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

Курсовая работа

по дисциплине "Программирование"

Тема: Обработка текстовой информации

Студент гр. 3311 _____ Шарпинский Д. А.

Преподаватель _____ Хахаев И. А.

Санкт-Петербург
2023

Введение

Цель работы:

Законченное поэтапное решение содержательной задачи (постановка задачи, спецификация, выбор структур данных и разработка алгоритма, программная реализация, тестирование).

Вариант 65:

Задан текст, содержащий произвольное количество строк, в которых отдельные слова могут разделяться одним или несколькими пробелами и знаками пунктуации (перенос слов с одной строки на другую не используется). Сформировать новый текст, который является результатом следующего преобразования исходного текста: заменить в каждой строке заданное слово на другое слово.

Постановка задачи и описание решения

Для решения задачи необходимо осуществить:

1. Возможность ввода многострочного текста (через файл и с клавиатуры), слова, которое будет заменяться, и слова, на которое будет происходить замена.
2. Валидацию слова для замены.
3. Валидацию слова, на которое будет происходить замена.
4. Алгоритм для замены слова.

1. Ввод многострочного текста с клавиатуры осуществляется следующим образом:

   До тех пор, пока пользователь не введёт пустую строку, ввод продолжается. Запись текста происходит в строку длиною не более 4096 символов.

Каждая отдельная строка записывается в переменную temp с помощью функции fgets, после чего объединяется с уже записанным текстом в переменной text с помощью strcat.

2. Ввод многострочного текста через файл осуществляется следующим образом:

Сначала у пользователя спрашивается имя файла, затем происходит попытка открытия файла с таким именем. Если она оказалась успешной, то далее до тех пор, пока объем текста не превысит 4096 символов, происходит запись текста аналогично тому, как это было при вводе с клавиатуры.

3. Валидация слова для замены происходит по следующим критериям:

3.1. Слово не должно начинаться с символов разделителей.

3.2. Слово не должно быть пустым.

Так, строка, состоящая только из пробелов (или начинающаяся с них), не будет считаться валидной.

4. Валидация слова, на которое будет происходить замена, происходит следующим образом:

4.1. Если слово начинается с пробела или символа переноса строки – оно автоматически заменяется на пустую строку.

4.2. Если слово содержит в себе пробелы, то оно будет обрезано до первого из них.

4. Алгоритм для замены слова реализован в функции replaceWord:

Функция принимает 4 аргумента (все аргументы –строки):

1. исходная строка src
2. старое слово - строка oldWord
3. новое слово - строка newWord
4. строка dest, в которую будет записан результат.

Внутри функция также имеет 4 переменные:

1. pos – позиция вхождения oldWord в src,
2. len – длина результата (изначально 0),

3. oldLen – длина старого слова (высчитывается с помощью функции strlen),
4. firstSrc – т. к. src в процессе работы функции может изменяться, то необходимо запомнить его начальное значение.

Далее в цикле, пока в строке src есть хотя бы одно вхождение oldWord (проверка происходит с помощью функции strstr, которая записывает в pos указатель на вхождение oldWord в src, то есть условием выхода из цикла является pos == NULL), происходит обработка src и dest.

Внутри цикла идёт ветвление, в зависимости от того, является ли найденное вхождение частью другого слова (проверка осуществляется с помощью просмотра символа до вхождения, если слово в середине строки, и символа после вхождения, то есть на позиции pos + oldLen - предполагаемом конце слова: если оба этих символа являются разделителями, то программа нашла необходимое для замены слово, в противном случае – это слово не подходит, оно является частью другого слова. Например, при oldWord == world и вхождении theworldwide, результатом сравнения будет ложь, то есть 0).

В случае, если найденное вхождение не является частью другого слова, сначала в строку dest дописывается часть строки src до вхождения oldWord с помощью функции strncpy: первым аргументом передаётся указатель dest и длина len (таким образом, запись будет осуществляться в конец строки), вторым src, третьим – разность pos и src. Далее обновляется длина len строки dest: прибавляется разность pos и src. Затем в строку dest дописывается newWord (с помощью функции strcpy), к длине len прибавляется длина newWord, а указатель src сдвигается на pos + oldLen. Таким образом, мы добавили в dest всё, что было до oldWord, после чего дописали newWord, а затем сдвинули src на позицию после текущего вхождения oldWord.

