方法

今天我们学习的内容是方法。方法也是Java语言中一个很重要的组成部分，在实际开发中几乎每时每刻都在使用方法。所以对于接下来的课程一定要搞清楚。

我们先来学习一下方法是什么

方法概述

方法是什么

方法是一种语法结构，它可以把一段代码封装成一个功能，以便重复调用。这句话什么意思呢？意思是，把一段功能代码围在一起，别人都可以来调用它。

下图是方法的完整格式

```
修饰符  返回值类型  方法名( 形参列表 ){
        方法体代码(需要执行的功能代码)
        return 返回值;
}
```

我们看一个需求，比如现在张工、李工两个人都需要求两个整数的和。不使用方法，代码如下。

```
1  // 1、李工。
2  int a = 10;
3  int b = 20;
4  int c = a+b;
5  System.out.println("和是: " + c);
6
7
8  // 2、张工。
9  int a1 = 11;
10 int b1 = 20;
11 int c1 = a1+b1;
12 System.out.println("和是: " + c1);
```

阅读上面的代码，我们不难发现。两次求和的代码中，除了求和的数据不一样，代码的组织结构完全一样。

像这种做相同事情的代码，就可以用方法进行封装。需要用到这段代码功能时，让别人调用方法就行。代码如下

```java
//目标：掌握定义方法的完整格式，搞清楚使用方法的好处。
public class MethodDemo1 {
    public static void main(String[] args) {
        // 需求：假如现在很多程序员都要进行2个整数求和的操作。
        // 1、李工。
        int rs = sum(10, 20);
        System.out.println("和是：" + rs);

        // 2、张工。
        int rs2 = sum(30, 20);
        System.out.println("和是：" + rs2);
    }

    public static int sum(int a, int b) {
        int c = a + b;
        return c;
    }
}
```

