1.类加载器

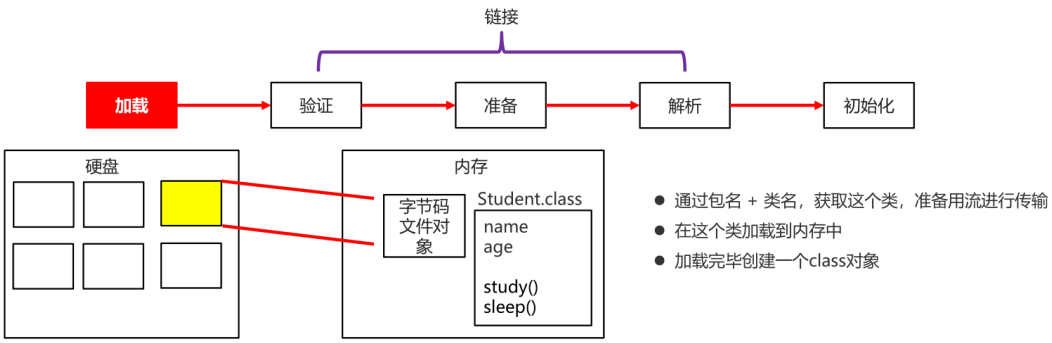
1.1类加载器【理解】

- 作用

  负责将.class文件（存储的物理文件）加载在到内存中

1.2类加载的过程【理解】

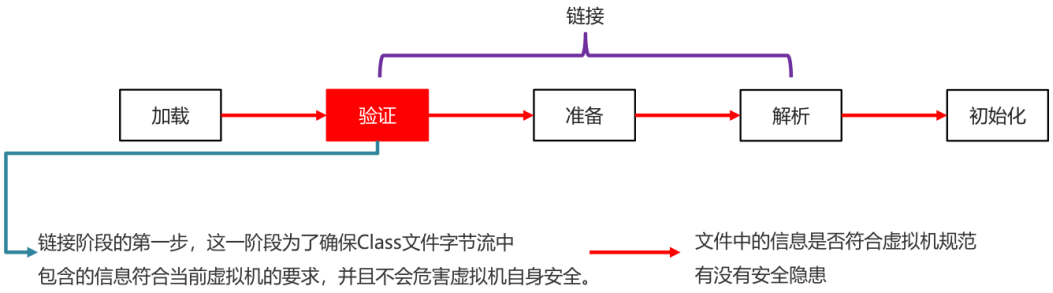
- 类加载时机
  - 创建类的实例（对象）
  - 调用类的类方法
  - 访问类或者接口的类变量，或者为该类变量赋值
  - 使用反射方式来强制创建某个类或接口对应的java.lang.Class对象
  - 初始化某个类的子类
  - 直接使用java.exe命令来运行某个主类
- 类加载过程
  1. 加载
     - 通过包名+类名，获取这个类，准备用流进行传输
     - 在这个类加载到内存中
     - 加载完毕创建一个class对象



  2. 链接
     - 验证

       确保Class文件字节流中包含的信息符合当前虚拟机的要求，并且不会危害虚拟机自身安全

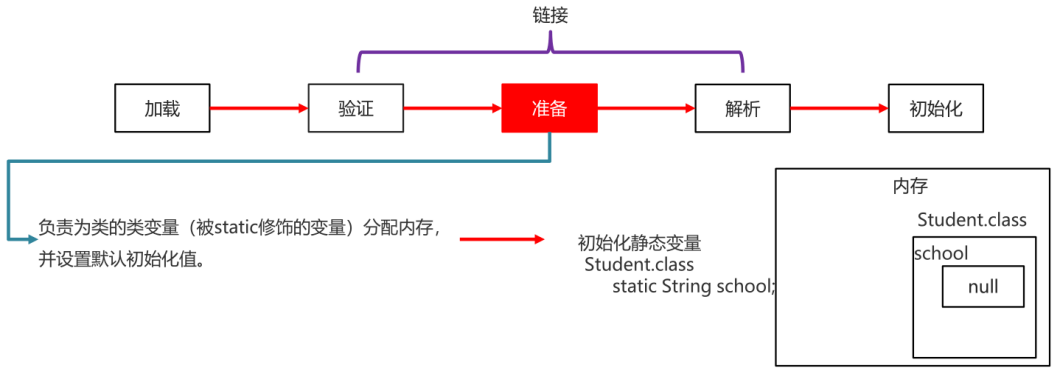
       (文件中的信息是否符合虚拟机规范有没有安全隐患)



