

- 2.35 什么是整数溢出？浮点数操作会导致溢出吗？
- 2.36 溢出会导致一个运行时错误吗？
- 2.37 什么是取整错误？整数操作会导致取整错误吗？浮点数操作会导致取整错误吗？

关键术语

| | |
|--|----------------------------------|
| algorithm (算法) | narrowing (of types)((类型的) 缩窄) |
| assignment operator (=)(赋值操作符) | operands (操作数) |
| assignment statement (赋值语句) | operator (操作符) |
| byte type (字节类型) | overflow (上溢) |
| casting (类型转换) | postdecrement (后自减) |
| constant (常量) | postincrement (后自增) |
| data type (数据类型) | predecrement (前自减) |
| declare variables (声明变量) | preincrement (前自增) |
| decrement operator (--)(自减操作符) | primitive data type (基本数据类型) |
| double type (双精度类型) | pseudocode (伪代码) |
| expression (表达式) | requirement specification (需求规范) |
| final keyword (final 关键字) | scope of a variable (变量范围) |
| float type (浮点类型) | short type (短整型类型) |
| floating-point number (浮点数) | specific import (明确导入) |
| identifier (标识符) | system analysis (系统分析) |
| increment operator (++)(自增操作符) | system design (系统设计) |
| incremental development and testing (增量式开发和测试) | underflow (下溢) |
| int type (整数类型) | UNIX epoch (UNIX 时间戳) |
| IPO (输入 - 处理 - 输出) | variable (变量) |
| literal (直接量) | widening (of types)((类型的) 拓宽) |
| long type (长整型类型) | wildcard import (通配符导入) |

本章小结

1. 标识符是程序中用于命名诸如变量、常量、方法、类、包之类元素的名称。
2. 标识符是由字母、数字、下划线(_)和美元符号(\$)构成的字符序列。标识符必须以字母或下划线(_)开头, 不能以数字开头。标识符不能是保留字。标识符可以为任意长度。
3. 变量用于存储程序中的数据。声明变量就是告诉编译器变量可以存储何种数据类型。
4. 有两种类型的 import 语句: 明确导入和通配符导入。明确导入是在 import 语句中指定导入单个类; 通配符导入将包中所有的类导入。
5. 在 Java 中, 等号(=)被用作赋值操作符。
6. 方法中声明的变量必须在使用前被赋值。
7. 命名常量(或简称为常量)表示从不改变的永久数据。
8. 用关键字 final 声明命名常量。
9. Java 提供四种整数类型(byte、short、int、long)表示四种不同长度范围的整数。
10. Java 提供两种浮点类型(float、double)表示两种不同精度的浮点数。
11. Java 提供操作符完成数值运算: 加号(+)、减号(-)、乘号(*)、除号(/)和求余符号(%)。
12. 整数运算(/)得到的结果是一个整数。

13. Java 表达式中的数值操作符和算术表达式中的使用方法是完全一致的。
14. Java 提供扩展赋值操作符: += (加法赋值)、-= (减法赋值)、*= (乘法赋值)、/= (除法赋值) 以及 %= (求余赋值)。
15. 自增操作符 (++) 和自减操作符 (--) 分别对变量加 1 或减 1。
16. 当计算的表达式中有不同类型的值, Java 会自动地将操作数转换为恰当的类型。
17. 可以使用 (type)value 这样的表示法显式地将数值从一个类型转换到另一个类型。
18. 将一个较小范围类型的变量转换为较大范围类型的变量称为拓宽类型。
19. 将一个较大范围类型的变量转换为较小范围类型的变量称为缩窄类型。
20. 拓宽类型不需要显式转换, 可以自动完成。缩窄类型必须显式完成。
21. 在计算机科学中, 1970 年 1 月 1 日午夜零点称为 UNIX 时间戳。

