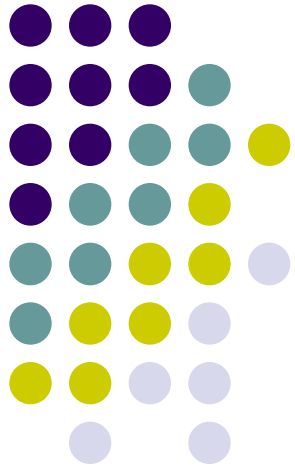
Технология ORM и её реализации



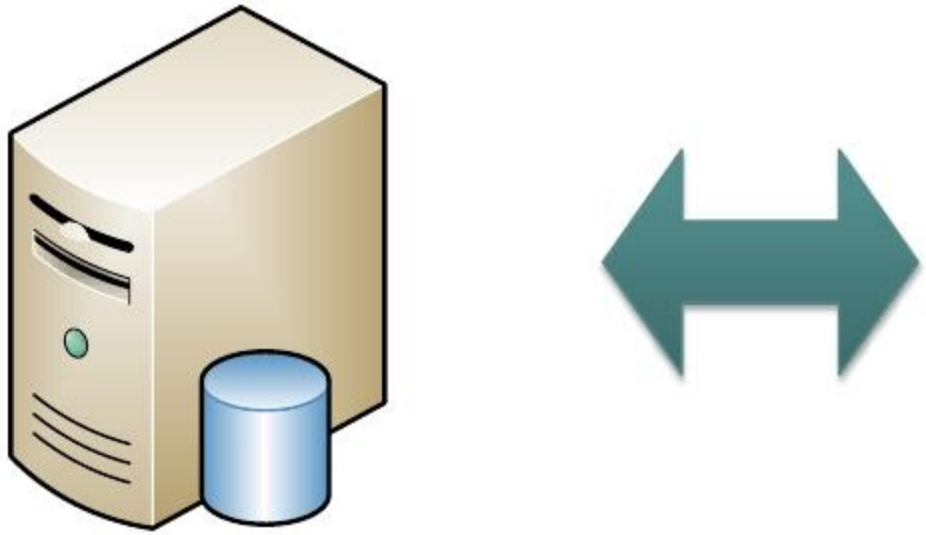
Что такое ORM?

ORM (Object-relational mapping) — технология программирования, которая связывает базы данных с концепциями объектно-ориентированных языков программирования, создавая «виртуальную объектную базу данных».

Что такое ORM?

Задача ORM состоит в управлении трансляцией объектных типов в записи баз данных и обратно.

Основная проблема состоит в том, что объекты имеют иерархическую структуру, а базы данных — реляционную.



Классы

- Классы определяют сущность
- Классы могут содержать данные и методы
- Классы могут наследовать данные и интерфейс других классов
- В качестве данных классы могут содержать экземпляры других классов, в том числе списки.

Базы данных

- Основным элементом БД является таблица
- Таблицы могут содержать только простые типы данных
- Таблицы не могут содержать массивы и списки
- Таблицы могут быть связаны внешними ключами

Зачем нужны ORM?

Ручное преобразование реляционных данных в объекты достаточно трудоѐмкий процесс, который ведѐт к увеличению числа ошибок.

ORM берѐт на себя операции по преобразованию данных в объекты, абстрагируя программиста от знания о конкретных СУБД.

Объекты состояние которых может быть сохранено, а затем восстановлено называются хранимыми или персистентными (от англ. «persistent» — постоянный, устойчивый).

Минусы ORM решений

- Дополнительный слой абстракции может сказаться на производительности.
- Решение простых задач может оказаться слишком сложным.
- ORM решение может не быть достаточно гибким.
- Дизайн системы может оказаться зависимым от конкретной ORM-библиотеки.

NHibernate

NHibernate — ORM-решение для платформы Microsoft.NET, портированное с Java.

Это бесплатная библиотека с открытым кодом, распространяется под лицензией GNU LGPL.

Текущая версия: 3.1.0.

NHibernate

NH абстрагирует ваше приложение от лежащей в основе СУБД и диалекта языка SQL.

Поддерживаемые СУБД:

- Microsoft SQL Server
- Oracle
- Microsoft Access
- Firebird
- PostgreSQL
- DB2 UDB
- MySQL
- SQLite

Использование NHibernate

Процесс использования NHibernate состоит из четырѐх этапов:

- Определение конфигурации подключения к БД (тип СУБД, SQL-диалект, строку подключения).
- Определение доменных классов, которые будут отображаться на таблицы БД.
- Написание конфигурационных XML файлов, осуществляющих отображение (mapping) реляционной структуры базы данных на доменные классы вашего приложения.
- Подключение к БД и манипуляция данными в терминах доменных классов.

