نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال ششم، شماره بیست و سوم، زمستان ۱۳۹٤
دریافت: ۱۳۹۳/٦/۲٦ – پذیرش: ۱۳۹٤/۱۱/۲۲
صص ۳٤-۲۱

پیش بینی میزان درآمد حاصل از دریافت عوارض شهری شهرداری‌ها با استفاده از مدل شبکه عصبی (مطالعه موردی: شهر زابل)

غلامعلی خمر: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، زابل، ایران*
معصومه جوادیان: دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، زابل، ایران

چکیده

اداره مطلوب شهرها و ارائه خدمات مناسب و کنترل و هدایت پروژه‌های عمرانی، علاوه بر اعمال مدیریت صحیح، مستلزم اعتبارات و درآمدهای کافی و هزینه صحیح آن می باشد عوارض از مهم ترین منابع بهینه شهرداری‌ها در کشورهای پیشرفته جهان است که بابت اداره شهر از درآمدها، اموال، دارایی و مصرف اشخاص حقیقی و حقوقی دریافت می‌گردد و صرف خدمات شهری می‌شود. شهرداری‌ها عمده هزینه‌های ارائه خدمات خود را از محل دریافت عوارض مختلف از شهروندان تامین می‌نمایند، در این راستا شهرداری‌ها به دنبال ایجاد منابع درآمدی پایدار هستند. اهمیت عوارض شهری تا بدان حد است که امروزه به عنوان یکی از درآمدهای شهرداری‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد،که نقش محوری در جهت بالا بردن کیفیت زندگی در محیط‌های شهری و ارائه خدمات عمومی ایفا می‌کند. از آنجا که بسیاری از مشکلات شهرهای کشور ریشه در نظام مدیریت درآمد و هزینه آنها دارد بر این اساس، هدف از پژوهش حاضر پیش بینی میزان درآمد حاصل از عوارض پرداختی به شهرداری‌ها است که به صورت موردی شهر زابل مورد بررسی قرار می‌گیرد. روش به کار گرفته شده در این پژوهش مدل شبکه عصبی از نوع پیش خور (MFNN) با الگوریتم پس انتشار خطا (BP)است که داده‌ها در این مدل آموزش دیده‌اند تا در جهت پیش بینی میزان درآمد شهرداری زابل مورد استفاده قرار بگیرند. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که میزان عوارض دریافتی توسط شهرداری زابل روند رو به رشدی را در پی داشته و طبق پیش بینی انجام شده توسط مدل شبکه عصبی(ANN) ٦۹٤٥٤۱٦۷۸۳میلیارد ریال شهرداری زابل در آذر ماه سال ۹۲ از طریق دریافت عوارض درآمد کسب خواهد کرد.

واژه‌های کلیدی: درآمد، شهرداری، عوارض شهری، شبکه عصبی، زابل

*نویسنده مسؤول: Email: Ah.khammar@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

۱-۱- بیان مسأله

امروزه شهرداری‌ها در اکثر کشورهای توسعه یافته به عنوان یکی از انواع دولت‌های محلی، در اداره‌ی شهرها و عرضه‌ی کالاها و خدمات عمومی محلی، نقش مهم و برجسته‌ای بر عهده دارند شهرداری به عنوان نهاد محلی و برخاسته از متن مردم منطقه و متولی اصلی اداره‌ی امور خدماتی عمرانی و نوسازی شهری ناچار است در قبال ایفای وظایف قانونی خود، به دلیل عدم وابستگی به دولت و بودجه‌ی عمومی، به طرق مختلف و بر پایه‌ی قانون، عوایدی را کسب و به مصرف امور مورد نظر برساند.

منابع مالی محلی، مهم‌ترین عامل در خودگردانی سازمان‌های محلی است که می‌تواند هدف‌های حیاتی مذکور را محقق سازد. در این راستا عوارض محلی و بهای خدمات شهرداری از اساسی‌ترین منابع جهت تامین درآمدهای پایدار شهرداری به عنوان یک نهاد محلی هستند که این امر باید به خوبی و به طور کامل تامین شود (ولیخانی دهاقانی و همکارش،۱۳۹۰:٤۱).

شهرداری‌ها عمده هزینه‌های ارائه خدمات خود را از محل دریافت عوارض مختلف از شهروندان تامین می‌نمایند، در این راستا شهرداری‌ها به دنبال ایجاد منابع درآمدی پایدار هستند. یکی از این منابع درآمدی پایدار وصول عوارض و بهره قانونی تعیین شده از شهروندان در قبال خدماتی که از شهرداری دریافت می‌کنند، این گونه عوارض عبارتند از: عوارض نوسازی، کسب و پیشه، عوارض سالیانه خودرو و بهای خدمات ناشی از بهره‌برداری خدمات عمومی شهری (سعیدی مهرآباد،۱۳۹۰:٤۰).

با توجه به اهمیت موضوع بیشترین مقدار دریافتی عوارض مربوط به مسائل ساخت وساز است که به عنوان یه منبع درآمدی برای شهرداری‌هاست؛ بنابراین برای مدیریت بهتر بر شهر و تامین نیازهای شهروندان نیازمند آگاهی کامل در این زمینه هستند با توجه به مطالب فوق وصول به موقع درآمدهای پیش‌بینی شده، مدیریت شهری را در ارائه خدمات کارآمد ومکفی ونیز تحقق اهداف برطبق برنامه‌های تدوین شده یاری می‌نماید. بنابراین، هدف این تحقیق برآورد میزان درآمد حاصل از دریافت عوارض به شهرداری و ارائه مدل مناسبی برای پیش بینی این میزان درآمد در آینده بوده است. بدین منظور با توجه به توان زیاد مدل‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)، در بازسازی روابط پیچیده و غیر خطی، از آنها برای پیش بینی درآمد استفاده می‌شود. پس ازبررسی بیان مساله، مبانی نظری و پیشینه‌ای تحقیق در بخش بعد، شبکه‌های عصبی وداده‌ها برای این پژوهش معرفی می‌شود. سپس تجزیه و تحلیل مدل و نتایج بدست آمده ارائه می‌شوند و در انتها نتیجه گیری و پیشنهاداتی بیان می‌گردد.

