

Piecewise convolution for the closed form solution of diffraction by arbitrary incident signals around half-planes

Petros Nikolaou
University of Patras

Penelope Menounou
University of Patras

ABSTRACT

In the present study diffraction of spherically spreading signals by half-planes is considered. An analytical impulse response solution proposed previously by the authors is investigated. It is shown that its primitive functions exist, can be expressed in a compact form, and when employed instead of the impulse response itself can dramatically reduce the computational cost of the convolution. Furthermore, based on the primitive functions a closed form solution can be obtained for the diffraction signal produced by any continuous incident signal. Finally, the method is extended to handle discontinuous incident signals by employing the closed form solution to segments of the incident signal.

Συνέλιξη κατά τμήματα για τον υπολογισμό σε κλειστή μορφή της περίθλασης τυχαίου σήματος γύρω από ημι-επίπεδο

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την περίθλαση σφαιρικού κύματος γύρω από ημι-επίπεδο. Αφετηρία αποτελεί η συνάρτηση κρουστικής απόκρισης που έχει προταθεί στο παρελθόν από τους συγγραφείς. Αποδεικνύεται ότι οι αρχικές συναρτήσεις της κρουστικής απόκρισης υπάρχουν, μπορούν να εκφραστούν σε κλειστή μορφή και αν αντικαταστήσουν την κρουστική απόκριση στη διαδικασία της συνέλιξης μπορούν να οδηγήσουν σε δραματική μείωση του υπολογιστικού της κόστους. Οι αρχικές συναρτήσεις μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την αναλυτική πρόλεξη σε κλειστή μορφή του σήματος περίθλασης από οποιοδήποτε συνεχές προσπίπτον σήμα. Τέλος, η μέθοδος επεκτείνεται και σε μη-συνεχή προσπιπτόντα σήματα εφαρμόζοντας την κλειστή λύση σε τμήματα του προσπίπτοντος σήματος.