20180526

1 Java 简介

Java 流行的原因是许多大公司都用 Java 开发其核心业务。
Java 由 SUN 公司开发，SUN 公司后被 Oracle 收购。

✧ 1.1 Java 技术 3 个发展方向：

① Java SE，实现 Java 基础支持，可以进行普通的单机版程序开发；
② Java EE，进行企业平台的搭建，现在主要是互联网平台开发；
③ Java ME，嵌入式开发，基本被 Android 开发(利用 Java 封装底层 Linux 操作)取代；后来由于 Oracle 和 Google 的撕逼，Google 推出了自己的专属语言 Kotlin 来进行 Android 开发。

✧ 1.2 Java 特点

① 面向对象编程；
② 自动内存回收机制；
③ 避免复杂的指针，使用简单的引用代替；
④ 为数不多支持多线程的语言；
⑤ 高效的网络处理能力，基于 NIO 实现更高效的数据传输处理；
⑥ 跨平台，良好的可移植性。

✧ 1.3 Java 虚拟机(Java Virtual Machine)

JVM 是一个由软件和硬件模拟出来的计算机，不同操作系统使用不同的 JVM。
Java 源文件*.java 经编译得到字节码文件*.class，再经过解释得到机器码指令，解释都要求放在 JVM 上处理。
Java 编译器针对 JVM 产生的.class 文件是独立于平台的；Java 解释器负责将 JVM 的代码在特定平台上运行。

✧ 1.4 JDK 简介

Java Development Kit：Java 开发工具包。
JDK 历史：

JDK 1.0，只提供基础环境，功能不完善；
JDK 1.2，更名为 Java2，增加了 GUI 改进包、类集框架；
JDK 1.4 是一个使用较广泛的版本，定义了许多重要的组件，如 NIO；
JDK 1.5 是 Java 发展的重要里程碑，公布了新的结构化特点，极大简化开发难度；
JDK 1.7，Oracle 收购 SUN 之后推出的正式版本，修复了很多漏洞；
JDK 1.8，第一次正式提出 lambda 表达式的使用，支持函数式编程；
JDK 1.9，提出交互式命令行工具、模块化设计。

然而现在 JDK 1.10 都已经发布了...
JDK1.8 是经过长期测试稳定的版本，项目中建议使用 JDK1.8。
JRE (Java Runtime Environment)只提供运行环境，不提供开发环境。
如果客户端要运行 Java，只需使用 JRE 就可以。
JDK 包含了 JRE，安装 JDK 也会安装 JRE。

两个重要的命令：
① 编译命令：javac.exe；
② 解释命令：java.exe
都在 JDK 安装目录的 bin 目录下，将该 bin 目录添加到环境变量。

```
$ javac -version
javac 10.0.1

$ java -version
java version "10.0.1" 2018-04-17
Java(TM) SE Runtime Environment 18.3 (build 10.0.1+10)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM 18.3 (build 10.0.1+10, mixed mode)
```

2 Java 编程起步

✧ 2.1 第一个程序

```
public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("hello world!");
    }
}
```

1) 对源代码进行编译

```
$ javac Hello.java
```

利用 JVM 编译出与平台无关的字节码文件 Hello.class
2) 在 JVM 上进行程序的解释执行：

```
$ java Hello
hello world!
```

① Java 最基础的单元是类，所有程序必须封装在类中执行。
1) public class 定义的类名必须与文件名一致，一个.java 文件只能有一个 public class 定义的类；
比如将上面 Hello 改为 HelloWorld，编译会报错：

```
$ javac Hello.java
Hello.java:1: 错误: 类 HelloWorld 是公共的，应在名为 HelloWorld.java 的文件中声明
```

2) class 定义的类可以与文件名不一致，一个.java 文件可以有多个。
编译后生成对应多个.class 字节码文件。

注意：实际开发很少在一个.java 文件里定义多个 class；而是只定义一个 public class 就可以。但学习的时候定义很多.java 文件会很混乱；为了方便学习，还是会一个.java 文件定义多个 class。

② 主方法
主方法是所有程序执行的起点，必须定义在类中。

✧ 2.2 JShell

很多编程语言为了方便使用者代码开发，都会有 Shell 交互式编程环境。

有时只是为了进行简短的程序验证，但在 Java 里必须编写很多结构代码才行。
JDK 9 开始提供 JShell，可以只编写代码就能快速验证。
类似于 Python Shell，但貌似用处不大。

```
$ jshell
|  欢迎使用 JShell -- 版本 10.0.1
|  要大致了解该版本，请键入：/help intro

jshell> 23 + 45
$1 ==> 68

jshell> "hello" + " " + "world"
$2 ==> "hello world"
```

