方法

一 内容回顾

```
程序结构之循环结构
循环结构包括两种：分别为 for while do-while

continue语句
1.作用：跳过本次循环，执行下一次循环（如果有多重循环，默认继续执行离自己最近的循环）提前终止本次循环
2.使用：只能在循环结构中使用
3.其它说明：使用Label标签改变继续执行的循环

break语句
1.作用：break语句用于终止某个语句块的执行
2.用法：如果是循环中，作用为跳出所在的循环，如果是在switch语句中，则为跳出所在的switch语句
3.其它说明：使用Lable标签实现跳出指定的循环

三种循环的比较
1. 对于同一问题，三种循环可相互替代
2. for循环功能强于while, do-while.但若不是明显地给出循环变量初终值(或修改条件),则可以用while 或do-while.以增强程序的结构化和可读性。
3. 要防止无限循环——死循环。
```

二 教学目标

```
1.掌握方法的使用
2.理解形参、实参的区别
3.掌握方法的重载
4.掌握方法的递归
```

三 教学导读

3.1. 为什么需要方法

```
    我们从写第一个Java程序 HelloWorld 开始，就一直在提main方法（也叫函数）,说main方法是Java程序的入口。main方法由JVM调用，我们自己写的代码都要写在main方法中，这样程序启动时，就能执行我们的代码。
    我们回顾一下到目前为止我们知道的术语:
    标识符 关键字 数据类型 进制 变量 常量 运算符 表达式 语句

    我们编写程序一般从定义变量开始  比如 int  a= 10;
    然后通过运算符对变量进行各种操作组成了表达式  比如  a+5
    各种表达式组合加上分号结尾，就有了语句 比如  int sum = a+5;
    我们知道程序的执行就是从main方法第一条语句，执行到最后一条语句（当然中间有流程控制 选择 循环等）
    如果我们把多条语句用大括号括起来，我们可以管它叫复合语句或语句块
    语句块是做什么的呢?
    一般来说任何一行代码（语句）都是完成某个小功能的，而多行代码（组成的语句块）肯定也是可以完成更复杂一些的功能
    比如：我们昨天学的循环，一个打印九九乘法表的代码，求10000以内的完数等等
    那问题来了，我们如何重复使用九九乘法表的整体代码呢?
    我们目前的办法就是把这段代码整体复制，在需要使用的地方粘贴
    但这样问题又来了，如果我复3份同样的代码在我程序中后，我发现这段代码逻辑有问题，需要修改，咋办?
    我只能把三个地方都改一下，类似的问题太多
```

```
17
18      所以，我们需要方法
19
```

3.1. 方法的概念

```
1       Java的方法（Method）类似于其它语言的函数(Function)，指一段可以直接被另一段程序或代码引用的程序或代码。
2       一个较大的程序一般应分为若干个程序块，每一个模块用来实现一个特定的功能。所有的高级语言中都有子程序这个概念，用子程序实现模块的功能。
3       面向过程语言中，整个程序就是由函数（相互调用）组成的
4       面向对象语言中，方法（函数）是类的组成部份，整个程序是由很多类组成的
5
6       通俗讲，方法就是解决某件事情的办法，比如 我要上班，可以选择 步行，骑车，开车，公共交通，而每一个方式，在程序中就可能是一个方法。
```

3.3. 方法的组成要素

```
1       方法的组成要素：修饰符 返回值 方法名 参数 方法体 五个要素
```

3.4. 方法的补充说明

```
方法的优点:
1.使程序变得更简短清晰
2.有利于程序的维护（修改）
3.可以提高开发效率
4.可以提高代码的重用性
方法名的命名规则:
1.方法名必须以字母 下画线 $ 数字组成
2.不能以数字开头
3.方法名尽量由单词组成，如果有多个单词，第一个单词首字母小写，其它单词首字母大写
4.在同一个类中，方法名一般不能重名（方法重载除外）
```

