

实验 3

分支结构程序设计

实验目的

- (1) 熟练使用关系表达式和逻辑表达式正确描述问题中分支条件；
- (2) 正确理解三种 if 语句的执行流程,能够熟练使用 if 语句分析和求解问题；
- (3) 能够应用嵌套 if 语句来分析和解决复杂的分支问题；
- (4) 理解 switch 语句的执行过程,掌握 switch 语句解决多分支问题的方法；
- (5) 掌握分支结构程序设计方法。

3.1 单分支 if 语句的应用

练习题 3-1: 大小写转换

【内容】

输入一个字符,如果它是大写字母,输出相应的小写字母;否则,原样输出该字符本身。

【思路】

① Scanner 类的 next()方法读入一个字符串,需要调用字符串的 charAt()方法来获取指定位置的字符,代码如下:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);  
char ch = sc.next().charAt(0); // 读取第 1 个字符(字符编号从 0 开始)
```

- ② 需要判断该字符是否为大写字母,判断条件为: $ch \geq 'A' \&\& ch \leq 'Z'$;
- ③ 若为大写字母,将其转为对应的小写字母: $ch = (char)(ch + 32)$;
- ④ 若不是大写字母,则无须转换,因此可以用单分支来实现;
- ⑤ 注意分支语句的编码规范性,应通过空格、缩进、大括号来表示程序结构。

【程序代码】

```
import java.util.Scanner;  
public class UpperToLower {  
    public static void main(String[] args) {  
        char ch;  
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

```
System.out.print("Please input a character: ");
ch = sc.next().charAt(0);    // 读取第 1 个字符(字符编号从 0 开始)
sc.close();
if (ch >= 'A' && ch <= 'Z')    // 判断是否为大写字母
    ch = (char) (ch + 32);    // 若是,则转为小写字母
System.out.println(ch);
}
}
```

【运行结果】

```
Please input a character: A↵
a
```

【思考】

- (1) 尝试使用条件表达式来实现。
- (2) 在本题目要求的基础上,同时实现若输入的是小写字母,则输出相应的大写字母。

练习题 3-2: 单分支结构求最值**【内容】**

输入三个 int 类型的数,找出并输出最大数。

【思路】

计算机中求最值通常采用“打擂法”,即将某个数设定为擂主(当前最大值变量),其余数逐个与其比较:如果某数大于擂主,则将该数作为擂主。所有数比较完毕,则擂主即是最大数。

【程序代码】

```
import java.util.Scanner;
public class MaxNumber {
    public static void main(String args[]) {
        int a, b, c, max;    // max 为最大值变量
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.print("请输入 3 个整数:");
        a = sc.nextInt();
        b = sc.nextInt();
        c = sc.nextInt();
        sc.close();
        max = a;    // 将 a 存入当前最大值变量 max 中
        if (b > max)
            max = b;    // 若 b 更大,则 b 存入 max 中
        if (c > max)
```

```

        max = c;                // 若 c 更大,则 c 存入 max 中
        System.out.println("max=" + max);    // 比较完毕,max 即是最大数
    }
}

```

【运行结果】

```

请输入 3 个整数:15 58 -96↵
max=58

```

【思考】

- (1) 如何求最小值?
- (2) 如何在 4 个数中找出最大数?

自测题 3-1: 面试资格筛选

【内容】

某公司招聘员工时进行简历筛查,满足以下条件之一时可以获得面试资格:

- ① 年龄不超过 25 岁、专业为 computer 或 ee,且毕业院校为 985 或 211;
- ② 年龄超过 25 且不超过 35、专业为 computer 或 ee。

请根据输入的求职者年龄、专业和毕业学校类型,判断其是否获得面试资格,输出“Pass”或“Fail”。

提示:专业和毕业学校类型均以字符串形式来接收。使用 `str1.equals(str2)` 比较两个字符串 `str1` 和 `str2` 是否相等,该方法返回 `true` 或 `false`。

3.2 双分支 if 语句的应用

练习题 3-3: 合法三角形判断

【内容】

输入 3 边长,如果能够构成三角形则输出 Yes,否则输出 No。

【思路】

- ① 使用 `Scanner` 类的 `nextInt()` 函数读入三边长,存入 `a`、`b`、`c`;
- ② 两种处理方法,使用双分支语句实现;
- ③ 分支条件为:三边长都大于 0,且任意两边之和大于第三边(`a > 0 && b > 0 && c > 0 && a + b > c && a + c > b && b + c > a`)。

【程序代码】

```

import java.util.Scanner;

public class Triangle {
    public static void main(String args[]) {
        int a, b, c;
    }
}