也可以将语句写入文件保存，再运行：

```
jshell> /open hello.txt
hello, hikari!

jshell> /exit
|  再见
```

✧ 2.3 CLASSPATH 环境属性

如在 D:/learn_java/目录有 Hello.java 文件，javac 编译在该目录生成 Hello.class 字节码文件，可以 java Hello 解释运行；但是切换到其他没有 Hello.class 的目录如 C:/运行会报错：

```
C:\>java Hello
错误：找不到或无法加载主类 Hello
原因：java.lang.ClassNotFoundException: Hello
```

修改 CLASSPATH 环境属性：

```
C:\>SET CLASSPATH=d:/learn_java
C:\>java Hello
hello world!
```

Java 程序解释的时候 JVM 通过 CLASSPATH 设置的路径进行类的加载。
CLASSPATH 默认为当前目录。

修改 CLASSPATH 的坏处是：

```
C:\>javac A.java
C:\>java A
错误：找不到或无法加载主类 A
原因：java.lang.ClassNotFoundException: A
C:\>SET CLASSPATH=.
C:\>java A
hello world!
```

当想运行 C 盘的字节码文件时，无法运行，因为设置的 CLASSPATH 目录没有 A.class；设为.表示当前目录，就可以运行了。
所以 CLASSPATH 一般采用默认设置。

注意：CLASSPATH 是在一个命令行的配置，如果关闭命令行该配置也消失。最好做法是定义为全局属性：环境变量→新建→变量名为 CLASSPATH，变量值为.

PATH 和 CLASSPATH 的区别：
① PATH 是操作系统提供的路径配置，定义所有可执行程序的路径；
② CLASSPATH 是 JRE 提供，用于设置 Java 程序解释时类加载路径，默认为.可以通过 `SET CLASSPATH=<路径>`设置。

20180527

3 Java 基本概念

✧ 3.1 注释
好的注释使得项目维护更加方便，但很多公司由于管理不善，不写注释。如果作为菜鸟进入这样的公司，维护时面对密密麻麻几万行没有注释的代码，心中定会有几万头草泥马飞奔而过。

编译器在编译时不会对注释内容进行编译处理，Java 有 3 种注释：
① 单行注释：`//...`
② 多行注释：`/* ... */`
③ 文档注释：`/** ... */`
文档注释里需要有很多选项，建议通过开发工具控制。
开发时，单行注释比较方便；对于一些重要的类和方法建议使用文档注释。

✧ 3.2 标识符和关键字
① 标识符由字母、数字、_、$组成，不能以数字开头，不能是 Java 的关键字。用以标记变量名、方法名、类名等。
JDK1.7 增加了一个神奇的特性：标识符可以用中文!
但基本没人会这么用，对于 JDK 的新特性要保守使用。

② 关键字是系统对于一些结构的描述处理，有特殊的含义。一般 IDE 都会显示特殊的颜色，不需要死记硬背啦。

注意：
1) JDK 1.4 添加 `assert` 关键字，断言，用于程序调试；
2) JDK 1.5 添加 `enum` 关键字，用于枚举定义；
3) 未使用到的关键字(保留关键字)：`goto`、`const`；
4) 特殊含义的标记：`true`、`false`、`null`，严格来说不算关键字。

4 Java 数据类型

✧ 4.1 Java 数据类型

① 基本数据类型：描述一些具体的数字单元，不牵扯内存分配问题。

1) 数值型：
   a) 整型：byte、short、int、long，默认值 `0`
   b) 浮点型：float、double，默认值 `0.0`
2) 布尔型：boolean，默认值 `false`
3) 字符型：char，默认值`'\u0000'`

不同类型所占大小不一样，保存数据范围也不同。

使用参考：

1) 通常，整数使用 int，小数使用 double；
2) 数据传输或文字编码转换使用 byte 类型(二进制操作)；
3) 处理中文使用 char 较方便；
4) 描述时间、内存或文件大小、描述表的主键列(自动增长)可以使用 long。

② 引用数据类型：牵扯到内存关系的使用。

数组、类、接口，默认值 `null`

✧ 4.2 整型

Java 任何一个整型常量都是默认 int 类型。

如果变量在处理过程中超过了最大的保存范围，就会数据溢出。

```
int MAX = Integer.MAX_VALUE; // int 最大值: 2^31-1 = 2147483647
int MIN = Integer.MIN_VALUE; // int 最小值: -2^31 = -2147483648
System.out.println("MAX + 1 = " + (MAX + 1)); // MAX + 1 = -2147483648
System.out.println("MIN - 1 = " + (MIN - 1)); // MIN - 1 = 2147483647
```

