

Задание № 2

Программа с использованием указателей и битовых операций

1 Формулировка задания:

Разработать программу в соответствии с индивидуальным заданием. Разработанная программа **должна обеспечить**:

- вывод на экран сообщения об авторе программы в формате: фамилия, инициалы, номер группы, номер варианта;
- ввод исходных данных и вывод результатов в **шестнадцатеричной** системе счисления (беззнаковые целые числа);
- вывод на экран исходных данных для работы программы;
- вывод промежуточных результатов расчета (например, значений байтов исходного числа, результаты выполнения заданных в вариантах операций, значения адресов и т.д. – в зависимости от условия задачи) в **шестнадцатеричной** системе счисления в формате, соответствующем типу данных (например, тип **char** – **0x2F** (один байт), тип **short** – **0xB159** (два байта), тип **int** – **0x11D234B7** (четыре байта) и т. д.) с необходимыми пояснениями;
- определение и, при необходимости, вывод на экран значения некоторого бита числа, который в задании фигурирует как *N*-й бит. Номер бита вводится с клавиатуры, биты нумеруются **справа налево**, начиная с 0. Осуществлять контроль диапазона вводимого значения – для типа **short** от 0 до 15, для **int** или **long** – от 0 до 31;
- вывод результатов работы программы с необходимыми пояснениями в **шестнадцатеричной** системе счисления в формате, соответствующем типу данных, как указано выше;
- выход из программы должен быть осуществлен по желанию пользователя.

2 Варианты заданий разрабатываемой программы:

Вариант 1

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций. Получить динамическую переменную типа **short**, составленную из младшего и старшего байтов введенного числа. Вывести на экран двоичное представление полученной динамической переменной. Определить и вывести на экран значение N -го бита этого числа: если он равен 1, то поменять в исходном числе местами старший и младший байты с использованием указателя. Вывести на экран значение и адрес динамической переменной.

Вариант 2

Ввести с клавиатуры число типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, поместить ее в динамическую переменную типа **short**, вывести на экран двоичное представление этой переменной и определить значение ее N -го бита. Получить новое число типа **int** с использованием указателя, старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на четыре бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые влево на четыре бита старшие байты исходного числа, вывести на экран полученное число и его адрес.

Вариант 3

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя), старшие два байта которого составлены из младших байтов введенных чисел, а младшие два байта – из старших байтов введенных чисел. Полученное число разместить в динамической памяти и вывести на экран его двоичное представление. Если N -й бит полученного числа равен 1, вычислить сумму байтов нового числа, иначе – их произведение и вывести результат на экран.

Вариант 4

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций. Получить две динамические переменные типа **short**: первая составлена из младшего и старшего байтов введенного числа, вторая – из оставшихся. Вывести на экран двоичное представление полученных динамических переменных. Если N -й бит первого числа равен 1, то поменять во втором числе местами старший и младший байты. Вывести полученные числа на экран.

Вариант 5

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **unsigned short** и вывести на экран ее двоичное представление и адрес размещения. Получить новое число типа **int** (с использованием указателя), старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на два бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые на два бита влево старшие байты исходного числа, и вывести его на экран. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 6

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **short** (с использованием указателя), в котором старший байт равен сумме байтов первого введенного числа, а младший – произведению байтов второго введенного числа. Полученное число разместить в динамической переменной, вывести на экран двоичное представление этой переменной и ее адрес. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 7

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **short** и вывести на экран ее адрес и значение. Получить новое число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на два бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые на два бита влево старшие байты исходного числа и вывести на экран его двоичное представление. Если N -й бит полученного числа равен 0, записать в его старший байт число **0x0F**.

Вариант 8

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя), старшие байты которого составлены из старших байтов введенных чисел, а младшие байты – из младших байтов введенных чисел. Полученное число разместить в динамической памяти, вывести на экран его двоичное представление и адрес. Если N -й бит первого введенного числа равен 1, вычислить сумму байтов нового числа, иначе – их произведение и вывести результат на экран.

Вариант 9

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций. Получить два числа типа **short** (с использованием указателя): первое составлено из старшего и младшего байтов введенного числа, второе – из оставшихся, и разместить их в динамических переменных. Если N -й бит первого числа равен 0, то во втором числе байты сдвинуть на четыре бита вправо. Вывести на экран значения полученных переменных в двоичном виде и их адреса.

Вариант 10

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **short** и определить значение N -го бита. Получить новое число (с использованием указателя), в котором порядок байтов исходного числа изменен на обратный, а каждый байт сдвинут вправо на четыре бита. Вывести на экран полученное число в двоичном виде и его адрес.

Вариант 11

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **short** (с использованием указателя), в котором старший байт равен произведению старших байтов введенных чисел, а младший – сумме младших байтов введенных чисел. Полученное число разместить в динамической переменной и вывести на экран его двоичное представление и адрес. Если N -й бит полученного числа равен 1, вычислить сумму байтов нового числа и вывести результат на экран.

Вариант 12

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить произведение двух старших байтов, сумму двух младших байтов и разместить результаты в динамических переменных типа **short**. Получить новое число (с использованием указателя), состоящее из байтов полученных на предыдущем этапе переменных, сдвинутых на четыре бита влево и вывести его на экран в двоичном виде. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 13

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **long** (с использованием указателя), в котором порядок байтов введенных чисел изменен на обратный. Полученное число разместить в динамической переменной и определить значение N -го бита: если он равен 1 – заменить младшие 4 бита каждого байта на число **0xF**. Вывести на экран результат в двоичном виде и адрес его размещения в памяти.

Вариант 14

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **short** и вывести на экран результат в двоичном виде. Определить и вывести на экран значение N -го бита. Получить новое число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на четыре бита нечетные байты исходного числа, а младшие – сдвинутые влево на четыре бита четные байты исходного числа, вывести на экран полученное число и его адрес.

Вариант 15

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя) старшие два байта которого составлены из старших байтов введенных чисел, а младшие два байта – из младших байтов введенных чисел. Полученное число разместить в динамической памяти, вывести на экран его двоичное представление и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа. Если он равен 1, заменить содержимое 1-го байта числом **0xDD**.

Вариант 16

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа использованием побитовых операций. Получить две динамические переменные типа **short**: первая составлена из младшего и старшего байтов введенного числа, вторая – из оставшихся. Вывести на экран двоичное представление полученных динамических переменных. Если N -й бит второго числа равен 1, то в первом числе поменять местами старший и младший байты с использованием указателя. Вывести на экран результирующие значения и адреса их размещения в памяти.

Вариант 17

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить сумму 1-го и 3-го байтов, разместить ее в динамической переменной типа **short**. Вывести на экран двоичное представление полученной переменной. Определить значение N -го бита и вывести его на экран. Получить новое число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого равны сумме байтов исходного числа, сдвинутых на один бит влево, а младшие – произведению байтов исходного числа, сдвинутых на один бит вправо. Вывести на экран результат и адрес его размещения в памяти.

Вариант 18

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого равны второму введенному числу, а младшие – первому. Полученное число разместить в динамической переменной. Если N -й бит полученного числа равен 1, изменить порядок следования байтов полученного числа на обратный и вывести результат на экран.

Вариант 19

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций и получить два новых числа типа **short** (с использованием указателя): первое составлено из 2-го и 4-го байтов введенного числа, второе – из 1-го и 3-го байтов. Полученные числа разместить в динамической памяти и вывести на экран их значения в двоичном виде и адреса. Если N -й бит первого полученного числа равен 0, то во втором числе поменять байты местами.

Вариант 20

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместив ее в динамической переменной типа **short** и определить значение N -го бита. Вывести на экран физический адрес динамической переменной. Получить новое число (с использованием указателя) типа **int**, старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на четыре бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые влево на четыре бита старшие байты исходного числа и вывести на экран его двоичное представление.

Вариант 21

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить новое число типа **int** (с использованием указателя), старшие байты которого составлены из младших байтов введенных чисел, сдвинутых влево на 2 бита, а младшие – из старших байтов введенных чисел, сдвинутых вправо на 2 бита. Полученное число разместить в динамической памяти и вывести на экран его значение в двоичном виде и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 22

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить произведение двух старших байтов, сумму двух младших байтов и разместить результаты в динамических переменных типа **short**. Получить новое число типа **int** (с использованием указателя), в котором каждый байт исходного числа сдвинут на четыре бита влево и вывести его на экран в двоичном виде. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 23

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя), в котором порядок байтов введенного числа изменен на обратный. Полученное число разместить в динамической переменной, вывести на экран его значение в двоичном виде и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа: если он равен 1, сдвинуть байты полученного числа на 4 бита влево, иначе – оставить без изменения.

Вариант 24

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **long** (с использованием указателя), старшие два байта которого составлены из старших байтов введенных чисел, сдвинутых на один бит влево, а младшие два байта – из младших байтов введенных чисел, сдвинутых на один бит вправо. Полученное число разместить в динамической памяти и вывести на экран его двоичное представление. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 25

Ввести с клавиатуры число типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **short**, вывести на экран двоичное представление этой переменной и определить значение ее N -го бита. Получить новое число (с использованием указателя), в котором порядок байтов исходного числа изменен на обратный, а каждый байт сдвинут влево на четыре бита. Вывести на экран полученное число и его адрес.

Вариант 26

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **short** (с использованием указателя), в котором старший байт равен сумме байтов первого введенного числа, а младший – произведению байтов второго введенного числа. Полученное число разместить в динамической переменной, вывести на экран двоичное представление этой переменной и ее адрес. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 27

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить произведение двух старших байтов, сумму двух младших байтов и разместить результаты в динамических переменных типа **short**. Получить новое число (с использованием указателя), состоящее из байтов полученных на предыдущем этапе переменных, сдвинутых на четыре бита вправо и вывести его на экран в двоичном виде. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа.

Вариант 28

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого равны первому введенному числу, а младшие – второму. Полученное число разместить в динамической переменной. Если N -й бит полученного числа равен 0, изменить порядок следования байтов полученного числа на обратный и вывести результат на экран.

Вариант 29

Ввести с клавиатуры число типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, поместить ее в динамическую переменную типа **short**, вывести на экран двоичное представление этой переменной и определить значение ее N -го бита. Получить новое число типа **int** с использованием указателя, старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на четыре бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые влево на четыре бита старшие байты исходного числа, вывести на экран полученное число и его адрес.

Вариант 30

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя), в котором порядок байтов введенного числа изменен на обратный. Полученное число разместить в динамической переменной, вывести на экран его значение в двоичном виде и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа: если он равен 1, сдвинуть байты полученного числа на 4 бита влево, иначе – оставить без изменения.

Вариант 31

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить сумму 2-го и 4-го байтов, разместить ее в динамической переменной типа **short**. Вывести на экран двоичное представление полученной переменной. Определить значение N -го бита и вывести его на экран. Получить новое число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого равны сумме байтов исходного числа, сдвинутых на один бит влево, а младшие – произведению байтов исходного числа, сдвинутых на один бит вправо. Вывести на экран результат и адрес его размещения в памяти.

Вариант 32

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **int**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций, вычислить их сумму, разместить ее в динамической переменной типа **short** и вывести на экран ее адрес и значение. Получить новое число типа **long** (с использованием указателя), старшие байты которого содержат сдвинутые вправо на два бита младшие байты исходного числа, а младшие – сдвинутые на два бита влево старшие байты исходного числа и вывести на экран его двоичное представление. Если N -й бит полученного числа равен 1, записать в его старший байт число **0xAA**.

Вариант 33

Выполнить ввод с клавиатуры двух чисел типа **short**. Выделить байты этих чисел с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя) старшие два байта которого составлены из старших байтов введенных чисел, а младшие два байта – из младших байтов введенных чисел. Полученное число разместить в динамической памяти, вывести на экран его двоичное представление и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа. Если он равен 1, заменить содержимое 1-го байта числом **0xFF**.

Вариант 34

Выполнить ввод с клавиатуры числа типа **long**. Выделить байты этого числа с использованием побитовых операций и получить число типа **int** (с использованием указателя), в котором порядок байтов введенного числа изменен на обратный. Полученное число разместить в динамической переменной, вывести на экран его значение в двоичном виде и адрес размещения. Определить и вывести на экран значение N -го бита полученного числа: если он равен 1, сдвинуть байты полученного числа на 4 бита влево, иначе – оставить без изменения.