第1章 Spring 中的 JdbcTemplate[会用]

1.1 JdbcTemplate 概述

它是 spring 框架中提供的一个对象，是对原始 Jdbc API 对象的简单封装。spring 框架为我们提供了很多的操作模板类。

操作关系型数据的：

JdbcTemplate

HibernateTemplate

操作 nosql 数据库的：

RedisTemplate

操作消息队列的：

JmsTemplate

我们今天的主角在 spring-jdbc-5.0.2.RELEASE.jar 中，我们在导包的时候，除了要导入这个 jar 包外，还需要导入一个 spring-tx-5.0.2.RELEASE.jar（它是和事务相关的）。

1.2 JdbcTemplate 对象的创建

我们可以参考它的源码，来一探究竟：

```
public JdbcTemplate() {
}

public JdbcTemplate(DataSource dataSource) {
    setDataSource(dataSource);
    afterPropertiesSet();
}

public JdbcTemplate(DataSource dataSource, boolean lazyInit) {
    setDataSource(dataSource);
    setLazyInit(lazyInit);
    afterPropertiesSet();
}
```

除了默认构造函数之外，都需要提供一个数据源。既然有 set 方法，依据我们之前学过的依赖注入，我们可以在配置文件中配置这些对象。

1.3spring 中配置数据源

1.3.1 创建 maven 工程并导入坐标

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-context</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-jdbc</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-tx</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>mysql</groupId>
        <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
        <version>5.1.6</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>c3p0</groupId>
        <artifactId>c3p0</artifactId>
        <version>0.9.1.2</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>commons-dbcp</groupId>
        <artifactId>commons-dbcp</artifactId>
        <version>1.4</version>
    </dependency>
  </dependencies>
```

1.3.2 编写 spring 的配置文件

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
```

```
        xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
        http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    </beans>
```

1.3.3 配置 C3P0 数据源

```
    <bean id="dataSource" class="com.mchange.v2.c3p0.ComboPooledDataSource">
        <property name="driverClass" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="jdbcUrl" value="jdbc:mysql:///spring_day02"></property>
        <property name="user" value="root"></property>
        <property name="password" value="1234"></property>
    </bean>
```

1.3.4 配置 DBCP 数据源

```
    <!-- 配置数据源 -->
    <bean id="dataSource" class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource">
        <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="url" value="jdbc:mysql:// /spring_day02"></property>
        <property name="username" value="root"></property>
        <property name="password" value="1234"></property>
    </bean>
```

1.3.5 配置 spring 内置数据源

```
    spring 框架也提供了一个内置数据源，我们也可以使用 spring 的内置数据源，它就在 spring-jdbc-5.0.2.REEASE.jar 包中：
    <bean                                                    id="dataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
        <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="url" value="jdbc:mysql:///spring_day02"></property>
        <property name="username" value="root"></property>
        <property name="password" value="1234"></property>
    </bean>
```

1.3.6 将数据库连接的信息配置到属性文件中

```
    【定义属性文件】
    jdbc.driverClass=com.mysql.jdbc.Driver
    jdbc.url=jdbc:mysql:///spring_day02
    jdbc.username=root
```

```
jdbc.password=123
```

【引入外部的属性文件】

一种方式：

```
<!-- 引入外部属性文件： -->
<bean
class="org.springframework.beans.factory.config.PropertyPlaceholderConfigurer">
 <property name="location" value="classpath:jdbc.properties"/>
</bean>
```

另一种方式：

```
<context:property-placeholder location="classpath:jdbc.properties"/>
```

1.4JdbcTemplate 的增删改查操作

1.4.1 前期准备

创建数据库：

```
create database spring_day02;
use spring_day02;
```

创建表：

```
create table account(
    id int primary key auto_increment,
    name varchar(40),
    money float
)character set utf8 collate utf8_general_ci;
```

1.4.2 在 spring 配置文件中配置 JdbcTemplate

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <!-- 配置一个数据库的操作模板：JdbcTemplate -->
    <bean id="jdbcTemplate" class="org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate">
        <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
    </bean>

    <!-- 配置数据源 -->
    <bean                                                    id="dataSource"
```

```
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
        <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="url" value="jdbc:mysql:///spring_day02"></property>
        <property name="username" value="root"></property>
        <property name="password" value="1234"></property>
    </bean>
    </beans>
```

1.4.3 最基本使用

```
public class JdbcTemplateDemo2 {
    public static void main(String[] args) {
        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        jt.execute("insert into account(name,money)values('eee',500)");
    }
}
```

1.4.4 保存操作

```
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //保存
        jt.update("insert into account(name,money)values(?,?)","fff",5000);
    }
}
```

1.4.5 更新操作

```
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
```

```
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //修改
        jt.update("update account set money = money-? where id = ?",300,6);
    }
}
```

1.4.6 删除操作

