Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Защищено:
Большаков С.А.

"__"_____2024 г.

Демонстрация ЛР:
Большаков С.А.

"__"_____2024 г.

Отчет по лабораторной работе № 5 по курсу Системное программирование

"Ввод/вывод в адреса и числа"

(есть ли дополнительные требования - ДА)

10
(количество листов)
Вариант № 20

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

студент группы **ИУ5-41Б** _____
(подпись)

Цыпышев Т.А.

"__"_____2024 г.

Москва, МГТУ - 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель выполнения лабораторной работы № 5 3
2. Порядок и условия проведения работы № 5 3
3. Описание ошибок, возникших при отладке № 5 3
4. Блок-схема программы 4
5. Текст программы на языке Ассемблера (.LST) 5
6. Скриншот программы в TD.exe 8
7. Результаты работы программы 8
8. Выводы по ЛР № 5 8

Цель выполнения лабораторной работы № 5

Разработать и отладить программу на языке Ассемблер для ввода и буферизации строки символов с клавиатуры (последовательности символов) и затем последовательного их вывода на экран в шестнадцатеричном представлении (через пробел). В данной программе для корректной работы необходимо предусмотреть запоминание строки символов в байтовом массиве. Программа и блок-схема должны содержать вложенные циклы (двойные циклы).