测试题

在线回答本章测试题, 地址为 www.cs.armstrong.edu/liang/intro10e/quiz.html。

编程练习题

- 🔧 **调试提示:** 编译器通常会给出一个语法错误的原因。如果你不知道如何改正, 将你的程序仔细地、一个字符一个字符地和教材中类似的例子进行对比检查。
- 🔧 **教学注解:** 教师可能会要求你将选中的练习题的分析和设计记录为文档。使用你自己的语言来分析问题, 包括输入、输出, 以及需要计算什么, 并且以伪代码描述如何解决问题。

2.2 ~ 2.12 节

- 2.1 (将摄氏温度转换为华氏温度) 编写程序, 从控制台读入 double 型的摄氏温度, 然后将其转换为华氏温度, 并且显示结果。转换公式如下所示:

$$\text{华氏温度} = (9/5) * \text{摄氏温度} + 32$$

提示: 在 Java 中, 9/5 的结果是 1, 但是 9.0/5 的结果是 1.8。

下面是一个运行示例:

```
Enter a degree in Celsius: 43 Enter
43 Celsius is 109.4 Fahrenheit
```

- 2.2 (计算圆柱体的体积) 编写程序, 读入圆柱体的半径和高, 并使用下列公式计算圆柱的体积:

$$\text{面积} = \text{半径} \times \text{半径} \times \pi$$

$$\text{体积} = \text{面积} \times \text{高}$$

下面是一个运行示例:

```
Enter the radius and length of a cylinder: 5.5 12 Enter
The area is 95.0331
The volume is 1140.4
```

- 2.3 (将英尺转换为米) 编写程序, 读入英尺数, 将其转换为米数并显示结果。一英尺等于 0.305 米。下面是运行示例:

```
Enter a value for feet: 16.5 Enter
16.5 feet is 5.0325 meters
```

- 2.4 (将磅转换为千克) 编写程序, 将磅数转换为千克数。程序提示用户输入磅数, 然后转换成千克并显示结果。一磅等于 0.454 千克。下面是一个运行示例:

```
Enter a number in pounds: 55.5 Enter
55.5 pounds is 25.197 kilograms
```

- *2.5 (财务应用程序: 计算小费) 编写一个程序, 读入一笔费用与酬金率, 计算酬金和总钱数。例如, 如果用户输入 10 作为费用, 15% 作为酬金率, 计算结果显示酬金为 \$1.5, 总费用为 \$11.5。下面是一个运行示例:

```
Enter the subtotal and a gratuity rate: 10 15 --Enter
The gratuity is $1.5 and total is $11.5
```

- **2.6 (求一个整数各位数的和) 编写程序, 读取一个在 0 和 1000 之间的整数, 并将该整数的各位数字相加。例如: 整数是 932, 各位数字之和为 14。

提示: 利用操作符 % 分解数字, 然后使用操作符 / 去掉分解出来的数字。例如: $932 \% 10 = 2$, $932 / 10 = 93$ 。下面是一个运行示例:

```
Enter a number between 0 and 1000: 999 --Enter
The sum of the digits is 27
```

- *2.7 (求出年数) 编写程序, 提示用户输入分钟数 (例如十亿) 然后显示这些分钟代表多少年和多少天。为了简化问题, 假设一年有 365 天。下面是一个运行示例:

```
Enter the number of minutes: 1000000000 --Enter
1000000000 minutes is approximately 1902 years and 214 days
```

- *2.8 (当前时间) 程序清单 2-7 给出了显示当前格林威治时间的程序。修改这个程序, 提示用户输入相对于 GMT 的时区偏移量, 然后显示在这个特定时区的时间。下面是一个运行示例:

```
Enter the time zone offset to GMT: -5 --Enter
The current time is 4:50:34
```

- 2.9 (物理: 加速度) 平均加速度定义为速度的变化量除以这个变化所用的时间, 如下式所示:

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t}$$

编写程序, 提示用户输入以米 / 秒为单位的起始速度 v_0 , 以米 / 秒为单位的终止速度 v_1 , 以及以秒为单位的时间段 t , 最后显示平均加速度。下面是一个运行示例:

```
Enter v0, v1, and t: 5.5 50.9 4.5 --Enter
The average acceleration is 10.0889
```

