

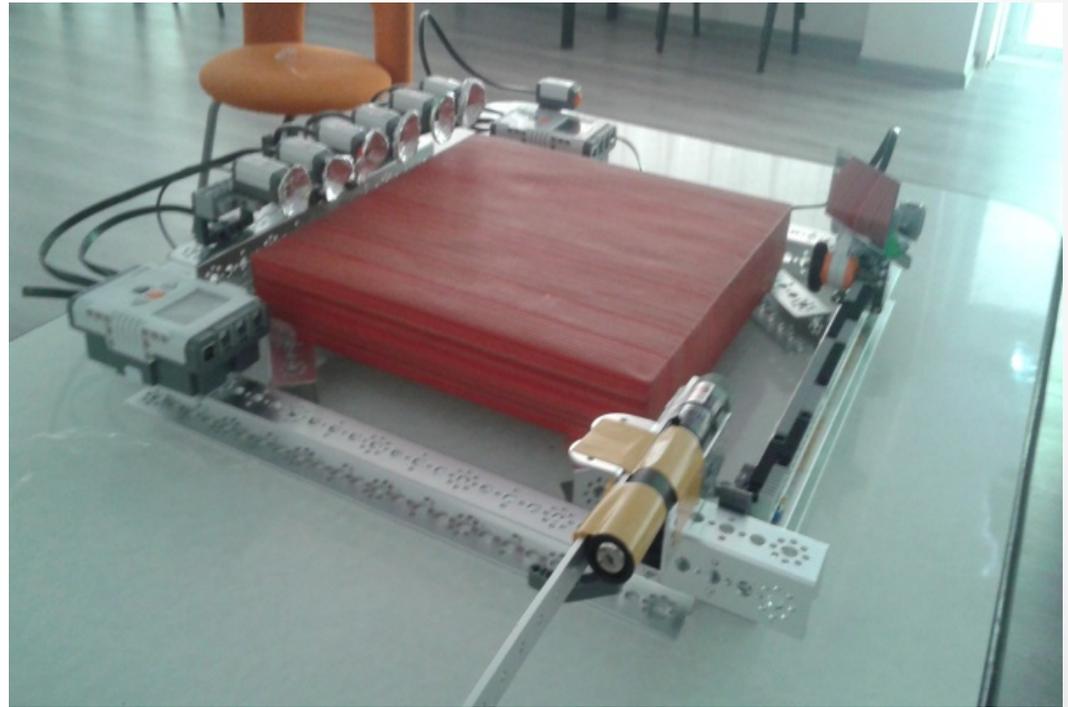
«Дискретная томография»

Проект выполнили:

Бакшеев Иван
Бояршин Андрей
Красильникова Лада
Мельников Владимир
Покорменюк Игорь
Черный Никита
Шрайнер Данил

Руководитель:

Шевченко И. Ю.



Новосибирск, 2014г

Цели и задачи проекта

Цель: проектировка, конструирование и программное обеспечение томографа, основанного на лазерном сканировании.

Задачи:

- Изучение теории задач дискретной томографии (ЗДТ) и задач о максимальном потоке (ЗМП), их решение.
- Проектирование, конструирование и настройка модели томографа.
- Установление соответствия между показателями освещенности с датчиков и количеством кубиков, через которые проходит лазер.
- Программирование трансляторов из ЗМП в ЗДТ и наоборот.
- Изучение и программирование алгоритма Форда-Фалкерсона для решения ЗМП.

Задача дискретной томографии (ЗДТ)

Задана таблица размера $n \times n$, в которой некоторые клетки закрашены.

