



УТВЕРЖДЁН  
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
АЛГОРИТМОВ ИЛИ СТРУКТУР ДАННЫХ**

Техническое задание

RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1

Листов 17

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## АННОТАЦИЯ

Техническое задание — это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку "Приложение для визуализации алгоритмов или структур данных" содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения [3].

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «Приложения для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера».

В разделе «Основания для разработки» указан документ на основании, которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки «Приложения для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [4];
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [5];
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [6];
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [7];
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [8];
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [9];
- 7) ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [10].

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [11], ГОСТ 19.604-78 [12].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>4</b>
1.1	Наименование программы	4
1.2	Краткая характеристика области применения	4
<b>2</b>	<b>Основание для разработки</b>	<b>5</b>
2.1	Документы, на основании которых ведется разработка	5
2.2	Наименование темы разработки	5
<b>3</b>	<b>Назначение разработки</b>	<b>6</b>
3.1	Функциональное назначение	6
3.2	Эксплуатационное назначение	6
<b>4</b>	<b>Требования к программе</b>	<b>7</b>
4.1	Требования к функциональным характеристикам	7
4.2	Требования к интерфейсу	7
4.3	Требования к надёжности	8
4.4	Условия эксплуатации	8
4.5	Требования к составу и параметрам технических средств	9
4.6	Требования к информационной и программной совместимости	9
4.7	Требования к маркировке и упаковке	9
4.8	Требования к транспортировке и хранению	10
4.9	Специальные требования	11
<b>5</b>	<b>Требования к программной документации</b>	<b>12</b>
5.1	Предварительный состав программной документации	12
5.2	Специальные требования к программной документации	12
<b>6</b>	<b>Технико-экономические показатели</b>	<b>13</b>
6.1	Ориентировочная экономическая эффективность	13
6.2	Предполагаемая потребность	13
6.3	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами	13
<b>7</b>	<b>Стадии и этапы разработки</b>	<b>14</b>
7.1	Стадии разработки	14
7.2	Сроки разработки и исполнители	14
<b>8</b>	<b>ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ</b>	<b>15</b>
	<b>Приложение А</b>	<b>16</b>
	<b>Список использованной литературы</b>	<b>16</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

# 1. Введение

## 1.1. Наименование программы

### 1.1.1. Наименование программы

Наименование программы — «Приложение для визуализации алгоритмов или структур данных»

Наименование программы на английском языке – «Application for Algorithm or Data Structure Visualization»

## 1.2. Краткая характеристика области применения

В рамках проекта необходимо (используя веб технологии) разработать приложение, которое бы позволяло строить и затем распознавать граф и в интерактивном виде предложить решение. Данное приложение можно будет использовать как помощник для школьников и студентов при изучении ими алгоритмов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. Основание для разработки

### 2.1. Документы, на основании которых ведется разработка

Основанием для разработки является учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 “Программная инженерия” и утвержденная академическим руководителем тема курсового проекта.

### 2.2. Наименование темы разработки

Наименование темы разработки – “Приложение для визуализации алгоритмов или структур данных”

Наименование темы разработки на английском языке — "Application for Algorithm or Data Structure Visualization".

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. Назначение разработки

#### 3.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является предоставление интерактивного решения графа с помощью алгоритма поиска мостов и точек сочленения.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Эксплуатационным назначением данной программы является её использование при изучении алгоритма поиска мостов и точек сочленения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4. Требования к программе

### 4.1. Требования к функциональным характеристикам

#### 4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Программа должна предоставлять возможность выполнять следующие функции:

- 1) Ввод графа
- 2) Отображение текущего состояния графа
- 3) Возможность переключать шаги решения графа
- 4) Отображение подсказок
- 5) Использовать графы загруженные по умолчанию
- 6) Пошаговое отображение процесса решения графа
- 7) Показ общей информации об алгоритме

#### 4.1.2. Требования к организации входных данных

Возможность использовать инструменты для построения графа (вершины и ребра).

