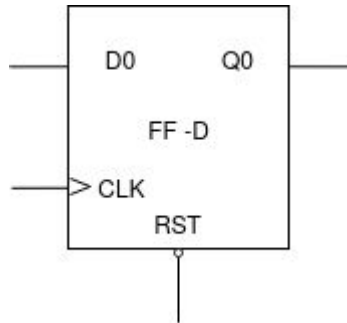


Registros

OdC - 2025

Flip - Flop tipo D

Un flip-flop puede mantener un estado binario (mientras se alimenta al circuito), hasta que una señal de entrada le indique que debe cambiar de estado.



Flip flop D con reset Asíncrono

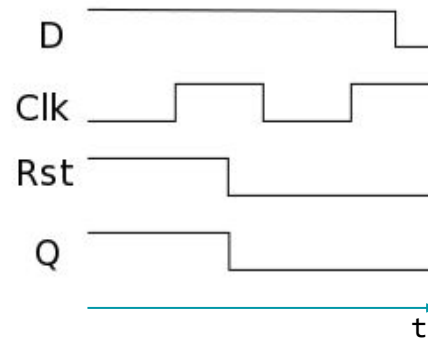
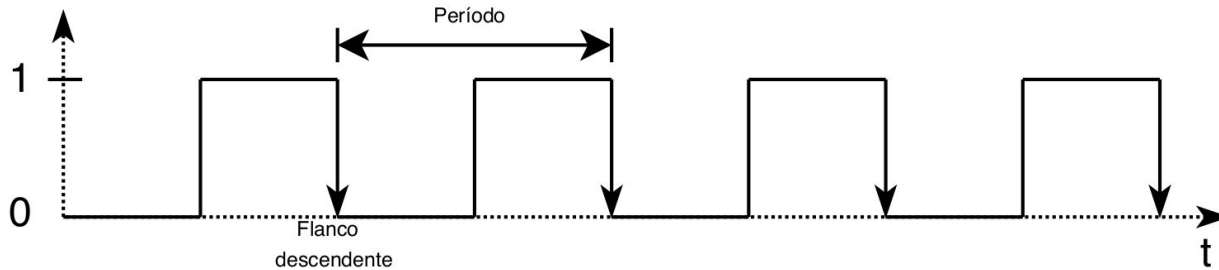


Diagrama de señales

Dado que ahora podemos registrar datos en el tiempo, para mostrar el estado de un circuito es necesario agregar una dimensión: el tiempo.

Señal de reloj (clk):



$$T = \frac{1}{f}$$

T: Período

f: Frecuencia

Registros

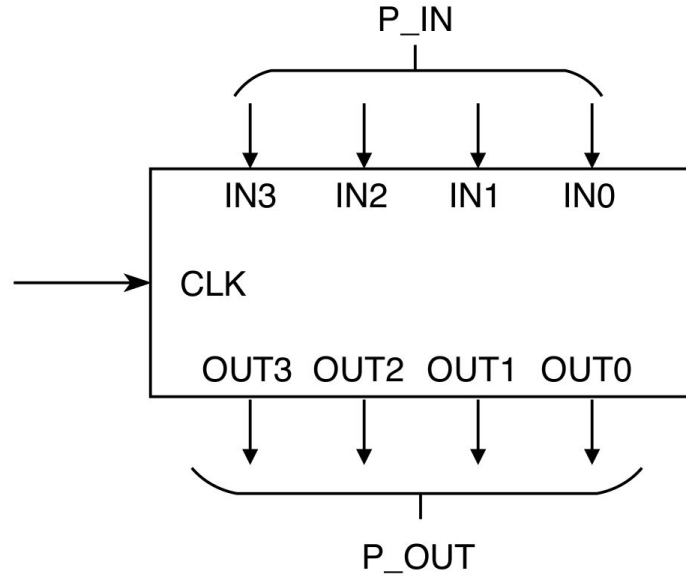
Un registro consiste en un grupo de flip-flops. Estos pueden contener, además, compuertas lógicas.

Las compuertas lógicas se utilizan para efectuar la transición de información entre los flip-flops.

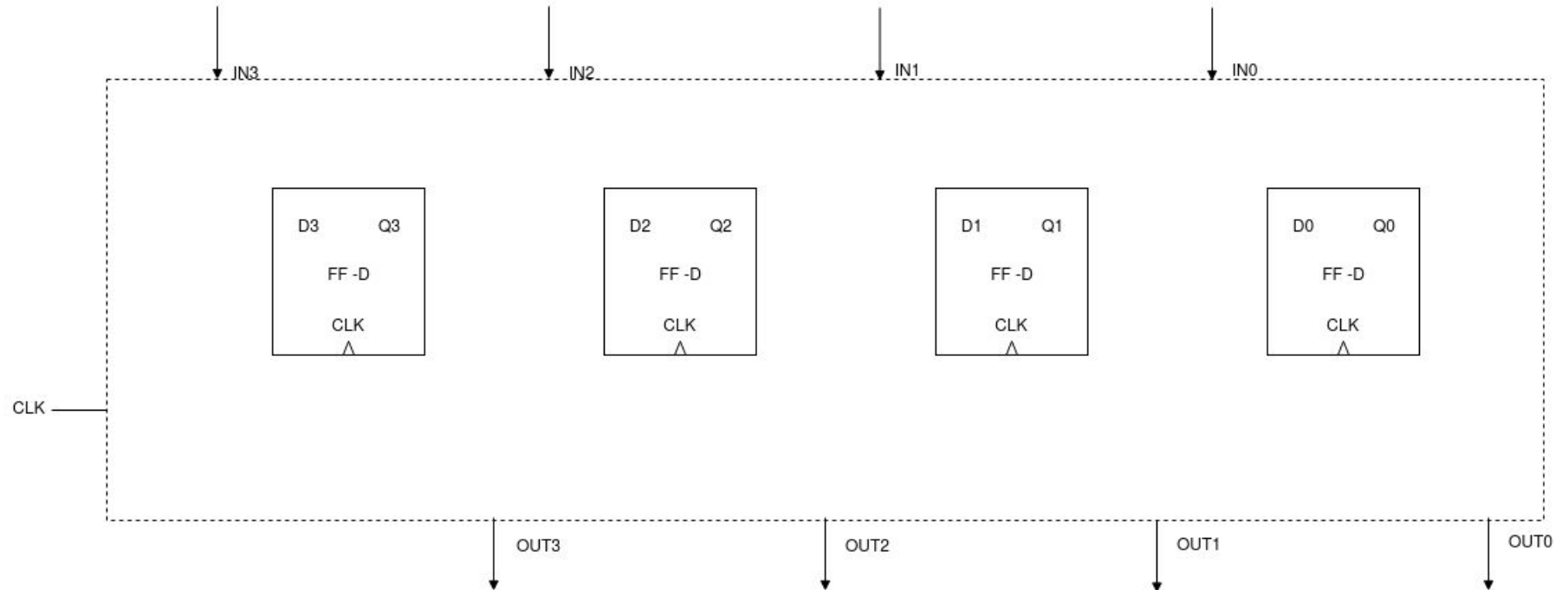
Cada flip-flop puede almacenar un bit de información. Un registro de n bits consiste en un grupo de n flip-flops capaces de almacenar n bits de información binaria.