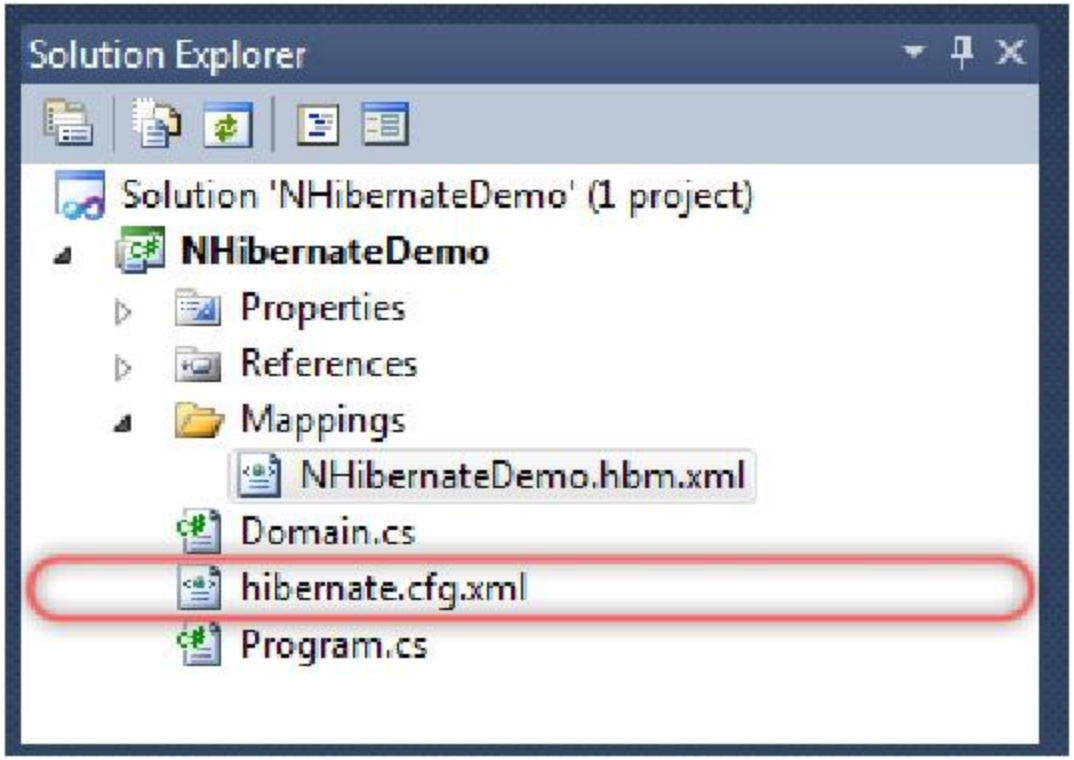
Использование NHibernate

Управление параметрами подключения может осуществляться с помощью объекта `Configuration` следующими способами:

- Вызовами метода `SetProperty`.
- Определением конфигурационного XML файла с именем вида *.cfg.xml и загрузкой его методом Configure.

  Метод `Configure` может быть вызван без параметра, что указывает на необходимость загрузки конфигурационного файла с именем hibernate.cfg.xml

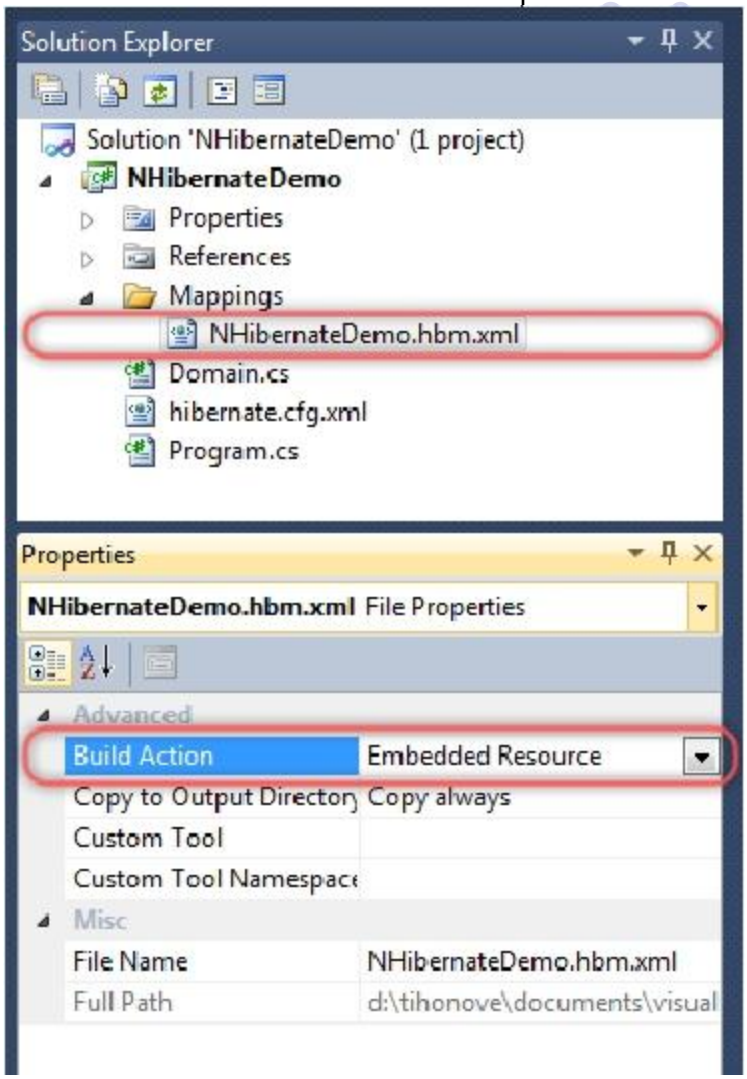
Использование NHibernate




```
Configuration configuration = new Configuration();
configuration.Configure();
```