با تصویب قانون شهرداری‌ها در سال ۱۳۰۹ و واگذاری شهرداری‌ها به وزارت کشور، عملا بودجه و منابع مالی شهرداری‌ها به دولت وبودجه ملی گره خورد؛ اما همزمان با اتخاذ سیاست‌های تعدیل از اواسط دهه‌ی ۱۳٦۰ سیاستی با این مضمون در دستور کار دولت قرار گرفت که ادارات دولتی و سازمانهای عمومی باید حتی الامکان به صورت خودبسنده درآمد کسب کنند و به تامین هزینه‌های خود بپردازند (اکبرپور سراسکانرود و میرزاجانی، ۱۳۸۹:۵۵). با توجه با این مطلب کمک‌های دولتی به شهرداری‌ها

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش یافت و این سازمان‌ها باید خود به صورت خودگردان اقدام به تامین منابع مالی خود می‌کردند. بنابراین با توجه به این موضوع در سالهای اخیر یکی از معضلاتی که شهرداری‌های کشور با آن مواجه هستند تامین منابع مالی این سازمان‌هاست که این منابع درآمدی شهرداری‌ها پایدار نیستند. یکی از این منابع دریافت عوارض شهری است که با توجه به اینکه شهر زابل در حال توسعه و گسترش است و جمعیت آن هم رو به افزایش است این سوال مطرح می‌شود که آیا مبالغ دریافتی از عوارض شهری توسط شهرداری زابل نیازهای درآمدی این سازمان و هزینه-های لازم برای ارائه خدمات شهری به شهروندان زابلی را تامین می‌کند؟ و آیا این عوارض دریافتی در سالهای آینده روند رو به رشدی خواهد داشت یا نه؟که در پژوهش حاضر سعی بر آن داریم تا با استفاده از مدل شبکه عصبی میزان دریافتی عوارض را پیش بینی و به سوالات مطرح شده پاسخ بدهیم.

۲-۱- پیشینه پژوهش

در خصوص مباحث مرتبط با موضوع عوارض و درآمدهای شهرداری مطالعاتی در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که به آنها اشاره می‌کنیم. آقای زمانی (۲) تحقیقی در پیرامون پیش بینی درآمد شهرداری تهران با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی را انجام دادند که با توجه به اهمیت پیش بینی درآمد و هزینه‌های شهرداری در بودجه بندی سالانه از دو روش شبکه عصبی (MLP) و روش(SVM) استفاده کردندکه نتایج به دست آمده از روش شبکه عصبی به واقعیت نزدیک تر بوده است. وحید پورشهابی و همکارانش (۱) در پژوهشی با عنوان بررسی منابع درآمدی شهرهای جدید استان سیستان و بلوچستان به بررسی منابع درآمدی شهرداری‌های این شهرها و بررسی چالش‌های پیش روی نظام درآمدی و ارائه راهکارهای رویارویی با آنها پرداخته که در نهایت به این نتیجه رسیده‌اند که این شهرها دارای منابع درآمدی متنوع نهستند. ماشاءاله ولیخانی دهاقانی و همکارانش (۱۳) در پژوهشی به بررسی عوامل موثر بر افزایش تمایل شهروندان به پرداخت عوارض شهرداری پرداختند که در آن به عوامل اقتصادی، اجتماعی و قانونی موثر بر تمایل شهروندان در پرداخت عوارض در شهرداری منطقه ۲۱ تهران توجه شده که در پایان به این نتیجه رسیدن که عوامل اقتصادی و اجتماعی بر تمایل شهروندان موثر بوده است. بیشتر ادبیات پیش بینی توسط محققانی چون ژانک، پاتووو هو و کاربردهای اخیر توسط سوانسون و وایت، داربلی و اسلمسما، کوی و تکاز صورت گرفته است. در زمینه مسائل اقتصادی و مالی از شبکه‌های عصبی چند لایه پیش خور با قوانین الگوریتم یادگیری پس از انتشار در دهه‌های اخیر استفاده زیادی صورت گرفته است که به نمونه‌های از آنها اشاره می‌کنیم.

در فاصله سال‌های ۹۵-۱۹۸۸ جمعا ۲۱۳ فعالیت عمدتا در زمینه شبکه‌های عصبی در حوزه بازرگانی صورت گرفت که از این تعداد ٥٤ فعالیت در حوزه مالی بوده و ۲ فعالیت در زمینه پیش بینی و تجزیه و تحیل سری‌های زمانی انجام شده است (۱۹). چیانک و دیگران[1](١٤) از یک شبکه پس از انتشار خطا برای پیش بینی خالص قیمت دارایی شرکت‌های سرمایه گذاری استفاده کردند. آنها داده‌های شبکه و نتایج

1 Chianig et all

Archive of SID

www.SID.ir

کارشان را با نتایج به دست آمده از تکنیک‌های سنتی اقتصاد سنجی مقایسه کردند و دریافتند که شبکه‌های عصبی زمانی که داده‌ها کم باشند به طور معنی داری از روش‌های رگرسیونی بهتر عمل می‌کنند. گارلیاسکاس[۲] (۱۵) به پیش بینی سری زمانی بازار سهام با استفاده از الگوریتم محاسباتی شبکه عصبی مرتبط با تابع کرنل و روش پیش بینی بازگشت خطا اقدام کرد، او نتیجه گفت که پیش بینی سری‌های زمانی مالی به وسیله شبکه بهتر از مدل‌های آماری کلاسیک انجام می‌شود. در خصوص مسائل مالی پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است اما در رابطه با موضوع این پژوهش که مبتنی بر پیش بینی میزان درآمد حاصل از عوارض پرداختی به شهرداری با استفاده از مدل شبکه عصبی است تا به حال در محدوده مورد مطالعه، مطالعاتی صورت نگرفته است.

۳-۱- مواد و روش

شبکه عصبی مصنوعی (ANN)[۳] یک ساختار شبکه ای از تعداد عناصر مرتبط به هم به نام نرون که هر نرون دارای ورودی‌ها و خروجی‌های است و یک عمل نسبتا ساده و محلی را انجام می‌دهد. شبکه‌های عصبی عموما عملکرد خود را طی یک پروسه یادگیری فرا می‌گیرند (نیازی، ۱۳۹۰: ۱۲).

یک شبکه عصبی مصنوعی از تعداد زیادی گره و پاره خط‌های جهت دار که گره‌ها را به هم ارتباط می‌دهند تشکیل شده است. گره‌های که در لایه ورودی هستند گره‌های حسی[۴] گره‌های لایه خروجی، گره‌های پاسخ دهنده[۵] امیده می‌شوند. بین نرون‌های ورودی و خروجی نیز نرون‌های پنهان[۶] قرار دارند.

یک ANN می‌تواند چندین لایه پنهان داشته باشد. ولی پژوهش‌های تئوریک انجام گرفته دراین زمینه نشان داده‌اند که با داشتن یک لایه پنهان برای این گونه مدل‌ها می‌توان هر تابع پیچیده و غیر خطی را تقریب زد (کارتالویس، ۱۳۸۱: ۲۲).

