

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»
Факультет электроники и вычислительной техники
Кафедра «Системы автоматизированного проектирования и поискового
конструирования»

Утверждаю

И.о. зав. кафедрой «САПР и ПК»

_____ М. В. Щербаков
(подпись) (инициалы, фамилия)

«_____» _____ 2016 г.

Программа кластеризации географических точек для построения сети
остановочных пунктов общественного транспорта

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

МД-40461806-10.27-13-16.81

ЛИСТОВ 13

Научный руководитель

М. В. Щербаков

«___» _____ 2016 г.

Исполнитель

Студент группы

И. А. Чечеткин

«___» _____ 2016 г.

Нормоконтролер

Садовникова Н. П.

«___» _____ 2016 г.

Волгоград 2016 г.

Аннотация

Документ содержит задание на разработку системы «Программа кластеризации географических точек для построения сети остановочных пунктов общественного транспорта» для автоматизации построения сети остановочных пунктов общественного транспорта. В документе дано общее описание системы, её название, цель создания и назначение. Приведено описание основных требований предъявляемых к системе в целом и функциям системы, на основе которых выделены и описаны подсистемы. Разработана предварительная структура разрабатываемой системы. Описаны основные алгоритмы, которые будут использованы.

Содержание

1	Введение	5
1.1	Наименование программы	5
1.2	Краткая характеристика области применения	5
2	Основания для разработки	5
2.1	Документ, на основании которого ведётся разработка	5
2.2	Организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения	5
2.3	Наименование и условное обозначение темы разработки	5
3	Назначение разработки	5
3.1	Функциональное назначение	5
3.2	Эксплуатационное обозначение	6
4	Требования к программе или программному изделию	6
4.1	Требования к функциональным характеристикам	6
4.1.1	Требования к составу выполняемых функций	6
4.1.2	Требования к организации входных данных	6
4.1.3	Требования к организации выходных данных	8
4.2	Требования к надёжности	8
4.2.1	Требования к обеспечению надёжного (устойчивого) функционирования программы	8
4.2.2	Контроль входной и выходной информации	9
4.2.3	Время восстановления после отказа	9
4.3	Требования к эксплуатации	9
4.4	Требования к составу и параметрам технических средств	9
4.5	Требования к информационной и программной совместимости	10
4.5.1	Требования к информационным структурам и методам решения	10
4.5.2	Требования к исходным кодам и языкам программирования	10
4.5.3	Требования к программным средствам, используемым программой	10
4.6	Требования к маркировке и упаковке	10
4.6.1	Требования к маркировке	10
4.7	Требования к транспортированию и хранению	11
5	Требования к программной документации	11
5.1	Предварительный состав программной документации	11
6	Стадии и этапы разработки	11
6.1	Стадии разработки	11

6.2	Этапы разработки	11
6.3	Содержание работ по этапам	12
7	Порядок контроля и приёмки	13
7.1	Виды испытаний	13
7.2	Общие требования к приёмке работы	13

1 Введение

1.1 Наименование программы

Полное наименование программы – «Программа кластеризации географических точек для построения маршрутов общественного транспорта».

1.2 Краткая характеристика области применения

Программа предназначена для формирования кластеризованных данных о перемещении для построения сети остановочных пунктов для построения маршрутов общественного транспорта на их основе.

2 Основания для разработки

2.1 Документ, на основании которого ведётся разработка

Разработка ведется на основании задания на выполнение магистерской диссертации по направлению «Информатика и вычислительная техника».

2.2 Организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения

Задание на выполнение выпускной работы магистра выдано профессором кафедры САПР и ПК ВолгГТУ Щербаковым М. В.

Задание выдано «___» _____ 2015 г.

Срок окончания работ «___» _____ 2016 г.

2.3 Наименование и условное обозначение темы разработки

Наименования темы разработки – «Разработка метода кластеризации географических данных с учетом рельефа местности и реальных расстояний между объектами».

3 Назначение разработки

3.1 Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является предоставление пользователю возможность формировать кластеризованные данные о предпочтении перемещений жителей с учетом рельефа местности для использования их в

качестве остановочных пунктов при формировании сети общественного транспорта.