Использование NHibernate

Конфигурационные XML файлы, осуществляющие отображение, должны иметь имя вида *.hbm.xml и подключаться к проекту в качестве Embedded Resource.



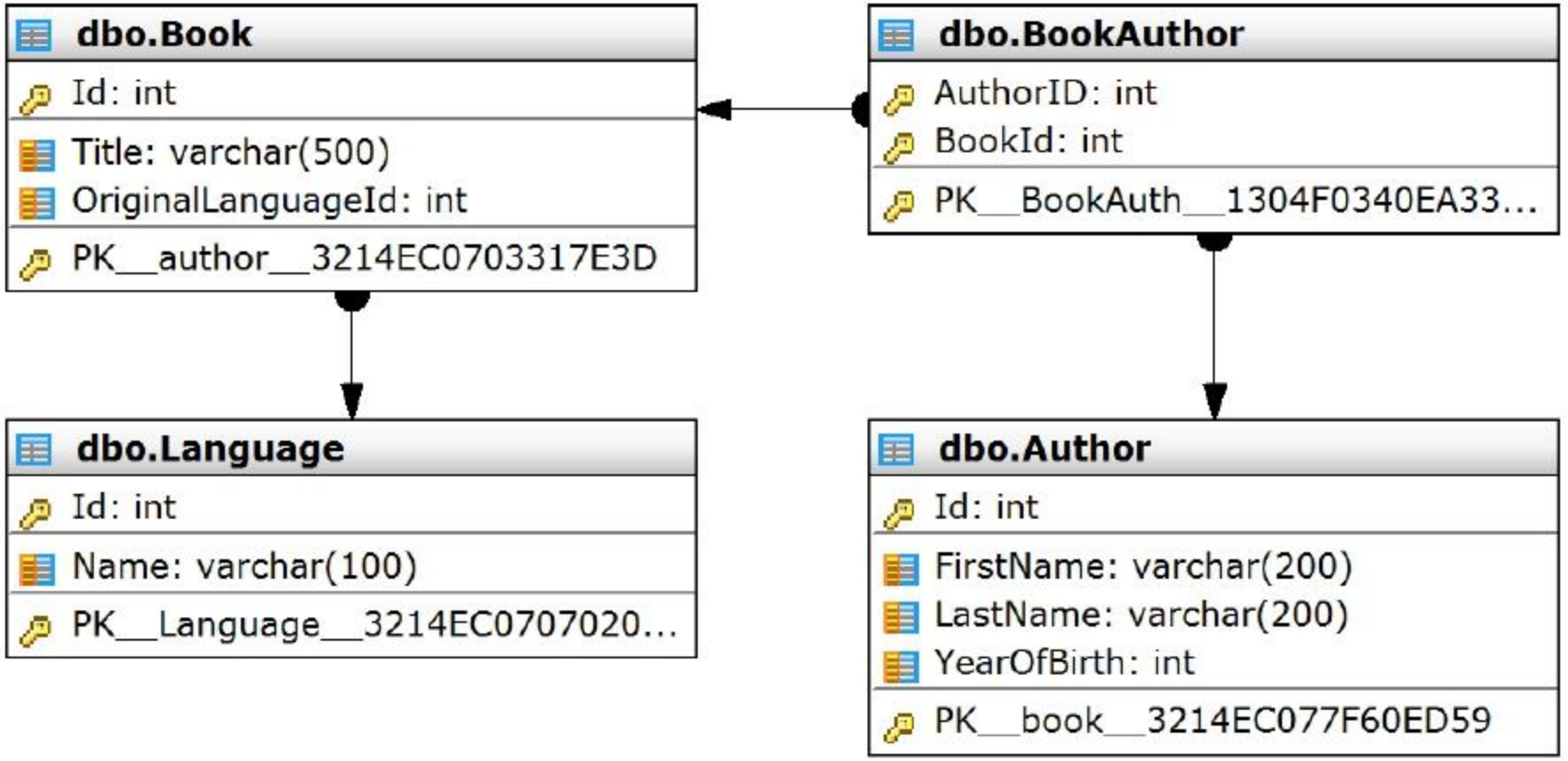
Загрузка mapping-файлов осуществляется вызовом метода `AddAssembly` класса `Configuration`:

```
Configuration configuration =
    new Configuration();
configuration.Configure()
configuration.AddAssembly("NHibernateDemo")
;
```

NHibernate. Пример.

