ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО
Заместитель декана по учебно-методической работе факультета компьютерных наук
Доцент департамента больших данных и информационного поиска

_____И.Ю. Самоненко
«12» _____мая_____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»
профессор департамента программной инженерии, канд. техн. наук

_____В. В. Шилов
«12» ____мая_____ 2022 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	RU.17701729.10.03-01

Приложение для визуализации алгоритма сжатия цветков

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729. 10.03-01 34 01-1

Исполнитель:
студентка группы БПИ206

_____ / Куликова Т. Д. /
«11» _____мая___ 2022 г.

2022

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.10.03-01 34 01-1-ЛУ

Приложение для визуализации алгоритма сжатия цветков

Руководство оператора

RU.17701729. 10.03-01 34 01-1

Листов 18

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.10.03-01 34 01-1				

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 3
2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ 4
2.1. Требования к составу и параметрам технических средств 4
2.2. Требования к персоналу 4
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ 5
3.1 Описание интерфейса приложения 5
3.1.1 Основное окно 5
3.1.2 Окно рисования графа 6
3.2 Описание функциональности приложения и действий оператора 7
3.2.1 Рисование графа 7
3.2.2 Генерация графа 7
3.2.3 Визуализация алгоритма сжатия цветков 8
3.3 Развертывание web-приложения 9
4 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ 10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 17
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 18

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Данное web-приложение предназначено для упрощения изучения алгоритма сжатия цветков с помощью наглядной визуализации каждого шага алгоритма и возможности интерактивного взаимодействия с пользователем.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1.Требования к составу и параметрам технических средств

Для использования приложения необходимо наличие веб-браузера, запущенного на компьютере с доступом к сети Интернет и минимальными техническими характеристиками, клавиатура, мышь.

2.2. Требования к персоналу

Использование данного веб-приложения не требует специальных знаний от пользователя. Для понимания происходящего во время визуализации рекомендуется иметь минимальную осведомленность об алгоритме сжатия цветков, описание которого можно найти в пояснительной записке.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Описание интерфейса приложения

3.1.1 Основное окно

В основном окне находятся три панели: “Blossom graph” для изображения графа, к которому пользователь хочет применить алгоритм, “Forest” для изображения “леса” ребер и вершин и “Algorithm description” для отображения текстовой информации о каждом шаге алгоритма, также в основном окне пользователю предлагается нарисовать граф, сгенерировать граф или начать алгоритм (см. рис. 1).

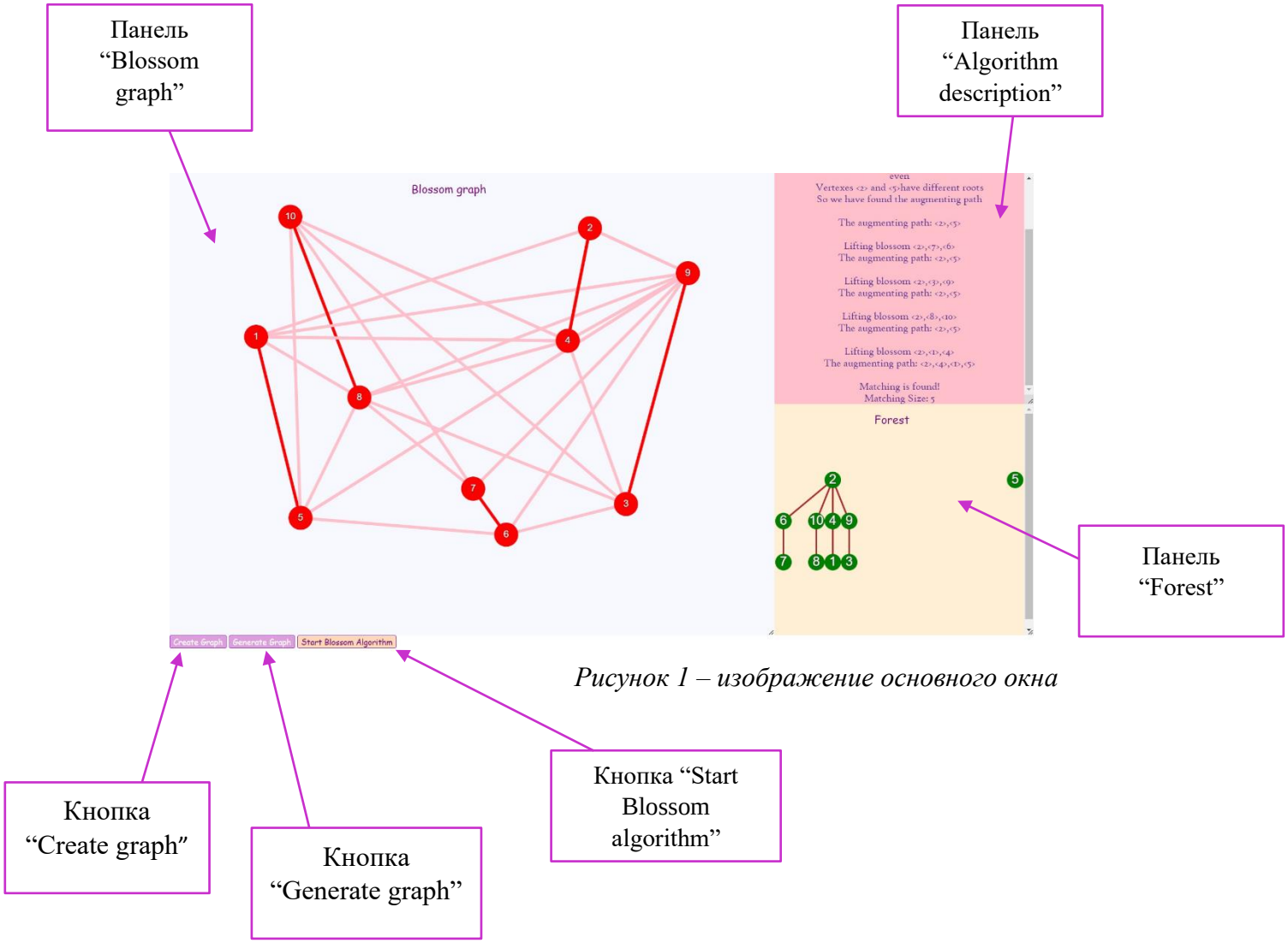

Рисунок 1 – изображение основного окна

3.1.2 Окно рисования графа

Для того, чтобы открыть окно для рисования графа, необходимо нажать на кнопку “Create graph” в основном окне. После этого появится всплывающее окно для рисования графа, основное окно на фоне при этом затемнится. Во всплывающем окне пользователь увидит панель “Creating graph” для рисования графа и четыре кнопки для управления рисованием.