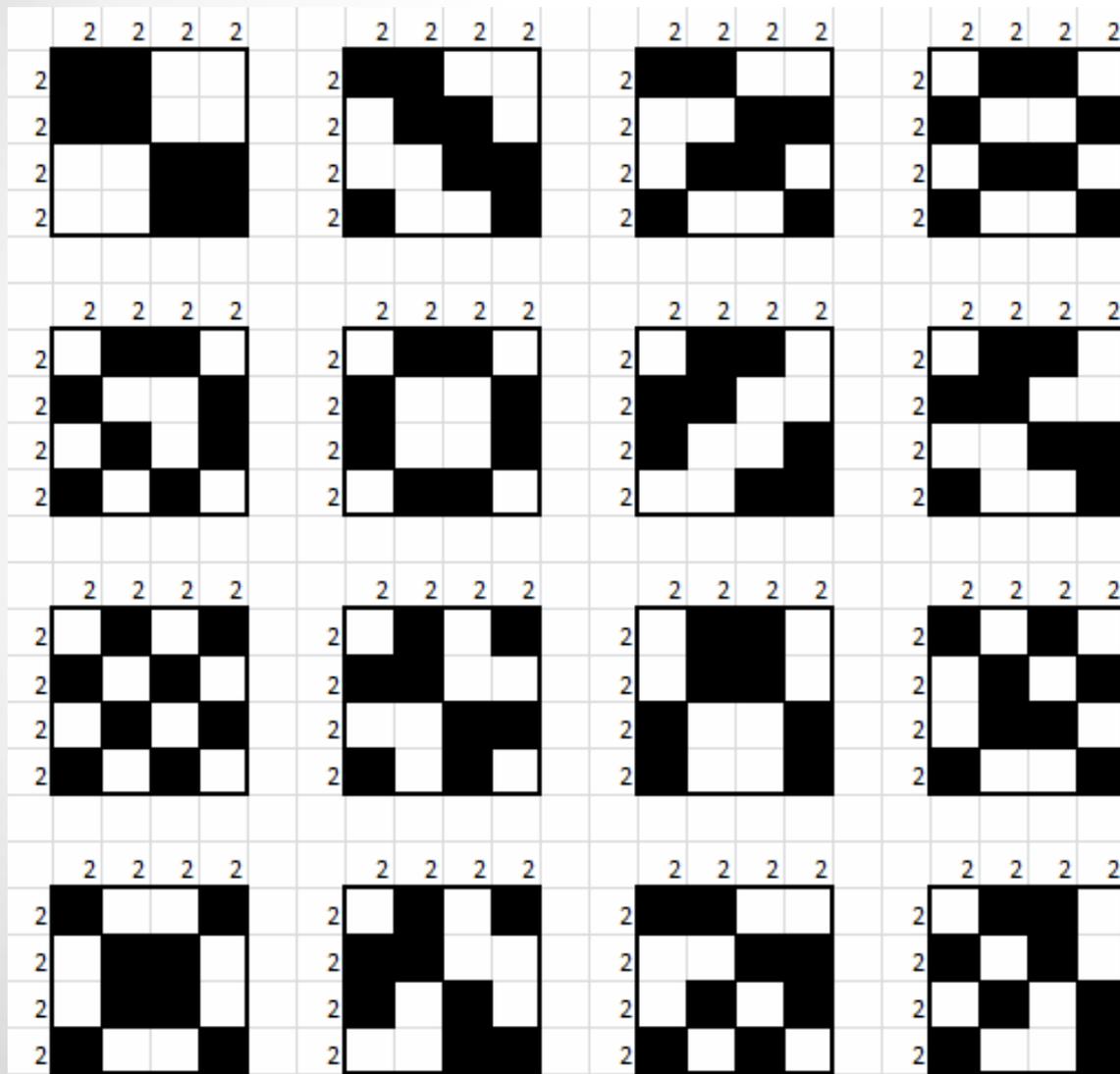
Входные данные

s_1, s_2, \dots, s_n - количество закрашенных клеток в строке

t_1, t_2, \dots, t_n - количество закрашенных клеток в столбце

	2	2	2	2
2	■	■	□	□
2	□	□	■	■
2	□	■	□	■
2	■	□	■	□