Ejercicio 1 (1/3)

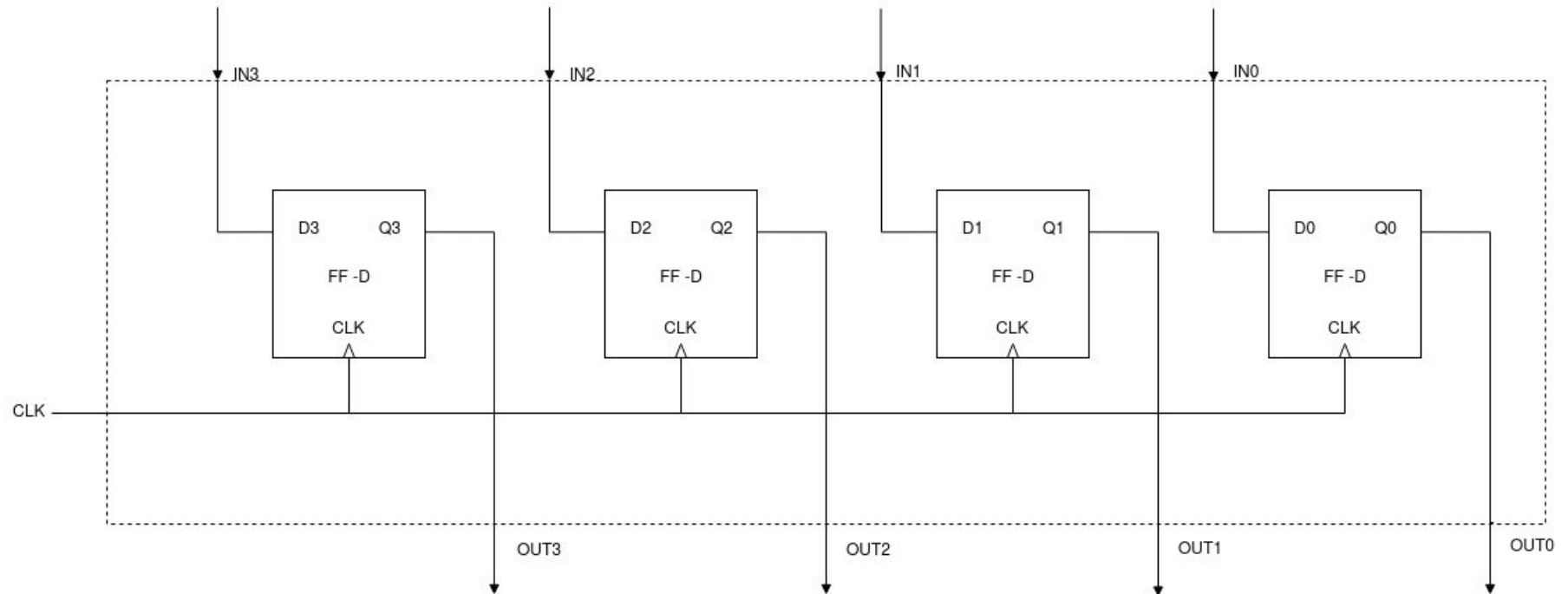
Implementar un registro de entrada y salida en paralelo de 4 bits con flip-flops tipo D.



Ejercicio 1 (2/3)

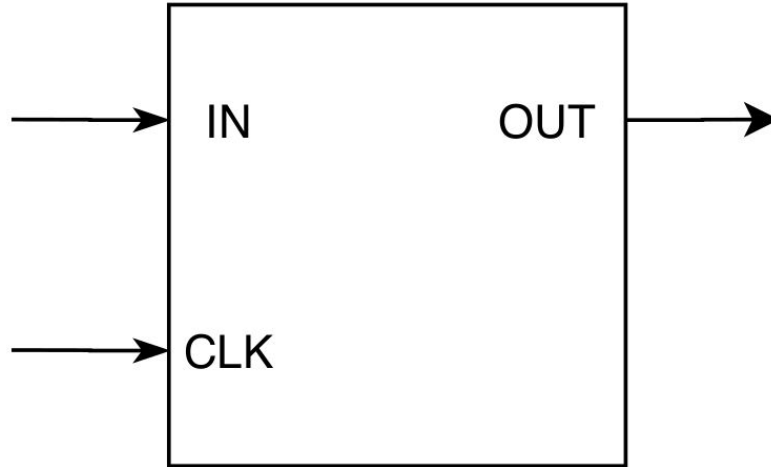


Ejercicio 1 (3/3)

