

Поразрядные логические операции

Санкт-Петербург
2012

Поразрядные (битовые) логические операции

Битовые операции в программировании — некоторые операции над цепочками битов. В программировании, как правило, рассматриваются лишь некоторые виды этих операций: логические побитовые операции и битовые сдвиги. Битовые операции применяются в языках программирования и цифровой технике, изучаются в дискретной математике.

Поразрядные (битовые) логические операции

К поразрядным операциям относятся:

- Операция поразрядного логического отрицания «НЕ», логического «И» (&), операция поразрядного логического «ИЛИ» (|), операция поразрядного «исключающего ИЛИ» (^).
- Операнды поразрядных операций могут быть любого целого типа. При необходимости над операндами выполняются преобразования по умолчанию, тип результата — это тип операндов после преобразования.
- Операция поразрядного логического И (&) сравнивает каждый бит первого операнда с соответствующим битом второго операнда. Если оба сравниваемых бита единицы, то соответствующий бит результата устанавливается в 1, в противном случае в 0.

Поразрядные (битовые) логические операции

- Операция поразрядного логического ИЛИ ($\vee$) сравнивает каждый бит первого операнда с соответствующим битом второго операнда. Если любой (или оба) из сравниваемых битов равен 1, то соответствующий бит результата устанавливается в 1, в противном случае результирующий бит равен 0.
- Операция поразрядного исключающего ИЛИ ($\wedge$) сравнивает каждый бит первого операнда с соответствующими битами второго операнда. Если один из сравниваемых битов равен 0, а второй бит равен 1, то соответствующий бит результата устанавливается в 1, в противном случае, т.е. когда оба бита равны 1 или 0, бит результата устанавливается в 0.

Поразрядные (битовые) логические операции

Побитовое отрицание (NOT)

НЕ	01
	10

Побитовое ИЛИ (OR)

ИЛИ	0011
	0101
	0111

Побитовое И (AND)

И	0011
	0101
	0001

**Сложение по модулю два (XOR)
(исключающее ИЛИ)**

Искл. ИЛИ	0011
	0101
	0110

Пример

Рассмотрим байты А и В, у которых содержимое выражено в шестнадцатеричной системе счисления: $A=CB_{16}$, $V=9A_{16}$. Применить к данным байтам логическое сложение и логическое умножение, которые обозначим как # и %. Ответ дать в шестнадцатеричной системе счисления.

Решение. Выразим содержимое байтов в двоичной системе счисления, раскладывая в отдельную тетраду (4 бита) каждое шестнадцатеричное число:

$$A=CB_{16}=11001011_2, V=9A_{16}=10011010_2.$$

Выполним «в столбик» поразрядные операции:

$$\begin{array}{r} 11001011 \\ \# 10011010 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11001011 \\ \% 10011010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \hline 11011011 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} \hline 10001010 \\ \hline \end{array}$$

Выполним обратный переход к шестнадцатеричной системе счисления:

$$A \# B = 11011011_2 = DB_{16}, A \% B = 10001010_2 = 8A_{16}.$$

$$\text{Ответ: } A \# B = DB_{16}, A \% B = 8A_{16}.$$

Использованные материалы:

- Гданский Н.И. Информатика. Профильный уровень: практикум для 10-11 классов : в 2 ч. Ч. 1/ Н.И. Гданский, А. В. Карпов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
- <http://easyelectronics.ru/file/yazyk-programmirovaniya-s-spravochnik/139-2>
- http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8