```

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
System.out.print("请输入 3 边长:");
a = sc.nextInt();
b = sc.nextInt();
c = sc.nextInt();
sc.close();
if (a > 0 && b > 0 && c > 0 && a + b > c && a + c > b && b + c > a)
    System.out.println("Yes");
else
    System.out.println("No");
}
```

【运行结果】

请输入 3 边长: 15 20 58 ✓
No

自测题 3-2: 直角三角形判断**【内容】**

输入 3 边长,如果能够构成直角三角形则输出 Yes,否则输出 No。

自测题 3-3: 幻灯片打印**【内容】**

某 PowerPoint 文件中有 n 张幻灯片,需要按讲义形式打印,每页打印 6 张幻灯片,且使用双面打印。编写程序读入 n 的值,计算并输出至少需要多少张打印纸。

3.3 多分支 if 语句的应用

练习题 3-4: 年龄分类**【内容】**

输入一个年龄值,输出对应的分类。分类规则如下:

- (1) 当年龄小于 0 或大于 120 时,输出 error;
- (2) 当年龄大于或等于 0 且小于 16 时,输出 child;
- (3) 当年龄在 16 到 55(包括 16 和 55)时,输出 adult;
- (4) 当年龄大于 55 时,输出 old。

【思路】

- ① 使用 Scanner 类的 nextInt() 读入年龄值,存入变量 age 中;
- ② 4 种不同的处理方法,使用多分支语句实现。

【程序代码】

```
import java.util.Scanner;

public class Age {
    public static void main(String args[]) {
        int age;
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.print("请输入年龄:");
        age = sc.nextInt();
        sc.close();
        if (age < 0 || age > 120)        // 首先处理错误输入
            System.out.println("error");
        else if (age < 16)                // 等价于 0 < age < 16
            System.out.println("child");
        else if (age <= 55)              // 等价于 16 <= age <= 55
            System.out.println("adult");
        else                            // 等价于 55 < age <= 120
            System.out.println("old");
    }
}
```

【运行结果】

```
请输入年龄: 50↵
adult
```

【思考】

- (1) 结合多分支 if 语句的执行过程,思考本例中各分支条件表达式可以简写的原因。
- (2) 尝试修改本例中多分支语句的各分支的先后顺序,注意分支逻辑要合理。

自测题 3-4: 数位计算**【内容】**

从键盘输入 0~99999 的数,输出它是几位数。若输入不在上述范围,则输出 error。

自测题 3-5: 奖金计算**【内容】**

企业发放的奖金是根据利润提成来累积计算的,计算规则如下:

- (1) 利润低于或等于 10 万元时,奖金可提成 10%;
- (2) 利润高于 10 万元、低于 20 万元时,低于 10 万元的部分按 10%提成,高于 10 万元的部分,可提成 7.5%;
- (3) 利润 20 万到 40 万之间时,高于 20 万元的部分,可提成 5%;
- (4) 利润 40 万到 60 万之间时,高于 40 万元的部分,可提成 3%;

(5) 利润 60 万到 100 万之间时,高于 60 万元的部分,可提成 1.5%;

(6) 利润高于 100 万元时,超过 100 万元的部分按 1%提成。

例如,利润为 70 万元时,奖金为 $10 \times 10\% + (20 - 10) \times 7.5\% + (40 - 20) \times 5\% + (60 - 40) \times 3\% + (70 - 60) \times 1.5\% = 3.5$ 万元。

要求输入利润的值,编程计算并输出应发奖金数。

3.4 if 语句嵌套

练习题 3-5: 点的象限判断

【内容】

输入一个点的坐标(x,y),判断这个点在哪个象限;若在坐标轴上,则输出 axis。

【思路】

- ① 使用 Scanner 类的 nextInt()函数读入坐标 x 和 y;
- ② 依题意,首先应判断是否在坐标轴上,即整体上为双分支结构;
- ③ 不在坐标轴上时,再进一步根据 x、y 判断在哪个象限,因此需要在上述双分支语句的一个分支内部进一步使用 if 语句,即 if 语句的嵌套。

【程序代码】

```
import java.util.Scanner;

public class QuadrantPoint {
    public static void main(String args[]) {
        int x, y;
        System.out.print("Input x and y: ");
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        x = sc.nextInt();
        y = sc.nextInt();
        sc.close();
        if (x == 0 || y == 0)
            System.out.println("axis");
        else {
            if (x > 0 && y > 0)
                System.out.println("1st Quadrant");
            else if (x < 0 && y > 0)
                System.out.println("2nd Quadrant");
            else if (x < 0 && y < 0)
                System.out.println("3rd Quadrant");
            else // 即 x>0 && y<0
                System.out.println("4th Quadrant");
        }
    }
}
```

【运行结果】