Рассмотрим простой пример.

Схема базы данных имеет следующий вид:



NHibernate. Пример.

Самый простой класс нашего домена имеет следующий вид:

```
namespace Books.Domain
{
    public class Language
    {
        public virtual int Id
        { get; set; }

        public virtual string Name
        { get; set; }
    }
}
```

Отметим, что свойства класса, которые отображаются на колонки таблиц, должны быть виртуальными (особенность реализации NH).

NHibernate. Пример.

Часть XML-файла, которая отвечает за отображение данных из таблицы Language на класс Books.Domain.Language, имеет следующий вид:

```
<class name="Books.Domain.Language, NHibernateDemo"
    table="Language"
    >
  <id name="Id" type="System.Int32" >
     <column name="Id" not-null="true"
  />
  </id
     <generator class="identity"/>
  >
  <property name="Name" column="Name"/>
</class
>
```

NHibernate. Пример.

Ключевыми элементами конфигурации являются:

`<class>` — связывает хранимый класс с таблицей БД.

`<id>` — связывает свойство класса с ключевой колонкой таблицы БД.

`<property>` — связывает свойство класса с колонкой таблицы БД.

NHibernate. Пример.

Перейдем к классу Author. Обратим внимание, что сущности Book и Author находятся в отношении «многие ко многим»:

```
namespace
Books.Domain
{   public class Author
    {
        public virtual int Id { get; set; }

        public virtual string FirstName { get; set; }

        public virtual string LastName { get; set; }

        public virtual int YearOfBirth { get; set; }

        public virtual Iesi.Collections.Generic.ISet<Book> Books
        { get; set; }
    }
}
```

NHibernate. Пример.

Настройка отображения таблицы Author на соответствующий класс будет выглядеть так:

```
<class name="Books.Domain.Author, NHibernateDemo" table="Author">
  <id name="Id" type="System.Int32" >
      <column name="Id" not-null="true"
  />
  </id
      <generator class="identity"/>
  >
  <property name="FirstName" column="FirstName"/>
  <property name="LastName" column="LastName"/>
  <property name="YearOfBirth" type="System.Int32"
            column="YearOfBirth"/
            >
  <set name="Books"
  table="BookAuthor">
    <key
     column="AuthorId"></key>
    <many-to-many class="Books.Domain.Book, NHibernateDemo"
          column="BookId"></many-to-many
  </set    >
  >
</class
>
```

NHibernate. Пример.

NHibernate предоставляет набор атрибутов для отображения связей между таблицами в списки.

- `<set>` — управляет отображением данных в свойства типа ISet или ISet<T> (коллекции без отношения порядка, не допускающие дубликаты).
- `<list>` — управляет отображением данных в свойства типа IList или IList<T> (коллекции с отношением порядка, допускающие дубликаты).

Кроме того NHibenate поддерживает связи типа:

- многие ко многим;
- один ко многим;
- многие к одному.

NHibernate. Пример.

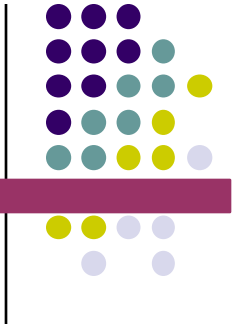
Рассмотрим класс Book, который имеет внешний ключ на таблицу Language:

```
namespace Books.Domain
{
    public class Book
    {
        public virtual int Id { get; set; }

        public virtual string Title { get; set; }

        public virtual Language OriginalLanguage
        { get; set; }
    }
}
```

NHibernate. Пример.



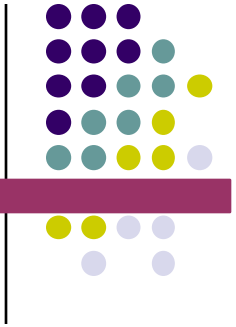
Настройка отображения таблицы Book на соответствующий класс будет выглядеть так:

```
<class name="Books.Domain.Book, NHibernateDemo" table="Book">

  <id name="Id" type="System.Int32" >
      <column name="Id" not-null="true"
  />
  </id
  >
      <generator class="identity"/>
  <property name="Title" column="Title"/>

  <many-to-one name="OriginalLanguage"
      column="OriginalLanguageId
      "class="Books.Domain.Language, NHibernateDemo" />
</class
>
```

NHibernate. Пример.

