

En supposant les entiers codés sur 8 bits, que valent les expressions suivantes en C?

25+120

25-120

25>>3

26<<4

35^46

35|46

35&46

17\*23

123u+5u

123&17

123&&17

-1>>3

-1u>>3

-1/8

-1u/8

~3

!3

Un entier sur 8 bits peut prendre  $2^8 = 256$  valeurs différentes qui vont de 0 à 255 pour un entier non signé (`unsigned int`) ou de -128 à 127 pour un entier signé (`int`). Les poids des bits sont 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 et 128 pour un entier non signé. Pour un entier signé le bit de poids fort a pour poids -128 au lieu de 128. En fait le résultat est le même modulo 256. Les entiers sont donc des résidus modulo 256. On n'a pas besoin de savoir si un entier est signé ou non pour faire une addition, une soustraction ou une multiplication. On en a besoin seulement

pour les divisions.

$$\overline{10000011}^2 = 1*128 + 0*64 + 0*32 + 0*16 + 0*8 + 0*4 + 1*2 + 1*1$$

$$= 128 + 2 + 1 = 131u \quad \text{ou} \quad = -128 + 2 + 1 = -125$$

$$\text{mais } -125 = 131 - 256 \equiv 131 \pmod{256}$$

$$25 + 120 = 145 - 256 = -111$$

$$25 - 120 = -95$$

$$25 \gg 3 = (16 + 8 + 1) \gg 3 = \overline{00011001}^2 \gg 3 = \overline{00000011}^2 = 3$$

$$26 \ll 4 = (24 + 8 + 2) \ll 4 = \overline{00011010}^2 \ll 4 = \overline{10100000}^2$$

$$= -128 + 32 = -96$$

$$35 \wedge 46 = (32 + 2 + 1) \wedge (32 + 8 + 4 + 2) = 8 + 4 + 1 = 13$$

$$35 | 46 = (32 + 2 + 1) | (32 + 8 + 4 + 2) = 32 + 8 + 4 + 2 + 1 = 47$$

$$35 \& 46 = (32 + 2 + 1) \& (32 + 8 + 4 + 2) = 32 + 2 = 34$$

$$17 * 23 = 391 - 512 = -121$$

$$123u + 5u = 128u$$

$$123 \& 17 = \overline{01111011}^2 \& \overline{00010001}^2 = 17$$

$$123 \& \& 17 = V \& \& V = V = 1$$

$$-1 \gg 3 = \overline{11111111}^2 \gg 3 = \overline{11111111}^2 = -1$$

$$-1u \gg 3 = \overline{11111111}^2 \gg 3 = \overline{00011111}^2 = 31u$$

$$-1/8 = \left\lceil \frac{-1}{8} \right\rceil = 0$$

$$-1u/8 = \left\lfloor \frac{-1}{8} \right\rfloor = -1$$

$$\sim 3 = -1 - 3 = -4$$

$$!3 = !V = F = 0$$