CCF 编程能力等级认证
Grade Examination of Software Programming

C++ 三级

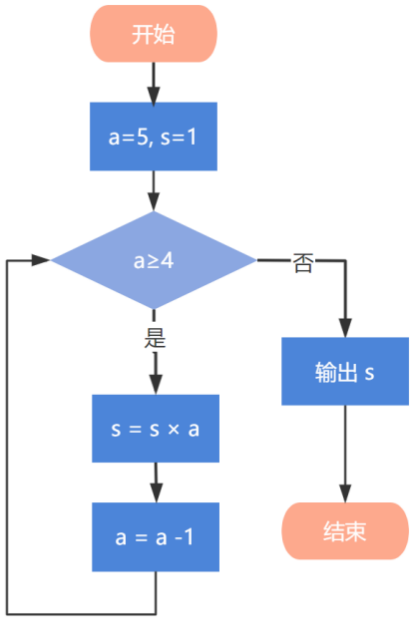
2023 年 9 月

1 单选题（每题 2 分，共 30 分）

第 1 题 人们所使用的手机上安装的App通常指的是（ ）。

- A. 一款操作系统
- B. 一款应用软件
- C. 一种通话设备
- D. 以上都不对

第 2 题 下列流程图的输出结果是？（ ）



- A. 60
- B. 20
- C. 5
- D. 1

第 3 题 已知大写字符 `'A'` 的ASCII编码的十六进制表示为 `0x41`，则字符 `'L'` 的ASCII编码的十六进制表示为（ ）。

- ☐ **A.** `4A`
- ☐ **B.** `4B`
- ☐ **C.** `4C`
- ☐ **D.** `52`

第 4 题 以下哪个不是C++语言中的运算符？（ ）

- ☐ **A.** `~`
- ☐ **B.** `~~`
- ☐ **C.** `<`
- ☐ **D.** `<<`

第 5 题 如果数组定义为 `long long array[] = {3, 5, 7, 2};`，则数组 `array` 占用的字节数为（ ）。

- ☐ **A.** 32
- ☐ **B.** 16
- ☐ **C.** 8
- ☐ **D.** 4

第 6 题 一个数组定义为 `double array[3];`，则可合理访问这个数组的元素的下标最大为（ ）。

- ☐ **A.** 2
- ☐ **B.** 3
- ☐ **C.** 23
- ☐ **D.** 24

第 7 题 以下数组定义，符合C++语言语法的是（ ）。

- ☐ **A.** `double a[];`
- ☐ **B.** `double b[] = {1, 2.0, '3'};`
- ☐ **C.** `double c[3.0];`
- ☐ **D.** `double[] d = new double[3];`

第 8 题 下列关于进制的叙述，正确的是（ ）。

- ☐ **A.** 只有十进制和二进制能够用来表示小数，八进制和十六进制不可以。
- ☐ **B.** 常用的进制包括二进制、八进制、十进制、十六进制，其他进制在日常生活中很少使用。
- ☐ **C.** 对任意正整数，其二进制表示不会比它的十进制表示更短。
- ☐ **D.** 正整数的八进制表示中，每一位可能出现的最大数字是8。

第 9 题 下列关于C++语言中数组的叙述，不正确的是（ ）。

- [ ] **A.** 可以定义 `0` 个元素的数组。
- [ ] **B.** 不能定义 `-1` 个元素的数组。
- [ ] **C.** 数组下标越界访问会产生编译错误。
- [ ] **D.** 程序运行时发生数组下标的越界访问，程序依然可能正常结束。

第 10 题 如果 `a` 是 `int` 类型的变量，下列哪个表达式的值一定为 `true`？（ ）

- [ ] **A.** `a + 1000 - 1000 == a`
- [ ] **B.** `a * 2 / 2 == a`
- [ ] **C.** `(a & 1) == 1`
- [ ] **D.** `(a | 1) == a + 1`

第 11 题 如果 `a` 和 `b` 均为 `int` 类型的变量，下列表达式不能正确判断“`a` 等于 `b`”的是（ ）。

- [ ] **A.** `((a >= b) && (a <= b))`
- [ ] **B.** `((a >> 1) == (b >> 1))`
- [ ] **C.** `((a + b) == (a + a))`
- [ ] **D.** `((a ^ b) == 0)`

第 12 题 如果 `a` 为 `char` 类型的变量，下列哪个表达式可以正确判断“a是大写字母”？（ ）

- [ ] **A.** `a - 'A' <= 26`
- [ ] **B.** `'A' <= a <= 'Z'`
- [ ] **C.** `'A' <= 'a' <= 'Z'`
- [ ] **D.** `('A' <= a) && (a <= 'Z')`

第 13 题 在下列代码的横线处填写（ ），可以使得输出是“20 10”。

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int a = 10, b = 20;
    a = (a << 8) | b;
    ________  // 在此处填入代码
    cout << a << " " << b << endl;
    return 0;
}
```

- [ ] **A.** `a = a >> 8; b = a & 0xff`
- [ ] **B.** `b = a >> 8; a = a & 0xff;`
- [ ] **C.** `a = b; b = a & 0xff;`

☐ **D.** `b = a; a = b;`

第 14 题 在下列代码的横线处填写（ ），可以使得输出是“120”。

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int array[5] = {1, 2, 3, 4, 5};
    int res = 0;
    for (int i = 0; i < 5; i++)
        ________; // 在此处填入代码
    cout << res << endl;
    return 0;
}
```

