

2.4. Бітові операції

Запитання для розуміння теми:

- a) Описати словами результат наступного виразу: $x \& (x-1)$.
- b) Описати словами результат наступного виразу: $x \& (-x)$.

1) Ввести натуральне 8-бітове число n і вивести 2^n , використовуючи бітові операції.

2) Ввести ціле число n та натуральне k і вивести ціле число, яке у якого k -й біт встановлений в 1, а всі інші біти збігаються з бітами числа n на тих же позиціях. Наприклад, якщо введені 9 і 1, відповіддю буде 11.

3) Ввести натуральне довге число M . Встановіть її біт з номером j рівним нулеві та виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.

4) Ввести натуральне число M . Встановіть її біт з номером j рівним нулеві та виведіть отримане число виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.

5) Визначить номер першого значущого зліва та справа біта натурального числа M .

6) Поміняйте місцями перші 8 біт та останні 8 біт натурального числа, виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.

7) Ввести натуральне число M . Встановіть її ліві n біт рівним нулеві та виведіть отримане число. Встановіть її праві n біт рівним нулеві та виведіть отримане число в десятковому та вісімковому вигляді. Розв'яжіть задачу для типу M unsigned та long long unsigned.

8) Ввести натуральне число M . Поміняйте місцями біти її двійкового запису з номерами i та j (що теж вводяться) та виведіть отримане число в десятковому та шістнадцятковому вигляді.

9) Знайдіть кількість значущих (не рівних 0) бітів натурального числа.

10) За допомогою лише бітових операцій та операції декременту з'ясуйте чи є дане натуральне число ступінню двійки. Спробуйте з циклом та без циклу.

(Підказка: подумайте, як виглядає бітове представлення декременту ступеню двійки, та використайте далі кон'юнкцію).

11) Ввести натуральні числа M та N та визначити скільки в них спільних одиниць бітового представлення. Визначити скільки в цих числах взагалі співпадає бітів.

12) Виведіть бітове (двійкове) представлення натурального числа.

13) Інвертуйте бітове представлення даного числа та виведіть двійкове представлення та десяткове для цієї інверсії.

14) Ввести ціле число n (байт) і вивести число, отримане в результаті циклічного зсуву числа n на один розряд вліво, тобто старший біт зсунутий в позицію молодшого, а всі інші біти зсуваються на один розряд вліво. Наприклад, якщо введено 130, відповіддю буде 5.

15) Визначити, скільки разів зустрічається 11 в двійковому поданні цілого додатнього числа (в двійковому поданні 11110111 воно зустрічається 5 разів).

16) Викреслити i -й біт з двійкового представлення натурального числа (молодші i -го біти залишаються на місці, старші зсуваються на один розряд вправо). Наприклад, якщо введені 11 і 2, відповіддю буде 7.

17) Написати функцію, результатом якого є дане значення x , у якого молодший нульовий біт встановлений в 1.

18) Написати функцію, результатом якого є дане значення x , у якого все біти встановлені в 1, крім молодших n бітів.

19) * Ціле число m записується в двійковій системі та розряди в цьому записі переставляються в зворотньому порядку. Отримане число — результат функції `BitReverse(m)`. (`BitReverse(512)==1`, `BitReverse(513)==513...`)

Вивести значення цієї функції для всіх чисел від N до M

20) Написати функцію що визначає до якої архітектури (big, high, little indian) належить даний комп'ютер.

21) Написати функцію що визначає чи належить архітектура даної системи до little-indian, middle-indian чи big-indian. Написати функцію, що переводить дане ціле число з отриманої системи до middle-indian якщо треба.

22) ** В масиві натуральних чисел $A[N]$ всі числа є меншими 2^k . Напишіть функцію, що зберігає цей масив в $N \cdot k$ біт найбільш економічним чином(наприклад, якщо дана послідовність `int A[3]`, $k=5$ – вона перетвориться в послідовність `uint8_t B[2]`, тобто використовує 16 біт, або послідовність `int A[8]`, $k=14$ – у послідовність `uint16_t B[7]`, тобто використовує 112 біт) та функцію що обертає числа з масиву B у масив A .