اطلاعات از طریق گره‌های ورودی به شبکه وارد می‌شود، سپس از طریق اتصالات به لایه‌های پنهان متصل، در نهایت خروجی شبکه از گره‌های لایه خروجی به دست می‌آیند. این مراحل مشابه شبکه عصبی بیولوژیکی انسان است (منهاج، ۱۳۷۷: ۳٤).

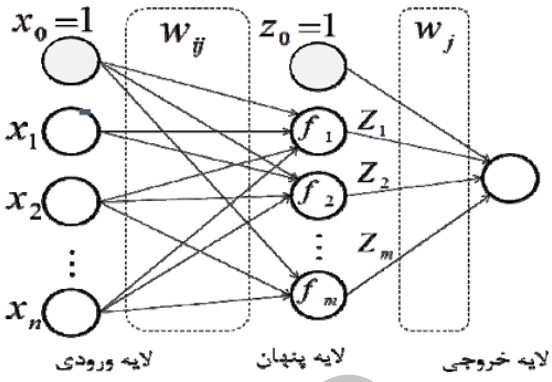
انواع مختلفی از شبکه‌های عصبی مصنوعی با توجه به اهداف تحقیق می‌توانند استفاده شوند که در این تحقیق از شبکه عصبی چند لایه پیش خور[۷] (MFNN) استفاده شده است. شبکه عصبی چند لایه پیش خور، مثالی از شبکه عصبی آموزش داده شده با استفاده از ناظر است. مدل‌های آموزشی با داده‌های آموزشی شامل اطلاعات کامل درباره خصوصیات داده‌ها و نتایج قابل مشاهده است. مدل‌ها می‌توانندارتباط‌های بین ورودی‌ها و نتایج را آموزش دهند. MFNN به صورت تکراری این دادها را تا زمانی که یاد بگیرند چگونه این ارتباط‌ها را به صورت صحیح نشان دهند، آموزش می‌دهد شکل زیر شبکه عصبی چند لایه پیش خور (MFNN) با قوانین الگوریتم یادگیری پس انتشار خطا (BP[۸]) را نشان می‌دهد.

---

[2] Garliaus kas
[3] Neural networks
[4] Sensory
[5] Responding
[6] Hidden
[7] Multilayered feed forward neural network
[8] Back propagation(BP)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۱) ساختار شبکه عصبی پیش خور سه لایه

۳-۱-۱- شبکه عصبی چند لایه پیش خور (MFNN) در شبکه‌های عصبی پیش خور گره‌ها در لایه‌های متوالی قرار گرفته‌اند و ارتباط آن‌ها یک طرفه است و زمانی که یک الگوی ورودی به شبکه اعمال می‌شود، اولین لایه مقادیر خروجی‌اش را محاسبه کرده و در اختیار لایه بعدی قرار می‌دهد. لایه بعدی این مقادیر را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقادیر خروجی-اش را به لایه بعدی منتقل می‌کند. هر گره به گره‌های لایه بعدی سیگنال منتقل می‌کند. شبکه پرسپترون چند لایه[9] جز این نوع شبکه‌ها هستند.

تحقیقات روی شبکه‌های عصبی چند لایه پیش خور به کارهای اولیه فرانک روزنبلات روی شبکه عصبی پرسپترون تک لایه و کارهای اولیه برناردیدرو و ماریان هوف[10] می‌گردد (wong&Bodnovich,1977:71).

شبکه‌های تک لایه از این مشکل اساسی برخوردارند که تنها توانائی حل آن دسته از مسائل طبقه بندی را دارند که به طور خطی از هم مستقل اند. هم روزنبلات و هم ویدرو از این امر آگاه بودند از این رو آنان شبکه‌های چند لایه را پیشنهاد کرده بودند، با این وجود به علت عدم ارائه قانون یادگیری که بتوان جهت تنظیم پارامترهای شبکه به کار برد، توپولوژی شبکه MLPناقص بود. هر چند استفاده از عبارت ((پس انتشار)) عملا از سال ۱۹۸۵ متداول شد، اما نخستین توصیف الگوریتم پس انتشار (BP) توسط پاول وربز[11] سال ۱۹۷٤ در رساله دکترایش مطرح شده بود.

توسعه الگوریتم BP با فراهم آوردن متدی از نظر محاسباتی کارا، رنسانسی در شبکه‌های عصبی ایجاد کرد (کارتالوپس، ۱۳۸۱). الگوریتم BP شامل محاسباتی است که طی آن خطای ناشی از اختلاف بین خروجی شبکه و مقدار واقعی به شبکه برگشت داده می‌شود و پارامترهای شبکه چنان تنظیم می‌شود که با الگوی‌های ورودی مشابه بعدی، خروجی صحیح‌تری ارائه دهد و مقدار خطا کم‌تر باشد (منهاج،۱۳۷۷: ۷۱).

به طور کلی شبکه‌های عصبی پیش خور دارای مشخصات زیر هستند:

۱. این شبکه‌ها دارای سه لایه به نام‌های لایه ورودیف لایه‌های میانی (پنهان) و لایه خروجی هستند. تعداد لایه‌های پنهان محدودیتی ندارد.

۲. در این شبکه‌ها نرون‌های هر لایه به نرون‌های لایه بعد خود سیکنال می‌فرستند. گره‌ها توسط اتصالاتی به یکدیگر متصل بوده و هر اتصال دارای وزن قابل تغییر مخصوص به خود است. گره‌ها در لایه‌های موازی چیده می‌شوند و گره‌های هر لایه فقط به گره-های دو طرف خود وصل می‌شوند نخستین لایه را

[9] Multi-layer perceptron(MLP)
[10] Marin Hoff
[11] Paul Werbos

Archive of SID

www.SID.ir

لایه ورودی و آخرین لایه را لایه خروجی می‌نامند. به لایه‌های میانی لایه پنهان گفته می‌شود.

۳. هر نرون یا گره مانند پردازشگر عمل می‌کند یعنی از راه اتصالات اطلاعات را از لایه قبل از خود دریافت می‌دارد و بر روی آن پردازش انجام می‌دهد و نتیجه را از راه اتصالات خروجی به لایه بعد از خود می‌فرستد، اما از آنجائی که همه این گره‌ها می‌توانند هم زمان عمل کنند پس یک سیستم پردازش موازی تشکیل می‌دهند.

