

طراحی مدلی برای مکان‌یابی شعب بانک‌ها با استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی (ANFIS)

نویسنده:

سعید سجادیان



www.katibenovin.ir

سرشناسه	:	سجادیان، سعید، ۱۳۵۸
عنوان و نام پدیدآور	:	طراحی مدلی برای مکان‌یابی شعب بانک‌ها با استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی (ANFIS) نویسنده سعید سجادیان.
مشخصات نشر	:	شیراز: کتیبه نوین، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۱۲۰ ص.
شابک	:	978-600-8813-05-7
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. [۱۱۷] - ۱۲۰.
موضوع	:	بانک و بانکداری -- ایران -- تعیین محل -- نمونه پژوهی
موضوع	:	Banks and banking -- Location -- Iran -- Case studies
موضوع	:	بانک و بانکداری -- ایران -- خدمات مشتری -- نمونه پژوهی
موضوع	:	Banks and Banking -- Customer services -- Iran -- Case studies
موضوع	:	بانک و بانکداری -- ایران -- ارزشیابی -- نمونه پژوهی
موضوع	:	Banks and banking -- Iran -- Evaluation -- Case studies
موضوع	:	شبکه‌های عصبی (کامپیوتر) -- روش‌های آماری
موضوع	:	Neural networks (Computer science)-- Statistical methods
موضوع	:	منطق فازی
موضوع	:	Fuzzy logic
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۶ س۳ ۷/ت/۱۶۱۶: H
رده بندی دیویی	:	۳۳۲/۱۶۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۷۴۸۷۰۱

عنوان کتاب:	طراحی مدلی برای مکان‌یابی شعب بانک‌ها با استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی (ANFIS)
نویسنده:	سعید سجادیان
ناشر:	کتیبه نوین
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۶
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۸۱۳-۰۵-۷
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
ویراستار، صفحه آرا:	علی داودی
چاپ و صحافی:	گاندی
قیمت:	۱۲۰۰۰ تومان

(کلیه حقوق برای انتشارات کتیبه نوین محفوظ است)

پیشگفتار

بشر همواره بر آن بوده است که خود را از قید زمان برهاند و آینده را بر اساس گذشته بسازد که در این راه متحمل سختی‌های فراوان، هزینه‌های زمانی زیاد و ... شده است. در این راستا گاهی دچار لغزش شده و گاهی هم، پایه‌گذار علوم مختلفی گردیده است.

انسان در این مهم، هیچ‌گاه از گذشته غافل نمانده و همواره سنگینی بار تاریخ را به عنوان توشه راه برای رسیدن به آینده متحمل شده است. سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی^۱ این سخن را بخوبی تلفیق کرده و آینده را بر اساس گذشته در حال به تصویر می‌کشد. ابهام و عدم قطعیت موجود در ماهیت و محدودیت شناختی ذهن انسان، همواره پیش‌بینی رفتار و مشخصات ناشناخته سیستم‌هایی که با انسان در برار دارند را دشوار می‌سازد. در نتیجه، پیش‌بینی در این حوزه، نیازمند ساخت مدل‌هایی است که ادغام راه به عنوان بخشی از سیستم در نظر گرفته و مدل‌سازی کند.

بدین منظور انتخاب مکان مناسب یکی از مهم‌ترین پارامترها در سیستم بانکی دولتی و خصوصی می‌باشد. علوم و روش‌های مبتنی بر مکان‌یابی نیز به دلیل این اهمیت، به دنبال ارائه روش‌ها و تکنیک‌های بهینه برای تعیین و انتخاب مکان‌نگاه‌های اقتصادی بوده و هستند. در این کتاب سعی شده برای مکان‌یابی بهینه شعب بانک^۱ در شهر یاسوج (مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد) مدلی با استفاده از سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی ارائه شود. سؤال اصلی در این پژوهش سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی این است که چه پارامترهای و با چه وزنی بر مکان‌یابی بهینه شعب بانک‌ها اعم از دولتی و خصوصی در شهر یاسوج مؤثر می‌باشند. ساختار سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی قابلیت خوبی در مکان‌یابی بهینه شعب بانک‌ها دارد و همچنین آموزش، ساخت و طبقه‌بندی مطلوبی ارائه می‌دهد و همچنین دارای این مزیت است که اجازه استخراج قوانین فازی را از اطلاعات عددی یا دانش متخصص می‌دهد و به طور تطبیقی یک قاعده - بنیاد می‌سازد. علاوه بر این، می‌تواند تبدیل پیچیده هوش بشری به سیستم‌های فازی را تنظیم کند. مشکل اصلی مدل پیش‌بینی سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی، احتیاج نسبتاً زیاد به زمان برای آموزش ساختار و تعیین پارامترها می‌باشد. ولی در بهینه‌سازی مکان شعب سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا تعیین

¹. adaptive neuro-fuzzy inference system
adaptive network-based fuzzy inference system

کننده میزان و سهولت دسترسی به خدمات بانکی است. هر قدر مناطق بیشتری تحت پوشش قرار گیرند، مشتریان بالقوه بیشتری در محدوده جذب شعب قرار می گیرند. از سوی دیگر هزینه های جابجایی برای رسیدن به شعبه کاهش می یابد، تعداد دفعات مراجعه مشتریان به بانک افزایش می یابد و مشتریان از خدمات بیشتری استفاده می کنند.

علی رغم اینکه مقالات و کتاب های متعددی به زبان انگلیسی و زبان های دیگر در این زمینه انتشار یافته، ولی هنوز کتاب مناسب در این زمینه تألیف یا ترجمه نشده است. بر این اساس نویسنده این اثر با توجه به سال ها تجربه تحقیق و پژوهش و نیز احساس نیاز در این زمینه، این کتاب را انتخاب کرده و آن را تقدیم به علاقه مندان می نماید. یکی از دلایل انتخاب این کتاب ارائه نظریات روش ها و کاربردهای مقوله نوظهور سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی در یک مجموعه مرتبط به هم و حصول مستقل و مبسوط است که می تواند برای تمامی علاقه مندان در رشته های مختلف، مفید واقع شود.

بر خود لازم می دانم که از مسایز چاپ و انتشارات که در امور مربوط به چاپ و نشر این کتاب مساعدت های لازم را مبذول نموده اند، به ویژه میانه تشکر نمایم. همچنین از استاد ارجمندم آقای دکتر رضا سمیع زاده که با نکته های دم ویز و نکته های بلند همواره راهنما و راه گشای نگارنده در اتمام و اكمال مباحث علمی و پژوهشی بنده بوده، سپاسگزاری کنم. در ضمن از دیگر استادان و دانشجویان دوره های کارشناسی و کارشناسی ارشد که به طریق مختلف، من را در این امر تشویق و یاری نمودند، صمیمانه قدردانی به عمل آوردم.

و از پدر و مادر عزیزم و همسر بافضیلت و ارجمندم و از فرزندان جسام، کبری و سینا که با دعا های خیرشان موجب موفقیتم در تمام مراحل زندگی بوده و هستند و شقه های این راه را نیز با بزرگواری تحمل کردند و در راه رسیدن به اهداف علمی و پژوهشی مشوقه بودن خالصانه تشکر می نمایم. امید است همه این عزیزان همواره مشمول الطاف الهی باشند. همچنین امید است کلیه خوانندگان و صاحب نظران با ارسال پیشنهادها، دیدگاه ها و انتقادهای خود، بنده را در این راستا یاری نمایند.

سعید سجادیان

سخنی با خوانندگان

ما نباید از اکتشافات دست بکشیم. سرانجام تمام اکتشافات

ما وارد شدن به جایی است که در ابتدا از آنجا آغاز

کرده‌ایم و شناسایی این مکان برای اولین بار خواهد بود.

تی.اس.الیوت^۱

مقدمه:

این کتاب مجموعه مشخص از نظریات، فنون و کاربردهایی را در بر دارد که مقوله نوظهور سیستم استنتاج تطبیقی - فازی عصبی را مشخص می‌نماید. سیستم فازی عصبی کاربردهای زیادی داشته و روش مورد توجه بیشتری قرار خواهد گرفت.

برخی از نظریات مهم مربوط به مقدمه که در طراحی این کتاب تأثیرگذار بوده‌اند، عبارت‌اند از:

۱. یک سیستم استنتاج عصبی - فازی که به صورت ANFIS خلاصه شده است نوعی شبکه عصبی مصنوعی است که براساس سیستم فازی تاکاگی - سوگنو^۲ می‌باشد. این شیوه در اوایل ۱۹۹۰ ایجاد شده است. همچنین که این سیستم، شبکه‌های عصبی و مفاهیم منطق فازی را یکی می‌کند، می‌تواند از امتداد هر دو آن‌ها در یک قاب بهره برد. سیستم سازگار^۳ آن مطابق با مجموعه قوانین فازی، اگر - آنگاه است که قابلیت یادگیری برای تقریب زدن توابع غیرخطی را دارد. از این رو، ۱۹۹۶ به عنوان یک برآورد جهانی^۴ مطرح شده است.

۲. سیستم‌های فازی می‌توانند عدم قطعیت را به صورت کیفی بیان نمایند و در عین حال، دارای عملکرد دقیقی باشند. سیستم‌های فازی می‌توانند دانش انسانی را نیز، که به صورت قواعد اگر - آنگاه بیان شده‌اند، در ساختار خود مورد استفاده قرار دهند. پس کار ما را قادر می‌سازد که بتوانیم از تجارب افراد متخصص در کاربردهای گوناگون، برای ایجاد و طراحی سیستم‌های فازی استفاده کنیم. این قابلیت مختص سیستم‌های فازی است و شبکه‌های عصبی مصنوعی^۵ از این قابلیت محروم هستند.

¹ T.S.ELIOT

² Takagi-Sugeno

³ inference

⁴ universal estimator

⁵ artificial neural network

۳. در مواقعی، که سیستم‌های فازی را مانند یک شبکه عصبی، به نحوی آموزش (تریت) دهیم که رفتار ورودی- خروجی آن، منطبق بر یک مجموعه از داده‌های در دسترس باشد. مهم‌ترین دلیلی که ما را به این سمت سوق می‌دهند، عدم وجود تجربه انسانی و ناشناخته بودن پدیده مورد بررسی است. به نحوی که تنها دانش ما در خصوص پدیده مورد بررسی، به یک دیتاست^۱ محدود است. راهکاری که برای این مسأله ارائه شده است، ایجاد سیستم‌های فازی- عصبی (نورو- فازی) است که از مزایای سیستم‌های فازی (بیان کیفی) و سیستم‌های عصبی (پیروی از الگوی داده‌های در دسترس) بهره می‌برد. شاید شناخته شده‌ترین رویکرد در طراحی چنین سیستم‌های فازی، رویکرد سیستم استنتاج تطبیقی عصبی- فازی است. از جمله مهم‌ترین کاربردهای سیستم‌های استنتاج فازی- عصبی پیش‌بینی سری‌های زمانی است که در دنیای واقعی بسیار پرکاربرد می‌باشد.

۴. توافق‌هایی در بی‌ریزی کردن سیستم استنتاج فازی عصبی وجود دارد؛ بسیاری از آن‌ها نه تازه و نه تکامل‌پذیر هستند.

۵. همانطور که بیان شد مسأله سیستم استنتاج عصبی- فازی می‌تواند و باید کیفی باشد، لیکن کارهای آزمایشگاهی نیز برای به دست آوردن یک دید، لازم خواهد بود.

۶. سوالات بسیاری راجع به محاسبات سیستم استنتاج فازی عصبی وجود دارد. علاوه بر این، نگاشت یک مسئله به محدوده سیستم استنتاج فازی عصبی ویژه و طراحی و ارائه مدل با استفاده از این سیستم موضوع چالش‌برانگیزی است که نیازمند مهندسی قابل توجه خواهد بود.

۷. مهندسان و دانشمندان بهتر است که نسبت به فناوری زیربور هم آگاه باشند و هم مشکوک.

۸. روش‌های فناوری به واسطه طبیعتشان، زودگذر هستند.

بررسی نقش ANFIS در بهینه‌سازی شعب بانک‌ها

مکان‌یابی شعب در سیستم بانکداری تحت‌الشعاع متغیرها و پارامترهای زیادی است و با توجه به گسترش روزافزون بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری، مکان‌یابی شعب به روش‌های مختلفی ارزیابی می‌شوند که در هر روش، نتایج و خروجی‌های متفاوتی به دست می‌آید. در این تحقیق متغیرهای ترافیک شهری، تراکم جمعیت، قیمت ملک (اجاره ملک)، فاصله تا شعب بانک‌های دیگر، نزدیکی به بازارهای عمده شهر، دسترسی به دستگاه‌های خودپرداز^۲ و استفاده از خدمات