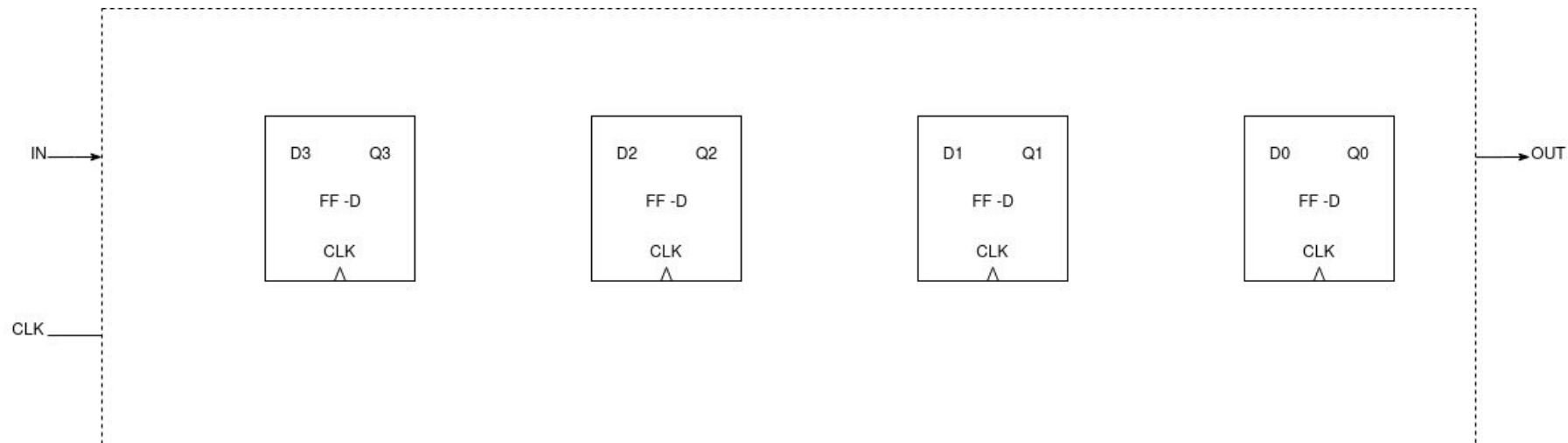


Ejercicio 2 (1/3)

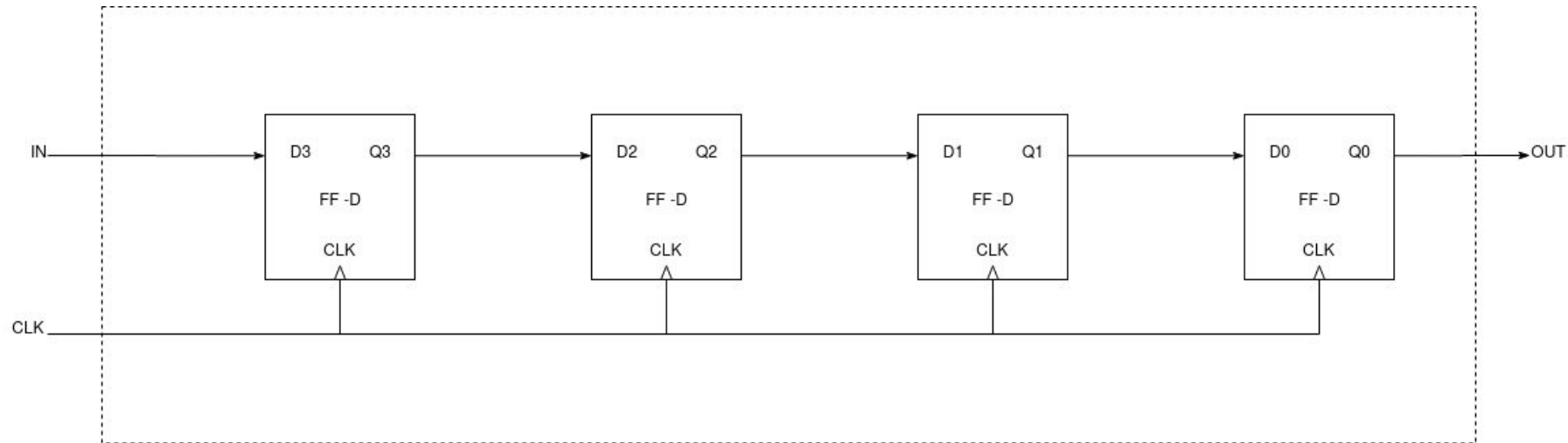
Implementar un Shift Register unidireccional de 4* bits con flip-flops tipo D



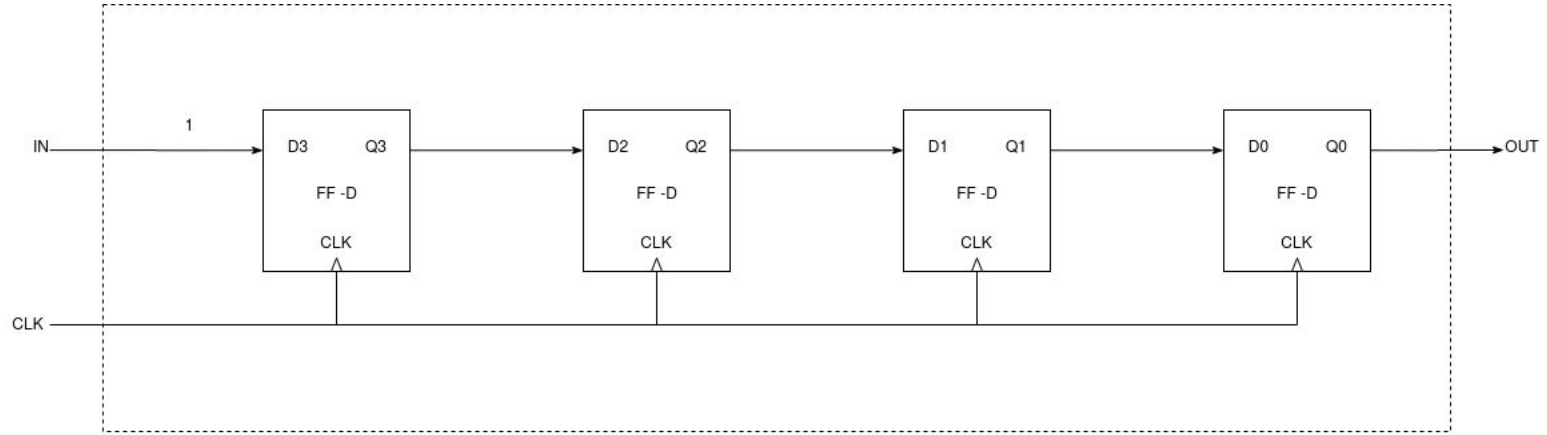
Ejercicio 2 (2/3)