2^{31}-1 二进制为 0111,1111,1111,1111,1111,1111,1111,1111，加 1 后变为 1000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000，因为最高位是符号位，所以对应十进制是其取反后的十进制+1 再加上负号，即-2^{31}。

解决数据溢出就要使用范围更大的数据类型，比如 long：

```
// 可以(long)1、或 1l/1L 转换成 long 类型
System.out.println("MAX + 1 = " + ((long) MAX + 1)); // MAX + 1 = 2147483648
System.out.println("MIN - 1 = " + (MIN - 1L)); // MIN - 1 = -2147483649
```

运算符两边其中一个是 long，另一个是 int，int 会自动转换成 long，因为 long 的范围比 int 大，也就是数据范围小的类型会自动转换为范围大的类型。

long 类型赋值给 int 需要强制类型转换：

```
long a = -2147483649L;
// 范围大的转为范围小的类型需要强制类型转换
int b = (int) a;
System.out.println(b); // 2147483647
```

但会出现数据溢出。不是必须的话，不建议使用强制类型转换。

Java 对 byte 做了特殊处理，如果没超过范围，自动将 int 常量转为 byte；超过范围必须强制类型转换；对于变量也需要强制类型转换。

```
byte n = 20; // 20 在 byte 范围,自动转为 byte
System.out.println(n); // 20
byte m = (byte) 200; // 超过 byte 范围,强制类型转换
System.out.println(m); // -56
int a = 12;
byte s = (byte) a; // 变量,强制类型转换
System.out.println(s); // 12
```

200 转为 byte 为 1100,1000，最高位是符号位，剩余位取反为 110111 对应 55，加 1 为 56，符号位是 1 表示负数，结果是-56。

✧ 4.3 浮点型

① double

```
double a = 12; // 自动类型转换
System.out.println(a); // 12.0
```

自动类型转换都是由范围小的类型向范围大的类型转换。

② float

```
// 默认小数类型为 double,需要强制类型转换为 float
float a = 10.1F;
float b = (float) 10.2;
// 浮点数计算存在精度损失的问题,目前仍未解决
System.out.println(a * b); // 103.020004
```

注意：两个 int 相除得到 int，想要得到 double 需要将其中一个数转为 double：

```
int a = 18;
int b = 4;
// 两个 int 相除,地板除得到 int
System.out.println(a / b); // 4
// 想得到真实结果需要其中一个转换为 double
System.out.println((double) a / b); // 4.5
```

✧ 4.4 字符型

Java 的 char 使用 Unicode 编码，占 2 个字节，包括世界上常用的文字。

```
public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        char c='星';
        int n =c;
        System.out.println(n); // 26143
    }
}
```

由于 Win7 默认 GBK 编码，javac 使用系统默认编码，而此处.java 使用 UTF-8 编码，编译就会报错：编码 GBK 的不可映射字符

在编译需要指定编码为 UTF-8：

```
$ javac -encoding utf-8 Hello.java
$ java Hello
26143
```

✧ 4.4 字符串

任何项目都会用到 String，是引用数据类型，一个特殊的类，可以像普通变量采用直接赋值。

可以使用+进行字符串拼接：

```
String s = "result:";
int a = 10;
int b = 24;
// 有 String,所有类型无条件先变为 String
System.out.println(s + a + b); // result:1024
System.out.println(s + (a + b)); // result:34
```

5 运算符

运算符有优先级，但不用记，需要时优先计算直接使用()。

不要编写很复杂的计算，如：`a-- + b++ * --b / a / b * ++a - --b + b++`

一般大学老师或奇葩的面试官才会出这种题。

✧ 5.1 数学运算符

+、-、*、/、%

简化运算符：+=、-=、*=、/=、%=

自增自减：++、--

```
int a = 23;
int b = 10;
// a++先使用变量后自增; --b 先自减后使用变量
System.out.println(a++ - --b); // 14
System.out.println("a=" + a + ", b=" + b); // a=24, b=9
```

这些代码是以前内存不大时提供的处理方式，但在硬件成本降低的现在，这种计算很繁琐。一般自增自减独立一行写较为直观。

✧ 5.2 关系运算符

>、<、>=、<=、==，关系运算符返回布尔类型

✧ 5.3 三目运算符

简化 if-else 语句，避免无谓的赋值运算处理。

```
int a = 10;
int b = 20;
int max = a > b ? a : b;
System.out.println(max); // 20
int c = 15;
int min = a < b ? (a < c ? a : c) : (b < c ? b : c);
```

```
System.out.println(min); // 10
```
三目运算可以嵌套，但可读性变差，根据实际情况使用。