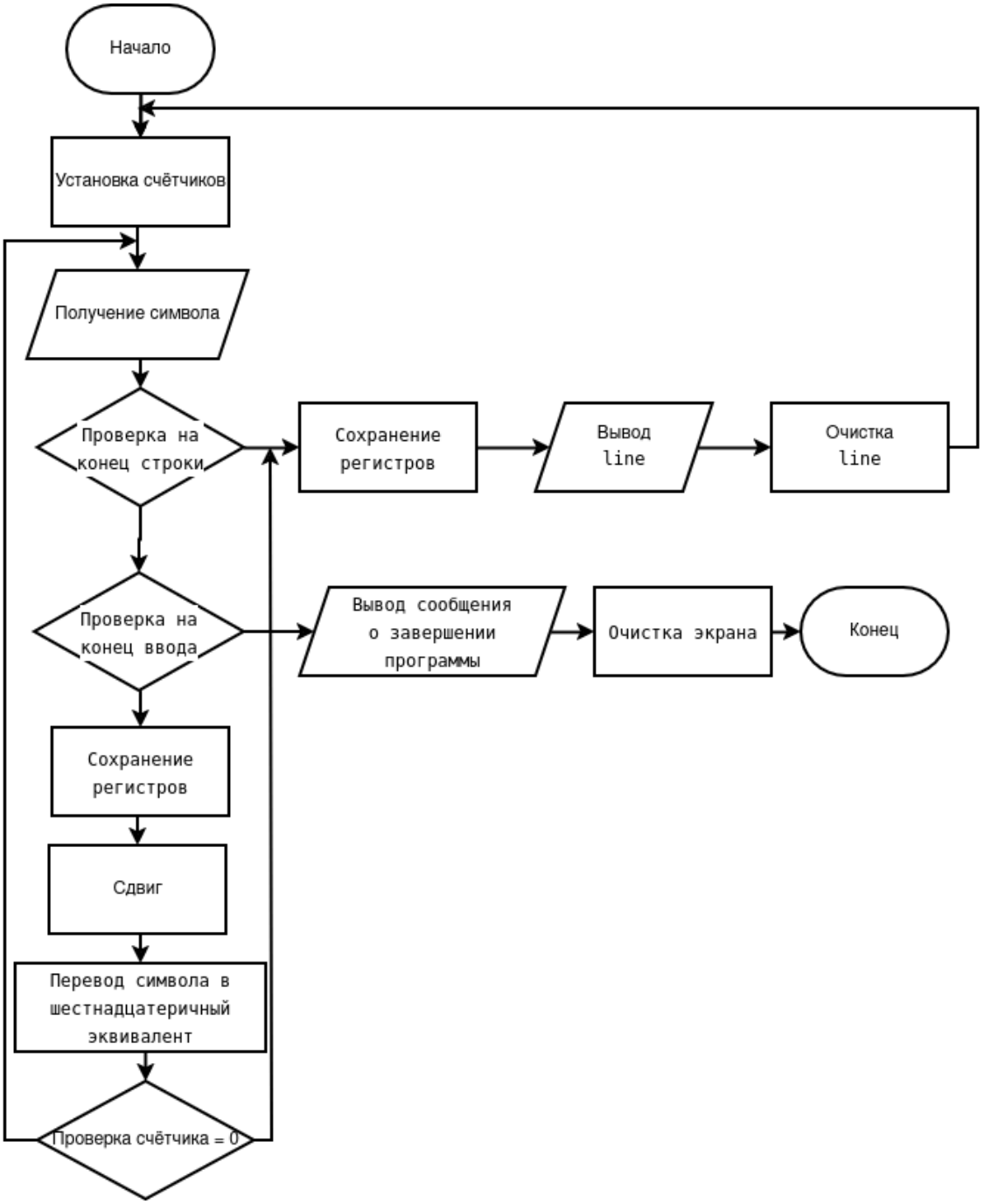
Порядок и условия проведения работы № 5

1. **Завершение ввода строки**: Признаком завершения ввода отдельной строки с клавиатуры является символ "$", который вводится с клавиатуры. Между введенной строкой символов и их шестнадцатеричным представлением должен быть знак равенства "=".
2. **Ограничение на количество символов**: Максимальное число вводимых символов не должно превышать 20.
3. **Организация цикла ввода**: Ввод строк осуществляется в цикле до ввода специального символа "*", который завершает цикл. Для этого используется команда LOOP.
4. **Обработка строки и вывод результата**: После завершения ввода строки ее автоматически выводится.
5. **Именование процедур**: Требования к процедурам и их именованию совпадают с требованиями предыдущих лабораторных работ.
6. **Дополнительные процедуры**: Для ввода/вывода строки и ее шестнадцатеричного представления разрабатываются дополнительные процедуры, например, HEX.
7. **Очистка экрана**: Организуется очистка экрана до начала и после завершения работы программы с помощью специальной процедуры CLRSCR.
8. **Объявление сегментов**: Необходимо отдельно объявить сегмент данных (DTSEG) и сегмент стека (STSEG). Проверка загрузки сегментного регистра данных (DS) осуществляется через промежуточный регистр (AX) с помощью команды MOV.
9. **Оформление отчета**: Для оформления отчета студенту необходимо знать или найти способ вывода результата работы программы в текстовый файл. Рекомендуется использовать копирование текста из окна командной строки.
10. **Лучшие практики**: Рекомендуется избегать снятия графической картинки с экрана для оформления отчета, предпочтительнее использовать текстовые данные.

Описание ошибок, возникших при отладке № 5

№ п/п	Проявление ошибки	Причина ошибки	Способ устранения
1.	Неправильное срабатывание ограничения в 20 символов	Неправильная установка счетчика символов	MOV CX,20 - Установка счетчика символов в 20 MOV SI,3 - Установка индекса начала строки в 3

Блок-схема программы



Текст программы на языке Ассемблера (.LST)

Turbo Assembler Version 3.1 05/08/24 05:27:11 Page 1
lab.asm

```
                        ;Лабораторная работа №5
                        ;Цыпышев Т.А. ИУ5-41 Вар. 20
;==============================================================================
0000                    PRGR SEGMENT
                                ASSUME CS:PRGR, DS:DATA
0000                    BEGIN:
```

