

2024 LUOGU 非专业级别收容能力认证第一轮

(SCP-J1) 入门级 C++语言试题

认证时间：2024 年 8 月 11 日 09:30~11:30

考生注意事项：

- 试题纸共有 11 页，满分 100 分。请在洛谷作答，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。
- 试题由洛谷网校学术组命制，欢迎报名洛谷网校第一轮课程。课程内容包含专题讲解、真题讲评与本试题讲评。<https://class.luogu.com.cn/course/yugu24acs>

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. C++是一种面向对象的程序设计语言。在 C++中，下面哪个关键字用于声明一个类，其缺省继承方式为 private 继承？（ ）

- A. union
- B. struct
- C. class
- D. enum

2. 下述代码实现的数据结构是（ ）。

```
int data[100], f = 1, r;  
void insert(int value) {  
    data[++r] = value;  
}  
void pop() {  
    f++;  
}
```

- ~~A. 链表~~
- ~~B. 栈~~
- C. 队列
- ~~D. 平衡树~~

3. C++语言中，以 ~~0b~~ 开头的数为（ ）进制数。

- A. 二进制
- B. 八进制

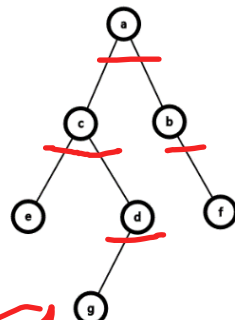
- C. 十进制
D. 十六进制

4. 根结点的高度为 1，高度为 5 的完全二叉树至少有 () 个结点。

- A. 15
B. 16
C. 31
D. 32

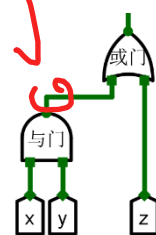
5. 右图所示的二叉树，其后序遍历的结果是什么？()

- A. acedgbf
B. fbacdge
C. edgcabf
D. egdcfba



6. 考虑右图所示的数字电路，有关逻辑门的含义已在图中标出。高电平表示 true，低电平表示 false。当 x,y,z 的输入依次为低电平、高电平、高电平时，输出为 ()。

- A. 高电平
B. 低电平
C. 电路故障
D. 高阻



7. 十进制数 10.375 转换为八进制数的结果为 ()。

- A. 10.5
B. 10.3
C. 12.5
D. 12.3

8. 假设有一组字符 {g,h,i,j,k,l}，它们对应的频率分别为 8%, 11%, 17%, 20%, 23%, 28%。请问以下哪个选项是字符 g,h,i,j,k,l 分别对应的一组哈夫曼编码？()

- A. g: 1100, h: 1101, i: 111, l: 10, k: 00, j: 01
B. g: 0000, h: 001, i: 010, l: 011, k: 10, j: 11
C. g: 111, h: 110, i: 101, l: 100, k: 01, j: 00
D. g: 110, h: 111, i: 101, l: 100, k: 0, j: 01

$63 - 2 \times 7 + 5 \times 4 \times 2 + 1$

9. 中缀表达式 $((6 - 3) * 2 + 7) / (5 ^ (3 * 4 + 2))$ 对应的后缀表达式为 ()。

- ~~A. / + * - 6 3 2 7 ^ 5 + * 3 4 2~~
- ~~B. 6 3 2 - * 7 + 5 3 4 * 2 + ^ /~~
- C. 6 3 - 2 * 7 + 5 3 4 * 2 + ^ /
- ~~D. 6 3 - 2 * 7 + 3 4 * 2 + 5 ^ /~~

10. 将 3 个相同的红球和 3 个相同的黑球装入三个不同的袋中，每袋均装 2 个球，则不同的装法总数为 ()。

- A. 7
- B. 8
- C. 9
- D. 10

11. 从 2 至 8 的 7 个整数中随机取 2 个不同的数，这两个数互质的概率为 ()。

- A. 1/6
- B. 1/3
- C. 1/2
- D. 2/3

12. 以下哪一种算法典型地使用了分治法的思想来解决问题？ ()

- ~~A. 线性搜索~~
- B. 快速排序
- ~~C. 冒泡排序~~
- ~~D. 插入排序~~

13. 奇偶校验编码是常见的校验编码方式。对于二进制编码 $A_n A_{n-1} \dots A_2 A_1$ ，奇偶校验编码在编码的最后增加一位校验位 G，并将原编码与校验位作为整体发送。校验位分为奇校验位与偶校验位，奇校验位保证 $A_n \text{ xor } A_{n-1} \text{ xor } \dots \text{ xor } A_2 \text{ xor } A_1 \text{ xor } G = 1$ ，偶校验位保证 $A_n \text{ xor } A_{n-1} \text{ xor } \dots \text{ xor } A_2 \text{ xor } A_1 \text{ xor } G = 0$ 。下列编码与校验位对应正确的是 ()。

