Министерство науки и образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный электротехнический

университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)»

(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

Факультет компьютерных технологий и информатики

Кафедра вычислительной техники

**Отчёт**

**по лабораторной работе № 1**

**на тему: “Множества”**

**по дисциплине**

**“Алгоритмы и структуры данных”**

**Вариант 26**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнили студенты гр. 9308: | Яловега Н.В., Хамитов А. |
| Проверил: | Колинько П.Г. |

Санкт-Петербург, 2020 г.

Оглавление

[​ Введение 3](#__RefHeading___Toc4994_2043932214)

[​ 1. Задание 3](#__RefHeading___Toc4996_2043932214)

[​ 2. Формализация задания 3](#__RefHeading___Toc4998_2043932214)

[​ 3. Контрольные примеры 4](#__RefHeading___Toc5000_2043932214)

[​ 4. Временная сложность 5](#__RefHeading___Toc5002_2043932214)

[​ 5. Результаты измерения времени обработки 5](#__RefHeading___Toc5004_2043932214)

[​ 6. Результаты решения задачи 6](#__RefHeading___Toc5006_2043932214)

[​ Вывод 7](#__RefHeading___Toc5008_2043932214)

[​ Список используемых источников 8](#__RefHeading___Toc439_358905059)

[​ Приложение 1 (Листинги программы) 9](#__RefHeading___Toc441_358905059)

## Введение

Целью задания является исследование четырех способов хранения множеств в памяти ЭВМ

## **1. Задание**

Множество содержащие все буквы из A, не являющиеся общими для B, C и D.

Универсум — прописные латинские буквы

## 2. Формализация задания

Условие задачи можно записать в виде формулы:

## **3. Контрольные примеры**

Контрольные примеры представлены в таблице 1*.*

Таблица. 1. Контрольные примеры

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Исходные множества** | | | | **Результат** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **R** |
| 1 | ABCDFGHIJ | GHIJ | ABHIJ | ABFGHI | ABCDFGJ |
| 2 | ACDEKMOPRSUVWXZ | ABCDHIJLMNPQRWYZ | ACDFJKMNOSUVWYZ | BCDEGHILNPQRUVY | AEKMOPRSUVWXZ |
| 3 | ABCDFGHIJLMNQRSTUVZ | ABGJLMOQRSUY | ACEGHIJLMNOQTWZ | AFGJKLMPVWYZ | BCDFHINQRSTUVZ |
| 4 | ABC | DEF | GHI | XYZ | ABC |
| 5 | ABC | ABC | ABC | ABC | Нет |

## **4. Временная сложность**

Временная сложность представлена в таблице 2*.*

Таблица. 2. Временная сложность

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Способ представления** | **Ожидаемая** | **Фактическая** |
| Последовательность | O(n^2) | O(n^2) |
| Список | O(n^2) | O(n^2) |
| Машинное слово | O(1) | O(1) |
| Массив битов | O(1) | O(1) |

## **5. Результаты измерения времени обработки**

Результаты измерения времени обработкипредставлены в таблице 3*.*

Таблица. 3. Результаты измерения времени обработки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Способ представления** | **Время** | **Количество повторов цикла** | **Зависимость от количества в множестве** |
| Массив символов |  | 1000000 | есть |
| Список |  | есть |
| Машинное слово |  | нет |
| Массив битов |  | нет |

## **6. Результаты решения задачи**

**Массив символов**

**Плюсы:**

1) Наглядность

2) Удобность к доступу к произвольному элементу множества

**Минусы:**

1) Временная сложность алгоритма — O(n^2)

2) Невозможно хранить данные разных типов

3) Линейное хранение в памяти

**Линейный односвязный список**

**Плюсы:**

1) Возможность хранить данные разных типов

2) Непоследовательное хранение данных в памяти

**Минусы:**

1) Для каждого элемента требуется хранить указатель на следующий

2) Временная сложность алгоритма — O(n^2)

**Массив битов**

**Плюсы:**

1) Временная сложность алгоритма — O(|u|), а если |u| фиксировано, то O(1)

2) Для операций над множествами можно использовать логические операции

**Минусы:**

1) Отсутствие наглядности

2) Сложность использования при отсутсвии простой функции

**Машинное слово**

**Плюсы:**

1)Самое компактное представление множества

2) Для операций над множествами можно использовать поразрядные логические опереции

3) Временная сложность алгоритма O(1) вне зависимости от размеров множества

**Минусы:**

1) Отсутствие наглядности

2) Отсутствие удобного доступа к каждому биту

## Вывод

При выполнении задания были исследованы четыре способа представления множеств в памяти ЭВМ, оценена времененная сложность для алгоритма решения задачи для каждого из способа. Самым эффективным способом хранения в памяти ЭВМ множества для решения поставленной задачи является машинное слово. При выполнении программы были получены результаты, совпадающие со значениями, приведенными в таблице 1. Ошибок не обнаружено.

## Список используемых источников

## Приложение 1 (Листинги программы)