

提高组 CSP-S 2025 年初赛模拟卷 2 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	C	B	C	A	C	B	D	C	C	D	A	D	C	B	A

【解析】

- touch 是创建空白文档，mv 是修改文件名。
- 根据二叉排序树的定义，其左子树的结点值都小于根结点的值，其右子树的结点值都大于根结点的值。根结点不是最小值也不是最大值。
- 只读光盘不能写入，所以很难被计算机病毒攻击。
- 无符号 char a 只有 8 位，二进制左移两位 $10001111 \rightarrow 00111100$ ， $b+c > 1$ ，加法的优先级比右移高 $3+4=7$ ， $00000111 \rightarrow 00000011$ ， $00111100 | 00000011 = 00111111$ 。相当于十进制下的 63。
- 邻接表出边表只和边有关。
- 打水问题是用贪心算法做，而不是用动态规划算法，其他都是典型的动态规划算法。
- 稀疏表是应用了倍增法思想的数据结构，主要就是用来解决区间最值查询（RMQ）问题。
- 对于只有一个点的强连通图，选项 A、B、D 都不对。
- 设甲持续比赛能够首先多出两局获胜的概率是 x ，在先胜一局的条件下获胜的概率是 y ，在先负一局的条件下获胜的概率是 z ，则根据题意有如下公式成立：（ p 为甲单局获胜的概率 0.4）

$$\begin{aligned} x &= py + (1-p)z \\ y &= p + (1-p)x \\ z &= px \end{aligned}$$
 解得 $x = p^2 / (2p^2 - 2p + 1)$ 。代入计算得到 C 选项正确。
- 因为通过哈希计算 13，39，0 与 26 冲突， $13\%13+1^2=1$ ， $39\%13-1^2=-1$ 非法， $39\%13+2^2=4$ ， $0\%13-2^2=-4$ 非法， $0\%13+3^2=9$ ，故选项 D 正确。
- 后三个都属于容器适配器。
- 前三个明显正确，最后一个错误，抽象类没被继承，也不会有编译错误。
- 图最开始有 n 条边，变成 n 个结点的最小生成树以后是 $n-1$ 条边。删除 $n-(n-1)=1$ 条边即可。

14. 将立方体看成一个平面图形，则每个顶点的度为 3，但在回到起点的前提下，每个顶点的入度与出度之和应当是一个偶数，因此至少为 4。这说明了最短路径长度需要满足条件 $N \geq 4 \times 8 / 2$ ，最短 $N=16$ 条边长。不妨假设这个正方体为 A B C D - E F G H，则 A B C D H G F E H G C B F E A D A 的路径长为 16 个边长，且能遍历所有棱并回到原点，满足题意，则最短路径长恰为 $16 \times 2 = 32$ 。
15. 二叉堆插入和删除操作的时间复杂度都是 $O(\log n)$ 。

二、阅读程序

(1)

题号	16	17	18	19	20
答案	×	√	√	C	C

【解析】

这段代码本来是统计一个序列选取两个相邻的数字并删除较大数后可以组成的排列方式，这里用来考查手动模拟代码运行。

16. 有一个 `std::set`，复杂度为 $O(n \log n)$ 。
17. 每一次两数字之和低于 `int_max`，因此一定是一个 ≥ 0 的数字。
18. `++i` 和 `i++` 对程序没有影响。
19. 手动模拟一下就可以了。
20. 代入模拟即可。

(2)

题号	21	22	23	24	25
答案	×	×	B	A	B

【解析】

给定序列 a ，长度为 n 。找出 a 序列的一个子序列 b （设其长度为 m ），使得对于任意的 $1 \leq i < m$ ，有 $|b_{i+1} - b_i| \geq d$ 。其中 m 最大， d 是给定的。你的程序要输出 m 和序列 b 。 $1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq d \leq 10^9, 1 \leq a_i \leq 10^{15}$ 。若 b 不唯一，输出任意一种。可以用一个线段树来优化 dp 解决。

21. 当 $d=0$ 时，两者相等。
22. 只有四种情况， $ql \leq mid, qr > mid$ 都用 01 表示，第一次 if 取走了 11 情况，第二次 if 取走了 1* 情况，第三次取走了 *1 情况，没有其他情况。

23. 有线段树和离散化。
24. 代入模拟即可。
25. A. 树状数组求区间 max 的时间复杂度是 $O(n \log^2 n)$ 。
- B. 考虑 $d=0$, 则后者一定是 $a[i]$ 所在位置, 而前者必是其后一位或者 $\text{end}()$; 当 d 非 0 时, 前者不超过 $a[i]$ 所在位置, 前者一定超过或者为 $\text{end}()$ 。
- C. 假设 $\text{cnt}=3$, 当 $x=3$ 时, 函数被调用 2 次; 当 $x=1$ 或者 2 时, 函数被调用 3 次。
- D. 当 num 存在 $a[i]-d$ 元素时, 两个表达式的输出相同, 否则不同。

(3)

题号	26	27	28	29	30	31
答案	×	√	√	C	A	D

【解析】

给定一棵有 n 个点、 m 个叶子结点的树, 其中 m 个叶子结点分别为 1 到 m 号点, 每个叶子结点有一个权值 r_i 。你需要给剩下的 $n-m$ 个点各指定一个权值, 使得树上相邻两个点的权值差的绝对值之和最小。根据经典套路, 如果有奇数个点, 则放在中位数处最优, 如果有偶数个, 则放在两个中位数之间的任意位置都可以。

26. 有一个 `sort`。
27. sz 永远是偶数, 第 27 行代码不会进入, 会执行第 28 行代码的 $L[u]=S[\text{sz}/2-1]$, $R[u]=S[\text{sz}/2]$;
28. 参考解析显然可见。
29. 构造一个 $m=n-1$ (即菊花图), 并且一直 1 500000 1 500000 这样循环, 会得到 249999 个 499999。
30. 只有三种情况, 4 号挂 1, 2 挂 1, 3, 挂 2, 3, 然后 5 号挂另一个, 并且 4 号和 5 号相连, 其实这三种情况都是 20。
31. 每个 l, r 只会进一次。B 选项直接输出 0。C 选项有可能是重边, 不一定死循环。D 选项一条链只有两个叶子结点, 根据经典套路, 会输出这两个叶子结点权值之差的绝对值。

三、完善程序

(1)

题号	32	33	34	35	36
答案	B	A	B	D	A

【解析】

$dp[k][i][j]$ 表示前 k 位 H 中还没匹配的 i 左括号数与 G 中还没匹配的 j 左括号数的方案数，有转移方程。

$dp[k][i][j] = dp[k-1][i][j-1] + dp[k-1][i-1][j]$ ($s[k]='('$)

$dp[k][i][j] = dp[k-1][i][j+1] + dp[k-1][i+1][j]$ ($s[k]=')'$)

这里用两个滚动数组 f 和 g 来滚动即可。

32. 数组下标从 $s[1]$ 开始存储，因此需要用 $strlen(s+1)$ 获取其长度。

33. 处理左括号时，分配给 G 的情况。

34. 右括号减少当前未匹配的左括号数。

35. 处理右括号分配给 H 的情况，原状态为 $f[j+1][0-j]$ 。

36. 将当前状态 g 转移到 f ，并重置 g 为 0，准备下一轮计算。

(2)

题号	37	38	39	40	41
答案	A	C	B	C	A

【解析】

可以想到，如果把字典序限制看成一条有序边，可以按照拓扑排序来分配密钥，如果出现环，则说明无解。

37. 第 a_i 个单词位于第 i 号位置，即 $a_sort[i]=a[b]$ 。

38. 这里肯定只能在两者共有的长度内部比。

39. 前者大于后者，因此是前者连向后者。

40. 如果前面相等并且前者长度大于后者，那么按照升序排列就会出现矛盾。

41. 拓扑排序板子，度为 0 进队。