```
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //删除
        jt.update("delete from account where id = ?",6);
    }
}
```

1.4.7 查询所有操作

```
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //查询所有
        List<Account> accounts = jt.query("select * from account where money > ? ",
                                          new AccountRowMapper(), 500);
        for(Account o : accounts){
            System.out.println(o);
        }
    }
}
```

```
public class AccountRowMapper implements RowMapper<Account>{
    @Override
    public Account mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
        Account account = new Account();
        account.setId(rs.getInt("id"));
        account.setName(rs.getString("name"));
        account.setMoney(rs.getFloat("money"));
        return account;
    }
}
```

1.4.8 查询一个操作

```
使用 RowMapper 的方式：常用的方式
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //查询一个
        List<Account> as = jt.query("select * from account where id = ? ",
                                    new AccountRowMapper(), 55);
        System.out.println(as.isEmpty()?"没有结果":as.get(0));
    }
}

使用 ResultSetExtractor 的方式:不常用的方式
public class JdbcTemplateDemo3 {
    public static void main(String[] args) {

        //1.获取 Spring 容器
        ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
        //2.根据 id 获取 bean 对象
        JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
        //3.执行操作
        //查询一个
        Account account = jt.query("select * from account where id = ?",
                                   new AccountResultSetExtractor(),3);
        System.out.println(account);
    }
}
```

1.4.9 查询返回一行一列操作

```
    public class JdbcTemplateDemo3 {
        public static void main(String[] args) {
            //1.获取 Spring 容器
            ApplicationContext ac = new ClassPathXmlApplicationContext("bean.xml");
            //2.根据 id 获取 bean 对象
            JdbcTemplate jt = (JdbcTemplate) ac.getBean("jdbcTemplate");
            //3.执行操作
            //查询返回一行一列：使用聚合函数，在不使用 group by 字句时，都是返回一行一列。最长用的就是分页中获取总记录条数
            Integer total = jt.queryForObject("select count(*) from account where money > ?",Integer.class,500);
            System.out.println(total);
        }
    }
```

1.5 在 dao 中使用 JdbcTemplate

1.5.1 准备实体类

```
    /**
     * 账户的实体
     */
    public class Account implements Serializable {

        private Integer id;
        private String name;
        private Float money;
        public Integer getId() {
            return id;
        }
        public void setId(Integer id) {
            this.id = id;
        }
        public String getName() {
            return name;
        }
        public void setName(String name) {
            this.name = name;
        }
        public Float getMoney() {
```

```
            return money;
        }
        public void setMoney(Float money) {
            this.money = money;
        }
        @Override
        public String toString() {
            return "Account [id=" + id + ", name=" + name + ", money=" + money + "]";
        }
    }
```

1.5.2 第一种方式：在 dao 中定义 JdbcTemplate

```
/**
 * 账户的接口
 */
public interface IAccountDao {

    /**
     * 根据 id 查询账户信息
     * @param id
     * @return
     */
    Account findAccountById(Integer id);

    /**
     * 根据名称查询账户信息
     * @return
     */
    Account findAccountByName(String name);

    /**
     * 更新账户信息
     * @param account
     */
    void updateAccount(Account account);
}

/**
 * 账户的持久层实现类
 * 此版本的 dao，需要给 dao 注入 JdbcTemplate
 */
public class AccountDaoImpl implements IAccountDao {
```

```
        private JdbcTemplate jdbcTemplate;

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

        @Override
        public Account findAccountById(Integer id) {
            List<Account> list =  jdbcTemplate.query("select * from account where id = ?
",new AccountRowMapper(),id);
            return list.isEmpty()?null:list.get(0);
        }

        @Override
        public Account findAccountByName(String name) {
            List<Account> list =  jdbcTemplate.query("select * from account where name
= ? ",new AccountRowMapper(),name);
            if(list.isEmpty()){
                return null;
            }
            if(list.size()>1){
                throw new RuntimeException("结果集不唯一，不是只有一个账户对象");
            }
            return list.get(0);
        }

        @Override
        public void updateAccount(Account account) {
            jdbcTemplate.update("update  account  set  money  =  ?  where  id  =  ?
",account.getMoney(),account.getId());
        }

    }
```

配置文件

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

    <!-- 配置一个 dao -->
    <bean id="accountDao" class="com.itheima.dao.impl.AccountDaoImpl">
        <!-- 注入 jdbcTemplate -->
```

```
            <property name="jdbcTemplate" ref="jdbcTemplate"></property>
        </bean>

        <!-- 配置一个数据库的操作模板：JdbcTemplate -->
        <bean id="jdbcTemplate" class="org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate">
            <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
        </bean>

        <!-- 配置数据源 -->
        <bean                                                    id="dataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
            <property                                          name="driverClassName"
value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
            <property name="url" value="jdbc:mysql:///spring_day04"></property>
            <property name="username" value="root"></property>
            <property name="password" value="1234"></property>
        </bean>
    </beans>
```