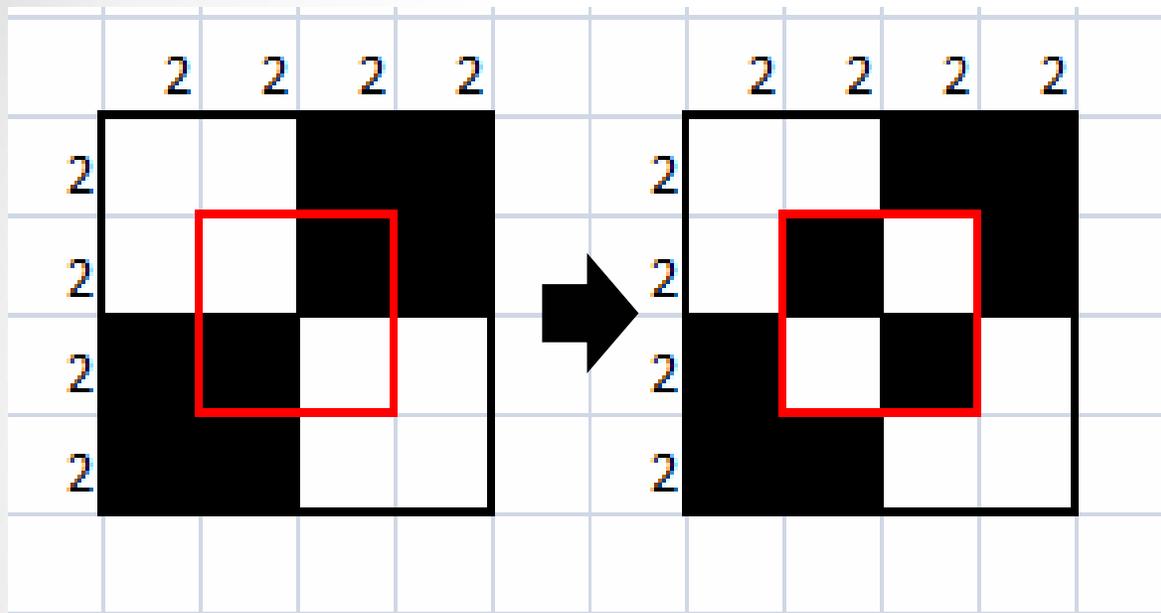
Варианты решения



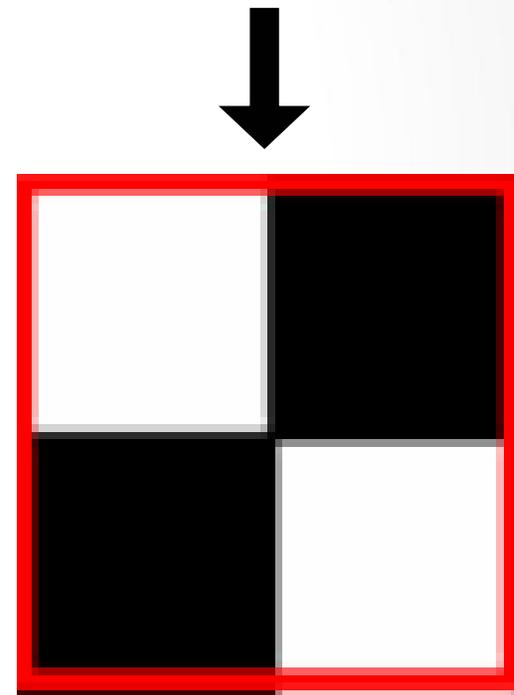
Варианты для таблицы
4*4 с цифрой 2 на
полях

	2	2	2	2
2				
2				
2				
2				

Неоднозначность



Компонента
переключатель



Задача о Максимальном Потоке (ЗМП)

