

CSP-J 2021

第一轮真题 · 试卷与答案

作答时间: 120 分钟 姓名: _____

满分 100 分, 共 43 个作答点。判断题填写 A 或 B; 参考答案附于卷末。

一、单项选择 (共 30 分)

第 1 题 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

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 (2 分)

考虑如下递归算法

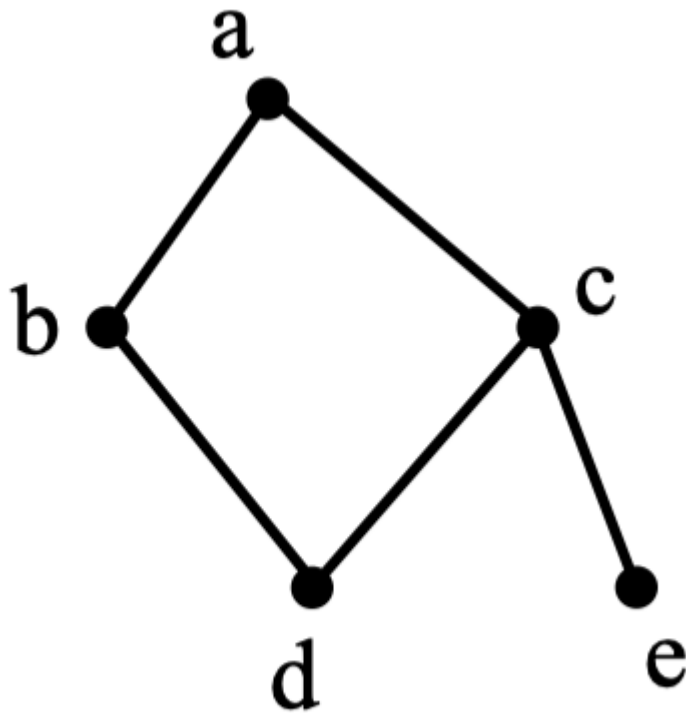
```
1 solve(n)
2   if n<=1 return 1
3   else if n>=5 return n*solve(n-2)
4   else return n*solve(n-1)
```

则调用 solve(7) 得到的返回结果为（ ）。

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

第 14 题 (2 分)

以 a 为起点，对下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 (2 分)

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 (共 40 分)

(程序输入不超过数组或字符串定义的范围; 判断题正确填 $\sqrt{\quad}$, 错误填 $\times$; 除特殊说明外, 判断题 1.5 分, 选择题 3 分, 共计 40 分)

第 16 题—第 21 题

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  int n;
5  int a[1000];
6
7  int f(int x)
8  {
9      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 (1.5 分) 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 (1.5 分) 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 (1.5 分) 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 (1.5 分) 当输入为 1 511998 时, 输出为 18。 ()

A. 正确

B. 错误

第 20 题 (1.5 分) 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 (3 分) 当输入为 2 -65536 2147483647 时, 输出为 ()。

A. 65532 33

B. 65552 32

C. 65535 34

D. 65554 33

第 22 题—第 27 题

```
1  #include <iostream>
2  #include <string>
3  using namespace std;
4
5  char base[64];
6  char table[256];
7
8  void init()
9  {
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 }
```

第 22 题 (1.5 分) 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 23 题 (1.5 分) 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 24 题 (1.5 分) 输出的第一行为 -1。 ()

A. 正确

B. 错误

第 25 题 (3 分) 设输入字符串长度为 n , decode 函数的时间复杂度为 ()

A. $O(\sqrt{n})$

B. $O(n)$

C. $O(n \log n)$

D. $O(n^2)$

第 26 题 (3 分) 当输入为 Y3Nx 时, 输出的第二行为 ()。

A. csp

B. csq

C. CSP

D. Csp

第 27 题 (3.5 分) (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

第 28 题—第 33 题

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：

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  const int n = 100000;
5  const int N = n + 1;
6
7  int m;
8  int a[N], b[N], c[N], d[N];
9  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 }
```

第 28 题 (1.5 分) 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 29 题 (2 分) (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。 ()

A. 正确

B. 错误

第 30 题 (2 分) (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。 ()

A. 正确

B. 错误

第 31 题 (3 分) `init` 函数的时间复杂度为 ()。

A. $O(n)$

B. $O(n \log n)$

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

D. $O(n^2)$

第 32 题 (3 分) 在执行完 `init()` 后, $f[1], f[2], f[3] \dots f[100]$ 中有 () 个等于 2。

A. 23

B. 24

C. 25

D. 26

第 33 题 (4 分) (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 (共 30 分)

(单选题, 每小题 3 分, 共计 30 分)

第 34 题—第 38 题

(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 $0, 1, 0, 1, \dots$ 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。

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  const int MAXN = 1000000;
5  int F[MAXN];
6
7  int main() {
8      int n;
9      cin >> n;
10     int i = 0, p = 0, c = 0;
11     while (①) {
12         if (F[i] == 0) {
13             if (②) {
14                 F[i] = 1;
15                 ③;
16             }
17             ④;
18         }
19         ⑤;
20     }
21     int ans = -1;
22     for (i = 0; i < n; i++)
23         if (F[i] == 0)
24             ans = i;
25     cout << ans << endl;
26     return 0;
27 }
```

