



ΔΙΕΘΝΕΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών  
Πανεπιστημιούπολη Σερρών

---

ΧΡΗΣΤΟΣ Θ. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ

*Καθηγητής*

---

Τέρμα Μαγνησίας, 62124, Σέρρες, Tel: 23210 49376, e-mail: hristosa@ihu.gr

---

Σέρρες, 15/10/2024

**Προς:** Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής, Υπολογιστών και Τηλεπικοινωνιών του Δι.Πα.Ε.

**Προτεινόμενος τίτλος διατριβής:**

Ελληνικά: «Βελτιστοποίηση της αριθμητικής Μεθόδου των Βοηθητικών Πηγών (Method of Auxiliary Sources-MAS) στον Υπολογιστικό Ηλεκτρομαγνητισμό»

Αγγλικά: “Optimization of the Method of Auxiliary Sources in Computational Electromagnetics”

**Θεματική Περιοχή / Πεδίο:**

Υπολογιστικός Ηλεκτρομαγνητισμός

Λέξεις κλειδιά Ελληνικά: Μέθοδος Βοηθητικών Πηγών, Ηλεκτρομαγνητισμός, Υπολογιστικές Τεχνικές, Σκέδαση, Κεραίες

Λέξεις κλειδιά Αγγλικά: Method of Auxiliary Sources, Electromagnetics, Computational Techniques, Scattering, Antennas

**Συνοπτική περιγραφή του προτεινόμενου θέματος (μέχρι 200 λέξεις):**

Κατά την επίλυση ενός προβλήματος ηλεκτρομαγνητικής σκέδασης, σύμφωνα με τη Μέθοδο των Βοηθητικών Πηγών (MAS), μια ομάδα νοητών βοηθητικών πηγών θεωρείται ότι υφίσταται στο εσωτερικό ή/και το εξωτερικό ενός σκεδαστή, η υπέρθεση των οποίων ακτινοβολεί στον ελεύθερο χώρο το συνολικό σκεδαζόμενο πεδίο. Τα σχετικά βάρη των βοηθητικών πηγών υπολογίζονται από τη λύση ενός αλγεβρικού συστήματος εξισώσεων,

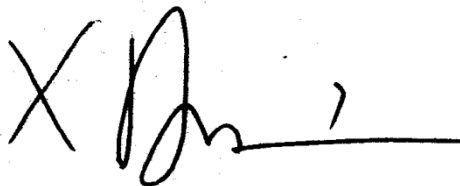
το οποίο καταστρώνεται με την επιβολή της κατάλληλης οριακής συνθήκης στην επιφάνεια του σκεδαστή. Η MAS είναι ακριβής και υπολογιστικά αποδοτική μόνο όταν επιλεχθούν σωστά οι θέσεις των πηγών. Για κανονικές γεωμετρίες, όπως ο κύκλος, η βελτιστοποίηση των θέσεων μπορεί να επιτευχθεί αναλυτικά, αλλά κάτι τέτοιο δεν είναι προς το παρόν εφικτό σε πιο σύνθετα σχήματα και αποτελεί ακόμα και σήμερα αντικείμενο έρευνας. Σκοπός της διδακτορικής διατριβής είναι η βελτιστοποίηση της μεθόδου για αυθαίρετες γεωμετρίες, δηλαδή η εύρεση της θέσης των βοηθητικών πηγών, σε 2 και 3 διαστάσεις, ώστε η MAS να παρουσιάζει την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια σε συνδυασμό με το ελάχιστο υπολογιστικό κόστος. Σε περίπτωση που επιτευχθεί κάτι τέτοιο, η MAS θα αναδειχθεί στην καλύτερη επιλογή μεταξύ των αριθμητικών μεθόδων του ηλεκτρομαγνητισμού με άμεση επίδραση στην επιστημονική κοινότητα αλλά και στη βιομηχανία.

### **Ενδεικτικές Βιβλιογραφικές αναφορές (2-10):**

1. D. I. Kaklamani and H. T. Anastassiou, "Aspects of the Method of Auxiliary Sources (MAS) in Computational Electromagnetics", *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 44, no. 3, June 2002, pp. 48-64.
2. H. T. Anastassiou, D. I. Kaklamani, D. P. Economou and O. Breinbjerg, "Electromagnetic Scattering Analysis of Coated Conductors with Edges Using the Method of Auxiliary Sources (MAS) in Conjunction with the Standard Impedance Boundary Condition (SIBC)", *IEEE Trans. on Antennas and Propagation*, vol. 50, no. 1, Jan. 2002, pp. 59-66.
3. H. T. Anastassiou, D. G. Lymperopoulos and D. I. Kaklamani, "Accuracy Analysis and Optimization of the Method of Auxiliary Sources (MAS) for Scattering by a Circular Cylinder", *IEEE Trans. on Antennas and Propagation*, vol. 52, no. 6, June 2004, pp. 1541-1547.
4. H. T. Anastassiou and D. I. Kaklamani, "Error Estimation and Optimization of the Method of Auxiliary Sources (MAS) Applied to TE Scattering by a Perfectly Conducting Circular Cylinder", *Journal of Electromagnetic Waves and Applications*, vol. 18, no. 10, 2004, pp. 1283-1294.
5. H. T. Anastassiou and D. I. Kaklamani, "Error Estimation and Optimization of the Method of Auxiliary Sources (MAS) for Scattering from a Dielectric Circular Cylinder", *Radio Science* vol. 39, no. 5, RS5015, doi: 10.1029/2004RS003028, Oct. 2004.
6. N. L. Tsitsas, E. G. Alivizatos, H. T. Anastassiou and D. I. Kaklamani, "Optimization of the Method of Auxiliary Sources (MAS) for Scattering by an Infinite Cylinder under Oblique Incidence", *Electromagnetics*, vol. 25, no. 1, Jan. 2005, pp. 39-54.
7. H. T. Anastassiou, "Error Estimation of the Method of Auxiliary Sources (MAS) for Scattering from an Impedance Circular Cylinder", *Progress in Electromagnetic Research (PIER)*, 52, 2005, pp. 109-128.

8. N. L. Tsitsas, E. G. Alivizatos, H. T. Anastassiou and D. I. Kaklamani,  
“Optimization of the Method of Auxiliary Sources (MAS) for Oblique Incidence Scattering by an Infinite Dielectric Cylinder”, *Archiv für Elektrotechnik (Electrical Engineering)*, 89, 2007, pp. 353-361, DOI 10.1007/s00202-006-0019-1, <http://dx.doi.org/10.1007/s00202-006-0019-1>.
9. E. Mastorakis, P. J. Papakanellos, H. T. Anastassiou and N. L. Tsitsas,  
“Analysis of Electromagnetic Scattering from Large Arrays of Cylinders via a Hybrid of the Method of Auxiliary Sources (MAS) with the Fast Multipole Method (FMM)”, *Mathematics*, 10, 3211, 5 Sept. 2022, <https://doi.org/10.3390/math10173211>.
10. P. J. Papakanellos, N. L. Tsitsas and H. T. Anastassiou,  
“The Method of Auxiliary Sources (MAS) in Computational Electromagnetics: A Comprehensive Review of Advancements over the Past Two Decades”, *Electronics*, 13, 3520, 4 Sept. 2024, <https://doi.org/10.3390/electronics13173520>

Ο Αιτών



Χρήστος Αναστασίου  
Καθηγητής