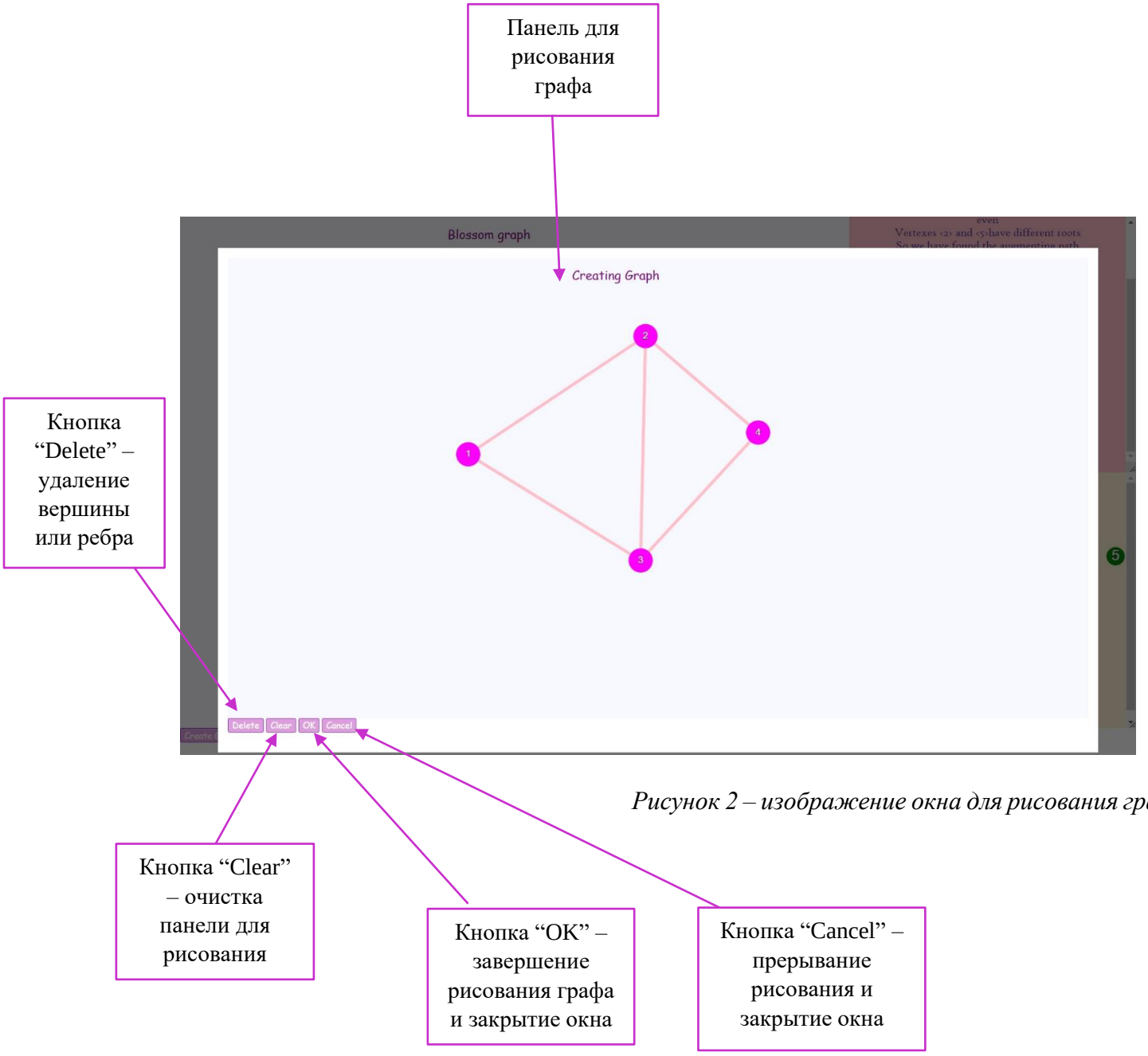

Рисунок 2 – изображение окна для рисования графа

3.2 Описание функциональности приложения и действий оператора

3.2.1 Рисование графа

Для того, чтобы открыть окно для рисования графа, необходимо нажать на кнопку “Create graph” в основном окне.

3.2.1.1 Добавление вершины графа

Чтобы добавить вершину графа, необходимо два раза кликнуть мышью по одному и тому же месту на холсте, после этого в данном месте появится новая вершина.

3.2.1.2 Выделение вершин и ребер графа

Чтобы выделить вершину графа, необходимо сделать клик курсором на данной вершине, вершина подсветится желтым цветом.

Чтобы выделить ребро графа, надо сделать клик на данное ребро, при этом данное ребро подсветится желтым цветом.

3.2.1.3 Добавление ребра графа

Чтобы добавить ребро, необходимо нажать клавишу ctrl и выбрать сразу два узла графа посредством одного клика на каждый узел (выбрать два узла одновременно возможно, если долго держать клавишу ctrl нажатой).

3.2.1.4 Удаление вершин и ребер графа

Удалить вершину можно посредством выделения вершины (с помощью одного клика на вершину) и нажатия на кнопку “Delete”, при этом удалится вершина графа и инцидентные ей вершины.

Удалить ребро графа можно, выбрав ребро путем одного клика по нему и нажав на кнопку “Delete”.

3.2.1.5 Очистка холста

Чтобы очистить холст, необходимо нажать на кнопку “Clear”.

3.2.2 Генерация графа

Чтобы сгенерировать случайный неориентированный невзвешенный граф, имеющий хотя бы две вершины, соединенные ребром, необходимо нажать на кнопку “Generate graph”.

