

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» им.В.И.УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Кафедра вычислительной техники

Отчет по лабораторной работе № 13
по дисциплине «Программирование»
Тема: «Битовые поля»

Студент гр. 8307

Никулин Л.А.

Преподаватель

Перязева Ю.В.

Содержание

| | |
|--|----------|
| Цель | 3 |
| Задание..... | 3 |
| Постановка задачи и описание решения..... | 3 |
| Описание переменных | 4 |
| Контрольные примеры | 4 |
| Схема алгоритма | 5 |
| Текст программы | 6 |
| Выводы: | 8 |

Цель

Получить практические навыки в разработке алгоритма и написании программы на языке Си с использованием битовых полей.

Задание

Структура содержит 4 битовых поля типа `unsigned char` по 1 байту каждое. Значения полей структуры задаются шестнадцатеричными кодами. Разработать алгоритм и реализовать функцию циклического сдвига влево для заданного поля на заданное число позиций (если задано число N больше 7, то сдвиг производится на $N\%8$ позиций). Вывести результаты в виде шестнадцатеричных значений полей структуры.

Исходные данные вводятся с клавиатуры.

Постановка задачи и описание решения

Описываем структуру, указанную в задании:

```
struct BP
{
    unsigned char b1:8;
    unsigned char b2:8;
    unsigned char b3:8;
    unsigned char b4:8;
};
```

Кроме `main()`, описываем еще 2 функции:

1. `int inputByte(int* n)` – запрашивает ввод числа в 16-ричном формате и возвращает `int` значение этого числа.
2. `unsigned char shift(unsigned char b, int positions)` – получает через параметры число, в котором нужно совершить сдвиг и кол-во позиций для сдвига влево.

Вводим с клавиатуры 4 числа, заполняя структуру при помощи функции `inputByte`. Запрашиваем номер поля, значение которого будем сдвигать и кол-во позиций для сдвига. Берем остаток от деления этого числа на 8. С помощью `switch` сдвигаем биты в выбранном значении поля при помощи функции `shift()`. Выводим получившуюся структуру.

Описание переменных

Таблица 1. Описание переменных.

| Имя переменной | Тип | Назначение |
|----------------|-----|---|
| Byte | BP | Структура с 4 полями unsigned char |
| item | int | Номер поля в структуре |
| positions | int | Кол-во позиций для сдвига |
| n | int | Переменная для отображения номера поля при вводе данных (для удобства пользователя) |

Контрольные примеры

```
Enter the 1 number in hexadecimal system (0-F)
10
Enter the 2 number in hexadecimal system (0-F)
20
Enter the 3 number in hexadecimal system (0-F)
1F
Enter the 4 number in hexadecimal system (0-F)
2F
What number do you want to use for cyclic shift? (1-4)
1
How many positions to the left do you want to shift?
1
20 - first number
20 - second number
1f - third number
2f - fourth number
Process finished with exit code 0
```

```
Enter the 1 number in hexadecimal system (0-F)
FF
Enter the 2 number in hexadecimal system (0-F)
FF
Enter the 3 number in hexadecimal system (0-F)
FF
Enter the 4 number in hexadecimal system (0-F)
FF
What number do you want to use for cyclic shift? (1-4)
4
How many positions to the left do you want to shift?
0
ff - first number
ff - second number
ff - third number
ff - fourth number
Process finished with exit code 0
```

```
Enter the 1 number in hexadecimal system (0-F)
0
Enter the 2 number in hexadecimal system (0-F)
1
Enter the 3 number in hexadecimal system (0-F)
2
Enter the 4 number in hexadecimal system (0-F)
3
What number do you want to use for cyclic shift? (1-4)
1
How many positions to the left do you want to shift?
10
0 - first number
1 - second number
2 - third number
3 - fourth number
Process finished with exit code 0
|
```

Текст программы

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

struct BP
{
    unsigned char b1:8;
    unsigned char b2:8;
    unsigned char b3:8;
    unsigned char b4:8;
};

int inputByte(int* n);
unsigned char shift(unsigned char b, int positions);

int main() {
    struct BP Byte;
    int item;
    int positions;
    int n = 1;

    Byte.b1 = inputByte(&n);
    Byte.b2 = inputByte(&n);
    Byte.b3 = inputByte(&n);
    Byte.b4 = inputByte(&n);

    puts("What number do you want to use for cyclic shift? (1-4)");
    scanf("%d", &item);
    getchar();
    puts("How many positions to the left do you want to shift?");
    scanf("%d", &positions);
    getchar();
    positions = positions%8;
    switch (item){
```

```

        case 1:
            Byte.b1 = shift(Byte.b1, positions);
            break;
        case 2:
            Byte.b2 = shift(Byte.b2, positions);
            break;
        case 3:
            Byte.b3 = shift(Byte.b3, positions);
            break;
        case 4:
            Byte.b4 = shift(Byte.b4, positions);
            break;
        default:
            puts("Wrong Input");
    }
    printf("%x - first number\n%x - second number\n%x - third
number\n%x - fourth number", Byte.b1,Byte.b2,Byte.b3,Byte.b4);

    return 0;
}

int inputByte(int* n){
    int tmp;
    printf("Enter the %d number in hexadecimal system (0-F)\n",
*n);
    scanf("%x0", &tmp);
    getchar();
    *n = *n+1;
    return tmp;
}

unsigned char shift(unsigned char b, int positions){
    return b<<positions;
}

```

Выводы:

При выполнении лабораторной работы были получены практические навыки в использовании битовых полей.