课程回顾

```
1.JDBC提供五个对象实现数据库单表的CRUD
DriverManager.getConnection():获取数据库连接
Connection.preparedStatement():执行sql语句的预编译执行对象
PreparedStatement.executeQuery():ResultSet查询结果集对象
```

课程目标

1 JDBC的CRUD封装：执行sql的两个方法

2 反射机制 ========== 理解

3 DBUtils工具类

课程实施

1 案例实现：实现Dept的CRUD

```
分析：
1.Scanner接收用户输入部门信息
2.JDBC代码完成用户提交信息的添加
  实现思路：
    · 获取要添加的数据
    · 定义String的sql：insert语句
    · PreparedStatement指定insert语句
    · 数据添加成功!
    · 显示添加成功后，数据库所有的dept信息

3.Scanner提示用户输入要修改或删除的部门编号
4.根据部门编号查询对应的部门信息，部门信息如果存在，则可以修改或删除
实现删除的思路：
  · 提示用户输入要删除的部门编号  Scanner  90
  · 使用select查询用户输入的部门编号是否存在 select * from dept where deptno=?

  · 如果编号存在的，就执行删除 delete from dept where deptno=?
实现修改的思路：
  · 提示用户输入要修改的部门编号  Scanner  90
  · 使用select查询用户输入的部门编号是否存在 select * from dept where deptno=?

  · 如果编号存在的，就执行修改 update dept set 列=新的值,列=值 where deptno=?
```

1-1 新增代码实现

```
package cn.kgc.demo2;

import cn.kgc.util.JDBCUtil;

import java.sql.Connection;
```

```java
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;
import java.util.Scanner;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: 部门信息的新增
 * @Version: 1.0
 */
public class InsertDemo {
    public static void main(String[] args) {
        /*实现思路:
            · 获取要添加的数据
            · 定义String的sql：insert语句
            · PreparedStatement指定insert语句
            · 数据添加成功!
            · 显示添加成功后，数据库所有的dept信息
           */
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        //部门编号：主键（唯一、非空）  主键不是自增长
        System.out.print("部门编号：");
        int deptNo=input.nextInt();
        System.out.print("部门名称：");
        String deptName = input.next();
        System.out.print("所在位置：");
        String location = input.next();

        //定义sql，插入数据库的dept表
        String sql="insert dept values(?,?,?);";
        //JDBC五大对象
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm = null;//1.防范sql注入  2.预编译对象
        try {
            pstm = conn.prepareStatement(sql);

            //将?与实际接收用户输入的数据做对应
            //setXXX(?的序号,?对应的实参变量名)
            pstm.setInt(1,deptNo);
            pstm.setString(2,deptName);
            pstm.setString(3,location);

            //执行
            int row = pstm.executeUpdate();//程序就会报错！！！！
            System.out.println(row==1?"执行成功":"执行失败");
        } catch (SQLException throwables) {
            throwables.printStackTrace();
        } finally {
            //释放资源
            JDBCUtil.release(conn,pstm);
        }
    }
}

