**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Научный руководитель,  Старший преподаватель департамента  программной инженерии факультета компьютерных наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.А. Шершаков  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия», канд. техн. наук, профессор департамента программной инженерии факультета компьютерных наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА АЛГОРИТМОМ**  **FUZZY MINER**  **Техническое задание**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ** | |
|  | Исполнитель  студент группы БПИ182  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / И. С. Егоров /  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |
|  | |

**Москва 2019**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | УТВЕРЖДЕН  RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01 1-ЛУ |  |  |  |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА АЛГОРИТМОМ**  **FUZZY MINER**  **Техническое задание**  **RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1**  **Листов 22** | | | |

**Москва 2019**

**АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ оговаривает набор требований и порядок создания программного продукта. В соответствии с техническим заданием производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Программы построения модели

процесса алгоритмом Fuzzy miner» содержит следующие разделы: «Введение», «Основания для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения [7].

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «Программы построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner».

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, экономические преимущества разработки «Программы построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ. В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией, приведенной в Приложении 1.

Техническое задание разработано в соответствии со следующими требованиями:

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

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [8], ГОСТ 19.604-78 [9].

Оглавление

[1. ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc21409257)

[**1.1.** **Наименование программы** 5](#_Toc21409258)

[**1.2.** **Краткая характеристика области применения** 5](#_Toc21409259)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc21409260)

[**2.1.** **Документы, на основании которых ведется разработка** 6](#_Toc21409261)

[**2.2.** **Наименование темы разработки** 6](#_Toc21409262)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 7](#_Toc21409263)

[**3.1.** **Функциональное назначение** 7](#_Toc21409264)

[**3.2.** **Эксплуатационное назначение** 7](#_Toc21409265)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 8](#_Toc21409266)

[**4.1.** **Требования к функциональным характеристикам** 8](#_Toc21409267)

[**4.1.1.** **Требования к составу выполняемых функций** 8](#_Toc21409268)

[**4.1.2.** **Требования к организации входных данных** 8](#_Toc21409269)

[**4.1.3.** **Требования к организации выходных данных** 8](#_Toc21409270)

[**4.2.** **Требования к интерфейсу** 8](#_Toc21409271)

[**4.3.** **Требования к надежности** 9](#_Toc21409272)

[**4.3.1.** **Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы** 9](#_Toc21409273)

[**4.3.2.** **Время восстановления после отказа** 9](#_Toc21409274)

[**4.3.3.** **Отказы из-за некорректных действий оператора** 9](#_Toc21409275)

[**4.4.** **Условия эксплуатации** 9](#_Toc21409276)

[**4.4.1.** **Климатические условия эксплуатации** 9](#_Toc21409277)

[**4.4.2.** **Требования к видам обслуживания** 10](#_Toc21409278)

[**4.4.3.** **Требования к численности и квалификации персонала** 10](#_Toc21409279)

[**4.5.** **Требования к составу и параметрам технических средств** 10](#_Toc21409280)

[**4.6.** **Требования к информационной и программной совместимости** 10](#_Toc21409281)

[**4.6.1.** **Требования к информационным структурам и методам решения** 10](#_Toc21409282)

[**4.6.2.** **Требования к программным средствам, используемым программой** 10](#_Toc21409283)

[**4.6.3.** **Требования к исходным кодам и языкам программирования** 10](#_Toc21409284)

[**4.6.4.** **Требования к защите информации и программы** 11](#_Toc21409285)

[**4.7.** **Требования к маркировке и упаковке** 11](#_Toc21409286)

[**4.8.** **Требования к транспортированию и хранению** 11](#_Toc21409287)

[**4.9.** **Специальные требования** 11](#_Toc21409288)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 12](#_Toc21409289)

[**5.1.** **Предварительный состав программной документации** 12](#_Toc21409290)

[**5.2.** **Специальные требования к программной документации** 12](#_Toc21409291)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 13](#_Toc21409292)

[**6.1.** **Ориентировочная экономическая эффективность** 13](#_Toc21409293)

[**6.2.** **Предполагаемая потребность** 13](#_Toc21409294)

[**6.3.** **Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами** 13](#_Toc21409295)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 14](#_Toc21409296)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 15](#_Toc21409297)

[**8.1.** **Виды испытаний** 15](#_Toc21409298)

[**8.2.** **Общие требования к приемке работы** 15](#_Toc21409299)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 16](#_Toc21409300)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 17](#_Toc21409301)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 18](#_Toc21409302)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 19](#_Toc21409303)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 4 20](#_Toc21409304)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 5 21](#_Toc21409305)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 22](#_Toc21409306)

1. ВВЕДЕНИЕ
   1. **Наименование программы**

Наименование программы – «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner».

