

day07 【Scanner类、Random类、ArrayList类】

今日内容

- API概述
- Scanner类
- Random类
- ArrayList类

教学目标

- ☐ 能够明确API的使用步骤
- ☐ 能够使用Scanner类获得键盘录入数据
- ☐ 能够使用Random类生成随机数
- ☐ 能够使用数组存储自定义类型并遍历
- ☐ 能够使用ArrayList集合的构造方法创建ArrayList集合对象
- ☐ 能够使用ArrayList集合存储数据
- ☐ 能够使用ArrayList集合中常用的方法
- ☐ 能够使用ArrayList集合存储字符串并遍历
- ☐ 能够使用ArrayList集合存储自定义对象并遍历
- ☐ 能够使用ArrayList类作为形式参数和返回值类型

第1章 API

概述

API(Application Programming Interface)，应用程序编程接口。Java API是一本程序员的 **字典**，是JDK中提供给我们使用的类的说明文档。这些类将底层的代码实现封装了起来，我们不需要关心这些类是如何实现的，只需要学习这些类如何使用即可。所以我们可以通过查询API的方式，来学习Java提供的类，并得知如何使用它们。

API使用步骤

1. 打开帮助文档。
2. 点击显示，找到索引，看到输入框。
3. 你要找谁？在输入框里输入，然后回车。
4. 看包。java.lang下的类不需要导包，其他需要。
5. 看类的解释和说明。
6. 学习构造方法。

7. 使用成员方法。

第2章 Scanner类

了解了API的使用方式，我们通过Scanner类，熟悉一下查询API，并使用类的步骤。

2.1 什么是Scanner类

一个可以解析基本类型和字符串的简单文本扫描器。例如，以下代码使用户能够从 System.in 中读取一个数：

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);  
int i = sc.nextInt();
```

备注：System.in 系统输入指的是通过键盘录入数据。

2.2 引用类型使用步骤

导包

使用import关键字导包，在类的所有代码之前导包，引入要使用的类型，java.lang包下的所有类无需导入。格式：

```
import 包名.类名;
```

举例：

```
java.util.Scanner;
```

创建对象

使用该类的构造方法，创建一个该类的对象。格式：

```
数据类型 变量名 = new 数据类型(参数列表);
```

举例：

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

调用方法

调用该类的成员方法，完成指定功能。格式：

```
变量名.方法名();
```

举例：

```
int i = sc.nextInt(); // 接收一个键盘录入的整数
```

2.3 Scanner使用步骤

查看类

- `java.util.Scanner` : 该类需要import导入后使用。

查看构造方法

- `public Scanner(InputStream source)` : 构造一个新的 `Scanner`，它生成的值是从指定的输入流扫描的。

查看成员方法

- `public int nextInt()` : 将输入信息的下一个标记扫描为一个 `int` 值。

使用Scanner类，完成接收键盘录入数据的操作，代码如下：

```
//1. 导包
import java.util.Scanner;
public class Demo01_Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        //2. 创建键盘录入数据的对象
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        //3. 接收数据
        System.out.println("请录入一个整数: ");
        int i = sc.nextInt();

        //4. 输出数据
        System.out.println("i:"+i);
    }
}
```

2.4 练习

求和

键盘录入两个数据并求和，代码如下：

```
import java.util.Scanner;
public class Test01Scanner {
    public static void main(String[] args) {
        // 创建对象
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        // 接收数据
        System.out.println("请输入第一个数据: ");
        int a = sc.nextInt();
        System.out.println("请输入第二个数据: ");
        int b = sc.nextInt();
        // 对数据进行求和
        int sum = a + b;
    }
}
```



```
        System.out.println("sum:" + sum);  
    }  
}
```

取最大值

键盘录入三个数据并获取最大值，代码如下：

```
import java.util.Scanner;  
public class Test02Scanner {  
    public static void main(String[] args) {  
        // 创建对象  
        Scanner sc = new Scanner(System.in);  
        // 接收数据  
        System.out.println("请输入第一个数据: ");  
        int a = sc.nextInt();  
        System.out.println("请输入第二个数据: ");  
        int b = sc.nextInt();  
        System.out.println("请输入第三个数据: ");  
        int c = sc.nextInt();  
  