3.2 Эксплуатационное обозначение

Приложение должно использоваться для кластеризации данных жителей о предпочтениях по перемещению. Конечными пользователями программы должны являться сотрудники профильных подразделений объектов Заказчика.

4 Требования к программе или программному изделию

4.1 Требования к функциональным характеристикам

4.1.1 Требования к составу выполняемых функций

Программа должна обеспечивать возможность выполнения следующих ниже функций:

- 1) Предоставлять возможность сохранять и загружать данные используемые для работы программы:
 - 1.1) загрузка данных пользователей о перемещении;
 - 1.2) преобразование загруженных данных во внутренний формат программы;
 - 1.3) сохранение расчётных данных для последующей обработки;
- 2) Предоставлять функцию кластеризации по заданным параметрам, включающая следующие пункты:
 - 2.1) использование заданной метрики;
 - 2.2) ограничение на количество итераций алгоритма;
 - 2.3) способ расстановки начальных кластеров.
- 3) Предоставлять возможность визуализировать выходные данные.

4.1.2 Требования к организации входных данных

Входными данными программы являются:

- 1) Файл, содержащий информацию о точках отправления-назначения (см. пункт 4.1.2.1).
- 2) Информация в виде способа расстановки начальных центров кластеров.
- 3) Файл, содержащий информацию о начальном положении центров кластеров (при расстановке начальных центров кластеров согласно файлу) (см. пункт 4.1.2.1, таблица 4.2).

Входные данные программы должны быть организованы в виде отдельных файлов формата json, соответствующие спецификации RFC 7159. Файлы указанных форматов должны размещаться (храниться) на локальных или съемных носителях, отформатированных согласно требованиям операционной системы.

4.1.2.1 Структура записи входного файла

Входной файл формата *.json. Файл представляет собой набор данных в формате списка. Формат записи данных представляется спецификацией RFC 7159. Элемент списка содержит: широту и долготу.

Таблица 4.1 — Структура одной записи в списке точек

Наименование данных	Тип данных
Широта	float
Долгота	float

Входной файл формата *.json. Файл представляет собой набор данных в формате списка. Формат записи данных представляется спецификацией RFC 7159. Элемент списка содержит: широту, долготу и номер кластера.

Таблица 4.2 — Структура одной записи в списке начальных положений кластеров

Наименование данных	Тип данных
Широта	float
Долгота	float
Номер кластера	integer

4.1.3 Требования к организации выходных данных

Выходными данными программы являются файлы, содержащие следующие данные:

- 1) список кластеров;
- 2) список точек с их принадлежностью к кластерам.

Выходные данные программы должны быть организованы в виде отдельных файлов формата json, соответствующие спецификации RFC 7159. Файлы указанных форматов должны размещаться (храниться) на локальных или съемных носителях, отформатированных согласно требованиям операционной системы.

4.2 Требования к надёжности

4.2.1 Требования к обеспечению надёжного (устойчивого) функционирования программы

Надёжное (устойчивое) функционирование Программы должно быть обеспечено выполнением Заказчиком совокупности организационно-технических мероприятий, а именно:

- 1) организация бесперебойного питания оборудования;
- 2) использование лицензионного программного обеспечения;
- 3) регулярным выполнением рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию ПЭВМ и оргтехники и сопровождению программных средств»;
- 4) регулярным выполнением требований ГОСТ 51188-98. «Защита информации. Испытание программных средств на наличие компьютерных вирусов».

4.2.2 Контроль входной и выходной информации

Контроль входной информации (описание соответствующих требований к входной и выходной информации см. п.п. 4.1.2, 4.1.3) должен осуществляться полностью, исключая ввод данных несоответствующих форматов.

4.2.3 Время восстановления после отказа

Время восстановления после отказа, вызванного сбоем электропитания технических средств (иными внешними факторами), не фатальным сбоем (не крахом) операционной или файловой системы, должно состоять из времени: запуска пользователем приложения, повторного ввода потерянных данных при соблюдении условий эксплуатации технических и программных средств и правильной настройки операционной системы.

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

4.3 Требования к эксплуатации

Требования к эксплуатации программного продукта регламентируют аппаратную и программную конфигурацию компьютера, которая будет обеспечивать надлежащее функционирование приложения. Соответствие программно-аппаратной платформы требованиям настоящего документа обеспечивает Заказчик.

