فصلنامه مطالعات مديريت شهری
سال چهارم/ شماره نهم/ بهار ۱۳۹۱

طراحی مدل پیش بینی ریسک گردشگری با استفاده از رویکرد فازی

تاريخ دريافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۱۹ تاريخ پذيرش مقاله: ۱۳۹۱/۱/۲۹

امير رضا خادم
دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات، دپارتمان مديريت
khademamirreza@yahoo.com (مسئول مکاتبات)
حامد صارمی
دانشگاه آزاد اسلامي، واحد تهران مرکزي، دپارتمان مديريت *saremi.hamed60@gmail.com*

چکیده

مقدمه و هدف پژوهش: پيش بيني از اصول پايه رسيدن به توسعه پايدار و ايجاد تعادل در محيط پيچيده و پويا مي‌باشد و صنعت توريسم بعد از نفت دومين صنعت پردرآمد در جهان مي‌باشد. در همين راستا هدف پژوهش استفاده از رويکرد فازي-عصبي بوده تا مدلي جهت پيش بيني ريسک توريسم در محيط پيچيده و پويا تدوين تمايل، بدين منظور ابتدا پارامترهاي مؤثر بر فرايند تعيين تعداد توريسم در کلان شهر تهران که جامعه آماري بوده، شناسايي و سپس متغيرها در ۱۰ دسته اصلي طبقه بندي و به عنوان ورودي در نظر گرفته شده است.

روش پژوهش: در پژوهش حاضر، روش کار ترکيبي از روش‌هاي اسنادي، تحليلي و رياضي است. در اين مطالعه با استفاده از منابع آماري و پژوهشي ۲۹ شاخص در ده حوزه‌ي ساختاري، اجتماعي، مالي، سلامت، رواني، فرهنگي، ايمني، حقوقي، سياسي و تروريسم استخراج شده و در خصوص کلان‌شهر تهران مورد مطالعه قرار گرفته. پس از طبقه بندي، هر کدام از متغيرها با استفاده از توابع عضويت از متغيرهاي کلامي تبديل به متغيرهاي کيفي و سپس کمي شده‌اند.

يافته‌ها: هر متغير به صورت فازي، وارد سيستم شبکه عصبي - فازي و در نهايت هرکدام به عنوان متغير خروجي به صورت فازي از سيستم استنتاج شده. پس از ايجاد ۱۰ شبکه فازي، نتايج خروجي هر کدام به عنوان يک عامل تأثيرگذار بر ريسک اصلي با وزن خاصي مربوط شده و سپس با رابطه وزني هر کدام از ريز ريسک‌ها، ريسک اصلي بدست آمده است.

نتيجه گيری: در انتها شهر تهران به عنوان مطالعه موردي، ارزيابي شده که تهران با ۵۰ درصد (متوسط) ريسک گردشگري با منشأ انساني محاسبه گرديده است

واژگان کليدی: گردشگري، توريست، منطق فازي، ريسک، کلان شهر

مقدمه

صنعت توریسم در بیشتر کشورهاي جهان از رشد سریع و مهمي برخوردار بوده، اگرچه در چهار سال سپري شده این رشد جمعیت امتداد داشته اما روند متعادل‌تري به دلایل کاهش رونق اقتصادي در سطح جهان، تداوم روند قیمت نفت و نیز افزایش بي‌ثباتي در اقتصاد جهاني داشته است این عوامل از جمله عوامل کلیدي شده‌اند که چشم انداز صنعت گردشگري را به عنوان فرصت روشن نموده‌اند (Haiyan Song 2008,775) از همین رو پیش‌بیني مي‌گردد که قرن حاضر، سده بهره‌گیري از فرصت‌هاي تجاري ارزشمند در بخش‌هاي خدماتي به ویژه گردشگري باشد. طبق شواهد ارائه شده توسط سازمان جهاني گردشگري، گردش مالي صنعت گردشگري جهان با ارزش سرمایه یک هزار میلیارد دلار از گردش مالي صنایع مهمي چون نفت و خودروسازي فراتر خواهد رفت. (Ghaderi 2012,4) در این فرآیند دستیابي کشورهایي نظیر ایران که از جاذبه‌هاي وسیع گردشگري برخوردار هستند به یك درصد ارزش گردش مالي این صنعت، سالانه درآمدي حدود ۲۰ میلیارد دلار به همراه خواهد داشت که براي اقتصادهایي نظیر اقتصاد ایران، این رقم قابل توجه است و مي‌تواند تمامي فعالیت‌هاي اقتصادي، فرهنگي و اجتماعي را تحت تأثیر قرار دهد. (Zamani- H. &. Farahani 2012,806) همچنین با توجه به نظرسنجي‌هاي انجام شده در میان جهانگردان، ایران هجدهمین کشور ایده‌آل جهانگردان است (Büyüközkan 2010, 209) با این حال به لحاظ عدم اتخاذ سیاست‌هاي موثر در این بخش، کشورمان هنوز نتوانسته است به سهم مناسب خود در بازار گردشگري جهان دست یابد و این امر سبب شده تا بسیاري از معضلات اقتصادي- اجتماعي که مي‌تواند با توسعه گردشگري مرتفع شود همچنان پابرجا بماند

در این روند چگونگي دست یابي به یک الگو که محرک جریان فوق باشد با توجه به پویایي و پیچیدگي محیط ناممکن مي‌باشد. به منظور نیل به این هدف، تبارشناسي ریسک‌هاي موثر در این صنعت از اهمیت بالقوه‌اي برخوردار مي‌باشد (Zamani-Farahani H. &. 2008, 1234) زیرا که با بررسي وضعیت گردشگري در کشورها و شهرهاي پیشرو در جذب گردشگر، مي‌توان به وضوح مشاهده نمود به هر میزان که مقاصد گردشگري توانسته است از مقدار ریسک‌هاي موجود در مسیر رشد صنعت بکاهند به تناسب در توسعه این صنعت موفق بوده‌اند (Costa 1991, 68) در این راستا این تحقیق قصد ارائه الگویي مستند به منظور ارزیابي ریسک‌هاي موجود در گردشگري با تاکید ریسک‌هاي با منشأ انساني در کلان شهرها را دارد. همچنین از آنجا که نیل به الگویي مناسب به منظور ارزیابي ریسک‌هاي انساني به جهت واقع شدن این دسته از ریسک‌ها در فضاي اطلاعاتي نا دقیق، قابل اندازه گیري دقیق نیست لذا از منطق فازي استفاده شده. (Kara 2007, 243) با استفاده از این الگوریتم، مدلي جهت پیش بیني ریسک گردشگري با کمترین خطا مدل سازي مي‌گردد تا توانایي ارائه استراتژي‌هاي مناسب در جهت پیشرفت این صنعت را تدوین نماید. (Tsai-Chi Kuo 2008, 48)