✧ 5.4 逻辑运算符

&、&&、|、||、！

&& / ||只要前面有一个为 false / true，直接返回 false / true，后面表达式不会判断。应该一直使用短路与和短路或。

✧ 5.5 位运算符

&、|、^、~、>>、<<

```
System.out.println(12 & 7); // 4
System.out.println(12 | 7); // 15
System.out.println(3 << 4); // 48
```
12 对应二进制 1100，7 对应二进制 0111。(前面 28 个 0 省略)
按位与得到 0100 即 4；按位或得 1111 即 15。
a <<n：a 左移 n 位，相当于$a \times 2^n$，比如 3 << 4 就是$3 \times 2^4 = 48$

面试题：&和&&的区别

① &和&&都可以作为逻辑运算符：&是普通与，所有条件都要判断；&&是短路与，只要前面判断为 false，后面不再进行判断，直接返回 false。
② &可以作为位运算符，&&不可以。

6 程序逻辑结构

三种程序逻辑结构：顺序结构、分支结构、循环结构。

✧ 6.1 分支结构

① if-else
② switch-case
switch 最早只能 int 或 char 判断，JDK 1.5 支持枚举判断，JDK1.7 支持 String 判断；不支持布尔类型。

```
String s = "sun";
switch (s) {
    case "mon":
    case "tue":
    case "wed":
    case "thu":
    case "fri": {
        System.out.println("工作!");
        break;
    }
    case "sat":
    case "sun": {
        System.out.println("休息!");
        break;
```

```
    }
    default: {
        System.out.println("输入错误!");
    }
}
```

✧ 6.2 循环结构

① while / do while 循环

do while 不管条件满不满足，循环都要至少执行一次；几乎不用 do while。

② for 循环

知道循环次数优先 for 循环；

不知道循环次数但知道循环结束条件时，使用 while 循环。

③ 循环控制

`break` 和 `continue`

④ 循环嵌套

练习：打印三角形

```
int line = 5; // 行数
for (int x = 0; x < line; x++) { // 打印几行
    for (int i = 0; i < line - x; i++) { // 打印空格
        System.out.print(" ");
    }
    for (int i = 0; i <= x; i++) { // 打印*
        System.out.print("* ");
    }
    System.out.println();
}
```

结果：

```
     *
    * *
   * * *
  * * * *
 * * * * *
```

这只是程序逻辑的训练，与程序开发关系不大，主要面向应届生。

7 方法

程序中可能需要重复执行某段代码，可以将其封装成方法(method)，有的编程语言也叫函数(function)。

定义方法有利于重复调用，所有程序都是通过主方法开始执行的。

✧ 7.1 方法的重载

方法名称相同，参数的个数或类型不同时称为方法的重载。

```java
public static void main(String[] args) {
    int a = sum(12, 34);
    int b = sum(12, 34, 56);
    double c = sum(1.2, 5.6);
    System.out.println("a=" + a + ", b=" + b + ", c=" + c); // a=46, b=102, c=6.8
}

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

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

public static double sum(double a, double b) {
    return a + b;
}
```

方法重载与返回值类型没有关系，只和参数有关系。
实际开发建议方法重载返回值类型相同。
可以发现 `System.out.println()`是系统提供的方法重载。

✧ 7.2 递归 (recursion)

需要设置递归结束的条件；每次调用时要修改传递的参数条件。

```java
public static void main(String[] args) {
    System.out.println(fib(20)); // 6765
}

public static int fib(int n) {
    if (n == 1 || n == 2) {
        return 1;
    }
    return fib(n - 1) + fib(n - 2);
}
```

实际开发编写的代码很少出现递归，常用的递归是系统内部提供的。
递归处理不当，容易造成栈内存溢出。
一般面试题常用递归，如汉诺塔、八皇后、二叉树遍历等问题。

8 类与对象

✧ 8.1 面向对象

Java 最大特点就是面向对象编程。也有开发者认为面向过程或函数式编程好。
C 语言是面向过程开发的代表，面向过程是面向一个问题的解决方案，更多情况不会考虑重复利用。

