**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Старший преподаватель департамента Программной инженерии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Пантюхин  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | *Подп. и дата* |  | | *Инв. № дубл.* |  | | *Взам. инв. №* |  | | *Подп. и дата* |  | | *Инв. № подл* | RU.17701729.503200-01 ТЗ 01-1-ЛУ | | **ПРОГРАММА КЛАСТЕРИЗАЦИИ АЛГОРИТМОМ FASTDBSCAN**  **Техническое задание**  **ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**  **RU.17701729.** **503200 ТЗ 01-1 ЛУ** | | |
|  |  | |
| Исполнитель: студент группы БПИ165  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Д.В.Соколов/  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г. | |
|  | | |
|  | |  |

**2017**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕН  RU.17701729.503200 ТЗ 01-1 ЛУ |  | |  | |
| |  |  | | --- | --- | | *Подп. и дата* |  | | *Инв. № дубл.* |  | | *Взам. инв. №* |  | | *Подп. и дата* |  | | *Инв. № подл* |  | | **ПРОГРАММА КЛАСТЕРИЗАЦИИ АЛГОРИТМОМ FASTDBSCAN**  **Техническое задание**  **RU.17701729.503200 ТЗ 01-1**  **Листов 14** | | | | | |
|  | |  | | | |
|  | | | |
|  | | | | | |
|  | | | |  | |

**2017**

Оглавление

[1. ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc451694181)

[**1.1.** **Наименование программы** 4](#_Toc451694182)

[**1.2.** **Краткая характеристика области применения** 4](#_Toc451694183)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 5](#_Toc451694184)

[**2.1.** **Документы, на основании которых ведется разработка** 5](#_Toc451694185)

[**2.2.** **Наименование темы разработки** 5](#_Toc451694186)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc451694187)

[**3.1.** **Функциональное назначение** 6](#_Toc451694188)

[**3.2.** **Эксплуатационное назначение** 6](#_Toc451694189)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 7](#_Toc451694190)

[**4.1.** **Требования к функциональным характеристикам** 7](#_Toc451694191)

[**4.1.1.** **Требования к составу выполняемых функций** 7](#_Toc451694192)

[**4.1.2.** **Требования к организации входных данных** 7](#_Toc451694193)

[**4.1.3.** **Требования к организации выходных данных** 7](#_Toc451694194)

[**4.2.** **Требования к интерфейсу** 7](#_Toc451694195)

[**4.3.** **Требования к надежности** 7](#_Toc451694196)

[**4.3.1.** **Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы** ………………………………………………………………………………………...7](#_Toc451694197)

[**4.3.2.** **Время** **восстановления после** **отказа** 7](#_Toc451694198)

[**4.3.3.** **Отказы из-за некорректных действий оператора** 7](#_Toc451694199)

[**4.4.** **Условия эксплуатации** 8](#_Toc451694200)

[**4.4.1.** **Климатические условия эксплуатации** 8](#_Toc451694201)

[**4.4.2.** **Требования к видам обслуживания** 8](#_Toc451694202)

[**4.4.3.** **Требования к численности и квалификации персонала** 8](#_Toc451694203)

[**4.5.** **Требования к составу и параметрам технических средств** 8](#_Toc451694204)

[**4.6.** **Требования к информационной и программной совместимости** 8](#_Toc451694205)

[**4.6.1.** **Требования к информационным структурам и методам решения** 8](#_Toc451694206)

[**4.6.2.** **Требования к программным средствам, используемым программой** 8](#_Toc451694207)

[**4.6.3.** **Требования к** **исходным** **кодам и** **языкам** **программирования** 9](#_Toc451694208)

[**4.6.4.** **Требования к защите информации и программы** 9](#_Toc451694209)

[**4.7.** **Требования к транспортировке и хранению** 9](#_Toc451694210)

[**4.7.1.** **Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде** 9](#_Toc451694211)

[**4.8.** **Специальные требования** 9](#_Toc451694212)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 10](#_Toc451694213)

[**5.1.** **Предварительный состав программной документации** 10](#_Toc451694214)

[**5.2.** **Специальные требования к программной документации** 10](#_Toc451694215)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 11](#_Toc451694216)

[**6.1.** **Ориентировочная экономическая эффективность** 11](#_Toc451694217)

[**6.2.** **Предполагаемая потребность** 11](#_Toc451694218)

[**6.3.** **Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными образцами или аналогами** 11](#_Toc451694219)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 12](#_Toc451694220)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 13](#_Toc451694221)

[**8.1.** **Виды испытаний** 13](#_Toc451694222)

[**8.2.** **Общие требования к приемке работы** 13](#_Toc451694223)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 14](#_Toc451694224)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 14](#_Toc451694225)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 15](#_Toc451694228)5

1. **ВВЕДЕНИЕ**
   1. **Наименование программы**

Наименование программы: «Программа кластеризации алгоритмом FasfDBscan».

* 1. **Краткая характеристика области применения**

Данная программа предназначена для кластеризации пространственных данных с присутствием шума. Она дает возможность ввода множества точек с последующей его кластеризацией и демонстрацией результата на экране.

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

Приказ Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»   
№ 2.3-02/0812-01 от 08.12.2016

* 1. **Наименование темы разработки**

Тема работы: «Программа кластеризации алгоритмом FasfDBscan».

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров (Национальный исследовательский университет – Высшая школа экономики, факультет компьютерных наук, департамента программной инженерии), по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

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

Программа реализует алгоритм кластеризации, то есть объединяет точки входного множества в группы по определенному правилу, разбивая множество точек на подмножества.

