

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

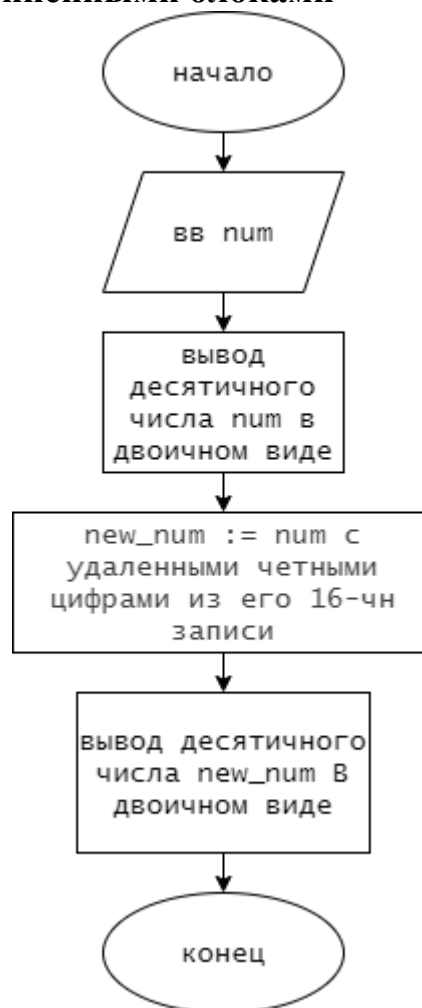
Исходя из того, что нам нужно получить шестнадцатеричное число без чётных цифр (0, 2, 4, 6, 8, A, C, E), можно преобразовать введённое десятичное число в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр, а после вывести это число в шестнадцатеричном виде через форматный вывод.

Для вывода в двоичном виде можно использовать процедуру, которая будет выводить число в двоичном представлении

Выделение подзадач:

- Вывод десятичного числа в двоичном виде
- Преобразование десятичного числа в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр изначального десятичного числа

2. Блок-схема с укрупнёнными блоками



3. Спецификации функций

- 1) Вывод целого беззнакового в двоичном виде
 - a) Заголовок: `void print_bin_u(unsigned int num)`
 - b) Назначение: вывод беззнакового числа `num` в двоичном представлении

- 2) Вывод десятичного числа в двоичном виде
 - a) Заголовок: `void print_bin(int num)`
 - b) Назначение: вывод числа `num` в двоичном представлении

- 3) Преобразование десятичного числа в другое десятичное число, в шестнадцатеричной записи которого нет чётных цифр
 - a) Заголовок: `int hex_without_evens(int num)`
 - b) Назначение: возвращает преобразованное десятичное число `num`, в шестнадцатеричной записи которого отсутствуют чётные цифры

4. Тестовые данные

№	Вход	Выход
1	425	“110101001 1A9 19 11001”
2	10	“1010”
3	-101	“-1100101 -65 -5 -101”

5. Текст программы

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

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

```
//вывод беззнакового числа num в двоичном представлении.
```

```
void print_bin_u(unsigned int num)
{
    if (num)
    {
        print_bin_u(num >> 1);
        printf("%i", num & 1);
    }
}
```

```

}

//вывод числа num в двоичном представлении.
void print_bin(int num)
{
    if (num < 0)
    {
        putchar('-');
        print_bin_u(-num);
    }
    else if (num > 0)
    {
        print_bin_u(num);
    }
    else
        printf("0");
}

// возвращает преобразованное десятичное число num,
// в шестнадцатеричной записи которого отсутствуют чётные цифры.
int hex_without_evens(int num)
{
    size_t i = 0;
    int hex_num_in_dec = 0,
        sign = 1,
        dig;

    if (num < 0)
    {
        sign = -1;
        num = -num;
    }

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

        if ((dig & 1) == 1)
        {
            hex_num_in_dec += dig * (1 << (4*i));
            ++i;
        }

        num >>= 4;
    }

    hex_num_in_dec *= sign;

    return hex_num_in_dec;
}

```

```

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

    int new_num = hex_without_evens(num);
    printf("Inputted num in hex:\n");

    if (num < 0)
    {
        printf("-%X\n", -num);
        printf("Inputted num in hex without even: -%X\n", -new_num);
    }
    else if (num >= 0)
    {
        printf("%X\n", num);
        printf("Inputted num in hex without even: %X\n", new_num);
    }

    printf("Inputted num in hex without even in bin:\n");
    print_bin(new_num);
}

```

6. Скрины и результаты работы программы:

Скрины программы:

```

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

//вывод беззнакового числа num в двоичном представлении.
void print_int_in_bin_u(unsigned int num)
{
    if (num)
    {
        print_int_in_bin_u(num >> 1);
        printf("%i", num & 1);
    }
}

```

```
//вывод числа num в двоичном представлении.  
void print_int_in_bin(int num)  
{  
    if (num < 0)  
    {  
        putchar(c: '-');  
        print_int_in_bin_u(- (unsigned int) num);  
    }  
    else if (num > 0)  
    {  
        print_int_in_bin_u(num);  
    }  
    else  
    {  
        putchar(c: '0');  
    }  
}
```

```
int dec_to_hex_wtht_evns(int dec_num)
{
    size_t i = 0;
    int hex_num_in_dec = 0,
        sym = 1,
        dig;

    if (dec_num < 0)
    {
        sym = -1;
        dec_num *= sym;
    }

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

        if ((dig & 1) == 1)
        {
            hex_num_in_dec += dig * (1 << (4*i));
            ++i;
        }

        dec_num >>= 4;
    }

    hex_num_in_dec *= sym;

    return hex_num_in_dec;
}
```



```

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

    int hex_num_in_dec = dec_to_hex_wtht_evns(num);
    printf("Inputted num in hex:\n");

    if (num < 0)
    {
        printf("-%X\n", -num);
        printf("Inputted num in hex without even: -%X\n", -hex_num_in_dec);
    }
    else if (num > 0)
    {
        printf("%X\n", num);
        printf("Inputted num in hex without even: %X\n", hex_num_in_dec);
    }

    printf("Inputted num in hex without even in bin:\n");
    print_int_in_bin(hex_num_in_dec);
}

```

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:

```

Inputted num in bin
1010
Inputted num in hex: A
Inputted num in hex without evens: 0
Inputted num in hex without evens in bin

```

Пример №3:

```
-101
Inputted num in bin
-1100101
Inputted num in hex:
-65
Inputted num in hex without even: -5
Inputted num in hex without even in bin:
-101
```

7. Анализ ошибок

- нет