Contest 3

C<B<E<F<A<D

C	68	210
B	19	104
E	14	59
F	12	15
A	5	23
D	4	10

A. Exciting Number

- 题意
- 我们需要找到Exciting Number的数量
- Exciting Number 的定义是
- 1、Exciting Number 中数字i出现的次数不小于a[i]
- 2、Exciting Number 的长度不超过n
- 3、Exciting Number 不含有前导0

A. Exciting Number

- 动态规划
- d[i][j]代表使用≤9，≥j的数字，构成长度为i的Exciting Number的方案数。
- 转移的时候使用组合数进行转移（简单组合），组合数可用杨辉三角的方法生成。

B. Exciting expection

- 题目大意：已知一个序列，求这个序列子序列的XOR和，AND和，OR和的期望值
- 概率问题：不能枚举长度然后直接加和，因为长度为1的子序列与长度为2的子序列取得的概率不同´_>`
  考虑已经随机取了一个数，取得长度为1的序列的概率是长度其他值的1/2。

  1 2 3 4 5 6 7
  1 2 3 4 5 6 7
  1 2 3 4 5 6 7

B. Exciting expection

- 位运算各位不相关 —> 按位考虑
- 先考虑仅有0，1的时候。
  A = 0 1 1 0 1
- 考虑已确定了子序列的右端点，求OR和为1的区间数量，则为此点左端第一个1的位置。
  A = 0 1 1 0 1
  S = 0 1 2 2 3
  E = (2*∑S - ∑A)/(5*5) = 0.520

B. Exciting expection

- 考虑已确定了子序列的右端点，求AND和为1的区间数量，若此点为1则为此点减去最后一个0的位置，否则为0。
  A = 0 1 1 0 1
  S = 0 1 2 0 1
  $E = (2*\sum S - \sum A)/(5*5) = 0.200$

- 考虑已确定了子序列的右端点，求XOR和为1的区间数量，即前面连续交错区间的长度。
  A = 0 1 1 0 1
  S = 0 1 0 1 1
  $E = (2*\sum S - \sum A)/(5*5) = 0.120$

B. Exciting expection

- 多位的时候怎么处理？
- 各位无关 —> 各位加权求和
  用E_j表示从右数第j位的期望值

  $E = E_1 + E_2*2 + E_3*2^2 + E_4*2^3 \cdots\cdots$

C. Building The Houses

- 由于考虑尽可能友好，所以数据出的很小。

- 1.对可能的数字用二分法检验即可，这适用于数据很大的情况
- 2.直接模拟也可以

- 大家基本都采取了第一种

D. Boring computer game

- http://codeforces.com/contest/674/problem/C
  有n个小关卡，1,2,...,n,每个关卡对应一个值t[i],
  将这些关卡分成k个大关卡，每个大关卡包含的小关卡必须连续，完全通过这k个大关卡游戏结束。
  如果游戏没结束，找到最小的至少有一个小关卡没过的大关卡X.
  系统维护一个空包可以用来放字符串
  将X包含的所有已通过的关卡i, 放入t[i]个代表i关卡的串，然后对于X中第一个没过的小关j，放t[j]个代表j的串
  然后从包中等概率选取一个串，其所代表的小关就是当前要通过的关卡，一个关卡不管之前有没有通过过，一定可以在1时间内通过。
  如何将这些n小关分成k大关，使得通过游戏时间期望最小，求期望。

D. Boring computer game

- 当我们重复某件事且每次有p的概率成功，成功次数期望 1/p
- 对于一个分组[low,high]，某时对于要通过的level i，包里的球$S = t_{low} + t_{low+1} + \ldots + t_i$，选到level i的概率$\frac{t_i}{S}$，期望$\frac{S}{t_i} = \frac{t_{low}}{t_i} + \frac{t_{low+1}}{t_i} + \cdots + \frac{t_i}{t_i}$。
- O(n^2*k)
- dp[i][j] 表示前 i levels，分成j 组 的最小期望。
- pre[i] 表示包含 levels 1，2，..., I 的组的期望$\sum \frac{sum[j]}{t_j}, 1 \le j \le i$（
- sum[i] 表示t_i的和, $1 \le j \le i$
- rev[i] 表示$\frac{1}{t_i}$的和, $1 \le j \le i$

D. Boring computer game

$$dp[i][j] = \min_l \left(dp[l][j-1] + pre[i] - pre[l] - (rev[i] - rev[l]) * sum[l] \right) =$$

$$= pre[i] + \min_l \left((1) * (dp[l][j-1] - pre[l] + rev[l] * sum[l]) + (-rev[i]) * (sum[l]) \right) =$$

$$= pre[i] + \min_l \left((1, -rev[i]) X (dp[l][j-1] - pre[l] + rev[l] * sum[l], sum[l]) \right)$$

用斜率优化O(n*k)

E. Exciting Guide

- ~~可以使用树链剖分莽过去？~~
- 标算：
- 当我们需要从x到y时候，使用一个数组d
- d[x]++,d[y]++,d[lca(x,y)]--,d[father[lca(x,y)]]--.
- 然后直接dfs，a的答案就是以a为根的子树d值的和
- Lca可以使用tarjan算法，线性时间预处理，O(1)询问

F. Tree

- 题目描述：给定一棵n个节点的树，以及每个节点到根（根恒为1号节点）的距离，要求树的每条边长都在l和r之间时，树有多少种形态。
- 解法：对每个节点到根的距离Di从小到大排序，从头到尾扫一遍，对于每个节点：设当前节点Dx，它可以依附在Dx - r<=Di<=Dx - l的节点下，二分法找到[Dx - r,Dx - l]区间中的最左和最右节点位置，统计该区间中节点个数，得出当前节点的摆放方案数。所有节点方案数相乘即为最终结果。