- 准备

  负责为类的类变量（被static修饰的变量）分配内存，并设置默认初始化值

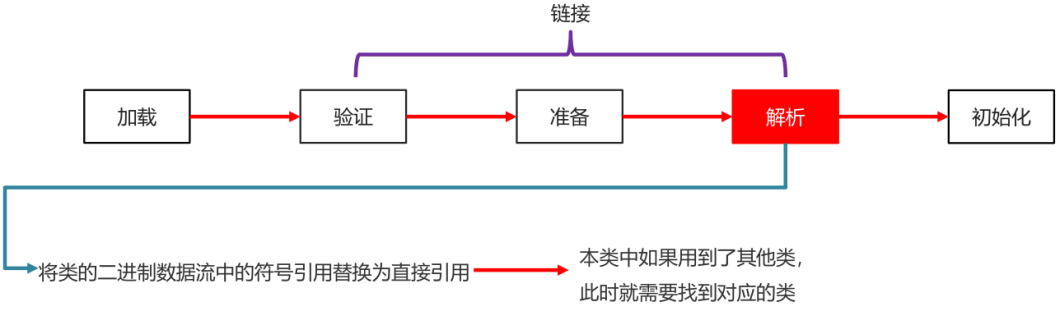
  (初始化静态变量)



- 解析

  将类的二进制数据流中的符号引用替换为直接引用

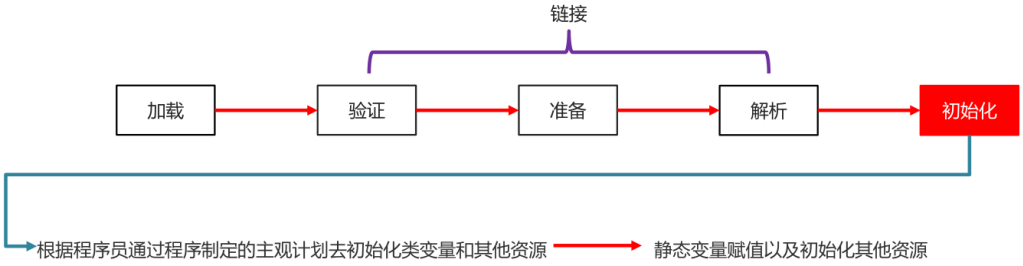
  (本类中如果用到了其他类，此时就需要找到对应的类)



3. 初始化

   根据程序员通过程序制定的主观计划去初始化类变量和其他资源

   (静态变量赋值以及初始化其他资源)



