

ÖZET

SAÇILIM PROBLEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ İÇİN BELLEĞİN VERİMLİ KULLANILDIĞI ÇOK SEVİYELİ FİZİKSEL OPTİK ALGORİTMASI

Kaplan Alp Manyas

Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Levent Gürel

Eylül 2007

Fiziksel optik tekniği (FO), elektriksel olarak büyük hedeflerden elektromanyetik saçılımın hesaplanmasında oldukça hızlı çözümler sunabilmektedir. Dahası, gometrinin kenarlarından ve sivri köşelerinden kaynaklanan kırınım etkisini de kapsayan kırınımın fiziksel teorisi (KFT) gibi daha yüksek dereceli yaklaşıklamalarda kullanılarak FO tekniğinin hassasiyeti arttırılabilir. Öte yandan, saçılımın belli bir frekans ve/veya açı aralığında, yeterli sıklıkta örneklenerek hesaplanmasının istendiği durumlarda, daha fazla hızlanmaya gereksinim duyulabilmektedir. Bu çeşit uygulamalarda, FO integralinin çok seviyeli bir yaklaşım ile hesaplandığı çok seviyeli fiziksel optik algoritması (ÇSFO) ile büyük ölçüde hızlanma sağlanabilir. KFT gibi yüksek dereceli yaklaşıklamalarda, kırınım etkisi, sadece geometrinin kenarlarında ve sivri köşelerinde hesaplanarak FO sonucuna eklenir. Öte yandan, FO integrali geometrinin tüm yüzeyi üzerinde hesaplanır ve bu nedenle bu tür yaklaşıklamaların hesaplanma zamanında belirleyici unsurdur ve FO integralinin daha hızlı alınması bu tür yaklaşıklamalarda da kayda değer bir hızlanma sağlayacaktır. Bu tez çalışmasında, bu algoritma üzerinde iki farklı iyileştirme sunulmaktadır. İlk iyileştirme, algoritmanın

düzensiz üçgenlemeleri içeren saçılım problemlerinin de çözülebileceği şekilde değiştirilerek, CPU zamanının düşürülmesidir. İkinci iyileştirme ise algoritmanın $O(N^3)$ bellek gereksiniminin $O(N^2 \log N)$ 'e düşürüldüğü, belleğin verimli kullanıldığı uyarlamasıdır. Sunulan bu iki iyileştirmenin verimlilikleri ise, üç boyutlu bir hayalet uçağın saçılım örgüsünün yükseliş açısına, yanca açısına ve frekansa bağlı olarak hesaplandığı, gerçek hayatta karşılaşılan bir problemin de aralarında bulunduğu sayısal örnekler ile sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel optik, saçılım problemleri, çok seviyeli fiziksel optik algoritması