思考：

此种方式有什么问题吗？

答案：

有个小问题。就是我们的 dao 有很多时，每个 dao 都有一些重复性的代码。下面就是重复代码：

```
private JdbcTemplate jdbcTemplate;

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

能不能把它抽取出来呢？

请看下一小节。

1.5.3 第二种方式：让 dao 继承 JdbcDaoSupport

JdbcDaoSupport 是 spring 框架为我们提供的一个类，该类中定义了一个 JdbcTemplate 对象，我们可以直接获取使用，但是要想创建该对象，需要为其提供一个数据源：具体源码如下：

```
public abstract class JdbcDaoSupport extends DaoSupport {
    //定义对象
    private JdbcTemplate jdbcTemplate;
    //set 方法注入数据源，判断是否注入了，注入了就创建 JdbcTemplate
    public final void setDataSource(DataSource dataSource) {
   if (this.jdbcTemplate == null || dataSource != this.jdbcTemplate.getDataSource())
{               //如果提供了数据源就创建 JdbcTemplate
                this.jdbcTemplate = createJdbcTemplate(dataSource);
                initTemplateConfig();
            }
```

```
    }
    //使用数据源创建 JdcbTemplate
    protected JdbcTemplate createJdbcTemplate(DataSource dataSource) {
        return new JdbcTemplate(dataSource);
    }

    //当然，我们也可以通过注入 JdbcTemplate 对象
    public final void setJdbcTemplate(JdbcTemplate jdbcTemplate) {
        this.jdbcTemplate = jdbcTemplate;
        initTemplateConfig();
    }
    //使用 getJdbcTmeplate 方法获取操作模板对象
    public final JdbcTemplate getJdbcTemplate() {
      return this.jdbcTemplate;
    }
```

```
/**
 * 账户的接口
 */
public interface IAccountDao {

    /**
     * 根据 id 查询账户信息
     * @param id
     * @return
     */
    Account findAccountById(Integer id);

    /**
     * 根据名称查询账户信息
     * @return
     */
    Account findAccountByName(String name);

    /**
     * 更新账户信息
     * @param account
     */
    void updateAccount(Account account);
}

/**
 * 账户的持久层实现类
 * 此版本 dao，只需要给它的父类注入一个数据源
```

```
 */
public class AccountDaoImpl2 extends JdbcDaoSupport implements IAccountDao {

    @Override
    public Account findAccountById(Integer id) {
        //getJdbcTemplate()方法是从父类上继承下来的。
        List<Account> list = getJdbcTemplate().query("select * from account where
id = ? ",new AccountRowMapper(),id);
        return list.isEmpty()?null:list.get(0);
    }

    @Override
    public Account findAccountByName(String name) {
        //getJdbcTemplate()方法是从父类上继承下来的。
        List<Account> list =  getJdbcTemplate().query("select * from account where
name = ? ",new AccountRowMapper(),name);
        if(list.isEmpty()){
            return null;
        }
        if(list.size()>1){
            throw new RuntimeException("结果集不唯一，不是只有一个账户对象");
        }
        return list.get(0);
    }

    @Override
    public void updateAccount(Account account) {
        //getJdbcTemplate()方法是从父类上继承下来的。
        getJdbcTemplate().update("update account set money = ? where id = ?
",account.getMoney(),account.getId());
    }
}
```

配置文件：

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
    http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd">

<!-- 配置 dao2 -->
<bean id="accountDao2" class="com.itheima.dao.impl.AccountDaoImpl2">
    <!-- 注入 dataSource -->
    <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
</bean>
```

```
    <!-- 配置数据源 -->
    <bean                                                    id="dataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
        <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="url" value="jdbc:mysql:///spring_day04"></property>
            <property name="username" value="root"></property>
            <property name="password" value="1234"></property>
        </bean>
    </beans>
```

思考：

两版 Dao 有什么区别呢？

答案：

第一种在 Dao 类中定义 JdbcTemplate 的方式，适用于所有配置方式（xml 和注解都可以）。

第二种让 Dao 继承 JdbcDaoSupport 的方式，只能用于基于 XML 的方式，注解用不了。

第2章 Spring 中的事务控制

2.1Spring 事务控制我们要明确的

第一：JavaEE 体系进行分层开发，事务处理位于业务层，Spring 提供了分层设计**业务层**的事务处理解决方案。

第二：spring 框架为我们提供了一组事务控制的接口。具体在后面的第二小节介绍。这组接口是在 spring-tx-5.0.2.RELEASE.jar 中。

第三：spring 的事务控制都是基于 AOP 的，它既可以使用编程的方式实现，也可以使用配置的方式实现。我们学习的重点是使用配置的方式实现。

2.2Spring 中事务控制的 API 介绍

2.2.1 PlatformTransactionManager

此接口是 spring 的事务管理器，它里面提供了我们常用的操作事务的方法，如下图：

PlatformTransactionManager接口提供事务操作的方法，包含有3个具体的操作

- 获取事务状态信息
  - TransactionStatus getTransaction(TransactionDefinition definition)
- 提交事务
  - void commit(TransactionStatus status)
- 回滚事务
  - void rollback(TransactionStatus status)

