

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

**ОТЧЕТ**  
**по лабораторной работе №2**  
**по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**  
**Тема: Множество как объект**

Студент гр. 9305

\_\_\_\_\_

Николаенко К. Н.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Манирагена В.

Санкт-Петербург

2020

## Цель работы.

Исследование четырёх способов хранения множеств как объектов 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.

```
0 - EXIT
1 - Array
2 - List
3 - Bits
4 - Machin word
Input mode: 1
```

```
Array:
A: 1 8 9
B: 0 3 4 5 6 8
C: 0 1 2 5 7 9
D: 4 5 8
E: 8 0 1 2 5 7 9 4
Middle power = 5
Ticks = 1627/1000000 ticks/raz
Time = 1.627
To continue, enter any char
```

```
0 - EXIT
1 - Array
2 - List
3 - Bits
4 - Machin word
Input mode: 2
```

```
List:
A: 0 2 3 8 9
B: 1 3 4 6 8 9
C: 0 1 3 5 6 7
D: 0 6 9
E: 3 8 9 0 1 5 6 7
Middle power = 5
Ticks = 1654/1000000 ticks/raz
Time = 1.654
To continue, enter any char
```

```
0 - EXIT
1 - Array
2 - List
3 - Bits
4 - Machin word
Input mode: 3
```

Binary:

A: 0 2 5 6 9

B: 0 1 2 3 4 7 8 9

C: 0 3 5 6 7 8 9

D: 3 4 7 8 9

E: 0 2 3 4 5 6 7 8 9

Middle power = 5

Ticks = 101/1000000 ticks/raz

Time = 0.101

To continue, enter any char

```
0 - EXIT
1 - Array
2 - List
3 - Bits
4 - Machin word
Input mode: 4
```

Machin Word:

A:0 1 2 4 7 8 9

B:0 1 3 4 5 6 8

C:0 1 2 3 4 5 6 8 9

D:0 2 3 4 5 6 7 9

E:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Middle power = 5

Ticks = 25/1000000 ticks/raz

Time = 0.025

To continue, enter any char

### Результаты измерения времени обработки каждым из способов.

Способ	Время обработки, в секундах за 1000000 проходов	Наблюдалась ли зависимость от размера входных данных
Массивы символов	1.6	да
Список	1.5	да
Массив битов	0.1	нет
Машинное слово	0.025	нет

Если сравнивать 1 и 2 лабораторные, то можно прийти к выводу, что множество как объект работает дольше, чем просто множество.

Например, для сравнения возьмем из (1) массив справляющийся примерно за 0.3 секунды, а из (2) справляющийся примерно за 1.6 секунд, что примерно в 4-5 раз дольше. Аналогично и с другими представлениями данных, но в них это отношение будет поменьше или побольше, например список, там примерно в 3-4 раз дольше. В машинном слове примерно в 2-3 раз. В битовом массиве примерно в 15-20 раз.

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

В случае с множествами как объектами, самыми медленными оказались список и массив, они работают примерно одинаково по времени. Это так потому что в этих способах приходится перебирать каждый элемент, чтобы оценить его и проделать с ним какую-либо работу, хотя список в этот раз оказался чуть-чуть быстрее.

Следующим по эффективности способом представления множеств как объект 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.

### **Приложение А.**

Ссылка на гитхаб с кодом:

[https://github.com/NikolaenkoKonstantin/AiSD/tree/main/lab\\_2](https://github.com/NikolaenkoKonstantin/AiSD/tree/main/lab_2)