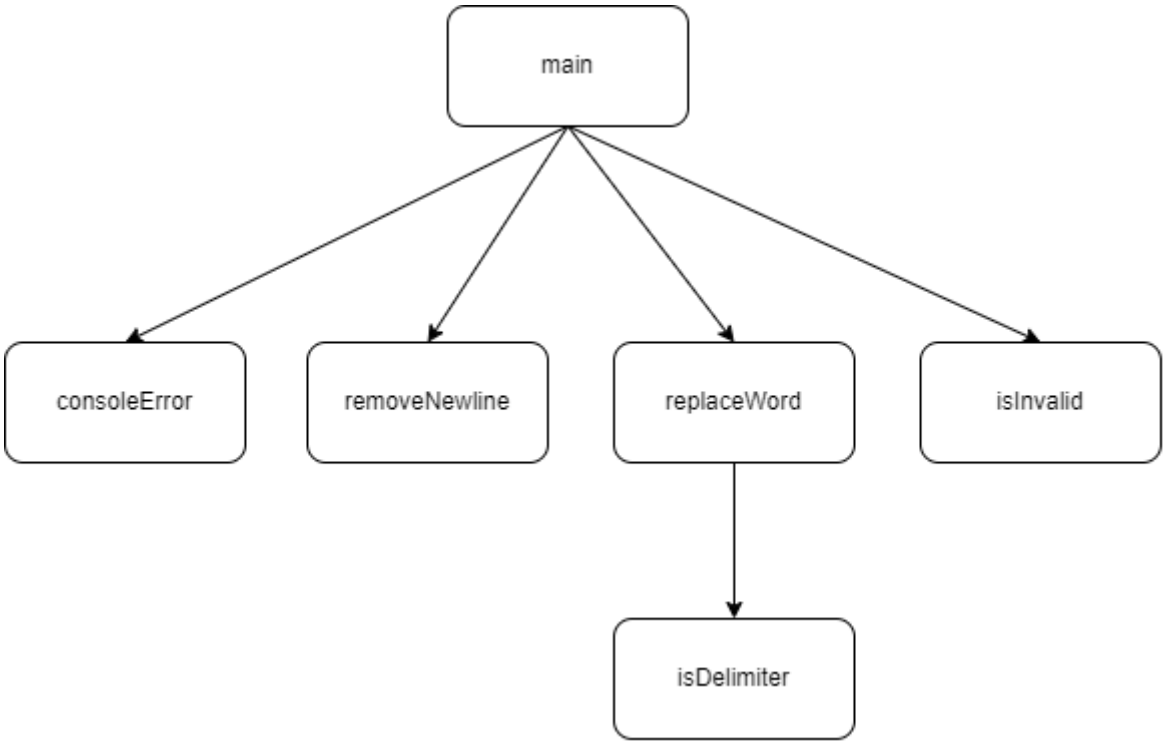
В случае, если найденное вхождение является частью другого слова, осуществляется копирование в строку dest строки src до позиции pos - src + 1, к длине len прибавляем pos - src + 1, указатель src сдвигаем на pos + 1.

Прибавленная единица играет важную роль. Она позволяется избежать бесконечного цикла, который бы образовался, останься указатель src на позиции pos: strstr каждый раз возвращала бы указатель на текущее вхождение.

После выполнения цикла в строку dest дописывается остаток src с помощью функции strcpy.

В конце успешного выполнения программы пользователю выводится введённый им текст (или считанный из файла) и текст, полученный в результате работы программы.

Структура вызовов функций



Описание функций и переменных

MAX_LENGTH – константа типа int. Предназначена для выделения памяти.

Функция main

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	text	char	Введённый текст
2	oldWord	char	Слово для замены
3	newWord	char	Слово, на которое будет происходить замена
4	result	char	Обработанный текст
5	temp	char	Временная переменная, необходимая для записи исходного текста
6	globalErrorFlag	int	Флаг критической ошибки, при которой нельзя продолжать выполнение программы
7	inputFlag	int	Флаг окончания ввода

Функция isDelimiter – проверяет, является ли символ разделителем.

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	c	char	Символ для проверки

Функция isInvalid – проверяет, является ли первый символ строки нуль-теминатором.

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	char*	Строка для проверки

Функция consoleError – функция для вывода в консоль сообщения об ошибке.

№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	message	char*	Строка для выведения в консоль

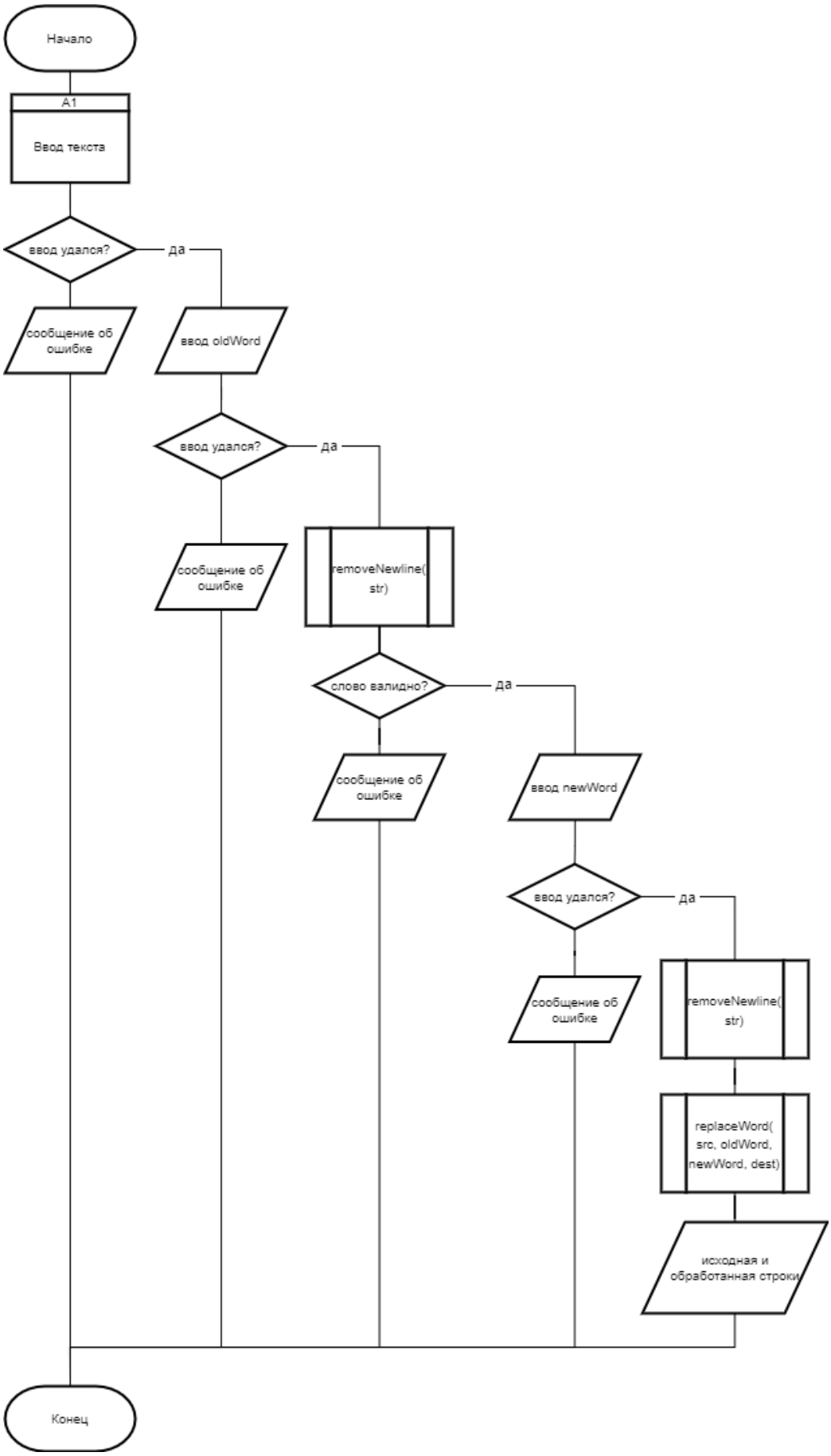
Функция removeNewline – функция для удаления из строки символа переноса строки. Также обрубает строку на первом найденном пробеле.

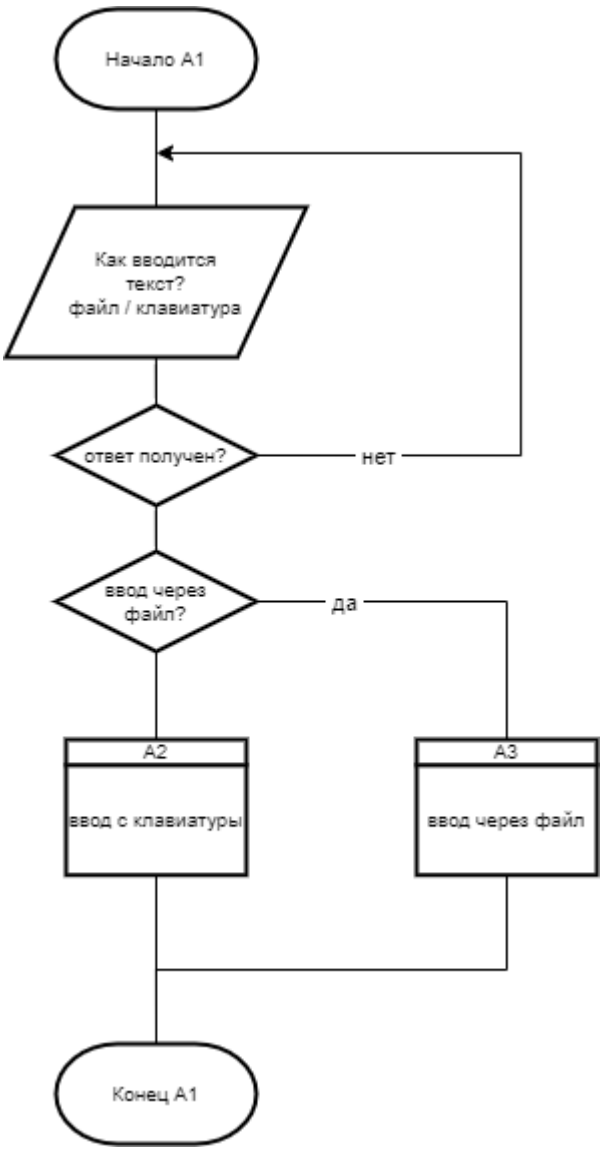
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	str	char*	Строка для обработки