        // 如何获取三个数据的最大值  
        int temp = (a > b ? a : b);  
        int max = (temp > c ? temp : c);  
  
        System.out.println("max:" + max);  
    }  
}
```

2.5 匿名对象【了解】

概念

创建对象时，只有创建对象的语句，却没有把对象地址值赋值给某个变量。虽然是创建对象的简化写法，但是应用场景非常有限。

- **匿名对象**：没有变量名的对象。

格式：

```
new 类名(参数列表);
```

举例：

```
new Scanner(System.in);
```

应用场景

1. 创建匿名对象直接调用方法，没有变量名。



```
new Scanner(System.in).nextInt();
```

2. 一旦调用两次方法，就是创建了两个对象，造成浪费，请看如下代码。

```
new Scanner(System.in).nextInt();  
new Scanner(System.in).nextInt();
```

小贴士：一个匿名对象，只能使用一次。

3. 匿名对象可以作为方法的参数和返回值

- 作为参数：

```
class Test {  
    public static void main(String[] args) {  
        // 普通方式  
        Scanner sc = new Scanner(System.in);  
        input(sc);  
  
        //匿名对象作为方法接收的参数  
        input(new Scanner(System.in));  
    }  
  
    public static void input(Scanner sc){  
        System.out.println(sc);  
    }  
}
```

- 作为返回值

```
class Test2 {  
    public static void main(String[] args) {  
        // 普通方式  
        Scanner sc = getScanner();  
    }  
  
    public static Scanner getScanner(){  
        //普通方式  
        //Scanner sc = new Scanner(System.in);  
        //return sc;  
  
        //匿名对象作为方法返回值  
        return new Scanner(System.in);  
    }  
}
```

第3章 Random类

3.1 什么是Random类

此类的实例用于生成伪随机数。

例如，以下代码使用户能够得到一个随机数：

```
Random r = new Random();  
int i = r.nextInt();
```

3.2 Random使用步骤

查看类

- `java.util.Random`：该类需要 import 导入使后使用。

查看构造方法

- `public Random()`：创建一个新的随机数生成器。

查看成员方法

- `public int nextInt(int n)`：返回一个伪随机数，范围在 `0`（包括）和 `指定值 n`（不包括）之间的 `int` 值。

使用Random类，完成生成3个10以内的随机整数的操作，代码如下：

```
//1. 导包  
import java.util.Random;  
public class Demo01_Random {  
    public static void main(String[] args) {  
        //2. 创建键盘录入数据的对象  
        Random r = new Random();  
  
        for(int i = 0; i < 3; i++){  
            //3. 随机生成一个数据  
            int number = r.nextInt(10);  
            //4. 输出数据  
            System.out.println("number:" + number);  
        }  
    }  
}
```

备注：创建一个 `Random` 对象，每次调用 `nextInt()` 方法，都会生成一个随机数。

3.3 练习

获取随机数

获取1-n之间的随机数，包含n，代码如下：

```
// 导包
import java.util.Random;
public class Test01Random {
    public static void main(String[] args) {
        int n = 50;
        // 创建对象
        Random r = new Random();
        // 获取随机数
        int number = r.nextInt(n) + 1;
        // 输出随机数
        System.out.println("number:" + number);
    }
}
```

猜数字小游戏

游戏开始时，会随机生成一个1-100之间的整数 `number`。玩家猜测一个数字 `guessNumber`，会与 `number` 作比较，系统提示大了或者小了，直到玩家猜中，游戏结束。

小贴士：先运行程序代码，理解此题需求，经过分析后，再编写代码

```
// 导包
import java.util.Random;
public class Test02Random {
    public static void main(String[] args) {
        // 系统产生一个随机数1-100之间的。
        Random r = new Random();
        int number = r.nextInt(100) + 1;
        while(true){
            // 键盘录入我们要猜的数据
            Scanner sc = new Scanner(System.in);
            System.out.println("请输入你要猜的数字(1-100): ");
            int guessNumber = sc.nextInt();

            // 比较这两个数据(用if语句)
            if (guessNumber > number) {
                System.out.println("你猜的数据" + guessNumber + "大了");
            } else if (guessNumber < number) {
                System.out.println("你猜的数据" + guessNumber + "小了");
            } else {
                System.out.println("恭喜你,猜中了");
                break;
            }
        }
    }
}
```

第4章 ArrayList类

4.1 引入——对象数组

使用学生数组，存储三个学生对象，代码如下：

