

# 2021 CCF 非专业级别软件能力认证第一轮

## (CSP-J1) 入门级 C++语言试题

认证时间：2021 年 9 月 19 日 14:30~16:30

### 考生注意事项：

- 试题纸共有 12 页，答题纸共有 1 页，满分 100 分。请在答题纸上作答，写在试题纸上的  
一律无效。
- 不得使用任何电子设备（如计算器、手机、电子词典等）或查阅任何书籍资料。

### 一、单项选择题（共 15 题，每题 2 分，共计 30 分；每题有且仅有一个正确选项）

1. 以下不属于面向对象程序设计语言的是（ ）。

- A. C++
- B. Python
- C. Java
- D. C

2. 以下奖项与计算机领域最相关的是（ ）。

- A. 奥斯卡奖
- B. 图灵奖
- C. 诺贝尔奖
- D. 普利策奖

3. 目前主流的计算机储存数据最终都是转换成（ ）数据进行储存。

- A. 二进制
- B. 十进制
- C. 八进制
- D. 十六进制

4. 以比较作为基本运算，在  $N$  个数中找出最大数，最坏情况下所需要的最少的比较次数为（ ）。

- A.  $N^2$

- B. N
- C. N-1
- D. N+1

5. 对于入栈顺序为 a, b, c, d, e 的序列, 下列 ( ) 不是合法的出栈序列。

- A. a, b, c, d, e
- B. e, d, c, b, a
- C. b, a, c, d, e
- D. c, d, a, e, b

6. 对于有 n 个顶点、m 条边的无向连通图 ( $m > n$ ), 需要删掉 ( ) 条边才能使其成为一棵树。

- A. n-1
- B. m-n
- C. m-n-1
- D. m-n+1

7. 二进制数 101.11 对应的十进制数是 ( )。

- A. 6.5
- B. 5.5
- C. 5.75
- D. 5.25

8. 如果一棵二叉树只有根结点, 那么这棵二叉树高度为 1。请问高度为 5 的完全二叉树有 ( ) 种不同的形态?

- A. 16
- B. 15
- C. 17
- D. 32

9. 表达式  $a*(b+c)*d$  的后缀表达式为( ), 其中 “\*” 和 “+” 是运算符。

- A.  $**a+bcd$
- B.  $abc+*d*$
- C.  $abc+d**$
- D.  $*a*+bcd$

10. 6 个人, 两个人组一队, 总共组成三队, 不区分队伍的编号。不同的组队情况有 ( ) 种。

- A. 10
- B. 15
- C. 30
- D. 20

11. 在数据压缩编码中的哈夫曼编码方法, 在本质上是一种 ( ) 的策略。

- A. 枚举
- B. 贪心
- C. 递归
- D. 动态规划

12. 由 1, 1, 2, 2, 3 这五个数字组成不同的三位数有 ( ) 种。

- A. 18
- B. 15
- C. 12
- D. 24

13. 考虑如下递归算法

```
solve(n)
    if n<=1 return 1
```

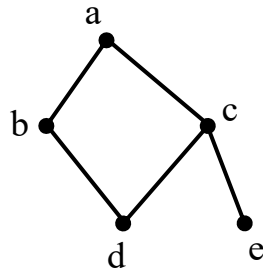
```
else if n>=5 return n*solve(n-2)
else return n*solve(n-1)
```

则调用 `solve(7)` 得到的返回结果为 ( )。

- A. 105
- B. 840
- C. 210
- D. 420

14. 以 `a` 为起点，对右边的无向图进行深度优先遍历，则 `b`、`c`、`d`、`e` 四个点中有可能作为最后一个遍历到的点的个数为 ( )。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



15. 有四个人要从 `A` 点坐一条船过河到 `B` 点，船一开始在 `A` 点。该船一次最多可坐两个人。已知这四个人中每个人独自坐船的过河时间分别为 1, 2, 4, 8，且两个人坐船的过河时间为两人独自过河时间的较大者。则最短 ( ) 时间可以让四个人都过河到 `B` 点（包括从 `B` 点把船开回 `A` 点的时间）。

- A. 14
- B. 15
- C. 16
- D. 17

二、阅读程序（程序输入不超过数组或字符串定义的范围；判断题正确填√，错误填×；除特殊说明外，判断题 1.5 分，选择题 3 分，共计 40 分）

(1)

```
01 #include <iostream>
02 using namespace std;
03
04 int n;
```

```

05 int a[1000];
06
07 int f(int x)
08 {
09     int ret = 0;
10     for (; x; x &= x - 1) ret++;
11     return ret;
12 }
13
14 int g(int x)
15 {
16     return x & -x;
17 }
18
19 int main()
20 {
21     cin >> n;
22     for (int i = 0; i < n; i++) cin >> a[i];
23     for (int i = 0; i < n; i++)
24         cout << f(a[i]) + g(a[i]) << ' ';
25     cout << endl;
26     return 0;
27 }

```

● 判断题

16. 输入的  $n$  等于 1001 时，程序不会发生下标越界。（ ）
17. 输入的  $a[i]$  必须全为正整数，否则程序将陷入死循环。（ ）
18. 当输入为 “5 2 11 9 16 10” 时，输出为 “3 4 3 17 5”。（ ）
19. 当输入为 “1 511998” 时，输出为 “18”。（ ）
20. 将源代码中  $g$  函数的定义（14-17 行）移到  $main$  函数的后面，程序可以正常编译运行。（ ）

● 单选题

21. 当输入为 “2 -65536 2147483647” 时，输出为（ ）。
- A. “65532 33”    B. “65552 32”    C. “65535 34”    D. “65554 33”

(2)

```

01 #include <iostream>
02 #include <string>

```

```

03 using namespace std;
04
05 char base[64];
06 char table[256];
07
08 void init()
09 {
10     for (int i = 0; i < 26; i++) base[i] = 'A' + i;
11     for (int i = 0; i < 26; i++) base[26 + i] = 'a' + i;
12     for (int i = 0; i < 10; i++) base[52 + i] = '0' + i;
13     base[62] = '+', base[63] = '/';
14
15     for (int i = 0; i < 256; i++) table[i] = 0xff;
16     for (int i = 0; i < 64; i++) table[base[i]] = i;
17     table['='] = 0;
18 }
19
20 string decode(string str)
21 {
22     string ret;
23     int i;
24     for (i = 0; i < str.size(); i += 4) {
25         ret += table[str[i]] << 2 | table[str[i + 1]] >> 4;
26         if (str[i + 2] != '=')
27             ret += (table[str[i + 1]] & 0x0f) << 4 | table[str[i +
28                                     2]] >> 2;
29         if (str[i + 3] != '=')
30             ret += table[str[i + 2]] << 6 | table[str[i + 3]];
31     }
32     return ret;
33 }
34
35 int main()
36 {
37     init();
38     cout << int(table[0]) << endl;
39
40     string str;
41     cin >> str;
42     cout << decode(str) << endl;
43     return 0;
44 }

```

● 判断题

22. 输出的第二行一定是由小写字母、大写字母、数字和“+”、“/”、“=”构成的字符串。（ ）

23. 可能存在输入不同，但输出的第二行相同的情形。（ ）

24. 输出的第一行为“-1”。（ ）

● 单选题

25. 设输入字符串长度为  $n$ ，`decode` 函数的时间复杂度为（ ）。

- A.  $\Theta(\sqrt{n})$       B.  $\Theta(n)$       C.  $\Theta(n \log n)$       D.  $\Theta(n^2)$

26. 当输入为“Y3Nx”时，输出的第二行为（ ）。

- A. “csp”      B. “csq”      C. “CSP”      D. “Csp”

