metoda szablonowa odpowiada za kontrolowanie ogólnego procesu działań i umożliwia przesłanie poszczególnych zadań w jego ramach.

Jeśli interfejs JDBC nie spełnia Twoich wymagań lub uważasz, że w aplikacji warto zastosować technologię wyższego poziomu, może zainteresować Cię dostępna w Springu obsługa odwzorowań ORM. Z tego rozdziału dowiesz się, jak integrować platformy do tworzenia *odwzorowań obiektowo-relacyjnych* (ang. *Object/Relational Mapping* — ORM) z aplikacjami Springa. Spring obsługuje większość popularnych narzędzi tego typu, w tym Hibernate, JDO, iBATIS i JPA. Od wersji 3.0 Springa nie jest obsługiwana starsza wersja produktu TopLink, natomiast nadal obsługiwana jest oczywiście implementacja interfejsu JPA. Obsługa JPA jest jednak zróżnicowana. Obsługiwanych jest wiele implementacji JPA, w tym platforma Hibernate i wersje oparte na produkcie TopLink. W tym rozdziale koncentrujemy się na technologiach Hibernate i JPA. Jednak ponieważ obsługa narzędzi ORM w Springu jest spójna, techniki poznane w tym rozdziale będziesz mógł wykorzystać także dla innych narzędzi tego rodzaju.

ORM to nowa technologia utrwalania obiektów w relacyjnych bazach danych. Platformy do tworzenia odwzorowań ORM utrwalają obiekty na podstawie udostępnionych przez programistę odwzorowań (opartych na XML-u lub adnotacjach). Mogą to być odwzorowania między klasami i tabelami, właściwościami i kolumnami itd. Takie platformy w czasie wykonywania programu generują instrukcje SQL-a używane do utrwalania obiektów, dlatego nie musisz pisać instrukcji specyficznych dla bazy danych (chyba że chcesz wykorzystać funkcje dostępne w konkretnej bazie lub samodzielnie opracować zoptymalizowane polecenia). W efekcie aplikacja jest niezależna od bazy danych i w przyszłości będzie można ją łatwo dostosować do innej bazy. Platformy do tworzenia odwzorowań ORM pomagają znacznie ułatwić zapewnianie dostępu do danych w aplikacji w porównaniu z bezpośrednim stosowaniem JDBC.

Hibernate to otwarta i wydajna platforma do tworzenia odwzorowań ORM używana w społeczności skupionej wokół Javy. Hibernate obsługuje większość baz zgodnych z JDBC i korzysta z różnych dialektów, aby uzyskać dostęp do konkretnych baz danych. Oprócz podstawowych funkcji z zakresu odwzorowań ORM Hibernate udostępnia też zaawansowane rozwiązania, takie jak: pamięć podręczna, kaskada i odroczone wczytywanie. Dostępny jest też język zapytań HQL (ang. *Hibernate Query Language*), który pozwala pisać proste, ale dające duże możliwości zapytania obiektowe.

W JPA zdefiniowany jest zestaw standardowych adnotacji i interfejsów API umożliwiających utrwalanie obiektów zarówno w Javie SE, jak i w Javie EE. Interfejs JPA jest częścią specyfikacji EJB 3.0 i jest zdefiniowany w dokumencie JSR-220. JPA to tylko zestaw standardowych interfejsów API, dlatego wymaga zgodnego z JPA silnika wykonującego usługi z zakresu utrwalania obiektów. JPA można porównać do interfejsu JDBC, a silnik JPA — do sterownika JDBC. Hibernate można ustawić jako zgodny z JPA silnik za pomocą modułu Hibernate EntityManager. W tym rozdziale opisujemy przede wszystkim stosowanie JPA razem z platformą Hibernate. Wraz z Javą EE 6 pojawił się interfejs JPA 2.0. Spring obsługuje tę wersję, a od Springa 3.0.1 używana jest wersja 3.5 RC1 platformy Hibernate (jest to pierwsza wersja współdziałająca z JPA 2.0).

Problemy z bezpośrednim korzystaniem z JDBC

Załóżmy, że chcesz utworzyć aplikację przeznaczoną do rejestrowania samochodów. Aplikacja ma wykonywać podstawowe operacje CRUD na rekordach z danymi pojazdów. Rekordy mają być przechowywane w relacyjnej bazie danych i dostępne za pomocą interfejsu JDBC. Zacznij od zaprojektowania klasy `Vehicle`, która będzie reprezentować pojazdy w Javie.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

public class Vehicle {
    private String vehicleNo;
    private String color;
    private int wheel;
    private int seat;

    // Konstruktory, getter i setter
    ...
}
```

Konfigurowanie bazy danych aplikacji

Przed napisaniem aplikacji do rejestrowania pojazdów należy przygotować bazę danych. Ponieważ baza Apache Derby (<http://db.apache.org/derby/>) zużywa mało pamięci i jest łatwa do skonfigurowania, zastosowaliśmy właśnie ją. Derby to relacyjna baza danych o otwartym dostępie do kodu źródłowego dostępna na licencji Apache License i napisana w czystej Javie.

Derby może działać jako baza zagnieżdżona, a także w trybie klient-serwer. W trakcie testów lepszy jest tryb klient-serwer, ponieważ pozwala badać i modyfikować dane za pomocą dowolnych narzędzi z interfejsem graficznym korzystających z technologii JDBC. Jednym z takich narzędzi jest DTP (ang. *Data Tools Platform*) ze środowiska Eclipse.

- **Uwaga** Aby uruchomić bazę Derby w trybie klient-serwer, uruchom skrypt `startNetworkScript` przeznaczony dla odpowiedniego systemu. Skrypt ten znajdziesz w katalogu `bin` instalacji bazy Derby.

Po uruchomieniu bazy Derby na komputerze lokalnym możesz połączyć się z nią za pomocą ustawień JDBC przedstawionych w tabeli 15.1.

Tabela 15.1. Ustawienia JDBC potrzebne do połączenia się z bazą danych aplikacji

Właściwość	Wartość
Klasa sterownika	<code>org.apache.derby.jdbc.ClientDriver</code>
Adres URL	<code>jdbc:derby://localhost:1527/vehicle;create=true</code>
Nazwa użytkownika	<code>app</code>
Hasło	<code>app</code>

- **Uwaga** Potrzebny jest też sterownik klienta bazy Derby. Jeśli używasz Mavena, dodaj do projektu następującą zależność:

```
<dependency>
  <groupId>org.apache.derby</groupId>
  <artifactId>derbyclient</artifactId>
  <version>10.4.2.0</version>
</dependency>
```

Po nawiązaniu pierwszego połączenia z tą bazą zostanie utworzony egzemplarz `vehicle` bazy (jeśli wcześniej nie istniał). Jest tak, ponieważ w adresie URL znajduje się ustawienie `create=true`. Zauważ, że jeśli baza istnieje, to — zgodnie ze specyfikacją tego ustawienia — nie zostanie ponownie utworzona.

Aby połączyć się z bazą Derby, wykonaj następujące czynności:

1. Otwórz powłokę w systemie.
2. Wpisz polecenie `java -jar $DERBY_HOME/lib/derbyrun.jar ij` (w systemach uniksowych) lub `%DERBY_HOME%/lib/derbyrun.jar ij` (w systemie Windows).
3. Wywołaj instrukcję `CONNECT 'jdbc:derby://localhost:1527/vehicle;create=true'`.

Jako nazwę użytkownika i hasło możesz podać dowolne wartości, ponieważ w bazie Derby uwierzytelnianie jest domyślnie wyłączone. Następnie za pomocą poniższej instrukcji SQL-a utwórz tabelę `VEHICLE`. Posłuży ona do przechowywania rekordów z danymi pojazdów. Domyślnie tabela ta zostanie utworzona w schemacie bazy danych `APP`.

```
CREATE TABLE VEHICLE (
  VEHICLE_NO  VARCHAR(10) NOT NULL,
  COLOR       VARCHAR(10),
  WHEEL       INT,
  SEAT        INT,
  PRIMARY KEY (VEHICLE_NO)
);
```

Wzorzec projektowy DAO

Typowy błąd projektowy popełniany przez niedoświadczonych programistów polega na łączeniu kodu różnego typu (na przykład warstwy prezentacji, warstwy biznesowej i warstwy dostępu do danych) w jednym dużym module. To sprawia, że ponowne wykorzystanie kodu i jego pielęgnowanie jest utrudnione. Przyczyną jest ściśle powiązanie komponentów. Ogólnym celem stosowania wzorca DAO (ang. *Data Access Object*) jest uniknięcie tych problemów w wyniku oddzielenia kodu odpowiedzialnego za dostęp do danych od warstwy biznesowej i warstwy prezentacji. Zgodnie z tym wzorcem warstwę dostępu do danych należy umieścić w niezależnych modułach — w obiektach DAO.

W aplikacji do rejestrowania pojazdów można utworzyć abstrakcyjną warstwę dostępu do danych z operacjami wstawiania, aktualizowania, usuwania i pobierania danych samochodów. Te operacje należy zadeklarować w interfejsie DAO, co pozwala zastosować różne technologie implementowania takiego interfejsu.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

public interface VehicleDao {

    public void insert(Vehicle vehicle);
    public void update(Vehicle vehicle);
    public void delete(Vehicle vehicle);
    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo);
}
```

W większości interfejsów API JDBC zadeklarowane jest zgłaszanie wyjątków `java.sql.SQLException`. Jednak ponieważ tworzony tu interfejs ma obejmować tylko operacje dostępu do danych, nie powinien zależeć

od żadnej technologii implementacji. Dlatego nie należy w ogólnym interfejsie deklarować zgłaszania specyficznych dla JDBC wyjątków `SQLException`. Często stosowana technika implementowania interfejsów DAO polega na umieszczeniu tego rodzaju wyjątku w wyjątku czasu wykonania (albo we własnej biznesowej klasie pochodnej od klasy `Exception`, albo w ogólnej klasie wyjątku).

Implementowanie interfejsu DAO za pomocą JDBC

Aby uzyskać dostęp do bazy przy użyciu JDBC, należy utworzyć implementację przedstawionego wcześniej interfejsu `DAO JdbcVehicleDao`. Implementacja interfejsu DAO musi nawiązać połączenie z bazą, by móc wykonywać instrukcje SQL-a. Można utworzyć takie połączenie za pomocą nazwy klasy sterownika, adresu URL bazy, nazwy użytkownika i hasła. Jednak w JDBC 2.0 i w nowszych wersjach można pobrać połączenie z bazą ze wstępnie skonfigurowanego obiektu `javax.sql.DataSource`. Nie wymaga to znajomości szczegółowych informacji o połączeniu.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;

import javax.sql.DataSource;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {

    private DataSource dataSource;

    public void setDataSource(DataSource dataSource) {
        this.dataSource = dataSource;
    }

    public void insert(Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
        Connection conn = null;
        try {
            conn = dataSource.getConnection();
            PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
            ps.setString(1, vehicle.getVehicleNo());
            ps.setString(2, vehicle.getColor());
            ps.setInt(3, vehicle.getWheel());
            ps.setInt(4, vehicle.getSeat());
            ps.executeUpdate();
            ps.close();
        } catch (SQLException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        } finally {
            if (conn != null) {
                try {
                    conn.close();
                } catch (SQLException e) {}
            }
        }
    }

    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
    }
}
```



```

Connection conn = null;
try {
    conn = dataSource.getConnection();
    PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
    ps.setString(1, vehicleNo);

    Vehicle vehicle = null;
    ResultSet rs = ps.executeQuery();
    if (rs.next()) {
        vehicle = new Vehicle(rs.getString("VEHICLE_NO"),
            rs.getString("COLOR"), rs.getInt("WHEEL"),
            rs.getInt("SEAT"));
    }
    rs.close();
    ps.close();
    return vehicle;
} catch (SQLException e) {
    throw new RuntimeException(e);
} finally {
    if (conn != null) {
        try {
            conn.close();
        } catch (SQLException e) {}
    }
}
}

public void update(Vehicle vehicle) { /* ... */ }

public void delete(Vehicle vehicle) { /* ... */ }
}

```

Operacja wstawiania pojazdu to typowe aktualizowanie bazy za pomocą JDBC. Każde wywołanie przeznaczonej do tego metody powoduje pobranie połączenia ze źródła danych i wykonanie instrukcji SQL-a za pomocą tego połączenia. W utworzonym interfejsie DAO nie zadeklarowano zgłaszania żadnych sprawdzanych wyjątków, dlatego jeśli wystąpi wyjątek `SQLException`, należy umieścić go w niesprawdzanym wyjątku `RuntimeException`. Szczegółowe omówienie obsługi wyjątków w obiektach DAO znajdziesz w dalszej części rozdziału. Należy też pamiętać o zwolnieniu połączenia w bloku `finally`. Jeśli tego nie zrobisz, w aplikacji może zabraknąć połączeń.

Operacje aktualizowania i usuwania danych można pominąć, ponieważ technicznie są bardzo podobne do wstawiania danych. Jeśli chodzi o pobieranie danych, to oprócz wywołania odpowiedniej instrukcji SQL-a trzeba wyodrębnić dane ze zwróconego zbioru wyników i utworzyć obiekt typu `Vehicle`.

Konfigurowanie źródła danych w Springu

Interfejs `javax.sql.DataSource` to standardowy interfejs zdefiniowany w specyfikacji JDBC generujący obiekty typu `Connection`. Istnieje wiele implementacji tego interfejsu udostępnianych przez różne firmy i w rozmaitych projektach. Popularne są rozwiązania o otwartym dostępie do kodu źródłowego, C3PO i Apache Commons DBCP, jednak w większości serwerów aplikacji używane są udostępniane w nich implementacje. Ponieważ wszędzie implementowany jest ten sam interfejs `DataSource`, implementacje można łatwo zastępować innymi. W Javie Spring udostępnia kilka wygodnych, ale dających mniejsze możliwości implementacji. Najprostsza z nich to `DriverManagerDataSource`. Otwiera ona nowe połączenie za każdym razem, gdy otrzyma takie żądanie.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd">

```

```

<bean id="dataSource"
  class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
  <property name="driverClassName"
    value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver" />
  <property name="url"
    value="jdbc:derby://localhost:1527/vehicle;create=true" />
  <property name="username" value="app" />
  <property name="password" value="app" />
</bean>

<bean id="vehicleDao"
  class="com.apress.springrecipes.vehicle.JdbcVehicleDao">
  <property name="dataSource" ref="dataSource" />
</bean>
</beans>

```

Implementacja `DriverManagerDataSource` nie jest wydajna, ponieważ otwiera nowe połączenie za każdym razem, gdy klient tego zażąda. `SingleConnectionDataSource` to inna implementacja dostępna w Springu (jest to klasa pochodna od `DriverManagerDataSource`). Ta implementacja utrzymuje tylko jedno połączenie, które jest wielokrotnie wykorzystywane i stale otwarte. Oczywiście nie jest to dobre rozwiązanie w środowisku wielowątkowym.

Implementacje źródła danych dostępne w Springu stosuje się głównie w trakcie testów. Wiele produkcyjnych implementacji obsługuje pule połączeń. Na przykład moduł DBCP (ang. *Database Connection Pooling Services*) z biblioteki Apache Commons Library obejmuje kilka implementacji obsługujących pule połączeń. Spośród tych implementacji `BasicDataSource` przyjmuje te same właściwości połączeń co klasa `DriverManagerDataSource`, a ponadto umożliwia ustawienie początkowej liczby połączeń oraz maksymalnej liczby aktywnych połączeń w puli.

```

<bean id="dataSource"
  class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource">
  <property name="driverClassName"
    value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver" />
  <property name="url"
    value="jdbc:derby://localhost:1527/vehicle;create=true" />
  <property name="username" value="app" />
  <property name="password" value="app" />
  <property name="initialSize" value="2" />
  <property name="maxActive" value="5" />
</bean>

```

-
- **Uwaga** Aby móc stosować implementację źródła danych dostępne w module DBCP, trzeba je wskazać w parametrze `classpath`. Jeśli używasz Mavena, dodaj do projektu poniższą zależność:

```

<dependency>
  <groupId>commons-dbcp</groupId>
  <artifactId>commons-dbcp</artifactId>
  <version>1.2.1</version>
</dependency>

```

Wiele serwerów aplikacji Javy EE ma wbudowane implementacje źródła danych, które można skonfigurować z poziomu konsoli serwera lub w pliku konfiguracyjnym. Jeśli masz w serwerze aplikacji skonfigurowane źródło danych dostępne do wyszukiwania JNDI, możesz je znaleźć za pomocą ziarna `JndiObjectFactoryBean`.

```

<bean id="dataSource"
  class="org.springframework.jndi.JndiObjectFactoryBean">
  <property name="jndiName" value="jdbc/VehicleDS" />
</bean>

```

W Springu można uprościć wyszukiwanie JNDI przy użyciu elementu `jndi-lookup` zdefiniowanego w schemacie `jee`.

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xmlns:jee="http://www.springframework.org/schema/jee"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
    http://www.springframework.org/schema/jee
    http://www.springframework.org/schema/jee/spring-jee-3.0.xsd">

  <jee:jndi-lookup id="dataSource" jndi-name="jdbc/VehicleDS" />
  ...
</beans>
```

Uruchamianie obiektów DAO

Poniższa klasa `Main` testuje obiekt DAO. W tym celu używa go do wstawienia nowego pojazdu do bazy. Jeśli ten proces zakończy się powodzeniem, będzie można natychmiast pobrać dane pojazdu z bazy.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext context =
            new ClassPathXmlApplicationContext("beans.xml");

        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
        Vehicle vehicle = new Vehicle("TEM0001", "Czerwony", 4, 4);
        vehicleDao.insert(vehicle);

        vehicle = vehicleDao.findByVehicleNo("TEM0001");
        System.out.println("Numer pojazdu: " + vehicle.getVehicleNo());
        System.out.println("Kolor: " + vehicle.getColor());
        System.out.println("Liczba kół: " + vehicle.getWheel());
        System.out.println("Liczba miejsc: " + vehicle.getSeat());
    }
}
```

Teraz możesz zaimplementować interfejs DAO bezpośrednio za pomocą JDBC. Jednak, jak widać w przedstawionej wcześniej implementacji, większość kodu JDBC wygląda podobnie i powtarza się dla każdej operacji na bazie danych. Ten zbędny kod sprawia, że metody obiektów DAO są długie i mało czytelne.

Następny krok

Inne podejście polega na wykorzystaniu narzędzi do tworzenia odwzorowań ORM. Ta technika pozwala napisać kod odwzorowujący encję z modelu domeny na tabelę bazy danych. Narzędzie ORM generuje następnie kod utrwalający dane z klasy w bazie. Uwalnia to programistę od wielu zadań. Dzięki temu wystarczy napisać kod biznesowy i model domeny — nie trzeba martwić się o parser SQL-a z bazy danych. Jednak programista rezygnuje tym samym z zachowania pełnej kontroli nad komunikacją między klientem a bazą i musi zaufać, że warstwa ORM będzie działać w poprawny sposób.

15.1. Używanie szablonu JDBC do aktualizowania bazy danych

Problem

Używanie JDBC jest żmudne i często prowadzi do dodawania zbędnych wywołań interfejsu API, podczas gdy wiele zadań mogłoby zostać wykonanych automatycznie. Na przykład aby zaimplementować operację aktualizowania za pomocą JDBC, trzeba wykonać poniższe czynności (przy czym większość z nich jest zbędna):

1. Pobieranie połączenia z bazą ze źródła danych.
2. Tworzenie obiektu typu `PreparedStatement` na podstawie tego połączenia.
3. Wiązanie parametrów z obiektem typu `PreparedStatement`.
4. Wykonywanie instrukcji z obiektu typu `PreparedStatement`.
5. Obsługiwanie wyjątków `SQLException`.
6. Porządkowanie obiektu z instrukcją i połączenia.

JDBC to bardzo niskopoziomowy interfejs API, jednak dzięki szablonom JDBC można zwiększyć produktywność (mniej czasu potrzeba wtedy na wykonywanie zadań pomocniczych, a więcej — na pisanie logiki aplikacji) i uprościć bezpieczne korzystanie z tego interfejsu.

Rozwiązanie

W klasie `org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate` zadeklarowanych jest wiele przeciążonych metod szablonowych `update()`, które pozwalają kontrolować proces aktualizowania danych. Poszczególne wersje tej metody umożliwiają przesłanie różnych podzbiorów zadań z domyślnego procesu. W platformie Spring JDBC wstępnie zdefiniowanych jest kilka interfejsów wywołań zwrotnych, które dotyczą różnych podzbiorów zadań. Możesz zaimplementować jeden z takich interfejsów i przekazać obiekt tego typu do odpowiedniej metody `update()` w celu wykonania procesu.

Jak to działa?

Aktualizowanie bazy danych za pomocą kreatora instrukcji

Pierwszy z omawianych tu interfejsów wywołań zwrotnych to `PreparedStatementCreator`. Możesz zaimplementować ten interfejs, aby przesłać operacje tworzenia instrukcji (krok 2.) i wiązania parametrów (krok 3.) ogólnego procesu aktualizowania danych. Jeśli chcesz wstawiać pojazdy do bazy, zaimplementuj interfejs `PreparedStatementCreator` w następujący sposób:

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;

import org.springframework.jdbc.core.PreparedStatementCreator;

public class InsertVehicleStatementCreator implements PreparedStatementCreator {
    private Vehicle vehicle;

    public InsertVehicleStatementCreator(Vehicle vehicle) {
        this.vehicle = vehicle;
    }
}
```

```

public PreparedStatement createPreparedStatement(Connection conn)
    throws SQLException {
    String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
        + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
    PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
    ps.setString(1, vehicle.getVehicleNo());
    ps.setString(2, vehicle.getColor());
    ps.setInt(3, vehicle.getWheel());
    ps.setInt(4, vehicle.getSeat());
    return ps;
}
}

```

W implementacji interfejsu `PreparedStatementCreator` połączenie z bazą danych jest przekazywane jako argument metody `createPreparedStatement()`. W tej metodzie wystarczy utworzyć obiekt typu `PreparedStatement` na podstawie tego połączenia i powiązać parametry z tym obiektem. Metoda ta powinna zwracać obiekt typu `PreparedStatement`. Zauważ, że w sygnaturze tej metody zadeklarowane jest zgłaszanie wyjątku `SQLException`, co oznacza, że nie musisz samodzielnie obsługiwać wyjątków tego typu.

Teraz możesz wykorzystać kreator instrukcji do uproszczenia operacji wstawiania pojazdów do bazy. Przede wszystkim należy utworzyć szablon (obiekt typu `JdbcTemplate`) i przekazać dla tego szablonu źródło danych, które posłuży do otrzymania połączenia. Następnie wystarczy wywołać metodę `update()` i przekazać do niej przeznaczony dla szablonu kreator instrukcji, aby zakończyć proces wstawiania danych.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public void insert(Vehicle vehicle) {
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);
        jdbcTemplate.update(new InsertVehicleStatementCreator(vehicle));
    }
}

```

Jeśli interfejs `PreparedStatementCreator` lub inne interfejsy wywołań zwrotnych są używane tylko w jednej metodzie, zwykle lepiej jest implementować je jako klasy wewnętrzne. Jest tak, ponieważ można wtedy uzyskać dostęp do zmiennych lokalnych i argumentów metody bezpośrednio w klasie wewnętrznej, zamiast przekazywać te dane w argumentach konstruktora. Jedyne ograniczenie polega tu na tym, że takie zmienne i argumenty muszą mieć modyfikator `final`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.PreparedStatementCreator;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public void insert(final Vehicle vehicle) {
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        jdbcTemplate.update(new PreparedStatementCreator() {
            public PreparedStatement createPreparedStatement(Connection conn)
                throws SQLException {
                String sql = "INSERT INTO VEHICLE "
                    + "(VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
                    + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
                PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
            }
        });
    }
}

```

```

        ps.setString(1, vehicle.getVehicleNo());
        ps.setString(2, vehicle.getColor());
        ps.setInt(3, vehicle.getWheel());
        ps.setInt(4, vehicle.getSeat());
        return ps;
    }
});
}
}

```

Teraz możesz usunąć klasę `InsertVehicleStatementCreator`, ponieważ nie będzie już potrzebna.

Aktualizowanie bazy danych za pomocą settera instrukcji

Drugi interfejs wywołań zwrotnych, `PreparedStatementSetter`, odpowiada tylko za wiązanie parametrów (krok 3.) z ogólnego procesu aktualizowania bazy.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.PreparedStatementSetter;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public void insert(final Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        jdbcTemplate.update(sql, new PreparedStatementSetter() {

            public void setValues(PreparedStatement ps)
                throws SQLException {
                ps.setString(1, vehicle.getVehicleNo());
                ps.setString(2, vehicle.getColor());
                ps.setInt(3, vehicle.getWheel());
                ps.setInt(4, vehicle.getSeat());
            }
        });
    }
}

```

Inna wersja metody szablonowej `update()` przyjmuje jako argumenty instrukcję SQL-a i obiekt typu `PreparedStatementSetter`. Ta wersja metody tworzy obiekt typu `PreparedStatement` na podstawie podanej instrukcji SQL-a. Programista używający tego interfejsu musi tylko powiązać parametry z tym obiektem.