3.2.3 Визуализация алгоритма сжатия цветков

Чтобы начать визуализацию алгоритма, необходимо нажать на кнопку “Start Blossom algorithm”.

3.2.3.1 Возможность выбрать просматриваемую вершину и просматриваемое ребро

На каждой итерации алгоритма пользователь может выбирать просматриваемую вершину и просматриваемое ребро, инцидентное выбранной вершине. Все вершины, которые можно выбрать на текущем этапе, подсвечиваются синим цветом. После выбора вершины она подсветится желтым цветом, а все инцидентные ей ребра синим цветом. После этого пользователь сможет выбрать одно из инцидентных вершине ребер (см. рис. 3). Вершина считается просмотренной после того, как были просмотрены все инцидентные ей синие ребра.

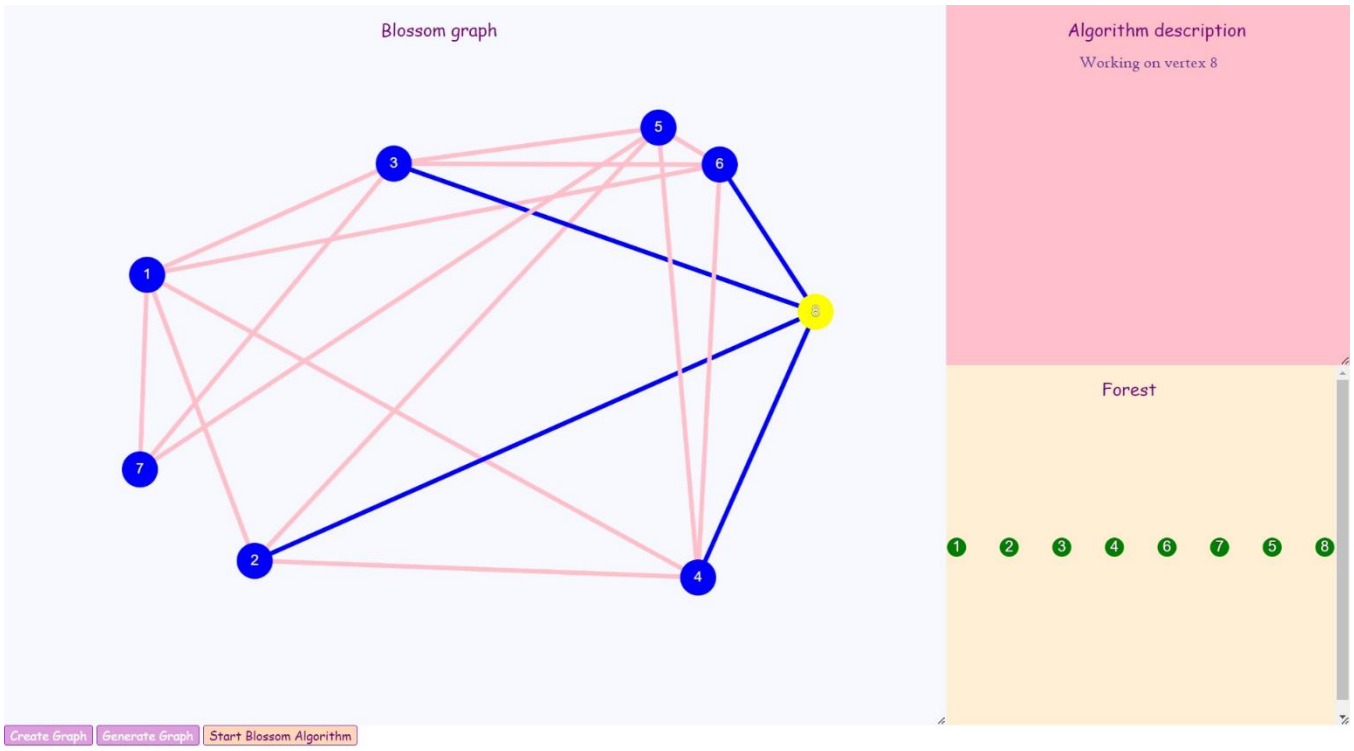

Рисунок 3 – вершина 8 была выбрана пользователем, она окрашена в желтый цвет, все инцидентные ей ребра окрашены в синий цвет, теперь пользователь может выбрать одно из синих ребер.

3.3 Развертывание web-приложения

Для развертывания данного приложения необходимо либо перейти по ссылке, указанной в документе “Текст программы” (более легкий и быстрый способ), либо скачать код из гитхаба (ссылка также в документе “Текст программы”), в командной строке перейти в корень проекта и ввести следующие команды:

npm install

npm run build

npm run serve

После этого открыть main_page.html, нажав на соответствующую кнопку в открывшемся окне браузера.

4 СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

4.1 Отображение текстовой информации, отражающей суть каждого шага алгоритма

Данная информация видна пользователю на каждом шаге алгоритма и отображается в панели “Algorithm description” основного окна.

4.1.1 Сообщение о текущей просматриваемой вершине.