Требования к эксплуатации программных средств:

Приложение предоставляется на CD-диске в виде файлового архива, который содержит исходные коды всех программных модулей и разделов приложения.

4.4 Требования к составу и параметрам технических средств

В состав технических средств должен входить IBM-совместимый персональный компьютер (ПЭВМ), включающий в себя:

- 1) Процессор Intel Core 2 Duo с тактовой частотой, ГГц – 2, не менее.
- 2) Оперативную память объемом, Гб – 2, не менее.

- 3) Жесткий диск объёмом, Гб – 20, не менее.
- 4) Видеокарта и монитор, поддерживающие режим Super VGA с разрешением не менее чем 1024x768 точек.
- 5) Операционная система входящая в список поддерживаемых Python;
- 6) Клавиатура.

4.5 Требования к информационной и программной совместимости

4.5.1 Требования к информационным структурам и методам решения

Информационная структура файла должна содержать разметку, предусмотренную спецификацией формата json и включать в себя координаты кластеров, координаты точек отправления-назначения, а также принадлежность точек отправления-назначения к заданным кластерам.

4.5.2 Требования к исходным кодам и языкам программирования

Исходные коды должны быть реализованы на языке Python 3. К интегрированной среде разработки особых требований не предъявляется.

4.5.3 Требования к программным средствам, используемым программой

Программные средства, используемые программой, должны иметь свободную лицензию.

4.6 Требования к маркировке и упаковке

4.6.1 Требования к маркировке

Оптический диск, на котором хранится эталонный экземпляр приложения, должен иметь маркировку, состоящую из имени исполняемого файла данного программного продукта и даты последней перезаписи приложения. Надпись наносится не требующим сильного нажима пишущим средством – фломастером или мягким карандашом.

4.7 Требования к транспортированию и хранению

После завершения сдачи-приемки приложения производится однократный перенос разработанного программного обеспечения на аппаратные средства заказчика.

5 Требования к программной документации

5.1 Предварительный состав программной документации

Состав программной документации должен включать в себя:

- 1) Техническое задание по ГОСТ 19.201-78.
- 2) Пояснительную записку.
- 3) Программу и методики испытаний.

6 Стадии и этапы разработки

6.1 Стадии разработки

Разработка должна быть проведена в три стадии:

- 1) разработка технического задания;
- 2) рабочее проектирование;
- 3) внедрение.

6.2 Этапы разработки

На стадии разработки технического задания должен быть выполнен этап разработки, согласования и утверждения настоящего технического задания.

На стадии рабочего проектирования должны быть выполнены перечисленные ниже этапы работ:

- 1) разработка программы;
- 2) разработка программной документации;
- 3) испытания программы.

На этапе внедрения должен быть выполнен этап разработки – подготовка и передача программы.

6.3 Содержание работ по этапам

На этапе разработки технического задания должны быть выполнены перечисленные ниже работы:

- 1) постановка задачи;
- 2) определение и уточнение требований к техническим средствам;
- 3) определение требований к программе;
- 4) определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё;
- 5) выбор языков программирования;
- 6) согласование и утверждение технического задания.

На этапе разработки программы должна быть выполнена работа по программированию (кодированию) и отладке программы.

На этапе разработки программной документации должна быть выполнена разработка программных документов в соответствии с требованием ГОСТ 19.101-77. Предварительный состав программной документации настоящего технического задания.

На этапе испытаний программы должны быть выполнены перечисленные ниже виды работ:

- 1) разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний;
- 2) проведение приёмо-сдаточных работ;
- 3) корректировка программы и программной документации по результатам испытаний.

На этапе подготовки и передачи программы должна быть выполнена работа по подготовке и передаче программы и программной документации в эксплуатацию на объектах Заказчика.

7 Порядок контроля и приёмки

7.1 Виды испытаний

Приёмо-сдаточные испытания программы должны проводиться согласно разработанной Исполнителем и согласованной Заказчиком Программы и методик испытаний.

Ход проведения приёмо-сдаточных испытаний Заказчик и Исполнитель документирует в Протоколе проведения испытаний.

7.2 Общие требования к приёмке работы

На основании Протокола проведения испытаний Исполнитель совместно с заказчиком подписывают Акт приёмки-сдачи программы в эксплуатацию.