方法的执行流程

当调用一个方法时，执行流程，按照下图中标注的序号执行。

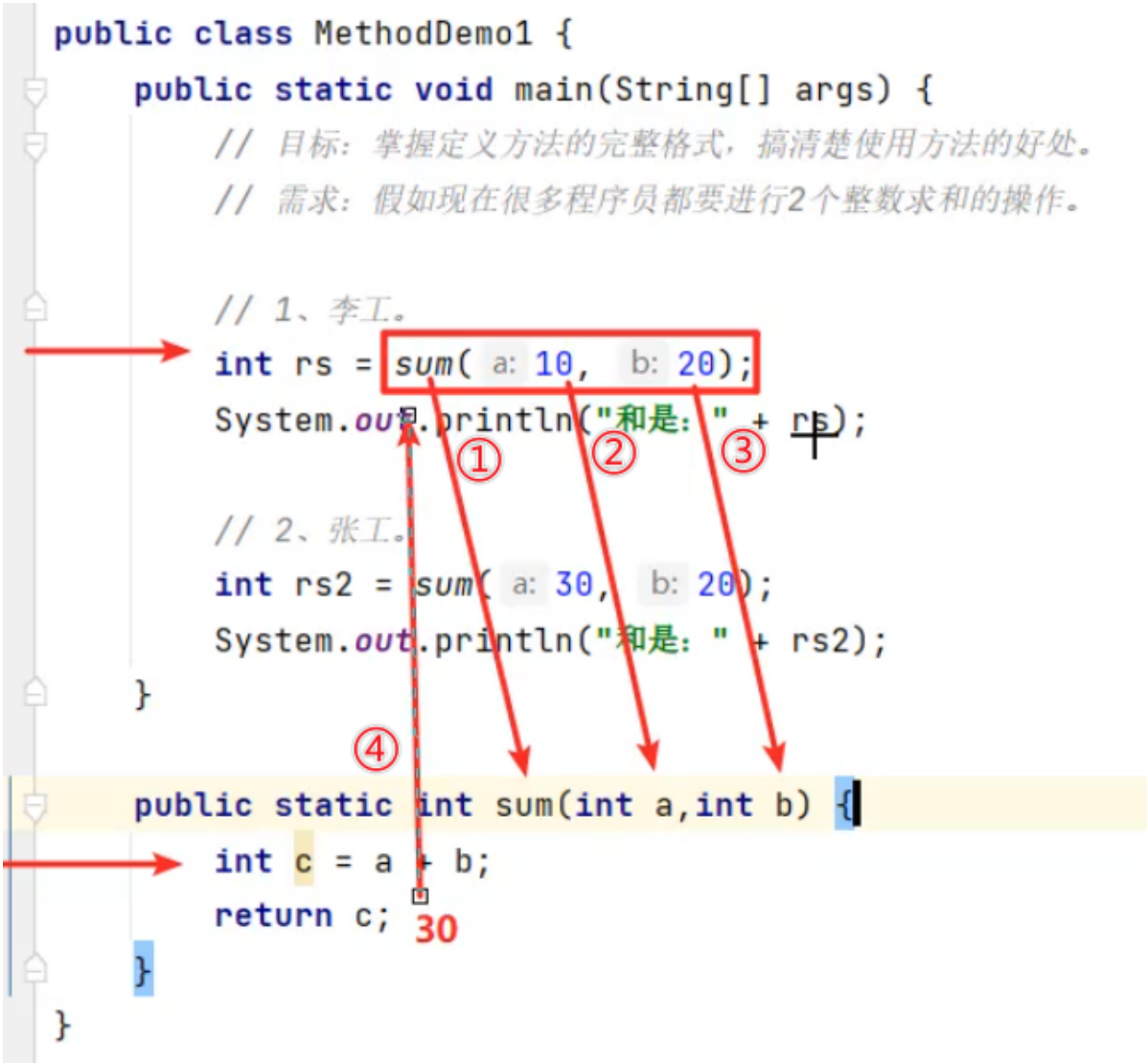
① 通过sum方法名找到sum方法

② 把10传递给方法中的参数a

③ 把20传递给方法中的参数b；

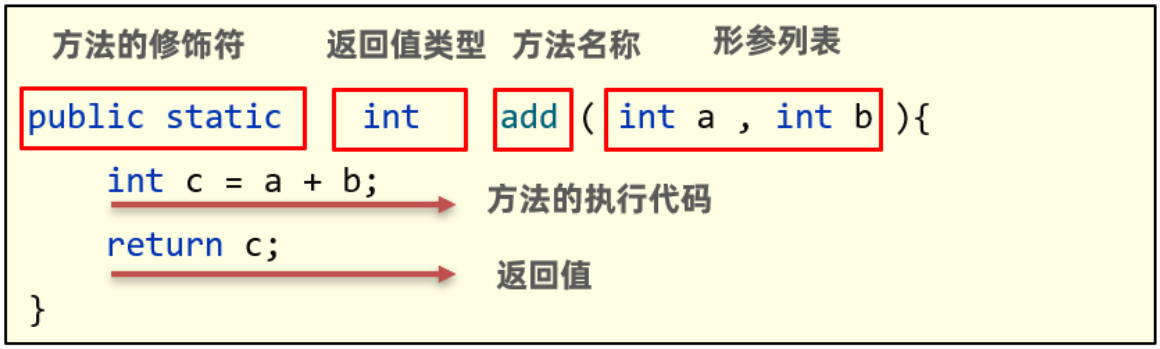
④ 执行方法中的代码，此时`int c=a+b;`；相当于`int c = 10+20`；c的值为30

`return c` 的含义是，把c的结果返回给调用处。 也就是调用sum方法的结果为30,



学习完方法的执行流程之后，下面有几个注意事项需要我们写代码时注意一下。

定义方法的注意点



1. 方法的修饰符：暂时都使用public static 修饰。（目前看做是固定写法，后面是可以改动的）
2. 方法申明了具体的返回值类型，内部必须使用return返回对应类型的数据。
3. 形参列表可以有多个，甚至可以没有； 如果有多个形参，多个形参必须用“，”隔开，且不能给初始化值。

什么是形参和实参。

修饰符（Modifier）是一种关键字，用于修饰类、方法、变量等各种程序元素的声明。Java中常用的修饰符包括以下几种：

① 访问修饰符：用于控制程序元素的访问权限，包括public、protected、private和默认（不写任何修饰符）四种。

② 非访问修饰符：用于控制程序元素的行为，包括static、final、abstract、synchronized、volatile等。

③ 其他修饰符：包括transient、native、strictfp等。

在Java中，一个程序元素可以同时拥有多个修饰符，它们的顺序可以任意排列。例如，一个方法可以同时使用public、static、final、synchronized等多个修饰符来限定它的访问权限、行为和线程安全性。

