Sumas con números en sistema binario

Partimos de estas sumas básicas en binario:

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 10 (o sea, **0** y llevamos **1**)
1 + 1 + 1 = 11 (o sea, **1** y llevamos **1**)

Veamos un ejemplo de suma de números binarios. Lo que «llevamos» está en rojo:

```
  11  1
  11101+
    101
 ------
 100010
```

Comprobemos el resultado en numeración decimal:
29 + 5 = 34

Si vamos a sumar más de dos números, lo que se lleva puede necesitar escribirse en más de una posición y, por tanto, requeriremos más de un nivel para escribir lo que llevamos a lo largo de toda la suma:

```
  1
  101
     11
    111
    110
  -----
  10000
```

En la posición más a la derecha sumamos **1 + 1 + 0 = 10,** escribimos **0** y llevamos **1**

En la siguiente sumamos **1 + 1 + 1 + 1 = 100**, escribimos **0** y llevamos **10**, que se acomodan en las dos siguientes posiciones

En la siguiente sumamos **0 + 1 + 1 = 10,** escribimos **0** y llevamos **1**

Finalmente sumamos **1 + 1 = 10**

Comprobamos en numeración decimal:
3 + 7 + 6 = 16

Restas con números en sistema binario

Estas son las restas básicas:

0 – 0 = 0
1 – 0 = 1
1 – 1 = 0
0 – 1 = -1 (no alcanza, por lo que necesitamos usar alguna estrategia de las que ya sabemos usar en el sistema decimal, como “pedir prestado”, por ejemplo)
Al “pedir prestado”, convertimos la resta en:
10 – 1 = 1

Ejemplo (no se necesita “pedir prestado”):

1111 –
101
1010

Comprobando en el sistema decimal: **15 – 5 = 10**

Ejemplo (“pidiendo prestado”)

1110 –
1001

Si abrimos las posiciones y reacomodamos los valores (el **10** en rojo está en la posición donde antes sólo estaba el **0** en azul y el **1** verde cambia a 0 por prestarle a la siguiente posición)

1 1 0 10 –
1 0 0 1
0 1 0 1

Comprobando en el sistema decimal: **14 – 9 = 5**

Otro ejemplo:

1 1 0 0 –
1

Como en la última posición no alcanza para restar y en la siguiente no hay suficiente para “prestarle”, debemos pedirle una antes. Lo escribiré en dos pasos. De la tercera posición a la segunda

1 0 10 0 –
1

Y la segunda posición se queda con **1** y le “presta” **1** a la siguiente:

1 0 1 10 –
1
1 0 1 1

Comprobando en el sistema decimal: **12 – 1 = 11**

Las sumas y restas con números no enteros requieren los mismos cuidados de alineación que el sistema decimal (ver más aquí). Por ejemplo:

10.1 – 1.01 =

Se alinean las cantidades usando el punto (en este caso no podría llamársele punto decimal) y se completan los ceros necesarios:

11.10 –
1.01

Se reacomoda lo necesario:

11. 0 10 –
1. 0 1
10. 0 1

Comprobamos en el sistema decimal: **3.5 – 1.25 = 2.25**

Multiplicación con números en el sistema binario

Éstas son las multiplicaciones básicas:

0 x 0 = 0
0 x 1 = 0
1 x 0 = 0
1 x 1 = 1

¡Qué rápido se pueden aprender las tablas de multiplicar en el sistema binario!

¿Notan que hay tres formas de obtener **0** y sólo una de obtener **1** y éstas son las únicas respuestas posibles a todas las combinaciones de multiplicaciones de los dígitos del sistema binario? En cambio, en el sistema numérico decimal, con **10** cifras diferentes, si multiplicamos todas las combinaciones posibles, obtendremos resultados de hasta **2** cifras y sólo **19** de los **100** posibles serán cero (ver más sobre tablas de multiplicar aquí y aquí).

Así se haría una multiplicación:

```
    1 1 0 1 x
      1 0 1
    -------
    1 1 0 1
  0 0 0 0
1 1 0 1
-------------
1 0 0 0 0 0 1
```

Resulta muy rápida porque sólo se multiplica por **1** o por **0**. La fila de ceros puede no escribirse siempre y cuando la siguiente se escriba en su posición correcta.

Comprobando en el sistema decimal: **13 x 5 = 65**

División con números en el sistema binario

La división es similar a la que se realiza en el sistema decimal, con la facilidad de que decidir cuántas veces cabe un número en otro es mucho más sencillo. Hagamos la división de **1 0 0 0 0 0 1** entre **1 1 0 1**:

Se acomodan el dividendo y el divisor y se escribe el primer uno en la posición donde ya caben todos las cifras del divisor para ser restadas. Se hace la resta y se baja la siguiente cifra.

```
         1
1 1 0 1| 1 0 0 0 0 0 1
      1 1 0 1
        1 1
```

Si a la cantidad resultante se le puede restar el divisor, se pone otro uno en el cociente, si no (como en este caso) se pone un cero y se baja la siguiente cifra, hasta que haya suficientes cifras para restar el divisor.

```
         1 0 1
1 1 0 1| 1 0 0 0 0 0 1
      1 1 0 1
        1 1 0 1
        1 1 0 1
              0
```

Dependiendo del país, el acomodo de la «casita» o galera de la división, el dividendo, el divisor y el cociente pueden variar, pero el procedimiento general es el mismo.

Comprobamos en el sistema decimal: **65 / 13 = 5**

Bibliografía:

- Extraído de <<Sistema binario de numeración: operaciones aritméticas y un truco de adivinación de números>>. 12 de diciembre de 2018. Consultado el 28 de noviembre del 2022