#### 4.1.3. Требования к организации выходных данных

Интерактивное решение графа в браузере.

#### 4.1.4. Требования к временным характеристикам

Требований к временным характеристикам не предъявляется.

### 4.2. Требования к интерфейсу

Требуется реализовать следующие элементы интерфейса:

- 1) Возможность получить общую информацию о теме.
- 2) Возможность переключаться между окном для построения и решения графов и окном с общей информацией
- 3) Возможность использовать инструменты для построения своего графа (ребра, вершины)
- 4) Возможность сгенерировать случайный граф
- 5) Возможность сгенерировать граф, который придумал разработчик
- 6) Возможность решить граф с использованием алгоритмов поиска мостов и точек сочленения
- 7) Возможность пройти по всем шагам работы алгоритмов (интерактивность)
- 8) Визуализация хода алгоритма
- 9) Подсказки для лучшего понимания работы с приложением

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



### 4.3. Требования к надёжности

#### 4.3.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы

Для устойчивой работы программы необходимо соблюдать ряд организационно-технических мер:

- 1) обеспечить бесперебойное питание технических устройств
- 2) обеспечить высокую защиту технических устройств для работы программы от воздействия шпионских программ, троянских программ, программ-шутков и других видов вредоносного программного обеспечения
- 3) обеспечить регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок
- 4) обеспечить использование лицензионного программного обеспечения
- 5) обеспечить бесперебойный доступ клиентского устройства к веб-серверу

#### 4.3.2. Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа не должно превышать время на устранение вызвавшей его неисправности (при наличии), перезагрузку устройств, запуск веб-сервера, веб-браузера и загрузку страницы.

#### 4.3.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

Программа не должна завершаться аварийно на любом наборе входных данных. Программа должна обеспечивать проверку корректности входных данных и выводить сообщение об ошибке, когда введены некорректные данные.

### 4.4. Условия эксплуатации

#### 4.4.1. Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к персональным компьютерам в части условий их эксплуатации. Персональный компьютер предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями категории 4.1 согласно ГОСТ 15150-69 [1].

#### 4.4.2. Требования к видам обслуживания

На персональном компьютере, где производится эксплуатация программы необходимо обеспечить регулярные проверки оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок. Обеспечить защиту персонального компьютера от воздействия шпионских программ, программ-шутков, троянских программ и других видов вирусов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4.4.3. Требования к численности и квалификации персонала

Для использования программы достаточного одного человека. Требуемая квалификация пользователя — оператор ЭВМ.

#### 4.5. Требования к составу и параметрам технических средств

Для работы программы требуется:

- 1) Не менее 2 GiB оперативной памяти
- 2) Процессор не ниже Intel Pentium/Celeron, AMD K6/Athlon/Duron, или совместимый с ними с тактовой частотой не ниже 1,3 ГГц
- 3) Жесткий диск с объемом свободной памяти не менее 2 ГБ
- 4) Клавиатура
- 5) Монитор
- 6) Сетевая карта, либо материнская плата со встроенным LAN портом, либо Интернет модем

#### 4.6. Требования к информационной и программной совместимости

##### 4.6.1. Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

##### 4.6.2. Требования к программным средствам, используемым программой

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены браузером Google Chrome версий, поддерживающих последние технологии HTML и JavaScript.

##### 4.6.3. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Исходные коды программы должны быть написаны на языке JavaScript либо языках, транс-лируемых в JavaScript.

##### 4.6.4. Требования к защите информации и программы

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

#### 4.7. Требования к маркировке и упаковке

Программа поставляется в виде zip-файла и может требовать распаковку архиватором, поддерживающим формат zip. Программа может поставляться на оптическом диске, flash носителе, на которых должны содержаться программная документация, приложение и презентация проекта, либо по сети Интернет. Требования к маркировке не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4.8. Требования к транспортировке и хранению

### 4.8.1. Требования к хранению и транспортировке внешних накопителей данных

Требования к транспортировке и хранению внешних накопителей данных с программным обеспечением являются стандартными для данного типа накопителей.