Наименование программы на английском языке – «Program for building process models by using Fuzzy miner algorithm».

Краткое наименование программы – Fuzzy miner.

* 1. **Краткая характеристика области применения**

Данный алгоритм применяется в области, называемой Process Mining.

Process Mining представляет собой дисциплину, целью которой является извлечение моделей процессов из журналов событий, анализ таких моделей и их дальнейшее усовершенствование. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner» позволяет по исходному логу выполнять синтез модели процесса, опирающейся на параметры(метрики), значение важности которых заданы пользователем. Сама модель будет визуализироваться в виде связного ориентированного графа.

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
   1. **Документы, на основании которых ведется разработка**

Разработка 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.

Разработка ведется на основании приказа декана ФКН И. В. Аржанцева № 2.3-02/1012-02 от 10.12.2018 г. «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы «Программная инженерия» факультета компьютерных наук».

* 1. **Наименование темы разработки**

Наименование темы разработки – «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner».

1. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ
   1. **Функциональное назначение**

Функциональным назначением программы является построение модели процесса в виде ориентированного графа на базе журналов событий c использованием алгоритма Fuzzy miner.

* 1. **Эксплуатационное назначение**

Программа может быть использована аналитиками в области информационных технологий, знакомых с алгоритмом Fuzzy miner, заинтересованных в изучении или усовершенствовании процессов на базе их моделей, построенных по журналам событий. Программа является Desktop-приложением и не требует подключения к сети Интернет для использования.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ
   1. **Требования к функциональным характеристикам**
      1. **Требования к составу выполняемых функций**

Программа должна поддерживать следующие функции:

1. Чтение журнала событий из файла в формате .log (см. пункт 4.1.2);
2. Считывание весов важности метрик (см. Приложение 4);
3. Обработка журнала событий;
4. Построение Fuzzy-модели;
5. Визуализация Fuzzy-модели при помощи пакета GraphViz (см. Приложение 3);
6. Возможность в процессе работы подстраивать параметры фильтрации рёбер и вершин, а также параметр решения конфликтов в визуализации Fuzzy-модели;
7. Возможность сохранить в формате .gif полученную визуализацию.
   * 1. **Требования к организации входных данных**

Программа должна иметь возможность открывать журналы событий из файла вида \*.log, который должен иметь следующий вид: в строках последовательно должны идти трассы, которые представляют из себя упорядоченный набор имён вызываемых событий, состоящих из строчных и заглавных букв латинского алфавита или цифр. После каждого имени в трассе стоит символ “точка с запятой” (см. пример в Приложении 5). Также программа должна предоставить пользователю возможность ввода значений важности пяти метрик (см. Приложение 4), значений параметров фильтрации рёбер и вершин в диапазоне от 0 до 1, а также величины параметра решения конфликтов в диапазоне от 0 до 1.

* + 1. **Требования к организации выходных данных**

Выходные данные должны демонстрироваться пользователю в виде визуализированной Fuzzy-модели. Программа должна уметь сохранять полученную визуализацию в формате .gif по запросу пользователя.

* 1. **Требования к интерфейсу**

Данный программный продукт должен иметь Windows-интерфейс (см. Приложение 2).

1. В программном продукте должна быть предусмотрена возможность ввода значений важностей метрик пользователем.
2. В программном продукте должна быть предусмотрена возможность открытия пользователем файла журнала событий в формате .log.
3. В программном продукте должна быть предусмотрена возможность просмотра пользователем визуализированной Fuzzy-модели.
4. В программном продукте должна быть предусмотрена возможность для пользователя вводить значения параметров, отвечающих за фильтрацию рёбер, вершин и решение конфликтов в визуализированной Fuzzy-модели.
5. В программном продукте должна быть предусмотрена возможность сохранения получившейся визуализированной модели пользователем в формате .gif.

