

ÖZET

ENGEBELİ ARAYÜZEYE SAHİP TABAKALI ORTAMLARA GÖMÜLÜ CİSİMLERİN GÖRÜNTÜLENMESİ

DURUKAN, Tülün

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Yasemin ALTUNCU

Haziran 2018, 74 sayfa

Bu tez çalışmasında engebeli ara yüzeye sahip tabakalı bir ortama gömülü cismin kompleks dielektrik sabitinin, cisim dışında yapılan saçılan alan ölçümlerinden belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu tür bir problem, bir elektromanyetik ters saçılma problemidir. Ters saçılma problemlerinin kötü-kurulmuş olması ve nonlineer olması bu problemlere basit ve tam doğru çözümler bulmayı neredeyse imkansız hale getirmektedir. Saçıcının tabakalı bir ortama gömülü olduğu daha karmaşık problemlerde, saçıcının yanına yaklaşamayacağından ölçümler ancak saçıcının bulunmadığı üst-uzaydan alınabilmektedir. Böyle bir senaryoda, geometri üst-uzaydan bir elektromanyetik dalga kaynağı ile aydınlatılmakta, saçılan alan ölçümleri de ancak yine bu üst-uzayda yapılabilmektedir. Dolayısıyla, gömülü cismi tespit etmek için elimizde bulunan saçılan alan verisi eksik kalmaktadır. Bu da çözümün gerçek değere yakınsamasını daha da güçleştirmektedir. Çalışmada engebeli ara yüzeye sahip iki ve üç tabakalı ortamlara gömülü cisimlerin, şeklinin yerinin ve dielektrik özelliklerinin tespiti için BIM, DBIM ve VBIM yöntemleri hem geriçatma (reconstruction) sonuçları hem de performans bakımından karşılaştırılmıştır. Bu yöntemler, her bir iterasyon adımında düz saçılma probleminin çözümünü gerektirdiğinden bu çalışma da düz saçılma problemin çözümüne de yer verilmiştir. Ele alınan problemde tabakalı ortamları ayıran ara yüzeyin düzgün olmaması yani engebeli olması ise hem matematiksel hem de sayısal bakımdan probleme ilave zorluklar getirmektedir.

Anahtar Sözcükler: saçılma, düz problem, ters problem, BIM, DBIM, VBIM

SUMMARY

IMAGINING OF OBJECTS BURIED UNDER STRATIFIED MEDIA WITH ROUGH INTERFACES

DURUKAN, Tülün

Niğde Ömer Halisdemir University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Yasemin ALTUNCU

June 2018, 74 pages

In this thesis study, it is aimed to determine the complex dielectric constant of an object buried in to a stratified media with rough interface from scattered field measurements made outside the body. Such a problem is an electromagnetic inverse scattering problem. To find simple and precise solutions is almost impossible since bad design and nonlinear of inverse scattering problems. The scatterer is buried in the layered medium, to perform measurement can be upper layer because of the scatterer is not accessible. In that situation we produce electromagnetic field in upper layer and measurement can be perform in same layer. Therefore, the available scattered field datas for detecting the buried object is insufficient. This further complicates the convergence of the real value of the solution. In this thesis, Born Iterative Method (BIM), Distorted Born Iterative Method (DBIM) and Variational Born Iterative Method (VBIM) mentioned for the determination of the location and dielectric properties of the bodies embedded in two-layered and three-layered media with rough interfaces has been tried and the methods have been compared both in terms of reconstruction results and performance. These methods are necessary to solve the problem of direct scattering in each iteration step. Therefore, this scattering is in the solution of the problem. The rough layered medium give rise to both mathematical and numerical challenges.

Keywords: scattering, forward problem, inverse problem, BIM, DBIM, VBIM