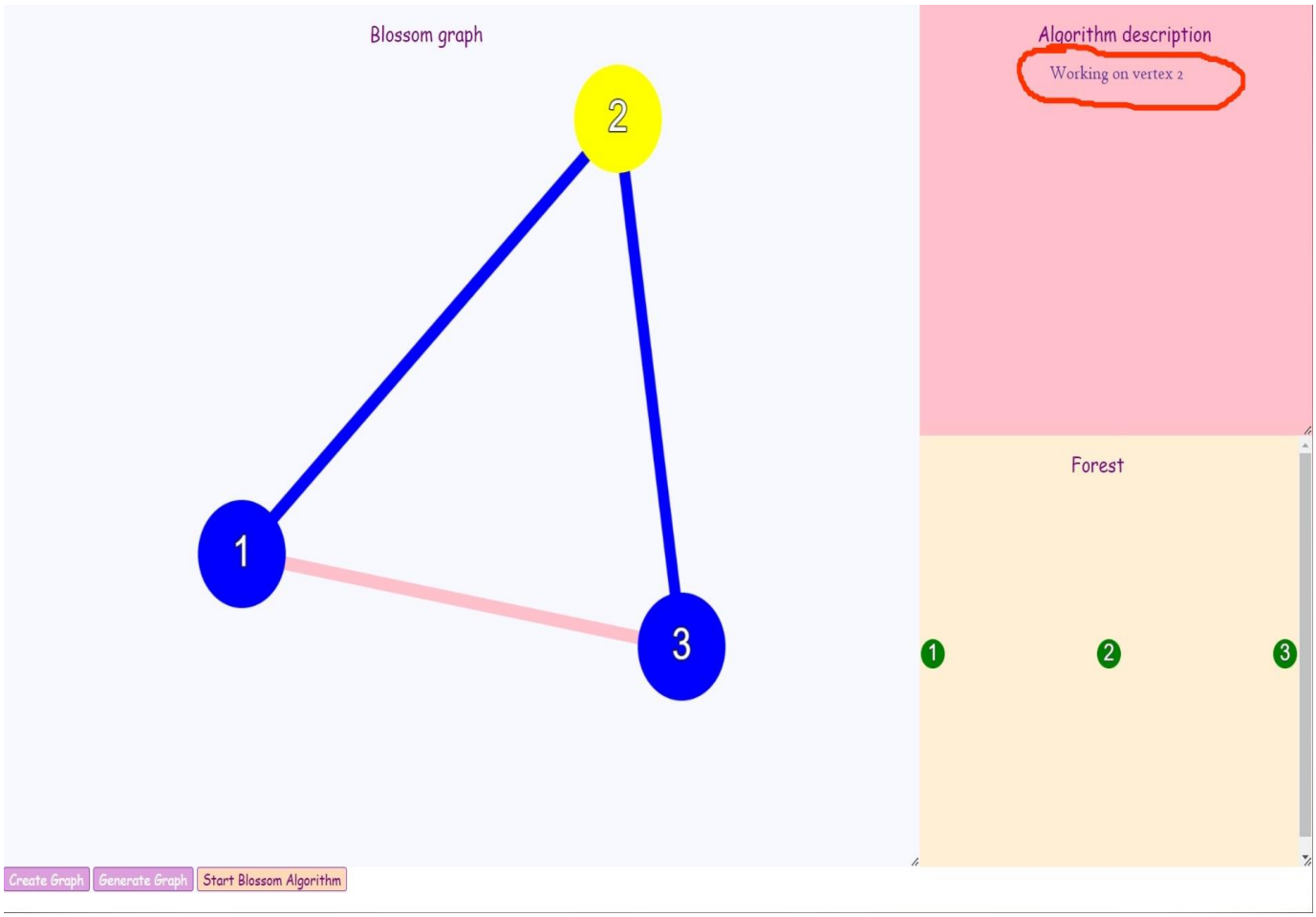

Рисунок 4 – вершина 2 была выбрана пользователем, в панели “Algorithm description” появилось сообщение “Working on vertex 2”

4.1.2 Сообщение о текущем просматриваемом ребре.

Рисунок 5 – пользователь выбрал ребро, соединяющее вершины 6 и 5 – в панели “Algorithm description” появилось сообщение “Looking at vertexes <6> and <5>”.

4.1.3 Сообщения об обработке разных случаев алгоритма сжатия цветков.