```

1-2 查询所有代码实现

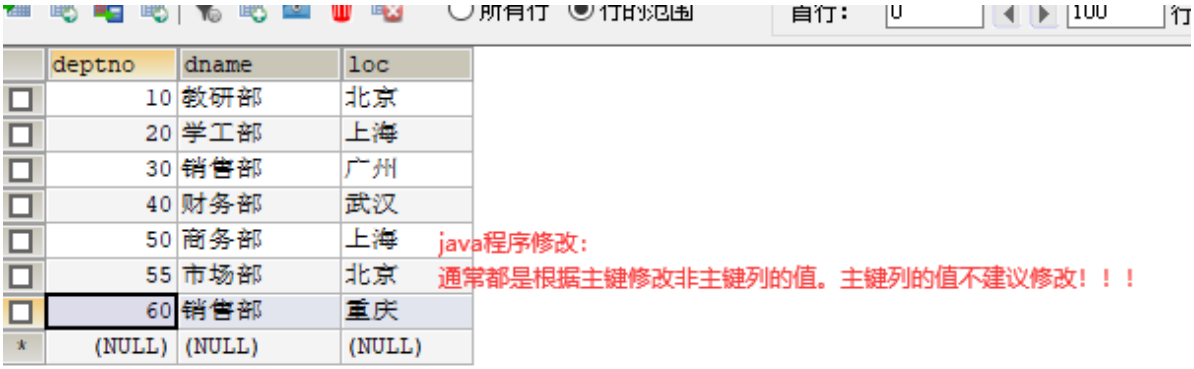
```
package cn.kgc.demo2;

import cn.kgc.util.JDBCUtil;

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

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: 部门信息的新增
 * @Version: 1.0
 */
public class InsertDemo {
    public static void main(String[] args) {
        //JDBC五大对象
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm2=null;
        ResultSet rs=null;
        try {
            //显示所有的dept信息
            String querySql="select deptno,dname,loc from dept;";
            pstm2= conn.prepareStatement(querySql);
            rs= pstm2.executeQuery();
            System.out.println("编号\t\t\t部门名称\t\t\t位置");
            while(rs.next()){

System.out.println(rs.getInt(1)+"\t\t\t"+rs.getString(2)+"\t\t\t"+rs.getStri
ng("loc"));
            }
        } catch (SQLException throwables) {
            throwables.printStackTrace();
        } finally {
            //释放资源
            JDBCUtil.release(conn,pstm2,rs);
        }
    }
}

```

1-3 删除代码实现

```
package cn.kgc.demo2;

import cn.kgc.util.JDBCUtil;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.util.Scanner;

```

```java
/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo2
 * @Version: 1.0
 */
public class DeleteDemo {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //1.获取部门编号
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.print("要删除的部门编号: ");
        int deptno = input.nextInt();
        //2.校验部门编号是存在
        String sql="select deptno,dname,loc from dept where deptno=?;";
        //3.执行sql，获取结果
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm = conn.prepareStatement(sql);
        pstm.setInt(1,deptno);
        ResultSet rs = pstm.executeQuery();
        if(!rs.next()){
            //用户输入的编号不存，不删除
            System.out.println("您要删除的部门不存在! ");
            return;
        }
        //执行删除
        String sql2="delete from dept where deptno=?";
        pstm=conn.prepareStatement(sql2);
        pstm.setInt(1,deptno);
        int row = pstm.executeUpdate();
        System.out.println(row==1?"删除成功":"删除失败");

        JDBCUtil.release(conn,pstm,rs);
    }
}
```

1-4 修改代码实现




```java
package cn.kgc.demo2;

import cn.kgc.util.JDBCUtil;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
```

```java
import java.sql.ResultSet;
import java.util.Scanner;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo2
 * @Version: 1.0
 */
public class UpdateDemo {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //1.输入要修改的部门编号
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        System.out.print("要修改的部门编号：");
        int deptno = input.nextInt();

        //2.基于存在才修改
        //2.校验部门编号是存在
        String sql="select deptno,dname,loc from dept where deptno=?;";
        //3.执行sql，获取结果
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm = conn.prepareStatement(sql);
        pstm.setInt(1,deptno);
        ResultSet rs = pstm.executeQuery();
        if(!rs.next()){
            //用户输入的编号不存，不删除
            System.out.println("您要删除的部门不存在！");
            return;
        }
        //可以进行修改
        String sql2="update dept set dname=?,loc=? where deptno=?";
        System.out.print("修改后的部门名称：");
        String newDname = input.next();

        System.out.print("修改后的部门所在位置：");
        String newLoc = input.next();

        pstm=conn.prepareStatement(sql2);
        pstm.setString(1,newDname);
        pstm.setString(2,newLoc);
        pstm.setInt(3,deptno);
        int row = pstm.executeUpdate();
        System.out.println(row==1?"修改成功":"修改失败");

        JDBCUtil.release(conn,pstm,rs);
    }
}
```

2 Detp进行JDBC执行代码的封装

2-1 DML操作封装成一个方法

```java
package cn.kgc.demo2;

import cn.kgc.util.JDBCUtil;

```

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

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo2
 * @Version: 1.0
 */
public class ExecuteHandler {
    /**
     * 处理insert、update、delete的sql
     * @param sql 要执行的DML语句
     * @param params sql语句?对应的参数列表
     * @return DML操作受影响的行数
     */
    public int executeDML(String sql,Object... params){
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm = null;
        try {
            pstm = conn.prepareStatement(sql);
            //有几个实参，就要做几次？的参数映射
            for(int i=0;i<params.length;i++){
                pstm.setObject(i+1,params[i]);
            }
            return pstm.executeUpdate();
        } catch (SQLException e) {
            throw new RuntimeException(e);
        } finally {
            JDBCUtil.release(conn,pstm);
        }
    }
}
```

2-2 DQL操作封装成一个方法

```
Exception in thread "main" java.sql.SQLException Create breakpoint : Operation not allowed after ResultSet closed
    at com.mysql.jdbc.SQLError.createSQLException(SQLError.java:1075)
    at com.mysql.jdbc.SQLError.createSQLException(SQLError.java:989)
    at com.mysql.jdbc.SQLError.createSQLException(SQLError.java:984)
    at com.mysql.jdbc.SQLError.createSQLException(SQLError.java:929)
    at com.mysql.jdbc.ResultSetImpl.checkClosed(ResultSetImpl.java:794)
    at com.mysql.jdbc.ResultSetImpl.next(ResultSetImpl.java:7145)
    at cn.kgc.demo2.SelectDeptDemo.main(SelectDeptDemo.java:21)

Process finished with exit code 1
```

ResultSet对象必须基于连接才能遍历

```java
    /**
     * 处理SELECT的sql
     * @param sql 要执行的DQL语句
     * @param params sql语句?对应的参数列表
     * @return
     */
    //sql:查询dept表，resultSet保存所有的部门信息  List<部门信息>
    //sql:查询emp表，resultSet保存所有的员工信息  List<员工信息>
    public List<T> executeDQLX(String sql,Class<T> clazz, Object... params){
        Connection conn = JDBCUtil.getConnection();
        PreparedStatement pstm = null;
```

```
        try {
            pstm = conn.prepareStatement(sql);
            //有几个实参，就要做几次？的参数映射
            for(int i=0;i<params.length;i++){
                pstm.setObject(i+1,params[i]);
            }
            ResultSet rs= pstm.executeQuery();
            //遍历rs
            //rs==>List<>
            List<T> list=new ArrayList<>();
            while(rs.next()){
                //new对象
                T obj = clazz.newInstance();//底层基于无参构造方法
                //获取所有定义的属性对象 其实字段，设计与表列名同名、同类型
                Field[] fields = clazz.getDeclaredFields();
                for(Field f:fields){
                    String colName = f.getName();//f.getName():获取属性对应的变量名，变量名与表列同名、同类型
                    Object value = rs.getObject(colName);
                    if(!f.isAccessible()){
                        f.setAccessible(true);
                    }
                    f.set(obj,value);//赋值
                }
                //obj对象设置属性值
                list.add(obj);
            }
            return list;
        } catch (Exception e) {
            throw new RuntimeException(e);
        } finally {
            //ResultSet必须基于连接才能数据遍历
            JDBCUtil.release(conn,pstm,rs);
        }
    }
```

3 反射

3-1 概念

java一种编程机制：可以通过java代码动态获取一个类中每个组成部分对应的对象类型。

3-2 作用

分析一个类的组成部分。很多高级框架的底层实现。理解了反射，就更容易理解很多框架底层实现思想

3-3 使用

获取一个class文件对应的字节码对象***

java将字节码文件对应的对象抽取成一个类，类名：Class

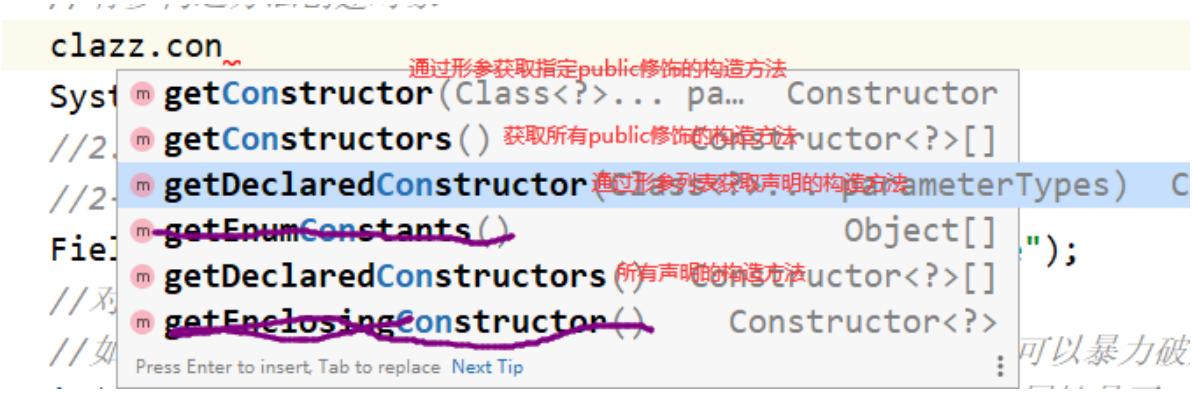
```
1.对象.getClass():Class对象

