

JPA/Hibernate camp

Table of Contents

1. O mnie	1
2. Źródła wiedzy	1
3. Hibernate / JPA	1
4. Co to jest w ogóle jest :) ?	1
5. Trendy :)	2
5.1. Nosql vs Hibernate	3
6. Architektura	3
6.1. Zasada działania	3
7. Moduły	6
8. Podejścia alternatywne a stos Hibernate	7
9. Minimalna konfiguracja projektu :	7
10. Hibernate	7
11. Terminy związane z Hibernate	9
12. Symbioza	9
12.1. Lombok	9
12.2. JAXB	9
12.3. JSON	9
12.4. Bean Validation	10
13. Nowości w JPA 2.1	11
14. Connection pooling	13
14.1. Przykład	14
14.2. Zalety	14
14.3. Przykład zestawienia puli połączeń dla Springa	15
15. Encja - Trwała klasa	15
16. Cykl życia	15
17. Session Factory ~ EntityManagerFactory	18
17.1. Hibernate.cfg.xml jako deskryptor opisujący SessionFactory	18
17.2. Przykład pliku hibernate.cfg.xml	18
17.3. Hibernate.properties analogia do hibernate.cfg.xml	19
17.4. Wykorzystanie sessionBuilder'a	19
18. Session ~ EntityManager (zarząda trwałości obiektów (persistence manager))	22
19. Otwieranie i zamykanie sesji	22
19.1. Ponowne użycie istniejącej już sesji	23
19.2. Otwieranie sesji bezstanowej	23
20. Transaction	23
21. Odświeżanie encji	24
22. Opróżnianie sesji	24
23. Czyszczenie kontekstu (JPA)	24

24. Czy sesja jest zanieczyszczona ?	24
25. Adnotacje	25
25.1. Pola	25
25.2. Metody	25
25.3. Mieszany @Access	25
26. @Entity	25
27. Klucze @Id	26
27.1. Prosty	26
27.2. Biznesowe	26
27.3. Ustawianie wartości	26
27.4. Klucz złożony	28
27.5. ElementCollection	29
27.6. AttributeOverride	30
28. @Table	31
28.1. Określenie schematu bazy w persistence.xml	32
28.2. @Index	32
29. @Column	34
30. @Check	35
31. @Transient	36
32. @Basic	36
33. @Embeddable i @Embedded**	36
34. @Enumerated	41
35. @Lob	42
35.1. java.sql.Blob	42
35.2. java.sql.Clob	42
36. Date & time	43
36.1. DATE	44
36.2. TIME	44
36.3. TIMESTAMP	44
37. Mapping Java 8 Date/Time Values	44
37.1. DATE	44
37.2. TIME	44
37.3. TIMESTAMP	44
38. AttributeConverters	45
39. @Formula	45
40. @SecondaryTable	45
41. @AttributeOverride	46
42. @Version - blokowanie optymistyczne	46
43. @OrderColumn	46
44. @ForeignKey	47
45. @Type (Hibernate only)	47

46. @ElementCollection - dla typów prostych lub klas osadzonych.....	47
47. @OrderBy	48
48. @JoinTable	48
49. Relacje	49
49.1. FetchType	49
49.2. Przykład 1	56
49.3. Przykład 2	56
50. @SortComparator	57
51. @SortNatural	57
52. @Dynamic	58
52.1. @DynamicInsert (false/true)	58
52.2. @DynamicUpdate (false/true)	58
53. @Immutable	58
54. @Synchronize	59
55. @SubSelect - view	59
56. Callbacks	59
56.1. @PrePersist	59
56.2. @PreRemove	59
56.3. @PostPersist	60
56.4. @PostRemove	60
56.5. @PreUpdate	60
56.6. @PostUpdate	60
56.7. @PostLoad	60
57. EventListener	60
58. Query, Criteria	61
59. Tożsamość obiektu : Equals & hashCode	61
60. Identyczność obiektów	62
60.1. Identyczność obiektów	62
60.2. Równość obiektów	62
60.3. Tożsamość bazodanowa	62
61. Nadawanie identyczności (czas, problem, rozwiązania)	62
61.1. Klucz główny musi spełniać następujące warunki	62
61.2. Klucz naturalny	63
62. Klucz główny	63
63. Relacje jedno i dwukierunkowe	63
63.1. Charakterystyka	63
64. @OneToOne	64
64.1. Dwukierunkowa	65
64.2. Z dodatkową tabelą łączącą relacje	65
64.3. Ze wspólnym kluczem głównym	65
65. @OneToMany	66

66. @ManyToOne	67
66.1. @ManyToOne z tabelą łączącą	67
67. @ManyToMany	68
67.1. Dwukierunkowa	68
67.2. Dodatkowa kolumna w tabeli związku :	69
67.3. Wzorce	70
68. Kaskadowość	71
69. Usuwanie sierot - orphanRemoval	71
70. Pobieranie encji	72
71. SAVE/PERSIST	73
72. MERGE vs UPDATE (stackoverflow)	73
73. Trwałość przechodnia	74
74. Trwałość przez osiągalność	74
75. Trwałość kaskadowa	74
76. Zapytania	75
77. Kwerandy	75
78. Możliwe formy zapytań :	75
78.1. zapytania HQL, JPQL	75
78.2. Zapytania dynamiczne	75
78.3. Możliwe typy wników kwerend:	75
78.4. Criteria API	78
78.5. native SQL	78
78.6. Hibernate Criteria	78
79. SELECT	78
80. Projekcja / Projection	78
80.1. SQL result-mapping	78
80.2. Projekcja z użyciem konstruktora	79
81. Restriction / where – zawiązamy	79
81.1. Like	79
82. Zwiększenie wydajności poprzez agregacje po stronie bazy	80
83. Natywna kwerenda SQL	80
83.1. Nativne / NATIVE	81
84. HQL kwerendy	81
84.1. JPA natywne kwerendy	81
84.2. Nativne kwerendy z aliasami	82
85. Zapytania nazywane / NamedQuery	82
85.1. Nativne w konfiguracja z JOIN	83
85.2. Zapytania nazywane podejście programistyczne	84
85.3. Tuple	85
86. FROM	85
86.1. Native	86

86.2. Hint	86
86.3. Timestamp.....	87
86.4. Konkadenacja	87
86.5. Porównania	87
86.6. Like	89
87. Kwerenda z wielu podmiotów	89
88. Dynamiczna instancja - przykład	90
89. Dynamiczna mapa - przykład.....	90
90. Where.....	91
91. Parametryzacja	91
92. Wstawienie przez kwerende	91
92.1. Dopasowane operacje : Insert, Update , Delete.....	91
92.2. Przykrywanie operacji na kolekcjach przez adnotacje	92
93. UPDATE	92
93.1. Bulk update	92
94. Delete	93
95. Distinct	93
96. Between	93
97. IS [NOT] EMPTY	94
98. [NOT] MEMBER [OF]	94
99. Podzapytania	95
100. IN	95
101. Operacje na kolekcjach	95
102. Sortowanie	95
103. Agregacje	96
103.1. AVG	96
103.2. COUNT	96
103.3. MAX.....	97
103.4. MIN	97
103.5. SUM	97
104. GROUP BY	97
105. HAVING	98
106. Stronicowanie	98
107. Pobieranie pojedyńczego wyniku	99
108. JOIN.....	99
108.1. Join niejawnny	100
108.2. Wielokrotny Join	100
109. JOIN LEFT	100
110. JOIN FETCH.....	101
111. Wyrażenie IN	101
112. JPQL wspieranie standardów.....	101

112.1. CONCAT - łącznie dwóch lub większej ilości stringów	101
112.2. SUBSTRING - wycinanie części stringa z danego ciągu znaków	101
112.3. UPPER - zamiana na duże litery.....	102
112.4. LOWER - zamiana na małe litery.....	102
112.5. TRIM - usuwanie białych znaków	102
112.6. LENGTH - obliczanie długości ciągu znaków	102
112.7. ABS - obliczanie wartości absolutnej	103
112.8. MOD - obliczanie reszty z dzielenia	103
112.9. SQRT - pierwiastek	103
112.10. CURRENT_DATE - bieżaca data	103
112.11. CURRENT_TIME - bieżący czas	103
112.12. CURRENT_TIMESTAMP - bieżąca data i czas z milisek.....	104
113. HQL functions	104
113.1. CAST - rzutowanie	104
113.2. EXTRACT	104
113.3. YEAR	104
113.4. MONTH	105
114. Typ encji	105
115. Case.....	105
116. Użycie konstruktora	106
117. Usuwanie obiektów z bazy	106
118. Aktualizacja	106
119. Merge	107
120. Odświeżanie encji (Refreshing Entities)	107
121. Geneza JPA	107
122. Dostawcy trwałości.....	108
123. Utrwalanie	108
124. Użycie EntityManager'a [JPA]	108
124.1. Zależności	108
124.2. Schemat zależności	108
124.3. EntityManagerFactory(JPA) = SessionFactory(Hibernate)	109
124.4. EntityManager	109
124.5. EntityManager Zdalnie	112
124.6. Metody	113
124.7. persistence.xml	114
125. Persistence Unit	119
125.1. Praca w wieloma jednostkami trwałości.....	120
126. Persistence Context.....	121
127. Dostęp do Hibernate API z poziomu JPA	121
128. MetaModel	121
128.1. Generacja.....	121

129. Autoreferencja	123
129.1. Wzorce	124
130. Dziedziczenie / Polimorfizm	124
131. MappedSuperclass Table per concrete class with implicit polymorphism	125
132. Tabela na każdą hierarchię klas (Table per class hierarchy / Single-Table Strategy)	126
132.1. Discriminator formula	127
133. Tabla na każdą podklasę (Table per subclass/joined strategy)	129
133.1. @PrimaryKeyJoinColumn	129
134. Tabela na klasę konkretną (Table per concrete class)	130
135. Criteria	131
136. CRITERIA API	131
136.1. CriteriaBuilder	131
136.2. CriteriaQuery<T>	131
136.3. Root<T>	132
136.4. TypedQuery<T>	132
137. Wyrażenia / Expression	132
138. Typy / Types	133
139. Kwerendy / guery	133
140. Atrybuty / Attributes	133
141. MetaModel	134
142. SELECT	134
142.1. Bez potrzeby rzutowania	134
142.2. Parametryzacja	135
142.3. Wyrażenie / Expression	135
142.4. Pojedyńcze wartości	136
142.5. Wielokrotne wartości	136
142.6. Multiselect	136
142.7. Aliasy	137
142.8. Zapytania dynamiczne	137
142.9. Wrapper	138
142.10. Tuple	139
143. JOIN	140
144. FETCH	141
145. Użycie parametrów	141
146. GroupBy i Tuple	142
147. Predykaty	143
148. Skalary	143
149. Funkcje	143
150. Agregacje	144
151. Podzapytania	144
152. Logowanie zdarzeń	145

153. Hibernate / JPA	145
154. Architektura	146
155. First level cache	146
156. Second level cache	147
156.1. Włączenie	147
156.2. javax.persistence.sharedCache.mode.....	147
156.3. Retrieval Mode -określa jak dane mają być czytane z bufora (odwołania do EntityManagera)	148
156.4. Store Mode - określa jak dane mają być składowane w cache.....	148
156.5. Dostawcy	148
156.6. Strategie	149
157. Cache dla kwerend.....	150
157.1. Konfiguracja	150
158. Collection cache	152
159. Query level cache	152
159.1. aktywacja.....	152
159.2. JPA	152
159.3. Hibernate native API	153
159.4. Używając JPA	153
160. Natywny Hibernate API.....	153
161. Statystyki	153
162. Ehcache	154
162.1. RegionFactory.....	154
163. Przykład użycia	154
164. Zapytania natywne	154
165. Walidacja	155
166. Walidacja	155
166.1. Zależności	155
166.2. Validation-mode	156
166.3. Adnotacje	156
166.4. Własny validator	157
167. Testy	159
168. Wydajność	161
169. Wydajność (Performance)	161
170. Sposoby pobierania rekordów / Fetching	161
170.1. JOIN	161
170.2. SELECT	161
170.3. SUBSELECT	162
170.4. BATCH	162
171. Lazy	162
171.1. Sposoby inicjalizacji	162

171.2. less lazy loading	164
171.3. Batching for Performance	164
171.4. OpenInView	164
171.5. FETCH JOIN	165
172. FETCH	166
172.1. Eager	166
172.2. Lazy	166
172.3. Fetch Join	167
172.4. Batch	167
172.5. Extra lazy	167
172.6. Określanie głębi wczytywanych obiektów	168
173. Kartezjan problem	168
174. Kroki optymalizacji	170
174.1. Dziennik zdarzeń	170
174.2. Analiza przypadków użycia	170
174.3. Dostrajanie parametrów	170
174.4. Gradle	170
174.5. Maven	171
175. readOnly	172
176. Batch processing	173
176.1. Możliwe rozwiązania problemu	173
177. Inne możliwe problemy i wskazówki	174
178. Rady	176
179. Architektura	177
180. Paginacja	180
181. Obsługa wyjątków	180
182. Rozwiązywanie problemów	182
182.1. Problemy z asocjacjami dwukierunkowymi	182
182.2. Kłopoty z pamięcią	182
182.3. Problemy z wydajnością mechanika	182
182.4. @Basic(lazy)	182
182.5. OutOfMemoryException	182
182.6. Ładowanie klas do kontekstu z poziomu SessionFactory	182
182.7. N+1 problem	183
182.8. Jak pokazać parametryzacje zapytań SQL ?	183
183. Dobre praktyki	184
183.1. Top down (dobre dla już istniejącego kodu)	185
183.2. Bottom up (gdy istnieje baza)	185
183.3. Middle out (dobre przy nowym wytwarzaniu)	185
183.4. Meet in the middle (z JDBC na Hibernate'a)	185
183.5. Architektury	185

184. Blokady	188
185. Lock/Blokowanie	188
185.1. Enabling Optimistic Concurrency Control (Blokowanie optymistyczne)/Blokowanie optymistyczne z wersjonowaniem	188
185.2. Select For Update	189
185.3. Using Pessimistic Concurrency Control / Blokowanie pesymistyczne	190
185.4. PESSIMISTIC_READ	190
185.5. PESSIMISTIC_WRITE	191
186. Linki	193
187. Integracja ze Spring	194
188. Transakcje + Integracja JPA/Hibernate z frameworkm Spring	194
188.1. Historia	194
188.2. Cechy	196
188.3. Architektura	197
188.4. EntityManager	199
189. Transakcja	199
189.1. Wyjątki	199
189.2. ACID	199
189.3. Transakcje w kodzie	200
189.4. Transakcje deklaratywne	200
189.5. Atrybuty transakcji	200
189.6. Podsumowanie : który poziom na co pozwala :)	205
189.7. timeout	205
189.8. noRollbackFor	205
189.9. rollbackFor	205
190. Konfiguracja	206
190.1. Przykład konfiguracja jpaProperties dla Springa	209
190.2. Strategia dla bazy wbudowanej	209
190.3. Baza wbudowana / konfiguracja xml	210
191. H2 w konsoli WEB	210
192. Custom JPA = rozwiązanie problemów z izolacją transakcji	212
193. TransactionTemplate	213
193.1. Użycie	214
194. Tworzenie repozytorium jpa/Hibernate	214
195. Tworzenie repozytorium jpa	215
196. Praca z wieloma manadzerami transakcji	215
196.1. Ulepszenia / swoje adnotacje	215
197. Dodatek	216
197.1. Wsparcie JDBC	216
197.2. Tworzenie repozytorium jdbc	216
198. Envers	216

199. Envers	216
199.1. Konfiguracja	217
200. Alternatywy QueryDSL	217

1. O mnie

- Scalatech
- Architect Solution - RiscoSoftware
- VavaTech trener : Spring ekosystem, JPA , EIP Camel
- Sages trener : JPA , EIP - Apache Camel
- blog <http://przewidywalna-java.blogspot.com>
- twitter przodownikR1

[tUWf7KiC]

2. Źródła wiedzy

- High Perfomance Java Persistence
- Designing_Data_Intensive_Applications
- Java EE 7 Performance Tuning and Optimization
- Hibernate in Action
- Java Persistence with Hibernate
- Java JEE 6
- Pro JPA 2
- Pro JPA 2: Mastering the Java™ Persistence API (Expert's Voice in Java Technology)
- Hibernate from Novice to Professional
- Spring Data Modern Data Access for Enterprise Java
- Spring Data
- Spring Boot
- Spring Essentials
- Spring in Action
- etc

3. Hibernate / JPA

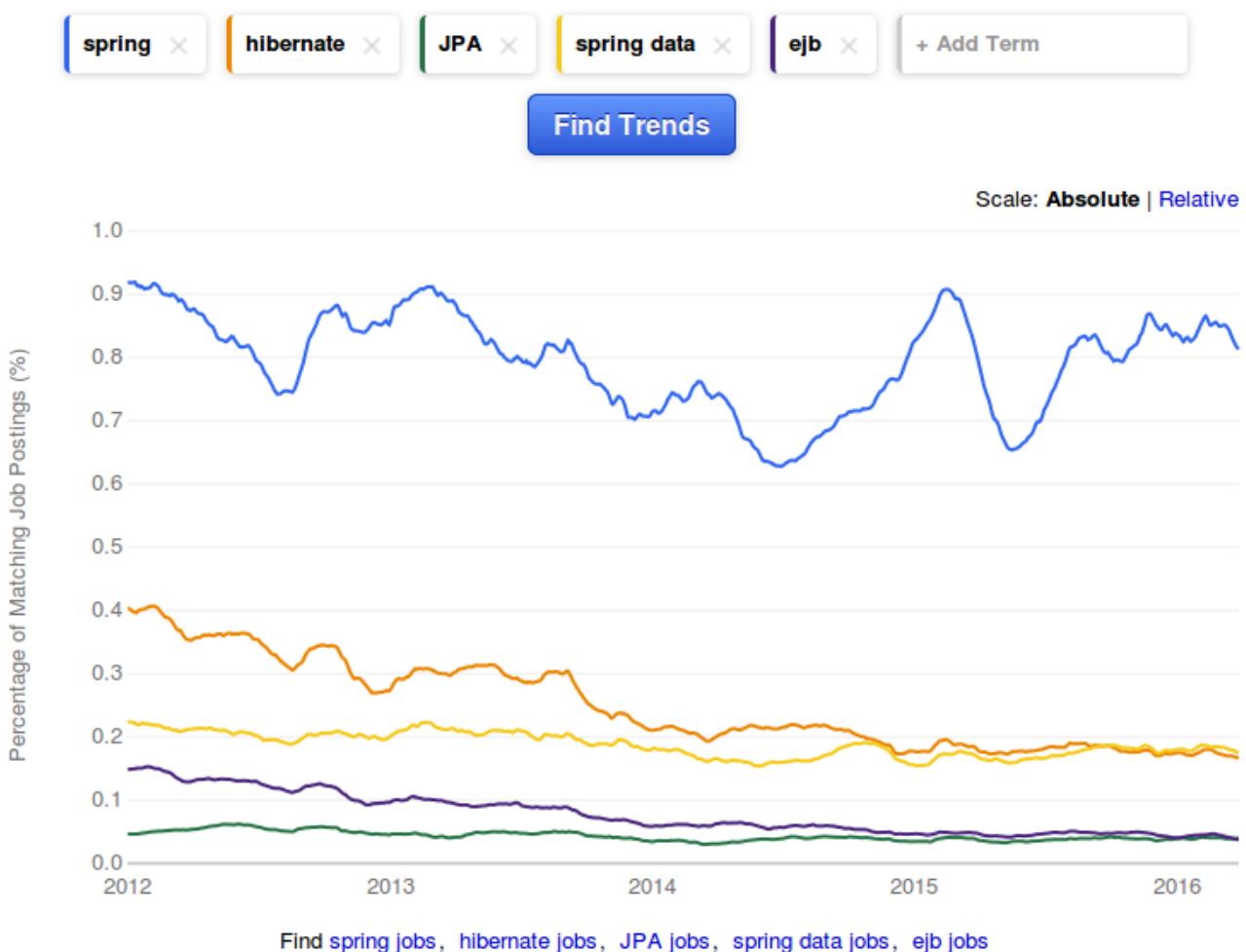
4. Co to jest w ogóle jest :) ?

Deweloperzy korzystają z Hibernate ponieważ czują się niekomfortowo z SQL i RDBS.
Ale zanim przejdą na Hibernate powinni być biegli w SQL'u i JDBC , ponieważ Hibernate korzysta z JDBC
a nie zastępuje go. Koszt mniejszej wydajności to dodatkowa wersja abstrakcji.
Gavin King (twórca Hibernate)

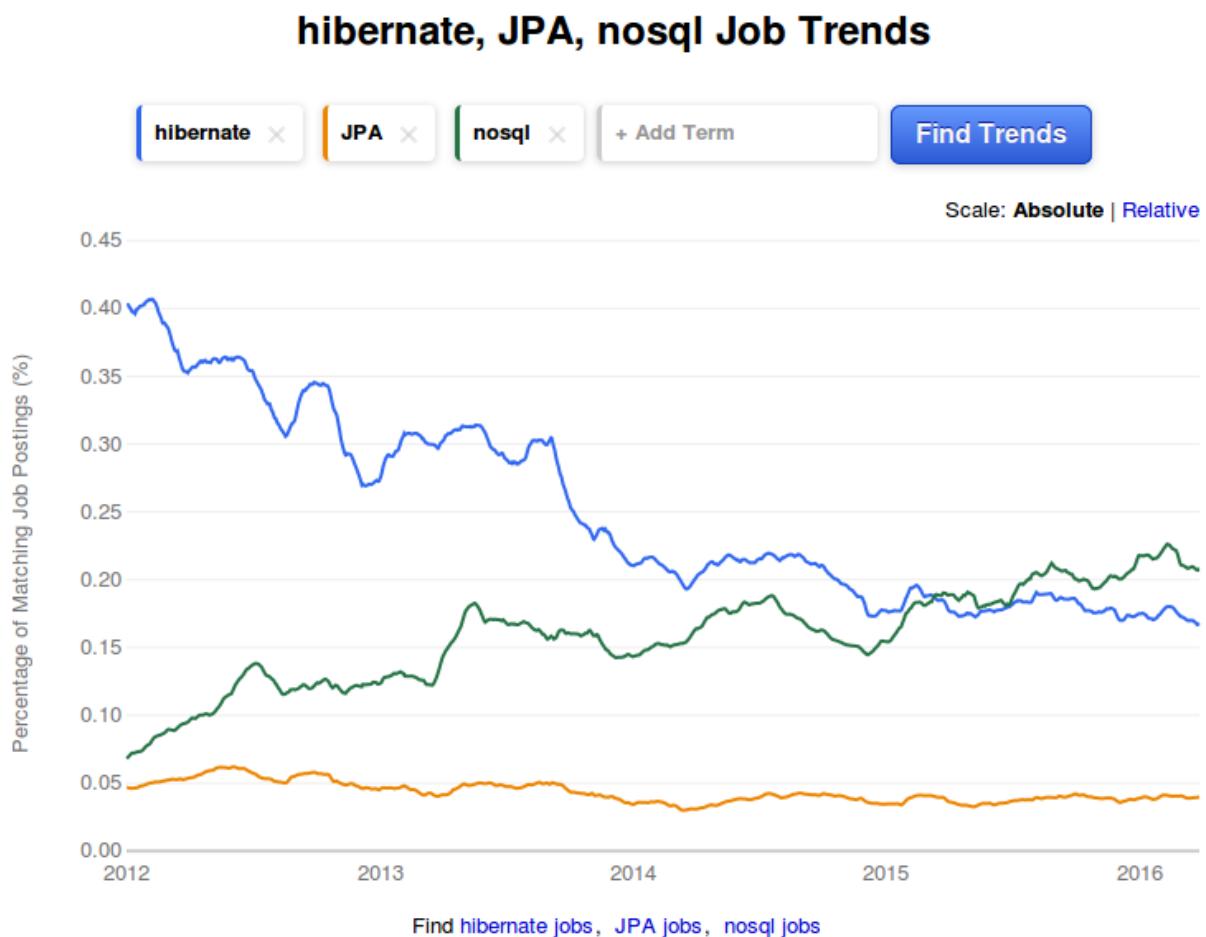
- najpopularniejsza implementacja odwzorowania
- jedna z implemetacji standardu **JPA**
- obsługa asocjacji, kompozycji, dziedziczenia, polimorfizmu
- wysoka wydajność i skalowalność (dwuwarstwowy cache i wparcie dla clusteringu) (**Hibernate Shards**)
- wiele sposobów tworzenia i wydawania zapytań
- nakładka na **JDBC**

5. Trendy :)

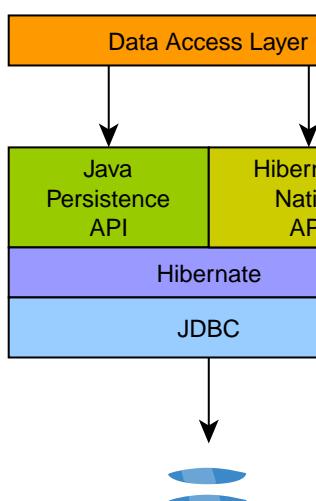
spring, hibernate, JPA, spring data, ejb Job Trends



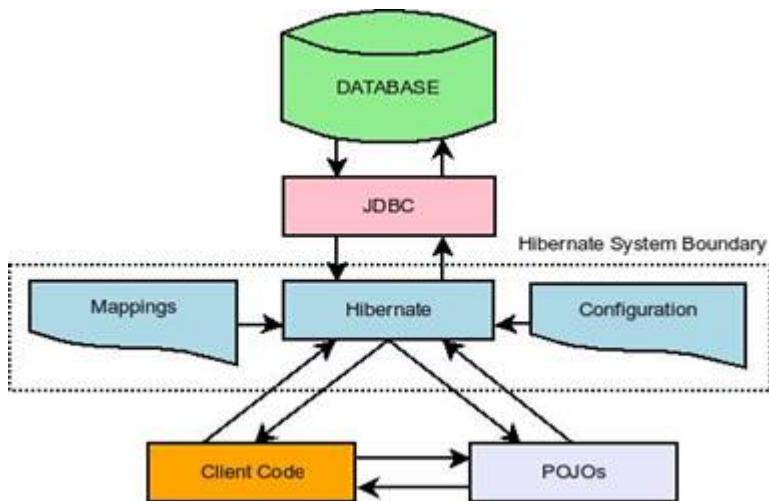
5.1. Nosql vs Hibernate



6. Architektura



6.1. Zasada działania



6.1.1. Zalety

Standardowe podejście oparte na JDBC wymaga od programisty następujących czynności:

- Otwarcie połączenia bazodanowego
- Zarządzanie połączeniami w ramach puli
- Budowanie kwerendy
- Wykonanie kwerendy
- Otrzymanie wyniku
- Zmapowanie wyniku na właściwą klasę
- Zamknięcie połączenia bazowanego



Zauważ, że to podejście właściwe dla wzorca template.

Czyli ORM :

- redukuje znaczenie ilość kodu potrzebnego do stworzenia i wykonania zapytania
- ochrona programisty przed czasochłonnym SQLem
- redukuje koszt i czas deploymentu
- redukcja boilerplate JDBC
- skupienie na problemach biznesowych
- mniej synchronizacji kodu z relacyjną bazą danych
- zwiększa szybkość wytwarzania (produktywność - metaDane, query data)
- dostarcza mechanizmy przenośności na inne bazy (nie musimy ograniczać się do danego typu bazy) (portability)

Dostępne dialekty :

- DB2Dialect (supports DB2)
- FrontBaseDialect
- HSQLDialect

- InformixDialect
 - IngresDialect
 - InterbaseDialect
 - MySQLDialect
 - Oracle8Dialect
 - Oracle9Dialect
 - Oracle10Dialect
 - PointbaseDialect
 - PostgreSQLDialect
 - ProgressDialect
 - SybaseDialect
- idealnie nadaje się do prototypowania

Dodatkowo otwiera możliwości :

- reużywalności kodu
- zarządzania transakcjami
- wydajnego operowania na kolekcjach relacji
- wbudowany mechanizm cache'u
- wprowadza obiektowe techniki do świata relacyjnych baz danych
- wprowadza runtime'owy mechanizm trzymania i zarządzania grafem zależności w pamięci wraz z synchronizacją z bazą.



Szukaj alternatyw jak naturalne trzymanie grafów obiektów w bazie Neo4j czy dokumentów w MongoDB.

6.1.2. Wady

- krzywa nauki
- dodatkowy narzut na zapytania (overhead)
- w pewnych przypadkach powoduje spadek wydajności z stosunku do zwykłych zapytania JDBC
- wraz ze wzrostem złożoności modelu domenowego występują trudności z mapowaniem, wydajnością. Skutkuje to często wprowadzaniem 'haków'

source : <http://martinfowler.com/bliki/OrmHate.html>

source : <http://blogs.tedneward.com/post/the-vietnam-of-computer-science/>

7. Moduły

▪ **Hibernate Core**

- odpowiada za generowanie natywnych kwerent SQL
- dostarcza dialekty
- dostarcza mechanizmy obsługi i translacji zapytań jak : HQL, Criteria Query czy QBE
- odpowiada za buforowanie i efektywne pobieranie danych - czyli optymalizuje zapytania

▪ **Hibernate Annotation**

- dostarcza znaczki metadanych równorzędne do konfiguracji mapować w XML
- redukcja XML

▪ **Hibernate EntityManager**

- jest implementacją interfejsu JPA

▪ **Hibernate Search**

- dostarcza rozwiązań użycia indeksów Lucene
 - rozwiązania alternatywne : [SOLR](#) , [ElasticSearch](#)

▪ **Hibernate Validator**

- obsługa walidacji danych

▪ **Hibernate OGM**

- rozwiązań NoSql
- np dla Neo4j : [hibernate-ogm-neo4j](#)
- np dla MongoDB : <http://mvnrepository.com/artifact/org.hibernate.ogm/hibernate-ogm-mongodb> [hibernate-ogm-mongodb]

▪ **DataSourcePool**

- [hibernate-c3p0](#) - Integracja C3P0 z Hibernate

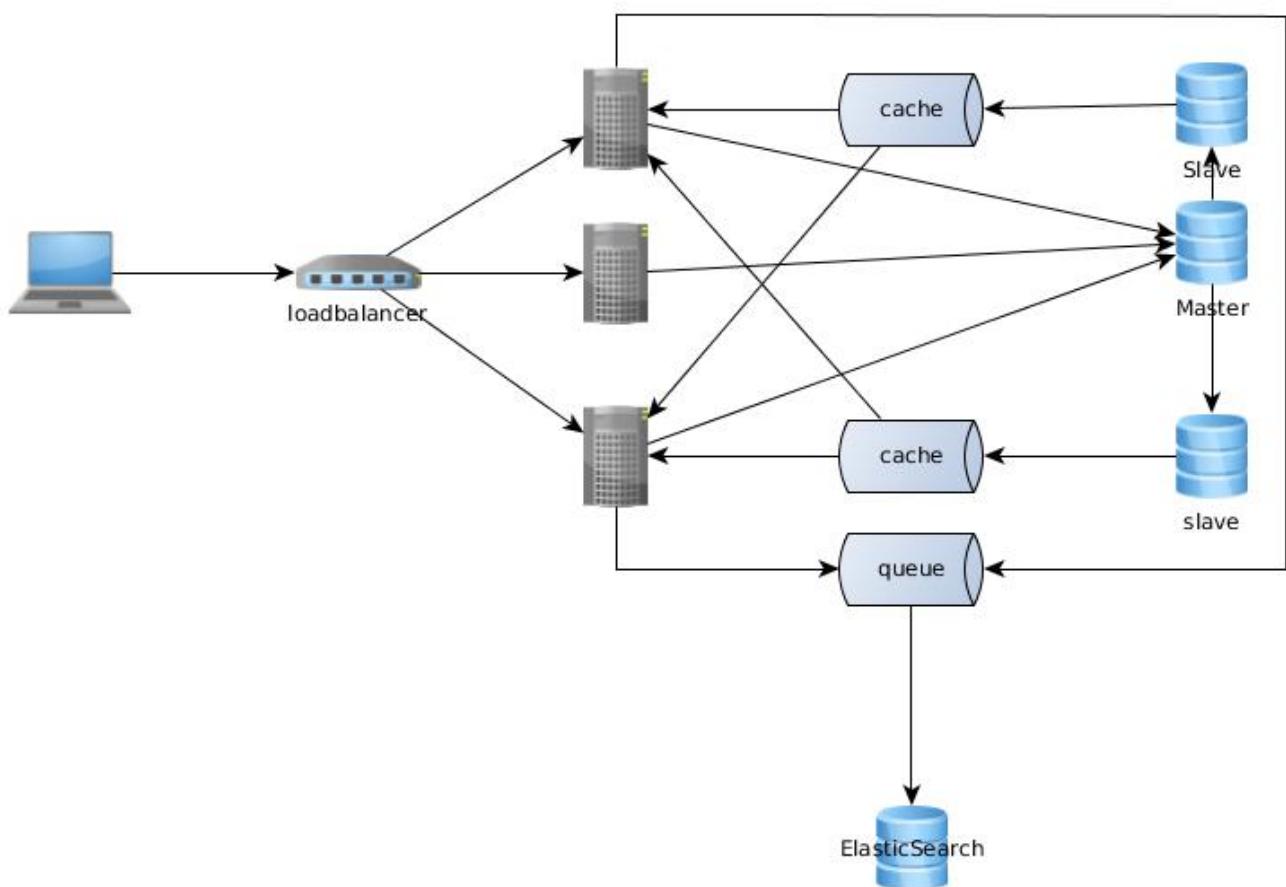
▪ Przykład

```
<property name="hibernate.c3p0.min_size">5</property>
<property name="hibernate.c3p0.max_size">10</property>
<property name="hibernate.c3p0.timeout">300</property>
<property name="hibernate.c3p0.max_statements">50</property>
<property name="hibernate.c3p0.acquire_increment">1</property>
<property name="hibernate.c3p0.idle_test_period">3000</property>
```

- min_size = minimalna liczba połączeń dostępna zawsze kiedy jest taka potrzeba
- max_size = max liczba połączeń dostępnych w ramach puli

- timeout = max czas bezczynności po którym połączenie jest usuwane z puli
- idle_test_period = czas w sekundach przed którym połączenie jest automatycznie walidowane
- max_statements = max liczba kwerend które mogą być buforowane w ramach puli
- acquire_increment = liczba nowych połączeń jeśli pula jest wyczerpana
 - hibernate-hikaricp
 - hibernate-proxool
- Cache
 - hibernate-ehcache
 - hibernate-infinispan

8. Podejścia alternatywne a stos Hibernate



9. Minimalna konfiguracja projektu :

10. Hibernate

- Maven

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.hibernate</groupId>
        <artifactId>hibernate-core</artifactId>
        <version>4.3.5.Final</version>
    </dependency>
</dependencies>
```

- Konfiguracja bazy

```
<dependency>
    <groupId>com.h2database</groupId>
    <artifactId>h2</artifactId>
    <version>1.4.178</version>
</dependency>
```

Możliwe typy konfiguracji : - konfiguracja bezpośrednio w kodzie

```
Configuration configuration = new Configuration().addResource("Book.hbm.xml")
.setProperty("hibernate.dialect", "org.hibernate.dialect.DerbyTenSevenDialect")
.setProperty("hibernate.connection.driver_class",
"org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver")
.setProperty("hibernate.connection.url", "jdbc:derby://localhost:1527/BookDB")
.setProperty("hibernate.connection.username", "book")
.setProperty("hibernate.connection.password", "book");

ServiceRegistry serviceRegistry = new StandardServiceRegistryBuilder().applySettings(
configuration.getProperties()).build();
sessionFactory = configuration.buildSessionFactory(serviceRegistry);
```

- konfiguracja xml
- konfiguracja z użyciem plików properties
 - Pojęcia
 - Encja
 - PersistenceUnit

```
@PersistenceUnit(unitName="pu-unit")
private EntityManagerFactory emf;
```

- PersistenceContext

```
@PersistenceContext (unitName = "pu-unit")
EntityManager entityManager;
```

11. Terminy związane z Hibernate

- przezroczyste utrwalanie danych
- mapowania obiektów na tabele
- sprawdzanie zabrudzeń (dirty-checking)
- przechodność utrwalania (transitive persistence)
- przechodność utrwalania (lazy loading/fetching)
- generowanie schematu danych
- symulacja dziedziczenia modelu relacyjnego

12. Symbioza

12.1. Lombok

```
@Entity
@Data
@AllArgsConstructor
@Builder
@NoArgsConstructor
public class Person implements Serializable{
```

12.2. JAXB

```
@XmlTransient
@XmlJavaTypeAdapter
```

12.3. JSON

```

@Convert(converter = JpaConverterJson.class) //on field

public class JpaConverterJson implements AttributeConverter<Object, String> {

    private final static ObjectMapper objectMapper = new ObjectMapper();

    @Override
    public String convertToDatabaseColumn(Object meta) {
        try {
            return objectMapper.writeValueAsString(meta);
        } catch (JsonProcessingException ex) {
            return null;
            // or throw an error
        }
    }

    @Override
    public Object convertToEntityAttribute(String dbData) {
        try {
            return objectMapper.readValue(dbData, Object.class);
        } catch (IOException ex) {
            // logger.error("Unexpected IOException decoding json from database: " + dbData);
            return null;
        }
    }
}

```

```

@Entity
public class User {

    @Basic
    @JsonIgnore
    private String password;

    @Basic
    @JsonIgnore
    private Address address;

    // Constructors, getters, setters
}

```

source: <https://github.com/FasterXML/jackson-databind>

12.4. Bean Validation

- @Pattern

- @Size
- @Max -@Min
- etc

13. Nowości w JPA 2.1

- Querying Stored Procedure

```
@Test
public void testCallStoreProcedure() {
    StoredProcedureQuery query = em.createStoredProcedureQuery("my_sum");
    query.registerStoredProcedureParameter("x", Integer.class, ParameterMode.IN);
    query.registerStoredProcedureParameter("y", Integer.class, ParameterMode.IN);
    query.registerStoredProcedureParameter("sum", Integer.class, ParameterMode.OUT);

    query.setParameter("x", 5);
    query.setParameter("y", 4);
    query.execute();
    Integer sum = (Integer) query.getOutputParameterValue("sum");
    assertEquals(sum, new Integer(9));
}
```

source : https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/Advanced_Topics#Stored_Procedures

```
@NamedStoredProcedureQuery(
    name = "ReadAddressById",
    resultClasses = Address.class,
    procedureName = "READ_ADDRESS",
    parameters = {
        @StoredProcedureParameter(mode=javax.persistence.ParameterMode.IN, name=
"P_ADDRESS_ID", type=Long.class)
    }
)
@Entity
public class Address {
    ...
}
```

```
StoredProcedureQuery query = em.createNamedStoredProcedureQuery("ReadAddressById");
query.setParameter("P_ADDRESS_ID", 12345);
List<Address> result = query.getResultList();
```

- Attribute Converter

```

@Converter
public class PasswordConverter implements AttributeConverter<String, String> {
    @Override
    public String convertToDatabaseColumn(String arg0) {
        if(arg0!=null) {
            return Base64.getEncoder().encodeToString(arg0.getBytes());
        } else {
            return null;
        }
    }

    @Override
    public String convertToEntityAttribute(String arg0) {
        if(arg0!=null) {
            return new String(Base64.getDecoder().decode(arg0));
        } else {
            return null;
        }
    }
}

```

```

@Entity
public class Person {
    @Convert(converter=PasswordConverter.class)
    String password;
}

```

- **Constructor Result Mapping** @ConstructorResult annotation is a handy addition to the already existing @SqlResultSetMapping and can be used to map the result of a query to a constructor call.

```

@Entity
@NamedNativeQuery(name = "findWithTodoResultSetMapper", query = "SELECT id,
description FROM TODO where description like ?1", resultSetMapping =
"TodoResultSetMapper")
@SqlResultSetMapping(name = "TodoResultSetMapper", classes =
@ConstructorResult(targetClass = org.hall.jpa.model.TodoPOJO.class, columns = {
    @ColumnResult(name = "id", type = Long.class),
    @ColumnResult(name = "description") }))
public class Todo {
    private Long id;
    private String summary;
    private String description;

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
}

```

- **Programmatic Named Queries** addNamedQuery(String name, Query query)

```

Query q = this.em.createQuery("SELECT a FROM Book b JOIN b.authors a WHERE b.title
LIKE :title GROUP BY a");
this.em.getEntityManagerFactory().addNamedQuery("selectAuthorOfBook", q);

TypedQuery<Author> nq = this.em.createNamedQuery("selectAuthorOfBook", Author.class);
nq.setParameter("title", "%Java%");
List<Author> authors = nq.getResultList();

```

- **Named Entity Graph**

- **Java 8 Date Time API**

Hibernate wspiera date i czas z javy 8 ale musimy podłączyć bibliotekę : [hibernate-java8](#)

14. Connection pooling

- Tworzenie połączeń do bazy danych jest kosztowne.
- Utrzymywanie wielu niewykorzystywanych połączeń jest kosztowne
- Hibernate dostarcza gotowe rozwiązanie do poolingu. Jednak rozwiązanie nie jest zalecane w produkcyjnym środowisku.
- Tworzenie konstrukcji przygotowawczych dla niektórych sterowników jest również kosztowne
- Zalecane w środowiskach produkcyjnych jest wykorzystanie zewnętrznych poll poprzez odwołania z JNDI lub konfigurowane zewnętrznie poprzez classpath czy odpowiednie pliki properties.

Przykład zewnętrznej puli połączeń c3p0:

```

<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.hibernate</groupId>
        <artifactId>hibernate-c3p0</artifactId>
        <version>[4.2.6,4.2.9)</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>com.mchange</groupId>
        <artifactId>c3p0</artifactId>
        <version>[0.9.2.1,)</version>
    </dependency>
</dependencies>

```

Aby użyć powyższą konfigurację c3p0 wszystko co musimy zrobić to dodać wpis do konfiguracji hibernate:

```
<property name="c3p0.timeout">10</property>
```

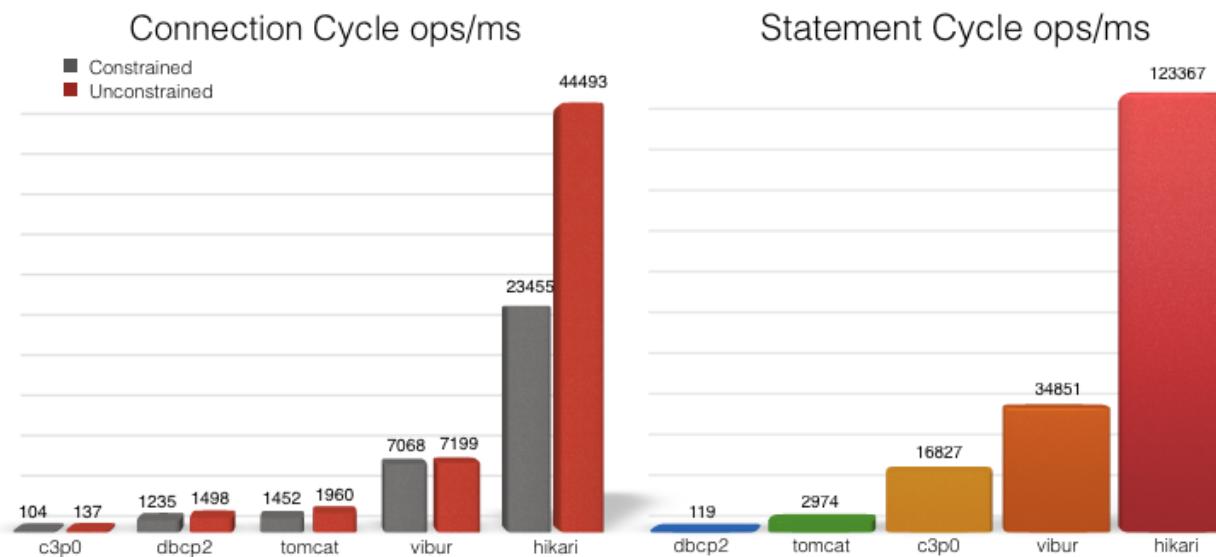
W ten sposób Hibernate wyłączy wewnętrzną pulę połączeń i przestawi się na zewnętrzną.

14.1. Przykład

```
<property name="hibernate.c3p0.min_size">10</property>
<property name="hibernate.c3p0.max_size">20</property>
<property name="hibernate.c3p0.acquire_increment">1</property>
<property name="hibernate.c3p0.idle_test_period">3000</property>
<property name="hibernate.c3p0.max_statements">50</property>
<property name="hibernate.c3p0.timeout">1800</property>
```

Inne rozwiązania to :

- proxool
- boneCp
- Apache poll
- hikarii
- Spring pool connection
- Server/Container connection pool



14.2. Zalety

- unikanie niepotrzebnych połączeń (bazy i sterownika) po stowie TCP
- zapobieganie usuwania tymczasowego bufora pamięci skojarzonego z danym połączeniem bazodanowym
- redukcja cykli GC

source: High Performance Java Persistence

14.3. Przykład zestawienia puli połączeń dla Springa

```
<bean id="employeeDataSource" class="com.mchange.v2.c3p0.ComboPooledDataSource"
    destroy-method="close">
    <property name="driverClass" value="${jdbc.driverClassName}" />
    <property name="jdbcUrl" value="${jdbc.employee_db_url}" />
    <property name="user" value="${jdbc.username}" />
    <property name="password" value="${jdbc.password}" />
    <property name="maxPoolSize" value="${jdbc.maxPoolSize}" />
    <property name="minPoolSize" value="${jdbc.minPoolSize}" />
    <property name="maxStatements" value="${jdbc.maxStatements}" />
    <property name="testConnectionOnCheckout" value="${jdbc.testConnection}" />
</bean>
```

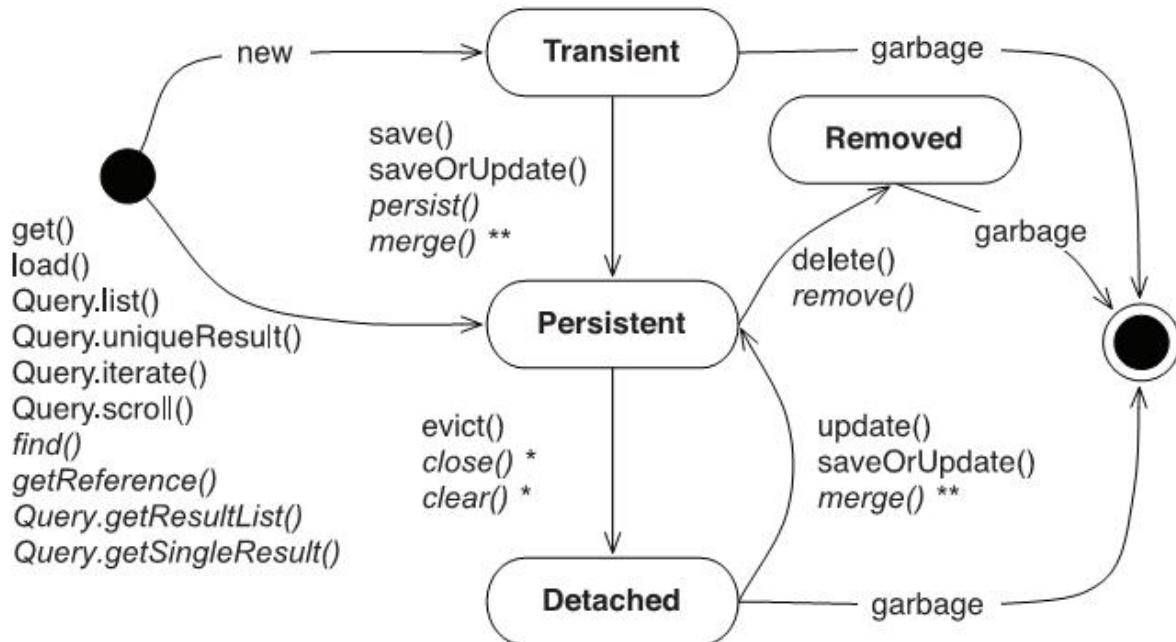
- przykładowy plik ustawień

```
jdbc.driverClassName=com.mysql.jdbc.Driver
jdbc.employee_db_url=jdbc:mysql://localhost:3306/testdb
jdbc.username=root
jdbc.password=root
jdbc.maxPoolSize=50
jdbc.minPoolSize=10
jdbc.maxStatements=100
jdbc.testConnection=true
```

15. Encja - Trwała klasa

- klasa nie może być finalna
- klasa musi zawierać bezargumentowy konstruktor
- metody get/set dla trwałych pól
- klasa oznaczona jest adnotacją @Entity
- klasa zawiera unikalny identyfikator @Id

16. Cykl życia



- **Transient** (ulotny) - obiekt istnieje w pamięci i jest rozłączony od kontekstu Hibernate. Taki obiekt nie może być zarządzany przez Hibernate
 - Tworzony za pomocą operatora new. Nie skojarzony z sesją.

source:<http://myjourneyonjava.blogspot.com/2014/12/explain-about-hibernate-object-life.html>

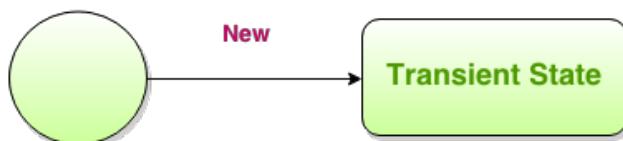


Fig. Converting New object to Transient State

Utrwalanie: save(), persist(), saveOrUpdate()
 save() i persist() -> Insert
 update() i merge() -> Update

- **Persistence** (trwały) - obiekt istnieje w bazie danych. Obiekt jest zarządzany przez Hibernate czyli jest związany z sesją.

EntityManager#persist()

source:<http://myjourneyonjava.blogspot.com/2014/12/explain-about-hibernate-object-life.html>

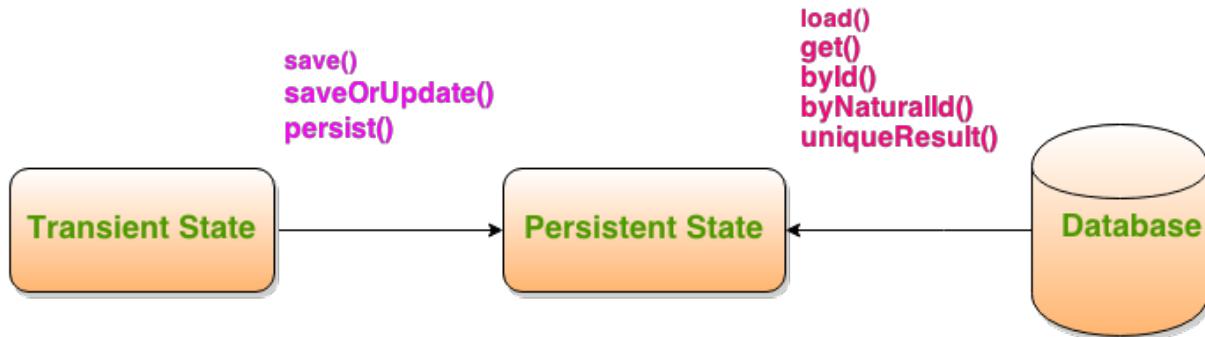


Fig. Converting Transient State to Persistent State

- **Detached** (odłączony) - obiekt ma reprezentacje w bazie danych, ale zmiana wartości obiektu nie ma wpływu na reprezentacje bazodanową i odwrotnie.

Był trwały ale został odłączony od sesji.
Możliwy do modyfikacji poza kontekstem.
Przyłączenie do sesji jest możliwe

source:<http://myjourneyonjava.blogspot.com/2014/12/explain-about-hibernate-object-life.html>

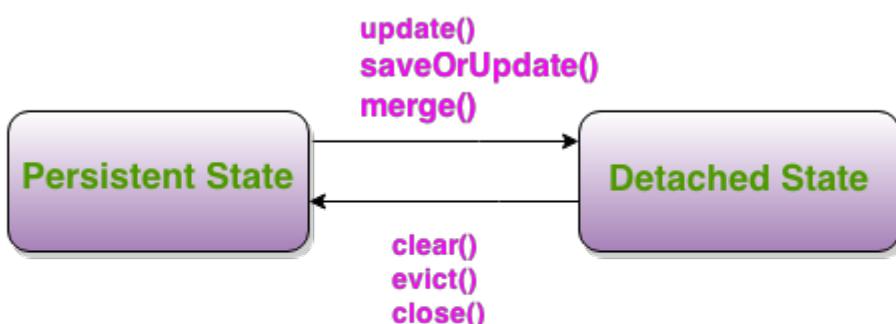


Fig. Converting Persistent State to Detached State

- **Removed** / Usunięcie - obiekty były zarządzane przez Hibernate, ale w wyniku operacji `remove()` zostały skasowane z bazy danych.
 - `delete()`, `EntityManager#remove()**`

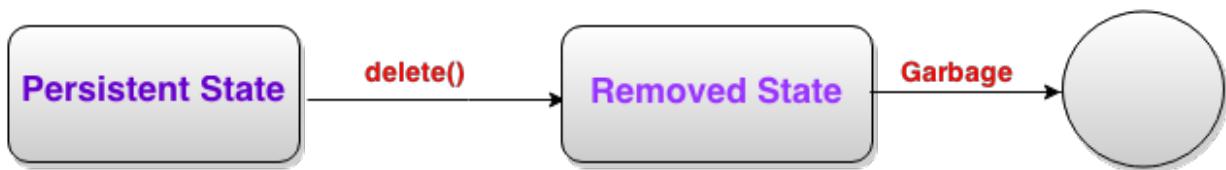


Fig. Converting Persistent State to Removed State

17. Session Factory ~ EntityManagerFactory

- Służy do tworzenia obiektów Session (tworzenie, zarządzanie i pobieranie Session)
- Jedna na kontekst (singleton pattern)
- thread-safe (immutable)
- ciężka i kosztowna do stworzenia
- konfigurowalna programowo lub poprzez konfiguracją xml
- współdzielony przez wiele wątków udostępniający egzemplarze Session

```
SessionFactory factory = configuration.buildSessionFactory(serviceRegistry);
//  
SessionFactory factory = new AnnotationConfiguration().configure().
buildSessionFactory();
```

17.1. Hibernate.cfg.xml jako deskryptor opisujący SessionFactory.

17.2. Przykład pliku hibernate.cfg.xml



lokalizacja : classpath

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!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="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.H2Dialect</property>
        <property name="hibernate.connection.driver_class">org.h2.Driver</property>
        <property name="hibernate.connection.url">
jdbc:h2:mem:testdbHibernate</property>
        <property name="hibernate.connection.username">sa</property>
        <property name="hibernate.connection.password"></property>
        <property name="hibernate.show_sql">true</property>
        <property name="hibernate.format_sql">true</property>
        <property name="hibernate.use_sql_comment">true</property>
        <property name="hibernate.hbm2ddl.auto">update</property>
    </session-factory>
</hibernate-configuration>

```

17.3. Hibernate.properties analogia do hibernate.cfg.xml



lokalizacja : classpath

```

hibernate.dialect=org.hibernate.dialect.H2Dialect
hibernate.connection.driver_class=org.h2.Driver
hibernate.connection.url=jdbc:h2:mem:testdbHibernate
hibernate.connection.username=sa
hibernate.connection.password=
show_sql=true
hbm2ddl.auto=update

```

17.4. Wykorzystanie sessionBuilder'a

```
StandardServiceRegistryBuilder srb = new StandardServiceRegistryBuilder()
    .applySetting( "hibernate.show_sql", "true" )
    .applySetting( "hibernate.format_sql", "true" )
    .applySetting( "hibernate.hbm2ddl.auto", "update" )
    .applySetting( "hibernate.dialect", "org.hibernate.dialect.H2Dialect" )
    .applySetting( "hibernate.connection.driver_class", "org.h2.Driver" )
    .applySetting( "hibernate.connection.url", "jdbc:h2:mem:testdbHibernate" )
    .applySetting( "hibernate.connection.username", "sa" )
    .applySetting( "hibernate.connection.password", "" )
    .applySetting( "hibernate.use_sql_comment", "true" )
    ;
Metadata metadata= new MetadataSources( srb.build() )
    .addAnnotatedClass(Item.class)
    //..
    .addPackage(packageBase()).buildMetadata();
}

sf = metadata.buildSessionFactory();
}
```

17.4.1. Przykład gotowego narzędzia do wytwarzania SessionFactory

```
public class HibernateUtil
{
    private static SessionFactory sessionFactory = buildSessionFactory();

    private static SessionFactory buildSessionFactory()
    {
        try
        {
            if (sessionFactory == null)
            {
                Configuration configuration = new Configuration().configure(HibernateUtil
                .class.getResource("/hibernate.cfg.xml"));
                StandardServiceRegistryBuilder serviceRegistryBuilder = new
                StandardServiceRegistryBuilder();
                serviceRegistryBuilder.applySettings(configuration.getProperties());
                configuration.addPackage("pl.java.scalatech.domain.simple")
                .addAnnotatedClass(Person.class);
                ServiceRegistry serviceRegistry = serviceRegistryBuilder.build();
                sessionFactory = configuration.buildSessionFactory(serviceRegistry);
            }
            return sessionFactory;
        } catch (Throwable ex)
        {
            log.info("Initial SessionFactory creation failed. {}", ex);
            throw new ExceptionInInitializerError(ex);
        }
    }

    public static SessionFactory getSessionFactory()
    {
        return sessionFactory;
    }

    public static void shutdown()
    {
        getSessionFactory().close();
    }
}
```

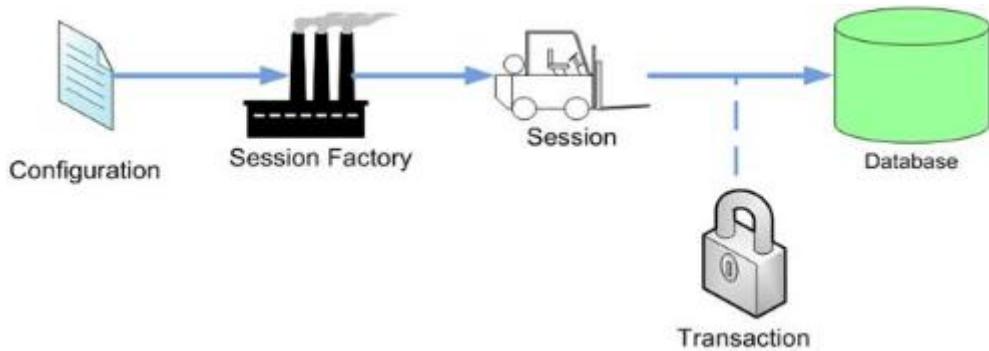
```

<hibernate-configuration>
<session-factory>
<!-- H2 Configuration -->
<property name="connection.driver_class">org.h2.Driver</property>
<property name="connection.url">jdbc:h2:file:./chapter1</property>
<property name="connection.username">sa</property>
<property name="connection.password"></property>

<property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.H2Dialect</property>
<property name="hibernate.show_sql">true</property>
<property name="hibernate.hbm2ddl.auto">create</property>
<mapping resource="Book.hbm.xml"/>
<mapping resource="Publisher.hbm.xml"/>
</session-factory>
</hibernate-configuration>

```

source : <http://www.noesispoint.com/jsp/hibernate/HibernateIntro.htm>



18. Session ~ EntityManager (zarządza trwałości obiektów (persistence manager))

- 'Unit of work' <http://martinfowler.com/eaaCatalog/unitOfWork.html>
- Obsługuje transakcje
- Lekka i szybka do stworzenia
- można ją traktować jako fizyczne buforowalne połączenie z bazą danych
- jedno wątkowy
- krótki okres życia
- zapewnia dostęp do podstawowych operacji CRUD

19. Otwieranie i zamknięcie sesji

```
Session session = factory.openSession();
try {
// Using the session to retrieve objects
}catch(Exception e)
{
e.printStackTrace();
} finally {
session.close();
}
```

19.1. Ponowne użycie istniejącej już sesji

```
SessionFactory sessionFactory = HibernateUtil.getSessionFactory();
Session session = sessionFactory.getCurrentSession();
```

```
<property name="hibernate.current_session_context_class">Thread</property>
```



Jeśli używasz Springa do zarządzania transakcjami nigdy nie używaj tej opcji chyba, że korzystasz z JTA. Spring domyślnie konfiguruje CurrentSessionContext korzystając z SpringSessionContext

19.2. Otwieranie sesji bezstanowej

- wykorzystywane dla pojedyńczego zadania
- nie wykorzystuje żadnego cache
- nie korzysta z dirty-checking

Przykładowe wykorzystanie to : czytanie danych z pliku i wstawianie do bazy danych. (Cache jest zbyteczny to tego typu działań)

```
SessionFactory sessionFactory = HibernateUtil.getSessionFactory();
Session session = sessionFactory.openStatelessSession();
```

20. Transaction

- abstrakcyjna warstwa obsługi transakcji bez względu na jej implementację (JDBC, JTA)
- jedno wątkowy
- określa granice jednej transakcji

```
Company company = new Company(1, "Scalatech");
Transaction tx = session.beginTransaction();
session.save(company);
tx.commit();
session.flush();
session.close();
```

21. Odświeżanie encji

- operacja **refresh()**;
- odświeża stan encji z bazy nadpisuje dane wprowadzone do encji
- anuluje zmiany dokonane na instancji w pamięci

```
public void refresh(Object object) throws HibernateException
public void refresh(Object object, LockMode lockMode) throws HibernateException
```



Anti-pattern

22. Opróżnianie sesji

- operacja **flush()**;
- synchronizuje persistence context z bazą danych
- wszystkie encje zostaną wstawione/uaktualnione/skasowane z bazie (wysyła instrukcje CRUD do bazy)
- Hibernate zatwierdza wszystkie zmiany będące w kolejce.



Anti-pattern → System.gc()

23. Czyszczanie kontekstu (JPA)

- czyści kontekst utrwalania
- wszystkie encje zostaną odłączone

odśwież stan instancji encji danymi z bazy danych, nadpisując wprowadzone zmiany w encji

24. Czy sesja jest zanieczyszczona ?

- isDirty()

25. Adnotacje

25.1. Pola

Ten rodzaj mapowania oparty jest na typach i nazwach pól.

25.2. Metody

Na poziomie właściwości klasy. Adnotację umieszcza się przy @Getter.

25.3. Mieszany @Access

- Przykład

```
@Entity
@Access(AccessType.FIELD)
public class Book{
    @Id
    @Setter
    @Getter
    private Long id;

    private String name;

    @Access(AccessType.PROPERTY)
    public String getName()...
    public void setName(String name)...
}
```

26. @Entity

- oznacza klasy klasy, które mają brać udział w procesie utrwalania
- taka klasa może być abstract
- klasa nie może być final
- klasa nie może zawierać pola i metody final
- klasa musi posiadać bezargumentowy konstruktor
- klasa musi posiadać klucz główny **@Id**



Dla komunikacji (distributed/web/session/serializable) powinna implementować Serializable. Klasa posiada wyróżnioną tożsamość

- Przykład

```
@Entity  
public class Simple {  
    ...  
}
```

27. Klucze @Id

27.1. Prosty

27.2. Biznesowe

- **@NaturalId**
 - Rekomendowany zamiast klucza technicznego
 - Unikalny w ramach tabeli
 - JPA
 - `@Table(uniqueConstraints = @UniqueConstraint(columnNames={column_1, ..., column_n}))`, `nullable = false`
 - **@EmbeddedId, @IdClass**

```
public class Book {  
    @Id  
    @GeneratedValue  
    private Long id;  
  
    private String name;  
    ...  
    @NaturalId  
    private String isbn;  
    ...  
}
```

27.3. Ustawianie wartości

27.3.1. ręcznie

27.3.2. automatyczne

- każda klasa encyjna musi posiadać unikalny identyfikator.
 - Przykład

```
@Id  
public Long id;
```

- **Database sequence** - wykorzystuje sekwencje. Wsparcie dla baz DB2, PostgreSQL, Oracle, SAP DB.
 - Eliminacja 'roundtrip database' : hi/lo, pooled etc
- **Native generator** - wybiera jedną ze strategii generowania identyfikatorów : identity, sequence, hilo w zależności od możliwości bazy
 - wsparcie dla kolumn identity w bazach DB2, MySQL, MS SQL Server, Sybase, HypersonicSQL.
- **Increment generator** (Identity)
 - **Identity** uniemożliwia jdbc batch insert
- **Hilo generator** - identyfikatory są unikalne w ramach całej bazy.
- **UUID** - generuje Stringi (unikalny w sieci adres ip + znacznik czasu). Jest to kosztowne rozwiązanie.
 - Baza danych : UUID type → Binary(16) → char(32)
 - Oracle RAW(16)
- **assigned** - pozwala aplikacji nadać identyfikator zanim obiekt zostanie zapisany.(persist, save)

27.3.3. @TableGenerator

- używa blokad na wierszach
- używa osobnej transakcji na połączenie
- klucze główne trzymane są w specjalnej tabeli
 - Przykład

```
@TableGenerator(name="Book_Gen", table="ID_GEN", pkColumnName="GEN_NAME",  
valueColumnName="GEN_VAL", initialValue=10000, allocationSize=100)
```

```
@Id  
@GeneratedValue(strategy = GenerationType.TABLE, generator="Book_Gen")  
private Long id;
```

```

@Entity public class Employee {
    ...
    @TableGenerator(
        name="empGen",
        table="ID_GEN",
        pkColumnName="GEN_KEY",
        valueColumnName="GEN_VALUE",
        pkColumnValue="EMP_ID",
        allocationSize=1)
    @Id
    @GeneratedValue(strategy=TABLE, generator="empGen")
    int id;
    ...
}

```

27.3.4. @SequenceGenerator

- Przykład

```

@SequenceGenerator(name="Book_Gen", sequenceName="Book_Seq", initialValue=10000
,allocationSize=100)

@Id
@GeneratedValue(strategy = GenerationType.SEQUENCE,generator="Book_Gen")
private Long id;

```

27.4. Klucz złożony

27.4.1. @Id i @IdClass

- Przykład

```

public class BookPK implements Serializable{

    private String name;
    private String isbn;
    public int hashCode() {
        return ...;
    }
    public boolean equals(Object obj) {
        return ...;
    }
}

```

```
@IdClass(BookPK.class)
@Entity
public class Book{
@Id
private String id;
@Id
private String isbn;
}
```

27.4.2. @EmbeddedId

- Przykład

```
@Entity
class User {
    @EmbeddedId
    @AttributeOverride(name="firstName", column=@Column(name="fld_firstname"))
    UserId id;

    Integer age;
}

@Embeddable
class UserId implements Serializable {
    String firstName;
    String lastName;
}
```

NOTE : Może być wykorzystywany przez @ElementCollection

27.5. ElementCollection

- Przykład

```
@Entity
public class Employee {
    @Id
    @Column(name="EMP_ID")
    private long id;
    ...
    @ElementCollection
    @CollectionTable(
        name="PHONE",
        joinColumns=@JoinColumn(name="OWNER_ID")
    )
    private List<Phone> phones;
    ...
}
```

```
@Embeddable
public class Phone {
    private String type;
    private String areaCode;
    @Column(name="P_NUMBER")
    private String number;
    ...
}
```

27.6. AttributeOverride

- Przykład

```

@Entity
public class Employee {
    @Id
    private long id;
    ...
    @Embedded
    @AttributeOverrides({
        @AttributeOverride(name="startDate", column=@Column(name="START_DATE")),
        @AttributeOverride(name="endDate", column=@Column(name="END_DATE"))
    })
    private Period employmentPeriod;
    ...
}

@Entity
public class User {
    @Id
    private long id;
    ...
    @Embedded
    @AttributeOverrides({
        @AttributeOverride(name="startDate", column=@Column(name="SDATE")),
        @AttributeOverride(name="endDate", column=@Column(name="EDATE"))
    })
    private Period period;
    ...
}

```

28. @Table

- domyślnie nazwa tabeli jest taka sama jak nazwa klasy.
- jeśli domyślne ustawienie jest nie wystarczające z różnych powodów możemy użyć @Table
 - Przykład

```

@Table(name = "ITEMS",uniqueConstraints =@UniqueConstraint(name = "UNQ_NAME"
, columnNames = { "ITEM_NAME" })
)
public class Item extends AbstractEntity {

    private static final long serialVersionUID = 5474170031394030929L;
    @Column(name="ITEM_NAME")
    private String name;
}

```

```

create table ITEMS (
    id bigint not null,
    ITEM_NAME varchar(255),
    primary key (id)
)
alter table ITEMS add constraint UNQ_NAME unique (ITEM_NAME)

```

28.1. Określenie schematu bazy w persistence.xml

```

<entity-mappings>
    <persistence-unit-metadata>
        <persistence-unit-defaults>
            <schema name="purchasing"/>
        </persistence-unit-defaults>
    </persistence-unit-metadata>
    ...
</entity-mappings>

```

28.2. @Index

- Przykład

```

@Table(name = "ITEMS",
indexes = {@Index(name = "IDX_USERNAME", columnList = "ITEM_NAME")}
public class Item extends AbstractEntity {

    @Column(name="ITEM_NAME")
    private String name;
}

```

```

create table ITEMS (
    id bigint not null,
    ITEM_NAME varchar(255),
    primary key (id)
)
create index IDX_USERNAME on ITEMS (ITEM_NAME)

```



Index Shotgun

- Stosowanie indeksu bez żadnego planu
 - całkowity brak lub zbyt mało indeksów
 - zbyt dużo indeksów, które niczego nie wnoszą

wykonywanie zapytań, które nie bazują na indeksach

- nadmiarowe indeksy złożone
- indeksy pokrywające - wynik zapytania pochodzi tylko z indeksu , bez odczytywania wierszy z tabeli



indeksowanie długich łańuchów typów

NOTE : Zasada MENTOR

- MEASURE (mierzenie) - wykrycie, które zapytania zajmują najwięcej czasu, monitorowanie i wykrywanie wąskich gardeł
 - TKProf
 - SQL Trace
 - Dziennik zdarzeń
 - pgFouine



Wszechobecny monitoring

- **Explain (wyjaśnianie)** - plan wykonania QEP
 - Polecenie Explain
- **Nominate (Wskazywanie)** - gdzie zapytanie dostaje dane bez użycia indeksu
 - MySql Enterprise Query Analyzer
 - Oracle Automatic SQL Tuning Advisor
- **Test (Testowanie)** - po optymalizacji powtarzamy pierwsze kroki (Measure, Explain, ewentualnie Nominate)
- **Optimize (Optymalizacja)**
 - pamięć podręczna vs I/O
 - Mysql : LOAD INDEX INTO CACHE
- **Rebuild (Przebudowa)**
 - zrównoważenie. optymalny/niezrównoważony (jak defragmentacja systemu plików)
 - konserwacja indeksów
 - Mysql : Analyze Table , Optimize Table
 - Oracle : Alter Index Rebuild
 - PostgreSQL : Vacuum , Analyze
 -

29. @Column

- analogiczne zachowanie do adnotacji @Table
- **insertable/updatable** - określa czy dana kolumna będzie brała udział w operacjach insert/update
 - zapewnienie o read-only
 - zapewnia, że dostawca nie będzie brał udziału w aktualizacji lub dodaniu danych
 - @Column, @JoinColumn(name="BookStoreId", insertable=false, updatable=false)
- **unique** - określa czy dana kolumna ma być traktowana jako klucz unikalny
- **nullable** - czy kolumna może lub nie pozwalać na wartości null
- **length** - długość kolumny dla String'a
- **precision** - precyzja dla wartości BigDecimal
 - Przykład

```
@Column(name = "retryattempt", columnDefinition = "numeric", nullable = true)
private int retryAttempt = 0;

@Column(name = "messageerror", columnDefinition = "nvarchar")
private String messageError;

@Column(name = "messagebody", length = Integer.MAX_VALUE, columnDefinition =
"nvarchar")
private String body;

@Column(name = "detailstatus", columnDefinition = "nvarchar")
@Enumerated(EnumType.STRING)
private DetailStatus status;
```

- Przykład 1

```
@Column(nullable=false,scale=2,precision=2)
private BigDecimal price;
```

```
price decimal(2,2) not null
```

- Przykład 2

```
@Column
private BigDecimal price;
```

```
price decimal(19,2)
```

- Przykład 3

```
@Column(name="ITEM_NAME",length=20,unique=true)
```

```
create table Item (
    id bigint not null,
    version bigint,
    ITEM_NAME varchar(20),
    price decimal(2,2) not null,
    primary key (id)
)
alter table Item add constraint UK_bjye5lp3xnccmg4ovtumigp3v unique (ITEM_NAME)
```

- Przykład 4

```
@Column(columnDefinition ="varchar(15) not null unique check (not
substring(lower(OWNER), 0, 5) = 'admin'))"
private String owner;
```

```
create table Item (
    id bigint not null,
    version bigint,
    ITEM_NAME varchar(20),
    owner varchar(15) not null unique check (not substring(lower(OWNER), 0, 5) =
'admin'),
    price decimal(2,2) not null,
    primary key (id)
```

30. @Check

- Przykład

```
@org.hibernate.annotations.Check(  
constraints = "AUCTIONSTART < AUCTIONEND"  
)  
public class Offer extends AbstractEntity{  
@NotNull  
protected Date auctionStart;  
@NotNull  
protected Date auctionEnd;  
}
```

```
create table Offer (  
    id bigint not null,  
    version bigint,  
    auctionEnd binary(255) not null,  
    auctionStart binary(255) not null,  
    offer_value decimal(19,2),  
    ITEM_ID bigint not null,  
    primary key (id),  
    check (AUCTIONSTART < AUCTIONEND)  
)
```

31. @Transient

- pole nie podlega procesowi utrwalania

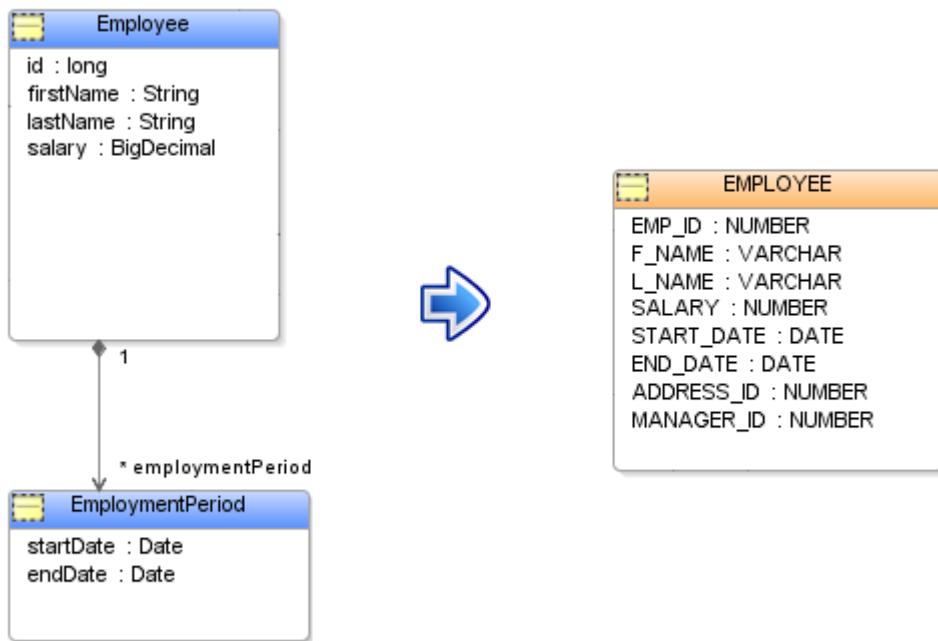
32. @Basic

- określa czy pole ma być opcjonalne (przydatne podczas generowania schematu przez Hibernate).
- określa również sposób pobierania danych, czy pole ma być wypełniane od razu przy odczycie obiektu czy dopiero przy pierwszym odwołaniu.

33. @Embeddable i @Embedded**

- umożliwia osadzanie nieencyjnych obiektów Java w objektach encyjnych

source: https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/Embeddables



- Przykład

```
@Embeddable
public class EmploymentPeriod {
    @Column(name="START_DATE")
    private java.sql.Date startDate;

    @Column(name="END_DATE")
    private java.sql.Date endDate;
    ...
}
```

```
@Entity
public class Employee {
    @Id
    private long id;
    ...
    @Embedded
    private EmploymentPeriod period;
    ...
}
```

```
@Embeddable
public class Address {

    private String line1;

    private String line2;

    @Embedded
    private ZipCode zipCode;

    ...

    @Embeddable
    public static class Zip {

        private String postalCode;

        private String plus4;

        ...

    }
}

@Entity
public class Person {

    @Id
    private Integer id;

    @Embedded
    private Name name;

    ...

}
```

@Multiple embeddable types

```

@Entity
public class Contact {

    @Id
    private Integer id;

    @Embedded
    private Name name;

    @Embedded
    private Address homeAddress;

    @Embedded
    private Address mailingAddress;

    @Embedded
    private Address workAddress;

    ...
}

```

@AttributeOverride

- Przykład

```

@Entity
public class Contact {

    @Id
    private Integer id;

    @Embedded
    private Name name;

    @Embedded
    @AttributeOverrides(
        @AttributeOverride(
            name = "line1",
            column = @Column( name = "home_address_line1" ),
        ),
        @AttributeOverride(
            name = "line2",
            column = @Column( name = "home_address_line2" )
        ),
        @AttributeOverride(
            name = "zipCode.postalCode",
            column = @Column( name = "home_address_postal_cd" )
        ),
        @AttributeOverride(

```

```

        name = "zipCode.plus4",
        column = @Column( name = "home_address_postal_plus4" )
    )
)
private Address homeAddress;

@Embedded
@AttributeOverrides(
    @AttributeOverride(
        name = "line1",
        column = @Column( name = "mailing_address_line1" ),
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "line2",
        column = @Column( name = "mailing_address_line2" )
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "zipCode.postalCode",
        column = @Column( name = "mailing_address_postal_cd" )
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "zipCode.plus4",
        column = @Column( name = "mailing_address_postal_plus4" )
    )
)
private Address mailingAddress;

@Embedded
@AttributeOverrides(
    @AttributeOverride(
        name = "line1",
        column = @Column( name = "work_address_line1" ),
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "line2",
        column = @Column( name = "work_address_line2" )
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "zipCode.postalCode",
        column = @Column( name = "work_address_postal_cd" )
    ),
    @AttributeOverride(
        name = "zipCode.plus4",
        column = @Column( name = "work_address_postal_plus4" )
    )
)
private Address workAddress;

...
}

```

34. @Enumerated

- mapowanie enum
 - Przykład

```
@Entity
public class Person {
    @Enumerated
    public Gender gender;
    public static enum Gender {
        MALE,
        FEMALE
    }
}
```

- **@AttribureConverter**

- Przykład

```
public enum Gender {

    MALE('M'),
    FEMALE('F');

    private final char code;

    private Gender( char code ) {
        this.code = code;
    }

    public static Gender fromCode( char code ) {
        if ( code == 'M' || code == 'm' ) {
            return MALE;
        }
        if ( code == 'F' || code == 'f' ) {
            return FEMALE;
        }
        throw...
    }

    public char getCode() {
        return code;
    }
}

@Entity
public class Person {
    ...
}
```

```

@Basic
@Convert( converter = GenderConverter.class )
public Gender gender;
}

@Converter
public class GenderConverter implements AttributeConverter<Character, Gender> {

    public Character convertToDatabaseColumn( Gender value ) {
        if ( value == null ) {
            return null;
        }

        return value.getCode();
    }

    public Gender convertToEntityAttribute( Character value ) {
        if ( value == null ) {
            return null;
        }

        return Gender.fromCode( value );
    }
}

```

35. @Lob

35.1. java.sql.Blob

```

@Entity
public class Step {
    ...
    @Lob
    @Basic
    public byte[] instructions;
    ...
}

```

35.2. java.sql.Clob

```
@Entity  
public class Product {  
    ...  
    @Lob  
    @Basic  
    public Clob description;  
    ...  
}
```

- Przykład

```
@Entity  
public class Product {  
    ...  
  
    @Lob  
    @Basic  
    public Clob description;  
    ...  
  
    @Lob  
    @Basic  
    public char[] description;  
  
    @Lob  
    @Basic  
    public Blob instructions;  
  
    @Lob  
    @Basic  
    public byte[] instructions;  
}
```



Partycjonowanie : 'Vertical Partitioning' np z użyciem @OneToOne



Wydajność



Użyj systemu plików



Niezależna tabela

36. Date & time

36.1. DATE

- java.sql.Date

36.2. TIME

- java.sql.Time

36.3. TIMESTAMP

- java.sql.Timestamp

37. Mapping Java 8 Date/Time Values

```
<dependency>
    <groupId>org.hibernate</groupId>
    <artifactId>hibernate-java8</artifactId>
    <version>${hibernate.version}</version>
</dependency>
```

37.1. DATE

- java.time.LocalDate

```
INSERT INTO DateEvent( timestamp, id ) VALUES ( '2015-12-29', 1 )
```

37.2. TIME

- java.time.LocalTime
- java.time.OffsetTime

```
INSERT INTO DateEvent( timestamp, id ) VALUES ( '16:51:58', 1 )
```

37.3. TIMESTAMP

- java.time.Instant,
- java.time.LocalDateTime
- java.time.OffsetDateTime
- java.time.ZonedDateTime

```
INSERT INTO DateEvent ( timestamp, id ) VALUES ( '2015-12-29 16:54:04.544', 1
```

38. AttributeConverters

- Przykład

```
@Converter
public class PeriodStringConverter implements AttributeConverter<Period, String> {

    @Override
    public String convertToDatabaseColumn(Period attribute) {
        return attribute.toString();
    }

    @Override
    public Period convertToEntityAttribute(String dbData) {
        return Period.parse(dbData);
    }
}

@Entity
public class Event {
    @Convert(converter = PeriodStringConverter.class)
    private Period span;

}
```

39. @Formula

- Przykład

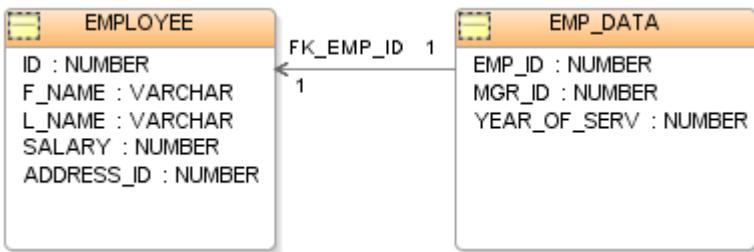
```
@Formula("obj_length * obj_height * obj_width")
private long objectVolume;

@Formula("UPPER(name)")
private String capitalName;

@Formula("(SELECT c.name FROM category c WHERE c.id=category_id)")
private String categoryName;
```

40. @SecondaryTable

source : https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/Tables



```

@Entity
@Table(name="EMPLOYEE")
@SecondaryTable(name="EMP_DATA",
    pkJoinColumns = @PrimaryKeyJoinColumn(name="EMP_ID",
referencedColumnName="ID")
)
public class Employee {

    ...
    @Column(name="YEAR_OF_SERV", table="EMP_DATA")
    private int yearsOfService;

    @OneToOne
    @JoinColumn(name="MGR_ID", table="EMP_DATA", referencedColumnName="ID")
    private Employee manager;
    ...
}

```

41. @AttributeOverride

- Patrz wyżej w przykładzie z @Embedded.

