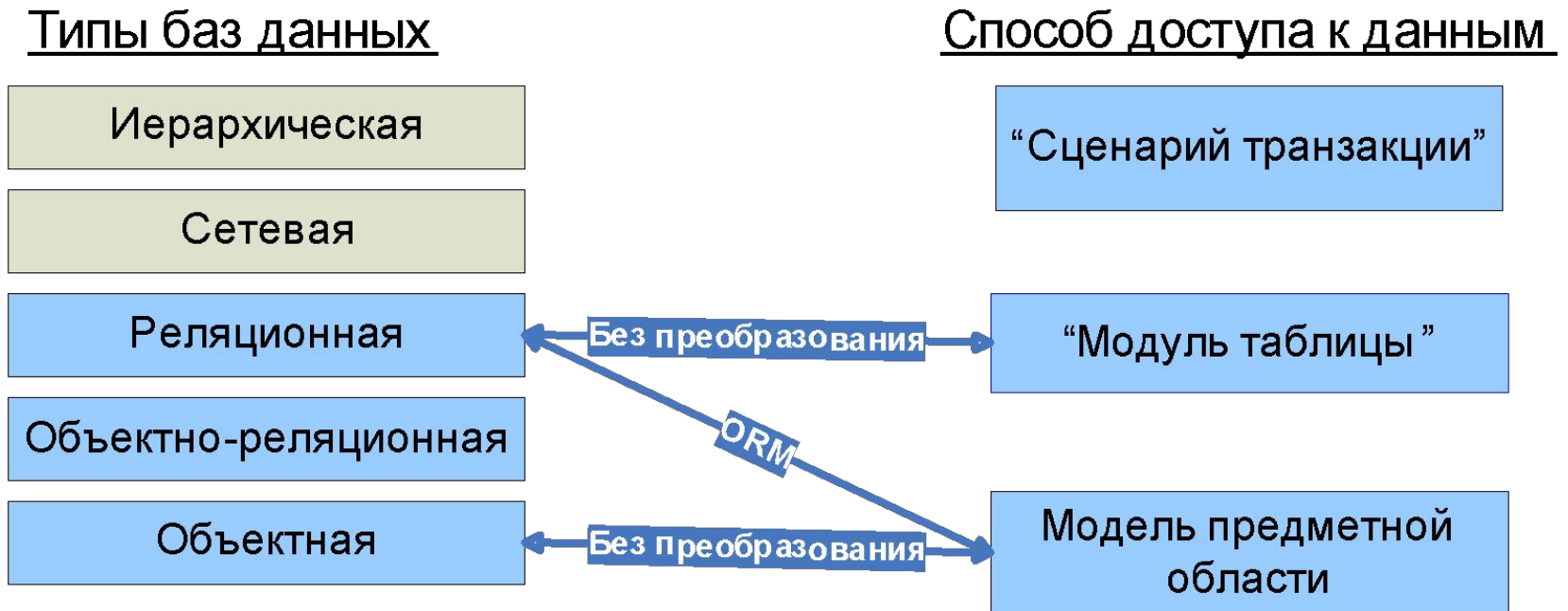


Object Relational Mapping (ORM)