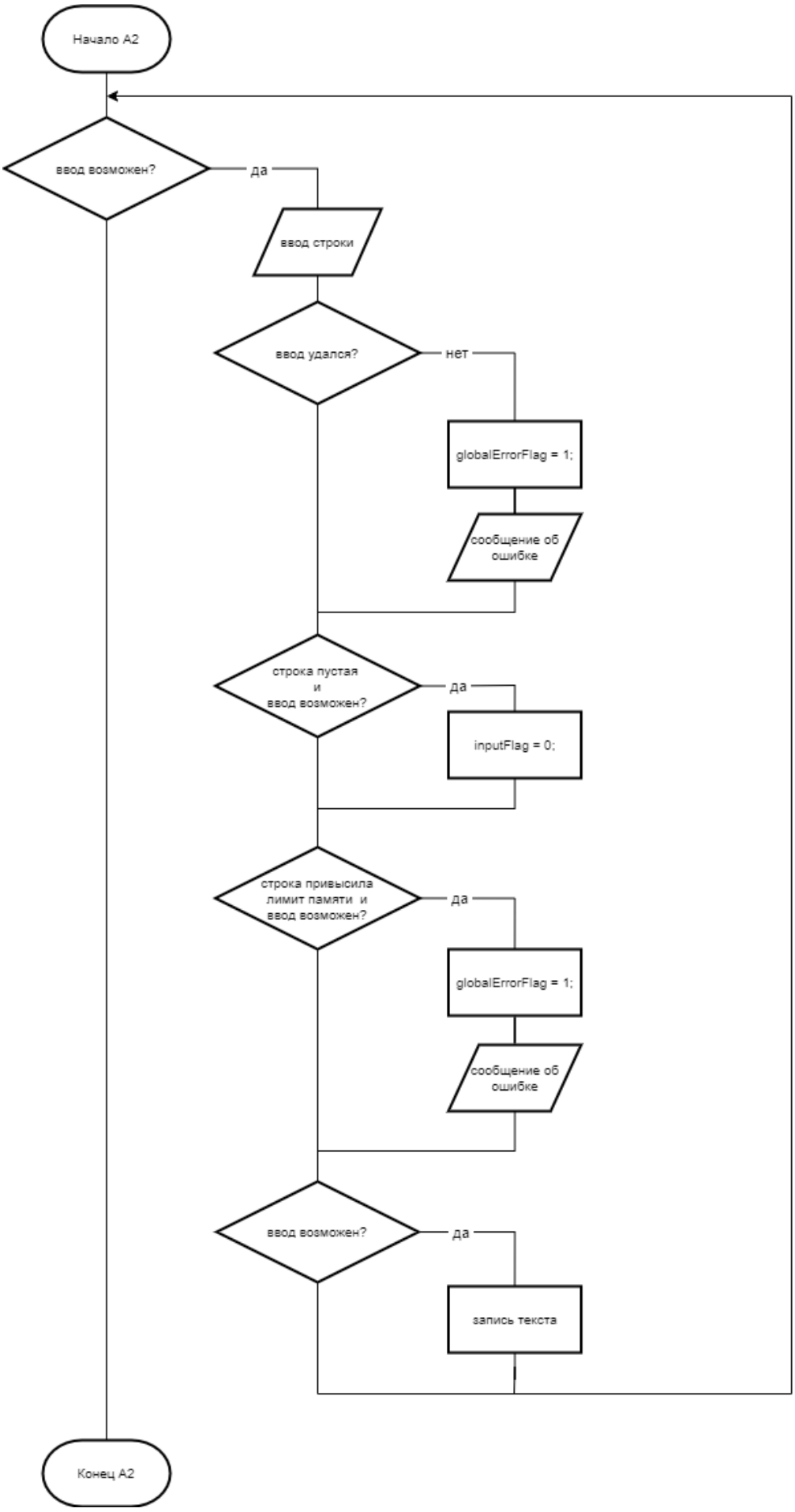
Функция replaceWord – функция для замены одного слова в строке на другое.

