

ANALISI DI MEZZI DISPERSIVI NEL DOMINIO DEL TEMPO

V. De Santis^(*) M. Feliziani^(*) F. Maradei⁽⁺⁾

⁽⁺⁾Dipartimento di Ingegneria Elettrica - Università di Roma La Sapienza, Roma

^(*)Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione - Università dell'Aquila, L'Aquila

Lo studio della propagazione elettromagnetica all'interno di mezzi dispersivi, o funzioni della frequenza, è stato oggetto d'investigazione sin dai primi anni '90. La propagazione all'interno dei tessuti biologici o delle fibre ottiche sono ad esempio soltanto alcune delle possibili applicazioni d'interesse. Diversi approcci numerici sono pertanto emersi al fine di incorporare la trattazione di mezzi dispersivi all'interno dell'algoritmo delle differenze finite nel dominio del tempo (FDTD). Tali approcci, meglio noti come metodi FDTD per mezzi dispersivi o FD²TD, possono essere classificati in tre diverse categorie di algoritmi a seconda di come viene affrontata la convoluzione discreta tra la suscettibilità ed il campo elettrico.

In un primo approccio, le proprietà della funzione esponenziale insita nei mezzi di Debye o Lorentz vengono sfruttate al fine di implementare la convoluzione discreta in maniera ricorsiva, pertanto noto come metodo della *convoluzione ricorsiva*. Nel secondo approccio, un'equazione differenziale ausiliaria viene utilizzata per descrivere il legame tra lo spostamento dielettrico ed il campo elettrico, mentre le proprietà della *trasformata-Z* vengono sfruttate nel terzo approccio.

In tale ambito, un nuovo metodo FD²TD basato sull'approccio della convoluzione ricorsiva è stato proposto dal gruppo di Ricerca [1]-[3]. Tale approccio differisce da altri metodi FD²TD nella formulazione matematica, la quale conduce alla soluzione di diverse equazioni algebriche. La procedura proposta, una volta implementata nell'algoritmo standard FDTD risulta accurata come le altre procedure ma più efficiente in memoria e soprattutto in termini di complessità computazionale conducendo a tempi di calcolo notevolmente ridotti.

Bibliografia

- [1] V. De Santis, M. Feliziani and F. Maradei, "Safety assessment of UWB radio systems for Body Area Network by the FD²TD method," to appear on IEEE Trans. Magn.
- [2] C. Buccella, V. De Santis, M. Feliziani, and F. Maradei, "Fast calculation of dielectric substrate losses in microwave applications by the FD²TD method using a new formalism," 2010 IEEE International Symposium on EMC, 25-30 July 2010, Fort Lauderdale, USA.
- [3] S. Cruciani, V. De Santis, M. Feliziani and F. Maradei, "FD²TD Analysis of Electromagnetic Field Propagation in Multipole Debye Media with and without Convolution Equations," to be published.