

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа бакалавриата «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель,
Заместитель декана по учебно-методической работе факультета
компьютерных наук
доцент департамента больших данных и
информационного поиска, канд.
социологических наук

И.Ю. Самоненко

« 13 » мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

В.В. Шилов

« 13 » мая 2022 г.

Приложение для визуализации алгоритма Фараха

Руководство оператора

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 34 01-1-ЛУ

Исполнитель:

студент группы БПИ206

« 13 » мая 2022 г. / Г. В. Вавилов /

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

Москва 2022

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.10.03-01 81 01-1-ЛУ

Приложение для визуализации алгоритма Фараха

Руководство оператора

RU.17701729.10.03-01 34 01-1

Листов 10

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № дубл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл</i>	

Москва 2022

Содержание

1.	Назначение программы	3
2.	Условия выполнения программы	4
2.1.	Технические к составу и параметрам технических средств.	4
2.2.	Требования к программным средствам, используемым программой.	4
3.	Выполнение программы.....	5
3.1.	Загрузка и запуск программы.....	5
3.2.	Выполнение программы	5
3.2.1.	Элементы интерфейса	5
3.2.2.	Взаимодействие с программой.....	6
3.2.3.	Элементы визуализации.....	6
•	Массив пар.....	6
•	Дерево	7
•	Объединенное дерево	8
3.2.4.	Перезапуск программы	8
3.2.5.	Завершение программы.....	8
4.	Сообщения оператору.....	9
	Лист регистрации изменений.....	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Назначение программы

Программа предназначена для визуализации шагов алгоритма Фараха для построения суффиксного дерева.

В процессе визуализации можно рассмотреть этапы, такие как сжатие алфавита, слияние деревьев, удаление двойных ребер в дереве. На последнем шаге визуализации пользователь видит построенное сжатое суффиксное дерево для введенной им произвольной строки.

Пользователь может перемещаться между шагами визуализации самостоятельно, либо включить режим автоматического воспроизведения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Условия выполнения программы

2.1. Технические к составу и параметрам технических средств.

Для работы программы необходимы следующие компоненты:

- Процессор: Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более поздней версии с поддержкой SSE2
- Видеокарта GeForce GTX 470/Radeon R7 260X или лучше.
- Операционная система: Windows 7 / Windows 8 / Windows 10 / Windows 11 / MacOS X 11 и выше / Linux
- Свободное место на жёстком диске: 256 МБ.
- Оперативная память: 4ГБ.
- Доступ в интернет.
- Клавиатура.
- Мышь или заменяющее устройство ввода.

Требования обусловлены необходимостью использования веб-браузера для работы программы.

2.2. Требования к программным средствам, используемым программой.

Для работы приложения необходима установленная операционная система из п. 2.1 “Требования к составу и параметрам технических средств”.

Также необходим веб-браузер Firefox > 96.0.0 / Chrome > 97.0.0 или их аналоги на движках Gecko/Blink.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Выполнение программы

3.1. Загрузка и запуск программы

Для загрузки программы необходимо открыть страницу <http://farach.surge.sh/> в веб-браузере.

