ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИ УНИВЕРСИТЕТ

«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Доцент,

старший научный сотрудник научно-учебной лаборатории ПОИС, к.ф.-м.н.

_____ А.А. Каленкова

«____» _____2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия» профессор департамента программной инженерии, к.т.н

_____ В.В. Шилов

«____» _____ 2018 г.

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

ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ РЕГУЛЯРНОГО ВЫРАЖЕНИЯ ПО КОНЕЧНОМУ АВТОМАТУ

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729. 04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель

Студент группы БПИ173

_____ / П. Д. Таранцова /

«____» _____ 2018 г.

Москва 2018

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729. 04.13-01 ТЗ 01-1-ЛУ

ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ РЕГУЛЯРНОГО ВЫРАЖЕНИЯ ПО КОНЕЧНОМУ АВТОМАТУ

Техническое задание

RU.17701729. 04.13-01 ТЗ 01-1

Листов 21

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

Москва 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ....4
1. ВВЕДЕНИЕ....5
1.1. Наименование программы....5
1.2. Краткая характеристика области применения программы....5
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ....
АННОТАЦИЯ....4
1. ВВЕДЕНИЕ....5
1.1. Наименование программы....5
1.2. Краткая характеристика области применения программы....5
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ....6
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ....7
3.1. Функциональное назначение....7
3.2. Эксплуатационное назначение....7
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ....8
4.1. Требования к функциональным характеристикам....8
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций....8
4.1.1.1. Основные функции:....8
4.1.1.2. Дополнительные функции:....8
4.1.2. Требования к организации входных данных....8
4.1.3. Требования к организация выходных данных....9
4.2. Требования к временным характеристикам....9
4.3. Требования к интерфейсу....9
4.4. Требования к надежности....9
4.5. Условия эксплуатации....10
4.6. Требования к составу и параметрам технических средств....10
4.7. Требования к информационной и программной совместимости....11
4.7.1. Требования к информационным структурам и методам решения....11
4.7.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования....11
4.7.3. Требования к программным средствам, используемым программой....11
4.7.4. Требования к защите информации и программ....11
4.8. Требования к маркировке и упаковке....11
4.9. Требования к транспортированию и хранению....11
4.9.1. Требования к хранению и транспортировке компакт-дисков (CD)....11
4.9.2. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде....12
4.10. Специальные требования....13
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ....14
5.1. Предварительный состав программной документации....14
5.2. Специальные требования к программной документации....14

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 15
6.1. Предполагаемая потребность 15
6.2. Ориентировочная экономическая эффективность 15
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 15
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 16
7.1. Стадии разработки 16
7.2. Сроки разработки и исполнители 17
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ 18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕРМИНОЛОГИЯ 19
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ 20
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 21
6

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 «Программы построения регулярного выражения по конечному автомату» 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.

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «Программы построения регулярного выражения по конечному автомату».

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 программы.

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

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 и ГОСТ 19.604-78.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы: «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату» («A Program for Constructing Regular Expression from a Finite State Machine (FSM)»).

Краткое наименование программы: «Expression Miner»

1.2. Краткая характеристика области применения программы

Данная программа несет научно-образовательный характер и предназначена для анализа работы алгоритмов.

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Программа выполнена в рамках темы курсовой работы — «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату», в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Основанием для разработки является приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

№ 2.3-02/1212-01 от 12.12.2017 «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук».

Наименование темы разработки: «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату».

Условное обозначение темы разработки: «A Program for Constructing Regular Expression from a Finite State Machine (FSM)».

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является работа с загруженным в программу из внешних источников или построенным пользователем конечным автоматом, предполагающая последовательное приведение конечного автомата к соответствующему регулярному выражению посредством метода удаления состояний. В качестве выходных данных программа предоставляет регулярное выражение, полученное с применением алгоритма построения регулярного выражения с заменой подпроцессов и без него, а также анализ эффективности данного алгоритма.

3.2. Эксплуатационное назначение

Возможности программы предполагают ее использование в научных лабораториях для анализа работы алгоритмов, анализа логов событий в рамках теории глубинного анализа процессов, а также в образовательных учреждениях для ознакомления студентов с теорией автоматов и формирования у учащихся навыков построения конечных автоматов, их минимизации и приведения к регулярному выражению. Клиентская часть программы выполняется на персональных компьютерах.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Требования к составу выполняемых функций

4.1.1.1. Основные функции:

1) Создание конечного автомата;
2) Загрузка конечного автомата в программу в формате .tsml;
3) Приведение конечного автомата к регулярному выражению с использованием анимации, демонстрирующей метод удаления состояний;

4.1.1.2. Дополнительные функции:

1) Удаление и добавление состояний и переходов конечного автомата в процессе его создания;
2) Выбор начального и конечных состояний конечного автомата в процессе его создания;
3) Преобразование загруженного из внешнего источника конечного автомата из формата .tsml в формат .png;
4) Возможность выбрать построение регулярного выражения как с анимацией, так и без нее;
5) Возможность продвинуться к последующему и вернуться назад к предыдущему шагу алгоритма последовательного удаления состояний конечного автомата;
6) Возможность сохранить созданный конечный автомат в формате .tsml;
7) Возможность сохранить каждый шаг алгоритма последовательного удаления состояний в формате .png;
8) Предоставление регулярного выражения, полученное с применением алгоритма построения регулярного выражения с заменой подпроцессов и без него, а также анализ эффективности данного алгоритма, возможность сохранить полученные данные в формате .txt.

