

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ОрденаТрудовогоКрасногоЗнаменифедеральногогосударствен
ноебюджетное образовательное учреждение высшего
образования

**«Московский технический университет связи и
информатики»**

Кафедра «Математическая кибернетика и информационные
технологии»

Методические указания
для выполнения курсовой работы по дисциплине

Структуры и алгоритмы обработки данных

(для студентов направления подготовки 09.03.04)

г. Москва, 2021 г.

Введение

Курсовая работа позволяет продемонстрировать свои навыки применения концепций программирования и знания различных структур и алгоритмов обработки данных.

Задание на курсовую работу

Разработать приложение, демонстрирующее работу алгоритма в соответствии с вариантом (темой) курсовой работы. Примерный список тем курсовых работ представлен в Приложении 1. По согласованию с преподавателем может быть выбрана тема не из списка.

Задачи

В рамках выполнения курсовой работы необходимо решить следующие задачи:

- выбрать тему курсовой работы, согласовать ее с преподавателем;
- изучить теоретические аспекты алгоритма или структуры данных в соответствии с темой курсовой работы;
- составить техническое задание на разработку приложения в соответствии с п. данных методических указаний;
- разработать приложение, демонстрирующее работу алгоритмы или структуры данных в соответствии с вариантом;
- оформить репозиторий с файлами исходного кода приложения, оформить readme файл.

Требования к пояснительной записке

Курсовая работа бакалавра представляет собой законченную разработку, связанную с решением модельной или реальной теоретической и (или) прикладной задачи, определяемой особенностями подготовки по соответствующему образовательному направлению. Рекомендуемый объем

курсовой работы: 10-30 страниц, объем библиографии: не менее 5 источников.

Курсовая работа отражает результаты завершеного исследования и имеет обычно следующую структуру:

Титульный лист (образец в приложении)

Оглавление, которое должно содержать все заголовки работы 1-3 уровня и страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Оглавление начинается со слова "Оглавление", оформляемого как заголовок первого уровня без номера.

Введение, содержащее обоснование актуальности темы исследования, цель и задачи исследования, обзор научных работ по тематике исследования, структуру и объем работы (количество глав или разделов, объем работы в страницах, количество цитированных библиографических источников), а также краткий обзор содержания работы (включая приложения в случае их наличия).

Теоретическая часть, в которой содержится формализованная постановка задачи, описание технического задания к разрабатываемому приложению.

Реализационная часть, в которой приводится описание программной реализации. Диаграмма классов, описание методов и данных.

Экспериментальная часть, содержащая описание результатов функционального тестирования разработанного приложения и руководство пользователя.

Заключение, представляющее собой краткую сводку результатов, полученных в работе, итоговые выводы и направления для улучшения приложения.

Список литературы, который содержит библиографические ссылки на первоисточники. Не допускается включать в этот список работы, на которые нет ссылок в тексте работы. Могут быть указаны ГОСТы и ссылки на документацию.

Приложения (могут отсутствовать) - материалы, детализирующие содержание основных разделов (например, полные спецификации требований к реализованной программной системе и/или результаты тестовых испытаний и др.). В приложения следует выносить вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы.

Требования к оформлению пояснительной записки

Текст работы печатается на стандартных листах белой односторонней бумаги формата А4 с одной стороны листа.

Порядок листов в работе: титульный лист, оглавление, листы текста с содержанием работы, листы приложений.

Оглавление должно содержать все заголовки работы 1-3 уровня и страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Оглавление начинается со слова "Оглавление", оформляемого как заголовок первого уровня без номера.

Параметры страницы. Размер бумаги - А4. Верхнее и нижнее поле - 2 см, левое поле - 3.5 см, правое поле - 1.5 см.

Нумерация страниц осуществляется по порядку от титульного листа до последней страницы. На титульном листе цифра "1" не ставится, на следующей странице проставляется цифра "2" и т.д. Порядковый номер располагается в центре внизу и не содержит каких-либо дополнительных знаков (тире, точки).

Основной текст набирается шрифтом Times New Roman размером 14 пт с автоматической расстановкой переносов. Каждый абзац имеет выравнивание по ширине и полуторный интервал между строками. Абзацы начинаются с красной строки с отступом 1.25 см.

Заголовки разделов выравниваются по левому краю и не имеют отступов от левого поля страницы. Завершающая точка в названии заголовка не ставится. Рекомендуется использовать заголовки не более трех уровней. Заголовок нумеруется арабскими цифрами, в номере заголовка любого

уровня ставится завершающая точка. Например "1.", "2.1.", "3.1.2.". Номер отделяется от текста заголовка одиночным пробелом. Разделы работы "Оглавление", "Введение", "Заключение" и "Литература" оформляются как заголовки первого уровня без номера. Все заголовки первого уровня начинаются с новой страницы.

Исходные тексты программ оформляются с использованием шрифта Courier New размером 10 пт. (в приложении)

Рисунки и таблицы должны иметь подписи. Подпись к рисунку начинается с ключевого слова "Рис. <номер рисунка>.", выделенного полужирным шрифтом, и помещается под рисунком с выравниванием по центру. Подпись к таблице начинается с ключевого слова "Табл. <номер таблицы>.", выделенного полужирным шрифтом, и помещается над таблицей с выравниванием по левому краю.

Перекрестные ссылки на литературу заключаются в квадратные скобки и перечисляются по возрастанию номера через запятую или тире, например "[1], [2, 4, 7], [3–5], [1, 6–9]". В предложении ссылка отделяется от предшествующего и последующего текста одним пробелом, например "в работе [11] предложено".

Список литературы оформляется как заголовок первого уровня без номера. Библиографические ссылки в списке литературы упорядочиваются в порядке использования в тексте. Элементы списка литературы выравниваются по левому краю и нумеруются арабскими цифрами. Оформление списка литературы должно производиться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Примерное содержание технического задания

1. Назначение разработки

Например: является продуктом сферы компьютерных развлечений/прикладного программного обеспечения

2. Требования к приложению

2.1 Описание стека технологий

2.2 Требования к функциональным характеристикам

Для каких пользователей предназначена, функционал (регистрация/вывод данных/пользовательский интерфейс)

2.3 Требования к входным и выходным данным

Необходимые устройства ввода/вывода, входные и выходные данные приложения

2.4 Требования к надежности

Сообщения об ошибке/авторизация

2.5 Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные системные требования

2.6 Требования к информационной и программной совместимости

Операционная система/переносимость/совместимость/необходимые библиотеки

Примерное содержание курсовой работы

Введение

Техническое задание на разработку

Описание программной реализации

Описание процесса тестирования

Руководство пользователя

Заключение

Список использованных источников

Приложение

Список тем курсовых работ

1. Сравнение эффективности методов хеширования с динамической и статичной функциями

Реализовать:

- классическая схема хеширования делением с разрешением коллизий методом цепочек;
- виртуальное хеширование чисел в памяти (вариант В.Литвина).

Провести следующие испытания: как ведут себя обе схемы при увеличении количества записей («процент использования памяти», «число обращений к блокам»).

2. Сравнение эффективности методов хеширования с динамической и статичной функциями

Реализовать:

- генератор случайных чисел с разными характеристиками распределения (равномерное, нормальное, кластерное)
- виртуальное хеширование чисел в памяти (вариант В.Литвина)
- усовершенствованную разновидность виртуального хеширования применительно для чисел. Хеширование происходит как обычно. Однако после продолжительного расширения (если это окажется возможно) заменить начальный размер хеш-таблицы N на $2N$. Это увеличит размер флагов, но приведёт к уменьшению нагрузки при дальнейшем расширении.

Провести следующие опыты:

- число дисковых операций доступа и процент использования памяти при разных коэффициентах переполнения (4-6 графиков; по оси ОХ – количество записей в индексе; по оси ОУ – количество операций доступа / коэффициент заполнения)
- число дисковых операций доступа и процент использования памяти при разных распределениях данных (равномерное распределение, нормальное,

кластерное)

- аналогичные опыты для улучшенного метода (на сколько улучшение сказалось на показателе «коэффициент использования памяти», «число доступов к диску», «число операций при перехешировании (расширении)»).

3. Хеширование с частичным расширением

Реализовать:

- Линейное хеширование (LH).
- Линейное хеширование с частичным расширением (LHPE).

Провести следующие испытания:

- Как сказывается принцип частичного расширения на эффективности (построить график зависимости количества операций от объема данных)
- Как сказывается принцип частичного расширения на использовании памяти.

4. Спиральное хеширование

Реализовать:

- Спиральное хеширование.
- Линейное хеширование (возможно взять результаты у товарища, реализующего предыдущий вариант)

Провести следующие испытания:

- как внедрение принципа неравномерного заполнения сказывается на таких показателях, как «количество операций» и «коэффициент использования памяти»

5. Поиск кратчайшего пути во взвешенном графе

6. Поиск минимального оставного дерева в графе

7. Поиск максимального потока в графе

8. Линейное хеширование в файле

9. Расширяемое хеширование в файле

10. Виртуальное хеширование в файле

11. Спиральное хеширование в файле

12. HR+-дерево

- 13.** TPR*-дерево
- 14.** PMR-quadrotree для движущихся объектов
- 15.** MV3R-дерево
- 16.** ТВ-дерево
- 17.** STAR-дерево
- 18.** PR-дерево
- 19.** 2-3 TR-дерево
- 20.** 2+3 R-дерево
- 21.** VA-файл
- 22.** PCFI+индекс
- 23.** SV-model
- 24.** PSI
- 25.** MTSB-дерево
- 26.** GS-дерево
- 27.** BBx-индекс
- 28.** Bx-дерево
- 29.** STP-дерево
- 30.** RT-дерево
- 31.** MR-дерево
- 32.** LUGrid
- 33.** 3D R-дерево
- 34.** ST2B-дерево
- 35.** Bdual-дерево
- 36.** MOVIES
- 37.** IMORS
- 38.** RUM-дерево
- 39.** LUR-дерево
- 40.** POLAR-дерево
- 41.** PO-дерево

- 42.** R⁺-дерево
- 43.** R^{*}-дерево
- 44.** SR- деревья
- 45.** X-дерево
- 46.** TV-дерево
- 47.** OS-дерево

Приложение 2

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

Московский технический университет связи и информатики

**Кафедра «Математическая кибернетика и информационные
технологии»**

Курсовая работа

по дисциплине «Структуры и алгоритмы обработки данных»
на тему «Разработка приложения ...» (указать какое приложение)

Выполнил: студент группы _____
ФИО студента

Проверил: _____
(ФИО, должность преподавателя)

Оценка _____

Дата _____

Москва 2021