2.类名.class:Class对象

3.Class.forName():Class对象    推荐使用方式
  优点：对于未来产生的类做预见性的对象获取
```

课堂案例

```
package cn.kgc.demo3;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo3
 * @Version: 1.0
 */
public class TestPerson {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //获取Person这个字节码对象
        //Class clazz = Person.class;
        //Class.forName("类完整限定名：包名.类名");
        Class clazz = Class.forName("cn.kgc.demo3.Person");
        //获取Class的方式三
        /*Person p = new Person();
        Class clazz = p.getClass();*/
        //1.创建对象
        Object obj=clazz.newInstance();//newInstance创建对象，底层基于无参构造方法
        System.out.println(obj);
    }
}
//输出结果
cn.kgc.demo3.Person@45ee12a7
```

获取构造方法对象

获取constructor对象的方法




```
构造方法：Constructor
方法：newInstance()
```

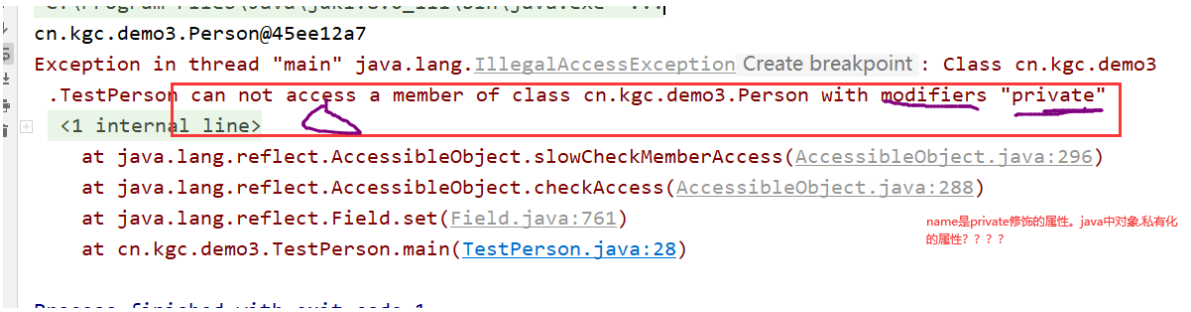
课堂案例

```java
package cn.kgc.demo3;

import java.lang.reflect.Constructor;
import java.lang.reflect.Field;
import java.lang.reflect.Method;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo3
 * @Version: 1.0
 */
public class TestPerson {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //获取Class的方式三：Class.forName("类完整限定名：包名.类名");
        Class clazz = Class.forName("cn.kgc.demo3.Person");
        //1.创建对象
        //Object obj=clazz.newInstance();//newInstance创建对象，底层基于无参构造方法
        //有参构造方法创建对象
        Constructor constructor = clazz.getConstructor(String.class, int.class);//构造方法可以重载，指定构造方法的形参列表
        Object obj=constructor.newInstance("李四",54);
        System.out.println(obj);//obj.toString()
    }
}
```

获取属性对象

常见异常