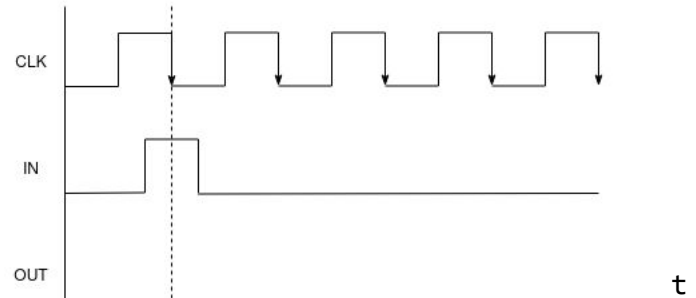
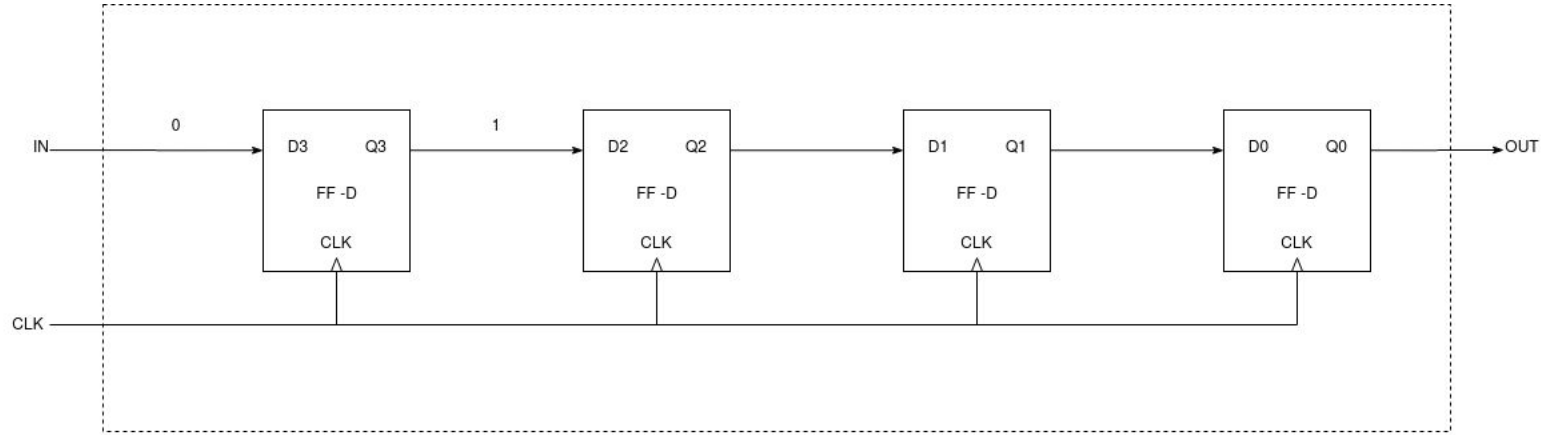
Ejercicio 2 (3/3)



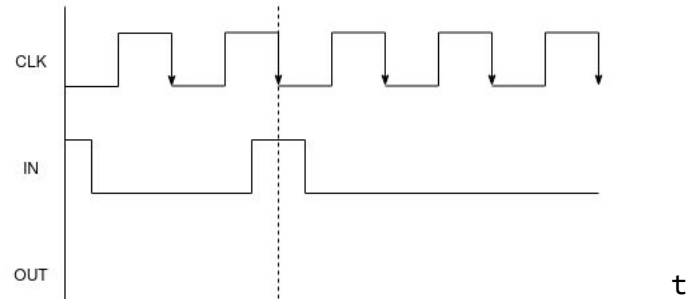
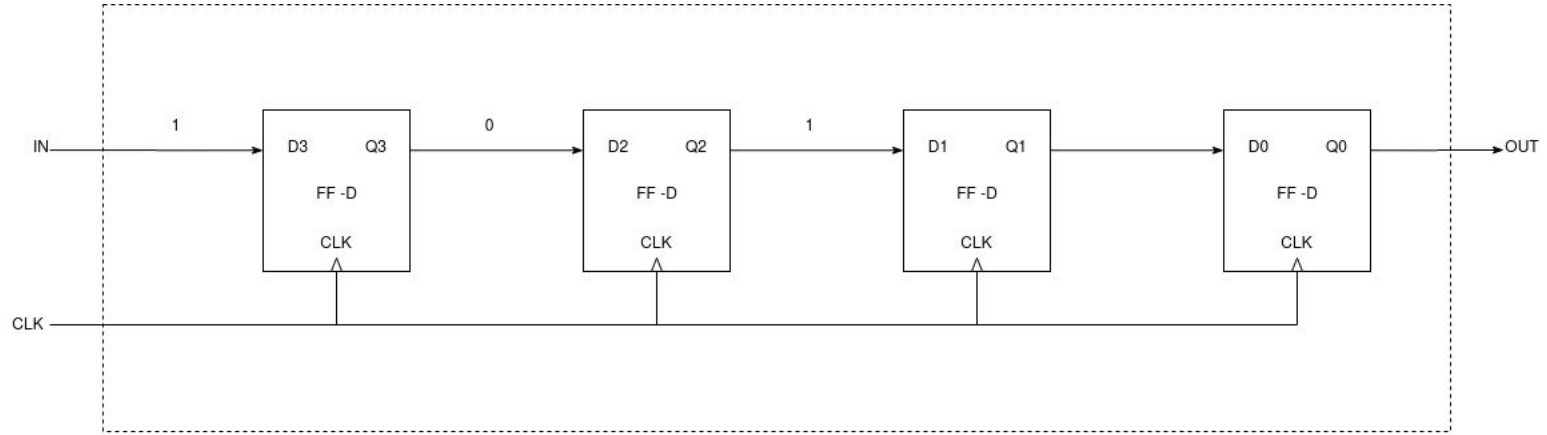
Ejercicio 2 - clk 0