我们在开发中都是使用它的实现类，如下图：

真正管理事务的对象

org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager 使用 Spring JDBC 或 iBatis 进行持久化数据时使用

org.springframework.orm.hibernate5.HibernateTransactionManager 使用 Hibernate 版本进行持久化数据时使用

2.2.2 TransactionDefinition

它是事务的定义信息对象，里面有如下方法：

获取事务对象名称
- String getName()

获取事务隔离级
- int getIsolationLevel()

获取事务传播行为
- int getPropagationBehavior()

获取事务超时时间
- int getTimeout()

获取事务是否只读
- boolean isReadOnly()

读写型事务：增加、删除、修改开启事务。
只读型事务：执行查询时，也会开启事务

2.2.2.1 事务的隔离级别

事务隔离级反映事务提交并发访问时的处理态度
- ISOLATION_DEFAULT
  - 默认级别，归属下列某一种
- ISOLATION_READ_UNCOMMITTED
  - 可以读取未提交数据
- ISOLATION_READ_COMMITTED
  - 只能读取已提交数据，解决脏读问题(Oracle默认级别)
- ISOLATION_REPEATABLE_READ
  - 是否读取其他事务提交修改后的数据，解决不可重复读问题(MySQL默认级别)
- ISOLATION_SERIALIZABLE
  - 是否读取其他事务提交添加后的数据，解决幻影读问题

2.2.2.2 事务的传播行为

REQUIRED:如果当前没有事务，就新建一个事务，如果已经存在一个事务中，加入到这个事务中。一般的选择（默认值）

SUPPORTS:支持当前事务，如果当前没有事务，就以非事务方式执行（没有事务）

MANDATORY：使用当前的事务，如果当前没有事务，就抛出异常

REQUERS_NEW:新建事务，如果当前在事务中，把当前事务挂起。

NOT_SUPPORTED:以非事务方式执行操作，如果当前存在事务，就把当前事务挂起

NEVER:以非事务方式运行，如果当前存在事务，抛出异常

NESTED:如果当前存在事务，则在嵌套事务内执行。如果当前没有事务，则执行 REQUIRED 类似的操作。

2.2.2.3 超时时间

默认值是-1，没有超时限制。如果有，以秒为单位进行设置。

2.2.2.4 是否是只读事务

建议查询时设置为只读。

2.2.3 TransactionStatus

此接口提供的是事务具体的运行状态，方法介绍如下图：

TransactionStatus接口描述了某个时间点上事务对象的状态信息，包含有6个具体的操作

- 刷新事务
  - void flush()
- 获取是否是否存在存储点
  - boolean hasSavepoint()
- 获取事务是否完成
  - boolean isCompleted()
- 获取事务是否为新的事务
  - boolean isNewTransaction()
- 获取事务是否回滚　　设置事务回滚
  - boolean isRollbackOnly()　　void setRollbackOnly()

2.3 基于 XML 的声明式事务控制（配置方式） 重点

2.3.1 环境搭建

2.3.1.1 第一步：创建 maven 工程并导入坐标

```
<dependencies>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-context</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-jdbc</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
    <dependency>
        <groupId>org.springframework</groupId>
        <artifactId>spring-tx</artifactId>
        <version>5.0.2.RELEASE</version>
    </dependency>
```

```
        <dependency>
            <groupId>mysql</groupId>
            <artifactId>mysql-connector-java</artifactId>
            <version>5.1.6</version>
        </dependency>
    </dependencies>
```

2.3.1.2 第二步：创建 spring 的配置文件并导入约束

此处需要导入 aop 和 tx 两个名称空间

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
    xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
    xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
            http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
            http://www.springframework.org/schema/tx
            http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd
            http://www.springframework.org/schema/aop
            http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop.xsd">
</beans>
```

2.3.1.3 第三步：准备数据库表和实体类

创建数据库：

```
create database spring_day04;
use spring_day04;
```

创建表：

```
create table account(
    id int primary key auto_increment,
    name varchar(40),
    money float
)character set utf8 collate utf8_general_ci;
/**
 * 账户的实体
 */
public class Account implements Serializable {

    private Integer id;
    private String name;
    private Float money;
```

```
    public Integer getId() {
        return id;
    }
    public void setId(Integer id) {
        this.id = id;
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public Float getMoney() {
        return money;
    }
    public void setMoney(Float money) {
        this.money = money;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Account [id=" + id + ", name=" + name + ", money=" + money + "]";
    }
}
```

2.3.1.4 第四步：编写业务层接口和实现类

