

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных
систем

Лабораторная работа № 1.3

по дисциплине: Дискретная математика
тема: «Теоретико-множественные тождества»

Выполнил: ст. группы ПВ-202

Аладиб язан

Проверил:

Рязанов Юрий Дмитриевич

Бондаренко Татьяна

Владимировна

Лабораторная работа № 1.3

«Теоретико-множественные тождества»

Цель работы:

изучить методы доказательства теоретико-множественных тождеств.

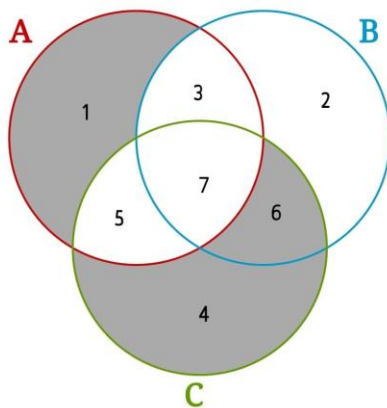
Задания к работе:

1. На рис.1 изображены круги Эйлера, соответствующие множествам A , B и C , с пронумерованными элементарными областями (не содержащими внутри себя других областей). Заштриховать элементарные области в соответствии с вариантом задания (см. табл.2).
2. Написать выражение 1 над множествами A , B и C , определяющее заштрихованную область, используя операции пересечения, объединения и дополнения.
3. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 1 в выражение 2, не содержащее операции дополнения множества.
4. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 2 в выражение 3, не содержащее операции объединения множеств.
5. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 3 в выражение 4, не содержащее операции пересечения множеств.
6. Доказать тождественность выражений 2 и 3 методом характеристических функций.
7. Доказать тождественность выражений 2 и 4 методом логических функций. Для автоматизации доказательства написать программу, которая получает и сравнивает таблицы истинности логических функций.
8. Доказать тождественность выражений 3 и 4 теоретико-множественным методом. Для автоматизации доказательства написать программу, в которой вычисляются и сравниваются значения выражений 3 и 4 при $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{2,3,6,7\}$ и $C = \{4,5,6,7\}$.

Задание варианта № 6:

4	1,4,6
---	-------

1. На рис.1 изображены круги Эйлера, соответствующие множествам A , B и C , с пронумерованными элементарными областями (не содержащими внутри себя других областей). Заштриховать элементарные области в соответствии с вариантом задания (см. табл.2).



2. Написать выражение 1 над множествами A , B и C , определяющее заштрихованную область, используя операции пересечения, объединения и дополнения.

$$(C \cap (\bar{A} \cap \bar{B})) \cup (A \cap B \cap C) \cup (A \cap C)$$

3. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 1 в выражение 2, не содержащее операции дополнения множества.

$$(A \cup B - C) - (A \cap C) \cup (B \cap C) - (A \cap B \cap C)$$

4. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 2 в выражение 3, не содержащее операции объединения множеств.

$$C \Delta (A - B) - (A \cap B \cap C)$$

5. Используя свойства операций над множествами, преобразовать выражение 3 в выражение 4, не содержащее операции пересечения множеств.

$$C \Delta A - B \cup (C - A)$$

6. Доказать тождественность выражений 2 и 3 методом характеристических функций.

$$\begin{aligned}
 X_2(X) &= X_{(A \cup B - C) - (A \cap C) \cup (B \cap C) - (A \cap B \cap C)}(X) = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - C) - (A \cap C) \cup (B \cap C) - (A \cap B \cap C)} = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) * X_C(X)) - (A \cap C) \cup (B \cap C) - (A \cap B \cap C)} = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_C(X)) \cup (B \cap C) - (A \cap B \cap C)} = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_C(X)) \cup (X_B(X) * X_C(X)) - (A \cap B \cap C)} = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_C(X)) \cup (X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_B(X) * X_C(X))}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X_2(X) &= X_{C \Delta (A - B) - (A \cap B \cap C)}(X) = \\
 &= X_{C \Delta (X_A(X) - X_A(X) * X_B(X)) - (A \cap B \cap C)}(X) = \\
 &= X_{C \Delta (X_A(X) - X_A(X) * X_B(X)) - (X_A(X) * X_B(X) \cap C)}(X) = \\
 &= X_{C \Delta (X_A(X) - X_A(X) * X_B(X)) - (X_A(X) * X_B(X) * X_C(X))}(X) = \\
 &= X_{X_C(X) + (X_A(X) - X_A(X) * X_B(X)) - 2 * X_C(X) * (X_A(X) - X_A(X) * X_B(X)) - (X_A(X) * X_B(X) * X_C(X))}(X) = \\
 &= X_{(X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) - X_A(X) + X_B(X) - X_A(X) * X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_C(X)) \cup (X_B(X) * X_C(X)) - (X_A(X) * X_B(X) * X_C(X))}
 \end{aligned}$$

7. Доказать тождественность выражений 2 и 4 методом логических функций.
Для автоматизации доказательства написать программу, которая получает и сравнивает таблицы истинности логических функций.

```
#include <stdio.h>
```

```
int difference(int A, int B){
    return(A&(~B));
}
```

```
int simdifference(int A, int B){
    return ((A&(~B))|(B&(~A)));
}
```

```
void f2(int a[]){
    for (int i=0;i<8;i++){
        int A=i&1;
```

```

        int B=((1 << 1 & i) >> 1);
        int C=((1 << 2 & i) >> 2);
        a[i] = difference(simdifference(C,difference(A,B)),A&B&C);
    }
}

void f4(int b[]){
    for (int i=0; i<8 ; i++){
        int A=i&1;
        int B=((1 << 1 & i) >> 1);
        int C=((1 << 2 & i) >> 2);
        b[i] = difference(simdifference(C,A),B)| difference(C,A);
    }
}

void printTable(int a[], int b[]){
    printf("A B C | 2 | 4 | \n");
    for (int i=0; i<8; i++){
        printf("%d %d %d | %d | %d | \n",((1 << 2 & i) >> 2), ((1 << 1 & i) >> 1), (1 & i),a[i],b[i]);
    }
}

int check(int a[], int b[]){
    int res=1, i=0;
    while ((res==1) && (i<8)){
        if (a[i]!=b[i])
            res=0;
        i+=1;
    }
    return(res);
}

int main(){
    int n=8, a[n], b[n];
    f2(a);
    f4(b);
    printTable(a,b);
    if (check(a,b)==1)
        printf("равно");
    else
        printf("не равно");
    return 0;
}

```

```

main.c
43 }
44 int main(){
45     int n=8, a[n], b[n];
46     f2(a);
47     f4(b);
48     printTable(a,b);
49     if (check(a,b)==1)
50         printf("равно");
51     else
52         printf("не равно");
53     return 0;
54 }
55

input
|A|B|C| |2| |4|
|0|0|0| |0| |0|
|0|0|1| |1| |1|
|0|1|0| |0| |0|
|0|1|1| |0| |0|
|1|0|0| |1| |1|
|1|0|1| |0| |0|
|1|1|0| |1| |1|
|1|1|1| |0| |0|
равно
...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.

```

8. Доказать тождественность выражений 3 и 4 теоретико-множественным методом. Для автоматизации доказательства написать программу, в которой вычисляются и сравниваются значения выражений 3 и 4 при $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{2,3,6,7\}$ и $C = \{4,5,6,7\}$.

```
#include <stdio.h>
```

```
int difference(int A, int B){
    return(A&(~B));
}
```

```
int simdifference(int A, int B){
    return ((A&(~B))|(B&(~A)));
}
```

```
void f3(int a[],int A[],int B[],int C[]){
    for (int i=0;i<8;i++){
        a[i] = difference(simdifference(C[i],difference(A[i],B[i])),A[i]&B[i]&C[i]);
    }
}
```

```
void f4(int b[],int A[],int B[],int C[]){
```

```

    for (int i=0; i<8 ; i++)
        b[i] = difference(simdifference(C[i],A[i]),B[i]) | difference(C[i],A[i]));
}
int ravno(int a[], int b[], int n)
{
    int i=0, res=1;
    while ((i<n) && (res==1))
    {
        if (a[i]!=b[i])
            res=0;
        i+=1;
    }
    return (res);
}
void print_m(int a[], int n)
{
    for (int i=0;i<n;i++)
        printf("%i ",a[i]);
    printf("\n");
}
int main()
{
    int n=8, a[7]={1,0,1,0,1,0,1},b[7]={0,1,1,0,0,1,1},c[7]={0,0,0,1,1,1,1};
    int f1[n], f2[n];
    f3(f1,a,b,c);
    f4(f2,a,b,c);
    print_m(f1,n);
    print_m(f2,n);
    if (ravno(f1,f2,n)==1)
        printf("равно");
    else
        printf("не равно");
    return 0;
}

```

RunDebugStopShareSaveBeautify

main.c

```
32 {
33     for (int i=0;i<n;i++)
34         printf("%i ",a[i]);
35     printf("\n");
36 }
37 int main()
38 {
39     int n=8, a[7]={1,0,1,0,1,0,1},b[7]={0,1,1,0,0,1,1},c[7]={0,0,0,1,1,1,1};
40     int f1[n], f2[n];
41     f3(f1,a,b,c);
42     f4(f2,a,b,c);
43     print_m(f1,n);
44     print_m(f2,n);
45     if (ravno(f1,f2,n)==1)
46         printf("равно");
47     else
48         printf("не равно");
49     return 0;
50 }
51
```

input

```
1 0 0 1 0 1 0 0
1 0 0 1 0 1 0 0
равно

...Program finished with exit code 0
Press ENTER to exit console.
```