

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

دانشگاه تربیت معلم

دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی ارشد ریاضی محض

(شاخه آنالیز)

عنوان:

اندازه‌ها و انتگرالهای فازی تعمیم یافته

استاد راهنما:

014739

دکتر علیرضا مدقالچی

پژوهش و تدوین:

نوید ملکی

۱۳۸۰

۳۷۹۷۷

«هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ»

از صمیم قلب این نوشتار را تقدیم می‌کنم به

«پدر و مادر گرانقدرم»

و

«همسر گرامیم»

«هُوَ الشَّكُورُ»

سپاسگزارم از نخستین استادان گرانقدر زندگی ام

«پدر و مادر عزیزم»

که حقیقتاً شایسته سپاس و قدردانی اند، اگرچه این حقیر توانایی سپاسگزاری آن همه مهر و محبت را ندارم.

سپاس می‌گویم پدرم را که «روحیه کنجکاری» و «حس همیشه تشنه مطالب علمی بودن» را در من پروراند،

و سپاس می‌گویم مادرم آن چشمه لطف و محبت و مهرورزی را، که «بردباری و عطوفت» را به من آموخت.

«از شما گوهران وجودم سپاسگزارم و پایتان را می‌بوسم».

«هُومَعَكُمْ أَيْنَ مَا كُنْتُمْ»

سپاسگزارم از یار و یاور دلسوز زندگی‌ام، همسر عزیزم، که همواره مرا شرمنده بردباری، محبت، صفا و دوستی خود نموده است، و با شکیبایی و دلگرمی دادنهایش مرا مرهون لطف و مهربانی خویش ساخته است.

«از تو یگانه همسرم که شایسته قدردانی هستی، سپاسگزارم»

«هُوَ الْخَالِقُ الْمُصَوِّرُ»

سپاسگزارم از استاد معظم و عالی شأن

جناب آقای دکتر علیرضا مدقالچی

که با راهنماییهای کلیدی خویش مرا مرهون عنایات خود نمودند و همواره چون پدری دلسوز، دست محبت بر سرم کشیده‌اند. با همهٔ اخلاص از او که چون چراغی درخشنده راه را بر من روشن ساخت سپاسگزارم که تحصیل در دانشگاه تربیت معلم را فقط و فقط به خاطر شاگردی وی برگزیدم. و این سخنان نه از روی ریا و گزاف‌گویی است.

«هُوَ أَحْكَمُ الْحَاكِمِينَ»

از تشریف فرمایی استادان گرامی آقایان

«دکتر عین‌اله پاشا»

و

«دکتر ناصر بروجردیان»

که به ترتیب به عنوان داوران داخلی و خارجی در جلسه دفاعیه اینجانب شرکت داشتند سپاسگزارم.

آگهی دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

اندازه‌ها و انتگرال‌های فازی تعمیم یافته

استاد راهنما : آقای دکتر علیرضا مدقالچی

داور خارجی : آقای دکتر ناصر بروجردیان

داور داخلی : آقای دکتر عین‌اله پاشا

دانشجو : آقای نوید ملکی

زمان : ساعت ۹ صبح روز شنبه مورخ ۸۰/۶/۲۴

مکان : دانشگاه تربیت معلم، دانشکده علوم ریاضی و مهندسی، کامپیوتر.

خلاصه: حدود ۳۶ سال پیش یعنی در سال ۱۹۶۵ میلادی که نظریه مجموعه‌های فازی توسط «لطفی عسگرزاده» مطرح شد، مانند اغلب نظریه‌های ریاضی، کسی نمی‌پنداشت که روزی این نظریه بتواند در بسیاری از شاخه‌های علمی نفوذ کند؛ چنانکه در حال حاضر این تئوری توانسته است کاربردهای خود را در علوم هواشناسی، منطق هوشمند، علوم جغرافی، فلسفه، فرآیندهای ژنتیکی، علوم اجتماعی و ... نشان دهد.

تا به امروز هزاران مقاله تخصصی در حیطه مباحث گوناگون ریاضی از جمله توابع، نظریه مشتق، نظریه انتگرال، نظریه اندازه و ... و معادلسازی آنها به هم‌تاهایشان در نظریه فازی نوشته شده است؛ و چنانکه به نظر می‌رسد همواره تلاش شده است که صرفاً یک مشابه‌سازی تنها نباشد بلکه گرهی را بگشاید یا منظر جدیدی را بنمایاند و البته همه این تلاشها رو به ثمردهی است؛ اما آنچه که مسلم است عمده کاربرد این نظریه که به خوبی هم توانسته خود را نشان دهد، در منطق هوشمند و ساخت روباتهاست.

