Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления
КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

ОТЧЕТ ПО УЧЕБНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Студент Козлова Ирина Васильевна

Группа ИУ7-12Б

Тип практики Распределительная практика

Название предприятия МГТУ им. Н. Э. Баумана

Студент _____ Козлова И.В.
подпись, дата *фамилия,*
и.о.

Руководитель практики _____ Борисов С.В.
подпись, дата *фамилия,*
и.о.

Оценка _____

2019 г.

Оглавление

Введение

Цели и задачи: составить программу, которая составляет двойной линейный кроссворд из считанных из файла слов в количестве до 1000 и длиной от 2 до 20 символов. Кроссворд должен иметь как минимум 2 расшифровки и быть определенной длины, которая задается в начале файла (до 50 символов). Слова из первой расшифровки могут не появиться во второй и наоборот. Кроме того, ни одно слово не может быть повторено в любой расшифровке.

Условие задачи

1997-98 ACM North-Eastern European Regional Programming Contest

Problem D

Crossword

Input file	INPUT.TXT
Time-limit/Test	20 seconds

A double linear crossword of length L is a string of L lowercase alphabetic characters arranged in a line in such a way that there are at least two methods (so called decompositions) to split this string into the words from the given list. Look at the example for L=17:

```
    |       |       |       |
a n d a t a r e a l l a s t a s k
      | |       |     |   |
```

The words were taken from the following list: all, an, and, are, area, as, ask, at, data, last, or, read, real, task.

The words from the first decomposition may not appear in the second one and vice versa. In addition, no word can be repeated in any decomposition.

No word in one decomposition can end in the same place of the string where a word in the other composition ends, except, naturally, for the end of the string (otherwise the crossword can be separated into two independent crosswords). One of the compositions may consist of a single word.

You should write a program to construct the first, in lexicographic order, double linear crossword of length L for a given list of words.

Strings are arranged in the lexicographic order with respect of the following rules:

- If the first letter of a string appears in latin alphabet before the first letter of another string, then the former string precedes in lexicographic order.
- If the first letters of some strings match, then the corresponding letters of these strings are compared until they stop matching.
- If a mismatching is not found, the shorter string goes first.

Input

The first line of the input file consists of the single integer number L (4<=L<=50) denoting the desired crossword length. The second line consists of the single positive integer N (at most 1000) indicating the number of words in the list. Each of the followings N lines consists of a string of 20 or less (but at least 2) latin lowercase alphabetic characters. The words in the list are arranged in lexicographic order and no word is repeated.

Output

For the given input data set your program should write to the output file the first, in lexicographic order, double linear crossword with the given length. If it is impossible for the given input file to construct a double linear crossword with the given length, the program should write only the message "NO SOLUTION" (without the quotation marks).

Sample input

```
17
19
all
an
and
area
as
ask
at
data
do
for
last
of
or
ort
read
real
task
to
tor
```

Output for the sample input

```
andatareadofortor
```

Перевод

1997-98 ACM Северо-восточноевропейский региональный конкурс по программированию

Проблема D
Кроссворд

Входной файл	INPUT.TXT
Ограничение по времени	20 секунд

Двойной линейный кроссворд длины L представляет собой строку из L строчных буквенных символов, расположенных в строке таким образом, что

существует по крайней мере два метода (так называемые декомпозиции) для разбиения этой строки на слова из данного списка. Посмотрите на пример для L=17:

```
    |       |       |       |
a n d a t a r e a l l a s t a s k
      | |     |     |   |
```

Слова были взяты из следующего списка: all, an, and, are, area, as, ask, at, data, last, or, read, real, task.

Слова из первого разложения могут не появиться во втором и наоборот. Кроме того, ни одно слово не может быть повторено в любом разложении. Ни одно слово в одной декомпозиции не может заканчиваться в том же месте строки, где заканчивается слово в другой композиции, за исключением, естественно, конца строки (в противном случае кроссворд может быть разделен на два независимых кроссворда). Одна из композиций может состоять из одного слова.
Вы должны написать программу для построения первого, в лексикографическом порядке, двойного линейного кроссворда длины L для данного списка слов.
Строки располагаются в алфавитном порядке с соблюдением следующих правил:

- Если первая буква строки появляется в латинском алфавите перед первой буквой другой строки, то первая строка предшествует в алфавитном порядке.
- Если первые буквы некоторых строк совпадают, то соответствующие буквы этих строк сравниваются до тех пор, пока они не перестанут совпадать.
- Если несоответствие не найдено, то более короткая строка идет первой.

Ввод
Первая строка входного файла состоит из одного целого числа L (4<=L<=50), обозначающего нужную длину кроссворда. Вторая строка состоит из одного положительного целого числа N (не более 1000), указывающего количество слов в списке. Каждая из следующих N строк состоит из строки из 20 или менее (но не менее 2) латинских строчных буквенных символов. Слова в списке расположены в алфавитном порядке, и ни одно слово не повторяется.

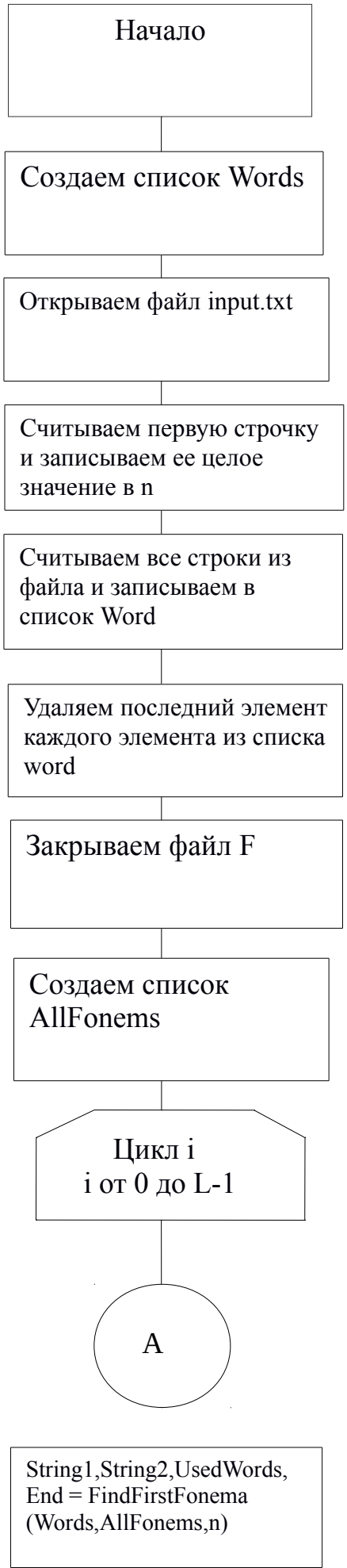
Выход
Для данного набора входных данных ваша программа должна записать в выходной файл первый, в лексикографическом порядке, двойной линейный кроссворд заданной длины. Если для данного входного файла невозможно построить двойной линейный кроссворд заданной длины, то программа должна написать только сообщение " NO SOLUTION " (без кавычек).

