

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: 0 1 3 4 5 9
B: 0 3 5 6
C: 2 7
D: 0 3 4 5 6 7
E: 0 3 5 2 7 4 6
Middle power = 5
Ticks = 1623/1000000 ticks/raz
Time = 27.591 sec

To continue, enter any char
```

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

List:
A: 2 3 4 6
B: 0 1 2 3 5 7 8
C: 1 3 5 7
D: 0 1 4 5 7
E: 2 3 1 5 7 0 4
Middle power = 5
Ticks = 1663/1000000 ticks/raz
Time = 28.271 sec

To continue, enter any char
```

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

Binary:
A: 0 1 3 4 5 7 9
B: 0 1 3 4 7
C: 2 3 4 6 7 9
D: 0 1 2 3 4 5 6 9
E: 0 1 2 3 4 5 6 7 9
Middle power = 5
Ticks = 101/1000000 ticks/raz
Time = 1.717 sec
```

To continue, enter any char

■

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

Machin Word:
A:1 2 4 5 6 7 8 9
B:0 2 3 4 5 6 7 8 9
C:0 1 2 3 4 6 9
D:2 3 5 7 8 9
E:0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Middle power = 5
Ticks = 25/1000000 ticks/raz
Time = 0.425 sec
```

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	27.6	да
Список	28.3	да
Массив битов	1.7	нет
Машинное слово	0.43	нет

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

Например, для сравнения возьмем из (1) массив справляющийся примерно за 3-4 секунды, а из (2) справляющийся примерно за 25-30 секунд, что примерно в 6-8 раз дольше. Аналогично и с другими представлениями данных, но в них это отношение будет поменьше или побольше, например список, там примерно в 4-6 раз дольше. В машинном слове примерно в 8-12 раз. В битовом массиве примерно в 5-6 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.

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.