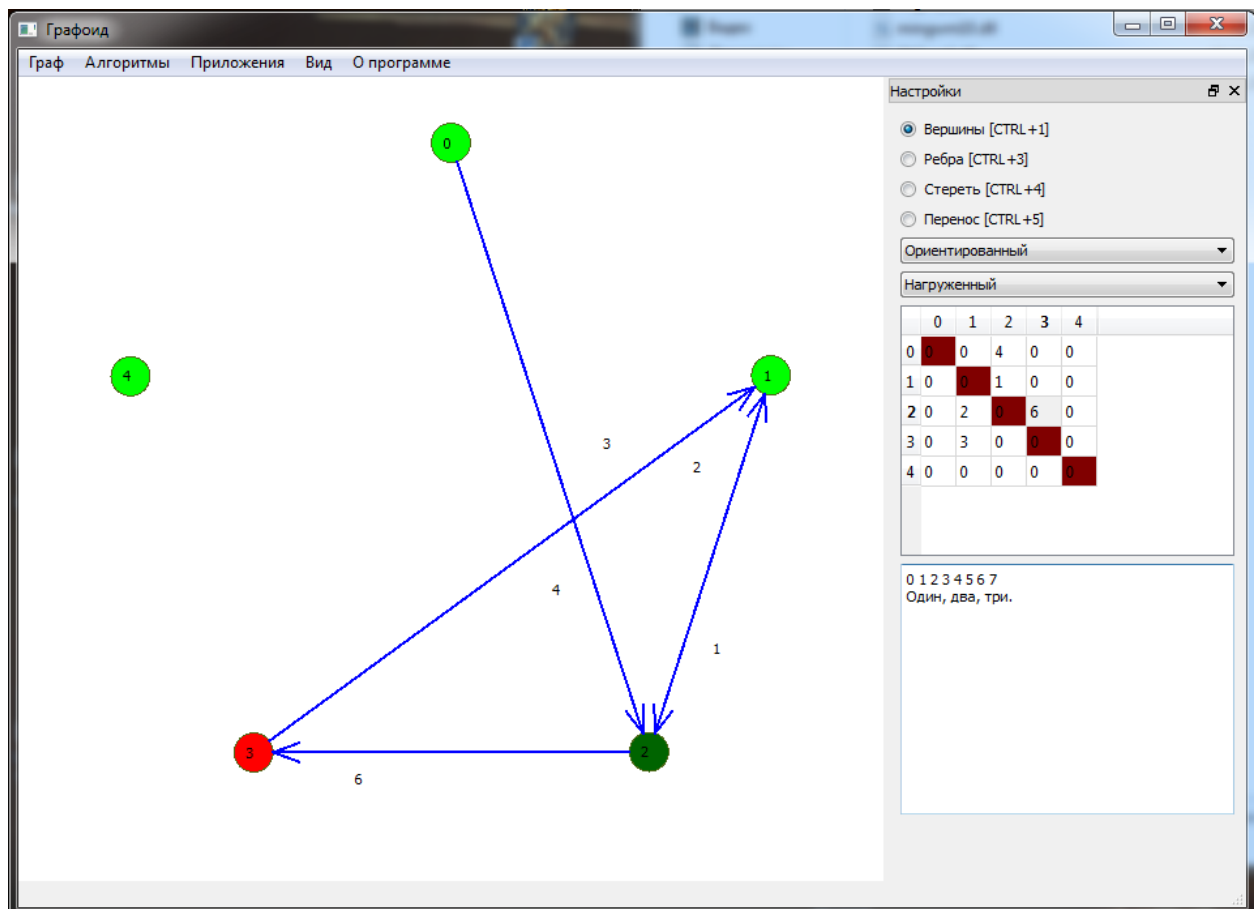


Описание программы



Интерфейс

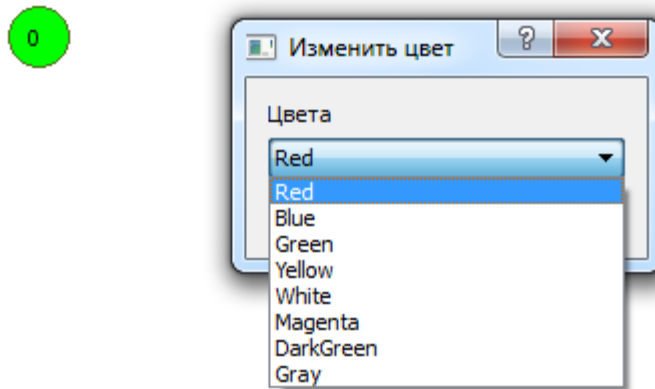
Интерфейс программы представляет собой окно, в котором отображается граф и возможен ввод мышью вершин и дуг, и панель, включающую в себя опции режима графического ввода и матрицу переходов.

Ввод с помощью мыши реализован в виде четырех режимов:

- ☐ Вершины [CTRL+1]
- ☒ Ребра [CTRL+3]
- ☐ Стереть [CTRL+4]
- ☐ Перенос [CTRL+5]

К каждому режиму привязана комбинация горячих клавиш для удобства переключения.

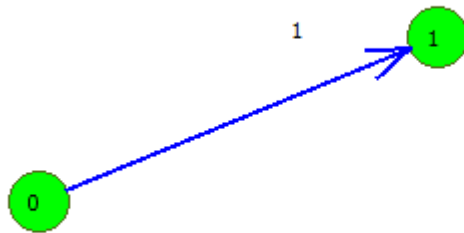
1. Режим ввода вершин.



При щелчке мышью по области рисования создается вершина с координатами курсора, если там не находится другая вершина. При щелчке по существующей вершине вызывается окно выбора цвета вершины.

При создании вершины ей присваивается порядковый номер и автоматически в матрицу смежности добавляются пустые столбцы и строки.

2. Режим ввода ребер/дуг.



В этом режиме при щелчке по существующей вершине и зажатии кнопки мыши появляется возможность протянуть ребро в другую вершину.

