# HOOFDSTUK 5

## BIT MANIPULATION

Helga Naessens



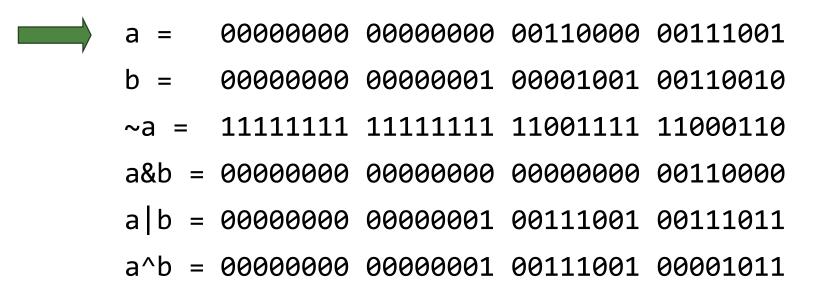
### **Bitoperatoren**

operator	beschrijving	Resultaat (voor elke bitpositie)
&	Bitwise AND	1 als beide 1, 0 anders
	Bitwise OR	0 als beide 0, 1 anders
^	Bitwise XOR (Exclusive OR)	0 als beide 1 of beide 0, 1 anders
~	Bitwise NOT (1's complement)	0 wordt 1, 1 wordt 0
<b>&gt;&gt;</b>	shift right	(zie verder)
<b>&lt;&lt;</b>	shift left	(zie verder)

Operand(s): integer types (char, short, int en long)

#### Voorbeelden:

```
int main() {
   int a = 12345, b = 67890;
   int c = ~a; int d = a&b;
   int e = a|b; int f = a^b;
   return 0;
}
```



Ga na of a oneven is:

Wis alle bits van a,
 met uitzondering van de laatste (= meest rechtse) 4 bits:

a 
$$\&= 0xF$$

Zet de voorlaatste bit van a op 1 (rest blijft ongewijzigd):

• Inverteer de voorlaatste bit van a (rest blijft ongewijzigd):

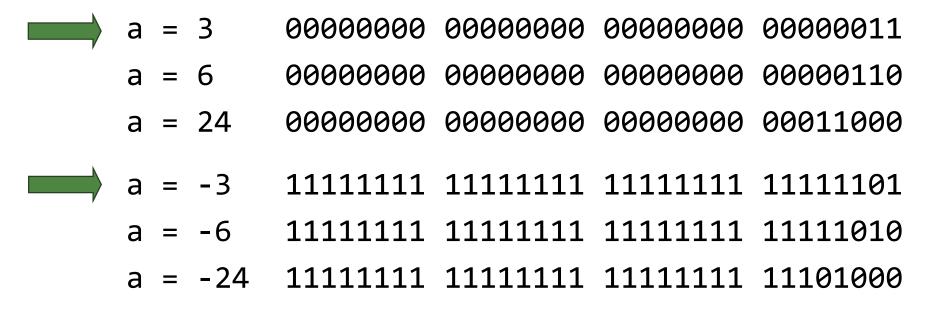
$$a ^= 2$$

Zet de voorlaatste bit van a op 0 (rest blijft ongewijzigd):

#### Shift left

verplaatst de bits *aantal\_bits* naar links en voegt rechts nullen toe (= \*2<sup>aantal\_bits</sup>)

```
int a = 3; int i;
for(i=1; i<3; i++)
    a<<=i;</pre>
```



#### Shift right

verplaatst de bits *aantal\_bits* naar rechts en voegt links nullen/enen toe (= /2<sup>aantal\_bits</sup>)

Types zonder teken:

steeds 0-en inschuiven

Types met teken:

ofwel: tekenbit inschuiven

ofwel: 0-en inschuiven

computerafhankelijk

(JAVA: >> operator schuift 0-en in)

```
int a = 192; int i;
for(i=1; i<3; i++)
a>>=i;
```

bit\_vb.c

a = 192 00000000 00000000 00000000 11000000 a = 96 00000000 00000000 00000000 01100000 a = 24 00000000 00000000 00000000 00011000 a = -192 11111111 11111111 11111111 101000000 a = -96 11111111 11111111 11111111 10100000

a = -24 11111111 11111111 11111111 11101000

#### Oefeningen:

Stop de voorlaatste bit van a in b:

of 
$$b = (a\&2)>>1$$
  
  $b = (a>>1)\&1$ 

Gegeven een geheel getal g.

Schrijf een functie int reverse(int g) die (gebruik makend van bitoperatoren) als resultaat het omgekeerde hexadecimale getal teruggeeft.

Bv: als g = f12ab9 is het resultaat = 9ba21f.