static String school = “传智大学”；

- 小结
  - 当一个类被使用的时候，才会加载到内存
  - 类加载的过程: 加载、验证、准备、解析、初始化

1.3类加载的分类【理解】

- 分类

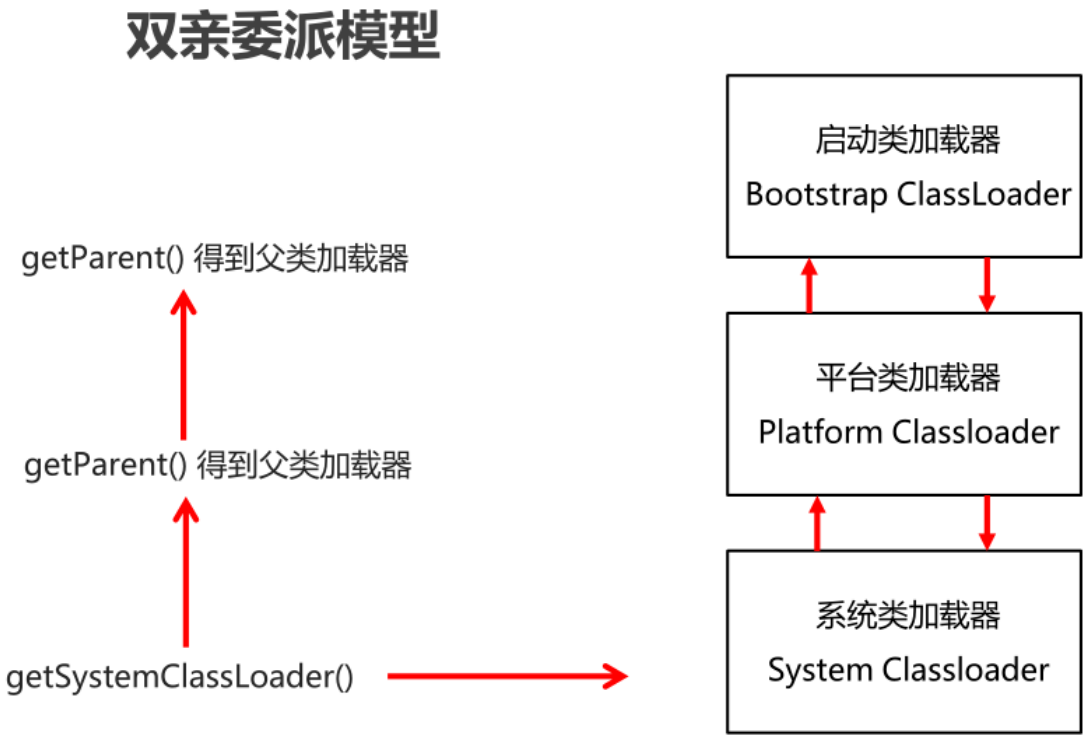
    - Bootstrap class loader：虚拟机的内置类加载器，通常表示为null ，并且没有父null
    - Platform class loader：平台类加载器,负责加载JDK中一些特殊的模块
    - System class loader：系统类加载器,负责加载用户类路径上所指定的类库
- 类加载器的继承关系
    - System的父加载器为Platform
    - Platform的父加载器为Bootstrap
- 代码演示

```
public class ClassLoaderDemo1 {
    public static void main(String[] args) {
        //获取系统类加载器
        ClassLoader systemClassLoader = ClassLoader.getSystemClassLoader();

        //获取系统类加载器的父加载器 --- 平台类加载器
        ClassLoader classLoader1 = systemClassLoader.getParent();

        //获取平台类加载器的父加载器 --- 启动类加载器
        ClassLoader classLoader2 = classLoader1.getParent();

        System.out.println("系统类加载器" + systemClassLoader);
        System.out.println("平台类加载器" + classLoader1);
        System.out.println("启动类加载器" + classLoader2);

    }
}
```

1.4双亲委派模型【理解】

- 介绍

  如果一个类加载器收到了类加载请求，它并不会自己先去加载，而是把这个请求委托给父类的加载器去执行，如果父类加载器还存在其父类加载器，则进一步向上委托，依次递归，请求最终将到达顶层的启动类加载器，如果父类加载器可以完成类加载任务，就成功返回，倘若父类加载器无法完成此加载任务，子加载器才会尝试自己去加载，这就是双亲委派模式



1.5ClassLoader 中的两个方法【应用】

- 方法介绍

方法名	说明
public static ClassLoader getSystemClassLoader()	获取系统类加载器
public InputStream getResourceAsStream(String name)	加载某一个资源文件

- 示例代码

```
public class ClassLoaderDemo2 {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        //static ClassLoader getSystemClassLoader() 获取系统类加载器
        //InputStream getResourceAsStream(String name)  加载某一个资源文件

        //获取系统类加载器
        ClassLoader systemClassLoader = ClassLoader.getSystemClassLoader();

        //利用加载器去加载一个指定的文件
        //参数：文件的路径（放在src的根目录下，默认去那里加载）
        //返回值：字节流。
        InputStream is =
systemClassLoader.getResourceAsStream("prop.properties");

        Properties prop = new Properties();
        prop.load(is);

        System.out.println(prop);

