第23届全国青少年信息学奥林匹克联赛

CCF-NOIP-2017

提高组（复赛模拟）

（请选手务必仔细阅读本页内容）

一．题目概况

中文题目名称	队伍统计	序列问题	带权排序
英文题目与子目录名	count	seq	sort
可执行文件名	count	seq	sort
输入文件名	count.in	seq.in	sort.in
输出文件名	count.out	seq.out	sort.out
每个测试点时限	1.5秒	1秒	2秒
测试点数目	10	10	10
每个测试点分值	10	10	10
附加样例文件	有	有	有
结果比较方式	全文比较（过滤行末空格及文末回车）		
题目类型	传统	传统	传统
运行内存上限	512M	512M	512M

二．提交源程序文件名

对于C++语言	count.cpp	seq.cpp	sort.cpp
对于C语言	count.c	seq.c	sort.c
对于pascal语言	count.pas	seq.pas	sort.pas

三．编译命令

对于C++语言	g++ -o count count.cpp -lm -O2	g++ -o seq seq.cpp -lm -O2	g++ -o sort sort.cpp -lm -O2
对于C语言	gcc -o count count.c -lm -O2	gcc -o seq seq.c -lm -O2	gcc -o sort sort.c -lm -O2
对于pascal语言	fpc count.pas -O2	fpc seq.pas -O2	fpc sort.pas -O2

1. 队伍统计

(count.cpp/c/pas)

【问题描述】

现在有n个人要排成一列，编号为$1 \to n$。但由于一些不明原因的关系，人与人之间可能存在一些矛盾关系，具体有m条矛盾关系(u,v)，表示编号为u的人想要排在编号为v的人前面。要使得队伍和谐，最多不能违背k条矛盾关系（即不能有超过k条矛盾关系(u,v)，满足最后v排在了u前面）。问有多少合法的排列。答案对10^9+7取模。

【输入格式】

输入文件名为count.in。

第一行包括三个整数n,m,k。

接下来m行，每行两个整数u,v，描述一个矛盾关系(u,v)。

保证不存在两对矛盾关系$(u,v),(x,y)$，使得$u=x$且$v=y$。

【输出格式】

输出文件名为count.out。

输出包括一行表示合法的排列数。

【输入输出样例1】

count.in	count.out
4 2 1 1 3 4 2	18

【输入输出样例2】

count.in	count.out
10 12 3 2 6 6 10 1 7 4 1 6 1 2 4 7 6 1 4 10 4 10 9 5 9 8 10	123120

【数据规模与约定】

对于30%的数据，$n \le 10$

对于60%的数据，$n \le 15$

对应100%的数据，$n,k \le 20, m \le n\times(n-1)$，保证矛盾关系不重复。

2．序列问题

(seq.cpp/c/pas)

【问题描述】

给定一个长度为n的序列A。定义$f(l,r)=\max(a_l,a_{l+1},\ldots,a_r)$，$g(l,r)=\min(a_l,a_{l+1},\ldots,a_r)$，希望你求出：

$$\left(\sum_{l=1}^{n}\sum_{r=l}^{n}f(l,r)\times g(l,r)\right) mod\ (10^9+7)$$

【输入格式】

输入文件名为seq.in。

首先输入n。

接下来输入n个数，描述序列A。

【输出格式】

输出文件名为seq.out。

输出一行一个整数代表答案。

【输入输出样例】

seq.in	seq.out
7 0 35 40 45 56 65 94	66636

【数据规模与约定】

对于30%的数据，$n\le 5000$

对于60%的数据，$n\le 50000$

对于100%的数据，$n\le 500000, 0\le A[i]\le 10^9$

3. 带权排序

(sort.cpp/c/pas)

【问题描述】

WWT刚学会了归并排序。他在书上了解到，归并排序是一个稳定的排序算法，也就是说，假如在原序列中，$a_i = a_j$且$i < j$，令p_i表示排序后i的位置，那么满足$p_i < p_j$。

WWT自作主张地给每个位置i设定了权值s_i。对于一个长度为n的序列A，WWT先用归并排序给A排序，并得到p_i。令$f(A) = \sum_{i=1}^{n} s_i \times p_i$，WWT称$f(A)$为$A$的魅力值。

WWT已经学会了怎么在给定A的情况下，求出$f(A)$。他在思考一个更为深奥的哲学问题。假如A的每个元素A_i是随机的，那么$E[f(A)]$会是多少呢？

具体而言，A_i的取值是$[l_i, r_i]$这个闭区间中的随机整数，即A_i会等概率地等于区间中的任一整数。WWT想求出在这个条件下，$f(A)$的期望会是多少？

这个问题对于一个刚学会排序的小盆友而言实在是太难了，所以他找到了你，希望得到你的帮助。为了方便输出，不妨设$f(A) = \frac{x}{y}$，其中$\gcd(x, y) = 1$。请输出$x \times y^{-1}\ mod\ (10^9 + 7)$的值。其中$y^{-1}$表示$y$在模$10^9 + 7$意义下的逆元。

【输入格式】

输入文件名为sort.in。

第一行包含一个整数n。

接下来n行，每行三个整数s_i, l_i, r_i，表示A_i的值为$[l_i, r_i]$中的随机整数。

【输出格式】

输出文件名为sort.out。

输出一个整数，表示答案。

【输入输出样例1】

sort.in	sort.out
4 1 2 3 4 4 6 2 0 5 3 2 6	650000033

【输入输出样例2】

sort.in	sort.out
10 53736 68 512 82493 870 920 77300 206 576 63900 4 565 68675 0 488 13610 4 922 57472 614 825	743178372

37474 394 970 51896 398 766 77136 656 723	

【数据规模与约定】

对于20%的数据，$n \le 6, 0 \le l_i \le r_i \le 15$

对于40%的数据，$n \le 10, 0 \le l_i \le r_i \le 20$

对于60%的数据，$0 \le l_i \le r_i \le 1000$

对于100%的数据，$n \le 10^5, 0 \le l_i \le r_i \le 10^9, 0 \le s_i \le 10^9$