四 教学内容

4.1. 方法的声明(会)

```
语法
访问权限修饰符 其它修饰符 返回值类型 方法名（参数列表）{

    方法体代码

    return 返回值;（如果返回值类型为 void 此行可省略）
}
//示例
public static void print(){

    System.out.println("我是打印方法");

    //return;因为返回值类型为 void 所以此行可省略
}
```

```
1.访问权限修饰符：public ， default【如果没有添加任何的访问权限修饰符，则默认为default，而default不需要显式的写出来】，目前使用的访问权限修饰符都和 main 方法保持一致，使用 public
2.其它修饰符：可以是 static final abstract 等等 也可以没有，在讲面向对象前我们都用 static
3.返回值类型：如果有返回值，需要用返回值的类型代替，如果没有返回值需要用 void 代替
4.方法名：符合方法名的命名规则情况下，根据方法的功能，自行定义，最好能见名知义（看到名字就能明白方法的功能）
5.参数列表：如果方法所实现的功能中有未知项参与运算，就可以将未知项设置为参数
      实际参数：实参，在方法外面定义，表示实际参与运算的值或者变量，作用为了给形参进行赋值
      形式参数：形参，在方法中定义，用于接收实参的值，相当于是一个未被赋值的变量
      形参数据类型  形参变量名称
      形参 = 实参;
6.大括号：方法的实现，里面写方法的功能代码
7.return ：  将当前方法运行之后的结果进行返回，返回给当前方法的调用者。如果方法声明为void可省略，否则返回实际类型的变量
```

注意1：方法声明（并实现）仅仅是声明了这个方法，方法中的代码不会被执行的

注意2：方法声明的位置为类的内部，其它方法的外部

4.2. 方法的使用(调用)(会)

```
调用语法:
方法名称(实参列表);
//示例:
print();

```

注意：

a.实参的数量和类型必须和形参保持完全的一致，实现书写的顺序也必须和形参中的顺序保持完全一致

b.方法之间只能进行相互的调用，而不能在方法中声明方法，就目前而言声明的方法都和main方法是并列的

c.定义方法的时候，运算的结果会返回给调用者【在哪个方法中调用，运算的结果返回给哪个方法】

d.方法只有声明，没有调用.对当前程序没有任何作用，白写了.

e.方法没有声明，直接调用就会报错，不允许.

f.方法声明的位置为类的内部，其它方法外部的任何位置,没有顺序要求

g.同一个类中，方法名不能冲突（不能名字相同，只有方法重载情况除外）

h.方法中声明的变量都为局部变量。在哪个方法中声明的变量，就只能在哪个方法中使用，在方法外不能直接访问到

i.如果方法没有返回值，则方法调用相当于执行了某个功能，但没有直接结果返回给调用者，如果方法有返回值，则相当于执行了某个功能，并获得了一个结果（变量），对调用者而言，相当于接收了一个变量

示例代码

```java
//所有方法的声明需要在类的大括号内，其它方法的外部
public class DemoMethod {
  public static void main(String[] args) {
    //调用没有参数，没有返回值的方法
    test2();
  }
  //声明没有参数，没有返回值的方法 test2
  public static void test2(){
    System.out.println("test2()方法。。");
  }
}
```

4.3. 方法的参数(会)

```
a.形参，就是方法声明中的参数，在方法调用前为没有赋值的变量
b.实参,方法调用时，写在方法名后面小括号中的变量或常量
c.方法被调用时，用实参给形参赋值，这个过程叫传参
d.传参时需要注意的事项：实参的数量和类型必须和形参的数量和类型保持一致【相兼容的数据类型】
```

4.4. 方法的返回值(会)

```
1.在没有返回值的方法中使用 return 语句,要求 return单独成立一条语句，类似于break或者continue，后面不能跟任何的数值，直接跟一个分号，此时 return 语句作用为 结束整个方法的运行。
2.在有返回值的方法中使用 return 语句，要求 return后加加空格后跟着需要返回的变量和结尾的分号，此时 return语句作用为 结束整个方法的运行，并将返回的变量传给方法的调用者.要求 返回值的实际变量类型需要与方法声明的返回值类型保持一致。
3.如果方法声明中有返回值，在方法体中使用了选择语句，如果需要有不同情况下的返回结果，那就都需要写 return 语句
4.无论在方法体的任何位置出现 return 语句，本次方法的调用都立即结束，返回到调用者。
```