این مقاله به صورت زیر سازماندهي گردیده است: در بخش دوم به معرفي بیان مسئله مربوطه پرداخته مي‌شود. سپس در بخش سوم به اهداف تحقیق، در بخش چهارم به معرفي منطق فازي و الگوریتم ریاضي آن اشاره شده و در بخش پنجم پیشینه‌اي که از پژوهش بدست آمده ارائه و در بخش ششم روش تحقیق و روش گردآوري اطلاعات با توجه به جریانات فازي، در بخش هفتم یافته‌هاي پژوهش با استفاده از الگوریتم فازي – عصبي و نتایج تجربي بدست آمده از اجراي الگوریتم پیشنهادي مورد تحلیل و بررسي قرار گرفته و در انتها به نتیجه گیري و جمع بندي پرداخته شده است.

بیان مسئله

پیش بیني مسئله ایست که از دیر باز ذهن انسان را به خود مشغول ساخته است. به طور کل مي‌توان اظهار نمود که یکي از مهم‌ترین وظایف علم در زمینه‌هاي گوناگون تلاش جهت یافتن ارتباط بین پدیده‌هاي متفاوت به منظور پیش بیني آینده است (Mohammad Ali Afshar-Kazemi 2011). . مي‌توان به جرأت بیان نمود هیچ صنعتي نیز از این امر مستثني نبوده و مي‌بایست جهت حفظ و بقا خود آینده صنعت را پیش بیني نماید. گردشگري به عنوان مهم‌ترین صنعت اشتغال‌زا در دنیا و دومین صنعت پس از نفت از نظر گردش مالي نیازمند توسعه زیرساخت‌ها است. (Alfonso Palmer 2006, 18)

ایجاد زیر ساخت‌هاي مختلف متضمن کنترل و برنامه ریزي‌هاي گوناگون در حوزه صنعت فوق مي‌باشد. همچنین تمامي زیرساخت‌ها و متغیرهاي تأثیرگذار بر این صنعت به دلیل بودن در محیطي تماماً نامحتمل، احتمال هرگونه پیشامدي را با خویش یدک مي‌کشد

(Huang. 2009,648). در اين وانفسا روش‌هايي كه توانايي پيش بيني دنياي نامحتمل را ايجاد مي‌نمايد، از خطوط روش‌هاي خطي گذشته‌اند و گام به روش‌هاي غيرخطي در محيطي پيچيده و پويا نهاده‌اند. يكي از اين روش‌ها منطق فازي مي‌باشد، منطق فازي با سلاح نسبيت اشياء پا به عرصه جولان گذارده و متغيرهاي كيفي را با استفاده از توابع خاص خود تبديل به توابع كمي مي‌نمايد (Raymond R. 2008,22) (Tsaur 2009,5) اين روش به دليل ساختار پيچيده محيط به صورت تئوري احتمال مطرح مي‌گردد زيرا كه توانايي فراگيري سري‌هاي پيچيده غير خطي و قابليت وفق شدن با توابع توزيع‌هاي مختلف آماري را دارا مي‌باشد (Tuğba Efendigil 2008. 1134) (Chang 2007,1) (Raymond R. 2008,22) (Rose 2000,26)

فايده و اهداف تحقيق

با توجه به اينكه گردشگري و صنعت گردشگري يكي از بهترين منابع كسب درآمد براي كشورها مي‌باشد و باعث اشتغال زايي، رونق اقتصادي، تحصيل ارز، تبادل فرهنگ‌ها و نزديكي ملل به يكديگر مي‌شود از اين رو شاهديم كه طي ساليان گذشته بسياري از كشورهاي جهان با درك موقعيت برتر صنعت گردشگري در ميان الگوهاي مختلف توسعه اقتصادي در پي آن هستند تا شرايط توسعه گردشگري خود را گسترش دهند. (H. & Zamani-Farahani 2008,1234)

كشور پهناور ايران نيز با داشتن يك ميليون و ۲۰۰ هزار تپه و پنجاه هزار اثر تاريخي و منابع طبيعي متبوع جزو ده كشور برتر داراي جاذبه‌هاي توريستي و ۵ كشور اول در زمينه تنوع و جذابيت اكوتوريسم دنياست. براي رهايي از تكيه بر درآمدهاي نفتي راهي جز حركت به سمت گردشگري وجود ندارد. (Esmaeil Hadavandi 2010,566)

هدف اصلي اين پژوهش تعيين مدلي براي ارزيابي ريسک گردشگري كلان شهري (با تاكيد بر ريسک انساني) با بهره گيري از شبكه عصبي فازي است. اهداف ويژه پژوهش حاضر به قرار ذيل مي‌باشد:

- شناخت عوامل ريسک آفرين گردشگري كلان شهري در كلان شهر مورد مطالعه
- شناخت اولويت عوامل ريسک آفرين گردشگري كلان شهري در كلان شهر مورد مطالعه
- تعيين شرايط مقايسه ميزان ريسک كلان شهرها در زمينه گردشگري
- فراهم آوردن امكان طراحي استراتژي‌هاي مناسب براي مديريت ريسک گردشگري در ايران

ادبيات پژوهش

راه‌حل‌هاي منطق فازي به راحتي قابليت‌هاي اصلاح و بهينه‌سازي را امكان پذير مي‌سازد (R. Zoheid 2003, 123) سيستم‌هايي كه داراي تعاريف ناقص و يا عدم قطعيت در داده مي‌باشند را به راحتي مي‌توان با استفاده از سيستم استنتاج فازي مدل‌سازي نمود. رمز موفقيت منطق فازي در امكان توصيف رفتار سيستم مورد نظر با دستورات و روابط ساده شرطي اگر- آنگاه است كه اين امكان، راه‌حلي ساده‌تر و صرف مدت زماني كوتاه‌تر را براي طراحي سيستم ميسر مي‌سازد (Tsai-Chi Kuo 2008,48) نظريه مجموعه فازي، جهت تحليل سيستم‌هايي كه در آن‌ها وابستگي بين متغيرها بسيار پيچيده است، شكل گرفت (Raymond R. 2008,22). وجود چنين پيچيدگي‌هايي در علوم مختلف همچون اقتصاد و بسياري از رشته‌هاي ديگر امري معمول است. يک ريسمان عمومي كه مسائلي از اين نوع را بهم مربوط مي‌نمايد، نادقيق بودن محدوده رده‌ها، ابهامات و نامعين بودن واقعيت است (Mazhar, M. et al 2004,336). اين امكان جالب و قدرتمند منطق فازي در عين حال يك محدوديت بزرگ براي آن محسوب مي‌شود زيرا در بسياري از كاربردها دانش مربوط به توصيف رفتار سيستم در خود مجموعه داده‌هاي آن مستتر مي‌باشد كه استخراج اطلاعات آن به صورت دستي از ميان خروارها اطلاعات، زمان بسيار زياد، دقت و سعي وافري را طلب مي‌كند. (Haiyan Song 2008,775)

محدوديت‌هاي ارائه شده، نيروي محرك اصلي در پشت ايده ايجاد سيستم‌هاي فازي بود (Kaebruick & other, 2007). سيستم‌هاي فازي همچنين زماني اهميت وافري مي‌يابند كه طبيعت متنوع حوزه‌هاي كاربردي در آن‌ها لحاظ قرار بگيرد. (Tsaur 2009,5) (Tuğba Efendigil 2008. 1134)

شبكه تطبيقي بر مبناي سيستم استنتاج فازي (ANFIS) يک سيستم تركيبي است كه توانايي ايجاد يک ساختار ورودي- خروجي بر مبناي دانش انسان به شكل قواعد اگر-آنگاه با توابع عضويت مناسب را دارد. اين مدل از شبكه‌ها جهت تعيين توابع عضويت استفاده مي‌گردد. اين متد نقش بسيار مهمي در ايجاد قواعد مشاهده شده در منطق فازي را بازي مي‌كند (Esmaeil

(Hadavandi 2010,566) در اين تحقيق از سيستم Sugeno جهت استنتاج استفاده شده است. در يک سيستم رتبه يک Sugeno مجموعه قواعد مشترک براي دو قاعده اگر –آنگاه فازي به صورت زير مي‌باشد: (Zhang 2000,471). (Kasabov 2009,208) (Liya 1999,28)

$IF\ X\ IS\ A_1\ AND\ Y\ IS\ B_1\ THEN\ f_1 = p_1\ X + q_1\ Y + r_1$ (۱

$IF\ X\ IS\ A_2\ AND\ Y\ IS\ B_2\ THEN\ f_2 = p_2\ X + q_2\ Y + r_2$ (۲

که در آن Y,X متغيرهاي ورودي، A_i، B_i متغيرهاي زباني با توابع عضويت μ (x) p_i, q_i, r_i پارامترهاي تالي از تابع خروجي f (X,Y) که دوره آموزش را تعين مي‌کنند. . شبکه تطبيقي بر مبناي سيستم استنتاج فازي، يک شبکه شش لايه‌اي پيش خور است که به همراه عملگرهاي فازي ساز، استنتاج و فازي زدا در شکل ۱ نشان داده شده است. (Mohammad Ali Afshar-Kazemi 2011)

همان‌گونه که در اين شکل مشاهده مي‌شود در لايه اول ابتدا متغيرهاي ورودي مشخص مي‌گردند. خروجي لايه دوم ميزان عضويت متغيرهاي ورودي را در مجموعه مرجع مربوطه تعيين مي‌نمايد.

$O_i^1 = \mu_{A_i}(x)$ (۳

که در آن x متغير ورودي گره i و A_i متغير کلامي مربوط به گره مي‌باشد O_i^1 نيز ميزان عضويت متغير ورودي x در مجموعه A_i را مشخص مي‌نمايد. تابع عضويت معمولاً شکل زنگوله‌اي و با استفاده از فرمول زير مشخص مي‌گردد (Tuncer & Dandil, 2008)(Abuzakhar & Manson, 2005,667) (Rashid&Ramerez, 1999,23)

$\mu_{A_i}(x) = \left(u_{ij}^1, \sigma_{ij}^1, c_{ij}^1\right) = e^{\frac{-(u-c)^2}{2(\sigma)^2}}$ (۴

بطوريکه مجموعه $\{c_i, b_i, a_i\}$ پارامترهاي تابع عضويت بوده و براي تنظيم شکل تابع بکار گرفته مي‌شوند و به آنها پارامترهاي مقدم گفته مي‌شود. (Tuğba Efendigil 2008, 1134)

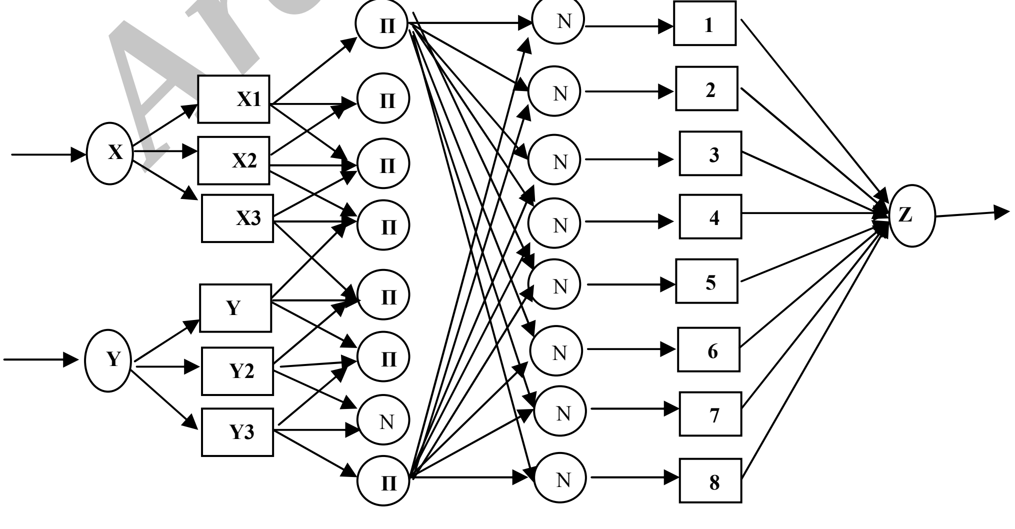
لايه سوم بيانگر عملگر AND فازي مي‌باشد، خروجي اين لايه سيگنال‌هاي ورودي را در يکديگر ضرب نموده و به لايه بعد انتقال مي‌دهد. هر گره خروجي در اين لايه نشانگر قدرت آتش يک قاعده مي‌باشد.

$O_i^3 = \mu_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y) = \min\left(\mu_{A_i}(x), \mu_{B_i}(y)\right)$ (۵

هر گره در لايه چهارم نسبت قدرت آتش i امين قاعده را نسبت مجموع قدرت تمامي قواعد محاسبه مي‌نمايد، خروجي از اين لايه ارزش نرمال شده قدرت آتش ناميده مي‌شود. (Tsai-Chi Kuo 2008,48)

$O_i^4 = \bar{\mu}_i = \frac{\mu_i}{\sum \mu_i}$ (۶

شکل ۱: مدل مفهومي شبکه تطبيقي بر مبناي سيستم استنتاج فازي



جدول ۱: نمودار پیشینه تحقیق

اسم	سال	روش	متغیرها	نتایج
Adam smit		سنتي – دستي	محتمل – مادي	ايجاد مدل
Lotfi zadeh		فازي	غير محتمل	ايجاد مدل فازي
Elio Canestrelli	۱۹۹۱	فازي	سياسي، اجتماعي فرهنگي، اقتصادي	ظرفيت حمل و نقل
Chao-Hung Wang	۲۰۰۳	فازي – الگوريتم پرندگان	غير محتمل	پيش بيني توريست
Haiyan Song	۲۰۰۷	AHP	محتمل	پيش بيني توريست
Esmaeil Hadavandi	۲۰۰۸	فازي	غير محتمل و محتمل	ميزان توريست
Alfonso Palmer	۲۰۰۹	شبکه عصبي	فرهنگي	پيش بيني توريست
Tuğba Efendigil	۲۰۰۹	فازي – عصبي	غير محتمل	مقايسه دو روش
Alptekin	۲۰۱۰	سريهاي زماني	سياسي و فرهنگي	تحليل وب-سايت

خروجي هر گره در لايه پنجم بيانگر خروجي i امين قاعده فازي مي‌باشد که به صورت زير محاسبه مي‌گردد:

$$O_i^5 = \bar{\mu}_i \times f_i = \bar{\mu}_i . (p_i x + q_i y + r_i) \qquad (۷$$

بطوريکه $\overline{\mu_i}$ خروجي لايه چهارم و $\{r_i, q_i, p_i\}$ مجموعه پارامترهاي تالي تابع خروجي مي‌باشند. پارامترهاي تالي به وسيله الگوريتم پس انتشار آموزش داده مي‌شوند. لايه هاي سوم و چهارم و پنجم بيانگر فرايند استنتاج مي‌باشند.

تنها گره لايه ششم خروجي کلي را به صورت مجموع تمامي سيگنال‌هاي ورودي محاسبه مي‌نمايد، تنها گره اين لايه وظيفه فازي زدايي را نيز بر عهده دارد. (Fulvio 2008,2)

$$O_i^5 = \sum \bar{\mu}_i f_i = \frac{\sum \mu_i f_i}{\mu_i} \qquad (۸$$

پارامترهاي مقدم و تالي از عوامل بسيار مهم در الگوريتم مي‌باشند، که هر يک با محاسبه تفاوت داده خروجي و داده فرا گيري بهينه مي‌گردند. (Tsai-Chi Kuo 2008,48) الگوريتم ترکيبي مورد استفاده در ساختار ANFIS شامل روش حداقل مربعات و گراديان کاهشي براي فرا گيري توابع عضويت در پارامترها مي‌باشد. همچنين الگوريتم مرکب از دو انتقال پيشرو و پسرو است، در انتقال پيشرو با استفاده از شبکه چند لايه پيشخور (Feed Forward Network) خروجي گره‌ها به سمت جلو منتقل شده با ثابت نگاه داشتن پارامترهاي مقدم و با استفاده از روش حداقل مربعات پارامترهاي تالي بهينه مي‌گردند. (Sheng-Lin 2006,21) در انتقال پسرو خطاي خروجي توسط *الگوي يادگيري* پس از انتشار خطا (Back propagation) به سمت عقب منتشر شده و پارامترهاي مقدم به وسيله روش گراديان کاهشي اصلاح مي‌گردند. با تکرار اين فرايند خروجي اشتباه کاهش يافته و خطاي منتشر شده حداقل مي‌گردد. (Tsai-Chi Kuo 2008,48)

پیشینه پژوهش

در اين گام محقق به پيشينه تحقيق به عنوان راهبرد در جهت ارائه تحقيق مي‌پردازد و خلاصه پيشينه تحقيق در جدول شماره ۱ گنجانده شده است:

روش تحقیق و روش گردآوری اطلاعات

روش گردآوري اطلاعات در تحقيق مذکور، مراجعه به بانک‌هاي اطلاعاتي گردشگري، استفاده از متخصصان بخش و به لحاظ هدف کاربردي از بعد روش توصيفي – تحليلي با ابزارهاي رياضي، سازمان گردشگري، کتابخانه تخصصي مديريت صنعتي و سازمان گردشگري ايران، بررسي پايگاه‌هاي اينترنتي تخصصي مديريت، سازمان خبرگان کامپيوتر ايران، انفورماتيک تهران، بررسي پايان نامه‌هاي پايگاه مدارک علمي ايران، کتابخانه ملي ايران، مراجعه به اسناد و مدارک کتابخانه‌اي مي‌باشد

جدول ۲: جدول روش تحقیق

روش گردآوری اطلاعات	روش تحلیل
مشاهده و مطالعه موردي اسناد و مدارک و پرسشنامه	استفاده از مدل رياضي فازي در توابع توزيع

یافته‌های پژوهش

در این قسمت گام‌هاي عملي برداشته شده در جهت پیش بیني صنعت گردشگري ارائه مي‌گردد. در این مرحله متغیرهاي تأثیرگذار بر صنعت گردشگري، شناسایي سپس با جمع آوري داده‌هاي مربوط به هر متغیر، آن‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و مشخص مي‌گردد هر متغیر با چه وزني و چه قدرتي مي‌تواند خروجي ریسک کل را تحت تأثیر قرار دهد. در مدل ارائه شده ۱۰ ساختار ANFIS وجود دارد که بعد از ارائه خروجي هر ساختار، ساختار ریسک کل بدست مي‌آید. و الگوریتم اجرایي هر کدام از ۱۰ ساختار فازي، در شکل ۲ ارائه شده است.

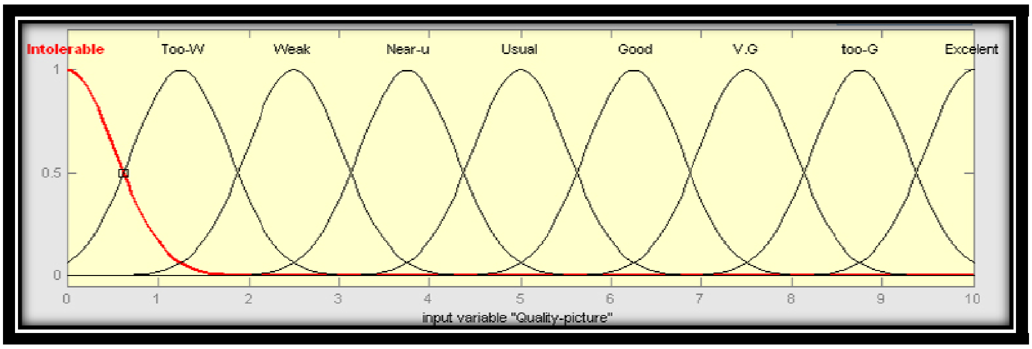
تمامي مراحل شکل ۲ بر روي تمامي ۱۰ شبکه ANFIS اجرا مي‌گردد. سپس خروجي هر شبکه در وزن خاصي که هر ریسک در ریسک اصلي ایجاد مي‌نماید، ضرب مي‌گردد. که پس از میانگین ایجاد شده از ریسک‌ها، خروجي پژوهش (ریسک گردشگري) ایجاد مي‌گردد.

شکل ۱: الگوریتم اجرایي

جدول ۳: جدول متغیرهاي پژوهش

نوع ریسک	متغیرهای فرعی
ریسک رواني	۱. تبلیغات منفي رسانه‌هاي خارجي ۲. ارتباطات جهاني ضعیف ۳. تهدیدات جنگي
ریسک ساختاري و عملکردي	۱. شرکت و راهنماهاي غیرحرفه‌اي ۲. فقدان و یا ضعف در خدمات بانکي مکانیزه ۳. بوروکراسي زیاد در سیستم اداري ٤. ضعف در خدمات فرودگاهي ٥. دشواري اخذ ویزا
ریسک تروریسم	۱. ترور ۲. آدم ربایي ۳. هواپیما ربایي ٤. بمب گذاري
ریسک اجتماعي	۱. تنوع کم جاذبه هاي گردشگري در مقصد گردشگري ۲. اعتصابات صنفي
ریسک مالي	۱. هزینه بالا
ریسک سلامت	۱. فقدان و یا ضعف در کیفیت و سلامت غذا ۲. نظافت و تمیزي ۳. بیماري‌هاي اپیدمي ٤. آلودگي‌هاي آب
ریسک فرهنگي	۱. عدم تسلط جامعه مقصد گردشگري به یکي از زبانهاي متداول دنیا ۲. تصویر منفي نسبت به توریست ۳. تصورات ایدئولوژیک متقابل با گردشگر ٤. پوشش
ریسک ایمني	۱. نامناسب بودن ایمني اماکن اقامتي از قبیل امکان مقابله با آتش سوزي و ... ۲. عدم ایمني خطوط حمل و نقل داخلي و بین‌المللي ۳. امکانات محدود بیمارستاني و درماني ٤. جنایات و ناامني خیابان‌ها
ریسک حقوقي	۱. ضعف قوانین حمایت از گردشگر
ریسک سیاسي	۱. اظهارات بحران آفرین از سوي مقامات سیاسي ۲. بي ثباتي سیاسي

شکل ۲: شکل توابع عضویت زنگوله اي



گام اول: **شناسایی متغیرها و جمع آوری داده‌ها:**

با مطالعات انجام شده در ادبيات تحقيق ۶۸ متغير به منظور پيش بيني ريسک شناسايي شد. پس از ارائه متغيرها به خبرگان، متغيرها در ۱۰ متغير اصلي و ۲۹ متغير فرعي تقسيم بندي شد (زيرا بعضي از متغيرها هميوشان يکديگر بوده) که در جدول شماره ۳ ذکر شده است.

گام دوم: **ایجاد سیستم استنتاج فازی**

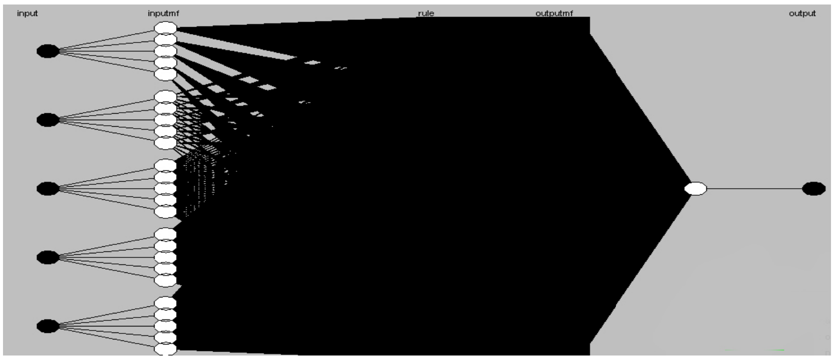
هر کدام از ۱۰ متغير بالا داراي شبکه فازي مخصوص به خود مي‌باشد. تمامي شبکه‌ها بر اساس تابع عضويت SUGENO برنامه ريزي ريسکي شده‌اند. مجموعه‌هاي مرجع هر متغير با توجه به نتايج، تعيين و هر کدام از متغيرهاي کلامي مربوط به هر شاخص به متغيرهاي فازي تبديل شده. در اين مرحله با استفاده از تابع زنگوله‌اي (فرمول ۴) متغيرها از حالت کلامي به متغيرهاي فازي تبديل مي‌شوند. به دليل آنکه خروجي شبکه‌هاي اول به صورت اعداد فازي شده ريسکي، ارائه مي‌گردد و در پايان هدف تعيين ريسک مي‌باشد، شبکه‌ها احتياجي به فازي زدايي ندارند به همين دليل از سيستم SUGENO استفاده شده است.

گام سوم و چهارم: تعریف یادگیری در شبکه فازی، یادگیری شبکه‌ها و بهینه سازی

شبکه ANFIS ايجاد شده از يک شبکه پيشخور چند لايه به وجود آمده است که ارتباطات تغذيه برگشتي ندارند و خروجي‌ها تنها با استفاده از ورودي‌هاي جاري و مقادير وزن‌ها تعيين مي‌گردد، يعني ارتباط از خروجي‌هاي يک لايه به سمت ورودي‌هاي همان لايه و يا لايه‌هاي قبلي گسترش نمي‌يابد. با توجه به اينکه تمامي اطلاعات ممکن در محدوده اين مقاله نمي‌گنجد. اطلاعات يک شبکه اول ارائه شده و نسبت به بقيه شبکه‌ها با تعميم شبکه مربوطه ادامه داده مي‌شود.

به منظور تعيين تعداد لايه‌ها و نرون‌هاي مخفي به طور همزمان از روش Exhaustive Search استفاده شده است. همان‌طور که در شکل ۴-۱ مشاهده مي‌گردد اين شبکه داراي ۶ لايه مي‌باشند، که لايه ورودي شبکه داراي ۴ نرون ورودي و يک نرون خروجي مي‌باشد. در لايه‌هاي مياني عمليات فازي سازي، استنتاج مربوط به هر شبکه، انجام گرفته است. پس از تعيين چگونگي تقسيم بندي داده‌ها شبکه به آموزش گذارده مي‌شود (D. Dubois 2009. 282). وقتي برنامه شروع به آموزش مـي‌کند تمامي ويراستارهاي بـصري آن چگونـگي انجـام

شکل ۳: ساختاري ريسک ساختاري و عملکردي



جدول ۴: اطلاعات شبکه ریسک ساختاري

Neural fuzzy Network

- Architecture

  Multi layer Feed Forward Network
  - ✓ Input Neurons: 5 — Hidden layers : 4
  - ✓ Output Neurons: 1 — Number of Nodes:
  - ✓ Number of Linear Parameters: 550 — Number of Nonlinear Parameters: 1000
  - ✓ Total Number of Parameters: 1550
  - ✓ Number of Fuzzy Rules: 55
- Computation/Termination
  - ✓ Max Epochs: 200 — Error Goal: 1e-5
  - ✓ Initial Step Size: 0. 1 — Step Size Decrease Rate: 0. 9
  - ✓ Step Size Increase Rate: 1. 1 — Training: Back Propagation rule
  - ✓ Fuzzy Inference: Sugeno

تغییر و اصلاحات را در قوانین و توابع عضویت نمایش مي‌دهند و اپراتور قادر خواهد بود که در هر مرحله از فرآيند يادگيري وقفه ايجاد کرده و به تحليل مجدد سيستم و يا انجام تغييرات و اصلاحات دستي و يا ادامه يادگيري با مجموعه داده‌هاي قبلي و يا جديد بپردازد. (Fulvio 2008,2) بعلاوه در صورتي که تمايل به کنترل دستي فرايند آموزش وجود داشته باشد، مي‌توان با تعيين شرايط پاياني، ادامه و اتمام آن را به صورت خودکار تعيين نمود. (Yu. 2007,777)

در جدول ۱ کليه اطلاعاتي که دخيل در اجراي شبکه ساختاري مي‌باشد، ارائه شده. تعداد لايه‌هاي شبکه، ۶ لايه و تعداد لايه‌هاي استنتاجي مخفي، ۴ لايه مي‌باشد. همچنين ۱۱۳ گره با استفاده از ۵۵ قاعده‌اي که در شبکه ايجاد شده و تعداد پارامترهاي رابط ميان اين گره‌ها برابر با ۱۵۵۰ مي‌باشد که ۵۵۰ پارامتر خطي و ۱۰۰۰ پارامتر آن غير خطي مي‌باشد. اين شبکه با الگوي پس انتشار با ۱۰۰ دوره يادگيري تنظيم شده که با کمترين نرخ خطا در سطح 1e-5 دست يابد.

گام پنجم: تعیین خروجی ۱۰ شبکه

تمامي گام‌هاي یک تا چهار براي هر ريسک تکرار مي‌گردد پس از ايجاد هر شبکه خروجي هر ريسک نسبت به کلان‌شهر تهران به قرار ذيل مي‌باشد:

گام ششم: تعیین ریسک گردشگری

با توجه به نتايج بدست آمده به اوزان گوناگون هر شبکه پرداخته مي‌شود. که وزن‌هاي مربوطه به دو قسمت ميزان اثر هر کدام و ميزان احتمال وقوع هر کدام تقسيم بندي مي‌گردد. که اگر w_i احتمال وقوع و j_1 احتمال اثر متغير باشد. مي‌توان با يک ميانگين حسابي ريسک مربوطه را محاسبه نمود (فرمول ۹).

$$Total\ Risk = \frac{(u_1^1 w_1 j_1 + u_2^1 w_2 j_2 + u_3^1 w_3 j_3 + u_4^1 w_4 j_4 + u_5^1 w_5 j_5 + u_6^1 w_6 j_6 + u_7^1 w_7 j_7 + u_8^1 w_8 j_8 + u_9^1 w_9 j_9 + u_{10}^1 w_{10} j_{10} + u_{11}^1 w_{11} j_{11})}{Total\ w_i \times Total\ j_i}$$

جدول ۵: نتايج خروجي شبکه هاي ANFIS ريسک

نوع ریسک	درجه جدی بودن هر متغیر
ریسک روانی	$u_5^1 = 0.9u_{51}^1 + 0.9u_{52}^1 + 0.7u_{53}^1 = 0.834$
ریسک ساختاری و عملکردی	$u_4^1 = 0.7u_{41}^1 + 0.8u_{42}^1 + 0.6u_{43}^1 + 0.4u_{44}^1 + 0.8u_{45}^1 = 0.685$
ریسک تروریسم	$u_1^1 = 0.6u_{11}^1 + 0.1u_{12}^1 + 0.3u_{13}^1 + 0.40u_{14}^1 = 0.35043$
ریسک اجتماعی	$u_2^1 = 0.2u_{21}^1 + 0u_{22}^1 = 0.18$
ریسک مالی	$u_3^1 = 0.1u_{31}^1 = 0.13$
ریسک سلامت	$u_7^1 = 0.2u_{71}^1 + 0.3u_{72}^1 + 0.2u_{73}^1 + 0.3u_{74}^1 = 0.303$
ریسک فرهنگی	$u_8^1 = 0.9u_{81}^1 + 0.3u_{82}^1 + 0.5u_{83}^1 + 1u_{84}^1 = 0.739$
ریسک ایمنی	$u_9^1 = 0.5u_{91}^1 + 0.6u_{92}^1 + 0.3u_{93}^1 + 0.2u_{94}^1 = 0.493$
ریسک حقوقی	$u_{10}^1 = 0.2u_{10\,1}^1 = 0.20$
ریسک سیاسی	$u_6^1 = 0.8u_{61}^1 + 0.6u_{62}^1 = 0.771$

پس از تعيين تمامي ۱۰ شبكه ريسك، جواب مدل در كلان شهر مورد مطالعه به صورت ميانگين موزون بدست مي‌آيد كه در فرمول ذيل ارائه شده است:

$$out\ put = \frac{\sum u}{10} = \frac{5.053}{10} = 0.50503$$

ميزان ريسك گردشگري با منشأ انساني در كلان شهر مورد مطالعه عبارت از مقدار كمي ۰/۵۰۵۰۳ و وضعيت كيفي ميزان ريسك «محتمل» در تهران است.

همان‌طور كه گذشت، با تعيين ميزان تأثيرگذاري هر يک از متغيرها، به يک نتيجه كلي در خصوص ميزان اثر و اهميت هر متغير به صورت كلي رسيده شد، اما آنچه در اين پروژه بيان كننده تفاوت ميزان ريسك موجود در هر كلان شهر است، درجه جدي بودن هر متغير در كلان شهر مورد مطالعه بوده كه پس از افزوده شدن وزن آن به هر متغير در فضاي نرم افزار در نهايت ميزان ريسك كلان شهر مورد مطالعه ارزيابي مي‌شود.

خروجي ميانگين حسابي عددي است كه بيانگر ريسك انساني گردشگري مي‌باشد. مدل ارائه شده يک مدل تعميمي مي‌باشد كه بر اساس شبكه‌هاي مطرح شده، در كشورها و شهرهاي گوناگون قابل اجرا مي‌باشند اما وزن‌ها و اثر ايجاد متغيرهاي هر ريسك در شهرها و كشورهاي گوناگون متفاوت مي‌باشد و با تغيير وزن‌ها و اثراتشان بر اساس آستانه حساسيتشان در مكان‌هاي گوناگون، به راحتي مي‌توان مدل را در هر شهر و كشوري اجرا نمود.

نتيجه گيري

در اين مطالعه به منظور پيش بيني ريسك گردشگري يک مدل جامع پيش بيني بر اساس سيستم استنتاج فازي تدوين گرديد. در اين ميان با استفاده از منطق فازي متغيرهاي مختلف كلامي براي هر شاخص تعريف گرديده و پس از مشخص نمودن توابع عضويت با استفاده از شبكه به ايجاد يک سيستم پردازنده اقدام شده است. نتايج ارزيابي نشان داد كه مدل پيشنهادي به راحتي و با كمترين خطاي ممكن قادر به پيش بيني ريسك گردشگري با استفاده از قوانيني كه در هر متغير قابل تغيير مي‌باشد، است. با توجه به بررسي‌هاي به عمل آمده و مطالعه پيشينه تحقيق مي‌توان اظهار نمود مدل فوق جزو مطالعات تكميلي در زمينه پيش بيني ريسك گردشگري با استفاده از منطق فازي بوده و مي‌تواند به عنوان ابزاري موفق در پشتيباني از تصميم عمل نمايد. همچنين مي‌توان به دو مقاله اشاره نمود كه نتايج تحقيق را مورد تاييد قرار مي‌دهد كه به قرار ذيل مي‌باشد:

در مقاله‌اي با عنوان ايجاد تكنيكي از تئوري فازي جهت تحليل ريسك گردشگري:يک مطالعه تجربي؛ همانند پژوهش حاضر در حوزه گردشگري و با استفاده از منطق فازي به انجام رسيده است. در اين مقاله به ۴۴ متغير اشاره و اطلاعات بر اساس وضعيت آن‌ها در دو ويژگي ۱. تأثيرگذاري ۲. جدي بودن جمع آوري شده است كه از اين بابت همانند اين پژوهش عمل شده است هرچند كه در تعداد متغيرهاي استفاده شده تفاوت‌هاي بسياري دارد.

با استفاده از اين روش، متغيرها از ۴۴ متغير به ۱۵ متغير كاهش يافته است كه اين ۱۵ متغير در ۶ گروه دسته بندي شده ۱. مالي ۲. فيزيكي ۳. روانشناسي ۴. اجتماعي ۵. زماني ۶. كاركردي. برخلاف نوع عمل اين مقاله در پژوهش كليه متغيرهاي نهايي و تاييد شده از پيشينه مورد ارزيابي قرار گرفته است. Invalid source specified.

در مجموع اين مقاله با پژوهش از لحاظ روش رياضي مورد استفاده، در نظر گرفتن دو ويژگي جدي بودن و تأثيرگذار، جمع آوري ريسک‌هاي گردشگري، دسته بندي ريسک‌ها و در نتايج بدست آمده در ميزان ريسک برخي متغيرها همپوشاني‌هايي را دارد و نتايج پژوهش فوق را تاييد مي‌نمايد.

همچنين در مقاله‌اي ديگر با عنوان قوانين توريستي، درک ريسک و توريسم بين‌المللي كه در يک دانشگاه امريكايي انجام شده، پژوهشگر با استفاده از روش‌هاي ANOVA سعي در تعيين ريسک گردشگري نموده؛ در اين روش از ۲۹۰ نفر نظرخواهي انجام شده است Invalid source specified. در اين روش از ۷ متغير جهت محاسبه ريسک گردشگري استفاده شده است كه از اين نظر هماهنگي‌هايي با پژوهش دارد. اين ريسک‌ها عبارتند از:

۱.سلامتي ۲. جنگ و سياست ۳. تروريسم ٤. غذا ۵. سياسي مذهبي ٦. فرهنگي ۷. جرم

در اين مقاله پژوهشگر به دنبال يافتن ميزان تأثيرگذاري ۳ عامل: قوانين توريستي، جنسيت و تجربه

سفر در وضعیت متغیرهاي ریسک آفرین بوده است؛ در این مقاله به ۴ مورد از ریسک‌هاي اصلي و ۲ متغیر فرعي در نظر گرفته شده در پژوهش حاضر اشاره شده و تنها مورد اشاره نشده ریسک سیاسي مذهبي مي‌باشد که این ریسک نیز عمدتاً در ریسک فرهنگي مورد ارزیابي قرار گرفته است. این مقاله از لحاظ کار در زمینه گردشگري و بهره گیري از متغیرهاي ریسک همپوشاني‌هایي با پژوهش حاضر دارد ولي در ارتباط با نتایج و اهداف پروژه کاملاً متفاوت هستند.

