

# ACS. Homework 6

ACS

Александр Васюков | БПИ235 (239)

GitHub: <https://github.com/vasyukov1/HSE-FCS-SE-2-year/tree/main/ACS/Homework/6>

## Задание

Разработать подпрограмму, осуществляющую копирование строки символов аналогично функции `**strncpy**` языка программирования `**C**`. Протестировать функцию на различных комбинациях данных. Ознакомиться с функцией можно в системе справки по библиотеке языка `**C**`, которая имеется в различных источниках информации. Исходные данные для тестирования задавать как при вводе с консоли, так и с использованием строк символов в разрабатываемой программе (по аналогии с программами, рассмотренными на семинаре). Подпрограмму вынести в отдельный файл, обеспечив многофайловую компиляцию.

### Опционально +2 балла

Дополнительно к подпрограмме разработать обертывающий ее макрос, расширив тем самым макробиблиотеку строк символов, сохранив при этом раздельное размещение и трансляцию ранее разработанного кода.

## О программе

### main.asm

```
.include      "strncpy.asm"
.include      "user.asm"
.include      "autotests.asm"

.data
menu:  .asciz "\n\nMENU:\n1 - yours string\n2 - autotests\n0 - exit\n\nEnter: "

.text
.global main
main:

    # Output the menu.
    la      a0 menu
    li      a7 4
    ecall

    # Input the number of choice.
    li      a7 5
    ecall

    # 0 - end
    # 1 - user's input of string
    # 2 - autotests
    beqz    a0 end
    li      t0 1
    beq     a0 t0 choice_user
    li      t0 2
    beq     a0 t0 choice_tests

choice_user:
    user()
    j       main

choice_tests:
    autotests()
    j       main

end:

    # Stop.
    li      a7 10
    ecall
```

Вывод меню и запрос у пользователя выбрать:

- 0 - выход из программы
- 1 - ввод своей строки
- 2 - запуск автотестов

## strncpy.asm

```
.macro strncpy(%dest, %src, %n)
.text
start_strncpy:
    mv            t0 a2    # dest
    mv            t1 a3    # src
    mv            t2 a4    # n

loop_strncpy:
    # If n <= 0, go to the end.
    blez         t2 end_strncpy

    # Read the char.
    lb           t3 (t1)

    # If char == '\0', go to the addition of nulls.
    beqz         t3 add_null_strncpy

    # Store the char to destination.
    sb           t3 (t0)

    # Update counters.
    addi         t0 t0 1
    addi         t1 t1 1
    addi         t2 t2 -1

    j            loop_strncpy

add_null_strncpy:
    # Store '\0' to the destination.
    sb           zero (t0)

    # Update counters.
    addi         t0 t0 1
    addi         t2 t2 -1

    # If n > 0, add '\0' again.
    bgtz         t2 add_null_strncpy

end_strncpy:
    mv           a0 a2
.end_macro
```

Функция `strncpy(dest, src, n)` - копирует `n` элементов строки `src` в `dest` с добавлением символа `'\0'` в конце. Если `n < src.size()` , в конце добавляется ещё `src.size() - n` символов `'\0'` .  
Возвращается итоговая строка в регистре `a0` .

## user.asm

```
.macro user()
.eqv            MAX_SIZE 1048576
.data
enter_str_msg:  .asciz "Enter the string, which need to copy: "
enter_n_msg:    .asciz "Enter the copy size: "
error_n_msg:    .asciz "Sorry, the number is incorrect. Try again."
result_msg:     .asciz "Result: "

src:            .space MAX_SIZE
dest:           .space MAX_SIZE
.text
enter_str:
    # Output the message for enter the string.
    la          a0 enter_str_msg
    li          a7 4
    ecall

    # Input the string.
    la          a0 src
    li          a1 256
    li          a7 8
    ecall
    mv          a3 a0

enter_n:
```

```

        # Output the message for input n.
        la          a0 enter_n_msg
        li          a7 4
        ecall

        # Input n.
        li          a7 5
        ecall

        # Chech that n > 0.
        bltz        a0 error_n

        mv          a4 a0
        j           end_user

error_n:
        # Output the message about the error whit n.
        la          a0 error_n_msg
        li          a7 4
        ecall
        j           enter_n

end_user:
        # Output the result.
        la          a0 result_msg
        li          a7 4
        ecall

        la          a2 dest
        strncpy(a2, a3, a4)
        li          a7 4
        ecall
.end_macro

```

Запрос у пользователя ввести строку и количество копируемых элементов `n`. Если `n < 0`, программа просит повторить ввод числа. Далее происходит копирование строки и её вывод.

## autotests.asm

```

.macro autotests()
.equ          MAX_SIZE 1048576
.data
text_msg:     .asciz "\n\nString: "
result_msg:   .asciz "Result: "

text1:        .asciz "I want to get excellent for this homework! :)\n"
text2:        .asciz "I don't understand assembly(((\n"
text3:        .asciz "Why is so cold? I want to go to Spain...\n"

dest:         .space MAX_SIZE

.text
test1:  # Test 1. n < string.size().
        la          a0 text_msg
        li          a7 4
        ecall

        la          a0 text1
        li          a7 4
        ecall

        la          a0 result_msg
        li          a7 4
        ecall

        la          a2 dest
        la          a3 text1
        li          a4 13
        strncpy(a2, a3, a4)
        li          a7 4
        ecall

test2:  # Test 2. n == string.size().
        la          a0 text_msg
        li          a7 4
        ecall

```

```

        la            a0 text2
        li            a7 4
        ecall

        la            a0 result_msg
        li            a7 4
        ecall

        la            a2 dest
        la            a3 text2
        li            a4 30
        strncpy(a2, a3, a4)
        li            a7 4
        ecall

test3:  # Test 3. n > string.size().
        la            a0 text_msg
        li            a7 4
        ecall

        la            a0 text3
        li            a7 4
        ecall

        la            a0 result_msg
        li            a7 4
        ecall

        la            a2 dest
        la            a3 text3
        li            a4 1024
        strncpy(a2, a3, a4)
        li            a7 4
        ecall
.end_macro
```

Автоматические тесты.

Тест 1: копирование `n` элементов строки, где `n` меньше длины строки.

Тест 2: копирование `n` элементов строки, где `n` равно длине строки.

Тест 3: копирование `n` элементов строки, где `n` больше длины строки.

## Результат

MENU:

1 - yours string  
2 - autotests  
0 - exit

Enter: 2

String: I want to get excellent for this homework! :)

Result: I want to get

String: I don't understand assembly(((

Result: I don't understand assembly(((

String: Why is so cold? I want to go to Spain...

Result: Why is so cold? I want to go to Spain...

MENU:

1 - yours string  
2 - autotests  
0 - exit

Enter: 1

Enter the string, which need to copy: Hello! Mr. Trump became the President of the United States.

Enter the copy size: 16

Result: Hello! Mr. Trump

MENU:

1 - yours string  
2 - autotests  
0 - exit

Enter: 0

-- program is finished running (0) --