27. (3.5 分) 当输入为“Y2NmIDIwMjE=”时，输出的第二行为（ ）。

- A. “ccf2021”      B. “ccf2022”      C. “ccf 2021”      D. “ccf 2022”

(3)

```
01 #include <iostream>
02 using namespace std;
03
04 const int n = 100000;
05 const int N = n + 1;
06
07 int m;
08 int a[N], b[N], c[N], d[N];
09 int f[N], g[N];
10
11 void init()
12 {
13     f[1] = g[1] = 1;
14     for (int i = 2; i <= n; i++) {
15         if (!a[i]) {
16             b[m++] = i;
17             c[i] = 1, f[i] = 2;
18             d[i] = 1, g[i] = i + 1;
19         }
20         for (int j = 0; j < m && b[j] * i <= n; j++) {
21             int k = b[j];
22             a[i * k] = 1;
23             if (i % k == 0) {
24                 c[i * k] = c[i] + 1;
25                 f[i * k] = f[i] / c[i * k] * (c[i * k] + 1);
26                 d[i * k] = d[i];
```

```

27         g[i * k] = g[i] * k + d[i];
28         break;
29     }
30     else {
31         c[i * k] = 1;
32         f[i * k] = 2 * f[i];
33         d[i * k] = g[i];
34         g[i * k] = g[i] * (k + 1);
35     }
36 }
37 }
38 }
39
40 int main()
41 {
42     init();
43
44     int x;
45     cin >> x;
46     cout << f[x] << ' ' << g[x] << endl;
47     return 0;
48 }

```

假设输入的  $x$  是不超过 1000 的自然数，完成下面的判断题和单选题：

● 判断题

28. 若输入不为“1”，把第 13 行删去不会影响输出的结果。（ ）

29. (2 分) 第 25 行的“ $f[i] / c[i * k]$ ”可能存在无法整除而向下取整的情况。（ ）

30. (2 分) 在执行完 `init()` 后， $f$  数组不是单调递增的，但  $g$  数组是单调递增的。（ ）

● 单选题

31. `init` 函数的时间复杂度为（ ）。

- A.  $\Theta(n)$       B.  $\Theta(n \log n)$       C.  $\Theta(n\sqrt{n})$       D.  $\Theta(n^2)$

32. 在执行完 `init()` 后， $f[1]$ ， $f[2]$ ， $f[3]$  .....  $f[100]$  中有（ ）个等于 2。

- A. 23      B. 24      C. 25      D. 26

33. (4 分) 当输入为“1000”时，输出为（ ）。

- A. “15 1340”      B. “15 2340”      C. “16 2340”      D. “16 1340”



### 三、完善程序（单选题，每小题 3 分，共计 30 分）

（1）（Josephus 问题）有  $n$  个人围成一个圈，依次标号 0 至  $n-1$ 。从 0 号开始，依次 0,1,0,1,... 交替报数，报到 1 的人会离开，直至圈中只剩一个人。求最后剩下人的编号。

试补全模拟程序。

```
01 #include <iostream>
02
03 using namespace std;
04
05 const int MAXN = 1000000;
06 int F[MAXN];
07
08 int main() {
09     int n;
10     cin >> n;
11     int i = 0, p = 0, c = 0;
12     while (①) {
13         if (F[i] == 0) {
14             if (②) {
15                 F[i] = 1;
16                 ③;
17             }
18             ④;
19         }
20         ⑤;
21     }
22     int ans = -1;
23     for (i = 0; i < n; i++)
24         if (F[i] == 0)
25             ans = i;
26     cout << ans << endl;
27     return 0;
28 }
```

34. ①处应填（ ）

- A.  $i < n$       B.  $c < n$       C.  $i < n - 1$       D.  $c < n - 1$

35. ②处应填（ ）

- A.  $i \% 2 == 0$       B.  $i \% 2 == 1$       C.  $p$       D.  $!p$

36. ③处应填 ( )

A. `i++`

B. `i = (i + 1) % n`

C. `c++`

D. `p ^= 1`

37. ④处应填 ( )

A. `i++`

B. `i = (i + 1) % n`

C. `c++`

D. `p ^= 1`

38. ⑤处应填 ( )

A. `i++`

B. `i = (i + 1) % n`

C. `c++`

D. `p ^= 1`

(2) (矩形计数) 平面上有  $n$  个关键点, 求有多少个四条边都和  $x$  轴或者  $y$  轴平行的矩形, 满足四个顶点都是关键点。给出的关键点可能有重复, 但完全重合的矩形只计一次。

试补全枚举算法。

```
01 #include <iostream>
02
03 using namespace std;
04
05 struct point {
06     int x, y, id;
07 };
08
09 bool equals(point a, point b) {
10     return a.x == b.x && a.y == b.y;
11 }
12
13 bool cmp(point a, point b) {
14     return ①;
15 }
16
17 void sort(point A[], int n) {
18     for (int i = 0; i < n; i++)
19         for (int j = 1; j < n; j++)
20             if (cmp(A[j], A[j - 1])) {
21                 point t = A[j];
22                 A[j] = A[j - 1];
23                 A[j - 1] = t;
24             }
25 }
26
```

```

27 int unique(point A[], int n) {
28     int t = 0;
29     for (int i = 0; i < n; i++)
30         if (②)
31             A[t++] = A[i];
32     return t;
33 }
34
35 bool binary_search(point A[], int n, int x, int y) {
36     point p;
37     p.x = x;
38     p.y = y;
39     p.id = n;
40     int a = 0, b = n - 1;
41     while (a < b) {
42         int mid = ③;
43         if (④)
44             a = mid + 1;
45         else
46             b = mid;
47     }
48     return equals(A[a], p);
49 }
50
51 const int MAXN = 1000;
52 point A[MAXN];
53
54 int main() {
55     int n;
56     cin >> n;
57     for (int i = 0; i < n; i++) {
58         cin >> A[i].x >> A[i].y;
59         A[i].id = i;
60     }
61     sort(A, n);
62     n = unique(A, n);
63     int ans = 0;
64     for (int i = 0; i < n; i++)
65         for (int j = 0; j < n; j++)
66             if (⑤ && binary_search(A, n, A[i].x, A[j].y) &&
67                 binary_search(A, n, A[j].x, A[i].y)) {
68                 ans++;
69             }
69     cout << ans << endl;

```

```
70     return 0;
71 }
```

39. ①处应填 ( )

- A. `a.x != b.x ? a.x < b.x : a.id < b.id`
- B. `a.x != b.x ? a.x < b.x : a.y < b.y`
- C. `equals(a, b) ? a.id < b.id : a.x < b.x`
- D. `equals(a, b) ? a.id < b.id : (a.x != b.x ? a.x < b.x : a.y < b.y)`

40. ②处应填 ( )

- A. `i == 0 || cmp(A[i], A[i - 1])`
- B. `t == 0 || equals(A[i], A[t - 1])`
- C. `i == 0 || !cmp(A[i], A[i - 1])`
- D. `t == 0 || !equals(A[i], A[t - 1])`

41. ③处应填 ( )

- A. `b - (b - a) / 2 + 1`
- B. `(a + b + 1) >> 1`
- C. `(a + b) >> 1`
- D. `a + (b - a + 1) / 2`

42. ④处应填 ( )

- A. `!cmp(A[mid], p)`
- B. `cmp(A[mid], p)`
- C. `cmp(p, A[mid])`
- D. `!cmp(p, A[mid])`

43. ⑤处应填 ( )

- A. `A[i].x == A[j].x`
- B. `A[i].id < A[j].id`
- C. `A[i].x == A[j].x && A[i].id < A[j].id`
- D. `A[i].x < A[j].x && A[i].y < A[j].y`