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（　）。

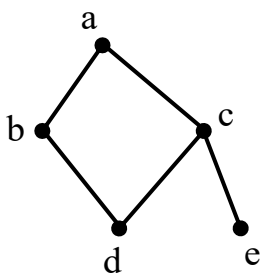
A. 105

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 +
                                                              2]] >> 2;
28         if (str[i + 3] != '=')
29             ret += table[str[i + 2]] << 6 | table[str[i + 3]];
30     }
31     return ret;
32 }
33
34 int main()
35 {
36     init();
37     cout << int(table[0]) << endl;
38
39     string str;
40     cin >> str;
41     cout << decode(str) << endl;
42     return 0;
43 }
```

- 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 $0,1,0,1,\ldots$ 交替报数，报到 1 的人会离开，直至圈中只剩下一个人。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
```

```
int unique(point A[], int n) {
    int t = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        if (②)
            A[t++] = A[i];
    return t;
}

bool binary_search(point A[], int n, int x, int y) {
    point p;
    p.x = x;
    p.y = y;
    p.id = n;
    int a = 0, b = n - 1;
    while (a < b) {
        int mid = ③;
        if (④)
            a = mid + 1;
        else
            b = mid;
    }
    return equals(A[a], p);
}

const int MAXN = 1000;
point A[MAXN];

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> A[i].x >> A[i].y;
        A[i].id = i;
    }
    sort(A, n);
    n = unique(A, n);
    int ans = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)
        for (int j = 0; j < n; j++)
            if (⑤ && binary_search(A, n, A[i].x, A[j].y) &&
                    binary_search(A, n, A[j].x, A[i].y)) {
                ans++;
            }
    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`