

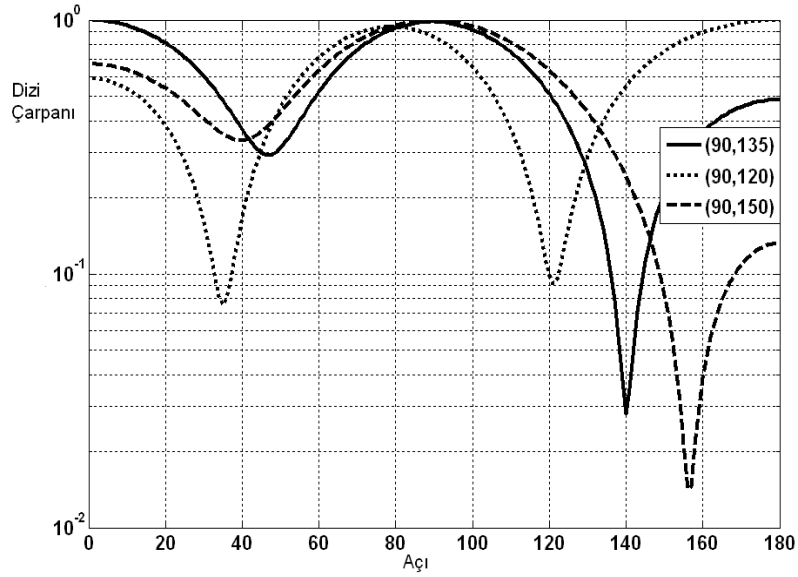
BENZETİM SONUÇLARI

Halihazırda yoğun bir şekilde tercih edilen bir çok benzetim ortamı komutları sıralı bir şekilde çalıştırmaktadır. Her ne kadar bu durum, genel benzetim mantığı için geçerli bir yöntem olsa da sistolik dizi gibi paralel işlemcilerden oluşan bir benzetim için komutları benzetimin aynı zaman dilimi içerisinde rastsal olarak işletilmesi gereklidir. Böylece paralel işlemcilerin benzetimini gerçekleştirmek mümkün olabilecektir.

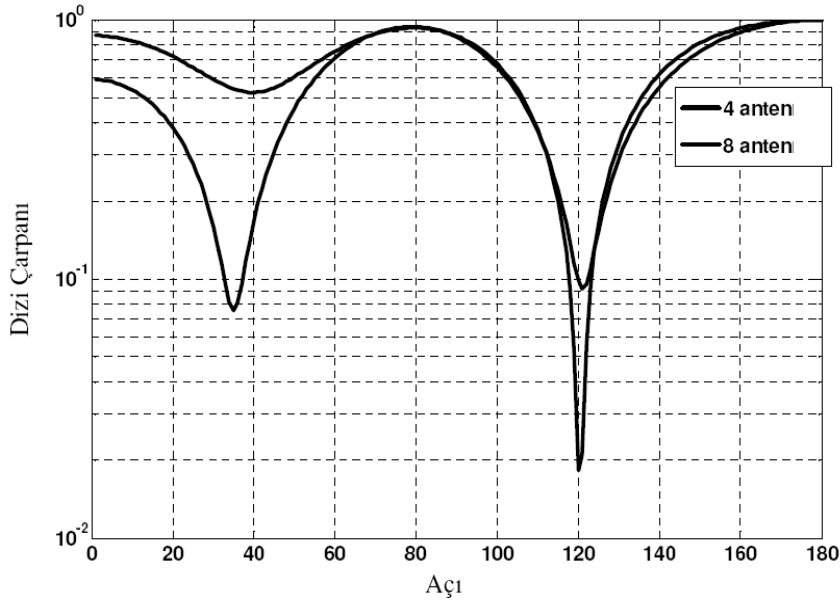
Bu nedenle 1997'den beri geliştirilmekte olan ve yakında IEEE tarafından standart kütüphane olarak kabul edilmesi beklenen bir C++ kütüphanesi olan SystemC ortamı benzetim için seçilmiştir. SystemC herhangi bir C++ derleyicisine entegre edilebilen bir kütüphanedir. SystemC komutları ile yazılan ve kütüphaneyi içeren yazılımlar normal C derleyicisinde derlenmesine rağmen paralel işlemci benzetimine uygun şekilde her zaman aralığında komutları ayrı ayrı ve rassal olarak çalıştırmaktadır [1]. Bu nedenle SystemC kütüphanesi paralel algoritmalar için uygun bir benzetim ortamı sunmaktadır. Bununla birlikte SystemC ortamında geliştirilen ve benzetimi yapılan sistemlerin donanım ortamına aktarılabilmesini sağlayabilecek yazılımlar henüz kısıtlı da olsa mevcuttur fakat sürekli gelişen bu yazılımlarla yakın bir gelecekte benzetimi yapılan sistemlerin doğrudan donanıma aktararak uygulanması mümkün olacaktır. Çalışmamızda SystemC benzetimi CoWare SPW yazılımı ortamında yapılması planlanmıştır. Benzetimi yapılan sistemin donanım ortamına aktarılması için ise yine CoWare ConvergenSC yazılımından yararlanılması düşünülmüştür. Fakat gerek yurt dışından donanım ve yazılımların sağlanacağı Europractice kurumu gerekse ürün bedellerinin ödenmesinden kaynaklanan gecikmeler nedeni ile sistemin benzetimleri derlenen kodun Matlab ortamından çağırılması ile gerçekleştirilmiştir. Uygulama için ise kod donanım seviyesine indirgenemediği için geçilememiştir. Aşağıdaki sonuçlar AHS 2006 kapsamında da sunulan ve yukarıda açıklandığı gibi derlenen kodun Matlab ortamından çağırılması yolu ile elde edilen benzetim sonuçlarıdır [2].

Benzetim çalışmasında öncelikle huzme yönlendirici algoritma SystemC 2.1 dilinde kod geliştirilmiş ve Microsoft Visual C++ kullanılarak derlenmiştir. Derlenen kod Matlab ortamında çağrılarak benzetim parametreleri aktarılmış ve benzetim çıktıları elde edilmiştir. Benzetim ortamında ilk olarak 2. kullanıcı bir durum modellenmiştir. Bu durum için istenen kullanıcı 90 derecede konumlandırılmış, karışan kullanıcı ise sırasıyla 120 135 ve 150 derecelere yerleştirilmiştir. İstenen ve karışan işaretlerin seviyeleri eşit kabul edilmiş ortam geneline ise işaret seviyesinin 10 dB altında kalacak şekilde gürültü eklenmiştir, kullanılan antenler izotropik kabul edilmiştir. Şekil 6 bu benzetimin sonuçlarını vermektedir. Buradan da görülebileceği gibi huzmeyönlendiriciden elde edilen ağırlık değerleri anten dizisine uygulandığında dizi çarpanı 90 derecede 1 değerini alırken yani herhangi bir zayıflatma oluşturmazken karışan işaretin konumunda en düşük noktası oluşmaktadır ve karışan işareti engellemektedir.

Şekil 7 de ise anten sayısının değiştirilmesinin karışan kullanıcı işaretinin zayıflamasına etkisini gösteren benzetim sonucu incelenmiştir. Bu benzetimde istenen işaret 90 dereceye karışan işaret ise 120 dereceye yerleştirilmiş ve diğer şartlar bir önceki benzetimle aynı tutulmuştur. Anten sayısının 4 ve 8 olarak ayarlandığı iki ayrı benzetim sonucu ise Şekil 7 de görülebilmektedir. Buradan da görülebileceği gibi anten sayısının artırılması durumunda karışan kullanıcının işareti daha fazla zayıflatılarak izole edilebilmektedir. Fakat bu zayıflatmanın bedeli olarak da sistemin işlem yükü artmaktadır. Doğru anten sayısına elimizdeki donanım ve sistem gereksinimleri doğrultusunda karar vermek bir zorunluluktur.



Şekil 6 İstenen kullanıcının 90° karışan kullanıcıların ise 120° 135° ve 150° de bulunması durumundaki benzetim sonuçları



Şekil 7 İstenen kullanıcının 90° karışan kullanıcının ise 120° de bulunması durumundak anten sayısının benzetim sonuçlarına etkisi

Benzetim sonuçları huzme yönlendiricinin başarımının kurgulanan ortamda yüksek olduğunu göstermektedir. huzme yönlendirici istenen işaretin yönünde herhangi bir zayıflatma uygulamazken karışan işaretin bulunduğu yöne zayıflatma uygulayarak karışan işareti izole etmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Black D.C., Donovan J. "SystemC: From the Ground Up" Kluwer Academic Publishers 2004
- [2] Tamer O., Ozkurt A. "Systolic Array Based Adaptive Beamformer Modelling in SystemC Environment" 1st NASA/ESA Conference on Adaptive Hardware and Systems (AHS-2006) İstanbul Türkiye, Haziran 2006