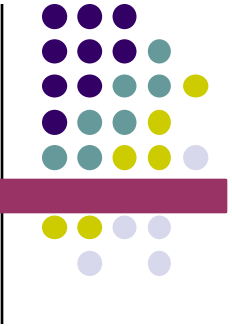


Теперь рассмотрим, как после определения отображения таблиц на доменные классы оперировать с данными в этих таблицах.

Ключевыми сущностями NHibernate являются:

- **ISessionFactory —** объект, создаваемый в одном экземпляре на базу данных.
- **ISession —** ключевой объект для операций над данными. Позволяет получать и сохранять информацию.
- **ITransaction —** инкапсулирует транзакции базы данных.

Начало работы



Перед тем как начать операции с базой данных, необходимо к ней подключиться. Для этого потребуется определить контекст для NHibernate. Сделаем это определив конфигурационный файл NHibernate:

```
<hibernate-configuration xmlns="urn:nhibernate-configuration-2.2"
>
    <session-factory>
        <property name="connection.driver_class">
                NHibernate.Driver.SqlClientDriver
        </property>

        <property
name="connection.connection_string">
            Server=(local);initial
catalog=books_nhibernate
        </property>

        <property name="dialect">
```

NHibernate. Пример.

Рассмотрим создание простейшего приложения, которое выводит список всех книг, имеющихся в базе данных:

```
public void ShowBooks()
{
    Configuration configuration = new Configuration();
    configuration.Configure();
    configuration.AddAssembly("NHiberanteDemo")
    ;
    ISessionFactory factory =
    configuration.BuildSessionFactory();
    ISession session = factory.OpenSession();

    // создаём запрос
    IQuery query = session.CreateQuery("from Book");

    // выполняем запрос и получаем
    данные
    IList books = query.List();
    foreach (Book book in books)
        Console.WriteLine(book.Title)
}   ;
```

Построение запросов к БД

Для построения запросов к БД NHibernate предоставляет несколько механизмов:

- Criteria API
- HQL
- QBE

Criteria API

Рассмотрим пример запроса к БД с помощью Criteria API

```
public void ShowBooks()
{
    Configuration configuration = new Configuration();
    configuration.Configure();
    configuration.AddAssembly("NHiberanteDemo");

    ISessionFactory factory = configuration.BuildSessionFactory();
    ISession session = factory.OpenSession();

    ICriteria criteria = session.CreateCriteria(typeof (Book));
    criteria.SetMaxResults(40);
    IList books = criteria.List();
    foreach (Book book in books)
        Console.WriteLine(book.Title)
    ;
    IList booksStartWithA =
        session.CreateCriteria(typeof(Book))
        .Add(Restrictions.Like("Title", "A%"))
        .List();
    foreach (Book book in booksStartWithA)
        Console.WriteLine(book.Title);
}
```

HQL

HQL (Hibernate Query Language) — SQL-подобный язык запросов, используемый в библиотеке Hibernate.

Рассмотрим примеры использования HQL для получения данных:

```
public void ShowNumberOfBooks()
{
    Configuration configuration = new Configuration();
    configuration.Configure();
    configuration.AddAssembly("NHiberanteDemo")
    ;
    ISessionFactory factory = configuration.BuildSessionFactory();
    ISession session = factory.OpenSession();

    IQuery query = session.CreateQuery("select count(*) from Book");
    int bookCount = (int)query.UniqueResult();
    Console.WriteLine(bookCount);
}
```

QBE

QBE (Query By Example) — механизм получения группы объектов похожих на предоставленный объект.

Пример использования:

```
public void QBEExample(ISession session)
{
    Author exampleAuthor = new Author();
    exampleAuthor.FirstName = "Лев";
    exampleAuthor.LastName = "Тостой";

    IList results =
          session.CreateCriteria(typeof(Auth
      or))
      .Add(Example.Create(exampleAuthor))
      .List();
    foreach (Author author in results)
        Console.WriteLine(author.FirstName + " " + author.LastName);
}
```

Модификация данных

Модификация данных осуществляется при помощи объекта сессии и механизма транзакций:

```
public void AddAuthorAndBook(Configuration configuration)
{
    ISessionFactory factory =
    configuration.BuildSessionFactory();
    ISession session = factory.OpenSession();
    ITransaction transaction = session.BeginTransaction();

    Book newBook = new Book();
    newBook.Title = "Над пропастью во
    ржи";
    session.Save(newBook);
    Author newAuthor = new Author();
    newAuthor.FirstName = "Джером";
    newAuthor.LastName =
    "Сэлинджер";
    newAuthor.Books.Add(newBook);
    session.Save(newAuthor);
    transaction.Commit()
    ;
}   session.Close();
```

Doctrine

Doctrine — ORM-решение для языка PHP. Одной из ключевых возможностей Doctrine является запись запросов к БД на собственном объектно-ориентированном диалекте DQL (Doctrine Query Language), который базируется на идеях HQL.