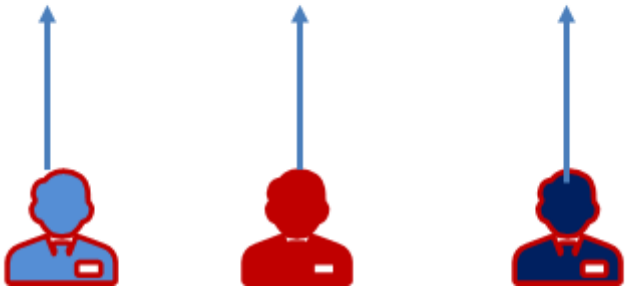
使用方法的好处

最好，我们总结一下，用方法有什么好处，可以归纳为下面2点：

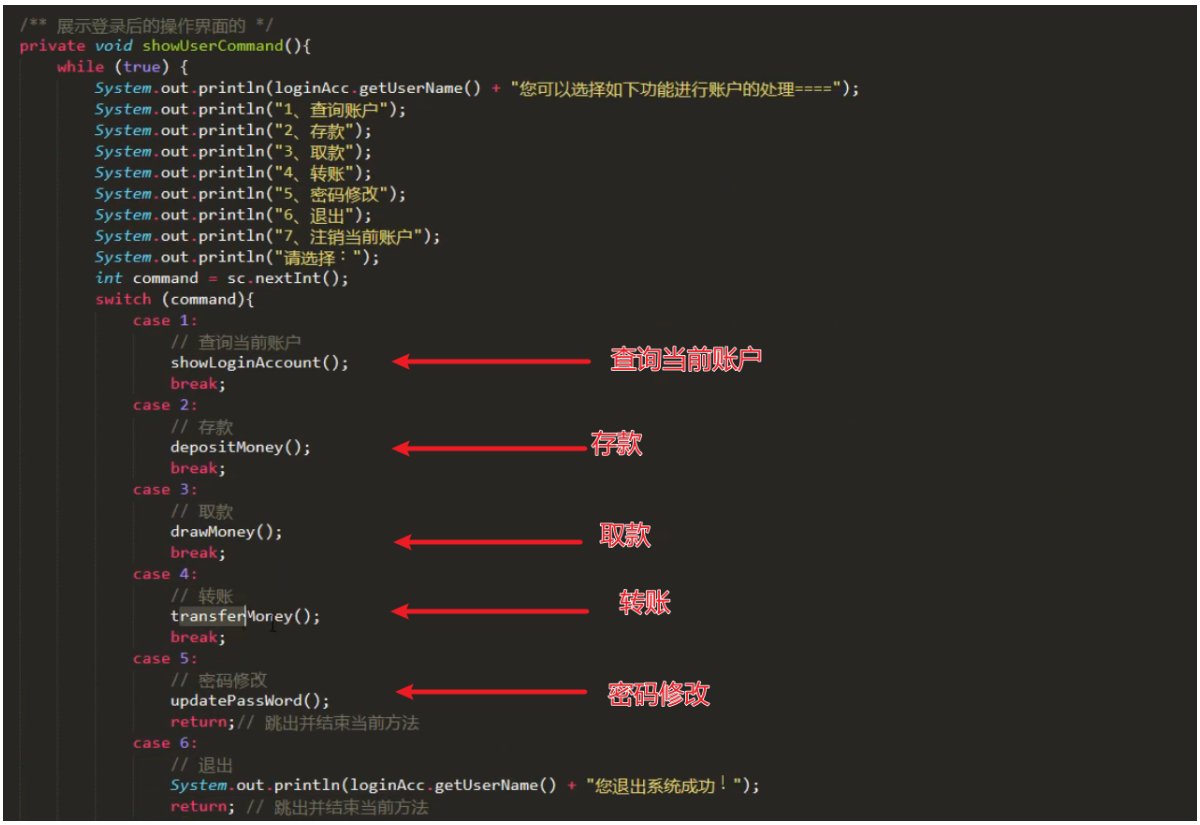
1. 提高了代码的复用性，提高了开发效率。
2. 让程序的逻辑更清晰。

如下图所示：写好一个方法之后，每一个人都可以直接调用，而不用再重复写相同的代码。所以是提高了代码的复用性，不用写重复代码，自然也提高了开发效率。

```
public static int sum(int a, int b){
    int c = a + b;
    return c;
}
```



那么让程序的逻辑更加清晰，是如何体现的呢？ 比如，我们后期会用所学习的技术，做一个ATM系统，ATM系统中有查看账户、存钱、取钱、修改密码等功能，到时候我们可以把每一个功能都写成一个方法。如下图所示，这样程序的逻辑就更加清晰了。



好了，关于方法是什么，以及方法的基本使用就学习到这里。

总结一下

```
1.什么是方法?
    答：方法是一种语法结构，它可以把一段代码封装成一个功能，以便重复调用
2.方法的完整格式是什么样的?
    //格式如下:
    修饰符   返回值类型   方法名( 形参列表 ){
        方法体代码(需要执行的功能代码)
        return 返回值;
    }
3.方法要执行必须怎么办?
    必须调用才执行;
    //调用格式:
    方法名(...);

4.使用方法有什么好处?
    答：提高代码的复用性，提高开发效率，使程序逻辑更清晰。
```

方法的其他形式

前面我们学习了定义完整格式的方法。但是实际开发中，需要按照方法解决的实际业务需求，设计出合理的方法形式来解决问题。

实际上设计一个合理的方法，需要重点关注下面两点

1、方法是否需要接收数据处理?

