**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

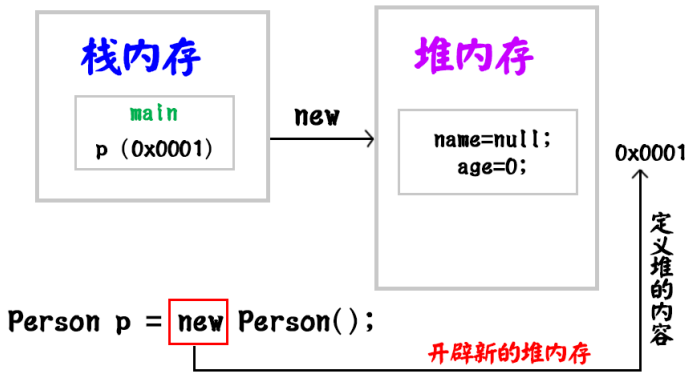
示例：

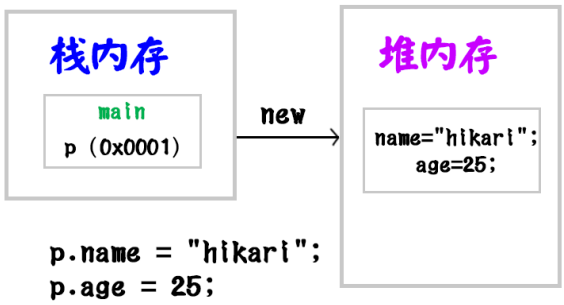
```java
class Person {
    String name;
    int age;
    public void show() {
        System.out.println("我的名字是" + name + ", 今年" + age + "岁了!");
    }
}

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：

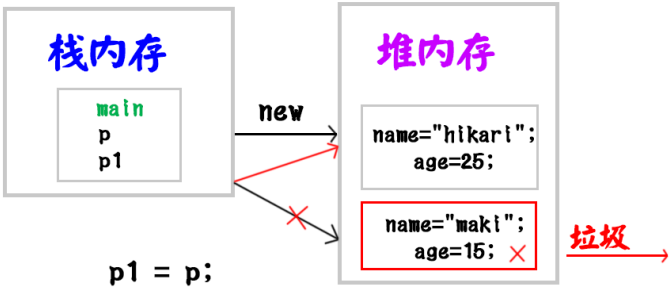
```
public static void main(String[] args) {
    Person p = new Person();
    p.name = "hikari";
    p.age = 25;
    p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 25 岁了！
    change(p); // 通过方法实现引用传递
    p.show(); // 我的名字是 hikari，今年 10 岁了！
}

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();
}
```

对象数组就是将对象放到数组统一管理。开发离不开对象数组，但数组最大缺点是长度固定，优点是数据线性保存，索引访问，速度快。实际开发不会直接开辟数组，内容通常是通过传递的数据动态生成，但会使用数组的概念。

## 10 数据表和简单 Java 类映射

### ✧ 10.1 引用传递的应用

引用传递是整个 Java 开发与设计过程中最重要的技术之一。

① 类关联结构

例：使用面向对象设计 Person 类和 Car 类的关系。

假如 Person 只有 name 和 age 属性；Car 只有 name 和 price 属性，这两个是相互独立的类。所以 Person 类需要有 car 属性表明某个人拥有的某辆车，Car 类需要一个 person 属性，表明这辆车属于谁的。

```
class Car {
    private String name;
    private int price;
    private Person person;
    public Car(String name, int price) {
        this.name = name;
        this.price = price;
    }
    public Person getPerson() {
        return person;
    }
    public void setPerson(Person person) {
        this.person = person;
    }
    public String getInfo() {
        return "汽车品牌: " + this.name + ", 汽车价格: " + this.price;
    }
    public void show() {
        System.out.println(this.getInfo());
    }
}

class Person {
    private String name;
    private int age;
    private Car car;
    public Person() {
        this("匿名", 0);
    }
    public Person(String name) {
        this(name, 0);
    }
    public Person(String name, int age) {
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    public String getInfo() {
        return "我的名字是" + this.name + ", 今年" + this.age + "岁了!";
    }
    public void show() {
        System.out.println(this.getInfo());
    }
    public Car getCar() {
        return car;
```