```
Input x and y: 5 -6↵  
4th Quadrant
```

【思考】

判断点的象限时能否使用嵌套 if 语句？请尝试修改程序。

自测题 3-6：数字排序**【内容】**

在 a、b、c 中存放键盘输入的 3 个数，在不改变 a、b、c 值的前提下，按从小到大的顺序输出。

自测题 3-7：日期合法性判断**【内容】**

从键盘输入一个日期，根据它是否为合法日期，输出 valid 或 invalid。输入格式为 "YYYY MM DD"，均为整数，例如 "2020 01 01"。

提示：要加入对闰年的判断。

3.5 switch 语句的应用

练习题 3-6：星期计算**【内容】**

假设今天是星期六，计算 n 天后是星期几，输出对应的英文单词。

【思路】

- ① 使用 Scanner 类的 nextInt() 函数读入 n；
- ② 一周 7 天，因此在今天的基础上加上 n 后对 7 取余，可以将星期还原到一周之内 (0~6, 0 表示星期日)；
- ③ 0~6 分别代表的是星期日至星期六，要求输出英文单词，因此要根据所得到的数字进行相应的输出。这里相当于存在 7 个分支，可以使用 switch 语句来实现。

【程序代码】

```
import java.util.Scanner;  
  
public class WeekDay {  
    public static void main(String[] args) {  
        int today, n, day;  
        System.out.print("Input n: ");  
        Scanner scn = new Scanner(System.in);  
        today = 6;           // 今天是星期六
```

```
n = scn.nextInt();
day = (today + n) % 7;    // 计算 n 天后是星期几
switch (day) {
    case 0:
        System.out.print("Sunday");
        break;
    case 1:
        System.out.print("Monday");
        break;
    case 2:
        System.out.print("Tuesday");
        break;
    case 3:
        System.out.print("Wednesday");
        break;
    case 4:
        System.out.print("Thursday");
        break;
    case 5:
        System.out.print("Friday");
        break;
    case 6:
        System.out.print("Saturday");
        break;
}
```

【运行结果】

```
Input n: 15 ✓
Sunday
```

自测题 3-8: 查询水果价格

【内容】

有 4 种水果的编号如下:

```
[1] apples
[2] pears
[3] oranges
[4] grapes
```

其单价分别是 3.00 元/kg、2.50 元/kg、4.10 元/kg、10.20 元/kg。请输入水果的编号,输出该水果的名称及单价。如果输入的是不正确的编号,显示 error id、单价为 0。

自测题 3-9: 成绩分级

【内容】

字符 A、B、C、D、E 分别代表百分制中的各个等级,其中 A 代表 90~100,B 代表 80~89,C 代表 70~79,D 代表 60~69,E 代表 0~59 分。从键盘读入一个字符,输出相应的成绩区间。如果输入 A~E 之外的字符,提示 error。注意:输入的字符大小写均可。

3.6 分支结构程序设计综合

自测题 3-10: 工资计算

【内容】

某公司的工资根据工作时间发放如下:

- (1) 工作时间为 4 小时以内(含 4 小时),工资为每小时 50 元;
- (2) 工作时间为 4~8 小时(含 8 小时),在 4 小时以内每小时 50 元的基础上,超出 4 小时的时间按每小时 40 元计算;
- (3) 工作时间超过 8 小时,在前 8 小时的工资基础上,超出的时间按每小时 30 元计算;

请根据以上关系,输入工作时间,输出应发的工资。

自测题 3-11: 地铁票价计算

【内容】

某市地铁票价的计价规则为: 6km 内(含)3 元;6~12km(含)4 元;12~22km(含)5 元;22~32km(含)6 元;32km 以上每加 1 元可乘坐 20km,如图 3-1 所示。每次乘车最多 20 元。请输入乘车里程,输出对应的票价。

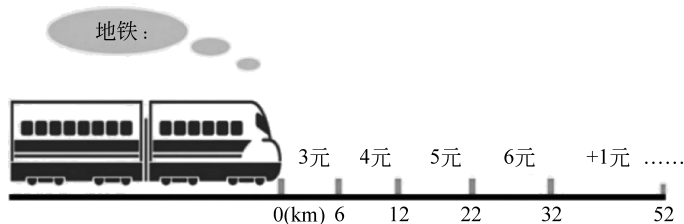


图 3-1 地铁票价计算示意图