```

```
            is.close();
        }
    }
```

2.反射

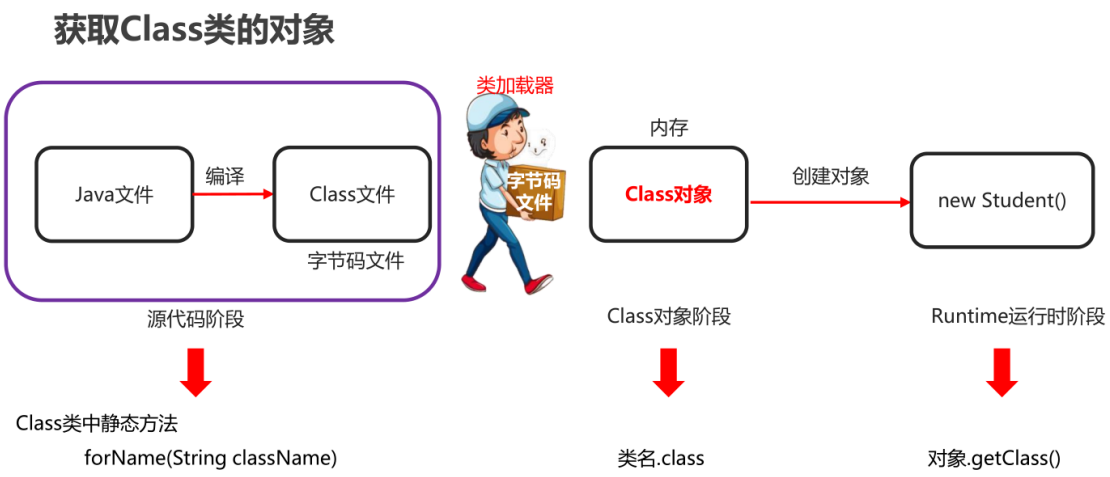
2.1反射的概述【理解】

- 反射机制

  是在运行状态中，对于任意一个类，都能够知道这个类的所有属性和方法； 对于任意一个对象，都能够调用它的任意属性和方法； 这种动态获取信息以及动态调用对象方法的功能称为Java语言的反射机制。

2.2获取Class类对象的三种方式【应用】

- 三种方式分类
  - 类名.class属性
  - 对象名.getClass()方法
  - Class.forName(全类名)方法



- 示例代码

```
public class Student {
    private String name;
    private int age;

    public Student() {
    }

    public Student(String name, int age) {
        this.name = name;
        this.age = age;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

```

```
17        public void setName(String name) {
18            this.name = name;
19        }
20
21        public int getAge() {
22            return age;
23        }
24
25        public void setAge(int age) {
26            this.age = age;
27        }
28
29        public void study(){
30            System.out.println("学生在学习");
31        }
32
33        @Override
34        public String toString() {
35            return "Student{" +
36                    "name='" + name + '\'' +
37                    ", age=" + age +
38                    '}';
39        }
40    }
41    public class ReflectDemo1 {
42        public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException {
43            //1.Class类中的静态方法forName("全类名")
44                //全类名:包名 + 类名
45            Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect2.Student");
46            System.out.println(clazz);
47
48            //2.通过class属性来获取
49            Class clazz2 = Student.class;
50            System.out.println(clazz2);
51
52            //3.利用对象的getClass方法来获取class对象
53            //getClass方法是定义在Object类中.
54            Student s = new Student();
55            Class clazz3 = s.getClass();
56            System.out.println(clazz3);
57
58            System.out.println(clazz == clazz2);
59            System.out.println(clazz2 == clazz3);
60        }
61    }
```

2.3反射获取构造方法并使用【应用】

2.3.1Class类获取构造方法对象的方法

- 方法介绍

方法名	说明
Constructor<?>[] getConstructors()	返回所有公共构造方法对象的数组
Constructor<?>[] getDeclaredConstructors()	返回所有构造方法对象的数组
Constructor getConstructor(Class<?>... parameterTypes)	返回单个公共构造方法对象
Constructor getDeclaredConstructor(Class<?>... parameterTypes)	返回单个构造方法对象