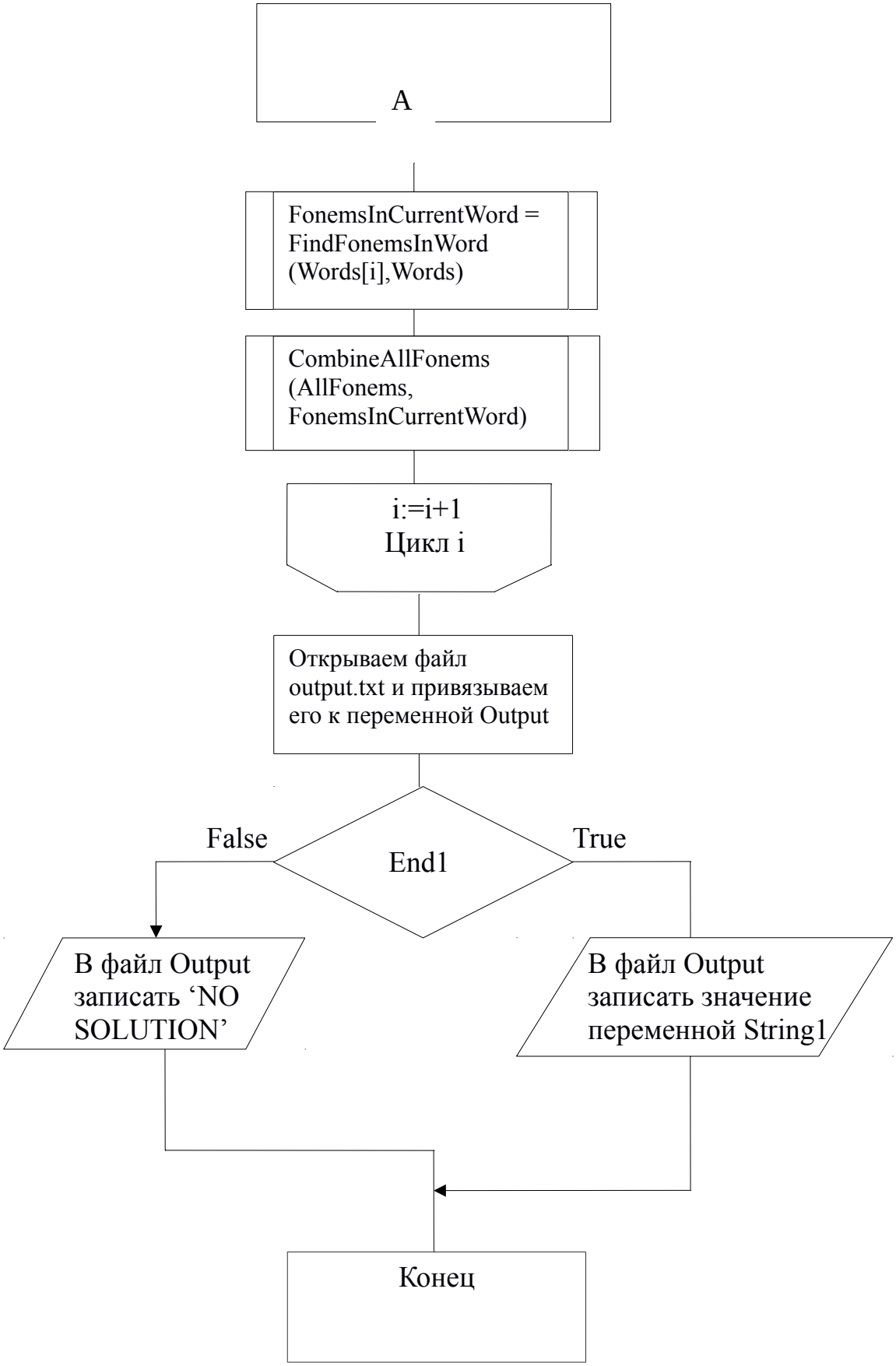
Входной файл (образец)

