МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
Тема: Представление и обработка символьной информации с использованием строковых команд.

Студент гр. 0383 _____ Сабанов П.А.

Преподаватель _____ Ефремов М.А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы.

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 на ЯВУ по принципу встраивания (in-line).

Вариант 10.

Задание:

Преобразование введенных во входной строке шестнадцатиричных цифр в двоичную СС, остальные символы входной строки передаются в выходную строку непосредственно.

Ход работы.

Было реализовано чтение строки из стандартного потока ввода, преобразование строки и вывод её из стандартного потока вывода.

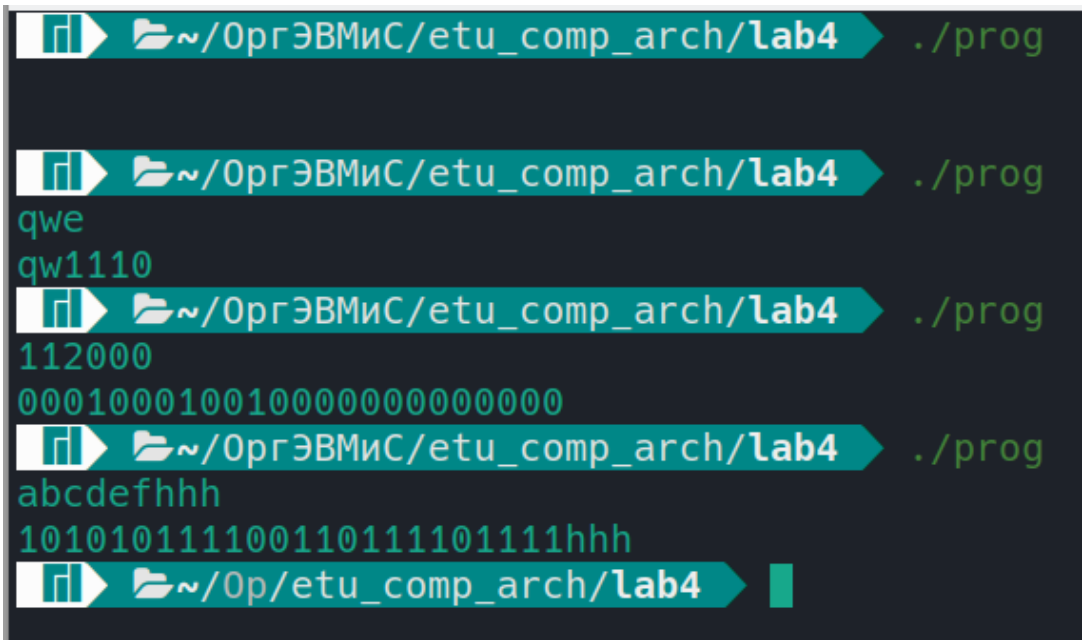
Была реализована функция
void convert(char* in, char* out, int* len_out), принимающая исходную строку, выходную строку и указатель на длину выходной строки, которую функция выставит по окончании работы.

Внутри функции была реализована ассемблерная вставка, осуществляющая обработку строки.

Внутри ассемблерной вставки программа пробегает по исходной строке и проверяет каждый её символ. Если символ является шестнадцатиричной цифрой, то программа вычисляет число, соответствующее символу этой цифры и последовательными двоичными сдвигами и битовой операцией and вычисляет и устанавливает во входной строке двоичное представление этой цифры.

Символы, не удовлетворяющие шестнадцатиричным обозначениям, программа пропускает.

Пример работы программы.



Вывод.

Была написана программа, читающая строку из стандартного потока ввода, преобразующая её и выводящая её в стандартный поток вывода.

Было реализовано преобразование строки с помощью ассемблерной вставки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исходный код программы

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

#define max_in_len 80
#define max_out_len 1000

// 10 вариант
/*
Преобразование введенных во входной строке шестнадцатиричных цифр в двоичную СС,
остальные символы входной строки передаются в выходную строку непосредственно.
*/

void convert(const char* in, char* out) {
    int i_out = 0, i_in = 0;
    __asm__ __volatile__ (
        ".intel_syntax noprefix\n"

    "for:\n"

        // char c = in[i_in]
        // compare c with 0
        "mov eax, %0\n" // eax <- in
        "add eax, %3\n" // eax = in + i_in
        "mov dl, [eax]\n" // char c = in[i_in]
        "cmp dl, 0\n" // c cmp 0
        "je exit_for\n" // in[i_in] == 0

    // if (cur >= '0' && cur <= '9' || cur >= 'A' && cur <= 'F' || cur >= 'a' && cur <= 'f')
    "check_if_digit:\n"

        "cmp dl, '0'\n" // check if >= '0'
        "jl check_if_big_alpha\n" // if < '0', then check if is big alpha
        "cmp dl, '9'\n" // check if <= '9'
        "jg check_if_big_alpha\n" // if > '9', then check if is big alpha

        // cur -= '0'
        "sub dl, '0'\n"

        // check passed, is xdigit
        "jmp is_xdigit\n"
```

```
"check_if_big_alpha:\n"

    "cmp dl, 'A'\n" // check if >= 'A'
    "jl check_if_small_alpha\n" // if < 'A', then check if is small alpha
    "cmp dl, 'F'\n" // check if <= 'F'
    "jg check_if_small_alpha\n" // if > 'F', then check if is small alphg

    // cur += 10 - 'A'
    "sub dl, 'A'\n"
    "add dl, 10\n"

    // check passed, is xdigit
    "jmp is_xdigit\n"

"check_if_small_alpha:\n"

    "cmp dl, 'a'\n" // check if >= 'a'
    "jl not_is_xdigit\n" // if < 'a', then not an xdigit
    "cmp dl, 'f'\n" // check if <= 'f'
    "jg not_is_xdigit\n" // if > 'f', then not an xdigit

    // cur += 10 - 'a'
    "sub dl, 'a'\n"
    "add dl, 10\n"

    // check passed, is xdigit

// c is an xdigit
"is_xdigit:\n"

    "add dword ptr %2, 4\n" // i_out += 4

    // eax <- out + i_out - 1
    "mov eax, %1\n"
    "add eax, %2\n"
    "dec eax\n"

    // for(int j = 1; j <= 4; ++j)
    // j in ecx
    "mov ecx, 1\n"
"for_j:\n"
    // dh = '0' + (c & 1)
    "mov dh, dl\n"
    "and dh, 1\n"
    "add dh, '0'\n"
    // out[i_out-j] = '0' + (cur & 1)
```

```
        "mov [eax], dh\n"
        // go to prev char
        "dec eax\n"
        // go to next bit in char
        "shr dl, 1\n"
        // increace counter
        "inc ecx\n"
        // if (j > 5) exit;
        "cmp ecx, 4\n"
        "jle for_j\n"

        "jmp end_iteration\n"

    // c is not an xdigit
    "not_is_xdigit:\n"

        // just copy symbol

        // out[i_out++] = c
        "mov eax, %1\n" // eax <- out
        "add eax, %2\n" // eax = out + i_out
        "mov [eax], dl\n" // out[i_out] = c
        "inc dword ptr %2\n" // ++i_out

    "end_iteration:\n"

        // go to next index in input string
        "inc dword ptr %3\n" // ++i_in
        "jmp for\n"

    "exit_for:\n"

        // setting \0 char at the end of the output string
        "mov eax, %1\n"
        "add eax, %2\n"
        "mov byte ptr [eax], 0\n"

        : // no outputs
        :"m" (in), "m" (out), "m" (i_out), "m" (i_in)
        :"eax", "ecx", "edx"
    );
//     int i_out = 0;
//     for (int i_in = 0; in[i_in] != '\0'; ++i_in) {
//         char cur = in[i_in];
//         if (cur >= '0' && cur <= '9' || cur >= 'A' && cur <= 'F' || cur >= 'a' && cur <= 'f') {
//             if (cur >= 'a')
```

```
//                cur += 10 - 'a';
//            else if (cur >= 'A')
//                cur += 10 - 'A';
//            else
//                cur -= '0';
//            i_out += 4;
//            for (int j = 1; j <= 4; ++j) {
//                out[i_out-j] = '0' + (cur & 1);
//                cur >>= 1;
//            }
//        } else {
//            out[i_out++] = cur;
//        }
//    }
//    out[i_out] = 0;
}

char buf1[max_in_len+1];
char buf2[max_out_len+1];

int main() {
    fgets(buf1, max_in_len, stdin);
    convert(buf1, buf2);
    printf("%s", buf2);
}
```