به هر حال هدف مؤلف این بوده که گامی هر چند کوچک در جهت آشناسازی این نظریه به جامعه دانشجویان ریاضی بردارد، و به همین دلیل با توجه به شاخه مطالعاتی خود در آنالیز، مبحث اندازه‌ها و انتگرالهای فازی را برگزیده است و در این مقال به معرفی INF-اندازه‌ها، FNF-اندازه‌ها و انتگرالهای فازی توابع با توجه به این اندازه‌ها و انتگرالهای فازی تعمیم یافته پرداخته است؛ البته شایان ذکر است که مطالب اصلی این پایان‌نامه از دو مقاله زیر گرفته شده است.

1. Deli Zhang, Congxin Wu, Caimei Guo, Cong Wu, Fuzzy number fuzzy measures and fuzzy integrals. (I). Fuzzy integrals of functions with respect to fuzzy number fuzzy measures), Fuzzy Sets and Systems 98(1998) 355-360.
2. Deli Zhang, Congxin Wu, Caimei, Guo, Generalized fuzzy integrals of fuzzy-valued functions, Fuzzy Sets and Systems 97(1998) 123-128.



عالی

دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر

تاریخ

شماره

یوست

واحد

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع از پایان نامه آقای نوید ملکی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته ریاضی محض
تحت عنوان:

اندازه‌ها و انتگرالهای فازی تعمیم یافته

در روز شنبه مورخه ۸۰/۶/۲۴ در دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر تشکیل گردید و نتیجه
آزمون به شرح زیر تعیین می‌گردد. نمره این آزمون **مکره (-۱۸۱)** می‌باشد.

- ۱- عالی
- ۲- بسیار خوب
- ۳- خوب
- ۴- قابل قبول
- ۵- غیر قابل قبول

داور داخلی

دکتر عین‌اله پاشا

داور خارجی

دکتر ناصر بروجردیان

استاد راهنما

دکتر علیرضا مدقالچی

اسماعیل بابلیان
رئیس دانشکده علوم ریاضی و
مهندسی کامپیوتر

«هُوَ الْحَقُّ»

چکیده.

حدود ۳۶ سال پیش یعنی در سال ۱۹۶۵ میلادی که نظریه مجموعه‌های فازی توسط «لطفی عسگرزاده» مطرح شد، مانند اغلب نظریه‌های ریاضی، کسی نمی‌پنداشت که روزی این نظریه بتواند در بسیاری از شاخه‌های علمی نفوذ کند؛ چنانکه در حال حاضر این تئوری توانسته است کاربردهای خود را علوم هواشناسی، منطق هوشمند، علوم جغرافی، فلسفه، فرآیندهای ژنتیکی، علوم اجتماعی و ... نشان دهد. تا به امروز هزاران مقاله تخصصی در حیطه مباحث گوناگون ریاضی از جمله توابع، نظریه مشتق، نظریه انتگرال، نظریه اندازه و ... و معادلسازی آنها به هم‌تاهایشان در نظریه فازی نوشته شده است؛ و چنانکه به نظر می‌رسد همواره تلاش شده است که صرفاً یک مشابه سازی تنها نباشد بلکه گرهی را بگشاید یا منظر جدیدی را بنمایاند و البته همه این تلاشها رو به ثمردهی است؛ اما آنچه که مسلم است عمده کاربرد این نظریه که به خوبی هم توانسته خود را نشان دهد، در منطق هوشمند و ساخت روباتهاست. به هر حال هدف مؤلف این بوده که گاهی هر چند کوچک در جهت آشناسازی این نظریه به جامعه دانشجویان ریاضی بردارد، و به همین دلیل با توجه به شاخه مطالعاتی خود در آنالیز، مبحث اندازه‌ها و انتگرالهای فازی را برگزیده است و در این مقال به معرفی INF- اندازه‌ها، FNF- اندازه‌ها و انتگرالهای فازی توابع با توجه به این اندازه‌ها و انتگرالهای فازی تعمیم‌یافته پرداخته است؛ البته شایان ذکر است که مطالب اصلی این پایان‌نامه از دو مقاله

1. Deli Zhang, Congxin Wu, Caimei Guo, Cong Wu, Fuzzy number fuzzy measures and fuzzy integrals. ((I). Fuzzy integrals of functions with respect to fuzzy number fuzzy measures), Fuzzy Sets and Systems 98(1998) 355-360.

2. Deli Zhang, Congxin Wu, Caimei Guo, Generalized fuzzy integrals of fuzzy -valued functions, Fuzzy Sets and Systems 97(1998) 123-128.

گرفته شده است.

کلمات کلیدی پایان نامه:

آنالیز فازی - اندازه فازی - انتگرال فازی - (INF-اندازه) - (FNF-اندازه) - انتگرال فازی تعمیم یافته.

«هُوَ اللَّطِيفُ»

نکته.