Начиная с версии 2.0, требует PHP 5.3+.

Текущая версия: 2.0.1

Doctrine. Начало работы

Процесс использования Doctrine состоит из следующих этапов:

- Определение конфигурации подключения к БД.
- Определение доменных классов, которые будут отображаться на таблицы БД.
- Написание конфигурационных mapping файлов (XML или YAML).
- Подключение к БД и манипуляция данными в терминах доменных классов.

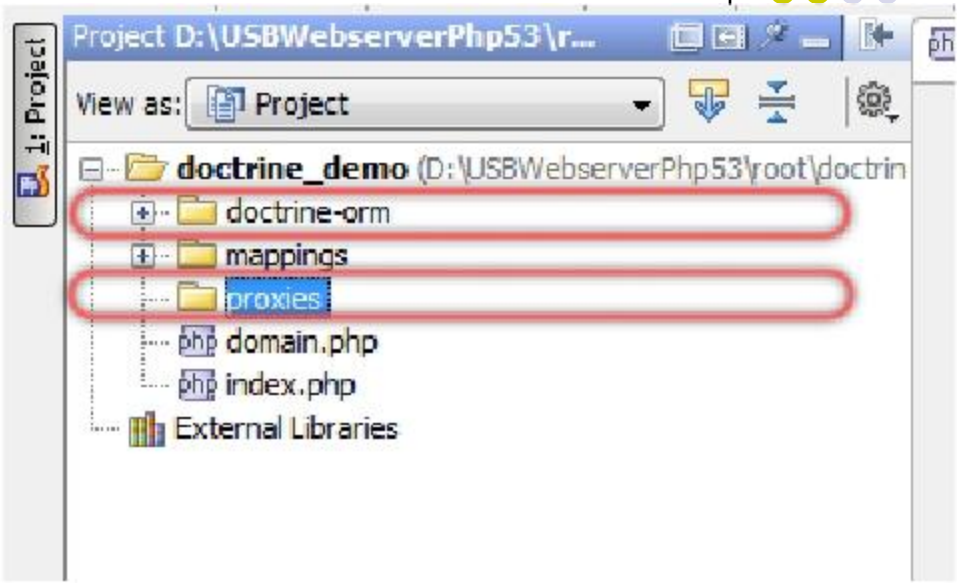
Конфигурация Doctrine

Процесс конфигурирования состоит из нескольких частей:

- Запуск автозагрузки классов.
- Определение каталога для генерации Proxy-классов.
- Определение типа Mapping-файлов.
- Определение параметров подключения.

Конфигурация Doctrine

Запуск автозагрузки классов и определение каталога для генерации Proxy-классов:




```php
$classLoader = new \Doctrine\Common\ClassLoader('Doctrine', 'doctrine-orm');
$classLoader->register();

$config = new Doctrine\ORM\Configuration();

$config->setProxyDir('proxies')
$config->setProxyNamespace('DoctrineDemo\Proxies')
;
$config->setAutoGenerateProxyClasses(true);
```

Конфигурация Doctrine

Автозагрузка классов — это новая возможность PHP 5, которая позволяет подключать файлы с классами по мере их необходимости. Эта возможность реализуется путѐм регистрации callback-функции, которая вызывается, если был обнаружен не определѐнный ранее класс.

Следующая строка создаѐт класс, который отвечает за загрузку классов Doctrine:

```
$classLoader = new \Doctrine\Common\ClassLoader('Doctrine', 'doctrine-orm');
```

Первым параметром конструктор класса принимает пространство имѐн, в котором находятся классы Doctrine. Вторым параметром является путь, по которому находится библиотека.

Следующий вызов регистрирует callback-функцию загрузки классов, предоставляемую указанным выше классом:

```
$classLoader->register()
```

Конфигурация Doctrine

Для реализации «ленивой» загрузки данных Doctrine генерирует специальные proxy-классы, которые загружают данные по мере обращения к свойствам соответствующих доменных классов.

Конфигурация требует определить каталог, в который будут генерироваться proxy-классы, и пространство имѐн, в котором они будут находиться:

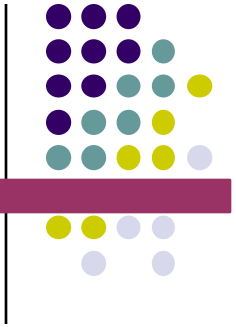
```
$config->setProxyDir('proxies')
$config->setProxyNamespace('DoctrineDemo\Proxies')
;
```

Следующее свойство определяет будут ли proxy-классы генерироваться каждый раз, когда в них возникает необходимость или нет:

```
$config->setAutoGenerateProxyClasses(true)
;
```

Это свойство необходимо установить в false, при развертывании приложения, чтобы избежать накладных расходов связанных с генерацией proxy-классов.