- 示例代码

```
public class Student {
    private String name;
    private int age;

    //私有的有参构造方法
    private Student(String name) {
        System.out.println("name的值为:" + name);
        System.out.println("private...Student...有参构造方法");
    }

    //公共的无参构造方法
    public Student() {
        System.out.println("public...Student...无参构造方法");
    }

    //公共的有参构造方法
    public Student(String name, int age) {
        System.out.println("name的值为:" + name + "age的值为:" + age);
        System.out.println("public...Student...有参构造方法");
    }
}
public class ReflectDemo1 {
    public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
        //method1();
        //method2();
        //method3();
        //method4();
    }

    private static void method4() throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
        //        Constructor<T> getDeclaredConstructor(Class<?>...
parameterTypes):
//                                          返回单个构造方法对象
        //1.获取Class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
        Constructor constructor =
clazz.getDeclaredConstructor(String.class);
        System.out.println(constructor);
    }

    private static void method3() throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
```

```
        //        Constructor<T> getConstructor(Class<?>...
parameterTypes):
//                                          返回单个公共构造方法对象
        //1.获取Class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
        //小括号中,一定要跟构造方法的形参保持一致.
        Constructor constructor1 = clazz.getConstructor();
        System.out.println(constructor1);

        Constructor constructor2 = clazz.getConstructor(String.class,
int.class);
        System.out.println(constructor2);

        //因为Student类中,没有只有一个int的构造,所以这里会报错.
        Constructor constructor3 = clazz.getConstructor(int.class);
        System.out.println(constructor3);
    }

    private static void method2() throws ClassNotFoundException {
        //        Constructor<?>[] getDeclaredConstructors():
//                                          返回所有构造方法对象的数组
        //1.获取Class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");

        Constructor[] constructors = clazz.getDeclaredConstructors();
        for (Constructor constructor : constructors) {
            System.out.println(constructor);
        }
    }

    private static void method1() throws ClassNotFoundException {
        //        Constructor<?>[] getConstructors():
//                                          返回所有公共构造方法对象的数组
        //1.获取Class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
        Constructor[] constructors = clazz.getConstructors();
        for (Constructor constructor : constructors) {
            System.out.println(constructor);
        }
    }
}
```

2.3.2Constructor类用于创建对象的方法

- 方法介绍

方法名	说明
T newInstance(Object...initargs)	根据指定的构造方法创建对象
setAccessible(boolean flag)	设置为true,表示取消访问检查

- 示例代码

```
// Student类同上一个示例,这里就不在重复提供了
public class ReflectDemo2 {
```

```
3       public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException,
    NoSuchMethodException, IllegalAccessException, InvocationTargetException,
    InstantiationException {
4           //T newInstance(Object... initargs)：根据指定的构造方法创建对象
5           //method1();
6           //method2();
7           //method3();
8           //method4();
9
10      }
11
12      private static void method4() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchMethodException, InstantiationException, IllegalAccessException,
    InvocationTargetException {
13          //获取一个私有的构造方法并创建对象
14          //1.获取class对象
15          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
16
17          //2.获取一个私有化的构造方法.
18          Constructor constructor =
    clazz.getDeclaredConstructor(String.class);
19
20          //被private修饰的成员,不能直接使用的
21          //如果用反射强行获取并使用,需要临时取消访问检查
22          constructor.setAccessible(true);
23
24          //3.直接创建对象
25          Student student = (Student) constructor.newInstance("zhangsan");
26
27          System.out.println(student);
28      }
29
30      private static void method3() throws ClassNotFoundException,
    InstantiationException, IllegalAccessException {
31          //简写格式
32          //1.获取class对象
33          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
34
35          //2.在Class类中,有一个newInstance方法,可以利用空参直接创建一个对象
36          Student student = (Student) clazz.newInstance();//这个方法现在已经过时
    了,了解一下
37
38          System.out.println(student);
39      }
40
41      private static void method2() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchMethodException, InstantiationException, IllegalAccessException,
    InvocationTargetException {
42          //1.获取class对象
43          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
44
45          //2.获取构造方法对象
46          Constructor constructor = clazz.getConstructor();
47
48          //3.利用空参来创建Student的对象
49          Student student = (Student) constructor.newInstance();
50
51          System.out.println(student);
```

```
52      }
53
54      private static void method1() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchMethodException, InstantiationException, IllegalAccessException,
    InvocationTargetException {
55          //1.获取class对象
56          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect3.Student");
57
58          //2.获取构造方法对象
59          Constructor constructor = clazz.getConstructor(String.class,
    int.class);
60
61          //3.利用newInstance创建Student的对象
62          Student student = (Student) constructor.newInstance("zhangsan", 23);
63
64          System.out.println(student);
65      }
66  }
```

2.3.3小结

- 获取class对象

  三种方式: Class.forName(“全类名”), 类名.class, 对象名.getClass()

- 获取里面的构造方法对象

  getConstructor (Class<?>... parameterTypes) getDeclaredConstructor (Class<?>... parameterTypes)

- 如果是public的，直接创建对象

  newInstance(Object... initargs)