٤. زمانی که بردار ورودی عرضه می‌شود گره‌های لایه ورودی آن را دریافت کرده و آن را بدون هیچ پردازشی به گره‌های اولین لایه پنهان می‌فرستند. این گره‌ها بر روی اطلاعات رسیده پردازش انجام داده نتیجه را به گره‌های لایه بعدی می‌فرستد تا این که سرانجام نتیجه از گره‌های لایه خروجی به عنوان یک بردار خروجی منظم به خارج فرستاده می‌شود. به همین دلیل این نوع شبکه را شبکه پیش خور می‌نامند.

پرکاربردی ترین نوع شبکه‌های عصبی مصنوعی، شبکه‌های عصبی پیش خور هستند، چرا که این نوع شبکه با یک لایه پنهان، تابع فعال سازی مناسب در لایه پنهان و تعداد نرون‌های کافی در لایه پنهان، قادرند هر تابعی را با دقت دلخواه تقریب بزنند. چنین ساختار شبکه ساده‌ای دارای قابلیت بسیار بالایی در نگاشت میان ورودی و خروجی بوده و قادر به تخمین هر تابع پیوسته غیر خطی با دقت مطلوب استفاده از نرون‌های کافی در لایه پنهان است (Harnik,1991:74). خروجی چنین شبکه ای را می‌توان به صورت تابع (۱) نشان داد:

$$x_i(k)=[x_0(k),x_0(k),...,x_n(k)]^T$$

در تابع فوق t بردار متغییرهای ورودی در زمان k و $y(k)$ متغییر هدف، w_j ضریب وزن دهی به نرون پنهان j ام لایه آخر، w_0 بایاس لایه خارجی، w_{j0} بایاس لایه ورودی، w_{ij} ضرایب وزن دهی میان نرون j ام لایه پنهان و ورودی i ام و f_j نیز تابع فعال سازی غیر خطی نرون j ام لایه پنهان است. تابع هدف برای آموزش چنین شبکه‌ای به صورت رابطه(۲) قابل تعریف است:

(۲)

$$f(w)=\frac{1}{m}\sum_{k=1}^{m}\left(y_k^{real}-y_k^{predict}\right)^2$$

در رابطه فوق که نشان دهنده میانگین مجذور خطاهای $(RMSE)$ پیش بینی است، M تعداد مشاهدات در زمان‌های مختلف، y_k^{real} خروجی حقیقی برای هر ورودی در زمان k و y_k^{mean} نیز نشان دهنده خروجی شبکه به منظور پیش بینی مقدار خروجی حقیقی در زمان k است. معمولا هدف الگوریتم بهینه یابی در چنین مسائلی، یافتن ضرایبی است که منجر به کمینه شدن رابطه فوق می‌گردد. الگوریتم پس انتشار خطا(BP) مهمترین و پرکاربرد ترین تکنیک بهینه یابی در آموزش شبکه‌های عصبی محسوب می‌شود (منهاج،۱۳۸٤: ۵۰). نام پس انتشار خطای یادگیری با توجه به خطای محاسبه شده از لایه خروجی به لایه میانی و نهایتا به لایه ورودی بازگشت داده می‌شود، انتخاب شده است. پس از آموزش شبکه عصبی از داده‌های آزمون(تصدیق)[1] به منظور بررسی میزان جامعیت شبکه و انتخاب بهترین شبکه آموزش دیده؛ استفاده شده

[1] Test set [2]

Archive of SID

www.SID.ir

است.(منهاج،۱۳۸۹:۲۰٦).لازم به یادآوری است الگوریتم پس انتشار خطا تعمیم یافته قانون دلتا است.

با توجه به مطالب گفته شده شبکه‌های عصبی چند لایه پیش خور، تابع سه جزء عمده هستند:

۱. تعداد لایه‌ها و تعداد نرون‌ها در هر لایه؛

۲. تابع انتقال یا تابع محرکه مورد استفاده؛

۳. وزن‌های شبکه عصبی مصنوعی.(منهاج،۱۳۷۷: ۷۳).

۲-۳-۱- قابلیت‌های شبکه عصبی مصنوعی

۱) محاسبه یک تابع معلوم ۳) شناسائی الگو ۵) یادگیری

۲) تقریب یک تابع ناشناخته ٤) پردازش سیگنال(zhang&Patuwo,1998:49).

٤-۱- داده‌های تحقیق

۱-٤-۱- ورودی‌ها(متغییرهای مستقل)

با توجه به اینکه یکی از منابع درآمدی شهرداری‌ها در ایران دریافت عوارض شهری است و از آن جایی که بیشترین مقدار این عوارض دریافتی مربوط به بخش ساخت وساز و نوسازی شهری است بنابراین بر میزان دریافت این عوارض شهری می‌تواند عوامل مختلفی دخیل باشند.با توجه به این موضوع شناسایی این عوامل کاری بس دشوار است اما تعیین این عوامل تاثیر گذار ما را برای رسیدن به یک پیش بینی نزدیک به واقعیت کمک می‌کند.

داده‌های که در مرحله آموزش شبکه به عنوان متغییرهای مستقل استفاده شده‌اند در زیر به آنها اشاره شده است:

۱-۱-٤-۱-جمعیت شهر(POP)

۲-۱-٤-۱- متوسط هزینه خانوار شهری(EXP)

۳-۱-٤-۱- متوسط درآمد خانوار شهری(INC)

٤-۱-٤-۱- تولید ناخالص داخلی(GDP)

۱-٤-۱-۵- تورم

یکی از داده‌های ورودی به شبکه شاخص جمعیت است که اثر آن بر پرداخت کل عوارض شهری کاملا محسوس است. داده‌های جمعیت از مرکز آمار ایران استخراج شده و برای تبدیل به داده‌های هفتگی از درونیابی خطی استفاده شده است.

متوسط هزینه و درآمدهای خانوار شهری یکی دیگر از شاخص‌های است که در نظر گرفته شده‌اند که با تغییر خود میل به پرداخت عوارض را افزایش یا کاهش می‌دهند.که یکی از دلایل استفاده از این دو شاخص تاثیر آنها در پرداخت میزان عوارض است.

