

## 算法实现题 6-1 最小长度电路板排列问题（习题 6-11）

### ★问题描述：

最小长度电路板排列问题是大规模电子系统设计中提出的实际问题。该问题的提法是，将  $n$  块电路板以最佳排列方案插入带有  $n$  个插槽的机箱中。 $n$  块电路板的不同的排列方式对应于不同的电路板插入方案。

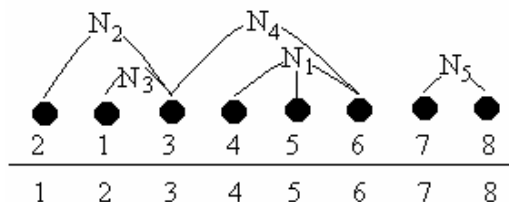
设  $B=\{1, 2, \dots, n\}$  是  $n$  块电路板的集合。集合  $L=\{N_1, N_2, \dots, N_m\}$  是  $n$  块电路板的  $m$  个连接块。其中每个连接块  $N_i$  是  $B$  的一个子集，且  $N_i$  中的电路板用同一根导线连接在一起。

例如，设  $n=8, m=5$ 。给定  $n$  块电路板及其  $m$  个连接块如下：

$B=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ ;  $L=\{N_1, N_2, N_3, N_4, N_5\}$ ;

$N_1=\{4, 5, 6\}$ ;  $N_2=\{2, 3\}$ ;  $N_3=\{1, 3\}$ ;  $N_4=\{3, 6\}$ ;  $N_5=\{7, 8\}$ 。

这 8 块电路板的一个可能的排列如图所示。



在最小长度电路板排列问题中，连接块的长度是指该连接块中第 1 块电路板到最后 1 块电路板之间的距离。例如在图示的电路板排列中，连接块  $N_4$  的第 1 块电路板在插槽 3 中，它的最后 1 块电路板在插槽 6 中，因此  $N_4$  的长度为 3。同理  $N_2$  的长度为 2。图中连接块最大长度为 3。试设计一个分支限界法找出所给  $n$  个电路板的最佳排列，使得  $m$  个连接块中最大长度达到最小。

### ★编程任务：

对于给定的电路板连接块，设计一个队列式分支限界法，找出所给  $n$  个电路板的最佳排列，使得  $m$  个连接块中最大长度达到最小。

### ★数据输入：

由文件 input.txt 给出输入数据。第一行有 2 个正整数  $n$  和  $m$  ( $1 \leq m, n \leq 20$ )。接下来的  $n$  行中，每行有  $m$  个数。第  $k$  行的第  $j$  个数为 0 表示电路板  $k$  不在连接块  $j$  中，1 表示电路板  $k$  在连接块  $j$  中。

★结果输出:

将计算出的电路板排列最小长度及其最佳排列输出到文件 output.txt。文件的第 1 行是最小长度；接下来的 1 行是最佳排列。

输入文件示例

input.txt

```
8 5
1 1 1 1 1
0 1 0 1 0
0 1 1 1 0
1 0 1 1 0
1 0 1 0 0
1 1 0 1 0
0 0 0 0 1
0 1 0 0 1
```

输出文件示例

output.txt

```
4
5 4 3 1 6 2 8 7
```

★评分:

未按照题目要求用队列式分支限界法解题，则所得分数减半。