4.5. 方法的随堂练习

练习1：没有参数，没有返回值的方法，方法的功能是九九乘法表的打印

```
public class MethodDemo1 {

    //将原来的打印代码写到一个独立的方法中
    public static void print(){
        //九九乘法表 共有45个结果，所以需要循环45次 第一行输出一个结果，
```

```
        //第二行输出二个结果，...第九行输出九个结果
        //用来记录当前行号
        int row = 1;
        //用来记录当前列号（也就是当前行的第几个结果）
        int col = 1;
        for (int i = 0; i <45 ; i++) {
            //输出row行的第col个结果,不换行
            System.out.print(col +"*"+ row+"=" +
(col*row));
            //同一行中多个结果之间的分隔符
            System.out.print("\t");
            //如果行号和列号相等，说明第row行已打印完成
            if(row ==col){
                //打印换行符
                System.out.println();
                //列号重置
                col =1;
                //行号加1
                row++;
            }
            else{
                //列号加1
                col++;
            }
        }
    }

    public static void main(String[] args) {
        //调用打印方法
        print();
    }

}
```

练习2：没有返回值，有一个参数的方法，方法功能为计算指定整数的阶乘

```java
public class MethodDemo2 {

    //计算指定数字 numbert的阶乘
    public  static  void factorial(int number){
        int sum = 1;
        int i = 1;
        while(i<=number){
            sum=sum*i;
            i++;
        }
        System.out.println("数字 "+number +" 的阶乘为:"+sum);
    }

    public static void main(String[] args) {
        //声明实参变量
        int number = 8;
        //调用方法，将实参的值传给形参
        factorial(number);
    }

}
```

练习3：有返回值，有一个参数的方法，方法功能为判断指定的整数是否为质数

```java
public class MethodDemo3 {

    //判断指定的数字 number是否为质数，是返回真，不是返回假
    public  static  boolean checkPrime(int number){
        //用来记录是否是质数的布尔变量 true 就是质数
```

```
6           boolean prime = true;
7           //循环判断当前数字是否能被1和它本身外的数字整除
8           for(int i=2; i<number;i++){
9               //如果能被整除，说明不是质数
10              if(number%i==0){
11                  //设置标质不是质数
12                  prime=false;
13                  //跳出循环，也就是只要发生过整除，后续就没必要
    再判断了
14                  break;
15              }
16          }
17          return prime;
18      }
19
20      public static void main(String[] args) {
21          //调用打印方法
22
23          //声明实参变量
24          int number = 11;
25          //调用方法，将实参的值传给形参，并接收返回值
26          boolean prime = checkPrime(number);
27          //根据结果，给出结论字符串
28          String info = prime?"是质数":"不是质数";
29          //输出最后的结果
30          System.out.println("数字 " + number +" "+info);
31      }
32
33  }
```

练习4：有返回值，有两个参数的方法，方法的功能为 计算指定数字的n次方的值

```java
public class MethodDemo4 {

    //计算指定数字 number的n次方的值并返回
    public static int power(int number , int n){
        int sum = 1;
        while (n>0){
            sum *= number;
            n--;
        }
        return sum;
    }
    public static void main(String[] args) {

        //声明实参变量
        int number = 2;
        int n = 10;
        //调用方法，将实参的值传给形参
        int sum = power(number,n);

        System.out.println("数字 " + number + " "+ n +"次方的结果是:"+sum);
    }

}
```

练习5：方法内调用其它方法，方法功能 把一个数分解质因数，传入需要分解的数，返回分解的结果

```java
public class MethodDemo5 {

    //判断指定的数字 number是否为质数，是返回真，不是返回假
    public  static  boolean checkPrime(int number){
        //用来记录是否是质数的布尔变量 true 就是质数
```

```
6           boolean prime = true;
7           //循环判断当前数字是否能被1和它本身外的数字整除
8           for(int i=2; i<number;i++){
9               //如果能被整除，说明不是质数
10              if(number%i==0){
11                  //设置标质不是质数
12                  prime=false;
13                  //跳出循环，也就是只要发生过整除，后续就没必要
    再判断了
14                  break;
15              }
16          }
17          return prime;
18      }
19      //将指定的整数进行质因数分解，将结果以字符串返回，比如传入
    90，返回90=2 * 3 * 3 * 5
20      public static String primeFactorization(int number)
    {
21
22          String  result = "";
23          int middleNumber = number;
24          for(;;){
25              //内层循环，目的是找到当前数middleNumber的最小因
    子
26              for(int j=2;j<middleNumber;j++){
27                  if(middleNumber%j==0){//说明找到了最小因子
    j
28                      result= result+j+"*";//最小因子保存
29                      middleNumber = middleNumber/j; //把
    当前数用最小因子分解，准备下次分解
30                      break;//跳出循环
31                  }
32              }
```

```
33
34              if(checkPrime(middleNumber)){//如果middleNumber是质数
35                  result =  number+ "="  + result + middleNumber;
36                  break;
37              }
38          }
39          //返回最后的结果
40          return result;
41      }
42      public static void main(String[] args) {
43
44          //声明实参变量
45          int number = 90;
46          //调用方法，将实参的值传给形参
47          String result = primeFactorization(number);
48
49          System.out.println("数字 " + number + " 分解质因数后的结果为:"+ result);
50      }
51
52  }
```

