

实验五 动态规划法

一、实验目的

- 1、 深刻理解并掌握动态规划法的设计思想；
- 2、 提高应用动态规划法设计算法的技能；

二、实验任务

运用动态规划法编程解决问题，至少解决实验内容中的基本题。

三、实验内容

基本题 1：0—1 背包问题（动态规划法）

给定 n 种物品和一背包。物品 i 的重量是 w_i ，其价值为 v_i ，背包的容量为 C 。问应如何选择装入背包的物品，使得装入背包中物品的总价值最大？

基本题 2：广告牌选取问题（动态规划法）

假设你正在管理一条公路的广告牌建设，这条路从西到东 M 英里。广告牌可能的地点假设为 $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ ，处于 $[0, M]$ 中。若在 x_i 放一块广告牌，可以得到 $r_i > 0$ 的收益。

国家公路局规定，两块广告牌相对不能小于或等于 5 英里之内。

如何找一组地点使你的总收益达到最大？

提高题 1：汽车加油行驶问题（动态规划法）

给定一个 $N \times N$ 的方形网格，设其左上角为起点，坐标 $(1, 1)$ ， X 轴向右为正， Y 向下为正，每个方格边长为 1。一辆汽车从起点出发驶向右下角终点，其坐标为 (N, N) 。在若干个网格交叉点处，设置了油库，可供汽车在行驶途中加油。汽车在行驶过程中应该遵守如下规则：

- (1) 汽车只能沿网格边行驶，装满油后能行驶 K 条网格边。出发时汽车已装满油，起点与终点处不设置油库；
- (2) 当汽车行驶经过一条网格边的时候，若其 X 坐标或者 Y 坐标减小，则应付费 B ，否则免付费用；
- (3) 汽车行驶过程中遇油库应该加油并付加油费用 A ；
- (4) 在需要时可在网格点处增设油库，并付增设费用 C (不含加油费用 A)

(5) 上述(1)~(4)中的各数都是正整数

请找一条总费用最少的最优行驶路线。

Input

输入的第一行是 N , K , A , B , C 的值, $2 \leq N \leq 100$, $2 \leq K \leq 10$ 。第二行起是一个 $N \times N$ 的 0-1 方阵, 每行 N 个值, 至 $N+1$ 行结束。方阵的第 i 行第 j 列处的值为 1 表示在网格交叉点 (i, j) 处设置了一个油库, 为 0 时表示未设油库。各行相邻的 2 个数以空格分隔。

Output

程序运行结束时, 将找到的最优行驶路线所需的费用, 即最小费用输出

Sample Input

```
9 3 2 3 6
0 0 0 0 1 0 0 0 0
0 0 0 1 0 1 1 0 0
1 0 1 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 1 0 0 1
1 0 0 1 0 0 1 0 0
0 1 0 0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 1 0 0 0 1
1 0 0 1 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0 0 0 0
```

Sample Output

12

提高题 2:

你的某些朋友进入飞速发展的时间序列数据挖掘的领域,在这种挖掘中人们在某段时间出现的事件序列中寻找模式. 在股票交易中的购买——什么是正被买的——就是具有时间自然顺序的一种数据资源. 给定这类事件的一个长序列 S , 你的朋友想要一种有效的方式来发现其中的某些模式——例如, 他们很可能想知道是否下面这四个事件出现在这个序列 S 中, 按顺序出现, 但是不一定连续出现.

买 Yahoo 股票, 买 eBay 股票, 买 Yahoo 股票, 买 Oracle 股票

他们从一组可能的事件(即可能的交易)和 n 个这种事件的序列 S 开始. 一个给定的事件在 S 中可能出现多次(即在一个序列 S 中 Yahoo 股票可能被买多次). 如果存在一种方式从 S 中删除某些事件以使得留下的事件按照顺序等于序列 S' , 我们就说序列 S' 是 S 的子序列. 例如, 上述四个事件的序列因此是下面序列的子序列:

买 Amazon 股票, 买 Yahoo 股票, 买 eBay 股票, 买 Yahoo 股票,
买 Yahoo 股票, 买 Oracle 股票

他们的目标是能够构造短序列并且快速检测它们是否是 S 的子序列. 因此这是他们向你提出的问题: 对于两个事件序列——长度为 m 的序列 S' 与长度为 n 的序列 S , 每个可能包含多于一次的事件——给出一个算法在 $O(m+n)$ 的时间确定 S' 是否为 S 的子序列.

四、实验环境

实验环境不限, 任选自己熟悉的开发语言如 C++、JAVA 等

五、实验进度

课内完成, 2 学时;

课内未完成, 自行增加时间, 下周上课前提交电子材料。

六、实验步骤

- 1、理解算法思想和问题要求;
- 2、编程实现题目要求;
- 3、上机输入和调试自己所编的程序;
- 4、自行设计测试数据验证分析实验结果;
- 5、整理实验报告。

七、实验验收

提交电子版的工程压缩包和实验报告; 工程压缩包(包含可编译通过的源文件)命名方式: 学号—姓名.zip/rar/.7z, 电子版的实验报告命名方式: 学号—姓

名.doc/.docx，工程压缩包题交至“工程”文件夹下相应实验子目录里，电子版实验报告提交至“实验报告”文件夹下相应实验子目录里。

课内完成的学生，现场演示程序运行情况。