面向对象主要是设计形式的模块化设计，可以重用配置，面向对象更多考虑的是标准，使用时根据标准拼装。

面向对象的 3 个主要特征：

① 封装：内部的操作对外部不可见，安全；
② 继承：在已有结构的基础上进行功能扩充；
③ 多态：在继承的基础上扩充的概念，类型的转换处理

面向对象开发 3 步骤：

① OOA：面向对象分析；
② OOD：面向对象设计；
③ OOP：面向对象编程。

✧ 8.2 类与对象

类是某一类事物共性的抽象概念；对象是一个具体的产物。
类是一个模板，对象是类创建的实例，先有类后有对象。

类一般有两个组成：
① 属性 (Field)：定义对象的属性
② 方法 (Method)：定义对象的行为

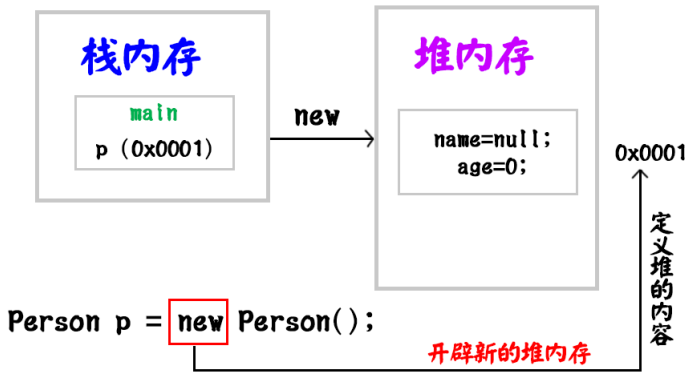
示例：

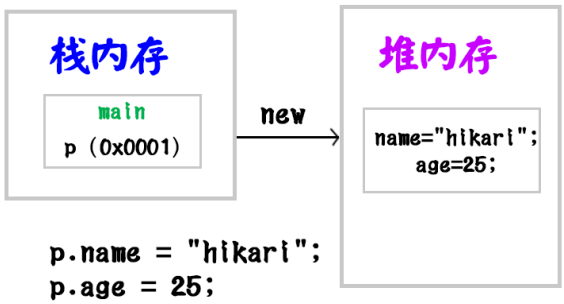
```java
class Person {
    String name;
    int age;
    public void show() {
        System.out.println("我的名字是" + name + ", 今年" + age + "岁了!");
    }
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        Person p = new Person();
        // 未设置属性,使用默认值
        p.show(); // 我的名字是 null, 今年 0 岁了!
        p.name = "hikari";
        p.age = 25;
        p.show(); // 我的名字是 hikari, 今年 25 岁了!
    }
}
```

类是引用数据类型，其最大困难之处在于内存的管理，在操作时也会发生内存关系的变化。

最常用的内存空间：
① 堆内存：保存对象的具体信息；堆内存空间的开辟通过 new 完成；
② 栈内存：保存一块堆内存的地址，通过地址找到堆内存，找到对象内容

简单内存分析：





对象实例化语句可以是：
① 声明并实例化对象：`Person p = new Person();`
② 先声明对象，再实例化对象：

```
Person p = null;
p = new Person();
```

对象调用类的属性或方法必须实例化完成后才能执行。
如果只声明对象，而没有实例化，调用会出错：

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
```

抛出空指针异常，就是堆内存没有开辟时产生的问题，只有引用数据类型存在空指针异常。

✧ 8.3 引用传递

内存的引用传递：同一块堆内存空间可以被不同的栈内存所指向，也可以更换指向。一个栈内存只能保存一个堆内存地址数据。

```
Person p = new Person();
p.name = "hikari";
p.age = 25;
p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 25 岁了！
Person p1 = p; // 引用传递
```

```
p1.age = 20;
p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 20 岁了！
```

p 和 p1 指向同一个堆内存空间，通过 p1 修改对象属性，p 也会改变。

也可以通过方法实现引用传递：

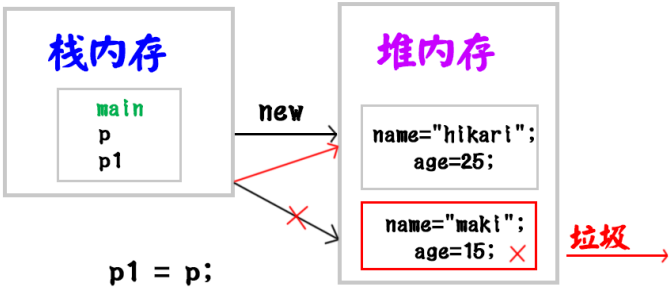
```
public static void main(String[] args) {
    Person p = new Person();
    p.name = "hikari";
    p.age = 25;
    p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 25 岁了！
    change(p); // 通过方法实现引用传递
    p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 10 岁了！
}

public static void change(Person a) {
    a.age = 10;
}
```

将 Person 的实例化对象 p (本质存的是内存地址)传递到 change()方法，a 也指向与 p 同一块堆内存空间。方法执行完毕，a 断开连接。

没有任何栈内存指向的堆内存空间就是垃圾空间，所有垃圾将被 GC (Garbage Collection)不定期进行回收，释放无用内存空间；如果垃圾过多，将影响 GC 的性能，从而降低整体程序性能。