4.6. 方法的内存展示(会)

4.6.1 java的内存分区

```
java将内存分成了5块儿,分别是堆区,栈区,方法区,本地方法区,寄存器
栈区:里面存放数据的特点是:先进后出,我们主要将加载时的局部变量和函数放在栈区,数据的特点是使用完立刻释放
堆区:存放的是实体(对象和数组),实体可以同时存放多个值,实体里面的变量如果不赋值,会有默认值.整型数据默认值是0,boolean---false

了解:
方法区:程序运行中的二进制文件等(比如:.class)
本地方法区:存放外界引入的c,c++等的内容
寄存器:也可以称为计数器.

堆区中的数据会在某个时刻被释放-通过垃圾回收机制.
垃圾回收机制是通过一个线程控制的,由于这个线程的等级比较低,所以不会立刻执行,数据就不会立刻释放.
```

4.6.2 方法在内存中的工作原理

- 示例代码

```java
public class Demo5 {
  //实例:求两个数的最大值
  public static void main(String[] args) {
    int value = getMax(4,5);
    System.out.println(value);
  }

  public  static int getMax(int a ,int b) {
    if (a>b) {
      return a;
    }else {
      return b;
    }
  }
```

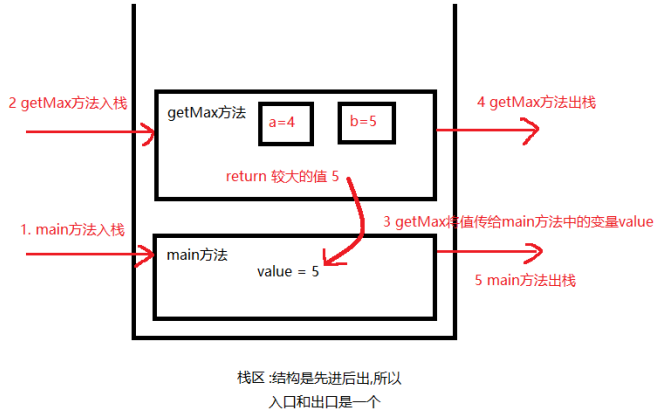
```
15  }
```

- 内存展示图

```
public class Demo5 {
        //实例:求两个数的最大值
        public static void main(String[] args) {
                int value = getMax(4,5);
                System.out.println(value);
        }

        public  static int getMax(int a ,int b) {
                if (a>b) {
                        return a;
                }else {
                        return b;
                }
        }
}
```

注意:为了更加清晰的理解概念,这里只展示了方法在栈区中的使用



栈区 :结构是先进后出,所以
入口和出口是一个

- 执行过程说明

```
1.程序开始执行后会先找到程序的入口main方法,main方法入栈,并执行main中的代码,给局部变量value开辟空间,执行getMax方法
2.getMax方法入栈,在方法内部会进行运算,求出a和b的最大值.
3.getMax方法会将return后面接收到最大值通过方法的返回值传到main方法,并赋值给变量value
4.当getMax执行完(可以是执行return或者执行方法的右大括号),会执行出栈操作
5.当main执行完,执行出栈操作,到此程序执行完成.

总结:通过内存展示我们可以更清晰的了解方法原理.
```

4.7. 方法的重载(会)

```
什么是方法的重载
定义：同一个类中，方法名字相同，参数列表不同，就叫方法重载
说明：
   1．参数列表的不同包括，参数个数不同，参数数据类型不同，参数顺序不同
   2．方法的重载与方法的修饰符和返回值没有任何关系
```

```
概念：一个类中的，一个功能方法的多种体现形式（有不同的方法体）。
举例：
   1、人类，有吃的功能：eat()
        eat(食物);
        eat(药);
        eat(口香糖);

   2、求和的功能：
        getSum(int i,int j);
        getSum(double d1, double d2);
   3、水：
      常温：液态
      0度以下：固态
      100度以上：气态

就是同一个功能的方法，因为参数的不同，调用的具体的方法也不同。
如何判定多个方法是否是重载的？衡量标准，要同时满足以下三条：
   A：必须同一个类中。
   B：方法名称必须一致。
   C：参数列表必须不同。（顺序，个数，类型）

和static，public，返回值，void等等都没有关系。
优点：
   1、简化了开发的压力
   2、简化了记忆的压力
   3、调用方法更方便，更简洁，又满足了不同的情况
```

```
基本原理：
    当方法名称一致时，通过形式参数列表的不同来选择要执行的方法。
```

4.8. 方法重载的随堂练习

```
//演示方法的重载
/*
在同一个类中，如果满足以下的条件，则称为这几个方法之间彼此重载
    a.方法名相同
    b.参数不同【数量不同或者类型不同】
    c.访问权限修饰符和返回值类型没有影响
*/
class OverloadingDemo
{
  public static void show() {
    System.out.println("无参无返回值的show");
  }
  //1.改变参数
  public static void show(int a) {
    System.out.println("int的show");
  }

  public static void show(String a) {
    System.out.println("String的show");
  }

  public static void show(String a,int b) {
    System.out.println("String  int的show");
  }

```

```
  //2.改变返回值:返回值对方法的重载没有任何影响
  //只改变返回值类型，其他都不改变，则对于编译器而言，则认为是同一个方法
  /*
  public static String show() {
    System.out.println("String返回值的show");

    return "abc";
  }
  */

  //3.访问权限修饰符
  //只改变访问权限修饰符，其他都不改变，则对于编译器而言，则认为是同一个方法
  /*
  static void show() {
    System.out.println("show");
  }
  */
  public static void main(String[] args)
  {
    //对于重载函数而言，具体调用的是哪个函数，取决于所传的参数
    show("10");
    show("10",10);
  }
}

```

4.9. 方法的递归(会)

```
定义：在一个方法内，调用方法本身，称为方法的递归(注意和重载的区别)
说明：方法递归包含了一种隐式的循环，会重复执行某段代码，但是这种重复不需要使用循环语句来进行控制
```

4.10. 方法递归的随堂练习

练习1：使用递归计算1到数字n的和

```
public class recursionDemo
{
    //计算 1到数字n的和
    public static int sum(int n){

        //数字1的和为1，直接返回
        if(n == 1){
            return 1;
        }
        //数字2及以上的数字和为 当前数字本身加上它前面所有数字的和
        return sum(n-1)+n;

    }

    public static void main(String[] args)
    {
        int number = 5;

        int sum = sum(number);

        System.out.println("数字1到" + number+"的和为:" + sum);

    }
}
```

练习2：求斐波那契数列中的某个数

```java
public class  FibonacciNumber
{
  public static void main(String[] args)
  {
    /*
    斐波那契数列
    1,2,3,4,5,6, 7, 8, 9,10,11,.....
    1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89....

    分析:
    1.第一个位置和第二个位置上的数是固定的，都是1
    2.第n个位置上的数 = 第n - 1个位置上的数 + 第n - 2个位置上的数

    fun(1)  = 1
    fun(2) = 1
    fun(3) = fun(2) + fun(1) = 1  + 1
    fun(4) = fun(3) + fun(2) = fun(2) + fun(1) +fun(2)
    fun(5) = fun(4) + fun(3) = fun(3) + fun(2) + fun(2) + fun(1) = fun(2) + fun(1) + fun(2) + fun(2) + fun(1)
    ....
    fun(n) = fun(n - 1) + fun(n -2)
    */

    int result1  = fun(10);
    System.out.println(result1);
  }
  //需求：报个数，获取在斐波那契数列中对应的数
  public static int fun(int n) {
    if(n == 1 || n == 2) {
      return 1;
    } else {
      int num1 = fun(n - 1);
```

```
32          int num2 = fun(n -2);
33          int sum = num1  + num2;
34
35          System.out.println("num1=" + num1 + ",num2=" +
    num2);
36          return sum;
37      }
38    }
39  }
```