2024 年微光后端招新 *Java* 03

by 杨皓涵

2024.10.4

Task 1. 变量和数据类型

问：
1. 说出八种基本数据类型;
2. 说出四种整型数据类型占用的字节数和表示范围;
3. 请回答下面过程涉及到的是自动类型转换还是强制类型转换，b 的值是多少，为什么会是这个值。

```
int a = 4;
char c = '0';
int b = a + c;
```

4.[拓展] 请了解包装类，引用类型和基本数据类型缓存池。给出下面代码的输出结果并解释原因。

```
Integer x = new Integer(18);
Integer y = new Integer(18);
System.out.println(x == y);

Integer z = Integer.valueOf(18);
Integer k = Integer.valueOf(18);
System.out.println(z == k);

Integer m = Integer.valueOf(300);
Integer p = Integer.valueOf(300);
System.out.println(m == p);
```

答：

1. 八种基本数据类型：
   (1) 整型：byte, short, int, long
   (2) 字符型：char
   (3) 浮点型：float, double
   (4) 布尔型：boolean

2. 四种整型数据类型占用的字节数和表示范围：
   (1) byte: 1 字节 $(-128 \sim 127)$
   (2) short: 2 字节 $(-2^{15} \sim 2^{15}-1)$
   (3) int: 4 字节 $(-2^{31} \sim 2^{31}-1)$
   (4) long: 8 字节 $(-2^{63} \sim 2^{63}-1)$

3. (1) 上述代码运算涉及的是自动类型转换；
   (2) b 的值为 52；因为 char 在运算时会自动转换为 int 类型，而 0 的 ASCII 码是 48. 故 b 的值是 $4+48=52$.

4. (1) 输出 false: 因为 x, y 为新创建的两个不同对象，其对应在 JVM 内存堆中的地址不同；
   (2) 输出 true: 因为 -128 到 127 之间的整数第一次声明时会将对应值放入缓存中，第二次直接取缓存里面的数据，而 18 显然在此范围中；
   (3) 输出 false: 因为 300 是不在 -128 到 127 之间的，所以第一次创建对象的时候没有缓存，第二次创建了一个新的 Integer 对象。

Task 2. 运算符

问：

5. 请执行下列代码，给出结果，并大概解释计算的过程。

```
int a = 5 ;
int b = 7 ;
int c = (++a) + (b++);
System.out.println(c);
System.out.println(a + " " + b);
```

6. [拓展] 若 $a = 0010$（二进制），说出 $a\&(-a)$ 的二进制形式是什么；对于任意的非负整数 a，式子 $a\&(-a)$ 表示的数是什么，为什么得到这个结果（不用严格证明）。

答：

5. Java 中 $++$ 是自增运算，在单变量运算时与 $+= 1$ 等价；而在多变量或赋值运算时，前 $++$ 表示先运算再赋值，后 $++$ 表示先赋值再运算;

   在给定代码执行时，$a+1$ 后返回值 6，b 直接返回原值 7，故 $c = 6 + 7 = 13$；而对于 a, b 自身都相当于进行了一次 $+= 1$ 的运算，即 $a = 6, b = 8$，于是运行结果如下：

```
System.out.println(c);//13
System.out.println(a + " " + b);//6 8
```

6. $a\&(-a) = 0010$;

   二进制下，$a\&(-a)$ 表示的是 a 的二进制形式中最低位的 1 所对应的值.

   证明：对于任意非零二进制数 a，我们不妨设其为....10..0，其中.... 表示任意长度 0，1 的任意组合，.. 表示省略任意长度的 0，则表达式中的 1 即为 a 最低位的 1. 于是有:

```
       a = ....10..0
 - a - 1 = ,,,,01..1
     - a = ,,,,10..0
a & (-a) = 0..010..0
// 其中....中每一个0,1都分别与,,,,中相同位数的1,0对应
// 结果即为a的二进制形式中最低位的1所对应的值.
```