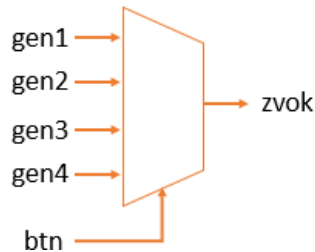


# Projekt: Sintetizator

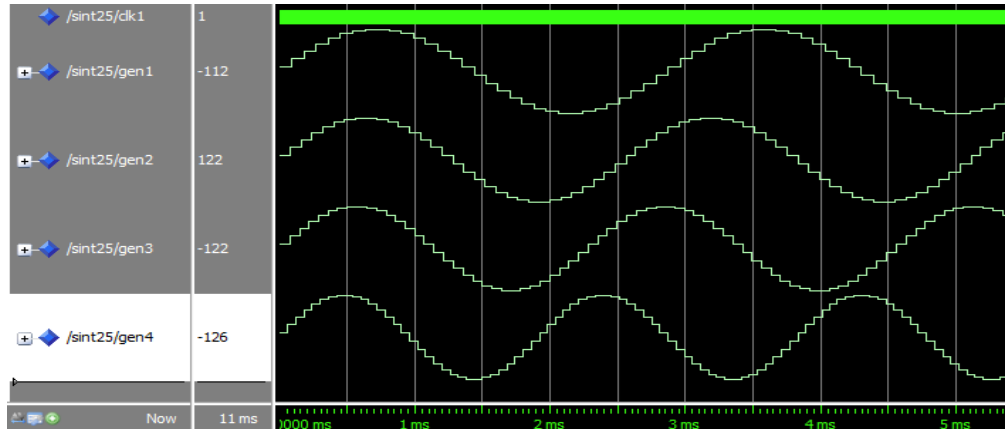
Zvočni sintetizator je sestavljen iz vmesnika za branje tipk ali prototipne klaviature, generatorjev sinusnih tonov in pulznega modulatorja z 1-bitnim izhodom za zvočnik.



| ton | f [Hz] | korak |
|-----|--------|-------|
| F4  | 349,2  |       |
| G4  | 392,0  |       |
| A4  | 440,0  |       |
| C5  | 523,3  |       |

## Sintetizator s 4 tipkami

1. S spletne strani predmeta prenesi in razširi projekt [sint25](#) v katerem so:
  - gen.vhdl, generator sinusnega signala,
  - IOvmes.vhdl, vmesnik za periferne enote,
  - sint25.vhdl, glavno vezje z delilnikom ure, pulznim modulatorjem, vmesnikom in generatorjem
2. Izračunaj korak za posamezne tone glasbene lestvice za generator tonov, ki vsebuje 16-bitni števec in vhodno uro clk1 frekvenca 100 kHz. Datoteko sint25.vhdl dopolni, da bo vključevala štiri generatorje tonov (u1 do u4) z ustrezno nastavljenim korakom. Preveri signale s simulacijo v programu ModelSim.

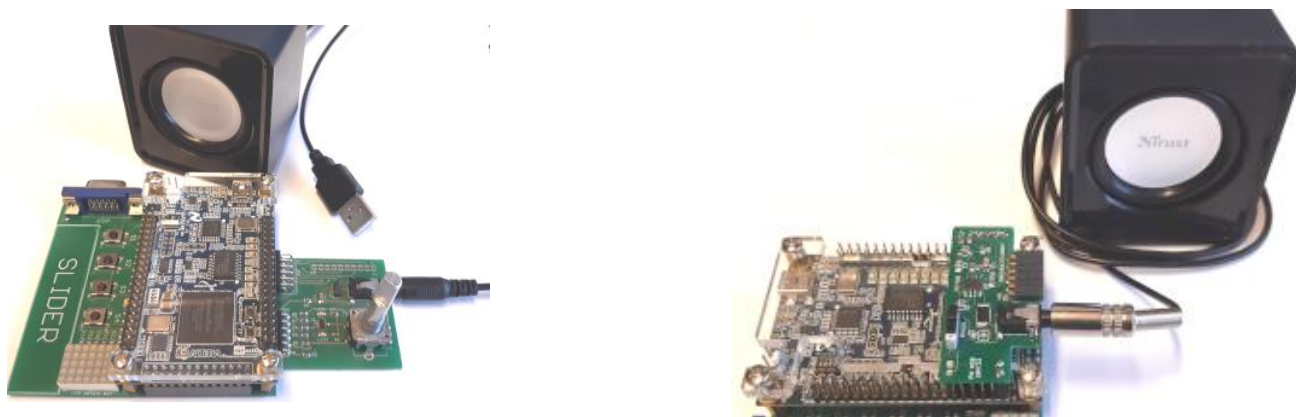


3. V orodju SHDL naredi opis izbiralnika tonov, ki prenaša na izhod **zvok** izbranega generatorja (**gen1** do **gen4**). Če ni pritisnjena nobena tipka (**btn**), naj bo na izhodu 0. Opis izbiralnika v jeziku VHDL shrani med datoteke projekta in poveži kot novo komponento v glavni datoteki **sint25.vhdl**.

```
u5: entity work.izbira port map(
    gen1 => gen1,
    ...
```

Izhodni signal zvok je že povezan na logiko, ki preslika amplitudo v pozitivne vrednosti in generira pulzno-širinsko moduliran (PWM) izhod za zvočnike.

- Prevedi projekt v orodju Quartus in preizkusi delovanje na razvojni plošči z vmesnikom za aktivni ali za pasivni zvočnik.



Aktivni zvočnik potrebuje napajanje (USB) in se priklopi na tiskano vezje na katerem je tudi rotacijski kodirnik. Pasivni zvočnik, ki je brez napajanja, pa lahko priklopiš na dodatno tiskano vezje z zvočnim ojačevalnikom in konektorjem za prototipno klaviaturo.

### **\*Nadgradnja za večglasje**

- Dopolni model izbiralnika tonov, da bo mogoče igrati več tonov naenkrat. Kadar je pritisnjenih več tipk, naj pošlje na izhod vsoto signalov iz ustreznih generatorjev. Upoštevaj, da potrebuješ pri seštevanju dodatni bit zaradi prelivanja vrednosti, izhodni signal pa mora imeti še vedno le 8 bitov.

Namig: vsota vseh štirih generatorjev je 10-bitno število, ki ga nato pomakneš za dve mesti v desno (deljenje s 4), da ostaneš v obsegu 8 bitov.