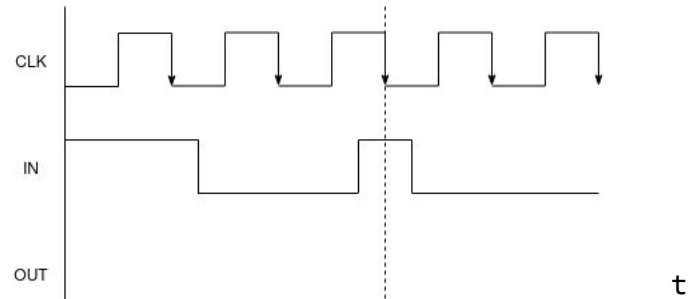
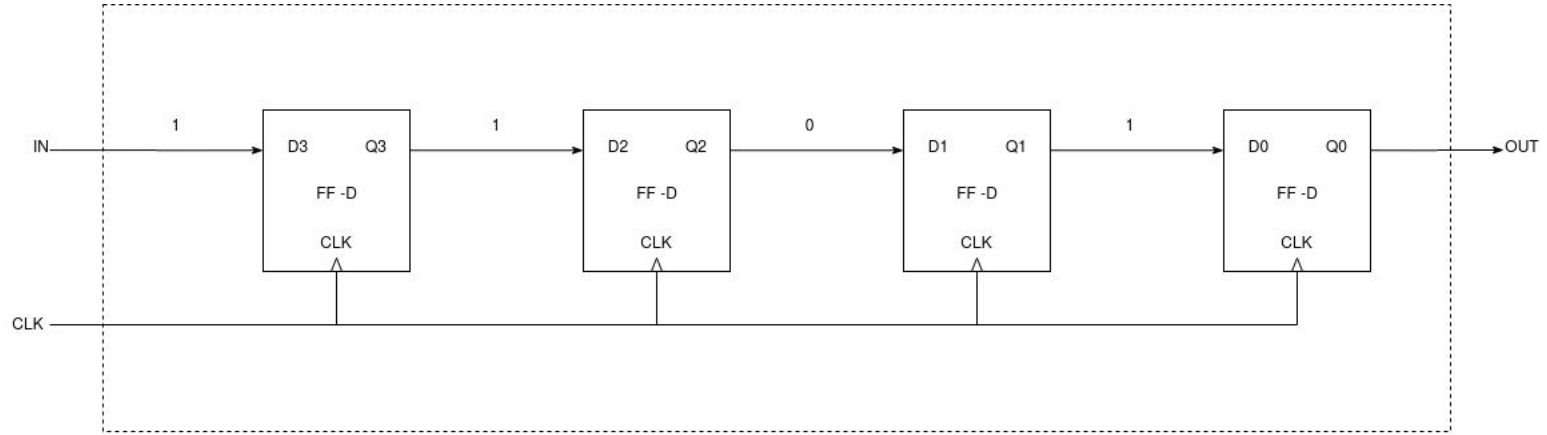
Ejercicio 2 - clk 1



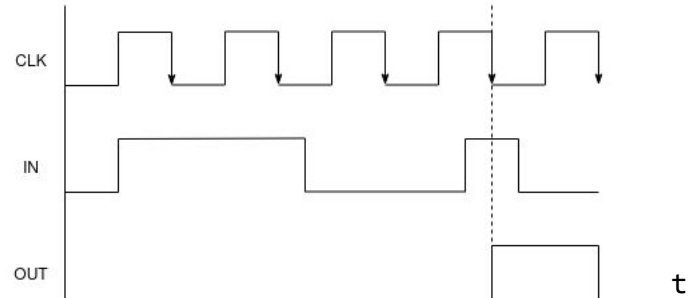
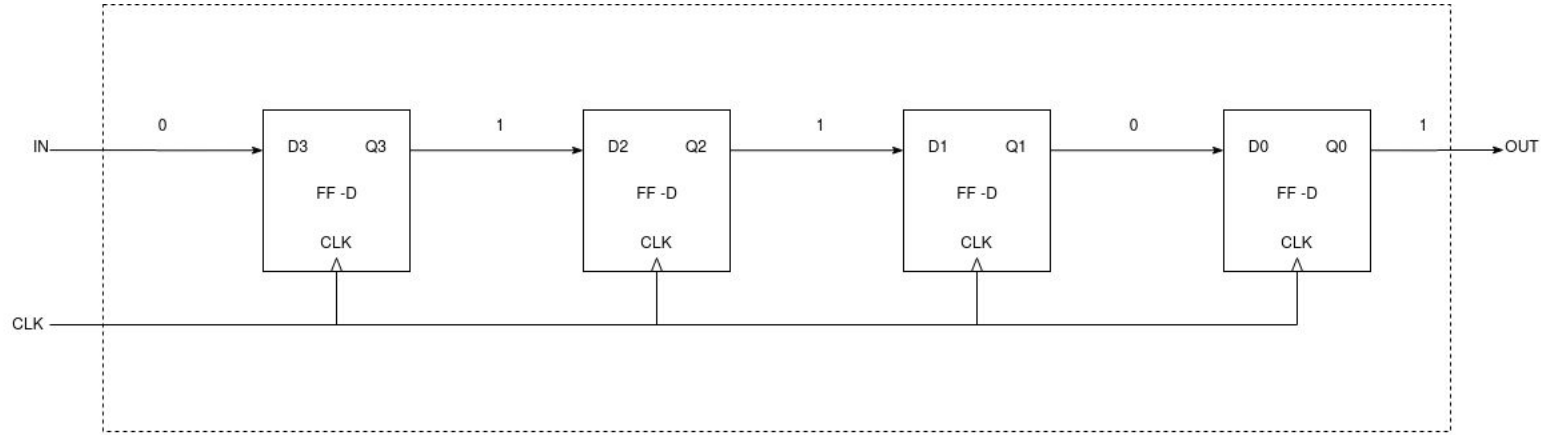
Ejercicio 2 - clk 2



Ejercicio 2 - clk 3



Ejercicio 2 - clk 4

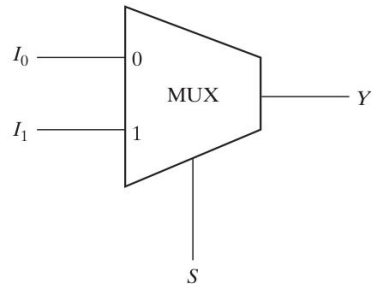


Multiplexores

Un multiplexor es un circuito combinacional que selecciona información binaria de una de muchas líneas de entrada y la envía a **una sola línea de salida**.

Hay 2^n líneas de entrada y n líneas de selección cuyas combinaciones de bits determinan cuál entrada se selecciona.