42. @Version - blokowanie optymistyczne

- Przykład

```

Employee employee = new Employee();
employee.setId(1);
employee.setName("przodownik");
session.saveOrUpdate(employee);

```

Hibernate: `update employee set name=? , version=? where id=? and version=?`

43. @OrderColumn

- Przykład

```
@OrderColumn(name = "index_id")
private List<Change> changes = new ArrayList<>();
```

44. @ForeignKey

- Przykład

```
@Entity
public class Phone {
    @ManyToOne
    @JoinColumn(name = "person_id",
                foreignKey = @ForeignKey(name = "PERSON_ID_FK"))
}
```

```
CREATE TABLE Phone (
    id BIGINT NOT NULL ,
    number VARCHAR(255) ,
    person_id BIGINT ,
    PRIMARY KEY ( id )
)

ALTER TABLE Phone ADD CONSTRAINT PERSON_ID_FK FOREIGN KEY (person_id) REFERENCES Person
```

45. @Type (Hibernate only)

- Przykład

```
@org.hibernate.annotations.Type( type = "nstring" )
private String name;

@org.hibernate.annotations.Type( type = "materialized_nclob" )
private String description;
```

```
@UniqueConstraint(columnNames = { "id" , "empCode"})
```

46. @ElementCollection - dla typów prostych lub klas osadzonych

- Przykład

```

@ElementCollection(fetch=FetchType.LAZY)
@CollectionTable(name = "email")
@IndexColumn(name="email_index")
private List<String> emails;

@ElementCollection(targetClass = CarBrands.class)
@Enumerated(EnumType.STRING)
private List<CarBrands> brands;
}

public enum CarBrands {
SUZUKI, STAR, FERRARI, JAGUAR;
}

```

47. @OrderBy

- kolekcja może zostać uporządkowana według określonych kryteriów
- w przypadku kolekcji uporządkowanej wykorzystać należy typ **List**
- wykonywany przez wyrażenie SQL SELECT

```

@Entity
public class Book {
@ElementCollection
@CollectionTable(name = "Chapters")
@Column(name = "shortDest")
@org.hibernate.annotations.OrderBy(clause = "shortDesc desc")
protected Set<String> chapters = new LinkedHashSet<String>();

}

```



@SortNatural i @SortComparator

- Przykład

```

@OneToMany(mappedBy="user")
@OrderBy("lastName")
protected List<User> children;

```

48. @JoinTable

- name to nazwa tabeli
- joinColumns – kolumna tabeliłączenia, stanowiąca klucz dla encji
- inverseJoinColumns – kolumna tabeliłączenia, stanowiąca klucz dla encji po drugiej stronie

49. Relacje

49.1. FetchType

Strategia	Domyślny tryb
OneToMany	LAZY
ManyToOne	EAGER
ManyToMany	LAZY
OneToOne	EAGER

@JoinColumn + @JoinTable

- One-To-One 1:1

```
@Entity
public class Message {
    @Id
    Long id;

    @Column
    String content;

    @OneToOne
    Email email;

}
```

//ommit mutators and accessors

}

- One-To-Many 1:N Za pomocą klucza obcego

- Przykład

```

@Entity
public class Item extends AbstractEntity {
    private String name;
    private BigDecimal price;

    @OneToMany(fetch = FetchType.LAZY) // Defaults to EAGER
    @JoinColumn(name = "ITEM_ID")
    private List<Offer> offers;

}

```

- Przykład

```

@Entity
public class Offer extends AbstractEntity{
    @Column(name="offer_value")
    private BigDecimal value;
}

```

- Generowany SQL :

```

create table Item (
    id bigint not null,
    version bigint,
    name varchar(255),
    price decimal(19,2),
    primary key (id)
)

create table Offer (
    id bigint not null,
    version bigint,
    offer_value decimal(19,2),
    ITEM_ID bigint,
    primary key (id)
)

alter table Offer
    add constraint FKp6fm8wffictppkc0m3ufurbpy
        foreign key (ITEM_ID)
            references Item

```

Za pomocą klucza głównego

- Many-To-One N:1
 - Przykład

```

@Entity
public class Item extends AbstractEntity{
    private String name;
    private BigDecimal price;
}

@Entity
public class Offer extends AbstractEntity{
    @ManyToOne(fetch = FetchType.LAZY) // Defaults to EAGER
    @JoinColumn(name = "ITEM_ID", nullable = false,
    foreignKey = @ForeignKey(name = "FK_ITEM_ID") )
    private Item item;

    @Column(name="offer_value")
    private BigDecimal value;
}

```

```

create table Item (
    id bigint not null,
    version bigint,
    name varchar(255),
    price decimal(19,2),
    primary key (id)
)
create table Offer (
    id bigint not null,
    version bigint,
    offer_value decimal(19,2),
    ITEM_ID bigint not null,
    primary key (id)
)
alter table Offer
    add constraint FK_ITEM_ID
    foreign key (ITEM_ID)
    references Item

```

- Many-To-Many N:M

```
public class ProjectType {  
    @Id  
    @GeneratedValue  
    private long id;  
    @ManyToOne  
    private Employee employee;  
    @Column(name="PROJ_TYPE")  
    private String type;  
    @ManyToMany  
    private List<Project> projects;  
}
```

- **@ManyToMany**

Pozwala na polimorficzne asocjacje klas z różnymi tabelami

```
public interface Property {  
    public String getName();  
    public String asString();  
}
```

```
@Entity  
@Table(name = "long_property")  
@AllArgsConstructor  
@NoArgsConstructor  
@Data  
public class LongProperty extends AbstractEntity implements Property {  
  
    private static final long serialVersionUID = -1275713912865305945L;  
  
    private String name;  
  
    private Long value;  
  
    @Override  
    public String asString() {  
        return Long.toString(value);  
    }  
  
    @Override  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
}
```

```
@Entity
@Table(name="string_property")
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
@Data
public class
StringProperty extends AbstractEntity implements Property {

    private static final long serialVersionUID = -4928360703691383693L;
    private String name;
    private String value;

    @Override
    public String getName() {
        return name;
    }

    @Override
    public String asString() {
        return value;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
}
```

```

@Entity
@Table(name = "Property_Example")
@AllArgsConstructor
@NoArgsConstructor
@Data
public class PropertyMap extends AbstractEntity {

    private static final long serialVersionUID = 6842457337123716680L;

    private String name;
    @ManyToOne(metaColumn = @Column(name = "property_type"))
    @AnyMetaDef(idType = "integer", metaType = "string", metaValues = { @MetaValue
(value = "S", targetEntity = StringProperty.class),
        @MetaValue(value = "I", targetEntity = IntegerProperty.class) })
    @Cascade({ org.hibernate.annotations.CascadeType.ALL })
    @JoinTable(name = "obj_properties", joinColumns = @JoinColumn(name = "obj_id"),
inverseJoinColumns = @JoinColumn(name = "property_id"))
    private List<Property> properties = newArrayList();

    public PropertyMap(String name) {
        this.name = name;
    }

}

```

```

create table Property_Example (
    id bigint not null,
    version bigint,
    name varchar(255),
    primary key (id)
);
create table obj_properties (
    obj_id bigint not null,
    property_type varchar(255),
    property_id integer not null
);
create table string_property (
    id bigint not null,
    version bigint,
    name varchar(255),
    value varchar(255),
    primary key (id)
);
create table long_property (
    id bigint not null,
    version bigint,
    name varchar(255),
    value bigint,
    primary key (id)
);

```

- **Map** - zamiennik strategii **ManyToMany** i trójskładnikowych związków asocjacyjnych
 - Klucz i wartość klasy Map może być typem prostym , encją lub typem wbudowanym

NOTE : Gdy wartość jest encją dodajemy @OneToMany lub @ManyToMany



Gdy wartość jest typem prostym lub klasą zagnieżdzoną , dodajemy @ElementCollection



Map działa tylko po jednej stronie relacji dwukierunkowej

- **@MapKeyColumn** - jeśli kluczem będzie typem bazowym
- **@MapKeyEnumerated** - jeśli kluczem będzie enum

```

@Entity
public class Owner extends AbstractEntity{

    @OneToMany
    @MapKeyEnumerated(EnumType.STRING)
    private Map<BookType, Book> bookMap;
}

```

- **@MapKeyTemporal** - jeśli kluczem będzie typu Data/Calenadar

```
@Entity
public class Owner extends AbstractEntity{

    @OneToOne(mappedBy="owner")
    @MapKeyTemporal(TemporalType.TIMESTAMP)
    private Map<Date, Book> bookMap;
}
```

- **@MapKeyJoinColumn** - jeśli kluczem mapy będzie encja
 - napisuje JOIN_COLUMN

```
@Entity
public class Owner {
    @Id
    private long id;

    @MapKeyJoinColumn(name="book_publisher_id")
    private Map<Publisher, Book> bookMap;
}
```

- **@MapKey**

chcemy zdecydować co będzie kluczem w naszej mapie.

- Dla relacji **one-to-many** i **many-to-many** gdzie klucz jest jednym z atrybutów

49.2. Przykład 1

```
@Entity
public class Country extends AbstractEntity{

    @Column(name="name")
    private String name;

    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)
    @JoinColumn(name="country_id")
    @MapKey(name="id")
    private Map<Integer, State> states;
```

49.3. Przykład 2

```
public class Department extends AbstractEntity {  
    private static final long serialVersionUID = -7670935289254672108L;  
    private String name;  
    private Long ids;  
    @OneToMany(cascade = CascadeType.ALL)  
    @MapKey  
    Map<UUID, Phone> phones;  
}
```

- **@MapKeyColumn**

```
public class Department extends AbstractEntity {  
    private String name;  
  
    @ElementCollection  
    @CollectionTable(name = "subDept")  
    @MapKeyColumn(name = "subDeptName")  
    @Column(name = "subDeptShortName")  
    protected Map<String, String> subDepts = new HashMap<>();  
}
```

50. @SortComparator

- Sortowanie w pamięci Map i Set

```
@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)  
@JoinColumn(name="bookId")  
@SortComparator(BookNameComparator.class)  
private SortedSet<Book> books;  
  
...  
  
public class BookNameComparator implements Comparator<Book> {  
    @Override  
    public int compare(Book b1, Book b2) {  
        return b1.getBookName().compareTo(b2.getBookName());  
    }  
}
```

51. @SortNatural

- Sortowanie w pamięci Map i Set

```

@OneToMany(cascade=CascadeType.ALL)
@JoinColumn(name="book_id")
@SortNatural
private SortedSet books;
...

public class Book implements Comparable<Book> {
    @Column(name = "writer")
    private String writer;
    @Override
    public int compareTo(Book o) {
        return writer.compareTo(o.getWriter());
    }
}

```



W przypadku dużych kolekcji użyć : `@OrderBy` lub bezpośrednio `order by` w kwerendzie SQL.

52. @Dynamic

52.1. @DynamicInsert (false/true)

Manipulowanie operacjami Insert na poziomie encji. Wstawiamy tylko wybrane kolumny.



Tuning. Potencjalne przyspieszenie dla dużych tabel w szczególności.

52.2. @DynamicUpdate (false/true)

Manipulowanie operacjami Update na poziomie encji. Uaktualniamy tylko te kolumny, które się zmieniły



Tuning. Potencjalne przyspieszenie dla dużych tabel w szczególności

53. @Immutable

```

@Entity
@Immutable
@Cache (usage=CacheConcurrencyStrategy.READ_ONLY)
@Table(name = "products")
public class Product extends AbstractEntity {

}

```



@Immutable oznacza , że żadna modyfikacja na 'immutable entity' nie może się udać bez generacji wyjątku. NOTE: Może być stosowana dla kolekcji NOTE: Wyrzucany wyjątek to: HibernateException

54. @Synchronize

```
@org.hibernate.annotations.Synchronize({"Book", BookStore"})
```

55. @SubSelect - view

```
@Entity  
@org.hibernate.annotations.Immutable  
@org.hibernate.annotations.Subselect(  
value = "select i.id as userId, i.firstName as name, " +  
"count(a.id) as addressCount " +  
"from ITEM i left outer join Address a on i.ID = a.id " +  
"group by i.id"  
)  
@org.hibernate.annotations.Synchronize({"Item", "Bid"})  
public class UserAddressStats {  
    @Id  
    protected Long userId;  
    protected String name;  
    protected long addressCount;  
    public ItemBidSummary() {  
    }  
}
```



@Synchronize, upewnij się, że encje Item i Bid są 'flushed' przed wykonaniem operacji na ItemBidSummary

56. Callbacks

56.1. @PrePersist

```
Wykonanie operacji przed operacją zapisu
```

56.2. @PreRemove

Wykonanie operacji przez operację usunięcia

56.3. @PostPersist

Wykonanie operacji po operacji zapisu

56.4. @PostRemove

Wykonanie operacji po operacji usunięcia

56.5. @PreUpdate

Wykonanie kodu przed operacją aktualizacji

56.6. @PostUpdate

Wykonanie kodu po operacji aktualizacji

56.7. @PostLoad

Wykonanie akcji po załadowaniu encji z kontekstu trwałości

57. EventListener

- Przykład

```

@Entity
@EntityListeners( LastUpdateListener.class )
public static class Person {

    @Id
    private Long id;

    private String name;

    private Date dateOfBirth;

    @Transient
    private long age;

    private Date lastUpdate;

    @PostLoad
    public void calculateAge() {
        age = ChronoUnit.YEARS.between( LocalDateTime.ofInstant(
            Instant.ofEpochMilli( dateOfBirth.getTime() ), ZoneOffset.UTC ),
            LocalDateTime.now()
        );
    }
}

public static class LastUpdateListener {

    @PreUpdate
    @PrePersist
    public void setLastUpdate( Person p ) {
        p.setLastUpdate( new Date() );
    }
}

```

58. Query, Criteria

- umożliwia dostęp do danych w bazie za pomocą wyspecjalizowanych zapytań czy API

59. Tożsamość obiektu : Equals & hashCode

- brak (Object) - (oparte na nie odłączanych encjach)
- ID tożsamość bazodanowa
- klucz biznesowy
- application managed id - (z bazy danych na aplikacje) (moment poczęcia lub urodzenia)

60. Idenyczność obiektów

60.1. Idenyczność obiektów

- Są idenyczne jeśli zajmują tą samą referencję w VM. Sprawdzamy ją za pomocą operatora '=='

60.2. Równość obiektów

- Są równe jeśli operacja **equals** daje wynik pozytywny

60.3. Tożsamość bazodanowa

- Są idenyczne z poziomu DB, tzn jeśli dotyczą tego samego wiersza w tabeli i mają ten sam klucz główny

61. Nadawanie idenyczności (czas, problem, rozwiązań)



Patrz podrozdział annotation

- **assigned** - pozwala aplikacji nadać identyfikator zanim obiekt zostanie zapisany. (persist, save)
- Pośrednie rozwiązanie :
 - **UUID** - generuje Stringi (unikalny w sieci adres ip + znacznik czasu). Jest to kosztowne rozwiązanie.

Zalety :

- Tańszy niż w przypadku odpytywania bazy
- Gwarantowana unikalność nawet w przypadku różnych VM i nodów
- **Sekwencja** - jeśli baza danych nie wspiera lub nie obsługuje wydajnie kluczy wygenerowanych przez UUID
- **Własne** - w przypadku zorientowania na ekstremalną wydajność, **rozwiązanie własne**, aby nie odpytywać się bazy danych o następny numer sekwencji.



Interfejs IdentifierGenerator do generowania własnych strategii kluczy identyfikujących

61.1. Klucz główny musi spełniać następujące warunki

- jego wartość nigdy nie może być równa null
- każdy wiersz posiada inną wartość

- wartość dla konkretnego wiersza nigdy się nie zmienia

61.2. Klucz naturalny

- ma znaczenie biznesowe
- odpowiedni dobór kandydatów / stały w ciągu całego życia

62. Klucz główny

- klasa klucza głównego spełnia wymagania :
 - public class
 - klasa musi posiadać domyślny publiczny konstruktor
 - musi implementować metody **equals** i **hashCode**
 - musi być serializowalna
 - klucz złożony musi być reprezentowany i mapowany do wielu pól właściwości klasy encji. Musi być też reprezentowany i mapowany jako klasa osadzona.

63. Relacje jedno i dwukierunkowe

- dwukierunkowa :
 - obie encje posiadają wzajemnie do siebie relacje
 - strona przynależna związku dwukierunkowego musi odnosić się do swojego właściciela za pomocą użycia elementu **mappedBy**, należącego do adnotacji @OneToMany, @ManyToOne, lub @ManyToMany
 - strona wielokrotna dwukierunkowego związku wiele do jednego nie może definiować **mappedBy** - jest zawsze 'posiadającą stroną relacji'
 - w relacji jeden do jeden strona posiadająca pokazuje stronie przynależnej odpowiedni klucz obcy.
 - w relacji wiele do wielu każda ze stron może być posiadającą.

63.1. Charakterystyka

- owning side - strona właścicielska
- inverse side - strona przeciwna
- możliwość nawigacji między powiązanymi encjami. Asocjacja dwukierunkowa jest definiowana jako para asocjacji jednokierunkowych, ze wskazaniem jednej z nich jako głównej.



Wiążemy ze sobą obie strony relacji



Stosujemy jeśli wymaga tego charakterystyka biznesu



Złamanie enkapsulacji



Często tworzone automatycznie gdy stosujemy inżynierie wsteczną - generatory !

przykład kodu :



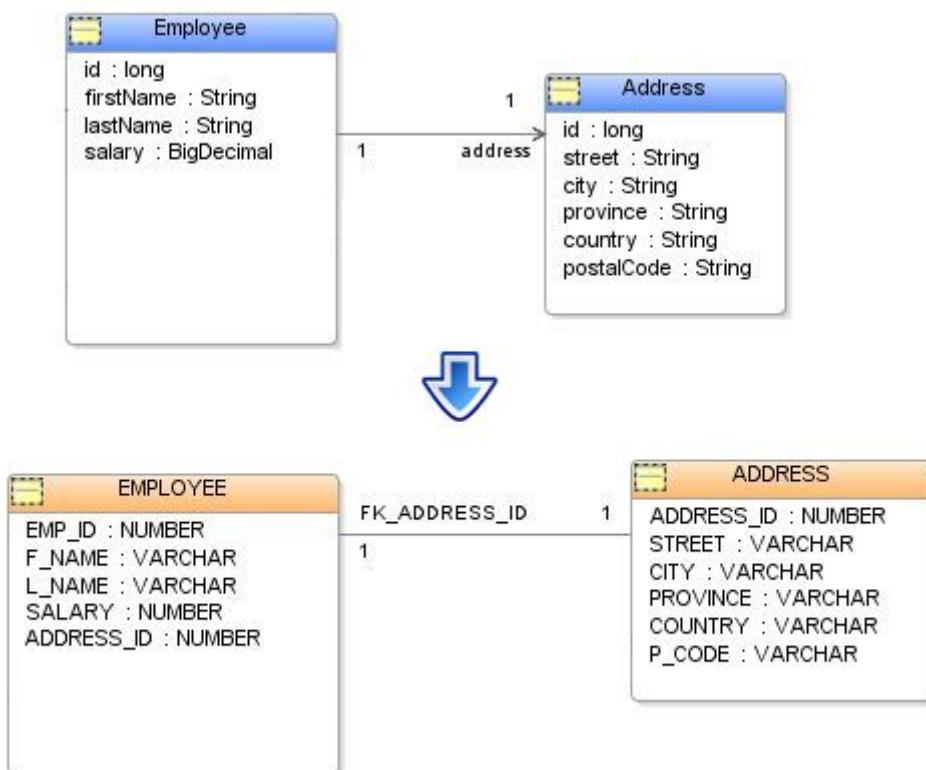
Stosować tylko gdy są uzasadnione biznesowo -Enkapsulacja. Są tworzone przez generatory JPA. Mogą ułatwiać pisanie zapytań ale nie muszą :)

- jednokierunkowe Tylko jedna strona posiada relację do innej encji

64. @OneToOne

- każda ze stron może być właścicielem relacji. Musimy określić stronę bo doprowadzimy do powstania zależności cyklicznej

source : https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/OneToOne



```
@Entity
public class Employee {
    @Id
    @Column(name="EMP_ID")
    private long id;
    ...
    @OneToOne(fetch=FetchType.LAZY)
    @JoinColumn(name="ADDRESS_ID")
    private Address address;
    ...
}
```

64.1. Dwukierunkowa

```
@Entity
public class Address {
    @Id
    @Column(name = "ADDRESS_ID")
    private long id;
    ...
    @OneToOne(fetch=FetchType.LAZY, mappedBy="address")
    private Employee owner;
    ...
}
```

64.2. Z dodatkową tabelą łączącą relacje

```
@OneToOne(fetch=FetchType.LAZY)
@JoinTable(
    name="EMP_ADD",
    joinColumns=
        @JoinColumn(name="EMP_ID", referencedColumnName="EMP_ID"),
    inverseJoinColumns=
        @JoinColumn(name="ADDR_ID", referencedColumnName="ADDRESS_ID"))
private Address address;
...
```

64.3. Ze wspólnym kluczem głównym

```

@Entity
public class Address {
    @Id
    @GeneratedValue(generator = TableGenerator)
    protected Long id;
    @NotNull
    protected String street;
}

// 

@Entity
@Table(name = "USERS")
@Id
protected Long id;

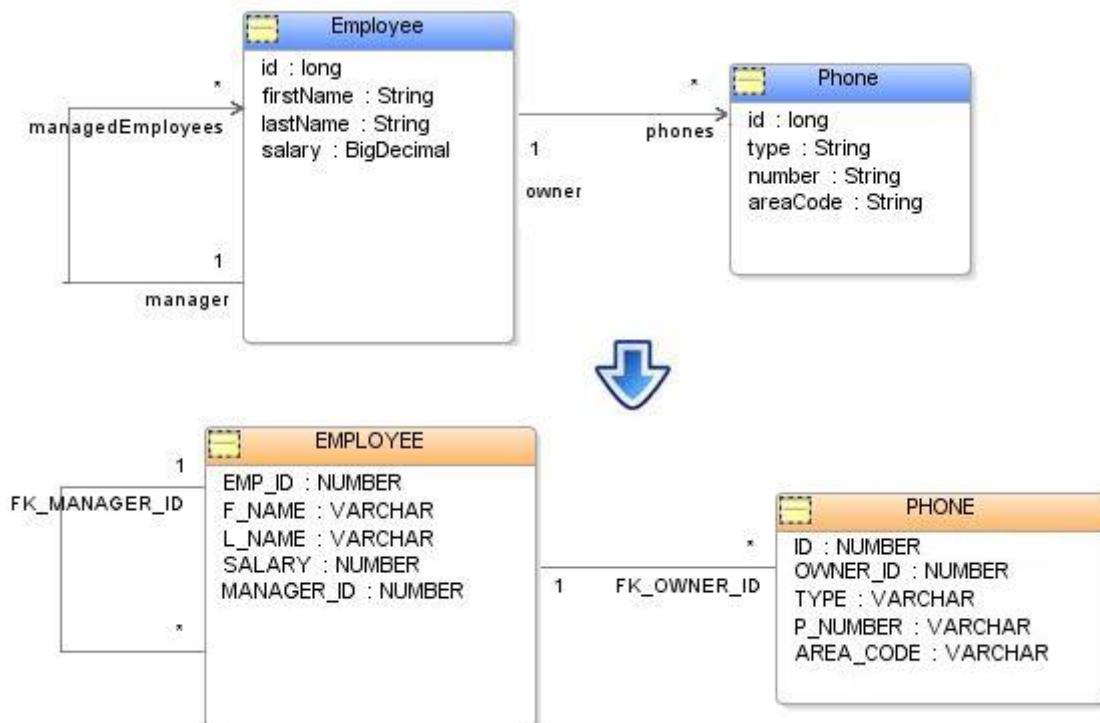
@OneToOne(fetch = FetchType.LAZY, optional = false)
@PrimaryKeyJoinColumn
protected Address address;

```

65. @OneToMany

- strona 'wiele' musi być właściwicielem relacji

source : https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/OneToMany



```
@Entity
public class Employee {
    @Id
    @Column(name="EMP_ID")
    private long id;
    ...
    @OneToMany(mappedBy="owner")
    private List<Phone> phones;
    ...
}
```

66. @ManyToOne

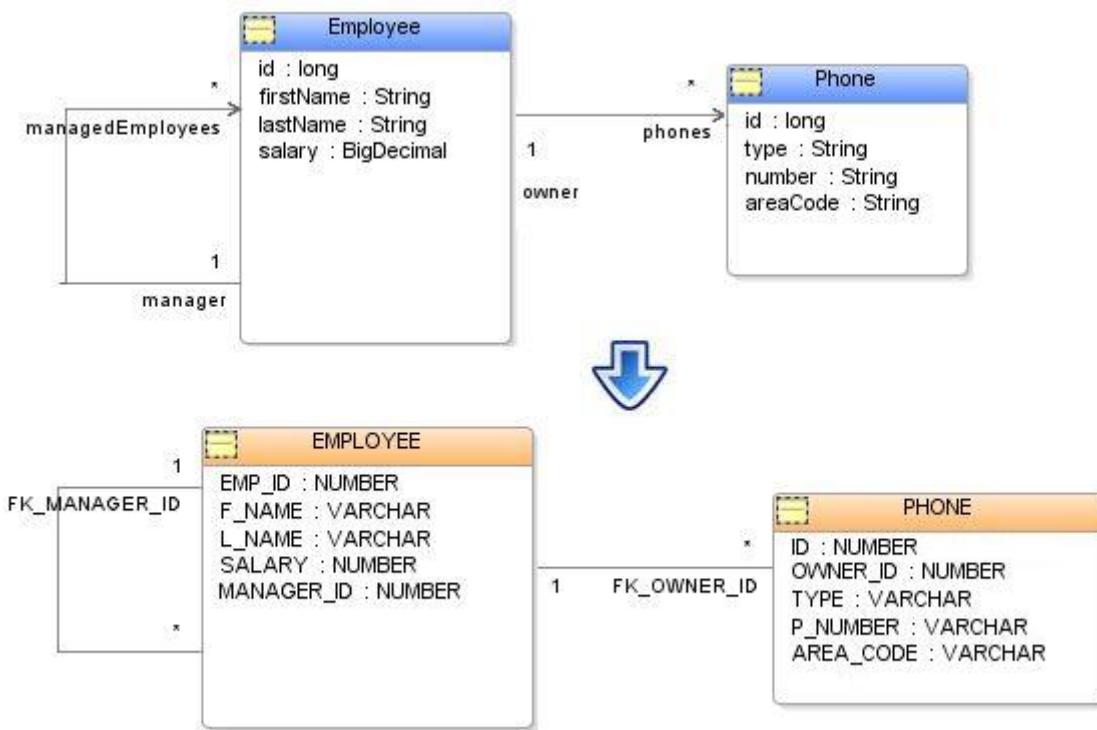
- strona 'wiele' musi być właścicielem relacji. Odwrotność relacji @OneToMany

66.1. @ManyToOne z tabelą łączącą

```
@ManyToOne(fetch=FetchType.LAZY)
@JoinTable(name = "owner_phone")
private Employee owner;
```

source : https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/ManyToOne

```
@Entity
public class Phone {
    @Id
    private long id;
    ...
    @ManyToOne(fetch=FetchType.LAZY)
    @JoinColumn(name="OWNER_ID")
    private Employee owner;
    ...
}
```



67. @ManyToMany

- dowolna strona może być właścicielem relacji

source: https://en.wikibooks.org/wiki/Java_Persistence/ManyToMany

```

@Entity
public class Employee {
    @Id
    @Column(name="ID")
    private long id;
    ...
    @ManyToMany
    @JoinTable(
        name="EMP_PROJ",
        joinColumns=@JoinColumn(name="EMP_ID", referencedColumnName="ID"),
        inverseJoinColumns=@JoinColumn(name="PROJ_ID", referencedColumnName="ID"))
    private List<Project> projects;
    ....
}

```

67.1. Dwukierunkowa

```

@Entity
public class Project {
    @Id
    @Column(name="ID")
    private long id;
    ...
    @ManyToMany(mappedBy="projects")
    private List<Employee> employees;
    ...
}

```

67.2. Dodatkowa kolumna w tabeli związku :

```

@Entity
public class Employee {
    @Id
    private long id;
    ...
    @OneToMany(mappedBy="employee")
    private List<ProjectAssociation> projects;
    ...
}

```

```

@Entity
public class Project {
    @Id
    private long id;
    ...
    @OneToMany(mappedBy="project")
    private List<ProjectAssociation> employees;
    ...
    // Add an employee to the project.
    // Create an association object for the relationship and set its data.
    public void addEmployee(Employee employee, boolean teamLead) {
        ProjectAssociation association = new ProjectAssociation();
        association.setEmployee(employee);
        association.setProject(this);
        association.setEmployeeId(employee.getId());
        association.setProjectId(this.getId());
        association.setIsTeamLead(teamLead);

        this.employees.add(association);
        // Also add the association object to the employee.
        employee.getProjects().add(association);
    }
}

```

```

@Entity
@Table(name="PROJ_EMP")
@IdClass(ProjectAssociationId.class)
public class ProjectAssociation {
    @Id
    private long employeeId;
    @Id
    private long projectId;
    @Column(name="IS_PROJECT_LEAD")
    private boolean isProjectLead;
    @ManyToOne
    @PrimaryKeyJoinColumn(name="EMPLOYEEID", referencedColumnName="ID")

    private Employee employee;
    @ManyToOne
    @PrimaryKeyJoinColumn(name="PROJECTID", referencedColumnName="ID")
    private Project project;
    ...
}

```

```

public class ProjectAssociationId implements Serializable {

    private long employeeId;

    private long projectId;

    public int hashCode() {
        return (int)(employeeId + projectId);
    }

    public boolean equals(Object object) {
        if (object instanceof ProjectAssociationId) {
            ProjectAssociationId otherId = (ProjectAssociationId) object;
            return (otherId.employeeId == this.employeeId) && (otherId.projectId == this
.projectId);
        }
        return false;
    }

}

```

67.3. Wzorce



Jaywalking (przechodzenie na czerwonym świetle)

```
CREATE TABLE Book (
product_id SERIAL PRIMARY KEY,
product_name VARCHAR(1000),
bookstore_id VARCHAR(100)
);
```

67.3.1. Problemy:

- Walidacja Id's
- Separator
- Długość pola przetrzymującego id's



Denormalizacja



Tabela łącząca wzorzec @ManyToMany



Powiązane z Keyless-Entry

68. Kaskadowość

- korzystamy z adnotacji **@CascadeType**
 - ALL (agreguje wszystkie poniższe)
 - DETACH (jeśli encja maciezysta została odłączona od kontekstu wtedy również encja związana jest także odłączana)
 - MERGE (jeśli encja maciezysta została przyłączona do kontekstu również encje powiązane zostaną przyłączone)
 - PERSIST (jeśli encja maciezysta została utrwalona to samo stanie się z encjami przynależnymi)
 - REFRESH (jeśli encja maciezysta została odświeżona w kontekście trwałości również encje powiązane zostaną odświeżone)
 - REMOVE (jeśli encja maciezysta została usunięta z kontekstu trwałości to również encje powiązane zostaną usunięte)

69. Usuwanie sierot - orphanRemoval

Kaskadowe usunięcie tych encji składowych, które usunięto z kolekcji encji głównej

- Przykład

```

@Test
public void orphanRemovalTest() {
Long id = createLibrary();

Session session = SessionUtil.getSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

Library library = (Library) session.load(Library.class, id);
assertEquals(library.getBooks().size(), 3);

library.getBooks().remove(0);
assertEquals(library.getBooks().size(), 2);

tx.commit();
session.close();

session = SessionUtil.getSession();
tx = session.beginTransaction();

Library l2 = (Library) session.load(Library.class, id);
assertEquals(l2.getBooks().size(), 2);
Query query = session.createQuery("from Book b");
List books = query.list();
assertEquals(books.size(), 2);

tx.commit();
session.close();
}

@Entity
public class Library {

@OneToMany(orphanRemoval = true, mappedBy = "library")
List<Book> books = new ArrayList<>();
}

@Entity
public class Book {

@ManyToOne
Library library;
}

```

70. Pobieranie encji

- `load()`
 - Na podstawie danego Id metoda `load` próbuje pobrać obiekt z bazy danych. Jeśli obiekt nie istnieje wyrzucany jest wyjątek `org.hibernate.ObjectNotFoundException` Metoda `load()`

zwraca też proxy, oznacza to tyle, że nie nastąpi uderzenie do bazy danych do czasu kiedy faktycznie będziemy potrzebować danego obiektu. Proxy zwraca dummy object zamiast uderzyć do db. Jeśli obiekt jest w first-level cache zwróci obiekt. Jeśli obiektu nie ma w first-level-cache uderzy do bazy.

```
public Object load(Class theClass, Serializable id) throws HibernateException  
public Object load(String entityName, Serializable id) throws HibernateException  
public void load(Object object, Serializable id) throws HibernateException
```

- `get()`

- Na podstawie danego Id metoda `get()` próbuje pobrać obiekt z bazy danych. Jeśli obiekt nie istnieje zwraca null. Metoda `get()` w przeciwieństwie do metody `load()` uderza do bazy bezpośrednio.

```
public Object get(Class clazz, Serializable id) throws HibernateException  
public Object get(String entityName, Serializable id) throws HibernateException  
public Object get(Class clazz, Serializable id, LockMode lockMode) throws  
HibernateException  
public Object get(String entityName, Serializable id, LockMode lockMode) throws  
HibernateException
```

przykład :

```
Book book = (Book) session.load(Book.class, isbn);  
Book book = (Book) session.get(Book.class, isbn);
```

71. SAVE/PERSIST

```
public Serializable save(Object object) throws HibernateException
```

```
public Serializable save(String entityName, Object object) throws HibernateException
```



Hibernate zrobi zapis do bazy danych w dowolnym momencie, tzn operacja save nie jest natychmiastowo przekładana na bazę.

72. MERGE vs UPDATE (stackoverflow)

Merge Does Following

Merge has intelligence. It has lot of pre-checks before it go actual merge(if required)

if Object is transient, It simply fires INSERT query makes object persistent(attached to session)

if Object is detached, fires select query to check whether data modified or not if modified, fires UPDATE query otherwise just ignore merge task.

where as session.update

throws exception if object is transient.

if Object is detached, it simply fires UPDATE query irrespective of data changes to object.

session.merge is expensive than update

saveOrUpdate() .

- Hibernate aktualnia rekord o danym Id. Jeśli Id nie istnieje w bazie tworzony jest nowy rekord.

73. Trwałość przechodnia

Technika umożliwiająca automatyczną propagację trwałości na podgrupy ulotne i odłączone.

74. Trwałość przez osiągalność

Jeśli z obiektu trwałego dostajemy się do innego obiektu poprzez referencje. Działanie jest rekurencyjne. Dowolny graf obiektów można odtworzyć w całości wczytując jego korzeń.



Pomaga uzyskać trwałość obiektom ulotnym i propagować je do bazy danych bez potrzeby wywołań zarządcy trwałości save()

75. Trwałość kaskadowa

Koncepcja podobna do trwałości przez osiągalność Powiązania są odtwarzane na podstawie asocjacji. Sprawdza asocjacje by określić stan trwałości obiektów.



Do sterowania trwałością kaskadową używamy anotacji **@CascadeType** na kolekcji lub relacji

76. Zapytania

77. Kwerandy

78. Możliwe formy zapytań :

78.1. zapytania HQL, JPQL

- Odpowiednik SQL
- zamiast tabel i pól operuje na obiektach i jego właściwościach.
- przenośny zależny od dostawcy

78.2. Zapytania dynamiczne

- Zalety :
 - nie wiemy jak zapytanie do końca ma wyglądać, w czasie runtime zbierane są dane i tworzone jest zapytanie
- Wady :
 - Koszt związany z tłumaczeniem JPQL na SQL za każdym razem kiedy zapytanie jest wywoływanie
 - Większość providers próbuje cache'ować SQL → dynamiczne zapytania. Nie zawsze to działanie osiąga sukces

```
String query = "SELECT d.location " +  
    "FROM Department d " +  
    "WHERE d.name = '" + deptName +  
    "' AND d.company.name = '" + companyName + "'";  
return em.createQuery(query, Long.class).getSingleResult();  
}
```

Konkadenacji podlegają deptName i companyName. Za każdym razem kiedy zapytanie jest wywoływanie nowe query jest na nowo generowane



W przypadku dużej liczby takich zapytań mogą wystąpić problemy z wydajnością. Konkadenowany String to nowy obiekt → więcej cykli procesora oraz cykli GC.

78.3. Możliwe typy wników kwerend:

- Typy bazowe : String, int, boolean, JDBC types, etc

- Przykład

```
List<String> lastNames = session.createQuery("SELECT e.firstName FROM "+Employee.class.getSimpleName().list());
```

- Encje

- Przykład

```
TypedQuery<Person> typedQuery = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.name like :name", Person.class
);
```

- Tablice obiektów

- Przykład

```
List result = em.createQuery("SELECT e.name, e.department.name FROM Project p JOIN
p.employees e WHERE p.name = ?1 ORDER BY e.name")
.setParameter(1, projectName)
.getResultList();
int count = 0;
for (Iterator i = result.iterator(); i.hasNext();) {
Object[] values = (Object[]) i.next();
...
}
```

- Transformacje

- Lista list

- Przykład

```
query.setResultTransformer(ToListResultTransformer.INSTANCE);
List<List> result = query.list();
```

- Lista map

- Przykład

```
query.setResultTransformer(AliasToEntityMapResultTransformer.INSTANCE);
List<Map> result = query.list();
```

- Alias na Bean

- Przykład

```
query.setResultTransformer(new AliasToBeanResultTransformer(CustomerSummary.class));  
List<CustomerSummary> result = query.list();
```

- Własny ResultTransformer

- Przykład

```
query.setResultTransformer( new ResultTransformer() {  
    @Override  
    public Object transformTuple(Object[] tuple, String[] aliases) {  
        Long customerId = (Long) tuple[0];  
        String name = (String) tuple[1];  
        Long jobCount = (Long) tuple[2];  
        return CustomerSummaryFactory.newCustomerSummary(customerId, name, jobCount);  
    }  
  
    @Override  
    public List transformList(List collection) {  
        return Collections.unmodifiableList(collection);  
    }  
});
```

- Tuple

- Przykład

```
List<Object[]> tuples = entityManager.createNamedQuery(  
    "find_person_with_phones_by_name" ).setParameter("name", "J%").getResultList();  
  
for(Object[] tuple : tuples) {  
    Person person = (Person) tuple[0];  
    Phone phone = (Phone) tuple[1];  
}
```

- DTO generowane przez konstruktor

- Przykład

```
String sql = "select pl.java.scalatech.BookDTO(b.name, b.id, b.isbn) from Book b";  
Query query = entityManager.createQuery(sql);  
List<BookDTO> books = query.getResultList();
```

- Przykład

```
Query query = session.createQuery(sql);
```

78.4. Criteria API

78.5. native SQL

78.6. Hibernate Criteria

- Przykład

```
Criteria criteria = session.createCriteria(Employee.class);
criteria.add(Restrictions.eq("department.name", "account"));
List list = criteria.list();
```

79. SELECT

SELECT <select_expression> FROM <from_clause>

80. Projekcja / Projection

- zwracanie tylko interesujących użytkownika zapytań
- redukcja użycia pamięci
- zwiększona szybkość wykonania
- zwiększona szybkość przetwarzania
 - Przykład

```
String sql = "select b.name from Book b";
sql = "select b.id, b.name , b.isbn from Book c";
Query query = entityManager.createQuery(sql);
List<Object[]> books = query.getResultList();
```

80.1. SQL result-mapping

- Przykład

```
org.hibernate.SQLQuery query = session.createSQLQuery("select {i.*} from ITEM {i}")
.addEntity("i", Item.class);
```

80.2. Projekcja z użyciem konstruktora

- Przykład

```
String sql = "select pl.java.scalatech.BookDTO(b.name, b.id, b.isbn) from Book b";
Query query = entityManager.createQuery(sql);
List<BookDTO> books = query.getResultList();
```

81. Restriction / where – zawężamy

- Przykład

```
String sql = "from Book where name='Qua vadis'";
sql = "from Book where name like '%Qu'";
sql = "from Book where price > 40";

Query query = session.createQuery(sql);
List<Book> books = query.getResultList();
```

81.1. Like

- Przykład

```
try {
Query query = em.createQuery(
"select p from Person p where firstName like '%a%'"
);
Person person = (Person) query.getSingleResult();
// ...
} catch (NonUniqueResultException ex) {
// ...
}
```



ANTIPATTERN



Pełne przeszukiwanie tekstu : Full-text search - LUCENE

- Index pełnotekstowy w Mysql
 - Alter Table Book ADD FULLTEXT INDEX idn_desc (description,foreword)

82. Zwiększenie wydajności poprzez agregacje po stronie bazy

83. Natywna kwerenda SQL

- Przykład 1

```
SQLQuery sqlQuery = session.createSQLQuery("SELECT * FROM product");
List<Object[]> list = sqlQuery.list();
for(Object[] object : list){
    System.out.println("\nId: " + object[0]);
    System.out.println("Name: " + object[1]);
    System.out.println("Price: " + object[2]);
    System.out.println("Category id: " + object[3]);
}

SQLQuery sqlQuery = session.createSQLQuery("SELECT id, name, price,
category_id FROM product");
sqlQuery.addScalar("id", new org.hibernate.type.LongType());
sqlQuery.addScalar("name", new org.hibernate.type.StringType());
sqlQuery.addScalar("price", new org.hibernate.type.DoubleType());
sqlQuery.addScalar("category_id", new
org.hibernate.type.LongType());
sqlQuery.setResultTransformer(Transformers.ALIAS_TO_ENTITY_MAP);
List list = sqlQuery.list();

List<Object[]> persons = entityManager.createNativeQuery(
    "SELECT * FROM person" )
.getResultList();
```

- Przykład 2

```
SQLQuery sqlQuery = session.createSQLQuery("SELECT * FROM category");
sqlQuery.addEntity(Category.class);
List<Category> list = sqlQuery.list();
for(Category category: list){
    System.out.println("\nCategory id: " + category.getId());
    System.out.println("Category name: " + category.getName());
}
```

- Przykład 3

```
List<String> lastNames = session.createQuery("SELECT e.firstName FROM "+Employee.class.getSimpleName()
+ " e e.company c join c.depts d WHERE d.name = :name")
.setParameter("name", "JAVA").list();
og.info("lastNames {}", lastNames);
```

83.1. Natywne / NATIVE

- Przykład

```
List<Object[]> persons = entityManager.createNativeQuery(
    "SELECT id, name FROM person" )
.getResultList();

for(Object[] person : persons) {
    BigInteger id = (BigInteger) person[0];
    String name = (String) person[1];
}
```

84. HQL kwerendy

- Przykład

```
Query query = session.createQuery("FROM Category");
List<Category> list = query.list();
System.out.println("Category size: " + list.size());

Query query = session.createQuery("From Category, Product");
List list = query.list();
System.out.println("Result size: " + list.size());

Query query = session.createQuery("SELECT id, name from Category");
List list = query.list();
System.out.println("Result size: " + list.size());
```

84.1. JPA natywne kwerendy

- Przykład

```
List<Person> persons = entityManager.createNativeQuery("SELECT * FROM person", Person.class)
.getResultList();
```

84.2. Natywne kwerendy z aliasami

- Przykład

```
List<Object> entities = session.createSQLQuery(  
    "SELECT {pr.*}, {pt.*} " +  
    "FROM person pr, partner pt " +  
    "WHERE pr.name = pt.name" )  
.addEntity( "pr", Person.class)  
.addEntity( "pt", Partner.class)  
.list();
```

85. Zapytania nazywane / NamedQuery

W celu wygodniejszego używania oraz większej wydajności korzysta się tzw nazwanych zapytań.

Persistence Provider bedzie konwertował named query z JPQL do SQL podczas deploymentu i będzie cache'ował 'poźniej'. Konkadenacja będzie miała tylko narzut podczas deploymentu.

- prekompilacja
- powiązanie z encją
- sprawdzane podczas deployment'u
- łatwiejsze do przeczytania i utrzymania
- zysk wydajnościowy ((model programowy



Unikalne w ramach **Persistence Unit**

@NamedQuery : pojedyńcze natywne zapytanie
@NamedQueries : agregacja kilku natywnych zapytań

- Przykład

```
@NamedQuery(name="getCategoryNameByName", query="FROM Category c WHERE c.name=:name")  
  
session.getNamedQuery("getCategoryNameByName");  
  
@NamedQueries(  
{  
    @NamedQuery(  
        name="getCategoryNameByName",  
        query="FROM Category c WHERE c.name=:name"  
    ),  
    @NamedQuery(  
        name="getCategoryNameById",  
        query="FROM Category c WHERE c.id=:id"  
    ),  
}  
)
```



Zapytania nazwane umieszcza się na klasie encyjnej

- Przykład

```
@NamedQueries({  
    @NamedQuery(name="Company.findAll",query="SELECT c FROM Company c"),  
    @NamedQuery(name="Company.findByPrimaryKey", query="SELECT c FROM Company c WHERE c.id  
= :id")})  
Query q = entityManager.getNamedQuery("Company.findAll");
```

85.1. Natywne w konfiguracja z JOIN

- Przykład

```

@NamedNativeQuery(
    name = "find_person_with_phones_by_name",
    query =
        "SELECT " +
        "    pr.id AS \"pr.id\", " +
        "    pr.name AS \"pr.name\", " +
        "    pr.nickName AS \"pr.nickName\", " +
        "    pr.address AS \"pr.address\", " +
        "    pr.createdOn AS \"pr.createdOn\", " +
        "    pr.version AS \"pr.version\", " +
        "    ph.id AS \"ph.id\", " +
        "    ph.person_id AS \"ph.person_id\", " +
        "    ph.number AS \"ph.number\", " +
        "    ph.type AS \"ph.type\" " +
        "FROM person pr " +
        "JOIN phone ph ON pr.id = ph.person_id " +
        "WHERE pr.name LIKE :name",
    resultSetMapping = "person_with_phones"
)
@SqlResultSetMapping(
    name = "person_with_phones",
    entities = {
        @EntityResult(
            entityClass = Person.class,
            fields = {
                @FieldResult( name = "id", column = "pr.id" ),
                @FieldResult( name = "name", column = "pr.name" ),
                @FieldResult( name = "nickName", column = "pr.nickName" ),
                @FieldResult( name = "address", column = "pr.address" ),
                @FieldResult( name = "createdOn", column = "pr.createdOn" ),
                @FieldResult( name = "version", column = "pr.version" ),
            }
        ),
        @EntityResult(
            entityClass = Phone.class,
            fields = {
                @FieldResult( name = "id", column = "ph.id" ),
                @FieldResult( name = "person", column = "ph.person_id" ),
                @FieldResult( name = "number", column = "ph.number" ),
                @FieldResult( name = "type", column = "ph.type" ),
            }
        )
    }
),
),
)

```

85.2. Zapytania nazywane podejście programistyczne

- Przykład

```
Query findPersonQuery = em.createQuery("select p from Person p");
em.getEntityManagerFactory().addNamedQuery("personQuery", findPersonQuery);
Query query =
em.createNamedQuery("personQuery");
```

85.3. Tuple

- Przykład

```
List<Object[]> tuples = entityManager.createNamedQuery(
"find_person_with_phones_by_name" ).setParameter("name", "J%").getResultList();

for(Object[] tuple : tuples) {
    Person person = (Person) tuple[0];
    Phone phone = (Phone) tuple[1];
}
```

86. FROM

- Przykład

```
String sql = "from Book";
sql = "from Book b";
sql = "from Book as book";
sql = "pl.java.scalatech.Book";

Query query = session.createQuery(sql);
List<Book> books = query.getResultList();
```

- Przykład

```
Query query = entityManager.createQuery(
"select p " +
"from Person p " +
"where p.name like :name"
);

TypedQuery<Person> typedQuery = entityManager.createQuery(
"select p " +
"from Person p " +
"where p.name like :name", Person.class
);
```

86.1. Native

- Przykład

```
@NamedQueries(  
    @NamedQuery(  
        name = "get_person_by_name",  
        query = "select p from Person p where name = :name"  
    )  
)  
  
Query query = entityManager.createNamedQuery( "get_person_by_name" );  
  
TypedQuery<Person> typedQuery = entityManager.createNamedQuery(  
    "get_person_by_name", Person.class  
);
```

86.2. Hint

- Przykład

```
Query query = entityManager.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "where p.name like :name" )  
// timeout - in milliseconds  
.setHint( "javax.persistence.query.timeout", 2000 )  
// flush only at commit time  
.setFlushMode( FlushModeType.COMMIT );
```

86.2.1. javax.persistence.query.timeout

- definujemy timeout dla kwerendy

86.2.2. javax.persistence.fetchgraph

- definujemy EntityGraph

86.2.3. org.hibernate.cacheMode

- definujemy rodzaj buforowania

86.2.4. org.hibernate.cacheable

- definujemy czy kewrenda ma być buforowana

86.2.5. org.hibernate.cacheRegion

- definujemy nazwę regionu bufora

86.2.6. org.hibernate.comment

- oznaczamy opisowo daną kwerende

86.2.7. org.hibernate.fetchSize

- definujemy fetchSize

86.2.8. org.hibernate.flushMode

- definujemy flushMode dla kwerendy

86.2.9. org.hibernate.readOnly

- definujemy czy interesujący nas obiekt ma być tylko do odczytu

86.3. Timestamp

- Przykład

```
Query query = entityManager.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "where p.createdOn > :timestamp" )  
.setParameter( "timestamp", timestamp, TemporalType.DATE );
```

86.4. Konkadenacja

- Przykład

```
String name = entityManager.createQuery(  
    "select 'Customer ' || p.name " +  
    "from Person p " +  
    "where p.id = 1", String.class )  
.getSingleResult();
```

86.5. Porównania

- Przykład

```

// numeric comparison
List<Call> calls = entityManager.createQuery(
    "select c " +
    "from Call c " +
    "where c.duration < 30 ", Call.class )
.getResultList();

// string comparison
List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.name like 'John%' ", Person.class )
.getResultList();

// datetime comparison
List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.createdOn > '1950-01-01' ", Person.class )
.getResultList();

// enum comparison
List<Phone> phones = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Phone p " +
    "where p.type = 'MOBILE' ", Phone.class )
.getResultList();

// boolean comparison
List<Payment> payments = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Payment p " +
    "where p.completed = true ", Payment.class )
.getResultList();

// boolean comparison
List<Payment> payments = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Payment p " +
    "where type(p) = WireTransferPayment ", Payment.class )
.getResultList();

// entity value comparison
List<Object[]> phonePayments = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Payment p, Phone ph " +
    "where p.person = ph.person ", Object[].class )
.getResultList();

```

86.6. Like

- Przykład

```
Query query = entityManager.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "where p.name like ?1" )  
.setParameter( 1, "J%" );
```

87. Kwerenda z wielu podmiotów

- Przykład 1

```
List<Object[]> persons = entityManager.createQuery(  
    "select distinct pr, ph " +  
    "from Person pr, Phone ph " +  
    "where ph.person = pr and ph is not null", Object[].class)  
.getResultList();  
  
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select distinct pr1 " +  
    "from Person pr1, Person pr2 " +  
    "where pr1.id <> pr2.id " +  
    " and pr1.address = pr2.address " +  
    " and pr1.createdOn < pr2.createdOn", Person.class )  
.getResultList();
```

- Przykład 2

```

public class CallStatistics {

    private final long count;
    private final long total;
    private final int min;
    private final int max;
    private final double avg;

    public CallStatistics(long count, long total, int min, int max, double avg) {
        this.count = count;
        this.total = total;
        this.min = min;
        this.max = max;
        this.avg = avg;
    }

    //Getters and setters omitted for brevity
}

CallStatistics callStatistics = entityManager.createQuery(
    "select new org.hibernate.userguide.hql.CallStatistics(" +
    "    count(c), " +
    "    sum(c.duration), " +
    "    min(c.duration), " +
    "    max(c.duration), " +
    "    avg(c.duration)" +
    ") " +
    "from Call c ", CallStatistics.class )
.getSingleResult();

```

88. Dynamiczna instancja - przykład

- Przykład

```

List<List> phoneCallDurations = entityManager.createQuery(
    "select new list(" +
    "    p.number, " +
    "    c.duration " +
    ") " +
    "from Call c " +
    "join c.phone p ", List.class )
.getResultList();

```

89. Dynamiczna mapa - przykład

- Przykład

```
List<Map> phoneCallTotalDurations = entityManager.createQuery(  
    "select new map(" +  
    "    p.number as phoneNumber , " +  
    "    sum(c.duration) as totalDuration, " +  
    "    avg(c.duration) as averageDuration " +  
    ") " +  
    "from Call c " +  
    "join c.phone p ", Map.class )  
.getResultList();
```



Antipattern : **Implicit Columns** (ukryte kolumny)

90. Where

- Przykład

```
SELECT DISTINCT d FROM Department d, Employee e WHERE d = e.department
```

91. Parametryzacja

- Przykład

```
Query query = em.createQuery("select i from Item i where i.auctionEnd > :endDate")  
.setParameter("endDate", tomorrowDate, TemporalType.TIMESTAMP);
```



Zabezpiecza przed SQL injection

92. Wstawienie przez kwerende

- Przykład

```
int insertedEntities = session.createQuery(  
    "insert into Partner (id, name) " +  
    "select p.id, p.name " +  
    "from Person p ")  
.executeUpdate();
```

92.1. Dopasowane operacje : Insert, Update , Delete

- Przykład

```

@Entity
@Table(name = "CHAOS")
@SQLInsert( sql = "INSERT INTO CHAOS(size, name, nickname, id) VALUES(?,upper(?),?,?)")
@SQLUpdate( sql = "UPDATE CHAOS SET size = ?, name = upper(?), nickname = ? WHERE id = ?")
@SQLDelete( sql = "DELETE CHAOS WHERE id = ?")
@SQLDeleteAll( sql = "DELETE CHAOS")
@Loader(namedQuery = "chaos")
@NamedNativeQuery(name = "chaos", query="select id, size, name, lower( nickname ) as nickname from CHAOS where id= ?", resultClass = Chaos.class)
public class Chaos {
    @Id
    private Long id;
    private Long size;
    private String name;
    private String nickname;

```

92.2. Przykrywanie operacji na kolekcjach przez adnotacje

- Przykład

```

@OneToMany
@JoinColumn(name = "chaos_fk")
@SQLInsert( sql = "UPDATE CASIMIR_PARTICULE SET chaos_fk = ? where id = ?")
@SQLDelete( sql = "UPDATE CASIMIR_PARTICULE SET chaos_fk = null where id = ?")
private Set<CasimirParticle> particles = new HashSet<CasimirParticle>();

```

93. UPDATE

- Przykład

```

int updatedEntities = entityManager.createQuery("update Person p set p.name = :newName
where p.name = :oldName" )
.setParameter( "oldName", oldName )
.setParameter( "newName", newName )
.executeUpdate();

```

93.1. Bulk update

- Przykład

```
@TransactionAttribute(TransactionAttributeType.REQUIRES_NEW)
public void setManager(Department dept, Employee manager) {
    em.createQuery("UPDATE Employee e " + "SET e.manager = :name " + "WHERE e.department =
:dept")
    .setParameter("name", "przodownik")
    .setParameter("dept", "JAVA")
    .executeUpdate();
}
```

94. Delete

- Przykład

```
int deletedEntities = entityManager.createQuery("delete Person p where p.name = :name")
.setParameter("name", name).executeUpdate();
```

```
Query query=session.createQuery("delete from Employee where status=:status");
query.setString("status", "fired");
int rowsDeleted=query.executeUpdate();
```

95. Distinct

- Przykład

```
SELECT DISTINCT mag FROM Magazine AS mag JOIN mag.articles AS art WHERE art.published
= FALSE
```

96. Between

- Przykład

```

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "join p.phones ph " +
    "where p.id = 1L and index(ph) between 0 and 3", Person.class )
.getResultList();

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.createdOn between '1999-01-01' and '2001-01-02'", Person.class )
.getResultList();

List<Call> calls = entityManager.createQuery(
    "select c " +
    "from Call c " +
    "where c.duration between 5 and 20", Call.class )
.getResultList();

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.name between 'H' and 'M'", Person.class )
.getResultList();

```

97. IS [NOT] EMPTY

- Przykład

```

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.phones is empty", Person.class )
.getResultList();

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.phones is not empty", Person.class )
.getResultList();

```

98. [NOT] MEMBER [OF]

- Przykład

```

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where 'Home address' member of p.addresses", Person.class )
.getResultList();

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where 'Home address' not member of p.addresses", Person.class )
.getResultList();

```

99. Podzapytania

- Przykład

```
SELECT b FROM Book b WHERE b.price = (SELECT MAX(emp.salary) FROM Employee emp)
```

100. IN

- Przykład

```
SELECT FROM Person p WHERE p.sex IN ('MALE', 'FEMALE')
```

101. Operacje na kolekcjach

```

SELECT e FROM Company c WHERE c.products IS NOT EMPTY
SELECT e FROM Company c WHERE :project MEMBER OF c.products

```

102. Sortowanie

- Przykład 1

```

String sql = "from Book b order by b.name asc";
Query query = entityManager.createQuery(sql);
List<Book> books = query.getResultList();

```

- Przykład 2

```
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "order by p.name", Person.class )  
.getResultList();  
  
List<Object[]> personTotalCallDurations = entityManager.createQuery(  
    "select p.name, sum( c.duration ) as total " +  
    "from Call c " +  
    "join c.phone ph " +  
    "join ph.person p " +  
    "group by p.name " +  
    "order by total", Object[].class )  
.getResultList();
```

103. Agregacje

103.1. AVG

- Przykład

```
Object[] callStatistics = entityManager.createQuery(  
    "select " +  
    "    count(c), " +  
    "    sum(c.duration), " +  
    "    min(c.duration), " +  
    "    max(c.duration), " +  
    "    avg(c.duration) " +  
    "from Call c ", Object[].class )  
.getSingleResult();
```

103.2. COUNT

- Przykład

```
Long phoneCount = entityManager.createQuery(  
    "select count( distinct c.phone ) " +  
    "from Call c ", Long.class )  
.getSingleResult();  
  
List<Object[]> callCount = entityManager.createQuery(  
    "select p.number, count(c) " +  
    "from Call c " +  
    "join c.phone p " +  
    "group by p.number", Object[].class )  
.getResultList();
```

103.3. MAX

- Przykład

```
SELECT d, COUNT(e), MAX(e.salary), AVG(e.salary) FROM Department d JOIN d.employees e  
GROUP BY d HAVING COUNT(e) >= 5
```

103.4. MIN

103.5. SUM

104. GROUP BY

- Przykład 1

```
SELECT d.name, COUNT(e)  
FROM Department d JOIN d.employees e  
GROUP BY d.name
```

- Przykład 2

```

Long totalDuration = entityManager.createQuery(
    "select sum( c.duration ) " +
    "from Call c ", Long.class )
.getResultList();

List<Object[]> personTotalCallDurations = entityManager.createQuery(
    "select p.name, sum( c.duration ) " +
    "from Call c " +
    "join c.phone ph " +
    "join ph.person p " +
    "group by p.name", Object[].class )
.getResultList();

//It's even possible to group by entities!
List<Object[]> personTotalCallDurations = entityManager.createQuery(
    "select p, sum( c.duration ) " +
    "from Call c " +
    "join c.phone ph " +
    "join ph.person p " +
    "group by p", Object[].class )
.getResultList();

```

105. HAVING

- Przykład

```

List<Object[]> personTotalCallDurations = entityManager.createQuery(
    "select p.name, sum( c.duration ) " +
    "from Call c " +
    "join c.phone ph " +
    "join ph.person p " +
    "group by p.name " +
    "having sum( c.duration ) > 1000", Object[].class )
.getResultList();

```

106. Stronicowanie

- Przykład

```

String sql = "from Book";
Query query = entityManager.createQuery(sql);
query.setFirstResult(10);
query.setMaxResults(25);
List<Book> books = query.getResultList();

```

107. Pobieranie pojedyńczego wyniku

- Przykład

```
String sql = "from Book b where b.id=:id";
Query query = entityManager.createQuery(sql);
query.setLong("id", 1);
Book book = (Book)query.getSingleResult();
```



org.hibernate.NonUniqueResultException gdy metoda zwróci więcej niż jednego obiektu



Zwraca pojedyńczy obiekt lub **null** jeśli takiego obiektu nie ma w bazie

```
String hql = "from Product where price > 21.0";
Query query = session.createQuery(hql);
query.setMaxResults(1);
Product product = (Product) query.uniqueResult();
```

108. JOIN

- Przykład 1

```
SELECT d FROM Employee e JOIN e.department d
```

- Przykład 2

```
List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select distinct pr " +
    "from Person pr " +
    "join pr.phones ph " +
    "where ph.type = :phoneType", Person.class )
.setParameter( "phoneType", PhoneType.MOBILE )
.getResultList();

// same query but specifying join type as 'inner' explicitly
List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select distinct pr " +
    "from Person pr " +
    "inner join pr.phones ph " +
    "where ph.type = :phoneType", Person.class )
.setParameter( "phoneType", PhoneType.MOBILE )
.getResultList();
```

108.1. Join niejawny

- Przykład

```
SELECT p.number FROM Employee e, Phone p WHERE e = p.employee AND e.department.name = 'JAVA' AND p.type = 'MOBILE'
```

108.2. Wielokrotny Join

- Przykład

```
SELECT DISTINCT p FROM Department d JOIN d.employees e JOIN e.projects p
```

109. JOIN LEFT

- Przykład

```
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select distinct pr " +  
    "from Person pr " +  
    "left join pr.phones ph " +  
    "where ph is null " +  
    " or ph.type = :phoneType", Person.class )  
.setParameter( "phoneType", PhoneType.LAND_LINE )  
.getResultList();  
  
// functionally the same query but using the 'left outer' phrase  
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select distinct pr " +  
    "from Person pr " +  
    "left outer join pr.phones ph " +  
    "where ph is null " +  
    " or ph.type = :phoneType", Person.class )  
.setParameter( "phoneType", PhoneType.LAND_LINE )  
.getResultList();
```

```
List<Object[]> personsAndPhones = session.createQuery(  
    "select pr.name, ph.number " +  
    "from Person pr " +  
    "left join pr.phones ph with ph.type = :phoneType " )  
.setParameter( "phoneType", PhoneType.LAND_LINE )  
.list();
```

110. JOIN FETCH

- Przykład

```
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select distinct pr " +  
    "from Person pr " +  
    "left join fetch pr.phones ", Person.class )  
.getResultList();
```

111. Wyrażenie IN

- Przykład 1

```
SELECT e FROM Employee e WHERE e.phones.type IN ('MOBILE', 'HOME')
```

- Przykład 2

```
SELECT e FROM Employee e WHERE e.department IN (SELECT DISTINCT d  
FROM Department d JOIN d.employees de JOIN de.projects p  
WHERE p.name LIKE 'VA%')
```

112. JPQL wspieranie standardów

112.1. CONCAT - łącznie dwóch lub większej ilości stringów

- Przykład

```
List<String> callHistory = entityManager.createQuery(  
    "select concat( p.number, ' : ' ,c.duration ) " +  
    "from Call c " +  
    "join c.phone p", String.class )  
.getResultList();
```

112.2. SUBSTRING - wycinanie części stringa z danego ciągu znaków

- Przykład

```
List<String> prefixes = entityManager.createQuery(  
    "select substring( p.number, 0, 2 ) " +  
    "from Call c " +  
    "join c.phone p", String.class )  
.getResultList();
```

112.3. UPPER - zamiana na duże litery

- Przykład

```
List<String> names = entityManager.createQuery(  
    "select upper( p.name ) " +  
    "from Person p", String.class )  
.getResultList();
```

112.4. LOWER - zamiana na małe litery

- Przykład

```
List<String> names = entityManager.createQuery(  
    "select lower( p.name ) " +  
    "from Person p", String.class )  
.getResultList();
```

112.5. TRIM - usuwanie białych znaków

- Przykład

```
List<String> names = entityManager.createQuery(  
    "select trim( p.name ) " +  
    "from Person p", String.class )  
.getResultList();
```

112.6. LENGTH - obliczanie długości ciągu znaków

- Przykład

```
List<Integer> lengths = entityManager.createQuery(  
    "select length( p.name ) " +  
    "from Person p", Integer.class )  
.getResultList();
```

112.7. ABS - obliczanie wartości absolutnej

- Przykład

```
List<Integer> abs = entityManager.createQuery(  
    "select abs( c.duration ) " +  
    "from Call c ", Integer.class )  
.getResultList();
```

112.8. MOD - obliczanie reszty z dzielenia

- Przykład

```
List<Integer> mods = entityManager.createQuery(  
    "select mod( c.duration, 10 ) " +  
    "from Call c ", Integer.class )  
.getResultList();
```

112.9. SQRT - pierwiastek

- Przykład

```
List<Double> sqrts = entityManager.createQuery(  
    "select sqrt( c.duration ) " +  
    "from Call c ", Double.class )  
.getResultList();
```

112.10. CURRENT_DATE - bieżąca data

- Przykład

```
List<Call> calls = entityManager.createQuery(  
    "select c " +  
    "from Call c " +  
    "where c.timestamp = current_date", Call.class )  
.getResultList();
```

112.11. CURRENT_TIME - bieżący czas

- Przykład

```
List<Call> calls = entityManager.createQuery(  
    "select c " +  
    "from Call c " +  
    "where c.timestamp = current_time", Call.class )  
.getResultList();
```

112.12. CURRENT_TIMESTAMP - bieżaca data i czas z milisek

- Przykład

```
List<Call> calls = entityManager.createQuery(  
    "select c " +  
    "from Call c " +  
    "where c.timestamp = current_timestamp", Call.class )  
.getResultList();
```

113. HQL functions

113.1. CAST - rzutowanie

- Przykład

```
List<String> durations = entityManager.createQuery(  
    "select cast( c.duration as string ) " +  
    "from Call c ", String.class )  
.getResultList();
```

113.2. EXTRACT

- Przykład

```
List<Integer> years = entityManager.createQuery(  
    "select extract( YEAR from c.timestamp ) " +  
    "from Call c ", Integer.class )  
.getResultList();
```

113.3. YEAR

- Przykład

```
List<Integer> years = entityManager.createQuery(
    "select year( c.timestamp ) " +
    "from Call c ", Integer.class )
.getResultList();
```

113.4. MONTH

- użycie analogiczne jak w przykładzie wyżej === DAY
- użycie analogiczne jak w przykładzie wyżej === HOUR
- użycie analogiczne jak w przykładzie wyżej === MINUTE
- użycie analogiczne jak w przykładzie wyżej === SECOND
- użycie analogiczne jak w przykładzie wyżej

114. Typ encji

- Przykład

```
List<Payment> payments = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Payment p " +
    "where type(p) = CreditCardPayment", Payment.class )
.getResultList();
List<Payment> payments = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Payment p " +
    "where type(p) = :type", Payment.class )
.setParameter( "type", WireTransferPayment.class )
.getResultList();
```

115. Case

- Przykład

```

List<String> nickNames = entityManager.createQuery(
    "select " +
    "  case p.nickName " +
    "  when 'NA' " +
    "  then '<no nick name>' " +
    "  else p.nickName " +
    "  end " +
    "from Person p", String.class )
.getResultList();

// same as above
List<String> nickNames = entityManager.createQuery(
    "select coalesce(p.nickName, '<no nick name>') " +
    "from Person p", String.class )
.getResultList();

```

116. Użycie konstruktora

- Przykład

```
SELECT NEW pl.java.scalatech.EmployeeReport(e.firstName, e.lastName, e.salary) FROM Employee e
```

117. Usuwanie obiektów z bazy

Poprzez wywołanie metody remove lub kaskadowej operacji remove. Jeśli metoda remove jest wywołana na encji odłączonej zostanie wygenerowany wyjątek **IllegalArgumentException** lub zatwierdzenie transakcji się nie powiedzie. Dane fizycznie zostaną usunięte w momencie zakończenia transakcji lub wykonania metody **flush()**

DELETE FROM employee WHERE id=1;

```
Book book = (Book) session.get(Book.class,new Long(1));
session.delete(book);
```

Metoda ta wyrzuci wyjątek jeśli obiekt o podanym identyfikatorze nie istnieje w bazie (java.lang.IllegalArgumentException)

118. Aktualizacja

UPDATE book SET title='jpa book' WHERE id=2;

119. Merge

- Merge jest odwrotną operacją do operacji refresh()
- Nadpisuje encje w bazie danych wartościami encji odłączonych.
- Zmienia stan z odłączonego na zarządzany
 - Object merge(Object object)
 - Object merge(String entityName, Object object)
- Przykład

```
Session session = factory.openSession();
tx = session.beginTransaction();
Company company = (Company)session.get(Company.class, 1);
company.setName("Scalatech S.p z.o.o");
tx.commit();
session.flush();
session.close();
```

120. Odświeżanie encji (Refreshing Entities)

Metoda **reload** odświeża wartości dla encji wartościami z bazy danych. (odwrotność do merge)

```
public void refresh(Object object) throws HibernateException
public void refresh(Object object, LockMode lockMode) throws HibernateException
```

- Hibernate

```
Object merge(Object object)
Object merge(String entityName, Object object)
```

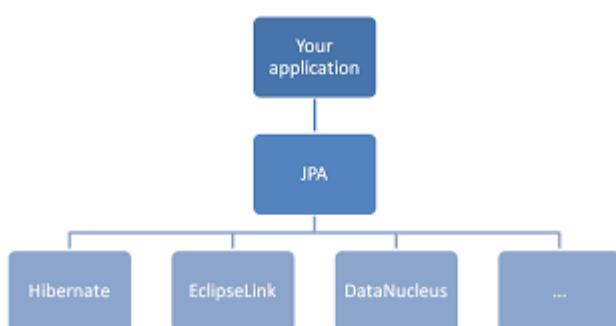
121. Geneza JPA



Java Persistence API (JPA) jest specyfikacją wydaną dla ujednolicenia różnych dostawców trwałości. - start odbył się w 2006 roku (wersja 1.0) - w 2013 roku podstała wersja aktualna t.j 2.1

122. Dostawcy trwałości

- **Hibernate** <http://hibernate.org/orm/>
- **EclipseLink** <http://www.eclipse.org/eclipselink/>
- **Open JPA** <http://openjpa.apache.org/>
- **TopLink** <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/toplink/overview/index.html>
- **Kodo** http://docs.oracle.com/html/E13946_01/toc.htm



123. Utrwalanie

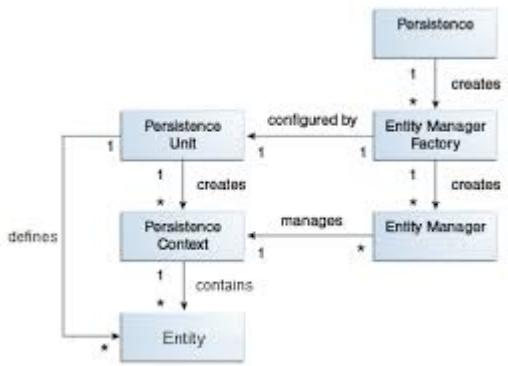
- **@Encje**
- **@MappedSuperClass**
- **@Embeddable**
- **@CollectionElement** (dla typów prostych lub klas osadzonych)

124. Użycie EntityManager'a [JPA]

124.1. Zależności

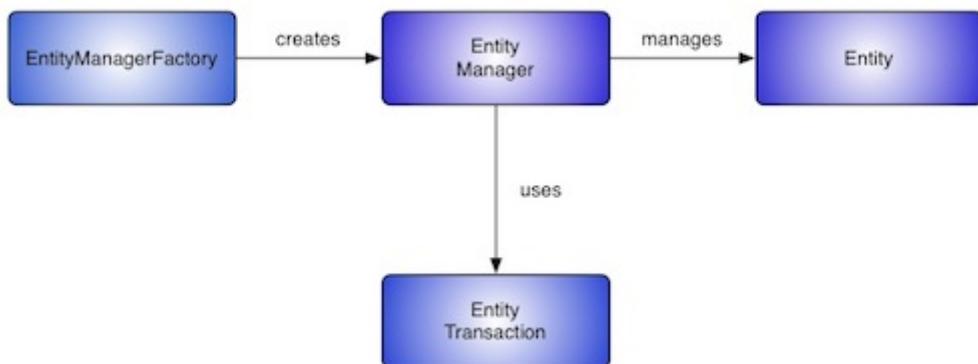
```
<dependency>
  <groupId>org.hibernate</groupId>
  <artifactId>hibernate-entitymanager</artifactId>
  <version>4.3.5.Final</version>
</dependency>
```

124.2. Schemat zależności



124.3. EntityManagerFactory(JPA) = SessionFactory(Hibernate)

source : <http://www.java-forums.org/ocpbc/53005-tutorial-review-entitymanager-context-component-developer-exam.html>



Mожет быть программируемый или помочь файлом persistence.xml, который должен находиться в класспэте проекта.

Каждому EntityManagerFactory соответствует одна единица транзакции (Persistence Unit)

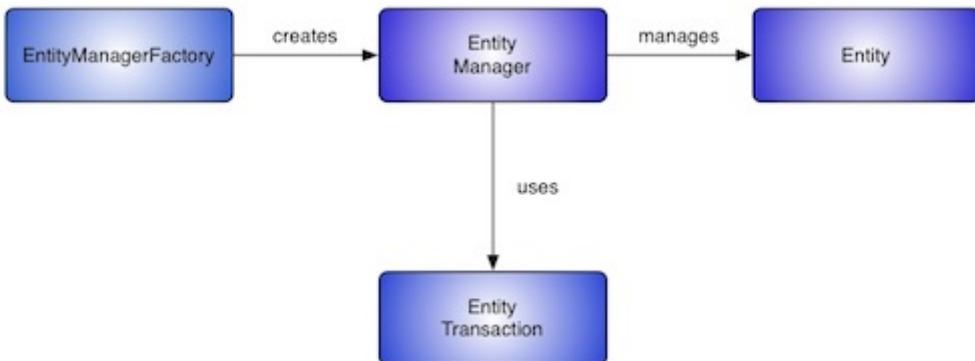
124.3.1. Bootstrapping

```

EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("manager1");
//or
Map<String, Object> configOverrides = new HashMap<String, Object>();
configOverrides.put("hibernate.hbm2ddl.auto", "create-drop");
EntityManagerFactory programmaticEmf = Persistence.createEntityManagerFactory(
    "manager1", configOverrides);
  
```

124.4. EntityManager

source: <http://www.java-forums.org/ocpbc/53005-tutorial-review-entitymanager-context-component-developer-exam.html>



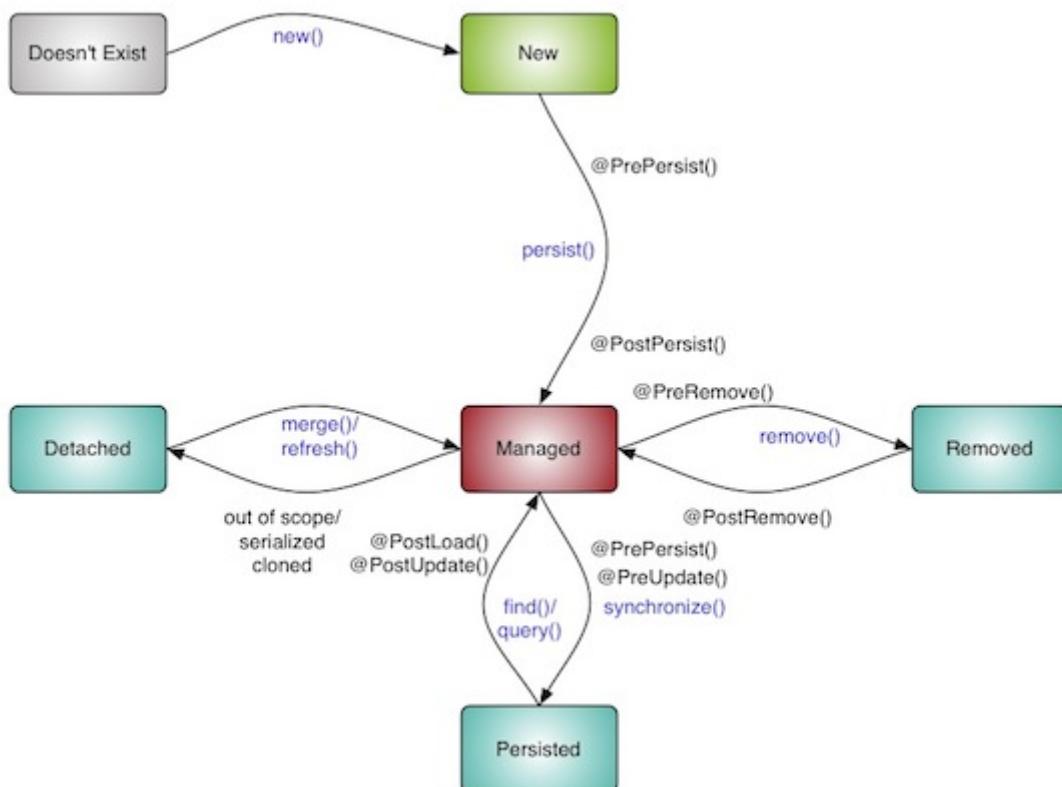
124.4.1. Cechy

- pozwala wykonywać operacje CRUD na encjach.
- pozwala też na wykonanie zapytań.
- odpowiada mu jeden kontekst trwałości - czyli zbiór obiektów zarządzanych przez EntityManagera w danej chwili
- unikalny obiekt w ramach kontekstu trwałości to taki który posiada unikalny identyfikator

```

public static EntityManager getEntityManager() {
    EntityManagerFactory managerFactory = Persistence.createEntityManagerFactory("myPu");
    EntityManager manager = managerFactory.createEntityManager();
    return manager;
}
  
```

124.4.2. Cykl życia



124.4.3. Metody

Method	Description
void persist(Object entity)	Saves (persists) an entity into the database, and also makes the entity managed.
<T> T merge(T entity)	Merges an entity to the EntityManager's persistence context and returns the merged entity.
void remove(Object entity)	Removes an entity from the database.
<T> T find(Class<T> entityClass, Object primaryKey)	Finds an entity instance by its primary key.
void flush()	Synchronises the state of entities in the EntityManager's persistence context with the database.
void setFlushMode(FlushModeType flushMode)	Changes the flush mode of the EntityManager's persistent context. The flush mode may either be AUTO or COMMIT. The default flush mode is AUTO, meaning that the EntityManager tries to automatically sync the entities with the database.
FlushMode getFlushMode()	Retrieves the current flush mode.
void refresh(Object entity)	Refreshes (resets) the entity from the database.
Query createQuery(String jpqlString)	Creates a dynamic query using a JPQL statement.
Query createNamedQuery(String name)	Creates a query instance based on a named query on the entity instance.
Query createNativeQuery(String sqlString)	Creates a dynamic query using a native SQL statement.
Query createNativeQuery(String sqlString, Class res)	Creates a dynamic query using a native SQL statement.
Query createNativeQuery(String sqlString, String res)	Creates a dynamic query using a native SQL statement.
void close()	Closes an application-managed EntityManager.
boolean isOpen()	Checks whether an EntityManager is open.
EntityTransaction getTransaction()	Retrieves a transaction object that can be used to manually start or end a transaction.
void joinTransaction()	Asks an EntityManager to join an existing JTA transaction.

124.4.4. Uzyskiwanie EntityManagera wersja numer 1

```
@PersistenceContext  
EntityManager em;
```

124.4.5. Uzyskiwanie EntityManagera wersja numer 2

```
@PersistenceUnit  
EntityManagerFactory emf;  
EntityManager em = emf.createEntityManager();
```

WARNING:Menadżery encji zarządzane przez aplikację nie propagują automatycznie kontekstu transakcji JTA. Musimy to robić manualnie

- Przykład 1

```

EntityManagerFactory entityManagerFactory = Persistence
.createEntityManagerFactory("pu");
EntityManager em = entityManagerFactory.createEntityManager();
EntityTransaction userTransaction = em.getTransaction();
userTransaction.begin();

User user = new User("przodownik", "slawek");
em.persist(user);
userTransaction.commit();
em.close();
entityManagerFactory.close();

```

- Przykład 2

```

@PersistenceUnit(unitName = "pu")
private EntityManagerFactory entityManagerFactory;
@Resource
private UserTransaction userTransaction;
private Book book;

public String saveBook() {
    String returnValue = "BookAdded";
    try {
        userTransaction.begin();
        EntityManager em = entityManagerFactory.createEntityManager();
        em.persist(book);
        userTransaction.commit();
        em.close();
        returnValue = "BookAddedConfirmation";
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return returnValue;
}

```

124.4.6. EntityManager Lokalnie

- Przykład

```

EntityManagerFactory entityManagerFactory = Persistence.createEntityManagerFactory("pu");
EntityManager entityManager = entityManagerFactory.createEntityManager();

```

124.5. EntityManager Zdalnie

```
@PersistenceContext(unitName = "pu")
EntityManager manager;
```

124.6. Metody

124.6.1. utrwalenie

- em.persist(object);

124.6.2. wyszukanie

- Employee e = em.find(Employee.class, new Long(10));

124.6.3. usuwanie

- em.remove(object);

124.6.4. getReference()

- zwraca proxy zamiast zainicjalizowanego obiektu. Encja nie będzie ładowana jeśli nie była w buforze EntityManager'a
- jeśli obiekt nie istnieje wyrzuci EntityNotFoundException

```
public class PersonServiceImpl implements PersonService {

    public void changeAge(Integer personId, Integer newAge) {
        Person person = em.getReference(Person.class, personId);

        // person is a proxy
        person.setAge(newAge);
    }

}
```

```
UPDATE PERSON SET AGE = ? WHERE PERSON_ID = ?
```

124.6.5. find()

- zwraca zainicjalizowany obiekt. Jeśli nie był załadowany w EntityManager'rze, pozyska go z bazy
- jeśli obiekt nie istnieje zwróci null

```

public class PersonServiceImpl implements PersonService {

    public void changeAge(Integer personId, Integer newAge) {
        Person person = em.getReference(Person.class, personId);

        // person is a proxy
        person.setAge(newAge);
    }

}

```

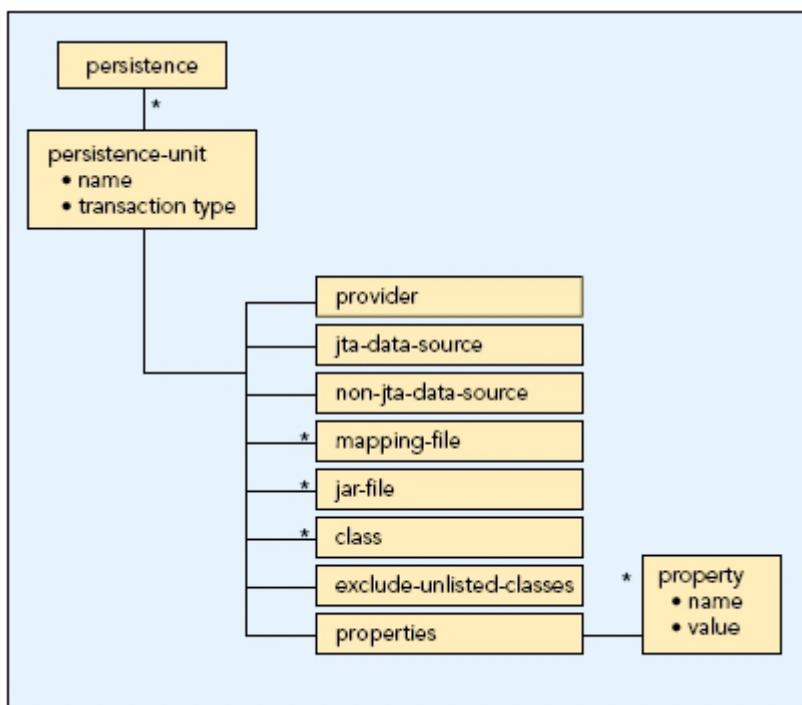
SELECT NAME, AGE FROM PERSON WHERE PERSON_ID = ?

UPDATE PERSON SET AGE = ? WHERE PERSON_ID = ?

124.7. persistence.xml

Powinnien znajdować się w classpath w katalogu **META-INF** Plik **persistence.xml** jest unikalny dla danego kontekstu **persistence unit**.

source : <https://dzone.com/refcardz/getting-started-with-jpa>



- Przykład

```
<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_2_0.xsd" version="2.0">
  <persistence-unit name="myPu" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <mapping-file>Author.hbm.xml</mapping-file>
    <mapping-file>Book.hbm.xml</mapping-file>

    <class>domain.Author</class>
    <class>domain.Book</class>

    <properties>
      <property name="javax.persistence.jdbc.driver" value="org.h2.Driver"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.user" value="sa"/>
      <property name="javax.persistence.jdbc.password" value="" />
      <property name="javax.persistence.jdbc.url" value="jdbc:h2:file:~/testjpa"/>
      <property name="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.HSQLDialect"/>
      <property name="hibernate.hbm2ddl.auto" value="create"/>
      <property name="hibernate.show_sql" value="true"/>
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

- Przykład 2

```

<persistence version="2.1"
    xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence" xmlns:xsi=
"http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence
http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence_2_1.xsd">

    <persistence-unit name="PU">
        <jta-data-source>myDS</jta-data-source>
        <class>pl.java.scalatech.domain*</class>
        <exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>
        <properties>
            <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action"
value="drop-and-create" />
            <!--
                none
                create
                drop-and-create
                drop
            -->
            <property name="hibernate.format_sql" value="true" />
            <property name="hibernate.use_sql_comments" value="true" />
            <property name="hibernate.id.new_generator_mappings" value="true"/>

            <property name="javax.persistence.schema-generation.database.action"
value="drop-and-create" />
            <property name="javax.persistence.schema-generation.create-source" value=
"script" />
            <property name="javax.persistence.schema-generation.drop-source" value=
"script" />
            <!--
                metadata
                script
                metadata-then-script
                script-then-metadata
            -->
            <property name="javax.persistence.schema-generation.create-script-source"
value="META-INF/create.sql" />
            <property name="javax.persistence.schema-generation.drop-script-source"
value="META-INF/drop.sql" />
            <property name="javax.persistence.sql-load-script-source" value="META-
INF/load.sql" />

        </properties>
    </persistence-unit>
</persistence>

```

- **javax.persistence.schema-generation.database.action**

jak persistence provider powinnien przygotować bazę

- none
- create
- drop-and-create
- drop
 - **javax.persistence.schema-generation.scripts.action**

skrypty powinny być wykonane , jeśli tak to w jaki sposób

- none
- create,
- drop-and-create
- drop
 - **javax.persistence.schema-generation.create-source**

określa jak schema ma zostać stworzony

- metadata
- script
- metadata-then-script
- script-then-metadata



Domyślnie tworzenie z metadanych

- **javax.persistence.schema-generation.drop-source**

określa jak schemat ma zostać usunięty

- metadata
- script
- metadata-then-script
- script-then-metadata
 - **javax.persistence.schema-generation.create-database-schemas**

określa czy dostawca powinnien stworzyć schemat czy tylko wykreować obiekty jak tabele, sekwencje...

- **javax.persistence.schema-generation.scripts.create-target**

określa lokacje skryptu do tworzenia

- URL
- java.IO.Writer
 - **javax.persistence.schema-generation.scripts.drop-target**

określa lokacje skryptu do usuwania

- URL
- java.IO.Writer
 - **javax.persistence.database-product-name**

zwraca nazwę bazy dzięki getDatabaseProductName JDBC



Wymagane jeśli dostawca chce stworzyć skrypt bez łączenia się z bazą

- **javax.persistence.database-major-version**

zwracany przez getDatabaseMajorVersion JDBC

- **javax.persistence.database-minor-version**

zwracany przez getDatabaseMinorVersion JDBC

- **javax.persistence.schema-generation.create-script-source**

lokacja dla skryptu tworzącego

- URL
- java.IO.Writer
 - **javax.persistence.schema-generation.drop-script-source**

lokacja dla skryptu dropującego

- URL
- java.IO.Writer
 - javax.persistence.sql-load-script-source

lokacja dla skrypty z danymi, które powinny być załadowane do bazy

- URL
- java.IO.Writer
 - Przykład : min konfiguracja

```
<property name="javax.persistence.schema-generation.database.action" value="create"/>
```

- Przykład : typowa konfiguracja testowa

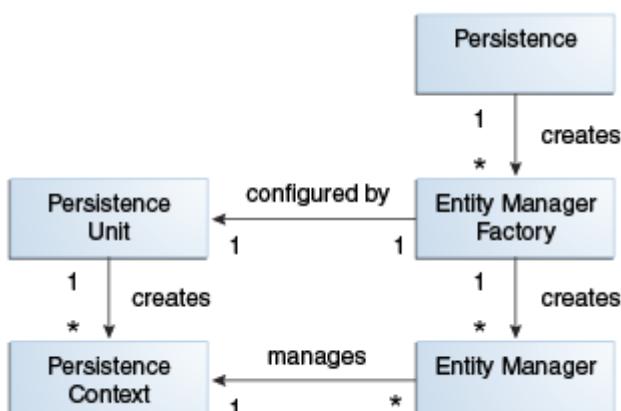
```
<property name="javax.persistence.schema-generation.database.action" value="drop-and-create"/>
<property name="javax.persistence.sql-load-script-source" value="META-INF/init.sql"/>
```

- **RESOURCE_LOCAL transaction** - sama aplikacja zarządza transakcjami .
- **JTA transaction** - transakcjami zarządza kontener na serwerze aplikacyjnym

125. Persistence Unit

Jednostka trwałości - sposób na komunikowanie się z bazą Jest skonfigurowany w pliku persistence.xml

source : eclipse.org



125.1. Praca w wieloma jednostkami trwałości

- Przykład

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<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_2_0.xsd"
  version="2.0">
  <persistence-unit name="pu1" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <!-- details -->
  </persistence-unit>
  <persistence-unit name="pu2" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
    <!-- details -->
  </persistence-unit>
</persistence>
// code...
EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("pu1");
EntityManager em = emf.createEntityManager();
em.persist(entity);
```

125.1.1. Programowy persistence.xml

- Przykład

```
Map<String, String> prop = Maps.newHashMap();

prop.put("javax.persistence.transactionType", "RESOURCE_LOCAL");
prop.put("javax.persistence.jtaDataSource", "");
prop.put("javax.persistence.jdbc.driver", "org.h2.Driver");
prop.put("javax.persistence.jdbc.url", "jdbc:h2:mem:");

EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("pu", prop);
EntityManager em = emf.createEntityManager();
```

125.1.2. Mapowanie klas

- Przykład

```
<persistence-unit name="unit1" transaction-type="RESOURCE_LOCAL">
  <provider>org.hibernate.ejb.HibernatePersistence</provider>
  <class>pl.java.scalatech.domain.Employee</class>
  <class>pl.java.scalatech.domain.Department</class>
  <class>pl.java.scalatech.domain.Project</class>
  ....
```

126. Persistence Context

- służy do tworzenia obiektów klasy EntityManagerFactory
- zbiór obiektów zarządzanych przez entityManagera w danej chwili

```
//include::{resourcedir}META-INF/persistence.xml[]
```

- Przykład

```
EntityManagerFactory emf = Persistence.createEntityManagerFactory("HelloWorldPU");

UserTransaction tx = TM.getUserTransaction();
tx.begin();
EntityManager em = emf.createEntityManager();
Message message = new Message()
message.setText("Hello World!");
em.persist(message);
tx.commit();
// INSERT into MESSAGE (ID, TEXT) values (1, 'Hello World!')
em.close();
```

127. Dostęp do Hibernate API z poziomu JPA

- Przykład

```
Session session = entityManager.unwrap( Session.class );
SessionImplementor sessionImplementor = entityManager.unwrap( SessionImplementor.class );

SessionFactory sessionFactory = entityManager.getEntityManagerFactory().unwrap(
SessionFactory.class );
```

128. MetaModel

128.1. Generacja

Konfiguracja w Gradle :

- Przykład

```

sourceSets {
    intTest
    generated.java.srcDirs=['src/main/generated']
    main {
        java { srcDir 'src/main/java' }
        resources { srcDir 'src/main/resources' }
    }
    test {
        java { srcDir 'src/test/java' }
        resources { srcDir 'src/test/resources' }
    }
}

repositories {
    mavenCentral()
}

configurations {
    providedRuntime
    jpamodel
}
dependencies {
    jpamodel ("org.hibernate:hibernate-jpamodelgen:4.3.1.Final")
}

task generateMetaModel(type: JavaCompile, group: 'build', description: 'metamodel generate') {

    source = sourceSets.main.java
    classpath = configurations.compile + configurations.jpamodel
    options.compilerArgs = ["-proc:only"]
    destinationDir = sourceSets.generated.java.srcDirs.iterator().next()

    doFirst {
        logger.warn("Prepare dictionary structures " +sourceSets.generated.java.srcDirs)
        //delete(sourceSets.generated.java.srcDirs)
        //sourceSets.generated.java.srcDirs.mkdirs()
    }
}
compileJava.dependsOn generateMetaModel
compileJava.source sourceSets.generated.java, sourceSets.main.java

```

- Przykład

```

@Entity
public class Pet {
    @Id
    protected Long id;
    protected String name;
    protected String color;
    @ManyToOne
    protected Set<Owner> owners;
    ...
}

@Static Metamodel(Pet.class)
public class Pet_ {

    public static volatile SingularAttribute<Pet, Long> id;
    public static volatile SingularAttribute<Pet, String> name;
    public static volatile SingularAttribute<Pet, String> color;
    public static volatile SetAttribute<Pet, Owner> owners;
}

```

- Przykład 2

```

EntityManager em = ...;
CriteriaBuilder cb = em.getCriteriaBuilder();
CriteriaQuery cq = cb.createQuery(Pet.class);
Root<Pet> pet = cq.from(Pet.class);
EntityType<Pet> Pet_ = pet.getModel();

```

```

EntityManager em = ...;
Metamodel m = em.getMetamodel();
EntityType<Pet> Pet_ = m.entity(Pet.class);

```

129. Autoreferencja

- relacja jaka zachodzi pomiędzy polami relacji tej samej encji

```
@Entity  
class Category{  
  
    @ManyToOne  
    private Category parent;  
  
    @OneToMany(mappedBy="parent")  
    private List<Category> child;  
  
}
```

129.1. Wzorce



Naive Trees (naiwne drzewa)

- odnośnik tylko do swojego rodzica
- **Path Enumeration**. Wprowadzenie ścieżki przejścia 'path'

```
SELECT *  
FROM Comments AS c  
WHERE '1/4/5/11/' LIKE c.path || '%' ;  
  
SELECT *  
FROM Comments AS c  
WHERE c.path LIKE '1/4/' || '%' ;
```



Stosuj zapytania rekurencyje (Recursive Queries) WITH | CONNECT BY PRIOR

```
CREATE TABLE employee (  
    employee_id INTEGER,  
    manager_id INTEGER,  
    first_name VARCHAR2(10) NOT NULL,  
    last_name VARCHAR2(10) NOT NULL  
    -- ...  
);  
  
SELECT employee_id, manager_id, first_name, last_name FROM employee START WITH  
employee_id = 1 CONNECT BY PRIOR employee_id = manager_id;
```

130. Dziedziczenie / Polimorfizm

131. MappedSuperclass Table per concrete class with implicit polymorphism

Właściwości klasy oznaczonej tą adnotacją będą propagowane na klasy pochodne. W relacji bazodanowej oznacza to, że kolumny będą propagowane do tabel pośredniczących tej strategii. Taka klasa nie będzie miała odwzorowania w bazie danych.