* 1. **Требования к надежности**
     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 и других видов вредоносного программного обеспечения;
3. обеспечить использование лицензионного программного обеспечения.

При условии, если выбранный пользователем журнал событий не является корректным, программа должна выдавать пользователю сообщение об ошибке и возвращает на главный экран.

* + 1. **Время восстановления после отказа**

Если отказ был вызван какими-либо внешними факторами, например сбоем электропитания, и при этом не произошел непоправимый сбой операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, требующегося на перезагрузку операционной системы и запуск программы.

Если отказ был вызван неисправностью технических средств или непоправимым сбоем операционной системы, то время восстановления не должно превышать времени, необходимого для устранения неисправностей технических и программных средств.

* + 1. **Отказы из-за некорректных действий оператора**

Для предотвращения сбоев программы из-за некорректных действий пользователь должен ознакомиться с руководством оператора перед использованием данного приложения.

* 1. **Условия эксплуатации**
     1. **Климатические условия эксплуатации**

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к персональным компьютерам и компакт-дискам (CD) 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 [10].

Для предотвращения повреждений компакт-диска (CD) и сохранения на нем записанной информации необходимо поддерживать следующие климатические условия [11]:

1. влажность от 20% до 70%;
2. температура от 5°C до 30°C;
3. атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст).
   * 1. **Требования к видам обслуживания**

На персональном компьютере, где производится эксплуатация программы, необходимо обеспечить защиту персонального компьютера от воздействия шпионских программ, программ-шуток, троянских программ и других видов вирусов.

* + 1. **Требования к численности и квалификации персонала**

Пользователем программы может являться человек знакомый с алгоритмом Fuzzy miner, имеющий навыки работы с пользовательским интерфейсом операционной системы.

* 1. **Требования к составу и параметрам технических средств**

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав технических средств [12]:

1. персональный компьютер, оснащенный 32-разрядным (x86) или 64-разрядным (x64) процессором с тактовой частотой 1 ГГц или выше;
2. 200МБ оперативной памяти или больше;
3. не менее 250 МБ свободного места на жестком диске;
4. видеокарта и монитор, поддерживающие режим SuperVGA с разрешением не менее, чем 1024x768 точек;
5. мышь или совместимое указывающее устройство;
6. клавиатура;
7. CD-ROM привод, разъем USB или подключение к сети Интернет.
   1. **Требования к информационной и программной совместимости**
      1. **Требования к информационным структурам и методам решения**

Программа должна обрабатывать журнал событий в формате .log (см. п. 4.1.2) при помощи алгоритма Fuzzy miner [18].

* + 1. **Требования к программным средствам, используемым программой**

Для надежной работы программы необходим следующий состав программных средств:

1. Операционная система Microsoft Windows 7 или более поздняя версия;
2. Установленный Microsoft .NET Framework 4.6 или более поздняя версия;
3. Установленный пакет GraphViz (см. Приложение 3).
   * 1. **Требования к исходным кодам и языкам программирования**

Интерфейс программы должен быть написан на языке программирования С#. Динамическая библиотека, содержащая реализацию самого алгоритма Fuzzy miner, должна быть написана на языке С++.

* + 1. **Требования к защите информации и программы**

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

* 1. **Требования к маркировке и упаковке**

Требования соответствуют требованиям по передаче информации на компакт дисках (CD) и флэшносителях.

* 1. **Требования к транспортированию и хранению**

Программный продукт может храниться и транспортироваться на компакт диске (CD), флэшносителе или посредством сети Интернет. В каталоге с исполняемым файлом должны находиться динамическая библиотека «FuzzyMinerLib», в которой реализован алгоритм Fuzzy miner и пакет «GraphViz», установленный в соответствии с требованиями, изложенными в Приложении 3 данного документа.

* 1. **Специальные требования**

Специальные требования не предъявляются.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
   1. **Предварительный с****остав программной документации**
2. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
3. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
4. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
5. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
6. «Программа построения модели процесса алгоритмом Fuzzy miner». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).
   1. **Специальные требования к программной документации**
7. Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [6] и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).
8. Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.
9. Техническое задание, пояснительная записка и подписанные академическим руководителем листы утверждения других документов сдаются в печатном виде в учебный офис не позже одного дня до защиты.
10. Вся документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar или .zip.
11. Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационную образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете, дисциплина - «Курсовая работа», одним архивом (см. п.3)
12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
    1. **Ориентировочная экономическая эффективность**

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

* 1. **Предполагаемая потребность**

Данный продукт может быть востребован в качестве инструмента для построения модели процесса и её анализа в экономической и информационной областях. Аналогично, он может быть полезен для сообщества исследователей области Process mining.

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

Быстрый поиск в сети не выявил аналогов данной программы на отечественном рынке.

Зарубежными аналогами данного приложения являются ProM, Disko и Сelonis.

По сравнению с аналогами данное приложение:

1. Распространяется бесплатно;
2. Не требует вложений денежных средств во время использования.
3. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77 [2]:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стадии разработки** | **Этапы работ** | **Содержание работ** |
| **1. Техническое задание** | Обоснование необходимости разработки программы | Постановка задачи. |
| Сбор исходных материалов. |
| Научно-исследовательские работы | Определение структуры входных и выходных данных. |
| Определение требований к техническим средствам. |
| Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи. |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе. |
| Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё. |
| Согласование и утверждение технического задания. |
| **2. Рабочий проект** | Разработка программы | Разработка алгоритма решения задачи. |
| Окончательное определение конфигурации технических средств. |
| Программирование и отладка программы. |
| Разработка программной документации | Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 [1]. |
| Испытания программы | Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. |
| Проведение испытаний. |
| Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний. |
| **3. Внедрение** | Подготовка и защита программного продукта. | Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты. |
| Утверждение дня защиты программы. |
| Презентация программного продукта. |
| Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ. |

1. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ
   1. **Виды испытаний**

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, указанных в пункте 4.1 настоящего технического задания. Также осуществляется визуальная проверка интерфейса программы на соответствие пункту 4.2 настоящего технического задания.

Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программа построения модели процесса алгоритмом “Fuzzy miner”». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78), в котором указывают [17]:

1. перечень функций программы, выделенных в программе для испытаний, и перечень требований, которым должны соответствовать эти функции (со ссылкой на пункт 4.1.1 настоящего технического задания);
2. перечень необходимой документации и требования к ней (со ссылкой на пункт 5 настоящего технического задания);
3. методы испытаний и обработки информации;
4. технические средства и порядок проведения испытаний;

Сроки проведения испытаний обсуждаются дополнительно.

* 1. **Общие требования к приемке работы**

Прием программного продукта происходит при полной работоспособности программы при различных входных данных, при выполнении указанных в пункте 4.1.1 настоящего документа функций, при выполнении требований, указанных в пунктах 4.2 настоящего документа и при наличии полной документации к программе, указанной в пункте 5.1, выполненной в соответствии со специальными требованиями, указанными в пункте 5.2 настоящего технического задания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. 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.
11. Устинов В. Надежность оптических дисков: как их правильно хранить и использовать. //Журнал «625» №7. М.: Издательство «625», 2005.
12. Системные требования ОС Windows 7. [Электронный ресурс]// URL: <http://windows.microsoft.com/systemrequirements?4bcfd458> (Дата обращения: 21.11.2018, режим доступа: свободный).
13. ГОСТ Р 7.02-2006 Консервация документов на компакт-дисках. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2006.
14. ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
15. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
16. Christian W. Gunther and Wil M.P. van der Aalst: Fuzzy Mining – Adaptive Process Simplification Based on Multi-Perspective Metrics // Eindhoven University of Technology — URL: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.81.1207&rep=rep1&type=pdf> .

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Терминология**

Вершина – понятие из теории графов. Фундаментальная единица, образующая графы.

Ребро – понятие из теории графов. Единица, связывающая пару вершин.

Граф – абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин и соединяющих их рёбер.

Журнал событий (Лог) – журнал, созданный исходной информационной системой, который записывает всё, что произошло при работе с системой. Состоит из трасс.

Трасса – события, записанные в порядке их выполнения системой.

Событие – действие, выполняемое ресурсом в определённое время.

Метрика – параметр, задающий важность свойства.