3.2. Выполнение программы

3.2.1. Элементы интерфейса

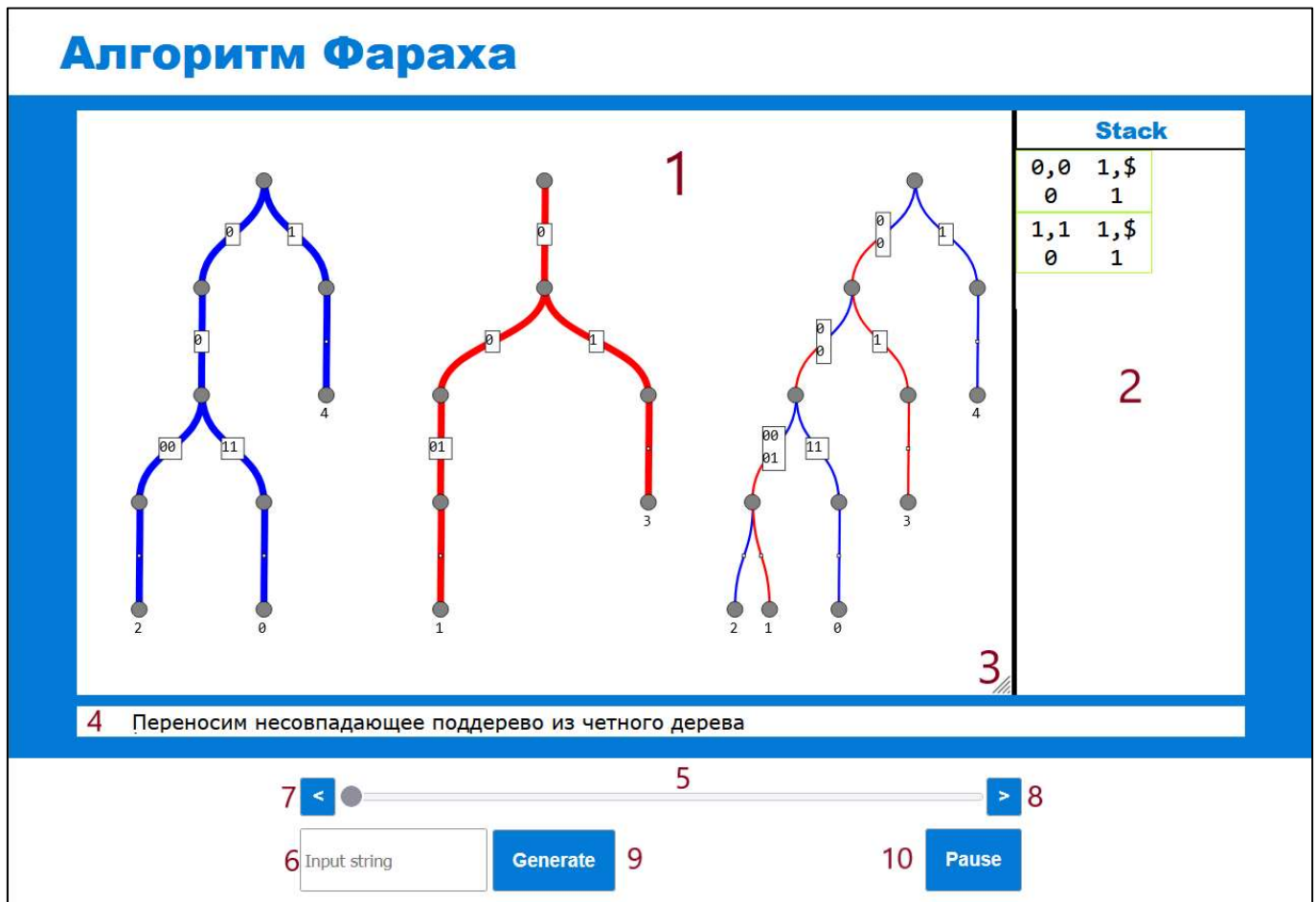


Рисунок 1. Интерфейс приложения

- 1) Главное окно визуализации
- 2) Окно для отображения стека, содержащего массивы пар.
- 3) Элемент для изменения соотношения размеров 1 и 2 элемента.
- 4) Строка для пояснения текущего шага алгоритма.
- 5) Индикатор, показывающий количество выполненных шагов визуализации.
- 6) Поле ввода для входной строки.
- 7) Кнопка “Шаг назад”
- 8) Кнопка “Шаг вперед”

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

9) Кнопка “Сгенерировать визуализацию”

10) Кнопка “Запустить/Приостановить автоматическое воспроизведение”

3.2.2. Взаимодействие с программой

- Чтобы сгенерировать визуализацию, необходимо ввести строку, для которой будет строиться сжатое суффиксное дерево, в поле ввода (6). После этого необходимо нажать кнопку “Сгенерировать визуализацию” (9)
- После генерации визуализации можно начать перемещаться между шагами. Перемещение осуществляется при помощи кнопок “Шаг назад” (7) и “Шаг вперед” (8). Также для этого можно использовать кнопки “Стрелка влево” и “Стрелка вправо” на клавиатуре.
- Есть возможность запуска автоматического воспроизведения визуализации при помощи кнопки (10). Также эта кнопка (10) выполняет функцию приостановки автоматического воспроизведения визуализации. Ее назначение меняется в зависимости от того, воспроизводится ли визуализация автоматически в данный момент.
- Каждый шаг визуализации отображается в окнах (1) и (2). В окне (2) отображается состояние стека, так как алгоритм рекурсивный.
- В поле (4) содержится текстовое описание последнего выполненного шага визуализации.
- Элемент (3) можно передвигать вправо и влево, чтобы изменять размер окон (1) и (2).