Aktualizowanie bazy danych za pomocą instrukcji SQL-a i wartości parametrów

Najprostsza wersja metody `update()` przyjmuje instrukcję SQL-a i tablicę obiektów z parametrami instrukcji. Ta wersja tworzy obiekt typu `PreparedStatement` na podstawie podanej instrukcji SQL-a i automatycznie wiąże parametry. Dlatego nie musisz przesłaniać żadnego etapu procesu aktualizowania bazy.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public void insert(final Vehicle vehicle) {

```



```
String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
    + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

jdbcTemplate.update(sql, new Object[] { vehicle.getVehicleNo(),
    vehicle.getColor(), vehicle.getWheel(), vehicle.getSeat() });
}
}
```

Spośród trzech opisanych wersji metody `update()` ostatnia jest najprostsza, ponieważ nie wymaga implementowania żadnych interfejsów wywołań zwrotnych. Ponadto można zrezygnować ze wszystkich metod w formacie `setX` (`setInt`, `setString` itd.) przy ustawianiu parametrów zapytania. Za to najczęściej możliwości daje pierwsza z przedstawionych metod, ponieważ pozwala wykonać wstępne przetwarzanie obiektu typu `PreparedStatement` przed wykonaniem instrukcji. W praktyce należy zawsze wybierać najprostszą wersję, która spełnia wymagania programisty.

Klasa `JdbcTemplate` udostępnia też inne przeciążone wersje metody `update()`. Więcej informacji na ten temat znajdziesz w dokumentacji Javadoc.

Masowe aktualizowanie bazy danych

Załóżmy, że chcesz wstawić do bazy zbiór pojazdów. Jeśli wielokrotnie wywołasz metodę `insert()`, proces aktualizacji potrwa bardzo długo, ponieważ trzeba będzie za każdym razem kompilować instrukcję SQL-a. Dlatego lepiej jest dodać do interfejsu DAO nową metodę, służącą do wstawiania zbioru pojazdów.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public interface VehicleDao {
    ...
    public void insertBatch(List<Vehicle> vehicles);
}
```

Klasa `JdbcTemplate` udostępnia metodę `batchUpdate()`. Służy ona do masowego aktualizowania bazy. Argumentami tej metody są instrukcja SQL-a i obiekt typu `BatchPreparedStatementSetter`. W tej metodzie instrukcja jest kompilowana (przygotowywana) tylko raz, a następnie wielokrotnie wykonywana. Jeśli sterownik bazy danych obsługuje wersję 2.0 JDBC, wspomniana metoda automatycznie wykorzystuje mechanizm aktualizowania masowego, co pozwala zwiększyć wydajność aplikacji.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.BatchPreparedStatementSetter;
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public void insertBatch(final List<Vehicle> vehicles) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        jdbcTemplate.batchUpdate(sql, new BatchPreparedStatementSetter() {

            public int getBatchSize() {
                return vehicles.size();
            }

            public void setValues(PreparedStatement ps, int i)
                throws SQLException {
                Vehicle vehicle = vehicles.get(i);
                ps.setString(1, vehicle.getVehicleNo());
            }
        });
    }
}
```

```

        ps.setString(2, vehicle.getColor());
        ps.setInt(3, vehicle.getWheel());
        ps.setInt(4, vehicle.getSeat());
    }
}
};
}
}

```

Wstawianie masowe możesz przetestować za pomocą poniższego fragmentu kodu z klasy Main:

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ...
        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
        Vehicle vehicle1 = new Vehicle("TEM0002", "Niebieski", 4, 4);
        Vehicle vehicle2 = new Vehicle("TEM0003", "Czarny", 4, 6);
        vehicleDao.insertBatch(
            Arrays.asList(new Vehicle[] { vehicle1, vehicle2 }));
    }
}

```

15.2. Używanie szablonów JDBC do pobierania danych z bazy

Problem

Aby zaimplementować operację pobierania danych za pomocą JDBC, trzeba wykonać opisane poniżej czynności. Dwie z nich (kroki 5. i 6.) dodano w porównaniu z operacją aktualizowania bazy.

1. Pobieranie połączenia z bazą ze źródła danych.
2. Tworzenie obiektu typu `PreparedStatement` na podstawie tego połączenia.
3. Wiązanie parametrów z obiektem typu `PreparedStatement`.
4. Wykonywanie instrukcji z obiektu typu `PreparedStatement`.
5. Przechodzenie po zwróconym zbiorze wyników.
6. Pobieranie danych ze zbioru wyników.
7. Obsługiwanie wyjątków `SQLException`.
8. Porządkowanie obiektu z instrukcją i połączenia.

Jedynie etapy związane z logiką biznesową to definicja zapytania i pobieranie wyników z ich zbioru. Obsługę pozostałych kroków lepiej jest przekazać szablutowi JDBC.

Rozwiązanie

W klasie `JdbcTemplate` zadeklarowane są liczne przeciążone metody szablone `query()`, które pozwalają kontrolować ogólny proces pobierania danych. Podobnie jak przy aktualizowaniu bazy możesz za pomocą interfejsów `PreparedStatementCreator` i `PreparedStatementSetter` przesłonić tworzenie instrukcji (krok 2.) i wiązanie parametrów (krok 3.). Ponadto dostępne w Springu mechanizmy do obsługi JDBC oferują wiele sposobów modyfikowania etapu pobierania danych (krok 6.).

Jak to działa?

Pobieranie danych za pomocą interfejsu RowCallbackHandler

RowCallbackHandler to podstawowy interfejs umożliwiający przetwarzanie bieżącego wiersza zbioru wyników. Jedną z wersji metody query() przechodzi po zbiorze wyników i wywołuje dla każdego z nich metodę z tego interfejsu. W efekcie metoda processRow() jest wywoływana jednokrotnie dla każdego wiersza ze zwróconego zbioru wyników.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;
import org.springframework.jdbc.core.RowCallbackHandler;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        final Vehicle vehicle = new Vehicle();
        jdbcTemplate.query(sql, new Object[] { vehicleNo },
            new RowCallbackHandler() {
                public void processRow(ResultSet rs) throws SQLException {
                    vehicle.setVehicleNo(rs.getString("VEHICLE_NO"));
                    vehicle.setColor(rs.getString("COLOR"));
                    vehicle.setWheel(rs.getInt("WHEEL"));
                    vehicle.setSeat(rs.getInt("SEAT"));
                }
            });
        return vehicle;
    }
}
```

Ponieważ to zapytanie SQL-a zwraca maksymalnie jeden wiersz, możesz utworzyć obiekt vehicle jako zmienną lokalną i ustawić jego właściwości na podstawie danych pobranych ze zbioru wyników. Gdy zbiór wyników obejmuje więcej wierszy, najpierw trzeba zapisać obiekty na liście.

Pobieranie danych za pomocą interfejsu RowMapper

Interfejs RowMapper<T> jest bardziej ogólny niż RowCallbackHandler. Pozwala odwzorować jeden wiersz ze zbioru wyników na określony obiekt. Dlatego można go zastosować zarówno do jedno-, jak i wielowierszowych zbiorów wyników. Jeśli chodzi o wielokrotne wykorzystanie kodu, lepiej jest zaimplementować interfejs RowMapper<T> jako zwykłą klasę niż jako klasę wewnętrzną. W metodzie mapRow() tego interfejsu trzeba utworzyć reprezentujący wiersz obiekt, który później jest zwracany.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;

import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;

import org.springframework.jdbc.core.RowMapper;

public class VehicleRowMapper implements RowMapper<Vehicle> {

    public Vehicle mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
        Vehicle vehicle = new Vehicle();
        vehicle.setVehicleNo(rs.getString("VEHICLE_NO"));
    }
}
```

```

        vehicle.setColor(rs.getString("COLOR"));
        vehicle.setWheel(rs.getInt("WHEEL"));
        vehicle.setSeat(rs.getInt("SEAT"));
        return vehicle;
    }
}

```

Jak wspomniano, interfejs `RowMapper<T>` można wykorzystać zarówno do jedno-, jak i wielowierszowych zbiorów wyników. Gdy pobierasz unikatowy obiekt, tak jak w metodzie `findByVehicleNo()`, musisz wywołać metodę `queryForObject()` klasy `JdbcTemplate`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        Vehicle vehicle = (Vehicle) jdbcTemplate.queryForObject(sql,
            new Object[] { vehicleNo }, new VehicleRowMapper());
        return vehicle;
    }
}

```

Spring udostępnia wygodną implementację interfejsu `RowMapper<T>`, `BeanPropertyRowMapper<T>`, która potrafi automatycznie odwzorować wiersz na nowy obiekt określonej klasy. Zauważ, że używana klasa musi być klasą z najwyższego poziomu zawierającą konstruktor domyślny (bezargumentowy). Wspomniana implementacja najpierw tworzy obiekt tej klasy, a następnie odwzorowuje wartość z każdej kolumny na wartość właściwości o pasującej nazwie. Ta technika obsługuje dopasowywanie nazw właściwości (na przykład `vehicleNo`) do identycznych nazw kolumn lub podobnych nazw z podkreśleniami (na przykład `VEHICLE_NO`).

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.BeanPropertyRowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {

    ...
    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
        BeanPropertyRowMapper<Vehicle> vehicleRowMapper =
            BeanPropertyRowMapper.newInstance(Vehicle.class);
        Vehicle vehicle = getSimpleJdbcTemplate().queryForObject(
            sql, vehicleRowMapper, vehicleNo);
        return vehicle;
    }
}

```

Pobieranie wielu wierszy

Teraz przyjrzyj się temu, jak pobierać zbiory wyników z wieloma wierszami. Załóżmy, że potrzebujesz w interfejsie DAO metody `findAll()` do pobierania wszystkich pojazdów.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public interface VehicleDao {

```

```

...
public List<Vehicle> findAll();
}

```

Gdy interfejs `RowMapper<T>` nie jest używany, można wywołać metodę `queryForList()` i przekazać do niej instrukcję SQL-a. Zwrócony wynik to lista odwzorowań. Każde z nich obejmuje wiersz zbioru wynikowego, przy czym kluczami są nazwy kolumn.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...
    public List<Vehicle> findAll() {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        List<Vehicle> vehicles = new ArrayList<Vehicle>();
        List<Map<String, Object>> rows = jdbcTemplate.queryForList(sql);
        for (Map<String, Object> row : rows) {
            Vehicle vehicle = new Vehicle();
            vehicle.setVehicleNo((String) row.get("VEHICLE_NO"));
            vehicle.setColor((String) row.get("COLOR"));
            vehicle.setWheel((Integer) row.get("WHEEL"));
            vehicle.setSeat((Integer) row.get("SEAT"));
            vehicles.add(vehicle);
        }
        return vehicles;
    }
}

```

Metodę `findAll()` możesz przetestować za pomocą poniższego fragmentu kodu z klasy `Main`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ...
        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
        List<Vehicle> vehicles = vehicleDao.findAll();
        for (Vehicle vehicle : vehicles) {
            System.out.println("Numer pojazdu: " + vehicle.getVehicleNo());
            System.out.println("Kolor: " + vehicle.getColor());
            System.out.println("Liczba kół: " + vehicle.getWheel());
            System.out.println("Liczba miejsc: " + vehicle.getSeat());
        }
    }
}

```

Jeśli używasz obiektu typu `RowMapper<T>` do odwzorowania wierszy ze zbioru wyników, listę odwzorowanych obiektów możesz pobrać za pomocą metody `query()`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.BeanPropertyRowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...

```

```

public List<Vehicle> findAll() {
    String sql = "SELECT * FROM VEHICLE";
    RowMapper<Vehicle> rm =
        BeanPropertyRowMapper.newInstance(Vehicle.class);
    List<Vehicle> vehicles = getSimpleJdbcTemplate().query(sql, rm);
    return vehicles;
}
}

```

Pobieranie pojedynczych wartości

Na zakończenie przyjrzyj się zapytaniom dotyczącym jednowierszowych i jednokolumnowych zbiorów wyników. Dodaj do interfejsu DAO poniższe operacje:

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public interface VehicleDao {
    ...
    public String getColor(String vehicleNo);
    public int countAll();
}

```

Aby pobrać jeden łańcuch znaków, można wywołać przeciążoną metodę `queryForObject()`. Przyjmuje ona argument typu `java.lang.Class`. Ta metoda pomaga odwzorować wynikową wartość na określony typ. Dla wartości całkowitoliczbowych można wywołać wygodną metodę `queryForInt()`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {
    ...

    public String getColor(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT COLOR FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        String color = (String) jdbcTemplate.queryForObject(sql,
            new Object[] { vehicleNo }, String.class);
        return color;
    }

    public int countAll() {
        String sql = "SELECT COUNT(*) FROM VEHICLE";
        JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);

        int count = jdbcTemplate.queryForInt(sql);
        return count;
    }
}

```

Obie wymienione metody można przetestować za pomocą poniższego fragmentu kodu z klasy `Main`:

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ...
        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
    }
}

```



```

int count = vehicleDao.countAll();
System.out.println("Liczba pojazdów: " + count);
String color = vehicleDao.getColor("TEM0001");
System.out.println("Kolor pojazdu [TEM0001]: " + color);
}
}

```

15.3. Upraszczenie tworzenia szablonów JDBC

Problem

Tworzenie nowego obiektu typu `JdbcTemplate` za każdym razem, gdy jest potrzebny, to niewydatne rozwiązanie, ponieważ trzeba powtarzać instrukcje i ponosić koszty generowania nowego obiektu.

Rozwiązanie

Klasa `JdbcTemplate` jest bezpieczna ze względu na wątki, dlatego można zadeklarować jeden obiekt tego typu w kontenerze IoC i wstrzykiwać ten egzemplarz do wszystkich obiektów DAO. Ponadto platforma Spring JDBC udostępnia wygodną klasę `org.springframework.jdbc.core.support.JdbcDaoSupport`, która pomaga uprościć implementowanie interfejsu DAO. W tej klasie zadeklarowana jest właściwość `jdbcTemplate`, której wartość można wstrzyknąć z kontenera IoC lub utworzyć automatycznie na podstawie źródła danych (na przykład `JdbcTemplate jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource)`). Implementację DAO można utworzyć jako klasę pochodną od `JdbcDaoSupport`, dzięki czemu wspomniana właściwość zostanie odziedziczona.

Jak to działa?

Wstrzykiwanie szablonu JDBC

Do tej pory w każdej metodzie interfejsu DAO tworzyłeś nowy obiekt typu `JdbcTemplate`. Jednak możesz też wstrzykiwać go na poziomie klasy i we wszystkich metodach DAO używać tego wstrzykniętego obiektu. Dla uproszczenia w poniższym kodzie prezentujemy tylko zmiany w metodzie `insert()`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate;

public class JdbcVehicleDao implements VehicleDao {

    private JdbcTemplate jdbcTemplate;

    public void setJdbcTemplate(JdbcTemplate jdbcTemplate) {
        this.jdbcTemplate = jdbcTemplate;
    }

    public void insert(final Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";

        jdbcTemplate.update(sql, new Object[] { vehicle.getVehicleNo(),
            vehicle.getColor(), vehicle.getWheel(), vehicle.getSeat() });
    }
    ...
}

```

Szablon JDBC wymaga ustawienia źródła danych. Możesz wstrzyknąć wartość właściwości albo za pomocą settera, albo przy użyciu argumentu konstruktora. Następnie można wstrzyknąć szablon JDBC do obiektu DAO.

```
<beans ...>
...
<bean id="jdbcTemplate"
  class="org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate">
  <property name="dataSource" ref="dataSource" />
</bean>

<bean id="vehicleDao"
  class="com.apress.springrecipes.vehicle.JdbcVehicleDao">
  <property name="jdbcTemplate" ref="jdbcTemplate" />
</bean>
</beans>
```

Tworzenie klasy pochodnej od JdbcDaoSupport

Klasa `org.springframework.jdbc.core.support.JdbcDaoSupport` udostępnia metody `setDataSource()` i `setJdbcTemplate()`. Można utworzyć pochodną od niej klasę DAO, aby zapewnić dziedziczenie tych metod. Następnie można albo bezpośrednio wstrzyknąć szablon JDBC, albo wstrzyknąć źródło danych i na jego podstawie utworzyć taki szablon. Poniższy fragment kodu pochodzi z klasy `JdbcDaoSupport` Springa:

```
package org.springframework.jdbc.core.support;
...
public abstract class JdbcDaoSupport extends DaoSupport {

    private JdbcTemplate jdbcTemplate;

    public final void setDataSource(DataSource dataSource) {
        if( this.jdbcTemplate == null || dataSource != this.jdbcTemplate.
            ↪getDataSource() ){
            this.jdbcTemplate = createJdbcTemplate(dataSource);
            initTemplateConfig();
        }
    }
    ...
    public final void setJdbcTemplate(JdbcTemplate jdbcTemplate) {
        this.jdbcTemplate = jdbcTemplate;
        initTemplateConfig();
    }

    public final JdbcTemplate getJdbcTemplate() {
        return this.jdbcTemplate;
    }
    ...
}
```

Aby pobrać szablon JDBC, wystarczy w metodach klasy DAO wywołać metodę `getJdbcTemplate()`. W klasie DAO należy też usunąć właściwości `dataSource` i `jdbcTemplate` oraz powiązane z nimi settery, ponieważ teraz te składowe są dziedziczone. Dla uproszczenia poniżej przedstawiamy tylko zmiany potrzebne w metodzie `insert()`.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.support.JdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends JdbcDaoSupport implements VehicleDao {

    public void insert(final Vehicle vehicle) {
```

```
String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
    + "VALUES (?, ?, ?, ?)";
getJdbcTemplate().update(sql, new Object[] { vehicle.getVehicleNo(),
    vehicle.getColor(), vehicle.getWheel(), vehicle.getSeat() });
}
...
}
```

Ponieważ teraz klasa DAO jest pochodna od klasy `JdbcDaoSupport`, dziedziczy metodę `setDataSource()`. Możesz więc wstrzyknąć źródło danych do obiektu DAO, aby utworzyć szablon JDBC.

