

Implementación de máscaras

Organización de computadoras 2018

Universidad Nacional de Quilmes

En muchas situaciones, dada una cadena de bits, es necesario trabajar solo con determinadas posiciones y que todas las restantes mantengan su valor original o bien tengan un valor que se desee.

Por ejemplo podría ser necesario lograr los siguientes efectos:

- Invertir ciertas posiciones dejando el resto intacto
- Invertir solo el último bit
- Conocer el valor del 3er bit de una cadena y que el resto de la cadena sea cero
- etc

Para esta tarea se pueden combinar operaciones lógicas adecuadas que reciban como operandos la cadena que contiene la información con la que se trabajará y otra cadena, la que es elegida específicamente, a la que se denomina “máscara”, y servirá para obtener el resultado deseado.

Es importante destacar que al usar cadenas de bits como operandos ambas deben tener la misma longitud y la operación se lleva a cabo bit a bit.

Por ejemplo, suponiendo que hay una operación lógica binaria **BIN** (de la cual no importa su efecto), se conoce una cadena **X** de 4 bits y una máscara **M** también de 4 bits, la operación sería la siguiente:

$$\text{BIN} \frac{X_3 X_2 X_1 X_0}{M_3 M_2 M_1 M_0} \\ R_3 R_2 R_1 R_0$$

Donde, cada bit R_i es el resultado de aplicar X_i BIN M_i , por ejemplo X_2 BIN $M_2 = R_2$

A continuación se detallarán las operaciones lógicas:

AND

De la tabla del AND se deduce que:

- Al utilizar en la máscara valor 1 en determinados bits, el resultado de la operación en esas mismas posiciones coincidirá con el valor de la cadena de la cual se desea extraer información.

- En cambio, donde la máscara tenga valor 0, el resultado tendrá valor 0.

Esto se desprende de que $X \text{ AND } 1 = X$ mientras que $X \text{ AND } 0 = 0$.

$$\text{Ejemplo: AND} \begin{array}{r} 1010 \\ 0101 \\ \hline 0000 \end{array}$$

OR

De la tabla del OR se deduce que:

- Al utilizar en la máscara valor 1 en determinados bits, el resultado de la operación en esas mismas posiciones será 1 independientemente del valor de la cadena de la cual se quiere extraer información.
- En cambio, donde la máscara tenga valor 0, el resultado coincidirá con el valor que tenga la cadena.

Esto se desprende de que $X \text{ OR } 1 = 1$ mientras que $X \text{ OR } 0 = X$.

$$\text{Ejemplo: OR} \begin{array}{r} 1010 \\ 0101 \\ \hline 1111 \end{array}$$

XOR

De la tabla del XOR se deduce que:

- Al utilizar en la máscara valor 1 en determinados bits el valor del resultado de la operación en esas mismas posiciones será el contrario al original.
- En cambio, donde la máscara tenga valor 0, el resultado coincidirá con el valor que tenga la cadena.

Esto se desprende de que $X \text{ XOR } 1 = \text{NOT } X$ mientras que $X \text{ XOR } 0 = X$.

$$\text{Ejemplo: XOR} \begin{array}{r} 0110 \\ 0101 \\ \hline 0011 \end{array}$$

Fuente

1. *Matemáticas Discretas*, Kenneth A. Ross, Charles R.B. Wright. Ed. Prentice Hall
2. *Fundamentos de los Computadores*, Pedro de Miguel Anasagasti