```
属性对象：Field
方法：set(对象,值)  get(对象)
```



课堂案例

```java
package cn.kgc.demo3;

import java.lang.reflect.Field;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo3
 * @Version: 1.0
 */
public class TestPerson {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //获取Class的方式一：获取Person这个字节码对象
        //Class clazz = Person.class;

        //获取Class的方式二
        /*Person p = new Person();
        Class clazz = p.getClass();*/

        //获取Class的方式三：Class.forName("类完整限定名：包名.类名");
        Class clazz = Class.forName("cn.kgc.demo3.Person");
        //1.创建对象
        Object obj=clazz.newInstance();//newInstance创建对象，底层基于无参构造方法
        System.out.println(obj);
        //2.对象属性赋值
        //2-1 Class对象指定的属性对象
        Field objName = clazz.getDeclaredField("name");
        //对属性值进行设置或获取
        //如果属性是非public修饰的，但是又希望对属性进行操作，可以暴力破解
        if(!objName.isAccessible()) { //isAccessible()name属性是否可访问，true：可访问  false：不可访问
            //破解
            objName.setAccessible(true);//设置name可访问
        }
        //2-1 给name赋值
        //objName.set(要赋值的对象,属性值)
        objName.set(obj,"张三");//传统代码：对象.name=值;
        //2-2 name的值显示
        //objName.get(要获取属性值的对象)
        System.out.println("name="+objName.get(obj));//传统代码：对象.name
        //3.对象调用方法
    }
}
```

获取方法对象

获取方法的常用方式


```
方法对象：Method
方法：invoke(对象,实参列表)    执行静态方法：invoke(null,实参列表)
```

课堂案例

```
package cn.kgc.demo3;

import java.lang.reflect.Field;
import java.lang.reflect.Method;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo3
 * @Version: 1.0
 */
public class TestPerson {
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        //获取Class的方式一：获取Person这个字节码对象
        //获取Class的方式三：Class.forName("类完整限定名：包名.类名");
        Class clazz = Class.forName("cn.kgc.demo3.Person");
        //1.创建对象
        Object obj=clazz.newInstance();//newInstance创建对象，底层基于无参构造方法
        System.out.println(obj);
        //3.对象调用方法
        //3-1 获取方法对象
        //Method[] methods = clazz.getMethods();
        //getMethod(方法名,形参的class类型)
        Method objSayMethod = clazz.getMethod("say", int.class);
        //调用方法
        //传统方法，调用静态方法：返回值=类名.方法名
        Object returnValue=objSayMethod.invoke(null,3);//invoke(指定对象，实参)执行当前方法对象
        System.out.println(returnValue);
    }
}
```

4 基于封装后ExecuteHandler类实现JDBC代码的步骤

将表转换为对应的java类

特点：类名与表名相同　类中的属性与表中的列名相同、属性的数据类型与列的数据类型相同

```java
package cn.kgc.demo2;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: 将数据库查询的表转换为java对象的过渡结果
 * 该类中只能定义与表列同名、同类型的属性名
 * @Version: 1.0
 */
public class Dept {
    private Integer deptNo;
    private String dname;
    private String loc;

    public Integer getDeptNo() {
        return deptNo;
    }

    public void setDeptNo(Integer deptNo) {
        this.deptNo = deptNo;
    }

    public String getDname() {
        return dname;
    }

    public void setDname(String dname) {
        this.dname = dname;
    }

    public String getLoc() {
        return loc;
    }

    public void setLoc(String loc) {
        this.loc = loc;
    }

    @Override
    public String toString() {
        final StringBuilder sb = new StringBuilder("Dept{");
        sb.append("deptNo=").append(deptNo);
        sb.append(", dname='").append(dname).append('\'');
        sb.append(", loc='").append(loc).append('\'');
        sb.append('}');
        return sb.toString();
    }
}
```

定义SQL执行即可

