

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра вычислительной техники**

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №1**  
**по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**  
**Тема: Множества**

Студент гр. 9305

\_\_\_\_\_

Николаенко К. Н.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Манирагена В.

Санкт-Петербург

2020

### **Цель работы.**

Исследование четырёх способов хранения множеств в памяти ЭВМ.

### **Задание.**

Универсум – десятичные цифры. Множество, содержащее цифры, общие для множеств A и B, а также все цифры из множеств C и D

### **Формализация задания.**

Формула для вычисления пятого множества по четырём заданным:

$$E = A \& B + C + D$$

### **Контрольные тесты.**

A: 1 2 4 5 7 8

B: 0 2 4 6 7 9

C: 2 4 7 8 9

D: 0 2 6 7 9

Result time for arrays 500 ticks

The result for arrays:

2 4 7 8 9 6

A: 1 2 4 5 7 8  
B: 0 2 4 6 7 9  
C: 2 4 7 8 9  
D: 0 2 6 7 9

Result time for lists 656 ticks

The result for lists:

2 4 7 8 9 0 6

A: 1 2 4 5 7 8  
B: 0 2 4 6 7 9  
C: 2 4 7 8 9  
D: 0 2 6 7 9

Result time for bits 94 ticks

The result for bit vectors:

0 2 4 6 7 8 9

A: 1 2 4 5 7 8  
B: 0 2 4 6 7 9  
C: 2 4 7 8 9  
D: 0 2 6 7 9

Result time for words 15 ticks

The result for machine word is:

0 2 4 6 7 8 9

**Результаты измерения времени обработки каждым из способов.**

Способ	Время обработки, в секундах за 1000000 проходов	Наблюдалась ли зависимость от размера входных данных
Массивы символов	8.5	да
Список	11.15	да
Массив битов	1.6	нет
Машинное слово	0.26	нет

## **Выводы о результатах испытания способов представления множеств в памяти ЭВМ.**

Самым неэффективным способом представления множеств оказался список, так как добавление элемента в список возможно только при полном его обходе. Однако по сравнению с массивом, список позволяет эффективно расходовать память, так как обладает лёгкой расширяемостью. В основном списки применяются в случаях, когда заранее неизвестны требования на размер памяти, необходимой для хранения данных.

Далее за списками по эффективности работы идет массив. Его преимущество заключается в быстром обращении к определённому элементу. Он является идеальным вариантом хранения множества, если заранее известна мощность множества. Однако требуется заранее выделить память под максимально возможное количество элементов, так как массив не обладает расширяемостью. Они чаще всего используются в тех случаях, когда заранее известны требования на размер памяти, необходимой для хранения данных.

Следующим по эффективности способом представления множеств является массив битов. Его достоинство состоит в том, что временная сложность двуместной операции с множествами в форме массива битов будет  $O(m)$ , что при фиксированном  $m$  соответствует  $O(1)$ , то есть не зависит от мощности этих множеств. Массив битов применяется, когда мощность универсума не очень велика и существует простая функция отображения элемента множества в соответствующий ему порядковый номер бита.

Самым эффективным способом представления множества является машинное слово, потому что представляется в компактной форме переменной примитивных типов, для которых предусмотрены встроенные поразрядные логические операции, выполняющиеся за константное время, то есть не зависят от мощности множеств. Однако машинное слово не предоставляет удобный доступ к каждому биту, как к элементу массива. Применяется в случаях, когда размер универсума не превосходит разрядности переменной.

### **Список использованных источников.**

1. Пользовательские структуры данных. Методические указания по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных, часть 1» П. Г. Колинко, 2020.