Un multiplexor de 2 líneas a 1 conecta una de dos fuentes de un bit a un destino común.



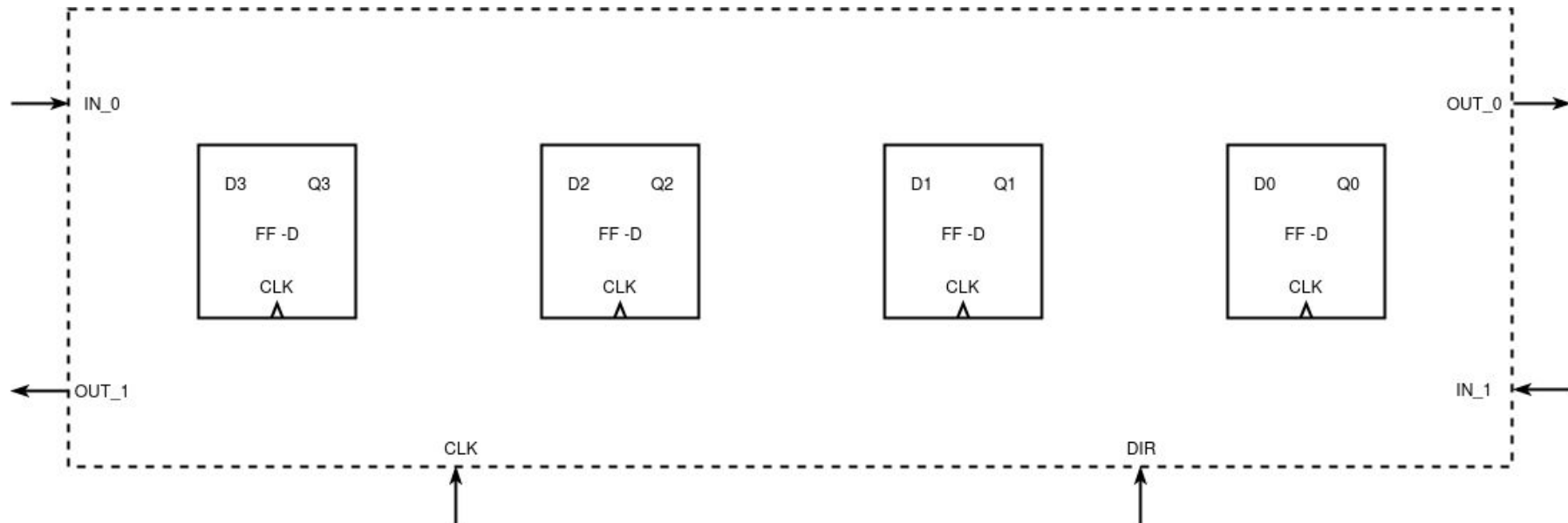
S	Y
0	I_0
1	I_1

Ejercicio 3

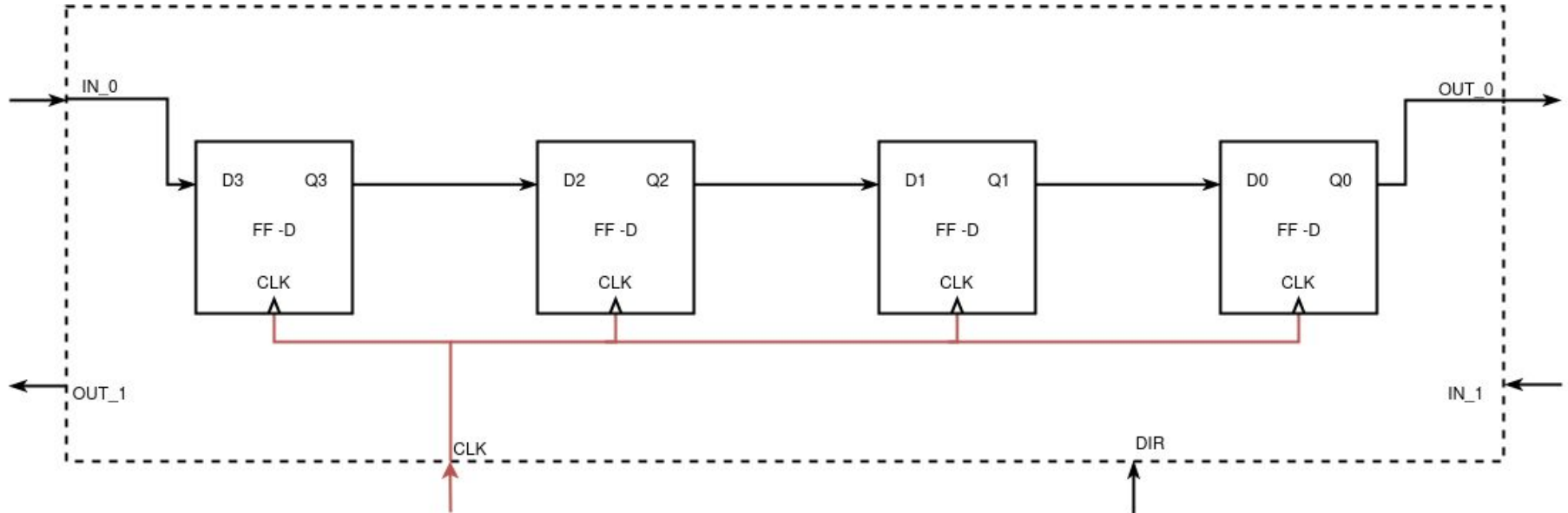
Implementar un Shift Register bidireccional de 4 bits mediante el uso de Flip-flops tipo D y multiplexores de 2 entradas. El comportamiento es el siguiente: cuando en la entrada DIR hay un cero, los datos ingresan por IN_0 y salen por OUT_0, en el caso en que DIR vale 1, los datos ingresan por IN_1 y salen por OUT_1.