* 1. **Эксплуатационное назначение**

Кластерный анализ — многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы. Задача кластеризации относится к статистической обработке, а также к широкому классу задач обучения без учителя.

Спектр применений кластерного анализа очень широк: его используют в археологии, медицине, психологии, химии, биологии, государственном управлении, филологии, антропологии, маркетинге, социологии, геологии и других дисциплинах. Однако универсальность применения привела к появлению большого количества несовместимых терминов, методов и подходов, затрудняющих однозначное использование и непротиворечивую интерпретацию кластерного анализа.

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

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

- выбор варианта кластеризации из доступных

- открытие файлов формата .txt и отображение данных в специальную графическую область

- графическое отображение полученных кластеров

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

Программа должна предоставлять возможность открытия файлов формата .txt.

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

Программа должна отображать результат кластеризации в отдельное окно с графиком

* 1. **Требования к интерфейсу**

Данный программный продукт должен иметь Windows-интерфейс.

Отображение кластеров должно происходить на специальном поле для рисования.

В программе должна быть организована система меню кнопочного типа.

* 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 регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок;
4. обеспечить использование лицензионного программного обеспечения.
   * 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**

Отказ программы возможен также вследствие некорректных действий пользователя при пользовании операционной системой. Для предотвращения случаев отказа программы по причине сбоев при пользовании операционной системой следует провести предварительный инструктаж конечного пользователя и обеспечить работу конечного пользователя без предоставления ему прав администратора.

Для предотвращения отказа работы программы вследствие попытки открытия файла с некорректной информацией следует предусмотреть проверку на корректность файла и выводить информацию в специальное диалоговое окно в случае ошибки.

* 1. **Условия эксплуатации**
     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 [10].

* + 1. **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, троянских программ и других видов вирусов.

Если произошел какой-либо непредвиденный сбой в программе, то пользователю для устранения текущих неполадок рекомендуется написать разработчику на адрес электронной почты указанный в разделе «Справка» и сообщить обо всех замеченных сбоях. Разработчик в свою очередь обязан принять меры по устранению неполадок и выслать пользователю исправленную версию программного продукта.

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

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 1 штатной единицы:

1. конечный пользователь – оператор ЭВМ.

Оператор ЭВМ должен:

1. иметь образование не ниже среднего (полного) общего;
2. обладать практическими навыками 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 [11].

1. Компьютер с Windows 7 или более поздней версией
2. Оперативная память: 256 МБ или более
3. Не менее 1,5 ГБ свободного места на жестком диске
4. Разрешение экрана не менее 800\*600
5. Мышь или трекпад
   1. **Требования к информационной и программной совместимости**
      1. **Требования к информационным структурам и методам решения**

Использование файлов типа .txt.

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

Для работы программы необходим следующий состав программных средств:

1) операционная система Microsoft Windows 7 или более поздняя версия;

2) установленный Microsoft .NET Framework 4.0

* + 1. **Требования к** **исходным** **кодам и** **языкам** **программирования**

Программа должна быть написана на языке программирования C# 5.0. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Microsoft Visual Studio 2015.

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

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

* 1. **Требования к транспортировке и хранению**
     1. **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°С до 30°С 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.
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 [12].

* 1. **Специальные требования**

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**
   1. **Предварительный состав программной документации**
2. «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
3. «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
4. «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
5. «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
6. «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». 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. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана руководителем организации, утвердившей документ на разработку, руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) и ее защитой.
9. Вся документация также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar. Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете во вкладке «Проекты» - «Курсовая работа».
10. **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**
    1. **Ориентировочная экономическая эффективность**

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

* 1. **Предполагаемая потребность**

Задача кластеризации довольно востребована в разного рода областях. Программу могут использовать все, кто в этом нуждается.

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

Быстрый поиск в сети Интернет на момент создания приложения не выявил аналогов данной программы, которые бы реализовывали данный алгоритм.

Данное приложение:

1. распространяется бесплатно;
2. не требует вложения денежных средств во время использования;
3. имеет неограниченный срок службы.

1. **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. |
| 1. **Технический проект** | Разработка технического проекта | Разработка алгоритма решения задачи. |
| Окончательное определение конфигурации технических средств. |
| Утверждение технического проекта | Разработка плана мероприятий по разработке программы. |
| Разработка пояснительной записки. |
| 1. **Рабочий проект** | Разработка программы | 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. |
| 1. **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, т.е. осуществляется функциональное тестирование программы. Также осуществляется визуальная проверка интерфейса программы на соответствие пункту 4.2. настоящего технического задания.

Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программа кластеризации алгоритмом FastDBscan». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79), в котором указывают [13]:

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 пункте 4.2. настоящего документа и при наличии полной документации к программе, указанной в пункте 5.1, выполненной в соответствии со специальными требования указанными в пункте 5.2 настоящего технического задания.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**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. Системные требования ОС Windows 7. [Электронный ресурс]// URL: <http://windows.microsoft.com/systemrequirements?4bcfd458> (Дата обращения: 30.03.2017, режим доступа: свободный).
12. ГОСТ 19.602-78 Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
13. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
14. TSPLIB (Электронный ресурс)// URL: <http://comopt.ifi.uni-heidelberg.de/software/TSPLIB95/> (Дата обращения: 30.03.2017, режим доступа: свободный)

# 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 |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |