# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе №4**

**по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»**

**Тема: Представление и обработка символьной информации с использованием строковых команд.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 9383 |  | Чебесова И.Д. |
| Преподаватель |  | Ефремов М.А. |

Санкт-Петербург 2020

# Цель работы.

Изучить представление и обработку символьной информации — строки символов на языке Ассемблер.

Написать программу, обрабатывающую строку по определенному принципу на языке высокого уровня (С++) с включением фрагмента на языке Ассемблер по принципу встраивания (in-line).

# Текст задания.

Разработать программу обработки символьной информации, реализующую функции:

- инициализация (вывод титульной таблички с указанием вида преобразования и автора программы) - на ЯВУ;

- ввода строки символов, длиной не более Nmax (<=80), с клавиатуры в заданную область памяти - на ЯВУ; если длина строки превышает Nmax, остальные символы следует игнорировать;

- выполнение заданного в таблице 5 преобразования исходной строки с записью результата в выходную строку - на Ассемблере;

- вывода результирующей строки символов на экран и ее запись в файл - на ЯВУ.

Ассемблерную часть программы включить в программу нa ЯВУ по принципу встраивания (in-line).

# Исходные данные.

Вариант 22

Преобразование всех заглавных латинских букв входной строки в строчные, а десятичных цифр в инверсные, остальные символы входной строки передаются в выходную строку непосредственно.

# Ход работы.

В ходе работы была разработана программа на языке С++ и Ассемблер, которая заменяет все латински заглавные буквы на строчные, а десятичные цифры инверсирует.

Замена заглавных букв происходит по принципу смещения в таблице аски на 20, так как закглавная буква «А» имеет номер 0х41, когда как прописная «a» имеет номер 0х61, остальные же буквы идут дальше по порядку без перерывов.

Инверсия цифр происходит по следующей схеме: сначала из номера цифры в таблице вычитается номер 9 — 0х39. Таким образом мы получаем тем самым инверсированную цифру, но со знаком «-», который мы убираем операцией *neg*, затем прибавляем обратно 0х30, получая нужную нам цифру.

Таблица 1 — объяснение преобразования цифр.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Цифра | Инверсная цифра | Код цифры в ASCII | Преобразование |
| 0 | 9 | 0х30 | - ( 0х30 — 0х39 ) = 9 |
| 1 | 8 | 0х31 | - ( 0х31 — 0х39 ) = 8 |
| 2 | 7 | 0х32 | - ( 0х32 — 0х39 ) = 7 |
| 3 | 6 | 0х33 | - ( 0х33 — 0х39 ) = 6 |
| 4 | 5 | 0х34 | - ( 0х34 — 0х39 ) = 5 |
| 5 | 4 | 0х35 | - ( 0х35 — 0х39 ) = 4 |
| 6 | 3 | 0х36 | - ( 0х36 — 0х39 ) = 3 |
| 7 | 2 | 0х37 | - ( 0х37 — 0х39 ) = 2 |
| 8 | 1 | 0х38 | - ( 0х38 — 0х39 ) = 1 |
| 9 | 0 | 0х39 | - ( 0х39 — 0х39 ) = 0 |

В файле *lb4.cpp* находится три функции:

*void printINFO()* - она выводит на экран информацию об авторе и преобразованию.

*char\* change(char\* str\_in)* — функция, которая принимает на вход исходную строку, преобразовывает как указано в задании и возвращает новую строку.

*int main()* - основная функция, в которой выделяется память под исходную строку, после чего происходит считывание. В ней же происходит вызов двух вышеперечисленных функций и вывод выходной строки в консоль и файл *result.txt*.

Исходный код и листинг программы представлены в приложении А.

# Примеры работы программы.

Таблица 2 — Примеры работы программы.

|  |  |
| --- | --- |
| Входная строка | Выходная строка |
| ExAmPlE nUmBeR 1 | example number 8 |
| EXAMPLE NUMBER 2 | example number 7 |
| example №0123 | example №9876 |
| 0123456789 | 9876543210 |

# Выводы.

Было изучено представление и обработка символьной информации — строки символов на языке Ассемблер.

Была написана программа, обрабатывающая строку по определенному принципу на языке высокого уровня (С++) с включением фрагмента на языке Ассемблер по принципу встраивания (in-line).

# ПРИЛОЖЕНИЕ А ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: lb4.cpp

#include <iostream>

#include <fstream>

#define N 81

using namespace std;

void printINFO()

{

cout << "-------------------------------------------------------------" << '\n';

cout << "| Программу разработала: Чебесова Ирина, группа 9383 |" << '\n';

cout << "| Задание: преобразовать все заглавные латинские буквы |" << '\n';

cout << "| входной строки в строчные, а десятичные цифры в |" << '\n';

cout << "| инверсные, остальные символы входной строки передаются в |" << '\n';

cout << "| выходную строку непосредственно |" << '\n';

cout << "-------------------------------------------------------------" << '\n';

cout << '\n';

}

char\* change(char\* str\_in)

{

char\* str\_out = new char[N];

asm(

"mov r8, %0\n" //записываем в регистр адрес начала выходной строки

"mov rdi, %1\n" //записываем в регистр адрес начала входной строки

"changeChar:\n"

"mov al, [rdi]\n" //берем текущий символ

"inc rdi\n" //сдвигаемся к следующему символу

"cmp al, 0\n" //проверяем является ли символ концом строки

"je end\n" //если это так, то прыгаем к концу

//меняем заглавные на прописные

"cmp al, 0x5a\n" //сравниваем с Z

"jg writeChar\n" //если символ имеет больший код, а следовательно идет дальше в таблице, то сразу переходим к выводу

"cmp al, 0x41\n" //сравниваем сивол с A

"jl changeNumber\n" //если он имеет меньший код - то это цифра - уходим в проверку цифры

"add al, 0x20\n" //добавлем к коду символа 20, тем самым смещая его в таблице на строчную букву (A - имеет код 0х41, a - имеет код 0х61)

"jmp writeChar\n" //записываем символ в выходную строку

//инвертируем цифры

"changeNumber:\n"

"cmp al, 0x30\n" //сравниваем текущий символ с цифрой 0

"jl writeChar\n" //если меньше, чем цифра 0 - то сразу пишем

"cmp al, 0x39\n" //сравниваем текущий символ с цифрой 9

"jg writeChar\n" //если больше, чем цифра 9 - то сразу пишем

"sub al, 0x30\n" //вычитаем, чтобы получить цифру - например 0х33 (3) - 0х30 (0) = 3

"sub al, 9\n" //вычитаем 9, чтобы получить обратную десятичную цифру со знаком "-" 3-9=-6

"neg al\n" //убираем знак "-"

"add al, 0x30\n" //добавляем обратно для получения цифры

"writeChar:\n"

"mov [r8], al\n" //записываем в выходную строку символ

"inc r8\n" //сдвигаем на следующий символ выходную строку, в которую будем после записываеть

"jmp changeChar\n" //снова идем в первоначальную функцию - цикл

"end:\n"

:"=m"(str\_out) //выходная строка с номером 0

:"m"(str\_in) //входная строка с номером 1

);

return str\_out;

}

int main(){

printINFO();

char str\_in[N];

fgets(str\_in, N, stdin);

char\* str\_out = change(str\_in);

ofstream f("result.txt");

f << str\_out;

cout << str\_out << '\n';

return 0;

}