با توجه به اینکه تحقیق در خصوص گردشگري، عوامل متعددي را در پهنه عرصه خویش بر زیر چتري واحد مي‌برد و به دلیل نبود امکانات دسترسي به داده‌هاي تمامي متغیرهاي دخیل در صنعت فوق، مقاله فوق به وسع توان خویش، با ۱۰ متغیر اصلي و ۲۹ متغیر فرعي به پژوهش پرداخته و مي‌توان متغیرهاي متعددي، مضاف بر این تحقیق ارائه نمود. همچنین مي‌توان پیشنهاد نمود که تحقیق فوق را با استفاده از مدل‌هاي مختلط شبکه عصبي-ژنتیک و یا شبکه عصبي- استعماري مورد پژوهش قرار داده و نتایج روش‌هاي گوناگون را با یکدیگر مورد مقایسه قرار داد.

منابع و مآخذ

1. Alfonso Palmer, Juan José Montaño and Albert Sesé,2006, Designing an artificial neural network for forecasting tourism time series
2. Chao-Hung Wang. 2009, Predicting tourism demand using fuzzy time series and hybrid grey theory
3. Chi-Yo Huang. Multiple generation product life cycle predictions using a novel two-stage fuzzy piecewise regression analysis method. 2009.
4. D. Dubois, H. Prade. Theory and Applications of Fuzzy Sets Systems, Academic Press, New York. 2009.
5. Elio Canestrelli and Paolo Costa,1991, Tourist carrying capacity: A fuzzyapproach
6. Esmaeil Hadavandi, Arash Ghanbari, Kamran Shahanaghi and Salman Abbasian-Naghneh,2010, Tourist arrival forecasting by evolutionary fuzzy systems
7. Fulvio A. fuzzy software for the energy and environmental balances of products. 2008.
8. Gülfem Işıklar Alptekin and Gülçin Büyüközkan,2010, An integrated case-based reasoning and MCDM system for Web based tourism destination planning
9. H. Gh. Zadeh. Soft formula with Fuzzy logic & Neural network, 2007. 208 (148).
10. Haiyan Song and Gang Li,2008, Tourism demand modelling and forecasting—A review of recent research
11. J. G. Yu, G. H. Tzeng, H. L. Li, 2009, A general piecewise necessity regression analysis based on linear programming, Fuzzy SetsSyst.
12. J. G. Yu. General fuzzy piecewise regression analysis with automatic change-point detection, Fuzzy Sets Syst. 2007.
13. J. G. Yu. A general piecewise necessity regression analysis based on linear programming, Fuzzy Sets Syst. 2009.
14. K. Rashid , J. A. RamõÂrez ,E. M. Freeman , 1999, Derivative extraction from a neuro-fuzzy model
15. Liya Ding, Hoon Heng Teh, Peizhuang Wang and Ho Chung Lui,1999, A Prolog-like inference system based on neural. Logic - An attempt towards fuzzy neural logic programming
16. Liya Ding. et al. A Prolog-like inference system based on neural. Logic - An attempt towards fuzzy neural logic programming. 1999
17. M. I. Mazhar, S. Kara, H. Kaebernick. Remaining life estimation of used components in consumer products: Life cycle data analysis by Weibull and artificial neural networks. 2009.
18. Mazhar, M. et al. Reuse Potential of Used Parts in Consumer Products: Assessment with Weibull Analysis. Proceedings of the 11thClR P International Seminar on Life Cycle Engineering. Belgrade. 2004.
19. Mohammad Ali Afshar-Kazemi, Abbas Toloie-Eshlaghy, Mohammad Raze Motadel, Hamed Saremi , Product lifecycle prediction using Adaptive Network-Based Fuzzy Inference System, 2011 International Conference on Innovation, Management and Service, IPEDR vol. 14 (2011) © (2011) IACSIT Press, Singapore
20. Nikola K. Kasabov. Learning fuzzy rules and approximate reasoning in fuzzy neural networks and hybrid systems. 2009.
21. P. T. Chang. Fuzzy stage characteristic-preserving product life cycle modeling, Fuzzy Sets Syst. 2007. 126 (1).

22. R. bill&T. Jackson. Neural computing An introduction, institute of physics publishing. 1998. 137 (64).
23. R. C. Tsaur. Hybrid forecasting model for product life cycle. Indust. Eng. 2009. 19 (5).
24. R. Zoheidi. Industrial application of fuzzy logic & neuro- fuzzy institute in Iran. 2003. 288 (123).
25. Raymond R. et al. A fuzzy linear programming extension of the general matrix-based life cycle model. 2008.
26. Rose. C. Applying Environmental Value Chain Analysis to Product Take-back and Technical Service. Proceedings of the 7th ClRP International Seminar on Life Cycle Engineering. 2000.
27. S. Kara. Determining the Reuse Potential of Components Based on Life Cycle Data. 2007.
28. Sheng-Lin et al. applying fuzzy linguistic quantifier to select supply chain partners at different phases of product life cycle. 2006.
29. Shih-Y. et al. Assessment of supplier performance based on product development strategy by applying multigranularity linguistic term sets. 2009.
30. Takata, S. Maintenance: Changing Role in Life Cycle Management, Annals of the CIRP. 2004.
31. Tsai-Chi Kuo a,*, Hsin-Hung Wub, Jiunn-I Shieh c,2008, Integration of environmental considerations in quality functiondeployment by using fuzzy logic
32. Tsai-Chi Kuo et al. Integration of environmental considerations in quality function deployment by using fuzzy logic. 2008.
33. Tuğba Efendigil˒ ˒ , Semih Önüt˒ and Cengiz Kahraman,2008, A decision support system for demand forecasting with artificial neural networks and neuro-fuzzy models: A comparative analysis
34. Zamani-Farahani, H. & Henderson, J. C. (2011). Iran: Shia pilgrimage and tourism. In World Tourism Organisation (Ed.) , Religious tourism in Asia and the Pacific (pp. 163–174). Madrid: United Nations World Tourism Organisation.
35. Zamani-Farahani, H. , & Henderson, J. C. (2010). Islamic tourism and managing tourism development in Islamic societies: The cases of Saudi Arabia and Iran. International Journal of Tourism Research, 12 (1) , 79–89.
36. Zamani-Farahani, H., & Musa, G. (2008). Residents' attitudes and perception towards tourism development: A case study of Masooleh, Iran. Tourism Management, 29, 1233–1236.
37. Zamani-Farahani, H., & Musa, G. (2012). The relationship between Islamic religiosity and residents' perceptions of socio-cultural impacts of tourism in Iran: Case studies of Sare'in and Masooleh. Tourism Management, 33 (4) , 802–814
38. Zhang, G. P. Neural network forecasting for seasonal and trend time series. 2005.

Zhang, Y. Green QFD-II: A life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices. International Journal of Production Research. 2000