```
/**
 * 账户的业务层接口
 */
public interface IAccountService {

    /**
     * 根据 id 查询账户信息
     * @param id
     * @return
     */
    Account findAccountById(Integer id);//查

    /**
     * 转账
     * @param sourceName    转出账户名称
     * @param targeName     转入账户名称
     * @param money         转账金额
     */
```

```
    void transfer(String sourceName,String targeName,Float money);//增删改
}

/**
 * 账户的业务层实现类
 */
public class AccountServiceImpl implements IAccountService {

    private IAccountDao accountDao;

    public void setAccountDao(IAccountDao accountDao) {
        this.accountDao = accountDao;
    }

    @Override
    public Account findAccountById(Integer id) {
        return accountDao.findAccountById(id);
    }

    @Override
    public void transfer(String sourceName, String targeName, Float money) {
        //1.根据名称查询两个账户
        Account source = accountDao.findAccountByName(sourceName);
        Account target = accountDao.findAccountByName(targeName);
        //2.修改两个账户的金额
        source.setMoney(source.getMoney()-money);//转出账户减钱
        target.setMoney(target.getMoney()+money);//转入账户加钱
        //3.更新两个账户
        accountDao.updateAccount(source);
        int i=1/0;
        accountDao.updateAccount(target);
    }
}
```

2.3.1.5 第五步：编写 Dao 接口和实现类

```
/**
 * 账户的持久层接口
 */
public interface IAccountDao {

    /**
     * 根据 id 查询账户信息
     * @param id
```

```
         * @return
         */
        Account findAccountById(Integer id);

        /**
         * 根据名称查询账户信息
         * @return
         */
        Account findAccountByName(String name);

        /**
         * 更新账户信息
         * @param account
         */
        void updateAccount(Account account);
    }
    /**
     * 账户的持久层实现类
     * 此版本 dao，只需要给它的父类注入一个数据源
     */
    public class AccountDaoImpl extends JdbcDaoSupport implements IAccountDao {

        @Override
        public Account findAccountById(Integer id) {
            List<Account> list = getJdbcTemplate().query("select * from account where
id = ? ",new AccountRowMapper(),id);
            return list.isEmpty()?null:list.get(0);
        }

        @Override
        public Account findAccountByName(String name) {
            List<Account> list =  getJdbcTemplate().query("select * from account where
name = ? ",new AccountRowMapper(),name);
            if(list.isEmpty()){
                return null;
            }
            if(list.size()>1){
                throw new RuntimeException("结果集不唯一，不是只有一个账户对象");
            }
            return list.get(0);
        }

        @Override
        public void updateAccount(Account account) {
```

```
            getJdbcTemplate().update("update account set money = ? where id = ?
",account.getMoney(),account.getId());
        }
    }

    /**
     * 账户的封装类 RowMapper 的实现类
     */
    public class AccountRowMapper implements RowMapper<Account>{

        @Override
        public Account mapRow(ResultSet rs, int rowNum) throws SQLException {
            Account account = new Account();
            account.setId(rs.getInt("id"));
            account.setName(rs.getString("name"));
            account.setMoney(rs.getFloat("money"));
            return account;
        }
    }
```

2.3.1.6 第六步：在配置文件中配置业务层和持久层对

```
    <!-- 配置 service -->
    <bean id="accountService" class="com.itheima.service.impl.AccountServiceImpl">
        <property name="accountDao" ref="accountDao"></property>
    </bean>

    <!-- 配置 dao -->
    <bean id="accountDao" class="com.itheima.dao.impl.AccountDaoImpl">
        <!-- 注入 dataSource -->
        <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
    </bean>

    <!-- 配置数据源 -->
    <bean                                                    id="dataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
        <property name="driverClassName" value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
        <property name="url" value="jdbc:mysql:///spring_day04"></property>
        <property name="username" value="root"></property>
        <property name="password" value="1234"></property>
    </bean>
```

2.3.2 配置步骤

2.3.2.1 第一步：配置事务管理器

```
    <!-- 配置一个事务管理器 -->
    <bean                                                    id="transactionManager"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
        <!-- 注入 DataSource -->
        <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
    </bean>
```

2.3.2.2 第二步：配置事务的通知引用事务管理器

```
    <!-- 事务的配置 -->
    <tx:advice id="txAdvice" transaction-manager="transactionManager">
    </tx:advice>
```

2.3.2.3 第三步：配置事务的属性

```
    <!--在 tx:advice 标签内部 配置事务的属性 -->
    <tx:attributes>
    <!-- 指定方法名称：是业务核心方法
        read-only：是否是只读事务。默认 false，不只读。
        isolation：指定事务的隔离级别。默认值是使用数据库的默认隔离级别。
        propagation：指定事务的传播行为。
        timeout：指定超时时间。默认值为：-1。永不超时。
        rollback-for：用于指定一个异常，当执行产生该异常时，事务回滚。产生其他异常，事务不回滚。
没有默认值，任何异常都回滚。
        no-rollback-for：用于指定一个异常，当产生该异常时，事务不回滚，产生其他异常时，事务回
滚。没有默认值，任何异常都回滚。
        -->
        <tx:method name="*" read-only="false" propagation="REQUIRED"/>
        <tx:method name="find*" read-only="true" propagation="SUPPORTS"/>
    </tx:attributes>
```

2.3.2.4 第四步：配置 AOP 切入点表达式

