

普及组 CSP-J 2025 年初赛模拟卷 1 答案及解析

一、单项选择题

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

【解析】

1. 字母 c 的 ASCII 码十进制表示是 99，那么字母 x 的十进制表示是 120，转换成十六进制是 78。
2. CSP 和 GESP 都是由中国计算机学会（CCF）主办的程序设计竞赛。GESP C++七级成绩 80 分及以上或者八级成绩 60 分及以上，可以申请免 CSP-J 初赛；GESP C++八级成绩 60 分及以上可以申请免 CSP-S 初赛。
3. new、class、public 是 C++ 中的关键字，不能用作变量名。C++ 程序中的变量名必须符合以下规则：由字母、数字、下划线组成；第一个字符必须是字母或下划线；不能是关键字或保留字；不能是空格、制表符等特殊字符。
4. MATLAB 是美国 MathWorks 公司出品的商业数学软件，用于数据分析、无线通信、深度学习、图像处理与计算机视觉、信号处理、量化金融与风险管理、机器人、控制系统等领域。Linux 和 Windows 11 属于桌面操作系统，Android 属于移动操作系统。
5. iostream 库里面包含 cin 和 cout 函数。
6. 广度优先搜索（BFS）算法按层次遍历图或树，从起始结点出发，逐层访问其邻接结点。队列是一种先进先出（FIFO）的数据结构，天然适配 BFS 的层次遍历逻辑：每次从队列中取出一个结点，然后将其邻接结点加入队列，以确保按照广度优先的顺序进行遍历。栈一般用于递归或者深度优先搜索（DFS）。向量是动态数组。
7. cn 是中国大陆域名后缀，tw 是中国台湾域名后缀，hk 是中国香港域名后缀，mo 是中国澳门域名后缀。uk 是英国域名后缀。
8. 归并排序的时间复杂度是 $O(n\log n)$ ，插入排序、选择排序、冒泡排序的时间复杂度是 $O(n^2)$ 。
9. A 选项说法错误，TCP 是传输层协议。B 选项说法错误，计算机病毒可以通过计算机网络传播。D 选项说法错误，内部联网的几台计算机也可以组成计算机网络。C 选项说法正确。

10. 逆序对就是给定一个整数序列, $a[i] > a[j]$ 且 $i < j$ 的有序对。有 7,5; 7,1; 7,3; 7,6; 7,4; 5,1; 5,3; 5,4; 12,3; 12,6; 12,9; 12,4; 6,4; 9,4。共 14 对。只有选项 D 正确。
11. 只有 C 选项 JPEG 是图像格式。A 选项 MPEG 和 D 选项 WMV 是视频格式, B 选项 DOCX 是文本格式。
12. C 选项中 $\neg P \wedge ((\neg Q \vee P) \vee (Q \vee \neg P)) \wedge P$ 里面交换一下, $\neg P \wedge P$ 肯定恒为假。A、B 选项让 $P=\text{true}$ 、 $Q=\text{false}$ 可以得到真。D 选项让 $P=\text{false}$ 、 $Q=\text{true}$ 可以得到真。
13. $2^{11}=2048$ 。因为高度为 11 的满二叉树的结点总数为 2047, 所以有 2025 个结点的完全二叉树的高度为 11。
14. 排列组合问题。可以加 5 个苹果, 把问题转换成将 14 个苹果放入 5 个盘子, 每个盘子中至少有一个苹果的问题, 然后用隔板法解决。 $C(14-1, 5-1)=C(13, 4)=715$ 种。
15. 非连通无向图意味着至少一个结点空出来作为孤立点, 其他 n 个结点的无向完全图的边数 $m=(n-1)*n/2$, n 是连通的顶点总数, 而 $(9-1)*9/2=36$ 。故 C 选项正确。

二、阅读程序

(1)

题号	16	17	18	19	20
答案	√	×	×	A	C

【解析】

该程序的 popcount 函数计算整数 x 二进制位上 1 的个数, calc 函数计算 $[1, x]$ 区间上所有整数二进制位上 1 的个数之和, sum 函数计算 $[l, r]$ 区间内的每个数二进制位上 1 的个数之和。

16. 模拟程序即可。calc(5)=1+1+2+1+2=7, sum(5,8)=calc(8)-calc(5)=2+3+1=6。
17. 改为 ^ 后, 由于存在运算符优先级问题, $x^1==1$ 会被解释为 $x^{(1==1)}$, 因此 popcount 函数变为计算整数 x 二进制下有多少个前缀非 1, 与原功能不一致, 必然会改变输出结果。
18. 程序中调用的 cin 和 cout 函数不存在于 <stdio.h> 库中。
19. 模拟程序即可。calc(1)=1, sum(1, 12)=calc(12)-calc(1)=21。
20. 如上解析, sum 函数计算了 $[l, r]$ 区间内的每个数二进制位上 1 的个数之和。注意 sum 函数是 calc(r)-calc(l), 扣除了左端点。

