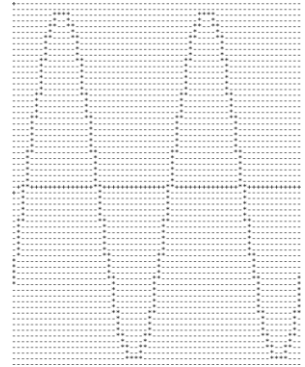


7. vaja: Grafikon

V vezje VGAtest bomo dodali logiko za prikaz grafikona iz podatkov, ki so shranjeni v pomnilniku. Grafikon bomo prikazali na zgornjem delu zaslona v oknu velikosti 64 x 64 točk.



7.1 Določanje točk grafikona

Dodaj v VGAtest komponento *graf.vhd*, ki vsebuje pomnilnik velikosti 64 x 8 bitov. V pomnilniku so za test shranjeni vzorci sinusne krivulje amplitude 15. Vhod v komponento je trenutna x koordinata (**cx**), izhod pa 9-bitni vektor (**data**), ki je deklariran kot notranji signal.

```
g1: graf port map (clk50=>clk50, cx=>cx, data=>data);
```

Izhod transformiraj v koordinatni sistem VGA prikazovalnika z enačbo:

```
datay <= to_unsigned(32,9) - data;
```

V opisu vezja deklariraj 9-bitne nepredznačene signale: **datay** (trenutna izhodna točka iz pomnilnika), **datay1** (prejšnja točka = trenutna točka zakasnjena za en cikel ure), **datamin** in **datamax**. Zapiši kombinacijsko logiko, ki shrani v **datamin** manjšo, v **datamax** pa večjo izmed vrednosti **datay** in **datay1**. Če sta vrednosti enaki, naj bosta obe v **datamin** in **datamax**.

7.2 Določanje izhodne barve

Kadar sta koordinati trenutne točke (*cx*, *cy*) v območju grafikona [0,0] – (64,64), se točke grafikona nahajajo med **datamin** in **datamax**. Zapiši pogoje za določanje barve izhodne točke:

- če je en='1':
 - če smo znotraj grafikona ($cx < 64$ in $cy < 64$)
 - in če je *cy* med **datamin** in **datamax**: `rgb3="111"`
 - sicer: `rgb3="000"`
 - sicer naj bo izhod enak barvi ozadja
- sicer: `rgb3="000"`

7.3 Simulacija

V projekt vključi testno strukturo TB_VGAtest, ki zajema podatke o barvi izhodnih točk in shranjuje rezultate v datoteko. Zaradi lažjega pregleda rezultatov bomo simulirali le del slike. V datoteki VGA.vhd spremeni pogoj za resetiranje števca *hst*: **if hst <1042 then** se spremeni v **if hst < 63 then...**

Izvedi simulacijo za **90 us** in preglej vsebino izhodne datoteke *slika.txt*. Datoteka se nahaja v mapi: (*ime projekta*).*sim/sim_1/behav*