

## Практическое занятие №16. Логические операции и сдвиги в ассемблере

**Цель: Освоение навыков выполнения логических операций и сдвигов на языке ассемблера**

**Время выполнения: 2 часа**

### **Оборудование:**

Персональный компьютер под управлением операционной системы Windows.

Освоение следующие компетенции:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 1.3. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.

### **Теоретический материал**

В программе «ЛамПанель» можно использовать логические операции «НЕ» (уже знакомая нам команда **NOT**), «И» (команда **AND**), «ИЛИ» (команда **OR**) и «исключающее ИЛИ» (команда **XOR**). В последних трех командах после названия команды сначала указывается маска, а затем через запятую – регистр, к которому применяется логическая операция. Например, команда

**AND FF,R0**

обнуляет старшие 8 бит (старший байт) регистра **R0**. Маска может находиться в регистре, например, последовательность команд

**MOV FF,R1**

**OR R1,R0**

устанавливает в единицу 8 младших бит регистра **R0**, а остальные оставляет без изменений.

Для выполнения сдвигов используются следующие команды

**SHL 1,R0 ; логический сдвиг влево на 1 бит**

**SHR 2,R0 ; логический сдвиг вправо на 2 бита**

**SAR 1,R0 ; арифметический сдвиг вправо на 1 бит**

**ROL 2,R0 ; циклический сдвиг влево на 2 бита**

**ROR 3,R0 ; циклический сдвиг вправо на 3 бита**

Конечно, сдвиг может применяться к любому регистру общего назначения, а не только к **R0**.

### Задание

1. Запустите тренажер «ЛамПанель». Напишите программу, которая решает следующую задачу, используя логические операции:

В регистрах R1, R2 и R3 записаны коды трех десятичных цифр, составляющих трехзначное число (соответственно сотни, десятки и единицы). Построить в регистре R0 это число. Например, если  $R1=31_{16}$ ,  $R2=32_{16}$  и  $R3=33_{16}$ , в регистре R0 должно получиться десятичное число 123.

Программа:...

2. Используя программу «ЛамПанель», определите и запишите в таблицу значения регистра R0 после выполнения каждой из следующих команд:

	Команда	R0
1	MOV 1234, R0	
2	XOR ABCD, R0	
3	XOR ABCD, R0	

Ответьте на вопросы:

- как изменится результат выполнения программы, если в команде 1 записать в R0 другое число?
- как изменится результат выполнения программы, если в командах 2 и 3 заменить маску на другую, например, на  $CB24_{16}$ ?
- как изменится результат выполнения программы, если маску в команде 2 изменить, а маску в команде 3 не менять?

3. Запишите в таблицу десятичные числа, которые будут получены в регистре R0 после выполнения каждой команды этой программы при разных начальных значениях R0 (две команды выполняются последовательно одна за другой):

Начальное значение	255	254	252	-255	-254	-252
SHR 2, R0						
SHL 2, R0						

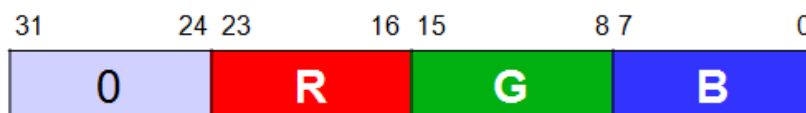
Когда последовательное выполнение этих двух команд не изменяет данные?

.....

4. Напишите программу, которая решает следующую задачу, используя логические операции и сдвиги:

При кодирование цвета используются 4-битные значения составляющих R (красная), G (зеленая) и B (синяя). Коды этих составляющих записаны в регистрах R1, R2 и R3. Построить в регистре R0 полный код цвета. Например, если R1=A16, R2=B16 и R3=C16, в регистре R0 должно получиться число ABC16.

**Задача:** в целой переменной **N (32 бита)** закодирована информация о цвете пикселя в **RGB**:



Записать в переменные R, G, B составляющие цвета.

**Вариант 1:**

1. Обнулить все биты, кроме **G**.  
Маска для выделения **G**: **0000FF00<sub>16</sub>**
2. Сдвинуть вправо так, чтобы число **G** передвинулось в младший байт.

**Вариант 2:**

1. Сдвинуть вправо так, чтобы число **G** передвинулось в младший байт.
2. Обнулить все биты, кроме **G**.  
Маска для выделения **G**: **000000FF<sub>16</sub>**

Программа:...

5. Напишите программу, которая умножает число в регистре **R0** на 10, не применяя команду умножения. Используйте арифметические операции и сдвиги.

Программа:...

Критерии оценки:

1. 3 правильно выполненных заданий: 3 балла.
2. 4 правильно выполненных заданий: 4 балла.
3. 5 правильно выполненных заданий: 5 баллов.