

小C的后缀数组命题报告

浙江省绍兴市第一中学 洪华敦

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 给定一个长度为 n 的字符串 S ，考虑一个长度为 n 的序列 a ， a_i 代表 S 第 i 个位置开始的后缀

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 给定一个长度为 n 的字符串 S ，考虑一个长度为 n 的序列 a ， a_i 代表 S 第 i 个位置开始的后缀
- 现在有一个熊孩子将 a 随机打乱，每次询问两个后缀，你需要找到这两个后缀在 a 中的位置，然后提出 a 中这段区间的所有后缀，求出每相邻两个后缀的最长公共前缀的最小值

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 给定一个长度为 n 的字符串 S ，考虑一个长度为 n 的序列 a ， a_i 代表 S 第 i 个位置开始的后缀
- 现在有一个熊孩子将 a 随机打乱，每次询问两个后缀，你需要找到这两个后缀在 a 中的位置，然后提出 a 中这段区间的所有后缀，求出每相邻两个后缀的最长公共前缀的最小值
- 你要求的是，这个最小值的期望

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 给定一个长度为 n 的字符串 S ，考虑一个长度为 n 的序列 a ， a_i 代表 S 第 i 个位置开始的后缀
- 现在有一个熊孩子将 a 随机打乱，每次询问两个后缀，你需要找到这两个后缀在 a 中的位置，然后提出 a 中这段区间的所有后缀，求出每相邻两个后缀的最长公共前缀的最小值
- 你要求的是，这个最小值的期望
- 一共有 Q 次询问，为了避免精度误差，你只需要输出答案乘 $n!$ 后对998244353取模后的值

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq Q \leq 10^5$

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- $1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq Q \leq 10^5$
- 字符串 S 中每个字符都是小写字母

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 获得100分的选手：毛啸等9人。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 获得100分的选手：毛啸等9人。
- 大多数选手得到了较高的分数。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 获得100分的选手：毛啸等9人。
- 大多数选手得到了较高的分数。
- 平均分86.6分。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 考虑经典的字符串数据结构后缀树。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 考虑经典的字符串数据结构后缀树。
- 假设我们提出的所有后缀在后缀树中的结点是集合 b 。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 考虑经典的字符串数据结构后缀树。
- 假设我们提出的所有后缀在后缀树中的结点是集合 b 。
- 那我们可以发现，我们要求的最小值是整个集合 b 的最近公共祖先 R 的深度。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 设当前枚举的祖先是 x ，取出 x 的子树中的所有后缀结点，设为集合 T 。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 设当前枚举的祖先是 x ，取出 x 的子树中的所有后缀结点，设为集合 T 。
- $\sum_{k=0}^{|T|-2} C_{|T|-2}^k * 2 * k! * (n - k - 1)!$ 。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 设当前枚举的祖先是 x ，取出 x 的子树中的所有后缀结点，设为集合 T 。
- $\sum_{k=0}^{|T|-2} C_{|T|-2}^k * 2 * k! * (n - k - 1)!$ 。
- 减掉不合法方案

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 我们再来优化下计算排列数量的方法，我们可以考虑，先将两个询问后缀视为一个点，和 T 的补集的所有点先排列一下，得到一个 $n - |T| + 1$ 大小的排列。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 我们再来优化下计算排列数量的方法，我们可以考虑，先将两个询问后缀视为一个点，和 T 的补集的所有点先排列一下，得到一个 $n - |T| + 1$ 大小的排列。
- 之后我们将 T 中除了两个询问后缀之外的所有点，随便插入其中，这样就可以保证两个询问后缀中的所有点都在集合 T 中了。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 我们再来优化下计算排列数量的方法，我们可以考虑，先将两个询问后缀视为一个点，和 T 的补集的所有点先排列一下，得到一个 $n - |T| + 1$ 大小的排列。
- 之后我们将 T 中除了两个询问后缀之外的所有点，随便插入其中，这样就可以保证两个询问后缀中的所有点都在集合 T 中了。
- 相当于只要计算 $2 * (n - |T| + 1)! * (|T| - 2)! * C_n^{n - |T| + 2}$ ，这个可以 $O(n)$ 预处理，然后 $O(1)$ 计算出。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 后缀树可以用 *Ukkonen* 算法在 $O(n)$ 。求 *LCA* 也有 $O(1)$ 的算法。预处理阶乘和组合数需要 $O(n)$ 的时间

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 后缀树可以用 *Ukkonen* 算法在 $O(n)$ 。求 *LCA* 也有 $O(1)$ 的算法。预处理阶乘和组合数需要 $O(n)$ 的时间
- 所以总的时间复杂度是 $O(n + Q)$ ，空间复杂度 $O(n)$

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 虽然从互测的结果上来看，这是一道比较简单的题，但是它启发了我们一种新的命题方式：对于一个传统的广为人知的算法，如果将他的输入或者其中某一步随机打乱，期望的输出结果是什么

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 虽然从互测的结果上来看，这是一道比较简单的题，但是它启发了我们一种新的命题方式：对于一个传统的广为人知的算法，如果将他的输入或者其中某一步随机打乱，期望的输出结果是什么
- 这类题目可以考察选手对期望的计算和传统算法的理解和掌握

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 感谢计算机协会提供学习和交流的平台。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 感谢计算机协会提供学习和交流的平台。
- 感谢绍兴一中的陈合力老师，董烨华老师多年来给予的关心和指导。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 感谢计算机协会提供学习和交流的平台。
- 感谢绍兴一中的陈合力老师，董烨华老师多年来给予的关心和指导。
- 感谢国家集训队教练余林韵和陈许旻的指导。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 感谢计算机协会提供学习和交流的平台。
- 感谢绍兴一中的陈合力老师，董烨华老师多年来给予的关心和指导。
- 感谢国家集训队教练余林韵和陈许旻的指导。
- 感谢清华大学的张恒捷，王鉴浩，贾越凯学长和绍兴一中的任之洲同学对我的帮助。

题目大意

得分情况

标准算法

总结

感谢

- 感谢计算机协会提供学习和交流的平台。
- 感谢绍兴一中的陈合力老师，董烨华老师多年来给予的关心和指导。
- 感谢国家集训队教练余林韵和陈许旻的指导。
- 感谢清华大学的张恒捷，王鉴浩，贾越凯学长和绍兴一中的任之洲同学对我的帮助。
- 感谢大家的细心聆听