```
    }
    public void setCar(Car car) {
        this.car = car;
    }
}


        Person p = new Person("hikari", 25);
        Car c = new Car("法拉利", 3000000);
        // 设置关系
        p.setCar(c); // 一个人有一辆车
        c.setPerson(p); // 一辆车属于一个人
        p.getCar().show(); // 汽车品牌：法拉利，汽车价格：3000000
        c.getPerson().show(); // 我的名字是hikari，今年25岁了！
```

② 自关联

一个人可以有孩子，孩子也可以有车，设计此时的关系。

此时 Car 类不变，只需给 Person 类添加一个 child 的属性，类似于链表。

如果可以有多个孩子，需要使用对象数组。

```
class Person {
    private String name;
    private int age;
    private Car car;
    private Person[] children; // 对象数组
    // ...
    public void setChildren(Person[] children) {
        this.children = children;
    }
    public Person[] getChildren() {
        return this.children;
    }
}


        // ...
        Person p1 = new Person("maki", 15);
        Person p2 = new Person("rin", 15);
        p1.setCar(new Car("BMW X1", 300000));
        p2.setCar(new Car("TOYOTA", 200000));
        p.setChildren(new Person[] { p1, p2 });
        // 根据人找到所有的孩子和孩子对应的汽车
        for (Person i : p.getChildren()) {
            System.out.println("\t|- " + i.getInfo());
            System.out.println("\t\t|- " + i.getCar().getInfo());
        }
```

结果：

```
汽车品牌：法拉利，汽车价格：3000000
我的名字是hikari，今年25岁了！
    |- 我的名字是maki，今年15岁了！
        |- 汽车品牌：BMW X1，汽车价格：300000
    |- 我的名字是rin，今年15岁了！
        |- 汽车品牌：TOYOTA，汽车价格：200000
```

这些关系的匹配都是通过引用数据类型的关联完成。

✧ 10.2 数据表和简单 Java 类映射

简单 Java 类是往往根据数据表的结果来实现。

数据表和简单 Java 类之间基本映射关系：

1) 数据表设计——类的定义
2) 表中字段——类的成员属性
3) 表的外键——引用关联
4) 表的一行记录——类的一个实例化对象
5) 表的多行记录——对象数组

先抛开关联字段写出类的基本组成，再通过引用配置关联字段的关系。

## 20180530

上面人和车的关系就是一对一；人和孩子的关系就是一对多，而且是自关联。

示例：

用户 User 类、角色 Role 类、权限 Permission 类：一个用户对应一个角色，一个角色对应多个用户；一个角色对应多个权限，一个权限对应多个用户。

前者是一对多关系，后者是多对多关系。

```
class User {
    private String id;
    private String username;
    private Role role; // 一个用户对应一个角色
    public User(String id, String username) {
        this.id = id;
        this.username = username;
    }
    public Role getRole() {
        return role;
    }
    public void setRole(Role role) {
        this.role = role;
    }
```

```
    public String toString() {
        return "用户编号: " + this.id + ", 用户名: " + this.username;
    }
}

class Role {
    private static int cnt = 0;
    private int id;
    private String name;
    private User[] users; // 一个角色对应多个用户
    private Permission[] permissions; // 一个角色有多个权限
    public Role(String name) {
        this.id = ++cnt; // 编号自动累加
        this.name = name;
    }
    public User[] getUsers() {
        return users;
    }
    public void setUsers(User[] users) {
        this.users = users;
    }
    public Permission[] getPermissions() {
        return permissions;
    }
    public void setPermissions(Permission[] permissions) {
        this.permissions = permissions;
    }
    public String toString() {
        return "角色编号: " + this.id + ", 角色名: " + this.name;
    }
}

class Permission {
    private static int cnt = 0;
    private int id;
    private String name;
    private Role[] roles; // 一个权限对应多个角色
    public Permission(String name) {
        this.id = ++cnt; // 编号自动累加
        this.name = name;
    }
    public Role[] getRoles() {
        return roles;
    }
```

```
    public void setRoles(Role[] roles) {
        this.roles = roles;
    }
    public String toString() {
        return "权限编号: " + this.id + ", 权限名: " + this.name;
    }
}
```

setter 和 getter 方法自己写太麻烦了，直接 eclipse 自动生成...

设置关系：

```
        User hikari = new User("01", "hikari");
        User maki = new User("muse-06", "西木野真姬");
        User rin = new User("muse-05", "星空凛");
        Role adminRole = new Role("管理员");
        Role userRole = new Role("普通用户");
        Permission p1 = new Permission("修改用户");
        Permission p2 = new Permission("撰写文章");
        Permission p3 = new Permission("浏览文章");
        // 用户和角色关系设置
        hikari.setRole(adminRole);
        maki.setRole(userRole);
        rin.setRole(userRole);
        adminRole.setUsers(new User[] { hikari, });
        userRole.setUsers(new User[] { maki, rin });
        // 角色和权限关系设置
        adminRole.setPermissions(new Permission[] { p1, p2, p3 });
        userRole.setPermissions(new Permission[] { p3 });
        p1.setRoles(new Role[] { adminRole, });
        p2.setRoles(new Role[] { adminRole, });
        p3.setRoles(new Role[] { adminRole, userRole });
```

测试：

```
        System.out.println("**********根据用户查找角色和权限**********");
        System.out.println(hikari.toString());
        System.out.println("\t|- " + hikari.getRole().toString());
        for (Permission p : hikari.getRole().getPermissions()) {
            System.out.println("\t\t|- " + p.toString());
        }
        System.out.println("**********根据角色查询用户**********");
        System.out.println(userRole.toString());
        for (User u : userRole.getUsers()) {
            System.out.println("\t|- " + u.toString());
        }
        System.out.println("**********根据权限查询用户**********");
```

```
        System.out.println(p3.toString());
        for (Role r : p3.getRoles()) {
            for (User u : r.getUsers()) {
                System.out.println("\t|- " + u.toString());
            }
        }
```

结果：

```
**********根据用户查找角色和权限**********
用户编号：01，用户名：hikari
    |- 角色编号：1，角色名：管理员
        |- 权限编号：1，权限名：修改用户
        |- 权限编号：2，权限名：撰写文章
        |- 权限编号：3，权限名：浏览文章
**********根据角色查询用户**********
角色编号：2，角色名：普通用户
    |- 用户编号：muse-06，用户名：西木野真姬
    |- 用户编号：muse-05，用户名：星空凛
**********根据权限查询用户**********
权限编号：3，权限名：浏览文章
    |- 用户编号：01，用户名：hikari
    |- 用户编号：muse-06，用户名：西木野真姬
    |- 用户编号：muse-05，用户名：星空凛
```

## 11　字符串

字符串不是基本数据类型，Java 为了方便开发者编写，利用 JVM 制造了一种可以简单使用的 String 类，可以像基本数据类型直接赋值处理。

String 类内部定义了一个数组，所有字符数据保存在数组里。
JDK 1.8 以前 String 保存的是 char 数组；JDK 1.9 之后是 byte 数组。
字符串是对数组的一种特殊包装应用，字符串的内容是无法改变的。

### ✧　11.1　字符串比较

String 比较==和 equals()区别?

```
1) ==：对象比较的是两个内存地址数值；
2) equals()：String 类提供的比较方法，可以直接进行字符串内容的比较。
```

如：

```
String a = "hikari"; // 直接赋值
String b = new String("hikari"); // 构造方法实例化
System.out.println(a == b); // false
System.out.println(a.equals(b)); // true
```

因为 new 会开辟内存空间，而==比较的是对象的地址，所以不同对象的==比较肯定是 false；而 String 类的 equals()覆写了 Object 类的 equals()比较的是字符串内容。所以，字符串比较通常使用 `equals()`。

### ✧　11.2　字符串常量

字符串常量是 String 类的匿名对象。String 类对象的直接赋值是将一个 String 类匿名对象设置一个具体的引用名字。

比较字符串变量和字符串常量内容是否相等，建议将常量写前面：

```
String a = new String("hikari");
String b = null;
System.out.println("hikari".equals(a)); // true
System.out.println("hikari".equals(b)); // false
```

因为如果调用变量的 equals()，可能变量为 null，此时会抛出空指针异常。
而字符串常量是匿名对象，已经开辟了内存空间，不可能为 null。而且比较对象如果是 null，直接返回 false。

直接赋值和构造方法实例化比较：
① 直接赋值：只会产生一个对象，可以自动保存到字符串池，如果有相同的数据定义时，可以减少对象的产生，实现重用，提高性能。

```
String a = "你好 再见";
String b = "你好 再见";
System.out.println(a == b); // true
```

说明 a 和 b 指向同一块堆内存空间。

② 构造方法实例化：产生两个对象，不会自动入池，无法实现重用

```
String a = "你好 再见";
String c = new String("你好 再见");
System.out.println(a == c); // false
```

构造方法实例化，字符串常量(匿名对象)先开辟一块空间，new 再开辟一块空间，变量指向 new 创建的对象；如果匿名对象没有被任何栈变量指向，将作为垃圾被回收。

使用 intern()方法可以实现手动入池，但是太麻烦了。

```
String a = "你好 再见";
String c = new String("你好 再见").intern();
System.out.println(a == c); // true
```

通常使用字符串常量。

### ✧ 11.3 String 对象(常量)池

对象池主要目的是实现数据的共享处理。Java 对象池分为：
1) 静态常量池：程序(.class)在加载时自动将程序中保存的字符串、普通常量、类、方法等全部进行分配；
2) 运行时常量池：程序加载后，里面的变量。

```
String a = "你好 再见";
String b = "你好" + " " + "再见"; // 字符串常量拼接
String p = "你好";
String c = p + " " + "再见"; // 变量拼接
System.out.println(a == b); // true
System.out.println(a == c); // false
```

前者字符串拼接时都是常量数据，得到的字符串存在于静态常量池，也就是 a 指向的字符串，所以 b 也指向此字符串；后者程序在加载时不确定 p 的内容，因为字符串拼接时 p 是变量，变量可以修改，得到的 c 存储在运行时常量池。

### ✧ 11.4 字符串内容不可修改

String 类内部包含一个数组，数组最大缺点是长度不可变，当设置字符串后，自动数组空间开辟，开辟内容长度是固定的。

这是个不好的例子：

```
String s = "haha";
for (int i = 0; i < 100; i++) {
    s += i;
}
System.out.println(s);
```

字符串常量内容并没有改变，改变的是对象的引用，上面这个不好的例子引用改变了 100 次，会带来大量垃圾空间。
String 类在开发时不要进行内容的频繁修改。

### ✧ 11.5 主方法组成分析

```
public static void main(String[] args) {// ...}
```

1) **public**：访问权限，主方法是程序的开始，开始点一定是公共的；
2) **static**：程序执行通过类名完成，由类直接调用；
3) **void**：起点一旦开始没有返回的可能；
4) main：系统定义好的方法名；
5) String[] args：字符串数组，可以接收程序的启动参数。

启动参数可以模拟数据输入：

```
for (String s : args) {
    System.out.println(s);
}
```

结果：

```
$ java StringDemo hello hikari "hello world"
hello
hikari
hello world
```

### ✧ 11.6 JavaDoc

开发时肯定需要大量查询 Java 的 API 文档(JavaDoc)。
JDK 1.9 之前，所有 Java 常用类库会 JVM 启动时全部加载，性能会下降；JDK 1.9 之后提供模块化设计，将一些程序类放在不同的模块。
在模块中包含大量程序开发包。String 类的相关定义在 java.base 模块的 java.lang 包。

## ✧ 11.7 String 类常用方法

### ① 字符串与字符数组

1) 将字符数组转为字符串：

```
public String(char[] value)
public String(char[] value, int offset, int count)
```

offset 表示偏移，即字符数组的起点，count 表示字符个数

2) 获取字符串指定索引的字符

```
public char charAt(int index)
```

3) 字符串转为字符数组

```
public char[] toCharArray()
```

练习：判断字符串是不是全是由数字组成

```
    public static boolean isNum(String s) {
        // 判断字符串是不是全是数字组成
        char[] tmp = s.toCharArray(); // 字符串变为字符数组操作
        for (char c : tmp) {
            if (c < '0' || c > '9') {
                return false;
            }
        }
        return true;
    }

        String s1 = "123";
        String s2 = "00hikari";
        System.out.println(isNum(s1)); // true
        System.out.println(isNum(s2)); // false
```

### ② 字符串与字节数组转换

```
public String(byte[] bytes)
public String(byte[] bytes, int offset, int length, String charsetName)
public byte[] getBytes()
public byte[] getBytes(String charsetName)
```

charsetName 为编码名字，如果不支持该编码，抛出异常。

### ③ 字符串比较

1) 比较是否相等，前者区分大小写

```
public boolean equals(Object anObject)
public boolean equalsIgnoreCase(String anotherString)
```

2) 比较大小，前者区分大小写

```
public int compareTo(String anotherString)
public int compareToIgnoreCase(String str)
```

④ 字符串查找

1) 子字符串是否存在(since JDK 1.5)：

```
public boolean contains(CharSequence s)
```

2) 查找位置，不存在返回-1：

```
public int indexOf(String str)
public int indexOf(String str, int fromIndex)
public int lastIndexOf(String str)
public int lastIndexOf(String str, int fromIndex)
```

```
String s = "hikari";
String p = "ka";
// indexOf()也可以判断子字符串是否存在
System.out.println(s.indexOf(p) >= 0); // true
```

3) 是否以某个子字符串开始/结尾：

```
public boolean startsWith(String prefix)
public boolean startsWith(String prefix, int toffset)
public boolean endsWith(String suffix)
```

⑤ 字符串替换

```
public String replaceAll(String regex, String replacement)
public String replaceFirst(String regex, String replacement)
```

```
String s = "hikari";
System.out.println(s.replaceAll("i", "ou")); // houkarou
System.out.println(s.replaceFirst("i", "1")); // h1kari
```

⑥ 字符串拆分

```
public String[] split(String regex)
public String[] split(String regex, int limit)
```

```
String s = "192.168.1.0";
// .是正则表达式通配符,需要转义成\.; 然而\也需要转义,成了\\.
String[] ret = s.split("\\.");
for (String str : ret) {
    System.out.println(str);
}
```

⑦ 字符串截取

```
public String substring(int beginIndex)
public String substring(int beginIndex, int endIndex)
```

```
String s = "<p><a href=\"url长度不固定\">hikari</a>的博客</p>";
int start = s.indexOf(">", s.indexOf("href")) + 1;
int end = s.indexOf("</a>");
String name = s.substring(start, end);
System.out.println(name); // hikari
```

⑧ 字符串格式化

JDK 1.5 之后，为了吸引更多传统开发人员，Java 提供了格式化数据操作，类似于 C 语言格式化输出语句。

```
public static String format(String format, Object... args)
```

```
String name = "hikari";
int age = 25;
double salary = 1234.56789;
String info = String.format("name:%s, age:%d, salary:%.2f", name, age, salary);
System.out.println(info); // name:hikari, age:25, salary:1234.57
```

⑨ 其他方法

1) 判断是否为空字符串

```
public boolean isEmpty()
```

2) 获取字符串长度

```
public int length()
```

3) 去除字符串两边空格，类似 Python 的 strip()

```
public String trim()
```

4) 字符串全部大写/小写

```
public String toUpperCase()
public String toLowerCase()
```

练习：Java 没有提供字符串首字母大写的方法，自己实现一下吧。

```
class StringUtil {
    public static String capitalize(String s) {
        // null或空字符串不处理,直接返回
        if (s == null || "".equals(s)) {
            return s;
        }
        // 利用字符串切片,首字母大写,其他小写
        return s.substring(0, 1).toUpperCase() + s.substring(1).toLowerCase();
    }
}
        System.out.println(StringUtil.capitalize("")); // ""
        System.out.println(StringUtil.capitalize("a")); // "A"
        System.out.println(StringUtil.capitalize("hikari")); // "Hikari"
```

**20180531**

# 12　面向对象 (续)

## ✧　12.1　继承性

良好的代码是结构性合理、易于维护、重用性高。
继承是在已有类的基础上进行功能扩充，使用 `extends` 关键字。

子类实例化，系统会自动调用父类的构造方法(实例化父类对象)，子类构造方法隐藏了 `super();`表示子类构造方法调用父类构造方法，只能放在首行。如果父类没有无参构造，子类必须指明调用哪个父类构造方法。
构造方法也可以用 this()调用本类其他构造方法，也必须放在首行。所以 this()和 super()不能同时出现。

```
class Person {
    private String name;
    private int age;
    public Person(String name, int age) {
        System.out.println("Person类实例化...");
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    public Person() {
        this("匿名", 0);
    }
    public String toString() {
        return "name: " + this.name + ", age: " + this.age;
    }
    public void show() {
        System.out.println(this.toString());
    }
}

class Student extends Person {
    private String school;
    public Student(String name, int age, String school) {
        super(name, age);  // 调用父类双参构造方法
        System.out.println("Student类实例化...");
        this.school = school;
    }
    public String toString() {
        return super.toString() + ", school: " + this.school;
    }
}

