ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа бакалавриата «Программная инженерия»

ПРОГРАММА НА FASM ДЛЯ ПОИСКА В ЗАДАННОЙ ASCII-СТРОКЕ ПЕРВУЮ СПРАВА НАЛЕВО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ 5 СИМВОЛОВ, ГДЕ КАЖДЫЙ БОЛЬШЕ ПРЕДЫДУЩЕГО

Пояснительная записка

:

Исполнитель:

студент группы БПИ191 (2 подгруппа),

Кирюхин Андрей Алексеевич

Москва 2020

Москва 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Текст задания

Разработать программу, находящую в заданной ASCII-строке первую справа налево последовательность N символов, каждый элемент которой определяется по условию "больше предшествующего" (N=5)

1.2. Алгоритм программы

Полный код программы представлен в ПРИЛОЖЕНИИ 1. В этом разделе содержится краткая информация об алгоритме программы. Весь код можно разделить на следующие этапы:

1. Считывание начальной строки
2. Вычисление и проверка длины строки

При длине строки меньше 5, то пользователю выводится сообщение о некорректной длине и запрашивается повторить ввод.

3. Запуск цикла итерации по строке

Предварительно заводится специальная переменная (**pointer**), которая хранит адрес текущего элемента, до начала цикла она указывает на последний элемент строки.

В самом цикле происходит последовательное попарное сравнение элементов строки с конца, если нашлось подряд 5 идущих элементов, удовлетворяющих условию, то программа переходит к следующему этапу работы.

Если в цикле не находится подходящей подстроки, то программа переходит к выполнению 5 этапа.

4. Восстановление и вывод ответа

Программа идет с последнего корректного элемента из начальной строки, поочередно добавляя по одному элементу в новую строку. Также, в конце к строке дописывается байт, означающий конец строки.

5. Сообщение о невозможности найти подстроку и завершение программы

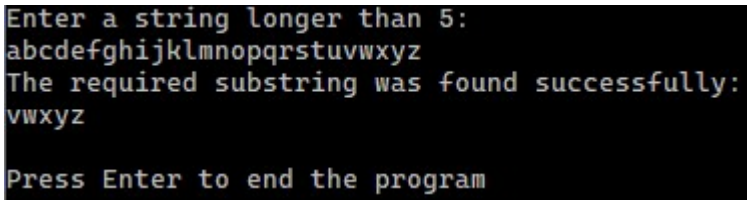
1.3. Ограничение входных данных

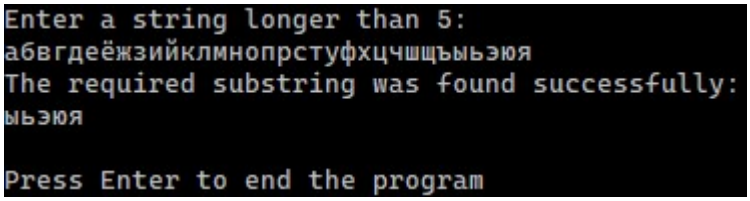
На вход программе подается строка, но длины меньше не больше 249 символов. Также, если пользователь введет строку длиной меньше 5, то программа попросит повторить ввод, так как невозможно в такой строке найти подстроку длиной 5.

2. ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Строка, полностью состоящая из элементов, где выполняется условие подстроки

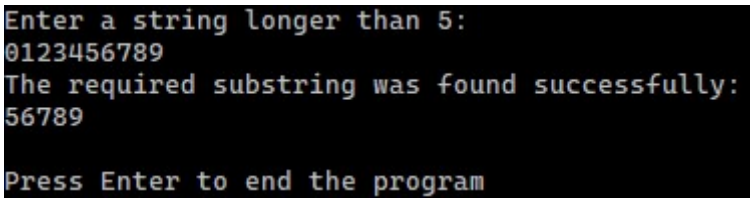
Для данных тестов был взят русский и английский алфавит.





Как можно заметить из скриншотов, программа корректно работает вне зависимости от языка и выводит первую удовлетворяющую условию последовательность элементов.

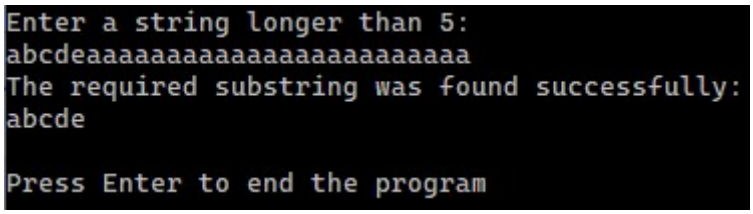
Также, проверим программу на строку, состоящую из цифр от 0 до 9.

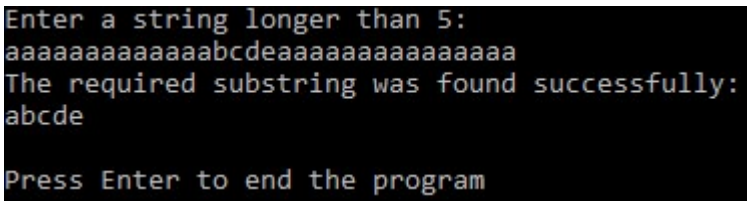


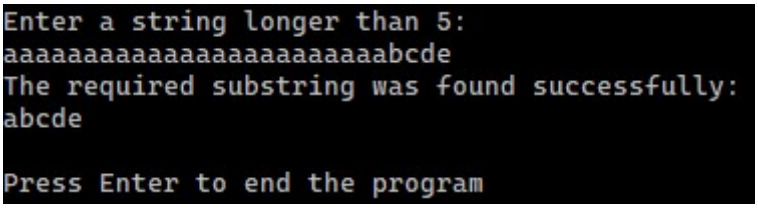
На данном тесте программа также корректно работает.

2.2. Строка, содержащая только одну удовлетворяющую условию подстроку

Для начала возьмём удовлетворяющую подстроку “abcde” и окружим её символами “a”.







Как можно заметить, программа корректно работает.

2.3. Строка, не имеющая необходимой подстроки

```
Enter a string longer than 5:
abcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcd
abcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcdabcd
abcdabcd
Could not find the required substring

Press Enter to end the program
```

```
Enter a string longer than 5:
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
aaaaaaaaa
Could not find the required substring

Press Enter to end the program
```

```
Enter a string longer than 5:
000000000000000000000000000001111111111111111111111111111111122222222222222222222222333333333333333333333333333330000000
0000000000000000000000011111111111111111111
Could not find the required substring

Press Enter to end the program
```

На данных тестах программа так же корректно обрабатывает строки.

3. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1) StackOverflow [Электронный ресурс] // URL: https://stackoverflow.com/ (Режим доступа: свободный).
2) FASM forum [Электронный ресурс] // URL: https://board.flatassembler.net/ (Режим доступа: свободный).
3) FASM documentation [Электронный ресурс] // URL: https://flatassembler.net/ (Режим доступа: свободный).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕКСТ ПРОГРАММЫ

```
; Кирюхин
Андрей
Алексеевич,
БПИ191
                ; Вариант - 18

                ; Разработать программу, находящую в
                ; заданной ASCII-строке первую справа
                ; налево последовательность 5 символов,
                ; каждый элемент которой определяется по
                ; условию "больше предшествующего"

                format PE console
                entry start

                include 'win32a.inc'

                ;--------------------------------------------------------------------------
                section '.data' data readable writable

                        startStr     db 'Enter a string longer than 5:', 10,13,0
                        wrongSizeStr db 'Wrong length! Repeat with correct length of a string',
                10,13,0
                        noAnswerStr  db 'Could not find the required substring', 10,13,0
                        foundAnswerStr db 'The required substring was found successfully:', 10,13,0
                        pressEnterStr  db 'Press Enter to end the program', 10,13,0
                        formatS      db '%s', 0     ; Текстовый формат считывания/вывода
                        formatN      db '%d', 0     ; Числовой формат считывания/вывода
                        newLine      db 10, 13, 0   ; Перевод каретки на новую строку
                        pointer      dd ?           ; Указатель на адрес конкретного элемента в строке
                        numCorrect   dd ?           ; Количество подряд идущих символов,
                удовлетворяющих условию
                        strLen       dd ?           ; Длина начальной строки
                        addrDiff     dd ?           ; Разница в адресах между старой и новой строкой
                        text         db 256 dup(0)  ; Изначальный строка
                        resultString db 256 dup(0)  ; Полученная строка

                ;--------------------------------------------------------------------------
                section '.code' code readable executable
                start:
                ; Считывание изначальной строки
                        cinvoke printf, startStr
                        cinvoke scanf, formatS, text
```

```
; 1) Вычисление и проверка длины строки
        ccall strlen, text
        mov [strLen], ecx
        mov [pointer], ecx
        cmp [pointer], 5
        jl wrongLen
; Присваевание переменной pointer значения адреса конца строки
        mov eax, text
        mov ecx, text
        add ecx, [pointer]
        mov [pointer], ecx
        dec [pointer]
; 2) Запуск процедуры итерации по строке
        xor ecx, ecx
        mov [numCorrect], ecx
        call IterateString
; 3) Получение ответа
        dec [pointer]
        call GetAnswer
; Вывод найденной подстроки
        cinvoke printf, foundAnswerStr
        cinvoke printf, resultString
; Конец работы программы
        cinvoke printf, newLine
        cinvoke printf, newLine
        cinvoke printf, pressEnterStr
        call [getch]
        push 0
        call [ExitProcess]

; Оповещение о неправильной длине строки и повтор программы
wrongLen:
        cinvoke printf, wrongSizeStr
        jmp start

; Процедура поиска подстроки
IterateString:
        mov eax, [numCorrect]
        cmp eax, 5
        je endStringLoop        ; если нашли 5 подходящих подряд элементов -
заканчиваем цикл

        xor ebx, ebx
        inc ebx
        mov [numCorrect], ebx   ; присваеваем значение numCorrect = 1 (считая что
текущий элемент подходит)

        mov eax, [pointer]
```

```
        cmp eax, text
        jle noAnswer            ; если pointer указывает на начало строки, то значит
ответа не было найдено, переходим в noAnswer
iterate_loop:
        mov eax, [numCorrect]
        cmp eax, 5
        je endStringLoop        ; если нашли 5 подходящих подряд элементов - заканчиваем
цикл

        mov eax, [pointer]      ; сохраняем в eax pointer (текущий элемент)
        dec [pointer]
        mov ebx, [pointer]      ; сохраняем в ebx pointer (текущий элемент на предыдущей
позиции)

        mov edx, [pointer]
        cmp edx, text
        jl noAnswer             ; если pointer указывает на адрес до начала строки, то
значит ответа не было найдено, переходим в noAnswer

        mov dl, [eax]
        mov dh, [ebx]
        cmp dl, dh              ; сравниваем два элемента строки, текущего и стоящего
перед ним
        jle IterateString       ; если элементы не удовлетворяют условию (сравнение
элемента и предшествующего тоже идет слева-направо), то переходим обратно в
IterateString (сбрасывается numCorrect и обновляется счетчик цикла)

        inc [numCorrect]        ; если удовлетворяет условию, то увеличиваем количество
найденных удовлетворяющих символов
        jmp iterate_loop
endStringLoop:
        ret

; Процедура формирования ответа
GetAnswer:
        mov eax, resultString
        sub eax, [pointer]
        mov [addrDiff], eax
        dec [addrDiff]          ; считаем значение для разницы в адресах между нужным
элементом в text и началом строки resultString

        mov ecx, [numCorrect] ; numCorrect = 5, значит делаем 5 итераций для
формирования ответа
answer_loop:
        inc [pointer]           ; переходим к рассмотрению следующего элемента в
начальной строке
        mov ebx, [pointer]      ; ebx указывает на элемент в начальной строке text
        mov eax, [pointer]
```

```
        add eax, [addrDiff]   ; eax указывает на элемент в строке resultString
        mov dl, [ebx]         ; берем элемент из начальной строки
        mov [eax], dl         ; и записываем его в новую
        loop answer_loop
endAnsweLoop:
        mov eax, resultString
        add eax, 5            ; получаем адрес последнего элемента строки resultString
        mov byte [eax], 0     ; записываем в него байт конца строки
        ret

; Оповещение о невозможности найти подстроку и завершение программы
noAnswer:
        cinvoke printf, noAnswerStr
        cinvoke printf, newLine
        cinvoke printf, pressEnterStr
        call [getch]
        push 0
        call [ExitProcess]

; Функция получения длины строки
proc  strlen, strInput
        mov ecx,-1
        mov al,0    ; заносим в регистр al байт конца строки
        mov edi,[strInput]
        cld         ; выбор направления обхода строки
        repne scasb ; сравнивает каждый байт строки со значением в регстре al,
результат записывается в ecx
        not ecx     ; так как идет уменьшение с каждой итерацией поиска, убираем знак
минус из ecx
        dec ecx
        ret
endp
;------------------------------third act - including HeapApi-------------------------
-

section '.idata' import data readable
    library kernel, 'kernel32.dll',\
            msvcrt, 'msvcrt.dll',\
            user32,'USER32.DLL'

include 'api\user32.inc'
include 'api\kernel32.inc'
    import kernel,\
           ExitProcess, 'ExitProcess',\
           HeapCreate,'HeapCreate',\
           HeapAlloc,'HeapAlloc'
  include 'api\kernel32.inc'
    import msvcrt,\
```

```
printf, 'printf',\
scanf, 'scanf',\
getch, '_getch',\
gets, 'gets'
```