```
    <!-- 配置 aop -->
    <aop:config>
        <!-- 配置切入点表达式 -->
```

```
        <aop:pointcut    expression="execution(*    com.itheima.service.impl.*.*(..))"
id="pt1"/>
    </aop:config>
```

2.3.2.5 第五步：配置切入点表达式和事务通知的对应关系

```
    <!-- 在 aop:config 标签内部：建立事务的通知和切入点表达式的关系 -->
    <aop:advisor advice-ref="txAdvice" pointcut-ref="pt1"/>
```

2.4 基于注解的配置方式

2.4.1 环境搭建

2.4.1.1 第一步：创建 maven 工程并导入坐标

```
    和基于 xml 配置方式要导入的坐标一致。
```

2.4.1.2 第二步：创建 spring 的配置文件导入约束并配置扫描的包

```
    <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
    <beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
           xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
           xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
           xmlns:context="http://www.springframework.org/schema/context"
          xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
          xsi:schemaLocation="
                http://www.springframework.org/schema/beans
                http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans.xsd
                http://www.springframework.org/schema/aop
                http://www.springframework.org/schema/aop/spring-aop.xsd
                http://www.springframework.org/schema/tx
                http://www.springframework.org/schema/tx/spring-tx.xsd
                http://www.springframework.org/schema/context
               http://www.springframework.org/schema/context/spring-context.xsd">
        <!-- 配置 spring 创建容器时要扫描的包 -->
        <context:component-scan base-package="com.itheima"></context:component-scan>

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

```
        </bean>

        <!-- 配置 spring 提供的内置数据源 -->
        <bean                                                    id="dataSource"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
            <property                                        name="driverClassName"
value="com.mysql.jdbc.Driver"></property>
            <property                                                name="url"
value="jdbc:mysql://localhost:3306/spring_day02"></property>
            <property name="username" value="root"></property>
            <property name="password" value="1234"></property>
        </bean>
    </beans>
```

2.4.1.3 第三步：创建数据库表和实体类

```
    和基于 xml 的配置相同。略
```

2.4.1.4 第四步：创建业务层接口和实现类并使用注解让 spring 管理

```
    /**
     * 账户的业务层实现类
     */
    @Service("accountService")
    public class AccountServiceImpl implements IAccountService {
        @Autowired
        private IAccountDao accountDao;

        //其余代码和基于 XML 的配置相同
    }
```

2.4.1.5 第五步：创建 Dao 接口和实现类并使用注解让 spring 管理

```
    /**
     * 账户的持久层实现类
     */
    @Repository("accountDao")
    public class AccountDaoImpl implements IAccountDao {

        @Autowired
        private JdbcTemplate jdbcTemplate;
```

```
        //其余代码和基于 XML 的配置相同
    }
```

2.4.2 配置步骤

2.4.2.1 第一步：配置事务管理器并注入数据源

```
    <!-- 配置事务管理器 -->
        <bean                                                    id="transactionManager"
class="org.springframework.jdbc.datasource.DataSourceTransactionManager">
            <property name="dataSource" ref="dataSource"></property>
        </bean>
```

2.4.2.2 第二步：在业务层使用@Transactional 注解

```
    @Service("accountService")
    @Transactional(readOnly=true,propagation=Propagation.SUPPORTS)
    public class AccountServiceImpl implements IAccountService {

        @Autowired
        private IAccountDao accountDao;

        @Override
        public Account findAccountById(Integer id) {
            return accountDao.findAccountById(id);
        }

        @Override
        @Transactional(readOnly=false,propagation=Propagation.REQUIRED)
        public void transfer(String sourceName, String targeName, Float money) {
            //1.根据名称查询两个账户
            Account source = accountDao.findAccountByName(sourceName);
            Account target = accountDao.findAccountByName(targeName);
            //2.修改两个账户的金额
            source.setMoney(source.getMoney()-money);//转出账户减钱
            target.setMoney(target.getMoney()+money);//转入账户加钱
            //3.更新两个账户
            accountDao.updateAccount(source);
            //int i=1/0;
            accountDao.updateAccount(target);
        }
    }
```

该注解的属性和 xml 中的属性含义一致。该注解可以出现在接口上，类上和方法上。
出现接口上，表示该接口的所有实现类都有事务支持。
出现在类上，表示类中所有方法有事务支持
出现在方法上，表示方法有事务支持。
以上三个位置的优先级：方法>类>接口