(2)

题号	21	22	23	24	25	26
答案	√	√	×	B	A	D

【解析】

该程序实现的功能：给定一个 $n \times n$ 的矩阵，对角线上的元素为 `cur`，每个格子上的数字可以由左侧（若有）和上侧（若有）的格子中的元素求和得到，求最后一行元素的最大值。

21. 按程序模拟即可。

dp 矩阵为：

```
0 0 0 0
0 1 1 1
0 1 2 3
0 1 3 3
```

于是答案为最后一行的最大值，即 3。

22. 阅读程序第 14 行和第 15 行可以知道是正确的。

23. 此时 `cost` 数组的大小为 $3+1=4$ ，于是 `n=cost.size()`=4。

24. 按程序模拟即可。

dp 矩阵为：

```
0 0 0 0 0 0
0 4 4 4 4 4
0 4 0 4 8 12
0 4 4 0 8 20
0 4 8 8 5 25
0 4 12 20 25 6
```

于是答案为 25。

25. 依题意进行模拟计算即可。

dp 矩阵为：

```
0 0 0 0 0 0
0 4 -4 4 -4 4
0 4 0 4 -8 12
0 4 -4 0 -8 20
0 4 -8 8 5 15
0 4 -12 20 -15 6
```

于是答案为 20。

26. 由 24 题中的 dp 矩阵可知，`dp[2][3]=4`。

(3)

题号	27	28	29	30	31	32
答案	×	√	√	C	A	D

【解析】

这是一个大模拟的题目。

27. 依题意模拟得到 $\text{func}(2,3)=2+\text{func}(3,2)=2+3+\text{func}(2,1)=2+3+2+\text{func}(1,0)=2+3+2+1=8$ 。

28. 阅读程序第 6~9 行可知正确。

29. 模拟递归过程即可。

30. 依题意模拟得到结果。 $\text{func}(6,8)=6+\text{func}(8,6)=6+8+\text{func}(6,2)=6+8+6+\text{func}(2,0)=6+8+6+2=22$ 。

31. 模拟递归过程： $\text{func}(3,5)=3+\text{func}(5,3)=3+5+\text{func}(3,2)=3+5+3+\text{func}(2,1)=3+5+3+2+\text{func}(1,0)$ ，因此调用顺序为 $\text{func}(3,5)-\text{func}(5,3)-\text{func}(3,2)-\text{func}(2,1)-\text{func}(1,0)$ 。

32. 程序可能会进入死循环，在死循环时产生有符号整数溢出，这是一种未定义行为，故结果未知。

三、完善程序

(1)

题号	33	34	35	36	37
答案	A	B	C	C	B

【解析】

对于环上问题，一般考虑拆环成链，把环拆为一条二倍长度的链，在链上考虑计算合法链的个数。

维护以 i 为右端点的交替子数组的长度 cnt ，若 $i \geq n$ 且 $\text{cnt} \geq k$ ，则 i 就是一个长为 k 的交替子数组的右端点，答案+1。注意，一定要判断 $i \geq n$ （即⑤处），避免重复计算。

33. 使用了 `vector` 容器，需要加入 `vector` 头文件。

34. 当前的合法链长度为 0。

35. 拆环成链，需要把环拆为一条二倍长度的链。

36. 如果相邻两个格子颜色相同，则合法链到此为止，长度清零。由于把环拆为了链，避免过多讨论，直接对下标 $\%n$ 即可。
37. 由于我们维护的是以 i 为右端点的合法链的长度，因此保证 $i \geq n$ 可以防止重复计算答案。

(2)

题号	38	39	40	41	42
答案	D	A	C	C	A

【解析】

考虑 dp ，维护每个数字可以到达的合法位置 pos ，令 $dp[i][j]$ 表示当前数字为 i 、当前是第 j 步的合法方案数，则上一步的合法位置可以是 $pos[i]$ 中的任意一个，转移方程为 $dp[i][j] += dp[pos[i][k]][j-1]$ ，最后答案为 $\sum(dp[i][n])$ ， $0 \leq i < 10$ 。

38. 位置 5 无法到达任意一个合法位置，于是为 $\{\}$ 。
39. 初值：所有位置得到一个长度为 1 的串方案数都是 1（即本身）， $dp[i][1]=1$ 。
40. 由解析，此处为枚举上一步的合法位置，即 $pos[i]$ 中的任意一个，为 $pos[i][k]$ 。
41. 对答案进行取模操作。
42. 由解析，此处计算最终答案，即 $\sum(dp[i][n])$ ， $0 \leq i < 10$ 。