

第一次作业

广东 李成杰

November 2, 2013

Contents

| | |
|---|----------|
| Contents | 1 |
| 1 2009A: A Careful Approach | 2 |
| 1.1 题目编号 | 2 |
| 1.2 题目名称 | 2 |
| 1.3 题目大意 | 2 |
| 1.4 关键词 | 2 |
| 1.5 算法讨论 | 2 |
| 1.6 时空复杂度 | 2 |
| 2 2004A: Carl the Ant | 3 |
| 2.1 题目编号 | 3 |
| 2.2 题目名称 | 3 |
| 2.3 题目大意 | 3 |
| 2.4 关键词 | 3 |
| 2.5 算法讨论 | 3 |
| 2.6 时空复杂度 | 3 |
| 3 1999G: The Letter Carrier's Rounds | 4 |
| 3.1 题目编号 | 4 |
| 3.2 题目名称 | 4 |
| 3.3 题目大意 | 4 |
| 3.4 关键词 | 4 |
| 3.5 算法讨论 | 5 |
| 3.6 时空复杂度 | 5 |

1 2009A: A Careful Approach

1.1 题目编号

2009 A

1.2 题目名称

A Careful Approach

1.3 题目大意

给出一些区间，对于每个区间，在这个区间范围内选一个实数，使得任意两个实数之间最小的差最大。区间数不大于 8。所有区间属于 $[0, 1440]$ 。

1.4 关键词

二分、贪心、暴力

1.5 算法讨论

给出区间选数似乎有点难以从正面入手。

假如从各区间选出来的数的大小顺序确定、答案确定，那么就能够使用贪心在有解情况下构造一个解。构造方法：从小到大选数，选出来的数尽量小（为上一个数加答案和这个区间的最小值这两个数的最小值）。显然这样能确保有解时能构造出可行解。

利用上述的贪心，我们就可以得出解决这道题目的算法。首先二分答案，然后搜索数的大小顺序，再采用上述贪心判断解的存在性。当然，第一步和第二步可以互换。

1.6 时空复杂度

- 时间： $O(n! \cdot n \log C)$
- 空间： $O(n)$

2 2004A: Carl the Ant

2.1 题目编号

2004 A

2.2 题目名称

Carl the Ant

2.3 题目大意

蚂蚁卡尔经常毫无理由的蜿蜒着走，有时候会无数次穿越自己的路。当其他蚂蚁到达一个交叉点的时候，它们总是沿着气味最强或者说最新的路走。

蚂蚁长 1 厘米，每秒移动或打洞 1 厘米，准确沿着它们的路径走（在走过角落的时候转 90 度）。如果两只蚂蚁在同一个瞬间到达同一点，在卡尔的路上走过了较长距离的蚂蚁优先移动；如果两只蚂蚁不是在同一个瞬间到达同一点，等待时间最长的蚂蚁优先移动。

卡尔先挖洞爬到地面上，在原点于时刻 0 出发。然后它沿着它的路径走到终点，再挖洞回到地底。其他的蚂蚁以一定的时间间隔跟着卡尔。给出卡尔的路径的描述以及其他蚂蚁的出发时间，你需要计算所有蚂蚁走完给定路径所需的时间。保证所有蚂蚁都可以走完。

数据组数 ≤ 20 ，线段数 ≤ 50 ，蚂蚁数 ≤ 100 ，蚂蚁出现间隔 ≤ 100 ，坐标绝对值 ≤ 100 。

2.4 关键词

模拟

2.5 算法讨论

对于每只蚂蚁，我们要维护头/尾的位置、方向、移动距离、等待时间。对于卡尔走路留下的信息，记录在地图矩阵上比较方便。还没有到出发时刻的蚂蚁不放到处理的列表里方便一些。

处理每只蚂蚁的移动的时候，因为蚂蚁是同时移动的，所以当一只蚂蚁停下来的时候，可能会造成一定规模的塞车。因此为了避免蚂蚁的重叠，最好采用类似冒泡的处理方式，循环直到没有蚂蚁停下来为止。

注意蚂蚁离开的时间是从地上看不到的时间，也就是说蚂蚁刚钻进洞口时（尾部还在地面）还没有离开。

2.6 时空复杂度

- 时间： $O(m^2 \cdot L)$
- 空间： $O(m^2)$

3 1999G: The Letter Carrier's Rounds

3.1 题目编号

1999 G

3.2 题目名称

The Letter Carrier's Rounds

3.3 题目大意

题目要求你描述一些基于 SMTP 的发生在 MTA 之间的通信。一个 SMTP 会话开始之后，发件 MTA 一条一条地发送命令给接收 MTA，在接收 MTA 返回一个三位的返回码之后发送下一条命令。命令及返回码如下：

HELO myname 发件 MTA 名字

MAIL FROM:<sender> 发件者地址

RCPT TO:<user> 一位收件者的地址

DATA 正文的传送开始，传送结束用只有一个. 的一行标记。

QUIT 结束会话

221 关闭会话

250 无异常

354 开始传送邮件

550 无此用户

如果一个接收 MTA 有多个收件者，RCPT TO 命令就会有多个。一个邮件发送给在不同 MTA 的收件者需要各自独立的 SMTP 会话。输入 MTA 名字与其中的用户名、每份邮件的收发地址及正文。输出每个 SMTP 会话，会话内容缩进。SMTP 会话的顺序与邮件收发地址中 MTA 出现顺序相同。保证收发地址中出现的 MTA 名字都是有效的。MTA 名字与用户名长度不超过 15，邮件正文每行不超过 75 个字符，有效地址数、邮件正文总行数、邮件数均不超过 10^5 。

3.4 关键词

模拟、字符串处理

3.5 算法讨论

这题是带字符处理的模拟题，要点如下：

- 读入所有名字之后，处理出所有类似 user@MTA 这样的地址，用哈希压起来，用以判断收件地址的有效性。
- 对于每封邮件，读入之后先把 MTA 取出来并去重，接着按出现顺序处理会话。
- 发送完收件地址并判断有效性之后，判断一下是否输出正文。
- 正文的处理就是每个换行后加 5 个空格。因为这题是全文比较，所以不能有多余的空格。

3.6 时空复杂度

- 时间： $O(n + output)$
- 空间： $O(n)$