Representación de los números enteros en base 10 y 2

Representación de los números enteros en base 10 y 2

www.math.com.mx

José de Jesús Angel Angel
jjaa@math.com.mx

MathCon © 2007-2008

CONTENIDO

CAPÍTULO 1

REPRESENTACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN BASE 10

Todos los números enteros están representados en base 10.

Todo número entero $a \in \mathbb{Z}$, se representan en base 10. De hecho la representación común de los números naturales es en base 10. Esto quiere decir lo siguiente:

1. Los dígitos para representar números enteros son: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
2. Entonces, todo número entero se puede representar con estos dígitos. Tomando como base el diez, o sea se puede escribir como suma de potencias de diez.

Para poder entender esto, veamos primero algunos ejemplos, donde $10^0 = 1$:

Ejemplos de representación de números enteros en base 10:

a.- $17 = 1 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$

b.- $83 = 8 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$

c.- $123 = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$

d.- $276 = 2 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0$

e.- $789 = 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$

f.- $4899 = 4 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0$

g.- $5391 = 5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$

h.- $3377 = 3 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$

Si desarrollamos las expresiones de la derecha obtenemos los números de la izquierda, es decir :

a.- $1 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 = 10 + 7$

b.- $8 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 80 + 3$

c.- $1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 100 + 20 + 3$

d.- $2 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 = 200 + 70 + 6$

e.- $7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 = 700 + 80 + 9$

f.- $4 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 = 4000 + 800 + 90 + 9$

g.- $5 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 = 5000 + 300 + 90 + 1$

h.- $3 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0 = 3000 + 300 + 70 + 7$

CAPÍTULO 2

REPRESENTACIÓN DE LOS NÚMEROS ENTEROS EN BASE 2

Los números enteros de hecho pueden representarse en cualquier base $b > 1$. Algunas bases no son usadas, sin embargo a causa del desarrollo de las computadoras en los últimos años, los números enteros representados en base 2 han llegado a tener una gran importancia.

Para representar un número entero en base dos se consideran solo dos dígitos $\{0, 1\}$.

CAPÍTULO 3

DE BASE 10 A BASE 2

Para pasar un número a representado en base 10 a base 2, se hace el siguiente procedimiento:

1. Dividir a entre dos, si el resultado es cero entonces es el primer dígito de la derecha, si el resultado es uno, entonces es el primer dígito de la derecha.

2. Con el cociente de la división del paso anterior hacer el mismo procedimiento, de tal manera así obtener el segundo dígito.

3. el procedimiento se sigue hasta terminar con los cocientes.

Ejemplos:

1. Pasar a 15 de base 10 a base 2.

   a) Dividir 15 entre dos, $15/2 = 7 \cdot 2 + 1$, entonces el 1 es el primer dígito de la derecha . . . 1

   b) Con el cociente de la división del paso anterior hacer el mismo procedimiento, $7/2 = 3 \cdot 2 + 1$ de tal manera así obtener el segundo dígito, . . . 11

   c) el procedimiento se sigue hasta terminar con los cocientes, $3/2 = 1 \cdot 2 + 1$, el tercer dígito, . . . 111

   d) Finalmente queda un 1, por lo tanto 15 en base 10, es igual a 1111 en base 2, $15_{10} = 1111_2$

2. Pasar a 27 de base 10 a base 2.

   a) Dividir 27 entre dos, $27/2 = 13 \cdot 2 + 1$, entonces el 1 es el primer dígito de la derecha . . . 1

   b) Con el cociente de la división del paso anterior hacer el mismo procedimiento, $13/2 = 6 \cdot 2 + 1$ de tal manera así obtener el segundo dígito, . . . 11

   c) el procedimiento se sigue hasta terminar con los cocientes, $6/2 = 3 \cdot 2 + 0$, el tercer dígito, . . . 011

   d) $3/2 = 1 \cdot 2 + 1$, por lo tanto . . . 1011.

   e) Finalmente queda 1, el número 27 en base 2 es 11011

3. Pasar a 31 de base 10 a base 2.

   a) $31/2 = 15 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos . . . 1

   b) $15/2 = 7 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 11
   c) $7/2 = 3 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 111
   d) $3/2 = 1 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 1111
   e) Finalmente queda 1, el número 31 en base 2 es 11111

4. Pasar a 33 de base 10 a base 2.
   a) $33/2 = 16 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 1
   b) $16/2 = 8 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 01
   c) $8/2 = 4 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 001
   d) $4/2 = 2 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 0001
   e) $2/2 = 1 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 00001
   f) Finalmente queda 1, el número 33 en base 2 es 100001

5. Pasar a 77 de base 10 a base 2.
   a) $77/2 = 38 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 1
   b) $38/2 = 19 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 01
   c) $19/2 = 9 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 101
   d) $9/2 = 4 \cdot 2 + 1$, entonces tenemos ... 1101
   e) $4/2 = 2 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 01101
   f) $2/2 = 1 \cdot 2 + 0$, entonces tenemos ... 001101
   g) Finalmente queda 1, el número 77 en base 2 es 1001101

CAPÍTULO 4

DE BASE 2 A BASE 10

Para pasar un número de base 2 a base 10, simplemente se realizan las operaciones, de la siguiente manera:

ejemplos:

a.- $10011_2 = 1(2^4) + 0(2^3) + 0(2^2) + 1(2^1) + 1(2^0) = 16 + 2 + 1 = 19_{10}$

b.- $11001_2 = 1(2^4) + 1(2^3) + 0(2^2) + 0(2^1) + 1(2^0) = 16 + 8 + 1 = 25_{10}$

b.- $10100_2 = 1(2^4) + 0(2^3) + 1(2^2) + 0(2^1) + 0(2^0) = 16 + 4 = 20_{10}$