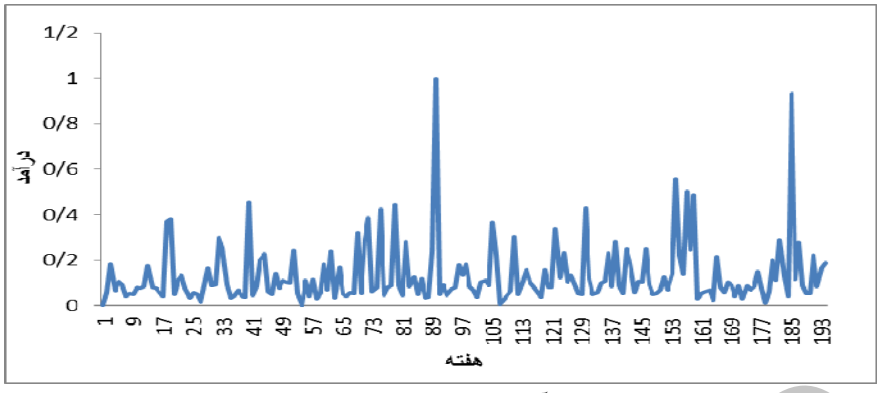
GDP (تولید ناخالص داخلی) بیانگر میزان ثروت موجود در یک کشور بوده و بالا رفتن آن یکی از علایم گسترش سطح رفاه در جامعه و رونق اقتصادی می‌باشد و در نتیجه اثر زیادی در پرداخت عوارض شهری بین مردم خواهد داشت. داده‌های مربوط به تولید ناخالص داخلی از طریق وب سایت بانک مرکزی ایران استخراج شده و برای تطبیق با داده‌های مورد نیاز هفتگی از درونیابی خطی استفاده شده است.

۲-٤-۱- متغییر وابسته

عوارض پرداخت شده به شهرداری زابل در بازه زمانی ۱۳۸۹/۱/۵ تا۱۳۹۲/۸/۲۹ را شامل می‌شودکه بیشترین مقدار عوارض دریافتی مربوط به مسائل ساخت وساز و نوسازی در شهر است. شکل (۲) روند واقعی درآمد حاصل از عوارض شهرداری زابل در بازه زمانی مشخص را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل(۲)- روند واقعی درآمد حاصل از عوارض شهرداری(۱۳۹۲- ۱۳۸۹)

با توجه به شکل بالا میزان درآمد شهرداری زابل حاصل از دریافت عوارض از سال ۸۹ تا سال ۹۰ به صورت نرمال در حال افزایش بوده است اما در سال ۹۰ به یکباره در یک هفته رشد صعودی داشته و دوباره روند کاهشی به خود گرفته تا سال ۹۲ که دوباره میزان درآمد نیز افزایش یافته و روند صعودی را در پی دارد علت این افت وخیز را می‌توان در انگیزه افراد برای پرداخت عوارض به شهرداری و همچنین پرداخت الکترونیکی برخی از عوارض اشاره کرد.

۵-۱- محدوده مورد مطالعه

شهر زابل مرکزشهرستان سیستان است که طبق سرشماری سال ۹۰ حدود ۱۳۷۷۲۲ هزار نفر جمعیت دارد و مساحت این شهر برابر ۲۰۸٤ هکتار است که ۱۳ درصد از وسعت شهرستان را در بر می‌گیرد. این شهر در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی و ٦۱ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است این شهر در ضلع شمال شرقی استان سیستان و بلوچستان و فاصله آن تا مرکز استان ۲۰۷ کیلومتر است.

۲- مبانی نظری

به‌منظورتهیه چارچوب نظری مناسب برای بررسی موضوع مورد مطالعه و رسیدن به هدف تحقیق، لازم دیده شد مفاهیم اصلی مورد استفاده و روابط بین آن‌ها وهم‌چنین روش به کار رفته، به ترتیبی‌که در پی می‌آیند، در این تحقیق به اختصار مورد بحث قرار گیرند.

۲-۱- منابع مالی شهرداری‌های جهان

- مالیات‌های محلی
- بهای خدمات و عوارض
- نقل و انتقال‌های دولتی
- استقراض از بانک‌ها و دولت

عوارض از مهم‌ترین منابع بهینه شهرداری‌ها در کشورهای پیشرفته جهان است که بابت اداره شهراز درآمدها، اموال، دارایی و مصرف اشخاص حقیقی و حقوقی دریافت می‌گردد و صرف خدمات شهری می‌شود که نقش محوری در جهت بالا بردن کیفیت زندگی در محیط‌های شهری و ارائه خدمات عمومی ایفا می‌کند (کلانی و شاه سیاه،۱۳۸۸: ۸۸).

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۲- چهارچوب نظام درآمدی شهرداری‌های ایران

نظام درآمدی شهرداری‌ها در ایران در سه بخش اصلی خلاصه می‌شود:

الف- روابط مالی دولت و شهرداری: کمک‌های اعطایی و روابط مالی دولت و شهرداری‌ها را در قالب چند سر فصل اصلی میتوان جمع کرد:

- کمک‌ها از محل دوازده در هزار گمرکی
- سهم شهرداری از وجوه تمرکز
- کمک به شهرداری در قالب ردیف‌های اضافی یا ردیف‌های بودجه‌ای برای اجرای طرح‌های عمرانی
- کمک به سامانه ترابری همگانی

ب- وضع دریافت عوارض محلی به دست شوراها: شوراهای اسلامی شهرها با وجود تهدید اختیارات قانونی شان همچنان تصمیم‌گیر اصلی در خصوص وضع و وصول عوارض محلی برابر تبصره یک ماده پنج موسوم به تجمیع عوارض شمرده می‌شود.

پ- امکان گرفتن بهای خدمات شهری از استفاده-کنندگان: از اختیارات نهاد مدیریت شهری وضع و دریافت عوارض محلی و هم‌چنین امکان قیمت گذاری بهای خدمات شهری است. قانون موسوم به ((تجمیع)) که در قانون مالیات بر ارزش افزوده تنفیذ شده است، موید این مطالب است (عباس زاده و همکارانش، ۱۳۹۰:٤٥).

درآمد از نظر آیین‌نامه مالی شهرداری‌ها مصوب ۱۳٤٦/٤/۱۲، به شش طبقه به شرح ذیل تقسیم می-شود:

۱-درآمدهای ناشی از عوارض عمومی (درآمدهای مستمر)

۲-درآمدهای ناشی از عوارض اقتصادی

۳-بهاء خدمات درآمدهای موئسسات انتفاعی شهرداری

٤-درآمد حاصل از وجوه شهرداری

۵-کمک‌های اعطائی دولت و سازمان‌های دولتی

٦-اعانات و کمک‌های شخصی و سازمان‌های خصوصی و اموال و دارائی‌هایی که به طور اتفاقی ویا به موجب قانون به شهرداری تعلق می‌گیرد (منصور، ۱۳۸۰: ۱۲).

۳- تحلیل یافته‌ها

۱-۳- مدل سازی و ارزیابی مدل

با توجه به این نکته که عوارض پرداختی به شهرداری‌ها در شهرها در میزان درآمدی این شهرداری‌ها تاثیر دارند و اهمیتی که پیش بینی درآمد شهرداری‌ها در بودجه بندی سالیانه دارد. لذا استفاده از الگوهای هوشمند غیر خطی در مدل سازی عوارض پرداختی اجتناب ناپذیر است.از روش‌های خطی برای پیش بینی مسائل اقتصادی استفاده می‌شود اما امروزه با توجه به دقت بالای که روش‌های غیرخطی نسبت به روش‌های خطی دارند استفاده از این روش‌ها رواج و گسترش پیدا کرده است.

شبکه عصبی مصنوعی از تکنیک‌های محاسباتی جدید در مدل سازی فرآیندهای غیر خطی است که در سال‌های اخیر از جایگاه پر اهمیتی برخوردار گشته و در علوم مختلف پیشرفت‌های را به دنبال داشته است. یکی از پرکاربرد ترین نوع شبکه عصبی مصنوعی شبکه‌های عصبی پیش خور است که قادرند هر تابعی را به دلخواه تقریب بزنند (Kuan&white, 1994:99).

به طور متداول، از برخی معیارهای عملکرد برای نشان دادن چگونگی یادگیری ارتباط‌های داده‌ها در

Archive of SID

www.SID.ir

شبکه عصبی استفاده می‌شود. برای مسائل پیش بینی، این معیارها اغلب مربوط به خطای بین خروجی‌های پیش بینی شده و خروجی مطلوب واقعی است. جدول (۱) برخی از معیارهای عملکرد متداول برای مسائل پیش بینی را نشان می‌دهد. دو مورد اول از خانواده محاسبات میانگین خطای استاندارد هستند: مربع میانگین خطای استاندارد(MAD)، مربع مجذور میانگین خطا(RMSE) و مقدار R^2 ضریب تعیین است که بین صفر تا یک است و مقدار یک نشان دهنده تطابق کامل داده‌هاست، در حالی که مقدار صفر نشان دهنده عملکردی است که می‌توان از استفاده میانگین مقدار خروجی واقعی به عنوان مبنای پیش بینی‌ها انتظار داشت. از آنجا که هر یک از معیارهای ارزیابی عملکرد، جنبه خاصی را ارزیابی می‌کند، برای ارزیابی عملکرد شبکه از سه معیار گفته شده استفاده شده است. نتایج معیارهای ارزیابی عملکرد برای داده‌های آزمایش، با استفاده از شبکه عصبی،در جدول(۱) ذکر شده است.

جدول۱) مقادیر معیارهای ارزیابی عملکرد برای روش شبکه عصبی مصنوعی

روش پیش بینی	RMSE		MAD		R^2	
	آموزش	آزمون	آموزش	آزمون	آموزش	آزمون
شبکه عصبی مصنوعی الگوریتم پیش خور پس انتشار	۰/۰۲۱۰	۰/۰۷۸۰	۰/۰۲۰۶	۰/۰۶۷۷	۰/۹۸۲٦٤	۰/۹۸۸۲۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به معیارهای عملکردی به کار رفته در مدل براین اساس در مطالعه حاضر از شبکه عصبی پیش خور با الگوریتم پس انتشار خطا استفاده شده است و به منظور انجام پیش بینی و در واقع گرفتن خروجی از شبکه، برای آموزش و هم گرایی سریع تر و دقت بالاتر شبکه ابتدا ورودی‌های آن(داده‌ها) با استفاده از فرمول $min-max$ به داده‌های نرمال شده در بازه $\{۱،۰\}$تبدیل می‌شوند.

$$x_n = \frac{x_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \qquad (۳)$$

x_{min}، x_{max}، x_n، x_i

در رابطه(۳) به ترتیب نشان دهنده مقادیر واقعی، نرمال شده، حداکثر و حداقل داده‌های مورد بررسی هستند. مقادیر حداکثر و حداقل مربوط به متغییرهای تحت بررسی(در سالهای ۸۹، ۹۰، ۹۱ وهشت ماهه نخست سال ۹۲)در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول۲) مقادیر حداکثر و حداقل متغییرهای مورد بررسی(در بازه زمانی۸۹/۱/۵ تا۹۲/۸/۲۹)

متغییر	x_{min} (سال۸۹)	x_{max} (سال۹۱)
جمعیت	۱۳٦۳۵۵	۱۵٦۱۷۹
متوسط درآمد(ریال)	۱۰٦۱۵۰۰۰۰	۱۲۲٦۷۰٦۱۹
متوسط هزینه(ریال)	۱۱۳٦۷۰۰۰۰	۱۱۱۹۷٦٤۱۲
تولید ناخالص داخلی(میلیارد ریال)	٤۱٦۷۰۰/۰۰۰۰	۵۵۳٦۰۲/۰۰۰۰
تورم	۱۲/٤	۳٤/۵

ماخذ: مرکز آمار ایران و بانک مرکزی ایران

Archive of SID

www.SID.ir

پس از نرمال سازی، تصادفی نمودن (Randomizing) داده‌ها انجام می‌شود. نتیجه این مرحله داشتن مجموعه ای از ورودی‌ها و خروجی‌هاست که درآن، دسته‌های ورودی و خروجی دارای نظام خاصی نیستند. بعد این مرحله میزان اطلاعاتی که باید در فرایند آموزش شبکه استفاده شود مشخص می‌شود (فرجام نیا،۱۳۶۸: ۱۶۵).

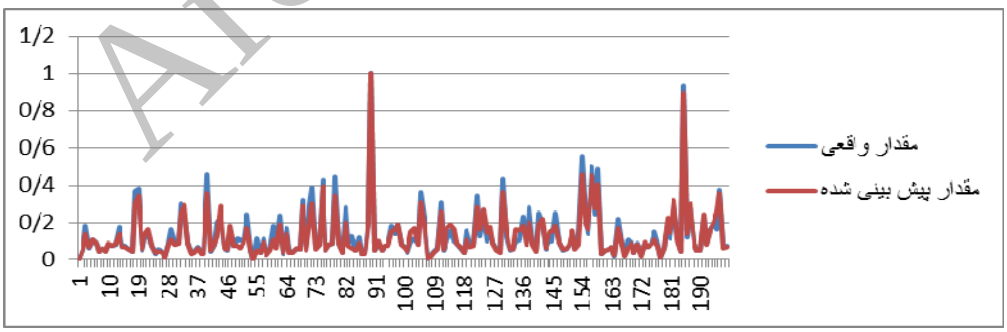
بر این اساس، بخشی از داده‌ها برای آموزش(train)و بخشی برای آزمون(test) شبکه در نظر گرفته می‌شود. اکثر محققان، نمونه‌های آموزش وتصدیق را به ترتیب با یکی از قاعده‌های ۹۰ درصد در مقابل ۱۰ درصد، ۸۰ درصد در برابر ۲۰ درصد و یا ۷۰ درصد در برابر ۳۰ درصد انتخاب می‌نمایند البته انتخاب این قاعده‌ها بستگی به تعداد داده‌ها و نوع مسأله مورد نظر دارد. با توجه به این مطالب هرچه تعداد نمونه‌های آموزشی افزایش یابد، عملکرد شبکه در زمینه پیش بینی، بهبود می‌یابد.

در این پژوهش نیز با توجه به محدودیت داده‌ها از ۷۰ درصد مشاهدات برای آموزش و ۲۰ درصد آن برای تصدیق استفاده شده است. بدین ترتیب، با استفاده از تابع(٤) تعداد نرون‌ها در لایه پنهان مشخص می‌شود.

(٤)

$$N^h = \frac{1}{2}(N^i + N^o) + \sqrt{m}$$

در تابع(٤) m, N^o, N^i, N^h به ترتیب برابر با تعداد نرون‌ها در لایه پنهان، ورودی، خروجی و تعداد مشاهدات است. پس از تعیین ساختار شبکه و مجموعه ورودی‌ها شبکه برای آموزش آماده می‌شود. به منظور بررسی کارایی این مدل در پیش بینی سری‌های زمانی مورد نظر برای افق زمانی ٤ هفته آینده، از وقفه ٤ داده‌های نرمال استفاده شد. هم چنین برای افق زمانی، ساختار شبکه انتشار برگشتی پیش خور، با ۱۰۰ تکرار و نرخ آموزش ۱٪ طراحی گردید. نهایتا برای بررسی کارایی مدل، با استفاده از معیارهای ازیابی مدل، داده‌های خروجی هر شبکه با داده‌های واقعی مقایسه شد شکل (٤) نشان دهنده مقایسه نتایج پیش بینی بر مبنای شبکه عصبی (ANN) با مقادیر واقعی است. با توجه به شکل زیر مقادیر پیش بینی شده با شبکه عصبی تقریبا منطبق با مقادیر واقعی هستند.



شکل (٤) مقایسه نتایج پیش بینی بر مبنای شبکه عصبی(ANN) با مقادیر واقعی

با توجه به این که شبکه عصبی مصنوعی نسبت به سایر روشهای خطی در زمینه پیش بینی مسائل مختلف عملکرد بهتری دارد. از این روش برای پیش بینی میزان درآمد حاصل ازعوارض پرداختی به شهرداری برای ماه آینده(٤ هفته آتی) استفاده شده

Archive of SID

www.SID.ir

است. مقادیر پیش بینی شده برای این مدت در جدول(۳) نشان داده شده است.

جدول ۳)- پیش بینی میزان عوارض پرداختی به شهرداری برای ماه آتی بر مبنای شبکه عصبی مصنوعی(ANN)

هفته	تعداد	میزان عوارض پرداختی(ریال)
۱	۳۵۰	۱٦۳٦٦۷٦۷۱۷
۲	۳۱۰	۳۸۳۳۹۷۱۹۳۳
۳	۲۸۰	٦۷۷۹٦۹٥۹۰
٤	۳۷۰	۷۹٦۷۹۸٥٤۳

ماخذ: یافته‌های تحقیق

٤- نتیجه گیری

شهرداری به عنوان یک نهاد عمومی که مسئولیت مدیریت و اداره ی شهرها را بر عهده دارد در جهت تأمین منابع مالی خود باید سعی در کم کردن اتکای خود به درآمدهای ناپایدار نموده و از طریق افزایش سهم درآمدهای پایدار در منابع درآمدی خود به ارائه ی کالاها و خدمات مورد نیاز شهروندان مبادرت ورزد. بنابراین در این پژوهش سعی برآن شده تا یکی از این منابع درآمدی شهرداری مورد بررسی قرار گیرد بدین منظور از شبکه عصبی مصنوعی نوع پیش خور(MFNN) با الگوریتم پس از انتشار (BP) برای پیش بینی میزان درآمد شهرداری زابل حاصل عوارض دریافتی استفاده شده است. بدین صورت شهرداری‌ها از میزان درآمد حاصل از عوارض آگاه شده و می‌توانند متناسب با آن برای عمران شهر مورد نظر برنامه ریزی کنند. هدف تحقیق حاضر هم پیش بینی میزان درآمد شهرداری بوده است و با توجه به معیارهاری عملکردی به کار رفته در پژوهش از جمله(RMSE)،(MAD)،(R^2)، می‌توان به این نتیجه رسید که میزان دریافت عوارض شهری در شهر زابل در یک ماه آینده (٤هفته) روند رو به رشدی را در پی خواهند داشت که میزان درآمد بدست آمده از عوارض برای شهرداری زابل در آذر ماه سال جاری٦۹٤٥٤۱٦۷۸۳ میلیارد ریال بوده است. بنابراین می‌توان گفت با توجه به روش‌های خطی که در زمینه پیش بینی مسائل اقتصادی استفاده می‌شود روش غیر خطی شبکه عصبی مصنوعی عملکردی بهتری را نشان داده است.

٥- پیشنهادها

با توجه به این موضوع پیشنهاداتی در زمینه افزایش انگیزه شهروندان به پرداخت عوارض به شهرداری و همچنین راهکارهای جهت بدست آوردن درآمدهای پایدار برای شهرداری در زیر ارائه می‌شود:

- توسعه و گسترش نظام تاکسیرانی در سطح شهر که سبب ایجاد درآمدهایی چون عوارض پروانه‌ی تاکسیرانی برای شهرداری و خدمات رسانی به شهروندان خواهد شد؛
- گسترش و توسعه فضاهای ورزشی و تفریحی با توجه به فضاهای خالی موجود و بلااستفاده در شهر جهت بالا بردن سرانه شهری؛
- برنامه‌ریزی بلند مدت و میان مدت جهت توسعه شهر به موازات تقاضای مؤثر برای مسکن در شهر که عوارض پروانه‌های ساختمانی و عوارض نوسازی را برای شهرداری فراهم می‌کند و سبب بالا رفتن درآمدهای پایدار شهرداری می‌شود؛
- حرکت در جهت ایجاد درآمد پایدار بیشتر با استفاده از اعتبارات عمرانی و تعریف طرح های درآمدزا؛

Archive of SID

www.SID.ir

تبیین ضوابط و پیش بینی منابع مالی توسط دولت جهت ایجاد زمینه لازم بمنظور فرهنگ سازی مشارکت شهروندان در اداره امور شهرها؛

– تسریع در تهیه و تصویب محدوده شهری و طرح های جامع و تفصیلی به منظور استفاده شهرداری‌ها از درآمدهای ناشی از قانون نوسازی و عمران شهری؛

– شهرداری ها باید با همکاری شوراهای اسلامی شهرها نسبت به ایجاد تسهیلات لازم به منظور جذب سرمایه اقدام نمایند. باید طرح های شهری همراه با منافع و فواید آنها برای عموم تشریح و نحوه سرمایه گذاری و بازگشت مطمئن سرمایه همراه با سود مورد انتظار به‌صورت شفاف بیان شود؛

– مدیریت هزینه. متأسفانه هزینه های زیادی بر اثر تصمیم گیر ی‌های غلط بر شهروندان تحمیل می‌شود. انجام دوباره‌کاری‌ها، کارهای کارشناسی نشده، بدون برنامه مدون حرکت کردن، سلیقه ای تصمیم گرفتن، بخشی تصمیم‌گرفتن عدول از تصمیمات گذشته و... باعث می‌شود که بخش زیادی از منابع اتلاف گردد؛

– فروش خدمات مناسب. شهرداری ها خدمات گوناگونی به شهروندان ارائه می‌کنند که بهبود شیوه‌های خدمات رسانی و ارائه خدمات به موقع و مناسب می تواند امکان افزایش درآمد حاصل از خدمات را فراهم نماید؛

– در نظر گرفتن خواسته‌ها و نظرات شهروندان درپرداخت عوارض؛

– تناسب میزان عوارض دریافتی از شهروندان، بادرآمدها و خدمات ارائه شده به شهروندان؛

– تلاش در جهت تسهیل پرداخت عوارض شهروندان از طریق کاهش پیچیدگی‌های اداری؛

– اعطای تسهیلات ویژه مانند تخفیف به شهروندان در خصوص پرداخت عوارض؛

– اطلاع رسانی صحیح و آموزش در زمینه کاربرد عوارض در بهبود خدمات رسانی به شهروندان؛

– انتخاب مخاطبان تأثیرگذار و طراحی شیوه ی گفت وگو و تعامل گرایی بین شهروندان و شهرداری؛

منابع

پورشهابی، وحید. سارانی، سعید رضا. دهمرده‌زاده، شمسی.(۱۳۹۰): بررسی منابع درآمدی شهرهای جدید استان سیستان و بلوچستان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان.

زمانی، رضا.(۱۳۹۱): پیش بینی درآمدهای شهرداری تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی(روش MLP)، رساله دکتری، مالیه مدیریت شهری.

سعیدی مهرآباد، محمد. منصوری منش، سید جعفر. (۱۳۸۹): ضرورتی به نام ایجاد درآمدهای پایدار برای شهرداری‌ها، معماری نیوز.

عباس زاده،ع. وخانی،ا. صمیمی،م.(۱۳۹۰): آشنایی با درآمد و روش‌های افزایش آن در شهرداری‌ها. تهران، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، چاپ اول.

فرجام نیا، ایمان. ناصری، محسن. احمدی، سید محمد مهدی.(۱۳٦۸): پیش بینی قیمت نفت با دو روش ARIMA و شبکه‌های عصبی مصنوعی. فصل نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران،۳۲، ۱٦۱تا۱۸۲.

کارتالویس، اس، وی.(۱۳۸۱): منطق فازی و شبکه-های عصبی(مفاهیم و کاربردها)، ترجمه محمود

Archive of SID

www.SID.ir

جورابیان و رحمت ا... هوشمند، اهواز، دانشگاه شهید چمران.

کلانی،ه. شاه سیاه، ز.(۱۳۸۸):سامانه سهول؛ راهکاری برای برون سپاری فرایند وصول عوارض خودرو و افزایش درآمد پایدار شهری.مجموعه مقالات سومین همایش مالیه شهرداری، مشکلات و راهکارها، تهران.

منصور، ج.(۱۳۸۰): مجموعه قوانین و مقررات شهر و شهرداری، نشر دوران، چاپ اول.

منهاج، محمد باقر.(۱۳۷۷): مبانی شبکه‌های عصبی مصنوعی، مرکز نشر پروفشور حسابی.

منهاج، محمد باقر.(۱۳۸٤): مبانی شبکه‌های عصبی مصنوعی و منطق فازی،دانشگاه صنعتی امیر کبیر تهران.

منهاج، محمد باقر.کاظمی، عالیه. شکوری گنجوی، حامد. مهرگان، محمد رضا و تقی زاده، محمد. (۱۳۸۹): پیش بینی تقاضای انرژی بخش حمل ونقل با استفاده از شبکه عصبی:مطالعه موردی: درایران پژوهش‌های مدیریت ایران ۲۰۳تا۲۲۰.

نیازی، سهراب. (۱۳۹۰): شبکه‌های عصبی.۳.

ولیخانی دهاقانی، ماشاالله. طباطبایی، سید عباس.(۱۳۹۰): بررسی عوامل موثر بر تمایل شهروندان به پرداخت عوارض شهرداری، زمستان، شماره ۱۲.

Chin, W.G.,Urban. T.L.and Baldridge.G.W.(1996)."Aneural Net work approach to mutual fund net asset value fore casting." Dmega,Int.J.mgmtscl.24(2)pp.205-215

Garliuskas,A.(1999)."Neural Net work chaos and Computational algonitms of finance",proceeding if the IEEE SMC Con ference manand cyberenticcs 2, pp.638-643.

Harnik,K,(1991);"Approximation Capabilities of multilayer feed forward Net works" Nerual Net works, 4: 251-257.

Kuan, G.M., and H. white(1994);"Artificial neural Net works:An econometric perspective"; Fconometric Reviews ,13:1-91

Wei,M., Bai,B.,Sung, A.H,.Liu,Q.,Wang.J.,&Cather,M.E(2007) . Predicting injection profiles using ANFIS. infor Mation sciences,177.4445-4461.

Wong,Bok. Bodnovich., thomus A, Seivi, yakup(1977)."Neural Net work Applications in Business Areveiw and analysis of the literature(1988-1995).Decison Supporr systems.pp.230-320.

Zhang,G.Patuwo,B.E.,&Hu,M,Y.(1998),"forec asting with artificial neural Net works: the state of theavt ",international journal of forecasting,14:25-62.

Archive of SID

www.SID.ir