1 случай

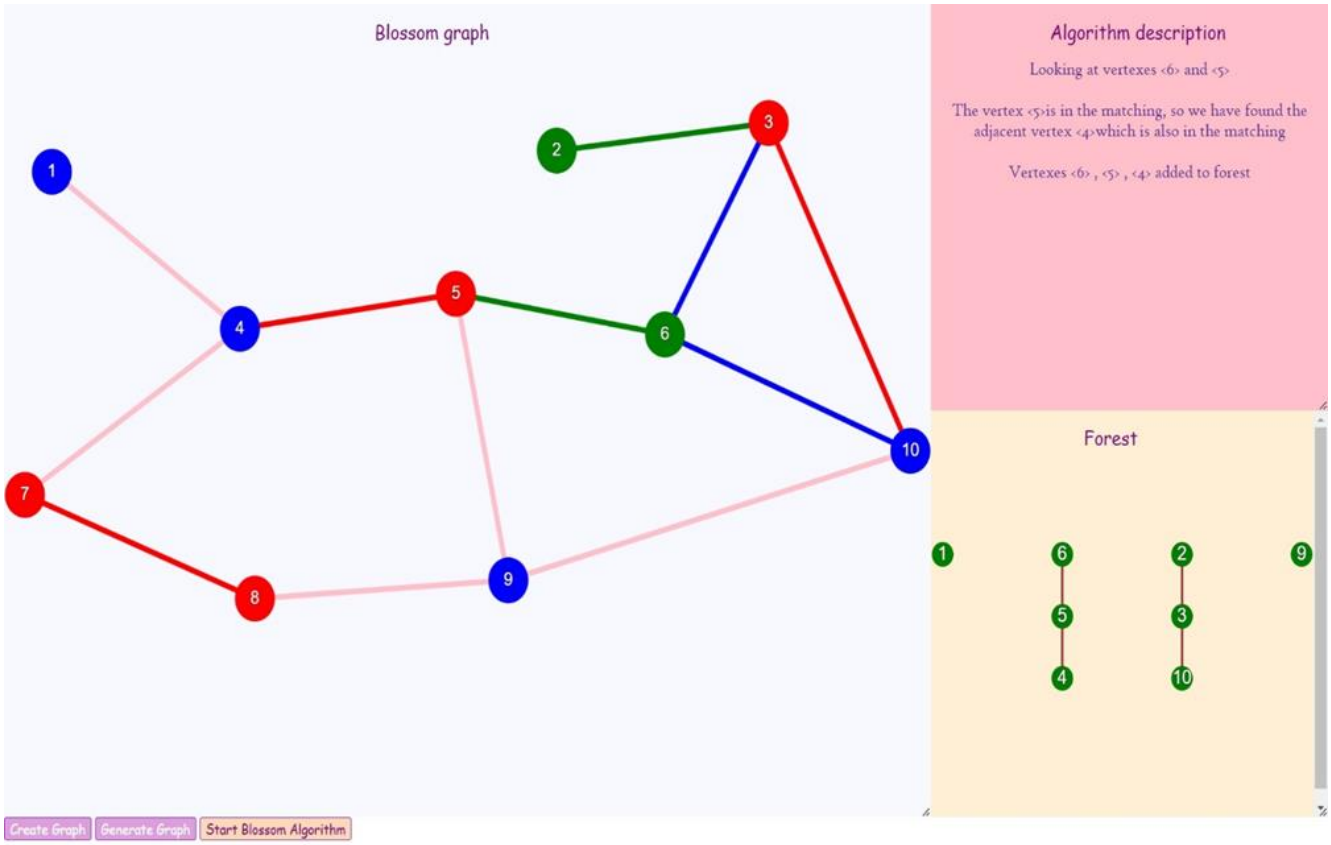

Рисунок 6 – здесь рассмотрим вершину 6 и ребро 6-5, 5 принадлежит паросочетанию, следовательно, нужно добавить в лес ребра 6-5 и 5-4, справа в панели Forest видим дерево 6-5-4, аналогично можно сказать и о вершинах 2-3-10.

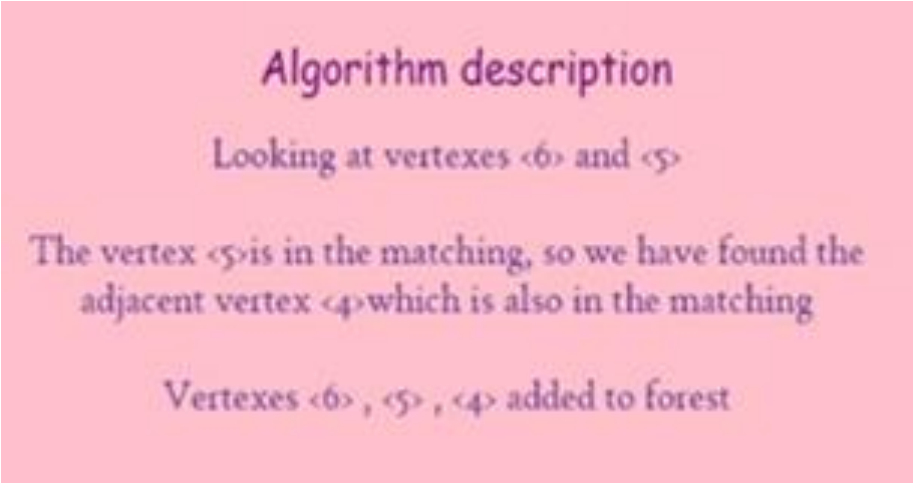

Рисунок 7 – описание 1-го случая.

2 случай

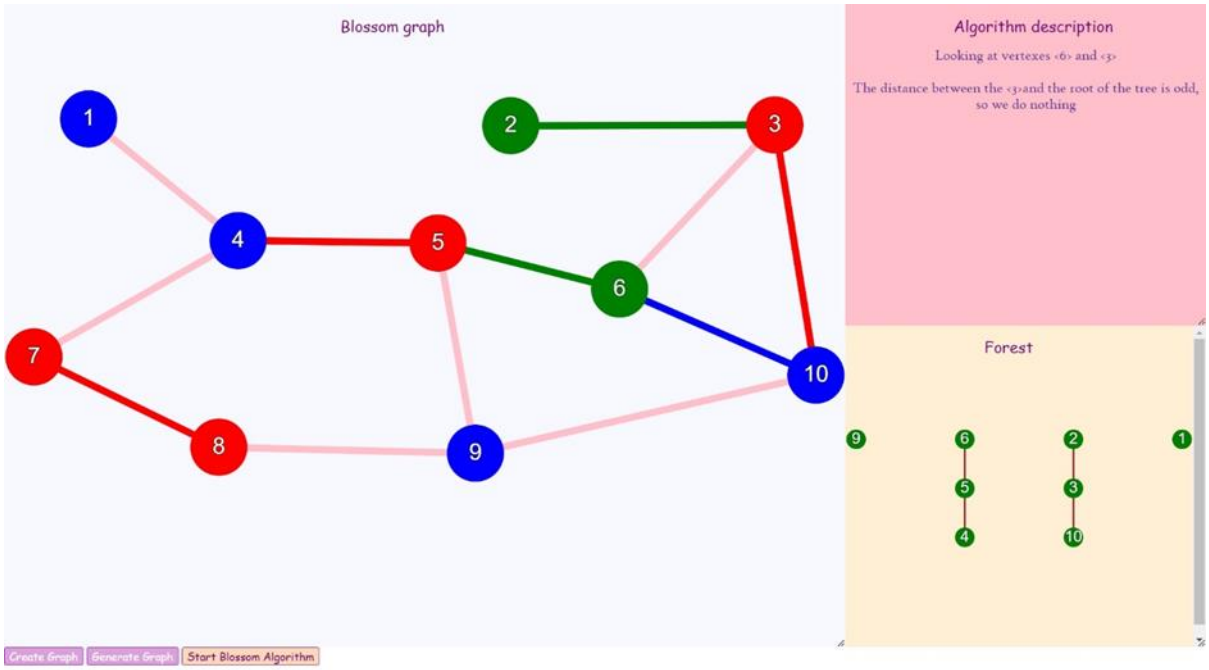

Рисунок 8 – выбираем ребро 6-3, 3 находится в лесу и имеет нечетное расстояние до корня, следовательно ничего делать не нужно