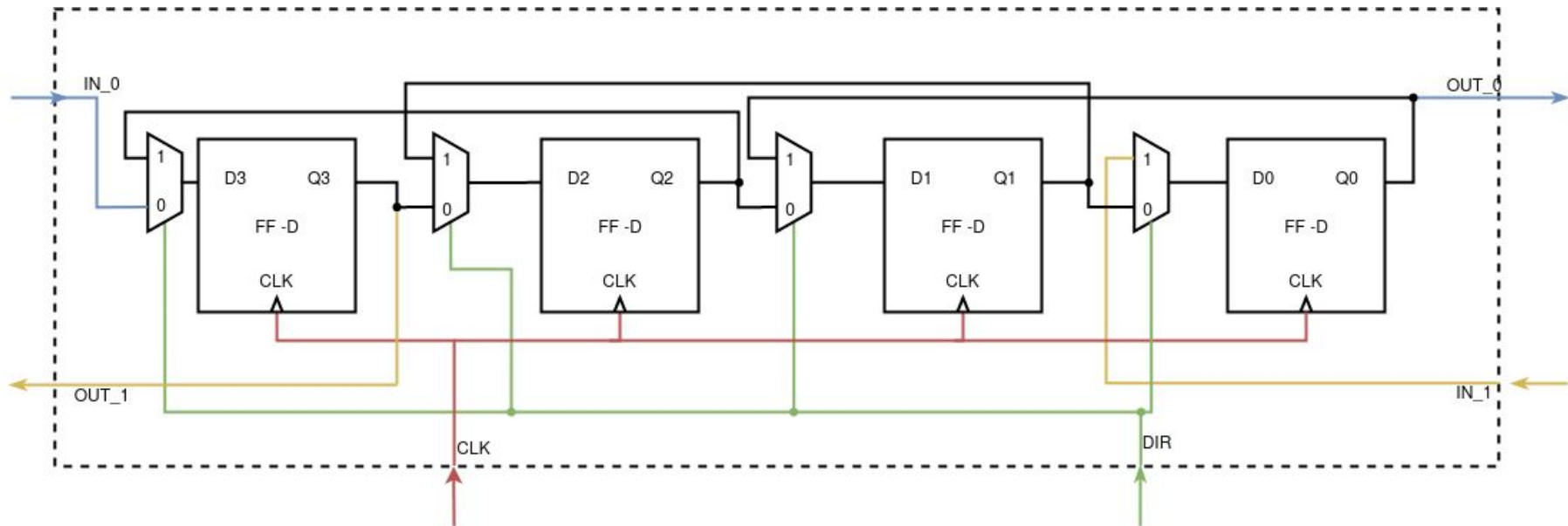
Ejercicio 3



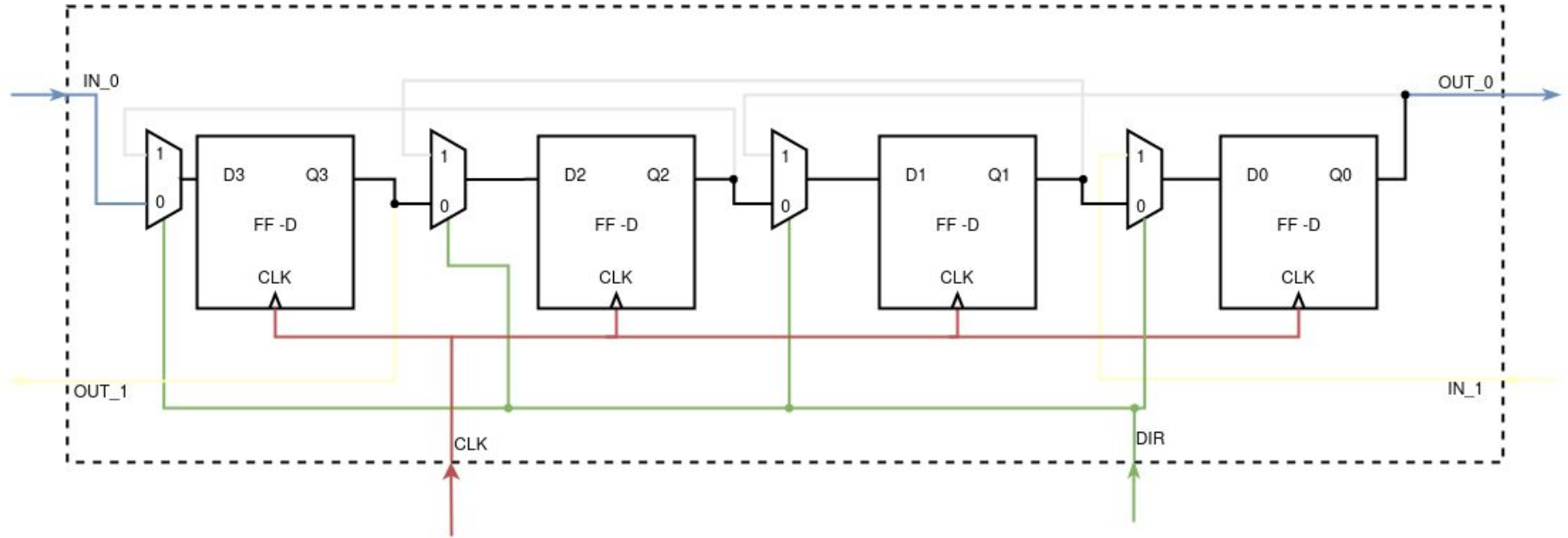
Ejercicio 3 (inc.)



