NOIP2009 普及组解题报告

1、多项式输出

问题转述：给出一个一元多项式各项的次数和系数，按照规定的格式要求输出该多项式。

分析：普及组的水题。

2、分数线划定

问题转述：给出录取人数及所有面试者成绩，考号。求出分数线和实际录取人数，并按成绩降序，若成绩相同则考号升序的规则输出录取人考号与成绩。

分析：双关键字排序。由于 n 在 5000 左右，为了确保不 TLE，所以需要使用快排等 nlogn 的排序。之后将指针指向计划录取的最后一名，并滑动至与其相同分数的最后一人。则指针之前为实际录取的面试者。

3、细胞分裂

问题转述：给出 m1，m2 以及若干个 si，**求 si^a mod m1^m2=0 中 a 的最小值**。若无解，输出-1。

分析：数学题。由于 m1<=30000，m2<=10000，根本无法直接计算，所以需要通过数学分析得出答案。如果一个数能够整除另一个数，那么这个数因数分解后一定有另一个数所有的元素，且每个元素个数均大于等于另一个数相同元素的个数。因此我们可以先对 m1 进行因数分解，并将对应元素的个数乘以 m2。之后读入每个数，判断该数因数分解后是否有 m1 中所有的元素。如果有的话，则计算该细胞最大的分裂次数，即对应 m1 中元素个数/si 中元素个数后向上取整。最后更新答案即可。

注意因数分解中 1 比较特殊，所以要单独判断一下。

4、道路游戏

问题转述：有一条环形路，路上有 n 个点，第 i 个点和第 i+1 个点有边相连（第 n 个点与第 1 个点有边相连）。每个点都可以 花费不同的代价生产一个机器人，且机器人可以顺时针走不多于 p 步（每走一步消耗一单位时间），并捡起此时路上的金币。最多只能有一个机器人存在于路上。不同的时间每条路上金币数不同。求最后能够得到的最大金币数（即捡起的金币数减去生产机器人需要的金币数）。

分析：题目描述极其恶心，整理好思绪之后便应该能想出本题是动态规划。由于高达 1000 的 m,n，所以只能设计时间复杂度为 O(mn)的动规。此类问题的动规模型比较好想，即：

$$f[i,j]=\begin{cases}\max(f[i-1,past[j]],\max(f[i-1,k]-cost[k]))+coin[i,past[j]] & (step[i-1,past[j]]<p)\\ \max(f[i-1,k]-cost[k])+coin[i,past[j]] & (step[i-1,past[j]]=p)\end{cases}$$

其中： f[i,j]为 i 时间在 j 点上得到的最大金币数；
coin[i,j]为 i 时间 j 号路得金币数；
cost[k]代表在 k(1<=k<=n)点购买机器人花费的金币数；
step[i,j]代表 f[i,j]的状态时机器人已经走的步数；
past[j]为 j 之前的点，即 past[i]=i-1(2<=i<=n) past[1]=n。

注意这个动规是三维的，但是因为上一阶段的最优值是不变的，所以我们只需要在计

算本阶段的最优值之后顺便保存一个最大的，作为下一阶段的上一阶段最优值即可。