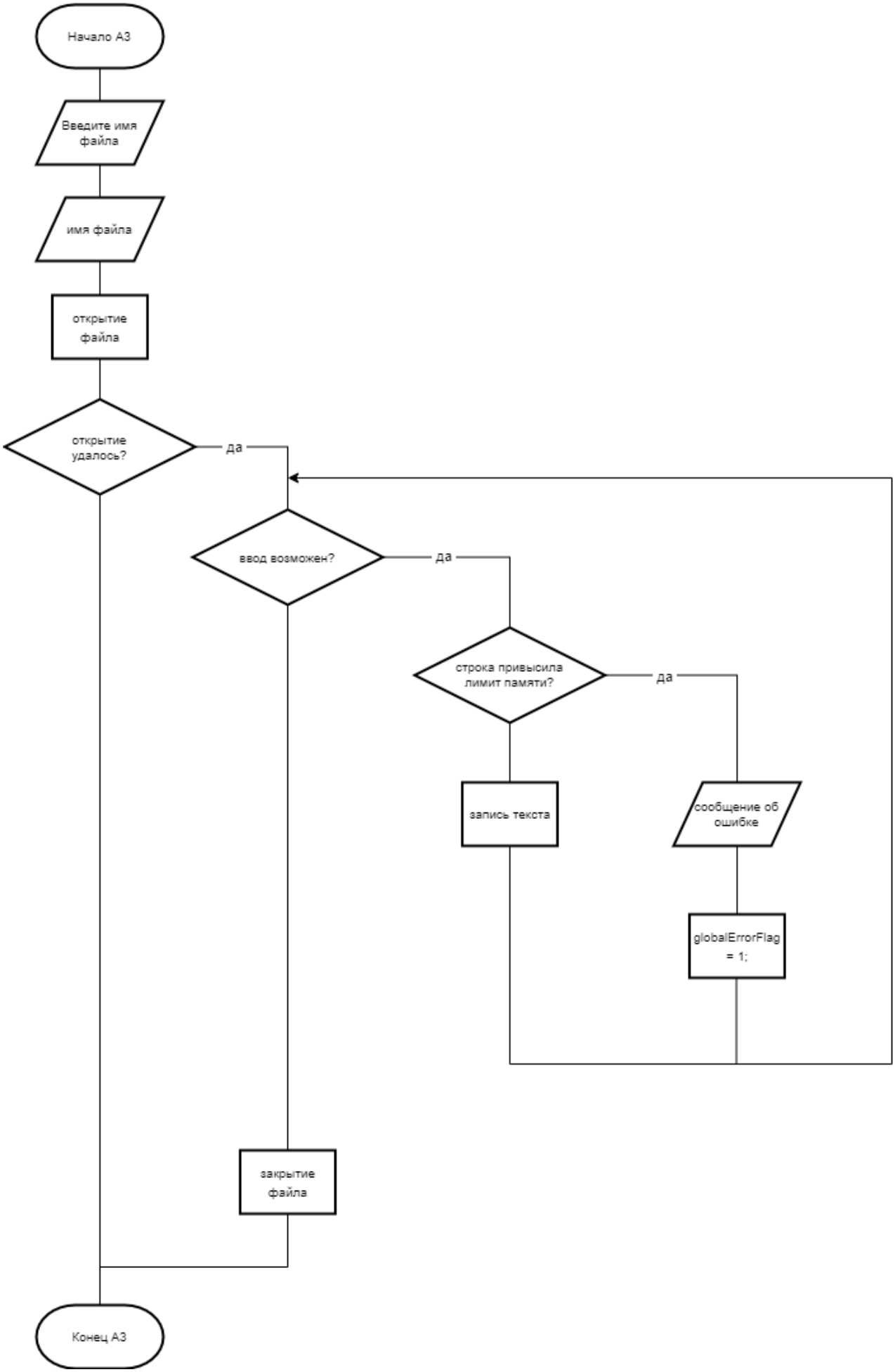
№	Имя переменной	Тип	Назначение
1	src	char*	Текст для обработки
2	oldWord	char*	Слово для замены
3	newWord	char*	Слово, на которое будет происходить замена
4	dest	char*	Строка, куда записывается обработанный текст
5	pos	char*	Позиция вхождения слова для замены в исходном тексте
6	len	int	Длина обработанного текста
7	oldLen	int	Длина старого слова
8	firstSrc	char*	Начальное значение указателя src