### 4.8.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде

Требования к транспортировке и хранению программных документов являются стандартными и должны соответствовать общим требованиям хранения и транспортировки печатной продукции:

- 1) В помещении для хранения печатной продукции допустимы температура воздуха от 10°C до 30°C и относительная влажность воздуха от 30% до 60%.
- 2) Документацию хранят и используют на расстоянии не менее 0.5 от источников тепла и влаги. Не допускается хранение печатной продукции в помещениях, где находятся агрессивные агенты – растворители, спирт, бензин.
- 3) Не допускается попадание на документацию агрессивных агентов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 4) Транспортировка производится в специальных контейнерах с применением мер по предотвращению деформации документов внутри контейнеров, а также проникновения влаги, вредных газов, пыли, солнечных лучей и образованию конденсата внутри контейнеров.
- 5) Программные документы, предоставляемые в печатном виде должны соответствовать общим правилам учета и хранения программных документов, предусмотренных стандартами Единой системы программной документации и соответствовать требованиям ГОСТ 19.602-78 [2].

#### 4.9. Специальные требования

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. Требования к программной документации

### 5.1. Предварительный состав программной документации

- 1) «Приложение для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)
- 2) «Приложение для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79)
- 3) «Приложение для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79)
- 4) «Приложение для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79)
- 5) «Приложение для визуализации алгоритма ветвей и границ для задачи коммивояжера». Текст программы (ГОСТ 19.401-78)

### 5.2. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1.);

Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ». Документация и программа сдаются в электронном виде в формате .pdf или .docx, в архиве формата .zip или .rar; За один день до защиты комиссии все материалы курсового проекта:

- 1) техническая документация,
- 2) программный проект,
- 3) исполняемый файл,
- 4) отзыв руководителя,
- 5) лист Антиплагиата

должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект 2021-2022» в личном кабинете в информационной образовательной среде LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## **6. Технико-экономические показатели**

### **6.1. Ориентировочная экономическая эффективность**

В рамках данной работы расчёт экономической эффективности не предусмотрен.

### **6.2. Предполагаемая потребность**

Предполагаемая потребность обуславливается тем фактом, что наличие интерактивной визуализации облегчает изучение алгоритмов.

### **6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами**

Быстрый поиск в сети Интернет полных аналогов данной программы не обнаружено.

Преимуществами данной программы являются:

- открытый код,
- свободное распространение,
- понятный интерфейс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7. Стадии и этапы разработки

### 7.1. Стадии разработки

#### 1) Техническое задание

- Обоснование необходимости разработки программы
  - а) Постановка задачи.
  - б) Сбор исходных материалов.
- Разработка и утверждение технического задания
  - а) Определение требований к программе.
  - б) Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации к ней.
  - в) Согласование и утверждение технического задания.

#### 2) Рабочий проект

- Разработка программы
  - а) Разработка.
  - б) Отладка.
- Разработка программной документации
  - а) Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.
- Испытания программы
  - а) Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.
  - б) Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

#### 3) Внедрение

- Подготовка и защита программного продукта
  - а) Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты.
  - б) Утверждение дня защиты программы.
  - в) Презентация программного продукта.
  - г) Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.

— —

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Проверка программного продукта, в том числе и на соответствие техническому заданию, осуществляется исполнителем вместе с заказчиком согласно «Программе и методике испытаний», а также пункту 5.2.

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН сроки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## Приложение А

### Список использованной литературы

- [1] ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. – М.: Изд-во стандартов, 1997.
- [2] ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [3] ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [4] ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [5] ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [6] ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [7] ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [8] ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [9] ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [10] ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [11] ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- [12] ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Лист регистрации изменений

[illegible]