

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

معادلات دیفرانسیل فازی با روبردهای مختلف

مؤلفان: لوسیانا تاکاتا گومز، لائسیو کارو، هودی یاروس و بارناباس بده

مترجم: معصومه زینالی (عضو هیات علمی دانشگاه تبریز)

دانشکده علوم ریاضی

دانشگاه تبریز

عنوان و نام پدیدآور	معادلات دیفرانسیل فازی با رویکردهای مختلف / مولفان لوسیانا تاکاتا گومز ... [و دیگران]؛ مترجم معصومه زینالی.
مشخصات نشر	تبریز: دانشگاه تبریز، انتشارات ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۶۲ ص.: نمودار.
فروست	انتشارات دانشگاه تبریز: ۷۱۳.
شابک	۸۰۰۰۰ ریال: ۸-۰۲-۸۸۶۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	مولفان لوسیانا تاکاتا گومز- لائسیو کاروالهو دی باروس- بارناباس بده
موضوع	معادلات دیفرانسیل
موضوع	Differential equations
شناسه افزوده	منطق فازی Fuzzy logic
شناسه افزوده	گومز، لوسیانا تاکاتا Gomes, Luciana Takata
شناسه افزوده	زینالی، معصومه، ۱۳۶۱-، مترجم
رده بندی کنگر	دانشگاه تبریز انتشارات
رده بندی دیوب	۱۳۹۶ م/ ۳۷۱ QA
شماره کتابشناختی	۵۱۵/۳۵
	۵۰۳۵۰۲۹



انتشارات دانشگاه تبریز

معادلات دیفرانسیل فازی با رویکردهای مختلف

تألیف:	لوسیانا تاکاتا گومز- لائسیو کاروالهو دی باروس- بارناباس بده
ترجمه:	دکتر معصومه زینالی
ناشر و فهرست:	انتشارات دانشگاه تبریز: ۷۱۳
تاریخ و نوبت چاپ:	۱۳۹۷-اول
شابک:	۸-۰۲-۸۸۶۴-۶۰۰-۹۷۸
شمارگان:	۱۵۰۰ نسخه
قیمت:	۱۰۰/۰۰۰ ریال

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: اداره چاپ و انتشارات دانشگاه تبریز

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

نشانی: تبریز- بلوار ۲۹ بهمن- دانشگاه تبریز- تلفن: ۳۳۳۹۲۶۶۹-۳۳۳۹۲۶۶۹-۳۳۴۲۵۶۲

پیشگفتار

معادلات دیفرانسیل به طور گسترده در زمینه‌های بسیاری، از کاربرد در فیزیک، مهندسی، اقتصاد و زیست‌شناسی تا پیشرفت‌های ریاضیات نظری، توسعه پیدا کرده است. وجود آن در درس‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی زمینه‌های فوق‌الذکر و نیز مقالات و کتب درسی بیشمار، دلالت بر اهمیت و فایده آن دارد.

یک نظریه بسیار جدیدتر، یعنی نظریه مجموعه‌های فازی که به منظور مدل‌بندی مفاهیم ذهنی که مرزهای غیر دقیق دارند خلق شد، نیز به دلیل کاربرد و کارایی زیادش در زمینه‌های مختلف توسعه پیدا کرد است. به محض پیدایش ایده یک تابع با مقادیر فازی، ایده بعضی از انواع معادلات دیفرانسیل فازی (FDE) نیز به وجود آمد. از آن زمان به بعد، محققان انواع مختلفی از توابع فازی و مشتقات فازی را تعریف کردند که باعث ظهور نظریه‌های مختلفی در FDEها گردید. بخش عظیمی از این توسعه، در مقالات اتفاق افتاده و به ندرت در کتاب‌ها دیده می‌شود که بخش ناچیزی را به این موضوع اختصاص می‌دهند. فقدان یک کتاب درسی بروز که کاملاً به FDEها اختصاص داشته باشد کاملاً احساس می‌شود و این کتاب قصد دارد این فقدان را پوشش دهد.

این کتاب محققان و دانشجویان تحصیلات تکمیلی علاقمند به FDEها را هدف قرار می‌دهد و می‌تواند در کنار ریاضی‌دان‌های علاقمند به پیشرفت‌های نظری، برای محققان زمینه‌هایی از قبیل مهندسی، زیست‌شناسی و اقتصاد در ارتباط با سیستم‌های دینامیکی نادقیق و مفاهیم فازی، مفید باشد. متن کتاب بر روی مسائل مقدار اولیه فازی (FIVPها) تمرکز می‌کند و بر آن است که برای مفاهیم رویکردهای مختلف FDEها یک کتاب مرجع باشد. معروفترین رویکردها یعنی مشتق هوکوارا، شمول‌های دیفرانسیل فازی (FDIها) و تعمیم جواب به همراه مشتق قویاً تعمیم یافته اخیر و تعمیم عملگر مشتق، ارائه می‌شود. این کتاب حاصل سال‌ها مطالعه با هدف (ولی نه فقط محدود به) توسعه آخرین رویکرد و نتایج جدید مرتبط با آن است.

نظریه FDEها مبتنی بر تعمیم عملگر مشتق، بر اساس حسابان فازی برای دسته‌های فازی از توابع، بنیان نهاده شده است. این نوع از توابع [دسته‌های فازی از توابع]، یک نوع جدا شدن از تابعی است که عموماً به عنوان توابع فازی شناخته می‌شوند. یک فهم عمیق‌تری از انواع مختلف توابع فازی مورد نیاز است که ما سعی می‌کنیم این درک عمیق را به خواننده

ارائه دهیم. مقایسه و ارتباط بین همه رویکردهای ذکر شده برای FDEها، از طریق ارائه یک تفسیر اصیل ایجاد می‌گردد. تفسیری که نظریه جدید تعمیم عملگر مشتق را به عنوان عامل مورد نیاز جهت برقراری ارتباط مابین همه رویکردها، معرفی می‌کند.

خواننده کتاب نیازمند تبحر در نظریه مجموعه‌های فازی نیست، اگرچه مطلوب است: کتاب حاضر تمام پیش‌نیازهای این موضوع را ارائه می‌دهد. برای فهم همه اثبات‌ها، خواننده باید با آنالیز تابعی پایه‌ای آشنا باشد، اما برای کسانی که صرفاً به دنبال درک کلیت نظریه [FDEها] هستند، ضرورتی ندارد.

برخی نکات مهم که این کتاب را تبدیل به یک کتاب منحصر بفرد می‌کند، در زیر به صورت خلاصه آمده است.

- محتوای کتاب، حرفتربین رویکردهای FDEها را از یک دیدگاه بی‌نظیر به همراه یک مرور تاریخی جامع در این موضوع، ارائه می‌دهد.
- کتاب حاضر، برای اولین بار نظریه اخیر FDEها را بر اساس تعمیم عملگر مشتق، مورد موشکافی قرار می‌دهد.
- خواننده نیازی به تبحر در مجموعه‌های فازی ندارد. فصلی با محتوای مفاهیم پایه‌ای و مثال‌های روشن به منظور رفع کمبودها اختصاص داده شده است.
- متن حاضر به مفاهیم نظری به طور عمیق پرداخته است، در عین حال سعی می‌کند یک متن مفید برای محققین زمینه‌های کاربردی نیز باشد.

نویسندگان مایلند از پروفسور جرال دو سیلوا^۱ و کارمندان اشپیرینگ برای کمک در آماده‌سازی نسخه، تشکر نمایند. نویسندگان اول و دوم، از CNPq و وزارت علوم، فناوری و نوآوری برای حمایت مالی آنان قدردانی می‌نمایند.

برزیل

لوسیانا تاکاتا گومز

برزیل

لانیسو کاروالهو دی باروس

آمریکا

بارناباس بده

فهرست مطالب

۱	فهرست مطالب
۱	۱ مقدمه
۳	۱.۱ مسائل مقدار اولیه
۴	۲.۱ مسئله مقدار اولیه فازی
۸	۱.۲.۱ مروری بر پیشینه
۱۱	مراجع
۱۴	۲ مفاهیم اساسی
۱۴	۱.۲ زیر مجموعه‌های فازی
۲۱	۲.۲ اصل تعمیم
۲۴	۳.۲ حسابان فازی برای اعداد فازی
۲۵	۱.۳.۲ حسابان بازه‌ای استاندارد و اصل تعمیم

۲۶	حسابان متداخل	۲.۳.۲
۲۷	حسابان بازه‌ای مقید	۳.۳.۲
۲۸	تفاضلات هوکوها را	۴.۳.۲
۳۱	فضاهای متریک فازی	۴.۲
۳۴	توابع فازی	۵.۲
۴۶	نمونه	۶.۲
۴۸	مراجع	
۵۱	حسابان فازی	۳
۵۱	حسابان فازی برای توابع فازی	۱.۳
۵۲	انتگرال‌ها	۱.۱.۳
۵۴	مشتق‌ها	۲.۱.۳
۶۱	قضیه اساسی حسابان	۳.۱.۳
۶۲	حسابان فازی برای دسته‌های فازی از توابع	۲.۳
۶۲	انتگرال	۱.۲.۳
۶۶	مشتق	۲.۲.۳
۷۱	قضیه اساسی حسابان	۳.۲.۳
۷۱	مقایسه	۳.۳

۸۰	خلاصه	۴.۳
۸۲	مراجع	
۸۴	۴ معادلات دیفرانسیل فازی	
۸۴	۱.۴ رویکردهای FIVP ها	
۸۶	۱.۱.۴ معادلات دیفرانسیل فازی با مشتق‌های فازی	
۸۷	۲.۱.۴ مثال‌های دیفرانسیل فازی	
۸۷	۳.۱.۴ تعمیم جواب	
۹۰	۲.۴ مشتق هوکوها را	
۱۰۱	۳.۴ مشتق قویاً تعمیم یافته	
۱۰۹	۴.۴ شمول‌های دیفرانسیل فازی	
۱۱۷	۵.۴ روش تعمیم	
۱۱۸	۱.۵.۴ FIVP خودگردان با شرط اولیه فازی	
۱۲۰	۲.۵.۴ FIVP با شرط اولیه فازی و پارامتر فازی	
۱۲۲	۶.۴ تعمیم عملگر مشتق	
۱۳۴	خلاصه	۷.۴
۱۳۶	مراجع	

۵ پیوست الف

پیشینه ریاضی

۱۳۸

مراجع

۱۴۱

۶ فهرست راهنما

۱۴۲

۷ واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی

۱۴۵

۸ واژه‌نامه‌ی فارسی به انگلیسی

۱۴۸

www.ketab.ir