- A. 编码 11100111 奇校验位 0
- B. 编码 01100010 偶校验位 0
- C. 编码 00010010 奇校验位 1
- D. 编码 11100010 偶校验位 1

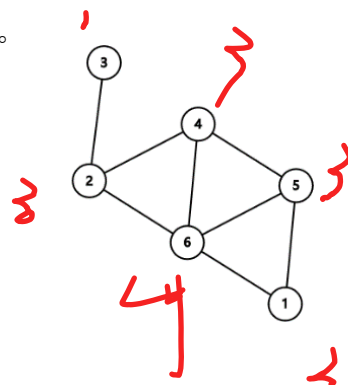
14. 下列关于 NOI 系列活动的有关说法，错误的是 ()。

- A. NOI 考试对 C++ 语言的使用没有限制。

- B. 选手不可以携带草稿纸、手机、U 盘等进入考场。
 C. 主办单位 CCF 的全称为中国计算机学会。
 D. 在 CSP 第一轮考试中舞弊，可能会被给予取消考试资格、禁赛等处罚。

15. 考虑右图所示的无向图，度最大的结点为 () 号结点。

- A. 3
 B. 4
 C. 5
 D. 6



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 T，错误填 F；除特殊说明外，判断题 1.5 分，选择题 3 分，共计 40 分）

(1)

```
1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 int x, y;
4 unsigned int n;
5 int main() {
6     cin >> n >> x >> y;
7     unsigned int mask = 0xff;
8     int x8 = x << 3;
9     int y8 = y << 3;
10    unsigned int nx = (n >> x8) & mask, ny = (n >> y8) & mask;
11    n &= ~(mask << x8);
12    n &= ~(mask << y8);
13    n |= (nx << y8);
14    n |= (ny << x8);
15    cout << "0x";
16    cout << std::hex << n << endl;
17    return 0;
18 }
```

假设输入的 n 是 32 位无符号整数范围内的整数， x, y 是不超过 3 的自然数，完成下面的判断题和单选题。

● 判断题

16. 代码中 `mask` 变量的值转化为二进制的低 16 位结果是 0000 0000 1111 1111。 ()

17. 当输入 $x=0$ 的时候, nx 表示 n 中最低八位对应的字节的数据。()

18. 去掉程序第 11 行至第 12 行中 $(\sim(\text{mask} \ll x8))$ 和 $(\sim(\text{mask} \ll y8))$ 两处中的最内层括号不会改变程序的结果。()

● 单选题

19. 当输入为 “15078 0 1” 时, 变量 nx, ny 的值分别为多少? ()

(提示: 十进制数 15078 与十六进制数 3AE6 相同)

A. $0xE6, 0x3A$ B. $0x6, 0xE0$ C. $0x6, 0xE$ D. $0x6, 0xA$

20. 当输入为 “23270 0 1” 时, 输出为 ()。

(提示: 十进制数 23270 与十六进制数 5AE6 相同)

A. $0x5A6E$ B. $0x5E6A$ C. $0xA56E$ D. $0xE65A$

21. 以下哪一个变量的类型修改可能影响程序的输出? ()

A. 将 x, y 修改为 `unsigned int` 类型。

B. 将 $x8, y8$ 修改为 `short` 类型。

C. 将 `mask` 修改为 `int` 类型。

D. 将 nx, ny 修改为 `unsigned long long` 类型。

(2)

```
1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3
4 int n, k;
5
6 int func(vector<int> &nums) {
7     int ret = 0;
8     for(int i = n; i > k; i--) {
9         if(nums[i] > nums[i - k]) {
10             swap(nums[i], nums[i - k]);
11             ret++;
12         }
13     }
14     return ret;
15 }
16
17 int main() {
```

```

18     cin >> n >> k;
19     vector<int> a(n + 1, 0);
20     for(int i = 1; i <= n; i++)
21         cin >> a[i];
22     int counter = 0, previous = -1;
23     while(counter != previous){
24         previous = counter;
25         counter += func(a);
26     }
27     for(int i = 1; i <= n; i++)
28         cout << a[i] << ",";
29     cout << endl << counter << endl;
30     return 0;
31 }

