



*Министерство образования и науки Российской Федерации
Калужский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)*

ФАКУЛЬТЕТ "Фундаментальные науки"
КАФЕДРА "Высшая математика"

О Т Ч Е Т

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ДИСЦИПЛИНА: "Дискретная математика"
ТЕМА: "Операции над множествами"

Выполнил: студент гр. ИТД.Б-31 Турченко С.А. _____

Проверил: доцент кафедры ФНЗ-КФ Булычев В.А. _____

Дата сдачи (защиты) лабораторной работы:

Результаты сдачи (защиты):
Количество рейтинговых баллов

Калуга, 2015 г.

Цель работы:

Реализация основных операций над множествами (пересечение, объединение, разность, симметрическая разность, дополнение), заданных в виде характеристических функций.

Задание:

В качестве универсального множества используется множество заглавных букв латинского алфавита (26 букв).

1. Прочитать из файла «data1.txt» два бинарных массива A и B, задающих множества A и B для вашего варианта, и напечатать соответствующие им множества букв.
2. Используя оператор цикла, арифметические операции и условный оператор, получить бинарные массивы, соответствующие пересечению, объединению, разностям, симметрической разности и дополнениям множеств A и B.
3. В каждом из перечисленных случаев напечатать соответствующие множества букв и найти их мощность.

Теоретическая часть:

1. Укажите, каким образом множество задаётся в виде бинарного массива.

a_i элемент массива соответствует i -тому элементу алфавита, при этом, если $a_i = 1$, то этот элемент алфавита присутствует в множестве, а если $a_i = 0$, то нет.

2. Дайте определения пересечения, объединения, разности, симметрической разности и дополнения множеств.

Пересечением множеств A и B называется такое множество C , каждый элемент которого одновременно принадлежит множествам A и B .

$$A \cap B \Leftrightarrow \{a_1 a_2 a_3 a_4 \& a_5 a_6 a_7\}$$

Объединением множеств A и B называется такое множество C , каждый элемент которого принадлежит хотя бы одному из множеств A и B .

$$A \cup B \Leftrightarrow \{a_1 a_2 a_3 a_4 \vee a_5 a_6 a_7\}$$

Разностью множеств A и B называется такое множество C , каждый элемент которого принадлежит множеству A и не принадлежит множеству B .

$$A \setminus B \Leftrightarrow \{a_1 a_2 a_3 a_4 \& \neg a_5 a_6 a_7\}$$

Симметрической разностью множеств A и B называется такое множество C , каждый элемент которого принадлежит только одному из множеств A и B .

$$A \oplus B \Leftrightarrow \{a_1 a_2 a_3 a_4 \& \neg a_5 a_6 a_7 \vee \neg a_1 a_2 a_3 a_4 \& a_5 a_6 a_7\}$$

Дополнением множества A является такое множество B , каждый элемент которого принадлежит некоторому универсуму, содержащему множество A , но не принадлежит самому множеству A .

$$\bar{A} \Leftrightarrow \{\neg a_1 \neg a_2 \neg a_3 \neg a_4\}$$

3. Что называется мощностью конечного множества?

Количество элементов конечного множества A называется его мощностью.

Текст программы:

```
read "data1.txt":
LENGTH := nops(A):
nullMas := [seq(0,i=1..LENGTH)]:
crossingAB := nullMas:
unionAB := nullMas:
diffAB := nullMas:
diffBA := nullMas:
symDiff := nullMas:
addA := nullMas:
addB := nullMas:

power := proc (A) ::integer:
local length,result,i:
    length := nops(A):
    result := 0:
    for i from 1 to length do
        result := result + A[i]:
    end do:
    return result:
end proc:

for i from 1 to LENGTH do
    crossingAB[i] := A[i] * B[i]:
    unionAB[i] := A[i] + B[i] - A[i]*B[i]:
    diffAB[i] := A[i] - A[i]*B[i]:
    diffBA[i] := B[i] - B[i]*A[i]:
    symDiff[i] := A[i] + B[i] - 2*A[i]*B[i]:
    addA[i] := 1-A[i]:
    addB[i] := 1-B[i]:
end do:

print('A',A);
print('POWER',power(A));
print('B',B);
print('POWER',power(B));
print('A_cross_B',crossingAB);
print('POWER',power(crossingAB));
print('A_union_B',unionAB);
print('POWER',power(unionAB));
print('A_diff_B',diffAB);
print('POWER',power(diffAB));
print('B_diff_A',diffBA);
print('POWER',power(diffBA));
print('symDyff',symDiff);
print('POWER',power(symDiff));
print('notA',addA);
print('POWER',power(addA));
print('notB',addB);
print('POWER',power(addB));
```

Результат работы программы:

```
A, [1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0]
      POWER, 10
B, [0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0]
      POWER, 14
A_cross_B, [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0]
      POWER, 6
A_union_B, [1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0]
      POWER, 18
A_diff_B, [1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
      POWER, 4
B_diff_A, [0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0]
      POWER, 8
symDiff, [1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0]
      POWER, 12
notA, [0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1]
      POWER, 16
notB, [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1]
      POWER, 12
```

Вывод: в ходе выполнения лабораторной работы составлена программа, реализующая операции над множествами, заданными в виде характеристических функций.

Список литературы

1. Белоусов А.И., Ткачёв С.Б. Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 744 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для бакалавров и магистров. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2012. – 432 с.