```
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;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public int getAge() {
        return age;
    }
    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }
}

public class Test01StudentArray {
    public static void main(String[] args) {
        //创建学生数组
        Student[] students = new Student[3];

        //创建学生对象
        Student s1 = new Student("曹操",40);
        Student s2 = new Student("刘备",35);
        Student s3 = new Student("孙权",30);

        //把学生对象作为元素赋值给学生数组
        students[0] = s1;
        students[1] = s2;
        students[2] = s3;

        //遍历学生数组
        for(int x=0; x<students.length; x++) {
            Student s = students[x];
            System.out.println(s.getName()+"---"+s.getAge());
        }
    }
}
```

到目前为止，我们想存储对象数据，选择的容器，只有对象数组。而数组的长度是固定的，无法适应数据变化的需求。为了解决这个问题，Java提供了另一个容器 `java.util.ArrayList` 集合类，让我们可以更便捷的存储和操作对象数据。

4.2 什么是ArrayList类

`java.util.ArrayList` 是大小**可变的数组**的实现，存储在内存的数据称为元素。此类提供一些方法来操作内部存储的元素。`ArrayList` 中可不断添加元素，其大小也自动增长。

4.3 ArrayList使用步骤

查看类

- `java.util.ArrayList <E>`：该类需要 import 导入后使用。

`<E>`，表示一种指定的数据类型，叫做泛型。`E`，取自Element（元素）的首字母。在出现 `E` 的地方，我们使用一种引用数据类型将其替换即可，表示我们将存储哪种引用类型的元素。代码如下：

```
ArrayList<String>, ArrayList<Student>
```

查看构造方法

- `public ArrayList()`：构造一个内容为空的集合。

基本格式：

```
ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();
```

在JDK 7后,右侧泛型的尖括号之内可以留空，但是`<>`仍然要写。简化格式：

```
ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
```

查看成员方法

- `public boolean add(E e)`：将指定的元素添加到此集合的尾部。
参数 `E e`，在构造`ArrayList`对象时，`<E>` 指定了什么数据类型，那么 `add(E e)` 方法中，只能添加什么数据类型的对象。

使用`ArrayList`类，存储三个字符串元素，代码如下：

```
public class Test02StudentArrayList {  
    public static void main(String[] args) {  
        //创建学生数组  
        ArrayList<String> list = new ArrayList<>();  
  
        //创建学生对象  
        String s1 = "曹操";  
        String s2 = "刘备";  
        String s3 = "孙权";  
  
        //打印学生ArrayList集合  
        System.out.println(list);  
  
        //把学生对象作为元素添加到集合  
        list.add(s1);  
        list.add(s2);  
        list.add(s3);  
    }  
}
```

```
//打印学生ArrayList集合
System.out.println(list);
}
}
```

4.4 常用方法和遍历

对于元素的操作,基本体现在——增、删、查。常用的方法有:

- `public boolean add(E e)`: 将指定的元素添加到此集合的尾部。
- `public E remove(int index)`: 移除此集合中指定位置上的元素。返回被删除的元素。
- `public E get(int index)`: 返回此集合中指定位置上的元素。返回获取的元素。
- `public int size()`: 返回此集合中的元素数。遍历集合时, 可以控制索引范围, 防止越界。

这些都是最基本的方法, 操作非常简单, 代码如下:

```
public class Demo01ArrayListMethod {
    public static void main(String[] args) {
        //创建集合对象
        ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();

        //添加元素
        list.add("hello");
        list.add("world");
        list.add("java");

        //public E get(int index):返回指定索引处的元素
        System.out.println("get:"+list.get(0));
        System.out.println("get:"+list.get(1));
        System.out.println("get:"+list.get(2));

        //public int size():返回集合中的元素的个数
        System.out.println("size:"+list.size());

        //public E remove(int index):删除指定索引处的元素, 返回被删除的元素
        System.out.println("remove:"+list.remove(0));