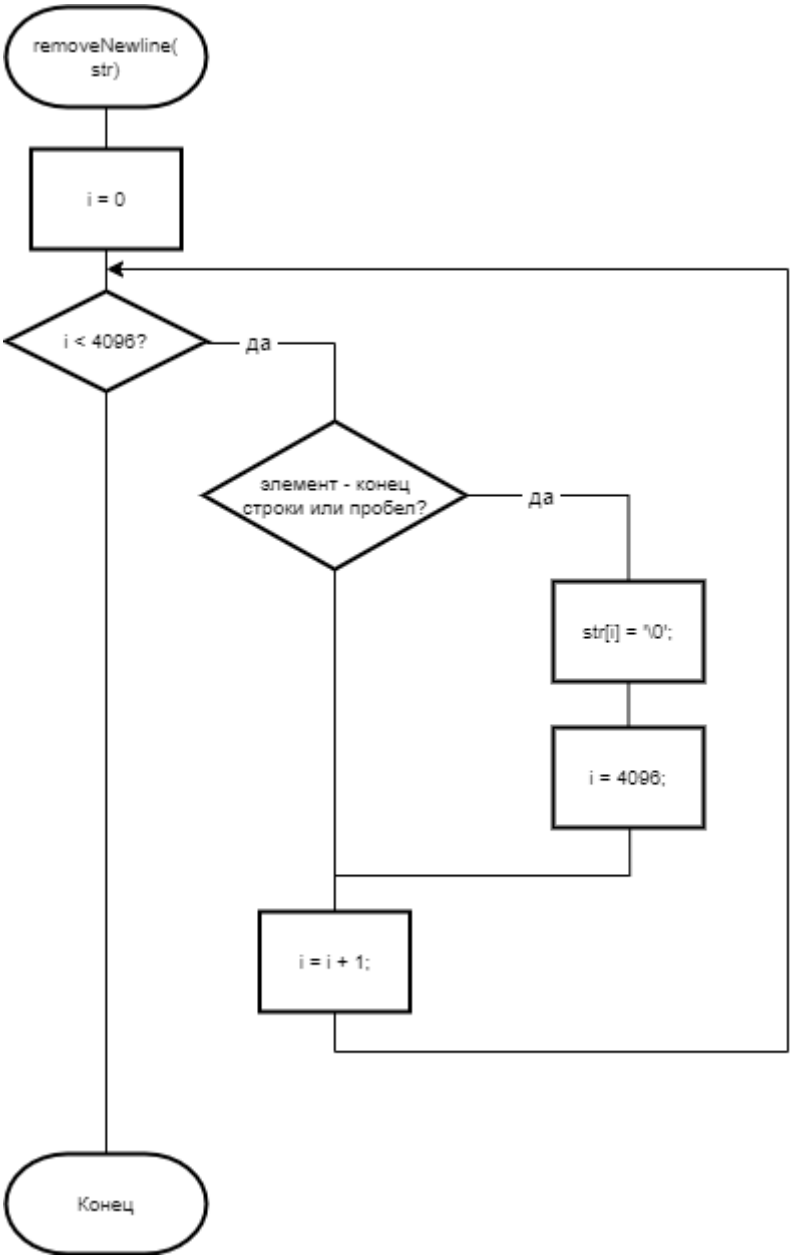
Схема алгоритма

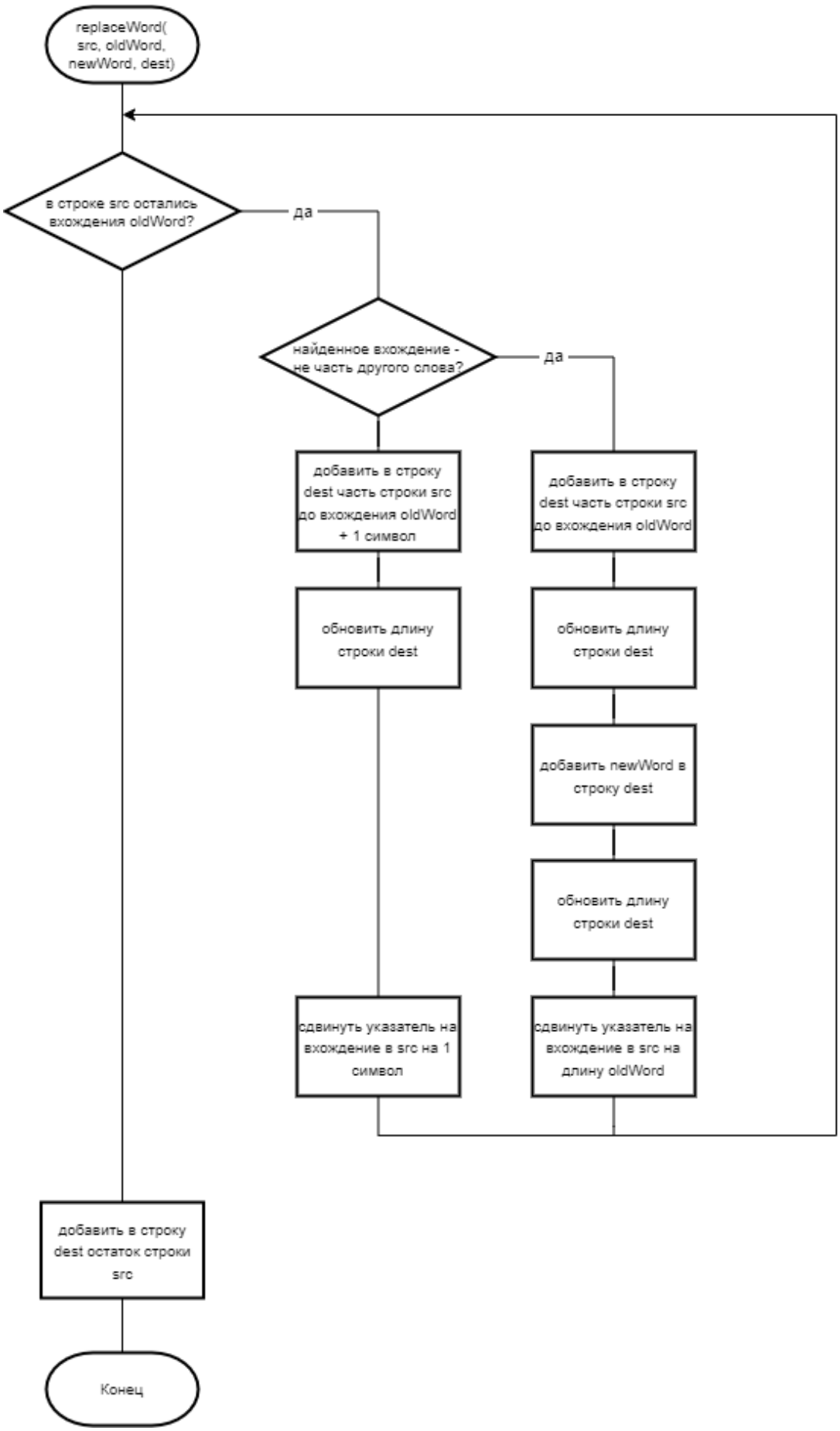



Начало A1
Как вводится текст? файл / клавиатура
ответ получен?
нет
ввод через файл?
да
A2
ввод с клавиатуры
A3
ввод через файл
Конец A1


Начало A2
ввод возможен?
да
ввод строки
ввод удался?
нет
globalErrorFlag = 1;
сообщение об ошибке
строка пустая и ввод возможен?
да
inputFlag = 0;
строка привысила лимит памяти и ввод возможен?
да
globalErrorFlag = 1;
сообщение об ошибке
ввод возможен?
да
запись текста
Конец A2


Начало А3
Введите имя файла
имя файла
открытие файла
открытие удалось?
да
ввод возможен?
да
строка привысила лимит памяти?
да
запись текста
сообщение об ошибке
globalErrorFlag = 1;
закрытие файла
Конец А3


removeNewline(
str)
i = 0
i < 4096?
да
элемент - конец
строки или пробел?
да
str[i] = '\0';
i = 4096;
i = i + 1;
Конец


replaceWord(src, oldWord, newWord, dest)
в строке src остались вхождения oldWord?
да
найденное вхождение - не часть другого слова?
да
добавить в строку dest часть строки src до вхождения oldWord + 1 символ
обновить длину строки dest
сдвинуть указатель на вхождение в src на 1 символ
добавить в строку dest часть строки src до вхождения oldWord
обновить длину строки dest
добавить newWord в строку dest
обновить длину строки dest
сдвинуть указатель на вхождение в src на длину oldWord
добавить в строку dest остаток строки src
Конец

Контрольные примеры

Пример 1:

Исходный текст:

hello world

worldwide

World

Слово, которое будет заменяться:

world

Слово, на которое будет происходить замена:

word

Обработанный текст:

hello word

worldwide

World

Пример 2:

Исходный текст:

wo

wow

wwo

wo

Слово, которое будет заменяться:

wo

Слово, на которое будет происходить замена:

wa

Обработанный текст:

wa

wow

wwo

wa

Пример 3:

Исходный текст:

wwwww

wwww

www

ww

w

