课程回顾

1 String StringBuffer StringBuilder区别

```
String:不变性

字符串可变性：
StringBuffer：性能较差，多线程线程安全
****StringBuilder：性能较好，多线程线程不安全*****

可变字符串常用方法：
***append()***
insert()
delete()
reverse()
```

课程目标

1 集合框架继承体系 ======= 理解

2 集合优势 ======= 理解

3 单列集合：==========掌握=========

ArrayList

LinkedList

HashSet

4 ArrayList和LinkedList区别 ===== 理解

课程实施

1 集合

1-1 集合概念

集合用来保存**一组对象**的数据类型。简而言之，集合本质其实就是对象数组。

元素：通常将集合中的一个对象，称为集合的元素

1-2 集合优势

操作一组对象时候，提供**很多便捷方法。**

数组长度一旦定义，不能动态修改。弊端：数据存储的个数发生变化时，数组数据的挪动

集合可以存储**任意长度**一组对象。

引入案例：

需求：

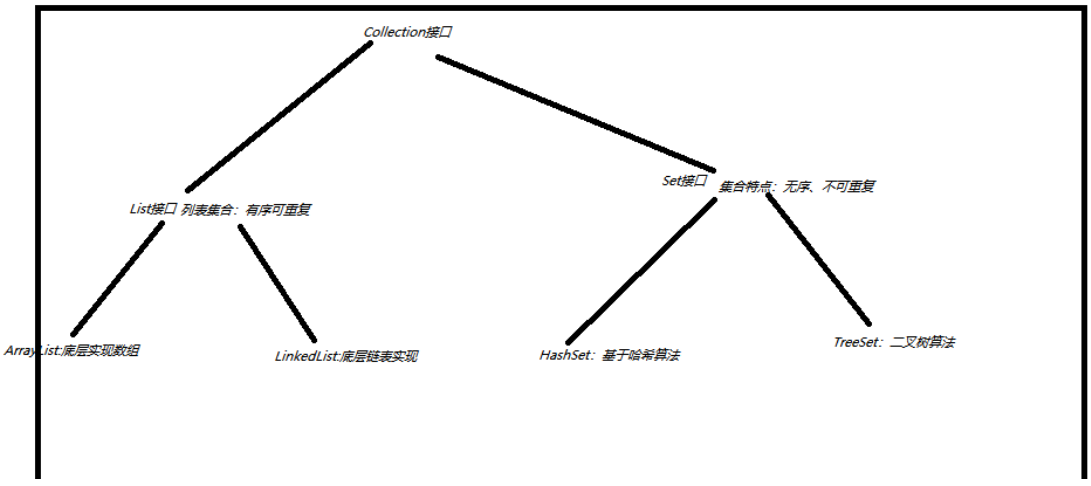
程序中需要保存8个学生信息。

```
方案一： 对象数组
伪代码：
Student[] student=new Student[8];//jvm数组每一个下标位置存入null
//存入对象
student[下标]=new Student(属性赋值);
//查找：有没有一个叫做张三的学生信息
for(){
   if(){

    }
}

方案二：
伪代码：
集合  students=new 集合();
//存入对象
students.方法(对象);
//查找一个张三
boolean 结果=students.方法(找的对象);
```

1-3 集合框架继承体系

单列集合：Collection接口

单列集合特点：一次只能存入一个对象



List接口和Set接口实现区别

```
List接口：有序可重复

Set接口：无序不可重复
```

双列集合：Map接口

双列集合特点：一次只能存入一对对象

1-4 List接口使用

ArrayList对象

课堂案例:集合元素的添加、修改、删除和插入功能

```
package cn.kgc;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: List接口常用的方法
 * @Version: 1.0
 */
public class Demo1 {
    public static void main(String[] args) {
        //向上转型 有序体现：添加顺序和输出顺序一致  可重复：对象可以保存多次
        List list=new ArrayList();
        //集合保存一组对象 add(Object obj) 添加集合元素
        list.add(12);//12是一个对象。12默认类型是int 12自动装箱Integer
        list.add(true);//boolean,自动装箱Boolean
        list.add('c');
        list.add(12.34);
        list.add("jack");
        //了解：add(index,插入元素)插入功能
        list.add(1,"张三丰");
        //了解：set(index,修改后元素)修改
        list.set(1,"张翠山");
        list.add(12.34);

        //显示集合中所有的数据：重写toString()，输出对象的属性值
        System.out.println(list);
        System.out.println("没有清空之前，集合中保存几个元素？"+list.size());
        //清空
        list.clear();//删除所有元素
        System.out.println("清空之后，集合中保存几个元素？"+list.size());
        System.out.println("没有保存任何元素的集合，是空集合吗？"+list.isEmpty());

        //显示第三个元素 get(下标) 下标：[0,size()-1]
        Object thirdObj = list.get(2);
        System.out.println(thirdObj);

        //查找：集合有没有一个jack的元素 contains(找的元素)
        System.out.println("jack在集合中存在吗？"+list.contains("jack"));
        //删除12.34 remove(对象)   remove(下标)
        boolean bool = list.remove(120.34);//元素存在，删除成功，不存在，删除失败
false
        System.out.println(bool);//true
        //下标保证不越界，否则程序会抛出异常。
        Object removeObject = list.remove(20);
        System.out.println(removeObject);//下标2对应对象，c
    }
}

```

课堂案例：集合元素的获取、循环

```java
package cn.kgc;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: List接口常用的方法
 * @Version: 1.0
 */
public class Demo1 {
    public static void main(String[] args) {
        //向上转型 有序体现：添加顺序和输出顺序一致  可重复：对象可以保存多次
        List list=new ArrayList();
        //集合保存一组对象 add(Object obj) 添加集合元素
        list.add(12);//12是一个对象。12默认类型是int 12自动装箱Integer
        list.add(true);//boolean,自动装箱Boolean
        list.add('c');
        list.add(12.34);
        list.add("jack");
        list.add(12.34);

        //重要的应用功能：集合循环！！！！！！！！！！！！！！！！！！！
        //for:
        for(int i=0;i<list.size();i++){
            System.out.println(list.get(i));
        }
        System.out.println("============================");
        //增强for:推荐
        for(Object obj:list){//obj=list.get(i)
            System.out.println(obj);
        }
    }
}

```

学生练习：使用ArrayList保存8个学生的年龄（求和、求平均值、求最值）

```java
package cn.kgc;

import java.util.ArrayList;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: cn.kgc
 * @Version: 1.0
 */
public class ArrayListDemo2 {
    public static void main(String[] args) {
        //1.创建集合对象
        ArrayList list=new ArrayList();
        //2.size()：集合实际存入对象个数！！！！
        System.out.println(list.size());//0
```

```
        //3.添加add()
        list.add(21);//集合保存一组对象。集合只能存对象
        list.add(34);//对象  34-->自动装箱-->Integer，Integer--->向上转型-->Object
        list.add(24);
        list.add(25);
        list.add(31);
        //集合存储数据：长度不限、类型不限（带来数据获取操作问题，保留数组优点：存储一组具有相同数据类型的数据）
        list.add(12.5);

        //4.求和
        double sum=0;//保存求和的结果
        for(int i=0;i<list.size();i++){
            //1.获取集合每一个对象
            Object obj = list.get(i);
            //2.对象转型
            //2-1 向下转型
            if (obj instanceof Integer) {
                Integer in=(Integer)obj;
                sum+=in;//向下转型和拆箱
            }
        }
        //求最值的方案略
        System.out.println("总分\t\t平均分");
        System.out.println(sum+"\t\t"+sum/list.size());
    }
}
```

1-5 普通集合缺点

类型转换的问题，推荐优先使用**“泛型集合”**

普通集合存入对象：数据类型、对象个数没有限制。

普通集合存入数据时，都是按照Object类型保存，所以将集合的元素获取之后，如果需要操作集合元素，不得不使用向下转型处理Object类型的对象。使得程序处理集合的代码因为频繁的向下转型，而变得十分繁琐

```java
public class ArrayListDemo2 {
    public static void main(String[] args) {
        //1.创建集合对象
        ArrayList list=new ArrayList();
        //2.size()：集合实际存入对象个数！！！！
        System.out.println(list.size());//0
        //3.添加add()
        list.add(21);//集合保存一组对象。集合只能存对象
        list.add(34);//对象  34-->自动装箱-->Integer，Integer--->向上转型-->Object
        list.add(24);
        list.add(25);
        list.add(31);
        //集合存储数据：长度不限、类型不限（带来数据获取操作问题，保留数组优点：存储一组具有相同数据类型的数据）
        list.add(12.5);

        //4.求和
        double sum=0;//保存求和的结果
        for(int i=0;i<list.size();i++){
            //1.获取集合每一个对象
            Object obj = list.get(i);
            //2.对象转型
            //2-1 向下转型
            if (obj instanceof Integer) {
                Integer in=(Integer)obj;
                sum+=in;//向下转型和拆箱
            }
        }
```

集合可以存入任意类型，所以所有的数据存入集合时，都是用按照Object类型处理的

集合数据获取时，为了保证能拿到每一个对象，get()的返回值类型是Object，而Object类型不能直接参与数学运算，所以，程序需要安装：向下转型，再拆箱的流程，处理集合数据

2 泛型优点

保证集合存入的对象类型是一样的，所以从集合获取元素，不需要再instanceof判断，没有自己写向下代码。

保证数据类型转换的时候，**类型是安全**的！！

扩展：泛型擦除：源代码中有了泛型集合，程序员没有写instanceof+向下转型代码，编译器编译源代码之后，编译器擦除泛型，编译器添加了向下转型的代码。

2-1 泛型集合定义语法

```
集合类型<集合对象的类型>    变量名=new 集合类型<集合对象的类型>();

JDK1.7以后，支持新特性：泛型菱形语法
 集合类型<集合对象的类型>    变量名=new 集合类型<>();

泛型集合定义时，集合对象的类型必须是引用类型。
```

2-2 泛型集合使用与普通集合一模一样的

课堂案例

```java
package cn.kgc;

import java.util.ArrayList;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: cn.kgc
 * @Version: 1.0
 */
public class ListDemo3 {
```

```
    public static void main(String[] args) {
        //1.保存字符串 只能存String，其实就是长度可以灵活变化数组
        ArrayList<String> list=new ArrayList<>();
        //2.存入姓名
        //list.add(String str)保证集合都是String类型
        list.add("jack");
        list.add("tom");
        list.add("jerry");
        //list.add(12);
        //list.add(true);


        //3.如果不使用泛型，获取第二个学生的姓名，get()返回类型是Object
        //Object obj=list.get(1);
        //泛型集合，再使用get()返回类型直接String
        String str = list.get(1);
        //获取o所在的下标是几?
        //if(obj instanceof String) {//classCastException异常 程序健壮性！！
        //  ((String)obj).indexOf('o');
        //}
    }
}
```

学生练习：使用泛型集合保存5个学生年龄，求最值

```
package cn.kgc;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: 泛型集合的基本应用
 * 掌握：泛型集合的定义、泛型集合遍历（循环）
 * @Version: 1.0
 */
public class ArrayListDemo4 {
    public static void main(String[] args) {
        //1定义泛型集合 泛型类型必须是引用类型
        //int的引用类型Integer
        List<Integer> list=new ArrayList<>();

        //2.泛型集合要求：集合只能存入Integer对象
        list.add(12);//自动装箱：基本类型转换为对应的包装类类型过程
        list.add(23);
        list.add(24);

        //3.求和
        double sum=0;
        for(int i=0;i<list.size();i++){//集合，普通for应用场景有限制：必须支持下标
            Integer inObj = list.get(i);
            sum+=inObj;
        }
        System.out.println("平均值："+sum/list.size());//硬编码：写字面量 影响程序后续的扩展性
    }
```

```
}
```