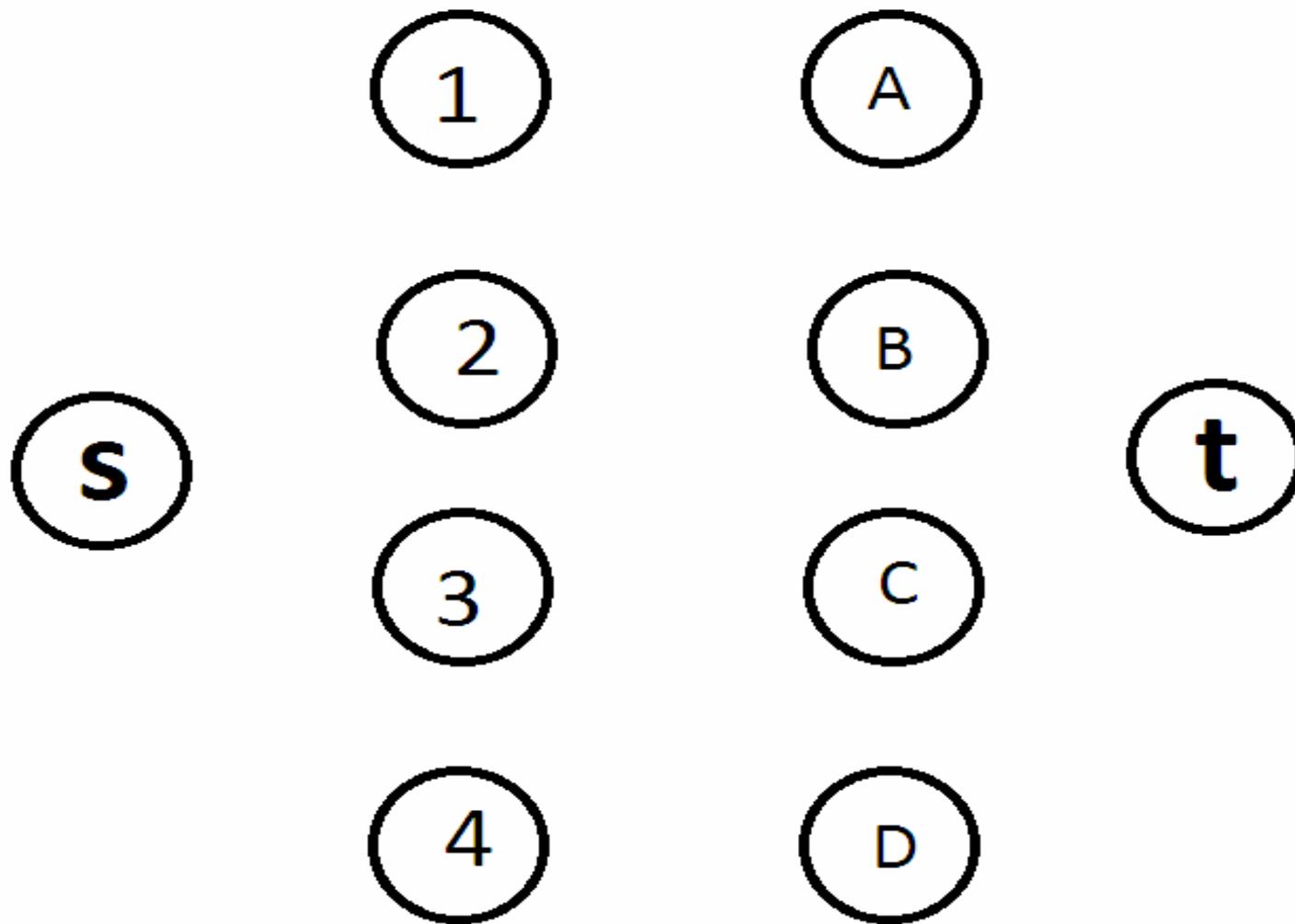
	3	2	1	4
3				
3				
1				
3				

Задача о Максимальном Потоке

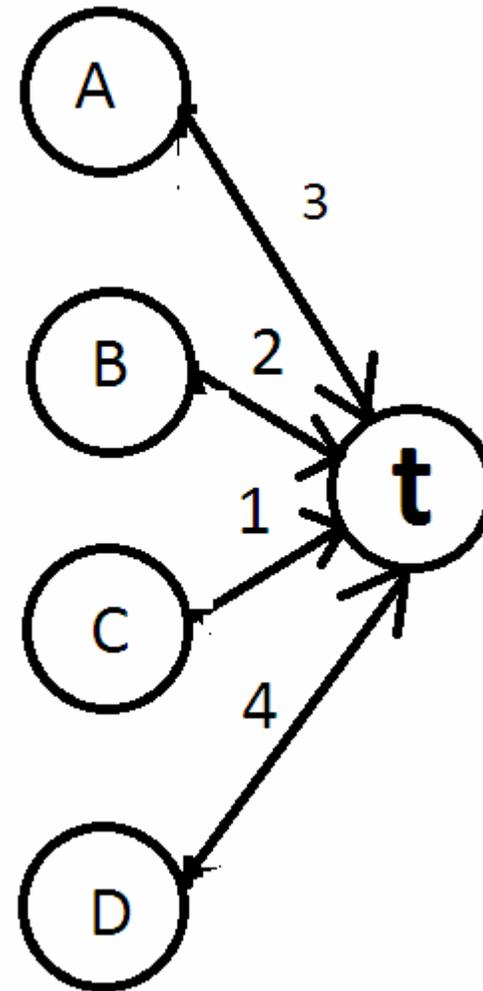
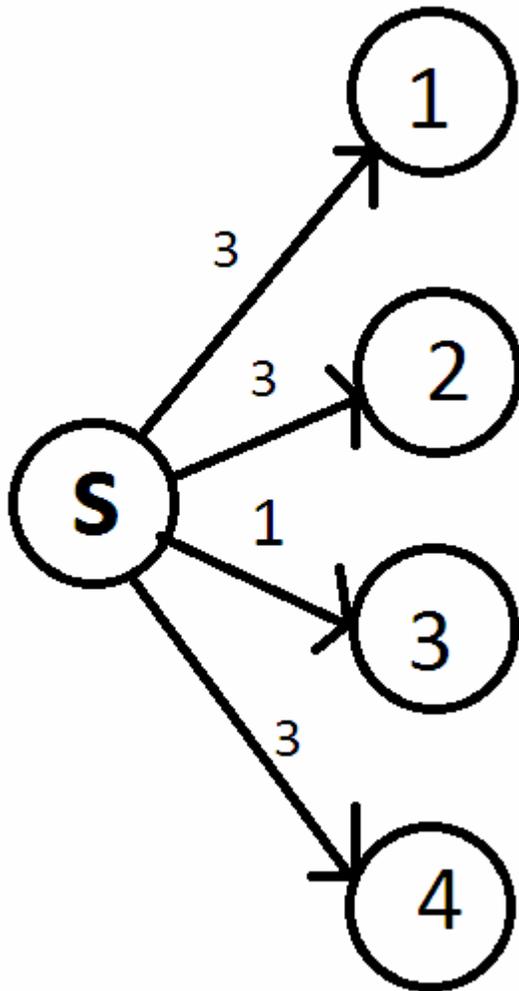
s