```
<beans ...>
...
<bean id="vehicleDao"
    class="com.apress.springrecipes.vehicle.JdbcVehicleDao">
    <property name="dataSource" ref="dataSource" />
</bean>
</beans>
```

15.4. Używanie prostego szablonu JDBC w Javie 1.5

Problem

Klasa `JdbcTemplate` w większości sytuacji działa dobrze, jednak można zastosować lepsze rozwiązanie, aby wykorzystać możliwości Javy 1.5.

Rozwiązanie

Klasa `org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcTemplate` to zmodyfikowana wersja klasy `JdbcTemplate`, wykorzystująca upraszczające prace mechanizmy Javy 1.5 — na przykład automatyczne traktowanie typów prostych jak obiektów (ang. *autoboxing*), typy generyczne i argumenty na liście o zmiennej długości.

Jak to działa?

Używanie klasy `SimpleJdbcTemplate` do aktualizowania baz danych

Wiele metod klasycznej klasy `JdbcTemplate` wymaga przekazywania parametrów instrukcji za pomocą tablicy obiektów. W klasie `SimpleJdbcTemplate` parametry można przekazywać na zmiennej długości liście argumentów. Dzięki temu nie musisz zapisywać ich w tablicy. Aby zastosować klasę `SimpleJdbcTemplate`, możesz bezpośrednio utworzyć obiekt tego typu lub pobrać go w wyniku utworzenia klasy pochodnej od klasy `SimpleJdbcDaoSupport`.

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {

    public void insert(Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";

        getSimpleJdbcTemplate().update(sql, vehicle.getVehicleNo(),
            vehicle.getColor(), vehicle.getWheel(), vehicle.getSeat());
    }
}
```

```

    }
    ...
}

```

Klasa `SimpleJdbcTemplate` udostępnia wygodną metodę do masowego aktualizowania bazy. Pozwala ona podać instrukcję SQL-a i zestaw parametrów w kolekcji `List<Object[]>`, dzięki czemu nie trzeba implementować interfejsu `BatchPreparedStatementSetter`. Zauważ, że klasa `SimpleJdbcTemplate` wymaga albo obiektu typu `DataSource`, albo obiektu typu `JdbcTemplate`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements VehicleDao {
    ...
    public void insertBatch(List<Vehicle> vehicles) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (?, ?, ?, ?)";

        List<Object[]> parameters = new ArrayList<Object[]>();
        for (Vehicle vehicle : vehicles) {
            parameters.add(new Object[] { vehicle.getVehicleNo(),
                vehicle.getColor(), vehicle.getWheel(), vehicle.getSeat() });
        }
        getSimpleJdbcTemplate().batchUpdate(sql, parameters);
    }
}

```

Używanie klasy `SimpleJdbcTemplate` do pobierania danych z bazy

Gdy implementujesz interfejs z rodziny `RowMapper<T>`, typem wartości zwracanej przez metodę `mapRow()` jest parametr z określonego interfejsu pochodnego. Tu jest to interfejs `java.lang.Object.Parameterized ↪RowMapper<T>`, przyjmujący jako parametr typ wartości zwracanej przez tę metodę.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.ParameterizedRowMapper;

public class VehicleRowMapper implements ParameterizedRowMapper<Vehicle> {
    public Vehicle mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
        Vehicle vehicle = new Vehicle();
        vehicle.setVehicleNo(rs.getString("VEHICLE_NO"));
        vehicle.setColor(rs.getString("COLOR"));
        vehicle.setWheel(rs.getInt("WHEEL"));
        vehicle.setSeat(rs.getInt("SEAT"));
        return vehicle;
    }
}

```

Zastosowanie klasy `SimpleJdbcTemplate` razem z interfejsem `ParameterizedRowMapper<T>` pozwala uniknąć rzutowania typu zwracanych wyników. W metodzie `queryForObject()` typ zwracanej wartości jest ustalany na podstawie parametru z obiektu `ParameterizedRowMapper<T>`. Tu jest to typ `Vehicle`. Zauważ, że parametry instrukcji trzeba podać na końcu listy argumentów, ponieważ ma ona zmienną długość.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {

```

```

...
public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
    String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";

    // Nie trzeba już rzutować wyniku na typ Vehicle
    Vehicle vehicle = getSimpleJdbcTemplate().queryForObject(sql,
        new VehicleRowMapper(), vehicleNo);
    return vehicle;
}
}

```

Spring udostępnia też wygodną implementację interfejsu `ParameterizedRowMapper<T>`. Jest to klasa `ParameterizedBeanPropertyRowMapper<T>`, która potrafi automatycznie odwzorować wiersz na nowy obiekt danej klasy.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.ParameterizedBeanPropertyRowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {
    ...
    public Vehicle findByVehicleNo(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";
        Vehicle vehicle = getSimpleJdbcTemplate().queryForObject(sql,
            ParameterizedBeanPropertyRowMapper.newInstance(Vehicle.class),
            vehicleNo);
        return vehicle;
    }
}

```

Gdy stosujesz klasyczną klasę `JdbcTemplate`, metoda `findAll()` powoduje wyświetlenie ostrzeżenia przez kompilator Javy, ponieważ występuje w niej niesprawdzana konwersja z typu `List` na `List<Vehicle>`. Jest tak, ponieważ typ wartości zwracanej przez metodę `query()` to `List`, a nie (bezpieczny ze względu na typ) `List<Vehicle>`. Po zastosowaniu klas `SimpleJdbcTemplate` i `ParameterizedBeanPropertyRowMapper<T>` to ostrzeżenie natychmiast znika, ponieważ zwracana kolekcja `List` zawiera obiekty tego samego typu co argument w `ParameterizedRowMapper<T>`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.ParameterizedBeanPropertyRowMapper;
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {
    ...
    public List<Vehicle> findAll() {
        String sql = "SELECT * FROM VEHICLE";

        List<Vehicle> vehicles = getSimpleJdbcTemplate().query(sql,
            ParameterizedBeanPropertyRowMapper.newInstance(Vehicle.class));
        return vehicles;
    }
}

```

Przy pobieraniu jednej wartości za pomocą klasy `SimpleJdbcTemplate` typ wartości zwracanej przez metodę `queryForObject()` jest określany na podstawie argumentu `class` (na przykład `String.class`). Nie trzeba więc ręcznie rzutować typu. Zauważ, że nieokreślona liczbę dodatkowych parametrów instrukcji trzeba podać na końcu całej listy.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {
    ...
    public String getColor(String vehicleNo) {
        String sql = "SELECT COLOR FROM VEHICLE WHERE VEHICLE_NO = ?";

        // Nie trzeba już rzutować wartości na typ String
        String color = getSimpleJdbcTemplate().queryForObject(sql,
            String.class, vehicleNo);
        return color;
    }
}

```

15.5. Stosowanie nazwanych parametrów w szablonach JDBC

Problem

Przy klasycznym stosowaniu JDBC parametry SQL-a są reprezentowane przez symbol zastępczy ? i wiązane na podstawie pozycji. Problem z parametrami podawanymi za pomocą pozycji polega na tym, że po zmianie kolejności parametrów trzeba przestawić także wiązane z nimi wartości. W instrukcjach SQL-a o wielu parametrach dopasowywanie parametrów na podstawie pozycji jest bardzo kłopotliwe.

Rozwiązanie

Innym sposobem wiązania parametrów SQL-a w platformie Spring JDBC jest zastosowanie parametrów nazwanych. Jak wskazuje na to nazwa, takie parametry są określane na podstawie nazwy (poprzedzonej dwukropkiem), a nie według pozycji. Parametry nazwane ułatwiają zarządzanie kodem i poprawiają jego czytelność. W czasie wykonywania programu klasy platformy zastępują parametry nazwane symbolami zastępczymi. Parametry nazwane są obsługiwane tylko w klasach `SimpleJdbcTemplate` i `NamedParameterJdbcTemplate`.

Jak to działa?

Przy stosowaniu parametrów nazwanych w instrukcjach SQL-a możesz podać wartości parametrów w odwzorowaniu, w którym kluczami są nazwy parametrów.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {

    public void insert(Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (:vehicleNo, :color, :wheel, :seat)";
    }
}

```



```

Map<String, Object> parameters = new HashMap<String, Object>();
parameters.put("vehicleNo", vehicle.getVehicleNo());
parameters.put("color", vehicle.getColor());
parameters.put("wheel", vehicle.getWheel());
parameters.put("seat", vehicle.getSeat());

getSimpleJdbcTemplate().update(sql, parameters);
}
...
}

```

Możesz też ustawić źródło parametrów SQL-a, odpowiedzialne za udostępnianie wartości nazwanych parametrów SQL-a. Istnieją trzy implementacje interfejsu `SqlParameterSource`. Podstawowym z nich jest `MapSqlParameterSource`, w którym źródłem parametrów jest odwzorowanie. Przedstawiony tu przykład jest mniej wydajny od poprzedniej wersji kodu, ponieważ wymaga dodatkowego obiektu (typu `SqlParameterSource`).

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.MapSqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.SqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {

    public void insert(Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (:vehicleNo, :color, :wheel, :seat)";

        Map<String, Object> parameters = new HashMap<String, Object>();
        ...
        SqlParameterSource parameterSource =
            new MapSqlParameterSource(parameters);

        getSimpleJdbcTemplate().update(sql, parameterSource);
    }
    ...
}

```

Zalety tej techniki stają się widoczne wtedy, gdy potrzebny jest dodatkowy poziom pośredni między parametrami przekazywanymi do metody aktualizującej bazę a źródłem wartości. Jak na przykład pobrać właściwości z ziarna `JavaBeans`? Przydatny będzie do tego pośredni obiekt typu `SqlParameterSource`. Tu ten obiekt jest tworzony za pomocą typu `BeanPropertySqlParameterSource`, w którym zwykły obiekt Javy pełni funkcję źródła parametrów SQL-a. Dla każdego parametru nazwanego ustawiana jest wartość właściwości o tej samej nazwie.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.BeanPropertySqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.SqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements
    VehicleDao {

    public void insert(Vehicle vehicle) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (:vehicleNo, :color, :wheel, :seat)";

```

```

    SqlParameterSource parameterSource =
        new BeanPropertySqlParameterSource(vehicle);

    getSimpleJdbcTemplate().update(sql, parameterSource);
}
...
}

```

Parametry nazwane umożliwiają też masowe aktualizowanie bazy. Wartości parametrów można wtedy podać w tablicy z obiektami typu `Map` lub `SqlParameterSource`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.BeanPropertySqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.namedparam.SqlParameterSource;
import org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcDaoSupport;

public class JdbcVehicleDao extends SimpleJdbcDaoSupport implements VehicleDao {
    ...
    public void insertBatch(List<Vehicle> vehicles) {
        String sql = "INSERT INTO VEHICLE (VEHICLE_NO, COLOR, WHEEL, SEAT) "
            + "VALUES (:vehicleNo, :color, :wheel, :seat)";

        List<SqlParameterSource> parameters = new ArrayList<SqlParameterSource>();
        for (Vehicle vehicle : vehicles) {
            parameters.add(new BeanPropertySqlParameterSource(vehicle));
        }

        getSimpleJdbcTemplate().batchUpdate(sql,
            parameters.toArray(new SqlParameterSource[0]));
    }
}

```

15.6. Obsługa wyjątków w platformie Spring JDBC

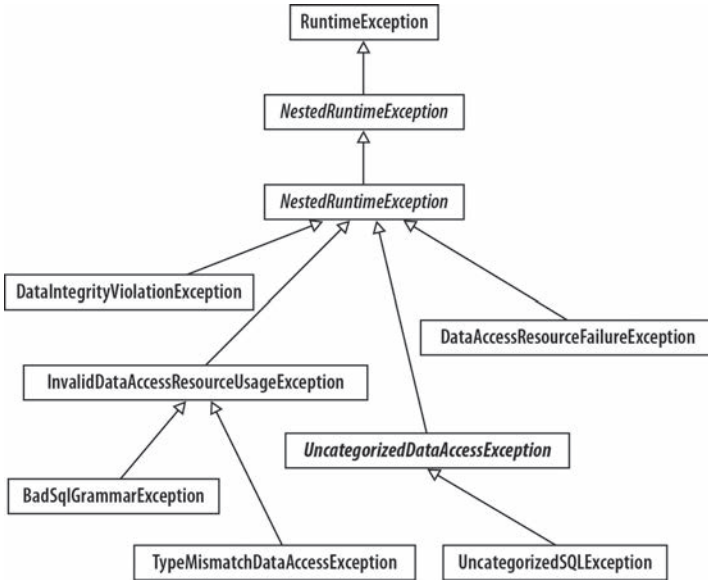
Problem

W wielu interfejsach API w JDBC zadeklarowane jest zgłaszanie wyjątków `java.sql.SQLException`. Są to wyjątki sprawdzane, które trzeba przechwycić. Bardzo kłopotliwe jest przechwytywanie takich wyjątków przy wykonywaniu każdej operacji na bazie danych. Często trzeba zdefiniować własną politykę ich obsługi. Jeśli tego nie zrobisz, obsługa wyjątków może być niespójna.

Rozwiązanie

Spring oferuje mechanizm spójnej obsługi wyjątków z zakresu dostępu do danych. Współdziała on z modulem dostępu do danych, w tym dla platformy JDBC. Wszystkie wyjątki zgłaszane przez platformę Spring JDBC są pochodne od klasy `org.springframework.dao.DataAccessExcept ion` (pochodnej od `RuntimeException`), a wyjątków tego typu nie trzeba przechwytywać. Jest to klasa bazowa dla wszystkich wyjątków w module dostępu do danych w Springu.

Rysunek 15.1 przedstawia tylko wycinek hierarchii wyjątków `DataAccessExcept ion` w module dostępu do danych Springa. W sumie istnieje ponad 30 klas przeznaczonych dla różnych kategorii wyjątków związanych z dostępem do danych.



Rysunek 15.1. Często używane klasy wyjątków w hierarchii klasy `DataAccessException`

Jak to działa?

Obsługa wyjątków w platformie Spring JDBC

Do tej pory nie obsługiwaliśmy bezpośrednio wyjątków JDBC przy stosowaniu szablonów JDBC lub obiektów do wykonywania operacji JDBC. Aby lepiej zrozumieć mechanizmy obsługi wyjątków platformy Spring JDBC, przyjrzyj się poniższemu fragmentowi kodu z klasy `Main` (ten fragment odpowiada za wstawianie pojazdu do bazy). Co się stanie, gdy wstawiony zostanie pojazd o numerze, który już znajduje się w bazie?

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ...
        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
        Vehicle vehicle = new Vehicle("EX0001", "Zielony", 4, 4);
        vehicleDao.insert(vehicle);
    }
}
  
```

Jeśli dwukrotnie uruchomisz tę metodę lub dany pojazd został już wstawiony do bazy, zgłoszony zostanie wyjątek typu `DuplicateKeyException` (ta klasa pośrednio dziedziczy po klasie `DataAccessException`). W metodach DAO nie trzeba umieszczać kodu w bloku `try-catch` ani deklarować w sygnaturze metody zgłaszania wyjątku. Wynika to z tego, że `DataAccessException` (a tym samym klasy od niej pochodne, w tym `DuplicateKeyException`) to klasa niesprawdzanego wyjątku, którego nie trzeba przechwytywać. Bezpośrednią klasą bazową dla `DataAccessException` jest `NestedRuntimeException` — podstawowa klasa wyjątków Springa, która umieszcza inny wyjątek w obiekcie typu `RuntimeException`.

Gdy używasz klas platformy Spring JDBC, przechwytyują one automatycznie wyjątki `SQLException` i umieszczają je w obiektach klas pochodnych od `DataAccessException`. Ponieważ otrzymywany jest wtedy wyjątek `RuntimeException`, nie trzeba go przechwytywać.

Skąd jednak platforma Spring JDBC ma „wiedzieć”, którą klasę z hierarchii klasy `DataAccessException` ma wybrać, aby zgłosić wyjątek? W tym celu sprawdzane są właściwości `errorCode` i `SQLState` przechwyconego wyjątku `SQLException`. Ponieważ klasa `DataAccessException` zapisuje dany wyjątek `SQLException` jako główną przyczynę problemu, wartości właściwości `errorCode` i `SQLState` można pobrać za pomocą poniższego bloku `catch`:

```
package com.apress.springrecipes.vehicle;
...
import java.sql.SQLException;

import org.springframework.dao.DataAccessException;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ...
        VehicleDao vehicleDao = (VehicleDao) context.getBean("vehicleDao");
        Vehicle vehicle = new Vehicle("EX0001", "Zielony", 4, 4);
        try {
            vehicleDao.insert(vehicle);
        } catch (DataAccessException e) {
            SQLException sqle = (SQLException) e.getCause();
            System.out.println("Kod błędu: " + sqle.getErrorCode());
            System.out.println("Stan SQL-a: " + sqle.getSQLState());
        }
    }
}
```

Gdy teraz spróbujesz wstawić pojazd o numerze istniejącym już w bazie, Apache Derby zwróci następujący kod błędu i stan SQL-a:

```
Kod błędu: -1
Stan SQL-a: 23505
```

W podręczniku użytkownika bazy Apache Derby znajdziesz opis tego kodu błędu (zobacz tabelę 15.2).

Tabela 15.2. Opis kodu błędu z bazy Apache Derby

Stan SQL-a	Tekst komunikatu
23505	Instrukcja została anulowana, ponieważ spowodowałyby wystąpienie powtarzającej się wartości w unikatowym polu, kluczu głównym lub unikatowym indeksie o identyfikatorze <code><wartość></code> zdefiniowanym w <code><wartość></code> .

Skąd platforma Spring JDBC „wie”, że stanowi 23505 odpowiada wyjątek typu `DuplicateKeyException`? Kody błędów i stany SQL-a są specyficzne dla baz danych, co oznacza, że w różnych bazach ten sam błąd może powodować zwrócenie odmiennych kodów. Ponadto niektóre bazy określają błąd za pomocą właściwości `errorCode`, natomiast inne (na przykład Derby) — przy użyciu właściwości `SQLState`.

Spring to otwarta platforma do tworzenia aplikacji w Javie, dlatego poprawnie interpretuje kody błędów z większości baz danych. Jednak ponieważ takich kodów jest dużo, uwzględniane są tylko najczęściej występujące problemy. Odwzorowanie kodów błędów jest zdefiniowane w pliku `sql-error-codes.xml` z pakietu `org.springframework.jdbc.support`. Poniższy fragment kodu dla bazy Apache Derby pochodzi właśnie z tego pliku.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE beans PUBLIC "-//SPRING//DTD BEAN 3.0//EN"
    "http://www.springframework.org/dtd/spring-beans-3.0.dtd">
<beans>
    ...
```

```

<bean id="Derby" class="org.springframework.jdbc.support.SQLExceptionCodes">
  <property name="databaseProductName">
    <value>Apache Derby</value>
  </property>
  <property name="useSqlStateForTranslation">
    <value>true</value>
  </property>
  <property name="badSqlGrammarCodes">
    <value>42802,42821,42X01,42X02,42X03,42X04,42X05,42X06,
      ↪42X07,42X08</value>
  </property>
  <property name="duplicateKeyCodes">
    <value>23505</value>
  </property>
  <property name="dataIntegrityViolationCodes">
    <value>22001,22005,23502,23503,23513,
      ↪X0Y32</value>
  </property>
  <property name="dataAccessResourceFailureCodes">
    <value>04501,08004,42Y07</value>
  </property>
  <property name="cannotAcquireLockCodes">
    <value>40XL1</value>
  </property>
  <property name="deadlockLoserCodes">
    <value>40001</value>
  </property>
</bean>
</beans>

```

Zauważ, że właściwość `databaseProductName` służy do dopasowywania nazwy bazy zwróconej przez metodę `Connection.getMetaData().getDatabaseProductName()`. Dzięki temu Spring potrafi ustalić, z jaką bazą się łączy. Właściwość `useSqlStateForTranslation` oznacza, że przy dopasowywaniu kodu błędu należy użyć właściwości `SQLState` zamiast właściwości `errorCode`. W klasie `SQLExceptionCodes` zdefiniowanych jest kilka kategorii kodów błędów. Kod 23505 znajduje się w kategorii `dataIntegrityViolationCodes`.

Modyfikowanie obsługi wyjątków z obszaru dostępu do danych

Platforma Spring JDBC odwzorowuje tylko znane kody błędów. Czasem programista chce zmodyfikować odwzorowania. Może na przykład zdecydować się na dodanie nowych kodów do istniejących kategorii lub zdefiniowanie niestandardowego wyjątku dla konkretnych kodów błędu.

W opisie z tabeli 15.2 kod błędu 23505 oznacza powtarzający się klucz w bazie Apache Derby. Domyślnie ten kod jest odwzorowywany na wyjątek typu `DataIntegrityViolationException`. Załóżmy, że chcesz utworzyć dla błędów tego rodzaju niestandardowy typ wyjątków — `MyDuplicateKeyException`. Ten typ powinien dziedziczyć po klasie `DataIntegrityViolationException`, ponieważ też dotyczy błędu naruszenia integralności danych. Pamiętaj, że jeśli chcesz, aby wyjątek był zgłaszany przez platformę Spring JDBC, musi on być zgodny z główną klasą wyjątków `DataAccessException`.

```

package com.apress.springrecipes.vehicle;

import org.springframework.dao.DataIntegrityViolationException;

public class MyDuplicateKeyException extends DataIntegrityViolationException {

    public MyDuplicateKeyException(String msg) {
        super(msg);
    }
}

```

```

public MyDuplicateKeyException(String msg, Throwable cause) {
    super(msg, cause);
}
}

```

Domyślnie Spring szuka wyjątku w pliku *sql-error-codes.xml* z pakietu `org.springframework.jdbc.support`. Jeśli jednak chcesz przesłonić wybrane odwzorowania, możesz to zrobić za pomocą pliku o tej samej nazwie z katalogu głównego ustawionego w parametrze `classpath`. Po wykryciu takiego pliku Spring najpierw szuka wyjątku właśnie w nim. Gdy szukany wyjątek jest tu niedostępny, Spring szuka go w pliku domyślnym.

Załóżmy, że chcesz powiązać z kodem błędu 23505 niestandardowy typ `DuplicateKeyException`. Wymaga to dodania wiązania za pomocą ziarna `CustomSQLExceptionCodesTranslation`, które to ziarno należy następnie dodać do kategorii `customTranslations`.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE beans PUBLIC "-//SPRING//DTD BEAN 2.0//EN"
"http://www.springframework.org/dtd/spring-beans-2.0.dtd">

<beans>
  <bean id="Derby"
    class="org.springframework.jdbc.support.SQLExceptionCodes">
    <property name="databaseProductName">
      <value>Apache Derby</value>
    </property>
    <property name="useSqlStateForTranslation">
      <value>true</value>
    </property>
    <property name="customTranslations">
      <list>
        <ref local="myDuplicateKeyTranslation" />
      </list>
    </property>
  </bean>

  <bean id="myDuplicateKeyTranslation"
    class="org.springframework.jdbc.support.CustomSQLExceptionCodesTranslation">
    <property name="errorCodes">
      <value>23505</value>
    </property>
    <property name="exceptionClass">
      <value>
        com.apress.springrecipes.vehicle.MyDuplicateKeyException
      </value>
    </property>
  </bean>
</beans>

```

Jeśli teraz usuniesz blok `try-catch` umieszczony wokół operacji wstawiania pojazdu i dodasz samochód o powtarzającym się numerze, platforma Spring JDBC zgłosi wyjątek `MyDuplicateKeyException`.

Jeżeli nie odpowiada Ci podstawowa strategia odwzorowywania kodów na wyjątki stosowana w klasie `SQLExceptionCodes`, możesz zaimplementować interfejs `SQLExceptionTranslator` i wstrzykiwać obiekty tego typu do szablonu JDBC za pomocą metody `setExceptionHandler()`.

15.7. Problemy z bezpośrednim używaniem platform do tworzenia odwzorowań ORM

Problem

Programista zdecydował się przejść na następny poziom. Utworzył skomplikowany model domeny, dlatego ręczne pisanie kodu dla wszystkich encji jest żmudne. Programista rozpoczyna więc analizowanie różnych rozwiązań, na przykład Hibernate. Jest zaskoczony tym, że choć dają one duże możliwości, nie są proste w użyciu.

Rozwiązanie

Można wykorzystać Spring do pomocy. Spring udostępnia mechanizmy zarządzania warstwami odwzorowań ORM. Używanie tych mechanizmów jest tak proste jak dostęp do danych za pomocą standardowego interfejsu JDBC.

Jak to działa?

Załóżmy, że tworzysz system zarządzania kursami dla centrum szkoleniowego. Pierwszą klasą w tym systemie jest klasa `Course`. Jest to *klasa encji* (lub *klasa trwała*), ponieważ reprezentuje encję z rzeczywistego świata, a jej obiekty są utrwalane w bazie danych. Pamiętaj, że dla każdej klasy encji utrwalanej za pomocą platformy do tworzenia odwzorowań ORM potrzebny jest domyślny konstruktor bezargumentowy.

```
package com.apress.springrecipes.course;
...
public class Course {

    private Long id;
    private String title;
    private Date beginDate;
    private Date endDate;
    private int fee;

    // Konstruktory, gettery i settery
    ...
}
```

Dla każdej klasy encji trzeba zdefiniować właściwość pozwalającą na identyfikowanie obiektów tej klasy. Najlepszą praktyką jest zdefiniowanie automatycznie generowanego identyfikatora, ponieważ nie ma on znaczenia biznesowego, dlatego nigdy nie będzie trzeba modyfikować uzyskanych w ten sposób wartości. Ponadto w platformie do tworzenia odwzorowań ORM taki identyfikator jest używany do ustalania stanu encji. Jeśli wartość identyfikatora to `null`, encja jest traktowana jako nowa i niezapisana. Wtedy w momencie utrwalania encji zgłaszana jest instrukcja `insert` SQL-a. W przeciwnym razie korzysta się z instrukcji `update`. Aby identyfikator przyjmował wartości `null`, należy zastosować dla niego prosty typ nakładkowy (na przykład `java.lang.Integer` lub `java.lang.Long`).

W systemie zarządzania kursami potrzebny jest interfejs DAO zapewniający dostęp do danych. Zdefiniuj w interfejsie `CourseDao` następujące operacje:

```
package com.apress.springrecipes.course;
...
public interface CourseDao {

    public void store(Course course);
    public void delete(Long courseId);
}
```

```

public Course findById(Long courseId);
public List<Course> findAll();
}

```

Przy utrwalaniu obiektów za pomocą odwzorowań ORM zwykle operacje wstawiania i aktualizowania są łączone w jedno zadanie (zapisywanie). Dzięki temu to platforma do tworzenia odwzorowań ORM (a nie programista) decyduje, czy obiekt należy wstawić, czy zaktualizować.

Aby taka platforma mogła utrwalac obiekty w bazie danych, musi znać metadane dotyczące klas encji. Do platformy trzeba przekazać te metadane w odpowiednim formacie. W platformie Hibernate jest to format XML. Jednak ponieważ w poszczególnych platformach metadane mogą być definiowane w różnych formatach, w JPA zdefiniowany jest zestaw adnotacji związanych z utrwalaniem danych. Te adnotacje umożliwiają zapisywanie metadanych w standardowym formacie, dzięki czemu definicje łatwiej jest ponownie wykorzystać w innych platformach.

Hibernate także obsługuje adnotacje JPA służące do definiowania metadanych. Dlatego istnieją trzy różne strategie odwzorowywania i utrwalania obiektów za pomocą technologii Hibernate i JPA. Oto one:

- Wykorzystanie interfejsu API platformy Hibernate do utrwalania obiektów przy użyciu odwzorowań tej platformy (w formacie XML).
- Wykorzystanie interfejsu API platformy Hibernate do utrwalania obiektów za pomocą adnotacji JPA.
- Używanie JPA do utrwalania obiektów z wykorzystaniem adnotacji JPA.

Podstawowe elementy programistyczne w Hibernate, JPA i innych platformach do tworzenia odwzorowań ORM są podobne do rozwiązań z JDBC. Przegląd tych elementów przedstawia tabela 15.3.

Tabela 15.3. Podstawowe elementy programistyczne powiązane z różnymi strategiami dostępu do danych

Element	JDBC	Hibernate	JPA
Zasób	Connection	Session	EntityManager
Fabryka zasobów	DataSource	SessionFactory	EntityManagerFactory
Wyjątek	SQLException	HibernateException	PersistenceException

W Hibernate podstawowym interfejsem służącym do utrwalania obiektów jest `Session`. Obiekty tego typu można pobrać z obiektu typu `SessionFactory`. W JPA analogicznym interfejsem jest `EntityManager`, a obiekty tego typu są pobierane za pomocą obiektu typu `EntityManagerFactory`. Wyjątki zgłaszane przez Hibernate są typu `HibernateException`, natomiast wyjątki zgłaszane przez JPA mogą być typu `PersistenceException` lub mieć inny typ Javy SE (na przykład `IllegalArgumentException` lub `IllegalStateException`). Zauważ, że wszystkie te wyjątki dziedziczą po klasie `RuntimeException`, dlatego nie trzeba ich przechwytywać i obsługiwać.

Utrwalanie obiektów za pomocą interfejsu API platformy Hibernate i odwzorowań w formacie XML

Aby odwzorować klasy encji przy użyciu specyficznych dla platformy Hibernate odwzorowań w formacie XML, można utworzyć po jednym pliku dla każdej klasy albo duży plik przeznaczony dla kilku klas. W praktyce warto zdefiniować dla każdej klasy po jednym pliku o rozszerzeniu `.hbm.xml` (ułatwia to zarządzanie tymi plikami). Człon `hbm` to skrót od *Hibernate metadata*.

Plik z odwzorowaniem dla klasy `Course` powinien mieć nazwę `Course.hbm.xml` i znajdować się w tym samym pakiecie co klasa encji.

```

<!DOCTYPE hibernate-mapping
PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Mapping DTD 3.0//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-mapping-3.0.dtd">

<hibernate-mapping package="com.apress.springrecipes.course">
  <class name="Course" table="COURSE">
    <id name="id" type="long" column="ID">
      <generator class="identity" />

```



```

</id>
<property name="title" type="string">
  <column name="TITLE" length="100" not-null="true" />
</property>
<property name="beginDate" type="date" column="BEGIN_DATE" />
<property name="endDate" type="date" column="END_DATE" />
<property name="fee" type="int" column="FEE" />
</class>
</hibernate-mapping>

```

W pliku z odwzorowaniem można podać nazwę tabeli odpowiadającej klasie encji i kolumny odpowiadające każdej właściwości typu prostego. Można też określić szczegółowe informacje na temat kolumn, na przykład długość kolumny, ograniczenia związane z wartością null i ograniczenia niepowtarzalności. Ponadto dla każdej encji trzeba zdefiniować identyfikator. Można go generować automatycznie lub przypisywać ręcznie. W tym przykładzie identyfikator jest generowany automatycznie.

Każda aplikacja używająca platformy Hibernate wymaga globalnego pliku z konfiguracją. Należy w nim skonfigurować różne właściwości: ustawienia bazy danych (albo właściwości połączenia JDBC, albo nazwę JNDI źródła danych), dialekt używany w danej bazie, lokalizację metadanych itd. Jeśli metadane są zdefiniowane w plikach odwzorowań w formacie XML, trzeba wskazać lokalizację tych plików. Domyślnie Hibernate wczytuje plik *hibernate.cfg.xml* z katalogu głównego ustawionego w parametrze `classpath`. Człon *cfg* to skrót od *configuration*. Jeśli w ścieżce z parametru `classpath` dostępny jest plik *hibernate.properties*, plik ten jest sprawdzany jako pierwszy, po czym ustawienia zostają zastąpione wartościami z pliku *hibernate.cfg.xml*.

```

<!DOCTYPE hibernate-configuration PUBLIC
"-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD 3.0//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">

<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    <property name="connection.driver_class">
      org.apache.derby.jdbc.ClientDriver
    </property>

    <property name="connection.url">
      jdbc:derby://localhost:1527/course;create=true
    </property>
    <property name="connection.username">app</property>
    <property name="connection.password">app</property>
    <property name="dialect">org.hibernate.dialect.DerbyDialect</property>
    <property name="show_sql">true</property>
    <property name="hbm2ddl.auto">update</property>

    <mapping resource="com/apress/springrecipes/course/
      ↪ Course.hbm.xml" />
  </session-factory>
</hibernate-configuration>

```

Zanim będzie można utrwalić obiekty, należy utworzyć w schemacie bazy table na dane tych obiektów. Gdy stosuje się platformę do tworzenia odwzorowań ORM, na przykład Hibernate, zwykle nie trzeba samemu projektować tabel. Ustawienie właściwości `hbm2ddl.auto` na wartość `update` powoduje, że Hibernate będzie pomagać w zakresie aktualizowania bazy i w razie potrzeby tworzyć table. Oczywiście nie należy stosować tej techniki w produkcyjnej wersji aplikacji, jednak można w ten sposób znacznie przyspieszyć tworzenie kodu.

Zaimplementujmy teraz w podpakiecie `hibernate` interfejs DAO za pomocą samego interfejsu API Hibernate. Zanim zaczniesz utrwalać obiekty przy użyciu tego interfejsu, musisz w konstruktorze zainicjować fabrykę sesji platformy Hibernate.

```

package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.hibernate.Query;

```

```

import org.hibernate.Session;
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.Transaction;
import org.hibernate.cfg.Configuration;

public class HibernateCourseDao implements CourseDao {

    private SessionFactory sessionFactory;

    public HibernateCourseDao() {
        Configuration configuration = new Configuration().configure();
        sessionFactory = configuration.buildSessionFactory();
    }

    public void store(Course course) {
        Session session = sessionFactory.openSession();
        Transaction tx = session.getTransaction();
        try {
            tx.begin();
            session.saveOrUpdate(course);
            tx.commit();
        } catch (RuntimeException e) {
            tx.rollback();
            throw e;
        } finally {
            session.close();
        }
    }

    public void delete(Long courseId) {
        Session session = sessionFactory.openSession();
        Transaction tx = session.getTransaction();
        try {
            tx.begin();
            Course course = (Course) session.get(Course.class, courseId);
            session.delete(course);
            tx.commit();
        } catch (RuntimeException e) {
            tx.rollback();
            throw e;
        } finally {
            session.close();
        }
    }

    public Course findById(Long courseId) {
        Session session = sessionFactory.openSession();
        try {
            return (Course) session.get(Course.class, courseId);
        } finally {
            session.close();
        }
    }

    public List<Course> findAll() {
        Session session = sessionFactory.openSession();
        try {
            Query query = session.createQuery("from Course");

```

```

    return query.list();
  } finally {
    session.close();
  }
}
}

```

Pierwszy krok przy stosowaniu platformy Hibernate polega na utworzeniu obiektu typu `Configuration` i zażądaniu wczytania pliku konfiguracyjnego tej platformy. Wywołanie metody `configure()` domyślnie powoduje wczytanie pliku `hibernate.cfg.xml` z katalogu głównego ustawionego w parametrze `classpath`. Następnie za pomocą wspomnianego obiektu typu `Configuration` tworzona jest fabryka sesji platformy Hibernate. Fabryka sesji służy do generowania sesji na potrzeby utrwalania obiektów.

W przedstawionych wcześniej metodach DAO najpierw za pomocą fabryki sesji otwierana jest sesja. Każda operacja obejmująca aktualizowanie bazy (na przykład `saveOrUpdate()` i `delete()`) wymaga uruchomienia transakcji w tej sesji. Jeśli dana operacja zakończy się powodzeniem, transakcja jest zatwierdzana, natomiast wystąpienie wyjątków `RuntimeException` prowadzi do wycofania transakcji. W operacjach służących tylko do odczytu (takich jak `get()` lub zapytania w HQL-u) transakcje nie są potrzebne. Ponadto należy pamiętać o zamknięciu sesji w celu zwolnienia zajmowanych zasobów.

W celu testowego uruchomienia wszystkich metod DAO utworzymy poniższą klasę `Main`. Ten kod ilustruje też typowy cykl życia encji.

```

package com.apress.springrecipes.course;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        CourseDao courseDao = new HibernateCourseDao();

        Course course = new Course();
        course.setTitle("Podstawy Springa");
        course.setBeginDate(new GregorianCalendar(2007, 8, 1).getTime());
        course.setEndDate(new GregorianCalendar(2007, 9, 1).getTime());
        course.setFee(1000);
        courseDao.store(course);

        List<Course> courses = courseDao.findAll();
        Long courseId = courses.get(0).getId();

        course = courseDao.findById(courseId);
        System.out.println("Tytuł kursu: " + course.getTitle());
        System.out.println("Data rozpoczęcia: " + course.getBeginDate());
        System.out.println("Data zakończenia: " + course.getEndDate());
        System.out.println("Cena: " + course.getFee());

        courseDao.delete(courseId);
    }
}

```

Utrwalanie obiektów za pomocą interfejsu API Hibernate i adnotacji JPA

Adnotacje JPA są opisane w specyfikacji JSR-220, dlatego ich obsługa jest dostępna we wszystkich zgodnych z JPA platformach do tworzenia odwzorowań ORM (w tym w platformie Hibernate). Ponadto stosowanie adnotacji sprawia, że łatwiej jest modyfikować metadane odwzorowań zapisane w jednym pliku źródłowym.

Poniższa klasa `Course` pokazuje, jak zdefiniować metadane odwzorowań za pomocą adnotacji JPA.

```

package com.apress.springrecipes.course;
...
import javax.persistence.Column;
import javax.persistence.Entity;

```

```

import javax.persistence.GeneratedValue;
import javax.persistence.GenerationType;
import javax.persistence.Id;
import javax.persistence.Table;

@Entity
@Table(name = "COURSE")
public class Course {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    @Column(name = "ID")
    private Long id;

    @Column(name = "TITLE", length = 100, nullable = false)
    private String title;

    @Column(name = "BEGIN_DATE")
    private Date beginDate;

    @Column(name = "END_DATE")
    private Date endDate;

    @Column(name = "FEE")
    private int fee;

    // Konstruktory, gettery i settery
    ...
}

```

Każda klasa encji musi być opatrzona adnotacją `@Entity`. W tej adnotacji można przypisać do tej klasy nazwę tabeli. Dla każdej właściwości można za pomocą adnotacji `@Column` ustawić nazwę kolumny i informacje na jej temat. Każda klasa encji musi mieć identyfikator podany w adnotacji `@Id`. Za pomocą adnotacji `@GeneratedValue` można określić strategię generowania identyfikatorów. Tu identyfikatory są tworzone na podstawie kolumny z automatycznie generowanymi wartościami.

Hibernate umożliwia definiowanie metadanych odwzorowań zarówno za pomocą natywnych plików z odwzorowaniami w formacie XML, jak i adnotacji JPA. Przy stosowaniu adnotacji JPA trzeba podać pełne nazwy klas encji w pliku *hibernate.cfg.xml*, aby platforma Hibernate wczytała adnotacje.

```

<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    ...
    <!-- Przy stosowaniu odwzorowań w formacie XML -->
    <!--
    <mapping resource="com/apress/springrecipes/course/
      ↳ Course.hbm.xml" />
    -->

    <!-- Przy stosowaniu adnotacji JPA -->
    <mapping class="com.apress.springrecipes.course.Course" />
  </session-factory>
</hibernate-configuration>

```

W implementacji DAO używanej w platformie Hibernate klasa `Configuration` służy do wczytywania odwzorowań w formacie XML. Jeśli definiujesz metadane odwzorowań dla platformy Hibernate za pomocą adnotacji JPA, musisz zastosować klasę pochodną `AnnotationConfiguration`.

```

package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.hibernate.cfg.AnnotationConfiguration;

public class HibernateCourseDao implements CourseDao {

    private SessionFactory sessionFactory;

    public HibernateCourseDao() {
        // Przy stosowaniu odwzorowań w formacie XML platformy Hibernate
        // Configuration configuration = new Configuration().configure();

        // Przy stosowaniu adnotacji JPA
        Configuration configuration = new AnnotationConfiguration().configure();
        sessionFactory = configuration.buildSessionFactory();
    }
    ...
}

```

Utrwalanie obiektów za pomocą JPA i implementacji w postaci platformy Hibernate

Oprócz dotyczących utrwalania adnotacji w JPA zdefiniowany jest zestaw interfejsów programowania umożliwiające utrwalanie obiektów. Jednak JPA nie jest implementacją operacji utrwalania danych. Aby zapewnić usługi z tego obszaru, trzeba zastosować silnik zgodny z JPA. Zgodność platformy Hibernate z JPA można zapewnić za pomocą rozszerzenia w postaci modułu Hibernate EntityManager. To sprawia, że Hibernate może działać jako silnik utrwalania obiektów w JPA. Dzięki temu można nadal korzystać z Hibernate (możliwe, że platforma ta jest szybsza i lepiej obsługuje niektóre operacje), a jednocześnie pisać kod zgodny z JPA i współdziałający także z innymi silnikami JPA. Takie podejście jest też przydatne do dostosowywania kodu do JPA. Nowy kod jest wtedy pisany pod kątem interfejsów API z JPA, a starszy kod należy zmodyfikować pod kątem JPA.

W Javie EE można skonfigurować silnik JPA w kontenerze Javy EE. W aplikacjach Javy SE silnik trzeba ustawić lokalnie. Konfigurowanie JPA odbywa się za pomocą centralnego pliku *persistence.xml* umieszczonego w katalogu *META-INF* w katalogu głównym określonym w parametrze *classpath*. W tym pliku można ustawić specyficzne dla producenta właściwości, aby skonfigurować używany silnik.

Teraz utworzymy plik konfiguracyjny JPA *persistence.xml*. Należy go umieścić w katalogu *META-INF* w katalogu głównym ustawionym w parametrze *classpath*. Każdy plik konfiguracyjny JPA zawiera przynajmniej jeden element `<persistence-unit>`. Określa on *jednostkę utrwalania*, która definiuje zestaw utrwalanych klas i sposób ich utrwalania. Każda jednostka utrwalania musi mieć nazwę. Tu jest nią *course*.

```

<persistence xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/persistence
    http://java.sun.com/xml/ns/persistence/persistence_1_0.xsd"
  version="1.0">

  <persistence-unit name="course">
    <properties>
      <property name="hibernate.ejb.cfgfile" value="/hibernate.cfg.xml" />
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>

```

W tym pliku konfiguracyjnym JPA jako silnik JPA ustawiana jest platforma Hibernate. W tym celu należy wskazać plik konfiguracyjny Hibernate zapisany w katalogu głównym określonym w parametrze *classpath*. Ponieważ rozszerzenie Hibernate EntityManager automatycznie wykrywa metadane odwzorowań w postaci

plików w formacie XML i adnotacji JPA, nie trzeba bezpośrednio ich ustawiać. W przeciwnym razie wystąpi wyjątek `org.hibernate.DuplicateMappingException`.

```
<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    ...
    <!-- Nie trzeba ustawiać plików z odwzorowaniami i klas z adnotacjami -->
    <!--
      <mapping resource="com/apress/springrecipes/course/
        ↳Course.hbm.xml" />
      <mapping class="com.apress.springrecipes.course.Course" />
    -->
  </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

Zamiast wskazywać plik konfiguracyjny Hibernate, można też scentralizować całą konfigurację Hibernate w pliku `persistence.xml`.

```
<persistence ...>
  <persistence-unit name="course">
    <properties>
      <property name="hibernate.connection.driver_class"
        value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver" />
      <property name="hibernate.connection.url"
        value="jdbc:derby://localhost:1527/course;create=true" />
      <property name="hibernate.connection.username" value="app" />
      <property name="hibernate.connection.password" value="app" />
      <property name="hibernate.dialect"
        value="org.hibernate.dialect.DerbyDialect" />
      <property name="hibernate.show_sql" value="true" />
      <property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="update" />
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

W Javie EE kontener może zarządzać menedżerem encji za programistę i wstrzykiwać taki menedżer bezpośrednio do komponentów EJB. Jednak gdy używa się JPA poza kontenerem Javy EE (na przykład w aplikacji Javy SE), trzeba samodzielnie utworzyć menedżer encji i zarządzać nim.

-
- **Uwaga** Aby wykorzystać Hibernate jako silnik JPA, trzeba ustawić w parametrze `classpath` biblioteki rozszerzenia `EntityManager`. Jeśli używasz Mavena, dodaj do projektu poniższą zależność:

```
<dependency>
  <groupId>org.hibernate</groupId>
  <artifactId>hibernate-entitymanager</artifactId>
  <version>${hibernate.version}</version>
</dependency>
```

Teraz zaimplementujmy interfejs `CourseDao` w podpakiecie `jpa`, używając JPA w aplikacji Javy SE. Przed wywołaniem JPA w celu utrwalenia obiektów trzeba zainicjować fabrykę menedżerów encji. Fabryka ta ma generować menedżery encji służące do utrwalania obiektów.

```
package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.EntityTransaction;
import javax.persistence.Persistence;
```

```

import javax.persistence.Query;

public class JpaCourseDao implements CourseDao {

    private EntityManagerFactory entityManagerFactory;

    public JpaCourseDao() {
        entityManagerFactory = Persistence.createEntityManagerFactory("course");
    }

    public void store(Course course) {
        EntityManager manager = entityManagerFactory.createEntityManager();
        EntityTransaction tx = manager.getTransaction();
        try {
            tx.begin();
            manager.merge(course);
            tx.commit();
        } catch (RuntimeException e) {
            tx.rollback();
            throw e;
        } finally {
            manager.close();
        }
    }

    public void delete(Long courseId) {
        EntityManager manager = entityManagerFactory.createEntityManager();
        EntityTransaction tx = manager.getTransaction();
        try {
            tx.begin();
            Course course = manager.find(Course.class, courseId);
            manager.remove(course);
            tx.commit();
        } catch (RuntimeException e) {
            tx.rollback();
            throw e;
        } finally {
            manager.close();
        }
    }

    public Course findById(Long courseId) {
        EntityManager manager = entityManagerFactory.createEntityManager();
        try {
            return manager.find(Course.class, courseId);
        } finally {
            manager.close();
        }
    }

    public List<Course> findAll() {
        EntityManager manager = entityManagerFactory.createEntityManager();
        try {
            Query query = manager.createQuery(
                "select course from Course course");
            return query.getResultList();
        } finally {
            manager.close();
        }
    }
}

```

```

    }
  }
}

```

Fabrykę menedżerów encji można utworzyć za pomocą statycznej metody `createEntityManagerFactory()` klasy `javax.persistence.Persistence`. Należy przy tym przekazać nazwę jednostki utrwalania zdefiniowaną w pliku `persistence.xml`.

We wcześniejszych metodach DAO trzeba najpierw utworzyć menedżer encji za pomocą fabryki takich menedżerów. W operacjach modyfikujących bazę danych (takich jak `merge()` i `remove()`) należy przy użyciu menedżera encji rozpocząć transakcję JPA. W operacjach służących tylko do odczytu (takich jak `find()` i zapytania JPA) transakcje nie są potrzebne. Na zakończenie należy zamknąć menedżer encji, aby zwolnić zasoby.

Te metody DAO można przetestować za pomocą klasy `Main` podobnej do jej wcześniejszej wersji, jednak tym razem trzeba zastosować implementację DAO opartą na JPA.

```

package com.apress.springrecipes.course;
...
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        CourseDao courseDao = new JpaCourseDao();
        ...
    }
}

```

W przedstawionych implementacjach DAO opartych na Hibernate i JPA poszczególne metody DAO różnią się tylko jednym lub dwoma wierszami kodu. Pozostałe wiersze wykonują szablonowe, rutynowe zadania, które trzeba powtarzać. Ponadto każda platforma do tworzenia odwzorowań ORM ma własny interfejs API służący do zarządzania lokalnymi transakcjami.

15.8. Konfigurowanie fabryk zasobów ORM w Springu

Problem

Przy stosowaniu platformy do tworzenia odwzorowań ORM trzeba skonfigurować fabrykę zasobów za pomocą interfejsu API tej platformy. W Hibernate i JPA fabrykę sesji oraz fabrykę menedżerów encji można utworzyć przy użyciu natywnego interfejsu API Hibernate i JPA. Bez pomocy ze strony Springa nie da się utworzyć takich obiektów ręcznie.

Rozwiązanie

Spring udostępnia kilka ziaren fabrycznych, które umożliwiają utworzenie fabryki sesji Hibernate lub fabryki menedżerów encji JPA jako ziarna typu singleton w kontenerze IoC. Te fabryki można dzięki wstrzykiwaniu zależności współużytkować w różnych ziarnach. Ponadto fabrykę sesji i fabrykę menedżerów encji można zintegrować z działającymi w Springu mechanizmami dostępu do danych, takimi jak źródła danych i menedżery transakcji.

Jak to działa?

Konfigurowanie w Springu fabryki sesji platformy Hibernate

Zacznijmy od zmodyfikowania klasy `HibernateCourseDao` w taki sposób, aby przyjmowała fabrykę sesji za pomocą wstrzykiwania zależności. Ta technika zastąpi tu bezpośrednie tworzenie fabryki sesji w konstruktorze przy użyciu natywnego interfejsu API platformy Hibernate.

```
package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.hibernate.SessionFactory;

public class HibernateCourseDao implements CourseDao {
    private SessionFactory sessionFactory;

    public void setSessionFactory(SessionFactory sessionFactory) {
        this.sessionFactory = sessionFactory;
    }
    ...
}
```

Teraz przyjrzyj się temu, jak w Springu zadeklarować fabrykę sesji, która używa plików z odwzorowaniami w formacie XML. W tym celu trzeba ponownie ustawić definicję z takim plikiem w pliku `hibernate.cfg.xml`.

```
<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    ...
    <!-- Dla odwzorowań Hibernate w formacie XML -->
    <mapping resource="com/apress/springrecipes/course/
      ↳Course.hbm.xml" />
  </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

Następnie utworzymy plik z konfiguracją ziaren, który pozwoli wykorzystać Hibernate jako platformę do tworzenia odwzorowań ORM. Ten plik należy nazwać `beans-hibernate.xml` i zapisać w katalogu głównym ustawionym w parametrze `classpath`. Za pomocą ziarna fabrycznego `LocalSessionFactoryBean` można tu zadeklarować fabrykę sesji, która używa pliku z odwzorowaniami w formacie XML. Ponadto można zadeklarować obiekt typu `HibernateCourseDao` zarządzany przez Spring.

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd">

  <bean id="sessionFactory"
    class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
    <property name="configLocation" value="classpath:hibernate.cfg.xml" />
  </bean>

  <bean id="courseDao"
    class="com.apress.springrecipes.course.hibernate.
      ↳HibernateCourseDao">
    <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
  </bean>
</beans>
```

Zauważ, że można ustawić właściwość `configLocation`, aby to ziarno fabryczne wczytywało plik konfiguracyjny platformy Hibernate. Właściwość `configLocation` jest typu `Resource`, jednak można przypisać do niej łańcuch znaków. Wbudowany edytor właściwości, `ResourceEditor`, przekształca taki łańcuch na obiekt

typu `Resource`. Wcześniejse ziarno fabryczne wczytuje plik konfiguracyjny z katalogu głównego ustawionego w parametrze `classpath`.

Teraz można zmodyfikować klasę `Main`, aby pobierała obiekt typu `HibernateCourseDao` z kontenera `IoC`.

```
package com.apress.springrecipes.course;
...
import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext context =
            new ClassPathXmlApplicationContext("beans-hibernate.xml");

        CourseDao courseDao = (CourseDao) context.getBean("courseDao");
        ...
    }
}
```

Przedstawione ziarno fabryczne tworzy fabrykę sesji w wyniku wczytania pliku konfiguracyjnego platformy `Hibernate`. Plik ten obejmuje ustawienia bazy danych (właściwości połączenia `JDBC` lub nazwę `JNDI` źródła danych). Załóżmy, że w kontenerze `IoC` zdefiniowane jest źródło danych. Jeśli chcesz wykorzystać to źródło danych w fabryce sesji, możesz wstrzyknąć je do właściwości `dataSource` ziarna `LocalSessionFactoryBean`. Źródło danych zapisane w tej właściwości zastępuje ustawienia bazy danych z pliku konfiguracyjnego platformy `Hibernate`. Jeśli używane jest źródło danych, w ustawieniach platformy `Hibernate` nie należy definiować dostawcy połączeń. Pozwala to uniknąć niepotrzebnej podwójnej konfiguracji.

```
<beans ...>
...
<bean id="dataSource"
    class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
    <property name="driverClassName"
        value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver" />
    <property name="url"
        value="jdbc:derby://localhost:1527/course;create=true" />
    <property name="username" value="app" />
    <property name="password" value="app" />
</bean>

<bean id="sessionFactory"
    class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
    <property name="dataSource" ref="dataSource" />
    <property name="configLocation" value="classpath:hibernate.cfg.xml" />
</bean>
</beans>
```

Możesz nawet zrezygnować z pliku konfiguracyjnego platformy `Hibernate`. W tym celu scal całą konfigurację w pliku `LocalSessionFactoryBean`. Na przykład możesz ustawić we właściwości `mappingResources` lokalizację plików z odwzorowaniami w formacie `XML`, a we właściwości `hibernateProperties` — określić dialekt bazy danych.

```
<bean id="sessionFactory"
    class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
    <property name="dataSource" ref="dataSource" />
    <property name="mappingResources">
        <list>
            <value>com/apress/springrecipes/course/Course.hbm.xml</value>
        </list>
    </property>
```

```

<property name="hibernateProperties">
  <props>
    <prop key="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.DerbyDialect</prop>
    <prop key="hibernate.show_sql">true</prop>
    <prop key="hibernate.hbm2ddl.auto">update</prop>
  </props>
</property>
</bean>

```

Właściwość `mappingResources` jest typu `String[]`, dlatego można ustawić w parametrze `classpath` zestaw plików z odwzorowaniami. Ziarno `LocalSessionFactoryBean` umożliwia też wykorzystanie dostępnego w Springu mechanizmu wczytywania zasobów. Ten mechanizm umożliwia wczytywanie plików z odwzorowaniami z różnych lokalizacji. We właściwości `mappingLocations` (typu `Resource[]`) można podać ścieżki do zasobów w postaci plików z odwzorowaniami.

```

<bean id="sessionFactory"
  class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
  ...
  <property name="mappingLocations">
    <list>
      <value>classpath:com/apress/springrecipes/course/Course.hbm.xml</value>
    </list>
  </property>
  ...
</bean>

```

Przy stosowaniu dostępnego w Springu mechanizmu wczytywania zasobów można też podać w ścieżce symbole wieloznaczne, aby pasowała ona do różnych plików z odwzorowaniami. Dzięki temu nie trzeba ustawiać ich lokalizacji po dodaniu nowych klas encji. Wstępnie rejestrowany w Springu edytor `ResourceArrayPropertyEditor` przekształca podaną ścieżkę na tablicę obiektów typu `Resource`.

```

<bean id="sessionFactory"
  class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
  ...
  <property name="mappingLocations"
    value="classpath:com/apress/springrecipes/course/*.hbm.xml" />
  ...
</bean>

```

Jeśli metadane odwzorowania są podawane za pomocą adnotacji JPA, trzeba zastosować ziarno `AnnotationSessionFactoryBean`. Należy podać utrwalone klasy we właściwości `annotatedClasses` tego ziarna lub wykorzystać jego właściwość `packagesToScan`, aby poinformować, które pakiety należy przeskanować pod kątem adnotacji JPA.

```

<bean id="sessionFactory" class="org.springframework.orm.hibernate3.
  ↪Annotation.AnnotationSessionFactoryBean">
  <property name="dataSource" ref="dataSource" />
  <property name="annotatedClasses">
    <list>
      <value>com.apress.springrecipes.course.Course</value>
    </list>
  </property>
  <property name="hibernateProperties">
    <props>
      <prop key="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.DerbyDialect</prop>
      <prop key="hibernate.show_sql">true</prop>
      <prop key="hibernate.hbm2ddl.auto">update</prop>
    </props>
  </property>
</bean>

```

Teraz można usunąć plik konfiguracyjny platformy Hibernate (*hibernate.cfg.xml*), ponieważ ustawienia z tego pliku przeniesiono do Springa.

Konfigurowanie fabryki menedżerów encji JPA w Springu

Przede wszystkim trzeba zmodyfikować klasę `JpaCourseDao`, aby pobierała fabrykę menedżerów encji za pomocą wstrzykiwania zależności, zamiast generować ją bezpośrednio w konstruktorze.

```
package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.Persistence;

public class JpaCourseDao implements CourseDao {

    private EntityManagerFactory entityManagerFactory;

    public void setEntityManagerFactory(
        EntityManagerFactory entityManagerFactory) {
        this.entityManagerFactory = entityManagerFactory;
    }
    ...
}
```

Specyfikacja JPA definiuje, w jaki sposób należy pobierać fabrykę menedżerów encji w Javie SE i Javie EE. W Javie SE taką fabrykę tworzy się ręcznie w wyniku wywołania statycznej metody `createEntityManagerFactory()` klasy `Persistence`.

Utwórzmy plik z konfiguracją ziaren na potrzeby JPA. Powinien to być plik *beans-jpa.xml* w katalogu głównym ustawionym w parametrze `classpath`. Spring udostępnia ziarno fabryczne `LocalEntityManagerFactoryBean` przeznaczone do tworzenia fabryki menedżerów encji w kontenerze IoC. Programista musi określić nazwę jednostki utrwalania zdefiniowanej w pliku konfiguracyjnym JPA. Można też zadeklarować obiekt typu `JpaCourseDao` zarządzany przez Spring.

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd">

    <bean id="entityManagerFactory"
        class="org.springframework.orm.jpa.LocalEntityManagerFactoryBean">
        <property name="persistenceUnitName" value="course" />
    </bean>

    <bean id="courseDao"
        class="com.apress.springrecipes.course.jpa.JpaCourseDao">
        <property name="entityManagerFactory" ref="entityManagerFactory" />
    </bean>
</beans>
```

Teraz możesz pobrać obiekt typu `JpaCourseDao` z kontenera IoC i przetestować ten obiekt w klasie `Main`.

```
package com.apress.springrecipes.course;
...
import org.springframework.context.ApplicationContext;
import org.springframework.context.support.ClassPathXmlApplicationContext;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ApplicationContext context =
```

```

    new ClassPathXmlApplicationContext("beans-jpa.xml");

    CourseDao courseDao = (CourseDao) context.getBean("courseDao");
    ...
}
}

```

W Javie EE można pobrać fabrykę menedżerów encji z kontenera Javy EE na podstawie nazwy JNDI. W Springu, aby przeprowadzić wyszukiwanie nazw JNDI, należy zastosować element `<jee:jndi-lookup>`.

```
<jee:jndi-lookup id="entityManagerFactory" jndi-name="jpa/coursePU" />
```

Ziarno typu `LocalEntityManagerFactoryBean` tworzy fabrykę menedżerów encji w wyniku wczytania pliku konfiguracyjnego JPA (jest to plik *persistence.xml*). Spring obsługuje też bardziej elastyczny sposób tworzenia fabryki menedżerów encji. Służy do tego ziarno typu `LocalContainerEntityManagerFactoryBean`. Umożliwia ono przesłonięcie wybranych ustawień (na przykład źródła danych i dialektu używanego w bazie) w pliku konfiguracyjnym JPA. Można więc wykorzystać oferowane przez Spring mechanizmy dostępu do danych, aby skonfigurować fabrykę menedżerów encji.

```

<beans ...>
  ...
  <bean id="dataSource"
    class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
    <property name="driverClassName"
      value="org.apache.derby.jdbc.ClientDriver" />
    <property name="url"
      value="jdbc:derby://localhost:1527/course;create=true" />
    <property name="username" value="app" />
    <property name="password" value="app" />
  </bean>

  <bean id="entityManagerFactory" class="org.springframework.orm.jpa.
    LocalContainerEntityManagerFactoryBean">
    <property name="persistenceUnitName" value="course" />
    <property name="dataSource" ref="dataSource" />
    <property name="jpaVendorAdapter">
      <bean class="org.springframework.orm.jpa.vendor.
        HibernateJpaVendorAdapter">
        <property name="databasePlatform"
          value="org.hibernate.dialect.DerbyDialect" />
        <property name="showSql" value="true" />
        <property name="generateDdl" value="true" />
      </bean>
    </property>
  </bean>
</beans>

```

W tej konfiguracji źródło danych jest wstrzykiwane do fabryki menedżerów encji. To powoduje zastąpienie ustawień bazy zapisanych w pliku z konfiguracją JPA. Aby ustawić właściwości specyficzne dla silnika JPA, należy ustawić adapter implementacji JPA na wartość `LocalContainerEntityManagerFactoryBean`. Gdy jako silnika JPA używa się platformy Hibernate, należy zastosować adapter `HibernateJpaVendorAdapter`. Właściwości nieobsługiwane przez ten adapter można podać we właściwości `jpaProperties`.

Teraz plik konfiguracyjny JPA (plik *persistence.xml*) można uprościć w przedstawiony poniżej sposób, ponieważ zapisane w nim ustawienia przeniesiono do Springa.

```

<persistence ...>
  <persistence-unit name="course" />
</persistence>

```

15.9. Utrwalanie obiektów za pomocą szablonów ORM Springa

Problem

Przy korzystaniu z platformy do tworzenia odwzorowań ORM trzeba wielokrotnie wykonywać te same rutynowe zadania dla każdej operacji DAO. Na przykład w operacji DAO implementowanej za pomocą Hibernate lub JPA należy otworzyć i zamknąć sesję lub menedżer encji, a także rozpocząć, zatwierdzić lub wycofać transakcję za pomocą natywnego interfejsu API.

Rozwiązanie

W Springu technika upraszczania korzystania z platformy do tworzenia odwzorowań ORM działa podobnie jak w JDBC — należy zdefiniować klasy szablonu i klasy DAO. Ponadto Spring definiuje warstwę abstrakcyjną na poziomie nad interfejsami API do zarządzania transakcjami. Dla różnych platform do tworzenia odwzorowań ORM wystarczy wybrać odpowiednią implementację menedżera transakcji. Następnie można zarządzać transakcjami w podobny sposób.

W module dostępu do danych w Springu obsługa różnych strategii takiego dostępu działa spójnie. W tabeli 15.4 wymienione są klasy współdziałające z technologiami JDBC, Hibernate i JPA.

Tabela 15.4. Klasy Springa współdziałające z różnymi strategiami dostępu do danych

Klasy	JDBC	Hibernate	JPA
Klasa szablonu	JdbcTemplate	HibernateTemplate	JpaTemplate
Obsługa DAO	JdbcDaoSupport	HibernateDaoSupport	JpaDaoSupport
Transakcja	DataSourceTransaction	HibernateTransaction	JpaTransactionManager

W Springu zdefiniowane są klasy `HibernateTemplate` i `JpaTemplate`, które zapewniają szablonowe metody dla różnych operacji związanych z Hibernate i JPA, co ułatwia korzystanie z tych technologii. Metody szablonowe z tych klas gwarantują, że sesje Hibernate i menedżery encji JPA będą poprawnie otwierane i zamykane. Ponadto klasy te sprawiają, że natywne transakcje Hibernate i JPA działają w ramach transakcji zarządzanych przez Spring. W efekcie programista może zarządzać transakcjami deklaratywnie w obiektach DAO związanych z Hibernate i JPA, przy czym nie wymaga to pisania powtarzającego się kodu do obsługi transakcji.

Jak to działa?

Stosowanie szablonów Hibernate i JPA

Klasę `HibernateCourseDao` można za pomocą klasy `HibernateTemplate` uprościć w przedstawiony poniżej sposób.

```
package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTemplate;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class HibernateCourseDao implements CourseDao {

    private HibernateTemplate hibernateTemplate;

    public void setHibernateTemplate(HibernateTemplate hibernateTemplate) {
```

```

    this.hibernateTemplate = hibernateTemplate;
}

@Transactional
public void store(Course course) {
    hibernateTemplate.saveOrUpdate(course);
}

@Transactional
public void delete(Long courseId) {
    Course course = (Course) hibernateTemplate.get(Course.class, courseId);
    hibernateTemplate.delete(course);
}

@Transactional(readOnly = true)
public Course findById(Long courseId) {
    return (Course) hibernateTemplate.get(Course.class, courseId);
}

@Transactional(readOnly = true)
public List<Course> findAll() {
    return hibernateTemplate.find("from Course");
}
}

```

W tej implementacji interfejsu DAO wszystkie metody DAO są opatrzone adnotacją DAO, co oznacza, że mają działać w ramach transakcji. Spośród tych metod `findById()` i `findAll()` są przeznaczone tylko do odczytu. Metody szablonowe z klasy `HibernateTemplate` odpowiadają za zarządzanie sesjami i transakcjami. Jeśli w metodzie DAO działającej w ramach transakcji występuje wiele operacji platformy Hibernate, metody szablonowe gwarantują, że wszystkie te operacje zostaną wykonane w ramach tej samej sesji i transakcji. W efekcie do zarządzania sesjami i transakcjami nie trzeba używać interfejsu API tej platformy.

Klasa `HibernateTemplate` jest bezpieczna ze względu na wątki, dlatego można zadeklarować jeden obiekt tej klasy w pliku z konfiguracją ziaren dla platformy Hibernate (czyli w pliku `beans-hibernate.xml`) i wstrzykiwać ten obiekt do wszystkich obiektów DAO tej platformy. Dla obiektu typu `HibernateTemplate` trzeba ustawić właściwość `sessionFactory`. Tę właściwość można wstrzyknąć albo za pomocą settera, albo jako argument konstruktora.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
        http://www.springframework.org/schema/tx
        http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
    ...
    <tx:annotation-driven />

    <bean id="transactionManager"
        class="org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTransactionManager">
        <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
    </bean>

    <bean id="hibernateTemplate"
        class="org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTemplate">
        <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
    </bean>

    <bean name="courseDao"

```

```

class="com.apress.springrecipes.course.hibernate.
↳HibernateCourseDao">
<property name="hibernateTemplate" ref="hibernateTemplate" />
</bean>
</beans>

```

Aby włączyć deklaratywne zarządzanie transakcjami dla metod opatrzonych adnotacją `@Transactional`, trzeba ustawić element `<tx:annotation-driven>` w pliku z konfiguracją ziaren. Domyślnie używany jest menedżer transakcji o nazwie `transactionManager`, dlatego trzeba zadeklarować obiekt typu `HibernateTransactionManager` o tej nazwie. Dla tego obiektu należy ustawić właściwość określającą fabrykę sesji. Ten obiekt zarządza transakcjami w sesjach otwartych za pomocą podanej fabryki.

W podobny sposób można wykorzystać klasę `JpaTemplate` Springa, aby uprościć klasę `JpaCourseDao`. Także tu należy zadeklarować wszystkie metody DAO jako metody transakcyjne.

```

package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import org.springframework.orm.jpa.JpaTemplate;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class JpaCourseDao implements CourseDao {

    private JpaTemplate jpaTemplate;

    public void setJpaTemplate(JpaTemplate jpaTemplate) {
        this.jpaTemplate = jpaTemplate;
    }

    @Transactional
    public void store(Course course) {
        jpaTemplate.merge(course);
    }

    @Transactional
    public void delete(Long courseId) {
        Course course = jpaTemplate.find(Course.class, courseId);
        jpaTemplate.remove(course);
    }

    @Transactional(readOnly = true)
    public Course findById(Long courseId) {
        return jpaTemplate.find(Course.class, courseId);
    }

    @Transactional(readOnly = true)
    public List<Course> findAll() {
        return jpaTemplate.find("from Course");
    }
}

```

W pliku z konfiguracją ziaren dla JPA (czyli w pliku `beans-jpa.xml`) można zadeklarować obiekt typu `JpaTemplate`, a następnie wstrzykiwać go do wszystkich metod DAO związanych z JPA. Ponadto na potrzeby zarządzania transakcjami JPA trzeba zadeklarować obiekt typu `JpaTransactionManager`.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
http://www.springframework.org/schema/tx

```



```

    http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
    ...
    <tx:annotation-driven />

    <bean id="transactionManager"
        class="org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager">
        <property name="entityManagerFactory" ref="entityManagerFactory" />
    </bean>

    <bean id="jpaTemplate"
        class="org.springframework.orm.jpa.JpaTemplate">
        <property name="entityManagerFactory" ref="entityManagerFactory" />
    </bean>

    <bean name="courseDao"
        class="com.apress.springrecipes.course.jpa.JpaCourseDao">
        <property name="jpaTemplate" ref="jpaTemplate" />
    </bean>
</beans>

```

Inną zaletą stosowania klas `HibernateTemplate` i `JpaTemplate` jest to, że przekształcają one natywne wyjątki Hibernate i JPA na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa. To umożliwi spójną obsługę wyjątków we wszystkich strategiach dostępu do danych w Springu. Na przykład jeśli w trakcie utrwalania danych nastąpi naruszenie ograniczeń bazy danych, Hibernate zgłosi wyjątek `org.hibernate.exception.ConstraintViolationException`, a w JPA będzie to wyjątek `javax.persistence.EntityExistsException`. Te wyjątki są przekształcane przez klasy `HibernateTemplate` i `JpaTemplate` na wyjątki typu `DataIntegrityViolationException` (jest to klasa pochodna od klasy `DataAccessException` Springa).

Jeśli chcesz za pomocą klasy `HibernateTemplate` lub `JpaTemplate` uzyskać dostęp do sesji platformy Hibernate albo menedżera encji JPA, aby wykonać natywne operacje platformy Hibernate lub JPA, możesz zaimplementować interfejs `HibernateCallback` lub `JpaCallback` i przekazać obiekt z tą implementacją do metody `execute()` szablonu. Dzięki temu można bezpośrednio stosować funkcje specyficzne dla danej implementacji, jeśli szablonowe mechanizmy są niewystarczające.

```

hibernateTemplate.execute(new HibernateCallback() {
    public Object doInHibernate(Session session) throws HibernateException,
        SQLException {
        // Tu można wykonać dowolne operacje — na przykład
        // unieważnić zawartość pamięci podręcznej
    }
});

jpaTemplate.execute(new JpaCallback() {
    public Object doInJpa(EntityManager em) throws PersistenceException {
        // Tu można wykonać dowolne operacje
    }
});

```

Rozszerzanie klas DAO związanych z Hibernate i JPA

Klasa DAO dla platformy Hibernate może dziedziczyć po klasie `HibernateDaoSupport`. Dzięki temu odziedziczy metody `setSessionFactory()` i `setHibernateTemplate()`. Następnie w metodach DAO wystarczy wywołać metodę `getHibernateTemplate`, aby pobrać obiekt szablonu.

```

package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.springframework.orm.hibernate3.support.HibernateDaoSupport;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class HibernateCourseDao extends HibernateDaoSupport implements

```

```

CourseDao {

@Transactional
public void store(Course course) {
    getHibernateTemplate().saveOrUpdate(course);
}

@Transactional
public void delete(Long courseId) {
    Course course = (Course) getHibernateTemplate().get(Course.class,
        courseId);
    getHibernateTemplate().delete(course);
}

@Transactional(readOnly = true)
public Course findById(Long courseId) {
    return (Course) getHibernateTemplate().get(Course.class, courseId);
}

@Transactional(readOnly = true)
public List<Course> findAll() {
    return getHibernateTemplate().find("from Course");
}
}

```

Ponieważ klasa `HibernateCourseDao` dziedziczy metody `setSessionFactory()` i `setHibernateTemplate()`, możesz wstrzyknąć fabrykę sesji lub szablon Hibernate do obiektu DAO, co pozwala pobrać obiekt typu `HibernateTemplate`. Po wstrzyknięciu fabryki sesji możesz usunąć deklarację klasy `HibernateTemplate`.

```

<bean name="courseDao"
    class="com.apress.springrecipes.course.hibernate.HibernateCourseDao">
    <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
</bean>

```

Ponadto klasa DAO związana z JPA może dziedziczyć po klasie `JpaDaoSupport`. Dzięki temu dziedziczone są metody `setEntityManagerFactory()` i `setJpaTemplate()`. W metodach DAO wystarczy wywołać metodę `getJpaTemplate()`, aby pobrać obiekt szablonu. Ten obiekt obejmuje wstępnie zainicjowany obiekt typu `EntityManagerFactory`.

```

package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import org.springframework.orm.jpa.support.JpaDaoSupport;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class JpaCourseDao extends JpaDaoSupport implements CourseDao {

@Transactional
public void store(Course course) {
    getJpaTemplate().merge(course);
}

@Transactional
public void delete(Long courseId) {
    Course course = getJpaTemplate().find(Course.class, courseId);
    getJpaTemplate().remove(course);
}

@Transactional(readOnly = true)
public Course findById(Long courseId) {
    return getJpaTemplate().find(Course.class, courseId);
}
}

```

```

    }

    @Transactional(readOnly = true)
    public List<Course> findAll() {
        return getJpaTemplate().find("from Course");
    }
}

```

Ponieważ klasa `JpaCourseDao` dziedziczy metody `setEntityManagerFactory()` i `setJpaTemplate()`, można wstrzyknąć fabrykę menedżerów encji lub szablon JPA do obiektu DAO. Jeśli wstrzykniesz fabrykę menedżerów encji, będziesz mógł usunąć deklarację obiektu typu `JpaTemplate`.

```

<bean name="courseDao"
      class="com.apress.springrecipes.course.jpa.JpaCourseDao">
  <property name="entityManagerFactory" ref="entityManagerFactory" />
</bean>

```

15.10. Utrwalanie obiektów za pomocą sesji kontekstowych platformy Hibernate

Problem

Klasa `HibernateTemplate` Springa pozwala uprościć implementację interfejsu DAO, ponieważ zarządza sesjami i transakcjami. Jednak przy stosowaniu tej klasy obiekty DAO zależą od interfejsu API Springa.

Rozwiązanie

Zamiast klasy `HibernateTemplate` Springa można zastosować sesje kontekstowe platformy Hibernate. W Hibernate 3 takimi sesjami może zarządzać fabryka sesji. Do pobierania sesji kontekstowych służy metoda `getCurrentSession()` klasy `org.hibernate.SessionFactory`. W ramach jednej transakcji metoda `getCurrentSession()` przy każdym wywołaniu zwraca tę samą sesję. To gwarantuje, że w każdej transakcji występuje tylko jedna sesja platformy Hibernate. Opisane rozwiązanie dobrze współdziała z obsługą zarządzania transakcjami oferowaną przez Spring.

Jak to działa?

Aby zastosować sesje kontekstowe, w metodach DAO potrzebny jest dostęp do fabryki sesji. Taką fabrykę można wstrzyknąć albo za pomocą settera, albo przy użyciu argumentu konstruktora. Następnie w każdej metodzie DAO należy za pomocą fabryki sesji pobrać sesję kontekstową i wykorzystać ją do utrwalania obiektów.

```

package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.hibernate.Query;
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class HibernateCourseDao implements CourseDao {

    private SessionFactory sessionFactory;

    public void setSessionFactory(SessionFactory sessionFactory) {
        this.sessionFactory = sessionFactory;
    }
}

```

```

@Transactional
public void store(Course course) {
    sessionFactory.getCurrentSession().saveOrUpdate(course);
}

@Transactional
public void delete(Long courseId) {
    Course course = (Course) sessionFactory.getCurrentSession().get(
        Course.class, courseId);
    sessionFactory.getCurrentSession().delete(course);
}

@Transactional(readOnly = true)
public Course findById(Long courseId) {
    return (Course) sessionFactory.getCurrentSession().get(
        Course.class, courseId);
}

@Transactional(readOnly = true)
public List<Course> findAll() {
    Query query = sessionFactory.getCurrentSession().createQuery(
        "from Course");
    return query.list();
}
}

```

Zauważ, że wszystkie metody DAO muszą tu być metodami transakcyjnymi. Jest to konieczne, ponieważ Spring umieszcza fabrykę typu `SessionFactory` w pośredniku, który oczekuje, że dla metod w sesji obowiązuje zarządzanie transakcjami Springa. Pośrednik próbuje znaleźć transakcję, a w razie niepowodzenia informuje, że z wątkiem nie powiązано żadnej sesji platformy Hibernate. Dlatego wszystkie metody (lub całą klasę) należy opatrzyć adnotacją `@Transactional`. To gwarantuje, że operacje utrwalające dane w metodzie DAO będą wykonywane w ramach tej samej transakcji, a więc i w tej samej sesji. Ponadto jeśli metoda komponentu z warstwy usług wywoła kilka metod DAO, dla których zastosuje własną transakcję, wszystkie te metody DAO będą wykonywane w ramach jednej sesji.

W pliku z konfiguracją ziaren dla platformy Hibernate (czyli w pliku `beans-hibernate.xml`) trzeba zadeklarować obiekt typu `HibernateTransactionManager` dla aplikacji i za pomocą elementu `<tx:annotation-driven>` włączyć deklaratywne zarządzanie transakcjami.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
        http://www.springframework.org/schema/tx
        http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
    ...
    <tx:annotation-driven />

    <bean id="transactionManager"
        class="org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTransactionManager">
        <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
    </bean>

    <bean name="courseDao"
        class="com.apress.springrecipes.course.hibernate.HibernateCourseDao">
        <property name="sessionFactory" ref="sessionFactory" />
    </bean>
</beans>

```

Pamiętaj, że klasa `HibernateTemplate` przekształca natywne wyjątki platformy Hibernate na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa. To umożliwia spójną obsługę wyjątków w różnych strategiach dostępu do danych w Springu. Jednak gdy wywołujesz natywne metody w sesji platformy Hibernate, zgłaszane są wyjątki natywnego typu `HibernateException`. Jeśli chcesz, aby wyjątki platformy Hibernate były przekształcane na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa, musisz dodać adnotację `@Repository` do klasy DAO, która ma zgłaszać takie wyjątki.

```
package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.springframework.stereotype.Repository;
```

@Repository

```
public class HibernateCourseDao implements CourseDao {
    ...
}
```

Następnie zarejestruj obiekt typu `PersistenceExceptionTranslationPostProcessor`, aby przekształcać natywne wyjątki platformy Hibernate na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa. Zarejestrowany w ten sposób postprocesor przekształca wyjątki tylko dla ziaren opatrzonych adnotacją `@Repository`.

```
<beans ...>
...
<bean class="org.springframework.dao.annotation.
↳PersistenceExceptionTranslationPostProcessor" />
</beans>
```

W Springu `@Repository` to adnotacja stereotypu. Opatrzona nią klasa komponentu jest automatycznie wykrywana za pomocą mechanizmu skanowania komponentów. W tej adnotacji można podać nazwę komponentu, a fabryka sesji zostanie automatycznie połączona w kontenerze IoC z setterem opatrzonym adnotacją `@Autowired`.

```
package com.apress.springrecipes.course.hibernate;
...
import org.hibernate.SessionFactory;
import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.stereotype.Repository;
```

@Repository("courseDao")

```
public class HibernateCourseDao implements CourseDao {

    private SessionFactory sessionFactory;

    @Autowired
    public void setSessionFactory(SessionFactory sessionFactory) {
        this.sessionFactory = sessionFactory;
    }
    ...
}
```

Następnie wystarczy zastosować element `<context:component-scan>` i usunąć pierwotną deklarację ziarna `HibernateCourseDao`.

```
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
http://www.springframework.org/schema/context
http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-3.0.xsd
```

```
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
```

```
<context:component-scan
  base-package="com.apress.springrecipes.course.hibernate" />
...
</beans>
```

15.11. Utrwalanie obiektów za pomocą wstrzykiwania kontekstu w JPA

Problem

W środowisku Javy EE kontener może zarządzać menedżerami encji i wstrzykiwać je bezpośrednio do komponentów EJB. Komponent EJB może utrwalać dane na rzecz wstrzykniętego menedżera encji bez konieczności tworzenia takiego menedżera lub zarządzania transakcjami.

Podobnie Spring udostępnia klasę `JpaTemplate`, która upraszcza implementowanie interfejsu DAO, ponieważ zarządza menedżerami encji i transakcjami. Jednak korzystanie z tej klasy sprawia, że klasy DAO stają się zależne od interfejsu API Springa.

Rozwiązanie

Zamiast klasy `JpaTemplate` Springa można zastosować wstrzykiwanie kontekstu JPA. Główną funkcją adnotacji `@PersistenceContext` jest wstrzykiwanie menedżera encji do komponentów EJB. Spring może też interpretować tę adnotację za pomocą postprocesora ziaren. Wtedy menedżer encji jest wstrzykiwany do właściwości opatrzonej tą adnotacją. Spring gwarantuje, że wszystkie operacje utrwalania danych w ramach jednej transakcji są obsługiwane przy użyciu tego samego menedżera encji.

Jak to działa?

Aby zastosować technikę opartą na wstrzykiwaniu kontekstu, można zadeklarować pole menedżera encji w klasie DAO i opatrzyć to pole adnotacją `@PersistenceContext`. Spring wstrzyknie wtedy menedżer encji do tego pola, by możliwe było utrwalanie obiektów danej klasy.

```
package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import javax.persistence.EntityManager;
import javax.persistence.PersistenceContext;
import javax.persistence.Query;

import org.springframework.transaction.annotation.Transactional;

public class JpaCourseDao implements CourseDao {

    @PersistenceContext
    private EntityManager entityManager;

    @Transactional
    public void store(Course course) {
        entityManager.merge(course);
    }
}
```

```

@Transactional
public void delete(Long courseId) {
    Course course = entityManager.find(Course.class, courseId);
    entityManager.remove(course);
}

@Transactional(readOnly = true)
public Course findById(Long courseId) {
    return entityManager.find(Course.class, courseId);
}

@Transactional(readOnly = true)
public List<Course> findAll() {
    Query query = entityManager.createQuery("from Course");
    return query.getResultList();
}
}

```

Do każdej metody DAO (lub całej klasy DAO) można dodać adnotację `@Transactional`, aby te metody działały w ramach transakcji. To gwarantuje, że operacje związane z utrwalaniem danych w metodzie DAO będą wykonywane w ramach tej samej transakcji i przy użyciu tego samego menedżera encji.

W pliku z konfiguracją ziaren JPA (czyli w pliku *beans-jpa.xml*) trzeba zadeklarować obiekt typu `JpaTransactionManager` i za pomocą elementu `<tx:annotation-driven>` włączyć deklaratywne zarządzanie transakcjami. Na potrzeby wstrzykiwania menedżera encji do właściwości opatrzonych adnotacją `@PersistenceContext` należy zarejestrować obiekt typu `PersistenceAnnotationBeanPostProcessor`.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
        http://www.springframework.org/schema/tx
        http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
    ...
    <tx:annotation-driven />

    <bean id="transactionManager"
        class="org.springframework.orm.jpa.JpaTransactionManager">
        <property name="entityManagerFactory" ref="entityManagerFactory" />
    </bean>

    <bean name="courseDao"
        class="com.apress.springrecipes.course.jpa.JpaCourseDao" />

    <bean class=
        "org.springframework.orm.jpa.support.PersistenceAnnotationBeanPostProcessor" />
</beans>

```

Jeśli ustawiony jest element `<context:annotation-config>`, obiekt typu `PersistenceAnnotationBeanPostProcessor` jest rejestrowany automatycznie. Można więc usunąć jawną deklarację ziarna.

```

<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
    xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-3.0.xsd
        http://www.springframework.org/schema/context
        http://www.springframework.org/schema/context/spring-context-3.0.xsd

```

```
http://www.springframework.org/schema/tx
http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx-3.0.xsd">
```

```
<context:annotation-config />
...
</beans>
```

Ten postprocesor ziaren potrafi też wstrzyknąć fabrykę menedżerów encji do właściwości opatrzonej adnotacją `@PersistenceUnit`. Dzięki temu można samodzielnie tworzyć menedżery encji i zarządzać transakcjami. To rozwiązanie nie różni się od wstrzykiwania fabryki menedżerów encji za pomocą settera.

```
package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import javax.persistence.EntityManagerFactory;
import javax.persistence.PersistenceUnit;

public class JpaCourseDao implements CourseDao {
    @PersistenceContext
    private EntityManager entityManager;

    @PersistenceUnit
    private EntityManagerFactory entityManagerFactory;
    ...
}
```

Pamiętaj, że klasa `JpaTemplate` przekształca natywne wyjątki JPA na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa. Jednak przy wywoływaniu natywnych metod za pomocą menedżera encji JPA zgłaszane będą wyjątki natywnego typu `PersistenceException` lub inne wyjątki Javy SE (na przykład `IllegalArgumentException` i `IllegalStateException`). Jeśli chcesz, aby wyjątki JPA były przekształcane na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa, musisz dodać adnotację `@Repository` do klasy DAO.

```
package com.apress.springrecipes.course.jpa;
...
import org.springframework.stereotype.Repository;

@Repository("courseDao")
public class JpaCourseDao implements CourseDao {
    ...
}
```

Następnie zarejestruj obiekt typu `PersistenceExceptionTranslationPostProcessor`, aby przekształcał natywne wyjątki JPA na wyjątki z hierarchii klasy `DataAccessException` Springa. Możesz też ustawić element `<context:component-scan>` i usunąć deklarację ziarna `JpaCourseDao`, ponieważ w Springu 2.5 i w nowszych wersjach `@Repository` to adnotacja stereotypu.

```
<beans ...>
...
<context:component-scan
    base-package="com.apress.springrecipes.course.jpa" />

<bean class=
    "org.springframework.dao.annotation.PersistenceExceptionTranslationPostProcessor" />
</beans>
```


Podsumowanie

W tym rozdziale opisaliśmy, jak korzystać z dostępnej w Springu obsługi technologii JDBC, Hibernate i JPA. Dowiedziałeś się, jak skonfigurować obiekt typu `DataSource` w celu połączenia się z bazą danych i jak używać klas `JdbcTemplate`, `HibernateTemplate` i `JpaTemplate` Springa, aby nie trzeba było pisać powtarzającego się kodu. Zobaczyłeś, jak korzystać z narzędziowych klas bazowych do tworzenia klas DAO na potrzeby technologii JDBC, Hibernate i JPA. Wiesz już też, jak używać w Springu adnotacji stereotypów i skanowania komponentów w celu łatwego tworzenia nowych klas DAO i usług za pomocą niewielkiej ilości kodu w XML-u.

Z następnego rozdziału nauczysz się stosować w Springu transakcje (dla interfejsu JMS i baz danych), aby zapewnić spójny stan usług.

Skorowidz

A

- ACL, Access Control List, 192
- adapter, 714
 - interfejsu użytkownika, 730
 - kanałów, 730
 - wiadomości przychodzących, 731
- adaptery trzeciego rodzaju, 730
- adnotacja
 - @Aspect, 122
 - @Autowired, 57, 89, 276, 306
 - @Before, 122
 - @Configurable, 150
 - @Configuration, 89
 - @ContextConfiguration, 476
 - @Controller, 268, 273, 301
 - @DeclareParents, 137
 - @DependsOn, 91
 - @DirtiesContext, 476
 - @Endpoint, 653
 - @Entity, 552
 - @ExpectedException, 491
 - @Gridify, 787–791
 - @Header, 717
 - @IfProfileValue, 491
 - @Interceptors, 622
 - @Lazy, 91
 - @ManagedAttribute, 665
 - @ManagedOperation, 665
 - @ManagedResource, 665
 - @NotNull, 319
 - @Order, 129
 - @PathVariable, 330
 - @Pattern, 319
 - @PayloadRoot, 654
 - @PersistenceContext, 570
 - @PersistenceUnit, 572
 - @Pointcut, 130
 - @PostConstruct, 87, 811
 - @PreDestroy, 87
 - @Primary, 91
 - @Qualifier, 60
 - @Remote, 622
 - @Repeat, 491
 - @Repository, 569
 - @RequestingMapping, 507
 - @RequestMapping, 268, 273, 330
 - @Required, 51
 - @Resource, 57
 - @Scheduled, 683
 - @ServiceActivator, 715
 - @Timed, 491
 - @Transactional, 485, 564, 590, 700
 - @Transformer, 394
 - @Value, 296
 - @WebMethod, 631
 - @XmlRootElement, 333
- adnotacje
 - dotyczące testów, 491
 - języka AspectJ, 120, 122
 - JPA, 551
 - OSGi, 831
- adres URL, 163, 170
- agent wplatania, 146
- agregatory, 726, 728
- Ajax, 262
- akcja, 242, 260
- akcja formularza, 239
- akcje Strutsa, 217
- aktualizowanie
 - bazy danych, 526
 - instrukcje SQL-a, 528
 - klasa SimpleJdbcTemplate, 537
 - kreator instrukcji, 526
 - masowe, 529
 - setter instrukcji, 528
 - ziaren, 160

aktywowanie skanowania adnotacji, 273
 algorytmy szyfrujące, 176
 AMF, Action Message Format, 358
 anulowanie transakcji, 580, 762
 Apache ActiveMQ, 390, 689
 Apache Ant, 405
 Apache CXF, 631
 Apache Derby, 250
 Apache Ivy, 405
 Apache James Server, 673
 Apache Maven, 439
 Apache OpenEJB, 614
 Apache Pluto, 501, 503
 Apache POI, 321
 Apache Portals, 501
 Apache Struts, 203
 Apache Tiles, 454
 Apache Tomcat, 409, 627
 Apache XMLBeans, 638
 aplikacje
 Fleksa, 360
 JSF, 218
 Grails, 404
 MVC, 165
 sieciowe, 172, 206, 213, 247
 Spring MVC, 231, 271
 Spring-WS, 641
 Strutsa, 214
 appender, 423
 aspekt
 AnnotationBeanConfigurerAspect, 150
 AnnotationTransactionAspect, 605
 asynchroniczne odbieranie komunikatów, 701
 atrapa, mock, 463, 466
 atrybut, attribute, 665
 auto-config, 164
 destroy-action, 827
 destroy-method, 87
 filter-name, 212
 init-method, 87
 offerdate, 435
 order, 293
 propagation, 594, 595
 propagation transakcji, 591
 refresh-check-delay, 160
 script-source, 161
 url, 378
 atrybuty usług, 828
 automatyczne
 łączenie ziaren, 53–62
 skanowanie komponentów, 67
 wykrywanie ziaren, 666
 autoryzacja, 163

B

baza danych, 177, 519, 577
 PostgreSQL, 752
 HSQLDB, 416
 bezpieczeństwo, 163
 biblioteka
 Activation, 674
 Active MQ, 390
 Ajax4JSF, 262
 Apache POI, 321
 CGLIB, 120
 EasyMock, 470
 Facelets, 256
 Hibernate 3, 250
 iText, 321
 Javassist, 250
 Jaxen, 355
 JAXP 1.3, 355
 JBoss EL, 231
 JDOM, 338
 JExcelAPI, 321
 JLine, 439
 JSTL, 267
 Project Rome, 338, 339, 356
 RichFaces, 262, 265
 SWF Object JavaScript, 364
 znaczników formularzy, 513
 znaczników JSP, 190
 biblioteki współużytkowane, 833
 błędy, 723
 BMT, Bean-Managed Transaction, 575
 BPM, Business Process Management, 798
 brama, 740
 broker
 Apache ActiveMQ, 689
 encji GraniteDS, 386
 komunikatów, 388, 692

C

CICS, Customer Information Control System, 747
 CMT, Container-Managed Transaction, 575
 CRM, Customer Relationship Management, 448
 CRUD, create, read, update, delete, 414
 cykl
 życia EJB, 616
 życiaencji, 551
 czas
 kompilacji, 143
 ładowania, 143

D

dane
 o użytkownikach, 184
 uwierzytelniające, 163
 wejściowe, 753, 758
 wyjściowe, 755

DAO, Data Access Object, 66, 521

data, 325

DBCP, Database Connection Pooling Services, 524

definiowanie
 kolekcji, 47, 48
 kontraktu usługi sieciowej, 636
 stanów
 akcji, 242
 końcowych, 244
 podejmowania decyzji, 243
 podprzepływów, 246
 widoku, 239
 szablonu e-maili, 676
 zdarzeń, 103

deklaratywne zarządzanie transakcjami, 564, 568, 575, 588, 590

deklarowanie
 akcji Strutsa, 217
 aspektów, 122, 140, 141
 punktów przecięcia, 135, 141
 rad, 142
 serwletu, 207
 wprowadzeń, 142
 ziaren, 27, 74
 wewnętrznych, 42
 zarządzanych, 223

deserializacja, unmarshalling, 610

deskryptor wdrażania, 205

diagram
 obiektów, 65
 przepływu sterowania, 235, 242, 244, 247, 254

dodawanie
 operacji do ziaren, 136
 stanu do ziarna, 138
 wiadomości, 736

dokument PDF, 324

DOM, Document Object Model, 349

domeny, 689

domyślna
 konfiguracja, 364
 lokalizacja, 696

dostawca AclEntryAfterInvocationProvider, 199

dostawcy uwierzytelniania, 176

dostęp do
 adresów URL, 163, 170
 bazy danych, 483, 487, 519, 579
 danych JSON, 348

komponentów EJB 2.x, 618
 komponentów EJB 3.0, 623
 kontekstu aplikacji, 215, 474–477
 kontenera, 793
 kontrolera, 297
 parametrów, 814
 repozytoriów, 822
 Springa, 204
 usług typu REST, 333, 348, 356
 zdalnych ziaren, 670, 671

DRY, Don't Repeat Yourself, 400

DSL, Domain-Specific Language, 19

DTP, Data Tools Platform, 520

DWR, Direct Web Remoting, 203

dynamiczne
 jednostki pośredniczące, 137
 uzupełnianie strony, 364

działanie trybu
 REQUIRED, 594
 REQUIRES_NEW, 595

dziedziczenie, 429

dziedziczenie konfiguracji ziarna, 62

E

EAI, Enterprise Application Integration, 709

EDA, Event-Driven Architecture, 388

edytor właściwości, 105, 108

egzemplarz
 kontekstu aplikacji, 25
 kontenera IoC, 23

eksportowanie
 aplikacji Grails, 408
 usług, 825
 ziaren, 383, 657, 662

ekstendery, 831

element, *Patrz także* znacznik
 dataSource, 421, 422
 decision, 768
 errors, 312
 gateway, 743
 osgi:reference, 827
 osgi:service, 825
 poller, 733
 router, 729
 service, 830
 tasklet, 761
 tx:attributes, 589

elementy, items, 344

e-mail, 672

encja Customer, 779

ESB, Enterprise Service Bus, 391, 709

Excel, 321, 323

F

fabryczna metoda egzemplarza, 72
 fabryka

- menedżerów encji, 554, 556, 560
- sesji, 549
- sesji Hibernate, 556
- ziaren, 23

 fasada, 740
 filtr, 208, 210
 filtr DelegatingFilterProxy, 248
 filtrowanie

- skanowanych komponentów, 69
- żądań HTTP, 170

 Flash, 359
 Flex, 357, 398
 Flex Builder, 362, 364
 format

- AMF, 372, 384
- Atom, 338, 339
- JAXB, 631
- JSON, 345, 346
- MXML, 360
- PDF, 321, 325
- RSS, 338, 339
- SOAP, 370
- XML, 348
- XLS, 321, 325

 formater, 149
 formularz, 173, 215, 240, 298, 510
 formularz kreatora, 310, 316
 funkcja