4.1.2. Требования к организации входных данных

Программа должна принимать на вход конечный автомат в формате .tsml при желании пользователя воспользоваться внешним источником или же предоставить возможность построить конечный автомат в процессе работы программы.

4.1.3. Требования к организация выходных данных

Программа должна иметь функцию сохранения созданного пользователем конечного автомата в формате .tsml, шагов анимации в формате .png, а также регулярного выражения и данных, полученных в ходе анализа эффективности алгоритма построения регулярного выражения с заменой подпроцессов, в формате .txt.

4.2. Требования к временным характеристикам

Требования к временным характеристикам программы не предъявляются.

4.3. Требования к интерфейсу

Данный программный продукт должен иметь интуитивно понятный оконный Windows-интерфейс.

Интерфейс должен быть реализован на международном языке (английский).

Интерфейс стартового окна должен быть простым, позволяющим выбрать способ предоставления программе конечного автомата.

Создание конечного автомата должно происходить на специальном поле для рисования, инструменты отрисовки должны быть удобны в использовании.

В программе должно быть организовано верхнее меню, реализующее возможности сохранения, возврата к стартовому окну, предоставления информации о разработчике и руководства пользователя.

В окне создания конечного автомата должно присутствовать боковое меню кнопочного типа с инструментами отрисовки.

В окне анимации должно присутствовать нижнее меню, реализующее возможность перемещения между шагами анимации.

Интерфейс окна с полученным регулярным выражением должен предоставлять доступ к аналитическим данным.

4.4. Требования к надежности

1) Приложение не должно аварийно завершаться при любом наборе входных данных (если не подразумевается отладка приложения);
2) Программа должна обеспечивать проверку корректности входных данных и выводить сообщение об ошибке в случае ошибочности данных;
3) Программа должна предупреждать пользователя о несохраненных данных.

4.5. Условия эксплуатации

Не требует специального обслуживания.

С клиентской частью программы работает один пользователь. Для работы с программой требуется знание базовых принципов построения конечных автоматов. Знания элементов теории конечных автоматов пользователь может получить из справочных материалов. Для корректной и комфортной работы программы пользователь должен иметь в наличии компьютерную мышь или устройство, заменяющее её, клавиатуру. Рекомендуется использование программы ProM для работы с реальными логами событий.

Климатические условия эксплуатации, при которых должна обеспечиваться корректная работа программы, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к техническим средствам, реализующим данный программный продукт.

Персональный компьютер предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями категории 4.1 согласно ГОСТ 15150-69 [11].

Для предотвращения повреждений компакт-диска (CD) и сохранения на нем записанной информации необходимо поддерживать следующие климатические условия [12]:

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).

4.6. Требования к составу и параметрам технических средств

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

1) Персональный компьютер, оснащенный 32-разрядным (x86) или 64-разрядным (x64) процессором с тактовой частотой 2,2 гигагерц (ГГц) или выше;
2) 0.5 гигабайт (ГБ) (для 32-разрядной системы) или 1 ГБ (для 64-разрядной системы) оперативной памяти (ОЗУ);
3) 0.5 гигабайт (ГБ) (для 32-разрядной системы) или 1 ГБ (для 64-разрядной системы) пространства на жестком диске;
4) клавиатура и мышь.

4.7. Требования к информационной и программной совместимости

4.7.1. Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются

4.7.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Программа должна быть написана на языке программирования C# 4.0. В качестве интегрированной среды разработки программы должна быть использована среда Microsoft Visual Studio 2017.

4.7.3. Требования к программным средствам, используемым программой

Для работы программы необходим следующий состав программных средств:

1) операционная система Windows 7 или более поздняя версия;

2) установленный Microsoft .NET Framework версии не ниже 4.0;

4.7.4. Требования к защите информации и программ

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

4.8. Требования к маркировке и упаковке

Программа поставляется в виде программного изделия на внешнем носителе информации – компакт диске (CD), на котором должны содержаться программная документация, приложение (исполняемые файлы, два примера задачи и прочие необходимые для работы программы файлы) и презентация проекта.

4.9. Требования к транспортированию и хранению

4.9.1. Требования к хранению и транспортировке компакт-дисков (CD)

Программа поставляется заказчику на внешнем носителе информации – компакт-диске (CD). Документация к программе передается как на компакт-диске вместе с программой, так и в печатном виде.

