

VLSI II 2008 Final Projesi

Final Projesi Uzaysal(Spatial) Filtre

Bu projede, 8 bit gri tonlamalı gerçek zamanlı uzaysal resim filtresi yapılacaktır. Bunun için devreye verilen resim 3x3'lük matrislere ayrılacak ve her bir matrisin ortasındaki piksel dokuz adet olan matris piksellerinin ortalaması olacaktır.



- Lena (320x200)

Bu devrenin yapacağı iş şu şekilde özetlenebilir:

- 1- Girişe bağlı olan RAM'den resmi 3x3'lük pencereler halinde al. Bu pencereler daha sonra zamandan kazanmak amacıyla kaydırılarak alınacaktır (Komşu 3 piksel okunacaktır).

a_{11}	a_{12}	a_{13}
a_{21}	a_{22}	a_{23}
a_{31}	a_{32}	a_{33}

3x3 piksel matrisi

- 2- Bu 3x3'lük matriste ortadaki elemanı aşağıdaki şekilde hesaplayarak işlenmiş resmi oluştur. Bu işlem sırasında orijinal resmin piksel değerleri değişmemelidir.

$$a_{22} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 a_{ij}$$

- 3- Sonraki 3x3'lük blok üzerinden işlemlere devam et.
- 4- Tüm 3x3'lük bloklar bittikten sonra kenarlarda kalan işlenmemiş pikselleri giriş RAM'inden aynen çıkış RAM'ine yazdır.
- 5- FrameReady çıkışını 1 yap.

Devrenin giriş ve çıkışları şu şekilde tanımlanabilir:

clk: 10 MHz'lik saat işareti

Reset: Asenkron aktif düşük reset

StartFrame: Devrenin filtreleme işlemini başlatmasını sağlayan giriş (Active High)

AddIn: Giriş RAM bloğunun adres yolu

Din: Giriş RAM bloğunun veri çıkışı

InRead: Giriş RAM bloğu okuma girişi

AddOut: Çıkış RAM bloğunun adres yolu

Dout: Çıkış RAM bloğunun veri girişi

OutWrite: Çıkış RAM bloğu yazma girişi

FrameReady: Resmin tamamının işlendiğini belirten çıkış

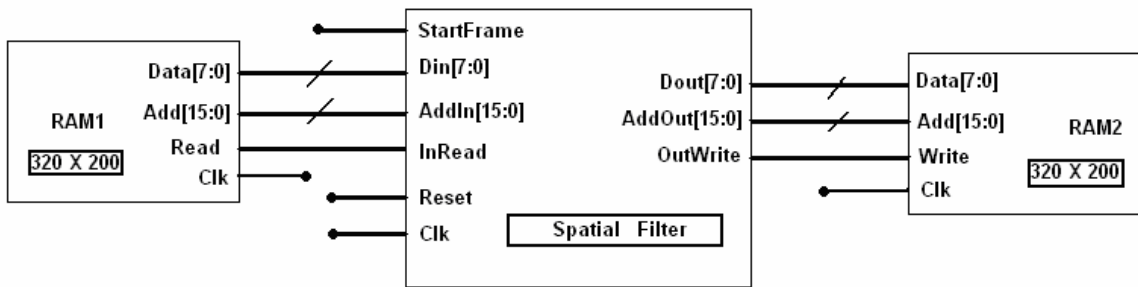
Sistem en yüksek 10 MHz frekansında saat işaretini kullanarak 50 fps (frame per second) hızındaki video görüntülerini işleyebilecek kapasitede olmalıdır. Başka bir deyişle 320x200'lük 8 bitlik piksellerden oluşan bir resmi 20ms'de filtrelemelidir.

Bildiğiniz gibi RAM bloklarının verillog'da sentezlenmesi uygun değildir, ancak devrenizi denemek için RAM bloğuna ihtiyacınız var. Bunun için RAM bloğu sadece testfixture'da behavioral olarak yazılacak, sentezleme adımına eklenmeyecektir. Txt dosyasından RAM bloklarını okumak ve RAM bloklarına yazmak için verillog'ta "readmemh" ve "writememh" komutlarını kullanabilirsiniz.

Filtrenizin ideal davranışını ile katsayılarını denerken, girişteki RAM bloğuna resim verisi gönderirken ve çıkıştaki RAM bloğundan resim verisi alırken MATLAB'den

yararlanacaksınız. Bu işlemler için MATLAB’de “imread” ve “imwrite” komutlarını kullanabilirsiniz.

Devrenin sentezi ve serimi yapılacak; her adımdaki simülasyon sonuçları, alan, hız ve kullanılan algoritma gibi bilgileri içeren detaylı bir rapor hazırlanacaktır. Devrenin kapladığı silisyum alanının minimum olması yüksek derecede ve zamanlama bütçesinin mümkün olduğunca geniş olması önemlidir.



Spatial Filtre

Kaynak olarak aşağıdaki adreslerden yararlanabilirsiniz:

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/mean.htm>

<http://academic.mu.edu/phys/matthysd/web226/L0205.htm>

Proje raporları 3 Haziran öğlen 12’ye kadar teslim edilebilir.