

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Институт интеллектуальных кибернетических систем

Кафедра №12 «Компьютерные системы и технологии»



# ОТЧЕТ

## О выполнении лабораторной работы №4 «Работа со строками»

Студент: Кукса И. В..

Группа: Б23-503

Преподаватель: Бабалова И. Ф.

Москва — 2023

# **1. Формулировка индивидуального задания**

## **Индивидуальное задание**

К строке, представляющей собой запись математического выражения (операнды — целые числа в десятичной системе счисления, операции — сложение и вычитание), добавить результат его вычисления. Например, строка « $2 + 3 - 10$ » преобразуется в строку « $2 + 3 - 10 = 5$ ».

## **2. Описание использованных типов данных**

Из входного потока вводится произвольное количество строк произвольной длины. Каждая строка в общем случае содержит одно или более слов, разделенных пробелами и/или знаками табуляции. Завершение ввода определяется концом файла. Для каждой входной строки формируется новая выходная строка, в которую помещается результат. В полученной строке слова разделяются только одним пробелом, пробелов в её начале и в конце быть не должно. Введённая и сформированная строки выводятся на экран в двойных кавычках.

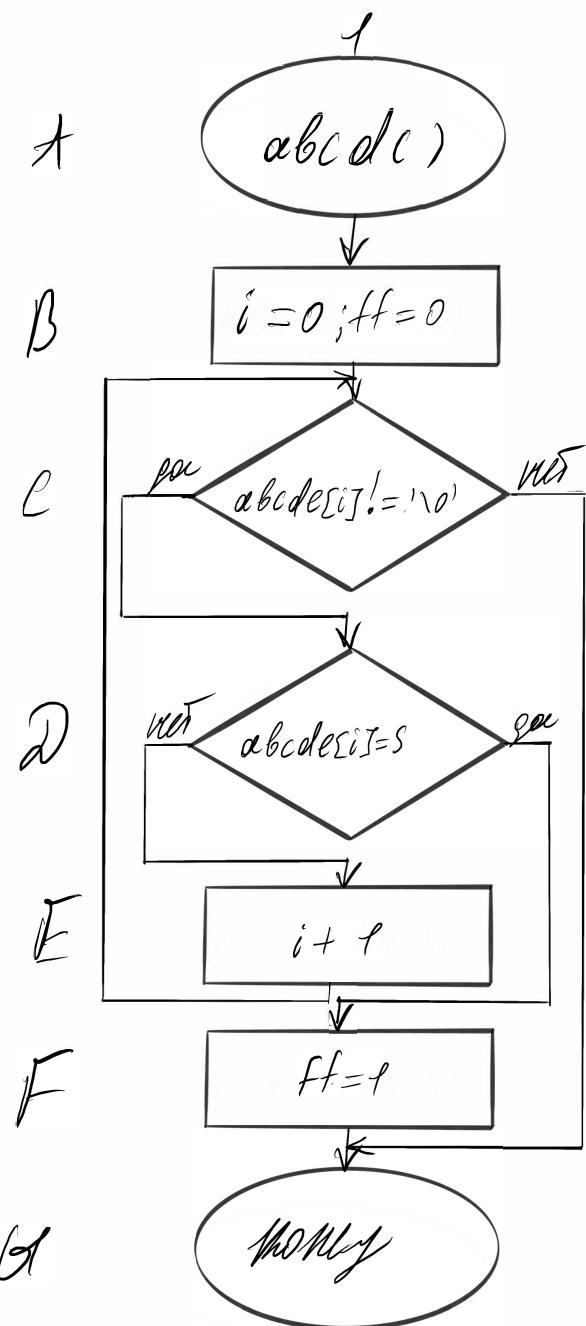
В ходе выполнения лабораторной работы должны быть разработаны:

1. Программа, использующая функцию `readline()` из состава библиотеки GNU readline для ввода строк и функции стандартной библиотеки для их обработки (`<string.h>`).
2. Программа, идентичная п. 1, за исключением того, что все библиотечные функции заменены на собственную реализацию данных функций, представленную в отдельных файлах (например: `mystring.h`, `mystring.c`).

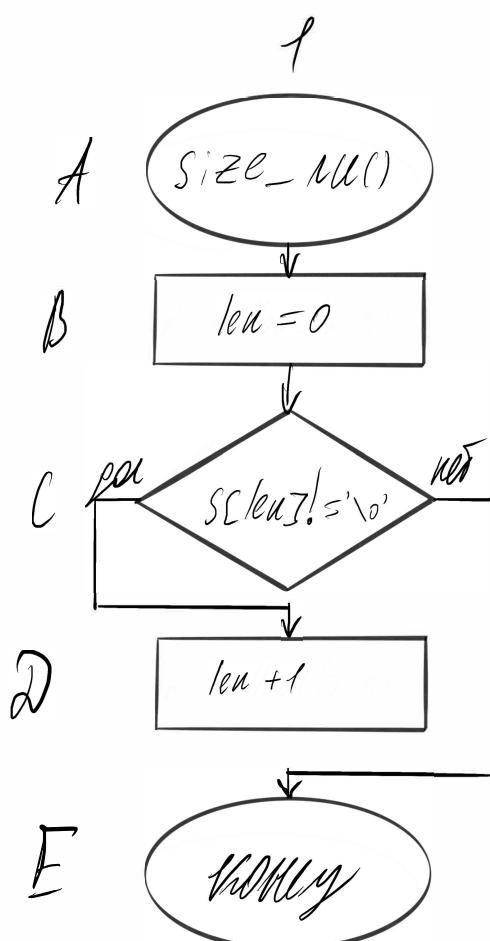
Отчётность по выполнению лабораторной работы должна включать:

1. Блок-схему алгоритма работы основной программы.
2. Блок-схемы алгоритмов работы функций по обработке строк.
3. Исходные коды всех программ.
4. Тестовые наборы для программ п. 1 и п. 2.
5. Сравнительный анализ времени, потраченного на решение задачи программами п. 1 и п. 2 (на конкретных примерах).

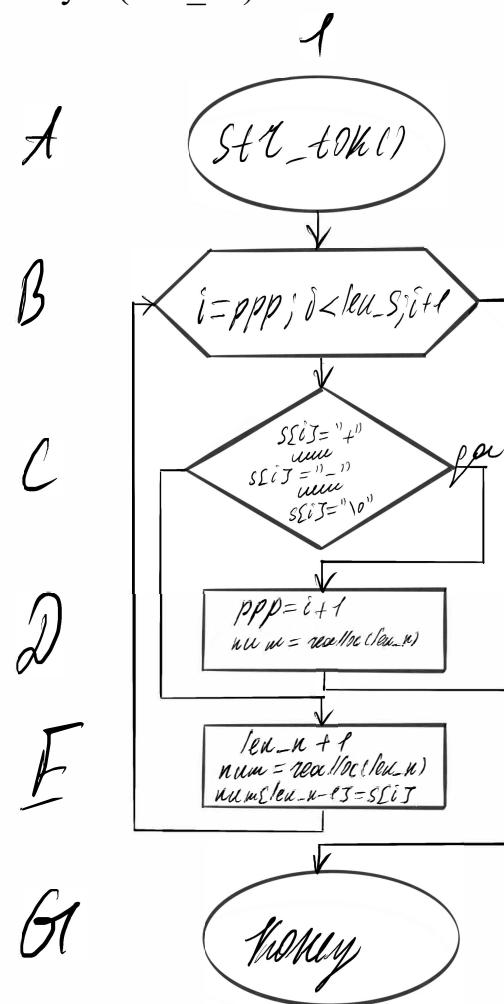
### 3. Описание использованного алгоритма



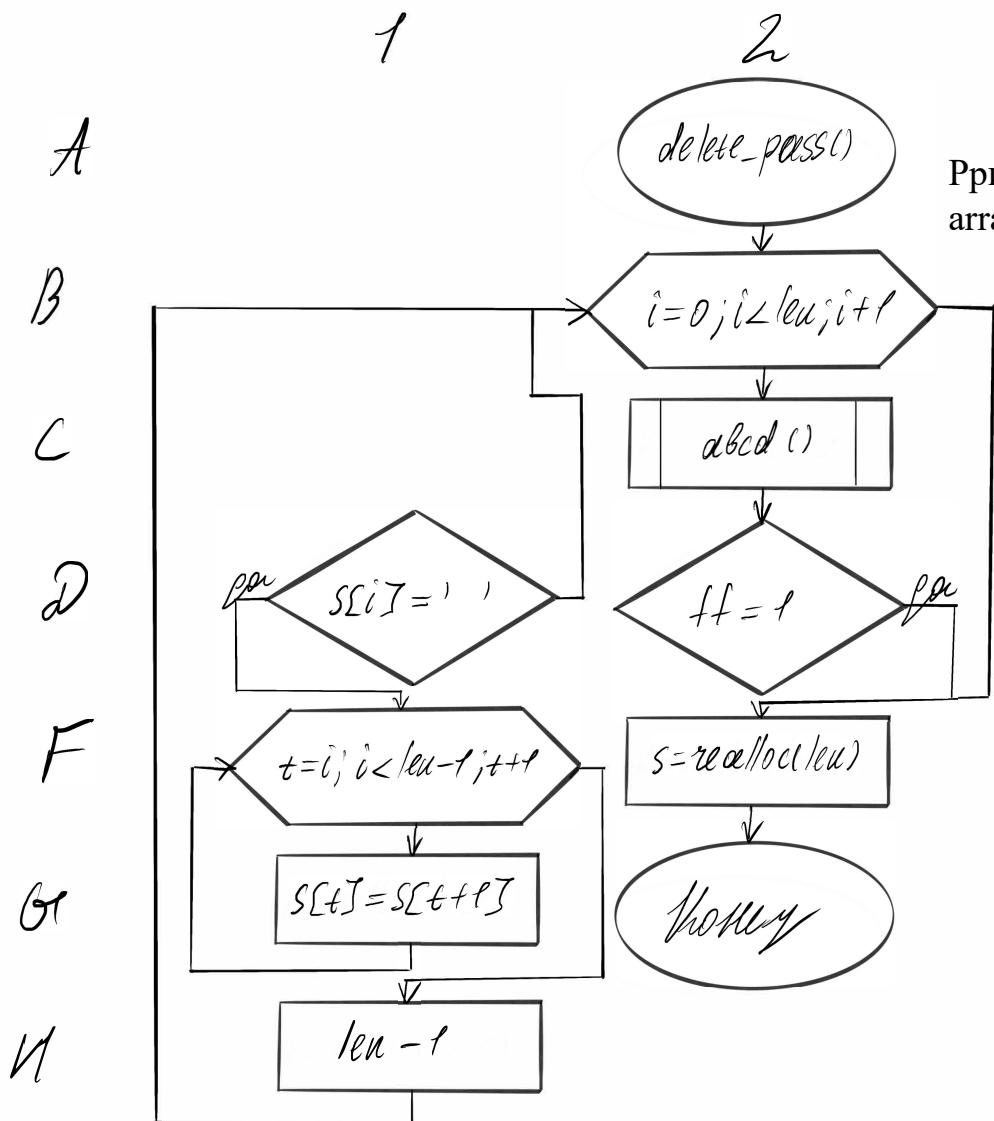
Прис. 2: Блок-схема функции array.h (abcd)



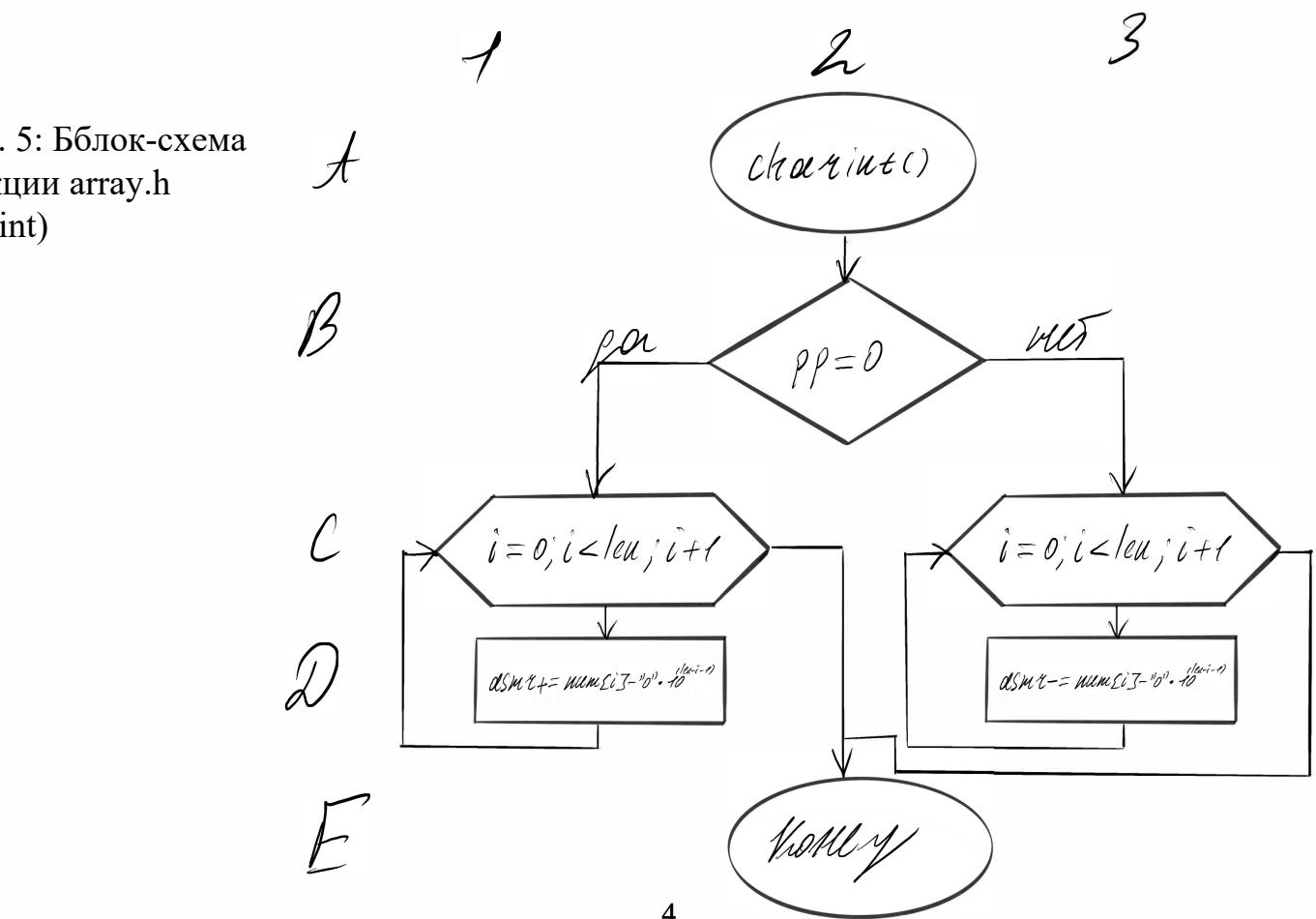
Прис. 1: Блок-схема функции array.h (size\_nu)



Прис. 3: Блок-схема функции array.h (str Tok)



Прис. 4: Блок-схема функции array.h (delete\_pass)



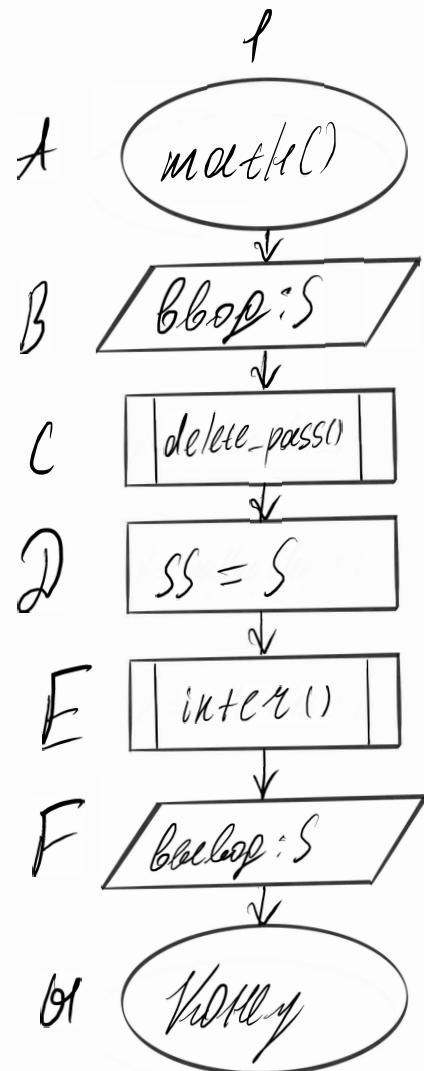


Рис. 6: Блок-схема функции array.h (math)

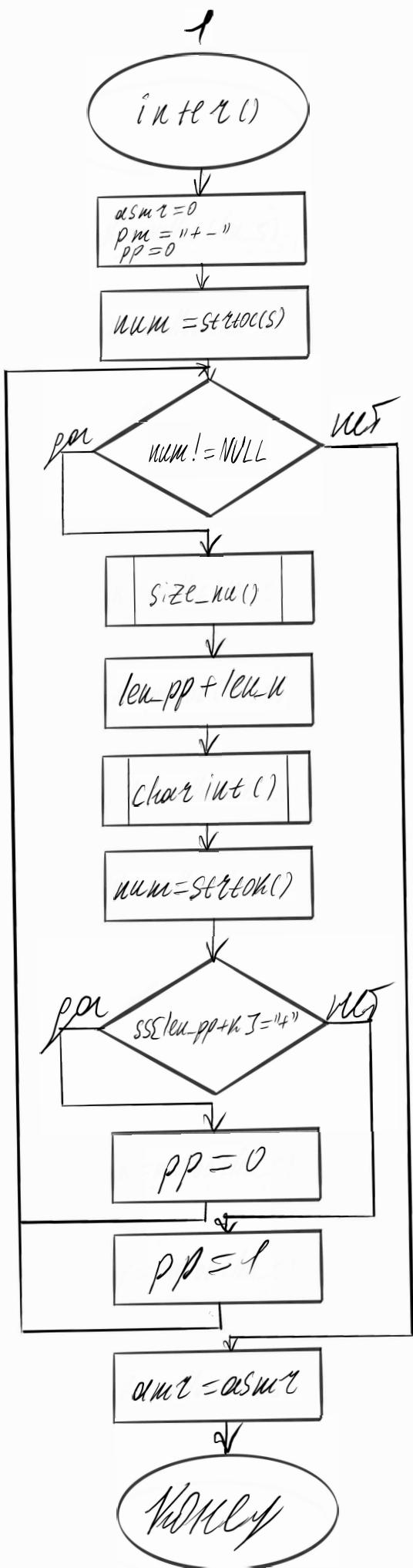


Рис. 7: Блок-схема функции array.h (inter)

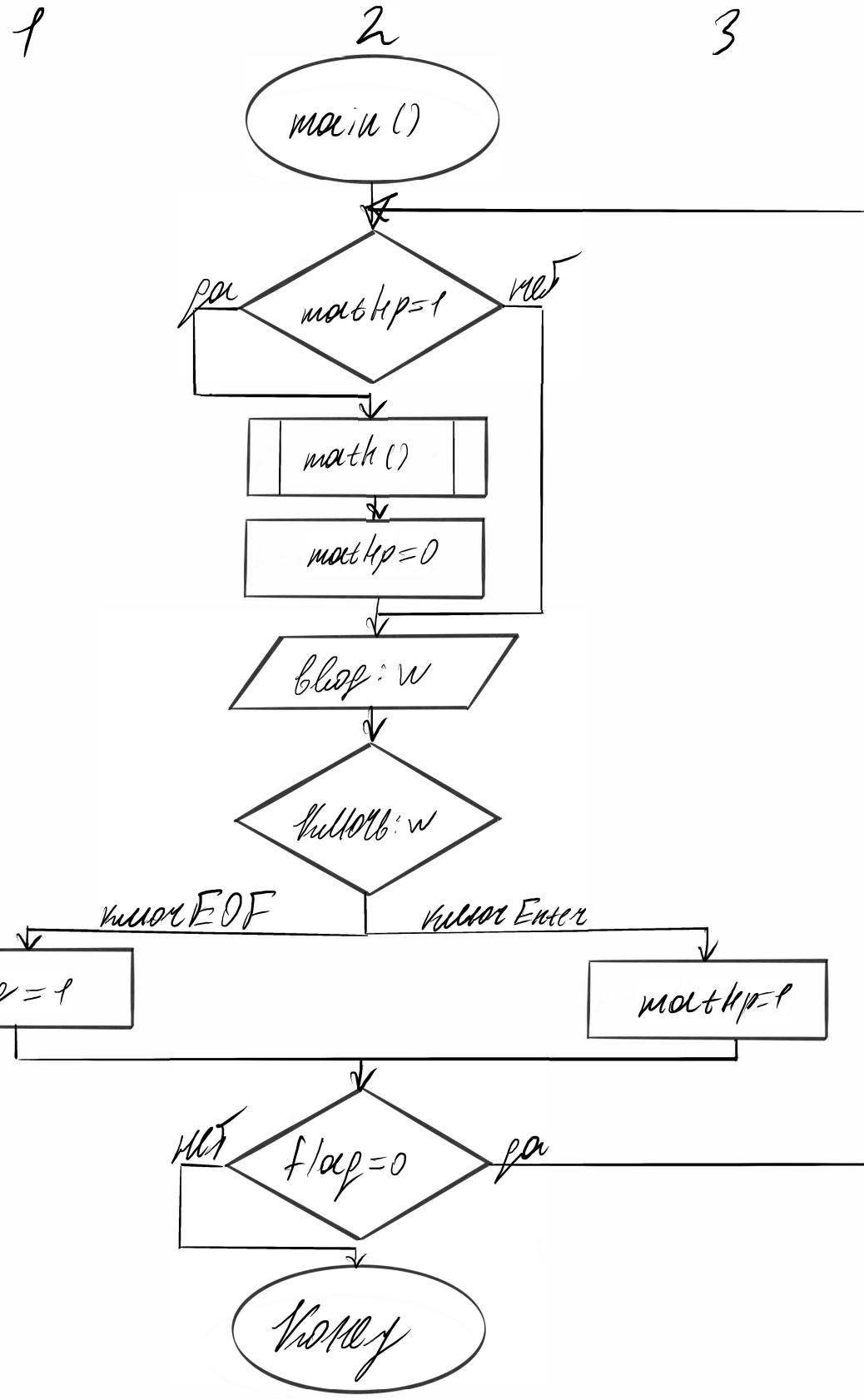


Рис. 8: Блок-схема  
функции main.c (main)

## 4. Исходные коды разработанных программ

Листинг 1: Исходные коды программы Lab4\_1 (файл: lab4.c)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4 #include <math.h>
5 #include <time.h>
6 #include "array.h"
```

Листинг 2: Исходные коды программы Lab4\_1 (файл: array.h)

```
1 #ifndef _LIB_ARRAY_
2 #define _LIB_ARRAY_
3
4 void print_menu();
5 void size_nu(char *s[],int *len);
6 void delete_pass(char *s[],int *len);
7 void charint(char *num[],int *len,int *asmr,int *pp);
8 void inter(char *s[],int *len,char *ss[],int *amr);
9 void math();
10#endif
```

Листинг 3: Исходные коды программы Lab4\_1 (файл: array.c)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4 #include <math.h>
5 #include <time.h>
6 #include "array.h"
7
8 void print_menu(){
9     printf(" _____ \n");
10    printf(" | Привет, я умнею решать выражения используя |\n");
11    printf(" | операции сложения и вычитания |\n");
12    printf(" | |\n");
13    printf(" | -Enter чтобы ввести выражение |\n");
14    printf(" | -Ctrl + D чтобы завершить программу |\n");
15    printf(" | _____ |\n\n");
16 }
17
18
19 void size_nu(char *s[],int *len){
20     (*len)=0;
21
22     while((*s)[*len]!='\0'){
23         (*len)++;
24     }
25 }
26 void abcd(char s,char abcde[],int *ff){
27     int i=0;
28     *ff=0;
29     while(abcde[i]!='\0'){
30         if(abcde[i]==s){
31             *ff=1;
32             break;
33         }
34
35         i++;
36     }
37 }
38 }
```

```

39 void delete_pass(char *s[],int *len,int *ff){
40     char abcde[]="qwertyipadfhjkzlxcvbnpмїцукенгшзхъёфывапролджэячсмитью/|\0";
41     for (int i=0;i<*len;i++){
42         abcd((*s)[i],abcde,&(*ff));
43         if((*ff)==1){
44             break;
45         }
46         if ((*s)[i]==' '){
47             for (int t=i;t<(*len)-1;t++){
48                 (*s)[t]=(*s)[t+1];
49             }
50             *len-=1;
51         }
52         if (i<*len-1 && (((*s)[i]=='-' && (*s)[i+1]=='-') || ((*s)[i]==',' && (*s)[i]==','))){
53             for (int t=i;t<(*len)-1;t++){
54                 (*s)[t]=(*s)[t+1];
55             }
56             *len-=1;
57         }
58     }
59     (*s)=(char*)realloc(*s,*len);
60 }
61
62 void charint(char *num[],int *len,int *asmr,int *pp){
63     if((*pp)==0){
64         for (int i=0;i<*len;i++){
65             (*asmr)+=(((*num)[i]-'0')*pow(10,(*len)-i-1));
66         }
67     }else{
68         for (int i=0;i<*len;i++){
69             (*asmr)-=(((*num)[i]-'0')*pow(10,(*len)-i-1));
70         }
71     }
72 }
73 void inter(char *s[],int *len,char *ss[],int *amr){
74     int asmr=0;
75     char pm[]={"+-"};
76     int len_n,len_pp=0,pp=0,k=0;
77
78     char *num=strtok((*s),pm);
79
80     while(num!=NULL){
81         size_nu(&num,&len_n);
82         len_pp+=len_n;
83
84         charint(&num,&len_n,&asmr,&pp);
85
86         num=strtok(NULL,pm);
87
88         if((*ss)[len_pp+k]=='+'){
89             pp=0;
90         }else{
91             pp=1;
92         }
93         k++;
94     }
95     (*amr)=asmr;
96 }

```

```
98 void math(){
99     char *s = NULL, c,*ss=NULL;
100    int len ,asmr,ff=0;
101    ss = (char*) malloc(sizeof(char));
102    clock_t start, fin;
103    double time;
104
105    len=1;
106    s = (char*) malloc(sizeof(char));
107    printf("Введите выражение: ");
108
109
110    while((c=getchar()) != '\n') {
111        s[len - 1] = c;
112        len++;
113
114        s= (char*) realloc(s, len);
115    }
116    s[len - 1] = '\0';
117    fflush(stdin);
118    start=clock();
119    delete_pass(&s,&len,&ff);
120
121
122    while(ff==1){
123        system("cls");
124        print_menu();
125
126        len=1;
127        s = (char*) malloc(sizeof(char));
128        printf("Есть нечитаемые символы\пВведите выражение: ");
129
130
131
132    while((c=getchar()) != '\n') {
133        s[len - 1] = c;
134        len++;
135
136        s= (char*) realloc(s, len);
137    }
138    s[len - 1] = '\0';
139    fflush(stdin);
140
141    delete_pass(&s,&len,&ff);
142
143    }
144
145    memcpy(ss,s,len);
146    inter(&s,&len,&ss,&asmr);
147    system("cls");
148    print_menu();
149    printf("Ответ: %s=%d\n", ss, asmr);
150    fin=clock();
151    time=(double)(fin-start);
152    printf("%f\n",time);
153    free(s);
154    free(ss);
155 }
```

#### Листинг 4: Исходные коды программы Lab4\_1 (файл: main.c)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include "array.h"
4
5 int main(){
6     char w;
7     int flag=0,mathp=0;
8
9
10    do{
11        system("cls");
12        print_menu();
13        if(mathp==1){
14
15            math();
16            mathp=0;
17
18        }
19
20
21
22        printf("Что мне делать: ");
23        if(scanf("%c",&w)==EOF){w='f';
24        }else if (w=='f'){
25            w='p';
26        }
27
28        fflush(stdin);
29        while(w!='f' && w!='\n'){
30            system("cls");
31            print_menu();
32            printf("я не могу распознать такое\n");
33            printf("Введите один из вариантов: ");
34            if(scanf("%c",&w)==EOF){w='f';
35            }else if (w=='f'){
36                w='p';
37            }
38            fflush(stdin);
39        }
40        switch (w)
41        {
42            case 'f':
43                flag=1; break;
44
45            default:
46                mathp=1; break;
47        }
48
49    }while(flag==0);
50
51    return 0;
52 }
```

## 4. Исходные коды разработанных программ

Листинг 1: Исходные коды программы Lab4\_2 (файл: lab42.c)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4 #include <math.h>
5 #include <time.h>
6 #include "array.h"
-
```

Листинг 2: Исходные коды программы Lab4\_2 (файл: array2.h)

```
1 ifndef _LIB_ARRAY_
2 define LIB ARRAY
3 void str Tok(char *num[],char *s[],int *len_s,int *len_n,char pm[],int *ppp);
4 void print_menu();
5 void size_nu(char *s[],int *len);
6 void delete_pass(char *s[],int *len);
7 void charint(char *num[],int *len,int *asmr,int *pp);
8 void inter(char *s[],int *len,char *ss[],int *amr);
9 void math();
10 endif
```

Листинг 3: Исходные коды программы Lab4\_2 (файл: array2.c)

```
7 void str Tok(char *num[],char *s[],int *len_s,int *len_n,char pm[],int *ppp){
8 (*len_n)=0;
9 (*num)=NULL;
10
11 for (int i=(*ppp);i<*len_s;i++){
12     if ((*s)[i]==(pm)[0] || (*s)[i]==(pm)[1] || (*s)[i]=='\0'){
13         *ppp=i+1;
14         (*num)=(char*)realloc(*num,(*len_n+1)*sizeof(char));
15         (*num)[*len_n]='\0';
16         break;
17     }
18     (*len_n)+=1;
19     (*num)=(char*)realloc(*num,(*len_n)*sizeof(char));
20     (*num)[*len_n-1]=(*s)[i];
21 }
22
23 }
24
25 }
26
27
28
29 void print_menu(){
30     printf(" _____ \n");
31     printf("| Привет, я умною решать выражения используя |\n");
32     printf("| операции сложения и вычитания |\n");
33     printf("| |\n");
34     printf("| -Enter чтобы ввести выражение |\n");
35     printf("| -Ctrl + D чтобы завершить программу |\n");
36     printf("| _____ |\n\n");
37 }
38
39
40 void size_nu(char *s[],int *len){
41     (*len)=0;
42
43     while((*s)[*len]!='\0'){
44         (*len)++;
45     }
46 }
47 void abcd(char s,char abcde[],int *ff){
48     int i=0;
49     *ff=0;
50     while(abcde[i]!='\0'){
51         if(abcde[i]==s){
52             *ff=1;
53             break;
54         }
55         i++;
56     }
57 }
58
59 }
```

```

39 void delete_pass(char *s[],int *len,int *ff){
40     char abcde[]="qwertyipadfhjkzlxcvbnpмїцукенгшзхъёфывапролджэячсмитью/|\0";
41     for (int i=0;i<*len;i++){
42         abcd((*s)[i],abcde,&(*ff));
43         if((*ff)==1){
44             break;
45         }
46         if ((*s)[i]==' '){
47             for (int t=i;t<(*len)-1;t++){
48                 (*s)[t]=(*s)[t+1];
49             }
50             *len-=1;
51         }
52         if (i<*len-1 && (((*s)[i]=='-' && (*s)[i+1]=='-') || ((*s)[i]=='+' && (*s)[i]=='+'))){
53             for (int t=i;t<(*len)-1;t++){
54                 (*s)[t]=(*s)[t+1];
55             }
56             *len-=1;
57         }
58     }
59     (*s)=(char*)realloc(*s,*len);
60 }
61
62 void charint(char *num[],int *len,int *asmr,int *pp){
63     if((*pp)==0){
64         for (int i=0;i<*len;i++){
65             (*asmr)+=(((*num)[i]-'0')*pow(10,(*len)-i-1));
66         }
67     }else{
68         for (int i=0;i<*len;i++){
69             (*asmr)-=(((*num)[i]-'0')*pow(10,(*len)-i-1));
70         }
71     }
72 }
73 void inter(char *s[],int *len,char *ss[],int *amr){
74     int asmr=0;
75     char pm[]={"+-"};
76     int len_n,len_pp=0,pp=0,k=0;
77
78     char *num=strtok((*s),pm);
79
80     while(num!=NULL){
81         size_nu(&num,&len_n);
82         len_pp+=len_n;
83
84         charint(&num,&len_n,&asmr,&pp);
85
86         num=strtok(NULL,pm);
87
88         if((*ss)[len_pp+k]=='+'){
89             pp=0;
90         }else{
91             pp=1;
92         }
93         k++;
94     }
95     (*amr)=asmr;
96 }

```

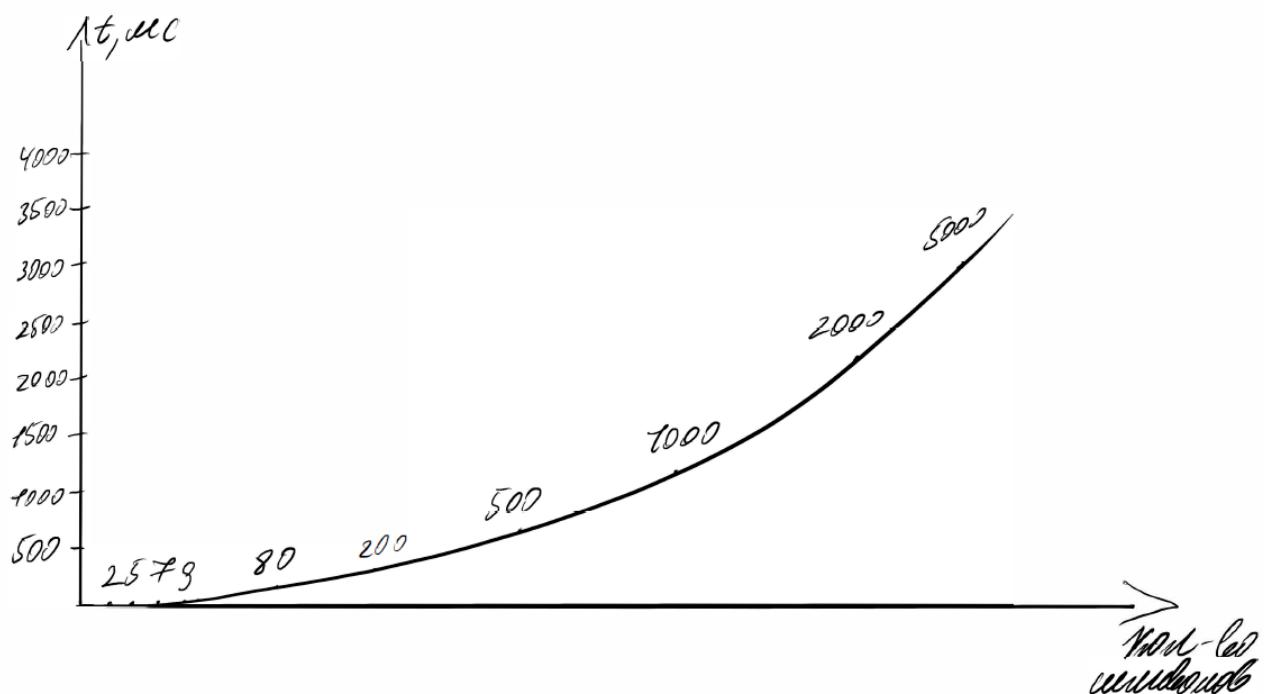
```
98 void math(){
99     char *s = NULL, c,*ss=NULL;
100    int len ,asmr,ff=0;
101    ss = (char*) malloc(sizeof(char));
102    clock_t start, fin;
103    double time;
104
105    len=1;
106    s = (char*) malloc(sizeof(char));
107    printf("Введите выражение: ");
108
109
110    while((c=getchar()) != '\n') {
111        s[len - 1] = c;
112        len++;
113
114        s= (char*) realloc(s, len);
115    }
116    s[len - 1] = '\0';
117    fflush(stdin);
118    start=clock();
119    delete_pass(&s,&len,&ff);
120
121
122    while(ff==1){
123        system("cls");
124        print_menu();
125
126        len=1;
127        s = (char*) malloc(sizeof(char));
128        printf("Есть нечитаемые символы\пВведите выражение: ");
129
130
131
132    while((c=getchar()) != '\n') {
133        s[len - 1] = c;
134        len++;
135
136        s= (char*) realloc(s, len);
137    }
138    s[len - 1] = '\0';
139    fflush(stdin);
140
141    delete_pass(&s,&len,&ff);
142
143    }
144
145    memcpy(ss,s,len);
146    inter(&s,&len,&ss,&asmr);
147    system("cls");
148    print_menu();
149    printf("Ответ: %s=%d\n", ss, asmr);
150    fin=clock();
151    time=(double)(fin-start);
152    printf("%f\n",time);
153    free(s);
154    free(ss);
155 }
```

#### Листинг 4: Исходные коды программы Lab4\_2 (файл: main.c)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include "array.h"
4
5 int main(){
6     char w;
7     int flag=0,mathp=0;
8
9
10    do{
11        system("cls");
12        print_menu();
13        if(mathp==1){
14
15            math();
16            mathp=0;
17
18        }
19
20
21
22        printf("Что мне делать: ");
23        if(scanf("%c",&w)==EOF){w='f';
24        }else if (w=='f'){
25            w='p';
26        }
27
28        fflush(stdin);
29        while(w!='f' && w!='\n'){
30            system("cls");
31            print_menu();
32            printf("я не могу распознать такое\n");
33            printf("Ведите один из вариантов: ");
34            if(scanf("%c",&w)==EOF){w='f';
35            }else if (w=='f'){
36                w='p';
37            }
38            fflush(stdin);
39        }
40        switch (w)
41        {
42            case 'f':
43                flag=1; break;
44
45            default:
46                mathp=1; break;
47        }
48
49    }while(flag==0);
50
51    return 0;
52 }
```

## 5. Описание тестовых примеров

Входная строка	Выходная строка
9+8	9+8=17
9999999-4-4-44-4	9999999-4-4-44-4=9999943
44-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4	44-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4=-8
5555555-555555+33	5555555-555555+33=33
12345678-0987654456	12345678-0987654456=-975308778
8765856-7564747645547	8765856-7564747645547=-2147483648
657575799-4567654	657575799-4567654=653008145
-9=-9	-9=-9
-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9=-126	-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9-9=-126



## 6. Скриншоты

```
Привет, я умею решать выражения используя  
операции сложения и вычитания  
-Enter чтобы ввести выражение  
-Ctrl + D чтобы завершить программу
```

Запуск и сборка программы  
lab4

Ответ: 9+8=17

Ответ: 9999999-4-4-44-4=9999943

Ответ: 44-4-4-4-4-4-4-4-4-4-4=-8

Ответ: 5555555-5555555+33=33

Ответ: 12345678-0987654456=-975308778

Ответ: -9=-9

## 7. Выводы

В ходе выполнения данной работы на примере программы, выполняющей работу со строками были реализованы следующие моменты:

1. Организация ввода строки без readline()
2. Перевод char в int
3. Был самостоятельно реализован strtok()
4. Вывод строки и результата выражения
5. Выход из программы сочетанием: Ctrl+D