第 34 题 (3 分) ①处应填 ()

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

第 35 题 (3 分) ②处应填 ()

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

第 36 题 (3 分) ③处应填 ()

A. $i++$

B. $i = (i + 1) \% n$

C. $c++$

D. $p \wedge = 1$

第 37 题 (3 分) ④处应填 ()

A. $i++$

B. $i = (i + 1) \% n$

C. $c++$

D. $p \wedge = 1$

第 38 题 (3 分) ⑤处应填 ()

A. $i++$

B. $i = (i + 1) \% n$

C. $c++$

D. $p \wedge = 1$

第 39 题—第 43 题

(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。

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3
4  struct point {
5      int x, y, id;
6  };
7
8  bool equals(point a, point b) {
9      return a.x == b.x && a.y == b.y;
10 }
11
12 bool cmp(point a, point b) {
13     return ①;
14 }
15
16 void sort(point A[], int n) {
17     for (int i = 0; i < n; i++)
18         for (int j = 1; j < n; j++)
19             if (cmp(A[j], A[j - 1])) {
20                 point t = A[j];
21                 A[j] = A[j - 1];
22                 A[j - 1] = t;
23             }
24 }
25
26 int unique(point A[], int n) {
27     int t = 0;
28     for (int i = 0; i < n; i++)
29         if (②)
30             A[t++] = A[i];
31     return t;
32 }
33
34 bool binary_search(point A[], int n, int x, int y) {
35     point p;
36     p.x = x;
37     p.y = y;
38     p.id = n;
39     int a = 0, b = n - 1;
40     while (a < b) {
41         int mid = ③;
42         if (④)
43             a = mid + 1;
44         else
```

```

45         b = mid;
46     }
47     return equals(A[a], p);
48 }
49
50 const int MAXN = 1000;
51 point A[MAXN];
52
53 int main() {
54     int n;
55     cin >> n;
56     for (int i = 0; i < n; i++) {
57         cin >> A[i].x >> A[i].y;
58         A[i].id = i;
59     }
60     sort(A, n);
61     n = unique(A, n);
62     int ans = 0;
63     for (int i = 0; i < n; i++)
64         for (int j = 0; j < n; j++)
65             if (⑤ && binary_search(A, n, A[i].x, A[j].y) &&
66                 binary_search(A, n, A[j].x, A[i].y)) {
67                 ans++;
68             }
69     cout << ans << endl;
70     return 0;
71 }

```

第 39 题 (3 分) 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. $equals(a, b) ? a.id < b.id : a.x < b.x$
- D. $equals(a, b) ? a.id < b.id : (a.x \neq b.x ? a.x < b.x : a.y < b.y)$

第 40 题 (3 分) ②处应填 ()

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

第 41 题 (3 分) ③处应填 ()

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

第 42 题 (3 分) ④处应填 ()

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

第 43 题 (3 分) 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
-

参考答案

满分 100 分。判断题 A 表示正确，B 表示错误。

题号	分值	答案	题号	分值	答案
第 1 题	2	D	第 2 题	2	B
第 3 题	2	A	第 4 题	2	C
第 5 题	2	D	第 6 题	2	D
第 7 题	2	C	第 8 题	2	A
第 9 题	2	B	第 10 题	2	B
第 11 题	2	B	第 12 题	2	A
第 13 题	2	C	第 14 题	2	B
第 15 题	2	B	第 16 题	1.5	B
第 17 题	1.5	B	第 18 题	1.5	B
第 19 题	1.5	A	第 20 题	1.5	B
第 21 题	3	B	第 22 题	1.5	B
第 23 题	1.5	A	第 24 题	1.5	A
第 25 题	3	B	第 26 题	3	B
第 27 题	3.5	C	第 28 题	1.5	A
第 29 题	2	B	第 30 题	2	B
第 31 题	3	A	第 32 题	3	C
第 33 题	4	C	第 34 题	3	D
第 35 题	3	C	第 36 题	3	C
第 37 题	3	D	第 38 题	3	B
第 39 题	3	B	第 40 题	3	D
第 41 题	3	C	第 42 题	3	B
第 43 题	3	D			