

VLSI II. 2. VİZE PROJESİ

4. DERECEDEN KONFIGÜRE EDİLEBİLİR SAYISAL FİLTRE TASARIMI

1 MHz saat frekansında çalışan 4. dereceden konfigüre edilebilir sayısal filtre tasarlanacaktır. Filtrenin giriş ve çıkış uçları şu şekildedir:

clk: 1 MHz'lik saat işareti

reset: Aktif düşük asenkron reset

coeff_en: data_in girişinden katsayıların girişini sağlayan giriş

data_in: 16 bitlik giriş işareti/ katsayılar

data_out: 16 bitlik çıkış işareti

Devrenin transfer fonksiyonu aşağıdaki gibi olacaktır:

$$H(z) = \frac{b_1 + b_2 z^{-1} + b_3 z^{-2} + b_4 z^{-3} + b_5 z^{-4}}{1 + a_2 z^{-1} + a_3 z^{-2} + a_4 z^{-3} + a_5 z^{-4}}$$

Devrenin coeff_en girişi “1” olduğunda devre data_in girişinden gelen katsayıları sırasıyla $b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, a_2, a_3, a_4, a_5$ şeklinde alacaktır. Gelen bu katsayılarda 16 bitlik fixed-point aritmetik kullanılacaktır. Giriş, katsayılar ve çıkış 6 bitlik işaretli tamsayı, 10 bitlik kesirli kısımlardan oluşacaktır. Bu katsayılar pozitif ya da negatif olabileceği için katsayılar işaretli (signed) olmalıdır. Bu yüzden işaretli çarpmanın nasıl yapıldığını araştırıp bulmanız gerekmektedir.

İlk teslimde yapmanız gerekenler şu şekildedir:

1. Devrenizi tasarlayın
2. MATLAB’de aşağıdaki frekanslardaki sinüslerin art arda verildiği bir testbench oluşturun. (Sinüsün tam genlikli olmasına ve sıfırın etrafında salınmasına dikkat edin, her bir sinüs için yeteri kadar periyot ekleyin)
Frekanslar:
[1 3 5 7 9 11 13 15 21 29 37 49 63 85 111 147 195 255] * $f_s/512$
3. En az 6 adet farklı filtre karakteristiklerini içeren katsayıları MATLAB’e hesaplatın. (Minimum konfigürasyon: Chebyshev 1. tip LP, BP, HP, Butterworth LP, BP, HP) Hesaplattığınız bu karakteristiklerin kararlılığını darbe ve basamak cevaplarından kontrol edin.
4. Her bir frekans için çıkışın genliğini bularak filtrelerin frekans karakteristiğini davranışsal simulasyondan çıkarın. İdeal karakteristikle aynı grafik üzerinde karşılaştırarak yorumlayın.

Yardımcı olabilecek MATLAB fonksiyonları:

stepz, impz, freqz, dec2hex

1. Teslim Tarihi: 24.4.2008 (Rapor davranışsal kod ve bu kodun simulasyonlarını da içermelidir.)
2. Teslim Tarihi: 2.5.2008 (Rapor tasarımın tamamını anlatmalı, sentez ve serim adımları da gerçekleştirilmelidir.)