

# Тutorial по использованию редактора графов

Привет! Попробую рассказать, как пользоваться программой и дополнять её своими алгоритмами.

Программа написана на JavaScript с использованием библиотеки Konva.js. В проекте есть несколько файлов, которые трогать не рекомендую, а то всё может поломаться. Эти файлы: main.js, main.css, файл библиотеки Konva – konva.js. В файл main.html нужно будет добавлять несколько строк, а весь вами написанный код алгоритмов будет в файле tasks.js, но об этом поговорим позже.

При возникновении ошибок в работе программы прошу написать об этом мне - возможно, получится исправить. Думаю, это будет лучший сценарий, потому что мало представляю, что кто-то разберётся в написанном, ибо оно было написано в спешке. К концу написания кода я уже понимал, где архитектурно можно улучшить, но времени не было заново переписывать.

# Оглавление

Тutorial по использованию редактора графов.....	1
Части программы.....	3
Пункты меню.....	4
Файл.....	4
Show .....	4
Кнопки Undo и Redo .....	4
Создание вершины .....	4
Создание ребра .....	5
Алгоритмы .....	5
Об авторе.....	5
Tutorial.....	5
T3 .....	5
Матрица смежности .....	6
Как добавлять алгоритмы.....	7
Представление графа в программе .....	7
tasks.js .....	7
main.html.....	9

# Части программы

В самом верху стоит меню, ниже написано про это подробнее.

Основную часть программы занимает собственно канвас, на котором все графы рисуются.

Справа расположена матрица графа, про это тоже подробнее будет ниже.

# Пункты меню

## Файл

В Файле есть следующие подпункты:

- открыть/сохранить матрицу смежности
- открыть/сохранить матрицу инцидентности
- открыть/сохранить лист рёбер
- сохранить изображение графа
- выйти из программы

Важно правильно составленные файлы загружать в программу.

При открытии файла матрицы смежности в случае его невалидности сообщается об ошибке. В проекте лежат правильные примеры файлов. Подробнее о них можно узнать в ТЗ к лабам, что тоже прикреплю.

Думаю, остальные моменты и так понятны, двинемся дальше.

## Show

Нужен для отображения актуального состояния графа в памяти программы (для дебага). Нужно нажать F12, чтобы открылся консоль.

## Кнопки Undo и Redo

Как и следует из названия, кнопки отвечают за отмену последних 10 действий и отмены отмен. Состояния реализованы в виде команд, хранящихся на стэке. Хранятся последние 10 изменений, более старые удаляются.

Отмена работает для всех действий в программе.

## Создание вершины

Для создания вершины по клику нужно нажать на кнопку, после чего клики по канвасу будут создавать вершины графа.

## Создание ребра

Для создания ребра, которое соединяет две вершины, нужно нажать на кнопку, после кликнуть на первую и вторую вершину – это вызовет окно, в которое нужно ввести вес ребра.

## Алгоритмы

Все алгоритмы будут в этом списке. По нажатию на алгоритм будут окна, в которых выбираются вершины, а после алгоритм выполняется и выводится информация на экране и в отдельном окне. Далее можно в отдельном окне выбрать сохранение.

## Об авторе

Здесь хранится информация об авторе программы.

## Тutorial

Собственно, по нему вы и переходите к документации.

## T3

Приложил на всякий случай задания по лабораторной работе.

# Матрица смежности

Все действия с графом на экране отображаются на матрице смежности.

Изначально она пуста, но по ходу добавления ребер и вершин обновляется/расширяется.

Граф можно изменять, обновляя матрицу смежности – поля в ней редактируемы. Эти изменения также отображаются на графе.

# Как добавлять алгоритмы

И наконец к вопросу о добавлении алгоритмов в программу.

Как упоминалось ранее единственные файлы, в которых нужно что-то писать – это `main.html` (добавить кнопку) и `tasks.js` (добавить алгоритм).

## Представление графа в программе

Сейчас граф представляется в памяти программы как:

[ вершина1 : [ вершина2 : { вес1, ... } ] ]

где [] – это Map, {} – вектор.

