

算法实现题 3-26 直线 k 覆盖问题

★问题描述:

给定一条直线 L 上的 n 个点 $x_1 < \dots < x_n$, 每个点 x_i 都有一个权 $w(i) \geq 0$, 以及在该点设置服务机构的费用 $c(i) \geq 0$ 。每个服务机构的覆盖半径为 r 。直线 k 覆盖问题要求找出 $V_n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 的一个子集 $S \subseteq V_n$, $|S| \leq k$, 在点集 S 处设置服务机构, 使总覆盖费用达到最小。

直线 L 上的每个点 x_i 是一个客户。每个点 x_i 到服务机构 S 的距离定义为 $d(i, S) = \min_{y \in S} \{x_i - y\}$ 。如果客户 x_i 在 S 的服务覆盖范围内, 即 $d(i, S) \leq r$, 则其服务费用为 0, 否则其服务费用为 $w(i)$ 。服务机构 S 的总覆盖费用为:

$$\text{cost}(S) = \sum_{x_i \in S} c(i) + \sum_{j=1}^n w(j) * I(j, S)。$$

其中 $I(j, S)$ 的定义为: $I(j, S) = \begin{cases} 0 & d(j, S) \leq r \\ 1 & d(j, S) > r \end{cases}$ 。

★编程任务:

对于给定直线 L 上的 n 个点 $x_1 < \dots < x_n$, 编程计算在直线 L 上最多设置 k 处服务机构的最小覆盖费用。

★数据输入:

由文件 input.txt 给出输入数据。第 1 行有 3 个正整数 n , k 和 r 。 n 表示直线 L 上有 n 个点 $x_1 < \dots < x_n$; k 是服务机构总数的上限; r 是服务机构的覆盖半径。接下来的 n 行中, 每行有 3 个整数。第 $i+1$ 行的 3 个整数 x_i, w_i, c_i 分别表示 x_i , $w(i)$ 和 $c(i)$ 。

★结果输出:

将计算的最小覆盖费用输出到文件 output.txt。

输入文件示例

input.txt

```
9 3 2
2 1 12
3 2 11
6 3 3
7 1 11
9 3 12
15 1 6
16 2 11
18 1 2
19 1 11
```

输出文件示例

output.txt

12