

Vaja 9 – Preizkus sita na Red Pitayi

V okviru devete vaje bomo testirali štiri različna FIR sita. Opis logičnega vezja je podoben osmi vaji, vključuje pa še procesorski del za komunikacijo preko registrov in omogoča spreminjanje koeficientov sita. Napisali bomo program za vpis koeficientov v registre, ter nato ugotavljali vrsto podanega sita (Lowpass, highpass, ...).

Številka filtra	Koeficienti	Vrsta filtra
1	93, 93, 93, 93, 93, 93	
2	110, 69, 83, 95, 102, 105	
3	-22,-32,-51,-66,-79, 511	
4	109, 57, 22, -38, -95, 511	

Spreminjanje FPGA slike na Red Pitayi.

FPGA ima unikatno lastnost, da je lahko reprogramiran tekom delovanja z nastavitveno datoteko (končnica .bit). Ker je proces prevajanja vezja dolgotrajen, smo vse potrebne datoteke že pripravili.

- Zaženite orodje **Bitwise SSH Client** ter se povežite na Red Pitayo. V mapo **/root**) kopirajte naslednje datoteke:
 - `vaja9.bit` (datoteka za nastavev vezja FPGA)
 - `nastavi.sh` (skripta za nastavev aplikacij)
 - `firtest.c` (primer programa za vpis koeficientov).
- Zamenjaj FPGA sliko z naslednjo sekvenco ukazov (odprite SSH terminal):

```
chmod +x nastavi.sh
./nastavi.sh vaja9.bit
```

- Ob zagonu aplikacij **Osciloskop** ali **Bode Analyzer** se bo naša nova FPGA slika avtomatsko naložila. Ko odpremo aplikacijo, lahko pravilno nastavev preverimo z ukazom:

```
monitor 0x40300000
```

ki mora izpisati ID: `0xde002023`

FPGA registri

Naslov registra	Branje	Pisanje	Opis
0x4000000c	-	1	Loopback aktivacija
0x40300050	Enable + Spremeni FIR	Enable + Spremeni FIR	Enable in sprememba FIR
0x40300054	-	Vpis koeficientov (6)	Vpis FIR koeficientov
0x403XXXXX	ID	-	ID

Primer branja in pisanja v registre:

```
monitor 0x40300000
monitor 0x4000000c 1
```

(branje ID)
(aktivacija loopback)

C programska koda

4. V prvem delu naloge nadgradite C program za branje ID-ja, da lahko avtomatsko vpisujete koeficiente sita iz zbirke vrednosti. Kodo najdete v datoteki »firtest.c«. Koda najprej mapira spomin Red Pitaye, nato pa prebere ID.

Za komunikacijo uporabite naslednje funkcije:

- **Out32** – zapiše 32-bitno vrednost »value« v register na naslovu »adr« z zamikom »offset«.
- **In32** – vrne 32-bitno vrednost registra na naslov »adr« z zamikom »offset«.

Posodobljeno datoteko »firtest.c« kopirajte na Red Pitayo in prevedite z ukazom:

```
gcc -o firtest firtest.c
```

Vsako posodabljanje datoteke zahteva novo prevajanje.

Preizkus sit z različnimi koeficienti

5. Vpišite koeficiente posameznega sita in jih testirajte:
 - Sito 1 najlažje testirate z generacijo pravokotnega (Square) signala v osciloskopu
 - Ostala tri sita analizirajte z aplikacijo Bode analyzer, kjer morate pred analizo izvesti kalibracijo (med kalibracijo izklopite sito – nastavite enable na 0). Frekvenčno področje testiranja je med 100 kHz in 30 MHz z amplitudo 0.8 V in 100 točkami.
 - Shranite slike iz Bode analizatorja in jih oddajte v spletno učilnico ter zapišite katero sito je predstavljen v tabelo na prvi strani.

Vprašanja

Kateri izmed osnovnih filtrov (Lowpass, Highpass, Bandpass, Bandstop) ni bil podan na današnji vaji?