

2021年CCF非专业级别软件能力认证第一轮（CSP-J）入门级C++语言 试题

题目总数：20 总分数：100

一、单项选择题

第 1 题 单选题

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

第 2 题 单选题

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

第 3 题 单选题

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

第 4 题 单选题

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. $N+1$

第 5 题 单选题

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

第 6 题 单选题

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. $m-n+1$

第 7 题 单选题

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

第 8 题 单选题

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

第 9 题 单选题

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. $*a*+bcd$

第 10 题 单选题

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

第 11 题 单选题

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

第 12 题 单选题

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

第 13 题 单选题

考虑如下递归算法

solve(n)

if $n \leq 1$ return 1

else if $n \geq 5$ return $n * \text{solve}(n-2)$

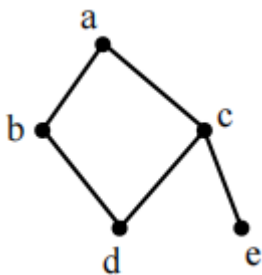
else return $n * \text{solve}(n-1)$

则调用 solve(7)得到的返回结果为（ ）。

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

第 14 题 单选题

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

第 15 题 单选题

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

第 16 - 21 题 组合题

```
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 }
```

第 16 题 判断题

输入的 n 等于 1001 时, 程序不会发生下标越界。 ()

- A. 正确
- B. 错误

第 17 题 判断题

输入的 a[i] 必须全为正整数，否则程序将陷入死循环。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 18 题 判断题

当输入为“5 2 11 9 16 10”时，输出为“3 4 3 17 5”。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 19 题 判断题

当输入为“1 511998”时，输出为“18”。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 20 题 判断题

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。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 21 题 单选题

当输入为“2 -65536 2147483647”时，输出为（ ）。

- A. “65532 33”
- B. “65552 32”
- C. “65535 34”
- D. “65554 33”

第 17 - 22 题 组合题

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 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 }

```

第 17 题 判断题

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。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 18 题 判断题

可能存在输入不同，但输出的第二行相同的情形。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 19 题 判断题

输出的第一行为“-1”。 ()

- A. 正确
- B. 错误

第 20 题 单选题

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. $\Theta(n^2)$

第 21 题 单选题

当输入为“Y3Nx”时，输出的第二行为 ()。

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

第 22 题 单选题

当输入为“Y2NmIDlwMjE=”时，输出的第二行为 ()。

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

第 18 - 23 题 组合题

```
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：

第 18 题 判断题

若输入不为“1”，把第 13 行删去不会影响输出的结果。（ ）

- A. 正确
- B. 错误

第 19 题 判断题

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。（ ）

- A. 正确

B. 错误

第 20 题 判断题

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。 ()

A. 正确

B. 错误

第 21 题 单选题

`init` 函数的时间复杂度为 ()。

A. $\Theta(n)$

B. $\Theta(n \log n)$

C. $\Theta(n\sqrt{n})$

D. $\Theta(n^2)$

第 22 题 单选题

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

第 23 题 单选题

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

第 19 - 23 题 组合题

(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 }

```

第 19 题 单选题

①处应填 ()

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

第 20 题 单选题

②处应填 ()

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

第 21 题 单选题

③处应填 ()

- A. $i++$
- B. $i = (i + 1) \% n$
- C. $c++$

D. $p \wedge 1$

第 22 题 单选题

④处应填 ()

- A. $i++$
- B. $i = (i + 1) \% n$
- C. $c++$
- D. $p \wedge 1$

第 23 题 单选题

⑤处应填 ()

- A. $i++$
- B. $i = (i + 1) \% n$
- C. $c++$
- D. $p \wedge 1$

第 20 - 24 题 组合题

(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
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) &&
binary_search(A, n, A[j].x, A[i].y)) {
67 ans++;
68 }
69 cout << ans << endl;
70 return 0;
71 }

```

第 20 题 单选题

①处应填 ()

- A. $a.x \neq b.x ? a.x < b.x : a.id < b.id$
- B. $a.x \neq b.x ? a.x < b.x : a.y < b.y$
- C. $\text{equals}(a, b) ? a.id < b.id : a.x < b.x$
- D. $\text{equals}(a, b) ? a.id < b.id : (a.x \neq b.x ? a.x < b.x : a.y < b.y)$

第 21 题 单选题

②处应填 ()

- A. $i == 0 \parallel \text{cmp}(A[i], A[i - 1])$
- B. $t == 0 \parallel \text{equals}(A[i], A[t - 1])$
- C. $i == 0 \parallel !\text{cmp}(A[i], A[i - 1])$
- D. $t == 0 \parallel !\text{equals}(A[i], A[t - 1])$

第 22 题 单选题

③处应填 ()

- A. $b - (b - a) / 2 + 1$
- B. $(a + b + 1) \gg 1$
- C. $(a + b) \gg 1$
- D. $a + (b - a + 1) / 2$

第 23 题 单选题

④处应填 ()

- A. $!\text{cmp}(A[\text{mid}], p)$
- B. $\text{cmp}(A[\text{mid}], p)$
- C. $\text{cmp}(p, A[\text{mid}])$
- D. $!\text{cmp}(p, A[\text{mid}])$

第 24 题 单选题

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. $A[i].x < A[j].x \ \&\& \ A[i].y < A[j].y$