- 2.10 (科学: 计算能量) 编写程序, 计算将水从初始温度加热到最终温度所需的能量。程序应该提示用户输入水的重量 (以千克为单位), 以及水的初始温度和最终温度。计算能量的公式是:

$$Q = M \times (\text{最终温度} - \text{初始温度}) \times 4184$$

这里的 M 是以千克为单位的水的重量, 温度以摄氏度为单位, 而能量 Q 以焦耳为单位。下面是一个运行示例:

```
Enter the amount of water in kilograms: 55.5 --Enter
Enter the initial temperature: 3.5 --Enter
Enter the final temperature: 10.5 --Enter
The energy needed is 1625484.0
```

- 2.11 (人口统计) 重写编程练习题 1.11, 提示用户输入年数, 然后显示这个年数之后的人口值。将编程练习题 1.11 中的提示用于这个程序。人口数应该类型转换为一个整数。下面是一个运行示例:

```
Enter the number of years: 5 --Enter
The population in 5 years is 325932970
```

- 2.12 (物理: 求出跑道长度) 假设一个飞机的加速度是 a 而起飞速度是 v , 那么可以使用下面的公式计算出飞机起飞所需的最短跑道长度:

$$\text{跑道长度} = \frac{v^2}{2a}$$

编写程序, 提示用户输入以米/秒 (m/s) 为单位的的速度 v 和以米/秒的平方 (m/s^2) 为单位的加速度 a , 然后显示最短跑道长度。下面是一个运行示例:

```
Enter speed and acceleration: 60 3.5
The minimum runway length for this airplane is 514.286
```

- **2.13 (财务应用程序: 复利值) 假设你每月向银行账户存 100 美元, 年利率为 5%, 那么每月利率是 $0.05/12=0.00417$ 。第一个月之后, 账户上的值就变成:

$$100 * (1 + 0.00417) = 100.417$$

第二个月之后, 账户上的值就变成:

$$(100 + 100.417) * (1 + 0.00417) = 201.252$$

第三个月之后, 账户上的值就变成:

$$(100 + 201.252) * (1 + 0.00417) = 302.507$$

依此类推。

编写程序显示六个月后账户上的钱数。(在编程练习题 5.30 中, 你将使用循环来简化这里的代码, 并能显示任何一个月之后的账户值。)

```
Enter the monthly saving amount: 100
After the sixth month, the account value is $608.81
```

- *2.14 (医疗应用程序: 计算 BMI) 身体质量指数 (BMI) 是对体重的健康测量。它的值可以通过将体重 (以公斤为单位) 除以身高 (以米为单位) 的平方值得到。编写程序, 提示用户输入体重 (以磅为单位) 以及身高 (以英寸为单位), 然后显示 BMI。注意: 一磅是 0.45359237 公斤, 一英寸是 0.0254 米。下面是一个运行示例:

```
Enter weight in pounds: 95.5
Enter height in inches: 50
BMI is 26.8573
```

- 2.15 (几何: 两点间距离) 编写程序, 提示用户输入两个点 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2), 然后显示两点间的距离。计算两点间距离的公式是 $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ 。注意: 可以使用 `Math.pow(a, 0.5)` 来计算 \sqrt{a} 。下面是一个运行示例:

```
Enter x1 and y1: 1.5 -3.4
Enter x2 and y2: 4 5
The distance between the two points is 8.764131445842194
```

- 2.16 (几何: 六边形面积) 编写程序, 提示用户输入六边形的边长, 然后显示它的面积。计算六边形面积的公式是:

$$\text{面积} = \frac{3\sqrt{3}}{2} s^2$$

这里的 s 就是边长。下面是一个运行示例:

```
Enter the side: 5.5
The area of the hexagon is 78.5918
```