2、方法是否需要返回数据?

```
修饰符 返回值类型 方法名(形参列表){
    方法体代码(需要执行的功能代码)
    return 返回值;
}
```

设计一个合理的方法的原则如下：

- 如果方法不需要返回数据，返回值类型必须申明成void（无返回值申明），此时方法内部不可以使用return返回数据。
- 方法如果不需要接收外部传递进来的数据，则不需要定义形参，且调用方法时也不可以传数据给方法。
- 没有参数，且没有返回值类型（void）的方法，称为值无参数、无返回值方法。此时调用方法时不能传递数据给方法。

接下来我们看几个案例代码，练习根据实际需求定义出合理的方法

需求1：写一个方法，打印3个"Hello World"

分析：需求已经非常明确，打印的是3个HelloWorld，在方法中直接循环3次就可以完成需求。不需要外部给方法传递数据，所以不需要参数。

```
1  // 打印3个“hello world”
2  public static void printHelloWorld() {
3      for (int i = 1; i <= 3; i ++) {
4          System.out.println("Hello World");
5      }
6  }
7
8  printHelloWorld();
9
```

需求2：写一个方法，打印若干个"Hello World"，具体多少个，由调用者指定

分析：需求不明确打印HelloWorld的个数，而是需要调用者指定。也就是说，调用者调用方法时需要给方法传递打印HelloWorld的个数。那么定义方法时，就需要写一个参数，来接收调用者传递过来的个数。

```java
// 打印n个“Hello World”, n的值由调用者指定
public static void printHelloWorld(int n) {
    for (int i = 1; i <= n; i ++) {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
printHelloWorld(2);

printHelloWorld(3);
```

方法使用常见的问题

各位同学，自己第一次写方法时，或多或少会可能会出现一些问题。下面把使用方法时，常见的问题整理一下。

目的是让同学们，以后写方法时避免出现这些问题。一旦出现这些问题，要知道是什么原因。

- 方法在类中没有先后顺序，但是不能把一个方法定义在另一个方法中。
- 方法的返回值类型写void（无返回申明）时，方法内不能使用 return 返回数据，如果方法的返回值类型写了具体类型，方法内部必须使用 return 返回对应类型的数据。
- return语句的下面，不能编写代码，属于无效的代码，执行不到这儿。
- 方法不调用就不会执行，调用方法时，传给方法的数据，必须严格匹配方法的参数情况。
- 调用有返回值的方法，有3种方式：
  ① 可以定义变量接收结果
  ② 或者直接输出调用，
  ③ 甚至直接调用；
- 调用无返回值的方法，只有1种方式： 只能直接调用。

方法的案例

方法案例1

案例 计算1-n的和

需求：

- 求 1-n的和。

分析：

1．方法是否需要接收数据进行处理？ 需要接收n具体的值，因此形参声明为：int n.

2．方法是否需要返回数据？ 需要返回1-n的求和结果，因此返回值类型声明为int.

3．方法内部的业务：完成求1-n的和并返回。

```
/*
分析:
    需要求1~n的和，由于n不确定是多少，所以就把n写成形式参数，n的具体值由调用者指定。
    在方法中把n当做一个确定的数据来使用就行。
*/

public static int sum(int n) {
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        sum +=i;
    }
    return sum;
}
```

定义好方法之后，在main方法中调用

方法案例2

案例 判断一个整数是奇数还是偶数

需求：

- 判断一个整数是奇数还是偶数，并把判断的结果输出出来。

分析：

1．方法是否需要接收数据进行处理？ 需要接收一个整数来判断，因此形参声明为：int number.

2．方法是否需要返回数据？ 方法内部判断完后直接输出结果即可，无需返回，因此返回值类型声明为：void

3．方法内部的业务：通过if语句判断number是奇数还是偶数，并输出结果。

```
/*
```

```
分析:
    需求中，是要判断一个数是奇数还是偶数，但是并没有明确说，是哪一个数。
    也就是说这个数可能是奇数，也可以能是偶数，是一个能够变化的数。
    把这个数写成方法的形式参数，就可以达到这个目的。因为调用方法时，调用者可以给传递      奇数，也可以传递偶数。
*/
 public static String isOdd(int number) {
     //        if (number % 2 == 0) {
     //            return "偶数";
     //        } else {
     //            return "奇数";
     //        }
     return number % 2 == 0 ? "偶数" : "奇数";
 }
```

