

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(государственный технический университет)

Кафедра 304

(вычислительные машины, системы и сети)

Лабораторная работа по курсу
«Автоматизация проектирования»

Отчёт по работе №3.

Волновые и лучевые алгоритмы трассировки соединений
(наименование работы)

Вариант задания №2.

Лабораторную работу выполнил:

студент гр. 13-501, Резвяков Денис Михайлович
(должность) (Ф. И. О.)

(подпись)

Лабораторную работу принял:

доцент каф. 304, Силаева Татьяна Александровна
(должность) (Ф. И. О.)

(подпись)

« » _____ 2010 г.
(дата приёма)

Цель работы: Изучить и практически овладеть волновыми и лучевыми алгоритмами трассировки соединений в БИС и печатных платах.

Задание

Протрассировать соединения в следующей БИС из точки А в точку В:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1						×							А
2			×			×							
3			×			×							
4													
5						×				×	×	×	
6						×							
7						×							
8													
9													
10													
11													
12	В					×				×	×	×	×
13						×	×	×					

Порядок выполнения работы

1. Построить кратчайший путь с минимальным количеством изломов, соединяющий две заданные точки ДРП, с помощью следующих четырёх методов: волнового, встречных волн,

однолучевого и двухлучевого.

2. Проанализировать результаты и сформулировать выводы.

1-1. Построение кратчайшего пути волновым алгоритмом

Распространяя волну из точки А, достигаем точки В.

Проанализировав полученную последовательность фронтов волны, находим путь от точки А до точки В с наименьшим числом изломов:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	18	17	16	15	14	✖	6	5	4	3	2	1	А
2	17	16	✖	14	13	✖	7	6	5	4	3	2	1
3	16	15	✖	13	12	✖	8	7	6	5	4	3	2
4	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
5	16	15	14	13	12	✖	10	9	8	✖	✖	✖	4
6	17	16	15	14	13	✖	11	10	9	8	7	6	5
7	18	17	16	15	14	✖	12	11	10	9	8	7	6
8	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
9	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
10	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
11	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
12	В	22	21	20	19	✖	17	16	15	✖	✖	✖	✖
13		23	22	21	20	✖	✖	✖	16	17	18	19	20

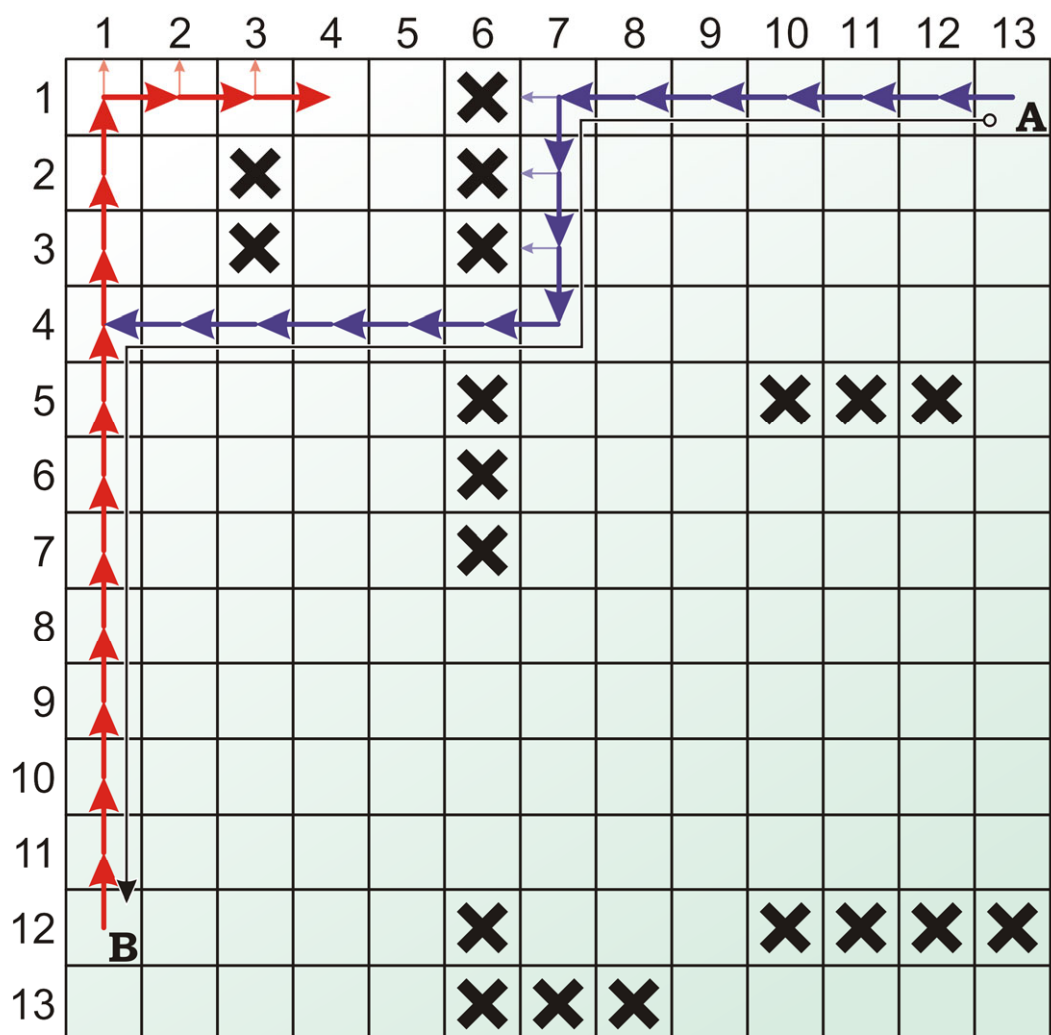
1-2. Построение пути алгоритмом встречных волн

Распространяем волны из точек А и В до момента встречи двух волн. Проанализировав полученные последовательности фронтов волн, находим путь от точки А до точки В с наименьшим числом изломов:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	11					×	6	5	4	3	2	1	A
2	10	11	×			×	7	6	5	4	3	2	1
3	9	10	×			×	8	7	6	5	4	3	2
4	8	9	10	11	11	10	9	8	7	6	5	4	3
5	7	8	9	10	11	×	10	9	8	×	×	×	4
6	6	7	8	9	10	×	11	10	9	8	7	6	5
7	5	6	7	8	9	×	11	11	10	9	8	7	6
8	4	5	6	7	8	9	10	11	11	10	9	8	7
9	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	10	9	8
10	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	10	9
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	10
12	B	1	2	3	4	×	8	9	10	×	×	×	×
13	1	2	3	4	5	×	×	×	11				

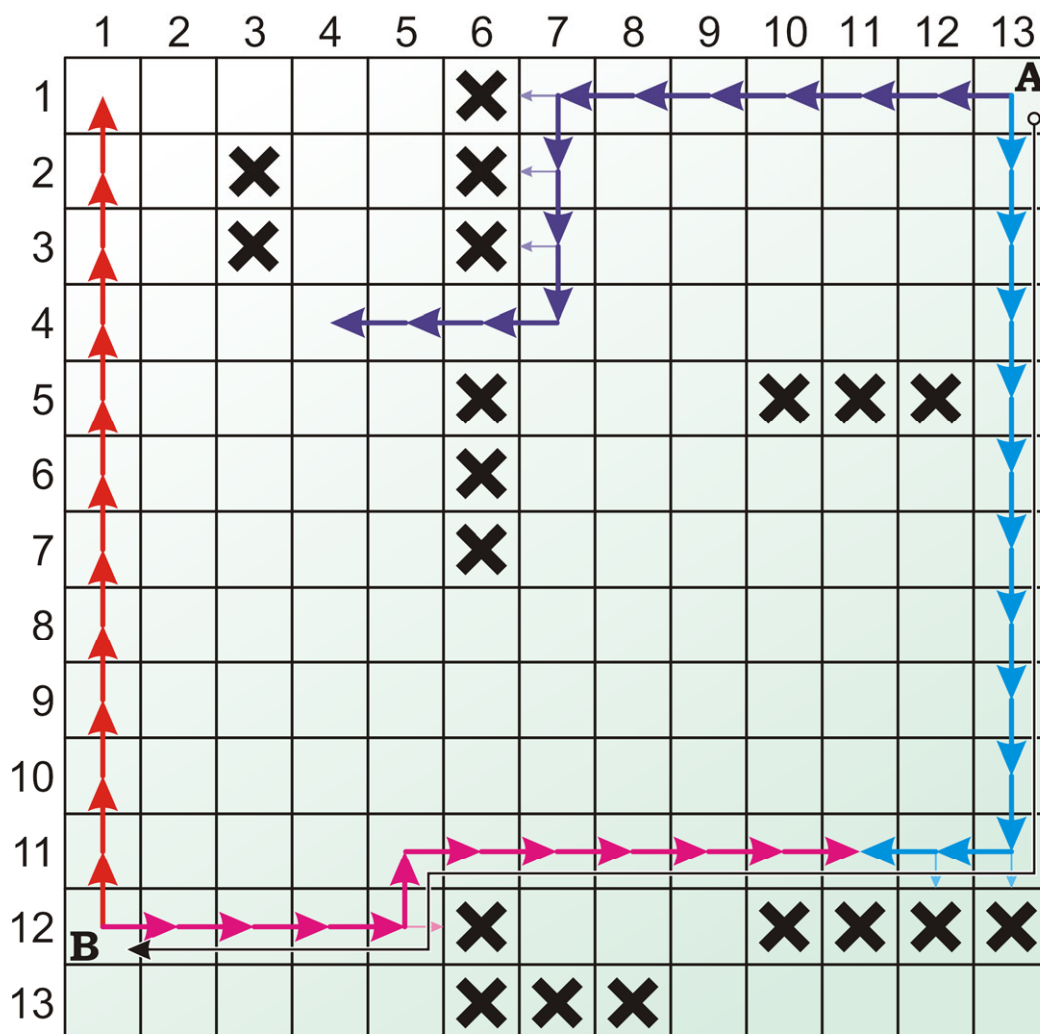
1-3. Построение пути однолучевым алгоритмом

Распространяем по одному лучу из точек А и В по соответствующим приоритетам направлений до их пересечения (или вырождения). Находим путь от точки А до точки В:



1-4. Построение пути двухлучевым алгоритмом

Распространяем по два луча из точек А и В по соответствующим приоритетам направлений до пересечения двух лучей из разных точек (или их вырождения). Находим путь от точки А до точки В:



2. Анализ результатов и выводы

Волновой алгоритм дал идеальный вариант проведения соединения с минимальным числом изломов, однако на трассировку этим методом ушло достаточно много времени и пришлось проанализировать почти все дискреты рабочего поля.

Алгоритм встречного распространения волн дал такой же результат. На его выполнение потребовалось немного меньше времени и анализа дискретов.