```
package cn.kgc.demo2;

import java.util.List;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: 查询dept表并显示结果
 * @Version: 1.0
 */
public class SelectDeptDemo {
    public static void main(String[] args)throws Exception {
        //1.定义sql
        String sql="select * from dept";
        //2.执行sql
        ExecuteHandler<Dept> handler=new ExecuteHandler<Dept>();
        List<Dept> depts = handler.executeDQLX(sql,Dept.class);
        //循环集合
        System.out.println(depts);
    }
}
```

案例2：演示user表的查询

1 将User表转换为User类：属性与列同名、同类型

```
package cn.kgc.demo2;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/5/10
 * @Description: cn.kgc.demo2
 * @Version: 1.0
 */
public class User {
    private String uid;
    private String username;
    private String password;

    public String getUid() {
        return uid;
    }

    public void setUid(String uid) {
        this.uid = uid;
    }

    public String getUsername() {
        return username;
    }

    public void setUsername(String username) {
        this.username = username;
    }
```

```
29
30      public String getPassword() {
31          return password;
32      }
33
34      public void setPassword(String password) {
35          this.password = password;
36      }
37
38      @Override
39      public String toString() {
40          final StringBuilder sb = new StringBuilder("User{");
41          sb.append("uid='").append(uid).append('\'');
42          sb.append(", username='").append(username).append('\'');
43          sb.append(", password='").append(password).append('\'');
44          sb.append('}');
45          return sb.toString();
46      }
47  }
```

2 定义sql执行并输出结果

```
1   package cn.kgc.demo2;
2
3   import java.util.List;
4
5   /**
6    * @Author: lc
7    * @Date: 2022/5/10
8    * @Description: cn.kgc.demo2
9    * @Version: 1.0
10   */
11  public class SelectDeptDemo {
12      public static void main(String[] args)throws Exception {
13          //查询emp表
14          String sql="select * from user";
15          ExecuteHandler<User> hander = new ExecuteHandler<>();
16          List<User> users = hander.executeDQL(sql, User.class);
17          System.out.println(users);
18      }
19  }
```

常见异常

```
Exception in thread "main" java.lang.InstantiationException Create breakpoint : cn.kgc.demo3.Person
    at java.lang.Class.newInstance(Class.java:427)
    at cn.kgc.demo3.TestPerson.main(TestPerson.java:19)
Caused by: java.lang.NoSuchMethodException Create breakpoint : cn.kgc.demo3.Person.<init>()
    at java.lang.Class.getConstructor0(Class.java:3082)
    at java.lang.Class.newInstance(Class.java:412)
    ... 1 more

Process finished with exit code 1
```

Person中没有无参构造方法

```
java.sql.SQLException: Parameter index out of range (1 > number of parameters, which is 0).
    at com.mysql.cj.jdbc.exceptions.SQLError.createSQLException(SQLError.java:129)
    at com.mysql.cj.jdbc.exceptions.SQLError.createSQLException(SQLError.java:97)
    at com.mysql.cj.jdbc.exceptions.SQLError.createSQLException(SQLError.java:89)
    at com.mysql.cj.jdbc.exceptions.SQLError.createSQLException(SQLError.java:63)
    at com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement.checkBounds(ClientPreparedStatement.java:1396)
    at com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement.getCoreParameterIndex(ClientPreparedStatement.java:1409)
    at com.mysql.cj.jdbc.ClientPreparedStatement.setInt(ClientPreparedStatement.java:1597)
```

原因：?与实参的个数不一致

课程总结

```
1.掌握PreparedStatement使用方式 掌握
2.封装ExecuteHandler执行类    基于提供代码，应用即可
3.反射：  掌握
  3-1 获取class对象
  3-2 获取constructor对象
  3-3 获取field对象
  3-4 获取method对象
```

预习安排

三层架构

数据库连接池：C3P0

DBUtils工具类：