

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет компьютерных систем и сетей
Кафедра Информатики
Дисциплина «Конструирование программ»

ОТЧЕТ
к лабораторной работе №4
на тему:
**«Целочисленные арифметические операции и обработка массивов
числовых данных»**
БГУИР 6-05-0612-02 49

Выполнил студент группы 353502
ЗГИРСКАЯ Дарья Денисовна

(дата, подпись студента)

Проверил ассистент каф. Проектирования
информационно-компьютерных систем
СМОРГУН Евгений Святославович

(дата, подпись преподавателя)

Минск 2024

1 ЗАДАНИЕ

Задание 1. Вариант 9.

Ввести массив целых чисел размерностью 30 элементов. Найти отношение разности максимального и минимального значений элементов к максимальному значению.

2 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Перед началом выполнения работы был изучен теоретический материал лабораторного практикума из раздела «Целочисленные арифметические операции и обработка массивов числовых данных».

Для выполнения задания необходимо создать программу с возможностью ввода 30 элементов (массив), после чего среди них найти наибольший и наименьший, вычислить их разность и найти частое этой разности и максимального элемента.

Для ввода данных была разработана процедура input_arr, первая часть которой выводила строку-подсказку о том, сколько элементов надо ввести (рис. 1).

```
input_arr proc
    lea dx, start_str
    mov ah, 9
    int 21h

    mov cx, 3
    mov si, 0

    mov dl, 0Dh
    mov ah, 2
    int 21h
    mov dl, 0Ah
    mov ah, 2
    int 21h
```

Рисунок 1

А вторая ее часть – запрашивала массив 30 элементов (рис. 2).

```
input:
input_number:
    mov ah, 1
    int 21h
    mov arr[si], al
    inc si

    sub al, '0'
    cmp al, 221
    jne input_number

    mov dl, 0Ah
    mov ah, 2
    int 21h

    loop input

    mov arr[si], 0Dh

    ret
input_arr endp
```

Рисунок 2

Далее был разработан цикл, который переводил все элементы массива из символов в числа. После чего среди этих чисел с помощью процедуры `find_max_min` производился поиск минимального и максимального элементов, которые записывались в регистры `bx` и `ax` соответственно (рис. 3).

```
find_max_min proc
    pop bp
    pop ax
    mov bx, ax
    mov si, 29

find:
    cmp si, 0
    je done

    dec si
    pop cx
    cmp cx, ax
    jle bx_check
    mov ax, cx

bx_check:
    cmp cx, bx
    jge find
    mov bx, cx
    jmp find

done:
    push bp
    ret
find_max_min endp
```

Рисунок 3

Затем максимальное значение сохранялось в регистр `cx`, а в регистр `ax` записывался модуль разности `ax` и `bx`. Далее производилось деление регистра `ax` на регистр `cx`. Остаток от деления необходимо было сохранить в памяти, поскольку следующим шагом является вызов процедуры `convert_to_ax_string` (рис. 4), использующей регистр `dx` (а именно в нем и хранится остаток от деления).

```
convert_ax_to_string proc
    mov si, 0
    mov bp, 0
    mov bx, 10

convert_loop_ax:
    inc bp
    mov dx, 0
    div bx
    add dx, '0'
    push dx
    cmp ax, 0
    jne convert_loop_ax

from_stack:
    dec bp
    pop cx
    mov answer[si], ch
    mov answer[si+1], cl
    add si, 2
    cmp bp, 0
    je from_stack_end

from_stack_end:
    mov answer[si], '$'
    ret
convert_ax_to_string endp
```

Рисунок 4

Далее был произведен вывод результата (целой части от деления) в консоль. После этого в регистрах произвелась запись из участка памяти, куда ранее было записано значение регистра dx, и таким же образом (рис. 5) произведен вывод результата (теперь – остаток от деления) в консоль.

```
print_str macro str
    lea dx, str
    mov ah, 9
    int 21h
endm
```

Рисунок 5

ВЫВОД

В ходе лабораторной работы был изучен теоретический материал лабораторного практикума из раздела «Целочисленные арифметические операции и обработка массивов числовых данных». Был изучен принцип работы процедур. Были реализованы процедуру ввода строки, а также процедура конвертирования численного значения в строку и процедура поиска минимального и максимального элементов. Были использованы прерывания для ввода и вывода строки в консоль. Была написана программа в соответствии с выданным заданием, которая использовала перечисленных процедуры, цикл конвертирования строки в число, а также макрос для вывода строки в консоль.