        Student s = new Student("hikari", 25, "皇家幼稚园");
        s.show();
```

结果：

```
Person 类实例化...
Student 类实例化...
name: hikari, age: 25, school: 皇家幼稚园
```

**注意：**
① Java 只能单继承，不能多重继承(A 继承 B 和 C)，可以多层继承(A 继承 B，B 继承 C)。但多层继承也要有限度，不要搞个祖宗 20 代出来。
实际开发，继承关系不要超过 3 层。
② 子类可以继承父类所有操作结构；但对于私有属性方法属于隐式继承，所有非私有属于显式继承。
③ 子类没有现实中败家子的概念，子类至少会维持父类现有功能。

### ✧ 12.2 覆写(override)

子类能获取父类全部定义，但如果子类觉得父类的设计不足，而且需要保留父类方法或属性名字时可以使用覆写。

子类没有某个方法或属性，就会从父类寻找；但子类有和父类一模一样的方法或属性时，使用子类自己的，而不用父类的。

上面 Student 类的 toString()方法就是覆写了父类 People 的 toString()方法。
People 类的 toString()覆盖了上帝 Object 类的 toString()方法。

**注意：**
被覆写的方法不能拥有比父类方法更严格的访问控制权限。
　　public > default (不写) > private
如果父类方法是 public，子类覆写的方法访问权限不能变严格，只能是 public。

overloading 和 override 的区别：

| 区别 | overloading | override |
| --- | --- | --- |
| 含义 | 重载 | 覆写 |
| 概念 | 方法名相同，参数类型或个数不同 | 方法名、参数类型、个数相同 |
| 权限 | 没有权限限制 | 被覆写方法不能拥有更严格的控制权限 |
| 范围 | 发生在一个类中 | 发生在继承关系类中 |

属性的覆写和方法的覆写类似。

```
class A {
    private String s = "父类私有属性";
    private String get() {
        return "父类私有方法";
    }
    public void show() {
        System.out.println(this.get());
        System.out.println(this.s);
```

```
    }
}

class B extends A {
    private String s = "子类私有属性";
    public String get() {  // 父类的get()方法私有，子类的get()不是覆写
        return "子类同名方法";
    }
}

        B b = new B();
        b.show();  // 调用父类的show()方法,打印的都是父类的私有属性或私有方法返回值
```

因为 private 与覆写无关，如果属性或方法进行了封装，子类和父类的私有属性或方法就没关系了，就算名字一样，也是子类自己定义的。
所以对于封装的属性或方法的覆写是没有意义的。

面试题：super 和 this

1）this 表示从本类查找需要的属性或方法，如果本类不存在，就查找父类；super 表示不查找子类，直接查找父类；
2）this 和 super 都可以进行构造方法的调用，this()调用本类的构造方法，super()为子类调用父类的构造方法；this 和 super 必须放在构造方法首行，所以不能同时使用；
3）this 可以表示当前对象，super 没有这种概念。

### ✧ 12.3 final 关键字

final 关键字描述的是终结器的概念，主要用于定义不能被继承的类、不能被覆写的方法、常量。

对于常量，不能修改，而且类每个对象都一样，应该设为全局常量，如：

```
    public static final int ON = 1;
    public static final int OFF = 0;
```

之前的字符串拼接问题，因为 p 是变量，在运行时常量池，拼接得到 c 会开辟内存空间，a 和 c 指向不是同一个对象；如果使用 final 定义 p，p 就是常量，在静态常量池，拼接后 c 指向 a 指向的字符串常量。

```
        String a = "你好 再见";
        final String p = "你好";
        String c = p + " " + "再见"; // 使用final定义的常量拼接
        System.out.println(a == c); // true
```

## 20180601

### ✧ 12.4 Annotation 注解

Annotation 从 JDK 1.5 提出的一个新的开发技术结构，利用 Annotation 可以有效

减少程序配置的代码和进行一些结构化定义。Annotation 是以注解的形式实现的程序开发。

程序开发结构的历史：

1) 程序定义时将所有可能用到的资源全部定义在代码中。如果服务器相关地址发生了改变，程序需要修改源码，需要开发人员维护，很麻烦；
2) 引入配置文件，其中定义全部要使用的服务器资源。在配置项不多时，这种配置非常好用并简单。但复杂项目有可能会出现特别多的配置文件，所有操作都要通过配置文件完成，开发难度提升。
3) 将配置信息重新写回程序，利用特殊的标记与程序代码分离，这就是注解的作用，也是 Annotation 提出的基本依据，但全部都使用注解开发，难度颇高。

现在很多围绕配置文件+注解的形式开发。

① @Override：准确覆写
子类继承父类，发现父类某些方法不足时可以覆写父类方法。
但实际开发可能出现问题：
1) 子类忘记写 extends，不是覆写；
2) 覆写的方法名写错，将会被当成一个新的方法，也不是覆写。

为了避免此类问题，可以在覆写的方法上追加一个注解：

```
@Override // 明确指定是覆写的方法，如果父类没有此方法编译会提示
public String toString() {
    return "name: " + this.name + ", age: " + this.age;
}
```

其主要帮助开发者在编译时检查出程序的错误。

② @Deprecated：过期操作
过期操作是一个软件在开发过程中，某个方法或类在最初设计时考虑不周，导致新版本应用会有问题。但不能直接删除，采用过期声明，可以给老人一个过渡时间，而提示新人不要用了。

```
@Deprecated // 声明该方法已过时
public void show() {
    System.out.println(this.toString());
}
```

eclipse 在方法名上添加删除线，提示方法已经过期，但不会报错。

命令行编译提示：

```
$ javac Main.java
注: Main.java 使用或覆盖了已过时的 API。
注: 有关详细信息，请使用 -Xlint:deprecation 重新编译。
```

③ @SuppressWarnings：压制警告
不愿意看见提示信息，可以使用压制警告，让警告信息不出现：

```
@SuppressWarnings({ "deprecation" }) // 不显示方法过时的警告
public static void main(String[] args) {
```

```
    Student s = new Student("hikari", 25, "皇家幼稚园");
    s.show();
}
```

## ✧ 12.5 多态性

1) 方法的多态性：方法的重载和方法的覆写；
2) 对象的多态性：父子实例对象之间的转换处理：
   a) 对象向上转型；b) 对象向下转型。

大多数情况考虑向上转型。

① 向上转型可以对参数进行统一设计：

```
class Worker extends Person {
    private String job;
    public Worker(String name, int age, String job) {
        super(name, age);
        this.job = job;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return super.toString() + ", job: " + this.job;
    }
}


    public static void main(String[] args) {
        Person p1 = new Student("hikari", 25, "皇家幼稚园"); // 向上转型
        Person p2 = new Worker("张三", 38, "码农");
        func(p1); // name: hikari, age: 25, school: 皇家幼稚园
        func(p2); // name: 张三, age: 38, job: 码农
    }
    public static void func(Person p) { // 可以接收Person类实例和其所有子类的实例
        p.show();
    }
```

p1 是 Student 的实例，p2 是 worker 的实例，两个类都是 Person 的子类，p1、p2 都是 Person 的实例。

使用方法重载也可以实现类似效果，但是如果子类有 n 万个，方法重载的话，每次新增一个子类就需要添加一个重载的方法，不利于维护。

② 向下转型

向下转型主要需要使用子类自己特殊的属性或方法。

```
public class Superman extends Person {
    public Superman(String name, int age) {
        super(name, age);
    }
    public void fly() {
```

```
        System.out.println("I believe i can fly...");
    }
    public void attack() {
        System.out.println("代表月亮消灭你!");
    }
}


        System.out.println("*****正常情况超人应该是一个普通人*****");
        Person p = new Superman("hikari", 25); // 向上转型
        p.show();
        System.out.println("*****外星人来袭*****");
        Superman sm = (Superman) p; // 向下转型
        sm.fly();
        sm.attack();
```

向上描述的是一些公共特征，向下描述的是子类特殊的定义。
向下转型不是安全的操作。在向下转型之前首先要发生向上转型。
如果上面 p 是 Person 类的实例，会抛出 java.lang.ClassCastException

所以向下转型时需要判断 p 是不是 Superman 的实例。
可以使用 **instanceof** 关键字：

```
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("*****正常情况超人应该是一个普通人*****");
        Person p1 = new Superman("hikari", 25); // 向上转型
        Person p2 = new Worker("张三", 38, "码农");
        System.out.println("*****外星人来袭*****");
        henshin(p1); // true
        henshin(p2); // false
    }

    public static void henshin(Person p) {
        System.out.println(p instanceof Superman);
        if (p instanceof Superman) {
            Superman sm = (Superman) p;
            sm.fly();
            sm.attack();
        }
    }
```

### ✧ 12.6 Object 类

方法参数设为 Object 类型，可以接收所有数据类型，解决参数统一问题。
Object 类是万能数据类型，适合程序的标准设计。

```
    public static void main(String[] args) {
        print(123); // 123
```

```
        print("haha"); // haha
        print(new Person("hikari", 25)); // name: hikari, age: 25
        print(false); // false
    }

    public static void print(Object obj) {
        System.out.println(obj);
    }
```

① 获取对象信息
public String toString()
返回对象的字符串表示信息，为了易于阅读，建议重写此方法。类似于 Python 类的__str__()方法

直接打印 p 就是打印 toString()方法返回的字符串：

```
Person p = new Person("hikari", 25);
System.out.println(p.toString());
System.out.println(p);
```

② 对象比较
public boolean equals(Object obj)

因为两个对象内存地址不同，equals()默认比较两个对象的地址，不同对象结果肯定 false；如果需要比较两个对象内容是否相同，需要重写此方法。

```
public class Person {
    // ...
    @Override
    public boolean equals(Object obj) {
        if (obj == null) { // 过滤null
            return false;
        }
        if (!(obj instanceof Person)) { // 类型不同
            return false;
        }
        if (obj == this) { // 同一地址
            return true;
        }
        Person p = (Person) obj;
        return this.name.equals(p.getName()) && this.age == p.getAge();
    }
}


        Person p = new Person("hikari", 25);
```

```
        Person p2 = new Person("hikari", 25);
        System.out.println(p.equals(p2)); // true
        System.out.println(p.equals(null)); // false
        System.out.println(p.equals("hikari")); // false
```

## ✧ 12.7 抽象类

在实际开发中很少继承一个已经完善的类，因为父类无法对子类做强制性要求(强制必须覆写某些方法)，此时需要继承抽象类。抽象类用于父类设计。

有抽象方法的类就是抽象类，抽象类和抽象方法定义使用关键字 abstract，抽象方法没有方法体。

抽象类不能直接实例化，使用抽象类原则：
1) 抽象类必须被子类继承；
2) 抽象类的子类需要覆写抽象类全部抽象方法，否则子类还是抽象类；
3) 抽象类对象实例化可以利用多态性通过向上转型完成。

```
abstract class Action { // 抽象类
    public static final int EAT = 1; // 0000,0001
    public static final int SLEEP = 2; // 0000,0010
    public static final int WORK = 4; // 0000,0100
    public void command(int code) {
        switch (code) {
            case EAT: {
                this.eat();
                break;
            }
            case SLEEP: {
                this.sleep();
                break;
            }
            case WORK: {
                this.work();
                break;
            }
            case EAT + SLEEP + WORK: {
                this.eat();
                this.sleep();
                this.work();
                break;
            }
        }
    }
    public abstract void eat(); // 3个抽象方法,抽象方法没有方法体
```

```
    public abstract void sleep();
    public abstract void work();
}
// 三个子类继承抽象类,覆写所有抽象方法
class Robot extends Action {
    @Override
    public void eat() {
        System.out.println("我要充电!");
    }
    @Override
    public void sleep() {}
    @Override
    public void work() {
        System.out.println("机器人按固定套路工作...");
    }
}

class Worker extends Action {
    @Override
    public void eat() {
        System.out.println("我要安静地吃饭!");
    }
    @Override
    public void sleep() {
        System.out.println("我要睡觉!");
    }
    @Override
    public void work() {
        System.out.println("搬砖...");
    }
}

class Pig extends Action {
    @Override
    public void eat() {
        System.out.println("吃剩饭");
    }
    @Override
    public void sleep() {
        System.out.println("倒地就睡");
    }
    @Override
    public void work() {}
}
```

```
        Action r = new Robot();
        Action w = new Worker();
        Action pig = new Pig();
        System.out.println("*****机器人行为*****");
        r.command(Action.SLEEP);
        r.command(Action.WORK);
        System.out.println("*****工人行为*****");
        w.command(Action.SLEEP + Action.EAT + Action.WORK);
        System.out.println("*****猪的行为*****");
        pig.command(Action.SLEEP);
        pig.command(Action.WORK);
```

结果：

```
*****机器人行为*****
机器人按固定套路工作...
*****工人行为*****
我要安静地吃饭!
我要睡觉!
搬砖...
*****猪的行为*****
倒地就睡
```

**注意：**

1) 抽象类不能用 final 关键字修饰，因为抽象类必须有子类继承，而 final 定义的类不能有子类。
2) 抽象类允许没有抽象方法，但也无法直接实例化.
3) 抽象类可以有 static 方法，静态方法不受实例化对象限制，可以直接通过类名调用。
4) 抽象方法不能使用 private 修饰，因为私有的方法子类无法覆写；
5) 抽象方法不能使用 static 修饰，因为静态方法可以直接通过类名调用，而抽象方法没有方法体，调用没有意义。

综上，abstract 不能和 final、private、static 组合使用。

抽象类的好处是对子类方法统一管理；子类如果想调用抽象类提供的普通方法，必须覆写父类抽象方法，而不是自己去实现其他方法。

## ✧ 12.8 包装类

基本数据类型不是一个类，包装类主要功能是将基本数据类型进行包装后，可以像对象一样进行引用传递，也可以用 Object 类进行接收。