

## Волновой алгоритм

Волновой алгоритм применяется для трассировки межсоединений электронных компонентов печатных плат или кристаллов микросхем. Он оперирует тремя массивами:

- $C$  – матрица разрешенных и запрещенных элементов;
- $L$  – матрица расстояний от текущей ячейки до начальной;
- $D$  – матрица направлений прихода пути в текущую ячейку.

Алгоритм на псевдокоде приведен ниже.

1. (инициализация) Положить  $l_{ij} := \infty$ ,  $d_{ij} := "?"$ ,  $i = \overline{1, N}$ ,  $j = \overline{1, M}$ . Установить текущую длину пути  $L_{тек} := 0$ . Положить  $l_{x_{нач}, y_{нач}} := 0$ .
2. (распространение волнового фронта) Сформировать множество  $S = \{a_{ij} : l_{ij} = L_{тек}\}$  ячеек, соответствующих текущему положению волнового фронта.
3. Если  $S = \emptyset$ , решений нет, перейти к п. 8.
4. (досрочное завершение) Если  $a_{x_{кон}, y_{кон}} \in S$ , перейти к п. 7.
5. Для всех ячеек  $a_{ij} \in S$ :
  - 5.1. (шаг вправо) Если  $(i < N) \wedge (c_{i, j+1} = 1) \wedge (L_{тек} + 1 < l_{i, j+1})$ , положить  $l_{i, j+1} := L_{тек} + 1$  и  $d_{i, j+1} := "\leftarrow"$ .
  - 5.2. (шаг влево) Если  $(i > 1) \wedge (c_{i, j-1} = 1) \wedge (L_{тек} + 1 < l_{i, j-1})$ , положить  $l_{i, j-1} := L_{тек} + 1$  и  $d_{i, j-1} := "\rightarrow"$ .
  - 5.3. (шаг вверх) Если  $(j > 1) \wedge (c_{i-1, j} = 1) \wedge (L_{тек} + 1 < l_{i-1, j})$ , положить  $l_{i-1, j} := L_{тек} + 1$  и  $d_{i-1, j} := "\downarrow"$ .
  - 5.4. (шаг вниз) Если  $(j < M) \wedge (c_{i+1, j} = 1) \wedge (L_{тек} + 1 < l_{i+1, j})$ , положить  $l_{i+1, j} := L_{тек} + 1$  и  $d_{i+1, j} := "\uparrow"$ .
6. Положить  $L_{тек} := L_{тек} + 1$ , перейти к п. 2.
7. Произвести восстановление искомого пути отталкиваясь от значений  $d_{ij}$ .
8. Конец алгоритма.

Пример работы алгоритма приведен ниже.

■				×	
		×			
		×		■	
		×	×	×	

0	1			×	
1		×			
		×		■	
		×	×	×	

0	1	2		×	
1	2	×			
2		×		■	
		×	×	×	

0	1	2	3	×	
1	2	×			
2	3	×		■	
3		×	×	×	

0	1	2	3	×	
1	2	×	4		
2	3	×		■	
3	4	×	×	×	
4					

0	1	2	3	×	
1	2	×	4	5	
2	3	×	5	■	
3	4	×	×	×	
4	5				

0	1	2	3	×	
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	
3	4	×	×	×	
4	5	6			

0	1	2	3	×	7
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	7
3	4	×	×	×	
4	5	6	7		

0	1	2	3	×	7
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	7
3	4	×	×	×	8
4	5	6	7	8	

0	1	2	3	×	7
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	7
3	4	×	×	×	8
4	5	6	7	8	9

0	1	2	3	×	7
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	7
3	4	×	×	×	8
4	5	6	7	8	9

0	1	2	3	×	7
1	2	×	4	5	6
2	3	×	5	6	7
3	4	×	×	×	8
4	5	6	7	8	9