- 如果是非public的，需要临时取消检查，然后再创建对象

  setAccessible(boolean) 暴力反射

2.4反射获取成员变量并使用【应用】

2.4.1Class类获取成员变量对象的方法

- 方法分类

方法名	说明
Field[] getFields()	返回所有公共成员变量对象的数组
Field[] getDeclaredFields()	返回所有成员变量对象的数组
Field getField(String name)	返回单个公共成员变量对象
Field getDeclaredField(String name)	返回单个成员变量对象

- 示例代码

```
1   public class Student {
2
3       public String name;
4
5       public int age;
6
7       public String gender;
```

```
8
9       private int money = 300;
10
11      @Override
12      public String toString() {
13          return "Student{" +
14                  "name='" + name + '\'' +
15                  ", age=" + age +
16                  ", gender='" + gender + '\'' +
17                  ", money=" + money +
18                  '}';
19      }
20  }
21  public class ReflectDemo1 {
22      public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException,
    NoSuchFieldException {
23         // method1();
24          //method2();
25          //method3();
26          //method4();
27
28      }
29
30      private static void method4() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchFieldException {
31          //        Field getDeclaredField(String name)：返回单个成员变量对象
32          //1.获取class对象
33          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");
34
35          //2.获取money成员变量
36          Field field = clazz.getDeclaredField("money");
37
38          //3.打印一下
39          System.out.println(field);
40      }
41
42      private static void method3() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchFieldException {
43          //        Field getField(String name)：返回单个公共成员变量对象
44          //想要获取的成员变量必须是真实存在的
45          //且必须是public修饰的.
46          //1.获取class对象
47          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");
48
49          //2.获取name这个成员变量
50          //Field field = clazz.getField("name");
51          //Field field = clazz.getField("name1");
52          Field field = clazz.getField("money");
53
54          //3.打印一下
55          System.out.println(field);
56      }
57
58      private static void method2() throws ClassNotFoundException {
59          //        Field[] getDeclaredFields()：返回所有成员变量对象的数组
60          //1.获取class对象
61          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");
62
```

```
        //2.获取所有的Field对象
        Field[] fields = clazz.getDeclaredFields();

        //3.遍历
        for (Field field : fields) {
            System.out.println(field);
        }
    }

    private static void method1() throws ClassNotFoundException {
        //        Field[] getFields():返回所有公共成员变量对象的数组

        //1.获取class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");

        //2.获取Field对象.
        Field[] fields = clazz.getFields();

        //3.遍历
        for (Field field : fields) {
            System.out.println(field);
        }
    }
}
```

2.4.2Field类用于给成员变量赋值的方法

- 方法介绍

方法名	说明
void set(Object obj, Object value)	赋值
Object get(Object obj)	获取值

- 示例代码

```
// Student类同上一个示例,这里就不在重复提供了
public class ReflectDemo2 {
    public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException, NoSuchFieldException, IllegalAccessException, InstantiationException {
//        Object get(Object obj) 返回由该 Field表示的字段在指定对象上的值。
        //method1();
        //method2();

    }

    private static void method2() throws ClassNotFoundException, NoSuchFieldException, InstantiationException, IllegalAccessException {
        //1.获取class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");

        //2.获取成员变量Field的对象
        Field field = clazz.getDeclaredField("money");

        //3.取消一下访问检查
        field.setAccessible(true);

```

```
20          //4.调用get方法来获取值
21          //4.1创建一个对象
22          Student student = (Student) clazz.newInstance();
23          //4.2获取指定对象的money的值
24          Object o = field.get(student);
25
26          //5.打印一下
27          System.out.println(o);
28      }
29
30      private static void method1() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchFieldException, InstantiationException, IllegalAccessException {
31          //        void set(Object obj, Object value)：给obj对象的成员变量赋值为
    value
32          //1.获取class对象
33          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect4.Student");
34
35          //2.获取name这个Field对象
36          Field field = clazz.getField("name");
37
38          //3.利用set方法进行赋值.
39          //3.1先创建一个Student对象
40          Student student = (Student) clazz.newInstance();
41          //3.2有了对象才可以给指定对象进行赋值
42          field.set(student,"zhangsan");
43
44          System.out.println(student);
45      }
46  }
```