Fuzzy-модель – ориентированный граф, полученный посредством применения алгоритма “Fuzzy miner” к исходному журналу событий.

Конфликт –цикл, между двумя вершинами.

Важность метрики – вес метрики, введённый пользователем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Графический интерфейс приложения**

На рисунке 1 представлен интерфейс приложения. Под цифрой 1 представлены поля ввода величин метрик; под цифрой 2 – кнопка, по нажатию на которую будет производиться построение и визуализация модели; под цифрой 3 – кнопка, по нажатию на которую через диалоговое окно открытия файла пользователь сможет выбрать журнал событий, по которому необходимо построить модель процесса; под цифрой 4 – кнопка, по нажатию на которую через диалоговое окно сохранения файла пользователь сможет сохранить визуализацию модели процесса; под цифрой 5 – ползунки для ввода пользователем величин параметров фильтрации рёбер и вершин, решения конфликтов; под цифрой 6 – значения, введённые пользователем для параметров фильтрации рёбер и вершин, решения конфликтов; под цифрой 7 – поле, на котором будет отображаться построенная модель процесса.

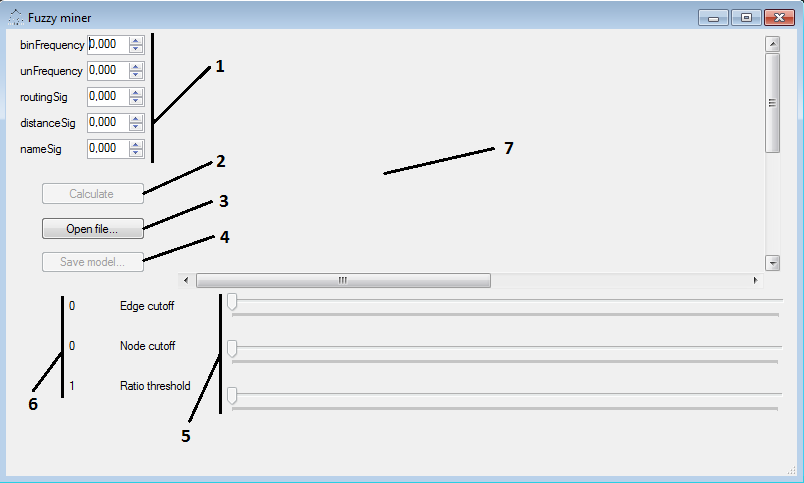
****

Рис. 1. Графический интерфейс приложения

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Пакет GraphViz**

Для работы программы необходимо скачать и установить пакет GraphViz. Данный пакет является универсальном инструментом для визуализации графов. С помощью него программа будет получать визуализацию Fuzzy-модели.

Для того, чтобы установить пакет GraphViz, пользователю необходимо скачать его с официального сайта разработчика по следующей ссылке <https://graphviz.gitlab.io/_pages/Download/Download_windows.html>. После скачивания архива его необходимо разархивировать в директорию с исполняемым файлом программы под именем GraphViz.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Метрики, используемые в программе**

Всего в программе используется 5 метрик:

1. Binary frequency – обозначает частоту вызовов ребер, связывающих вершины (ей соответствует binFrequency – важность метрики с точки зрения пользователя);
2. Unary frequency - обозначает частоту обращения к той или иной вершине (ей соответствует unFrequency – важность метрики с точки зрения пользователя);
3. Routing significance - обозначает отношение входящих в вершину связей к исходящим (ей соответствует routingSig – важность метрики с точки зрения пользователя);
4. Distance significance – обозначает разность значимостей двух вершин, соединённых ребром (ей соответствует distanceSig – важность метрики с точки зрения пользователя);
5. Name significance - обозначает схожесть имён двух вершин, соединённых ребром (ей соответствует nameSig – важность метрики с точки зрения пользователя).

# ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**Пример журнала событий в формате в формате .log**

Пример журнала событий вы можете увидеть на рисунке 2.

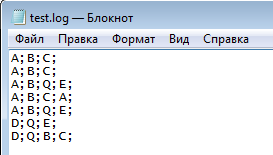


Рис. 2. Журнал событий в формате .log

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в докум.) | № документа | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированх |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |