

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных
систем

Лабораторная работа №3

по дисциплине: Основы программирования
тема: «Побитовые операции в Си»

Выполнил: ст. группы ПВ-201
Машуров Дмитрий Русланович

Проверил:
Притчин Иван Сергеевич
Брусенцева Валентина
Станиславовна

Белгород 2021 г.

Лабораторная работа №3

«Побитовые операции в Си»

Цель работы: получить навыки работы с отдельными разрядами целочисленных объектов

Задания для подготовки к работе:

1. Изучить побитовые операции в языке Си
2. Разработать алгоритм и составить программу для решения задачи соответствующего варианта. Исходные данные и результаты вывести в двоичной системе и в системе счисления, используемой в задаче. Во всех случаях, где возможно, использовать побитовые операции.
3. Подобрать тестовые данные

Задание варианта №17:

Удалить в шестнадцатеричной записи данного целого числа чётные цифры

Выполнение:

1. Описание алгоритма и выделение подзадач

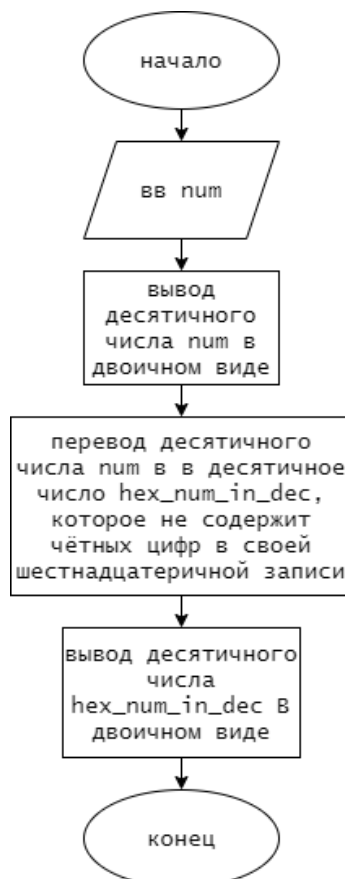
Исходя из того, что нам нужно получить шестнадцатеричное число без чётных цифр (0, 2, 4, 6, 8, A, C, E), можно преобразовать введённое десятичное число в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр, а после вывести это число в шестнадцатеричном виде через форматный вывод.

Для вывода в двоичном виде можно использовать функцию, которая будет возвращать двоичное число в виде строки

Выделение подзадач:

- Вывод десятичного числа в двоичном виде
- Переворот строки
- Обмен символов
- Преобразование десятичного числа в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр изначального десятичного числа
- Возведение числа в степень

2. Блок-схема с укрупнёнными блоками



3. Спецификации функций

Вывод десятичного числа в двоичном виде

- 1) Заголовок: `char *dec_to_bin(int num)`
- 2) Назначение: возвращает двоичное представление числа `num` в виде строки. Примечание: данная функция выделяет память под строку.

Переворот строки

- 1) Заголовок: `void rev_str(char str[], size_t size)`
- 2) Назначение: переворачивает строку `str` размера `size`.

Обмен символов

- 1) Заголовок: `void ch_swap(char *a, char *b)`
- 2) Назначение: меняет местами символы `a` и `b`.

Преобразование десятичного числа в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр изначального десятичного числа

- 1) Заголовок: `int dec_to_hex_wtht_evns(int dec_num)`
- 2) Назначение: возвращает преобразованное десятичное число `dec_num`, в шестнадцатеричной записи которого отсутствуют чётные цифры

Возведение числа в степень

- 1) Заголовок: `int powi(int num, size_t degree)`
- 2) Назначение: возвращает `num` в степени `degree`

4. Тестовые данные

№	Вход	Выход
1	425	“110101001 1A9 19 11001”
2	10	“1010”
3	1000	“1111101000 3E8 3 11”

5. Текст программы

```
/* Удалить в шестнадцатеричной записи данного целого числа четные цифры. */

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

// меняет местами символы a и b.
void ch_swap(char *a, char *b)
{
    char t = *a;
    *a = *b;
    *b = t;
}

// переворачивает строку str размера size.
void rev_str(char str[], size_t size)
{
    size_t i = 0, j = size - 1;

    while (i < j)
    {
        ch_swap(&str[i], &str[j]);
        i++; j--;
    }
}

// возвращает двоичное представление числа num в виде строки.
// примечание: данная функция выделяет память под возвращаемую строку
char *dec_to_bin(int num)
{
    char *res = (char*)calloc(sizeof(char), 255);
    int i = 0;

    while (num > 0)
    {
        res[i] = (num & 1) == 0 ? '0' : '1';
        num >>= 1;
        i++;
    }

    rev_str(res, i);
    return res;
}
```

```

// возвращает num в степени degree.
int powi(int num, size_t degree)
{
    int res = 1;

    for (size_t i = 0; i < degree; i++)
    {
        res *= num;
    }

    return res;
}

// возвращает преобразованное десятичное число dec_num,
// в шестнадцатеричной записи которого отсутствуют чётные цифры.
int dec_to_hex_wtht_evns(int dec_num)
{
    int dig, i = 0, hex_num_in_dec = 0;

    while (dec_num > 0)
    {
        dig = dec_num % 16;

        if (dig % 2 != 0)
        {
            hex_num_in_dec += dig * powi(16, i);
            ++i;
        }

        dec_num >>= 4;
    }

    return hex_num_in_dec;
}

int main()
{
    printf("Input decimal num:\n");
    int num;
    scanf("%i", &num);

    char *bin_num = dec_to_bin(num);
    printf("Inputted dec num in binary: %s\n", bin_num);

    int hex_num_in_dec = dec_to_hex_wtht_evns(num);
    char *hex_num_in_bin = dec_to_bin(hex_num_in_dec);

    printf("Inputted decimal num in hexadecimal: %X\n", num);
    printf("Inputted decimal num in hexadecimal without evens: %X\n",
hex_num_in_dec);
    printf("Inputted decimal num in hexadecimal without evens to bin: %s",
hex_num_in_bin);

    free(hex_num_in_bin);
    free(bin_num);
}

```

6. Результаты работы программы:

Пример №1:

```
425
Inputted dec num in binary: 110101001
Inputted decimal num in hexadecimal: 1A9
Inputted decimal num in hexadecimal without evens: 19
Inputted decimal num in hexadecimal without evens to bin: 11001
```

Пример №2:

```
Input decimal num:
10
Inputted dec num in binary: 1010
```

Пример №3:

```
1000
Inputted dec num in binary: 1111101000
Inputted decimal num in hexadecimal: 3E8
Inputted decimal num in hexadecimal without evens: 3
Inputted decimal num in hexadecimal without evens to bin: 11
```

7. Анализ ошибок

- Забыл освободить память, выделенную под строки