Abstract class



Klasy z adnotacją `@MappedSuperclass` nie mogą być używane do wyszukiwania oraz w zapytaniach JPQL.

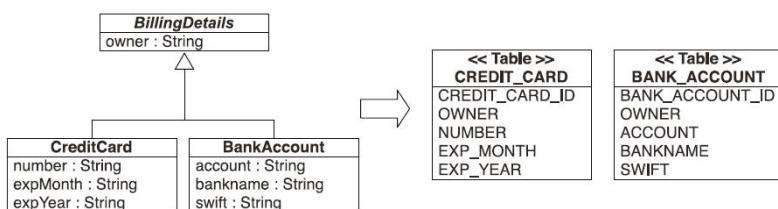
- Przykład

```
@MappedSuperclass
public abstract class BillingDetails {
    @Column(name = "OWNER", nullable = false)
    private String owner;
    ...
}

@Entity
@AttributeOverride(name = "owner", column = @Column(name = "CC_OWNER", nullable =
false))
public class CreditCard extends BillingDetails {
    @Id @GeneratedValue
    @Column(name = "CREDIT_CARD_ID")
    private Long id = null;

    @Column(name = "NUMBER", nullable = false)
    private String number;
    ...
}
```

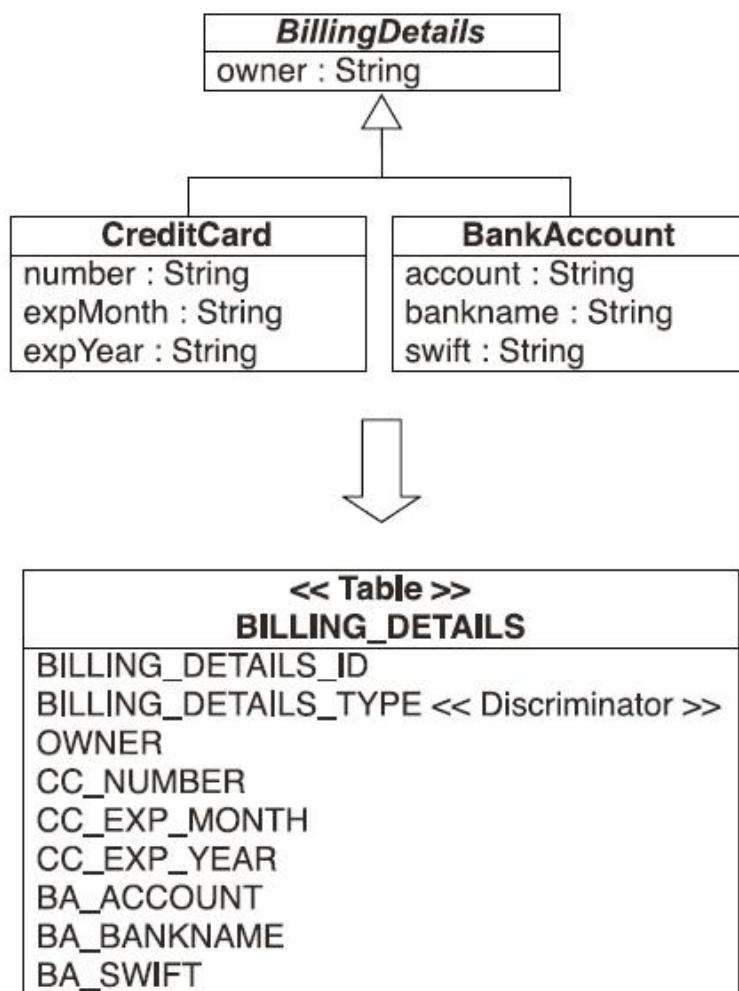
- source <https://detailfocused.wordpress.com>



132. Tabela na każdą hierarchię klas (Table per class hierarchy / Single-Table Strategy)

Martin Fowler Pattern : <http://martinfowler.com/eaaCatalog/singleTableInheritance.html>

- Symulacja dziedziczenia oparta jest na jednej tabeli.
- Tabela zawiera kolumny dotyczące wszystkich właściwości klas
- Kolumny zadeklarowane w podklasach muszą dopuszczać wartości NULL
- do odróżnienia podklas stosuje się dodatkową kolumnę - dyskryminator (wyłącznie wartość logiczna) -
- source <https://detailfocused.wordpress.com>



Najbardziej wydajna oraz najprostsza ze wszystkich strategii. Jeśli potrzebujemy korzystać z zapytań polimorficznych do klasy bazowej i podklasy zawierają niewiele własnych właściwości - wybierz tą strategię



Dopuszczanie wartości **NULL** może stanowić zagrożenie integralności danych. Straty miejsca w bazie. Brak normalizacji danych.



Zbyt wiele kolumn w tabeli może mieć wpływ na wydajność.

- Przykład

```
@Entity  
 @Inheritance(strategy=InheritanceType.SINGLE_TABLE)  
 @DiscriminatorColumn(name="billing_type", discriminatorType=DiscriminatorType.STRING,  
 length=2)  
 @DiscriminatorValue(value="BD")  
 public class BillingDetails {  
  
}  
  
@Entity  
 @Table(name = "employee")  
 @DiscriminatorValue(value="CC")  
 public class CreditCard extends BillingDetails {  
}
```

- Możliwe wartości dyskryminatora to : String, char, int, byte, short, boolean(including yes_no, true_false).



Dla każdej z podklas dyskryminator musi być unikalny. Jeśli go nie określmy będzie się nazywał jak podklasa

132.1. Discriminator formula

- Przykład

```

@Entity(name = "Account")
@Inheritance(strategy = InheritanceType.SINGLE_TABLE)
@DiscriminatorFormula(
    "case when debitKey is not null " +
    "then 'Debit' " +
    "else ( " +
    "    case when creditKey is not null " +
    "    then 'Credit' " +
    "    else 'Unknown' " +
    "end ) " +
    "end "
)
public static class Account {

    @Id
    private Long id;
    private String owner;
    private BigDecimal balance;
    private BigDecimal interestRate;

@Entity(name = "DebitAccount")
@DiscriminatorValue(value = "Debit")
public static class DebitAccount extends Account {

    private String debitKey;
    private BigDecimal overdraftFee;

}

@Entity(name = "CreditAccount")
@DiscriminatorValue(value = "Credit")
public static class CreditAccount extends Account {

    private String creditKey;
    private BigDecimal creditLimit;
}

```

```

CREATE TABLE Account (
    id int8 NOT NULL ,
    balance NUMERIC(19, 2) ,
    interestRate NUMERIC(19, 2) ,
    owner VARCHAR(255) ,
    debitKey VARCHAR(255) ,
    overdraftFee NUMERIC(19, 2) ,
    creditKey VARCHAR(255) ,
    creditLimit NUMERIC(19, 2) ,
    PRIMARY KEY ( id )
)

```

133. Tabla na każdą podklasę (Table per subclass/joined strategy.)

Martin Fowler Pattern : <http://martinfowler.com/eaaCatalog/classTableInheritance.html>

- wykorzystanie relacji do emulacji dziedziczenia.
- realizacja za pomocą kluczy obcych
- osobną tabelą dla każdej klasy
- wspólny klucz główny (klucz główny głównej tabeli jest kluczem obcym dla tabeli pochodnych)
- najłatwiejsze zarządzanie bazą



główna zaleta tej strategii to pełna normalizacja modelu relacyjnego. Jeśli potrzebujemy korzystać z zapytań polimorficznych do klasy bazowej i podklasy zawierają wiele własnych właściwości - wybierz tą strategię



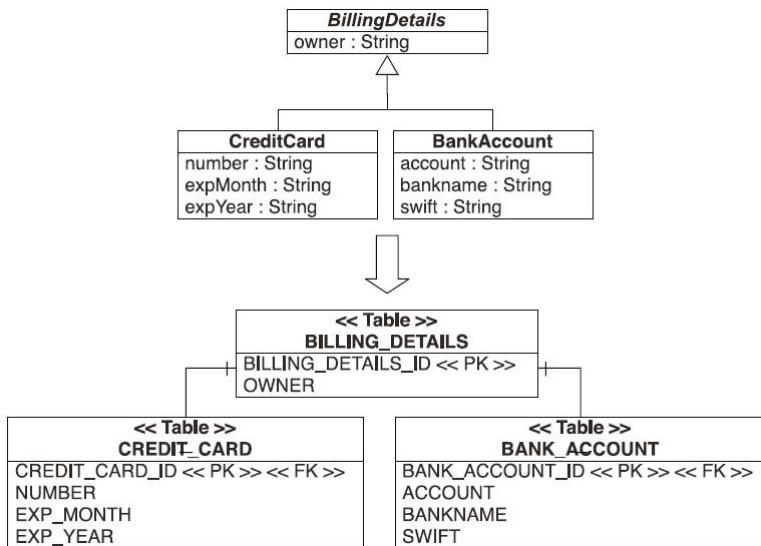
W przypadku złożonych hierarchii wydajność nie jest do zaakceptowania (joins). Zapytania wymagająłączenia wielu tabel, albo wielu sekwencyjnych odczytów

- Przykład

```
@Entity  
@Inheritance(strategy=InheritanceType.JOINED)  
public class BillingDetails {  
}  
  
@Entity  
@Table  
@PrimaryKeyJoinColumn(name="billing_id")  
public class CreditCard extends BillingDetails {  
}
```

133.1. @PrimaryKeyJoinColumn

- source :<https://detailfocused.wordpress.com>



134. Tabela na klasę konkretną (Table per concrete class)

Martin Fowler Pattern <http://martinfowler.com/eaaCatalog/concreteTableInheritance.html>

- Hibernate tworzy osobną tabelę na każdą podklasę.

CAUTION: * Słaba obsługa asocjacji polimorficznych.



Jeśli asocjacje i zapytania polimorficzne nie są potrzebne - wybierz tę strategię. Bardzo dobra wydajność jeśli będziemy pobierać dane jedynie z danego węzła relacji.



Zapytania polimorficzne zwracające obiekty wszystkich klas pasujących stwarzają duże problemy. Zapytanie dotyczące klasy bazowej musi zostać robione na n-operacji **SELECT** po czym dane grupowane są za pomocą operacji bazodanowej **UNION**. Unie są z kolei słabo przenośne.



zmiana typu jednej właściwości klasy propaguje się na zmiany kolumny w tabelach pochodnych. Każda operacja **CRUD** na tabeli 'root' pociąga zmianę w sub-tabelach

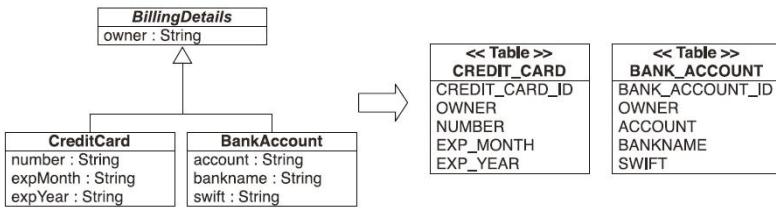
- Przykład

```

@Entity
@Inheritance(strategy=InheritanceType.TABLE_PER_CLASS)
public class BillingDetails {
    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.TABLE)
    @Column(name="id")
    private long id;
}

@Entity
@AttributeOverrides({
    @AttributeOverride(name="id", column = @Column(name="id")),
    @AttributeOverride(name="name", column = @Column(name="name"))
})
public class CreditCard extends BillingDetails {
}

```



135. Criteria

136. CRITERIA API

- Criteria API ma działanie analogiczne do JPQL z tą różnicą że działały na obiektach i bytach mocno typowalnych.
- Model w pełni obiektowy
- Silnie generyczny
- Wsparcie MetaModelu
- dynamicznie budowanie zapytań

136.1. CriteriaBuilder

Tworzony z EntityManagera. Punkt wyjściowy do funkcjonowania interfejsu Criteria API.

136.2. CriteriaQuery<T>

Reprezentuje wszystkie warunki użyte w zapytaniu

136.3. Root<T>

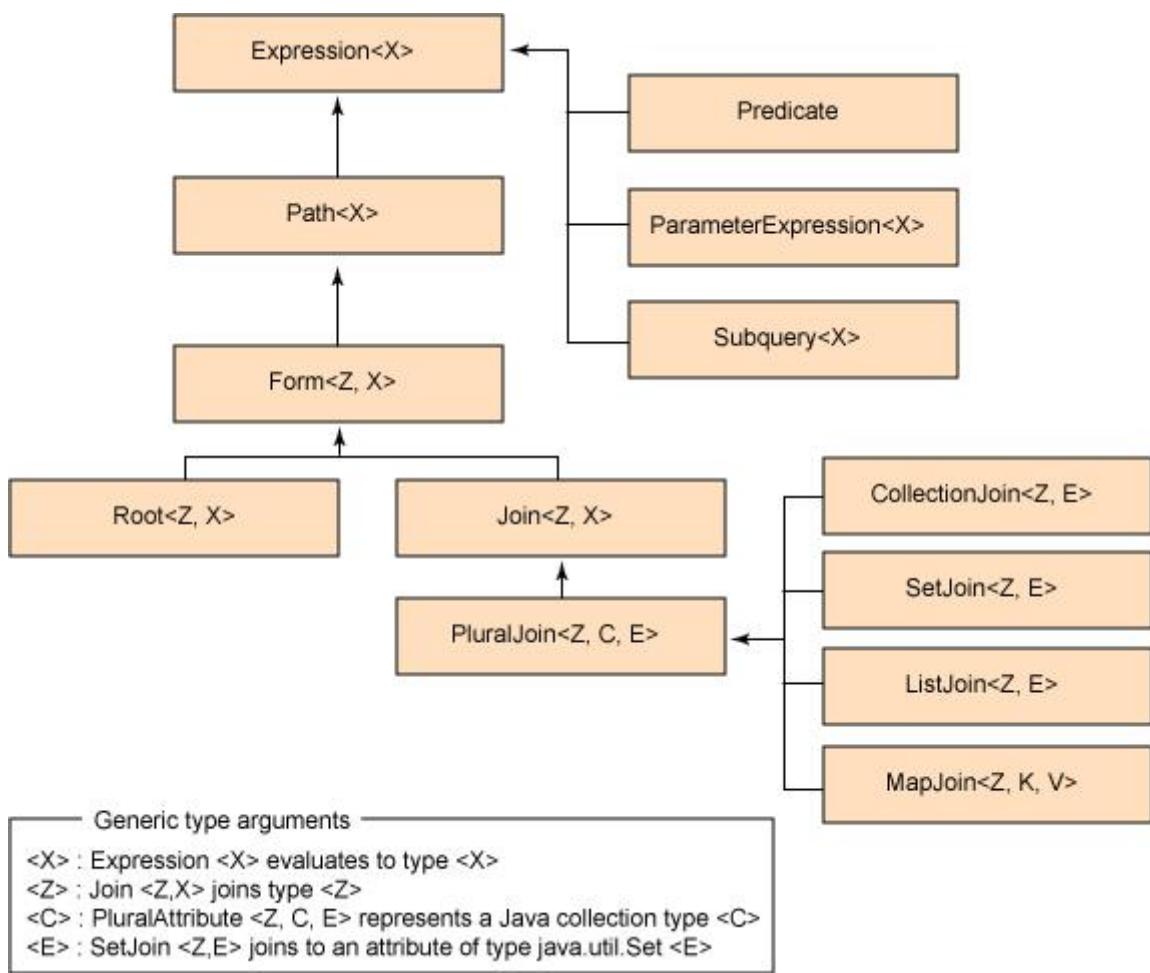
Zmienna wskazująca na korzeń zapytania

- Przykład

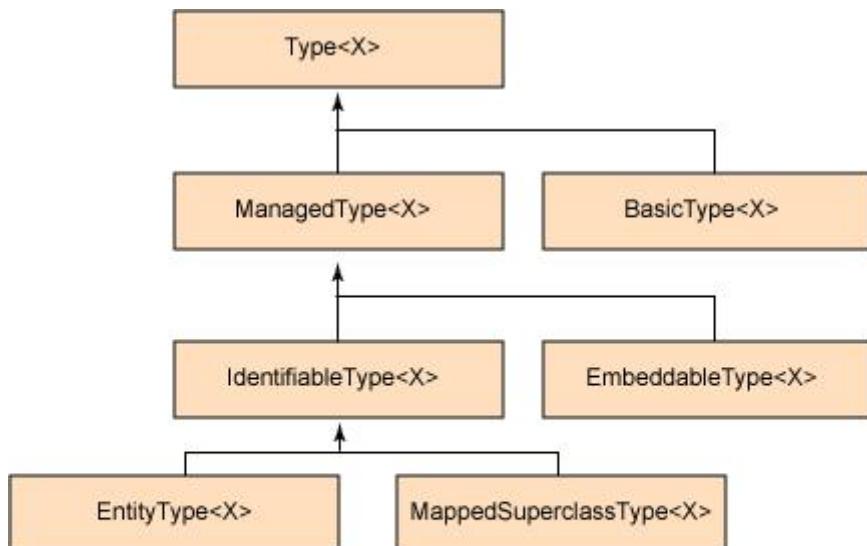
```
<X> Root<X> from( Class<X> );  
  
<X> Root<X> from( EntityType<X> );  
  
//example  
  
CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();  
  
CriteriaQuery<Person> criteria = builder.createQuery( Person.class );  
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );
```

136.4. TypedQuery<T>

137. Wyrażenia / Expression

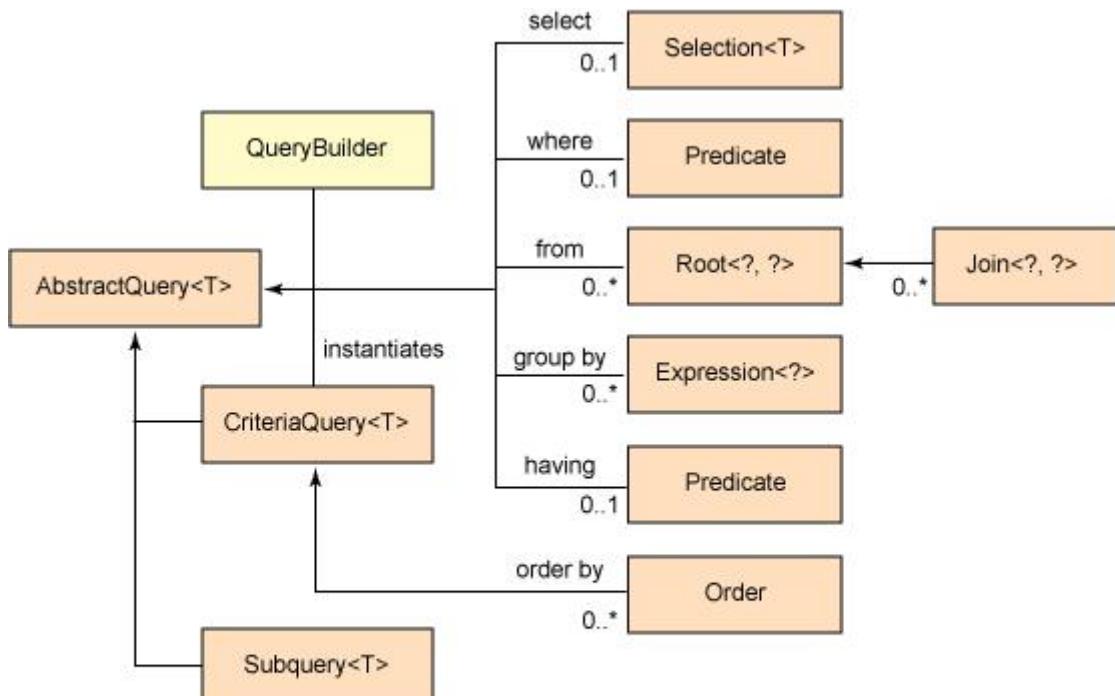


138. Typy / Types



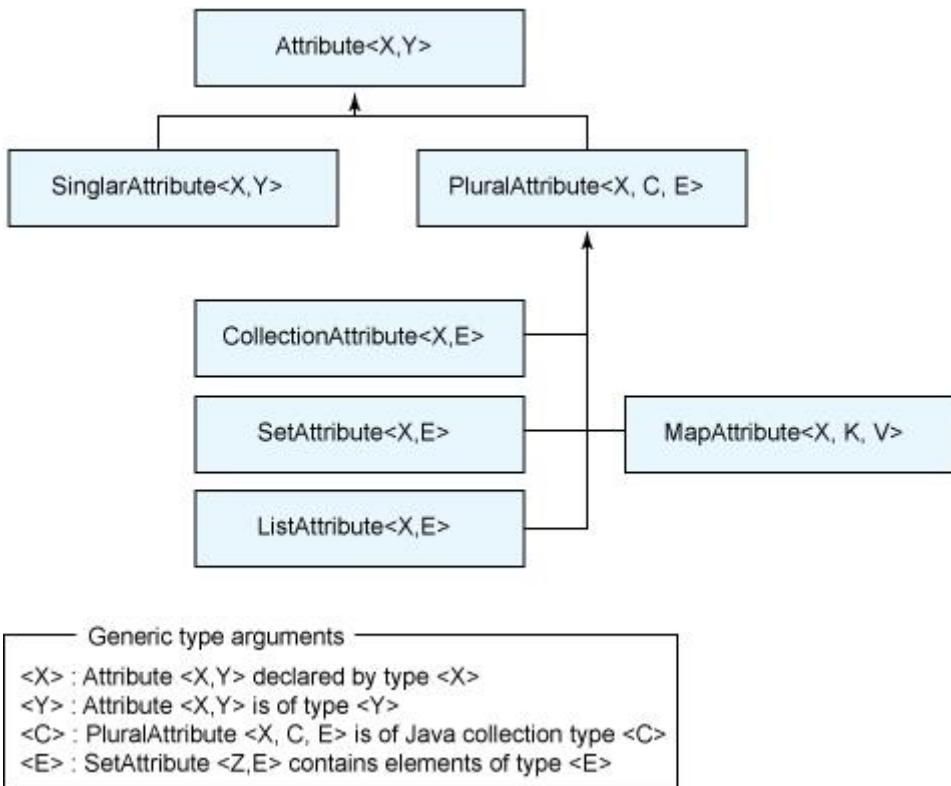
— Generic type arguments —
`<X>` : Type `<X>` represents Java type `<X>`

139. Kwerendy / query



— Generic type arguments —
`<T>` : CriteriaQuery `<T>` selects instances of type `<X>`

140. Atrybuty / Attributes



141. MetaModel

- klasa metamodelu jest tworzona przez generator metamodelu dla każdej klasy encyjnej.
- nazwa takiej klasy jest zakończona '_'
- wszystkie atrybuty odpowiadające polom i właściwościom trwałości klasy encji
- pozwala uzyskać bezpieczeństwo typologiczne i refaktoryzacyjne modelu Criteria API

142. SELECT

- Przykład

```

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Person> criteria = builder.createQuery( Person.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );
criteria.select( root );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "Przodownik" ) );

List<Person> persons = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();
  
```

142.1. Bez potrzeby rzutowania

- Przykład

```
CriteriaBuilder cb = em.getCriteriaBuilder();
CriteriaQuery<Person> criteria = cb.createQuery(Person.class);
Root<Person> i = criteria.from(Person.class);
criteria.select(i).where(cb.equal(i.get("id"), PERSON_ID));
TypedQuery<Person> query = em.createQuery(criteria);
Person result = query.getSingleResult();
```

142.2. Parametryzacja

- Przykład

```
CriteriaBuilder cb = em.getCriteriaBuilder();
CriteriaQuery criteria = cb.createQuery();
Root<Person> i = criteria.from(Person.class);
Query query = em.createQuery(
    criteria.select(i).where(cb.equal(i.get("name"), cb.parameter(String.class, "personName")))).setParameter("personName", "slawek");
```

142.2.1. Parametryzacja z mocną kontrolą typów

- Przykład

```
CriteriaQuery criteria = cb.createQuery(Person.class);
Root<Person> i = criteria.from(Item.class);
ParameterExpression<String> personNameParameter = cb.parameter(String.class);
Query query = em.createQuery(criteria.select(i).where(cb.equal(i.get("name"),
    personNameParameter))).setParameter(personNameParameter, "slawek");
```

142.3. Wyrażenie / Expression

- Przykład

```
CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<String> criteria = builder.createQuery( String.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );
criteria.select( root.get( Person_.nickName ) );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "John Doe" ) );

List<String> nickNames = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();
```

142.4. Pojedyńcze wartości

- Przykład

```
CriteriaQuery<String> c = cb.createQuery(String.class);
Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
c.select(emp.<String>get("name"));
```

142.5. Wielokrotne wartości

- Przykład

```
CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Object[]> criteria = builder.createQuery( Object[].class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

Path<Long> idPath = root.get( Person_.id );
Path<String> nickNamePath = root.get( Person_.nickName );

criteria.select( builder.array( idPath, nickNamePath ) );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "przodownik" ) );

List<Object[]> idAndNickNames = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();
```

142.6. Multiselect

- Przykład 1

```
CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Object[]> criteria = builder.createQuery( Object[].class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

Path<Long> idPath = root.get( Person_.id );
Path<String> nickNamePath = root.get( Person_.nickName );

criteria.multiselect( idPath, nickNamePath );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "przodownik" ) );

List<Object[]> idAndNickNames = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();
```

- Przykład 2

```
CriteriaQuery<Tuple> c= cb.createTupleQuery();
Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
c.select(cb.tuple(emp.get("id"), emp.get("name")));
CriteriaQuery<Object[]> c = cb.createQuery(Object[].class);
Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
c.multiselect(emp.get("id"), emp.get("name"));
```

142.7. Aliasy

- Przykład

```
CriteriaQuery<Tuple> c= cb.createTupleQuery();
Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
c.multiselect(
    emp.get("id").alias("id"),
    emp.get("name").alias("fullName"));
```

142.8. Zapytania dynamiczne

- Przykład

```

public List<Employee> findEmployees(String name, String deptName, String projectName)
{
    StringBuffer query = new StringBuffer();
    query.append("SELECT DISTINCT e ");
    query.append("FROM Employee e LEFT JOIN e.projects p ");
    query.append("WHERE ");

    List<String> criteria = new ArrayList<String>();
    if (name != null) { criteria.add("e.name = :name"); }
    if (deptName != null) { criteria.add("e.dept.name = :dept"); }
    if (projectName != null) { criteria.add("p.name = :project"); }

    if (criteria.size() == 0) {
        throw new RuntimeException("no criteria");
    }
    for (int i = 0; i < criteria.size(); i++) {
        if (i > 0) { query.append(" AND "); }
        query.append(criteria.get(i));
    }

    Query q = em.createQuery(query.toString());
    if (name != null) { q.setParameter("name", name); }
    if (deptName != null) { q.setParameter("dept", deptName); }
    if (projectName != null) { q.setParameter("project", projectName); }
    return (List<Employee>)q.getResultList();
}

```

142.9. Wrapper

- Przykład

```

public class PersonWrapper {

    private final Long id;

    private final String nickName;

    public PersonWrapper(Long id, String nickName) {
        this.id = id;
        this.nickName = nickName;
    }
}

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<PersonWrapper> criteria = builder.createQuery( PersonWrapper.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

Path<Long> idPath = root.get( Person_.id );
Path<String> nickNamePath = root.get( Person_.nickName );

criteria.select( builder.construct( PersonWrapper.class, idPath, nickNamePath ) );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "przodownik" ) );

List<PersonWrapper> wrappers = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();

```

142.10. Tuple

- Przykład

```

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Tuple> criteria = builder.createQuery( Tuple.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

Path<Long> idPath = root.get( Person_.id );
Path<String> nickNamePath = root.get( Person_.nickName );

criteria.multiselect( idPath, nickNamePath );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.name ), "John Doe" ) );

List<Tuple> tuples = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();

for ( Tuple tuple : tuples ) {
    Long id = tuple.get( idPath );
    String nickName = tuple.get( nickNamePath );
}

//or using indices
for ( Tuple tuple : tuples ) {
    Long id = (Long) tuple.get( 0 );
    String nickName = (String) tuple.get( 1 );
}

```

143. JOIN

- Przykład 1

```

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Phone> criteria = builder.createQuery( Phone.class );
Root<Phone> root = criteria.from( Phone.class );

// Phone.person is a @ManyToOne
Join<Phone, Person> personJoin = root.join( Phone_.person );
// Person.addresses is an @ElementCollection
Join<Person, String> addressesJoin = personJoin.join( Person_.addresses );

criteria.where( builder.isNotEmpty( root.get( Phone_.calls ) ) );

List<Phone> phones = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();

```

- Przykład 2

```
CriteriaQuery<Pet> cq = cb.createQuery(Pet.class);
Root<Pet> pet = cq.from(Pet.class);
Join<Pet, Owner> owner = pet.join(Pet_.owners);

CriteriaQuery<Pet> cq = cb.createQuery(Pet.class);
Root<Pet> pet = cq.from(Pet.class);
Join<Owner, Address> address = cq.join(Pet_.owners).join(Owner_.addresses);
```

```
Join<Employee,Employee> directs = emp.join("directs");
Join<Employee,Project> projects = directs.join("projects");
Join<Employee,Department> dept = directs.join("dept");

Join<Employee,Project> project = dept.join("employees").join("projects");
```

144. FETCH

- Przykład

```
CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Phone> criteria = builder.createQuery( Phone.class );
Root<Phone> root = criteria.from( Phone.class );

// Phone.person is a @ManyToOne
Fetch<Phone, Person> personFetch = root.fetch( Phone_.person );
// Person.addresses is an @ElementCollection
Fetch<Person, String> addressesJoin = personFetch.fetch( Person_.addresses );

criteria.where( builder.isNotEmpty( root.get( Phone_.calls ) ) );

List<Phone> phones = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();
```

145. Użycie parametrów

- Przykład

```

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Person> criteria = builder.createQuery( Person.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

ParameterExpression<String> nickNameParameter = builder.parameter( String.class );
criteria.where( builder.equal( root.get( Person_.nickName ), nickNameParameter ) );

TypedQuery<Person> query = entityManager.createQuery( criteria );
query.setParameter( nickNameParameter, "JD" );
List<Person> persons = query.getResultList();

```

146. GroupBy i Tuple

- Przykład 1

```

CriteriaBuilder builder = entityManager.getCriteriaBuilder();

CriteriaQuery<Tuple> criteria = builder.createQuery( Tuple.class );
Root<Person> root = criteria.from( Person.class );

criteria.groupBy(root.get("address"));
criteria.multiselect(root.get("address"), builder.count(root));

List<Tuple> tuples = entityManager.createQuery( criteria ).getResultList();

for ( Tuple tuple : tuples ) {
    String name = (String) tuple.get( 0 );
    Long count = (Long) tuple.get( 1 );
}

```

- Przykład 2

```
SELECT e, COUNT(p) FROM Employee e JOIN e.projects p GROUP BY e HAVING COUNT(p) >= 2
```

- Przykład 3

```

CriteriaQuery<Object[]> c = cb.createQuery(Object[].class);
Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
Join<Employee,Project> project = emp.join("projects");
c.multiselect(emp, cb.count(project)).groupBy(emp).having(cb.ge(cb.count(project),2));

```

147. Predykaty

- IS EMPTY - **isEmpty()**
- IS NOT EMPTY - **isNotEmpty()**
- MEMBER OF - **isMember()**
- NOT MEMBER OF - **isNotMember()**
- LIKE - **like()**
- NOT LIKE - **notLike()**
- IN - **in()**
- NOT IN - **not(in())**
 - Przykład

```
Predicate criteria = cb.conjunction();
if (name != null) {
    ParameterExpression<String> p = cb.parameter(String.class, "name");
    criteria = cb.and(criteria, cb.equal(employee.get("name"), p));
}
if (deptName != null) {
    ParameterExpression<String> p = cb.parameter(String.class, "dept");
    criteria = cb.and(criteria, cb.equal(employee.get("dept").get("name"), p));
}
```

148. Skalary

- ALL - **all()**
- ANY - **any()**
- SOME - **some()**
- -- **neg()**, **diff()**
- + - **sum()**
- * - **prod()**
- / - **quot()**
- COALESCE - **coalesce()**
- NULLIF - **nullif()**
- CASE - **selectCase()**

149. Funkcje

- ABS - **abs()**

- CONCAT - **concat()**
- CURRENT_DATE - **currentDate()**
- CURRENT_TIME - **currentTime()**
- CURRENT_TIMESTAMP - **currentTimestamp()**
- LENGTH - **length()**
- LOCATE - **locate()**
- LOWER - **lower()**
- MOD - **mod()**
- SIZE - **size()**
- SQRT - **sqrt()**
- SUBSTRING - **substring()**
- UPPER - **upper()**
- TRIM - **trim()**

150. Agregacje

- AVG - **avg()**
- SUM - **sum()**
- MIN - **min(), least()**
- MAX - **max(), greatest()**
- COUNT - **count()**
- COUNT DISTINCT - **countDistinct()**

151. Podzapytania

- Przykład

```

public List<Employee> findEmployees(String name, String deptName, String projectName)
{
    CriteriaBuilder cb = em.getCriteriaBuilder();
    CriteriaQuery<Employee> c = cb.createQuery(Employee.class);
    Root<Employee> emp = c.from(Employee.class);
    c.select(emp);

    // ...

    if (projectName != null) {
        Subquery<Employee> sq = c.subquery(Employee.class);
        Root<Project> project = sq.from(Project.class);
        Join<Project, Employee> sqEmp = project.join("employees");
        sq.select(sqEmp)
            .where(cb.equal(project.get("name"),
                cb.parameter(String.class, "project")));
        criteria.add(cb.in(emp).value(sq));
    }
}

```

- Analogia do :

```

SELECT e
FROM Employee e
WHERE e IN (SELECT emp
    FROM Project p JOIN p.employees emp
    WHERE p.name = :project)

```

152. Logowanie zdarzeń

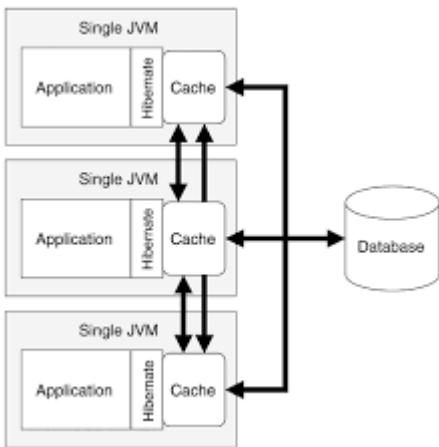
```
<property name="show_sql">true</property>
```

- Włączenie Live Statistics

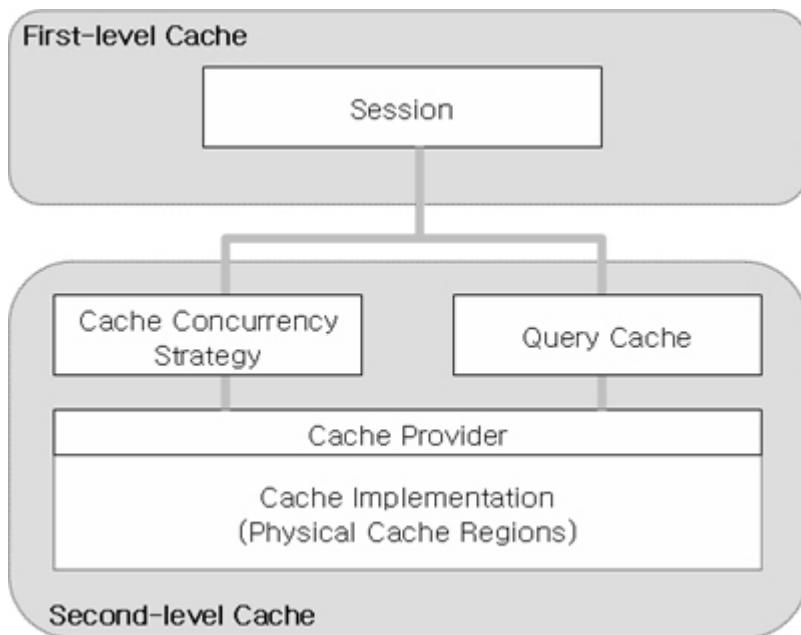
```
<property name="hibernate.generate_statistics">true</property>
```

153. Hibernate / JPA

Cache - zwiększenie wydajności zapytań poprzez eliminację ponownego zapytania w bazie



154. Architektura



- source : <https://powerdream5.wordpress.com>

155. First level cache

Pierwsza czynność wykonywana przez Hibernate to sprawdzenie tego obszaru pod kątem optymalizacji

- włączone domyślnie. Nie można go wyłączyć
- dane są umieszczane w kontekście sesji
- ograniczony w ramach **Session**
- niszczony wraz z **Session**
- jeśli hibernate szuka obiektu to najpierw w cache first level jeśli go tam nie ma uderza do bazy
- Session.evict(Object object)** -usuwa pojedyńczy obiekt z cache

- **Session.clear()** - czyści wszystkie obiekty znajdujące się aktualnie w cache
- operacja jak **Save Update Get Load List** wstawiają obiekt do first-cache
- optymalizuje operacje **EntityManager** - w obrębie **unit of work**
- wielokrotna operacja **find()** → jedna operacja **SELECT**
- wielokrotne operacja **merge()** → jedna operacja **UPDATE**

156. Second level cache

- skojarzony z **EntityManagerFactory** lub **SessionFactory**
- optymalizuje dostęp do encji lub kolekcji na poziomie całego kontekstu entityManagerFactory. Co sprawia, że operacja find() uderza do bazy tylko jeden raz



Dla bardzo dużych woluminów danych: Wyjątkowo nieefektywne → **Out of memory exception**



Wyjątkowo słabe skalowanie dla równoległych lub częstych aktualizacji danych

156.1. Włączenie

- Przykład

```
@Entity
@Cacheable
public class Employee {
    ...
}
```

156.2. javax.persistence.sharedCache.mode

- **ALL**: wszystkie encje są cachowane
- **NONE**: odwrotność do **ALL**
- **ENABLE_SELECTIVE**: Buforowaniem objęte są tylko encje oznaczone **@Cacheable(true)**
- **DISABLE_SELECTIVE**: Buforowaniem objęte są wszystkie encje z wyjątkiem tych oznaczonych **@Cacheable(false)**
- **UNSPECIFIED**: zależna od dostawcy JPA.

```
<persistence-unit name="ACME">
    <shared-cache-mode>NONE</shared-cache-mode>
</persistence-unit>
```

156.3. Retrieval Mode - określa jak dane mają być czytane z bufora (odwołania do EntityManagera)

- BYPASS: ignoruje cache. Buduje obiekt bezpośrednio z bazy danych
- USE: Jeśli dane są w cache pobiera je z bufora w przeciwnym wypadku uderza do bazy

156.4. Store Mode - określa jak dane mają być składowane w cache

- BYPASS: nie wstawia nic do bufora
- REFRESH: jeśli dane są w buforze wtedy odświeża , zamienia z danymi z bazy
- USE: dane pochodzą z cache

```
Query query = em.createQuery("SELECT s FROM Book b");
query.setHint("javax.persistence.cache.storeMode", CacheStoreMode.BYPASS);
```

- Opcjonalny
- Cache na poziomie sessionFactory

156.5. Dostawcy

- Ehcache
- OSCache
- SwarmCache
- JBoss Cache
 - Przykład

```
<dependency>
    <groupId>net.sf.ehcache</groupId>
    <artifactId>ehcache-core</artifactId>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.hibernate</groupId>
    <artifactId>hibernate-ehcache</artifactId>
</dependency>
```

Włączenie cache

- Przykład

```

<property name="hibernate.cache.use_second_level_cache">true </property>
<property name="hibernate.cache.region.factory_class">
    net.sf.ehcache.hibernate.EhCacheRegionFactory</property>

<session-factory>
    <property name="connection.driver_class">org.h2.Driver</property>
    <property name="connection.url">jdbc:h2:file:./chapter12</property>
    <property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.HSQLDialect</property>
    <property name="hibernate.hbm2ddl.auto">create</property>
    <property name="hibernate.show_sql">true</property>
    <property name="hibernate.discriminator.ignore_explicit_for_joined">true</property>
    <property name="hibernate.generate_statistics">true</property>
    <property name="connection.username"></property>
    <property name="connection.password"></property>
    <property name="hibernate.cache.region.factory_class">
        org.hibernate.cache.ehcache.EhCacheRegionFactory
    </property>
    <mapping class="com.apress.hibernate.recipes.chapter12.recipe2.Book2"/>
</session-factory>
</hibernate-configuration>

```

- Przykład

```

@Entity(name = "Person")
@Cacheable
@org.hibernate.annotations.Cache(usage = CacheConcurrencyStrategy.READ_WRITE)
public static class Person {
}

```

156.6. Strategie

- Read-only** - Najbardziej wydajna - Encje są często czytane ale nigdy modyfikowane (**CacheConcurrencyStrategy.READ_ONLY**)
- Nonstrict read-write** - Encje są rzadko modyfikowane (**CacheConcurrencyStrategy.NONSTRICT_READ_WRITE**)
- Read-write** - Większy narzut Encje są modyfikowane (**CacheConcurrencyStrategy.READ_WRITE**)
- Transactional** : Dostępna jedynie w środowisku zarządzanym. Gwarantuje pełną izolację transakcyjną aż do trybu powtarzalnego odczytu. Cache wspierany przez transakcyjne cache'ę jak JBOSS TreeCache (**CacheConcurrencyStrategy.TRNSACTIONAL**)
 - Przykład

```
@Entity  
 @Table(name="employee")  
 @Cache(usage=CacheConcurrencyStrategy.READ_ONLY)  
 public class Employee {  
  
}
```

157. Cache dla kwerend

157.1. Konfiguracja

- Przykład

```
<property name="hibernate.cache.use_query_cache" value="true"/>
```



Należy zawsze stosować z L2 cache : Query cache nie przechowuje wartości a przechowuje jedynie **id**



Włączenie **Query cache** ma sens dla zapytań często wykonywalnych, tak samo sparametryzowanych

- Przykład

```

Session session1 = SessionManager.openSession();
try {
Query query = session1.createQuery("from Book5 b where b.name like ?");
query.setString(0, "%Hibernate%");
List books = query.list();
} finally {
session1.close();
}
Session session2 = SessionManager.openSession();
try {
Query query = session2.createQuery("from Book5 b where b.name like ?");
query.setString(0, "%Hibernate%");
List books = query.list();
} finally {
session2.close();
}

```

```

<hibernate-configuration>
<session-factory>
...
<property name="hibernate.cache.use_query_cache">true</property>
...
</session-factory>
</hibernate-configuration>

```

```

@Entity
@Data
@Cacheable
@org.hibernate.annotations.Cache(usage = CacheConcurrencyStrategy.READ_ONLY)
public class Book5 {
@Id
@GeneratedValue(strategy = GenerationType.AUTO)
int id;
String title;
}

```

The test that shows the cache in action uses a method to execute the queries to reduce code duplication:

Enabling a query cache:

```
<property name="hibernate.cache.use_query_cache">true</property>
```

- Przykład

```

Session session = sessionFactory.openSession();
for (int i = 0; i < 5; i++) {
/* Line 3 */ Criteria criteria = session.createCriteria(Employee.class).setCacheable(true);
List<Employee> employees = criteria.list();
System.out.println("Employees found: " + employees.size());
}
session.close();

```

158. Collection cache

- Przykład

```

@OneToOne(mappedBy = "person", cascade = CascadeType.ALL)
@org.hibernate.annotations.Cache(usage = CacheConcurrencyStrategy.
NONSTRICT_READ_WRITE)
private List<Phone> phones = new ArrayList<>();

...
Person person = entityManager.find( Person.class, 1L );
person.getPhones().size();

```

159. Query level cache

aktywowany poprzez dyrektywę : hibernate.cache.use_query_cache = true przetrzymuje całkowite wyniki zapytania w pamięci cache.

