



# VHDL

IMG MATRIX - EXE



# Testo

Creare una entity che prende in ingresso dei punti RGB di un immagine, corrispondenti ad un determinato pixel, li trasforma in scala di grigi e li salva in una matrice di registri contenuta al suo interno.

La conversione in scala di grigi deve essere effettuata tramite media dei tre canali in ingresso.

I registi della matrice non selezionati dagli indirizzi in ingresso, mantengono il loro valore invariato (tramite retroazione Q->D).

In uscita deve essere collegato il pixel selezionato, preso dalla matrice di memoria, passando tramite un ulteriore registro (uscita registrata)



# Testo

```
entity img_matrix is
  Generic (
    IMG_DIM_POW2 : integer := 2
  );
  Port (
    clk    : in std_logic;
    reset : in std_logic;

    in_red    : in std_logic_vector(7 DOWNTO 0);
    in_green  : in std_logic_vector(7 DOWNTO 0);
    in_blue   : in std_logic_vector(7 DOWNTO 0);
    in_x_addr : in std_logic_vector(IMG_DIM_POW2-1 DOWNTO 0);
    in_y_addr : in std_logic_vector(IMG_DIM_POW2-1 DOWNTO 0);

    out_gray    : out std_logic_vector(7 DOWNTO 0);
    out_x_addr  : in std_logic_vector(IMG_DIM_POW2-1 DOWNTO 0);
    out_y_addr  : in std_logic_vector(IMG_DIM_POW2-1 DOWNTO 0)
  );
end img_matrix;
```



# Testo

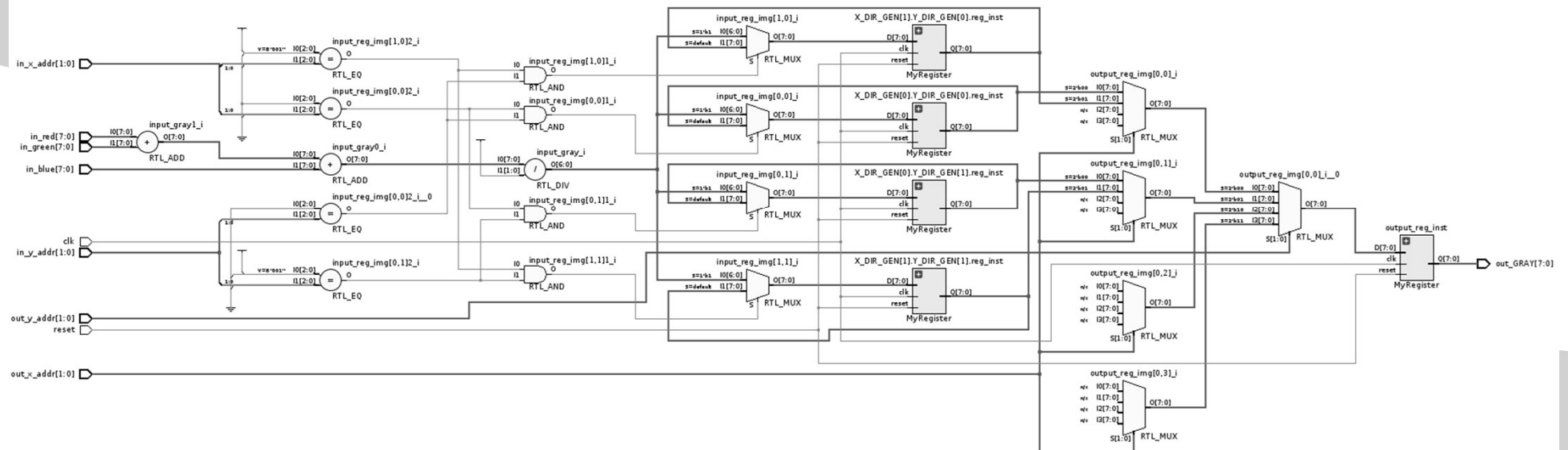
Step consigliati:

- Scrivere una entity rappresentante un registro con larghezza specificabile tramite generic
- Scrivere la entity principale utilizzando due segnali array custom della stessa dimensione della matrice dell'immagine; uno rappresenterà gli ingressi dei registri mentre l'altro rappresenterà le uscite
- Istanziare il registro d'uscita al di fuori del generate della matrice
- Per effettuare le potenze in VHDL si usa il simbolo \*\* (e.g.,  $2^{**}2=4$ )



# Testo

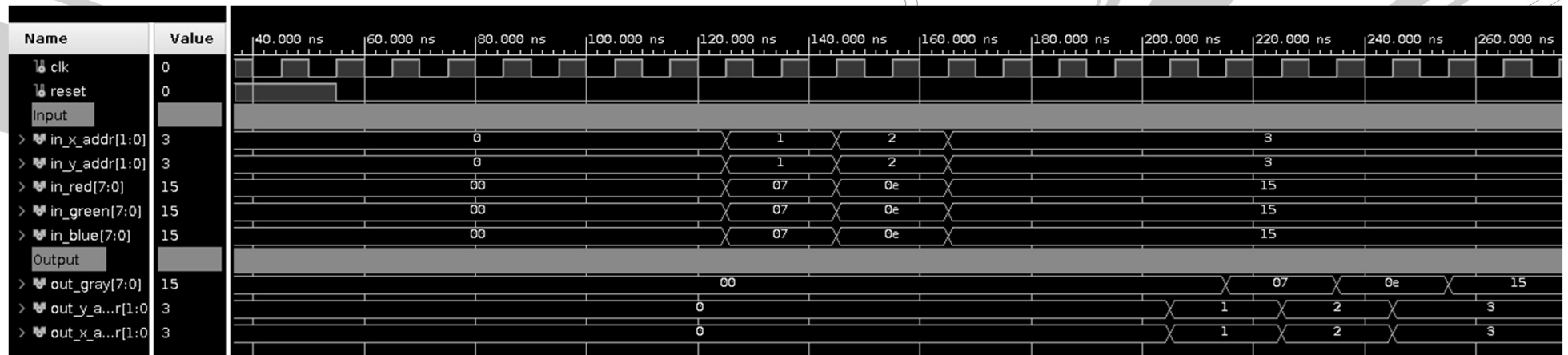
## Esempio RTL con IMG\_DIM\_POW2





# Testo

## Waveform simulazione





# Note

Note:

- Allegato file ff\_d.vhd (Flip Flop D)
- File simulazione top\_sim.vhd