```
Person p = new Person();
Person p1 = new Person();
p.name = "hikari";
p.age = 25;
p1.name = "maki";
p1.age = 15;
p1 = p; // 引用传递
p1.name = "maki";
p.show(); // 我的名字是 maki，今年 25 岁了！
```

一开始 p 和 p1 指向各自的堆内存，后来 p1 指向 p 指向的堆内存；原来 p1 指向的堆内存没有任何栈内存指向，因而成为垃圾被回收。



20180528

✧ 8.4 封装性

以上代码对象可以在类的外部直接访问并修改属性 name 和 age。
但类似 `p.age = -10;`的赋值虽然没有语法错误，但是存在业务逻辑错误，因为年龄不可能是负数。

一般而言，方法是对外提供服务，不会封装处理；而属性需要较高的安全性，此时需要封装性对属性进行保护。
将类的属性设置为对外不可见，可以使用 `private` 关键字定义属性：

```
private String name;
private int age;
```

编译报错：name / age 在 Person 中是 private 访问控制

现在外部的对象无法直接调用类的属性了，也就是属性对外部不可见。
但是为了程序能正常使用，外部程序应该能间接操作类的属性，所以开发中对于属性一般要求：

1) 所有类中定义的属性都用 private 声明；
2) 如果属性要被外部使用，按要求定义相应的 setter 和 getter 方法

```
class Person {
    private String name;
    private int age;

    public void show() {
        System.out.println("我的名字是" + name + ", 今年" + age + "岁了!");
    }

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

    public void setAge(int age) {
        // 增加验证年龄, 小于 0 使用默认值 0
        if (age > 0) {
            this.age = age;
        }
    }
    public int getAge() {
        return age;
    }
```

```
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        Person p = new Person();
        p.setName("hikari");
        p.setAge(-10);
        p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 0 岁了！
    }
}
```

在开发中数据验证一般是其他辅助代码完成，而 setter 往往是简单的设置数据，getter 是简单的获取数据。

封装就是保证类内部定义在外部不可见，属性封装只是面向对象中封装最小的概念，还跟访问权限有关。

✧ 8.5 构造方法

如果类的属性有 *n* 个，按照上面方法需要调用 *n* 次 setter 方法设置属性，十分麻烦。

Java 提供构造方法实现实例化对象的属性初始化。构造方法定义要求：

1) 构造方法名称必须与类名称一致；
2) 构造方法不允许有返回值定义；
3) 构造方法在 new 实例化对象时自动调用。

之前代码可以改为：

```
class Person {
    private String name;
    private int age;
    public Person(String name, int age) {
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    public void show() {
        System.out.println("我的名字是" + name + "，今年" + age + "岁了！");
    }
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        Person p = new Person("hikari", 25);
        p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 25 岁了！
    }
}
```

分析 `Person p = new Person("hikari", 25);`
① `Person`：定义对象的类型，决定可以调用的方法；
② `p`：实例化对象的名称，所有操作通过对象来访问；
③ `new`：开辟一块新的堆内存空间；
④ `Person("hikari", 25)`：调用有参数的构造方法；

所有类都有构造方法。如果没有定义构造方法，默认提供一个无参数、什么都不做的构造方法，这个构造方法在编译时自动创建；反之则不会自动创建。
所以一个类至少存在一个构造方法。

既然构造方法不返回数据，为什么不能使用 void 呢?
因为编译器根据代码结构进行编译，执行时也根据代码结构处理。如果构造方法使用 void，结构就和普通方法相同，编译器就会认为是普通方法。

构造方法也具有重载的特点。多个构造方法定义时建议按一定顺序排列，如按照参数个数升序/降序排列。

✧ 8.6 匿名对象

定义对象时如 `Person p = new Person("hikari", 25);`
等号是右边实例化对象，其也可以直接使用实例方法：

```
new Person("hikari", 25).show();
```

这种形式调用的对象由于没有名字，称为匿名对象。
由于匿名对象没有任何引用，使用一次后就变为垃圾，被 GC 回收释放。

✧ 8.7 this 关键字

`this`：表示当前实例化对象
程序开发中，只要访问本类属性时，建议一定加上 this。
类似于 Python 的 self，而且 Python 强制写 self。

除了属性，this 还可以实现方法的调用：
1) 构造方法：this()
2) 普通方法：this.func()

对于不同的构造方法，需要执行相同的一段代码：

```
    public Person() {
        System.out.println("***代表很长一段代码***");
        this.name = "匿名";
    }

    public Person(String name) {
        System.out.println("***代表很长一段代码***");
        this.name = name;
    }
```

```
    public Person(String name, int age) {
        System.out.println("***代表很长一段代码***");
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
```

在每个构造函数复制相同代码是不好的习惯。

评价代码的好坏：
1) 代码结构可以重复利用，提供一个中间独立的支持；
2) 尽量少的重复代码。

此时可以使用 this()调用构造方法简化代码：

```
    public Person() {
        System.out.println("***代表很长一段代码***");
        this.name = "匿名";
    }

    public Person(String name) {
        this(); // 调用本类无参数的构造方法
        this.name = name;
    }

    public Person(String name, int age) {
        this(name); // 调用单参数构造方法
        this.age = age;
    }
```

注意：
1) 构造方法必须在实例化对象时调用，this()语句必须放在构造方法的首行；
2) 构造方法可以调用普通方法，普通方法不能调用构造方法；
3) 构造方法互相调用需要保留程序出口，防止无限递归调用。

20180529

✧ 8.8 static 关键字
主要定义属性和方法。

① static 定义属性
一般一个对象保存各自的属性，比如 Person 类新添加一个 country 属性，但大多数人都是"China"，每个对象都保存一份有点浪费。而且如果此时想修改为"中国"，对象已经实例化几千万个，那修改起来将是一场噩梦。

```
class Person {
    private String name;
    private int age;
```

```
    String country = "China";
    // ...
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        Person p1 = new Person("张三", 20);
        Person p2 = new Person("李四", 23);
        Person p3 = new Person("王五", 25);
        p1.country = "中国";
        p1.show(); // name: 张三, age: 20, country: 中国
        p2.show(); // name: 李四, age: 23, country: China
        p3.show(); // name: 王五, age: 25, country: China
    }
}
```

因为每个对象各保存一份，修改 p1 的 country，p2 和 p3 没有受到影响。

static 修饰的属性是公共属性：

```
    static String country = "China";
```

此时 p1、p2、p3 的 country 属性都变为"中国"。

static 属性存储在*全局数据区*，不是每个对象各自拥有，通过 p1 修改 static 属性，p2、p3 相应 static 属性都改变。

static 属性可以通过对象访问，但因为是公共属性，最好直接使用类名调用。

```
        Person.country = "中国";
```

static 属性虽然定义在类中，但不受实例化对象控制，也就是 static 属性可以在没有实例化对象的时候使用。

类设计时，首选非 static 属性，如果要存储公共信息才会使用 static 属性。

② static 定义方法

static 定义的方法可以直接由类名在没有实例化对象时调用。

```
class Person {
    // ...
    private static String country = "China";
    public static String getCountry() {
        return country;
    }
    public static void setCountry(String country) {
        Person.country = country;
    }
    // ...
```

```
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        // ...
        Person.setCountry("中国");
        p1.show(); // name: 张三, age: 20, country: 中国
        p2.show(); // name: 李四, age: 23, country: 中国
        p3.show(); // name: 王五, age: 25, country: 中国
    }
}
```

static 和非 static 方法：

1) static 方法：只能调用 static 属性和 static 方法；
2) 非 static 方法：无限制；
3) static 定义的属性和方法可以在没有实例化对象时使用；非 static 则不行。

static 属性和方法在编写代码之初并不是需要考虑的，只有在回避实例化对象调用并且描述公共属性时才考虑 static。

✧ 8.9 代码块

使用{}定义的结构就是代码块。根据代码块位置和定义关键字不同分为：

1) 普通代码块：{}内部定义的变量，生命周期只在{}内部，出了{}就消失；
可以在方法之中进行结构拆分，防止相同变量名带来的影响。
2) 构造代码块：构造块优先于构造方法执行，每次序列化对象都会执行；
3) 静态代码块：类初始化时对类的静态属性初始化，只执行一次；
4) 同步代码块：用于多线程

```
class Message {
    public static String getMsg() {
        // 此处数据可能从网络或数据库获取
        return "人生苦短, 我用Python!";
    }
}

class Person {
    private String name;
    private int age;
    private static String country = "China";
    private static String message;
    static { // 静态代码块可以多行
        System.out.println("静态代码块");
        message = Message.getMsg();
    }
```

```
    public Person(String name, int age) {
        this.name = name;
        this.age = age;
        System.out.println("构造方法");
    }
    {
        System.out.println("构造代码块");
    }
    // ...
}

public class Hello {
    public static void main(String[] args) {
        Person p1 = new Person("张三", 20);
        Person p2 = new Person("李四", 23);
        Person p3 = new Person("王五", 25);
    }
}
```

打印结果：