- anonimowa, 361
- playTrack, 367
- resultHandler, 384

G

generowanie

- kontrolerów CRUD, 414
- nazw, 69
- plików
 - PDF, 321
 - WSDL, 639
 - XLS, 321
 - XSD, 637

 GORM, Groovy Object Relational Mapper, 420, 432
 Grails, 403, 410

H

hasło pluto, 502
 hierarchia ziaren, 65
 HQL, Hibernate Query Language, 432, 519

I

identyfikator SID, 192
 implementacja

- filtra, 211
- interfejsu DAO, 465, 522
- interfejsu ItemReader, 756
- interfejsu ItemWriter, 757
- jednostki ładującej, 794
- menedżera transakcji, 581
- usługi sieciowej, 640
- ziarna, 153
- źródła danych, 524

 importowanie projektu, 446, 447
 informacje

- o błędach, 299
- o punkcie złączenia, 127
- o uwierzytelnieniu, 190

 inicjowanie

- obiektu, 302
- ziarna, 84, 87

 instalowanie

- aplikacji sieciowej, 278
- GridGain, 786
- JPA, 449
- klienta, 824
- obsługi integracji, 374
- platformy Grails, 403
- plików .war, 832
- portletu, 508
- systemu jBPM, 802
- środowiska Equinox, 819
- Terracotty, 782
- wtyczki Clojure, 409

 instrukcje SQL-a, 528
 integrowanie Springa

- z platformą DWR, 223
- z platformą Grails, 409
- z platformą JSF, 218, 255
- z platformą Struts, 212
- z systemem jBPM, 804

 integrowanie systemów, 710, 712, 718
 interceptor, 326
 interceptory przetwarzania, 282, 285
 interfejs

- API CommonJ, 112
- API Hibernate, 551
- API JavaMail, 673
- API Timer, 112
- ApplicationContext, 24, 92
- ApplicationContextAware, 477
- ApplicationEventPublisherAware, 104
- ApplicationListener, 103
- BeanFactory, 24
- BeanPostProcessor, 96

CustomerService, 811
 DAO, 66, 465, 522
 DataSource, 523
 DisposableBean, 84, 86
 EntityManager, 548
 Executor, 109
 ExecutorService, 110
 ExpressionParser, 80
 FactoryBean, 45
 HandlerExceptionResolver, 294
 HttpConverterMessage, 349
 InitializingBean, 84, 86, 98
 InterestCalculator, 154
 ItemReader, 756
 ItemWriter, 756, 757
 JNDI, 45
 JobRepository, 749
 JPA, 250
 JTA, 581
 MailSender, 675
 menedżera transakcji, 583
 MessageHeaders, 716
 MessageSource, 731, 736
 MessageSourceAware, 102
 MimeMessagePreparator, 678
 PlatformTransactionManager, 582
 PreparedStatementCreator, 527
 PriorityOrdered, 98
 RowCallbackHandler, 531
 RowMapper, 531
 Serializable, 237, 510
 Servlet API, 206
 Session, 548
 SessionBean, 616
 SqlParameterSource, 541
 TaskExecutor, 109, 112, 117
 Validator, 307
 WorkManager, 112
 ITD, Inter-Type Declaration, 438
 izolowanie transakcji, 596, 597

J

Java 1.5, 537
 Java EE, 112, 271, 657
 Java SE, 109
 JAXB, Java Architecture for XML Binding, 631
 JAX-WS, 630
 jBPM, 797
 JCA, Java Cryptography Architecture, 112
 JCA, Java EE Connector Architecture, 741
 JDK, Java Development Kit, 110
 JDK Timer, 657
 język

- ActionScript 3.0, 359
- AspectJ, 119

BeanShell, 153, 156, 159
 BPEL, 800
 Groovy, 153, 403
 HQL, 432, 519
 JRuby, 153, 158
 OGNL, 77, 231
 SpEL, 77, 296, 774
 Unified EL, 77, 231
 WADL, 334
 WSDL, 628
 XPath, 351
 języki

- skryptowe, 153
- wyrażień, 77, 78

 JMS, Java Message Service, 687
 JMX, Java Management Extensions, 657
 JSF, JavaServer Faces, 203, 222
 JSON, JavaScript Object Notation, 345
 JTA, Java Transaction API, 581

K

kanal

Atom, 338
 errorChannel, 723
 input-channel, 393
 output-channel, 395
 requests, 742
 RSS, 338

kanały

błędów, 725
 informacyjne, 338

kardynalność, 829

klasa

AbstractFactoryBean, 46
 AbstractStatelessSessionBean, 616
 AbstractTransactionalJUnit4SpringContextTests, 486
 AclEntryVoter, 197
 ActionScriptu, 361
 Activator, 817, 820
 ActiveMQTopic, 691
 AnnotationMBeanExporter, 666
 ApplicationEvent, 103
 BackOfficeImpl, 691
 BusinessConfiguration, 91
 CastorMarshaller, 653
 CityServiceRequestAuditor, 210
 CometEngine, 388
 ComplexFormatter, 150
 Configuration, 552
 CookieLocaleResolver, 286
 CronTriggerBean, 682
 CustomDateEditor, 106
 DataAccessException, 543, 565, 572
 DelegatingFilterProxy, 171

- EmailErrorNotifier, 675
- Environment, 412
- ExternalInterface, 366
- FlatFileItemReader, 754
- FrontDeskImpl, 689
- FrontDeskMain, 692
- HibernateTemplate, 562, 569
- HTTPService, 368
- Item, 385
- JavaMailSenderImpl, 675
- JdbcDaoSupport, 536
- JdbcTemplate, 537
- JmsGatewaySupport, 697
- JobDetailBean, 682
- JpaTemplate, 562
- MBeanExporter, 658
- Member, 332
- MessageListenerContainer, 707
- MethodInvokingJobDetailFactoryBean, 682
- MimeMessage, 678
- Product, 34
- ProductCreator, 72
- RedirectView, 501
- RestTemplate, 334, 349
- RetryTemplate, 763
- RssFeedView, 343
- SimpleJdbcTemplate, 537, 538
- SimpleJobRepository, 751
- SimpleMessagingGateway, 741
- SimpleTriggerBean, 682
- StreamSource, 349
- TestCase, 459
- WelcomeController, 407
- XPath, 352
- XPathTemplate, 356
- klastry, 777
- klasy
 - DAO, 697
 - domenowe, 412, 414, 416
 - encji, 547
 - niezależne, 463
 - platformy TestContext, 473, 482
 - punktów końcowych, 641
 - serializujące, 649
 - wyjątków, 543
 - zależne, 466
- klucz biznesowy, 812
- kodowanie, 350
- kod błędu, 544
- kolejka ActiveMQ, 687, 688
- kolekcja Properties, 32
- kolekcje niezależne, 48
- kompilator
 - ajc, 143
 - compc, 363
 - mxmcl, 363
- komponent
 - reader, 758
 - router, 729
- komponenty
 - EJB 2.x, 613, 616, 618
 - EJB 3.0, 621, 623
- komunikat, 637, 687
 - JMS, 382, 688, 698
 - o błędach, 724, 725
 - tekstowy, 100
- konfigurowanie
 - aspektów AspectJ, 148
 - bazy danych, 520
 - fabryk zasobów ORM, 556
 - fabryki menedżerów encji, 560
 - fabryki sesji, 557
 - infrastruktury Spring Batch, 749
 - JPA, 251, 252
 - kolekcji, 29
 - kroku, 763
 - narzędzia GridGain, 794
 - niestandardowych appenderów, 423
 - platformy DWR, 226
 - platformy RichFaces, 263
 - przepływu, 249
 - relacyjnych baz danych, 421
 - Roo, 439
 - serwletu JSF, 256
 - Terracotty, 783
 - transformera, 721
 - układów, 424
 - usług, 193
 - w XML-u, 140
 - ziaren, 26, 36, 62, 99, 205, 217
 - źródła danych, 523
- kontekst aplikacji, 23, 805
- kontener
 - ActionScript, 398, 402
 - IoC, 23, 71
 - portletów, 502
- kontrakt, 334
 - danych, 636
 - usługi, 636
 - usługi sieciowej, 636
- kontrola dostępu, 163, 185, 197
- kontroler, 167, 267
 - formularza, 300, 510, 512
 - formularza kreatora, 310, 313
 - portletów, 501
 - Reservation FormController, 315
- kontrolowanie wykonywania kroków, 765
- korporacyjna magistrała usług, 709
- koszty generowania obiektu, 535
- koszyk zakupów, 83
- kreator instrukcji, 526
- krok, 765
- kroki sekwencyjne, 766

L

liczby zespolone, 144
 lista, 29
 lista evaluateAsNodeList, 353
 listy ACL, 192, 196, 197
 localhost, 378
 logowanie, 172, 173
 logowanie anonimowe, 164, 175
 lokalizacja szablonu, 289

Ł

ładowanie, 143
 łączenie
 klas, 336
 procesorów, 760
 wyrażeń, 134
 z bazą, 521
 ziaren, 53
 automatyczne, 53–62
 na podstawie konstruktora, 55
 na podstawie nazwy, 55, 62
 na podstawie typu, 54, 60
 z adnotacją @Autowired, 57
 z adnotacją @Resource, 57
 z automatycznym wyborem trybu, 56
 zgodnych typów, 57, 59

M

magazyny danych, 753
 magistrala ESB, 391, 711
 manipulowanie encjami, 452
 mapowanie obiektowo-relacyjne, 417
 Maven, 439
 MDB, Message-Driven Bean, 701
 MDP, Message-Driven POJO, 712
 mechanizm
 GORM, 420
 HTTP Invoker, 628
 szeregowania, 332
 wplatania, 147
 menedżer
 encji, 556
 podejmowania decyzji, 185
 transactionManager, 591, 761
 transakcji, 582, 583
 metadane, 339, 665, 748
 metoda
 addCallback(), 367
 afterCompletion(), 282
 afterPropertiesSet(), 84
 aspectOf(), 148

bid(), 383
 buildFeedMetadata(), 342
 call(), 366
 commit(), 580
 convertAndSend(), 698
 createEntityManagerFactory(), 560
 createProduct(), 71
 destroy(), 84
 ejbCreate(), 616
 equals(), 31
 evaluate(), 355
 getAsText(), 108
 getAtomFeed(), 340
 getBean(), 25, 82
 getForObject(), 349, 355
 getItemsForAuction(), 383
 getMessage(), 102
 getOrder(), 129
 getPath(), 96
 getResource(), 93, 94
 getRSSFeed(), 340
 getSequence(), 26
 marshalSendAndReceive(), 652
 onApplicationEvent(), 103
 postProcessAfterInitialization(), 96
 postProcessBeforeInitialization(), 96
 receiveAndConvert(), 698
 replicate(), 659
 rollback(), 580
 saluteSomeoneInForeignLanguage(), 787
 sendMail(), 691
 setDataSource(), 536
 setJdbcTemplate(), 536
 submit(), 110
 submitForm(), 301
 swfobject.embedSWF(), 365
 toString(), 144, 150
 tweet(), 738
 validate(), 316
 verify(), 470
 metody
 fabryczne, 71
 klasy RestTemplate, 335
 transakcyjne, 591
 model, 267
 BPM, 801
 Comet, 387
 DOM, 349
 modele przepływu pracy, 800
 modelowanie przepływów, 236
 moduł
 ACL, 192
 DBCP, 524
 modyfikator
 public, 131
 synchronized, 26, 165

modyfikowanie
 adresów URL, 326
 nagłówków komunikatów, 722
 obsługi wyjątków, 545
 treści komunikatu, 721
 MOM, Message-Oriented Middleware, 387
 MVC, Model-View-Controller, 267

N

nadawca, 102
 nadmiarowość, 775
 nagłówek Accept, 291, 293
 nagłówki komunikatów, 717, 722
 namiastka, stub, 463, 466
 narzędzia firmy SpringSource, 834
 narzędzie
 ActiveMQ, 692
 AJDT, 454
 Apache Ant, 405
 Apache CXF, 631
 Apache Ivy, 405
 Apache Maven, 439
 Apache Tiles, 454
 Apache Tomcat, 409, 627
 Apache XMLBeans, 638
 Axway Integrator, 711
 Eclipse Equinox, 816
 Ehcache, 184
 GridGain, 785, 792, 794
 Hibernate, 409
 ij, 576
 Java ORM Hibernate, 432
 JConsole, 662
 Log4J, 422
 OpenEJB Standalone Server, 614
 ORM, 525
 Quartz Scheduler, 679
 RabbitMQ, 687
 Spring Batch, 739
 Spring BlazeDS Integration, 374, 387, 396
 Spring Roo, 437, 440
 Terracotta, 777
 nawiasy klamrowe, 331
 nawiązywanie połączeń, 706
 nazwa
 widoku, 289
 ziarna akcji, 217
 negocjowanie treści, 291, 326
 niestandardowe
 appendery, 423
 edytory właściwości, 108
 implementacje interfejsów, 756
 szablony, 429
 układy, 429
 walidatory, 414
 znaczniki, 434
 niezgodność impedancji, 630

O

obiekt
 docelowy, 139
 this, 139
 typu Complex, 146
 typu HTTPService, 369
 typu JobExecution, 749
 typu JobInstance, 748, 749
 typu JobLauncher, 769
 typu JobParameters, 748, 773
 typu JobRepository, 750
 typu Object, 384
 typu Runnable, 113
 typu StepExecution, 749
 obiekty
 domenowe, 149, 196, 199
 JNDI, 624
 MDP, 713
 po stronie serwera, 384
 POJO, 703
 POJO sterowane komunikatami, 702, 712
 obsługa
 adnotacji AspectJ, 120
 błędów, 723
 formularzy, 297
 formularzy z portletów, 510
 integracji, 374
 JUnit 3, 474, 484, 488
 kontrolerów, 273
 narzędzia Roo, 446
 obiektów domenowych, 199
 odwzorowań, 519
 pamięci podręcznej, 184
 poczty elektronicznej, 672
 punktów końcowych JAX-WS, 631
 Quartza, 679
 systemu plików, 719
 testów, 491
 transakcji, 197, 761
 usług JMS, 387
 wielu formularzy, 310
 współbieżności, 109
 wyjątków, 542, 545, 565
 zagadnień przecinających, 122
 oczekiwanie na zdarzenia, 104
 odbieranie komunikatów JMS
 domyślna lokalizacja, 696
 obiekt POJO, 703
 odbiornik, 702
 operacje, 688
 szablon, 693

odbieranie powiadomień JMX, 669
 odbiorca, 102
 odbiornik

- ActionListener, 260
- HibernateFlowExecutionListener, 250
- JpaFlowExecutionListener, 250
- komunikatów JMS, 700, 702

 odpytywanie, polling, 387
 odwzorowania, 31

- obiektowo-relacyjne, 519
- ORM, 547

 ograniczenie CHECK, 577, 580
 określanie

- typu danych, 43
- ustawień regionalnych, 285
- widoków na podstawie
 - kilku klas, 290
 - lokalizacji szablonu, 289
 - nazw, 289
 - pakietu zasobów, 290
 - pliku konfiguracyjnego, 289

 operacje, operations, 136, 665
 operacje CRUD, 414–416
 operatory porównywania, 433
 optymalizowanie pliku XSD, 638
 ORM, Object/Relational Mapping, 417, 519
 OSGi, Open Service Gateway initiative, 815
 OXM, Object/XML Mapping, 649

P

pakiet

- Adobe Creative Suite, 363
- Dojo JavaScript, 256
- JDK, 109
- SDK, 363
- STS, 234, 834

 pakiety zasobów, 101, 290
 pakunek, bundle, 815
 pakunek klienta, 819
 parametr

- classpath, 65, 93
- FlashVars, 364

 parametry

- nazwane, 540
- punktów przecięcia, 135
- w zadaniach, 772

 parser języka SpEL, 80
 pętla for each, 31
 piaskownica, sandbox, 364
 pierwszeństwo

- aspektów, 128
- rad, advice precedence, 119

 piggybacking, 387
 planowanie zadań, 657

- narzędzie Quartz Scheduler, 679
- przestrzeń nazw Scheduling, 683

 platforma

- Apache Struts, 203
- AspectWerkz AspectJ, 122
- CXF, 633, 635
- DWR, 223, 226
- Flex, 359
 - klasa ExternalInterface, 366
 - obsługa protokołu HTTPS, 368
 - parametry FlashVars, 364
 - piaskownica, 364
 - środowisko Flex Builder, 362
 - tworzenie aplikacji, 360
 - usługi SOAP, 370
 - wysyłanie komunikatów, 396
 - wywołania zdalne, 372

 Grails, 403, 410

- appender, 423
- eksportowanie aplikacji, 408
- klasy domenowe, 412
- operacje CRUD, 415
- rejestrator, 423
- rejestrowanie danych wyjściowych, 422
- relacyjna baza danych, 421
- struktura plików, 405
- system pamięci trwałej, 420
- szablony, 429
- środowisko uruchomieniowe, 410
- testowanie, 424, 428
- tworzenie aplikacji, 406
- typy układów, 424
- układy, 429
- umiędzynarodawianie, 418
- uruchamianie aplikacji, 406
- wtyczki, 408
- zapytania GORM, 432
- znaczniki niestandardowe, 434

 Hibernate, 382, 548
 Java Activation Framework, 293
 JSF, 218
 JUnit 3, 457, 459
 Quartz, 116
 RichFaces, 262, 263
 Spring Batch, 747

- infrastruktura, 749
- komponent reader, 758
- mechanizm ponawiania prób, 762
- obsługa transakcji, 761
- skalowalność, 752
- uruchamianie zadania, 769
- współbieżność, 766
- zdalna obsługa porcji, 767

- platforma
 - Spring Dynamic Modules, 821
 - dostosowywanie działania, 831
 - eksportowanie usług, 825
- Spring Faces, 256, 261
- Spring Integration, 709
 - adapter kanałów, 730
 - informacje o kontekście, 716
 - integrowanie systemów, 718
 - obiekty MDP, 713
 - obsługa błędów, 723
 - przekształcanie komunikatów, 720
 - ukrycie obsługi komunikatów, 742
- Spring JavaScript, 261
- Spring JDBC, 542
 - obsługa wyjątków, 542
- Spring MVC, 165, 267, 271
 - adnotacja @RequestMapping, 278
 - adnotacja @Value, 297
 - formularze wielostronicowe, 310
 - generowanie plików PDF, 321
 - generowanie plików XLS, 321
 - interceptory przetwarzania, 282
 - konfigurowanie aplikacji, 271
 - kontrolery, 274
 - negocjowanie treści, 291
 - obsługa formularzy, 297
 - skanowanie adnotacji, 273
 - standard JSR-303, 319
 - testowanie kontrolerów, 471
 - ustawienia regionalne, 285
 - walidatory, 307
 - wiązanie wyjątków, 294
 - wiązanie żądań, 279
 - widoki JSP, 277
 - wygasanie danych, 309
- Spring Portlet MVC
 - formularze, 510
 - kontrolery, 499
 - przepływ sterowania, 496
 - tworzenie portletu, 495
 - wiązanie żądań na podstawie parametru, 508
 - wiązanie żądań z metodami, 503
 - wiązanie żądań z trybem portletu, 505
- Spring Roo, 437
 - konfigurowanie środowiska, 439
 - środowisko STS, 445
 - testowanie, 450
 - tworzenie projektu, 441
 - usuwanie z projektu, 454
 - wydajność, 448
- Spring Security, 163, 171
- Spring Web Flow, 229, 252
 - integrowanie z technologią JSF, 255
 - modelowanie przepływów, 236
- platforma RichFaces, 262
 - przepływ sterowania, 229
 - utrwalanie obiektów, 249
 - zabezpieczanie przepływów sterowania, 247
- Spring-WS, 640, 645
- Struts 1.x, 212
- TestContext, 473–492
 - adnotacje, 491
- TestNG, 457
- platformy testowe, 457
- plik
 - _reservationList.gsp, 431
 - about.jsp, 296
 - aop.xml, 146
 - application.properties, 405
 - applicationContext.xml, 223, 511
 - bashrc, 404
 - batch.xml, 751
 - beanRefContext.xml, 622
 - beans-back.xml, 692
 - beans-ejb.xml, 617
 - beans-front.xml, 692
 - beans-hibernate.xml, 557, 563, 568
 - beans-jpa.xml, 571
 - bookingForm.jsp, 513
 - bookingSuccess.jsp, 514
 - borrowForm.xhtml, 258
 - borrowReview.xhtml, 259
 - build.xml, 405
 - bundlecontext.xml, 823
 - bundle-osgi-context.xml, 825
 - client.xml, 647
 - Config.groovy, 411, 422
 - config.ini, 824
 - Course.hbm.xml, 548
 - court.iml, 405
 - court.ipr, 405
 - court.iws, 405
 - court.launch, 405
 - court.tmpproj, 405
 - court-service.xml, 272
 - court-servlet.xml, 288
 - court-test.launch, 405
 - crossdomain.xml, 368
 - Customer_Roo_Configurable.aj, 450
 - customerconsole-context.xml, 784
 - DataSource.groovy, 411, 420
 - distance.jsp, 221
 - dwr.xml, 225, 226
 - ejb-jar.xml, 616
 - error.jsp, 295
 - faces-config.xml, 257
 - flightHelp.jsp, 507
 - flight-portlet.xml, 507
 - hibernate.cfg.xml, 549, 557

