

9. vaja: Grafika s slikami

Naredili bomo vezje za prikazovanje izbrane note v obliki slike zapisane z zaporedjem bitov v dvodimenzionalni strukturi.

9.1 Deklariranje in prikazovanje slike

Naredi komponento za prikaz grafike (grafika.vhd) s priključki:

- clk, vhodna ura
- x,y, 12-bitna nepredznačena vektorja s koordinatami trenutne točke
- n, 4-bitni vektor za določanje vhodne note
- rgb, 6-bitni izhodni signal, ki določa barvo trenutne točke

Deklariraj [zbirko](#) (array) in signal v katerem je slička note celinke (krogec) v velikosti 30 x 30 točk.

```
type slika is array (0 to 29) of unsigned(29 downto 0);
constant nota: slika := (
"00000000000000000000000000000000",
"000000000001111111111000000000",
"0000000001111111111110000000",
"0000000111111111111110000000",
"000000111110000000001111000000",
...
"000000000011111111111000000000" );
```

Naredi sinhroni proces za določanje izhodne barve. Najprej preveri, ali se nahaja koordinata znotraj vidnega območja. Če nismo znotraj vidnega dela slike, naj bo izhod rgb enak 0. Če smo znotraj vidnega območja pa je barvni izhod enak barvi ozadja (npr. "000011") ali pa barvi, ki jo določa slika. Če je vhodna koordinata (x,y) med (0,0) in (30,30) in je ustrezen element slike na '1' (nota(to_integer(y))(to_integer(x)) = '1') naj bo izhodna barva npr. "111111".

Preizkusi delovanje s testno strukturo [grafikaTB.vhd](#), ki prikazuje izhod v datoteki slika.txt. Razmisli, kako je potrebno dopolniti pogoje, da bi prikazal sliko pomaknjeno na neko poljubno koordinato.

Namig: razmisli, kakšni morajo biti pogoji za prikaz slike na začetni koordinati x=10 in y=20. Dopolniti je potrebno pogoje v stavku if in tudi indeks za branje zbirke. Preveri delovanje na simulaciji.

9.2 Dekodiranje koordinat

Deklariraj 12-bitni notranji signal yn, ki naj predstavlja začetno y koordinato izbrane note. Napiši dekodirnik po tabeli:

koda note (n)	koordinata (yn)	koda note (n)	koordinata (yn)
X"1"	280	X"9"	140
X"2"	260	X"A"	120
X"3"	240	X"B"	100
X"4"	220	X"C"	80
X"5"	200	X"D"	60
X"6"	180	X"E"	40
X"7"	160	X"F"	20