



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی صنایع

ارائه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی شهودی

مهدی عطارپور

استاد راهنما: دکتر عماد روغنیان

پایان نامه برای دریافت مدرک کارشناسی ارشد

رشته مهندسی صنایع - صنایع

شهریور ۱۳۹۱

صلى الله عليه وسلم

تقدیم به پدر بزرگوارم

او که برایم مظهر درستی، گذشت، فروتنی و محبت است، او که خود
ساختگی، صبوری و صداقت را به من آموخت.

تقدیم به مادر فداکارم

فرشته‌ای که تا کنون وجود پر مهرش برایم پشتوانه بوده و دعای خیرش
سرمایه‌ام.



دانشگاه صنعتی نواب شهباز
دانشکده مهندسی صنایع

ارائه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی شهودی

مهدی عطارپور

تایید هیئت داوران:

دکتر عماد روغنیان

استاد راهنمای پروژه

دکتر سعیده غلامی

داور داخلی

دکتر مجید شیخ محمدی

داور خارجی

پذیرش دانشکده :

دکتر مصطفی ستاک

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

تأیید پایان نامه کارشناسی ارشد توسط دانشجو

عنوان پایان نامه: ارائه روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی شهودی

نام دانشجو: مهدی عطارپور

شماره دانشجویی: ۸۹۰۶۸۱۴


استاد راهنمای پروژه: دکتر عماد روغنیان

اینجانب مهدی عطارپور دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی صنایع دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در پایان نامه تحت عنوان فوق‌الذکر توسط شخص اینجانب انجام شده است و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تایید می‌باشد و در هر کجا که از مطالب نگارش شده دیگری استفاده شده است با ذکر منبع و مأخذ می‌باشد. به علاوه گواهی می‌نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تا کنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری در هیچ کجا ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه شیوه نگارش مصوب دانشکده مهندسی صنایع را به طور کامل رعایت نموده‌ام. چنانچه در هر زمان خلاف آنچه گواهی نموده‌ام مشاهده گردد خود را از آثار حقیقی و حقوقی ناشی از دریافت مدرک کارشناسی ارشد محروم می‌دانم و هیچ‌گونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی :

امضا و تاریخ :

بسمه تعالی

شماره: تاریخ:	حق طبع و نشر و مالکیت نتایج	 <p>تاسیس ۱۳۰۷ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی</p>
<p>۱- حق چاپ و تکثیر این پایان نامه متعلق به نویسنده آن می باشد. هرگونه کپی برداری بصورت کل پایان نامه یا بخشی از آن تنها با موافقت نویسنده یا کتابخانه دانشکده مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز می باشد.</p> <p>ضمناً متن این صفحه نیز باید در نسخه تکثیر شده وجود داشته باشد.</p> <p>۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی می باشد و بدون اجازه کتبی دانشگاه به شخص ثالث قابل واگذاری نیست.</p> <p>همچنین استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مراجع مجاز نمی باشد.</p>		

قدردانی

به مصداق سخن گهربار حضرت علی (ع) که فرمودند: «من علمنی حرفاً فقد صبرنی عبداً» زحمات و تلاش‌های همه اساتید گرامیم را پاس داشته و مراتب تقدیر و تشکر قلبیم را تقدیم به ساحت این فرزندگان می‌نمایم. از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر روغنیان که در مراحل مختلف تهیه این پایان نامه با دقت و حوصله ارائه طریق نموده و مرا راهنمایی فرمودند خاضعانه سپاس‌گذاری می‌نمایم.

چکیده:

دنیای اطراف ما پر از مسائل چند معیاره است و انسان‌ها همیشه مجبور به تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها هستند. به طور مثال هنگام انتخاب شغل معیارهای مختلفی مانند درآمد، موقعیت اجتماعی، خلاقیت و ابتکار و ... مطرح می‌باشد که فرد تصمیم‌گیرنده گزینه‌های مختلف را باید بر طبق این معیارها بسنجد. در تصمیم‌گیری‌های کلان مانند تنظیم بودجه سالانه کشور نیز متخصصین اهداف مختلفی مانند امنیت، آموزش، توسعه صنعتی، بهداشت و ... را تعقیب نموده و مایلند که این اهداف را بهینه نمایند. در زندگی روزمره مثال‌های فراوانی از تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه وجود دارد. در بعضی موارد نتیجه تصمیم‌گیری به حدی مهم است که بروز خطا ممکن است ضررهای جبران‌ناپذیری را بر ما متحمل کند. از اینرو لازم است که تکنیک یا تکنیک‌های مناسبی برای انتخاب بهینه و تصمیم‌گیری صحیح طراحی شود که در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در این پایان‌نامه با در نظر گرفتن مفاهیم محیط‌فازی روش حل فرآیند سلسله‌مراتبی با استفاده از مدل‌سازی در محیط‌فازی شهودی ارائه می‌شود که هدف آن بهینه‌سازی دستیابی به اهداف مختلف در زمان انتخاب یک گزینه از میان چند گزینه می‌باشد. در فصل اول این پایان‌نامه کلیات و مرور اجمالی بر موضوع و اهمیت آن بیان می‌شود. در فصل دوم مروری بر مهم‌ترین آثار انجام شده در زمینه این تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل سوم سه روش حل مسائل ارائه می‌شود. در فصل چهارم مزایای استفاده از رویکرد ارائه شده تشریح می‌گردد.

کلمات کلیدی: فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، منطق‌فازی، فازی شهودی

فصل اول

کلیات موضوع

۱

۱-۱. مقدمه

۲

۲-۱. هدف از پایان نامه

۳

۳-۱. شرح موضوع پایان نامه

۳

۴-۱. نتیجه گیری

۴

فصل دوم

کلیات و مفاهیم

۵

۱-۲. مقدمه

۶

۲-۲. روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

۷

۱-۲-۲. انواع حالت‌های تصمیم گیری

۷

۲-۲-۲. اصول فرایند سلسله مراتبی

۷

۳-۲-۲. ایجاد ساختار سلسله مراتبی

۸

۴-۲-۲. محاسبه وزن

۹

۵-۲-۲. محاسبه وزن نهایی

۱۱

۶-۲-۲. محاسبه نرخ ناسازگاری

۱۲

۱-۶-۲-۲. ماتریس سازگار و خصوصیات آن

۱۳

۱۴. ماتریس ناسازگار و خصوصیات آن. ۲-۶-۲
۱۶. الگوریتم محاسبه نرخ ناسازگاری یک ماتریس. ۳-۶-۲
۱۷. الگوریتم نرخ ناسازگاری یک سلسله مراتبی. ۴-۶-۲
۱۸. ۳-۲. تاریخچه مختصری از نظریه و کاربردهای فازی
۱۸. ۱-۳-۲. دهه ۱۹۶۰ آغاز نظریه فازی
۲۰. ۲-۳-۲. نظریه فازی
۲۰. ۳-۳-۲. کاربرد فازی در مدل سازی
۲۱. ۴-۳-۲. طبقه بندی عمومی نظریه فازی
۲۲. ۵-۳-۲. مجموعه کلاسیک و فازی
۲۳. ۶-۳-۲. نحوه مشخص کردن یک مجموعه فازی
۲۳. ۷-۳-۲. عملیات بر روی مجموعه‌های فازی
۲۳. ۱-۷-۳-۲. اشتراک
۲۳. ۲-۷-۳-۲. اجتماع
۲۳. ۳-۷-۳-۲. مکمل مجموعه‌ی فازی
۳۴. ۸-۳-۲. خواص مجموعه‌های فازی
۲۶. ۹-۳-۲. عملگرهای جبری
۲۶. ۱-۹-۳-۲. حاصل ضرب دکارتی

۲۶	۲-۳-۹-۲. جمع جبری
۲۶	۲-۳-۹-۳. جمع کراندار
۲۷	۲-۳-۹-۴. تفریق کراندار
۲۷	۲-۳-۹-۵. ضرب جبری
۲۷	۲-۳-۹-۶. تمرکز
۲۸	۲-۳-۹-۷. تفرق (گسترش)
۲۹	۲-۴. منطق فازی شهودی
۲۹	۲-۴-۱. مجموعه‌های فازی شهودی IFSS و اعمال روی این مجموعه‌ها
۳۳	۲-۵. روش‌های مختلف AHP فازی
۳۳	۲-۵-۱. روش ون لارهوون و پدرکز
۳۵	۲-۵-۲. AHP فازی به روش بوکلی
۳۹	۲-۵-۳. روش تحلیل توسعه یافته
۴۱	۲-۵-۳-۱. نارسایی‌های روش تحلیل توسعه
۴۱	۲-۵-۳-۲. مثال‌هایی از نقص‌های روش تحلیل توسعه یافته
۴۴	۲-۵-۴. روش AHP فازی بر مبنای آنترپی
۴۷	۲-۵-۵. AHP فازی امی اچ. آی. لی
۵۰	۲-۵-۶. AHP فازی ای. ک. آیدوگان

۵۲ AHP با استفاده از مفهوم میانگین هندسی ۷-۵-۲

۵۴ AHP فازی به روش چامدراکاس ۸-۵-۲

۵۵ تعیین وزن با استفاده از برجسب های متغیرهای کلامی ۹-۵-۲

فصل سوم

۵۹ ارائه روش AHP در محیط فازی شهودی

۶۰ ۱-۳. مقدمه

۶۱ ۲-۳. روش های AHP در محیط فازی شهودی

۶۱ ۱-۲-۳. تشکیل ماتریس مقایسات زوجی جهت وزن دهی نظرات افراد

۶۲ ۲-۲-۳. ادغام ماتریس های مقایسات زوجی جهت وزن دهی نظرات افراد

۶۳ ۳-۲-۳. محاسبه ی وزن نهایی نظرات افراد

۶۴ ۴-۲-۳. روش AHP در محیط فازی شهودی با استفاده از مدل سازی

۶۷ ۳-۳. نتیجه گیری

فصل چهارم

۶۸ مثال عددی

۶۹ ۱-۴. مقدمه

۷۰ ۲-۴. مثال های عددی

۷۰ ۱-۲-۴. مثال اول

۷۲	۴-۲-۲. مثال دوم
۷۶	۴-۳. نتیجه گیری
	فصل پنجم
	نتیجه گیری
۷۸	
۷۹	۵-۱. مقدمه
۷۹	۵-۲. مزایای استفاده از رویکرد ارائه شده
۷۹	۵-۲-۱. مزایای استفاده از AHP
۸۰	۵-۲-۲. مزایای استفاده از منطق فازی شهودی
۸۱	۵-۲-۲. مزایای استفاده از روش ارائه شده
۸۱	۵-۳. نتیجه گیری
۸۲	۵-۴. نوآوری‌های تحقیق
۸۲	۵-۴-۱. پیشنهاد جهت مطالعات آتی
۸۳	منابع و مراجع

فهرست جدول‌ها

۱۰	جدول ۱-۲ متغیرهای کلامی و مقادیر عددی متناظر با آنها
۱۶	جدول ۲-۲ شاخص ناسازگاری ماتریس‌های تصادفی
۳۸	جدول ۳-۲ تابع عضویت در شرایط مختلف
۴۸	جدول ۴-۲ اعداد پیشنهادی برای RI
۵۲	جدول ۵-۲ متغیرهای کلامی و اعداد فازی متناظر

فهرست شکل‌ها

۹	شکل ۱-۲ ساختار سلسله مراتبی
۲۱	شکل ۲-۲ پیچیدگی سیستم
۲۱	شکل ۳-۲ طبقه بندی عمومی نظریه فازی
۳۶	شکل ۴-۲ عدد فازی مثلثی
۴۰	شکل ۵-۲ تعریف درجه امکان

فصل اول:

کلیات موضوع

۱-۱. مقدمه

دنیای اطراف ما پر از مسائل چند معیاره است و انسان‌ها همیشه مجبور به تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها هستند. به طور مثال هنگام انتخاب شغل معیارهای مختلفی مانند درآمد، موقعیت اجتماعی، خلاقیت و ابتکار و ... مطرح می‌باشد که فرد تصمیم‌گیرنده گزینه‌های مختلف را باید بر طبق این معیارها بسنجد. در تصمیم‌گیری‌های کلان مانند تنظیم بودجه سالانه کشور نیز متخصصین اهداف مختلفی مانند امنیت، آموزش، توسعه صنعتی، بهداشت و ... را تعقیب نموده و مایلند که این اهداف را بهینه نمایند. در زندگی روزمره مثال‌های فراوانی از تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه وجود دارد. در بعضی موارد نتیجه تصمیم‌گیری به حدی مهم است که بروز خطا ممکن است ضررهای جبران‌ناپذیری را بر ما متحمل کند. از اینرو لازم است که تکنیک یا تکنیک‌های مناسبی برای انتخاب بهینه و تصمیم‌گیری صحیح طراحی شود که در ادامه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۱-۲. هدف از پایان نامه

در این پایان نامه سعی بر آن است که با تعریف مفاهیم اولیه در تحلیل سلسله مراتبی و منطق فازی، مرور ادبیاتی جامع در این زمینه در سال‌های اخیر آورده شود. در مرور ادبیات انواع روش‌های تحلیل سلسله مراتبی فازی آورده شده است. با تحلیل نتایج بدست آمده از مرور ادبیات موجود در این پایان نامه می‌توان به کاستی‌های احتمالی مطالعات در این زمینه پی برده و موضوعات جدیدی را برای مطالعات آتی در نظر گرفت.

۱-۳. شرح موضوع پایان نامه

تصمیمات دنیای واقعی عموماً در شرایطی اخذ می‌شوند که قصد انتخاب یک گزینه از بین گزینه‌های متعدد را بر اساس تعدادی معیار یا فاکتور داریم و تصمیم گیرنده تلاش می‌کند گزینه‌ای را انتخاب نماید که حداکثر ارضای معیارها را در بر داشته باشد با توجه به تعدد معیارهای تصمیم گیری، یکی از روش‌های مناسب روش تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد. با توجه به اینکه مسائل و تحلیل‌ها در دنیای واقعی با استفاده از ریاضیات کلاسیک به راحتی توصیف نمی‌شوند می‌توان از منطق فازی استفاده نمود. به وسیله‌ی منطق فازی در تبدیل مسائل واقعی به مدل‌های ریاضی اطلاعات به شکل کامل‌تری در نظر گرفته می‌شوند.

۱-۴. نتیجه گیری

در این پایان نامه سعی شده است ابتدا با تعریف مفاهیم مربوط به منطق فازی، فازی شهودی و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی، مرور ادبیاتی جامع در این موضوع صورت گیرد. پس از آن در فصل سوم

روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی شهودی ارائه می‌گردد. در پایان با حل مثال این روش تشریح می‌گردد. در فصل پایانی مزایای استفاده از رویکرد پیشنهادی آورده شده است.

فصل دوم

کلیات و مفاهیم