3.2.3. Элементы визуализации

- **Массив пар**

1, 2	1, 2	2, 1	2, 1	2, 1	2, 2	2, 1	2, 1	2, \$
0	0	1	1	1	2	1	1	3

Рисунок 2. Массив пар

Пара содержит два символа. Элементы пары перечислены через запятую. Под парой находится ее номер. Вместо символа в паре может находиться знак “\$”. Этот знак означает, что элемент отсутствует

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Дерево

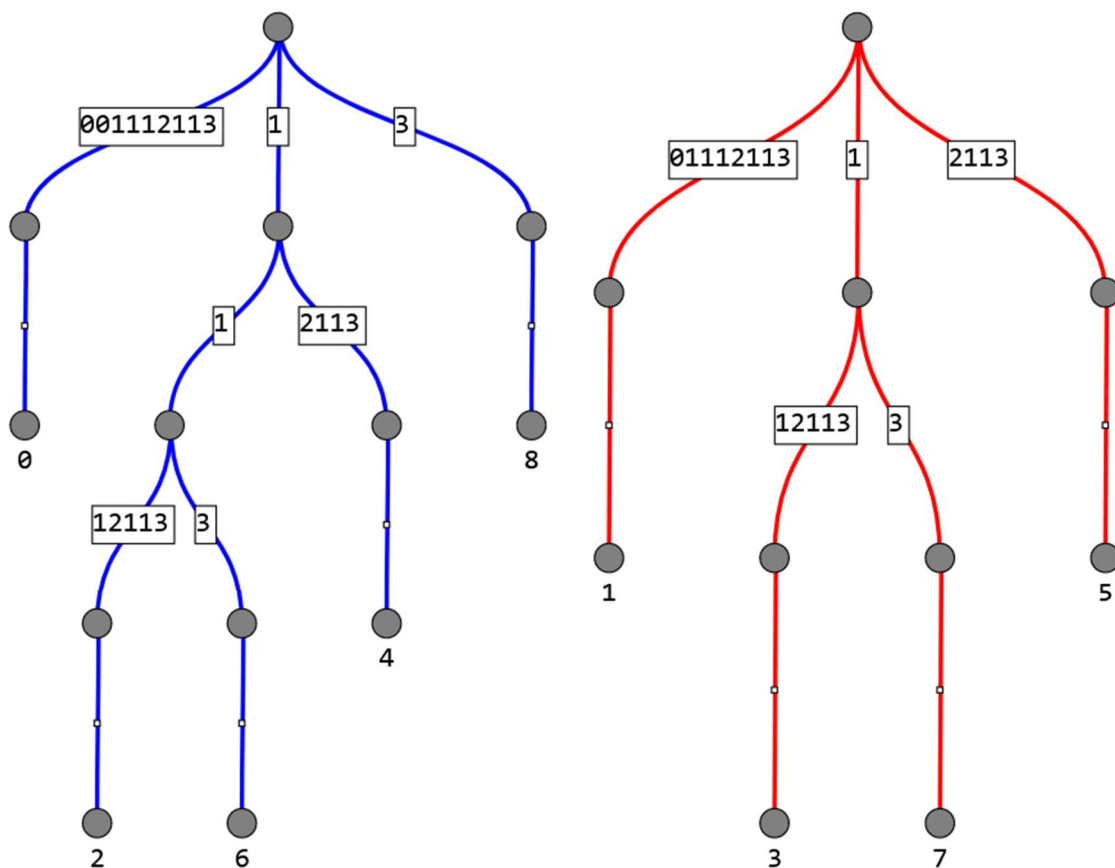


Рисунок 3. Деревья

Узлы дерева представляются кругами серого цвета.

Число под узлом показывает номер соответствующего суффикса.

Ребра дерева представляются в виде линий, соединяющих узлы. Ребро может иметь цвет. Черный цвет ребра означает, что ребро не содержит специальных отметок. Синий цвет означает, что ребро принадлежит “четному дереву”, то есть дереву, содержащему суффиксы четной длины. Красный цвет означает, что ребро принадлежит “нечетному дереву”, то есть дереву, содержащему суффиксы нечетной длины.