2.4.2.3 第三步：在配置文件中开启 spring 对注解事务的支持

```
<!-- 开启 spring 对注解事务的支持 -->
<tx:annotation-driven transaction-manager="transactionManager"/>
```

2.4.3 不使用 xml 的配置方式

```
@Configuration
@EnableTransactionManagement
public class SpringTxConfiguration {
    //里面配置数据源，配置 JdbcTemplate,配置事务管理器。在之前的步骤已经写过了。
}
```

第3章 作业

使用 xml 和注解两种方式实现事务控制的配置。

第4章 Spring5 的新特性[了解]

4.1 与 JDK 相关的升级

4.1.1 jdk 版本要求：

spring5.0 在 2017 年 9 月发布了它的 GA（通用）版本。该版本是基于 jdk8 编写的，所以 jdk8 以下版本将无法使用。同时，可以兼容 jdk9 版本。

tomcat 版本要求 8.5 及以上。

注：

我们使用 jdk8 构建工程，可以降版编译。但是不能使用 jdk8 以下版本构建工程。

由于 jdk 和 tomcat 版本的更新，我们的 IDE 也需要同时更新。(目前使用的 eclipse 4.7.2)

4.1.2 利用 jdk8 版本更新的内容

第一：基于 JDK8 的反射增强

请看下面的代码：

```
/**
 *
 * @author 黑马程序员
 * @Company http://www.ithiema.com
 * @Version 1.0
 */
public class Test {

    //循环次数定义：10 亿次
    private static final int loopCnt = 1000 * 1000 * 1000;

    public static void main(String[] args) throws Exception {
        //输出 jdk 的版本
        System.out.println("java.version=" + System.getProperty("java.version"));
        t1();
        t2();
        t3();
    }

    // 每次重新生成对象
    public static void t1() {
        long s = System.currentTimeMillis();
        for (int i = 0; i < loopCnt; i++) {
            Person p = new Person();
            p.setAge(31);
        }
        long e = System.currentTimeMillis();
        System.out.println("循环 10 亿次创建对象的时间：" + (e - s));
    }

    // 同一个对象
    public static void t2() {
        long s = System.currentTimeMillis();
        Person p = new Person();
        for (int i = 0; i < loopCnt; i++) {
            p.setAge(32);
        }
        long e = System.currentTimeMillis();
        System.out.println("循环 10 亿次给同一对象赋值的时间：  " + (e - s));
    }
```

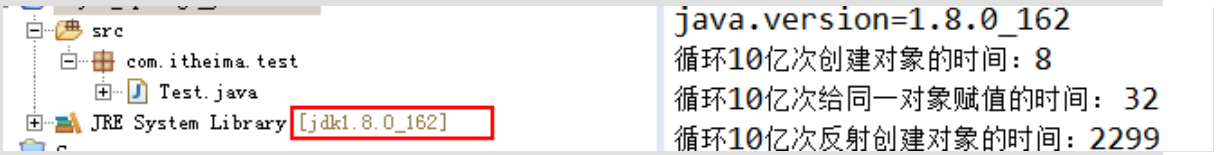
```
        //使用反射创建对象
        public static void t3() throws Exception {
            long s = System.currentTimeMillis();
            Class<Person> c = Person.class;
            Person p = c.newInstance();
            Method m = c.getMethod("setAge", Integer.class);
            for (int i = 0; i < loopCnt; i++) {
                m.invoke(p, 33);
            }
            long e = System.currentTimeMillis();
            System.out.println("循环 10 亿次反射创建对象的时间: " + (e - s));
        }

        static class Person {
            private int age = 20;

            public int getAge() {
                return age;
            }

            public void setAge(Integer age) {
                this.age = age;
            }
        }
    }
```

jdk1.8 版本（就是 JDK8）运行时间如下：



当切换到 jdk1.7 版本之后，运行时间如下：

有此我们可以看出，在反射创建对象上，jdk8 确实做了加强。

第二：@NonNull 注解和@Nullable 注解的使用

用 @Nullable 和 @NotNull 注解来显示表明可为空的参数和以及返回值。这样就够在编译的时候处理空值而不是在运行时抛出 NullPointerExceptions。

第三：日志记录方面

Spring Framework 5.0 带来了 Commons Logging 桥接模块的封装，它被叫做 spring-jcl 而

不是标准的 Commons Logging。当然，无需任何额外的桥接，新版本也会对 Log4j 2.x, SLF4J, JUL (java.util.logging) 进行自动检测。

4.2 核心容器的更新

Spring Framework 5.0 现在支持候选组件索引作为类路径扫描的替代方案。该功能已经在类路径扫描器中添加，以简化添加候选组件标识的步骤。

应用程序构建任务可以定义当前项目自己的 META-INF/spring.components 文件。在编译时，源模型是自包含的，JPA 实体和 Spring 组件是已被标记的。

从索引读取实体而不是扫描类路径对于小于 200 个类的小型项目是没有明显差异。但对大型项目影响较大。加载组件索引开销更低。因此，随着类数的增加，索引读取的启动时间将保持不变。

加载组件索引的耗费是廉价的。因此当类的数量不断增长，加上构建索引的启动时间仍然可以维持一个常数，不过对于组件扫描而言，启动时间则会有明显的增长。

这个对于我们处于大型 Spring 项目的开发者所意味着的，是应用程序的启动时间将被大大缩减。虽然 20 或者 30 秒钟看似没什么，但如果每天要这样登上好几百次，加起来就够你受的了。使用了组件索引的话，就能帮助你每天过的更加高效。

你可以在 Spring 的 Jira 上了解更多关于组件索引的相关信息。

4.3 JetBrains Kotlin 语言支持

Kolin 概述：是一种支持函数式编程编程风格的面向对象语言。Kotlin 运行在 JVM 之上，但运行环境并不限于 JVM。

Kolin 的示例代码：

```
{
    ("/movie" and accept(TEXT_HTML)).nest {

        GET("/", movieHandler::findAllView)

        GET("/{card}", movieHandler::findOneView)

    }
    ("/api/movie" and accept(APPLICATION_JSON)).nest {

        GET("/", movieApiHandler::findAll)

        GET("/{id}", movieApiHandler::findOne)

    }
}
```

Kolin 注册 bean 对象到 spring 容器：

```
val context = GenericApplicationContext {
```

```
    registerBean()
    registerBean { Cinema(it.getBean()) }
    }
```

4.4 响应式编程风格

此次 Spring 发行版本的一个激动人心的特性就是新的响应式堆栈 WEB 框架。这个堆栈完全的响应式且非阻塞，适合于事件循环风格的处理，可以进行少量线程的扩展。

Reactive Streams 是来自于 Netflix, Pivotal, Typesafe, Red Hat, Oracle, Twitter 以及 Spray.io 的工程师特地开发的一个 API。它为响应式编程实现的实现提供一个公共的 API，好实现 Hibernate 的 JPA。这里 JPA 就是这个 API，而 Hibernate 就是实现。

Reactive Streams API 是 Java 9 的官方版本的一部分。在 Java 8 中，你会需要专门引入依赖来使用 Reactive Streams API。

Spring Framework 5.0 对于流式处理的支持依赖于 Project Reactor 来构建，其专门实现了 Reactive Streams API。

Spring Framework 5.0 拥有一个新的 spring-webflux 模块，支持响应式 HTTP 和 WebSocket 客户端。Spring Framework 5.0 还提供了对于运行于服务器之上，包含了 REST, HTML, 以及 WebSocket 风格交互的响应式网页应用程序的支持。

在 spring-webflux 中包含了两种独立的服务端编程模型：

基于注解：使用到了@Controller 以及 Spring MVC 的其它一些注解；

使用 Java 8 lambda 表达式的函数式风格的路由和处理。

有了 Spring Webflux，你现在可以创建出 WebClient，它是响应式且非阻塞的，可以作为 RestTemplate 的一个替代方案。

这里有一个使用 Spring 5.0 的 REST 端点的 WebClient 实现：

```
    WebClient webClient = WebClient.create();
    Mono person = webClient.get()
                    .uri("http://localhost:8080/movie/42")
                    .accept(MediaType.APPLICATION_JSON)
                    .exchange()
                    .then(response -> response.bodyToMono(Movie.class));
```

4.5 Junit5 支持

完全支持 JUnit 5 Jupiter，所以可以使用 JUnit 5 来编写测试以及扩展。此外还提供了一个编程以及扩展模型，Jupiter 子项目提供了一个测试引擎来在 Spring 上运行基于 Jupiter 的测试。

另外，Spring Framework 5 还提供了在 Spring TestContext Framework 中进行并行测试的扩展。

针对响应式编程模型， spring-test 现在还引入了支持 Spring WebFlux 的 WebTestClient 集成测试的支持，类似于 MockMvc，并不需要一个运行着的服务端。使用一个模拟的请求或者响应， WebTestClient 就可以直接绑定到 WebFlux 服务端设施。

你可以在这里找到这个激动人心的 TestContext 框架所带来的增强功能的完整列表。

当然， Spring Framework 5.0 仍然支持我们的老朋友 JUnit! 在我写这篇文章的时候， JUnit 5 还只是发展到了 GA 版本。对于 JUnit4， Spring Framework 在未来还是要支持一段时间的。

4.6 依赖类库的更新

终止支持的类库

- Portlet.
- Velocity.
- JasperReports.
- XMLBeans.
- JDO.
- Guava.

支持的类库

- Jackson 2.6+
- EhCache 2.10+ / 3.0 GA
- Hibernate 5.0+
- JDBC 4.0+
- XmlUnit 2.x+
- OkHttp 3.x+
- Netty 4.1+