

## 2023 年 9 月 GESPC++ 四级试卷解析

CCF 编程能力等级认证，英文名 Grade Examination of Software Programming (以下简称 GESP)，由中国计算机学会发起并主办，是为青少年计算机和编程学习者提供学业能力验证的平台。GESP 覆盖中小学全学段，符合条件的青少年均可参加认证。GESP 旨在提升青少年计算机和编程教育水平，推广和普及青少年计算机和编程教育。

GESP 考察语言为图形化 (Scratch) 编程、Python 编程及 C++ 编程，主要考察学生掌握相关编程知识和操作能力，熟悉编程各项基础知识和理论框架，通过设定不同等级的考试目标，让学生具备编程从简单的程序到复杂程序设计的编程能力，为后期专业化编程学习打下良好基础。

本次为大家带来的是 2023 年 9 月份 C++ 四级认证真题解析。

### 一、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

1、人们所使用的手机上安装的App通常指的是（ ）。

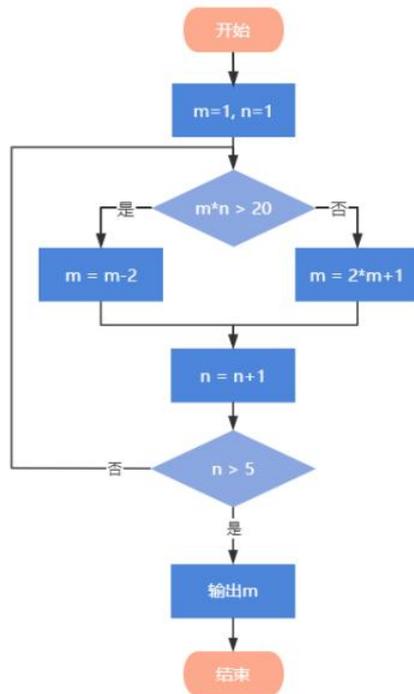
- A.一款操作系统
- B.一款应用软件
- C.一种通话设备
- D.以上都不对

**【答案】B**

**【考纲知识点】** 计算机基础

**【解析】** 本题属于考察计算机基础知识。APP是英语单词application的简写，代表应用软件的意思。

2、下列流程图的输出结果是? ( )



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

**【答案】** A

**【考纲知识点】** 流程图和多层循环语句

**【解析】** 本题属于考察计算机循环结构嵌套选择结构知识。根据流程图， $n \leq 5$  时会一直循环，每次循环先判断是否满足  $m*n > 20$  的条件，然后对  $m$  进行不同的赋值。例如： $n=1, m=1, m*n$  不大于 20， $m$  会计算，赋值为 3，依次类推，最终  $m$  的结果是 9，选 A。

3、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

**【答案】C**

**【考纲知识点】** 冒泡排序

**【解析】** 本题属于考察简单排序算法的时间复杂度，选C。

4、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。

**【答案】D**

**【考纲知识点】** 指针的概念及使用

**【解析】** 本题属于考察计算机指针知识。可以指向void类型。

5、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。

**【答案】D**

**【考纲知识点】** 数组

**【解析】** 本题属于考察计算机数组知识。世界可以用多维描述，定义四维也有意义。

6、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。

**【答案】B**

**【考纲知识点】** 函数的概念及使用

**【解析】** 本题属于考察计算机函数知识。函数调用时如果缺少实参将不能正确运行。

7、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。

**【答案】** A

**【考纲知识点】** 函数的概念及使用

**【解析】** 本题属于考察计算机函数知识。函数声明时不能相同。

8、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

**【答案】** B

**【考纲知识点】** 二维数组知识

**【解析】** 本题属于考察C++二维字符数组知识。内存大小和数组需要用的空间有关。3行10列，需要 $3*10=30$ 个空间，选B。

9、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
- 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。

【答案】B

【考纲知识点】 指针

【解析】 本题属于考察C++指针知识。指针的值保存的是变量的地址,所以选B。

10、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

【答案】C

【考纲知识点】 三维数组

【解析】 本题属于考察C++三维数组知识。数组是`long long`类型, 每间隔一下数字就间隔8个字节, 假设三维数组用长宽高来描述, `array[0][0][0]`到`array[0][5][5]`有36个元素, `array[1][2][3]`包含 $36+12+4=52$ 个元素; 到长度3宽度2高度1, 包括 $36*3+12+2=122$ 个元素, 隔离70个元素, 因此长度是560, 选C。

11、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

【答案】C

【考纲知识点】 位运算

【解析】 本题属于考察C++位运算知识。6按位取反运算, 注意符号位也取反, 呈现的是补码, 转换过来就是-7。具体过程:

00000110 (取反操作)

11111001 (补码)

11111000 (补码-1=反码)

12、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}

**【答案】A**

**【考纲知识点】** 指针和数组

**【解析】** 本题属于考察C++指针和数组知识。P指针指向的是`a[2]`，将`a[1]`的值赋值给p指向的变量`a[2]`，数组中`a[1]`将等于`a[2]`。

13、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。

**【答案】A**

**【考纲知识点】** 异常处理

**【解析】** 本题属于考察C++处理异常知识。A是正确的。B选项中，得到对应类型中的异常才能catch操作。

14、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。

**【答案】D**

**【考纲知识点】** 循环和一维数组的基本运用

**【解析】** 本题属于考察C++循环结构和一维数组的知识。这是求斐波那契数列的代码，数组的范围是[0,9]，所以对fib[10]操作后，越界访问结果无法确定。

15、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++

【答案】C

【考纲知识点】 函数和数组的知识

【解析】 本题属于考察C++函数和数组的知识。题目已知，要求从小到大的冒泡排序，如果前一个比后一个大，就交换位置，外层循环从n开始，判断的区间逐渐减小，判断循环范围C正确。

## 二、判断题（每题2分，共20分）

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

1、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。

【答案】错误

【考纲知识点】 指针类型的概念

【解析】 本题是C++指针类型的知识，指针是个变量，占用内存。

2、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 $O(N^2)$ 。

【答案】正确

【考纲知识点】 排序算法

【解析】 本题是C++排序算法的知识，插入排序常用时间复杂度是 $O(N^2)$

3、在C++语言中，每个变量都有其作用域。

【答案】正确

【考纲知识点】 变量

【解析】 本题是C++变量的知识，变量都有作用域。

4、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。

【答案】错误

**【考纲知识点】** 函数

**【解析】** 本题是C++函数的知识，传参时函数的参数也会是一个新的变量，占用内存。

5、在C++语言中，可以通过定义结构体，定义一个新的数据类型。

**【答案】** 正确

**【考纲知识点】** 结构体

**【解析】** 本题是C++语言的知识，定义结构体可以认为定义一个新的数据类型。

6、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。

**【答案】** 正确

**【考纲知识点】** 结构体

**【解析】** 本题是C++结构体的知识，可以包含数组。

7、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];`。

**【答案】** 正确

**【考纲知识点】** 数组

**【解析】** 本题是C++字符数组的知识，定义长度大于等于要求。

8、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。

**【答案】** 错误

**【考纲知识点】** 函数

**【解析】** 本题是C++函数的知识，编译不会报错。

9、`==`和`:=`都是C++语言的运算符。

**【答案】** 错误

**【考纲知识点】** 运算符

【解析】本题是C++语法的知识，==是运算符。

10、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。

【答案】正确

【考纲知识点】 文件操作

【解析】本题是C++文件操作的知识，正确。

三、编程题（每题 25 分，共 50 分）

题号	1	2
答案		

### 1、进制转换

#### 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。

#### 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 $3 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 0 \times 16^0 = 1008$ 。

#### 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。

### 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。

### 样例输入1

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



### 样例输出1

```
1 754
2 1008
```



### 样例输入2

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



### 样例输出2

```
1 27
2 123456789
```



### 【题目大意】

1. 有 $n$ 个 $k$ 进制的整数，将它们分别转换成对应的十进制。

### 【考纲知识点】

1. 基本运算、输入输出语句、循环、进制转换的知识。

### 【解题思路】

1. 按题目要求定义好需要的变量，并实现输入；
2. 输入 $n$ 行，每行2个整数，分别表示进制和要转换的数字；
3. 按求进制方法求即可。例如： $(abc)_2 = a * 2^2 + b * 2^1 + c * 2^0$

### 【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 }
```

## 2、变长编码

### 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,太浪费了些。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7bit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){2}于是它的变长编码为(十六进制表示) CE 96 C8 A6 F4 CB B6 DA OD，共9个字节。

你能通过编写程序，找到一个正整数的变长编码吗？

### 输入描述

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

### 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。

### 样例输入1

1 | 0 

### 样例输出1

1 | 00 

### 样例输入2

1 | 926 

### 样例输出2

1 | 9E 07 

### 样例输入3

1 | 987654321012345678

### 样例输出3

1 | CE 96 C8 A6 F4 CB B6 DA OD 

### 【题目大意】

1. 给一个正整数，根据题目要求找它的变长编码，变长编码用16进制表示。

### 【考纲知识点】

1. 基本运算、输入输出语句、一维数组、位运算的知识。

### 【解题思路】

1. 按题目要求定义好需要的变量，并实现输入；
2. 根据题意，1、将n对应的二进制，每7位1组，保存起来；
3. 除了包含最高位那组，其他组最前面都增加1，例如中间一组是0001111，最前面加1变成10001111；
4. 注意输出是先输出低位的数组，输出内容用16进制表示即可。

### 【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 }
```



**GESP**

---