- *2.17 (科学: 风寒温度) 外面到底有多冷? 只有温度是不足以提供答案的, 包括风速、相对湿度以及阳光等其他的因素在确定室外是否寒冷方面都起了很重要的作用。2001 年, 国家气象服务 (NWS) 利用温度和风速计算新的风寒温度, 来衡量寒冷程度。计算公式如下所示:

$$t_{wc} = 35.74 + 0.6215t_a - 35.75v^{0.16} + 0.4275t_av^{0.16}$$

这里的 t_a 是室外的温度, 以华氏摄氏度为单位, 而 v 是速度, 以每小时英里数为单位。 t_{wc} 是风寒温度。该公式不适用于风速低于 2mph, 或温度在 -58°F 下或 41°F 以上的情况。

编写程序, 提示用户输入在 -58°F 和 41°F 之间的度数, 同时大于或等于 2 的风速, 然后显示风寒温度。使用 `Math.pow(a,b)` 来计算 $v^{0.16}$ 。下面是一个运行示例:

```
Enter the temperature in Fahrenheit between -58°F and 41°F:
5.3
Enter the wind speed (>=2) in miles per hour: 6
The wind chill index is -5.56707
```

- 2.18 (打印表格) 编写程序, 显示下面的表格。将浮点数值类型转换为整数。

| a | b | pow(a, b) |
|---|---|-----------|
| 1 | 2 | 1 |
| 2 | 3 | 8 |
| 3 | 4 | 81 |
| 4 | 5 | 1024 |
| 5 | 6 | 15625 |

- *2.19 (几何: 三角形的面积) 编写程序, 提示用户输入三角形的三个点 (x_1, y_1)、(x_2, y_2) 和 (x_3, y_3), 然后显示它的面积。计算三角形面积的公式是:

$$s = (\text{边 } 1 + \text{边 } 2 + \text{边 } 3) / 2$$

$$\text{面积} = \sqrt{s(s - \text{边 } 1)(s - \text{边 } 2)(s - \text{边 } 3)}$$

下面是一个运行示例:

```
Enter three points for a triangle: 1.5 -3.4 4.6 5 9.5 -3.4
The area of the triangle is 33.6
```

2.13 ~ 2.17 节

- *2.20 (财务应用程序: 计算利息) 如果知道收支余额和年利率的百分比, 就可以使用下面的公式计算下个月要支付的利息额:

$$\text{利息额} = \text{收支余额} \times (\text{年利率} / 1200)$$

编写程序, 读取收支余额和年百分利率, 显示两个版本的下月利息。下面是一个运行示例:

```
Enter balance and interest rate (e.g., 3 for 3%): 1000 3.5
The interest is 2.91667
```

- *2.21 (财务应用: 计算未来投资值) 编写程序, 读取投资总额、年利率和年数, 然后使用下面的公式显示未来投资金额:

$$\text{未来投资金额} = \text{投资总额} \times (1 + \text{月利率})^{\text{年数} \times 12}$$

例如: 如果输入的投资金额为 1000, 年利率为 3.25%, 年数为 1, 那么未来投资额为 1032.98。

下面是一个运行示例:

```
Enter investment amount: 1000.56 -- Enter
Enter annual interest rate in percentage: 4.25 -- Enter
Enter number of years: 1 -- Enter
Accumulated value is $1043.92
```

- *2.22 (财务应用：货币单位) 改写程序清单 2-10，解决将 `double` 型值转换为 `int` 型值时可能会造成精度损失的问题。输入的输入值是一个整数，其最后两位代表的是美分币值。例如：1156 就表示的是 11 美元 56 美分。
- *2.23 (驾驶费用) 编写一个程序，提示用户输入驾驶的距离、以每加仑多少英里的汽车燃油性能，以及每加仑的价格，然后显示旅程的费用。下面是一个运行示例：

```
Enter the driving distance: 900.5 -- Enter
Enter miles per gallon: 25.5 -- Enter
Enter price per gallon: 3.55 -- Enter
The cost of driving is $125.36
```