2.5反射获取成员方法并使用【应用】

2.5.1Class类获取成员方法对象的方法

- 方法分类

方法名	说明
Method[] getMethods()	返回所有公共成员方法对象的数组，包括继承的
Method[] getDeclaredMethods()	返回所有成员方法对象的数组，不包括继承的
Method getMethod(String name, Class<?>... parameterTypes)	返回单个公共成员方法对象
Method getDeclaredMethod(String name, Class<?>... parameterTypes)	返回单个成员方法对象

- 示例代码

```
1   public class Student {
2
3       //私有的，无参无返回值
4       private void show() {
5           System.out.println("私有的show方法，无参无返回值");
```

```
    }

    //公共的，无参无返回值
    public void function1() {
        System.out.println("function1方法，无参无返回值");
    }

    //公共的，有参无返回值
    public void function2(String name) {
        System.out.println("function2方法，有参无返回值,参数为" + name);
    }

    //公共的，无参有返回值
    public String function3() {
        System.out.println("function3方法，无参有返回值");
        return "aaa";
    }

    //公共的，有参有返回值
    public String function4(String name) {
        System.out.println("function4方法，有参有返回值,参数为" + name);
        return "aaa";
    }
}
public class ReflectDemo1 {
    public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
        //method1();
        //method2();
        //method3();
        //method4();
        //method5();
    }

    private static void method5() throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
        //        Method getDeclaredMethod(String name, Class<?>...
parameterTypes)：
//                                    返回单个成员方法对象
        //1.获取class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
        //2.获取一个成员方法show
        Method method = clazz.getDeclaredMethod("show");
        //3.打印一下
        System.out.println(method);
    }

    private static void method4() throws ClassNotFoundException,
NoSuchMethodException {
        //1.获取class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
        //2.获取一个有形参的方法function2
        Method method = clazz.getMethod("function2", String.class);
        //3.打印一下
        System.out.println(method);
    }

```

```
59      private static void method3() throws ClassNotFoundException,
    NoSuchMethodException {
60          //        Method getMethod(String name, Class<?>... parameterTypes)
    :
61  //                                  返回单个公共成员方法对象
62          //1.获取class对象
63          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
64          //2.获取成员方法function1
65          Method method1 = clazz.getMethod("function1");
66          //3.打印一下
67          System.out.println(method1);
68      }
69
70      private static void method2() throws ClassNotFoundException {
71          //        Method[] getDeclaredMethods():
72  //                                  返回所有成员方法对象的数组，不包括继承的
73          //1.获取class对象
74          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
75
76          //2.获取Method对象
77          Method[] methods = clazz.getDeclaredMethods();
78          //3.遍历一下数组
79          for (Method method : methods) {
80              System.out.println(method);
81          }
82      }
83
84      private static void method1() throws ClassNotFoundException {
85          //        Method[] getMethods(): 返回所有公共成员方法对象的数组，包括继承的
86          //1.获取class对象
87          Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
88          //2.获取成员方法对象
89          Method[] methods = clazz.getMethods();
90          //3.遍历
91          for (Method method : methods) {
92              System.out.println(method);
93          }
94      }
95  }
```

2.5.2Method类用于执行方法的方法

- 方法介绍

方法名	说明
Object invoke(Object obj, Object... args)	运行方法

参数一: 用obj对象调用该方法

参数二: 调用方法的传递的参数(如果没有就不写)

返回值: 方法的返回值(如果没有就不写)

- 示例代码

```
1   public class ReflectDemo2 {
```

```
    public static void main(String[] args) throws ClassNotFoundException, NoSuchMethodException, IllegalAccessException, InstantiationException, InvocationTargetException {
//        Object invoke(Object obj, Object... args)：运行方法
//        参数一：用obj对象调用该方法
//        参数二：调用方法的传递的参数（如果没有就不写）
//        返回值：方法的返回值（如果没有就不写）

        //1.获取class对象
        Class clazz = Class.forName("com.itheima.myreflect5.Student");
        //2.获取里面的Method对象  function4
        Method method = clazz.getMethod("function4", String.class);
        //3.运行function4方法就可以了
        //3.1创建一个Student对象,当做方法的调用者
        Student student = (Student) clazz.newInstance();
        //3.2运行方法
        Object result = method.invoke(student, "zhangsan");
        //4.打印一下返回值
        System.out.println(result);
    }
}
```