

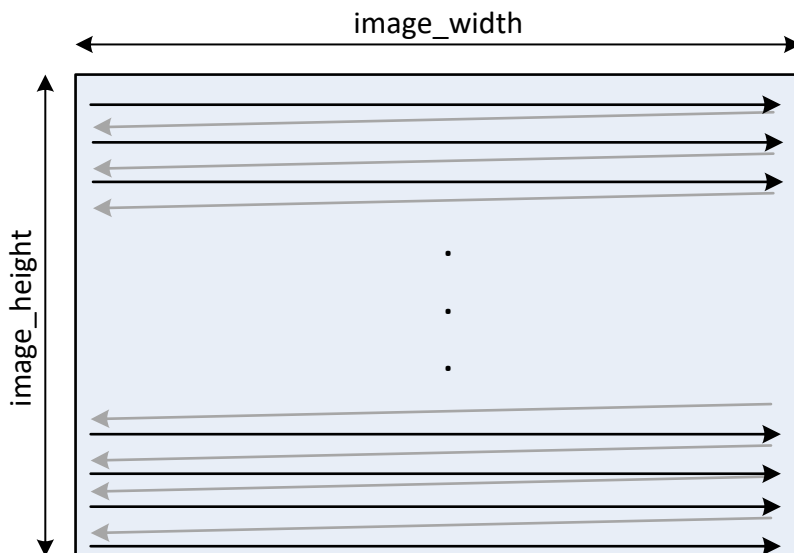
UBRZANJE SKALIRANJA SLIKE

1. Kreiranje osnovnog sistema

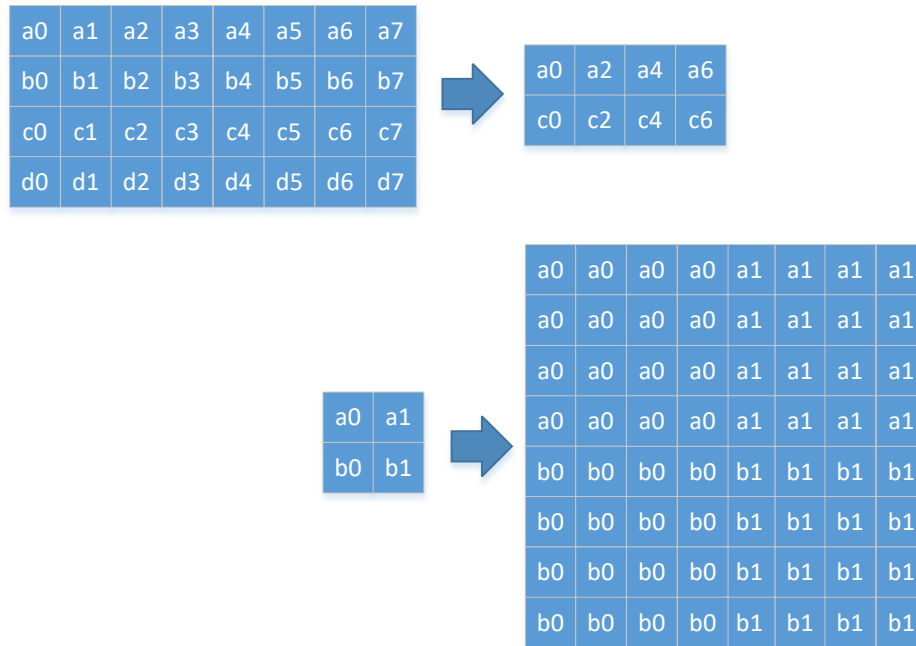
Potrebno je realizovati sistem za kojim se omogućava skaliranje slike za neki celobrojni faktor. Ulazna slika je u binarnom format pri čemu prva 4 bajta predstavljaju širinu slike, druga 4 bajta visinu slike dok nakon toga slede pikseli slike u **uint8** formatu. Slika u binarnom formatu se nalazi na **host** računaru i učitava se u SDRAM memoriju korišćenjem **host file system** mehanizma. Po uključivanju **hostfs** opcije u okviru BSP, moguće je koristiti standardne C funkcije **fread** i **fwrite** za pristup binarnim fajlovima koji se nalaze na host računaru. **Voditi računa da ova opcija radi samo u Debug modu.** Smatrati da su ulazni podaci 8-bitni pikseli čija vrednost se nalazi u opsegu 0-255. Izlazni podaci su takođe 8-bitni neoznačeni celi brojevi.

Procesiranje organizovati u okviru beskonačne **while** petlje gde se na početku procesiranja zahteva unos fajla u kom se nalazi slika, faktor skaliranja i opcija da li se radi povećanje ili smanjenje rezolucije slike. Mogući faktori skaliranja su 1, 2, 3 i 4.

Nakon toga je potrebno alocirati prostor za izlaznu sliku i softverski realizovati zadato skaliranje slike. Povećanje rezolucije se postiže ponavljanjem piksela i redova slike onoliko puta koliki faktor skaliranja je zadat. Smanjenje rezolucije se postiže odbacivanjem, tj u izlaznoj slici se, za faktor smanjenja N, čuva svaki N-ti odbirak i svaki N-ti red ulazne slike. Na Slici 3 su prikazani primeri u slučaju smanjenja rezolucije za faktor 2 i povećanja rezolucije za faktor 4.



Slika 2. Redolsed procesiranja piksela ulazne slike



Slika 3. Smanjenje rezolucije za faktor 2 (gore) i povećanje rezolucije za faktor 4 (dole)

Po završetku procesiranja izlazna slika se šalje nazad na **host** računar i upisuje u izlazni binarni fajl. Prva 4 bajta izlaznog fajla sadrže širinu isprocesirane slike, druga 4 bajta visinu isprocesirane slike, nakon toga slede pikseli slike u **uint8** formatu.

Korišćenjem komponenti **performance counter**-a izmeriti brzinu rada (procesiranja slike) ove realizacije.

2. Ubrzanje korišćenjem hardverskih blokova

Kako bi se ubrzalo procesiranje potrebno je dodati hardverski blok **acc_scale**. Blok prihvata piksele ulazne slike i šalje piksele skalirane slike. Ulazni interfejs za podatke je Avalon-ST i povezuje se na ulazni DMA koji čita sliku iz memorije i šalje je u akcelerator. Izlazni interfejs predstavlja Avalon-ST interfejs širine 8 bita.

Komponente akceleratora je potrebno projektovati što fleksibilnije, odnosno potrebno je obezbediti parametere za širinu i visinu slike. Na Slici 3. je prikazan primer skaliranja slike. Obratiti pažnju da se u slučaju povećanja rezolucije isti red skalirane slike više puta šalje na izlaz. Zbog toga je neophodno obezbediti čuvanje trenutnog reda izlazne slike u internoj memoriji akceleratora. Smatrati da je maksimalna dozvoljena širina ulazne slike određena **generic** parametrom akceleratora (tj da se ne može menjati tokom rada ali je moguća promena prilikom instanciranja komponente).

Potrebno je da akcelerator sadrži registre za konfiguraciju širine i visine dela slike koji se obrađuje kao i kontrolni i statusni registar. Ovim registrima se može pristupiti sa procesora. Faktor skaliranja i trenutni mod skaliranja (0-smanjenje, 1-povećanje rezolucije) se zadaju u okviru kontrolnog registra.

Demonstrirati funkcionalnost sistema i uporediti rezultate sa softverskom realizacijom. **Testirati opciju pri kojoj se, umesto cele slike, skalira proizvoljni blok ulazne slike.**

Korišćenjem komponenti ***performance counter***-a izmeriti brzinu rada (procesiranja slike) ove realizacije na slici lena.bin. Uporediti brzinu obrade u odnosu na softversku realizaciju.

Na kraju projekta je potrebno da kreirati izveštaj koji predstavlja dokumentaciju projekta i opisuje arhitekturu sistema, realizaciju hardvera i softvera za svaki od delova projekta. Izveštaj predstavlja dokumentaciju projektovanog sistema i potrebno je da bude dovoljno detaljan kako bi neko uz izveštaj i kod mogao potpuno da reprodukuje rezultate i iskoristi delove projekta u većem sistemu.

Za pun broj poena potrebno je da pored potpune funkcionalnosti sistem bude smisleno particionisan i kod uredno napisan sa dovoljnim brojem komentara.