☐ **A.** `res += array[i];`

☐ **B.** `res *= array[i]`

☐ **C.** `res = array[i]`

☐ **D.** 以上均不对。

第 15 题 在下列代码的输出是（ ）。

```cpp
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int array[10];
    for (int i = 0; i < 10; i++)
        array[i] = i;
    for (int p = 2; p < 10; p++)
        if (array[p] == p)
            for (int n = p; n < 10; n += p)
                array[n] = array[n] / p * (p - 1);
    int res = 0;
    for (int n = 1; n < 10; n++)
        res += array[n];
    cout << res << endl;
    return 0;
}
```

☐ **A.** `15`

☐ **B.** `28`

☐ **C.** `45`

☐ **D.** `55`

2　判断题（每题 2 分，共 20 分）

第 1 题

二进制数 `101.101` 在十进制下是 5.005。

第 2 题 在C++语言中，位运算符也有类似“先乘除、后加减”的优先级规则。因此，使用时应注意合理使用括号。

第 3 题 字符常量 `'3'` 的值和 `int` 类型常量 `3` 的值是相同的，只是占用的字节数不同。

第 4 题 在C++语言中，长度为n的数组，访问下标为n的元素会引起编译错误。

第 5 题 在C++语言中，所有 `int` 类型的值，经过若干次左移操作（ `<<` ）后，它们的值总会变为 `0` 。

第 6 题 在C++语言中，数组下标的大小决定元素在逻辑上的先后顺序，与元素在内存中位置的先后顺序无关。

第 7 题 在C++语言中，定义数组时， `[]` 中必须指定元素个数。

第 8 题 著名的哥德巴赫猜想：任一大于2的偶数都可写成两个素数之和。我们可以通过枚举法来证明它。

第 9 题 在C++语言中，表达式 `(0xff == 255)` 的值为 `true` 。

第 10 题 如果 `a` 为 `int` 类型的变量，且表达式 `((a & 1) == 0)` 的值为 `true` ，则说明 `a` 是偶数。

3　编程题（每题 25 分，共 50 分）

3.1　编程题 1

- **试题编号**：2023-09-23-03-C-01
- **试题名称**：小杨的储蓄
- **时间限制**：1.0 s
- **内存限制**：128.0 MB

3.1.1　问题描述

小杨共有 N 个储蓄罐，编号从 0 到 $N-1$。从第 1 天开始，小杨每天都会往存钱罐里存钱。具体来说，第 i 天他会挑选一个存钱罐 a_i，并存入 i 元钱。过了 D 天后，他已经忘记每个储蓄罐里都存了多少钱了，你能帮帮他吗?

3.1.2　输入描述

输入 2 行，第一行两个整数 N, D；第二行 D 个整数，其中第 i 个整数为 a_i（保证 $0 \leq a_i \leq N-1$）。

每行的各个整数之间用单个空格分隔。

保证 $1 \leq N \leq 1,000$；$1 \leq D \leq 1,000$

3.1.3　输出描述

输出 N 个用单个空格隔开的整数，其中第 i 个整数表示编号为 $i-1$ 的存钱罐中有多少钱（$i = 1, \ldots, N$）。

3.1.4 特别提醒

在常规程序中，输入、输出时提供提示是好习惯。但在本场考试中，由于系统限定，请不要在输入、输出中附带任何提示信息。

3.1.5 样例输入 1

```
2 3
0 1 0
```

3.1.6 样例输出 1

```
4 2
```

3.1.7 样例解释 1

小杨在第 1 天、第 2 天、第 3 天分别向 0 号、1 号、0 号存钱罐存了 1 元钱、2 元钱、3 元钱，因此 0 号存钱罐有 $1+3=4$ 元钱，而 1 号存钱罐有 2 元钱。

3.1.8 样例输入 2

```
3 5
0 0 0 2 0
```

3.1.9 样例输出 2

```
11 0 4
```

3.2 编程题 2

- **试题名称**：进制判断
- **时间限制**：1.0 s
- **内存限制**：128.0 MB

3.2.1 问题描述

N 进制数指的是逢 N 进一的计数制。例如，人们日常生活中大多使用十进制计数，而计算机底层则一般使用二进制。除此之外，八进制和十六进制在一些场合也是常用的计数制（十六进制中，一般使用字母 `A` 至 `F` 表示十至十五）。

现在有 N 个数，请你分别判断他们是否可能是二进制、八进制、十进制、十六进制。例如，`15A6F` 就只可能是十六进制，而 `1011` 则是四种进制皆有可能。

3.2.2 输入描述

输入的第一行为一个十进制表示的整数 N。接下来 N 行，每行一个字符串，表示需要判断的数。保证所有字符串均由数字和大写字母组成，且不以 `0` 开头。保证不会出现空行。

保证 $1 \leq N \leq 1000$，保证所有字符串长度不超过 10。

3.2.3 输出描述

输出 N 行，每行 4 个数，用空格隔开，分别表示给定的字符串是否可能表示一个二进制数、八进制数、十进制数、十六进制数。使用 `1` 表示可能，使用 `0` 表示不可能。

例如，对于只可能是十六进制数的 `15A6F`，就需要输出 `0 0 0 1`；而对于四者皆有可能的 `1011`，则需要输出 `1 1 1 1`。

3.2.4 特别提醒

在常规程序中，输入、输出时提供提示是好习惯。但在本场考试中，由于系统限定，请不要在输入、输出中附带任何提示信息。

3.2.5 样例输入 1

```
2
15A6F
1011
```

3.2.6 样例输出 1

```
0 0 0 1
1 1 1 1
```

3.2.7 样例输入 2

```
4
1234567
12345678
FF
GG
```

3.2.8 样例输出 2

```
0 1 1 1
0 0 1 1
0 0 0 1
0 0 0 0
```