## Лабораторная работа № 5

**Работа с двоичными масками**

**Цель работы:** получение навыков формирования и применения двоичных масок при работе с целыми числами.

1. Теоретическая часть

Перед началом выполнения данной работы необходимо изучить пункт 6.4.3 «Целые типы» раздела 6 «Типы данных в Паскале» лекций по дисциплине.

2. Практическая часть

**2.1. Требования к выполнению заданий**

При выполнении работы необходимо придерживаться следующих правил и ограничений:

1. Нельзя использовать циклы.
2. Нельзя использовать условные операторы.
3. Нельзя использовать операторы ввода-вывода (надо использовать операторы присваивания).
4. Не допускаются функции *Hi, Lo, Swap*. То, что эти функции выполняют, надо реализовать самим с помощью поразрядных операций и масок.
5. Перед записью последовательности действий по решению задачи необходимо выбрать и согласовать с преподавателем метод решения (постановку задачи).
6. Надо записать (представить) всю последовательность действий по решению задачи в виде одного оператора присваивания.

2.2. Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Номера заданий для выполнения варианта | | | | | |
| 1 | 1а | 3а | 5 | 7а | 8в | 10 |
| 2 | 1б | 3б | 4 | 7б | 8г | 11 |
| 3 | 1в | 5 | 6 | 7в | 8в | 10 |
| 4 | 1г | 4 | 6 | 7а | 8г | 11 |
| 5 | 2а | 3а | 4 | 7б | 8а | 10 |
| 6 | 2б | 4 | 5 | 7в | 8б | 11 |
| 7 | 1а | 5 | 6 | 7г | 8а | 10 |
| 8 | 1б | 3б | 5 | 7д | 8б | 11 |
| 9 | 1в | 3а | 6 | 7е | 8д | 10 |
| 10 | 1г | 4 | 5 | 7г | 8е | 11 |
| 11 | 2а | 4 | 5 | 7д | 8г | 10 |
| 12 | 2б | 5 | 6 | 7е | 8а | 11 |
| 13 | 1а | 3б | 6 | 7б | 8д | 10 |
| 14 | 1б | 3а | 4 | 7е | 8е | 11 |
| 15 | 1в | 3б | 5 | 7д | 8г | 10 |

2.3. Задания для выполнения

1. В значении типа *Longint* поменять местами:

а) 1-й и 4-й байты, причем 4-й байт надо перенести в новое место с инверсией;

б) 2-й и 4-й байты, причем 2-й байт надо перенести в новое место с инверсией;

в) 3-й и 4-й байты, причем 3-й байт надо перенести в новое место с инверсией;

г) 2-й и 3-й байты, причем 2-й байт надо перенести в новое место с инверсией.

**2.** Из четырех однобайтовых переменных собрать значение для 4-байтовой переменной типа *Longint*. Сборку выполнить так:

а) чтобы значение первой переменной попало в старший (4-й) байт, значение второй переменной - в 3-й байт, третьей - во второй и четвертой переменной - в младший (1-й) байт переменной типа *Longint*;

б) чтобы значение первой переменной попало в старший (4-й) байт, значение второй переменной - во 2-й байт, третьей - в 3-й и четвертой переменной - в младший (1-й) байт переменной типа *Longint.*

**3.** В двухбайтовом значении переставить местами младший и старший байты, при этом предварительно надо:

а) в младшем байте поменять местами порядок следования битов;

б) в старшем байте поменять местами порядок следования битов.

**4.** Переставить в обратном порядке все биты в однобайтовом числе.

**5.** В двухбайтовом числе все нули в старшей тетраде побитно поменять на единицы, а в младшей тетраде поменять все единицы на нули.

**6.** В двухбайтовом числе все единицы в старшей тетраде побитно поменять на нули, а в младшей тетраде поменять все нули на единицы.

**7.** В младшей тетраде двухбайтового числа побитно поменять все нули на единицы, а единицы - на нули.

**8.** Обычно при циклическом сдвиге "выдвигаемые" (за границу числа) разряды "задвигаются" в сдвигаемое значение со стороны, противоположной направлению сдвига:

а) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа вправо на 4 разряда;

б) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа влево на 4 разряда;

в) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа вправо на 3 разряда;

г) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа влево на 3 разряда;

д) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа вправо на 5 разрядов;

е) реализовать циклический сдвиг двухбайтового числа влево на 5 разрядов.

**9.** В двухбайтовом числе:

а) в 1-ю тетраду записать код, равный сумме значений 1-й и 2-й тетрад;

б) во 2-ю тетраду записать код, равный разности значений 2-й и 4-й тетрад;

в) в 3-ю тетраду записать код, равный сумме значений 3-й и 4-й тетрад;

г) в 4-ю тетраду записать код, равный разности значений 2-й и 3-й тетрад;

д) в 3-ю тетраду записать код, равный разности значений 1-й и 3-й тетрад;

е) в 3-ю тетраду записать код, равный сумме значений 1-й и 4-й тетрад.

**10.** Подсчитать число единиц в однобайтовом числе.

**11.** Подсчитать число нулей в однобайтовом числе.

2.4. Требования к содержанию отчета

Отчет о лабораторной работе должен включать:

1. Конспект теоретической части.

2. Обоснование метода решения задачи.

3. Тексты разработанных программ с комментариями.

4. Объяснение полученных результатов.

2.5. Контрольные вопросы

1. Чем отличаются поразрядные операции от одноименных им логических?
2. Что такое маска, зачем она нужна?
3. Как надо формировать маску, чтобы она не зависела от разрядности числа?
4. Как очистить (заполнить нулями) определенные разряды (фрагмент) двоичного кода?
5. Как установить (заполнить единицами) определенные разряды (фрагмент) двоичного кода?
6. Как проинвертировать определенные разряды (фрагмент) двоичного кода?
7. Как проинвертировать все разряды двоичного кода?
8. Как проверить, какое значение (0 или 1) находится в определенном разряде двоичного кода?
9. Как умножить целое положительное число на 2n, используя операцию сдвига?
10. Как разделить целое положительное число на 2n, используя операцию сдвига?
11. Как выделить группу разрядов кода, отсчитывая номера разрядов справа налево?
12. Как выделить группу разрядов кода, отсчитывая номера разрядов слева направо?
13. Как переместить влево или вправо группу разрядов кода?
14. Какие существуют виды приведения типов в Паскале?