Требования к транспортировке и хранению компакт-дисков с программным обеспечением являются стандартными и должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 7.02-2006 [14]:

1) В помещении для хранения компакт-дисков допустимы температура воздуха от 10°С до 20°С и относительная влажность воздуха от 20% до 65%.
2) Максимальные суточные колебания температуры 2°С и относительной влажности воздуха - 5 %.
3) Компакт-диски хранят и используют на расстоянии не менее 0,5 м от источников тепла и влаги.
4) Компакт-диски хранят в темноте или при освещении рассеянным светом, не содержащим ультрафиолетовое излучение.
5) Транспортировка производится вертикально в специальных маркированных контейнерах из безопасных материалов с применением мер по предотвращению ударов контейнеров, перемещению и вибрации компакт-дисков внутри контейнеров, а также проникновения влаги, вредных газов, пыли, солнечных лучей и образованию конденсата внутри контейнеров.
6) Очистка компакт-диска производится путем протирания чистым мягким хлопчатобумажным тампоном без длинного ворса, пропитанным водой, этиловым (ГОСТ 18300-87 [15]) или изопропиловым (ГОСТ 9805-84 [16]) спиртом.

4.9.2. 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°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 [17].

4.10. Специальные требования

Специальные требования к данной программе не предъявляются

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Предварительный состав программной документации

- «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Текст программы (ГОСТ 19.401-78).
- «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
- «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

5.2. Специальные требования к программной документации

1) Документы к программе обязаны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТ к каждому виду документа (см. п. 5.1.);
2) Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ». Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы;
3) Вся документация также воспроизводится в печатном виде, она должна быть подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты;
4) Документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;
5) Все материалы курсового проекта за день до защиты курсовой работы должны быть загружены одним архивом в проект дисциплины «Курсовой проект 2017-2018» в личном кабинете в информационной образовательной среде LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Предполагаемая потребность

Предполагается, что данный продукт будет использоваться в научных лабораториях для анализа работы алгоритмов, а также в образовательных учреждениях для ознакомления студентов с теорией автоматов и формирования у учащихся навыков построения конечных автоматов, их минимизации и приведения к регулярному выражению.

6.2. Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках данной работы расчёт экономической эффективности не предусмотрен.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент начала разработки на отечественном и зарубежном рынке не было выявлено аналогичных продуктов. Данное приложение бесплатно, не имеет встроенных покупок, удобно в использовании за счет простоты интерфейса.

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Стадии разработки

Таблица 1

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	Программирование и отладка программы.
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.
3. Внедрение	Подготовка и защита программного продукта.	Утверждение дня защиты программы.
		Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты.
		Загрузка материалов курсового проекта (курсовой работы) в LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ, проект дисциплины «Курсовой проект 2017-2018».
		Презентация программного продукта.
		Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.

7.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка должна закончиться до 18 мая 2018 года.

Исполнитель: **Таранцова Полина Дмитриевна**, студент группы БПИ173 факультета компьютерных наук НИУ ВШЭ.

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программа построения регулярного выражения по конечному автомату». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Таблица 2.1

Термин (рус)	Термин (англ)	Определение
Глубинный анализ процессов	**Process mining**	Область исследований, занимающаяся построением моделей процессов по логам событий.
Регулярные выражения	**Regular expressions**	Способ моделирования последовательных процессов, использующий шаблоны выбора, повторения и итерации.
Метод удаления состояний	**State removal method**	Алгоритм построения регулярного выражения по конечному автомату, предполагающий последовательное удаление состояний автомата и одновременное построение регулярных выражений, соответствующих заменяемым системам переходов.
Конечный автомат	**Finite state machine (FSM)**	Конечный автомат – это кортеж $FSM = (S, E, T, s_i, S_f)$, где S – конечное множество состояний, E– конечное множество событий, $T \subseteq (S \times E \times S)$ – конечное множество переходов, $s_i \subseteq S$ – начальное состояние, и $S_f \subseteq S$ – множество конечных состояний.
Начальное состояние	**Initial state**	Стартовое состояние автомата.
Конечные (допускающие) состояния	**Accepting states**	Состояния, в которых автомат может завершить работу.
Событие (Процесс)	**Event**	Действие, способное изменить состояние автомата.
Переход	**Transition**	Событие, связывающее два состояния автомата.
Подпроцесс	**Subprocess**	Регулярное выражение, которое является частью регулярного выражения, задающего автомат, и может быть заменено одним символом.
Метод построения регулярного выражения из конечного автомата с заменой подпроцессов	**Method of constructing regular expression out of an FSM using subprocess changing**	Метод построения регулярного выражения из конечного автомата, при котором переходы отождествляются с регулярными выражениями, повторяющиеся регулярные выражения именуются подпроцессами и заменяются ключевыми символами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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) Hopcroft, J. Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation / John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman – 3rd edition – USA: Addison-Wesley, 1979 – 358 p.
12) Neumann, C. Converting Deterministic Finite Automata to Regular Expressions [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://liacs.leidenuniv.nl/~bonsanguemm/FI2/DFA_to_RE.pdf, свободный. (дата обращения: 24.02.18)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.50320001 ТЗ 011				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата