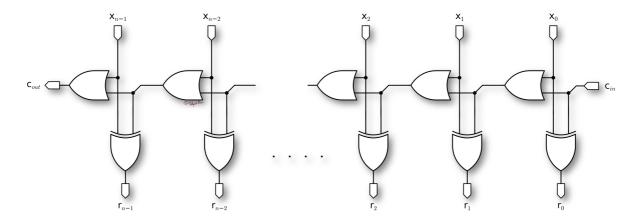
SESIÓN 6: operador de cambio de signo en complemento a dos

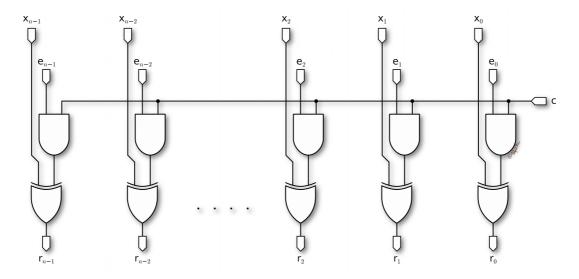
Objetivo

Sabemos que un operador de cambio de signo en complemento a dos consta de una cadena detectora que propaga la señal de activación (c_i) a partir del primer '1' y un circuito inversor condicional activable por bits tal y como vemos en la figura siguiente. En definitiva, implementa el algoritmo que invierte bits a partir del primer '1'.



En esta sesión vamos a modelar un circuito de cambio de signo en complemento a dos de tamaño n parametrizable con señal de ENABLE y detección de desbordamiento (señal DES).

Para sintetizar la activación del operador con la señal ENABLE necesitamos que el circuito inversor sea doblemente condicional como el de la figura siguiente.



Cada bit cuenta con 2 condiciones: una activada individualmente (señal e_i) y otra activada en común (señal c en la figura).

Por otra parte, sabemos que el desbordamiento se produce cuando la entrada es la cadena " $10 \cdots 0$ ". Para detectar esta situación debemos aprovechar la señal de activación c_i que se propaga de puerta OR en puerta OR.

Cadenas de detectoras

De la misma manera que hemos utilizado una cadena detectora que propaga la señal de activación a partir del primer '1' existe otra que realiza la activación a partir del primer '0'. También existen dos más que propagan la señal de inhibición a partir del primer '1' o '0', o dicho de otra manera, propagan la activación hasta el primer '1' o '0'.

La tabla siguiente muestra las especificación de cada caso mediante tablas de verdad. La señal de activación entrante es \mathtt{ACT}_{in} y la saliente es \mathtt{ACT}_{out} . El bit i-ésimo es \mathtt{X}_i .

activo a partir del primer '1'			activo a partir del primer '0'			activo hasta del primer '1'			activo hasta del primer '0'		
${\tt X_{\tt i}}$	$\mathtt{ACT}_{\mathtt{in}}$	ACTout	X _i	$\mathtt{ACT}_{\mathtt{in}}$	ACT _{out}	$\mathbf{X}_{\mathtt{i}}$	$\mathtt{ACT}_{\mathtt{in}}$	ACTout	X _i	$\mathtt{ACT}_{\mathtt{in}}$	ACT _{out}
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

A partir de cada especificación podemos sintetizar cada cadena detectora.

Prácticas

A) Modelo del operador NEG-C2.

Escriba el modelo VHDL del operador de cambio de signo en complemento a dos de tamaño n parametrizable, con señal de ENABLE y detección de desbordamiento (DES).

B) Cadenas detectoras.

Sustituya en el modelo anterior la cadena detectora que propaga la señal de activación (c_i) a partir del primer '1' por cada una de las otras tres cadenas propuestas más arriba y compruebe su correcto funcionamiento. Examine los resultados en cada caso. ¿Qué operador hemos construido en cada caso?