```

假设输入的 n, k 是不超过 100000 的正整数，输入的 $a[i]$ 是不超过 10^9 的整数， k 小于等于 n ，完成下面的判断题和单选题：

● 判断题

22. 当输入的 k 为 1，程序将 a 从小到大排序。()
23. 在题目限制的输入规模下，`counter` 可能会溢出。()
24. (1 分) 当输入为 “8 1 1 9 2 3 4 6 8 7”，输出共有 18 个可见字符。()

● 单选题

25. 当输入的 k 为 1，该程序的排序方法最接近 ()。
- A. 冒泡排序 B. 选择排序 C. 计数排序 D. 插入排序
26. 该程序的时间复杂度为 ()。
- A. $O(n + k^2)$ B. $O(n^2)$ C. $O(nk)$ D. $O(\frac{n^2}{k})$
27. 当输入为 “8 3 1 5 2 6 3 7 4 8”，输出的第一行第三个数字为 ()。
- A. 2 B. 6 C. 7 D. 8

(3)

```

1 #include <iostream>
2 #include <vector>
3 #include <queue>
4 using namespace std;
5 const int MAXN = 200001;

```

```

6 int main() {
7     int n, m, l, r, w;
8     cin >> n >> m;
9     vector<int> dist(MAXN, -1);
10    vector<bool> vis(MAXN, false);
11    vector<vector<pair<int, int>>> go(MAXN);
12    for(int i = 1; i <= m; i++) {
13        cin >> l >> r >> w;
14        go[l].push_back(make_pair(r + 1, w));
15        go[r + 1].push_back(make_pair(l, -w));
16    }
17    queue<int> q;
18    dist[1] = 0, vis[1] = true;
19    q.push(1);
20    while(!q.empty()) {
21        int x = q.front(); q.pop();
22        for(auto i : go[x]) {
23            if(!vis[i.first]) {
24                vis[i.first] = true;
25                dist[i.first] = dist[x] + i.second;
26                q.push(i.first);
27            }
28        }
29    }
30    if(dist[n + 1] == -1) cout << "sorry" << endl;
31    else cout << dist[n + 1] << endl;
32    return 0;
33 }

```

2 位

双向表

bf

205

假设输入的 n, m 是不超过 200000 的正整数，程序第 13 行每次输入的 l, r 保证 $l \leq r$ ，完成下面的判断题和单选题：

● 判断题

28. 交换程序的第 14 行与第 15 行，不影响程序运行的结果。(T)
29. 输入的 r 的最大值为 n 时，程序可以正常运行。(T)
30. 在程序的第 17 行至第 29 行，相同的数可能重复进入队列。(F)

● 选择题

31. 当输入的 l 最小值为 x ，输入的 r 的最大值为 y ，最多有 (1) 个元素进入过队列。

1 < y <= r

A. 1

B. $y - x$ C. $y - x + 1$ D. $y - x + 2$

32. 当输入的 n 为偶数, 且 $n-1 \neq 1$ 时, m 至少为 () 时输出不为 sorry。

A. $n / 2$ B. $n / 2 + 1$ C. $n / 2 - 1$ D. n

33. 当输入为 “5 3 1 3 4 3 4 2 4 5 3” 时, 输出为 ()。

A. 4

B. 5

C. 6

D. 7

三、完善程序 (单选题, 每小题 3 分, 共计 30 分)

(1) (优美的进制) 问题: 给出整数 n ; k 进制是优美的, 当且仅当 n 在 k 进制下至少有一位且每一位的数值都不同。求对于给定的 n , 有哪些进制是优美的, 不存在则输出 -1。试补全程序。

```

1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 const int MAXN = 100000;
4 int n;
5 int vis[MAXN], a[MAXN];
6 vector<int> ans;
7 int check(int k) {
8     int x = n, top = 0;
9     for (int i = 0; i <= k; i++) vis[i] = 0;
10    while (①) {
11        a[++top] = ②;
12        x = ③;
13    }
14    if (top < 2)
15        return 0;
16    for (int i = 1; i <= top; i++) {
17        if (④)
18            return 0;
19        vis[a[i]] = 1;
20    }
21    return 1;
22 }
23 int main() {
24     cin >> n;
25     for (int i = ⑤; i <= n; i++) {

```



```

26         if (check(i))
27             ans.push_back(i);
28     }
29     if (ans.empty()) {
30         cout << -1;
31     }
32     for (int i = 0; i < ans.size(); i++)
33         cout << ans[i] << " ";
34     return 0;
35 }

```

34. ①处应填 ()

A. $x > 0$ B. $x > 1$ C. $x / k > 0$ D. $x / k > 1$

35. ②处应填 ()

