

G4. Logični grafikon

Naredi vezje za prikaz signalov iz logičnega analizatorja v obliki grafikona (angl. waveform).

```

cy
0 -----
1 ---***_---***_-----*****_-----*****
2 ---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---
3 ---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---
4 ---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---
5 ---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---*_---
6 ***_---***_---*****_-----*****_-----
7 -----

```

Prikaz vrstice grafikona

Prikaz grafikona bomo dodali v komponento VGAtest. Najprej deklarirajmo podatkovni tip in signal za podatkovni pomnilnik velikosti 16 x 1 bit. V pomnilniku naj bodo za namen testiranja vzorčne logične vrednosti:

```

type podatki is array(0 to 15) of std_logic;
signal data: podatki := ('0', '1', '0', '1', '0', '0', '1', '1',
                        '0', '0', '0', '0', '1', '1', '1', '1');

```

Vrednost podatka v posameznem trenutku (d0) dobimo tako, da naslovimo podatkovni pomnilnik. Signal d0z predstavlja zakasnen podatek, ki ga potrebujemo za zaznavanje fronte.

```

d0 <= data(to_integer(adr));
p: process(clk50)
begin
  if rising_edge(clk50) then
    d0z <= d0;
  end if;
...

```

Naslov naj bo 3-bitni nepredznačeni vektor, ki ga postavimo na 0 ob $cx = 0$ in povečamo za 1 po vsakih N ciklih ure. Parameter N določa skalo grafikona in naj zavzame vrednosti med 1 in 16 (za test npr. $N=3$).

Izhod rgb3 je odvisen od trenutne vrednosti podatka (d0) in koordinate cy. Nivo logične 1 predstavlja vrstica pri $cy=1$, nivo logične 0 pa vrstica pri $cy=6$. V vrstici pri $cy=1$ naj bo izhod na "111", kadar je podatek na logični 1, sicer pa naj bo na "000". V vrstici pri $cy=6$ naj bo izhod na "111", kadar je podatek na logični 0, sicer pa naj bo na "000". Vrednost izhoda v vrsticah $cy=2$ do $cy=5$ pa naj bo na "111", kadar pride do spremembe logične vrednosti podatka, ki jo ugotavljamo s pomočjo zakasnjene signala d0z (namig: uporabi funkcijo **xor**, ki da logično 1, kadar sta signala d0 in d0z različna).

Simulacija grafikona

Naredi simulacijo prikaza ene vrstice grafikona, tako kot v prejšnji vaji. Preizkusi delovanje pri različnih vrednostih parametra N.