# Кодирование информации с помощью битовых масок. Побитовые операции

Написать программу, декодирующую информацию о некотором объекте, зашифрованную во вводимом с клавиатуры числе. Информация кодируется в виде битовых полей, т.е. каждое свойство описываемого объекта кодируется в виде одного или нескольких битов.

Разрабатываемая программа должна:

1. Обеспечивать ввод числа типа unsigned char (беззнаковое, 8 бит) с клавиатуры.
2. Вывести введённое число на экран в двоичном виде.
3. Декодировать информацию об объекте в соответствии с вариантом, и вывести её на экран в удобном виде.
4. Подсчитать контрольную сумму и вывести на экран информацию о ней, а также заключение о целостности закодированной информации.

Кодирование информации о человеке. Ввести с клавиатуры число от 0 до 255 - данное число содержит информацию о человеке. Информация закодирована в следующем виде:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Sex | Age | | Appearance | | | | CS |

Sex:

0 – male

      1 – female

Age:

0 – child

1 – teenager

2 – adult

3 - senior

CS: Контрольная сумма (см. ниже).

**Контрольная сумма рассчитывается только для блоков Age и Sex.**

Appearance: декодируется по-разному в зависимости от Sex:

### Male.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| Profession | | Clothes style | |

Profession:

0 – Plumber

1 – President

2 – Student

3 - Tutor

Clothes style:

0 – sport

1 – classic

2 – business

3 – hippie

### Female.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4 | 3 | 2 | 1 |
| Hair Length | Clothes style | | Married |

Hair Length:

0 – short

1 – long

Clothes style:

0 – sport

1 – classic

2 – business

3 – hippie

Married:

0 – no

1 – yes

## Контрольная сумма

Контрольная сумма используется для контроля целостности информации, как правило, при её передаче по каналам связи или для защиты информации от несанкционированной модификации. Расчет контрольной суммы является частным случаем кодирования с избыточностью, позволяющего обнаруживать и исправлять ошибки (биты, модифицированные в процессе передачи информации). В нашем случае, мы будем использовать контрольную сумму для контроля целостности информации, т.е. для обнаружения «испорченных» битов.

Для расчета контрольной суммы могут быть использованы различные алгоритмы, мы будем использовать простейший из них – сложение всех информационных битов по модулю 2 (операция «исключающее-или», XOR). В результате этой операции получается 1 бит, который и записывается в поле CS. При проверке целостности информации контрольная сумма считается повторно и сверяется со значением, записанным в CS. При несовпадении значений можно сделать вывод о том, что информация была модифицирована.

Такой алгоритм позволяет обнаруживать ошибки нечётной кратности (т.е. нечётное число искажённых битов), нахождение ошибок более высокого порядка не гарантируется. Разумеется, это простейший алгоритм и в современных программах защиты информации используются более сложные процедуры, позволяющие находить ошибки гораздо более высоких порядков.

Разрабатываемая программа должна:

1. Рассчитывать контрольную сумму по вышеуказанному алгоритму в соответствии с заданием (но не записывать его в поле CS).
2. Печатать на экран полученное значение и значение, указанное в поле CS
3. Печатать на экран вывод о сохранности информации.