Слово, которое будет заменяться:

ww

Слово, на которое будет происходить замена:

u

Обработанный текст:

wwwww

wwww

www

u

w

Пример 4:

Исходный текст:

1 two 3 four

Слово, которое будет заменяться:

two

Слово, на которое будет происходить замена:

Обработанный текст:

1 3 four

Пример 5:

Исходный текст:

example

Слово, которое будет заменяться:

)))

Error: invalid word

Текст программы

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

#define MAX_LENGTH 4096

/** @brief Checking if a character is a delimiter.
   @param Character.
   @return 1 if character is delimiter else 0.
*/
int isDelimiter(char c);

/** @brief Checking if a string is invalid (i. e. starts with '\0').
   @param Character.
   @return 1 string is invalid else 0.
*/
int isInvalid(const char *str);

/** @brief Prints error message in console.
   @param String message.
   @return Void.
*/
void consoleError(const char *message);

/** @brief Removes '\n' character from string str. If the string has spaces, it will be cut off to the first of them.
   @param String str.
   @return Void.
```

```
*/
void removeNewline(char *str);

/** @brief Replaces oldWord in src string with a newWord and puts the result
        in the dest string.
   @param String src.
   @param String oldWord.
   @param String newWord.
   @param String dest.
   @return Void.
*/
void replaceWord(char *src, char *oldWord, char *newWord, char *dest);

/** @brief Clearing console
   @return Void.
*/
void clearConsole();

int main() {
   char text[MAX_LENGTH] = {0}, oldWord[MAX_LENGTH],
newWord[MAX_LENGTH], result[MAX_LENGTH] = {0},
temp[MAX_LENGTH], answer[MAX_LENGTH];
   FILE *file;
   int globalErrorFlag = 0, inputFlag = 1;

   do {
      printf("how do you want to enter the data (file / keyboard): ");
      scanf("%s", answer);
      getchar();
```

```
    } while (strcmp(answer, "keyboard") != 0 && strcmp(answer, "file") != 0 &&
strcmp(answer, "k") != 0 && strcmp(answer, "f") != 0);


    clearConsole();


    if (strcmp(answer, "file") == 0 || strcmp(answer, "f") == 0 ) {
        printf("enter the file name: ");
        scanf("%s", temp);
        getchar();
        file = fopen(temp, "r");
        if (file == NULL) {
            consoleError("no such file or directory ");
            globalErrorFlag = 1;
        } else {
            while (fgets(temp, sizeof(temp), file) && !globalErrorFlag) {
                if (strlen(text) + strlen(temp) < MAX_LENGTH) {
                    strcat(text, temp);
                } else {
                    fprintf(stderr, "exceeded limit of text size\n");
                    globalErrorFlag = 1;
                }
            }
            fclose(file);
        }
    } else {
        clearConsole();
        printf("Enter text (end of text is empty line) and press ENTER:\n");
        while (inputFlag && !globalErrorFlag) {
            if (fgets(temp, MAX_LENGTH, stdin) == NULL) {
```

```
            consoleError("failed to input text");
            globalErrorFlag = 1;
        }
        if (strcmp(temp, "\n") == 0 && !globalErrorFlag) {
            inputFlag = 0;
        }
        if (strlen(text) + strlen(temp) >= MAX_LENGTH && !globalErrorFlag &&
inputFlag) {
            consoleError("exceeded limit of text size");
            globalErrorFlag = 1;
        }
        if (!globalErrorFlag && inputFlag) {
            strcat(text, temp);
        }
    }
  }


  if (!globalErrorFlag) {
    clearConsole();
    printf("Enter the word to replace (1 word without delimiters) and press
ENTER:\n");
    if (fgets(oldWord, MAX_LENGTH, stdin) == NULL) {
        consoleError("failed to input word");
    } else {
        removeNewline(oldWord);
        if (isInvalid(oldWord)) {
            consoleError("invalid word");
        } else {
            printf("Enter the word for replacement and press ENTER:\n");
```

```
            if (fgets(newWord, MAX_LENGTH, stdin) == NULL) {
                consoleError("failed to input word");
            } else {
                removeNewline(newWord);

                replaceWord(text, oldWord, newWord, result);

                clearConsole();
                printf("Original text:\n%s\n", text);
                printf("\nProcessed text:\n%s\n", result);
            }
        }
    }

    return 0;
}

int isDelimiter(char c) {
    return !(
        c >= 'a' && c <= 'z' ||
        c >= '0' && c <= '9' ||
        c >= 'A' && c <= 'Z'
    );
}

int isInvalid(const char *str) {
    return str[0] == '\0';
```

```
}

void consoleError(const char *message) {
    printf("Error: %s\n", message);
}

void removeNewline(char *str) {
    int i;

    for (i = 0; i < MAX_LENGTH; i++) {
        if (str[i] == '\n' || str[i] == ' ') {
            str[i] = '\0';
            i = MAX_LENGTH;
        }
    }
}

void replaceWord(char *src, char *oldWord, char *newWord, char *dest) {
    char *pos; /* current position of oldWorld in src */
    int len = 0, oldLen = strlen(oldWord); /* len - length of destination string */
    char *firstSrc = src;

    while ((pos = strstr(src, oldWord)) != NULL) {

        /* checking full word matching */
        if ((pos == firstSrc || isDelimiter(*(pos - 1))) && isDelimiter(*(pos + oldLen)))
{ /* it may be start of the string, so i added pos == src */
            /* i check current position in dest using dest + len and
            add substring from src with pos - src length */
```

```
            strncpy(dest + len, src, pos - src);
            len += pos - src; /* updating length */
            strcpy(dest + len, newWord);
            len += strlen(newWord);
            src = pos + oldLen; /* update src to position pos + oldLen */
        } else {
            strncpy(dest + len, src, pos - src + 1);
            len += pos - src + 1;
            src = pos + 1; /* +1 bc i don't need infinite cycle */
        }
    }
    strcpy(dest + len, src); /* adding the rest of the src */
}

void clearConsole() {
    #if defined(_WIN32) || defined(_WIN64)
        system("cls");
    #else
        system("clear");
    #endif
}
```

Примеры выполнения программы

```
Original text:
hello world
worldwide
World


Processed text:
hello word
worldwide
World
```

```
Original text:
1 two 3 four


Processed text:
1  3 four
```

```
Enter the word to replace (1 word without delimiters) and press ENTER:
)))
Error: invalid word
```

```
Original text:
wo
wow
wwo
wo


Processed text:
wa
wow
wwo
wa
```

```
Original text:
wwwww
wwww
www
ww
w


Processed text:
wwwww
wwww
www
ww
u
```

Заключение

Заголовочные файлы:

<stdio.h>:

fclose & fopen (закрытие и открытие файла)

fgets (ввод строки)

printf (вывод в консоль)

getchar (очистка буфера)

scanf (ввод строки)

<string.h>

strcmp (лексикографическое сравнение строк)

strstr (получение вхождения в строке искомой подстроки)

strncpy (копирование части одной строки в другую)

strcpy (копирование одной строки в другую)

strcat (дозапись одной строки в другую)

strlen (получение длины строки)

<stdlib.h>

system (используется для очистки консоли)

Вывод: в результате выполнения курсовой работы были получены практические навыки работы с файлами и обработки строк в языке Си.