Ребро может быть помечена строкой. Если строка отсутствует, значит ребро является последним в текущем суффиксе. Если строка присутствует, значит ребро обозначает соответствующую подстроку в определенном суффиксе строки.

Оператор может навести указатель мыши на любую вершину, чтобы узнать, какую подстроку она представляет.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- **Объединенное дерево**

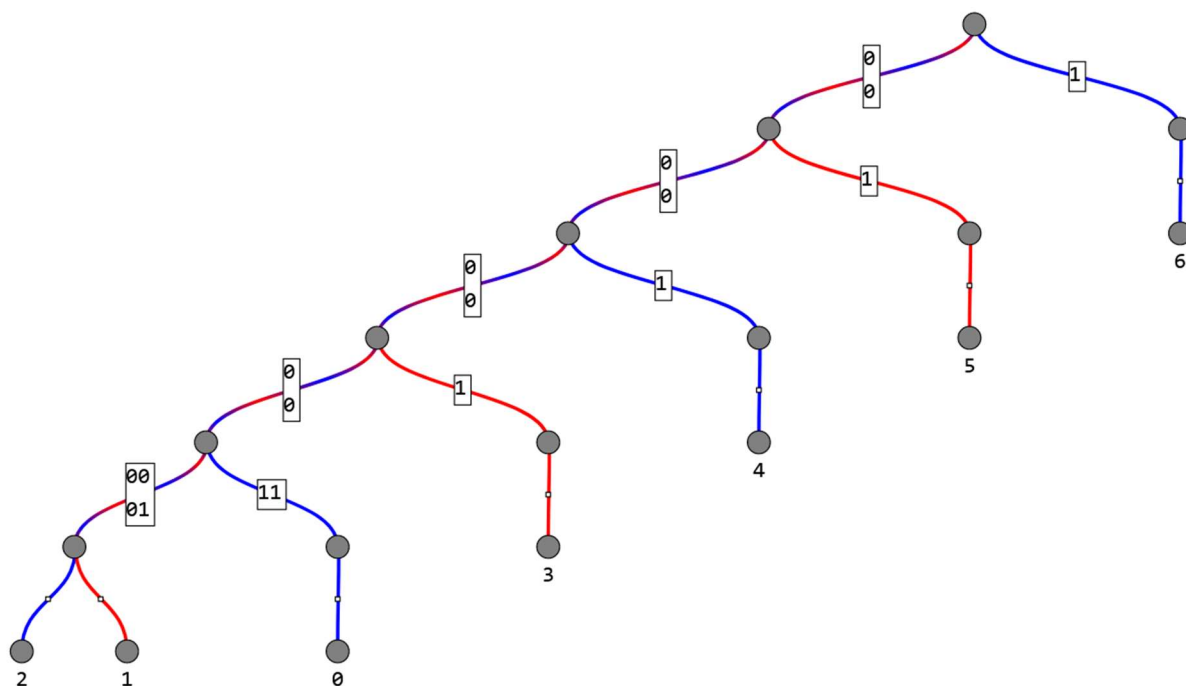


Рисунок 4. Объединенное дерево

Объединенное дерево отображается как обычное дерево.

Ребра могут быть красного или синего цвета. Синее ребро означает, что раньше ребро было в “четном” дереве. Красное ребро означает, что раньше ребро было в “нечетном” дереве.

Также в дереве могут быть двойные ребра. Они покрашены одновременно в красный и синий цвет. Двойное ребро помечено одновременно двумя строками (сверху и снизу).

3.2.4. Перезапуск программы

- Существует возможность перезапуска визуализации для другой строки без перезапуска программы. Для этого нужно ввести новую строку в поле ввода (6), после чего нажать кнопку “Сгенерировать визуализацию” (9).

3.2.5. Завершение программы

Выполнение программы можно завершить, закрыв в браузере страницу с запущенной программой.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Сообщения оператору

При попытке запустить алгоритм на пустой строке, будет выведено сообщение о некорректных входных данных. При возникновении сообщения необходимо ввести хотя бы один символ в поле ввода

Алгоритм Фараха

Stack

Пожалуйста, заполните это поле.

input string

Generate

Play

?

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

[illegible]