t

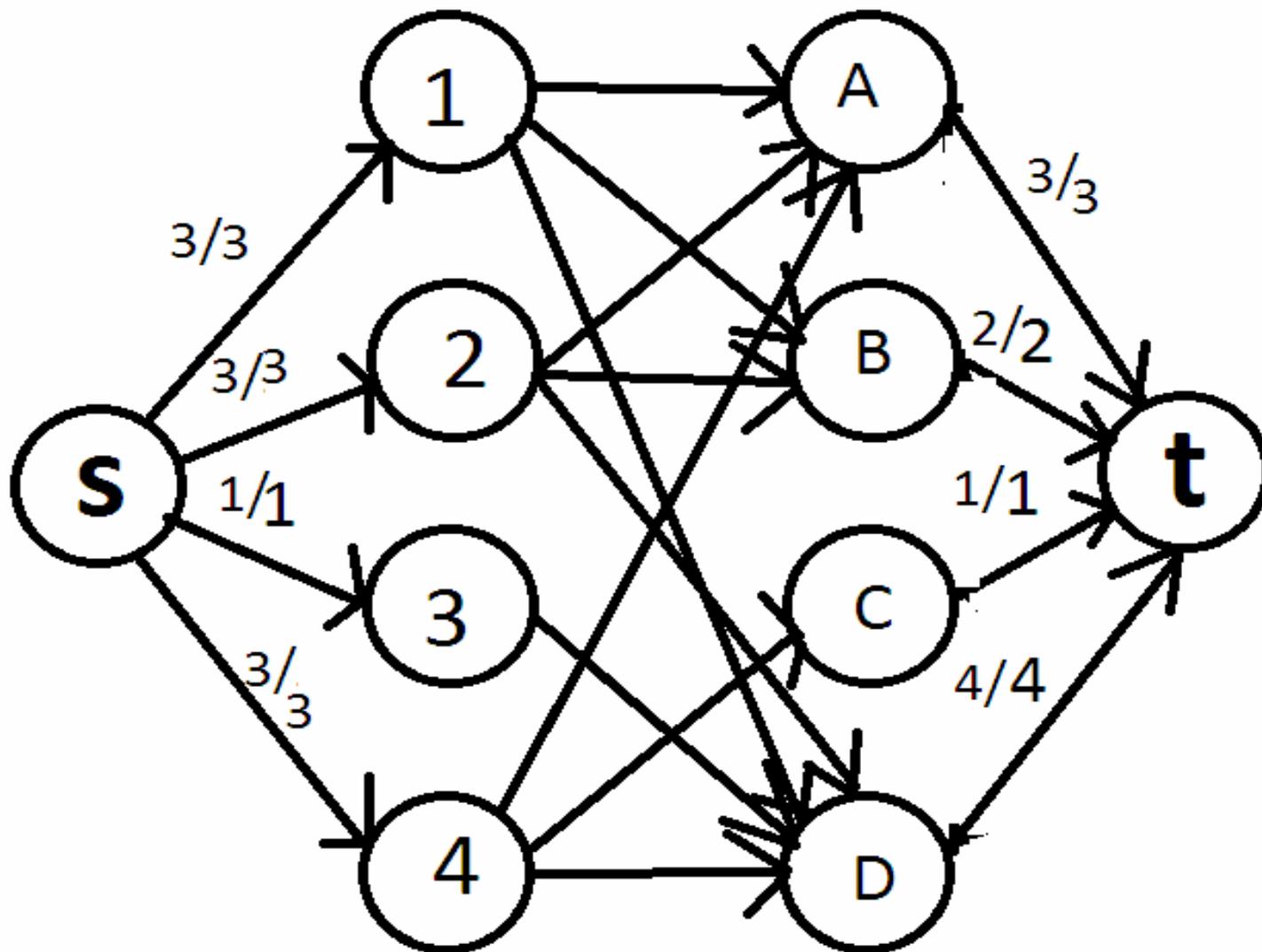
От ЗДТ к ЗМП



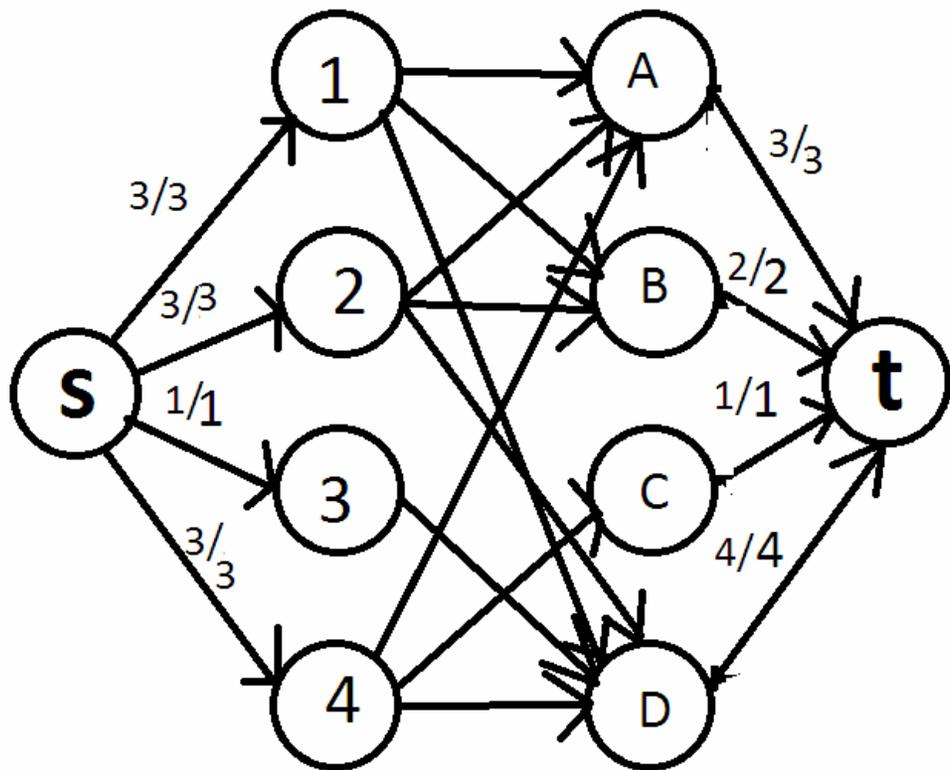
Задача О Максимальном Потоке



От 3ДТ к 3МП



От 3МП к 3ДТ

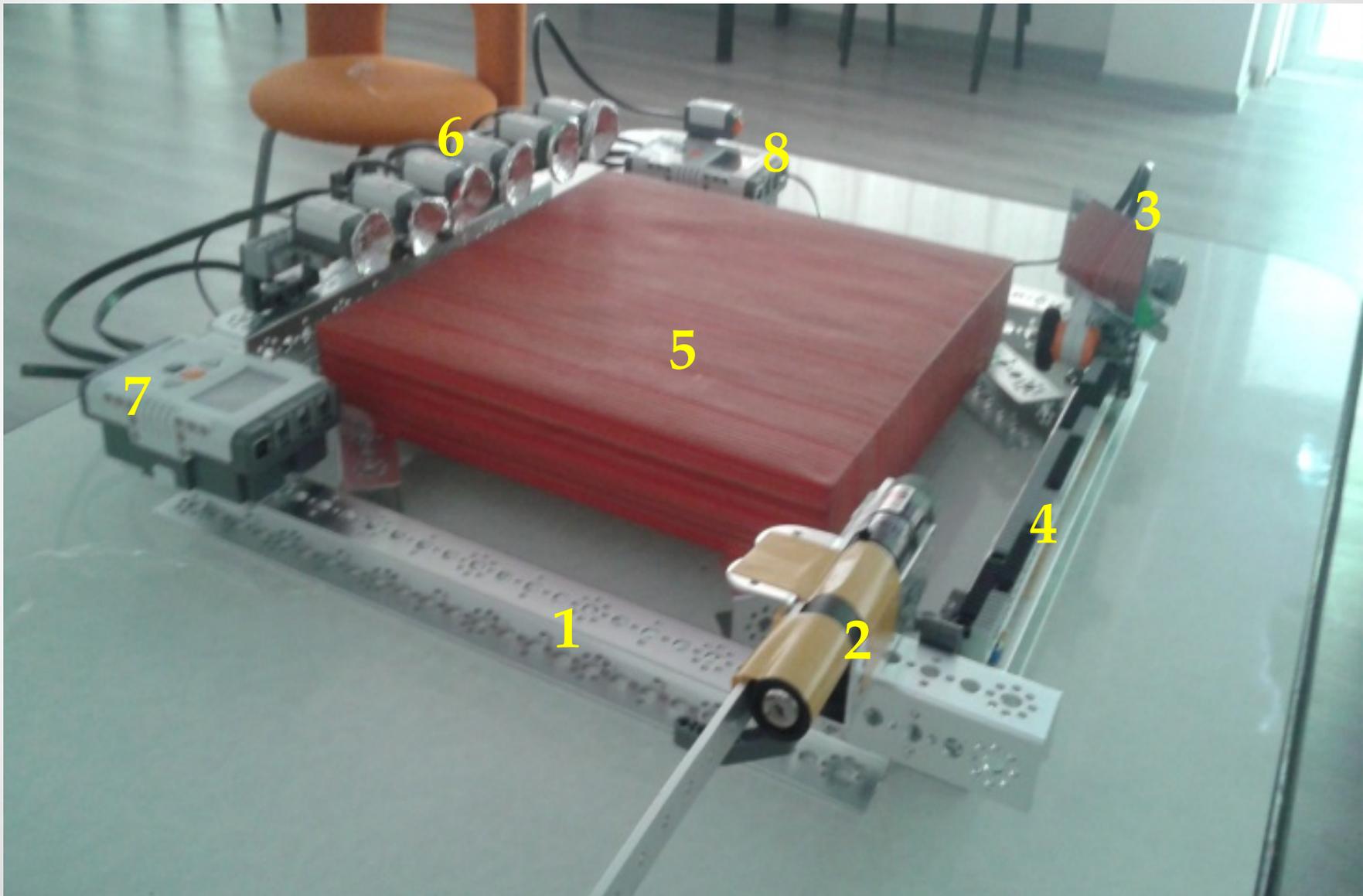


	A	B	C	D
1	3	2	1	4
2	3	2	1	4
3	1	1	1	4
4	3	1	1	4

Конструкция томографа