При протягивании ребра в корректную вершину создается новое ребро с весом 1 и автоматически изменяется матрица смежности.

3. Режим стирания.

В этом режиме при щелчке по существующей вершине эта вершина и все идущие в нее и из нее ребра стираются и уничтожаются. В матрице смежности удаляются соответствующие столбец и строка.

При щелчке по ребру удаляется ребро и обнуляется соответствующий элемент матрицы смежности.

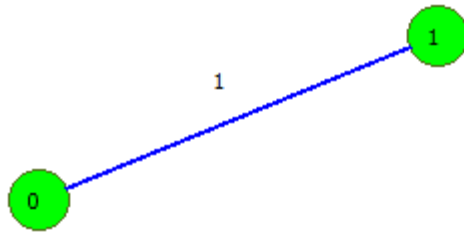
4. Режим переноса.

В этом режиме можно перетащить существующую вершину на другое место в области рисования.

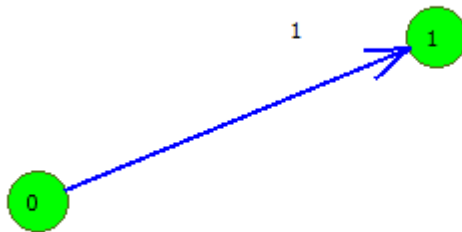
Тип графа

Ориентированный ▼
Нагруженный ▼

Так как в заданиях курсовой работы встречаются графы с разной ориентированностью и нагруженностью, в программе присутствует возможность выбора типа графа.



Неориентированный граф



Ориентированный граф



Ненагруженный граф.

При выборе неориентированного графа стрелки на дугах не отображаются, вес дуги отображается посередине, и при вводе новых дуг в матрице смежности добавляется не один два элемента с весом "1".