پس از آن که پایان نامه‌ها نوشته می‌شوند و در کتابخانه‌ها آرام می‌گیرند تنها برای کسانی قابل استفاده هستند که فقط در آن حیطة خاص قصد انجام کاری تحقیقی را دارند برای مثال در رشته ریاضی در شاخهٔ آنالیز حتی پایان نامه‌های مربوط به زیرشاخه‌های آنالیز حقیقی و آنالیز هارمونیک یا آنالیز فازی کاملاً تخصصی‌اند و بعضاً با هم مشترکات چندانی ندارند چه برسد به اینکه پایان نامه‌ای در شاخهٔ جبر بخواند قابل استفاده برای دانشجویانی در شاخهٔ آنالیز یا برعکس، باشد؛ و عموماً به نظر نویسنده آن بخشهایی از پایان نامه برای همگان قابل استفاده است که تخصصی نباشد که از این است مقدمات نوشته شده پیش از متن علمی که در همهٔ پایان نامه‌ها متداول می‌باشند می‌توان نام برد. به همین روی سعی نویسنده بر این بوده است که حتی المقدور در پیرامون نوشتار علمی تا آنجا که می‌شده به خوانندگان عام نیز بهره‌ای برسد و آنها را با این شاخهٔ نو بنیاد ریاضی آشنا سازد؛ به همین سبب همگان به خواندن مطالب غیر تخصصی این تألیف دعوت می‌شوند به ویژه آنکه هر فردی می‌تواند از پیش درآمد یا پیوسته‌های آمده بهره بگیرد.

اما از ویژگیهای اصلی پایان نامه حاضر این است که تلاش شده است از گزاف‌گویی، تکرار مکررات و پر کردن صفحات اولیه از آنچه که همهٔ دانشجویان ریاضی در مقطع کارشناسی ارشد آگاهی دارند خودداری شود و به این ترتیب حدود ۳۰ صفحه‌ای که می‌شد با آن پایان نامه را حجیم‌تر به نظر رساند، حذف شده‌اند. برای مثال می‌توانستم دوباره σ -جبرهای معمول در آنالیز حقیقی را تعریف کنم و یا در نظریهٔ مجموعه‌های فازی سخن را طولانی سازم اما این کار را نکردم و خواننده گرامی را به مطالعهٔ کتاب یاد شده در مرجع [3] ارجاع داده‌ام چرا که اگر این کار انجام می‌شد آنگاه باید ۵۰ صفحه به بخش اندازه‌های فازی و ۵۰ صفحه به بخش انتگرالهای فازی می‌افزودم و در نتیجه، هدف اصلی در این میان گم می‌شد.

دیگر ویژگی این کتابچه چنانکه گفتم این است که در پیوست به معرفی استاد «لطفی عسگرزاده» بنیانگذار نظریه فازی پرداخته‌ام، چرا که غالباً وی را نمی‌شناسند و فقط می‌گویند ایرانی است از این رو بر خود لازم دیدم که ایشان و افکارشان را هر چند کوتاه و مختصر، معرفی نمایم. ویژگی دیگر که از نظر دور نیست آن است که سعی شده همگان بتوانند به مطالعه مطالب غیر تخصصی این نوشتار بپردازند و از آنها بهره ببرند.

فهرست مطالب

۱	پیش درآمد	
۶	آشنایی با نظریهٔ مجموعه‌های فازی	فصل اول
۱۶	اندازه‌های فازی	فصل دوم
۲۲	اندازه‌های فازی تعمیم‌یافته	فصل سوم
۳۳	انتگرال فازی	فصل چهارم
۴۹	انتگرالهای فازی تعمیم‌یافته	فصل پنجم

۶۹	قضایای همگرایی	فصل ششم
۸۲	گذری کوتاه بر زندگی استاد	پیوست الف
۸۸	واژه‌نامه	پیوست ب

پیش درآمد

از وقتی که دکتر لطفی عسگرزاده نظریه‌اش را حدود ۳۶ سال پیش منتشر کرد تا به امروز نظریهٔ مجموعه‌های فازی توانسته است توجه روزافزون پژوهشگران در بیشتر مراکز علمی دنیا را به خود جلب کند؛ به ویژه آنکه در چند سال اخیر نظرها و افکار را در کاربردش در منطق هوشمند و روباتها متمرکز نموده است.

از آن جهت این نظریه جذاب است که بر پایه‌های بسیار شهودی بنا شده است؛ البته تا حد زیادی ماهرانه این کار انجام گرفته، و نتایج به دست آمده دیدگاههای جدیدی نسبت به گذشته را در بر دارند؛ اگرچه عقاید دربارهٔ این نظریه گوناگون‌اند. بعضی مدعی‌اند که بسیاری از نتایج در این نظریه، تمرینهای سادهٔ تعمیم‌یافته‌ای هستند، که به آسانی به دست می‌آیند؛ به هر حال اخیراً چندین منظر مهم مورد توجه قرار گرفته‌اند که این مدعیان بی‌اعتنا را متقاعد خواهد نمود.

به هر ترتیب «فازی» نه موضوعی دربارهٔ زیباشناسی است و نه یک چیز بی‌روح برای شکل دادن