159.1. aktywacja

```
<property name="hibernate.cache.use_query_cache" value="true" />
```

159.2. JPA

- Przykład

```

List<Person> persons = entityManager.createQuery(
    "select p " +
    "from Person p " +
    "where p.name = :name", Person.class)
.setParameter( "name", "Przodownik pracy")
.setHint( "org.hibernate.cacheable", "true")
.getResultList();

```

159.3. Hibernate native API

- Przykład

```
List<Person> persons = session.createQuery(  
    "select p from Person p where p.name = :name").setParameter( "name", "Przodownik  
pracy").setCacheable(true).list();
```

159.4. Używając JPA

- Przykład

```
List<Person> persons = entityManager.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "where p.id > :id", Person.class)  
    .setParameter( "id", 0L)  
    .setHint( QueryHints.HINT_CACHEABLE, "true")  
    .setHint( QueryHints.HINT_CACHE_REGION, "query.cache.person" )  
    .getResultList();
```

160. Natywny Hibernate API

- Przykład

```
List<Person> persons = session.createQuery(  
    "select p " +  
    "from Person p " +  
    "where p.id > :id")  
    .setParameter( "id", 0L)  
    .setCacheable(true)  
    .setCacheRegion( "query.cache.person" )  
    .list();
```

161. Statystyki

- Przykład

```
Statistics statistics = session.getSessionFactory().getStatistics();
SecondLevelCacheStatistics secondLevelCacheStatistics = statistics
    .getSecondLevelCacheStatistics( "query.cache.person" );
long hitCount = secondLevelCacheStatistics.getHitCount();
long missCount = secondLevelCacheStatistics.getMissCount();
double hitRatio = (double) hitCount / ( hitCount + missCount );
```

162. Ehcache

162.1. RegionFactory

Regiony to pojemniki na dane.

162.1.1. EhCacheRegionFactory



Konfigurujemy CacheManager dla każdego SessionFactory, CacheManager nie jest współdzielony dla wszystkich instancji SessionFactory w obrębie tego samego JVM.

```
<property name="hibernate.cache.region.factory_class" value=
"org.hibernate.cache.ehcache.EhCacheRegionFactory"/>
```

SingletonEhCacheRegionFactory



Konfigurujemy CacheManager współdzielony na wielu instancjach SessionFactory na tej samej maszynie wirtualnej JVM

```
<property
  name="hibernate.cache.region.factory_class"
  value="org.hibernate.cache.ehcache.SingletonEhCacheRegionFactory"/>
```

163. Przykład użycia

164. Zapytania natywne

- SqlResultSetMapping

```

@SqlResultSetMapping(
    name      = "myResultMapping",
    entities  = {@EntityResult(...), ...},
    classes   = {@ConstructorResult(...), ...},
    columns   = {@ColumnResult(...), ...}
)

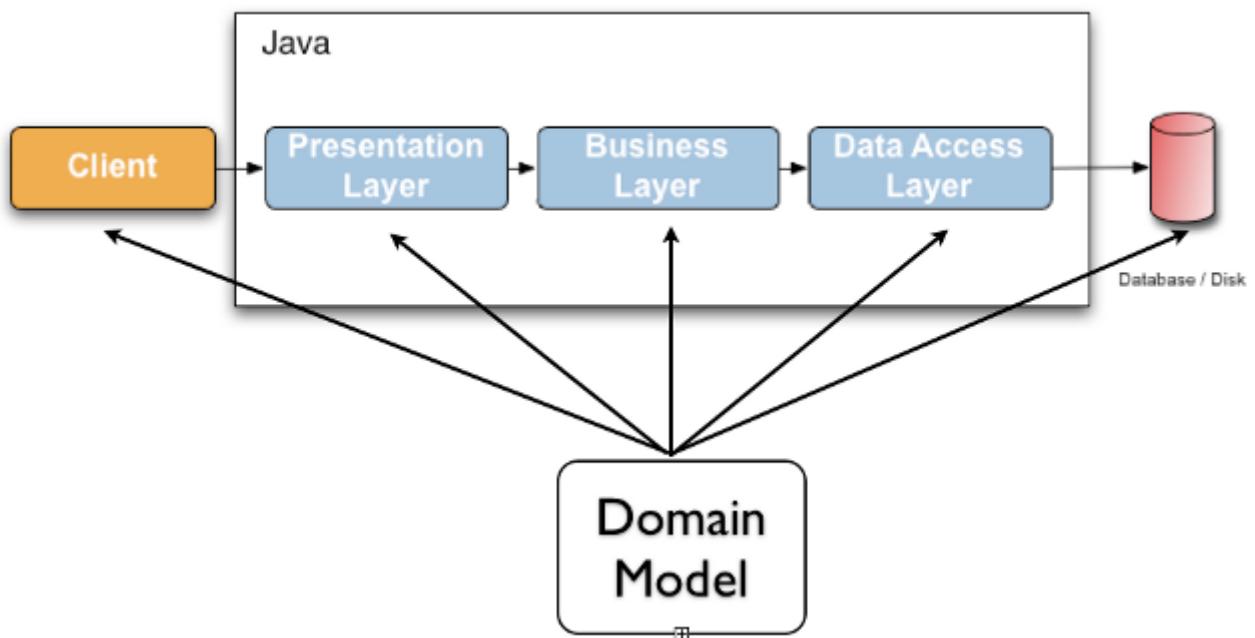
this.em.createNativeQuery("Select ...", "myResultMapping")

```

165. Walidacja

166. Walidacja

source: http://docs.jboss.org/hibernate/stable/validator/reference/en-US/html_single/



166.1. Zależności

```

<dependency>
<groupId>org.hibernate</groupId>
<artifactId>hibernate-validator</artifactId>
<version>5.1.0.Alpha1</version>
</dependency>
<!-- these are only necessary if not in a Java EE environment -->
<dependency>
<groupId>org.hibernate</groupId>
<artifactId>hibernate-validator-cdi</artifactId>
<version>5.1.0.Alpha1</version>
</dependency>
<dependency>
<groupId>javax.el</groupId>
<artifactId>javax.el-api</artifactId>
<version>2.2.4</version>
</dependency>

<dependency>
<groupId>org.glassfish.web</groupId>
<artifactId>javax.el</artifactId>
<version>2.2.4</version>
</dependency>

```



Validator nie generuje ograniczeń na bazie !

166.2. Validation-mode

- domyślnie włączony
- Przykład konfiguracji w persistence.xml

```

<property name="javax.persistence.validation.mode">
    dd
</property>

```

166.3. Adnotacje

166.3.1. @DecimalMax

- Numeric

166.3.2. @DecimalMin

- Numeric

166.3.3. @Min

- Numeric

166.3.4. @Max

- Numeric

166.3.5. @Null

- obiekt musi być null

166.3.6. @NotNull

- obiekt nie może być null'em

166.3.7. @Digits

- Numeric

166.3.8. @Past

- data musi być w przeszłości

166.3.9. @Future

- data musi być w przyszłości

166.3.10. @AssertFalse

- boolean musi być false

166.3.11. @Size

- String | Collection | Map | Arrray długość/rozmiar

166.3.12. @AssertTrue

- boolean musi być true

166.3.13. @Pattern

- tworzymy własny pattern

166.4. Własny validator

- Przykład

```
@PasswordsEqualConstraint(field = "confirmPassword")
@NoArgsConstructor
public abstract class BaseUser extends EntityCommonVersioning {

    @Transient
    @XmlTransient
    @JsonIgnore
    private String confirmPassword;

    @Transient
    @XmlTransient
    @JsonIgnore
    private String password;
}
```

```
@Target({ ElementType.FIELD, ElementType.TYPE })
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)
@Documented
@Size(min = 6)
@NotEmpty
@Constraint(validatedBy = PasswordsEqualConstraintValidator.class)
public @interface PasswordsEqualConstraint {
    String message() default "Wrong password";

    String field();

    Class<?>[] groups() default {};

    Class<? extends Payload>[] payload() default {};
}
```

```

public class PasswordsEqualConstraintValidator implements ConstraintValidator<PasswordsEqualConstraint, BaseUser> {

    @Override
    public void initialize(PasswordsEqualConstraint constraintAnnotation) {
    }

    @Override
    public boolean isValid(BaseUser user, ConstraintValidatorContext context) {
        if (!user.getPassword().equals(user.getConfirmPassword())) {
            return false;
        }
        return true;
    }

}

```

167. Testy

```

public class Car {

    @NotNull
    private String manufacturer;

    @NotNull
    @Size(min = 2, max = 14)
    private String licensePlate;

    @Min(2)
    private int seatCount;

    public Car(String manufacturer, String licencePlate, int seatCount) {
        this.manufacturer = manufacturer;
        this.licensePlate = licencePlate;
        this.seatCount = seatCount;
    }

    //getters and setters ...
}

```

```

public class CarTest {

    private static Validator validator;

    @BeforeClass
    public static void setUpValidator() {

```

```

        ValidatorFactory factory = Validation.buildDefaultValidatorFactory();
        validator = factory.getValidator();
    }

    @Test
    public void manufacturerIsNull() {
        Car car = new Car( null, "DD-AB-123", 4 );

        Set<ConstraintViolation<Car>> constraintViolations =
            validator.validate( car );

        assertEquals( 1, constraintViolations.size() );
        assertEquals( "may not be null", constraintViolations.iterator().next()
            .getMessage() );
    }

    @Test
    public void licensePlateTooShort() {
        Car car = new Car( "Morris", "D", 4 );

        Set<ConstraintViolation<Car>> constraintViolations =
            validator.validate( car );

        assertEquals( 1, constraintViolations.size() );
        assertEquals(
            "size must be between 2 and 14",
            constraintViolations.iterator().next().getMessage()
        );
    }

    @Test
    public void seatCountTooLow() {
        Car car = new Car( "Morris", "DD-AB-123", 1 );

        Set<ConstraintViolation<Car>> constraintViolations =
            validator.validate( car );

        assertEquals( 1, constraintViolations.size() );
        assertEquals(
            "must be greater than or equal to 2",
            constraintViolations.iterator().next().getMessage()
        );
    }

    @Test
    public void carIsValid() {
        Car car = new Car( "Morris", "DD-AB-123", 2 );

        Set<ConstraintViolation<Car>> constraintViolations =
            validator.validate( car );
    }
}

```

```

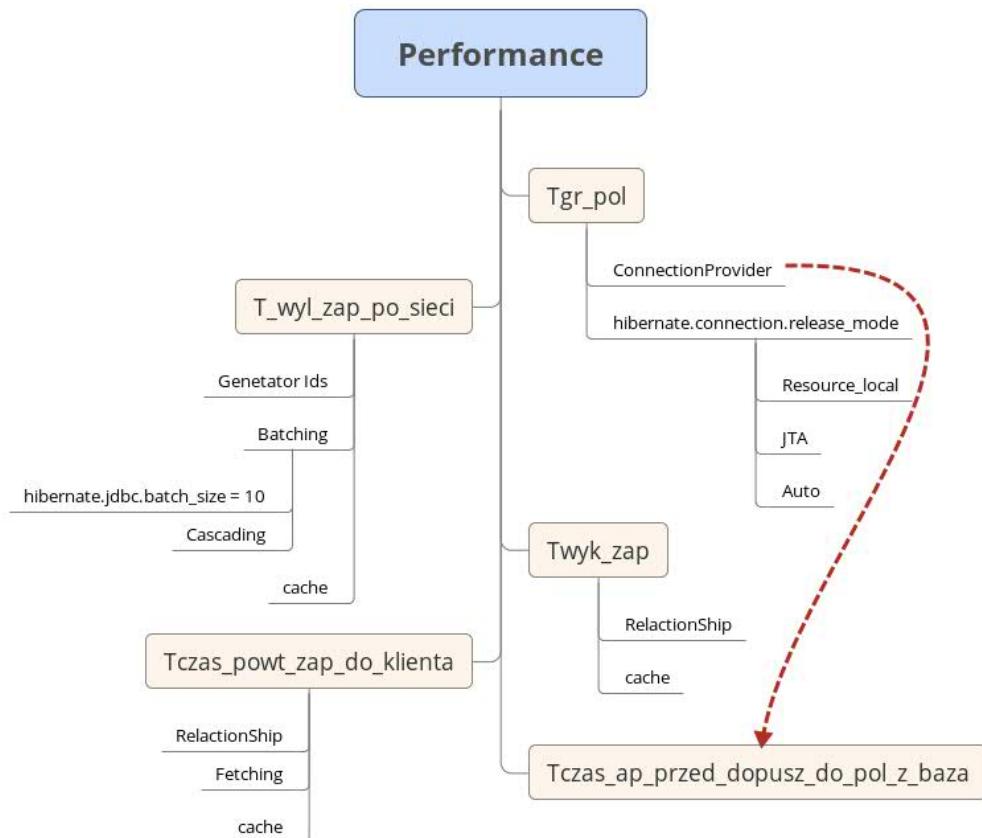
        assertEquals( 0, constraintViolations.size() );
    }
}

```

168. Wydajność

169. Wydajność (Performance)

$$T = T_{gr_pol} + T_{wyl_zap_po_sieci} + T_{wyk_zap} + T_{czas_powt_zap_do_klienta} + T_{czas_ap_przed_dopusz_do_pol_z_baza}$$



170. Sposoby pobierania rekordów / Fetching

170.1. JOIN

- Tworzymy join'a w obrębie instrukcji SELECT

170.2. SELECT

- Tworzony jest dodatkowy SELECT oprócz bazowego zapytania SELECT
 - N+1 problem jest możliwy
 - Lazy

170.3. SUBSELECT

- Tworzony jest dodatkowy SELECT w obrębie już istniejącego polecanie SELECT w celu dociągnięcia kolekcji.
 - możliwy dla relacji *-to-Many
 - Tylko dla kolekcji

170.4. BATCH

- Tworzone dodatkowe polecenia SELECT w obrębie w celu przyspieszenia dociągania części kolekcji

171. Lazy

- leniwe ładowanie to jeden z features Hibernate. Pozwala ładować grafy obiektów w momencie faktycznej potrzeby skorzystania z tych danych.
- w wielu wypadkach zapewnia znaczny wzrost wydajności poprzez ograniczenie niepotrzebnych strzałów do bazy
- zmniejsza czas odpowiedzi
- zapobiega zbyt dużemu zużyciu pamięci
- problem LazyLoadingException

171.1. Sposobyinicjalizacji :

171.1.1. Fizyczne 'dotknięcie' kolekcji

- Przykład

```
Person person = this.em.find(Person.class, id);
person.getPhones().size();
```

171.1.2. Fetch Join



Cartesian problem : Nie możemy używać join fetch dla wielu kolekcji ponieważ tworzymy kartezjana !! Złączenie będzie zawierało wszystkie możliwe kombinacje.

- Przykład

```
Query q = this.em.createQuery("SELECT p FROM Person p JOIN FETCH p.phones ph WHERE p.id = :id");
q.setParameter("id", id);
person = (Person) q.getSingleResult();
```

171.1.3. Fetch Join z Criteria

- Przykład

```
CriteriaBuilder cb = em.getCriteriaBuilder();
CriteriaQuery q = cb.createQuery(Person.class);
Root p = q.from(Person.class);
p.fetch("phones", JoinType.INNER);
q.select(p);
q.where(cb.equal(p.get("id"), personId));

Person person = (Person)this.em.createQuery(q).getSingleResult();
```

171.1.4. Named Entity Graph

- Przykład

```
@Entity
@NamedEntityGraph(name = "graph.Person.phones",
    attributeNodes = @NamedAttributeNode("phones"))
public class Person implements Serializable {
```

- Przykład

```
EntityGraph graph = this.em.getEntityGraph("graph.Person.phones");

Map hints = new HashMap();
hints.put("javax.persistence.fetchgraph", graph);

Person person = this.em.find(Person.class, personId, hints);
```

171.1.5. Dynamiczny graf

- Przykład

```
EntityGraph graph = this.em.createEntityGraph(Person.class);
Subgraph phonesGraph = graph.addSubgraph("phones");

Map hints = new HashMap();
hints.put("javax.persistence.loadgraph", graph);

Person person = this.em.find(Person.class, personId, hints);
```

171.2. less lazy loading

- Przykład

```
@ManyToMany
@Fetch(FetchMode.JOIN)
public Set<ArtEntity> getArtEntities() {
    return artEntities;
}
```

171.3. Batching for Performance

- Przykład

```
@ManyToMany
@BatchSize(size = 10)
public Set<ArtEntity> getArtEntities() {
    return artEntities;
}
```

171.4. OpenInView

- Pojedyncza instancja EntityManagera na HttpRequest
- Tworzy nową transakcję na początku każdego HttpRequest'u
- Komituje lub Rollback'uje transakcję na końcu każdego requestu



Lock transakcji na połączenie bazodanowe. Opóźniona reakcja bazodanowa dopóki nie zostanie wyredendowany widok.



File upload requests

- Przykład

```
<bean name="openEntityManagerInViewInterceptor" class="org.springframework.orm.jpa.support.OpenEntityManagerInViewInterceptor" />
```

- Przykład

```
<filter>
<filter-name>OpenEntityManagerInViewFilter</filter-name>
<filter-class>
org.springframework.orm.jpa.support.OpenEntityManagerInViewFilter</filter-
class>
</filter>
<!--Map the EntityManager Filter to all requests -->
<filter-mapping>
<filter-name>OpenEntityManagerInViewFilter</filter-name>
<url-pattern>/*</url-pattern>
</filter-mapping>
```

- Analiza logów Hibernate - poprawa wolnych zapytań
 - Analiza statystyk
 - wolne zapytania
 - zbyt wiele zapytań n+1 problem
 - trafienia w cache
 - Wybór strategii pobierania danych : fetchType

171.5. FETCH JOIN

- Przykład

```
SELECT DISTINCT a FROM Author a JOIN FETCH a.books b
```

@NamedEntityGraph

```
@NamedEntityGraph(name = "graph.AuthorBooksReviews", attributeNodes =
@NamedAttributeNode(value = "books"))
```

- Ciężkie zapytania np raporty powinny być wykonywane po stronie bazy

@NamedStoredProcedureQuery

- Użyj cache
 - pierwszy poziom cache aktywowany jest domyślnie

drugi poziom cache jest włączany świadomie przez programistę. Konfigurowany dla klasy i kolekcji

- buforowanie zapytań. Jest użyteczny podczas częstego wykonywania zapytań z takimi samymi parametrami.
- Masowe operacje UPDATE i DELETE CriteriaUpdate and CriteriaDelete
 - Przykład

```
CriteriaBuilder cb = this.em.getCriteriaBuilder();

// create update
CriteriaUpdate<Order> update = cb.createCriteriaUpdate(Order.class);

// set the root class
Root e = update.from(Order.class);

// set update and where clause
update.set("amount", newAmount);
update.where(cb.greaterThanOrEqualTo(e.get("amount"), oldAmount));

// perform update
this.em.createQuery(update).executeUpdate();
```

- Strategie pobierania (Fetching Strategies)

172. FETCH

172.1. Eager

- natychmiastowe
- czasem wygodne do użycia
- znaczący przyrost danych pobieranych z bazy
- sekwencyjne odczyty z bazy lub bufora danych
- **FetchType.EAGER** - domyślne dla @OneToOne i @ManyToOne

172.2. Lazy

- opóźniony/odroczony dostęp do danych
- proxy
- tworzy nowe zapytanie do bazy danych jeśli obiekt nie istnieje w buforze
- **FetchType.LAZY** - domyślne dla @OneToMany i @ManyToMany
- jest możliwe jedynie, gdy podstawowa encja jest w stanie managed

- pobranie encji w stanie **Detached** spowoduje wyrzucenie wyjątku - LazyInitializationException

172.2.1. Zapobieganie LazyInitializationException

- ponowne utrwalenie encji
- pobieranie przy pomocy Fetch JOIN
- wybór Eager zamiast Lazy
- openSessionInView pattern
- EntityGraph
- isInitialized() - sprawdzamy czy pośrednik jest zainicjalizowany
- initialize() - programowe wymuszenie inicjalizacji

172.3. Fetch Join

- obiekt czy kolekcja zostaje pobrana razem z obiektem głównym przez zastosowanie złączenia **JOIN FETCH**

172.3.1. INNER JOIN FETCH** - dla pobrania pojedynczych obiektów

172.3.2. LEFT JOIN FETCH** – dla pobrania kolekcji

172.4. Batch

- poprawa wydajności dla strategii lazy poprzez pobranie grupy obiektów. To samo dotyczy się poprawy strategii eager.



To tak naprawdę nie strategia a wskazówka mająca na celu zwiększenia wydajności innych strategii jak : lazy czy eager. To dobra strategia dla mniejszości doświadczonych developerów , którzy chcą osiągnąć zadowalającą wydajność bez potrzeby wnikliwej analizy kodu SQL.

172.5. Extra lazy

- tylko dla kolekcji
- nie dociąga całej kolekcji
- @LazyCollection(LazyCollectionOption.EXTRA)
- niektóre operacje jak : size(), contains(), get(), etc. nie odpalają pełnej inicjalizacji kolekcji

172.5.1. EXTRA

- .size() , .contains() etc nie inicjalizują pełnej kolekcji

172.5.2. TRUE

- inicjalizacja pełnej kolekcji przy pierwszym odwołaniem do niej

172.5.3. FALSE

- Eager loading

172.6. Określanie głębi wczytywanych obiektów

Sterowanie max liczbą złączonych tabel w jednym zapytaniu SQL.



parametr odpowiedzialny za to ustawienie to : **hibernate.max_fetch_depth**

```
List<Author> authors = this.em.createQuery(  
    "SELECT DISTINCT a FROM Author a JOIN FETCH a.books b",  
    Author.class).getResultList();
```

+ Relationships gets loaded in same query - Requires a special query for each use case - Creates cartesian product

- @NamedEntityGraph Declaratively defines a graph of entities which will be loaded

```
@NamedEntityGraph(  
    name = "graph.AuthorBooksReviews",  
  
    attributeNodes =  
    @NamedAttributeNode(value = "books")  
)
```

173. Kartezjan problem

- Omówienie
- Przykład

```

@Entity
public class Person extends AbstractEntity{

    private static final long serialVersionUID = -4106601879598237198L;
    private String firstName = null;
    private String lastName = null;

    @OneToMany(cascade = CascadeType.ALL, fetch=FetchType.EAGER)
    // @Fetch(FetchMode.SELECT)
    @JoinColumn(name="PERSON_ID")
    private List<Address> addresses;

    @OneToMany(cascade = CascadeType.ALL, fetch=FetchType.EAGER)
    // @Fetch(FetchMode.SELECT)
    @JoinColumn(name="PERSON_ID")
    private List<Phone> phones;

}

```

```

select
    person0_.id as id1_1_0_,
    person0_.version as version2_1_0_,
    person0_.firstName as firstNam3_1_0_,
    person0_.lastName as lastName4_1_0_,
    addresses1_.PERSON_ID as PERSON_I4_0_1_,
    addresses1_.id as id1_0_1_,
    addresses1_.id as id1_0_2_,
    addresses1_.version as version2_0_2_,
    addresses1_.CITY as CITY3_0_2_,
    phones2_.PERSON_ID as PERSON_I4_2_3_,
    phones2_.id as id1_2_3_,
    phones2_.id as id1_2_4_,
    phones2_.version as version2_2_4_,
    phones2_.phoneNumber as phoneNum3_2_4_
from
    Person person0_
left outer join
    Address addresses1_
        on person0_.id=addresses1_.PERSON_ID
left outer join
    Phone phones2_
        on person0_.id=phones2_.PERSON_ID
where
    person0_.id=?

```

174. Kroki optymalizacji

174.1. Dziennik zdarzeń

- trafienia w bufor
- koszty złączenia czy może dwa osobne selecty
- czas wykonywania zapytań

174.2. Analiza przypadków użycia

- próby wykrycia problemu n+1
- analiza wywołań zapytań w celu zmniejszenia liczby i złożoności dla danej akcji biznesowej

174.3. Dostrajanie parametrów

- hibernate.max_fetch_depth
- hibernate batch fetch
- dobór najlepszego stylu kaskadowego dla każdej relacji w celu zmniejszenia wywołania liczby transakcji i zapytań do bazy poprzez zarządcę transakcji



org.hibernate.SQL → DEBUG, org.hibernate.type → TRACE



Patrz rozdział : Jak pokazać parametryzacje zapytań SQL ?

174.4. Gradle

- Przykład

```
ext {  
    hibernateVersion = 'hibernate-version-you-want'  
}  
  
buildscript {  
    dependencies {  
        classpath "org.hibernate:hibernate-gradle-plugin:$hibernateVersion"  
    }  
}  
  
hibernate {  
    enhance {  
        enableLazyInitialization= false  
        enableDirtyTracking = false  
        enableAssociationManagement = false  
    }  
}  
}
```

174.5. Maven

- Przykład

```

<build>
  <plugins>
    [...]
    <plugin>
      <groupId>org.hibernate.orm.tooling</groupId>
      <artifactId>hibernate-enhance-maven-plugin</artifactId>
      <version>$currentHibernateVersion</version>
      <executions>
        <execution>
          <configuration>
            <failOnErrors>true</failOnErrors>
            <enableLazyInitialization>true</enableLazyInitialization>
            <enableDirtyTracking>true</enableDirtyTracking>
            <enableAssociationManagement>
              true</enableAssociationManagement>
            
```

```

            </configuration>
            <goals>
              <goal>enhance</goal>
            
```

```

            </goals>
          
```

```

        </execution>
      
```

```

      </executions>
    
```

```

  </plugin>
  [...]

```

```

  </plugins>
</build>

```

175. readOnly

source : *java persistence with hibernate*

- Przykład

```

em.unwrap(Session.class).setDefaultReadOnly(true);
Item item = em.find(Item.class, ITEM_ID);
item.setName("New Name");
em.flush(); // no update

```

- Przykład

```

Item item = em.find(Item.class, ITEM_ID);
em.unwrap(Session.class).setReadOnly(item, true);
item.setName("New Name");
em.flush() //no update

```

- Przykład

```
org.hibernate.Query query = em.unwrap(Session.class).createQuery("select i from Item i");
query.setReadOnly(true).list();
List<Item> result = query.list();
for (Item item : result)
    item.setName("New Name");
em.flush(); // no update
```

- Przykład

```
Query query = em.createQuery(queryString).setHint(org.hibernate.annotations.
QueryHints.READ_ONLY,true );
```

176. Batch processing

```
//bad code :)

Session session = SessionManager.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

for(int i=0;i<1_000_000;i++) {
    Book book = new Book();
    book.setName("MyBook "+i);
    book.setPrice(i);
    session.save(book);
}

tx.commit();
session.close();
```

- zapis do bazy danych rekordów jeden po drugim.
 - zwiększenie obciążenia bazy
 - obciążenie aplikacji
 - pasma sieci
- możliwy OutOfMemoryException

176.1. Możliwe rozwiązania problemu :

- Możliwość pierwsza

```
<property name="hibernate.jdbc.batch_size">50</property>
<property name="hibernate.cache.use_second_level_cache">false</property>
```

- Możliwość druga

```

Session session = sessionFactory.openSession();
Transaction transaction = session.beginTransaction();
for(int i=0;i<1_000_000;i++) {
    Book book = new Book();
    book.setName("MyBook "+i);
    book.setPrice(i);
    if (i % 50 == 0) {
        session.flush();
        session.clear();
    }
}
transaction.commit();
session.close();

```

177. Inne możliwe problemy i wskazówki:

- aktualizowanie encji jedna-po-drugiej zamiast zrobienie tego w pojedyńczym kwerendzie
- ciężkie procesowanie po stronie Javy zamiast bardziej wydajnego procesowania po stronie bazy
- dla małych woluminów danych Eager loading zawsze sens.
- dla wstępnej optymalizacji i częściowej eliminacji problemu n+1 stosuj globalnie parametr : hibernate.default_batch_fetch_size
- opcja **hibernate.max_fetch_depth** - dostosowuje ilość możliwych złączeń w systemie. (optymalna wartość to 1-5)
- tam gdzie to możliwe wybieraj implementację Set zamiast List (cartesian problem)
- dla dużych wartości kolekcji używaj późnego ładowania
- zastosuj **_@Version** aby uzyskać poziom uniknąć niepowtarzalnych odczytów na domyślnym poziomie izolacji jakim jest odczyt zatwierdzonych (Read Committed) (*scalability issue*) czyli podnosimy prawie za darmo poziom na powtarzalne odczyty (Repeatable Read)
- praca z wielkimi kolekcjami - stosuj @BatchSize w celu poprawy wydajności , @LazyCollection = Extra lazy
- wolny insert lub update (wiersz po wierszu → narzut na tworzenie kwerendy, przepustowość sieci) : stosuj przetwarzania wsadowe , jako półrodekk hibernate.jdbc.batch_size=100
- pobieranie zbyt wielu kolumn na ogromny impakt wydajność (CPU, Memory, I/O, Networking)
- atrybut transakcji **read-only** (Spring) - optymalizacja **flush** Entity Manager'a
- stosuj szybką pulę połączeń [HikariCp](#)
- monitoruj puli [dropwizard](#)
- testuj parametry puli aby zwiększać wydajność całej aplikacji np: [jmeter](#)
- testuj zapytania natywne po stronie bazy
- dla przetwarzania wsadowych możliwe rozwiązania to :

- **StatelessSession**

- brak integracji z second cache i query cache
- brak dirty checking
- zwraca wszystkie encje w stanie **detached**
- pomija wszystkie event listener'y
- bliżej JDBC niż inne rozwiązania Hibernate
- clear and flush session

```
foreach(){  
  
    if(i%100 ==0 ){  
        em.flush();  
        em.clear();  
  
    }  
    // the same as JDBC batch size
```

- rozważ użycie **Spring Batch**
- dobierz dobrze strategie tworzenia klucz głównego aby zredukować uderzenia do bazy
 - jeśli tylko można ominąć **dirty checking** z powodów wydajnościowych zrób to :
- z poziomu Spring'a @Transactional(readOnly=true)
- **StatelessSession**
 - jdbc fetch size : np dla Oracle = 10
 - <property name='hibernate.jdbc.fetch_size' value=100 />
 - redukcja 'database roundtrip', szczególnie dla wierszy z wieloma kolumnami
 - ustawienie per aplikacja , oraz per zapytanie : HINT
 - rozważ użycie 'Horizontal Partitioning'

```
CREATE TABLE Books (  
book_id SERIAL PRIMARY KEY,  
-- other columns  
date_published DATE  
) PARTITION BY HASH ( YEAR(date_published) )  
PARTITIONS 10;
```

- rozważ użycie rozwiązania 'kontekst per silnik' dla niektórych rozwiązań bazodanowych.
- jeśli tylko można stosuj @Immutable
- OutOfMemory - batch insert/update

```
//bad code :)

Session session = SessionManager.openSession();
Transaction tx = session.beginTransaction();

for(int i=0;i<1_000_000;i++) {
    Book book = new Book();
    book.setName("MyBook "+i);
    book.setPrice(i);
    session.save(book);
}

tx.commit();
session.close();
```

- flush() i clear() w odniesieniu do cache first level
- Session.setCacheMode (CacheMode.IGNORE) dla second level cache

```
Transaction tx = session.beginTransaction();
session.setCacheMode(CacheMode.IGNORE);
// ...
```

- globalnie

```
<property name="hibernate.jdbc.batch_size">25</property> <!-- 5-30 -->
<property name="hibernate.cache.use_second_level_cache">false</property>
```

178. Rady

- Listener vs Converter jak i gdzie go stosować ?
- Formuła
- ColumnTransformer
- DynamicInsert i DymanicUpdate a optymalizacja
- Immutable jak i kiedy ?
- @Subselect i symbioza z Immutable
- Lazy i rozwiązywanie problemów
- Filters vs View - centralizacja zarządzania (on/off)

```
Unresolved directive in performance.adoc - include::{sourceTestdir}pl/java/scalatech
/exercise/filter/FilterTest.java[tags=contains,indent=0]
```

- DTO (Fowler : rozprysk, równoległa hierarchia klas (one2one))
 - składacz (LazyInitializationException)
 - spłaszczenie domeny
 - transfer obiektów - integracja systemowa

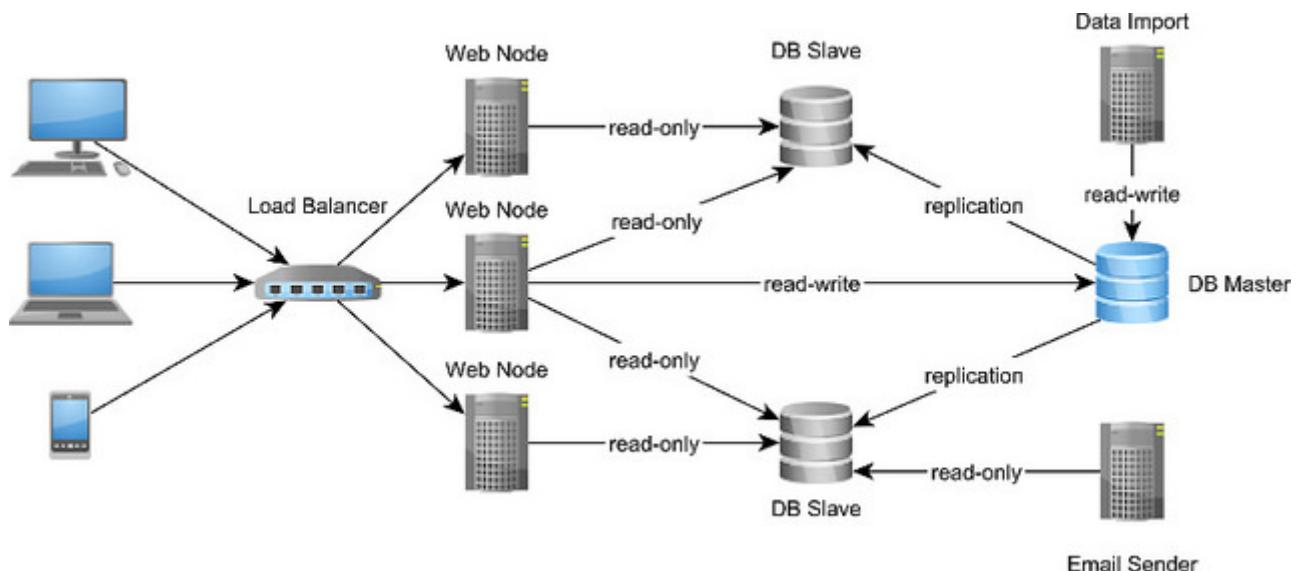
179. Architektura

- Read-only transaction routing → Master-Slave replication

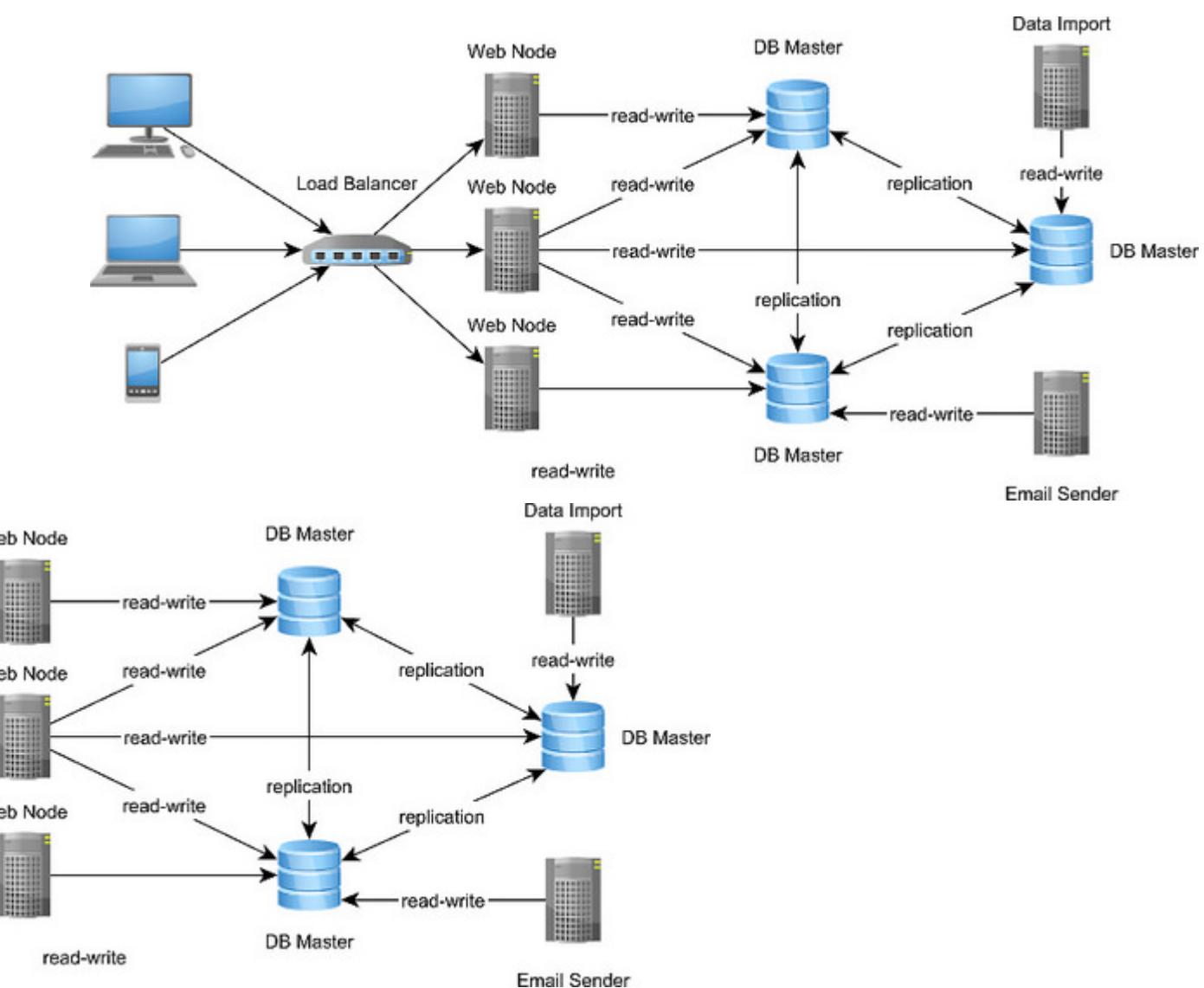
Jeśli sterownik bazy danych nie wspiera Master-Slave routingu wtedy można użyć wielu instancji DataSource.

source: <http://highscalability.com/blog/2016/5/11/performance-and-scaling-in-enterprise-systems.html>

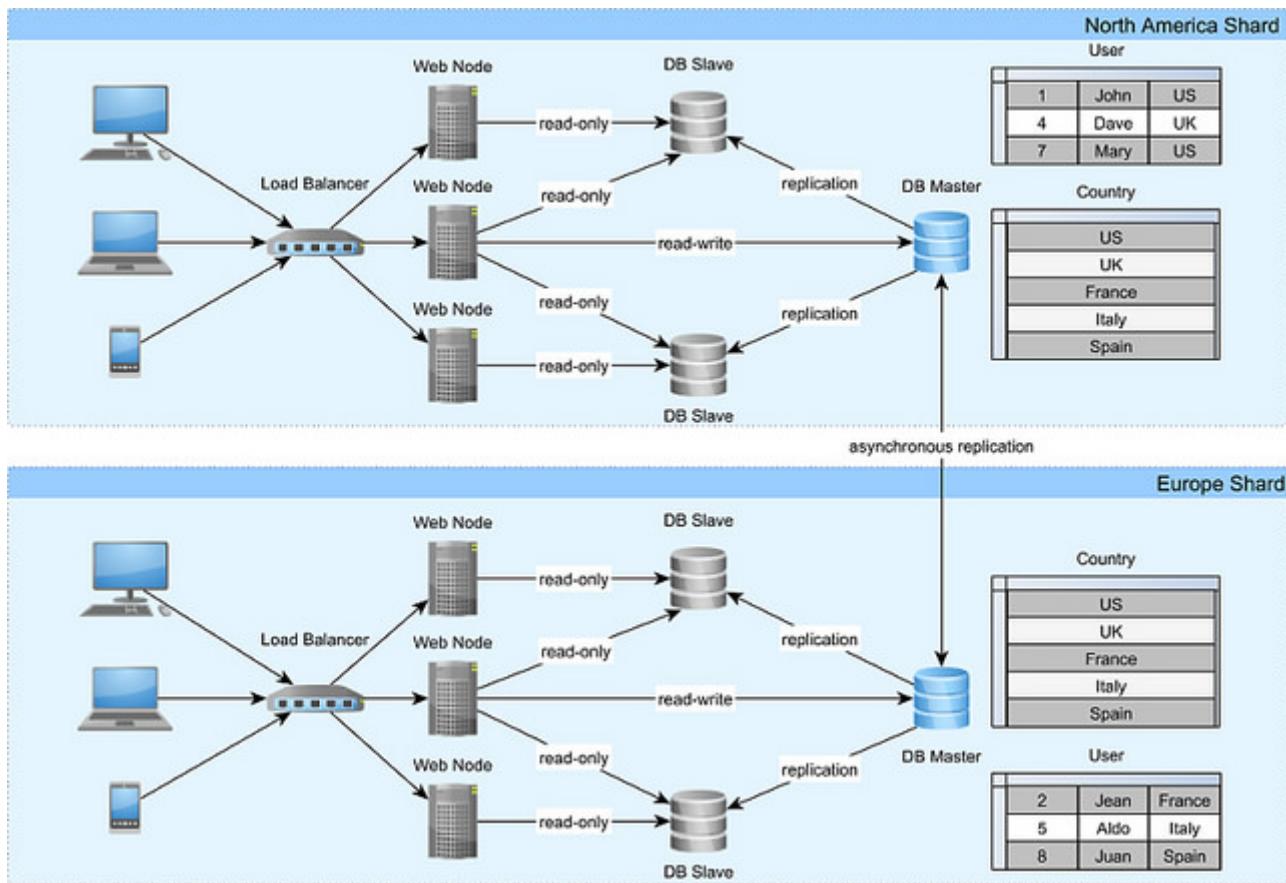
- Master-Slave



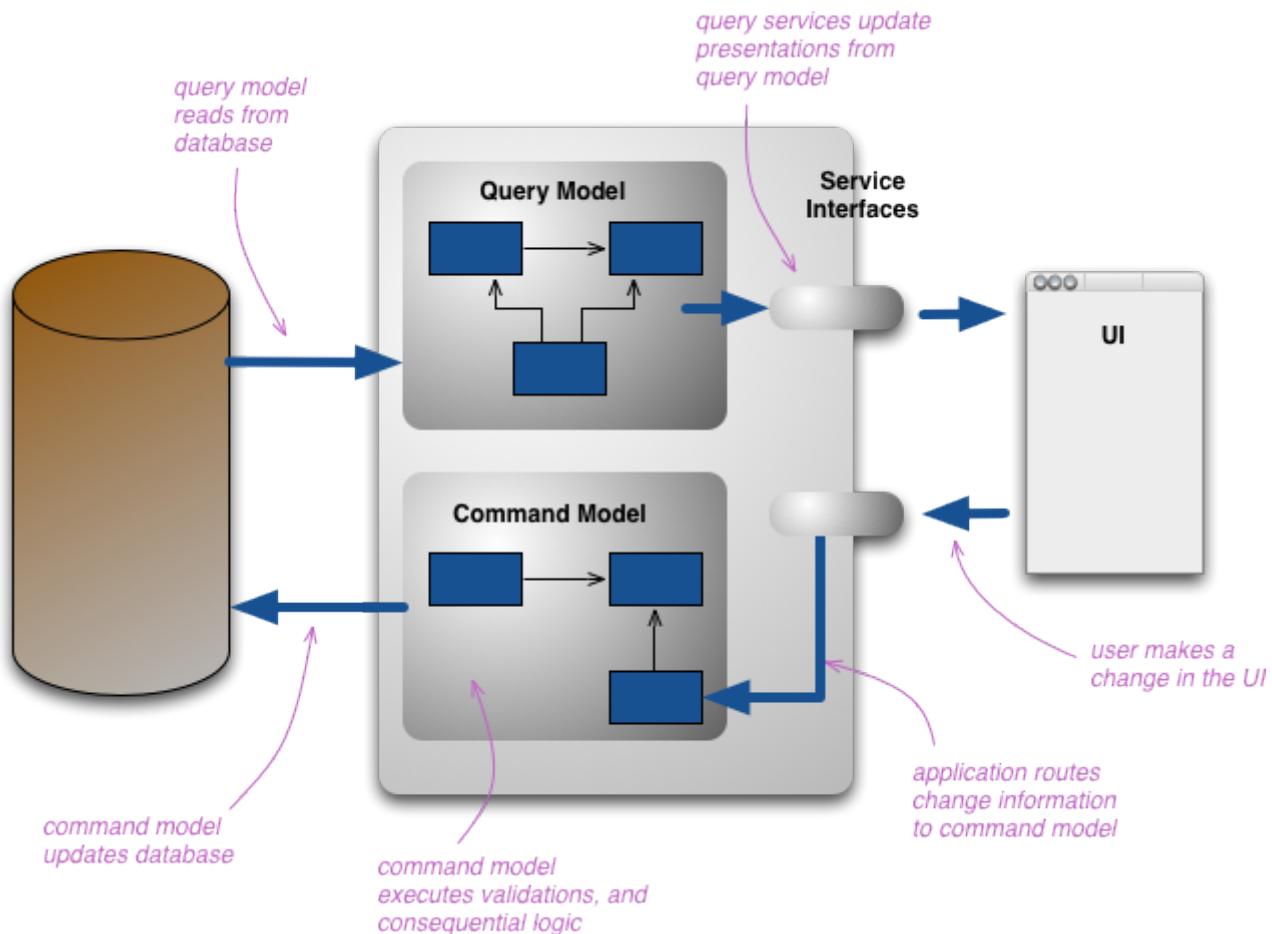
- Multi-Master

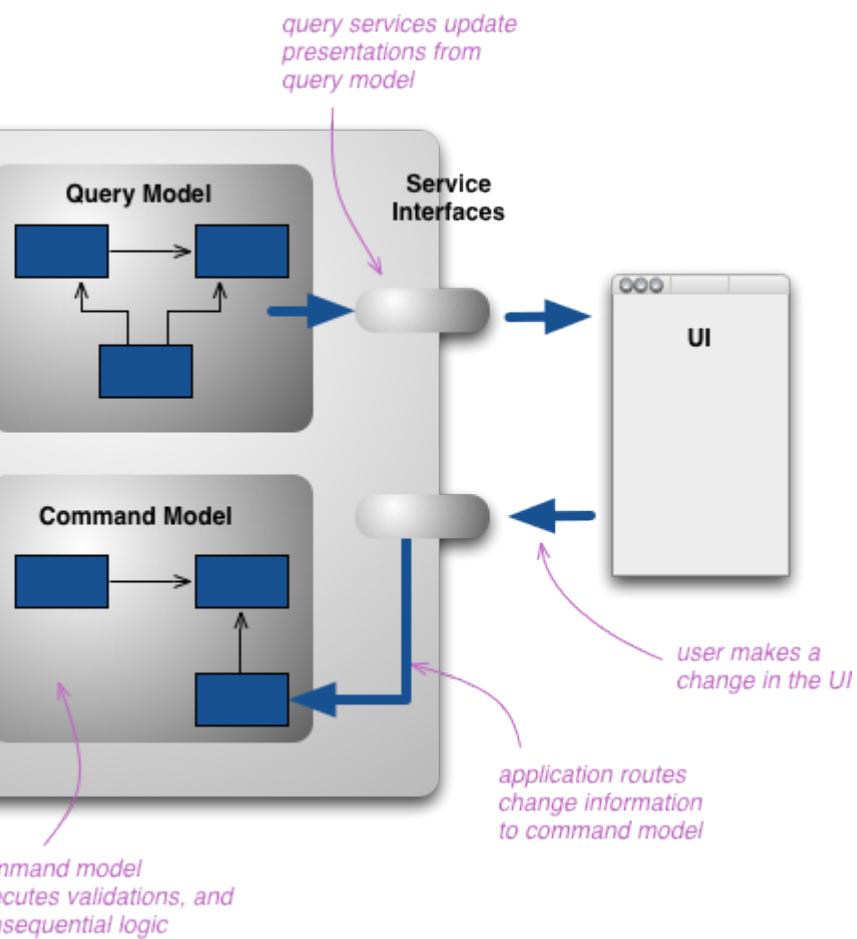


- Sharding



- CQRS source : <http://martinfowler.com/bliki/CQRS.html>





180. Paginacja

```
public List<Employee> findEmployees(int offset, int limit) {
    TypedQuery<Employee> query = entityManager.createQuery("SELECT e FROM Employee e
    ORDER BY e.name", Employee.class);
    query.setFirstResult(offset);
    query.setMaxResults(limit);
    return query.getResultList();
}
```

181. Obsługa wyjątków

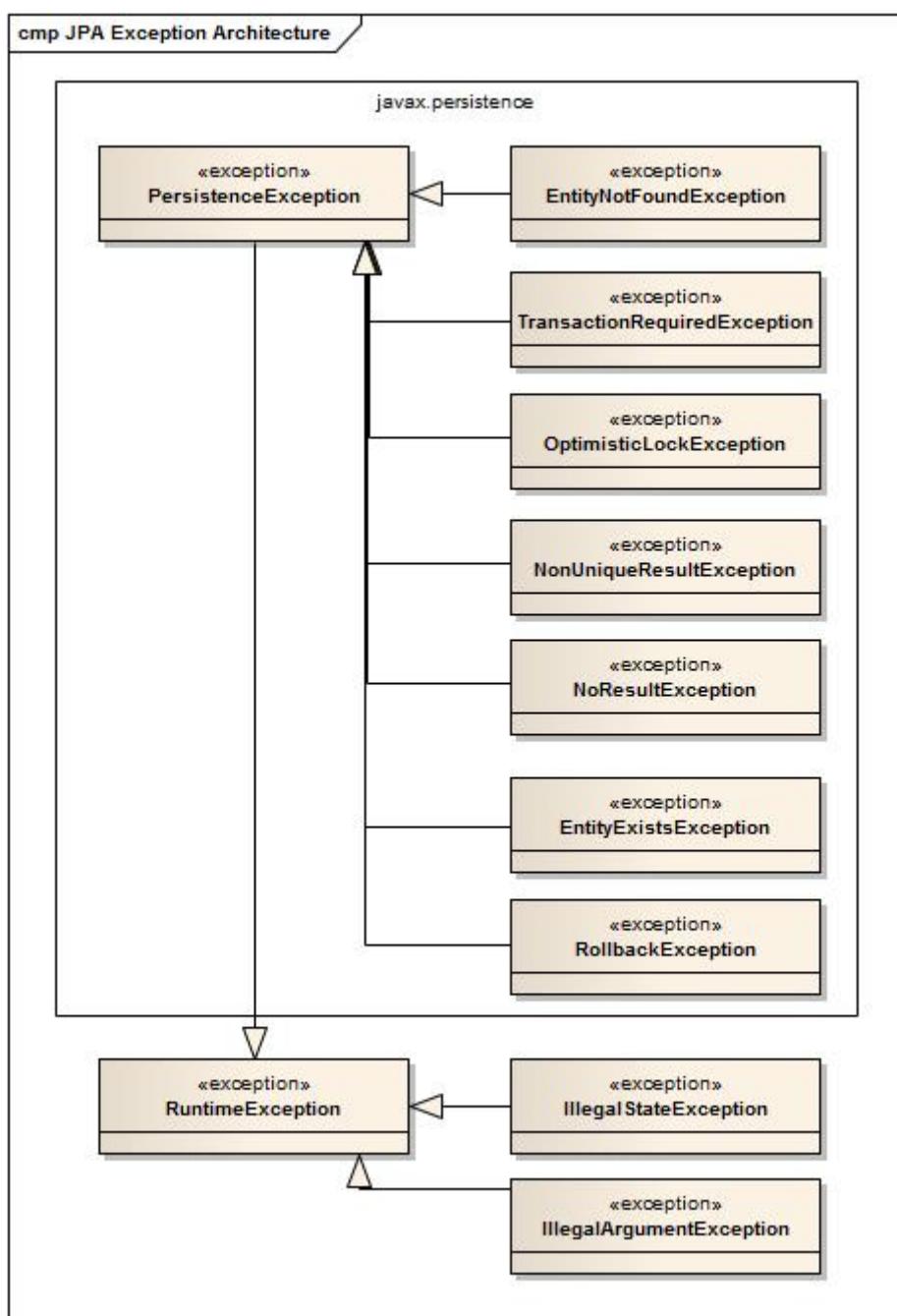
- **HibernateException / PersistenceException** - generyczny wyjątek Hibernate
- **JDBCException** - wyrzucany przez wewnętrzny sterownik JDBC
- **ConstraintViolationException** - naruszenie węzłów referencyjnych
- **NoResultException** - wyrzucany przez metodę `getSingleResult` (w kontekscie : `TypedQuery,Query`) jeśli nie zwróci żadnych wyników
- **NonUniqueResultException** - wyrzucany przez metodę `getSingleResult` (w kontekscie : `TypedQuery,Query`) jeśli zwróci więcej niż jeden wynik
- **QueryTimeoutException** - wyrzucany przez zapytania w kontekscie `TypedQuery` i `Query` jeśli

kwerenda trwa za dugo

- **LockTimeoutException** - wyrzucany w przypadku blokowania pesymistycznego
- **EntityNotFoundException** - wyrzucany przez metodę refresh lub lock jeśli encja po odświeżeniu kontekstu nie istnieje w bazie
- **OptimisticLockException** - modyfikacja encji chronionej przez `@Version`
- **EntityExistsException** - zapis encji już zarządzanej
- **LazyInitializationException** - próba dostępu do leniwych danych , gdy skojarzona sesja jest już zamknięta.

source

www.bhaveshthaker.com



182. Rozwiązywanie problemów

182.1. Problemy z asocjacjami dwukierunkowymi

182.2. Kłopoty z pamięcią

182.3. Problemy z wydajnością mechanika :

- sprawdź wygenerowane SQL
- sprawdź execution plan
- sprawdź poprawność indeksów bazodanowych
- próba optymalizacji zapytania
- próba rozważenia zapytania natywnego
- jpql wspiera tylko niektóre podzbiory features z bazy danych
- SQL dla danej bazy może być wysoce wyspecjalizowany

182.4. @Basic(lazy)

- Wymagane narzędzie do instrumentalizacji bytecode'u

182.5. OutOfMemoryException

- czyszczenie cache
- flush dla kontekstu
- dla przetwarzania wsadowego : hibernate.jdbc.batch.size = 50
- wyłączenie cache drugiego poziomu hibernate.cache.use_second_level_cache = false

182.6. Ładowanie klas do kontekstu z poziomu SessionFactory

```
sessionFactory = new AnnotationConfiguration()
    .addPackage("test.animals")
    .addAnnotatedClass(Flight.class)
    .addAnnotatedClass(Sky.class)
    .addAnnotatedClass(Person.class)
    .addAnnotatedClass(Dog.class);
```



JPA to nie zadziała

182.7. N+1 problem

- Redukcja do $N/batch_size + 1$ - query
- JOIN FETCH
- EntityGraph
- Fetch.SubSelect

182.8. Jak pokazać parametryzacje zapytań SQL ?

182.8.1. Log4jdbc

Zależność :

```
compile 'org.lazyLuke:log4jdbc-remix:????'
```

Konfiguracja :

```
@Bean
public Log4JdbcCustomFormatter logFormater() {
    Log4JdbcCustomFormatter formatter = new Log4JdbcCustomFormatter();
    formatter.setLoggingType(LoggingType.SINGLE_LINE);
    formatter.setSqlPrefix("SQL:\r");
    return formatter;
}
```

```
log4jdbc.sqltiming.warn.threshold=1000
log4jdbc.dump.sql.maxlinelength=0
log4jdbc.dump.sql.addsemicolon=true
log4jdbc.trim.sql=true
log4jdbc.trim.sql.extrablanklines=false
```

182.8.2. P6Spy

Link do biblioteki : <https://sourceforge.net/projects/p6spy/>

Dodajemy zależność :

```
<dependency>
    <groupId>p6spy</groupId>
    <artifactId>p6spy</artifactId>
    <version>???</version>
</dependency>
```

- Przykład

```
<session-factory>
  <property name="hibernate.connection.driver_class">com.p6spy.engine.spy.P6SpyDriver
  </property>
  <property name="hibernate.connection.password">password</property>
  <property
name="hibernate.connection.url">jdbc:mysql://localhost:3306/test</property>
  <property name="hibernate.connection.username">test</property>
  <property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</property>
</session-factory>
```

Konfigurujemy właściwości : spy.properties

```
realdriver=com.mysql.jdbc.Driver
#specifies another driver to use
realdriver2=
```

182.8.3. Log4J, Sl4j

```
log4j.logger.org.hibernate.type=trace
```

183. Dobre praktyki

- Ochrona przed **SQL Injection**



Patrz kod poniżej

```
String searchString = getValueEnteredByUser();

Query query = em.createQuery(
"select i from Item i where i.name = '" + searchString + "'"
);
```

- zachowanie właściwych poziomów abstrakcji podczas modelowania relacji
- unikanie jawnego użycia save() - wzorzec 'unit of work'
- load vs get Lepiej na początku jest sprawdzić czy obiekt jest null czy nie jeśli chcemy użyć metody get(). (NullPointerException problem)

- unikaj relacji dwukierunkowych
- tight coupling
- cykliczność
- utrzymanie spójności (musimy pamiętać aby obsłużyć dwie strony relacji)
- paginacja
- DDD agregacja
- unikaj merge
- unikaj obiektów odłączonych
- pobieranie zbyt dużych ilości danych powoduje marnowanie pamięci w warstwie aplikacji
- identyczność obiektów a ich tożsamość w bazie
- antipattern : czytelne hasła (Readable Passwords)
- antipattern : SQL Injection

183.1. Top down (dobre dla już istniejącego kodu)

- implementujemy model obiektowy
- tworzymy encję i generujemy schemat danych

183.2. Bottom up (gdy istnieje baza)

- zaczynamy pracę z istniejącym modelem danych w bazie
- generujemy encje i relację dzięki **reverse engineering**

183.3. Middle out (dobre przy nowym wytwarzaniu)

- startujemy od strony modelu encyjnego. Tworzymy encje i relacje między nimi od podstaw

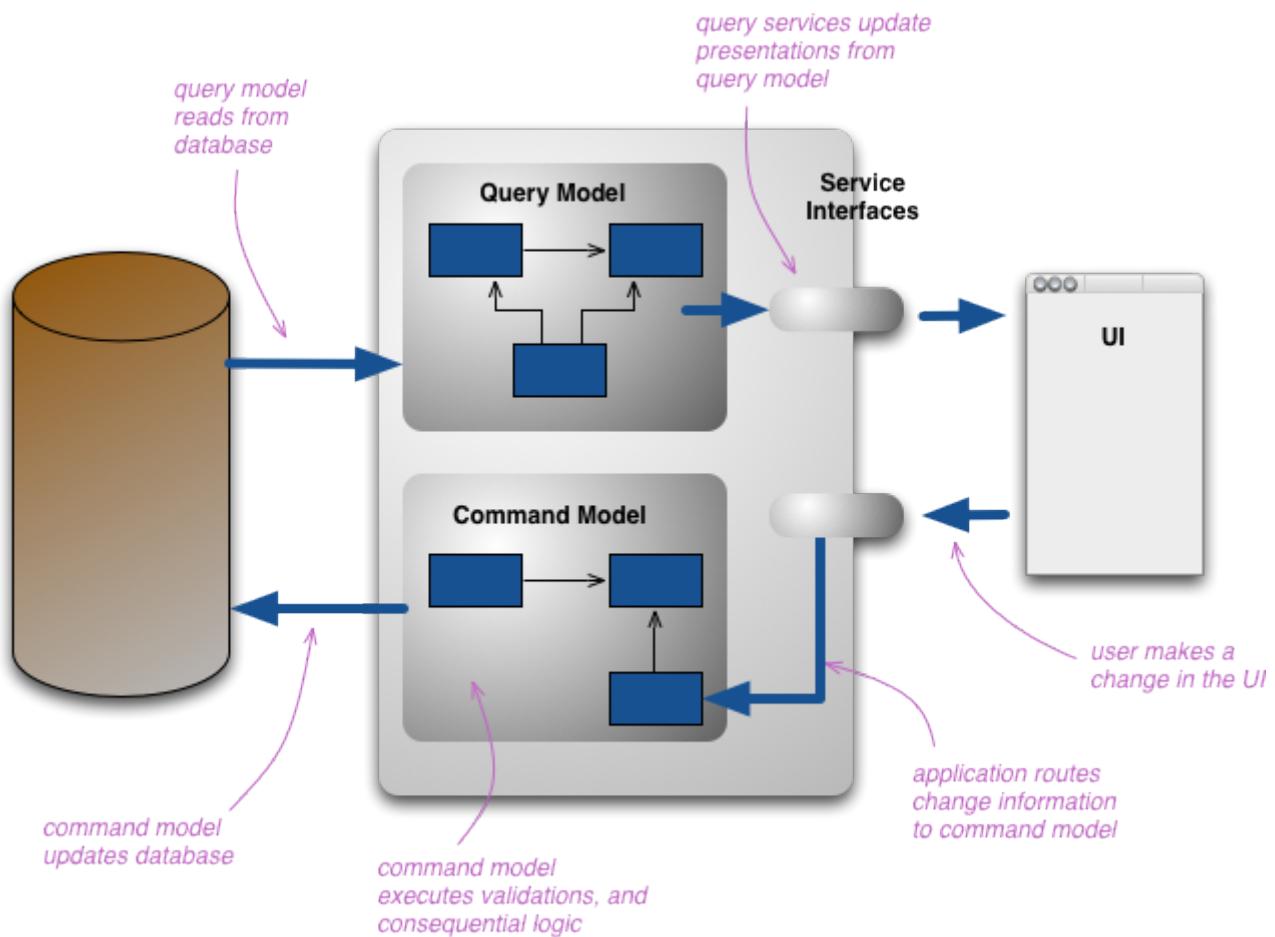
183.4. Meet in the middle (z JDBC na Hibernate'a)

- startujemy z istniejącym modelem danych i gotowymi w pewnym stopniu plikami POJO po czym przekształcamy je na pełnoprawne encje.

183.5. Architektury

183.5.1. CQRS Command–query separation

- cqrs <http://martinfowler.com/bliki/CQRS.html>
 - skalowalne systemy
 - większy nakład pracy
 - dane do odczytu są dostępne z opóźnieniem



183.5.2. DDD

source: wikipedia

Jest to podejście do tworzenia oprogramowania kładące nacisk na takie definiowanie obiektów i komponentów systemu oraz ich zachowań, aby wiernie odzwierciedlały rzeczywistość. Dopiero po utworzeniu takiego modelu należy rozważyć zagadnienia związane z techniczną realizacją.

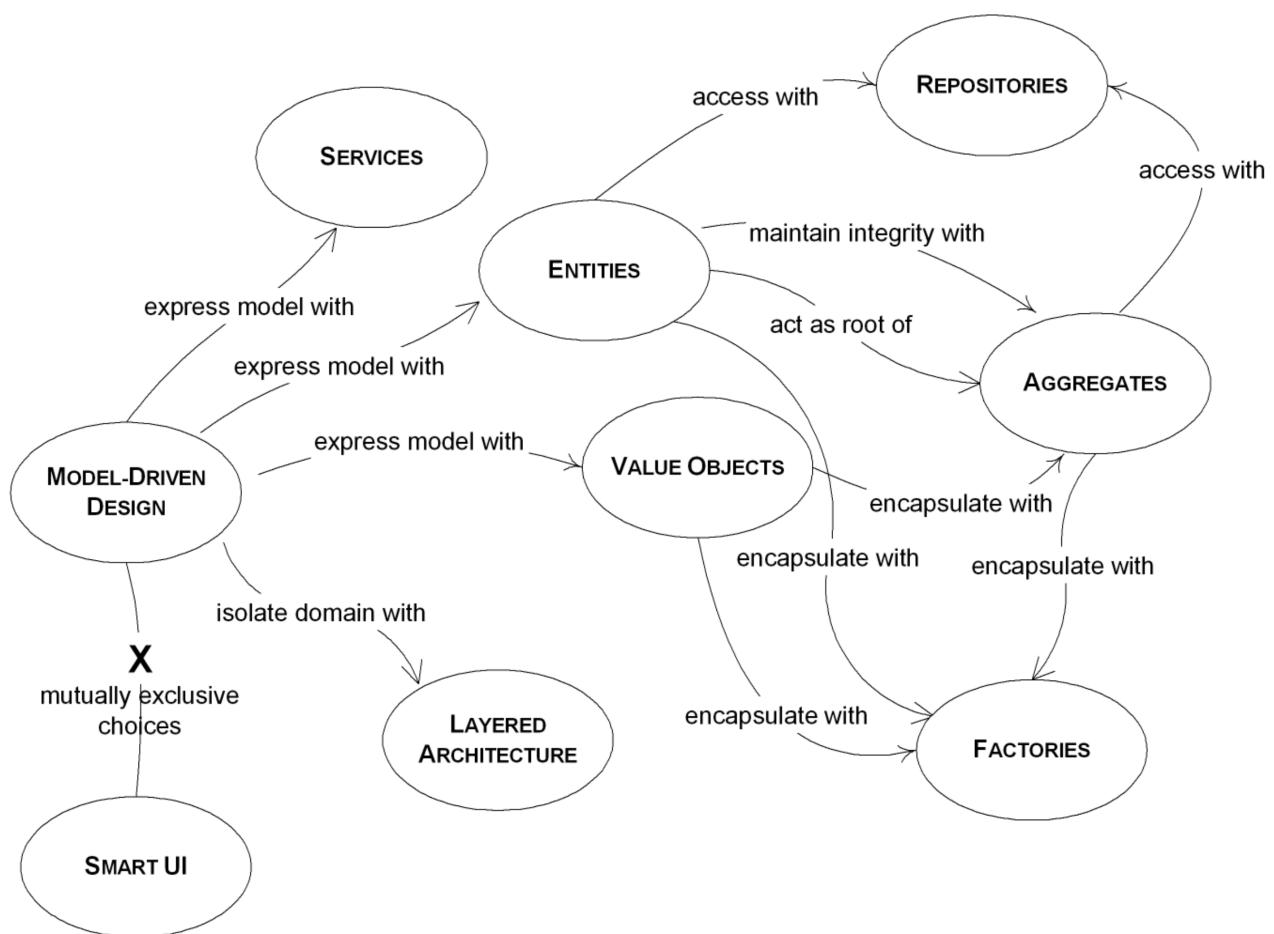
Podejście to umożliwia modelowanie systemów informatycznych przez ekspertów, którzy znają specyfikę problemu lecz nie muszą znać się na projektowaniu architektury systemów informatycznych.

Domain-Driven Design zaleca stosowanie określonych wzorców projektowych i architektonicznych.

source: <http://static.olivergierke.de/lectures/ddd-and-spring/>

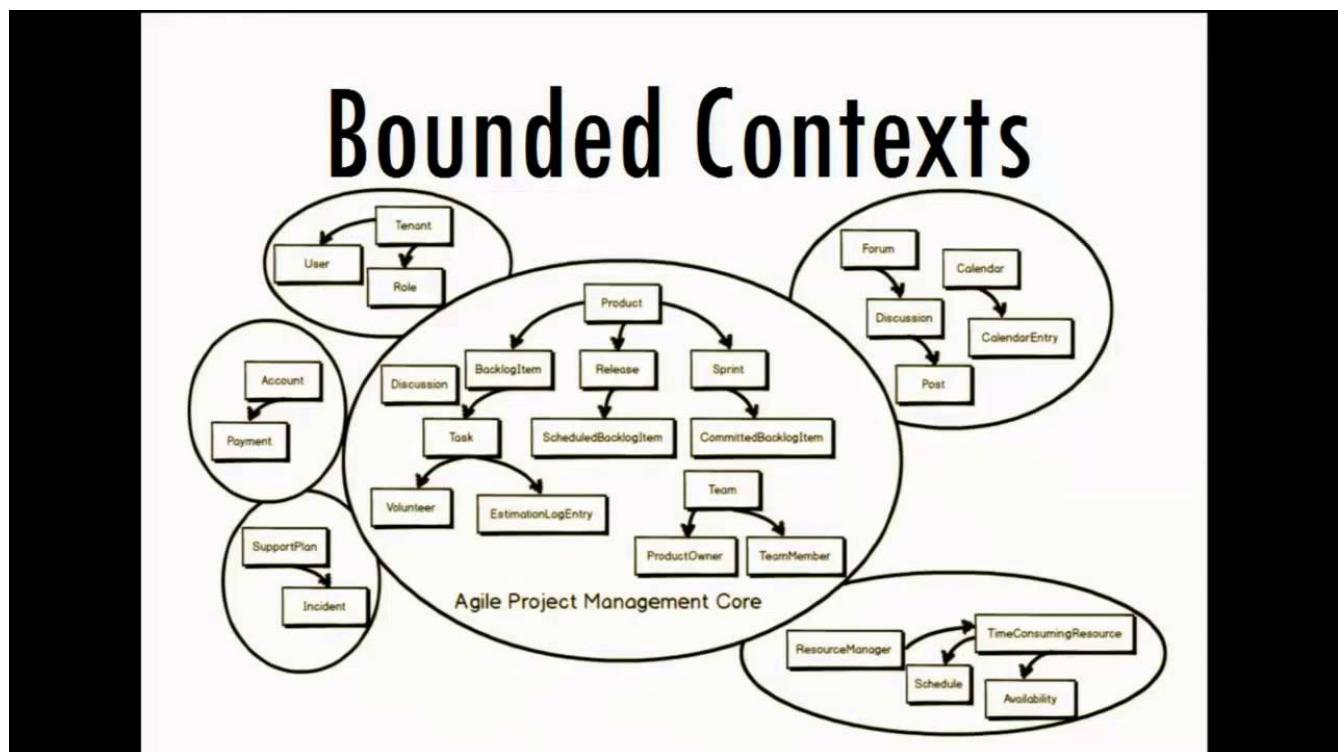
source: <http://www.infoq.com/minibooks/domain-driven-design-quickly>

Zastosowanie Springa dla architektury DDD



- DDD kontekst:

source : <https://www.youtube.com/watch?v=aieoAWXNjlo>



184. Blokady

185. Lock/Blokowanie

185.1. Enabling Optimistic Concurrency Control (Blokowanie optymistyczne)/Blokowanie optymistyczne z wersjonowaniem

- zakładamy, że obecnie wykonywana transakcja na jakimś zasobie jest jedyną, która dokonuje zmian.
- hibernate tworzy dodatkową kolumnę **@Version** możliwe typy :
 - int
 - Integer
 - short
 - Short
 - long
 - Long
 - java.sql.Timestamp
- podczas zatwierdzania zmian porównywalny jest orginalny numer wersji z bieżącą wartością. W razie różnicy, zatwierdzenie transakcji jest wycofane i wyrzucany jest wyjątek **OptimisticLockException**



nie chroni przed **phantom read**



Nie zakłada żadnych blokad na bazie



Wydajność

185.1.1. LockMode

OPTIMISTIC – w czasie zatwierdzania wykonywane jest zapytanie **SELECT FOR UPDATE**.

Tylko jedna transakcja ma chwilowy dostęp do zasobu. Jeśli druga transakcja chciałaby zmodyfikować obiekt zostanie wyrzucony wyjątek

OPTIMISTIC_FORCE_INCREMENT

- Przykład

```
@Entity
public class Book {

    @Id
    @GeneratedValue (strategy=GenerationType.TABLE)
    @Column (name="ISBN")
    private long isbn;

    @Version
    @Column (name="version")
    private Integer version;

    @Column (name="book_Name")
    private String bookName;

}
```

SQL :

```
select
    book0_.id as id1_0_0_,
    book0_.version as version2_0_0_,
    book0_.name as name3_0_0_,
    book0_.title as title4_0_0_
from
    Book book0_
where
    book0_.id=?
```



```
update Book set version=?, name=?, title=?
where id=? and version=?
```

185.2. Select For Update

```
SELECT * FROM Person FOR UPDATE
```

- Blokowanie pesymistyczne (od momentu odczytania do momentu zapisu modyfikacji do bazy)
- blokuje dany wiersz i wszystkie z nim powiązane indeksami wiersze
- Rozwiązuje problem napisywania zmian pierwszej transakcji przez drugą. (ostatnia wygrywa zawsze)

185.3. Using Pessimistic Concurrency Control / Blokowanie pesymistyczne

- mechanizm umiemożliwiający współbieżny dostęp do konkretnego zasobu.
- zakładana w momencie odczytu danych aż do zakończenia transakcji
- zakładana na wiersz w momencie odczytu (Select For Update)



prostszy kod bez @Version



locki na bazie



Nie jest to najlepszy wybór dla wysoce współbieżnej aplikacji. Powoduje istotny spadek wydajności. Możemy liczyć się z zakleszczeniami (deadlock).

****READ**** - blokowanie na odczyt (ochrona przed dirty reads i unrepeatable reads)
Zakładany automatycznie gdy Hibernate odczytuje dane przy poziomie izolacji Repeatable Read or Serializable isolation level.

****WRITE**** - blokowanie na zapis (ochrona przed dirty reads i unrepeatable reads)
Zakładany automatycznie, gdy Hibernate wstawia lub aktualizuje wiersz

185.4. PESSIMISTIC_READ

- **Blokada do odczytu** - uniemożliwia innym transakcjom zmienianie odczytywanych danych w przedziale rozpoczęcia transakcji aż do jej końca
- zapewnia odczyty niepowtarzalne
- inne transakcje mogą odczytywać dane będące w obrębie blokady ale nie mogą ich modyfikować.

```

@Test
public void shouldLockWriteWork(){
    EntityManager entityManager1 = emf.createEntityManager();
    entityManager1.getTransaction().begin();
    entityManager1.persist(Person.builder().email("przodownikR1_1@gmail.com")
.firstname("slawek1").disable(true).build());

    log.info("{}" ,entityManager1.createQuery("FROM Person").getResultList());
    entityManager1.getTransaction().commit();
    EntityManager entityManager = emf.createEntityManager();
    entityManager.getTransaction().begin();
    Person loaded1 = entityManager.find(Person.class, 11, LockModeType
.PESSIMISTIC_WRITE);
    log.info("{}" ,loaded1);
    entityManager.getTransaction().commit();

}

```

```

select
person0_.id as id1_0_0_,
person0_.disable as disable2_0_0_,
person0_.effectiveModify as effectiv3_0_0_,
person0_.email as email4_0_0_,
person0_.firstname as firstnam5_0_0_,
person0_.modify as modify6_0_0_
from
Person person0_
where
person0_.id=? for update

```

185.5. PESSIMISTIC_WRITE

- **Blokada do zapisu** - wykorzystywana jest do celów aktualizacji. Uniemożliwia innym transakcjom zmieniania danych w obrębie transakcji, ale umożliwia umożliwia brudne odczyty pozostałym transakcją, które mogą wykorzystywać nasze dane.

```

Book book= em.find(Book.class, 1, LockModeType.PESSIMISTIC_WRITE);

//the same as

em.lock(book, LockModeType.PESSIMISTIC_WRITE);

```

```

    @Test
    public void shouldLockReadWork(){
        EntityManager entityManager1 = emf.createEntityManager();
        entityManager1.getTransaction().begin();
        entityManager1.persist(Person.builder().email("przodownikR1_1@gmail.com")
                .firstname("slawek1").disable(true).build());
        entityManager1.getTransaction().commit();
        log.info("{}" ,entityManager1.createQuery("FROM Person").getResultList());
        EntityManager entityManager = emf.createEntityManager();
        entityManager.getTransaction().begin();
        Person loaded1 = entityManager.find(Person.class, 11, LockModeType
                .PESSIMISTIC_READ);
        log.info("{}" ,loaded1);
        entityManager.getTransaction().commit();
    }
}

```

```

select
    person0_.id as id1_0_0_,
    person0_.disable as disable2_0_0_,
    person0_.effectiveModify as effectiv3_0_0_,
    person0_.email as email4_0_0_,
    person0_.firstname as firstnam5_0_0_,
    person0_.modify as modify6_0_0_
from
    Person person0_
where
    person0_.id=? for update

```

185.5.1. LockMode - blokada dla konkretnego elementu

LockMode.NONE

- nie wykonuj zapytania chyba, że obiektu nie ma w buforze. Pominięcie poziomów buforowania i przejście do bazy danych.
- Czytaj z bazy danych tylko wtedy gdy obiekt nie istnieje w buforze

LockMode.READ

- pomień oba poziomy buforowania i dokonaj sprawdzenia wersji , aby sprawdzić czy dane w pamięci są takie same jak bazie
- Czytaj z bazy niezależnie od zawartości bufora

LockMode.WRITE

- uzyskiwany automatycznie , gdy zarządcą trwałości zapisał dane do wiersza aktualnej transakcji

- **LockMode.WRITE** jest zakładany automatycznie, gdy Hibernate wstawia lub aktualizuje wiersz

LockMode.UPGRADE

- pomija poziomy buforowania, dokonuje sprawdzenia wersji i uzyskuje blokadę pesymistyczną na poziomie bazy
- **LockMode.UPGRADE** może być założony, gdy użytkownik użyje SELECT ... FOR UPDATE w bazie wspierającej tą składnię.
- żaden inny transakcja nie może zmodyfikować rekordu

LockMode.UPGRADE_NOWAIT

- do samo co przy **UPGRADE** ale stosuje zapytanie SELECT ... FOR UPDATE NOWAIT . Wyłącza to czekanie na zwolnienie blokad dotyczących wpółbieżności i natychmiastowe zgłoszenie wyjątku , jeśli blokady nie udało się uzyskać.
- LockMode.UPGRADE_NOWAIT może być założony, gdy użytkownik użyje SELECT ... FOR UPDATE NOWAIT w bazie Oracle.

```
public Object load(Class theClass, Serializable id, LockMode lockMode) throws
HibernateException
public Object load(String entityName, Serializable id, LockMode lockMode) throws
HibernateException
```

185.5.2. Blokowanie pojedyńczych encji

- Przykład

```
User user = em.find(User.class, 4L);
em.lock(user, LockModeType.PESSIMISTIC_WRITE);
//lub
User user = em.find(User.class, 4L, LockModeType.PESSIMISTIC_WRITE);
```

185.5.3. Blokowanie wszystkich encji zwracanych przez kwerende

- Przykład

```
String statement = ....
TypedQuery<User> query = em.createQuery(statement, User.class);
query.setLockMode(LockModeType.PESSIMISTIC_READ);
List<User> users = query.getResultList();
```

186. Linki

lock hibernate : <http://docs.jboss.org/hibernate/orm/5.0/devguide/en-US/html/ch05.html>

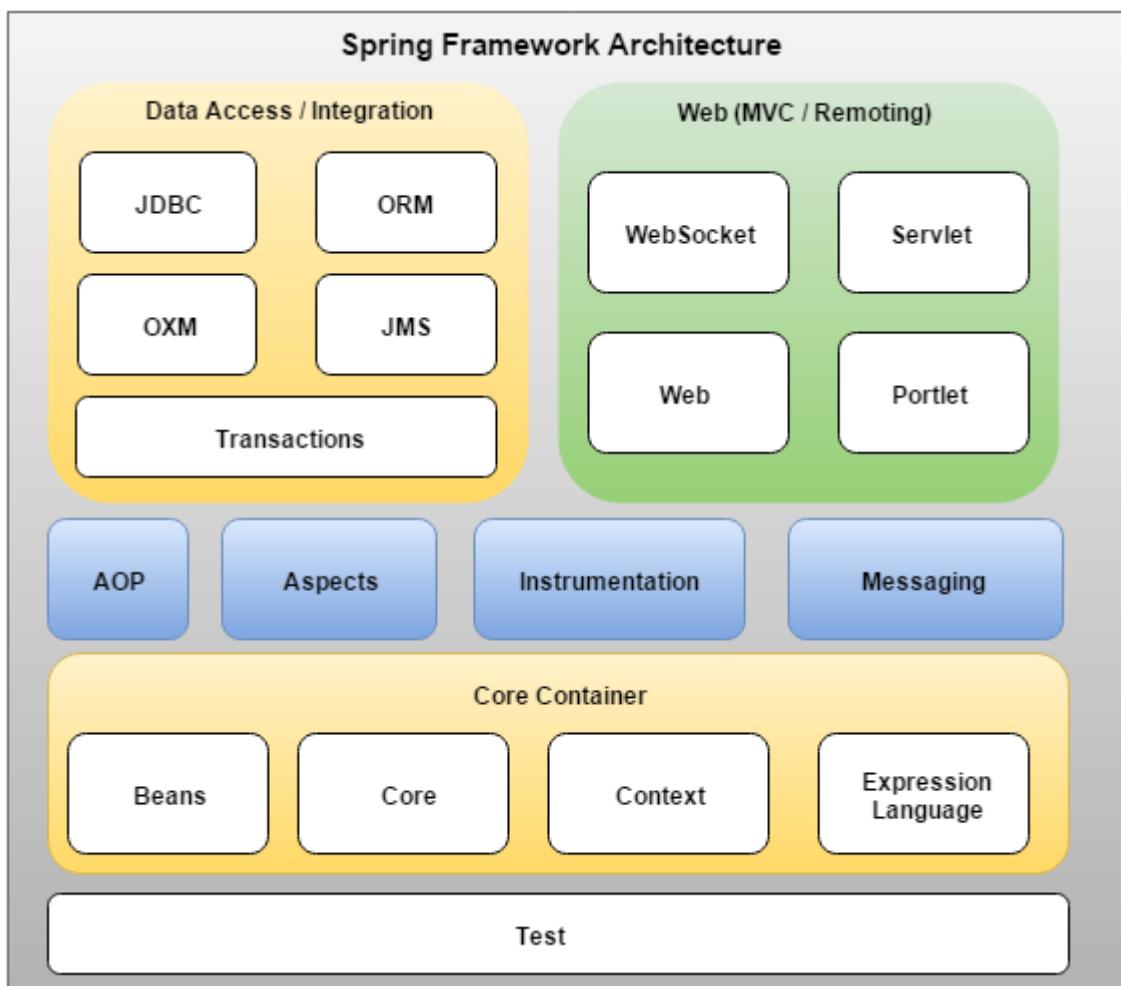
187. Integracja ze Spring

188. Transakcje + Integracja JPA/Hibernate z frameworkiem Spring

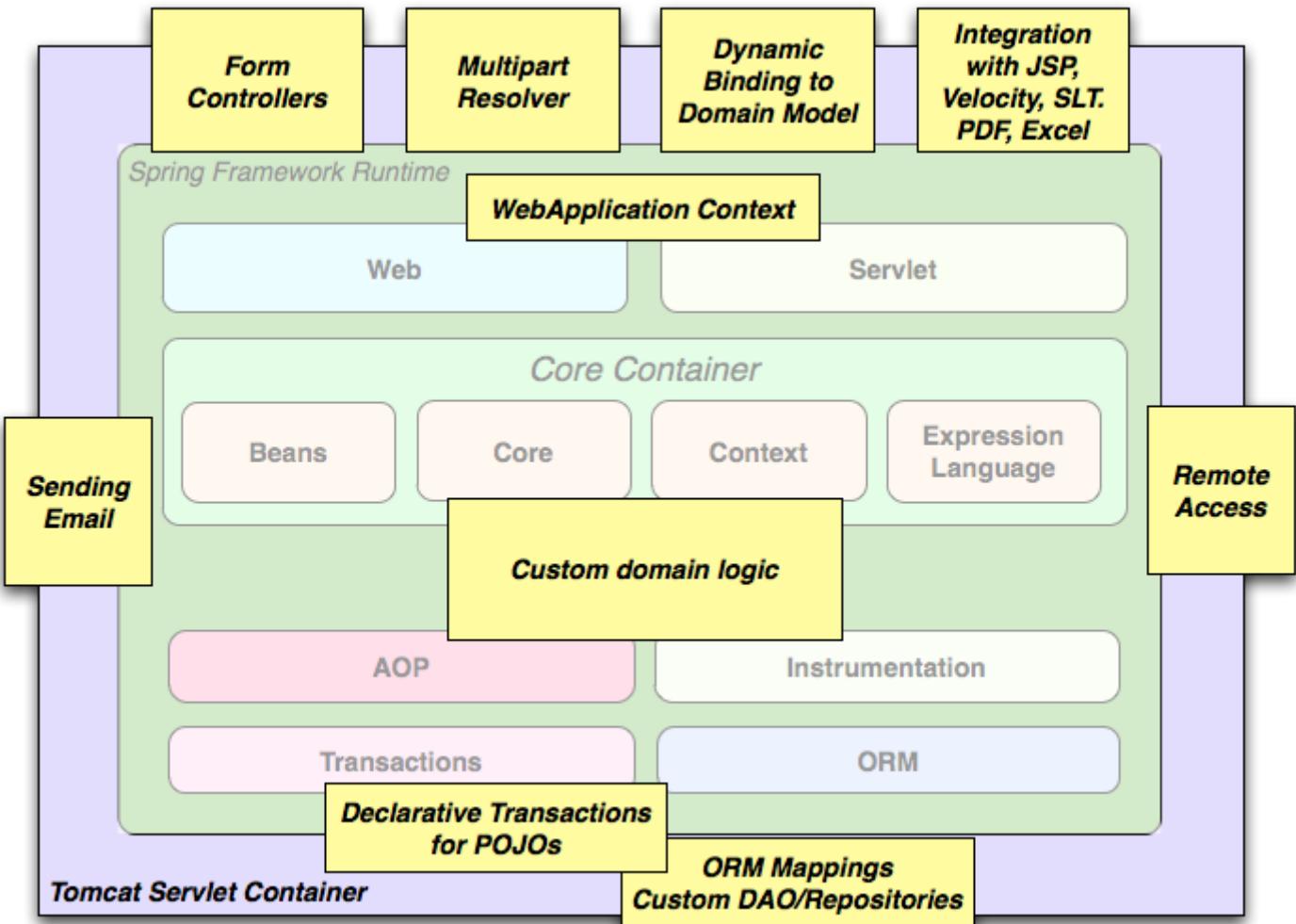
188.1. Historia

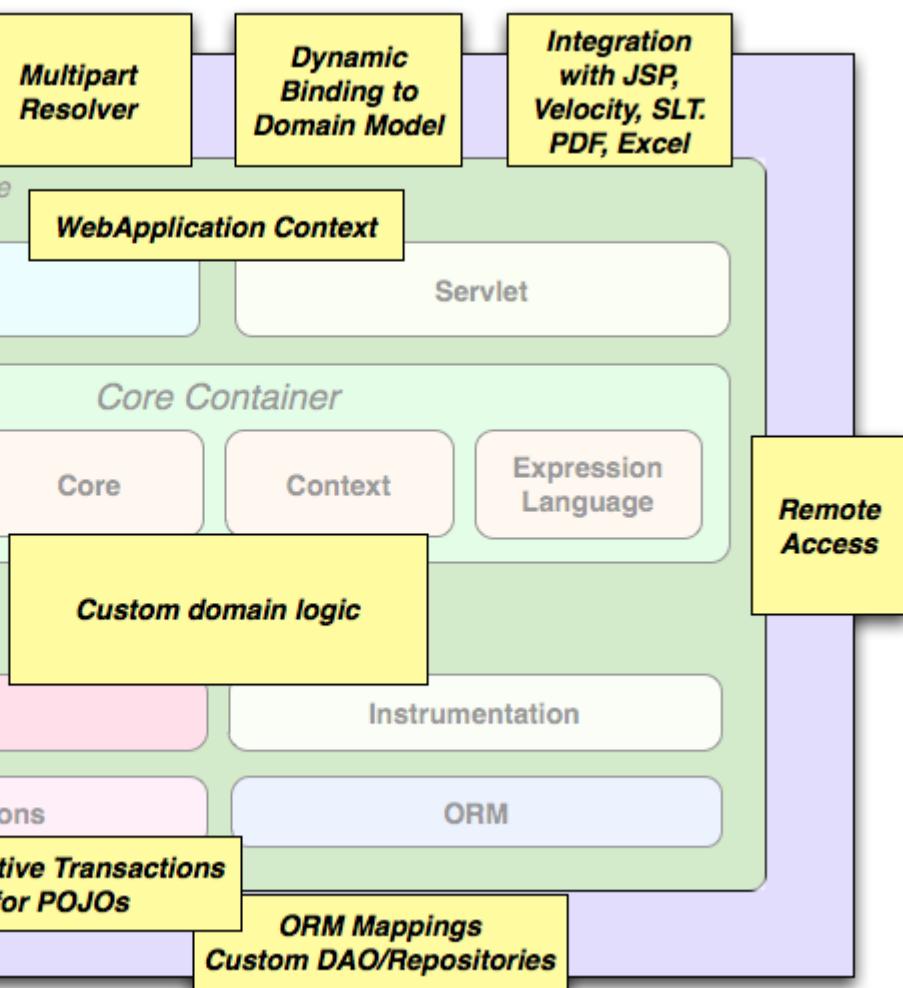
- Spring 1.0 - Marzec 2004
- Spring 2.0 - Październik 2006
- Spring 2.5 - Grudzień 2007
- Spring 3.0 - Grudzień 2009
- i dalsze wersje
- aktualna 4.2.5.Release

Stworzony przez Rod Johnson jako alternatywa dla ciężkiego EJB Bazuje na IoC



- zarys

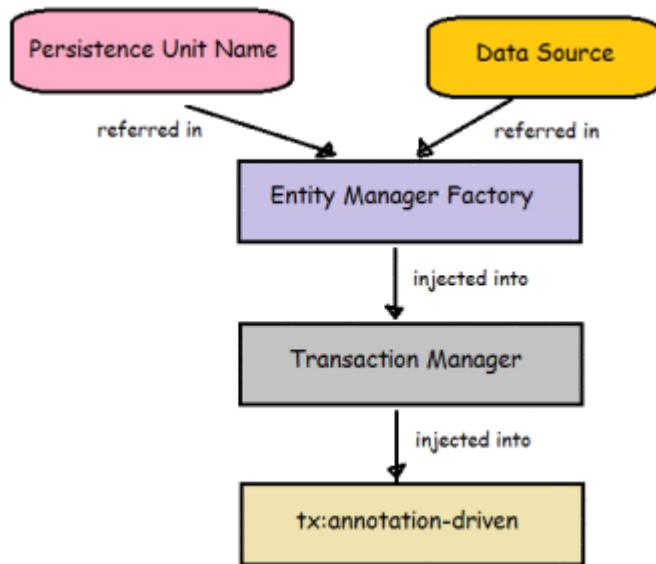




188.2. Cechy

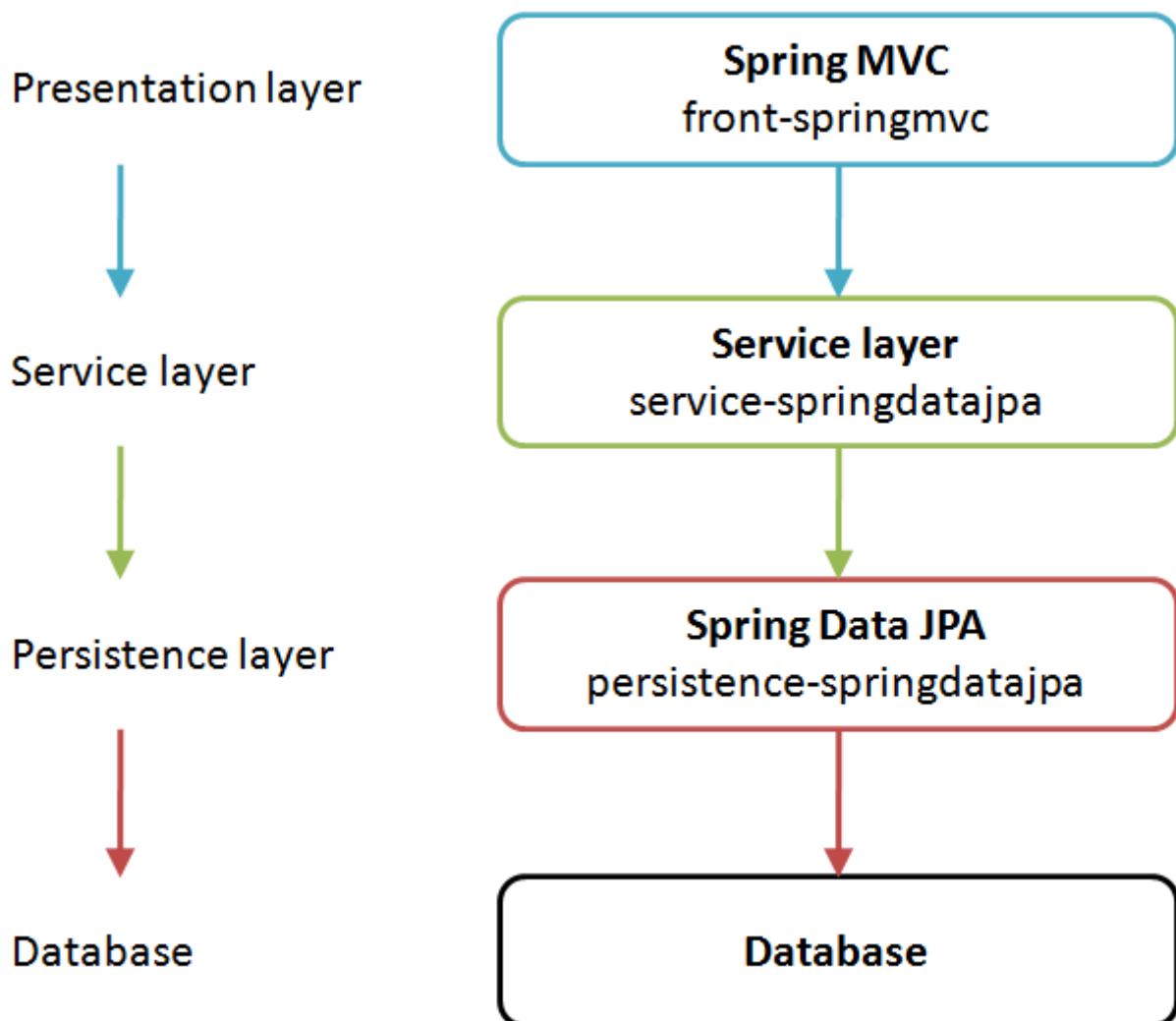
- testowalność
- loose coupling
- IoC / dependency injection
- programowanie deklaratywne
- wspracie dla AOP, Web, JMS, Batch, Security itd
- eliminacje boilerplace code
- szybkość wytwarzania
- łatwość utrzymania

source: <https://aishwaryavaishno.wordpress.com/category/technical-posts/java/>

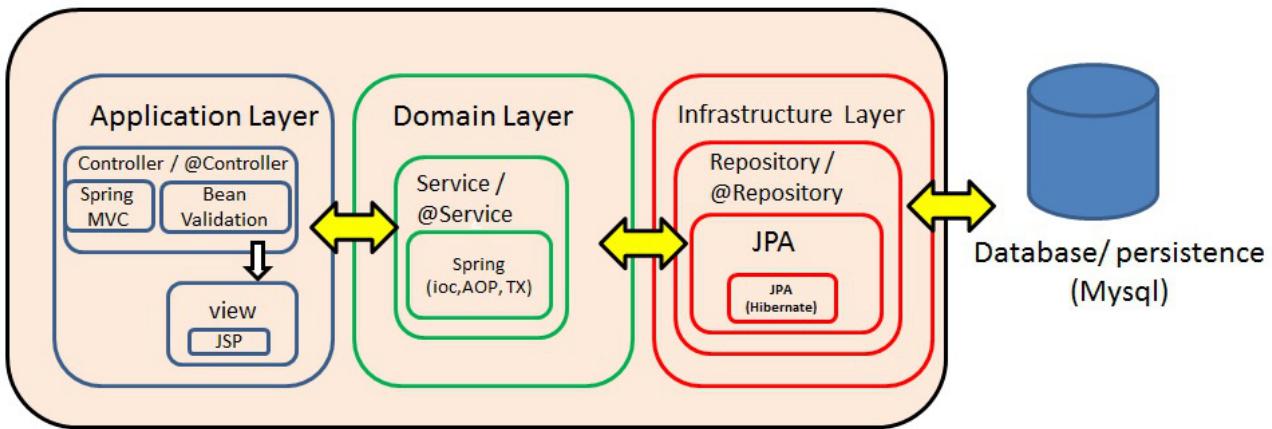


188.3. Architektura

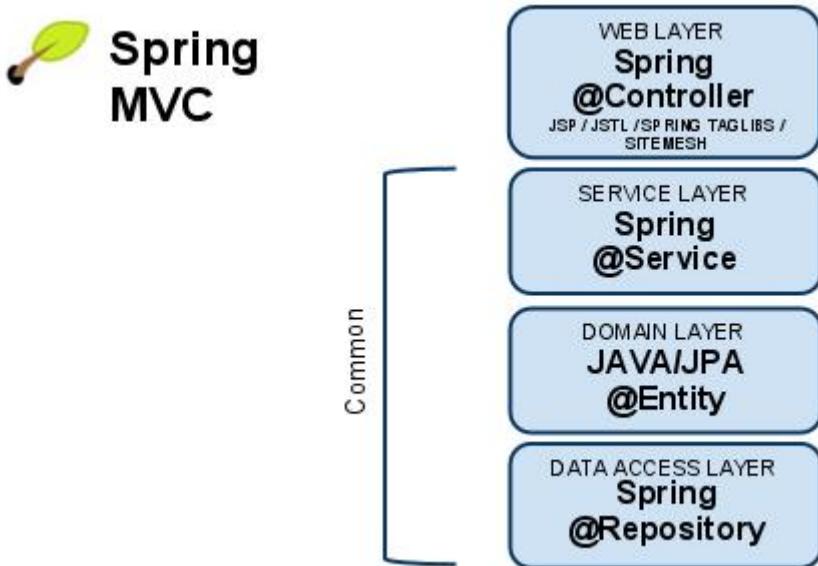
source : <https://sites.google.com/site/telosystutorial/springmvc-jpa-springdatajpa>



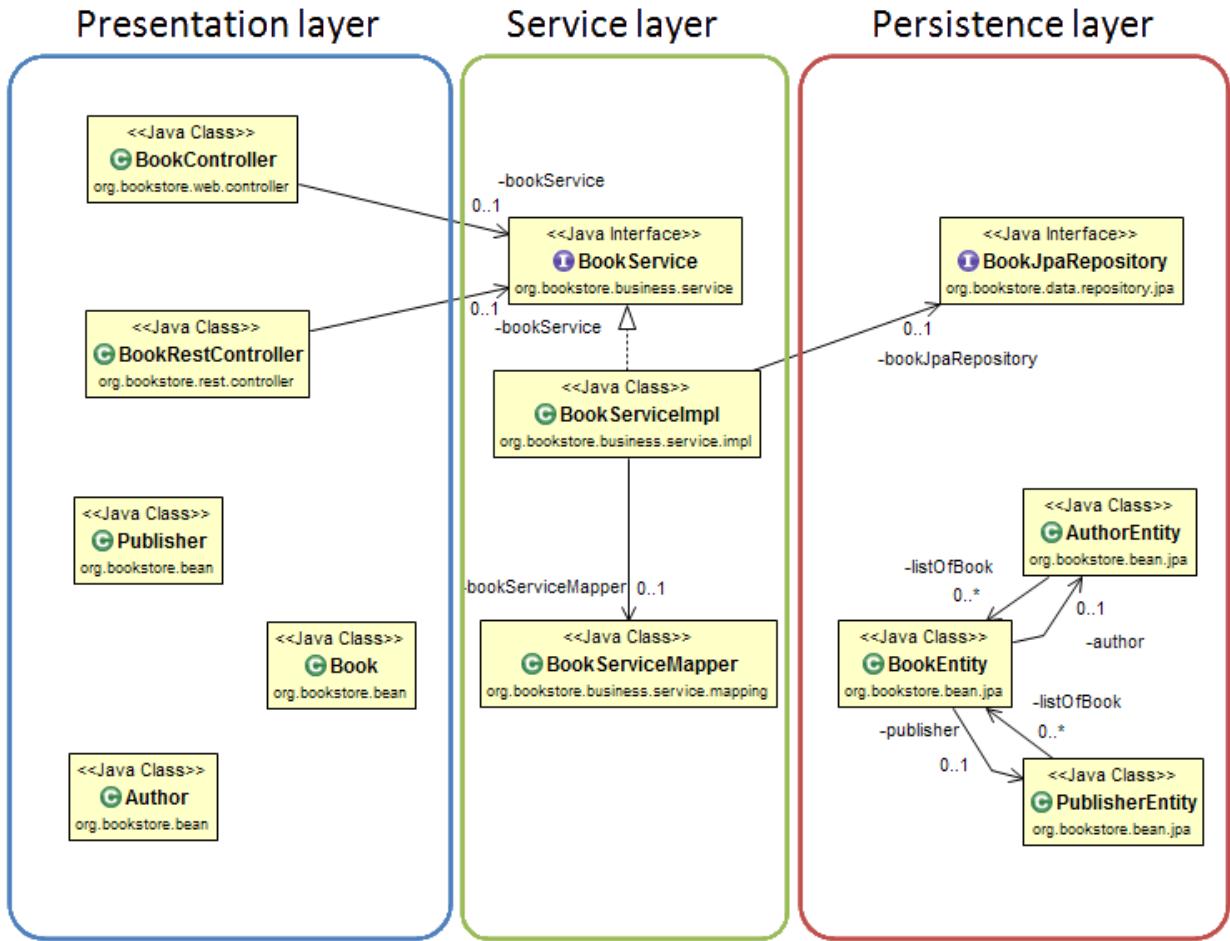
source : <https://fndong.wordpress.com/category/spring-framework/>



source : www.genuitec.com



188.3.1. Przykładowy podglądowy diagram klas w projekcie



188.4. EntityManager

- wstrzyknięcie jest zawsze wątkowo bezpieczne

189. Transakcja

- grupa operacji jest postrzegana jako jedna niezależna operacja
- grupuje operacje w całość, albo są akceptowane wszystkie albo żadna
- operacje w ramach transakcji mogą pochodzić z różnych źródeł i brać udział w wielu składnicach danych (2PC)

189.1. Wyjątki



Domyślnie tylko niesprawdzane wyjątki : `RuntimeException` + `Error` prowadzą do wycofania transakcji

189.2. ACID

- atomowość/Atomicity** - akceptowane są wszystkie w ramach procesu transakcji. W

przeciwnym wypadku są wycofywane.

- **spójność/Consistency** - koniec transakcji pozostawia system w stanie spójnym i stabilnym
- **izolacja/Isolation** - inne transakcje są nie widoczne dla danej w tej chwili wykonywanej
- **trwałość/Durability** - zakończone transakcje pozostają w stanie trwałym, to znaczy że awaria systemu nie będzie stanowiła problemu dla danych

189.3. Transakcje w kodzie

- uciążliwe kodowanie
- drogie utrzymanie
- boilerplate code

189.4. Transakcje deklaratywne

- większa elastyczność
- sterowane adnotacją
- sterowane plikami konfiguracyjnymi
- sterowane AOP
- spójny model JTA , JPA, JDBC , Hibernate
 - Przykład

```
@Transactional  
public class BookServiceImpl implements BookService {  
    @Transactional  
    public Book getBook(Long id) {  
        return repository.getBook(id);  
    }  
    @Transactional  
    public Book createBook(Book book) {  
        return repository.createBook(book);  
    }  
}
```

189.5. Atrybuty transakcji

189.5.1. Propagacja

- PROPAGATION_MANDATORY

source : http://docstore.mik.ua/oreilly/java-ent/ebeans/ch08_02.htm

[mandatory] | *mandatory.gif*

- metoda musi działać w ramach transakcji. Jeśli nie istnieje uruchomiona transakcja zgłoszany jest wyjątek

- **PROPAGATION_NESTED**

- pojedyńcza fizyczna transakcja z wieloma savepointami

- **PROPAGATION_NEVER**

- jeśli istnieje transakcja wyrzuć wyjątek.

- System typowo beztransakcyjny

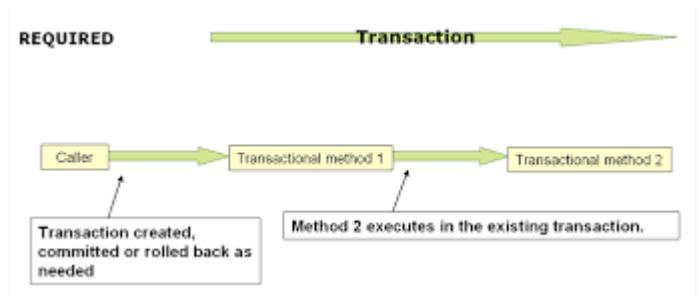
- **PROPAGATION_NOT_SUPPORTED**

source : http://docstore.mik.ua/oreilly/java-ent/ebeans/ch08_02.htm

[not supported] | *not_supported.gif*

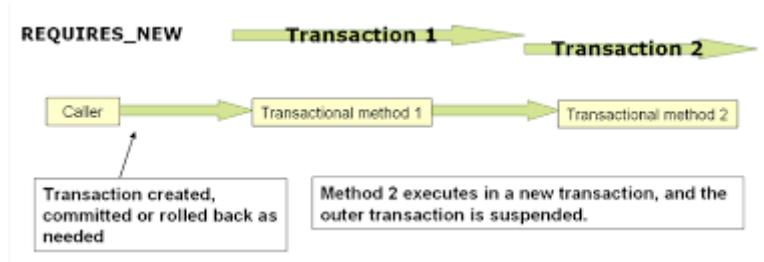
- **PROPAGATION_REQUIRED**

source : <http://docs.spring.io/spring/docs/3.1.x/spring-framework-reference/html/transaction.html>



- **PROPAGATION_REQUIRES_NEW**

source : <http://docs.spring.io/spring/docs/3.1.x/spring-framework-reference/html/transaction.html>



- **PROPAGATION_SUPPORTS**

source : http://docstore.mik.ua/oreilly/java-ent/ebeans/ch08_02.htm

[supported] | *supported.gif*

- jeśli istnieje transakcja metoda działa w jej ramach , w przeciwnym razie metoda jest wykonywana poza kontekstem transakcyjnym

189.5.2. Podsumowanie

Rodzaj	Właściwość
REQUIRED	Dołącza do już istniejącej transakcji. Nie rozpoczyna nowej
REQUIRES_NEW	Zawiesza bieżącą transakcję i startuje nową. Powodzenie lub niepowodzenie nowo rozpoczętej transakcji nie ma wpływu na zawieszoną
SUPPORTS	Dołącza do już istniejącej transakcji. Jeśli bieżąca transakcja nie istnieje nie tworzy nowej
MANDATORY	Dołącza do już istniejącej transakcji. Jeśli bieżąca transakcja nie istnieje to wyrzuca EJBTransactionRequiredException
NOT_SUPPORTED	Zawiesza bieżącą transakcję i nie tworzy nowej.
NEVER	Jeśli bieżąca transakcja istnieje wyrzuca EJBException . Jeśli bieżąca transakcja nie istnieje nie tworzy nowej.
NESTED	Podobnie do REQUIRES_NEW ale tworzone są SAVEPOINTY. Stosować do przetwarzania wsadowego.

189.5.3. izolacja

Stopień uniezależnienia od siebie poszczególnych transakcji
Wyższy poziom zapewnia lepszą separację - kosztem wydajności
Poprzez separacje rozumiemy, że jedna niezależna transakcja nie będzie wpływała na inną równoległą w systemie.

189.5.4. Problemy związane z izolacją

Utrata aktualizacji

Brudny odczyt

Czas	Akcja
T1	T1 się rozpoczęła
T2	T2 się rozpoczęła
T3	T1 aktualizuje rekord ROW1
T4	T2 czyta niezakomitetowany rekord ROW1
T5	T1 wycofuje transakcję

Czas	Akcja
T6	T2 komituje

Niepowtarzalny odczyt

Czas	Akcja
T1	T1 się rozpoczęła
T2	T1 czyta rekord ROW1
T3	T2 się rozpoczęła
T4	T2 aktualnia rekord ROW1
T5	T2 komituje
T6	T1 czyta rekord ROW1 który teraz jest inny niż ostatnio
T7	T1 komituje

Problem utraty wcześniejszego zapisu

Otrzymanie fantomu

Czas	Akcja
T1	T1 się rozpoczęła
T2	T1 czyta zbiór rekordów
T3	T2 się rozpoczęła
T4	T2 wstawia nowy rekord
T5	T2 komituje
T6	T1 czyta zbiór rekordów który teraz ma inny rozmiar
T7	T1 komituje

Odczyt niezatwierdzonych (Read uncommitted)

- brak izolacji
- Jedna transakcja ma dostęp do danych modyfikowanych przez inne transakcji
- Dopuszcza brudne odczyty, ale uniemożliwia utratę aktualizacji

```
@Transactional(isolation = Isolation.READ_UNCOMMITTED)
public Order getOrder(Long orderId) {
    return repository.getOrder(orderId);
}
```

Odczyt zatwierdzonych (Read committed)



Domyśla dla większości baz DBMSs

- bieżąca transakcja widzi tylko dane zatwierdzone.
- problem z długimi transakcjami, gdyż bieżąca transakcja będzie odczytywała dane zatwierdzone chwilowo przez inne.
- transakcja odczytuje dwa razy te same dane może zwrócić inne wyniki
- nie zapewnia powtarzalnego odczytu ale zapobiega brudnym odczytom

```
@Transactional(isolation = Isolation.READ_COMMITTED)
public Order getOrder(Long orderId) {
    return repository.getOrder(orderId);
}
```

Odczyt powtarzalny (Repeatable read)

- bieżąca transakcja widzi zmiany zatwierdzone już po jej rozpoczęciu przez inne równoległe transakcje.
- ma zapewnioną powtarzalność odczytów
- rozwiązuje problemy brudnego i niepowtarzalnego odczytu
- mogą wystąpić fantomy
- odczytywane w czasie trwania transakcji dane nie zmieniają się przy kolejnych próbach odczytu

Odczyt fantomu (phantom read)

- w czasie trwania transakcji wykrywane są nowe rekordy dodawane do bazy przez inne transakcje

Szeregowalność (Serializable)

- transakcja szeregowana. Możemy te sposób izolacji traktować synchroniczne wykonywane kroki po kroku zamiast opcji zrównoleglenia.
- bardzo możliwe są konflikty.

189.5.5. Wybór poziomu

- odrzucamy poziom odczytu niezatwierdzonego.(niezatwierdzone zmiany z innych transakcji są bardzo groźne)
- odrzucamy również górny poziom serializable. Najtrudniej poddaje się współbieżności.
- powtarzalny - eliminacja nadpisywania przez inną transakcję. Zwiększa powtarzalność wyników zapytań.
- zatwierdzony + wersjonowanie wydajne się być w większości przypadków najlepszą praktyką.

189.6. Podsumowanie : który poziom na co pozwala :)

Poziom izolacji	Brudny odczyt	Niepowtarzalny odczyt	Fantomowy Odczyt	Spójność	Zrównoleglanie
Szeregowalny				4	1
Powtarzalny			zezwolenie	3	2
Odczyt zatwierdzonych		zezwolenie	zezwolenie	2	3
Odczyt niezatwierdzonych	zezwolenie	zezwolenie	zezwolenie	1	4

s === **read only**

- Przykład

```
@Transactional(readOnly = true)
public Account getAccount(Long accountId) {
    return repository.getAccount(accountId);
}
```

189.7. timeout

- Przykład

```
@Transactional(timeout = 60)
public List<Order> getActiveOrders(String from, String to) {
}
```

189.8. noRollbackFor

- wyjątki dla których wyrzucenie przez metodę nie spowoduje wycofanie transakcji
 - Przykład

```
@Transactional(noRollbackFor = MailException.class)
public void sendJobSuccessMessage(String jobName, String message);
```

189.9. rollbackFor

- wyjątki dla których wyrzucenie przez metodę może spowodować wycofanie transakcji

- Przykład

```
@Transactional(rollbackFor = Exception.class)
void createUser(final RegisterForm registerForm) throws Exception;
```

190. Konfiguracja :

- Przykład

```
@EnableJpaRepositories(basePackages = "pl.java.scalatech.repository")
@PropertySource("classpath:spring-data.properties")
@Slf4j
@Import(Metrics2Config.class)
public abstract class JpaConfig {

    @Autowired
    Optional<MetricRegistry> metricRegistry;

    @Autowired
    private Environment env;

    @Value("${dataSource.driverClassName}")
    protected String driver;

    @Value("${dataSource.url}")
    protected String url;

    @Value("${dataSource.username}")
    protected String username;

    @Value("${dataSource.password}")
    protected String password;

    @Value("${hibernate.dialect}")
    protected String dialect;

    @Value("${hibernate.hbm2ddl.auto}")
    protected Boolean hbm2ddlAuto;

    @Value("${hibernate.show.sql}")
    protected Boolean showSql;

    @Value("${jpa.package}")
    protected String jpaPackage;

    @Value("${jpa.hikariMaxPoolSize}")
    protected int maxPoolSize;
```

```

@Value("${jpa.hikariConnectionTimeoutMs}")
protected long connectionTimeoutMs;

@Value("${jpa.hikariIdleTimeoutMs}")
protected long idleTimeoutMs;

@Value("${jpa.hikariMaxLifetimeMs}")
protected long maxLifetimeMs;

@Value("${jpa.hikariRegisterMbeans}")
protected boolean registerMbeans;

public abstract void dataSourceConfigure(HikariConfig hikariConfig) throws
SQLException;
public abstract Database DataBase();

@Bean
public DataSource datasource() throws SQLException{
    HikariConfig config = new HikariConfig();
    dataSourceConfigure(config);
    config.setMaximumPoolSize(maxPoolSize);
    // config.setConnectionTimeout(connectionTimeoutMs);
    config.setIdleTimeout(idleTimeoutMs);
    config.setMaxLifetime(maxLifetimeMs);
    config.setRegisterMbeans(registerMbeans);
    config.setPoolName("pool");
    if(metricRegistry.isPresent()){
        config.setMetricRegistry(metricRegistry.get());
    }
    HikariDataSource dataSource = new HikariDataSource(config);
    return dataSource;
}

@Bean
public PlatformTransactionManager transactionManager() {
    return new JpaTransactionManager();
}

@Bean
public PersistenceExceptionTranslationPostProcessor exceptionTranslation() {
    return new PersistenceExceptionTranslationPostProcessor();
}

public Map<String, Object> jpaProperties() {
    Map<String, Object> props = new HashMap<>();
    /*

```

```

        * props.put("hibernate.cache.use_query_cache", "true");
        * props.put("hibernate.cache.region.factory_class",
"org.hibernate.cache.ehcache.EhCacheRegionFactory");
        * props.put("hibernate.cache.provider_class",
"org.hibernate.cache.ehcache.EhCacheRegionFactory");
        * props.put("hibernate.cache.use_second_level_cache", "true");
    */
    return props;
}

@Bean
public LocalContainerEntityManagerFactoryBean entityManagerFactory() throws
SQLException {
    log.info("++ entityManagerFactory started ...");
    LocalContainerEntityManagerFactoryBean lef = new
LocalContainerEntityManagerFactoryBean();
    lef.setJpaDialect(customJpaDialect());
    lef.setDataSource(datasource());
    lef.setJpaVendorAdapter(jpaVendorAdapter());
    lef.setJpaPropertyMap(jpaProperties());
    lef.setPackagesToScan(jpaPackage); // eliminate persistence.xml
    return lef;
}

@Bean
public JpaVendorAdapter jpaVendorAdapter() {
    HibernateJpaVendorAdapter hibernateJpaVendorAdapter = new
HibernateJpaVendorAdapter();
    hibernateJpaVendorAdapter.setShowSql(showSql);
    hibernateJpaVendorAdapter.setGenerateDdl(hbm2ddlAuto);
    hibernateJpaVendorAdapter.setDatabase(dataBase());
    hibernateJpaVendorAdapter.setDatabasePlatform(dialect);
    return hibernateJpaVendorAdapter;
}

@Bean
public Log4JdbcCustomFormatter logFormater() {
    Log4JdbcCustomFormatter formatter = new Log4JdbcCustomFormatter();
    formatter.setLoggingType(LoggingType.SINGLE_LINE);
    formatter.setSqlPrefix("SQL:\r");
    return formatter;
}

public JpaDialect customJpaDialect() {
    return new CustomHibernateJpaDialect();
}
}

```

190.1. Przykład konfiguracja jpaProperties dla Springa :

```
<property name="jpaProperties">
    <props>
        <prop key="hibernate.default_schema">${db.schema}</prop>
        <prop key="hibernate.dialect">${hibernate.dialect}</prop>
        <prop key="hibernate.jdbc.fetch_size">50</prop>
        <prop key="hibernate.jdbc.batch_size">25</prop>
        <prop key="use_streams_for_binary">true</prop>
        <prop key="hibernate.cache.use_second_level_cache">true</prop>
        <prop key="hibernate.cache.use_query_cache">true</prop>
        <prop key="hibernate.cache.region.factory_class"
>org.hibernate.cache.ehcache.EhCacheRegionFactory
        </prop>
        <prop key="hibernate.show_sql">${hibernate.dev}</prop>
        <prop key="hibernate.format_sql">${hibernate.dev}</prop>
        <prop key="hibernate.generate_statistics">${hibernate.dev}</prop>
        <prop key="hibernate.hbm2ddl.auto">${hibernate.hbm2ddl.auto}</prop>
        <prop key="javax.persistence.validation.mode">none</prop>
    </props>
</property>
```

190.2. Strategia dla bazy wbudowanej :

- Przykład

```

@Configuration
@Slf4j
@Profile(value = "test")
@Order(10001)
public class JpaEmbeddedConfig extends JpaConfig {

    @Override
    public Database DataBase() {
        return Database.H2;
    }

    @Override
    public void dataSourceConfigure(HikariConfig config) throws SQLException {
        config.setDataSourceClassName("org.h2.jdbcx.JdbcDataSource");
        config.setConnectionTestQuery("VALUES 1");
        config.addDataSourceProperty("URL", "jdbc:h2:~/test");
        config.addDataSourceProperty("user", "sa");
        config.addDataSourceProperty("password", "");

    }

}

```

190.3. Baza wbudowana / konfiguracja xml

- Przykład

```

<jdbc:embedded-database id="dataSource" type="HSQL|H2|Derby">
<jdbc:script location="classpath:db-schema.sql"/>
<jdbc:script location="classpath:test-data.sql"/>
</jdbc:embedded-database>

<bean class="pl.java.scalatech.repository.jdbc.BookJdbcRepository">
<property name="dataSource" ref="dataSource"/>
</bean>

```

191. H2 w konsoli WEB

- Przykład

```

@Configuration
@Profile(value="h2")
@Order(10001)
public class H2Database extends JpaConfig{

```

```

    @Bean(destroyMethod = "close")
    @DependsOn(value = "h2Server")
    DataSource dataSource(Server h2Server) throws SQLException {
        HikariConfig hikariConfig = new HikariConfig();
        dataSourceConfigure(hikariConfig);
        hikariConfig.setMaximumPoolSize(maxPoolSize);
        hikariConfig.setConnectionTimeout(connectionTimeoutMs);
        hikariConfig.setIdleTimeout(idleTimeoutMs);
        hikariConfig.setMaxLifetime(maxLifetimeMs);
        hikariConfig.setRegisterMbeans(registerMbeans);
        hikariConfig.setConnectionTestQuery("VALUES 1");
        hikariConfig.addDataSourceProperty("useServerPrepStmts", username);
        HikariDataSource dataSource = new HikariDataSource(hikariConfig);

        createTcpServer();
        // CodaHaleMetricsTracker cmt = new CodaHaleMetricsTracker(pool,
        dataSource.getMetricRegistry());
        return dataSource;
    }

    @Bean(name = "h2Server", initMethod = "start", destroyMethod = "stop")
    @DependsOn(value = "h2WebServer")
    public org.h2.tools.Server createTcpServer() throws SQLException {
        return org.h2.tools.Server.createTcpServer("-tcp,-tcpAllowOthers,-
tcpPort,9092".split(","));
    }

    @Bean(name = "h2WebServer", initMethod = "start", destroyMethod = "stop")
    public org.h2.tools.Server createWebServer() throws SQLException {
        return org.h2.tools.Server.createWebServer("-web,-webAllowOthers,-
webPort,8082".split(","));
    }

    @Override
    public Database DataBase() {
        return Database.H2;
    }

    @Override
    public void dataSourceConfigure(HikariConfig hikariConfig) throws SQLException {
        hikariConfig.addDataSourceProperty("url", url);
        hikariConfig.setUsername(username);
        hikariConfig.setPassword(password);
        hikariConfig.setDataSourceClassName(driver);
    }
}

```

192. Custom JPA = rozwiązywanie problemów z izolacją transakcji

- Przykład

```
public class CustomHibernateJpaDialect extends HibernateJpaDialect {  
  
    private static final long serialVersionUID = 1L;  
  
    /*  
     * This method is overridden to set custom isolation levels on the connection  
     * (non-Javadoc)  
     * @see  
     org.springframework.orm.jpa.vendor.HibernateJpaDialect#beginTransaction(javax.persistence.EntityManager, org.springframework.transaction.TransactionDefinition)  
     */  
    @Override  
    public Object beginTransaction(final EntityManager entityManager,  
        final TransactionDefinition definition)  
        throws PersistenceException, SQLException, TransactionException {  
  
        Session session = (Session) entityManager.getDelegate();  
        if (definition.getTimeout() != TransactionDefinition.TIMEOUT_DEFAULT) {  
            getSession(entityManager).getTransaction().setTimeout(  
                definition.getTimeout());  
        }  
  
        final TransactionData data = new TransactionData();  
  
        session.doWork(new Work() {  
            @Override  
            public void execute(Connection connection) throws SQLException {  
                Integer previousIsolationLevel = DataSourceUtils  
                    .prepareConnectionForTransaction(connection, definition);  
                data.setPreviousIsolationLevel(previousIsolationLevel);  
                data.setConnection(connection);  
            }  
        });  
  
        entityManager.getTransaction().begin();  
  
        Object springTransactionData = prepareTransaction(entityManager,  
            definition.isReadOnly(), definition.getName());  
  
        data.setSpringTransactionData(springTransactionData);  
  
        return data;  
    }  
}
```

```

@Override
public void cleanupTransaction(Object transactionData) {
    super.cleanupTransaction(((TransactionData) transactionData)
        .getSpringTransactionData());
    ((TransactionData) transactionData).resetIsolationLevel();
}

private static class TransactionData {

    private Object springTransactionData;
    private Integer previousIsolationLevel;
    private Connection connection;

    public TransactionData() {
    }

    public void resetIsolationLevel() {
        if (this.previousIsolationLevel != null) {
            DataSourceUtils.resetConnectionAfterTransaction(connection,
                previousIsolationLevel);
        }
    }

    public Object getSpringTransactionData() {
        return this.springTransactionData;
    }

    public void setSpringTransactionData(Object springTransactionData) {
        this.springTransactionData = springTransactionData;
    }

    public void setPreviousIsolationLevel(Integer previousIsolationLevel) {
        this.previousIsolationLevel = previousIsolationLevel;
    }

    public void setConnection(Connection connection) {
        this.connection = connection;
    }

}
}

```

193. TransacionTemplate

- Przykład

```

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

<bean id="transactionTemplate" class="org.springframework.transaction.support.TransactionTemplate">
    <property name="transactionManager" ref="transactionManager"/>
</bean>

<bean id="bookService" class="pl.java.scalatech.BookServiceImpl">
    <property name="transactionTemplate" ref="transactionTemplate" />
</bean>

```

193.1. Użycie

```

@Override
public void deleteBooks(final List<Book> books) {
    transactionTemplate.execute(new TransactionCallback() {
        @Override
        public Object doInTransaction(TransactionStatus status) {
            ...
            ...
        }
    });
}

```

194. Tworzenie repozytorium jpa/Hibernate

- Przykład

```

@Repository
@Repository
public class BookHibernateRepository implements BookRepository {
    @Autowired
    private DataSource dataSource;
    private HibernateTemplate hibernate;
    @Autowired
    public BookHibernateRepository(DataSource dataSource) {
        super();
        this.hibernateTemplate = new HibernateTemplate(dataSource);
    }
}

```

195. Tworzenie repozytorium jpa

```
@Repository  
@Repository  
public class BookJpaRepository implements BookRepository {  
  
    @Autowired  
    private EntityManager em;  
  
}
```

196. Praca z wieloma manadzerami transakcji

- Przykład

```
@Transactional(value = "txManager1")  
public BigDecimal getAndSavePrice (Book book) {}  
  
@Transactional(value = "txManager2")  
public Book merge(Book book ) {}
```

196.1. Ulepszenia / swoje adnotacje

```
@Target({ElementType.METHOD, ElementType.TYPE})  
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)  
@Transactional("txManager1")  
public @interface BookTx {}  
  
@Target({ElementType.METHOD, ElementType.TYPE})  
@Retention(RetentionPolicy.RUNTIME)  
@Transactional("txManager2")  
public @interface BookSecondTx {}  
  
@OrderTx  
public BigDecimal getAndSavePrice (Book book) {}  
  
@BookSecondTx  
public Book merge(Book book ) {}
```

197. Dodatek

- Active Record
 - Anemic Domain Model
 - proste operacje CRUD
 - tworzenie prototypów

197.1. Wsparcie JDBC

- JdbcTemplate
- NamedParameterJdbcTemplate
- SimpleJdbcTemplate
- SimpleJdbcInsert
- SimpleJdbcCall

197.2. Tworzenie repozytorium jdbc

- Przykład

```
@Repository  
@Repository  
public class BookJdbcRepository implements BookRepository {  
    @Autowired  
    private DataSource dataSource;  
    private JdbcTemplate jdbcTemplate;  
    @Autowired  
    public BookJdbcRepository(DataSource dataSource) {  
        super  
        this.jdbcTemplate = new JdbcTemplate(dataSource);  
    }  
}
```

198. Envers

199. Envers

Pozwala na zarządzanie historią zmian w bazie. Możemy traktować to jako narzędzie podobne do SVN'a czy Git'a

199.1. Konfiguracja

```
<dependency>
<groupId>org.hibernate</groupId>
<artifactId>hibernate-envers</artifactId>
<version>4.3.10.Final</version>
</dependency>
```

```
<listener class="org.hibernate.envers.event.AuditEventListener" type="post-insert"/>
<listener class="org.hibernate.envers.event.AuditEventListener" type="post-update"/>
<listener class="org.hibernate.envers.event.AuditEventListener" type="post-delete"/>
```

@Audited = poziom klasy. Hibernate uaktywni audyt dla danej encji. Jeśli obiekt encyjny będzie się zmieniał spowoduje to również zmiany w tabeli revision.

NotAudited != @Audited

200. Alternatywy QueryDSL