

咕 咕 咕 咕 咕

zhx

# 非传统题目

- ▶ 交互
- ▶ 程序填空
- ▶ 非传统做法
- ▶ 提交答案

# 交互

- ▶ 可以简单理解为出题人和做题人各写一个程序对刚
- ▶ 或者理解为一种强制在线的手段

# 程序填空

- ▶ 你只用完成程序的一部分
- ▶ 可以理解为不带输入的做题
- ▶ 有些时候会给你更多可以用的函数

# 非传统做法

- ▶ 一道题有20个点
- ▶ 每个点的告诉你这是第几个点
- ▶ 然后有一行不太长的英文描述一个数字
- ▶ 每个点的英文是一样的，所以输出是一样的
- ▶ 求这个数字
- ▶ loi赛制

# 提交答案

- ▶ 给定每个测试点的输入
- ▶ 要求你随便怎么乱搞把输出搞出来
- ▶ 是现有的最常见的（唯一的）非传统题目

# 提交答案题

- ▶ 一般不存在多项式解法
- ▶ 很有可能为NPC问题

# TSP 问题

- ▶ 给定平面上 $N$ 个点 $(x_i, y_i)$
- ▶ 求一个从1号点出发，走遍所有点再回到一号点的距离尽量短的方案
- ▶ 你的方案距离越短，则得分越高
- ▶  $N$ :
- ▶ 2 5 20 25 50
- ▶ 100 200 300 500 1000



# 25

► 爆搜

20 25

► 状压DP

# 50

► 剪枝搜索

100 200 300 500 1000

► 需要乱搞的做法

# 乱搞思路1

- ▶ 实际上你会发现所有东西实际上是一个1-N的排列
- ▶ 不断random shuffle
- ▶ 记录每次最优值

# 乱搞思路2

- ▶ 求一棵最小生成树?
- ▶ 然后沿着最小生成树做树形dp

# 爬山法

- ▶ 朝着最高的地方走
- ▶ 对于连续性问题：需要求导
- ▶ 对于非连续性问题：需要有转换状态的方法
- ▶ 爬山法有什么问题？

# 乱搞思路3

- ▶ 利用爬山法
- ▶ 每次随机交换两个相邻的顺序
- ▶ 每次随机交换两个不一定相邻的顺序



# 模拟退火

- ▶ 想象一个冶炼金属的过程
- ▶ 初始温度为 $T$
- ▶ 每单位时间温度会衰减为 $\alpha T$
- ▶ 每单位时间内金属的形状会发生一定的变化
- ▶ 如果金属的形状变得更加稳定，那么就稳定
- ▶ 如果金属的形状变得不更加稳定，那么以一定的概率变化过去
- ▶ 由于分子在高温下更为活跃，那么高温下的概率应该更高

# 模拟退火

- ▶ 设当前温度为 $t$ ，改变前状态价值为 $c_1$ ，改变后为 $c_2$ ，假设是最大化。
- ▶ 如果 $c_2 > c_1$ ，则转化为新状态。
- ▶ 如果 $c_1 > c_2$ ，则以 $\exp \frac{c_2 - c_1}{t}$ 的概率接受该状态。

# 模拟退火

- ▶ 初始温度和衰减率的设定
- ▶ 以跑的出来的前提来设定
- ▶ 一般的话  $\alpha \approx 0.99$
- ▶ 初始温度大约万开尔文或者十万开尔文
- ▶ 或者产生一定次数的连续变化计算代价差的平均值

# 模拟退火

- ▶ 设定各种参数
- ▶ 每次迭代中：
  - ▶ 在当前温度执行一定次数，每次产生一个新的状态，利用退火公式判断保留那个状态
  - ▶ 将当前解与最优解比较保留
  - ▶ 减少温度，进入下一轮，知道温度接近绝对0度停止

# 蒙特卡洛树搜索

► 有空再讲

# 蒙特卡洛树搜索

- ▶ 选择：从根向下选择最优的一条路径
- ▶ 拓展：创建叶子节点的子节点
- ▶ 模拟：从该节点开始走到结束
- ▶ 反传：将模拟的结果方向传播

# 蒙特卡洛树搜索

► UCB:

►  $v_i + \sqrt{\frac{N}{\ln n_i}}$

# 蒙特卡洛树搜索

- ▶ 每次搜索会增加一个节点
- ▶ 早晚存不下，怎么办？
- ▶ 走一步是一步