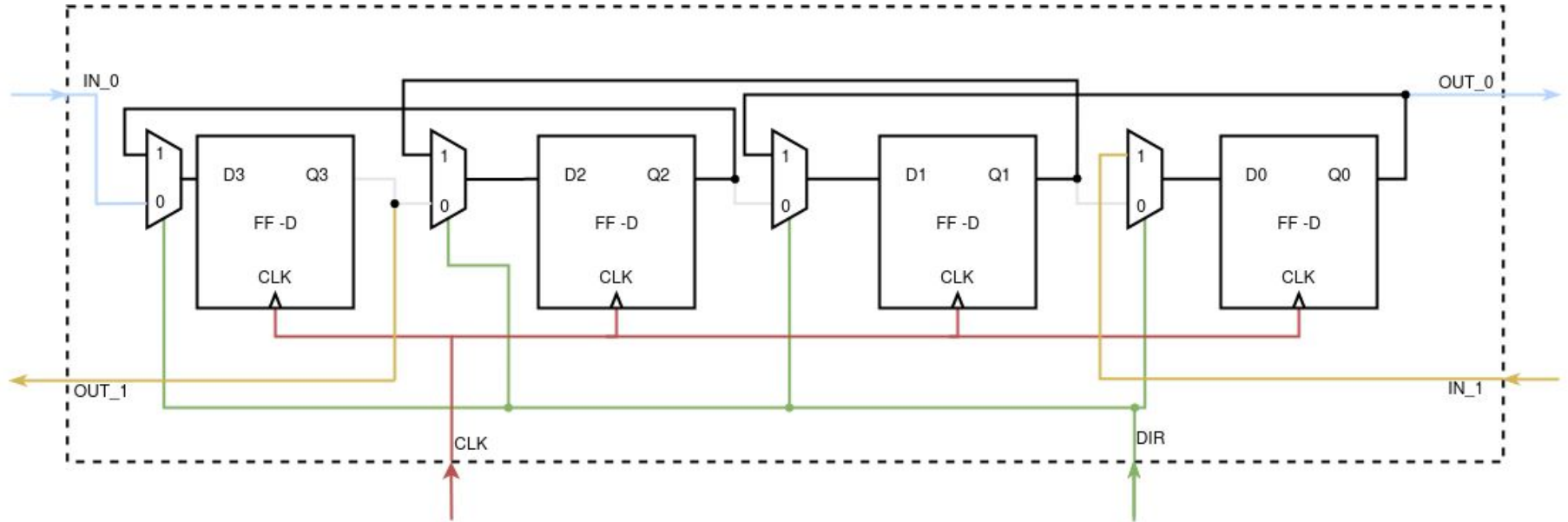
Ejercicio 3



Ejercicio 3 - DIR = 0



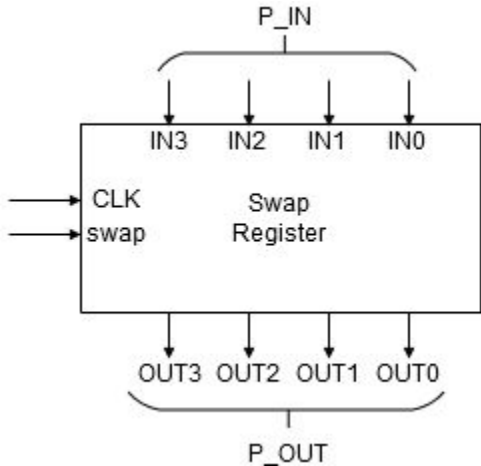
Ejercicio 3 - DIR = 1



Ejercicio 4

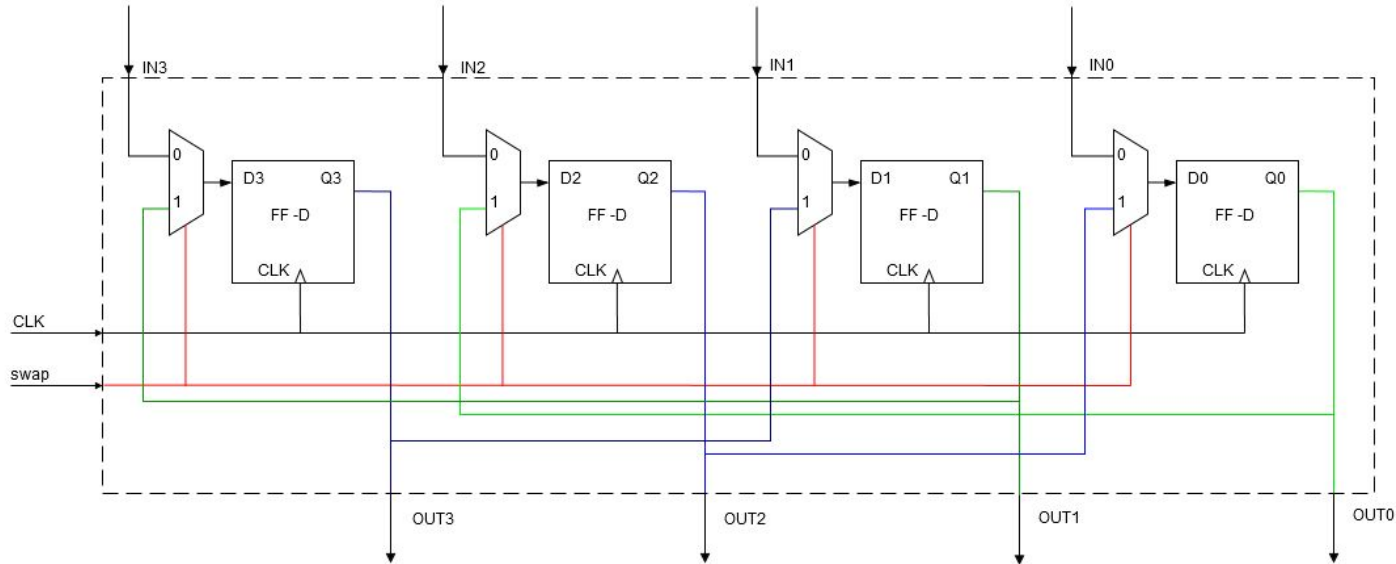
Implementar un registro paralelo de 4 bits que permita el intercambio (swapping) entre el par de bits más significativo y el par menos significativo de salida, utilizando Flip Flops tipo D y multiplexores de 2 entradas.

Funcionamiento: Cuando la señal swap está activa ('1'), se intercambian los dos bits más significativos con los dos bits menos significativos. Es decir, si la salida actual del registro es "1110" y swap = '1', en el próximo flanco ascendente del clk la salida del registro cambiará a "1011".



Ejercicio 4

- Si la entrada **swap** está en '0': la entrada directa.
- Si la entrada **swap** está en '1': se inyecta en cada Flip Flop la salida del Flip Flop correspondiente para intercambiar los bits, según se indica en el enunciado.



Ejercicio 5

Diseñar un Shift Register de 4 bits (con entradas y salidas de datos en serie y paralelo) con dos señales de control C_1 y C_0 tales que:

Si $C_1C_0 = "00"$, el registro pone todas sus salidas a cero (reset).

Si $C_1C_0 = "01"$, el registro desplaza 1 bit a la derecha.

Si $C_1C_0 = "10"$, el registro mantiene la información.

Si $C_1C_0 = "11"$, el registro carga información por su entrada en paralelo.

Ejercicio 5