```
静态代码块
构造代码块
构造方法
构造代码块
构造方法
构造代码块
构造方法
```

所有执行顺序是：静态代码块-->构造代码块-->构造方法
而且静态代码块只执行一次；而构造代码块和构造方法每次实例化都执行。

练习：设计一个用户类 User，属性有用户名、密码和记录用户的数量。定义三个构造方法(无参、用户名为参数、用户名和密码为参数)。

```
class User {
    private String username;
    private String password;
    private static int cnt = 0;
    public User() {
        this("匿名", "abc");
    }
    public User(String username) {
        this(username, "abc");
    }
    public User(String username, String password) {
        this.username = username;
        this.password = password;
```

```
        cnt++;
    }
    public static int getCnt() {
        return cnt;
    }
    public String getInfo() {
        return "用户名: " + this.username + ", 密码: " + this.password;
    }
    public void show() {
        System.out.println(this.getInfo());
    }
}
```

```
        User a = new User();
        User b = new User("maki");
        User c = new User("rin", "kayochin");
        a.show(); // 用户名: 匿名, 密码: abc
        b.show(); // 用户名: maki, 密码: abc
        c.show(); // 用户名: rin, 密码: kayochin
        System.out.println("用户个数: " + User.getCnt()); // 用户个数: 3
```

9 数组

✧ 9.1 数组初始化

① 数组动态初始化

Java 数组是引用数据类型，牵扯到内存分配，可以通过 new 创建。

```
        int arr[] = new int[3];
        for (int i = 0; i < arr.length; i++) {
            System.out.println(arr[i]); // int默认0
        }
```

动态初始化每个元素的值都是对应数据类型的默认值。

② 数组静态初始化

```
        int arr[] = new int[] { 12, 34, 56, 78 }; // 完整格式
        int arr[] = { 12, 34, 56, 78 }; // 省略格式,不建议使用
```

`int arr[]`和 `int[] rr` 都可以。

✧ 9.2 for-each 循环遍历数组

JDK 1.5 为了减轻下标对程序的影响(数组下标越界)，参考了.NET 的设计引入了增强型的 for 循环——for-each 循环。

```
        int arr[] = new int[] { 12, 34, 56, 78 }; // 完整格式
        for (int i : arr) {
            System.out.println(i);
        }
```

练习：求 int 数组总和、平均值、最大值、最小值
主方法所在类为主类，不希望涉及过于复杂的代码。开发过程中，主方法相当于客户端，代码应该尽量简洁，所以可以定义一个工具类完成，封装具体的操作过程；而主类只关心如何操作。

```
class ArrayUtil {
    private int sum;
    private double average;
    private int max;
    private int min;
    public ArrayUtil(int[] arr) {
        if (arr == null || arr.length == 0) {
            return;
        }
        this.max = arr[0];
        this.min = arr[0];
        for (int i : arr) {
            this.sum += i;
            if (i > this.max) {
                this.max = i;
            }
            if (i < this.min) {
                this.min = i;
            }
        }
        this.average = this.sum / (double) arr.length;
    }

    public int getSum() {
        return this.sum;
    }
    public double getAverage() {
        return this.average;
    }
    public int getMax() {
        return this.max;
    }
    public int getMin() {
        return this.min;
    }
}

        int arr[] = new int[] { 14, 22, 46, 75, 56, 63 }; // 完整格式
        ArrayUtil util = new ArrayUtil(arr);
        System.out.println("sum: " + util.getSum()); // sum: 276
```

```
        System.out.println("average: " + util.getAverage()); // average: 46.0
        System.out.println("max: " + util.getMax()); // max: 75
        System.out.println("min: " + util.getMin()); // min: 14
```

其他练习如数组排序、反转等自己练练就行了。实际开发可以使用内置方法就行，然而面试的时候却还是要会。

✧ 9.3 可变参数

JDK 1.5 方法支持可变参数，本质还是数组。

```
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println(sum(3, 4, 5)); // 12
        System.out.println(sum(1, 2)); // 3
        System.out.println(sum(new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 })); // 15
    }

    private static int sum(int... args) { // 可变参数
        int s = 0;
        for (int i : args) {
            s += i;
        }
        return s;
    }
```

✧ 9.4 对象数组

数组元素的类型还可以是自定义类的实例化对象：

```
Person[] persons = new Person[] { new Person(), new Person("hikari", 25), new
Person("maki", 15) };
for (Person p : persons) {
    p.show();
}
```

开发离不开对象数组，但数组最大缺点是长度固定，优点的数据线性保存，根据索引访问，速度快。