



# C++ 四级

2023 年 9 月

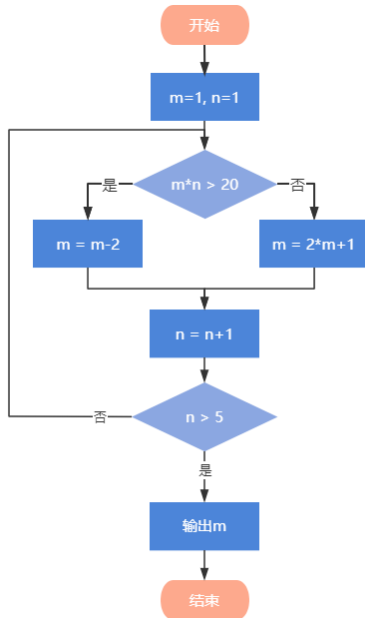
## 1 单选题（每题 2 分，共 30 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	B	A	C	D	D	B	A	B	B	C	C	A	A	D	C

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. 9
- B. 7
- C. 5
- D. 11

第 3 题 对包含 n 个元素的数组进行冒泡排序，平均时间复杂度一般为（ ）。

- A.  $O(n)$

B.  $O(n \log n)$

C.  $O(n^2)$

D. 以上都不正确

第4题 下列关于C++语言中指针的叙述，不正确的是（ ）。

A. 可以定义指向 `int` 类型的指针。

B. 可以定义指向自定义结构体类型的指针。

C. 自定义结构体类型可以包含指针类型的元素。

D. 不能定义指向void类型的指针，那没有意义。

第5题 下列关于C++语言中数组的叙述，不正确的是（ ）。

A. 一维数组可以用来表示数列。

B. 二维数组可以用来表示矩阵。

C. 三维数组可以用来表示空间中物体的形状。

D. 世界是三维的，所以定义四维数组没有意义。

第6题 下列关于C++语言中函数的叙述，正确的是（ ）。

A. 函数调用前必须定义。

B. 函数调用时必须提供足够的实际参数。

C. 函数定义前必须声明。

D. 函数声明只能写在函数调用前。

第7题 下列关于C++语言中函数的叙述，不正确的是（ ）。

A. 两个函数的声明可以相同。

B. 两个函数的局部变量可以重名。

C. 两个函数的参数可以重名。

D. 两个函数可以重名。

第8题 一个二维数组定义为 `char array[3][10]`；，则这个二维数组占用内存的大小为（ ）。

A. 10

B. 30

C. 32

D. 48

第9题 如果 `n` 为 `int` 类型的变量，一个指针变量定义为 `int *p = &n`；，则下列说法正确的是（ ）。

A. 指针变量 `p` 的值与变量 `n` 是相同的。

- B. 指针变量 p 的值与变量 n 的地址是相同的。
- C. 指针变量 p 指向的值为 'n' 。
- D. 指针变量 p 指向的值与变量 n 的地址是相同的。

第 10 题 一个三维数组定义为 `long long array[6][6][6];` , 则 `array[1][2][3]` 和 `array[3][2][1]` 在内存中的位置相差多少字节? ( )

- A. 70字节
- B. 198字节
- C. 560字节
- D. 无法确定

第 11 题 如果 a 为 int 类型的变量, 且 a 的值为6, 则执行 `a = ~a;` 之后, a 的值会是 ( ) 。

- A. -6
- B. 6
- C. -7
- D. 7

第 12 题 一个数组定义为 `int a[5] = {1, 2, 3, 4, 5};` , 一个指针定义为 `int * p = &a[2];` , 则执行 `*p = a[1];` 后, 数组a中的值会变为 ( ) 。

- A. {1, 2, 2, 4, 5}
- B. {1, 3, 3, 4, 5}
- C. {1, 2, 3, 3, 5}
- D. {1, 2, 4, 4, 5}

第 13 题 下列关于C++语言中异常处理的叙述, 正确的是 ( ) 。

- A. 一个 try 子句可以有多个 catch 子句与之对应。
- B. 如果 try 子句在执行时发生异常, 就一定会进入某一个 catch 子句执行。
- C. 如果 try 子句中不可能发生异常的语句, 会产生编译错误。
- D. catch 子句处理异常后, 会重新执行与之对应的 try 子句。

第 14 题 执行以下C++语言程序后, 输出结果是 ( ) 。

```

1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int main() {
5      int fib[10];
6      fib[0] = 0;
7      fib[1] = 1;
8      for (int i = 2; i < 10; i++)
9          fib[i] = fib[i - 1] + fib[i - 2];
10     cout << fib[10] << endl;
11     return 0;
12 }

```

- A. 0
- B. 5
- C. 55
- D. 无法确定。

第 15 题 在下列代码的横线处填写 ( )，完成对有 n 个 int 类型元素的数组 array 由小到大排序。

```

1  void BubbleSort(int array[], int n) {
2      for (int i = n; i >= 2; i--)
3          for (_____) // 在此处填入代码
4              if (array[j] > array[j + 1]) {
5                  int t = array[j];
6                  array[j] = array[j + 1];
7                  array[j + 1] = t;
8              }
9  }

```

- A. int j = 1; j < n; j++
- B. int j = 0; j < n; j++
- C. int j = 0; j < i - 1; j++
- D. int j = 0; j < i; j++

## 2 判断题 (每题 2 分, 共 20 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	×	√	√	×	√	√	√	×	×	√

第 1 题 在C++语言中，指针变量在逻辑上指向另一个变量在内存中的位置，指针变量本身不占用内存。

第 2 题 对N个元素的数组执行插入排序算法，通常的时间复杂度是 $O(N^2)$ 。

第 3 题 在C++语言中，每个变量都有其作用域。

第 4 题 在C++语言中，在函数调用时，通过引用传递的参数不会复制实际参数，因此不会额外占用内存。

第 5 题 在C++语言中，可以通过定义结构体，定义一个新的数据类型。

第6题 在C++语言中，可以定义结构体类型的数组变量，定义结构体时也可以包含数组成员。

第7题 如果希望记录10个最长为99字节的字符串，可以将字符串数组定义为 `char s[10][100]`；。

第8题 一个可能抛出异常的函数，调用它的位置没有在 `try` 子句中，会引起编译错误。

第9题 `==` 和 `:=` 都是C++语言的运算符。

第10题 通过使用文件重定向操作，可以将程序中输出到 `cout` 的内容输出到文件中，这是常用的记录程序运行日志的方法之一。

## 3 编程题（每题 25 分，共 50 分）

### 3.1 编程题 1

- 试题编号：2023-09-23-04-C-01
- 试题名称：进制转换
- 时间限制：1.0 s
- 内存限制：128.0 MB

#### 3.1.1 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；本题中，十一进制到十五进制也是类似的）。

在本题中，我们将给出  $N$  个不同进制的数。你需要分别把它们转换成十进制数。

#### 3.1.2 提示

对于任意一个  $L$  位  $K$  进制数，假设其最右边的数位为第 0 位，最左边的数位为第  $L - 1$  位，我们只需要将其第  $i$  位的数码乘以权值  $K^i$ ，再将每位的结果相加，即可得到原  $K$  进制数对应的十进制数。下面是两个例子：

1. 八进制数 1362 对应的十进制数为  $1 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = 754$ ；
2. 十六进制数 3F0 对应的十进制数为  $3 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 1008$ 。

#### 3.1.3 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，每行一个整数  $K$ ，随后是一个空格，紧接着是一个  $K$  进制数，表示需要转换的数。保证所有  $K$  进制数均由数字和大写字母组成，且不以 0 开头。保证  $K$  进制数合法。

保证  $N \leq 1000$ ；保证  $2 \leq K \leq 16$

保证所有  $K$  进制数的位数不超过 9。

#### 3.1.4 输出描述

输出  $N$  行，每一个十进制数，表示对应  $K$  进制数的十进制数值。

### 3.1.5 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。

### 3.1.6 样例输入 1

```
1 | 2
2 | 8 1362
3 | 16 3F0
```

### 3.1.7 样例输出 1

```
1 | 754
2 | 1008
```

### 3.1.8 样例输入 2

```
1 | 2
2 | 2 11011
3 | 10 123456789
```

### 3.1.9 样例输出 2

```
1 | 27
2 | 123456789
```

### 3.1.10 参考程序

```
1  #include <iostream>
2  #include <cstring>
3  using namespace std;
4
5  int trans_digit(int k, char c) {
6      if (c <= '9')
7          return (c - '0');
8      return (c - 'A' + 10);
9  }
10 long long trans(int k, char str[]) {
11     int l = strlen(str);
12     long long res = 0, pw = 1;
13     for (int i = l - 1; i >= 0; i--) {
14         res += pw * trans_digit(k, str[i]);
15         pw *= k;
16     }
17     return res;
18 }
19 int main() {
20     int n = 0;
21     cin >> n;
22     for (int t = 0; t < n; t++) {
23         int k = 0;
24         char str[10];
25         cin >> k >> str;
26         cout << trans(k, str) << endl;
```

```
27     }
28     return 0;
29 }
```

## 3.2 编程题 2

- 试题编号: 2023-09-23-04-C-02
- 试题名称: 变长编码
- 时间限制: 1.0 s
- 内存限制: 128.0 MB

### 3.2.1 问题描述

小明刚刚学习了三种整数编码方式: 原码、反码、补码, 并了解到计算机存储整数通常使用补码。但他总是觉得, 生活中很少用到 $2^{31} - 1$ 这么大的数, 生活中常用的 $0 \sim 100$ 这种数也同样需要用4个字节的补码表示, 太浪费了。热爱学习的小明通过搜索, 发现了一种正整数的变长编码方式。这种编码方式的规则如下:

1. 对于给定的正整数, 首先将其表达为二进制形式。例如,  $(0)_{10} = (0)_2$ ,  $(926)_{10} = (1110011110)_2$ 。
2. 将二进制数从低位到高位切分成每组7 bit, 不足7 bit的在高位用0填补。例如,  $(0)_2$ 变为0000000的一组,  $(1110011110)_2$ 变为0011110和0000111的两组。
3. 由代表低位的组开始, 为其加入最高位。如果这组是最后一组, 则在最高位填上0, 否则在最高位填上1。于是, 0的变长编码为00000000一个字节, 926的变长编码为10011110和00000111两个字节。

这种编码方式可以用更少的字节表达比较小的数, 也可以用很多的字节表达非常大的数。例如, 987654321012345678的二进制为(0001101 1011010 0110110 1001011 1110100 0100110 1001000 0010110 1001110)<sub>2</sub>, 于是它的变长编码为(十六进制表示) CE 96 C8 A6 F4 CB B6 DA 0D, 共9个字节。

你可以通过编写程序, 找到一个正整数的变长编码吗?

### 3.2.2 输入描述

输入第一行, 包含一个正整数 $N$ 。约定 $0 \leq N \leq 10^{18}$ 。

### 3.2.3 输出描述

输出一行, 输出 $N$ 对应的变长编码的每个字节, 每个字节均以2位十六进制表示(其中, A-F使用大写字母表示), 两个字节间以空格分隔。

### 3.2.4 样例输入1

```
1 | 0
```

### 3.2.5 样例输出1

```
1 | 00
```

### 3.2.6 样例输入2

```
1 | 926
```

### 3.2.7 样例输出2

```
1 | 9E 07
```

### 3.2.8 样例输入3

```
1 | 987654321012345678
```

### 3.2.9 样例输出3

```
1 | CE 96 C8 A6 F4 CB B6 DA OD
```

### 3.2.10 参考程序

```
1 | #include <iostream>
2 | using namespace std;
3 |
4 | void output_digit(int d) {
5 |     if (d >= 10)
6 |         cout << (char)('A' + d - 10);
7 |     else
8 |         cout << (char)('0' + d);
9 | }
10 | void output_code(int s) {
11 |     output_digit(s >> 4);
12 |     output_digit(s & 0x0f);
13 | }
14 | int main() {
15 |     long long n = 0;
16 |     cin >> n;
17 |     int split[10];
18 |     int l = 0;
19 |     while (n > 0) {
20 |         split[l] = (int)(n & 0x7f);
21 |         n >>= 7;
22 |         l++;
23 |     }
24 |     for (int i = 0; i < l - 1; i++)
25 |         split[i] |= 0x80;
26 |     output_code(split[0]);
27 |     for (int i = 1; i < l; i++) {
28 |         cout << " ";
29 |         output_code(split[i]);
30 |     }
31 |     cout << endl;
32 |     return 0;
33 | }
```