定义好方法之后，在main方法中调用

```
```

方法在计算机中的执行原理

刚才我们已经写了好几个方法并成功调用了。但是有一个问题。方法在计算机的内存中到底是怎么干的呢？

为了让大家更加深刻的理解方法的执行过程，接下来，了解一下方法在计算机中的执行原理。理解方法的执行原理，对我们以后知识的学习也是有帮助的。

我们知道Java程序的运行，都是在内存中执行的，而内存区域又分为栈、堆和方法区。那Java的方法是在哪个内存区域中执行呢？

答案是栈内存。 **每次调用方法，方法都会进栈执行；执行完后，又会弹栈出去。**

方法进栈和弹栈的过程，就类似于手枪子弹夹，上子弹和击发子弹的过程。最后上的一颗子弹是，第一个打出来的；第一颗上的子弹，是最后一个打出来的。

假设在main方法中依次调用A方法、B方法、C方法，在内存中的执行流程如下：

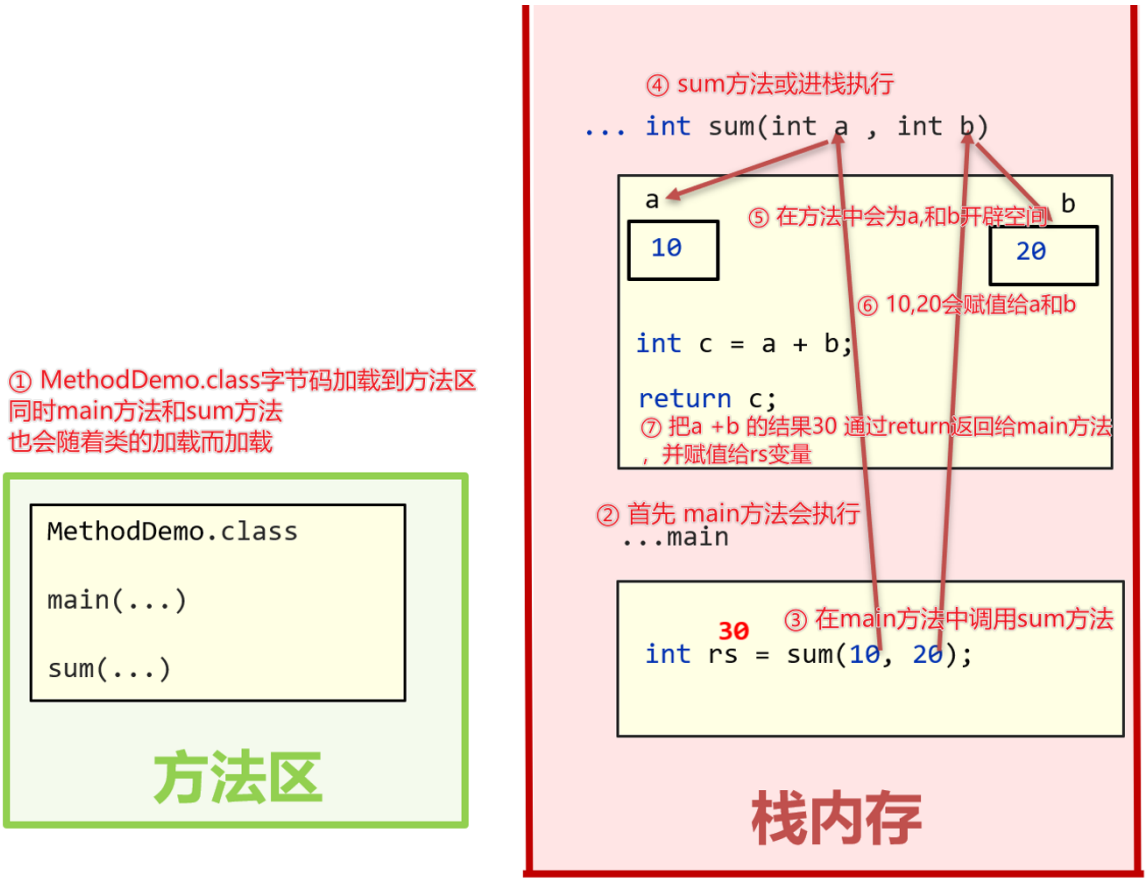
- 每次调用方法，方法都会从栈顶压栈执行没执行
- 每个方法执行完后，会从栈顶弹栈出去

有返回值的方法，内存分析

下面我们分析一下，求两个整数和的代码，在内存中的执行原理。

```
public class MethodDemo {
    public static void main(String[] args) {
        int rs = sum(10, 20);
        System.out.println(rs);
    }
    public static int sum(int a, int b ){
        int c = a + b;
        return c;
    }
}
```

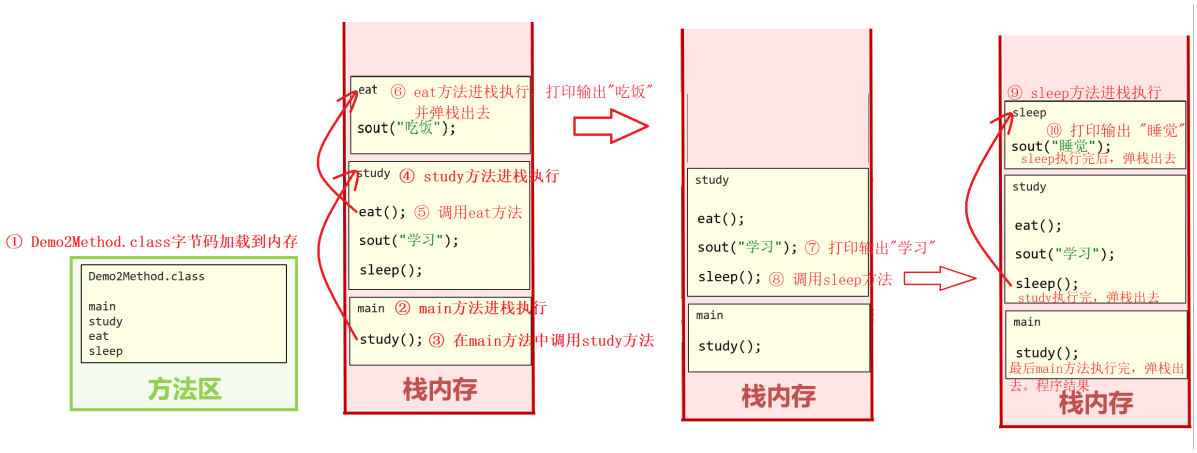
如下图所示：以上代码在内存中的执行过程，按照①②③④⑤⑥⑦的步骤执行.



无返回值的方法，内存分析

刚才我们分析的是有有参数有返回值的方法内存原理。下面再分析一个无返回值、无参数的内存原理。

```
1  public class Demo2Method {
2      public static void main(String[] args) {
3          study();
4      }
5
6      public static void study(){
7          eat();
8          System.out.println("学习");
9          sleep();
10     }
11     public static void eat(){
12         System.out.println("吃饭");
13     }
14
15     public static void sleep(){
16         System.out.println("睡觉");
17     }
18 }
```



总结一下

```
1.方法的运行区域在哪里?
    答：栈内存。

2.栈有什么特点？方法为什么要在栈中运行自己?
    答：先进后出。保证一个方法调用完另一个方法后，可以回来继续执行。
```

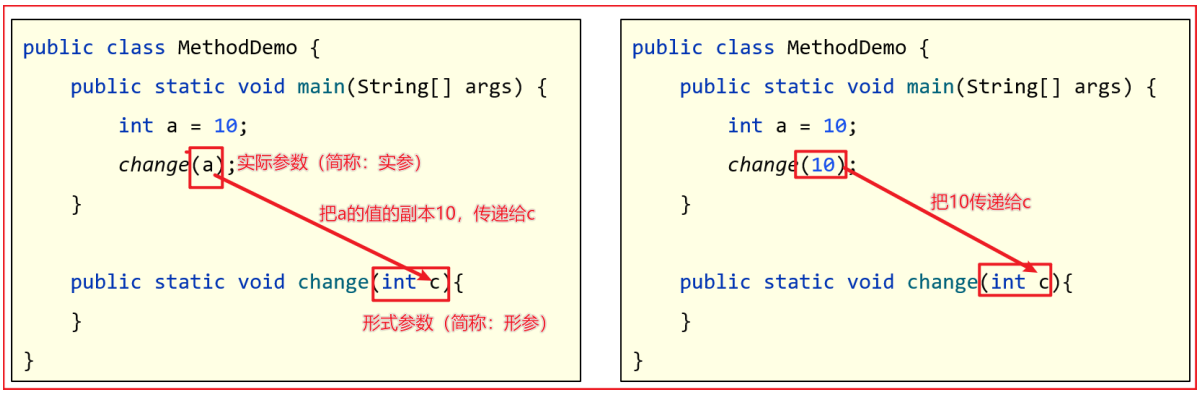
方法参数的传递机制

刚才我们学习了方法运行的原理，相信大家对方法的运行过程有更加深刻的认识。但是方法参数的传递过程还需要，还需要进一步学习一下。

因为我们刚才演示的一些方法中传递的参数都是基本类型，实际上参数还可以是传递引用类型。接下来，学习一下当参数是基本类型时、和参数是引用类型时的区别。

先记住一个结论：**Java的参数传递机制都是：值传递**

所谓值传递：指的是在传递实参给方法的形参的时候，传递的是实参变量中存储的值的副本。 请看下面这个张图

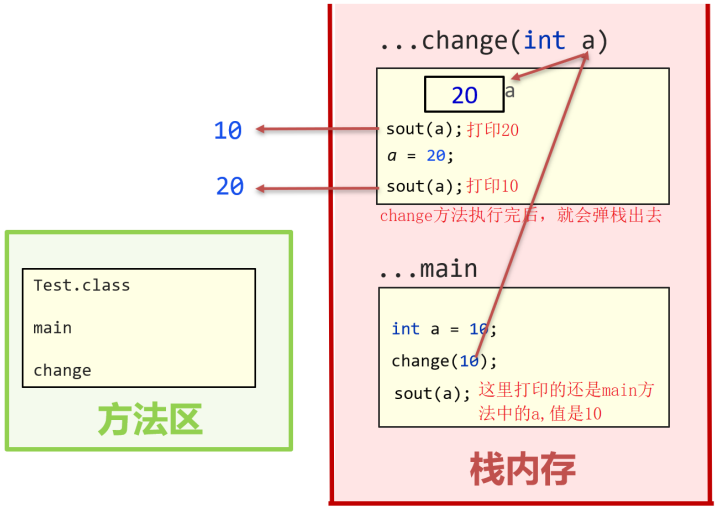


参数传递的基本类型数据

接下来，看一下方法参数传递是基本类型数据时，内存中是怎么执行的。

```java
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        int a = 10;
        change(a);
        System.out.println(a); // 10
    }

    public static void change(int a){
        System.out.println(a); // 10
        a = 20;
        System.out.println(a); // 20
    }
}
```



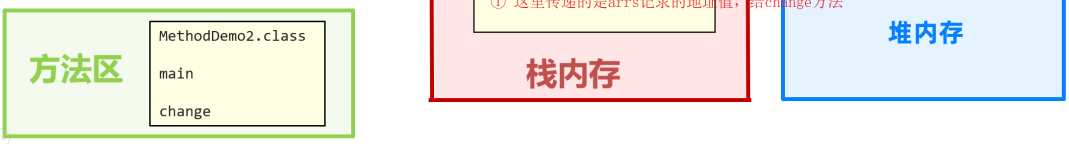
我们把参数传递的结论再复习一下：**Java的参数传递机制都是：值传递，传递的是实参存储的值的副本。**

参数传递的是引用数据类型

接下来，看一下方法的参数是引用类型的数据时，内存中是怎么执行的。

```java
public class MethodDemo2 {
    public static void main(String[] args) {
        int[] arrs = new int[]{10, 20, 30};
        change(arrs);
        System.out.println ("main: "+ arrs[1]);
    }

    public static void change(int[] arrs){
        System.out.println("方法内1: "+arrs[1]);
        arrs[1] = 222;
        System.out.println("方法内2: "+arrs[1]);
    }
}
```



我们发现调用change方法时参数是引用类型，**实际上也是值传递，只不过参数传递存储的地址值**。此时change方法和main方法中两个方法中各自有一个变量arrs，这两个变量记录的是同一个地址值[I@4c873330，change方法把数组中的元素改了，main方法在访问时，元素已经被修改了。

总结一下：

```
1.基本类型和引用类型的参数在传递的时候有什么不同?
    = 都是值传递
    - 基本类型的参数传递存储的数据值。
    - 引用类型的参数传递存储的地址值。
```

方法参数传递案例

方法参数传递案例1

```
需求：输出一个int类型的数组内容，要求输出格式为：[11, 22, 33, 44, 55]。

分析：
      1.方法是否需要接收数据进行处理？
          方法要打印int类型数组中的元素，打印哪一个数组需求并不明确；
          所以可以把int数组写成参数，让调用者指定

      2.方法是否需要返回数据？
          方法最终的目的知识打印数组中的元素。
          不需要给调用者返回什么，所以不需要返回值，返回值类型写void

      3.方法内部的业务：遍历数组，并输出相应的内容
```

方法参数传递案例2

```
需求：比较两个int类型的数组是否一样，返回true或者false

分析：
    1.方法是否需要接收数据进行处理？
        因为，方法中需要两个int数组比较，但是需求并不明确是哪两个数组；
        所以，需要接收两个int类型的数组，形参声明为：int[] arr1, int[] arr2

    2.方法是否需要返回数据？
        因为,方法最终的结果需要true或者false;
        所以，返回值类型是boolean

    3. 方法内部的业务：判断两个数组内容是否一样。
```

可变长度参数

在 Java 中，可变长度参数，也称为可变参数或不定参数，可以在方法声明中使用，用于接受不确定数量的参数。

使用可变长度参数时，需要在参数类型之后加上三个连续的点（...），表示这是一个可变长度参数。在方法内部，可变长度参数会被当作一个数组处理，开发者可以像操作数组一样操作这个参数。需要注意的是，每个方法只能有一个可变长度参数，而且必须是最后一个参数。

```java
public class Test05 {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(sum(1, 2, 3, 4, 5));

        System.out.println(sum(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9));
    }

    public static int sum(int... nums) {
        int result = 0;
        for (int num : nums) {
            result += num;
        }
        return result;
    }
}
```

可变长度参数只能用于方法的最后一个参数位置，并且不能和数组作为参数同时存在，否则会编译错误。在实际开发中，可变长度参数经常用于编写简化代码的API，以及可以接受任意数量参数的方法。

