

# 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

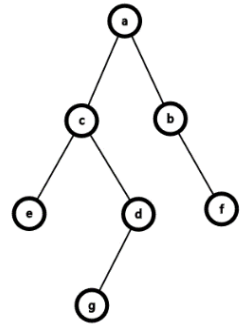
- C. 十进制
- D. 十六进制

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

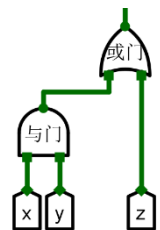
5. 右图所示的二叉树，其后序遍历的结果是什么？ ( )

- 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%,14%,17%,20%,23%,18%。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

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

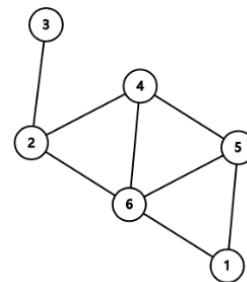
14. 下列关于 NOI 系列活动的有关说法，错误的是 ( )。

- 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.  $O\left(\frac{n^2}{k}\right)$
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 }

```

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  $1 \leq r$ ，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。( )
29. 输入的  $r$  的最大值为  $n$  时，程序可以正常运行。( )
30. 在程序的第 17 行至第 29 行，相同的数可能重复进入队列。( )

● 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 ( ) 个元素进入过队列。

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

32. 当输入的  $n$  为偶数, 且  $r=1+1$  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  $k$  进制下至少有两位, 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  $z$  日来表示。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 | B. 10000000000 |
| C. 725041 | D. 2024        |

40. ②处应填 ( )

- 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。



2024 LUOGU 非专业级别收容能力认证第一轮  
(SCP-J1) 入门级 C++语言试题参考答案

一、单项选择题（共 15 题，每题 2 分，共计 30 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	A	B	D	A	D	C	C	A
11	12	13	14	15					
D	B	C	A	D					

二、阅读程序（除特殊说明外，判断题 1.5 分，选择题 3 分，共计 40 分）

第 1 题	判断题（填√或×）			单选题		
	1)	2)	3)	4)	5)	6)
	√	√	×	A	D	C
第 2 题	判断题（填√或×）					
	1)	2)	3) (1分)	4)	5)	6)
	×	√	√	A	D	C
第 3 题	判断题（填√或×）			单选题		
	1)	2)	3)	4)	5)	6)
	√	×	×	D	A	D

三、完善程序（单选题，每小题 3 分，共计 30 分）

第 1 题					第 2 题				
1)	2)	3)	4)	5)	1)	2)	3)	4)	5)
A	B	A	D	C	A	C	D	B	D

解析：关注公众号，回复“SCP2024”获得