Однолучевой алгоритм дал вариант проведения соединения такой же длины, но с чуть большим количеством изломов, что тоже является хорошим результатом. А времени на его выполнение понадобилось гораздо меньше.

Двухлучевой алгоритм дал другое положение соединения, но такое же по длине и количеству изломов. Однако времени на последний алгоритм было потрачено практически в два раза больше, чем на однолучевой алгоритм из-за одновременного проведения двух лучей из источника и из цели.

Волновые алгоритмы, в отличие от лучевых: просты; решение дают всегда, если оно существует; позволяют найти кратчайший путь. Лучевые алгоритмы, в отличие от волновых: быстры; требуют гораздо меньше времени и ресурсов памяти.

Лучевой алгоритм может не дать решения, если на рабочем поле имеется много занятых ячеек, а волновой алгоритм работает очень долго, если на рабочем поле много свободных ячеек.

В результате можно сформулировать следующие принципы:

Целесообразнее всего, для трассировки первых по очередности соединений, когда на дискретном рабочем поле очень мало препятствий, использовать однолучевой алгоритм трассировки. Затем, когда число препятствий несколько увеличится, следует использовать двухлучевой алгоритм. Когда препятствий станет достаточно много, следует переключиться на метод встречных волн. И, если при трассировании последних по очередности соединений будет совсем мало свободных дискретов, то целесообразнее будет использовать обычный волновой алгоритм, т.к. для него в такой ситуации потребуется меньше вычислительных затрат.