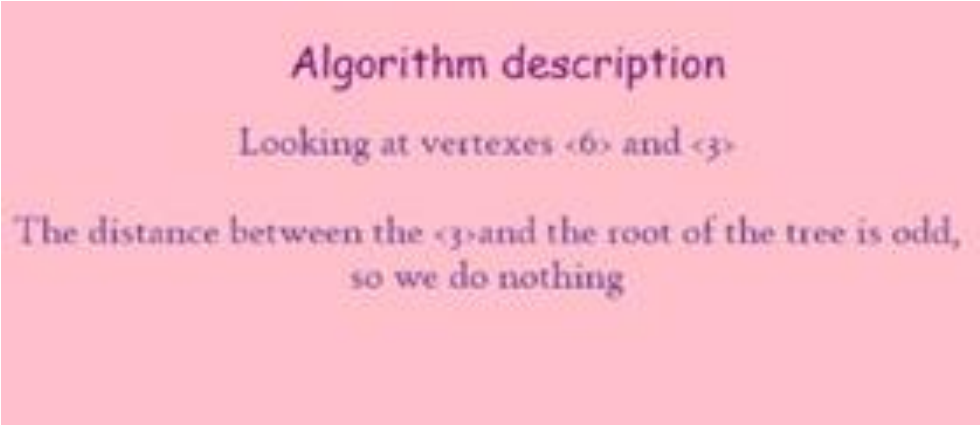

Рисунок 9 – описание 2-го случая

3 случай

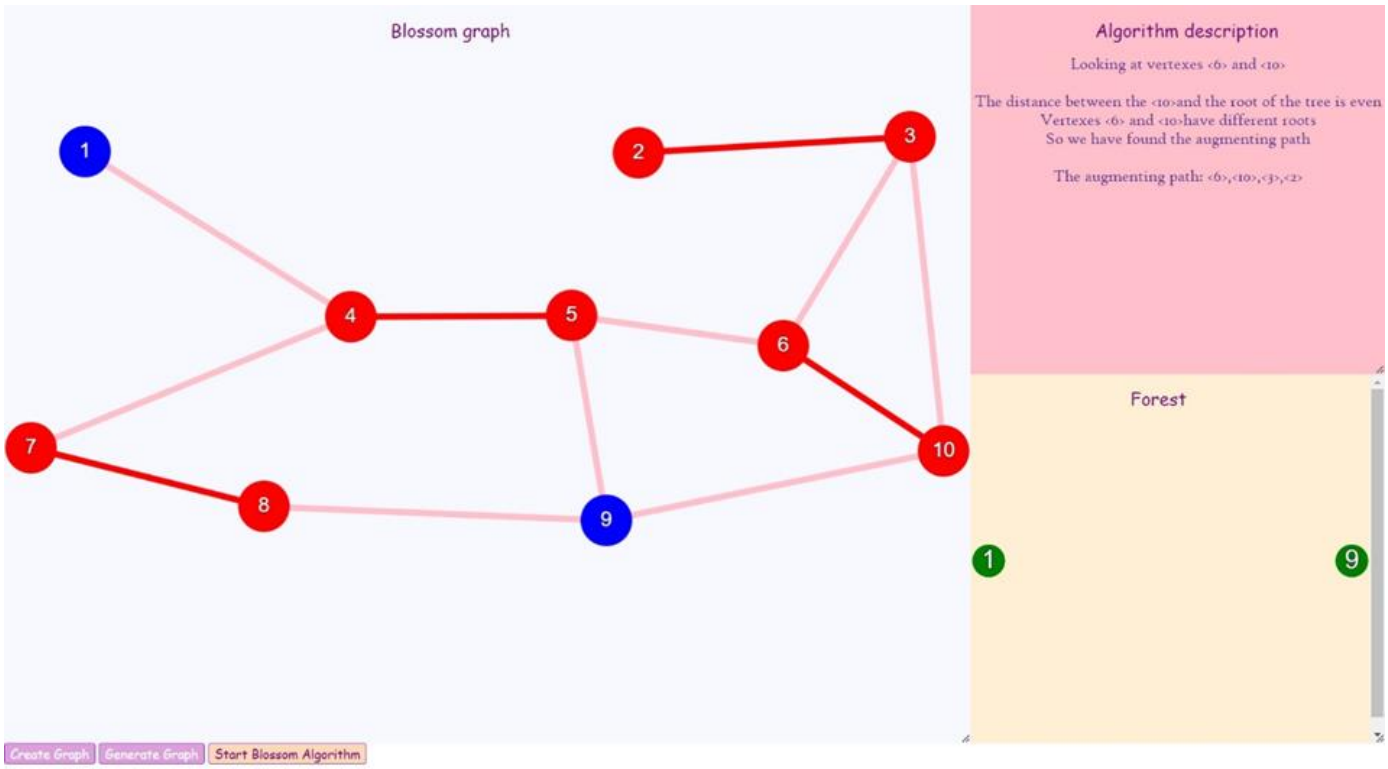

Рисунок 10 – выбираем ребро 6-10, 10 находится в лесу, расстояние до корня равно 2, 6 и 10
в разных деревьях, следовательно, мы нашли увеличивающий путь 6-10-3-2 (идем от корня дерева, в котором находится первая вершина, до первой вершины, затем переходим ко второй вершине и идем до корня дерева, в котором находится вторая вершина).

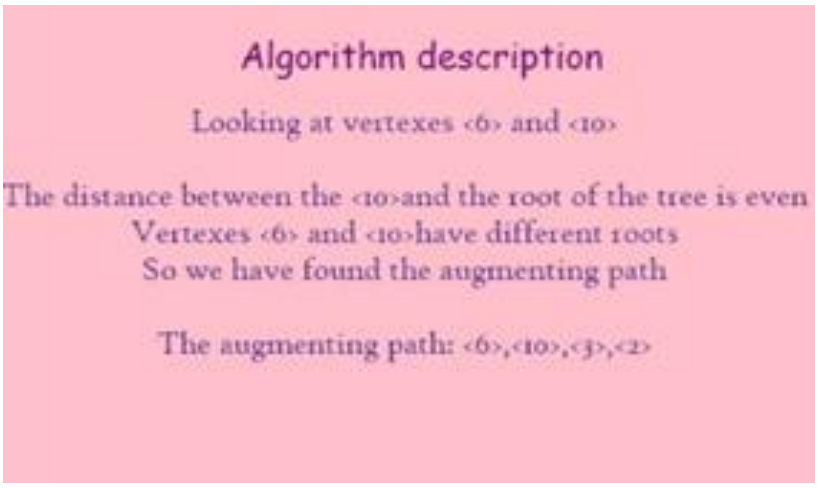

Рисунок 11 – описание 3-го случая, сообщение о нахождении увеличивающего пути и вывод увеличивающего пути

3 случай

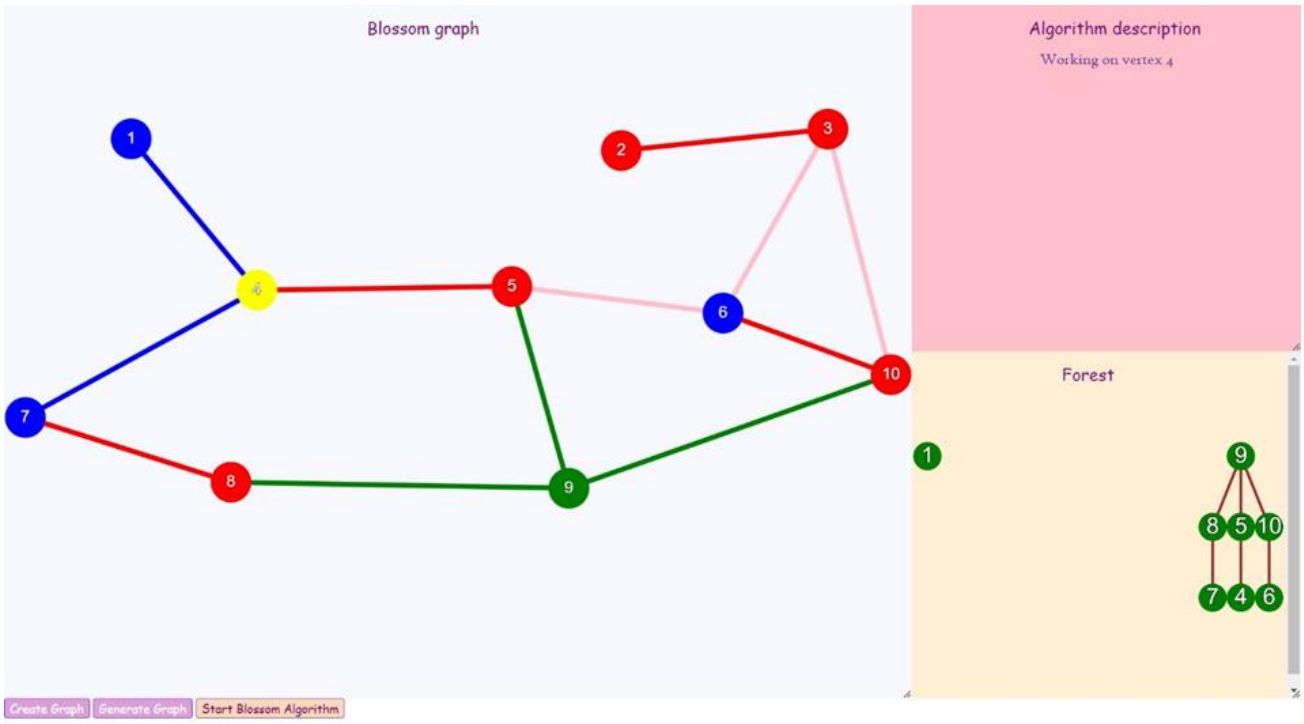

Рисунок 12 – рассмотрим вершину 4 и ребро 4-7, вершина 7 находится в лесу, расстояние от нее до корня равно 2, и оно четно, вершины 4 и 7 находятся в одном дереве. Мы нашли цветок 9-5-4-7-8. Вершина 9 не находится в паросочетании и является корнем цветка.

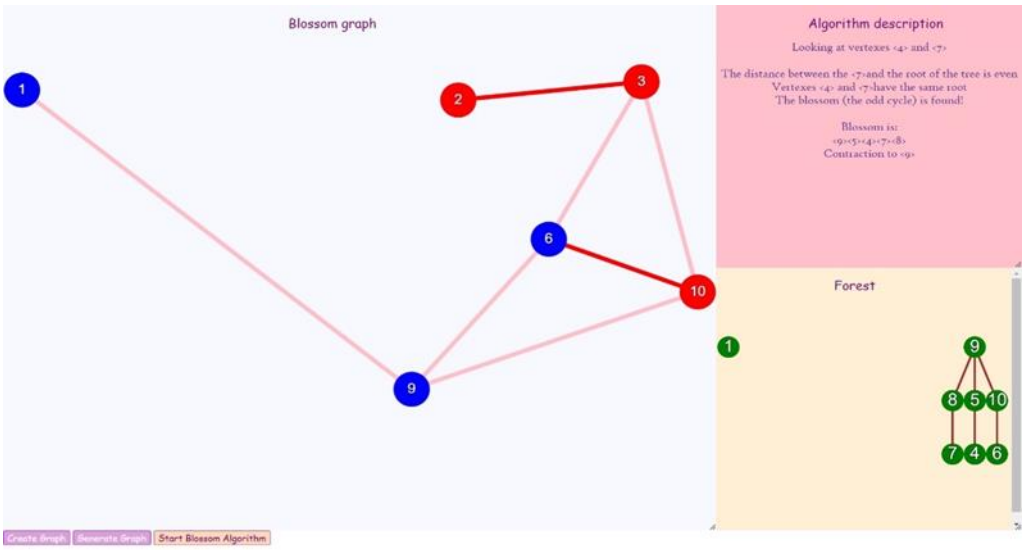

Рисунок 13 – цветок 9-5-4-7-8 сжат в вершину 9.

Рисунок 14 – описание 4 случая. Сообщение о нахождении цветка, перечисление вершин, принадлежащих цветку, указание вершины, в которую цветок будет сжат.

4.1.4 Сообщение о нахождении паросочетания.

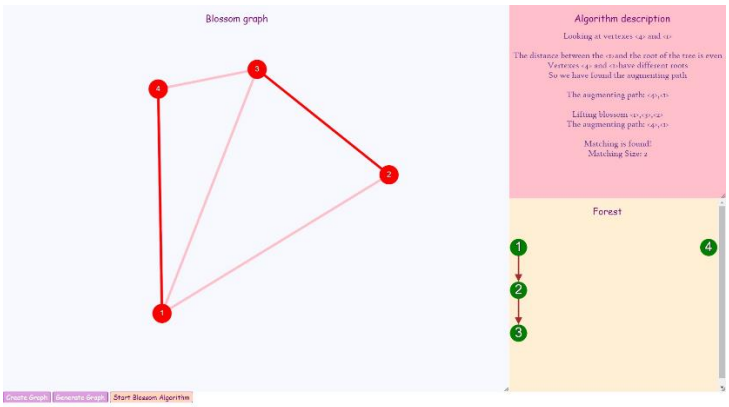

Рисунок 15 – найдено паросочетание размера 2, в самом конце в панели "Algorithm description" выведено сообщение "Matching is found! Matching size: 2"

4.1.5 Сообщение о некорректности графа.

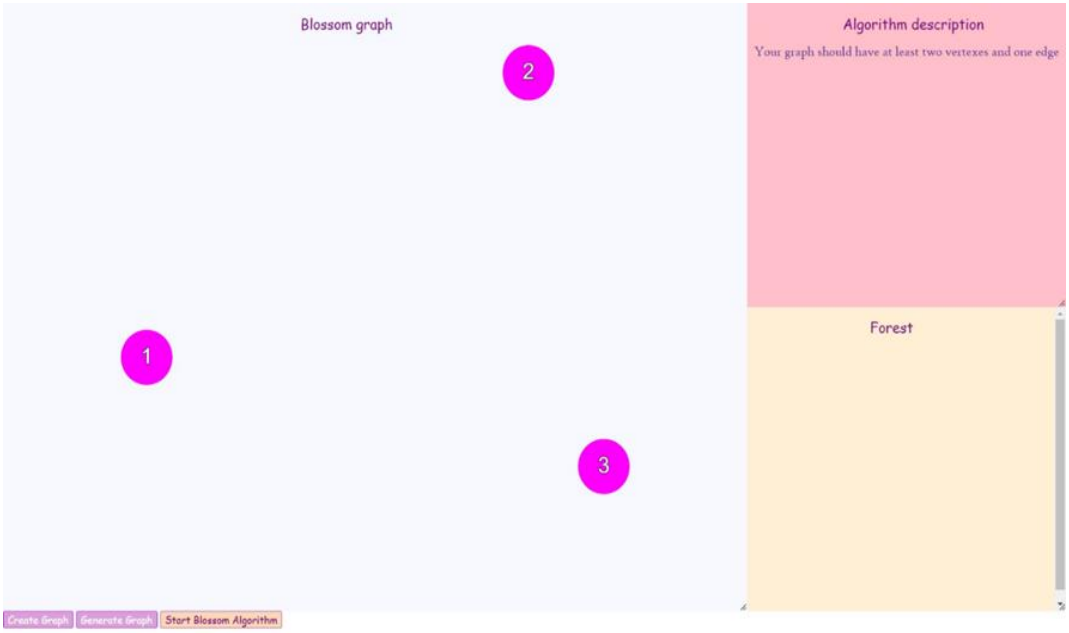

Рисунок 16 – был введен граф, не имеющий ребер. При попытке начать алгоритм в панели "Algorithm description" вывелось сообщение "Your graph should have at least two vertexes and one edge"

4.1.6 Краткая инструкция о пользовании приложением

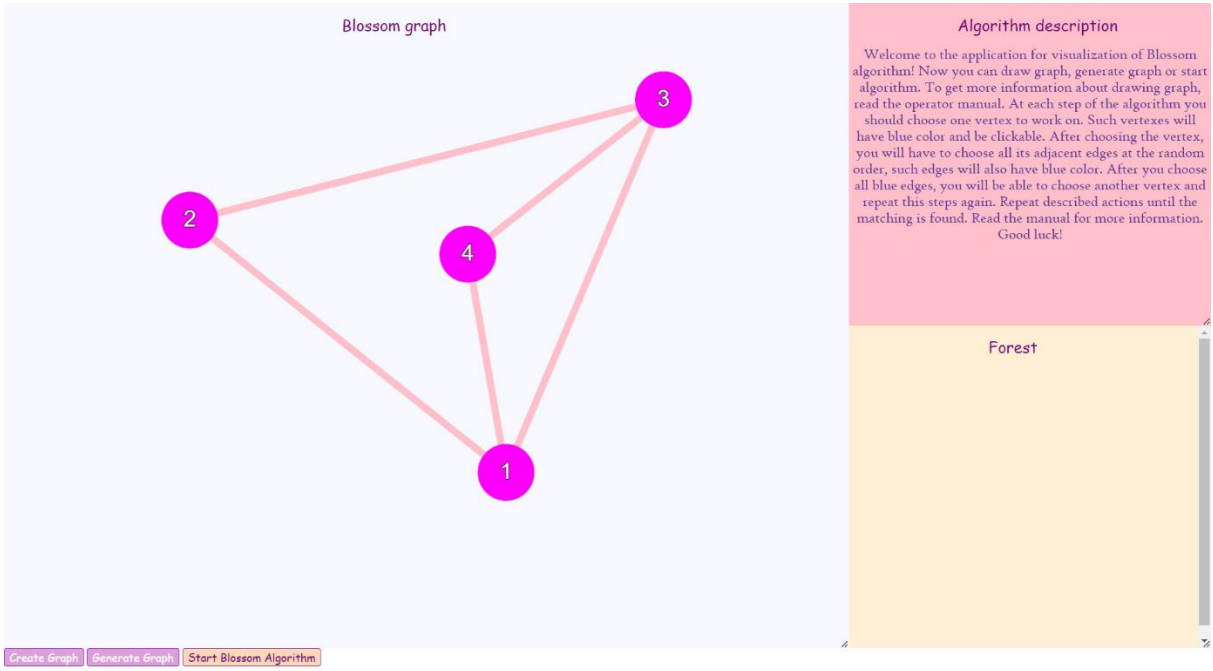

Рисунок 17 – краткая инструкция в панели "Algorithm description" появляется сразу при запуске в самом начале работы с приложением.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации изменений									
Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц в докум.)	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
Изм.	Измененных	Заменен ных	Новых	Аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.10.03-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата