

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم تحقیقات شاهرود

دانشکده فنی مهندسی گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته کامپیوتر (M.Sc)

گرایش : نرم افزار

عنوان:

طراحی بهینه سیستمهای وب کاوی مبتنی بر قواعد فازی با استفاده از
رویکرد هوش جمعی

استاد راهنما:

دکتر رضا قائمی

نگارش:

جواد رجبیان

تابستان ۱۳۹۳



معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

مشور اخلاق پژوهش

یادماندگی از خداوند سبحان و اعتقاد به این که عالم مضمحل نیست و همواره نامحکم بر اعمال انسان و به منظور پاس داشتن تمام بلند دانش و پژوهش و نظریه‌هاست جایگاه دانشگاه‌ها و مراکز علمی و فرهنگی و تمدنی بشری، مادی و معنوی و احسان به استعدادهای علمی

و استعدادی دانشگاه آزاد اسلامی مشهد می‌گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت‌های پژوهشی به نظر قرار داده و از آن تعهد می‌کنیم:

۱- اصل حقیقت‌جویی: تلاش در راستای پی‌جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت‌های پنهان‌سازی حقیقت.

۲- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهش‌یادگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.

۳- اصل مالکیت مادی و معنوی: تمهید به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.

۴- اصل منافع ملی: تمهید به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن همه‌شیردو توسعه کشور و کلیه مراحل پژوهش.

۵- اصل رعایت انصاف و امانت: تمهید به امانت از حرکت‌های جانب‌داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.

۶- اصل رازداری: تمهید به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان‌ها و کشور و کلیه افراد و نهادها مرتبط با تحقیق.

۷- اصل احترام: تمهید به رعایت حریم با حرمت‌ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب‌داری خودداری از حرکت‌های حرمت‌شکنی.

۸- اصل ترویج: تمهید به رواج دانش و ابداع نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.

۹- اصل برکت: التزام به برکت‌جویی از حرکت‌های غیر حرفه‌ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به مثابه‌ای غیر علمی آلوده می‌کنند.



تعهد نامه اصالت رساله یا پایان نامه

اینجانب جواد رجبیان دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته کامپیوتر که در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۲ از پایان نامه خود تحت عنوان "طراحی بهینه سیستمهای وب کاوی مبتنی بر قواعد فازی با استفاده از رویکرد هوش جمعی" با کسب نمره و درجه دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم :

- (۱) این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آنرا در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.
- (۲) این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
- (۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان نامه یا رساله را داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد، مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.
- (۴) چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: جواد رجبیان

تاریخ و امضاء:



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات شاهرود

دانشکده فنی و مهندسی ، گروه مهندسی کامپیوتر

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.Sc"

گرایش: نرم افزار

عنوان :

طراحی بهینه سیستم های وب کاوی مبتنی بر قواعد فازی با استفاده از رویکرد هوش
جمعی

نگارش :

جواد رجبیان

تابستان ۱۳۹۳

۱. دکتر رضا قائمی - استاد راهنما

هیأت داوران : ۲. دکتر مرتضی زاهدی - استاد داور

۳. دکتر مجتبی حسینی راد - استاد داور

سپاسگزاری

از مهربانی که ما را به نکویی و زیبایی و به خود می خواند که جنتی دارد نزدیک و زیبا و بزرگ و دوزخی دارد به گمانم کوچک و بعید و به ما می فهماند که ترس ما بیرون از دایره ی رحمت اوست و هر آنچه که به ما نداد در حکمت اوست تشکر می کنم.

در مجاللی که برایم باقی است به زمانی ساده از استاد راهنمای خوبم جناب آقای دکتر رضا قائمی که به ما مهر تدریس کردند و بجای تسخیر مغزها دلهای ما را تسخیر نمودند صمیمانه سپاسگزارم.

از همکلاسی های دیروزم و هم نیمکتی های امروز م که زنگ آگاهی را در من به صدا درآوردند و پرچم دانش را در وجودم با کمک همه ی اساتید که افتخار شاگردیشان را داشتم برافراشتند قدردانی می کنم و آرزوی سربلندی برای ایشان دارم، در پایان می گویم تا صبح فردا خالق عشق نگهدار همه ی شما.

تقدیم

به پاس قدر دانی از قلبی آکنده از عشق و معرفت که محیطی سرشار از سلامت و امنیت و آرامش و آسایش برای من فراهم آورده است همدلی که با واژه ی نجیب و مغرور تلاش ؛ آشنایی دارد و تلاش راستین را می شناسد و عطر رویایی آن را استشمام می کند و مرا در راه رسیدن به اهداف عالی یاری می رساند ؛ همو که حس تعهد و مسئولیت را در زندگی مان تلألویی خدایی داده است ؛ این پایان نامه تقدیم همسرم مهربانم می گردد.

فهرست مطالب

<u>شماره صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	چکیده.....
فصل اول : کلیات تحقیق	
۳	۱-۱- مقدمه.....
۴	۱-۲- انگیزه تحقیق.....
۵	۱-۳- اهداف تحقیق.....
۵	۱-۴- نوآوری تحقیق.....
۶	۱-۵- ساختار تحقیق.....
فصل دوم : ادبیات تحقیق	
۸	۲-۱- مقدمه.....
۹	۲-۲- داده کاوی.....
۱۰	۲-۳- وب کاوی.....
۱۰	۲-۳-۱- کاوش محتوای وب.....
۱۱	۲-۳-۲- کاوش ساختار وب.....
۱۱	۲-۳-۳- کاوش استفاده از وب.....
۱۲	۲-۴- روش‌های وب کاوی.....
۱۲	۲-۵- طبقه‌بندی.....
۱۴	۲-۵-۱- روش‌های مبتنی بر درخت تصمیم.....
۱۵	۲-۵-۲- روش‌های مبتنی بر قانون.....

۱۶	..... ۲-۵-۳- روش‌های مبتنی بر نمونه
۱۸	..... ۲-۵-۴- روش‌های مبتنی بر شبکه‌های بیزین
۱۹	..... ۲-۵-۵- روش‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی
۱۹	..... ۲-۵-۶- روش‌های مبتنی بر ماشین بردار پشتیبان
۲۰	..... ۲-۵-۷- روش‌های مبتنی بر الگوریتم ژنتیک
۲۱	..... ۲-۵-۸- روش‌های مبتنی بر هوش جمعی
۲۳	..... ۲-۵-۸-۱- الگوریتم کلونی مورچگان
۲۵	..... ۲-۵-۸-۲- الگوریتم اجتماع ذرات
۲۵	..... ۲-۵-۸-۳- الگوریتم جفت‌گیری زنبور عسل
۲۷	..... ۲-۶- منطق فازی
۲۹	..... ۲-۶-۱- سیستم‌های فازی
۲۹	..... ۲-۶-۱-۱- سیستم فازی خالص
۳۰	..... ۲-۶-۱-۲- سیستم فازی تاکاگی، سوگنو و کانگ
۳۱	..... ۲-۶-۱-۳- سیستم با فازی ساز و غیر فازی ساز
۳۲	..... ۲-۶-۲- کاربرد سیستم‌های فازی
۳۴	..... ۲-۷- جمع‌بندی

فصل سوم : روش پیشنهادی

۳۷	..... ۳-۱- مقدمه
۳۸	..... ۳-۲- الگوریتم جستجوی گرانشی
۳۹	..... ۳-۲-۱- قوانین گرانش
۴۰	..... ۳-۲-۲- بیان الگوریتم
۴۵	..... ۳-۳- طبقه‌بندی داده به کمک منطق فازی
۴۵	..... ۳-۳-۱- توابع عضویت

۴۶	.....۳-۳-۲- قواعد فازی
۴۶	.....۳-۴- طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی
۴۸	.....۳-۴-۱- تعداد اشیاء موثر
۴۹	.....۳-۴-۲- ثابت گرانش
۴۹	.....۳-۴-۳- کنترل کننده‌های فازی
۵۳	.....۳-۴-۴- ساختار طبقه‌بندی کننده فازی

فصل چهارم: ارزیابی روش پیشنهادی

۵۸	.....۴-۱- مقدمه
۵۹	.....۴-۲- ارزیابی عملکرد
۶۰	.....۴-۲-۱- مقایسه طبقه‌بندی کننده IGSA و GSA
۶۰	.....۴-۲-۲- مقایسه طبقه‌بندی کننده IGSA و GA
۶۱	.....۴-۲-۳- مقایسه طبقه‌بندی کننده IGSA و ACO
۶۱	.....۴-۲-۴- مقایسه طبقه‌بندی کننده IGSA و PSO
۶۲	.....۴-۲-۵- رتبه‌بندی الگوریتم‌های معرفی شده
۶۳	.....۴-۳- جمع‌بندی

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۶۶	.....۵-۱- مقدمه
۶۶	.....۵-۲- وب کاوی و طبقه‌بندی
۶۸	.....۵-۳- طبقه‌بندی و هوش جمعی
۶۸	.....۵-۴- طبقه‌بندی و منطق فازی
۶۹	.....۵-۵- پیشنهادات
۷۰	.....منابع

فهرست شکل‌ها

<u>شماره صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۰	۱-۲- داده کاوی یک فرآیند تکراری و تعاملی.....
۱۰	۲-۲- دسته‌بندی وب کاوی.....
۱۳	۳-۲- فرآیند طبقه‌بندی.....
۱۵	۴-۲- مثالی از درخت تصمیم.....
۱۷	۵-۲- مثالی از الگوریتم K امین نزدیک‌ترین همسایه.....
۱۸	۶-۲- یک مثال از شبکه‌های بیزین.....
۱۹	۷-۲- یک مثال از شبکه‌های عصبی.....
۲۰	۸-۲- یک مثال از ماشین بردار پشتیبان.....
۲۴	۹-۲- فرآیند پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر توسط مورچه‌ها.....
۲۷	۱۰-۲- الگوریتم بهینه‌سازی جفت‌گیری زنبور عسل.....
۳۰	۱۱-۲- ساختار یک سیستم فازی خالص.....
۳۱	۱۲-۲- ساختار یک سیستم فازی تاکاگی، سوگنو و کانگ.....
۳۲	۱۳-۲- ساختار یک سیستم فازی با فازی ساز و غیر فازی ساز.....
۳۳	۱۴-۲- سیستم فازی به عنوان کنترل‌کننده.....
۳۴	۱۵-۲- زمینه‌های تحقیقاتی سیستم‌های فازی.....
۴۰	۱-۳- تأثیر اجرام بر یکدیگر.....
۴۴	۲-۳- فلوجارت الگوریتم جستجوی گرانشی.....
۵۱	۳-۳- ورودی‌های فازی.....
۵۲	۴-۳- خروجی‌های فازی.....

- ۵۲ ۳-۵- نمای کلی الگوریتم جستجوی گرانشی هوشمند
- ۵۳ ۳-۶- تقسیم‌بندی کلاس‌ها توسط ابر صفحه‌ها
- ۵۶ ۳-۷- فلوجارت روش پیشنهادی
- ۶۷ ۵-۱- روش‌های مختلف طبقه‌بندی

فهرست جداول

<u>شماره صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۹	۱-۲- کاربردهای داده کاوی.....
۱۲	۲-۲- روش‌های وب کاوی.....
۲۹	۳-۲- سیستم فازی رانندگی.....
۴۵	۱-۳- توابع عضویت.....
۶۰	۱-۴- بررسی نرخ تشخیص صحیح در حالت میانگین برای IGSA و GSA.....
۶۰	۲-۴- بررسی نرخ تشخیص صحیح برای IGSA و GSA.....
۶۱	۳-۴- بررسی نرخ تشخیص صحیح برای IGSA و ACO.....
۶۱	۴-۴- بررسی نرخ تشخیص صحیح برای IGSA و PSO.....
۶۲	۵-۴- رتبه‌بندی الگوریتم‌های معرفی شده.....

چکیده

امروزه وب کاوی که استفاده از تکنیک‌های داده کاوی برای کشف خودکار و استخراج داده‌ها از وب می‌باشد، مورد توجه محققان قرار گرفته است. طبقه‌بندی به عنوان یکی از ابزارهای داده کاوی، یکی از تکنیک‌های محتمل برای اصلاح و بهبود کارایی فرایند جستجوی اطلاعات به شمار می‌رود. طبقه‌بندی کننده‌های فازی به عنوان نمونه‌ای از سیستم‌های فازی، از کارآمدترین روش‌های طبقه‌بندی به شمار می‌روند. در این پژوهش با به کارگیری الگوریتم جستجوی گرانشی، روشی به منظور بهینه‌سازی پارامترهای طبقه‌بندی کننده‌های فازی، اعم از شکل و مکان توابع عضویت و استخراج قواعد فازی بهینه، ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که روش ارائه شده از عملکرد بهتری نسبت به سایر روش‌های مشابه مبتنی بر ژنتیک و هوش جمعی برخوردار است.

کلمات کلیدی:

داده کاوی، وب کاوی، طبقه بندی، الگوریتم جستجوی گرانشی، منطق فازی

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

با توسعه سیستم‌های اطلاعاتی، داده به یکی از منابع پراهمیت سازمان‌ها مبدل گشته است. بنابراین روش‌ها و تکنیک‌هایی برای دستیابی کارا به داده، اشتراک داده، استخراج اطلاعات از داده و استفاده از این اطلاعات، مورد نیاز می‌باشد. با ایجاد و گسترش وب و افزایش چشم‌گیر حجم اطلاعات، نیاز به این روش‌ها و تکنیک‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. وب محیطی وسیع، متنوع و پویا است که کاربران متعدد اسناد خود را در آن منتشر می‌کنند. در حال حاضر بیش از دو بلیون صفحه در وب موجود است و این تعداد با نرخ ۷,۳ میلیون صفحه در روز افزایش می‌یابد. با توجه به حجم وسیع اطلاعات در وب، مدیریت آن با ابزارهای سنتی تقریباً غیرممکن است و ابزارها و روش‌هایی نو برای مدیریت آن مورد نیاز است. به طور کلی کاربران وب در استفاده از آن با مشکلات زیر روبرو هستند. (کسلا، بلوکل ۲۰۰۰)