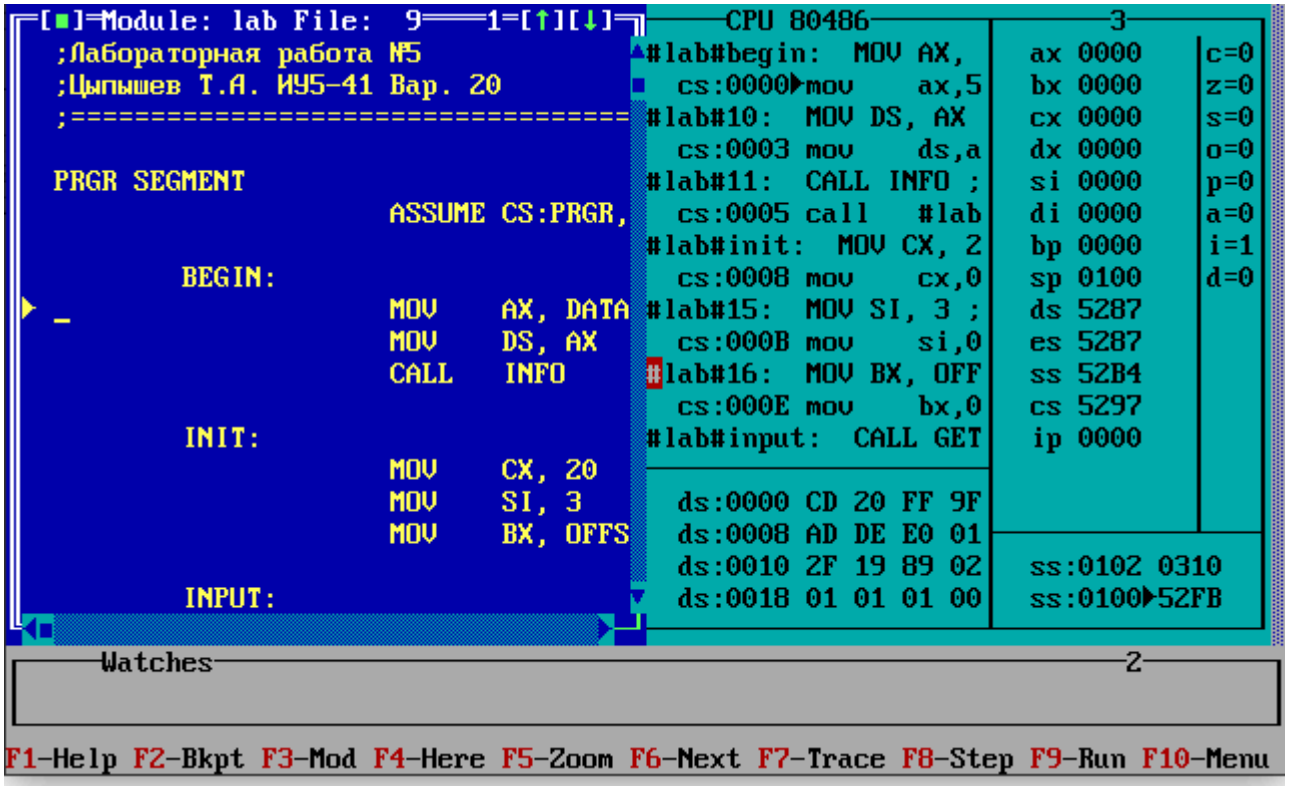
```
0000  B8 0000s                  MOV   AX, DATA      ; Инициализация сегмента данных
0003  8E D8                     MOV   DS, AX
0005  E8 0066                   CALL   INFO                ; Вызов процедуры INFO для  вывода приветствия

0008                        INIT:
0008  B9 0014                   MOV   CX, 20               ; Установка счетчика символов в 20
000B  BE 0003                   MOV   SI, 3          ; Установка индекса начала строки в 3
000E  BB 0000r                  MOV   BX, OFFSET hextb     ; Загрузка  таблицы шестнадцатеричных символов

0011                        INPUT:
0011  E8 008D                   CALL   GETCH               ; Получение символа
0014  3C 24                     CMP   AL, '$'         ; Проверка  на конец строки
0016  74 0C                     JE   END_LINE
0018  3C 2A                     CMP   AL, '*'         ; Проверка  на символ завершения ввода
001A  74 30                     JE   EXIT_PROGRAM
001C  E8 009A                   CALL   HEX                 ; Преобразование символа в  шестнадцатеричное  +
                                представление
001F  49                         DEC   CX              ; Уменьшение счетчика символов
0020  74 02                     JZ   END_LINE         ; Если счетчик стал равен нулю, завершаем ввод
0022  EB ED                     JMP   INPUT                ; Повторяем ввод

0024                        END_LINE:
0024  53                       PUSH   BX              ; Сохранение регистров
0025  51                       PUSH   CX
0026  BB 0001                   MOV   BX, 1                ; Установка начального индекса для  вывода строки
0029  4E                         DEC   SI              ; Уменьшение индекса строки до последнего  +
                                символа
002A  8B CE                     MOV   CX, SI               ; Установка счетчика на количество  введенных  +
                                символов
002C  B4 40                     MOV   AH, 40h         ; Услуга для вывода строки
002E  BA 0010r                  MOV   DX, OFFSET line
0031  CD 21                     INT   21h
0033  B9 0014                   MOV   CX, 20               ; Восстановление счетчика символов
0036  BE 0003                   MOV   SI, 3          ; Восстановление индекса строки

0039                        CLEAR:
0039  C6 84 0010r 20 90          MOV   line[SI], 32    ; Очистка символов  в строке
003F  46                       INC   SI
0040  E2 F7                     LOOP   CLEAR
0042  59                       POP   CX              ; Восстановление регистров
0043  5B                       POP   BX
0044  B9 0004                   MOV   CX, 4
0047  E8 005C                   CALL   CLRF                ; Очистка экрана
004A  E2 BC                     LOOP   INIT                ; Повторное начало ввода

004C                        EXIT_PROGRAM:
004C  E8 0057                   CALL   CLRF                ; Очистка экрана
004F  E8 0054                   CALL   CLRF                ; Очистка экрана
0052  B4 09                     MOV   AH, 09h         ; Вывод сообщения о завершении программы
```

```
    58   0054  BA 00CFr                    LEA    DX, msg_input_name
    59   0057  CD 21                       INT    21h
    60   0059  E8 004A                     CALL    CLRF                ; Очистка экрана