方法重载

接下来，我们学习一个开发中很重要的一个方法的形式——叫方法重载。

所谓方法重载指的是：一个类中，出现多个相同的方法名，但是它们的形参列表是不同的，那么这些方法就称为方法重载了。

- 参数列表不同的情况
  - 长度不一样
  - 类型不一样

我们在这里要能够认识，哪些是重载的方法。

下面案例中有多个test方法，但是参数列表都不一样，它们都是重载的方法。调用时只需要通过参数来区分即可。

```
```

```java
public class MethodOverLoadDemo1 {
    public static void main(String[] args) {
        // 目标：认识方法重载，并掌握其应用场景。
        test();
        test(100);
    }


    public static void test(){
        System.out.println("===test1===");
    }

    public static void test(int a){
        System.out.println("===test2===" + a);
    }

    void test(double a){

    }

    void test(double a, int b){
    }

    void test(int b, double a){
    }

    int test(int a, int b){
        return a + b;
    }
}
```

我们认识了方法重载，那么方法重载有哪些应用场景呢？

一般在开发中，我们经常需要为处理一类业务，提供多种解决方案，此时用方法重载来设计是很专业的。

比如，我们现在看一个案例

```
需求：开发武器系统，功能需求如下：
    可以默认发一枚武器。
    可以指定地区发射一枚武器。
    可以指定地区发射多枚武器。

```

上面的几个需求中，不管以什么样的方式发武器，其实最终的目的都是发武器。

所以我们可以设计几个名称相同的方法，这样调用者调用起来就不用记那么多名字了

代码如下：

```
public class MethodTest2 {
    public static void main(String[] args) {
        // 目标：掌握方法重载的应用场景。
        fire();
        fire("岛国2");
        fire("米国", 999);
    }

    public static void fire(){
        fire("岛国");
    }

    public static void fire(String country){
        fire(country, 1);
    }

    public static void fire(String country, int number){
        System.out.println("发射了" + number + "枚武器给" +
country);
    }
}
```

总结一下：

```
1.什么是方法重载?
    答：一个类中，多个方法的名称相同，但它们形参列表不同。
2.方法重载需要注意什么?
    - 一个类中，只要一些方法的名称相同、形参列表不同，那么它们就是方法重载
了，
      其它的都不管（如：修饰符，返回值类型是否一样都无所谓）。

    - 形参列表不同指的是：形参的个数、类型、顺序不同，不关心形参的名称。

3、方法重载有啥应用场景?
    答：开发中我们经常需要为处理一类业务，提供多种解决方案，此时用方法重载来设
计是很专业的。
```

return单独使用

各位同学，关于方法的定义，我们还剩下最后一种特殊用法，就是在方法中单独使用return语句，可以用来提前结束方法的执行。

如，下面的chu方法中，当除数为0时，就提前结束方法的执行。

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("开始");
        chu(10 , 0);
        System.out.println("结束");
    }

    public static void chu(int a , int b){
        if(b == 0){
            System.err.println(“您的数据有误！！不执行！！”);
            return; // 直接跳出并结束当前chu方法的执行
        }
        int c = a / b;
        System.out.println("除法结果是: "+c);
    }
}
```

变量的作用域和生命周期

变量的作用域就是指一个变量定义后，在程序的什么地方能够使用。变量的生命周期是指变量什么时候分配内存，什么时候从内存中回收。

前面学过代码块的概念，就是在程序设计的时候，一对大括号 { } 包含的区域。在Java中，使用大括号的地方有：类定义、方法定义、方法中的循环、判断等，一个变量的作用域只被限制在当前变量所在的语句块中（也就包含该变量的，离该变量最近的大括号）。

方法中定义的变量，称为局部变量，方法的形式参数也是方法的局部变量。只能在当前方法中使用，包括当前方法中的判断语句块，循环语句块。在判断语句块中声明的变量只能在当前判断语句块中使用，当前判断语句块之外不能正常使用，对循环语句块也是一样。

变量的生命周期就是从变量声明到变量终结，普通变量的生命周期与作用域范围一致，一个变量在当前语句块结束时，变量被系统回收。

递归

在 Java 中，递归是指一个方法或函数在执行过程中调用自身的过程。递归可以用来解决许多问题，特别是那些需要对某种数据结构进行深度优先搜索或遍历的问题。

递归函数通常包含两部分：基本情况和递归情况。基本情况是指问题可以直接解决的情况，通常是递归函数的终止条件，避免无限递归。递归情况是指问题需要进一步分解才能解决的情况，通常是递归函数中调用自身的部分。

在递归函数中，每次递归都会将问题规模减小，直到达到基本情况，然后开始回溯并合并解决方案，直到最终解决整个问题。递归在某些情况下可以让程序更加简洁和优雅，但也可能会带来性能问题和堆栈溢出等问题。

Java 中常见的递归实现包括计算阶乘、斐波那契数列等问题。递归虽然是一种强大的编程技巧，但需要注意递归深度和递归栈的使用情况，以避免出现性能问题和堆栈溢出等情况。