^۱. Dataset

^۲. ATM

الکترونیکی بانک‌ها مانند اینترنت بانک و همراه بانک از دیدگاه سیستم استنتاج فازی-عصبی تطبیقی مورد بررسی قرار می‌گیرد. سیستم استنتاج فازی-عصبی تطبیقی از قاعده یادگیری هیبریدی که از ترکیب روش گرادین و روش حداقل مربعات می‌باشد برای تعیین پارامترها استفاده می‌کند. الگوریتم یادگیری هیبریدی تنها زمانی که خروجی ترکیب خطی از ورودی باشد قابل اجرا می‌باشد. ANFIS در واقع کلاسی از شبکه‌های تطبیقی است که هر یک عملکردی معادل با یک سیستم واسط فازی^۱ دارند. ANFIS با استفاده از الگوریتم ترکیبی مختص به خود، شبکه را آموزش می‌دهد و در نهایت نمایانگر مدل‌های فازی سوگنو خواهد بود. بدین ترتیب که چنانچه در ساده‌ترین حالت فرض کنیم سیستم واسط فازی از دو ورودی x و y و یک خروجی z تشکیل شده است. آنگاه مدل فازی سوگنو مرتبه اول دارای دو قانون زیر خواهد بود:

قانون ۱: if x is A_1 and y is B_1 , the $f_1 p_1 x + q_1 y + r_1$

قانون ۲: if x is A_2 and y is B_2 , the $f_2 p_2 x + q_2 y + r_2$

با استفاده از همین فرایند، برای یادگیری وزن‌ها، شبکه عصبی ۵ لایه‌ای ANFIS به وجود می‌آید که معماری آن در شکل شماره ۷، مشخص شده است. ANFIS با استفاده از مجموعه داده‌های ورودی و خروجی، یک سیستم واسط فازی اولیه می‌سازد که پارامترهای تابع تعلق آن با استفاده از الگوریتم انتشار به عقب، به پایان یا ترکیب آن با حداقل مربعات تنظیم می‌شوند. این رویکرد باعث می‌شود سیستم فازی یادگیری توانایی یادگیری از روی داده‌هایی که تحت مدل شدن قرار دارند را داشته باشد.

بررسی مورد نظر و پیش‌نیازها

این کتاب برای شروع به کار نمودن دانشجویان کارشناسی/کارشناسی ارشد و همچنین مهندسان با تجربه و دانشجویان در نظر گرفته شده است. این کتاب نتیجه ده سال پژوهشی در مقطع کارشناسی ارشد در دانشگاه علوم تحقیقات تهران بوده است و همچنین این کتاب می‌تواند به وسیله پروژه‌های فردی دانشجویان شبیه‌سازی‌ها و ملاحظه نمودن مقالات تکمیل گردد.

بر اساس بیشترین استانداردهای تخصصی، مفهوم سیستم استنتاج تطبیقی فازی عصبی، معانی متفاوت، معیارهای تخصصی و نظرات زیادی را در بر دارد. پروژه‌های فعال تحقیقاتی به وسیله روانشناسان، ریاضیدانان، دانشمندان فناوری اطلاعات و کامپیوتر، مهندسان و سایرین پیگیری می‌شود. اگر سیستم استنتاج تطبیقی فازی عصبی، یک فناوری به حساب آید، واسطه‌های مابین فناوری‌های موجود و محدودیت‌های کاربردی مانند مدل‌سازی و شبیه‌سازی، هوش مصنوعی، تشخیص الگوی و روش‌های خطی و غیرخطی باید معین و یک شکل شوند.

^۱. Fuzzy interface system

امروزه سیستم‌های هوشمند به منظور پیش‌بینی یک چنین پدیده‌های پیچیده و غیرخطی، بسیار مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش بدیع سیستم استنتاج فازی - عصبی تطبیقی (ANFIS) یکی از این روش‌هاست که یک شبکه پس‌خور چند لایه می‌باشد و از الگوریتم‌های یادگیری شبکه عصبی و منطق فازی به منظور طراحی نگاشت غیرخطی بین فضای ورودی و خروجی استفاده می‌کند. ANFIS با توجه به توانایی در ترکیب قدرت زبانی یک سیستم فازی با قدرت عددی یک شبکه عصبی، نشان داده است که در مدل‌سازی فرایندهای همچون مکان‌یابی بهینه شعب بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری بسیار قدرتمند می‌باشند. در واقع سیستم‌های استنتاجی نه تنها تحلیل‌های ریاضی عددی، پیاده‌سازی سخت‌افزاری، پردازش توزیع شده موازی و خود یادگیری را استنباطی می‌کنند بلکه قادر به رفع مشکلات ناشی از عدم دقت و قطعیت و اغتشاشات نیز می‌باشند. در سال‌های اخیر روش‌هایی ارائه شده‌اند که از آن جمله می‌توان به شبکه عصبی - فازی ANFIS در نرم‌افزار MATLAB اشاره نمود که در این مطالعه به بررسی کارایی عملکرد آن در سیستم‌های شبکه عصبی خواهیم پرداخت و روش‌هایی را برای بهبود کارایی آن ارائه خواهیم نمود.

ساختار و کاربرد:

فصل ۱: موضوع کلی را معرفی می‌کنیم و در هر فصلی از بیان مسئله، اهداف و اهمیت پژوهش، فرضیه‌ها و سؤالات پژوهشی را به صورت کامل و مبسوط ارائه می‌سازیم.

فصل ۲: مختصری در مورد بسیاری از مفاهیم مهم را به منظور آشکار ساختن مطالعه سیستم استنتاج تطبیقی فازی - عصبی در جهت تبیین مناسب در بهینه‌سازی شعب بانک‌ها ارائه می‌کنیم.

فصل ۳: روش اجرایی تحقیق در این کتاب ارزیابی می‌گردد.

فصل ۴: در این بخش به ارزیابی تحلیل‌های توصیفی و استنباطی و یافته‌های تحقیق - آمار تحلیلی در جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش، طراحی، پیاده‌سازی سیستم استنتاج فازی عصبی - تطبیقی و ارائه مدل پرداخته خواهد شد.

فصل ۵: به بررسی نتایج تحلیل‌های توصیفی، استنباطی و ارائه پیشنهادات و نتیجه‌گیری‌های پژوهش ارائه می‌گردد. امید نویسنده کتاب این است استفاده از این کتاب گامی در جهت استفاده بهینه و مطلوب دانشجویان، پژوهشگران و اساتید دانشگاه‌ها گردد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵	فصل اول: مقدمه‌ای بر کتاب
۱۷	مقدمه
۱۹	تاریخچه شکل‌گیری دانش فازی
۲۱	مسئله
۲۲	اهمیت و ضرورت
۲۳	اهداف
۲۳	سوالات
۲۴	تبیین فرضیه‌ها
۲۵	روش شناسایی متغیرها
۲۵	فرضیات با توجه به مدل مفهومی
۲۶	متغیرها
۲۷	متغیر مستقل
۲۷	متغیر وابسته
۲۷	تعریف عملیاتی واژه‌ها، متغیرها و اصطلاحات دقیق
۲۸	علم مدیریت فازی
۲۸	سیستم استنتاج فازی
۲۹	فصل دوم: مروری بر ادبیات و پیشینه
۳۱	مقدمه
۳۲	سیستم استنتاجی فازی - عصبی تطبیقی (ANFIS)
۳۳	ساختار و الگوریتم

۳۵	تاریخچه بانکداری
۳۵	بانکداری در دوره قدیم
۳۶	بانکداری در قرون وسطی (از قرن پنجم تا پانزدهم میلادی)
۳۷	بانکداری در دوره جدید (از قرن پانزدهم به بعد)
۳۷	تاریخچه بانکداری در ایران
۳۷	بانک جدید شرق
۳۸	بانک شاه، یا شاهنشاهی ایران
۳۹	بانک اسفهرانی ایران
۳۹	بانک سپه
۳۹	پیشینه کتاب
۳۹	تحقیقات داخلی
۴۱	تحقیقات خارجی
۴۷	فصل سوم: روش اجرا
۴۹	مقدمه
۴۹	روش تحقیق
۵۱	مراحل اجرا
۵۱	معرفی ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات
۵۱	مصاحبه
۵۲	پرسشنامه
۵۲	گردآوری داده‌ها
۵۳	روایی و پایانی
۵۴	روایی / اعتبار
۵۴	آزمون پایایی
۵۶	روش تجزیه و تحلیل داده‌ها
۵۷	خلاصه و نتیجه‌گیری

۵۹	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها
۶۱	بخش اول یافته‌ها (آمار توصیفی)
۶۱	جداول آمارهای توصیفی
۷۷	سیستم استنتاج فازی عصبی تطبیقی
۷۹	یافته‌ها (آمار تحلیلی)
۸۶	رگرسیون خطی چندگانه
۸۶	طراحی سیستم فازی
۸۹	پیاپی‌سازی طراحی سیستم فازی
۹۲	ساختار کلی سیستم استنتاج فازی عصبی - تطبیقی
۹۳	طراحی سیستم استنتاج فازی عصبی - تطبیقی
۱۰۹	فصل پنجم: نتایج، یافته‌ها و پیشنهادها
۱۱۱	نتایج
۱۱۱	نتایج بخش آمار توصیفی
۱۱۳	نتایج حاصل (بخش آمار استنباطی)
۱۱۴	نتایج حاصل از بخش فازی
۱۱۷	منابع
۱۱۷	منابع فارسی
۱۱۸	منابع لاتین