    61   005C  BA 004Cr                    MOV    DX, OFFSET msg
    62   005F  CD 21                       INT    21h
    63   0061  E8 003D                     CALL    GETCH               ; Ожидание    нажатия
любой клавиши
    64   0064  B8 0002                     MOV    AX, 02h         ; Выход из    программы
    65   0067  CD 10                       INT    10h
    66   0069  B8 4C00                     MOV    AX, 4C00h
    67   006C  CD 21                       INT    21h
    68
    69   006E                    INFO PROC
    70   006E  B8 0002                     MOV    AX, 02h         ; Установка видеорежима
    71   0071  CD 10                       INT    10h
    72   0073  B4 09                       MOV    AH, 09h         ; Вывод приветствия
    73   0075  BA 0066r                    MOV    DX, OFFSET greet
    74   0078  CD 21                       INT    21h
    75   007A  E8 0029                     CALL    CLRF                ; Очистка экрана
    76   007D  B4 09                       MOV    AH, 09h         ; Вывод информации    о
программе
    77   007F  BA 008Ar                    MOV    DX, OFFSET defl
    78   0082  CD 21                       INT    21h
    79   0084  E8 001F                     CALL    CLRF                ; Очистка экрана
    80   0087  B4 02                       MOV    AH, 02h         ; Установка курсора в позицию
    81   0089  B2 24                       MOV    DL, 36
    82   008B  CD 21                       INT    21h
    83   008D  B4 09                       MOV    AH, 09h         ; Вывод дополнительной
информации
    84   008F  BA 00ADr                    MOV    DX, OFFSET info1
    85   0092  CD 21                       INT    21h
    86   0094  E8 000F                     CALL    CLRF                ; Очистка экрана
    87   0097  B4 09                       MOV    AH, 09h
    88   0099  BA 00BEr                    MOV    DX, OFFSET info2
    89   009C  CD 21                       INT    21h
    90   009E  E8 0005                     CALL    CLRF                ; Очистка экрана
    91   00A1                    INFO ENDP
    92
    93   00A1                    GETCH PROC
    94   00A1  B4 01                       MOV    AH, 01h         ; Получение символа
    95   00A3  CD 21                       INT    21h
    96   00A5  C3                              RET
    97   00A6                    GETCH ENDP
    98
    99   00A6                    CLRF PROC
   100   00A6  B4 02                       MOV    AH, 02h         ; Вывод символов перевода
строки
   101   00A8  B2 0A                       MOV    DL, 10
   102   00AA  CD 21                       INT    21h
   103   00AC  B4 02                       MOV    AH, 02h
   104   00AE  B2 0D                       MOV    DL, 13
   105   00B0  CD 21                       INT    21h
   106   00B2  C3                              RET
   107   00B3                    CLRF ENDP
   108
   109   00B3                    CLRSCR PROC
   110   00B3  B8 0002                     MOV    AX, 02H         ; Очистка экрана
   111   00B6  CD 10                       INT    10H
   112   00B8  C3                              RET
   113   00B9                    CLRSCR ENDP
   114
Turbo Assembler    Version 3.1    05/08/24 05:27:11          Page 3
lab.asm
```

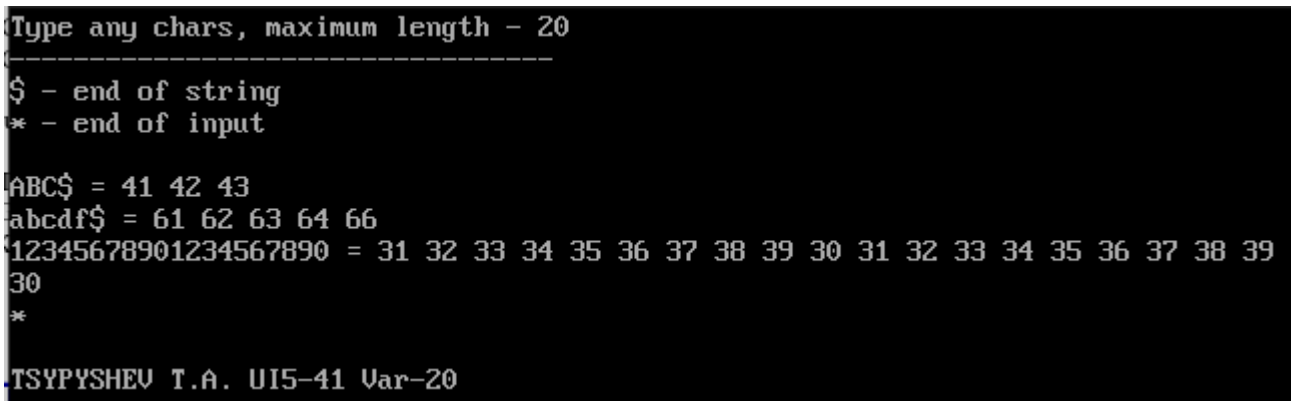
```
00B9                    HEX PROC
00B9  50                        PUSH    AX              ; Сохранение регистра AX
00BA  D0 E8 D0 E8 D0 E8 D0+             SHR     AL, 4           ; Сдвиг вправо на 4 бит
      E8
00C2  D7                        XLAT                    ; Перевод символа в
шестнадцатеричный эквивалент
00C3  88 84 0010r               MOV     line[SI], AL    ; Сохранение первой половины
шестнадцатеричного+
                        представления
00C7  46                        INC     SI              ; Увеличение индекса текущего символа
00C8  58                        POP     AX              ; Восстановление регистра AX
00C9  24 0F                     AND     AL, 00001111b           ; Очистка старших битов
00CB  D7                        XLAT                    ; Перевод символа в
шестнадцатеричный эквивалент
00CC  88 84 0010r               MOV     line[SI], AL    ; Сохранение второй половины
шестнадцатеричного+
                        представления
00D0  46                        INC     SI              ; Увеличение индекса текущего символа
00D1  B0 20                     MOV     AL, 32                  ; Установка пробела в
строку
00D3  88 84 0010r               MOV     line[SI], AL    ; Сохранение пробела
00D7  46                        INC     SI              ; Увеличение индекса текущего символа
00D8  C3                        RET
00D9                    HEX ENDP

00D9                    PRGR ENDS

0000                    DATA SEGMENT
0000  30 31 32 33 34 35 36+     hextb   DB '0123456789ABCDEF'                   ;
Таблица                 +
      37 38 39 41 42 43 44+ шестнадцатеричных символов
      45 46
0010  14*(20 3D 20)             line    DB 20 DUP (' = ')                       ; Буфер
для хранения  +
                        строки
004C  50 72 65 73 73 20 61+     msg     DB 'Press any key to exit... $'         ; Сообщение о
выходе
      6E 79 20 6B 65 79 20+
      74 6F 20 65 78 69 74+
      2E 2E 2E 20 24
0066  54 79 70 65 20 61 6E+     greet   DB 'Type any chars,  maximum  length - 20$'     ;
Приветствие
      79 20 63 68 61 72 73+
      2C 20 6D 61 78 69 6D+
      75 6D 20 6C 65 6E 67+
      74 68 20 2D 20 32 30+
      24
008A  2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D+     defl    DB '----------------------------------$'       ; Разделитель
      2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D+
      2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D+
      2D 2D 2D 2D 2D 2D 2D+
      2D 2D 2D 2D 2D 2D 24
00AD  20 2D 20 65 6E 64 20+     info1   DB ' - end of string$'                  ; Информация о
конце  +
      6F 66 20 73 74 72 69+ строки
      6E 67 24
00BE  2A 20 2D 20 65 6E 64+     info2   DB '* - end  of input$'                 ; Информация о
конце  +
      20 6F 66 20 69 6E 70+ ввода
      75 74 24
00CF  54 53 59 50 59 53 48+     msg_input_name DB 'TSYPYSHEV T.A. UI5-41 Var-20$'
; Имя автора и номер  +
      45 56 20 54 2E 41 2E+ варианта
      20 55 49 35 2D 34 31+
```

```
          167       20 56 61 72 2D 32    30+
          168       24
          169    00EC                          DATA ENDS
          170
          171    0000                          STK SEGMENT STACK
Turbo Assembler     Version 3.1       05/08/24 05:27:11            Page 4
lab.asm



          172    0000  0100*(00)                    DB 256    DUP (0)         ; Стек
          173    0100                          STK ENDS
          174
          175                                  END BEGIN
Turbo Assembler     Version 3.1       05/08/24 05:27:11            Page 5
Symbol Table



Symbol Name      Type   Value                      Cref    (defined at #)

??DATE                  Text   "05/08/24"
??FILENAME       Text   "lab    "
??TIME                  Text   "05:27:11"
??VERSION        Number 030A
@CPU                    Text   0101H
@CURSEG                 Text   STK                        #5  #137  #171
@FILENAME        Text   LAB
@WORDSIZE        Text   2                          #5  #137  #171
BEGIN                   Near   PRGR:0000                  #8  175
CLEAR                   Near   PRGR:0039                  #44    47
CLRF             Near   PRGR:00A6                 51  55  56  60  75  79  86  90  #99
CLRSCR                  Near   PRGR:00B3                  #109
DEFL             Byte   DATA:008A                 77  #153
END_LINE         Near   PRGR:0024                 21  27  #30
EXIT_PROGRAM            Near   PRGR:004C                  23  #54
GETCH                   Near   PRGR:00A1                  19  63  #93
GREET                   Byte   DATA:0066                  73  #147
HEX              Near   PRGR:00B9                 24  #115
HEXTB                   Byte   DATA:0000                  16  #138
INFO             Near   PRGR:006E                 11  #69
INFO1            Byte   DATA:00AD                 84  #158
INFO2            Byte   DATA:00BE                 88  #161
INIT             Near   PRGR:0008                 #13    52
INPUT                   Near   PRGR:0011                  #18    28
LINE             Byte   DATA:0010                 39  45  120    126  130  #141
MSG              Byte   DATA:004C                 61  #143
MSG_INPUT_NAME          Byte   DATA:00CF                  58  #164

Groups & Segments    Bit Size Align    Combine    Class         Cref    (defined at #)

DATA                 16  00EC Para    none                     6  9    #137
PRGR                 16  00D9 Para    none                     #5  6
STK                  16  0100 Para    Stack                    #171
```

Скриншот программы в TD.exe



Результаты работы программы



Выводы по ЛР № 5

Изучив разработку программы на языке Ассемблер для ввода и буферизации строки символов с последующим выводом на экран в шестнадцатеричном представлении, я усвоил несколько важных принципов и навыков:

1. Освоил основы работы с языком Ассемблер, включая структуру программы, инструкции, работу с регистрами и операциями ввода-вывода.

2. Понял необходимость работы с байтовыми массивами для хранения и обработки введенных символов.

3. Получил опыт работы с вложенными циклами, что позволяет эффективно обрабатывать и трансформировать данные в программе.

4. Приобрел навыки отладки программы, что позволяет выявлять и исправлять ошибки в коде для достижения правильного функционирования.

5. Осознал важность оптимизации кода и его структурирования для повышения производительности и улучшения читаемости.

6. Приобрел знания по форматированию вывода данных для удобства восприятия пользователями.

Все это в совокупности позволяет мне эффективно разрабатывать программы на языке Ассемблер для обработки данных, а также лучше понимать принципы работы компьютерных систем.