Конфигурация Doctrine



Doctrine поддерживает Mapping-файлы в форматах XML и YAML.

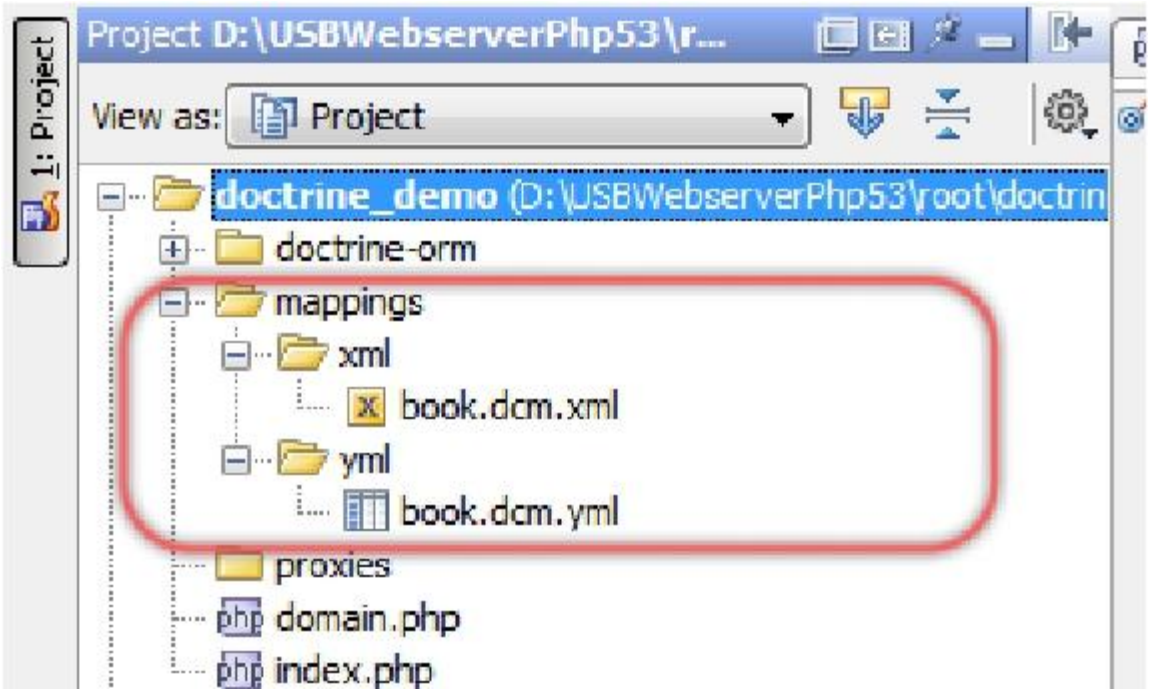
YAML (YAML Ain't Markup Language) — человекочитаемый формат сериализации данных.

Соответствующие типы определяются следующим образом:

```
// Определение XML Mapping
файлов
$driverImpl =
  Doctrine\ORM\Mapping\Driver\XmlDriver("mappings/xml");
// Определение YAML Mapping
файлов
$driverImpl =
  Doctrine\ORM\Mapping\Driver\YamlDriver("mappings/yml");
$config->setMetadataDriverImpl($driverImpl)
;
```

Конфигурация Doctrine

Mapping-файлы должны находится в указанных каталогах. Имена Mapping-файлов для XML и YAML форматов должны быть *.dcm.xml и *.dcm.yml соответственно.



YAML

Язык изначально был задуман как язык разметки и даже рассматривался как конкурент XML, однако позже стал использоваться в основном как формат конфигурационных файлов. Синтаксис YAML минимален, особенно по сравнению с синтаксисом XML.

Рассмотрим XML-файл, который хранит свойства подключений к БД:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<connections>
  <connection name="connection01">
    <host>localhost</host>
    <database>MyDB</database>
    <password>root</password>
    <login>root</login>
  </connection
  ⁑connection name="connection02">
    <host>192.168.0.1</host
    ⁑database>production</database
    >
    <password>sb593f4s</password>
    </connecti
    <login>ds8(dg#1a</login>
on>
</connections>
```

YAML

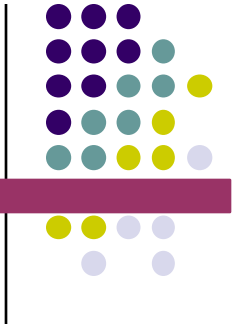
Древовидная структура YAML определяется при помощи отступов.

Аналогичная информация с помощью YAML может быть записана следующим образом:

```
- connection: connection01
    host: localhost
    database: MyDB
    password: root
    login: root
- connection: connection02
    host:
    192.168.0.1
    database: production
    password: sb593f4s
    login: ds8(dg#1a
```

Более подробно о языке: http://yaml.org/

Конфигурация Doctrine



Определение параметров подключения:

```
$connection = array(
        'driver' => 'pdo_mysql',
        'host' => 'localhost',
        'dbname' => 'doctrine_demo',
        'user' => 'root',
        'password' => 'root'
);

$entityManager = \Doctrine\ORM\EntityManager::create($connection, $config);
```

Doctrine поддерживает следующие типы драверов:

- pdo_mysql
- pdo_sqlite
- pdo_pgsql
- pdo_oci
- oci8

Doctrine. Пример

Определим доменные классы. Класс книги будет выглядеть следующим образом:

```
class Book
{
    private $id;
    private $title;
    private
    $originalLanguage;
    public function getId() { return $this->id; }
    public function setId($id) { $this->id = $id; }

    public function getTitle() { return $this->title; }
    public function setTitle($title) { $this->title = $title; }

    public function getOriginalLanguage()
    { return $this->originalLanguage; }
    public function setOriginalLanguage($originalLanguage)
    { $this->originalLanguage = $originalLanguage; }
}
```

Doctrine. Пример

Класс, определяющий сущность языка:

```
class
Language
{   private $id;
    private $name;

    public function getId() { return $this->id; }

    public function setId($id) { $this->id = $id; }

    public function getName() { return $this->name; }

    public function setName($name) { $this->name = $name; }
}
```

Doctrine. Пример

Класс, определяющий автора:

```
class
Author
{   private $id;
    private $firstName;
    private $lastName;
    private
    $yearOfBirth;
    private $books;
    public function __construct()
    {
        $this->books = array();
    }

    public function getId() { return $this->id; }
    public function setId($id) { $this->id = $id; }

    // ...

    public function getBooks() { return $this->books; }
}
```

Doctrine. Пример

Определим XML-файл, отображающий сущность языка на соответствующую таблицу:

```
<doctrine-mappin
g xmlns="http://doctrine-project.org/schemas/orm/doctrine-mapping
  "
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://doctrine-project.org/schemas/orm/doctrine-mapping
        http://doctrine-project.org/schemas/orm/doctrine-mapping.x
    sd">
     <entity name="Language"
     table="language">
          <id name="id" type="integer">
               <generator strategy="AUTO"
          />
          </id
          >
          <field name="name" type="string" />

     </entity
     >
</doctrine-mapping
```

Doctrine. Пример

Аналогичный YAML файл будет следующим:

```
Language
: type: entity
  table:
  language
  id:
      id
      type: integer
      generator:
        strategy: AUTO
  fields
  : name
    : type: string
      length: 100
```

Doctrine. Пример

Определим XML-файл, отображающий сущность книги на соответствующую таблицу:

```
    <doctrine-mapping ... >

        <entity name="Book" table="book">
            <id name="id" type="integer">
                <generator strategy="AUTO" />
            </id>

            <field name="title" type="string" />
            <many-to-one field="originalLanguage"
target-entity="Language">
                <join-column name="original_language_id" referenced-column-name="id" />
            </many-to-
 one>
        </entity>

 </doctrine-mapping
 >
```

Doctrine. Пример

Определим XML-файл, отображающий сущность автора на соответствующую таблицу:

```
<doctrine-mapping ...>
    <entity name="Author" table="author">
        <id name="id" type="integer">
            <generator strategy="AUTO" />
        </id>
        <field name="firstName" column="first_name" type="string" />
        <field name="lastName" column="last_name" type="string" />
        <field name="yearOfBirth" column="year_of_birth" type="integer" />

        <many-to-many field="books" target-entity="Book">
            <join-table name="book_author">
                <join-columns>
                    <join-column name="author_id" referenced-column-name="id"/>
                </join-columns>

                <inverse-join-columns>
                    <join-column name="book_id" referenced-column-name="id"/>
```

Doctrine. Пример

Рассмотрим простейший случай получения данных из базы:

```
$entityManager = \Doctrine\ORM\EntityManager::create($connection,
$config);

$author = $entityManager->find("Author", 1);

echo $author->getFirstName() . ' ' . $author->getLastName();

foreach($author->getBooks() as $book)
    echo $book->getTitle();
```

Doctrine. Пример

Основные манипуляции с данными выполняются при помощи языка DQL:

```
$booksQuery = $entityManager->createQuery(
    "SELECT b FROM Book b WHERE b.title LIKE 'B%'");
$booksQuery->setMaxResults(30)
;
$books = $booksQuery->getResult();

foreach($books as $book)
    echo
$book->getTitle();
```

Doctrine. Пример

Рассмотрим пример модификации данных:

```
$entityManager = \Doctrine\ORM\EntityManager::create($connection, $config);

$book = new Book();
$book->setTitle("Над пропастью во
ржи");
$entityManager->persist($book);
$entityManager->flush()
;
```