При выборе ненагруженного графа вес вершин не отображается и невозможен ввод в матрицу смежности дуг с весом, не равным единице.

Матрица смежности

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | |
| 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 5 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | |

Помимо ввода с помощью области рисования, реализован также ввод, удаление и редактирование дуг напрямую, через матрицу смежности, расположенную на панели настроек.

Можно ввести вес дуги в ячейку и между соответствующими вершинами будет проведено ребро с введенным весом.

Если же в ячейке с уже введенной дугой ввести "0", то соответствующее ребро будет удалено.

Также, вместо ввода значения ребра, можно дважды щелкнуть по ячейке и тогда будет создано ребро весом "1" между соответствующими вершинами. Если дважды щелкнуть по ячейке с уже существующим ребром, то ребро удалится.

С помощью матрицы смежности также можно менять цвет ребра. Для этого надо ввести название цвета на английском в ячейку и соответствующее ребро будет покрашено в введенный цвет.

Для недвудольного графа запрещен ввод петель, так как они нигде не появляются в заданиях курсовой работы.

Отсутствие ребра обозначается значением "0", хотя для нагруженного графа принято обозначение " ∞ ", но с обозначение "0" проще работать в пользовательских алгоритмах.

Окно текста

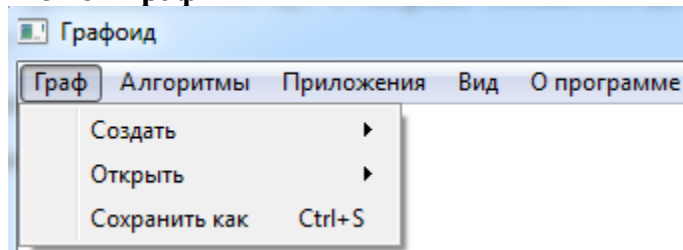
Так как многие варианты заданий требуют на выходе текстовый результат, то в приложении реализовано окно текстового отображения. Туда записывается текст при загрузке графа, написанный после ключевого слова "Text:".

Также возможен ввод текста для дальнейшего сохранения его вместе с графом.

Панель инструментов

В приложении есть пять меню базовых действий.

1. Меню "Граф"



- *Создать*
Создать новый обычный или двудольный граф.
- *Открыть*
Открыть текстовый файл, содержащий обычный или двудольный граф.
- *Сохранить как*
Сохранить текущий граф в текстовый файл в следующем формате

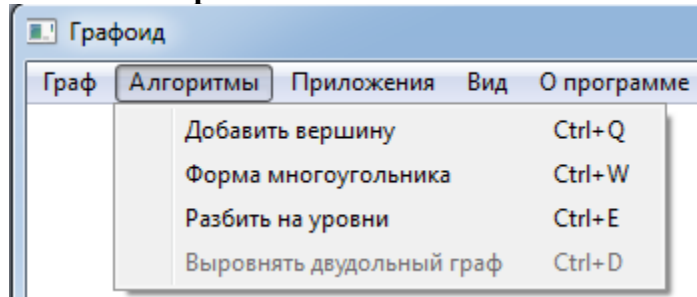
```
<Количество вершин>  
<Количество вершин второго множества двудольного графа, если есть>  
<Матрица смежности>  
<Colors_Nodes:> //если есть нестандартные цвета вершин  
    <Номер вершины> <Цвет вершины>  
<Colors_Nodes_2:> //если есть нестандартные цвета вершин второго  
    //множества двудольного графа  
    <Номер вершины> <Цвет вершины>  
<Colors_Edges:> // если есть нестандартные цвета ребер  
    <Номер вершины> <Номер вершины> <Цвет ребра>  
<Text:> // если есть введенный текст в поле ввода текста  
    <...> // сам текст
```

Пример сохраненного двудольного графа:

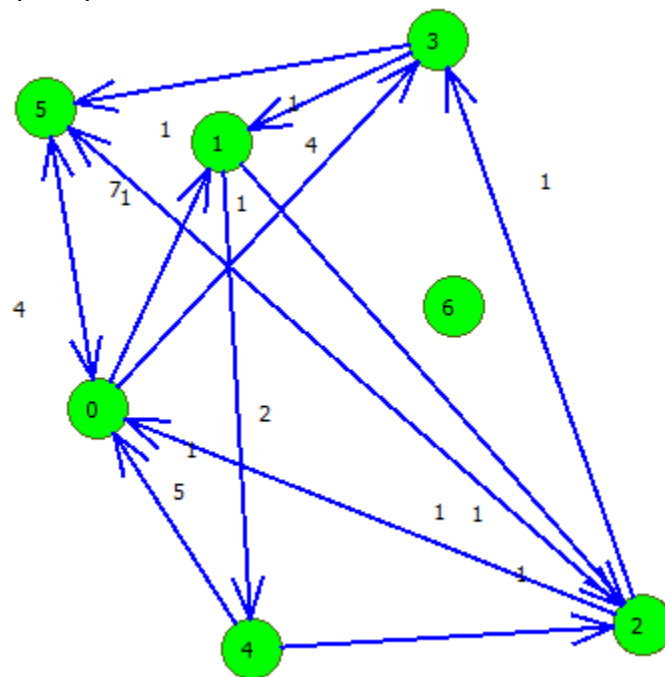
```
3  
5  
0 0 1 0 0  
1 1 1 1 1  
0 0 0 0 0  
Colors_Nodes:  
0 Green  
1 Yellow  
2 Green  
Colors_Nodes_2:  
0 Red  
1 Blue  
2 Red  
3 Blue  
4 Red  
Colors_Edges:  
1 1 Blue  
1 2 Black  
1 3 Blue  
1 4 Magenta
```

1 0 Magenta
 0 2 Blue
 Text:
 1 1 1 1 1
 3 4 5 6 7
 TEST TEXT
 Пример пример

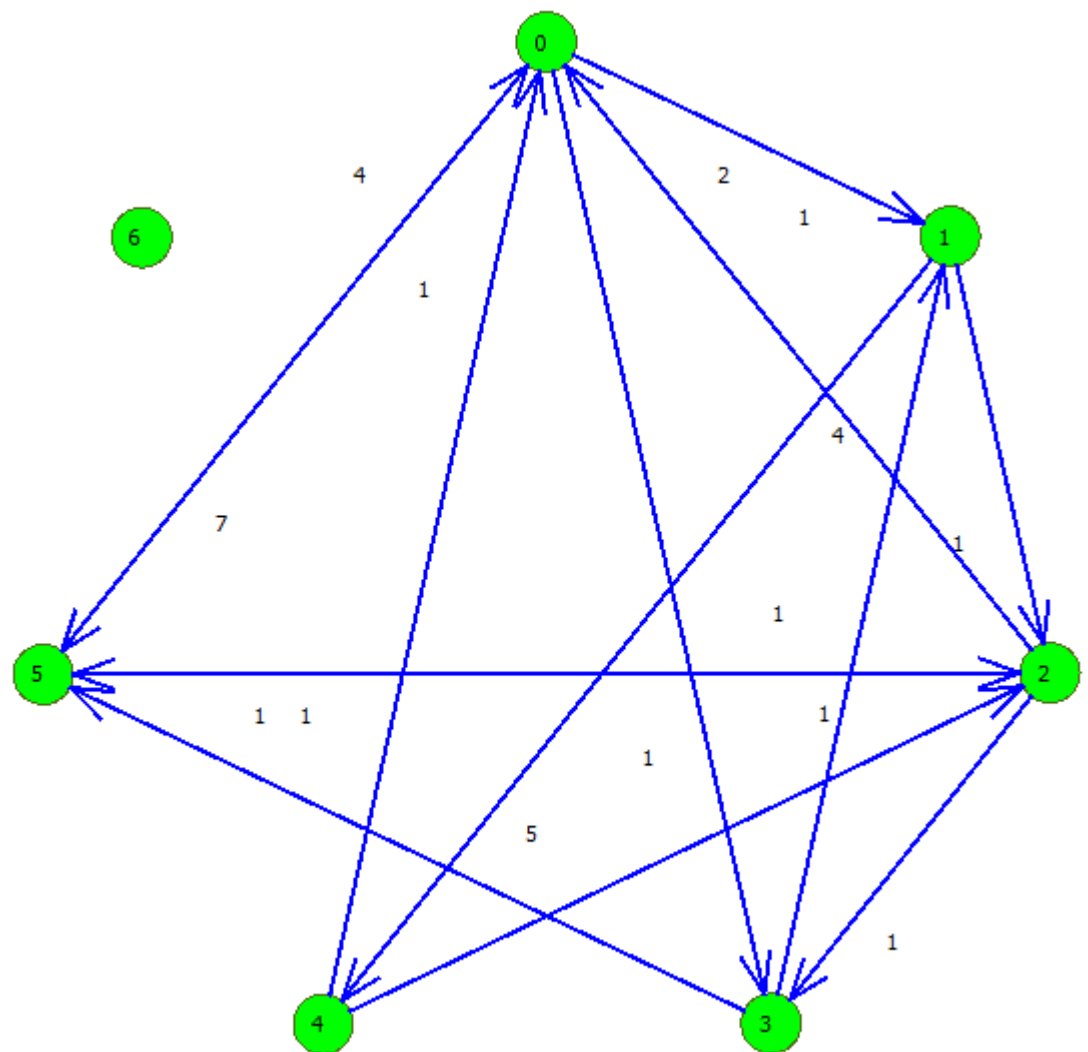
2. Меню "Алгоритмы"