Такое представление выбрано было из-за моего удобства. Добавлю по мере необходимости функции, которые из этого представление будут получать необходимые.

## tasks.js

В этот файл нужно добавить алгоритмы. Для начала приведу пример реализации первого алгоритма.

Собственно, рассмотрим функцию *bfs*:

```
function bfs(start, end) {
  let queue = [], visited = [], d = [Array(nodes.size).fill( value: 0)], p = [Array(nodes.size).fill( value: 0)]
  queue.push(start)
  visited.push(start)
  p[start] = -1

  while(queue.length > 0) {...}

  if (!visited.includes(end)) {
    alert(`От вершины ${start} нет пути до вершины ${end}`)
  } else {
    let path = []

    for (let i = end; i !== -1; i = p[i])
      path.push(i)

    path = path.reverse()
    return path
  }
}
```

Как видно, функция принимает индексы начальной и конечной вершин и возвращает путь или вызывает alert (окно с ошибкой) при отсутствии пути.

Дальше перейдем к функции *startEndPathPaint*:

```
function startEndPathPaint(procedure) {  
  let start = prompt( message: "Введите начальную вершину", _default: '0')  
  let end = prompt( message: "Введите конечную вершину", _default: '0')  
  start = getId(start)  
  end = getId(end)  
  let path = procedure(start, end)  
  paintCommand(path)  
}
```

Это как раз функция, которая принимает и вызывает ваш алгоритм поиска, если в нем нужны начальная и конечная вершины. Внутри она вызывает окна, требующие ввести вершины, а потом вызывает ваш алгоритм, после чего рисует на графе путь и предлагает сохранить путь в файл.

Но не все алгоритмы так вызываются, поэтому рассмотрим функции, которые помогут вам самим собирать вызов алгоритма.

```
function paintCommand(path) {  
  addHistoryCommand( command: {  
    undo: () => {  
      returnDefaultPath(path)  
    },  
    redo: () => {  
      paintPath(path)  
    }  
  }).redo()  
}
```

Эта функция принимает вектор пути, который нужно покрасить и сам добавляет команду и вызывает. Функции окраса вызываются внутри.



```

async function save(text, message) {
  await new Promise( executor: resolve => setTimeout(resolve, timeout: 500))
  let save = confirm(message)

  if (save) {
    let handle = await window.showSaveFilePicker()
    let stream = await handle.createWritable()
    await stream.write(text)
    await stream.close()
  }
}

```

Функция сохранения принимает текст, который нужно напечатать в файл (например, вектор *number/string* не нужно переводить в строку, а вот вектор векторов нужно, ибо при вызове метода *toString()* всё в одну строку преобразуется через запятую).

```

function getId(name) {
  for (let node of nodesDrawn.values()) {
    if (node.children[1].text() === name)
      return parseInt(node.id().replace(/node_/, ''))
  }
}

```

Еще одним важным моментом является то, что хоть в матрице смежности и на самом графе названия вершин могут быть разными, в памяти программы они хранятся под собственными *id*, поэтому для того, чтобы достать *id* нужной вершины, необходимо вызвать эту функцию.

Также рекомендую прочитать про стандартные функции вызовов окон: *alert*, *prompt*, *confirm*.

## main.html

О теперь о том, как добавить кнопку в программу.

В файле *main.html* есть *div*:

```
<div onmouseover="hoverTasks()" class="dropdown">
  <button class="dropbtn2" onclick="dropDownTasks()">Алгоритмы</button>
  <div class="dropdown-content" id="dropdownTasks">
    <a onclick="startEndPathPaint(bfs)">2. Поиск в ширину</a>
  </div>
</div>
```

Именно в нем и надо внести изменения:

- создать тэг *a*
- назвать алгоритм (используйте номер лабораторной работы)
- повесить событие *onclick*, которые вызывает функцию *addTask*, принимающий функцию вашего алгоритма (в данном случае *bfs*).

Поздравляю, вы молодцы!!!