A. x / k B. $x \% k$
 C. $(x - 1) / k + 1$ D. $(x - 1) \% k + 1$

36. ③处应填 ()

A. x / k B. $x \% k$
 C. $(x - 1) / k + 1$ D. $(x - 1) \% k + 1$

37. ④处应填 ()

A. $vis[i] == 1$ B. $vis[a[i]] == 0$
 C. $vis[i] == 0$ D. $vis[a[i]] == 1$

38. ⑤处应填 ()

A. 1 B. $n - 1$ C. 2 D. 0

(2) (好运的日期) 一个日期可以用 x 年 y 月 z 日表示。我们称一个日期是好运的，当且仅当 $xy(w-z+1)$ 为质数，其中 w 为 x 年 y 月的总天数。输入 x, y, z ，判断其对应的日期是否好运。保证 x 是不超过 2024 的正整数， y 是不超过 12 的正整数， x, y, z 可以构成一个合法的日期。

试补全线性筛法算法，空间限制 512MiB。

```

1 #include <bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3
4 const int MAXW = ①;
5 const int days[13] = {0, 31, 0, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
6 int prime[MAXW], cnt;
7 bool not_prime[MAXW];

```

```

8
9 void linear_prime(int n) {
10     --n;
11     not_prime[0] = not_prime[1] = true;
12     for(int i = 2; i <= n; i++) {
13         if(not_prime[i] == false)
14             prime[++cnt]=i;
15         for(int j = 1; ②; j++) {
16             not_prime[i * prime[j]] = 1;
17             if(i % prime[j] == 0)
18                 ③;
19         }
20     }
21 }
22 bool check(int n) {
23     return ④;
24 }
25
26 int main() {
27     linear_prime(MAXW);
28     int x, y, z, w;
29     cin >> x >> y >> z;
30     if(y == ⑤)
31         w = check(x) ? 29 : 28;
32     else
33         w = days[y];
34     if(not_prime[x * y * (w - z + 1)])
35         cout << "unlucky" << endl;
36     else
37         cout << "lucky" << endl;
38     return 0;
39 }

```

39. ①处可以填 ()

A. 753005

C. 725041

40. ②处应填 ()

B. 10000000000

D. 2024

Handwritten calculations and numbers:

2 7 2 4
 x 3 7 2

 4 0 4 8
 1 4 1 0 8

 6 0 7 2

 7 5 2 9 2 8

~~A. j <= cnt~~

~~B. i * prime[j] <= n~~

C. (j <= cnt) && (i * prime[j] <= n)

~~D. (i <= cnt) && (prime[i] * prime[j] <= n)~~

41. ③处应填 ()

A. not_prime[i] = true

B. return

C. continue

D. break

42. ④处应填 ()。

~~A. n % 4 == 0~~

~~B. (n % 400 == 0 || (n % 4 == 0 && n % 100 != 0))~~

C. (n % 4 == 0 && n % 100 != 0)

~~D. (n % 100 == 0 || (n % 4 == 0 && n % 100 != 0))~~

43. ⑤处应填 ()。

A. 1

B. 7

C. 8

D. 2

广告 祝贺洛谷计划学员在 NOI2024 获得 73 枚奖牌 (9 金 37 银 27 铜) 的好成绩

1. 第一轮 (初赛课程) <https://class.luogu.com.cn/course/yugu24acs>

2024 年 CSP 第一轮 (初赛) 课程系统的梳理 CSP J/S 第一轮测试的题型和常考内容, 并提供模拟赛和讲评用于查缺补漏。对于希望熟悉第一轮考点、提升第一轮能力的同学均可报名。

本套试题的讲评将在这个课程中获得。此外之前的回放也可以获得。

2. 洛谷语言入门计划·基础算法计划 <https://class.luogu.com.cn/course/yugu22rmjc>

适用于小学初中生的 NOI/CSP 的基础算法进阶课程, 包括课堂讲授与实验、课后练习答疑解惑与考评环节, 完善语言算法知识体系。



3. 基础提高衔接计划 2024 暑期课程报满, 欢迎报名 2024 寒假课程。

计划包括集中授课、题单作业布置、定期模拟比赛讲评, 巩固算法基础和举一反三能力, 目标 CSP-J 高分, 为提高级打基础。

4. 洛谷秋令营 (基础组·提高组) 9 月公开

面向已经掌握基础/进阶算法学员, 通过讲题和模拟增加经验, 提升 CSP JS 应试能力。

请关注公众号获得最新的课程资讯。

