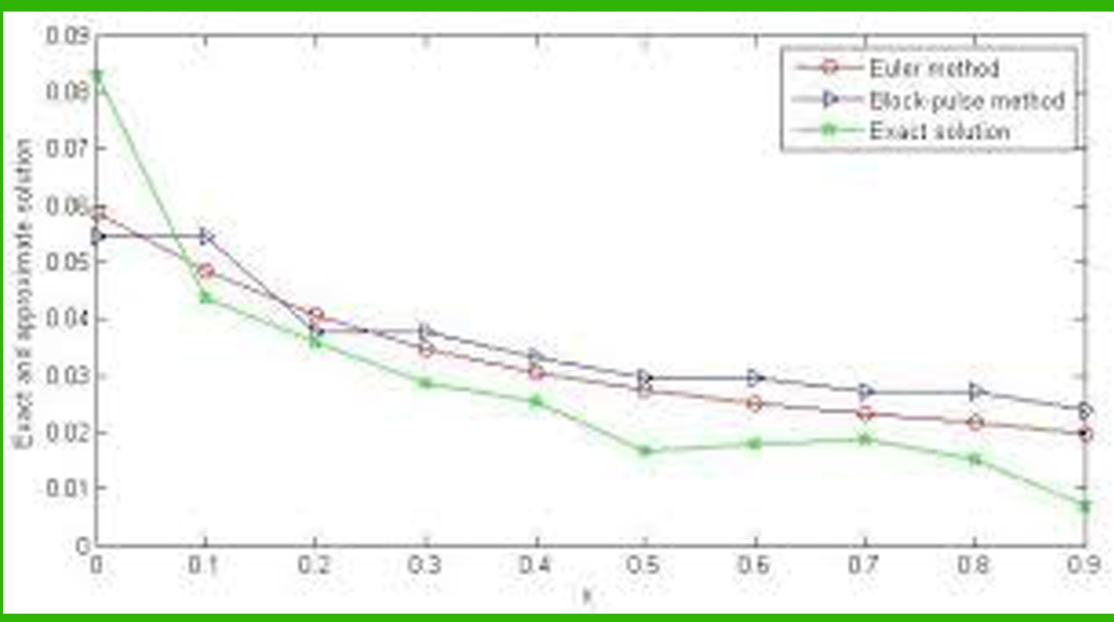
انتشارات موجک

موجک‌ها در حل عددی معادلات انتگرال تصادفی

دکتر میثم منتظر

دکتر محسن فلاح پور



بسم الله الرحمن الرحيم

موجک‌ها در حل عددی

معادلات انتگرال تصادفی

تالیف:

دکتر میثم منتظر

دکتر محسن فلاح پور

انتشارات موجک

سرشناسه : منتظر، میثم، ۱۳۶۶-

عنوان و نام پدیدآور : موجک‌ها در حل عددی معادلات انتگرال تصادفی / تالیف میثم منتظر، محسن فلاح‌پور.

مشخصات نشر : تهران: انتشارات موجک، ۱۳۹۹.

مشخصات ظاهری : ۱۰۳ ص.

شابک : ۵-۲۴۳-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸، ۳۷۰۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر

شناسه افزوده : فلاح پور، محسن، ۱۳۵۷-

شماره کتابشناسی ملی : ۷۴۳۲۷۲۷

وضعیت رکورد : فیپا

انتشارات موجک

واتساپ : ۰۹۳۶۳۰۳۱۲۵۸ کانال: telegram.me/mojak1

تلفن مرکز پخش : ۰۲۶۳۲۷۰۵۳۱۸ - ۰۲۶۳۲۷۲۱۸۱۹ - ۰۲۱۶۶۱۲۷۵۹۳ - ۰۲۱۶۶۴۲۹۷۳۳

ایمیل : mojakpublication@yahoo.com

سایت: www.mojak.ir

عنوان : موجک‌ها در حل عددی معادلات انتگرال تصادفی

تالیف : دکتر میثم منتظر، دکتر محسن فلاح پور

مشخصات ظاهری : ۱۰۳ صفحه، قطع وزیری

چاپ اول : زمستان ۱۳۹۹، تیراژ : ۵۰۰ جلد

قیمت : ۳۷۰۰۰۰ ریال، شابک : ۵-۲۴۳-۹۹۴-۶۰۰-۹۷۸

فهرست مطالب

عنوان | **صفحه**

پیش‌گفتار

در این کتاب، معادلات انتگرال ولترای تصادفی معرفی شده‌اند. واضح است که حل عددی این نوع معادلات غالبا نه‌تنها پیچیده بلکه غیرممکن می‌باشد. بنابراین حل این دسته از معادلات دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. در این کتاب، توابع متعامد پایه‌ای هار به صورت یکنواخت و غیر یکنواخت برای تقریب جواب معادلات انتگرال ولترای تصادفی استفاده می‌شوند. با استفاده از این توابع، معادلات انتگرال ولترای تصادفی به یک دستگاه معادلات جبری تقلیل می‌یابند، سپس ما دستگاه به‌دست آمده را با استفاده از روش مستقیم حل می‌نماییم. به‌طور مشابه، توابع هار غیر یکنواخت برای حل معادلات انتگرال ولترا بر پایه‌ی روش ماتریس عملیاتی انتگرال استفاده شده‌اند. همچنین در کار انجام شده آنالیز خطای روش‌های پیشنهادی نیز ارائه شده‌اند. بعلاوه، نمونه مثال‌های عددی نیز برای نشان دادن دقت و کارایی روش‌های پیشنهادی ارائه شده‌اند.

به‌طور کلی معادلات انتگرال دارای کاربردهای مهمی در علوم مختلف از جمله ریاضی، آمار، فیزیک، مکانیک، زیست شناسی و ... می‌باشند. اگر بخواهیم این معادلات را واقع بینانه‌تر مورد بررسی قرار دهیم، به معادلات انتگرال تصادفی می‌رسیم. با توجه به‌اینکه آنچه در محیط اطراف ما می گذرد عامل تصادفی نقش زیادی دارد، مدل سازی مبتنی بر عامل تصادفی، پدیده‌های اطراف ما را واقعی‌تر به نمایش می گذارند. تصادفی بودن در کاربرد، بدین مفهوم است که مثلا وجود برخی اختلالات در نوسان قیمت‌ها در امور مالی، پارازیت‌ها در علوم فیزیکی و ... باعث می‌شود معادله از حالت ریاضی معمولی خارج شده و به یک معادله تصادفی با ابعاد مختلف تبدیل شودکه یافتن جواب تحلیلی برای آن‌ها مشکل باشد. از این رو تقریب جواب چنین مسائلی بسیار کاربردی و با اهمیت جلوه می کند. از آن جا که جواب تحلیلی چنین معادلاتی با توجه به پیچیدگی معمولا وجود ندارد، حل عددی این گونه از مسایل بسیار ارزشمند به نظر می‌رسد. بنابراین، محققان این حوزه برای یافتن جواب این نوع معادلات از روش‌های عددی استفاده کرده‌اند. روش‌های عددی معمولا

بر پایه جایگزینی متغیرهای پیوسته با متغیرهای گسسته با اصول خطی سازی است که با تکنیک تکراری با استفاده ازالگوریتم رایانه‌ای حل می‌شود. نکته مهم در تقریب جواب چنین معادلاتی آن است که جواب‌های به‌دست آمده به دلیل تصادفی بودن نسبت به جواب دقیق ممکن است کاملا متفاوت باشند، لذا در این روش‌ها با تکرار جواب‌ها و میانگین گیری از آن‌ها جواب‌های دقیق‌تری را می‌توان مشاهده نمود.

با توجه به مطالبی که در ابتدا ذکر نمودیم، در فصل اول نظری اجمالی بر انواع معادلات انتگرال و روش‌های حل آنها می‌اندازیم.

در فصل دوم، به مفاهیم اساسی در فرایند تصادفی بطور خلاصه اشاره می کنیم، همچنین در این فصل تعاریف مورد نیاز در فرایند های تصادفی را نیز بیان می‌نماییم.

در فصل سوم، ابتدا حرکت براونی را شرح داده سپس به چگونگی تبدیل معادله دیفرانسیل معمولی به معادله دیفرانسیل تصادفی اشاره کرده ورابطه‌ی بین معادله دیفرانسیل تصادفی و انتگرال تصادفی را بیان می کنیم. در ادامه انتگرال ایتو وخواص آن را مورد مطالعه قرار می‌دهیم، همچنین جوابهای قوی و ضعیف معادله دیفرانسیل تصادفی را تعریف می کنیم.

در فصل چهارم، موجک هار یکنواخت و موجک هار غیر یکنواخت به همراه ویژگی‌های آنها عنوان شده‌اند.

در فصل پنجم، با استفاده از موجک هار غیریکنواخت مبتنی بر روش مستقیم حل معادلات انتگرال ولترای تصادفی را مورد بررسی قرار داده‌ایم. در این فصل، آنالیز خطای روش استفاده شده را نیز مورد بررسی قرار داده‌ایم . همچنین، دو مثال عددی برای راستی آزمایی روش استفاده شده را بیان نموده‌ایم.

در فصل ششم، از روش موجک هار غیر یکنواخت مبتنی بر ماتریس عملیاتی انتگرال برای حل معادلات انتگرال ولترا استفاده شده است. نتایج عددی به‌دست آمده نیز بیانگر دقت روش می‌باشد.

سر انجام در فصل هفتم، با استفاده از موجک هار یکنواخت مبتنی بر روش مستقیم حل معادلات انتگرال ولترای تصادفی را مورد بررسی قرار داده‌ایم. در این فصل، آنالیز خطای روش استفاده شده را نیز مورد بررسی قرار داده‌ایم . همچنین، یک مثال عددی برای راستی آزمایی روش استفاده شده را بیان نموده‌ایم.

فصل‌های پنجم، ششم و هفتم این کتاب، جزء فصل‌های اصیل آن می‌باشند به‌طوریکه مقالات زیر از آنها استخراج شده است:

A- Non-uniform Haar wavelet method for solving linear stochastic Ito-Volterra integral equations

B- Numerical solution of linear Volterra integral equations using Non-uniform Haar wavelets

C- Numerical solution of linear Volterra integral equations based on operational matrix of integration by using non-uniform Haar wavelets

D- Numerical solution of stochastic Volterra integral equations based on uniform Haar wavelets by using direct method

E- A computational method for solving stochastic Volterra integral equations by using non-uniform Haar wavelets based on operational matrices

دکتر میثم منتظر، دکتر محسن فلاح پور

زمستان ۱۳۹۹

Waveletes in Numerical Solution of Stochastic Integral Equations

Dr. Meisam Montazer
Dr. Mohsen Fallahpour

به‌طور کلی معادلات انتگرال دارای کاربردهای مهمی در علوم مختلف از جمله ریاضی، آمار، فیزیک، مکانیک، زیست شناسی و ... می‌باشند. اگر بخواهیم این معادلات را واقع بینانه‌تر مورد بررسی قرار دهیم، به معادلات انتگرال تصادفی می‌رسیم. با توجه به اینکه آنچه در محیط اطراف ما می‌گذرد عامل‌تصادفی نقش زیادی دارد، مدل سازی مبتنی بر عامل تصادفی، پدیده های اطراف ما را واقعی تر به نمایش می‌گذارند. تصادفی بودن درکاربرد، بدین مفهوم است که مثلا وجود برخی اختلالات در نوسان قیمت‌ها در امور مالی، پارازیت‌ها در علوم فیزیکی و ... باعث می‌شود معادله از حالت ریاضی معمولی خارج شده و به یک معادله تصادفی با ابعاد مختلف تبدیل شودکه یافتن جواب تحلیلی برای آن‌ها مشکل باشد. از این رو تقریب جواب چنین مسائلی بسیار کاربردی و با اهمیت جلوه می‌کند. از آن جا که جواب تحلیلی چنین معادلاتی با توجه به پیچیدگی معمولا وجود ندارد، حل عددی این گونه از مسایل بسیار ارزشمند به نظر می‌رسد. بنابر این، محققان این حوزه برای یافتن جواب این نوع معادلات از روش‌های عددی استفاده کرده‌اند. روش‌های عددی معمولا بر پایه جایگزینی متغیرهای پیوسته با متغیرهای گسسته با اصول خطی سازی است که با تکنیک تکراری با استفاده از الگوریتم رایانه‌ای حل می‌شود.

انتشارات موجک

ISBN:978-600-994-243-5