        //遍历输出
        for(int i = 0; i < list.size(); i++){
            System.out.println(list.get(i));
        }
    }
}
```

4.5 如何存储基本数据类型

ArrayList对象不能存储基本类型, 只能存储引用类型的数据。类似 `<int>` 不能写, 但是存储基本数据类型对应的包装类型是可以的。所以, 想要存储基本类型数据, `<>` 中的数据类型, 必须转换后才能编写, 转换写法如下:

基本类型	基本类型包装类
byte	Byte
short	Short
int	Integer
long	Long
float	Float
double	Double
char	Character
boolean	Boolean

我们发现，只有 `Integer` 和 `Character` 需要特殊记忆，其他基本类型只是首字母大写即可。那么存储基本类型数据，代码如下：

```
public class Demo02ArrayListMethod {  
    public static void main(String[] args) {  
        ArrayList<Integer> list = new ArrayList<Integer>();  
        list.add(1);  
        list.add(2);  
        list.add(3);  
        list.add(4);  
  
        System.out.println(list);  
    }  
}
```

4.6 ArrayList练习

数值添加到集合

生成6个1~33之间的随机整数,添加到集合,并遍历

```
public class Test01ArrayList {  
    public static void main(String[] args) {  
        // 创建Random 对象  
        Random random = new Random();  
  
        // 创建ArrayList 对象  
        ArrayList<Integer> list = new ArrayList<>();  
  
        // 添加随机数到集合  
        for (int i = 0; i < 6; i++) {  
            int r = random.nextInt(33) + 1;
```



```
        list.add(r);
    }

    // 遍历集合输出
    for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
        System.out.println(list.get(i));
    }
}
}
```

对象添加到集合

自定义4个学生对象,添加到集合,并遍历

```
public class Test02ArrayList {
    public static void main(String[] args) {
        //创建集合对象
        ArrayList<Student> list = new ArrayList<Student>();

        //创建学生对象
        Student s1 = new Student("赵丽颖",18);
        Student s2 = new Student("唐嫣",20);
        Student s3 = new Student("景甜",25);
        Student s4 = new Student("柳岩",19);

        //把学生对象作为元素添加到集合中
        list.add(s1);
        list.add(s2);
        list.add(s3);
        list.add(s4);

        //遍历集合
        for(int x = 0; x < list.size(); x++) {
            Student s = list.get(x);
            System.out.println(s.getName()+"---"+s.getAge());
        }
    }
}
```

打印集合方法

定义以指定格式打印集合的方法(ArrayList类型作为参数),使用{}扩起集合,使用@分隔每个元素。格式参照 {元素@元素@元素}。

```
public class Test03ArrayList {
    public static void main(String[] args) {
        // 创建集合对象
        ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();

        // 添加字符串到集合中
        list.add("张三丰");
        list.add("宋远桥");
    }
}
```



```
list.add("张无忌");
list.add("殷梨亭");

// 调用方法
printArrayList(list);
}

public static void printArrayList(ArrayList<String> list) {
    // 拼接左括号
    System.out.print("{");
    // 遍历集合
    for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
        // 获取元素
        String s = list.get(i);
        // 拼接@符号
        if (i != list.size() - 1) {
            System.out.print(s + "@");
        } else {
            // 拼接右括号
            System.out.print(s + "}");
        }
    }
}
```

获取集合方法

定义获取所有偶数元素集合的方法(ArrayList类型作为返回值)

```
public class Test04ArrayList {
    public static void main(String[] args) {
        // 创建Random 对象
        Random random = new Random();
        // 创建ArrayList 对象
        ArrayList<Integer> list = new ArrayList<>();

        // 添加随机数到集合
        for (int i = 0; i < 20; i++) {
            int r = random.nextInt(1000) + 1;
            list.add(r);
        }
        // 调用偶数集合的方法
        ArrayList<Integer> arrayList = getArrayList(list);
        System.out.println(arrayList);
    }

    public static ArrayList<Integer> getArrayList(ArrayList<Integer> list) {
        // 创建小集合,来保存偶数
        ArrayList<Integer> smallList = new ArrayList<>();

        // 遍历list
        for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
            // 获取元素
```



```
Integer num = list.get(i);  
// 判断为偶数, 添加到小集合中  
if (num % 2 == 0){  
    smallList.add(num);  
}  
}  
// 返回小集合  
return smallList;  
}  
}
```