- introduction.jsp, 235
- ivy.xml, 406
- ivysettings.xml, 406
- jbpm.cfg.xml, 808
- jbpm4.properties, 806
- library-service.xml, 251
- library-servlet.xml, 233
- library-webflow.xml, 239, 249, 257
- main.gsp, 430
- MANIFEST.MF, 818, 827
- mapping.xml, 651
- message.properties, 296
- messages.properties, 308, 516
- persistence.xml, 556
- Player.groovy, 413
- pom.xml, 443, 455
- portlet.xml, 497, 504
- RegisterCustomer.jpdl.xml, 812
- Reservation.groovy, 413
- reservationQuery.jsp, 277
- response.xml, 637
- schema-postgresql.sql, 750
- sql-error-codes.xml, 544
- stacktrace.log, 423
- struts-config.xml, 216
- template.xhtml, 258
- views.properties, 325
- views.xml, 289
- weather-servlet.xml, 626
- web.xml, 210, 220
- welcome.jsp, 284
- pliki
 - .as, 359
 - .gar, 792, 793
 - .jar, 165, 178, 443, 818, 822
 - .mxml, 360, 400
 - .pdf, 326
 - .properties, 418
 - .roo, 442
 - .swf, 359
 - .war, 374, 408, 793, 832
 - .wsdl, 632
 - .xls, 326
 - .xml, 333
 - .xsd, 629
 - konfiguracyjne, 166
 - konfiguracyjne XML, 27
 - X.as, 387
- pobieranie
 - danych, 349, 353
 - danych z bazy, 530
 - interfejs RowCallbackHandler, 531
 - interfejs RowMapper, 531
 - klasa SimpleJdbcTemplate, 538
 - pojedyncze wartości, 534
 - wiersze, 532
 - komunikatów, 388, 689
 - pośrednika bramy, 744
 - ziaren, 25
- podawanie referencji, 39
- podjmowanie decyzji, 243
- podział zdarzeń, 739
- POJO, 23
- pola statyczne, 74
- polecenie
 - grails run-app, 408, 415
 - grails test-app, 425
 - grails war, 408
 - hint, 448
 - hint controllers, 452
- połączenie z bazą danych, 178
- ponawianie prób, 762–765
- POP3, 675
- port
 - 1099, 664
 - 4555, 673
- portlety, 495
- postprocesor, 85
- postprocesor ziaren, 51, 96, 99, 572
- pośrednik
 - bramy, 744
 - EJB, 618, 621
 - MBeanProxy, 671
- powiadomienia JMX, 667
- powłoka Roo, 441, 442, 443
- poziom izolacji transakcji, 597
 - READ_COMMITTED, 598
 - READ_UNCOMMITTED, 598
 - REPEATABLE_READ, 600
 - SERIALIZABLE, 602
 - w interfejsach API, 602
 - w pośrednikach, 602
 - w radach transakcji, 602
- poznawanie zasobów, 92
- prawo Amdahla, 776
- proces, 798
- proces biznesowy, 810, 812
- programowanie aspektowe, 119, 765
- programowe zarządzanie transakcjami, 583, 585
- projekt
 - Apache Active MQ, 390, 689
 - FlexMojos, 363
 - Java Config, 89
 - Mavena, 443
 - Spring ActionScript, 398
 - Spring Batch, 739
 - Spring Integration, 391
 - spring-plugins, 284
- propagacja
 - w trybie REQUIRED, 593
 - w trybie REQUIRES_NEW, 595

propagacja transakcji, 592
 protokół
 AMF, 358, 373
 HTTP, 625
 HTTPS, 368
 JXMPP, 664
 LDAP, 182
 POP3, 675
 SMTP, 673
 XMPP, 745
 przebieg obsługi żądań, 268
 przechowywanie
 konfiguracji ziarna, 99
 stanu obiektów, 777
 przechwytywanie żądań, 282
 przedrostek redirect, 291
 przedrostki ścieżek, 95
 przekształcanie
 komunikatów, 716, 720
 komunikatów JMS, 698, 704
 łańcuchów znaków, 106
 typów danych, 108
 przepływ
 pracy, 799, 800
 sterowania, 229, 237, 249, 760
 przestrzeń
 nazw osgi, 823
 nazw Scheduling, 683
 przetwarzanie
 adnotacji OSGi, 831
 danych wejściowych, 758
 formularzy, 300
 listy, 353
 rozproszone, 775
 równoległe, 776, 790
 w gridzie, 785
 wsadowe, 747
 wyrażeń, 77
 ziaren, 222
 żądania, 282
 przypadki testowe, 459
 przypisywanie wartości, 296
 publikowanie
 danych, 338, 345
 komunikatów, 707
 pliku WSDL, 644
 powiadomień JMX, 668
 usług, 830
 usług typu REST, 329
 zdarzeń, 104
 punkt
 końcowy, 640
 końcowy z obsługą serializacji, 650
 końcowy usługi, 642
 przecięcia, 130, 141, 189
 złączenia, join point, 123, 127

Q

Quartz Scheduler, 657, 679

R

rada, 122
 rada transakcji, 588, 595
 rady
 typu After, 124
 typu AfterReturning, 124
 typu AfterThrowing, 125
 typu Around, 126
 typu Before, 122
 ranking, 828
 referencje do ziaren, 39–41, 90
 reguły wycofywania transakcji, 603
 rejestr OSGi, 828
 rejestrator, logger, 423
 rejestrowanie
 danych wyjściowych, 422
 edytorów właściwości, 105
 portletów, 502
 postprocesora, 98
 ziaren MBeans, 660
 relacyjna baza danych, 420, 428
 repozytorium
 LDAP, 181
 SpringSource Enterprise Bundle Repository, 822
 REST, 329
 RIA, Rich Internet Application, 267
 RMI, Remote Method Invocation, 609
 rodzaje
 metadanych, 665
 testów, 457
 ziaren EJB, 613
 rozdzielacze, 726
 rozdzielanie operacji, 726
 rozszerzanie klas DAO, 565
 rozszerzenie adresu URL, 291
 równoległość, 775
 równoważenie obciążenia, 787
 rzutowanie danych, 349

S

scalanie kolekcji, 33
 schemat util, 47
 screen scraping, 730
 SEDA, Staged Event-Driven Architecture, 739
 serializacja, marshalling, 610
 serializowanie
 dokumentów XML, 648–653
 obiektów, 609

- serwer
 - ActiveMQ, 707
 - Apache James Server, 673
 - Apache Pluto, 501, 503
 - Apache Tomcat, 409, 627
 - dm Server, 832
 - EAI, 711
 - Grizzly, 388
 - JBoss, 804
 - LDAP, 182
 - MBeans, 663
 - OpenDS, 182
 - SMTP, 676
 - serwery transakcyjne, 747
 - serwlet, 208
 - DispatcherServlet, 273, 277, 374
 - DwrServlet, 224
 - FacesServlet, 256
 - sesje kontekstowe platformy Hibernate, 567
 - setter instrukcji, 528
 - settery, 40, 92
 - SID, Security Identity, 192
 - silnik bazodanowy Apache Derby, 250
 - skalowalność, 752, 775
 - skanowanie
 - adnotacji, 273
 - komponentów, 65, 67
 - składnia języka, 78
 - skracanie konfiguracji, 88
 - skrót, 28
 - skrypt, 153
 - activemq.sh, 692
 - gridgain.sh, 786
 - skrypty z ziarnami, 154, 156
 - słowo kluczowe
 - and, 142
 - newsfeed, 337
 - SMTP, 673
 - specyfikacja
 - JSR-220, 551
 - SQL-99, 577
 - sprawdzanie
 - nagłówków, 292
 - poprawności
 - danych, 307, 316, 515
 - działania, 463
 - obiektu, 416
 - stanu, 463
 - ziaren, 319
 - właściwości, 49
 - typów obiektowych, 50
 - typów prostych, 50
 - wszystkich typów, 50
 - z adnotacją @Required, 51
 - zależności, 49, 51, 56
 - Spring, *Patrz* platforma standard
 - AMQP, 687
 - JAX-RPC, 631
 - JAX-WS, 631
 - JSR-303, 319, 320
 - BPM, 800
 - stany, 138, 230, 236
 - akcji, 242
 - końcowe, 244
 - obiektu, 777
 - podjęcia decyzji, 243
 - podprzepływów, 246
 - SQL-a, 544
 - widoku, 239
 - statyczne metody fabryczne, 71
 - sterownik JDBC, 420
 - struktura katalogów Grails, 405
 - STS, SpringSource Tool Suite, 234, 834
 - style integracji, 711
 - sygnatury
 - metod, 132
 - typów, 134
 - symbol wieloznaczny, 767
 - synchroniczne odbieranie komunikatów, 701
 - system
 - CRM, 448, 454
 - jbpm, 799, 802
 - jbpm 4, 804
 - pamięci trwałej, 420
 - plików, 718
 - szablony
 - e-maili, 676
 - JmsTemplate, 707
 - ponawiania prób, 763
 - TransactionTemplate, 585
 - szablony
 - Hibernate, 562
 - JDBC, 487, 526, 530, 537, 540
 - JMS, 693, 696
 - JPA, 562
 - ORM Springa, 562
 - transakcji, 585
 - szyfrowanie haseł, 180
- ## Ś
- ścieżki do zasobów, 95
 - środowisko
 - Adobe Flex Builder, 358
 - Eclipse, 834
 - Equinox, 819
 - Flex Builder, 362
 - IDE, 452
 - IDEA 9.0, 363

środowisko

- produkcyjne, 410
- rozwojowe, 410
- Spring IDE, 834
- SpringSource Tool Suite, 440
- STS, 445
- testowe, 410
- uruchomieniowe OSGi, 826

T

tabela BOOK_STOCK, 577

tablica, 29

technologia

- BlazeDS, 374, 378
- GORM, 432
- Hessian, 626
- Hibernate, 548
- JDBC, 519
- JMS, 687
- JMX, 657
- JSF, 255
- OSGi, 815
- OXM, 649
- REST, 329
- RMI, 609

testowanie

- klas niezależnych, 463
- klas zależnych, 466
- poziomów izolacji, 598
- propagacji, 593

testy, 457

- integracyjne, 424, 463, 470, 478
 - dostęp do bazy, 487
 - zarządzanie transakcjami, 482
- jednostkowe, 424, 428, 463
- jednostkowe kontrolerów, 471
- w JUnit 4, 460
- w TestNG, 461

tokeny statyczne, 176

transakcja, 576, 761

- atomowość, 576
- izolacja, 576
- spójność, 576
- trwałość, 576

transakcje

- JMS, 700
- współbieżne, 596, 597

tryb

- aspectj, 608
- push HTTP, 387
- REQUIRED, 593
- REQUIRES_NEW, 595

tryby

- automatycznego łączenia ziaren, 53
- portletu, 505

tworzenie

aplikacji, 203

- Fleksa, 360, 362
- Grails, 404, 406
- sieciowych, 213, 267
- Spring-WS, 641

definicji przepływów sterowania, 234

edytorów właściwości, 108

egzemplarza

- kontekstu aplikacji, 25
- kontenera IoC, 23

e-maili, 676

frontonu, 452

klas domenowych, 269, 412

klienta, 645

komponentów, 400

EJB 2.x, 613, 614, 616

EJB 3.0, 621

komunikatów, 637, 643

kontrolerów, 167, 274

formularzy, 300, 512

formularzy kreatora, 314

portletów, 499

nazw plików, 325

niestandardowej klasy, 306

niestandardowych znaczników, 434

obiektów

MDP, 713

POJO, 701

odzworowań ORM, 547, 548, 562

plików konfiguracyjnych, 27, 166, 232, 272, 498

portletów, 495

postprocesorów ziaren, 96

procesu biznesowego, 812

przepływów JSF, 258

pul wątków, 110

punktów końcowych, 649

punktów końcowych usług, 642, 653

rusztowania, 409

stron formularza kreatora, 311

szablonów JDBC, 535

testów, 458, 463

testów integracyjnych, 470, 472

usług, 809

sieciowych, 648

sieciowych SOAP, 628

węzła gridu, 792

widoków, 235, 341

formularzy, 298

JSF, 256

JSP, 277

PDF, 324

portletów, 501

stron, 167

w Excelu, 323

ziaren, 23, 26, 34, 45, 71, 72

ziaren EJB, 618

typy

- mediów, 293
- niestandardowe, 305
- stanów, 237
- układów, 424

U

udostępnianie

- usług, 378, 625
 - mechanizm HTTP Invoker, 628
 - Burlapa, 627
 - RMI, 611
 - platforma CXF, 633
 - punkty końcowe JAX-WS, 631
 - sieciowych SOAP, 630
- wstępnych danych, 303
- ziaren, 225, 664

ukrycie obsługi komunikatów, 742

umiędzynarodawianie komunikatów, 417

unikanie powtórzeń, 400

uprawnienia, 192, 198

uruchamianie

- aplikacji Grails, 406
- obiektów DAO, 525
- zadań, 769
 - na podstawie planu, 771
 - w aplikacji sieciowej, 770
 - z parametrami, 773
 - z wiersza poleceń, 770

usługa

- helloworld-service, 816
- logowania, 164, 173
- przetwarzająca formularz, 300
- tworzenia przepływów JSF, 257, 258
- w pakunku, 819
- wylogowywania, 164, 175

usługi

- AMF, 372, 378
- Burlapa, 627
- Hessiana, 627
- JMS, 387, 390
- oparte na komunikatach, 387
- REST, 329
 - biblioteka Project Rome, 356
 - dostęp do usług, 333
 - format JSON, 345
 - format XML, 348
 - publikowanie danych aplikacji, 329, 330
- RMI, 611
- sieciowe, 609, 610
 - z kontraktem na końcu, 629
 - z kontraktem na początku, 629
- sieciowe SOAP, 370, 628
- typu REST, 333, 345
- zgodne z interfejsami, 830

ustawianie nagłówków HTTP, 326

ustawienia

- JDBC, 520
- regionalne, 285, 287
 - atrybut sesji, 286
 - nagłówek żądania HTTP, 286
 - plik cookie, 286
 - zmienianie, 286

usuwanie ziaren, 84, 87

utrwalanie obiektów, 249

- adnotacje JPA, 551, 553
- interfejs API Hibernate, 551
- odzworowania ORM, 548, 562
- platforma Hibernate, 553
- sesje kontekstowe Hibernate, 567
- wstrzykiwanie kontekstu JPA, 570

uwierzytelnianie, 163

- HTTP, 164, 173
- użytkowników, 176, 181

użytkownik pluto, 502

używanie

- agregatorów, 728
- bram, 740
- interceptorów przetwarzania, 282
- JDBC, 526
- języka SpEL, 79
- JPA, 252, 548
- komponentów JSF, 261
- nazwanych parametrów, 540
- Quartza, 679, 681
- rozdzielacza, 726
- schematu JMS, 706
- serwera dm Server, 832
- szablonów JDBC, 530

W

walidator, 308, 317

warunkowe

- przekazywanie komunikatów, 729
- wykonywanie kroków, 767, 768

wczytywanie

- danych, 753
- kontekstu aplikacji, 214
- pakietów zasobów, 101
- zasobów, 93

wewnątrzwierszowe definiowanie kodu, 161

węzeł, 785

węzeł gridu, 792

wiadomości na Twitterze, 731

wiadomość MIME, 677

wiązanie

- właściwości, 305
- wyjątków, 294

- żądań, 278
 - na poziomie klasy, 279
 - na podstawie parametru, 508
 - na podstawie typu, 281
 - sieciowych, 642
 - w metodach, 279
 - z trybem portletu, 505
- widok, 167, 235, 239, 267, 291, 294
 - formularza, 169
 - JSF, 256
 - logiczny, 331, 341
 - membertemplate, 332
 - PDF, 324
 - portletu, 501
- wielodziedziczenie, 137
- wieloznaczność, 37
- wiersz poleceń, 770
- właściwości
 - JDBC, 576
 - obiektu, 75
 - typów obiektowych, 50
 - typów prostych, 50
 - wszystkich typów, 50
 - ziaren, 28
- właściwość
 - location, 289
 - propertyPath, 76
 - serviceInterface, 612
 - serviceUrl, 612
 - transactionManager, 761
- wpisy, entries, 344
- wplatanie, weaving, 143
- wplatanie w czasie ładowania, 146, 605
- wprowadzenie, introduction, 119, 136
- WSDL, Web Services Description Language, 628
- współbieżność, 109, 112, 766
- wstrzykiwanie
 - danych, 51
 - konfiguracji testów, 478–481
 - kontekstu JPA, 570
 - nazwanej zmiennej, 79
 - szablonu JDBC, 535
 - zależności, 217, 398
 - zasobów, 95
 - ziaren, 149, 157–159
- wtyczka
 - App Engine, 409
 - Clojure, 409
 - ContextLoaderPlugin, 214, 216
 - dm Server Tools, 834
 - Granite Data Service Gas3, 387
 - m2eclipse, 446, 447
 - Quartz, 409
 - Spring WS, 409
- wtyczki platformy Grails, 408
- wycofywanie
 - transakcji, 602
 - operacji, 762
- wygasanie danych, 309
- wyjątek
 - BeanInitializationException, 52
 - ClassCastException, 44
 - CreateException, 618
 - DuplicateKeyException, 544
 - IllegalArgumentException, 71
 - JmsException, 695, 703
 - NamingException, 618
 - NullPointerException, 86
 - RemoteException, 615, 618
 - ReservationNotAvailableException, 300
 - SQLException, 580
 - UnsatisfiedDependencyException, 50, 56
- wyjątki czasu wykonania, 618
- wykrywanie ziaren MBeans, 666
- wyodrębnianie treści, 715
- wyrażenia
 - cron, 116, 681
 - z punktami przecięcia, 132
- wysyłanie
 - e-maili, 657, 672–675
 - komunikatów, 396, 693, 696
 - komunikatów JMS, 688
 - powiadomień, 673
 - wiadomości MIME, 677
- wyszukiwanie
 - informacji, 716
 - usług, 828
- wyświetlanie
 - danych, 496
 - warunkowe, 191
 - widoku formularza, 514
 - zawartości widoków, 191
- wywoływanie usług, 625
 - Burlapa, 628
 - Hessiana, 627
 - mechanizm HTTP Invoker, 628
 - RMI, 612
- wywoływanie usług sieciowych
 - platforma CXF, 635
 - platforma Spring-WS, 645
 - serializowanie dokumentów XML, 652
 - SOAP, 630
- wywoływanie zdalne, 612
- wyzwalacz
 - CronTrigger, 681
 - SimpleTrigger, 681
- wzorzec, 132, 319
 - adresu URL, 164
 - MVP, 357
 - nazwy ziarna, 134
 - projektowy DAO, 521

X

XML, 140

- deklarowanie aspektów, 141
- deklarowanie punktów przecięcia, 141
- deklarowanie rad, 142
- deklarowanie wprowadzeń, 142

Z

zabezpieczanie

- metod, 189
- obiektów domenowych, 192
- przepływów sterowania, 247
- wywołań metod, 188

zabezpieczenia w widokach, 190

zagadnienia przecinające, 122

zagnieżdżenie interceptora, 188

zależności między ziarnami, 49

zapamiętywanie użytkowników, 164, 176

zapełnianie formularza, 302

zapisywanie danych, 758

zapytania GORM, 432

zarządzane ziarna JSF, 218

zarządzanie

- kontekstem aplikacji, 472
- listami ACL, 196
- procesami biznesowymi, 798, 812, 814
- przepływem pracy, 801
- przepływem sterowania, 229
- transakcjami, 482–487, 564, 568, 575
 - adnotacja @Transactional, 590
 - deklaratywne, 575, 588, 590
 - implementacja menedżera, 581
 - interfejs menedżera, 583
- izolacja, 596
- JMS, 700, 705
- limit czasu, 604
- metoda commit(), 580
- metoda rollback(), 580
- poziomy izolacji, 597
- programowe, 575, 583, 585
- propagacja, 592
- rady, 588
- szablon, 585
- tryb tylko do odczytu, 604
- wplatanie w czasie ładowania, 605
- wycofywanie, 602

ziarnami MBeans, 664

zasada DRY, 400

zasięg ziarna, 82

zasoby, resources, 665

kontenera, 92

zewnętrzne, 93

zastosowanie Terracotty, 778

zbiory, 29

zdalna obsługa porcji, 767

zdalne

- wywołania, 225, 609
- wywołania Flasha, 372
- ziarna MBeans, 669, 671

zdarzenia, 102, 103

ziarna, 23

EJB, 609

fabryczne, 45, 47, 557

MBeans, 662, 664

MBeans modelu, 657

MBeans technologii JMX, 657

nadrzędne, 33, 62

podrzędne, 33, 62

sesyjne

bezstanowe, 613, 616

stanowe, 613

sterowane komunikatami, 613, 701

wewnętrzne, 42

zarządzane, 657

zarządzane JSF, 223

ziarno

do negocjowania treści, 292, 293

documentReplicator, 666

interceptora, 285

LocalEntityManagerFactoryBean, 561

określające widoki, 325

SchedulerFactoryBean, 682

zmiana serwera HTTP, 832

zmienne środowiskowe, 404

znacznik

<aop:aspect>, 141

<beans>, 48

<constructor-app>, 37

<context:mbean-export>, 667

<entry>, 32

<form:form>, 299

<form:input>, 302

<form:select>, 303

<g:message/>, 419

<g:render>, 431

<item>, 354

<jee:jindi-lookup>, 624

<key>, 31

<link>, 354

<map>, 31

<mx:Button />, 361

<prop>, 33

<props>, 33

<value>, 44

Ż

żądanie

HTTP GET, 275

HTTP POST, 276, 309, 320

wykonania akcji, 496, 513

wyświetlenia danych, 496, 513

PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



- 1. ZAREJESTRUJ SIĘ**
- 2. PREZENTUJ KSIĄŻKI**
- 3. ZBIERAJ PROWIZJĘ**

Zmień swoją stronę WWW
w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA WYDAWNICZA

 **Helion SA**

Wykorzystaj potencjał Springa i zoptymalizuj swoją pracę!

Spring zadebiutował na rynku w 2004 roku, osiem lat po opublikowaniu pierwszej wersji języka Java — i od tego czasu jest dynamicznie rozwijany. Dzięki licznym modułom pozwala błyskawicznie tworzyć skomplikowane aplikacje i wyręcza programistów w trudzie ustawiania typowych konfiguracji. Jeżeli do tego dołożysz ogromną społeczność i świetną dokumentację, to nie ma się co dziwić, że jest tak popularny!

Jeżeli wykorzystujesz Springa w swojej codziennej pracy lub chcesz wypróbować jego możliwości, trafieś na doskonałą książkę. Należy ona do cenionej wśród programistów serii „Receptury”. Znajdziesz tu omówienie zarówno podstawowych zagadnień związanych ze Springiem, jak i tych zaawansowanych. Na samym początku poznasz kontener IoC (ang. Inversion of Control), nauczysz się tworzyć ziarna oraz wstrzykiwać je na różne sposoby. W kolejnych rozdziałach odkryjesz, jak korzystać z AspectJ, Spring Web Flow oraz Spring-WS. Ponadto zobaczysz, jak używać REST, testów jednostkowych i integracyjnych oraz ORM. Spring wspiera te i wiele innych obszarów codziennej pracy programisty. Książka ta jest doskonałym omówieniem Springa na podstawie przykładów jego zastosowań.

Dzięki tej książce:

- stworzysz kontener IoC
- skonstruujesz ziarna i wstrzykniesz je
- poznasz dostępne moduły
- przygotujesz usługi sieciowe i skorzystasz z tych usług

helion.pl
księgarnia internetowa

Nr katalogowy 26480

Księgarnia internetowa:
<http://helion.pl>

Zamówienia telefoniczne:
0 801 339900
0 601 339900

Apress®



Helion

Sprawdź najnowsze promocje:
• <http://helion.pl/promocje>
Książki najchętniej czytane:
• <http://helion.pl/bestsellery>
Zamów informacje o nowościach:
• <http://helion.pl/nowosci>

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
<http://helion.pl>

sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYSCI

ISBN 978-83-246-8226-3



Cena: 119,00 zł