3 contains方法的底层实现

contains(Object obj):boolean 判断集合存在找的对象 存在：true 不存在：false

contains底层实现依赖集合对象所属类型的equals()。

课堂案例

- Person

```
package com.k2502.domain;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: Person类主要用作对象的数据类型
 * 通常这种类：只有属性、构造方法、toString
 * @Version: 1.0
 */
public class Person {
    private String name;
    private char sex;
    private int age;

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public char getSex() {
        return sex;
    }

    public void setSex(char sex) {
        this.sex = sex;
    }

    public int getAge() {
        return age;
    }

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

    public Person(String name, char sex, int age) {
        this.name = name;
        this.sex = sex;
        this.age = age;
    }

    @Override
```

```
    public boolean equals(Object o) {
        if (this == o) return true;
        if (o == null || getClass() != o.getClass()) return false;

        Person person = (Person) o;

        if (sex != person.sex) return false;
        if (age != person.age) return false;
        return name != null ? name.equals(person.name) : person.name ==
null;
    }

    @Override
    public int hashCode() {
        int result = name != null ? name.hashCode() : 0;
        result = 31 * result + (int) sex;
        result = 31 * result + age;
        return result;
    }

    @Override
    public String toString() {
        final StringBuilder sb = new StringBuilder("Person{");
        sb.append("name='").append(name).append('\'');
        sb.append(", sex=").append(sex);
        sb.append(", age=").append(age);
        sb.append('}');
        return sb.toString();
    }
}
```

- PersonService

```
package com.k2502.domain;

import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: xxService提供Person的操作方法
 * 没有属性，只有方法
 * @Version: 1.0
 */
public class PersonService {
    public static void main(String[] args) {
        //1.保存人的信息，
        //对象数组，代码定义：Person[] people=new Person[3];
        //集合，本质就是对象数组 长度不限
        List<Person> people=new ArrayList<>();
        people.add(new Person("张三1",'男',23));
        people.add(new Person("张三2",'男',21));
        people.add(new Person("张三3",'男',23));
        people.add(new Person("张三4",'男',20));
        people.add(new Person("张三5",'男',18));

```

```
        //知道people有没有一个"张三1",'男',23这个对象
        boolean bool = people.contains(new Person("张三1",'男',23));
        System.out.println(bool);//false??
    }
}
```

```
public static void main(String[] args) {
    //1.保存人的信息,
    //对象数组，代码定义：Person[] people=new Person[3];
    //集合，本质就是对象数组 长度不限
    List<Person> people=new ArrayList<>();
    people.add(new Person( name: "张三1", sex: '男', age: 23));
    people.add(new Person( name: "张三2", sex: '男', age: 21));
    people.add(new Person( name: "张三3", sex: '男', age: 23));
    people.add(new Person( name: "张三4", sex: '男', age: 20));
    people.add(new Person( name: "张三5", sex: '男', age: 18));

    //知道people有没有一个"张三1",'男',23这个对象
    boolean bool = people.contains(new Person( name: "张三1", sex: '男', age: 23));
    System.out.println(bool);//false??
}
```

false是因为equals默认比较两个对象的哈希地址，所以new一次产生一个新地址。contains查找地址，结果一定是false

但是重写equals之后，contains比较就基于equals的属性设置判断对象是否相同。比较思路变了，结果也就变了true

学生练习

```
1.定义Student类型 学号  姓名  联系方式
2.集合存入多个学生对象
3.集合中查找有没有学号为1的学生信息
equals() 学号是否相等
4.扩展：remove(Object ob)
sout("删除成功")
```

参考代码

- Student类

```
package com.k2502.domain;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: com.k2502.domain
 * @Version: 1.0
 */
public class Student {
    private String id;
    private String name;
    private String telephone;

    public String getId() {
        return id;
    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }

```

```
    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getTelephone() {
        return telephone;
    }

    public void setTelephone(String telephone) {
        this.telephone = telephone;
    }

    public Student(String id, String name, String telephone) {
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.telephone = telephone;
    }

    public Student() {
    }

    @Override
    public String toString() {
        final StringBuilder sb = new StringBuilder("Student{");
        sb.append("id='").append(id).append('\'');
        sb.append(", name='").append(name).append('\'');
        sb.append(", telephone='").append(telephone).append('\'');
        sb.append('}');
        return sb.toString();
    }

    @Override
    public boolean equals(Object o) {
        if (this == o) return true;
        if (o == null || getClass() != o.getClass()) return false;

        Student student = (Student) o;

        return id != null ? id.equalsIgnoreCase(student.id) : student.id ==
null;
    }

    @Override
    public int hashCode() {
        return id != null ? id.hashCode() : 0;
    }
}
```

- 操作Student的类

```
package com.k2502.domain;

import java.util.LinkedList;
```

```java

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: com.k2502.domain
 * @Version: 1.0
 */
public class LinkedListDemo {
    //LinkedList:历史记录双端操作
    public static void main(String[] args) {
        LinkedList<Student> list = new LinkedList<>();
        list.add(new Student("S001","jack","12343453"));
        list.add(new Student("S002","jack2","1234453"));
        list.add(new Student("S003","jack","123433"));
        list.add(new Student("S004","jack3","123453"));

        //list找对象是什么类的对象呢？学生对象！！
        Student s = new Student();
        s.setId("s001");
        boolean bool = list.contains(s);
        boolean flag = list.remove(s);
        System.out.println(bool+":"+flag);
    }
}

```

4 LinkedList集合使用

LinkedList和ArrayList都是List接口的子类。拥有List定义所有的方法

LinkedList与ArrayList不一样的方法

```
addFirst()
addLast()

getFirst()
getLast()

removeFirst()
removeLast()
```

课堂案例

```java
package com.k2502.domain;

import java.util.LinkedList;

/**
 * @Author: lc
 * @Date: 2022/4/7
 * @Description: com.k2502.domain
 * @Version: 1.0
 */
public class LinkedListDemo {

```

```java
    //LinkedList:历史记录双端操作
    public static void main(String[] args) {
        LinkedList<Student> list = new LinkedList<>();
        list.add(new Student("S001","jack","12343453"));
        list.add(new Student("S002","jack2","1234453"));
        list.add(new Student("S003","jack","123433"));
        list.add(new Student("S004","jack3","123453"));
        //显示list集合所有的学生信息
        System.out.println(list);
        //一头一尾新增两个学生对象
        list.addFirst(new Student("S000","李四","32434543"));
        list.addLast(new Student("S111","张三","35435345"));
        System.out.println(list);

        Student first1 = list.get(0);
        Student first2 = list.getFirst();

        Student last1 = list.get(list.size() - 1);
        Student last2 = list.getLast();

        //一头一尾删除
        list.remove(0);
        list.removeFirst();

        list.removeLast();
    }
}

```

程序中常见异常汇总：

```
Exception in thread "main" java.lang.ClassCastException Create breakpoint : java.lang.Double cannot be
 cast to java.lang.Integer
    at cn.kgc.ArrayListDemo2.main(ArrayListDemo2.java:33)
```

向下转型出现：对象实际类型与目标类型不匹配造成
解决异常：instanceof

```
Exception in thread "main" java.lang.IndexOutOfBoundsException Create breakpoint : Index: 20, Size: 5
    at java.util.ArrayList.rangeCheck(ArrayList.java:653)
    at java.util.ArrayList.remove(ArrayList.java:492)
    at cn.kgc.Demo1.main(Demo1.java:32)
```

集合引用下标越界

课程总结

1 泛型集合使用步骤

```
1.定义集合保存对象所属的类型：
public class 类{
 //属性

 //构造方法

 //重写toString()
}
equals()是否重写，考虑集合是否使用与equals相关方法：contains()  remove(Object obj)
```

```
10
11 2.psvm{
12   //2-1 泛型集合
13    集合<类名> 变量名=new 集合<>();
14
15   //2-2 存入数据
16    变量名.add(new 对象());
17
18   //2-3 普通for 增强for
19     for(类名 变量名 :集合名){
20
21        }
22
23 }
```

预习安排

HashMap === EntrySet循环方式

Hashtable特点

嵌套集合 ======= 难点

Collections常用方法