17
19
all
an
and
area
as
ask
at
data
do
for
last
of
or
ort
read
real
task
to
tor

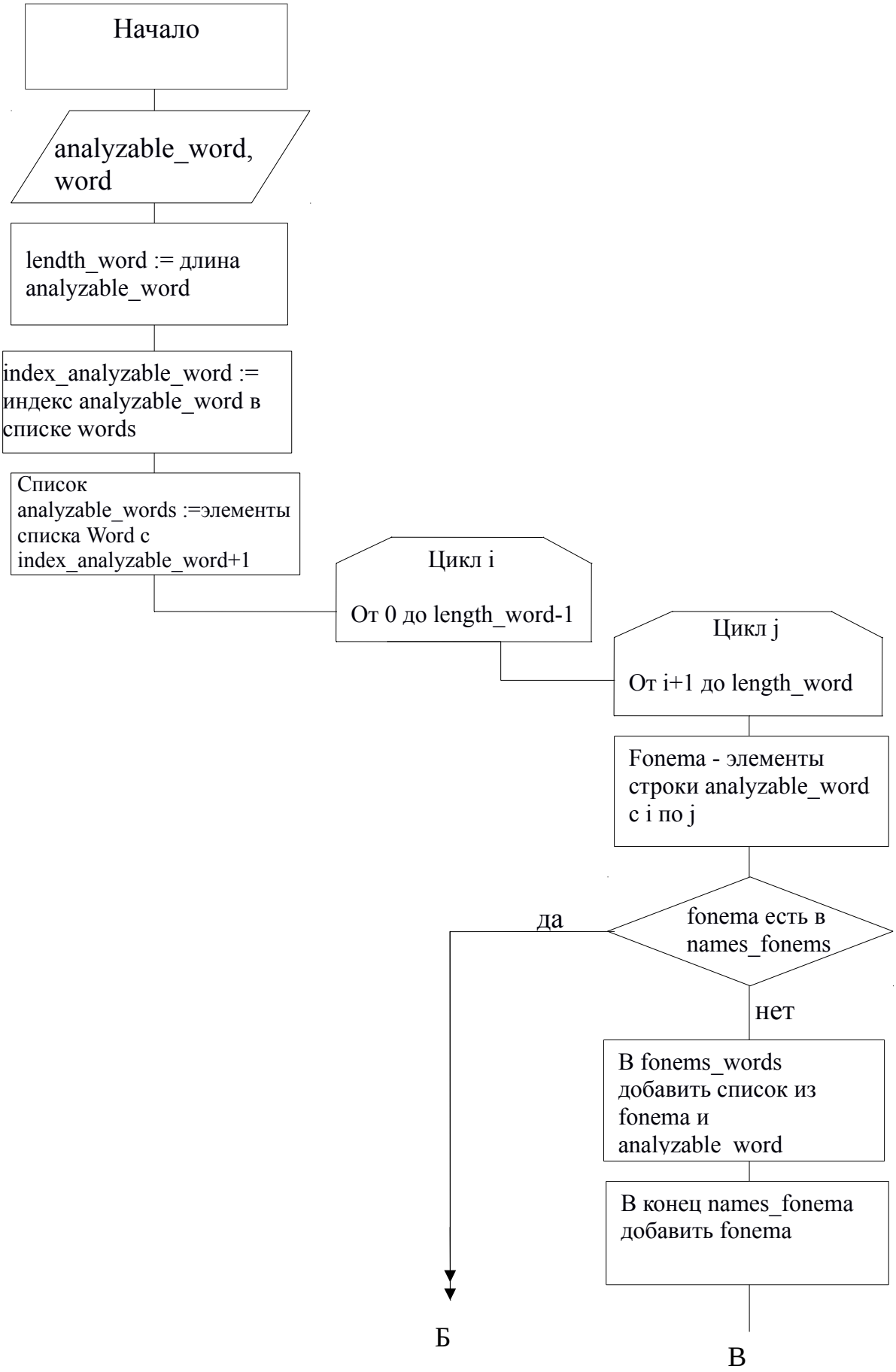
Результат:
andatareadofortor

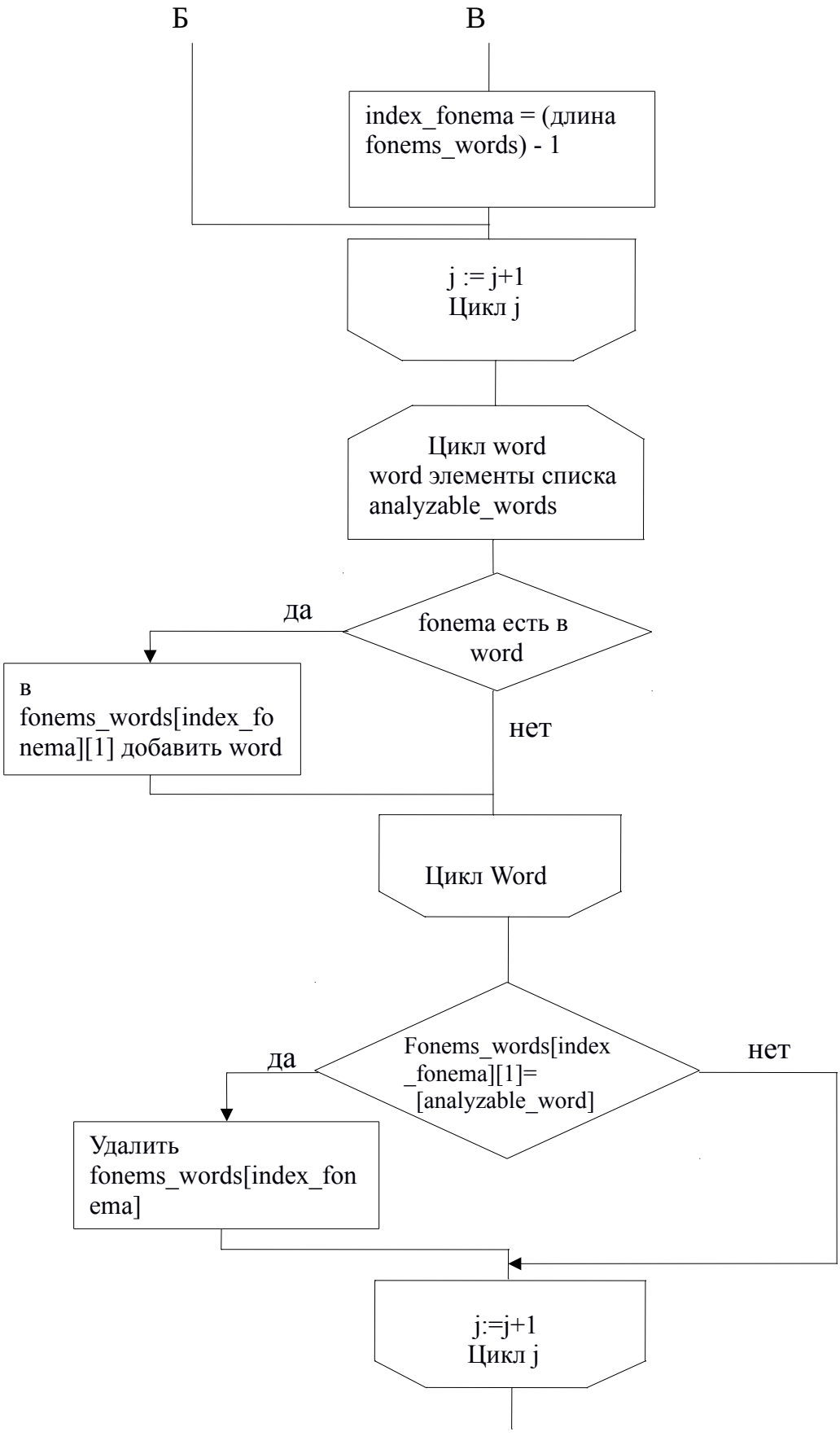
Схема программы

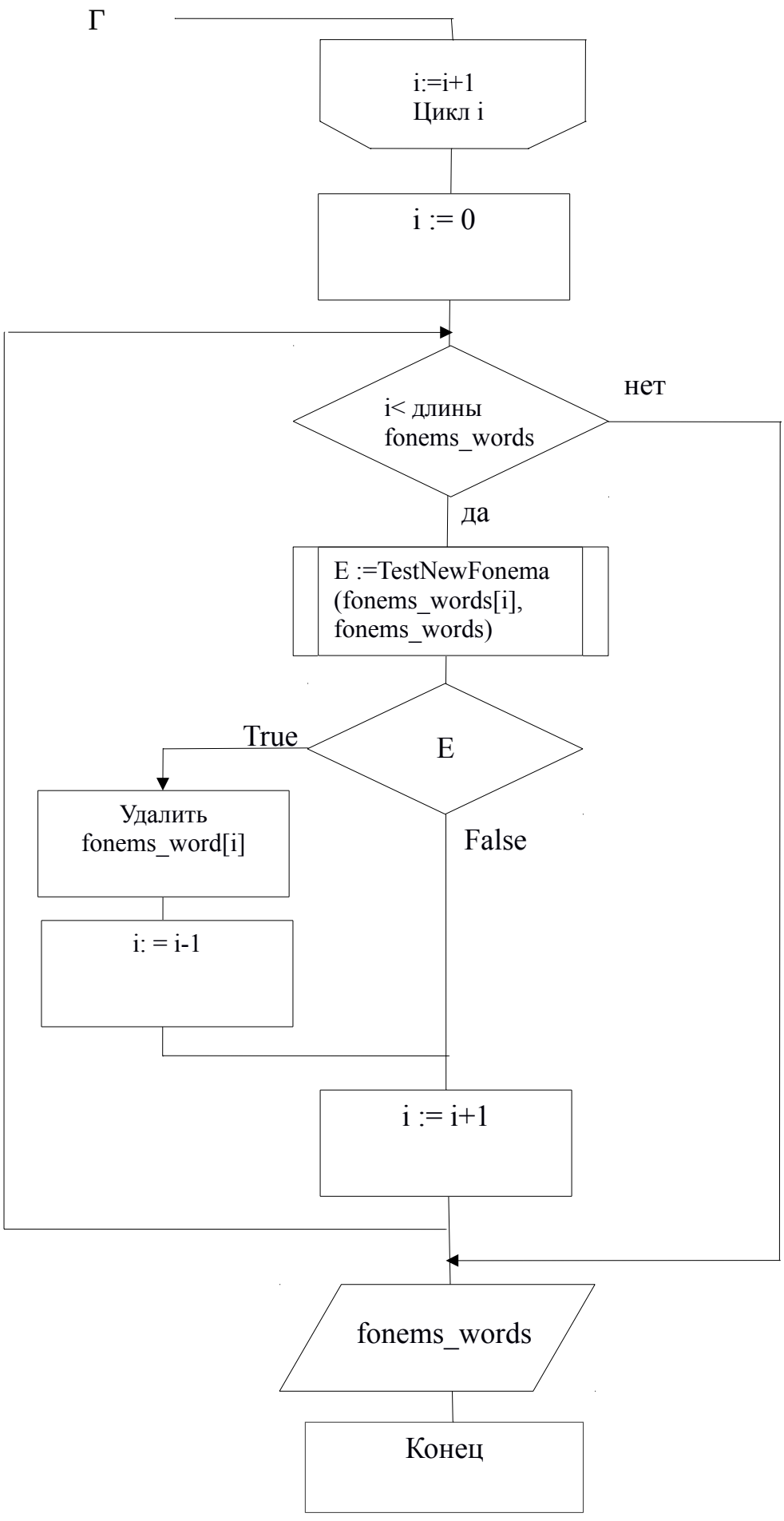



A
FonemsInCurrentWord = FindFonemsInWord (Words[i],Words)
CombineAllFonems (AllFonems, FonemsInCurrentWord)
i:=i+1
Цикл i
Открываем файл output.txt и привязываем его к переменной Output
False
End1
True
В файл Output записать ‘NO SOLUTION’
В файл Output записать значение переменной String1
Конец

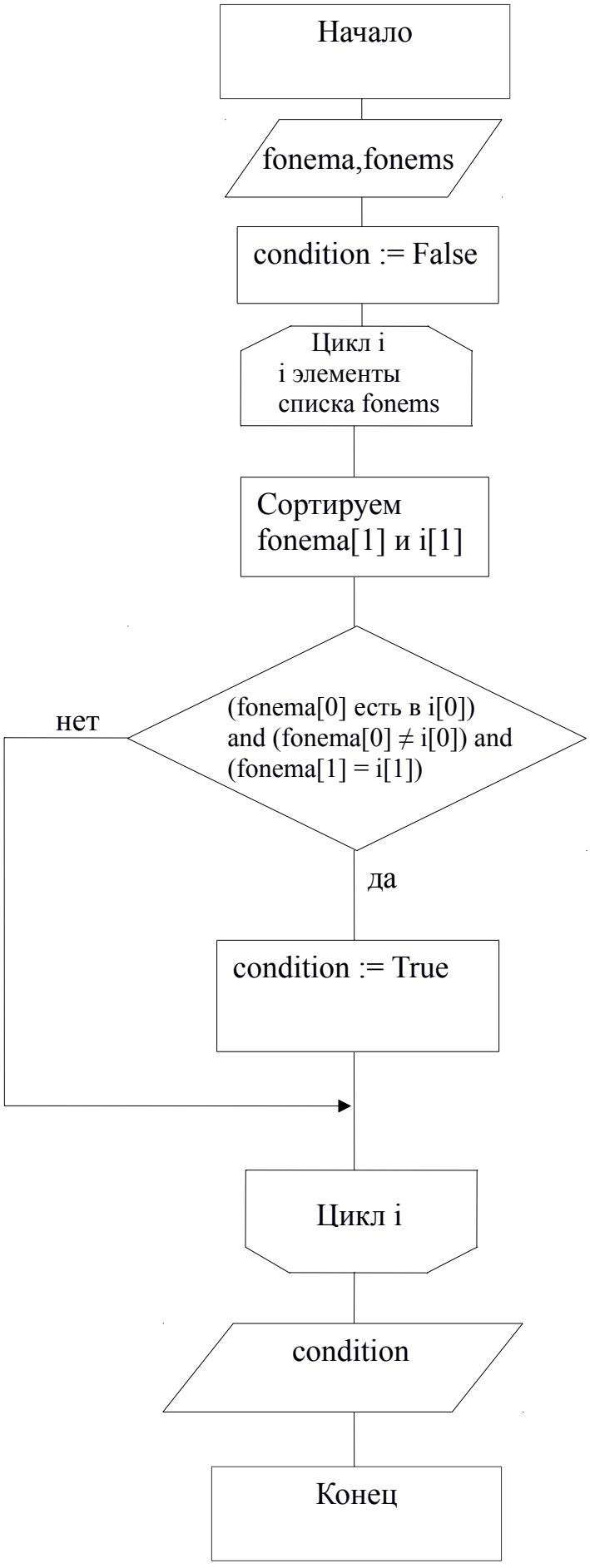
1) Функция FindFonemsInWord:



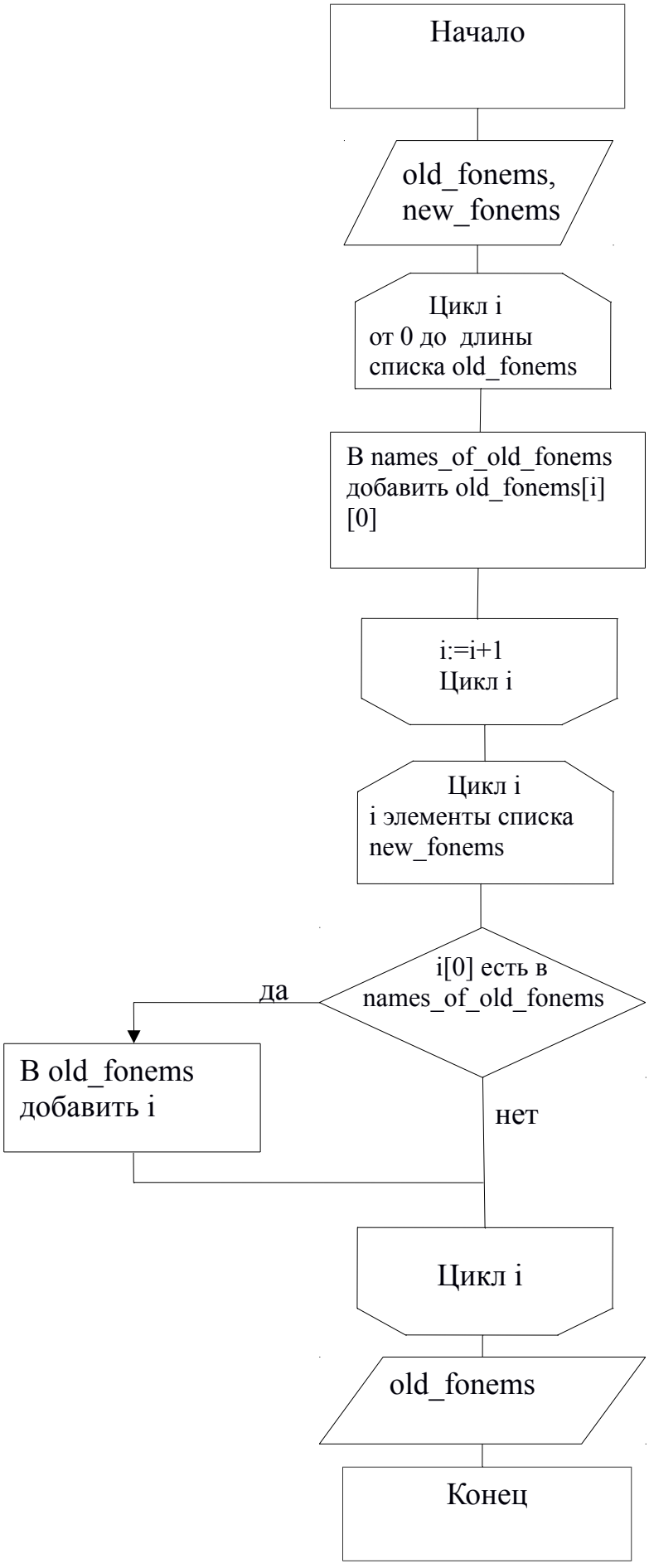

Б
В
index_fonema = (длина fonems_words) - 1
j := j+1
Цикл j
Цикл word
word элементы списка analyzable_words
да
fonema есть в word
в fonems_words[index_fonema][1] добавить word
нет
Цикл Word
да
Fonems_words[index_fonema][1]= [analyzable_word]
нет
Удалить fonems_words[index_fonema]
j:=j+1
Цикл j
Г


Г
i:=i+1
Цикл i
i := 0
i< длины
fonems_words
нет
да
E :=TestNewFonema
(fonems_words[i],
fonems_words)
E
True
False
Удалить
fonems_word[i]
i: = i-1
i := i+1
fonems_words
Конец

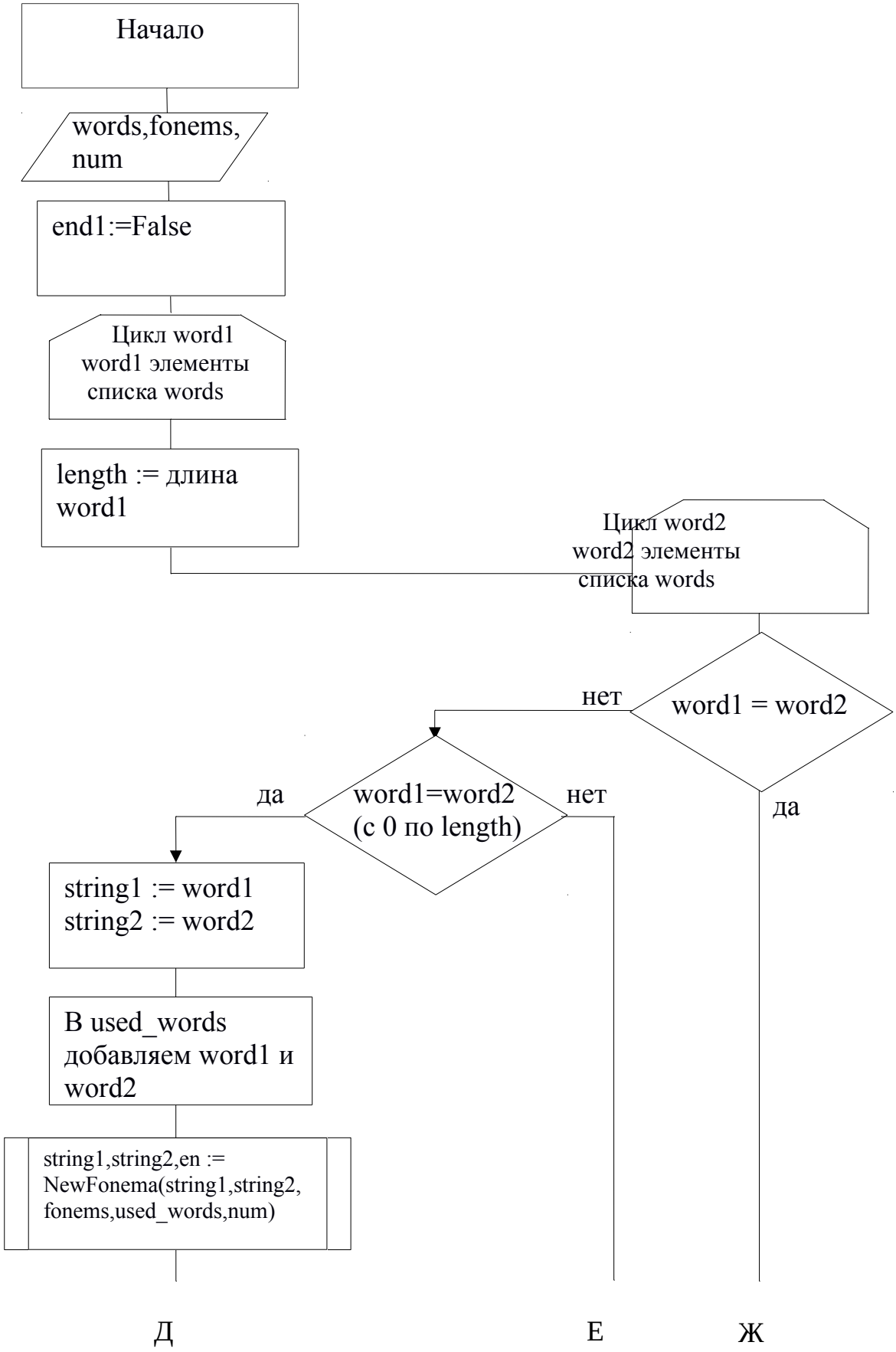
2) Функция TestNewFonems

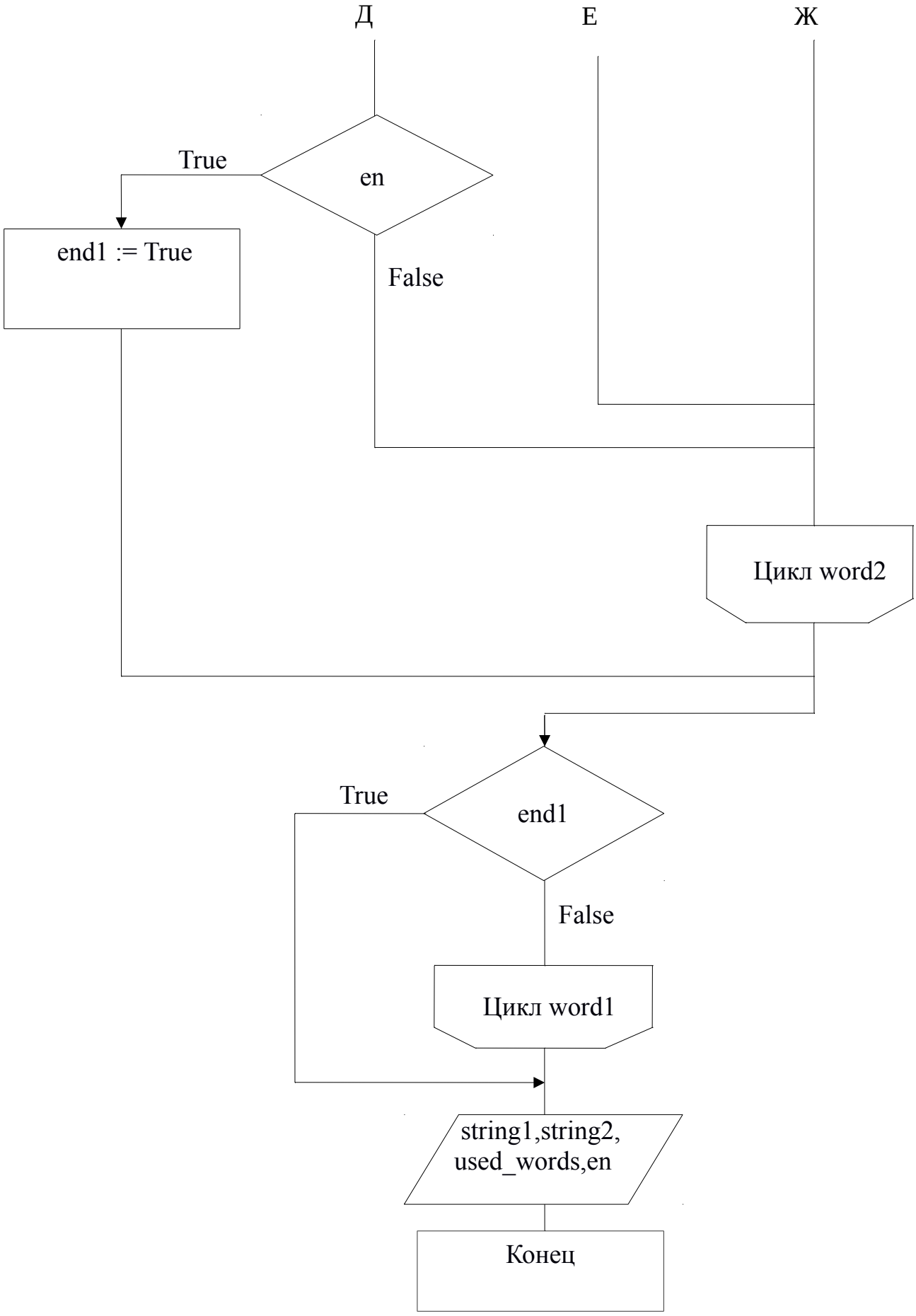


3) Функция CombineAllFonems

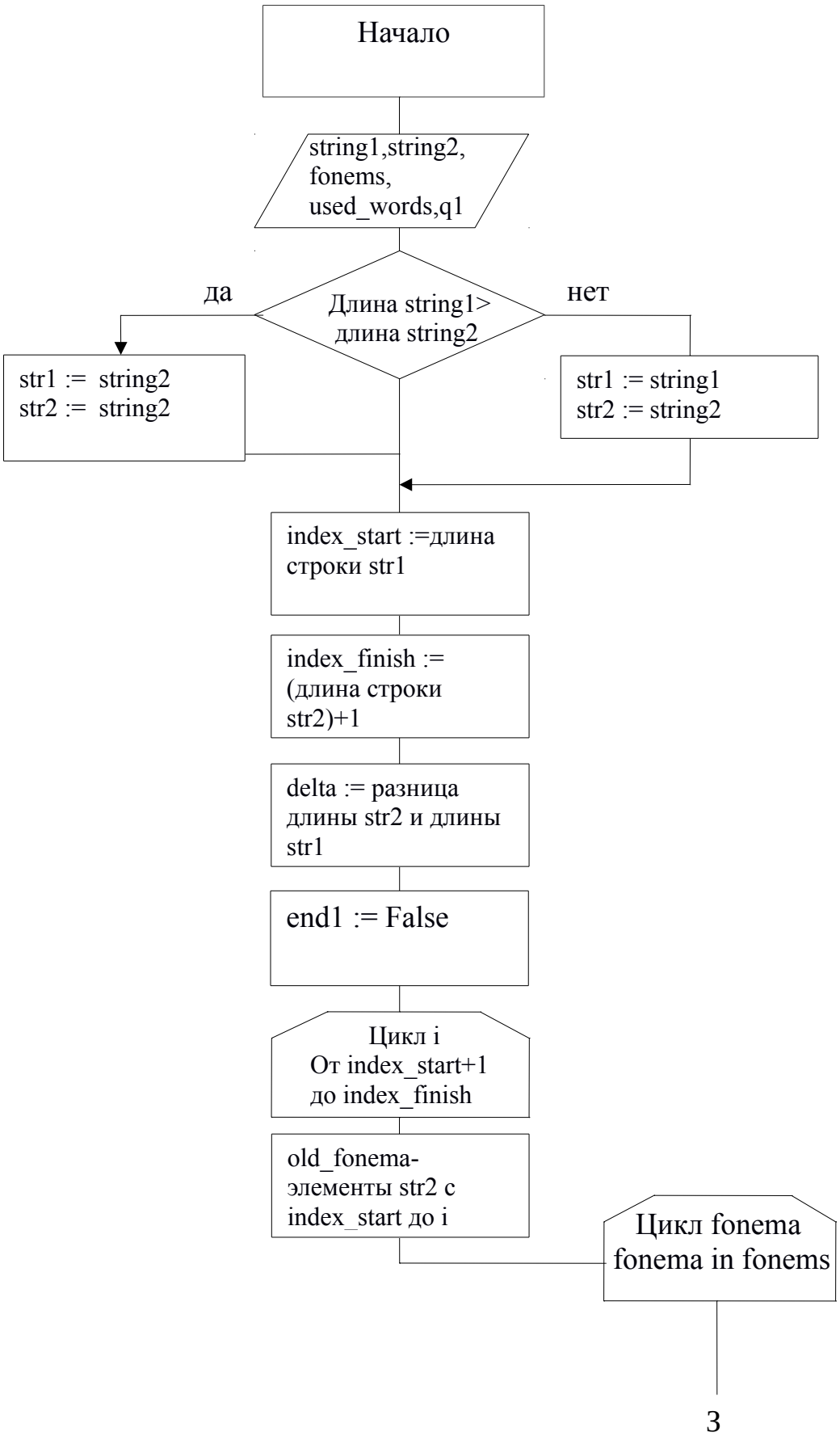


4) Функция FindFirstFonema

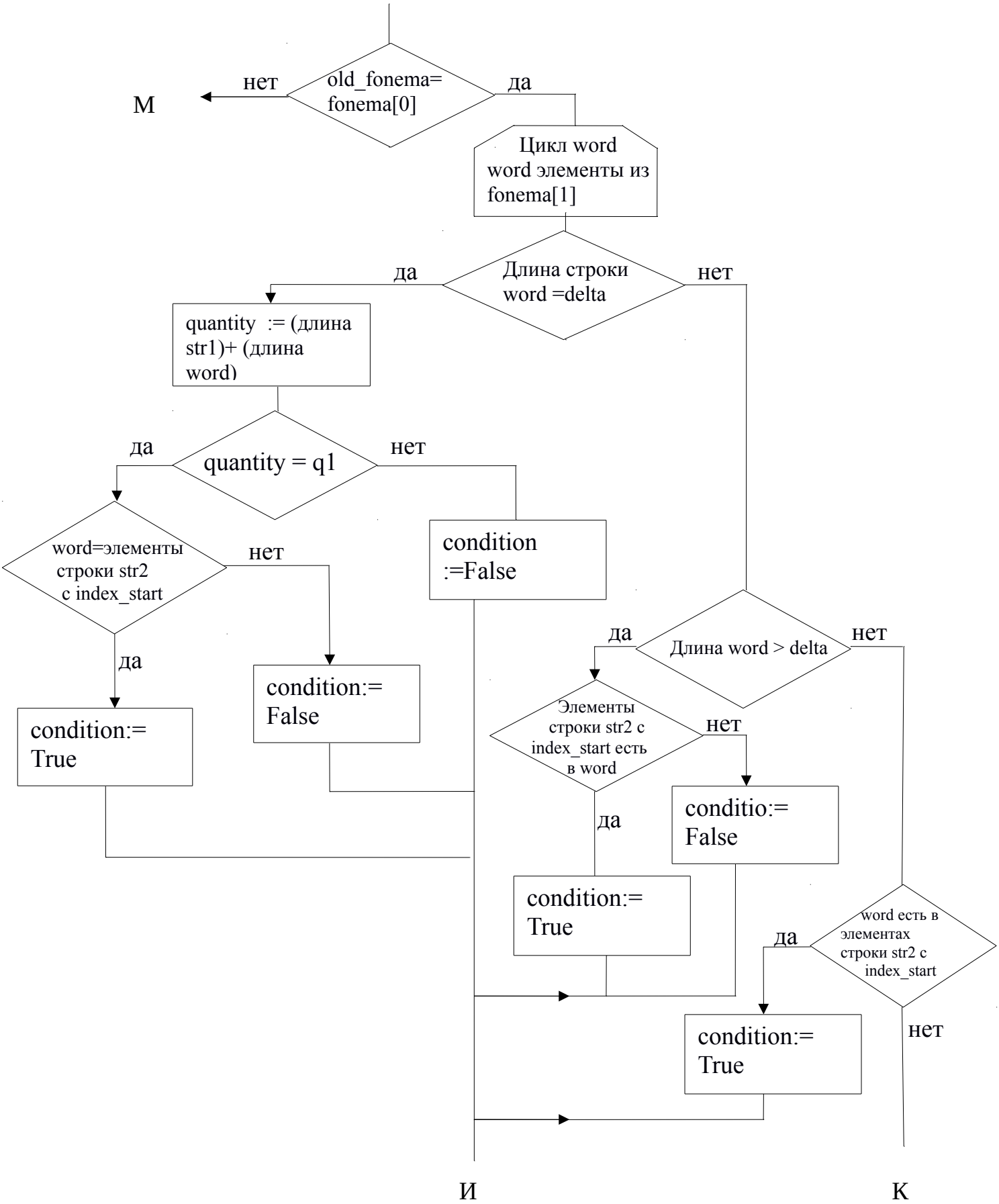


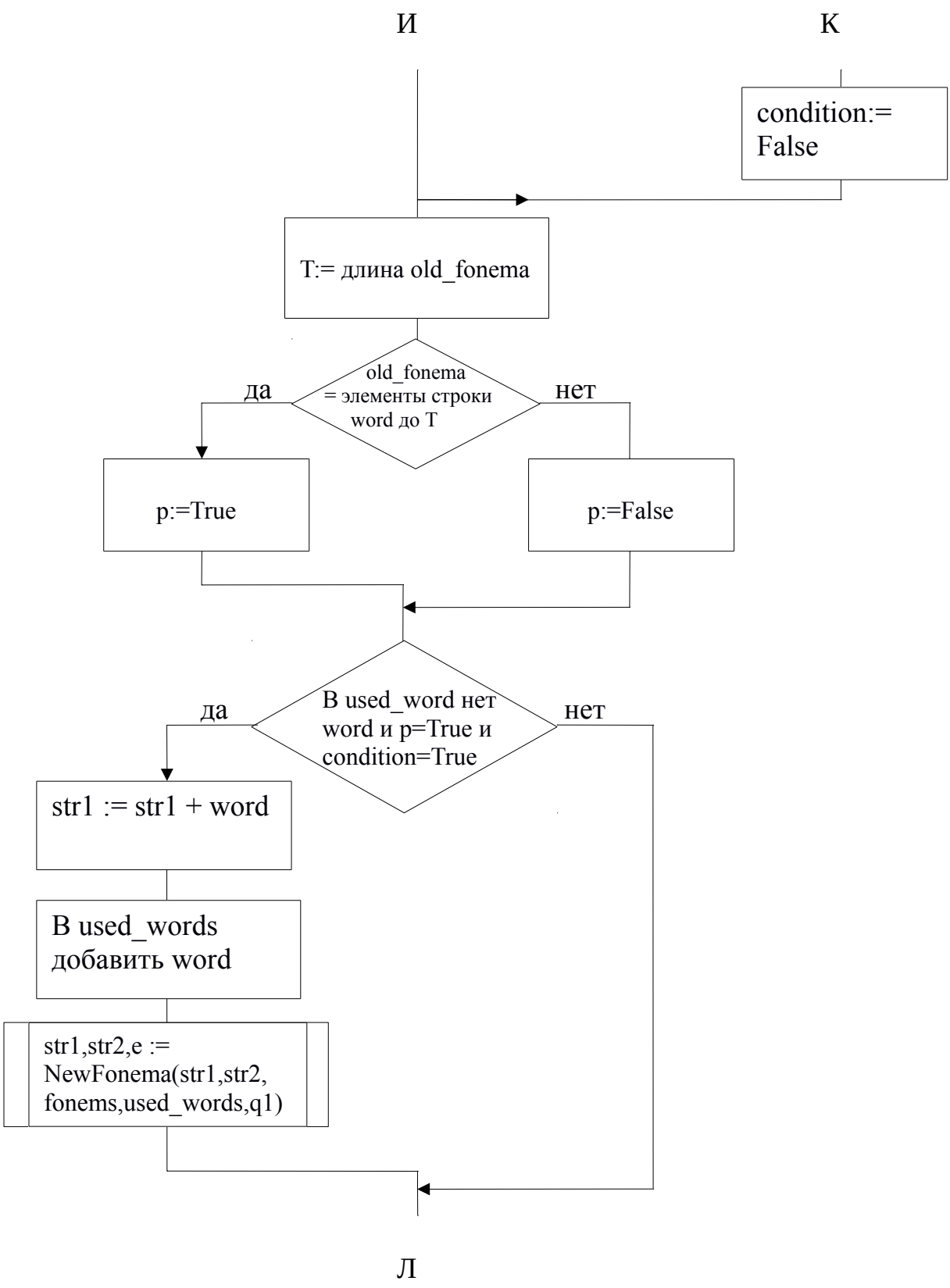

Д
Е
Ж
en
True
False
end1 := True
Цикл word2
end1
True
False
Цикл word1
string1,string2,
used_words,en
Конец

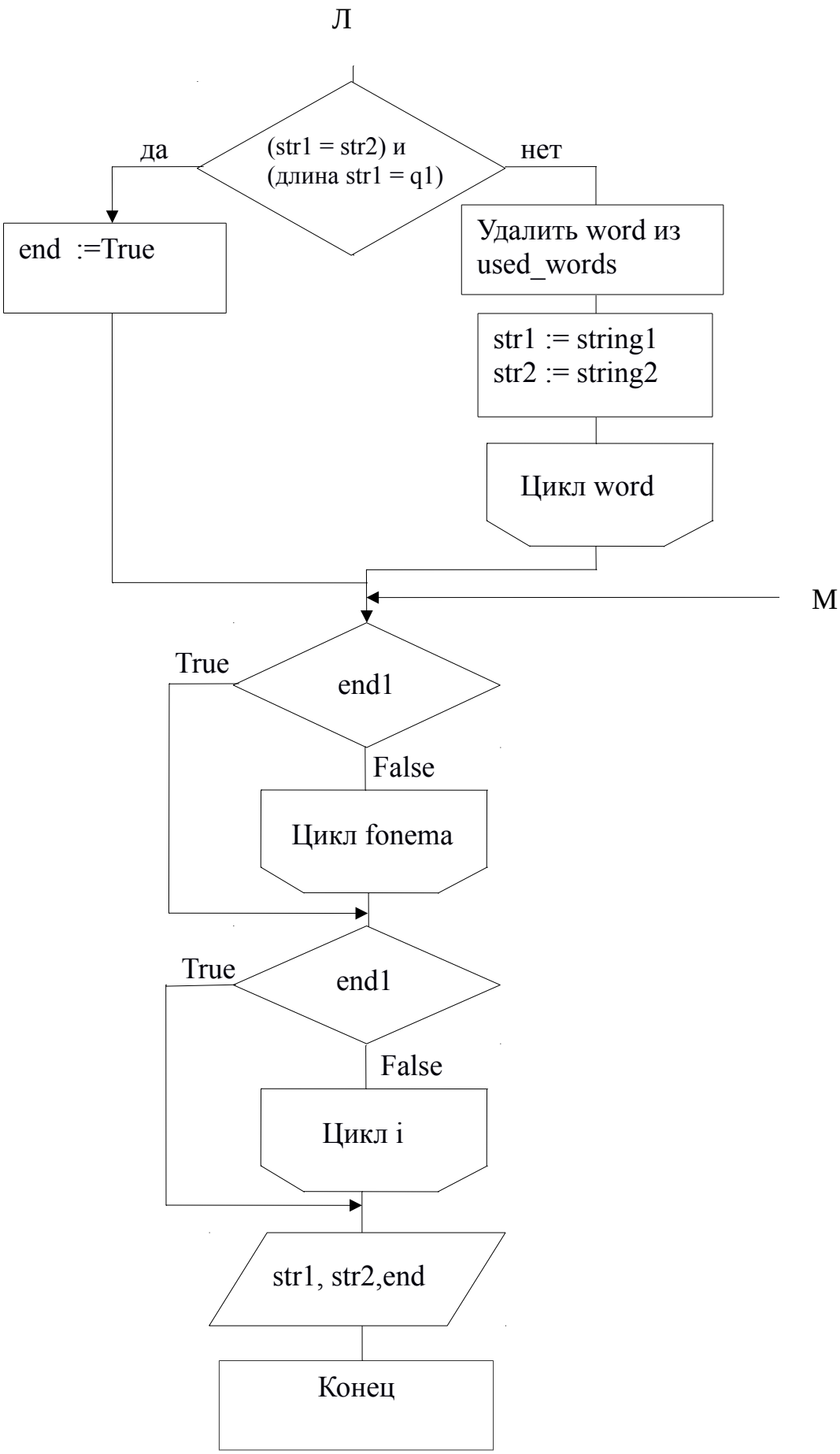
5) Функция NewFonema



З


old_fonema= fonema[0]
нет
да
М
Цикл word word элементы из fonema[1]
Длина строки word =delta
да
нет
quantity := (длина str1)+ (длина word)
quantity = q1
да
нет
word=элементы строки str2 с index_start
нет
да
condition:= True
condition:= False
condition :=False
Длина word > delta
да
нет
Элементы строки str2 с index_start есть в word
нет
да
conditio:= False
condition:= True
word есть в элементах строки str2 с index_start
да
нет
condition:= True
И
К


И
К
condition:=
False
T:= длина old_fonema
old_fonema
= элементы строки
word до T
да
нет
p:=True
p:=False
В used_word нет
word и p=True и
condition=True
да
нет
str1 := str1 + word
В used_words
добавить word
str1,str2,e :=
NewFonema(str1,str2,
fonems,used_words,q1)
Л


Л
(str1 = str2) и
(длина str1 = q1)
да
нет
end :=True
Удалить word из
used_words
str1 := string1
str2 := string2
Цикл word
М
True
end1
False
Цикл fonema
True
end1
False
Цикл i
str1, str2,end
Конец

Описание программы

Задача: Составить двойной линейный кроссворд определенной длины из заданных слов (считанных из файла в список).

Шаги программы

1) В начале программы считываем длину кроссворда из входного файла.
2) Считываем все слова в список.
3) Обрабатываем этот список, удаляя последний символ, так как это “\n”.
4) Для каждого слова из списка находим фонемы.
5) Записываем все найденные фонемы в список всех фонем данного слова.
6) Проверяем найденные фонемы на совпадение с фонемами, найденными ранее, если находим совпадения, то удаляем такую фонему из списка найденных, иначе оставляем в общем списке.
7) Все фонемы из списка найденных фонем добавляем в общий список фонем.
8) Находим первое слово для кроссворда такое, чтобы оно являлось частью какого-либо другого слова.
9) Далее ищем каждое следующее слово, соблюдая правила построения кроссворда, до тех пор, пока длина кроссворда не будет равняться заданной или закончатся слова для составления кроссворда.
10) Если кроссворд не удалось составить по данным правилам, то выводим сообщение (NO SOLUTION) об этом, иначе выводим получившийся кроссворд в выходном файле.

Текст программы

```
'''Функция FindFonemsInWord находит фонемы в слове, которые есть в других словах заданного списка и возвращает их[фонемы].
Используемые переменные:
analyzable_word – анализируемое слово
analyzable_words – все слова после анализируемого в общем списке слов
fonems_words – фонемы в анализируемого слова
index_analyzable_word – индекс анализируемого слова в списке всех слов
lenght_word - длина анализируемого слова
names_fonems –фонемы, которые есть в анализируемом слове '''

def FindFonemsInWord(analyzable_word, words):
    fonems_words = []
    length_word = len(analyzable_word)
    index_analyzable_word = words.index(analyzable_word)
    analyzable_words = words[index_analyzable_word+1:]
    names_fonems = []
    for i in range(length_word):
        for j in range(i+1,length_word+1):
            fonema = analyzable_word[i:j]
            if fonema in names_fonems:
                continue
            fonems_words.append([fonema[:],[analyzable_word[:]]])
            names_fonems.append(fonema[:])
            index_fonema = len(fonems_words) - 1
            for word in analyzable_words:
                if fonema in word:
                    fonems_words[index_fonema][1].append(word)
            if fonems_words[index_fonema][1] ==[analyzable_word[:]]:
                del fonems_words[index_fonema]
    i = 0
    while i < len(fonems_words):
        if TestNewFonema(fonems_words[i], fonems_words):
            del fonems_words[i]
            i -= 1
        i += 1
    return fonems_words

'''Функция TestNewFonema проверяет, чтобы фонема не являлась частью другой фонемы и возвращает значение True или False.
Использованные переменные:
fonems – список всех фонем
fonema – проверяемая фонема'''
```

```
def TestNewFonema(fonema, fonems):
    condition = False
    for i in fonems:
        fonema[1].sort()
        i[1].sort()
        if ((fonema[0] in i[0]) and (fonema[0]!=i[0]) and
            (fonema[1] == i[1])):
            condition = True
    return condition

'''Функция CombineAllFonems добавляет новые фонемы в общий список фонем
и возвращает тот же список фонем с новыми (если такие есть) или
неизмененный (если не было обнаружено новых фонем).
Использованные переменные:
name_of_old_fonems – копия фонем до добавления
old_fonems – список фонем до добавления
new_fonems – новые фонемы анализируемого слова '''

def CombineAllFonems(old_fonems, new_fonems):
    names_of_old_fonems = []
    for i in range(len(old_fonems)):
        names_of_old_fonems.append(old_fonems[i][0])
    for i in new_fonems:
        if not (i[0] in names_of_old_fonems):
            old_fonems.append(i)
    return old_fonems

‘'’Функция FindFirstFonema находит первые слова для кроссворда, одно из
которых должно быть частью другого слова и возвращает две расшифровки,
список использованных слов и значение True, если длина кроссворда равняется
заданной, или значение False, если длина не равняется заданной.
Использованные переменные:
end1 – для определения, можно добавить или нет
word1, word2 - слова
length – длина word1
used_words – использованные слова в кроссворде
string1, string2 – кроссворды‘'’

def FindFirstFonema(words,fonems,num):
    end1 = False
    for word1 in words:
        length = len(word1)
        for word2 in words:
            if word1 == word2:
                continue
```

```
            if word1 == word2[:length]:
                string1 = word1
                string2 = word2
                used_words = [word1[:],word2[:]]
                string1,string2,en = NewFonema(string1,string2,
                                    fonems,used_words,num)
                if en:
                    end1 = True
                    break
        if end1:
            break
    return string1,string2,used_words,en


‘’’Функция NewFonema добавляет слова в кроссворд и возвращает обе
расшифровки и значение True, если длина кроссворда равняется заданной, или
значение False, если длина не равняется заданной.
Использованные переменные:
delta – количество анализируемых символов
quantity – длина получаемого кроссворда
index_start – длина короткой строки
index_finish – длина длинной строки
old_fonema – анализируемая фонема
string1,string2 – кроссворды
condition – для определения, можно составить кроссворд или нет’’’

def NewFonema(string1,string2,fonems,used_words,q1):
    if len(string1)>len(string2):
        string1,string2 = string2,string1
    str1 = string1
    str2 = string2
    index_start = len(str1)
    index_finish = len(str2)+1
    delta = len(str2)-len(str1)
    end1 = False
    for i in range(index_start+1,index_finish):
        old_fonema = str2[index_start:i]
        for fonema in fonems:
            if old_fonema == fonema[0]:
                for word in fonema[1]:
                    if len(word) == delta:
                        quantity = len(str1)+len(word)
                        if quantity == q1:
                            condition = (word ==str2[index_start:])
                        else:
```

```
                    condition = False
                elif len(word) > delta:
                    condition = (str2[index_start:] in word)
                else:
                    condition = (word in str2[index_start:])
                if (old_fonema == word[:len(old_fonema)]
            and not(word in used_words) and condition):
                    str1 += word
                    used_words.append(word)
                    str1,str2,e =NewFonema(str1,str2,fonems,used_words,q1)
                    if (str1 == str2) and (len(str1)==q1):
                        end1 = True
                        break
                    else:
                        del\
used_words[used_words.index(word)]
                        str1 = string1
                        str2 = string2
            if end1:
                break
        if end1:
            break
    return str1,str2,end1

‘’’Основная программа
Использованные переменные:
Words - список слов из которых надо составить кроссворд
n - длина кроссворда
String1 - первая расшифровка
String2 - вторая расшифровка
UsedWords - слова, которые используются в кроссворде
End - для определения, можно составить кроссворд или нет’’’

Words = []
F = open('input.txt')
n = int(F.readline())
i = F.readline()
for i in F:
    Words.append(i)
for i in range(len(Words)):
    Words[i] = Words[i][:len(Words[i])-1]
F.close()

AllFonems = []
for i in range(len(Words)-1):
```

```
    FonemsInCurrentWord = FindFonemsInWord(Words[i],Words)
    CombineAllFonems(AllFonems,FonemsInCurrentWord)
String1,String2,UsedWords,End = FindFirstFonema(Words,AllFonems,n)
Output = open('Output.txt','w')
if not End1:
    Output.write('NO SOLUTION')
else:
    Output.write(String1)
Output.close()
```

Заключение

Решая данную задачу, я научилась составлять двойной линейный кроссворд, используя некоторые функции, параметры и методы языка Python, например: списки, строки, срезы, циклы, файлы и операции над ними.

В процессе работы над данной проблемой я научилась применять навыки программирование на языке Python в решении нестандартных задач, а так же приобрела важные практические навыки, которые позволят мне в будущем продолжить изучение своей предметной области более углубленно и досконально.

Список литературы

1) Лутц Марк Python. Карманный справочник, 5-е изд. :Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2015. – 320с. : ил. – Парал. тит. англ.
2) Васильев А. Н. Python на примерах Практический курс по программированию. – СПб.: Наука и техника, 2016. – 432с.: ил.