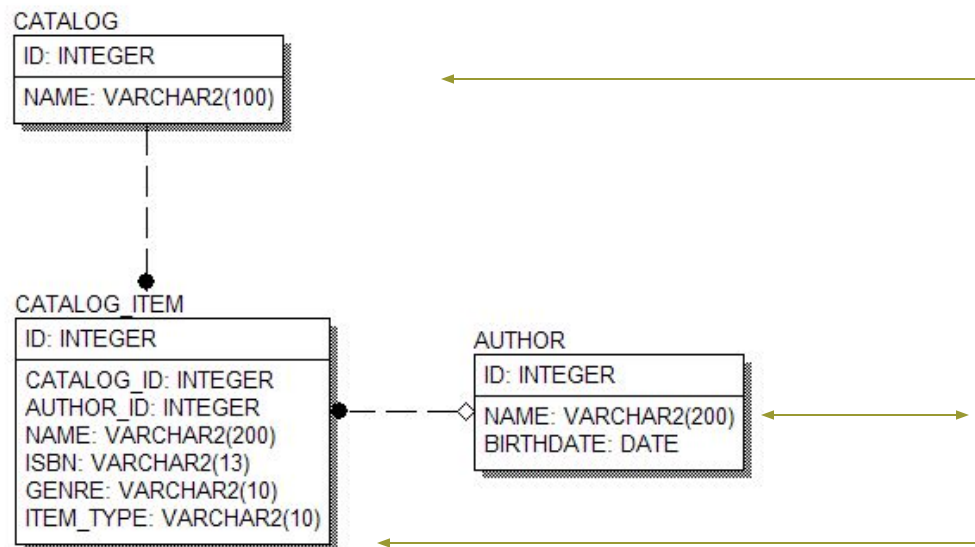
Объектно-реляционное
отображение

Взаимодействие между типами баз данных и подходами доступа к данным

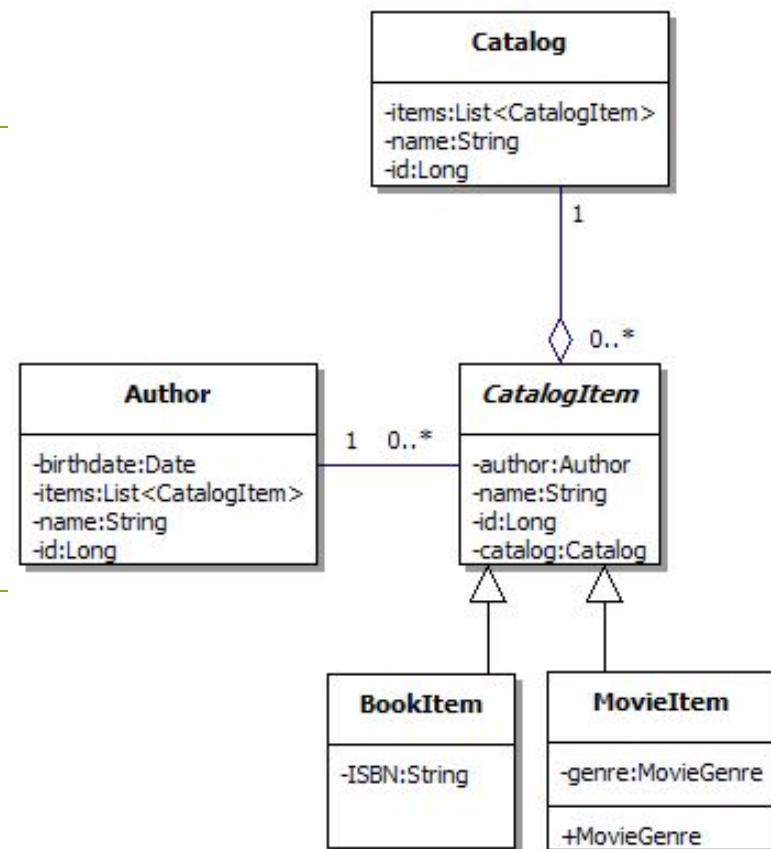


Примеры реляционной и объектной модели

Реляционная модель



Объектная модель предметной области



CATALOG_ITEM отображается на иерархию классов в зависимости от значения дискриминатора ITEM_TYPE

Отображение таблицы CATALOG и класса Catalog.java

```
1 package org.mai806.catalog.model;
2
3 import java.util.List;
4
5 import javax.persistence.*;
6
7 @javax.persistence.SequenceGenerator(
8     name="SEQ_ID",
9     sequenceName="SEQ_ID"
10 )
11 @Entity @Table(name="CATALOG")
12 public class Catalog {
13
14     private Long id;
15     private String name;
16     private List<CatalogItem> items;
17
18     @Id @GeneratedValue(generator="SEQ_ID")
19     @Column(name="ID")
20     public Long getId() {
21         return id;
22     }
23     public void setId(Long id) {
24         this.id = id;
25     }
26
27     @Column(name="NAME")
28     public String getName() {
29         return name;
30     }
31
32     public void setName(String name) {
33         this.name = name;
34     }
35
36     @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, fetch=FetchType.LAZY)
37     @JoinColumn(name="CATALOG_ID", nullable = false)
38     public List<CatalogItem> getItems() {
39         return items;
40     }
41     public void setItems(List<CatalogItem> items) {
42         this.items = items;
43     }
44 }
45
```

- Класс **Catalog** связан с таблицей **CATALOG**
- Первичный ключ – **ID**, связан со свойством **id** (функции **getId()/setId()**)
- Для генерации значений первичного ключа **ID** используется sequence **SEQ_ID**
- Атрибут **NAME** связан со свойством **name** (функции **getName()/setName()**)
- Объекты **Catalog** содержат список **CatalogItem**
 - связь “один-ко-многим” (**@OneToMany**),
 - обязательная (**nullable=false**)
 - Внешний ключ, определяющий связь – **CATALOG_ID**
- Список **CatalogItem** загружаются по-требованию (**FetchType.LAZY**)
- При сохранении объекта **Catalog** автоматически сохраняются все его **items** (**CascadeType.ALL**)

Работа с Hibernate API

```
17 // Получим сессию Hibernate
18 Session session = HibernateUtil.getSession();
19
20 // Начало транзакции
21 session.beginTransaction();
22
23 // Создание нового каталога и заполнение данными
24 Catalog catalog = new Catalog();
25 catalog.setName("Мой каталог №1");
26
27 List<CatalogItem> items =
28     new LinkedList<CatalogItem>();
29
30 Author fauler = new Author();
31 fauler.setName("Мартин Фаулер");
32 fauler.setBirthdate(new Date());
33
34 Author burton = new Author();
35 burton.setName("Тим Бартон");
36 burton.setBirthdate(new Date());
37
38 BookItem book = new BookItem();
39 book.setAuthor(fauler);
40 book.setName("UML Основы");
41 book.setISBN("1-232-12345-2");
42 book.setCatalog(catalog);
43
44 MovieItem movie = new MovieItem();
45 movie.setAuthor(burton);
46 movie.setName("Кошмар перед рождеством");
```

```
47 movie.setGenre(MovieItem.MovieGenre.MUSIC);
48 movie.setCatalog(catalog);
49
50 items.add(book);
51 items.add(movie);
52
53 catalog.setItems(items);
54
55 // Сохранение каталога в базу данных
56 session.save(catalog);
57 // Завершение транзакции
58 session.getTransaction().commit();
59
60 System.out.println("Id="+catalog.getId());
61
62 // Вывод списка каталогов
63 List<Catalog> list =
64     (List<Catalog>)session.createQuery("from Catalog").list();
65
66 for (Catalog cat : list) {
67     System.out.println(cat.getId() + " " + cat.getName());
68 }
```

- Работая с данными в объектно-ориентированном языке, мы работаем с объектами, заполняя и считывая значения полей, создавая новые или изменяя существующие объекты, определяя зависимости между объектами
- При операции `save()` мы передаем объект типа **Catalog**, который сохраняется в базу данных по описанным правилам отображения. В том числе сохраняются и все зависимые объекты (**CatalogItem**)
- Составляя запросы к базе данных, мы уже указываем не столбцы таблицы, а свойства объектов

Протокол команд SQL

Oracle

Hibernate: select SEQ_ID.nextval from dual

Hibernate: select SEQ_ID.nextval from dual

Hibernate: select SEQ_ID.nextval from dual

Hibernate: select SEQ_ID.nextval from dual

Hibernate: select SEQ_ID.nextval from dual

Hibernate: insert into CATALOG (NAME, ID) values (?, ?)

Hibernate: insert into AUTHOR (NAME, BIRTHDATE, id) values (?, ?, ?)

Hibernate: insert into CATALOG_ITEM (NAME, AUTHOR_ID, CATALOG_ID, ISBN, ITEM_TYPE, id) values (?, ?, ?, ?, 'BOOK', ?)

Hibernate: insert into AUTHOR (NAME, BIRTHDATE, id) values (?, ?, ?)

Hibernate: insert into CATALOG_ITEM (NAME, AUTHOR_ID, CATALOG_ID, GENRE, ITEM_TYPE, id) values (?, ?, ?, ?, 'MOVIE', ?)

Hibernate: update CATALOG_ITEM set CATALOG_ID=? where id=?

Hibernate: update CATALOG_ITEM set CATALOG_ID=? where id=?

Hibernate: select catalog0_.ID as ID0_, catalog0_.NAME as NAME0_ from CATALOG catalog0_

SQL Server

Hibernate: insert into CATALOG (NAME) values (?)

Hibernate: insert into AUTHOR (NAME, BIRTHDATE) values (?, ?)

Hibernate: insert into CATALOG_ITEM (NAME, AUTHOR_ID, CATALOG_ID, ISBN, ITEM_TYPE) values (?, ?, ?, ?, 'BOOK')

Hibernate: insert into AUTHOR (NAME, BIRTHDATE) values (?, ?)

Hibernate: insert into CATALOG_ITEM (NAME, AUTHOR_ID, CATALOG_ID, GENRE, ITEM_TYPE) values (?, ?, ?, ?, 'MOVIE')

Hibernate: update CATALOG_ITEM set CATALOG_ID=? where id=?

Hibernate: update CATALOG_ITEM set CATALOG_ID=? where id=?

Hibernate: select catalog0_.ID as ID0_, catalog0_.NAME as NAME0_ from CATALOG catalog0_

Возможности ORM

- Загрузка связанных объектов “по требованию” (lazy loading)
- Обеспечение пессимистической/оптимистической блокировок
- Кэширование загруженных объектов
- SQL-подобные запросы по объектной модели

Преимущества ORM

- Нет необходимости писать рутинные insert/update/delete/select для CRUD операций
- Условия связи между объектами (строками таблиц) указываются декларативно в одном месте.
- Возможность использовать полиморфные запросы для иерархий классов
- Высокая степень независимости от конкретной СУБД

Недостатки ORM

- Возможны проблемы с производительностью для сложных запросов на объектном SQL.
- Затрудняет использование специфических конструкций языка SQL конкретной СУБД.

[Реализации ORM]

- Hibernate/NHibernate www.hibernate.org
(Java / .NET 1.1,2.0)
- Oracle® TopLink® (Java)
- iBatis framework (Java, .NET)
<http://ibatis.apache.org/>
- JPOX Java Data Objects (Java)
<http://www.jpox.org>
- ...

Стандарты ORM

- EJB 1.1 Entity Beans
- Java Data Object (JDO)
 - JPOX
 - OpenAccess JDO
- EJB 3.0 Persistence API
 - Hibernate
 - Oracle TopLink

[Литература и ссылки]

- Мартин Фаулер “Архитектура корпоративных программных приложений”. М., “Вильямс”, 2004
- http://en.wikipedia.org/wiki/Object-relational_mapping
- http://www.hibernate.org/hib_docs/reference/ru/html_single/