□ یافتن اطلاعات مرتبط:

یافتن اطلاعات مورد نیاز در وب دشوار می‌باشد. روش‌های سنتی بازیابی اطلاعات که برای جستجوی اطلاعات در پایگاه داده‌ها به کار می‌روند، قابل‌استفاده در وب نمی‌باشند و کاربران معمولاً از موتورهای جستجو که مهم‌ترین و رایج‌ترین ابزار برای یافتن اطلاعات در وب می‌باشند، استفاده می‌کنند. این موتورها یک پرس و جوی مبتنی بر کلمات کلیدی از کاربر دریافت کرده و در پاسخ لیستی از اسناد مرتبط با پرس و جوی وی را که بر اساس میزان ارتباط با این پرس و جو مرتب شده‌اند، به وی ارائه می‌کنند؛ اما موتورهای جستجو دارای دو مشکل اساسی هستند. اولاً دقت موتورهای جستجو پایین است چرا که این موتورها در پاسخ به یک پرس و جوی کاربر صدها یا هزاران سند را بازیابی می‌کنند، درحالی‌که بسیاری از اسناد بازیابی شده توسط آن‌ها با نیاز اطلاعاتی کاربر مرتبط نمی‌باشند. دوماً میزان فراخوان این موتورها کم می‌باشد به آن معنی که قادر به بازیابی کلیه اسناد مرتبط با نیاز اطلاعاتی کاربر نیستند. چرا که حجم اسناد در وب بسیار زیاد است و موتورهای جستجو قادر به نگهداری اطلاعات کلیه اسناد وب در پایگاه داده‌های خود نمی‌باشند.

□ ایجاد دانش جدید با استفاده از اطلاعات موجود در وب:

این مشکل در واقع بخشی از مشکل مطرح شده در قسمت قبل می باشد. در حال حاضر این سؤال مطرح است که چگونه می توان داده های فراوان موجود در وب را به دانشی قابل استفاده تبدیل کرد، بطوریکه یافتن اطلاعات مورد نیاز در آن به سادگی صورت بگیرد. همچنین چگونه می توان با استفاده از داده های وب به اطلاعات و دانشی جدید دست یافت.

□ خصوصی سازی اطلاعات:

از آنجا که کاربران متفاوت، هر یک درباره نوع و نحوه بازنمایی اطلاعات سلیقه خاصی دارند، این مسئله باید توسط تأمین کنندگان اطلاعات در وب مورد توجه قرار بگیرد. برای این منظور با توجه به خواسته ها و تمایلات کاربران متفاوت، نحوه ارائه اطلاعات به آن ها باید سفارشی گردد.

۱-۲- انگیزه تحقیق

برای حل مشکلات مطرح شده، می توان از روش ها و تکنیک های وب کاوی^۱ استفاده نمود. البته روش های وب کاوی تنها ابزار موجود برای حل این مشکلات نیستند، بلکه روش های مختلفی از سایر زمینه های تحقیقاتی همچون پایگاه داده ها، بازیابی اطلاعات و پردازش زبان طبیعی، قابل استفاده در این زمینه می باشند. روش های وب کاوی می توانند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم برای حل این مشکلات به کار بروند. منظور از رویکرد مستقیم آن است که کاربرد روش های وب کاوی به صورت مستقیم مشکلات مطرح شده را حل می نماید، اما در رویکرد غیرمستقیم، روش های وب کاوی به عنوان بخشی از یک روش جامع تر که به حل این مشکلات می پردازد، مورد استفاده قرار می گیرند. (کسلا، بلوکل ۲۰۰۰)

در دانش وب کاوی، طبقه بندی^۲ به عنوان یکی از اساسی ترین مسائل در بسیاری از شاخه ها مطرح است. طبقه بندی مستندات به معنای مرتبط نمودن یک سند، به یک طبقه از پیش تعریف شده است. به عبارت دیگر هدف از طبقه بندی مستندات، یافتن طبقه موضوعی مناسبی است که با کمترین خطا، موضوع بحث یک سند را نشان می دهد. این کار می تواند با مربوط کردن یک سند به یکی از طبقات از پیش تعریف شده صورت پذیرد.

با رشد منطق فازی و کاربرد آن در زمینه های مختلف و بهره بردن از مزایای منطق فازی، استفاده از سیستم های طبقه بندی کننده فازی به یکی از روش های موفق در این زمینه تبدیل شده است. طراحی طبقه بندی کننده های فازی را می توان به صورت مسئله جستجو در فضای با ابعاد بالا که هر نقطه یک مجموعه قواعد، توابع عضویت و رفتار طبقه بندی کننده را نشان می دهد، در نظر گرفت. به تازگی در حوزه الگوریتم های هوش جمعی^۳، روش بهینه سازی و جستجوی جدیدی به نام الگوریتم جستجوی گرانشی^۴

¹ Web Mining

² Classification

³ Swarms Intelligence Algorithms

⁴ Gravitational Search Algorithm(GSA)

معرفی شده است. این الگوریتم با الهام از مفاهیم جرم و نیروی جاذبه و با شبیه‌سازی قوانین مرتبط با آن ارائه شده است. انگیزه اصلی این تحقیق، طراحی بهینه یک طبقه‌بندی کننده فازی بر اساس الگوریتم جستجوی گرانشی برای صفحات وب است که در آن علاوه بر تکمیل شدن مجموعه قواعد، نوع و شکل توابع عضویت تنظیم شده است.

۱-۳- اهداف تحقیق

هدف نهایی در این تحقیق طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی بر اساس الگوریتم جستجوی گرانشی می‌باشد. به عبارت دیگر در این تحقیق با بهره‌گیری از مفاهیم منطق فازی و الگوریتم جستجوی گرانشی، سعی در طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی خواهیم داشت. از روش پیشنهادی در کاربردهای وب کاوی استفاده خواهد شد. در ادامه اهداف تحقیق با استفاده از نکات مطرح شده به صورت خلاصه بیان می‌شود.

- آشنایی با مفهوم وب کاوی و تقسیم‌بندی‌های آن
- آشنایی با تکنیک طبقه‌بندی و روش‌های آن
- آشنایی با الگوریتم جستجوی گرانشی
- ارائه یک طبقه‌بندی کننده فازی بر پایه الگوریتم جستجوی گرانشی

۱-۴- نوآوری تحقیق

جنبه نوآوری تحقیق از آن جهت حائز اهمیت است که تاکنون محققان کمی به طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی بر پایه الگوریتم‌های هوش جمعی برای صفحات وب پرداخته‌اند. همچنین از آنجایی که الگوریتم جستجوی گرانشی به تازگی در حوزه الگوریتم‌های هوش جمعی معرفی شده است، لذا طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی بر پایه الگوریتم جستجوی گرانشی برای صفحات وب موضوعی جدید در حوزه وب کاوی و طبقه‌بندی خواهد بود.

۱-۵- ساختار تحقیق

این تحقیق در پنج فصل سازمان‌دهی شده است. در فصل دوم با ادبیات و پیشینه تحقیق آشنا خواهیم شد. در این فصل، ابتدا مفاهیم کلیدی مرتبط با وب کاوی معرفی شده و در ادامه به طور مفصل روش طبقه‌بندی و تکنیک‌های استفاده‌شده در آن را مورد بررسی قرار خواهیم داد. مطالب ارائه‌شده در این فصل بستر مناسبی برای ادامه پژوهش در اختیار ما قرار می‌دهد. در فصل سوم، یک طبقه‌بندی کننده فازی بر اساس الگوریتم جستجوی گرانشی ارائه خواهد شد. این فصل از سه بخش اصلی تشکیل شده است. در ابتدا الگوریتم جستجوی گرانشی معرفی می‌گردد، سپس طبقه‌بندی داده‌ها به کمک منطق فازی بررسی خواهد شد و در انتها به طراحی یک طبقه‌بندی کننده فازی با استفاده از الگوریتم جستجوی گرانشی خواهیم پرداخت. در فصل چهارم نتایج به دست آمده از پیاده‌سازی روش پیشنهادی را با برخی از الگوریتم‌های پر کاربرد و مهم بر روی مجموعه داده‌های استاندارد از مخازن داده UCI مقایسه خواهیم کرد. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که روش پیشنهادی، از کارایی بیشتری نسبت به دیگر الگوریتم‌های پر کاربرد برخوردار است. نهایتاً در فصل پنجم یک جمع‌بندی کلی از مطالب ارائه‌شده در این پژوهش بیان می‌گردد.

فصل دوم

مروری بر ادبیات تحقیق و پیشینه تحقیق