- Подъемник рамы с помощью системой верёвок
- Подъем рамы с помощью домкрата
- Этажерка

Конструкция томографа



Демонстрация работы

Пример работы томографа 1

Пример работы томографа 2

Модули проекта

- ЗДТ в ЗМП

От робота мы получили пакет значений для слоев фигуры. Надо преобразовать их для ЗМП.

- Решение ЗМП

Для построения трехмерной модели необходимо решить ЗМП с помощью алгоритма Форда-Фалкерсона.

- ЗМП в ЗДТ

Мы должны преобразовать результат ЗМП в результат ЗДТ.

- Визуализация решения ЗДТ

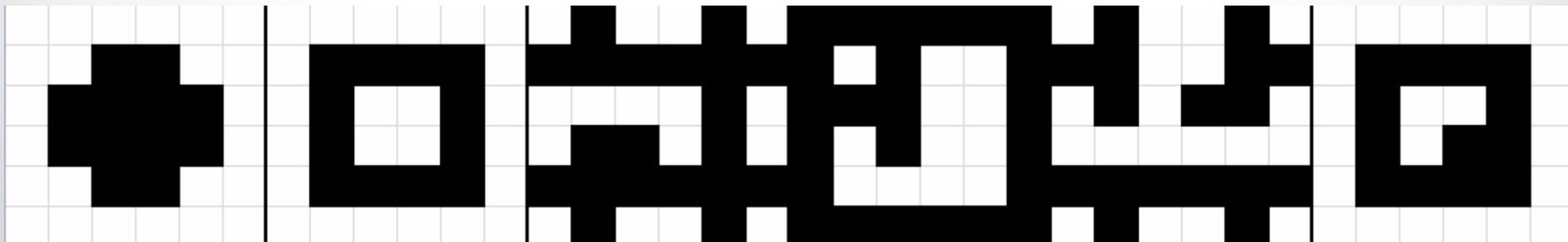
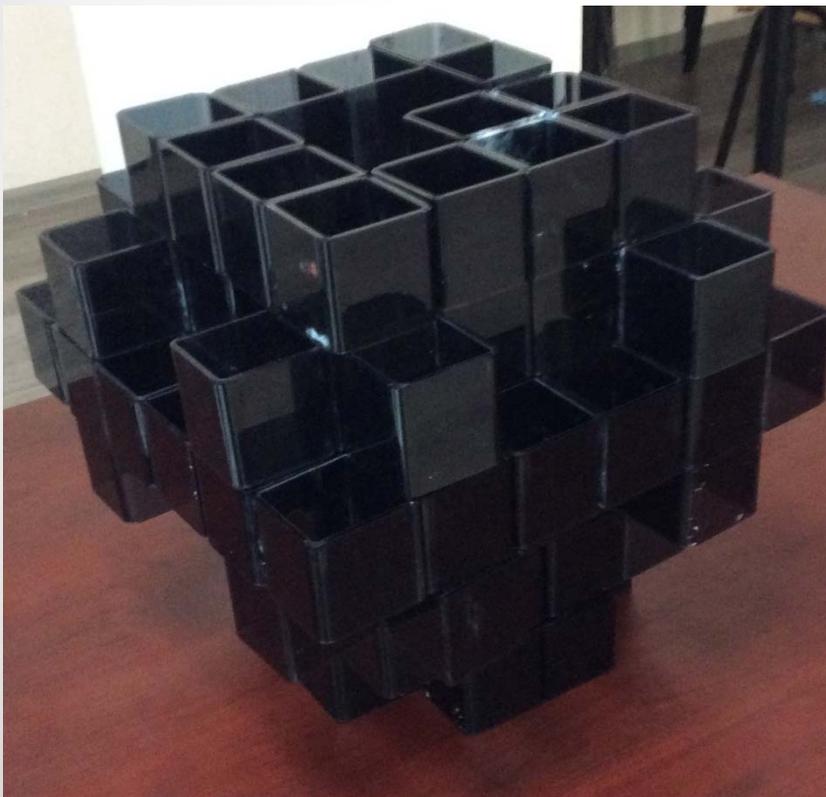


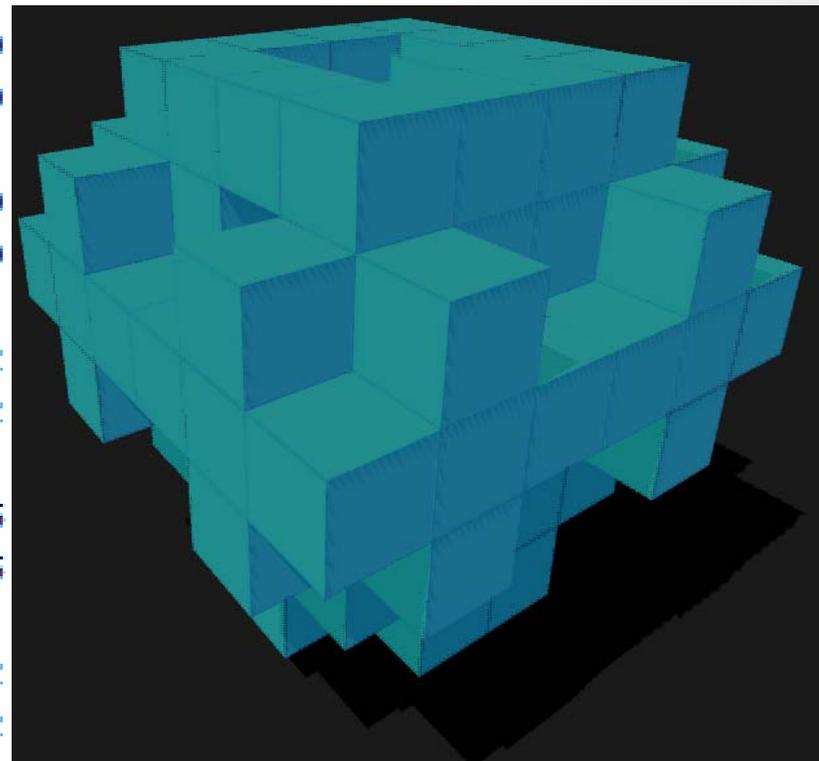
Таблица соответствия

Количество кубиков	Показания датчика №1	Показания датчика №2	Показания датчика №3	Среднее значение датчиков
1	57	56	56	56
2	40	41	42	41
3	31	31	30	31
4	24	25	26	25

Оригинал и результат



```
6
0 2 4 4 2 0
0 2 4 4 2 0
6
0 4 2 2 4 0
0 4 2 2 4 0
6
2 5 3 2 6 2
2 6 1 3 6 2
6
6 3 5 2 2 6
6 3 4 3 2 6
6
2 5 1 2 5 2
2 4 3 0 6 2
6
0 4 2 3 4 0
0 4 2 3 4 0
```



Результаты

- Поставлена математическая задача дискретной томографии.
- Обоснован метод ее решения при помощи перехода к ранее изученной задаче.
- Построена действующая модель томографа.
- Разработан набор программ, для обработки полученных данных и визуализации результата.

Спасибо за внимание!



Время и инструментарий

- Алгоритмический комплекс (PascalABC.NET): 1 день
- Визуализационный комплекс (C#, Unity): 2 дня

Среды разработки (IDE):

- PascalABC.NET
- MonoDevelop
- Unity Editor

Трудности в разработке ПО

- ✗ Несоответствие ожидаемого формата ввода/вывода с реальным
- ✗ Ошибки в реализации и понимании алгоритмов ЗДТ и ЗМП
- ✓ Программный комплекс работает стабильно
- ✓ Программный комплекс визуализирует корректно
- ✓ Все алгоритмы объединены в один исполняемый файл(.exe).