- *Добавить вершину*
Создает новую вершину в пустом пространстве области рисования. Удобно для быстрого ввода нужного количества вершин.
- *Форма многоугольника*
Вызывает алгоритм, преобразующий граф в форму многоугольника. Пример:



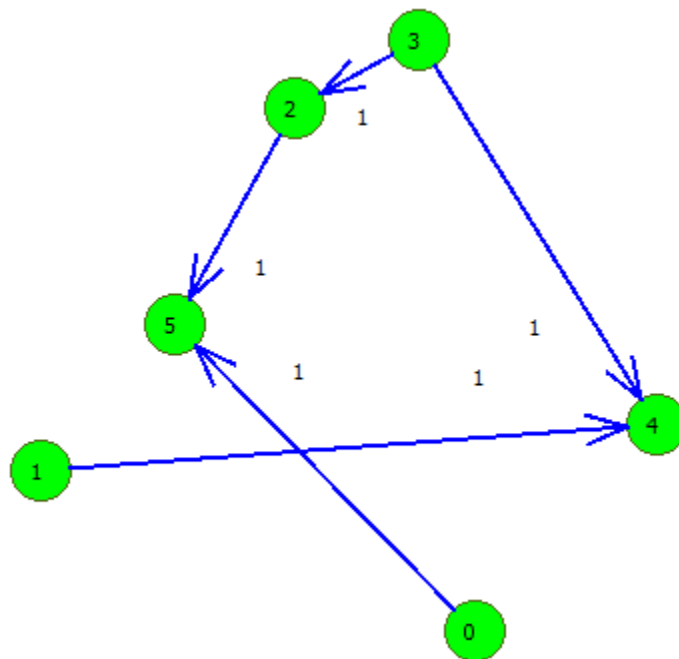
До преобразования



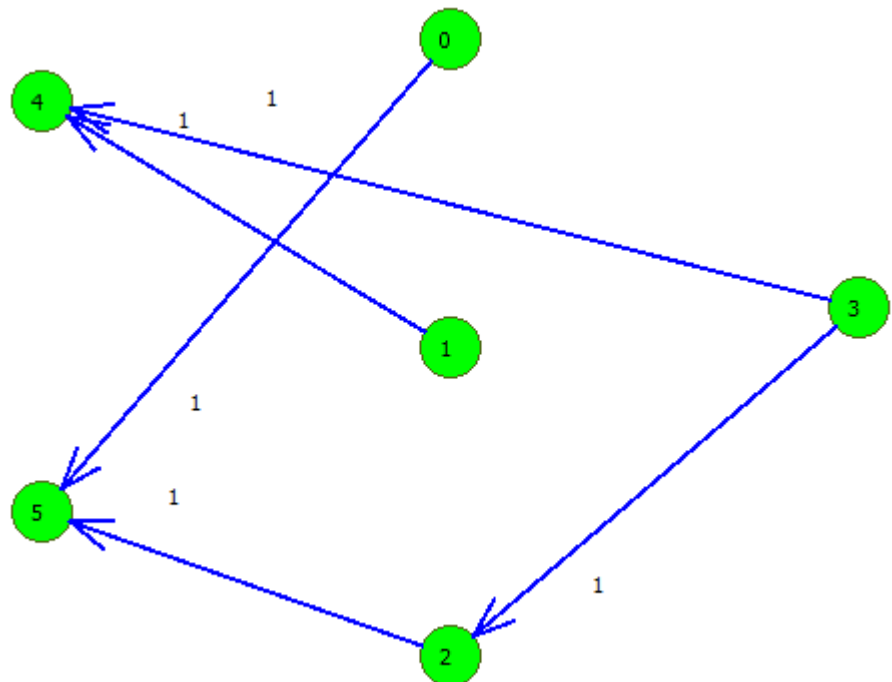
После преобразования.

Многоугольник масштабируется к размеру окна.

- *Разбить на уровни*
Разбивает граф на уровни по алгоритму, если это возможно.
Пример:

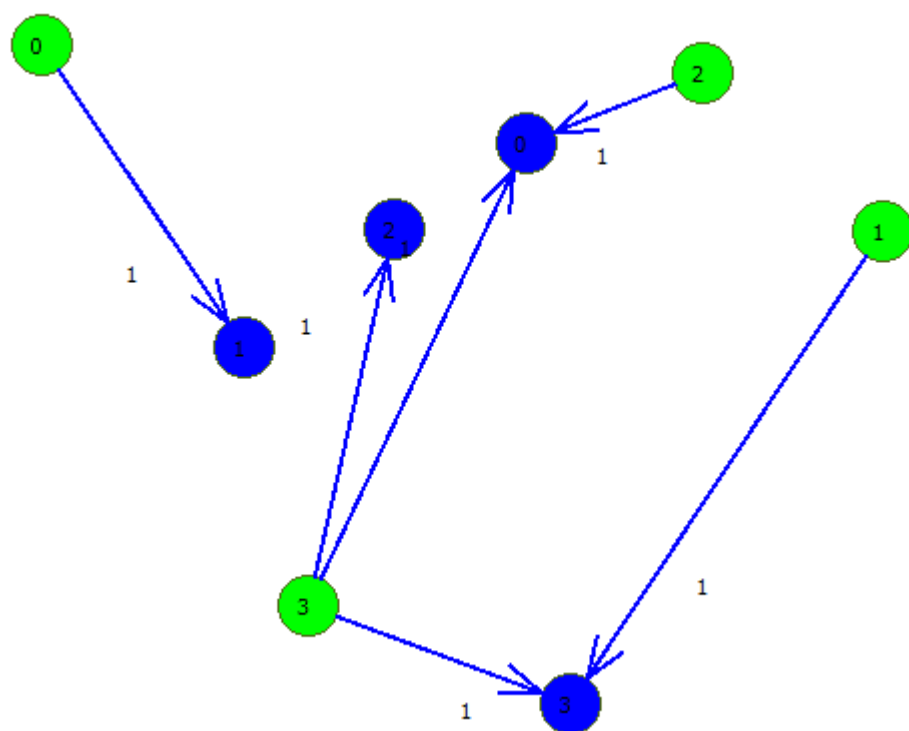


До преобразования.

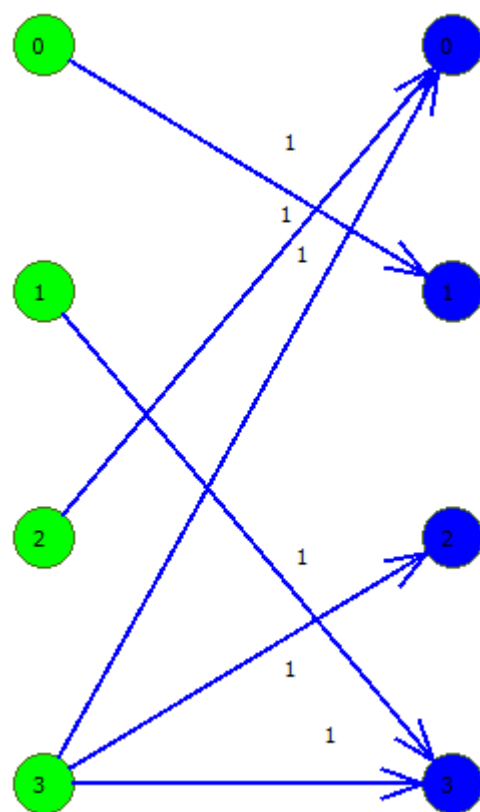


После преобразования.

- *Выровнять двудольный граф*
Так как приведение к форме многоугольника неприменимо к двудольному графу, и двудольный граф уже состоит из двух уровней, введена функция, выравнивающая граф.
Пример:

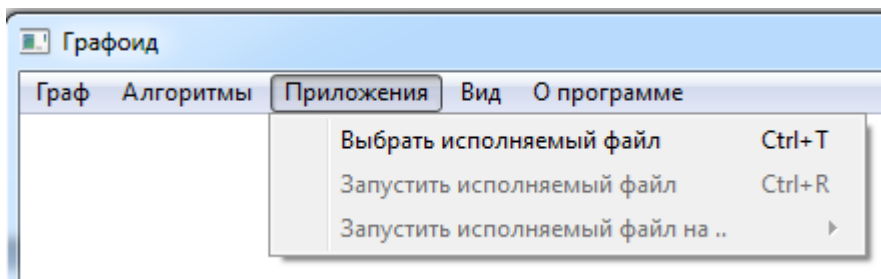


До преобразования.



После преобразования.

3. Меню "Приложения"



В меню "Приложения" находятся функции вызова исполняемого файла. Под исполняемым файлом понимается внешняя программа, принимающая как аргумент текстовый файл с сохраненным графом и применяющая к нему некоторый алгоритм. В этой внешней программе студент реализует задание курсовой работы. Вместе с программой визуализатора графа поставляется пример простого внешнего приложения, меняющего в матрице смежности нули на единицы и единицы на нули:

```
#include <cstdlib>
#include <iostream>
#include <fstream>

using namespace std;

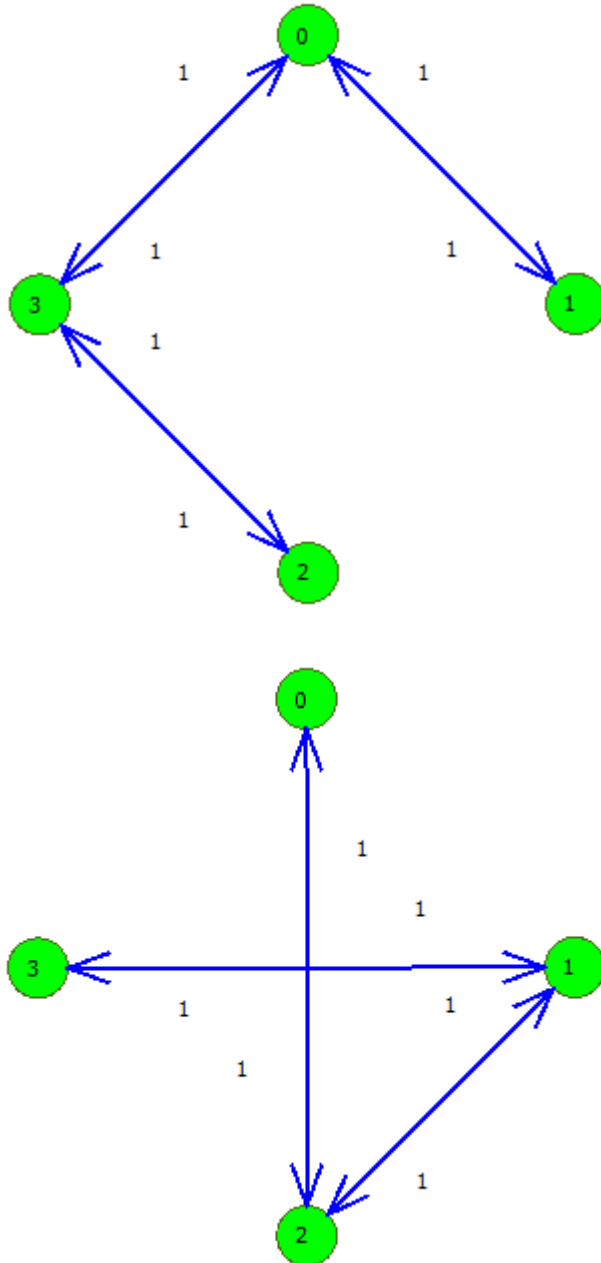
int main(int argc, char *argv[])
{
    //Loading matrix
    ifstream in(argv[1]);
    int razmer=0,i,j;
    in >> razmer;
    razmer--;
    int matrix[razmer+1][razmer+1];
    for(i=0;i<=razmer;i++) {
        for(j=0;j<=razmer;j++) {
            in >> matrix[i][j];
        }
    }
    in.close();
    //Algorithm
    for(i=0;i<=razmer;i++) {
        for(j=0;j<=razmer;j++) {
            if(matrix[i][j]!=0) matrix[i][j]=0;
            else if(i!=j) matrix[i][j] = 1;
            printf("%d ",matrix[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    //Saving new matrix
    fstream out;
    out.open(argv[1]);
    out.clear();
    char buffer [33];
    itoa(razmer+1,buffer,10);
    out << buffer << "\n";
    for(i=0; i<=razmer;i++) {
        for(j=0;j<=razmer;j++) {
            out << matrix[i][j];
            if(j!=razmer) out << " ";
```

```

    }
    if(i!=razmer) out << "\n";
  }
  out.close();
}

```

Результат применения примера:



Сначала пользователь должен указать путь к внешнему приложению, используя опцию "Выбрать исполняемый файл".

Затем он может вызвать указанное приложение функцией "Запустить исполняемый файл". Тогда выбранное внешнее приложение запустится с параметром в виде текстового файла, содержащего введенный граф, дождется окончания работы внешнего приложения и загрузит текстовый файл, который был передан внешней программе.

На случай, когда требуется запустить внешнее приложение не на текущем графе, а на каком-либо сохраненном, предусмотрена опция "Запустить исполняемый файл на ..".

Тогда выбранное внешнее приложение запустится с параметром в виде указанного текстового файла, программа дожидается окончания работы внешнего приложения и загрузит текстовый файл, который был передан внешней программе.

4. Вид

На данный момент в функции вид есть возможность отключить боковую панель с настройками и матрицей смежности.

Также надо отметить, что встроенные возможности интерфейса Qt позволяют свободно перемещать эту панель, изменять ее размер и приставлять ее низу, верху или бокам главного окна программы.

5. О программе

Содержит краткую справку об авторе программы и помощь.

