فصلنامه علمی ـ پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال نهم، شماره ۲٤، بهار۹۱
صفحات ۸۵ تا ۱۱٤

کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی در تخصیص اعتبارات ویژه پژوهشی

داوود حسین پور *
خاطره حاجی نوری**

چکیده

بحث تخصیص اعتبارات همواره یکی از موضوعاتی بوده است که سازمان‌ها و نهادها را با مشکلات و چالش‌هایی مواجه ساخته است. دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی نیز با افزایش روزافزون تقاضا برای اعتبار ویژه پژوهشی به دلیل مشخص نبودن اولویت‌ها و ماهیت واقعی دستاوردهای پژوهشی، تنش‌های مربوط به تخصیص اعتبارات را بیش از سایر سازمان‌ها حس کرده است. بنابراین هدف مقاله شناسایی معیارهای مناسب تخصیص اعتبارات ویژه پژوهشی در دانشگاه ها و طراحی الگوی تخصیص بهینه آن به کمک سیستم هوشمند شبکه‌های عصبی مصنوعی است. ابتدا به کمک آئین‌نامه‌های تخصیص اعتبار پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاه‌های علامه طباطبائی، تهران، شهید بهشتی و صنعتی امیرکبیر، معیارهای تخصیصی تعیین و سپس از طریق پرسشنامه در دانشگاه های منتخب (نمونه آماری:

* استادیار گروه مدیریت دولتی و کارآفرینی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران نویسنده مسئول Davood_dhp@yahoo.com
** کارشناس ارشد مدیریت دولتی دانشگاه علامه طباطبائی
تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/٤

Archive of SID
www.SID.ir

معاونین و کارشناسان پژوهشی)، معیارهای تعیین شده بررسی و سرانجام الگوی تخصیص اعتبار پژوهشی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی هاپفیلد و توسط نرم‌افزار MATLAB طراحی گردید. ضمن مشخص کردن ماهیت ورودیها و خروجی های تخصیص اعتبار پژوهشی، سه حالت تخصیص اعتبار بر اساس ANN مشخص شد.

واژگان کلیدی: اعتبار ویژه پژوهشی، تخصیص اعتبار، شبکه‌های عصبی مصنوعی، شبکه هاپفیلد

مقدمه

در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی به منظور ترویج فرهنگ پژوهش و ترغیب اعضای هیأت علمی‌دانشگاه به انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهش محور شدن دانشگاه در راستای تحقق اهداف و برنامه‌های دانشگاه، اعتبار ویژه پژوهشی[1] تخصیص می‌یابد. در این مسیر اولین گام و شاید مهمترین گام تخصیص بهینه اعتبارات پژوهشی است. تنش‌های مربوط به تخصیص منابع، در آموزش عالی که ماهیت واقعی دستاوردها نامعلوم و اولویت‌ها مبهم و مورد اختلاف هستند، بیشتر است.[۱۴] از طرفی دیگر هیچ دستگاه مسئولی بازده علمی‌دانشگاه‌های دریافت کننده اعتبارات را مورد مطالعه و ارزیابی قرار نداده و امکانات علمی، تعداد پژوهشگران، برنامه‌های پژوهشی مراکز علمی، آموزشی و اجرایی هنگام بررسی و تخصیص بودجه پژوهشی به شیوه مناسب سنجیده نمی‌شود و معیارها و چارچوب‌های مشخص علمی برای این کار طراحی نشده است. بررسی روند اعتبارات پژوهشی نیز مؤید این نکته با اهمیت است که دانشگاه‌ها در این زمینه از شاخص‌ها، معیارها و ابزارهای مناسب اندازه‌گیری شناخت و نظارت برای تخصیص اعتبارات پژوهشی استفاده نکرده‌اند. روند تخصیص اعتبارات پژوهشی و معیارهای آن در سال‌های اخیر به‌گونه‌ای بوده است که دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی کشور را با مشکلات و تنگناهای بسیاری مواجه ساخته، به‌گونه‌ای که نتوانسته‌اند، به عنوان

1- Grant
2- Artificial Neural Networks (**ANN**)

Archive of SID

www.SID.ir

ابزاری موثر جهت نیل به اهداف مورد نظرشان، رسالت مهم خود را بر عهده گرفته و نقش موثری در این زمینه ایفا کنند. برای رسیدن به وضع مطلوب یعنی تخصیص بهینه اعتبارات پژوهشی، شناخت وضع موجود و رفع تنگناهای این امر ضرورت تام دارد. بدین منظور شناسایی معیارها و شاخص‌های تخصیص اعتبارات پژوهشی در دانشگاه‌ها و مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت آن‌ها می‌تواند نقش بسزایی در تخصیص بهینه اعتبارات پژوهشی داشته باشد. بحث تخصیص اعتبار و تصمیم‌گیری در مورد مسائل مالی بحثی است که ویژگی آن را ماهیت غیرساختاری تصمیم‌گیری در مسائل مالی مشخص می‌کند. به عبارت ساده‌تر، پاسخ به این سوال را مشخص می‌نماید که چرا در تصمیم‌گیری مربوط به مسئله تخصیص اعتبار به دنبال استفاده از شبکه عصبی هستیم؟ تصمیمات مربوط به تخصیص اعتبار پژوهشی به عنوان تصمیمات غیرساختاری از یک اسلوب و روش مشخص از پیش تعیین شده تبعیت نمی‌نماید. ساختار این‌گونه تصمیم‌گیری‌ها به واسطه ماهیت غیرتکراری و موردی آن همواره یکی از مسائل مهم تخصیص اعتبار محسوب می‌گردد و همین امر اهمیت استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی را مشخص می‌نماید. پژوهشگران از شبکه‌های عصبی برای حل بسیاری از مسائل در زمینه‌های تشخیص الگو، پیش‌بینی حالات سیستم، بهینه‌سازی، حافظه انجمنی و کنترل استفاده کرده‌اند. [۱۵] گرچه در تمامی این زمینه‌ها همانند تخصیص اعتبار پژوهشی در دانشگاه‌های دولتی راه حل‌های کلاسیک نیز وجود دارد اما راه حل‌های مبتنی بر شبکه‌های عصبی مصنوعی[۲] از انعطاف‌پذیری بسیاری در مقابل روش‌های کلاسیک بهره‌مندند و همین امر موجب شده است که بسیاری از مسائل امروز به کمک این شبکه‌ها و الگوهای به دست آمده از آنها حل شوند.

چارچوب نظری پژوهش

تخصیص اعتبار

در سال‌های دهه ۱۹۷۰ استفاده از فنون و روش‌های ریاضی برای تخصیص بهینه

Archive of SID

www.SID.ir

اعتبارات گسترش یافت. این فنون ریاضی در قالب مدل‌های مختلفی ارائه و در سازمان‌های دولتی و خصوصی که پیچیدگی تنظیم بودجه و تخصیص منابع مالی به فعالیت‌های مختلف به منظور رفع نیازها و رسیدن به اهداف مورد نظر، مانع از به‌کارگیری روش‌های ذهنی است، به‌کار گرفته شدند. تخصیص اعتبار عبارت است از تعیین حجم اعتباری که برای یکسال و یا دوره‌های معین در سال، جهت هزینه اجرای برنامه‌ها و عملیات و یا سایر پرداخت‌ها مورد لزوم است. ماهیت تصمیم‌گیری‌های دانشکده‌ای و اهمیت اعتبار، که عمدتا از ناحیه تحقیق و تدریس دوره‌های تکمیلی به دست می‌آید، منجر به این انتظار می‌گردد که الگوی تخصیص‌های داخلی با الگوی فعالیت‌هایی که منابع را به سوی موسسات آموزشی و پژوهشی جذب می‌کند، فرق کند. تحقیقات انجام شده در مورد فرآیندهایی که به الگوهای خاص تخصیص‌های درون دانشگاهی می‌انجامند، آنها را به گونه‌های متفاوتی چون فرایندهای سیاسی، دیوانسالارانه و یا منطقی می‌نمایاند. ویژگی نسبی هر الگوی تخصیص درونی احتمالا به زمینه‌های تاریخی و اقتصادی یک موسسه آموزشی، به شخصیت‌های گردانندگان اصلی و نیز مقتضیات پاسخگو بودن بستگی دارد. مورد اخیر بیانگر آن است که اجرای هر رویکرد نو در تامین اعتبارات موسسات آموزشی ممکن است قدرت خلاقیت نسبی این الگوها را دستخوش تغییر کند. با این حال عوامل تعیین کننده در تخصیص‌های نهایی هر چه باشند، تحقیق در میان این عوامل، هم برای استمرار تولید منابع و هم برای حفظ آرامش درونی در میان اعضای هیأت علمی برجسته و ممتاز می‌نمایاند، چرا که فرآیند تخصیص منابع هر موسسه آموزشی از دیدگاه ناظران فرآیندی منطقی و عادلانه به نظر می‌رسد [۶]

اعتبار پژوهشی

دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی همگی به روش خاص خود فعالیت‌های مورد نیازشان را برای انجام مأموریت‌های آموزش، پژوهش و خدمات اجتماعی صورت می‌دهند. گرچه فناوری‌های دانشگاه‌های مختلف ممکن است با یکدیگر عناصر

Archive of SID

www.SID.ir

مشترکی داشته باشند (نسبت به عناصر موجود در یک بانک یا شرکت تجاری)، اما نوع فناوری‌های دانشگاه‌ها نیز به شیوه‌های گوناگون با یکدیگر تفاوت دارد.

آموزش، پژوهش و خدمات، هر یک با استفاده از فناوری‌های مختلف انجام می‌شود. آموزش عموما شامل آموزش در کلاس، مشاوره دانشجویی، امتحانات پایان ترم و تعامل با همکاران در دانشگاه است. پژوهش ممکن است شامل تحقیقات آزمایشگاهی، فعالیت‌های کتابخانه ای و تعامل با همکاران در سایر سازمان‌ها باشد. برنامه‌های خدماتی نیز شامل کارگاه‌های پژوهشی، مشاوره، مراکز ضمیمه، تحلیل سیاست‌ها و تعامل با سازمان‌های محلی است [۵]. بنابراین انجام تحقیقات علمی به منظور دستیابی به پدیده‌های علمی جدید به عهده دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی و تحقیقاتی است. یکی از معیارهایی که برای یک تحقیق مطلوب مورد نیاز است اعتبار پژوهشی است. مهمترین جنبه کیفی برنامه‌های تخصیص اعتبار پژوهشی توانمندسازی افراد و گروه‌هایی است که اعتبار پژوهشی را دریافت می‌کنند و القای حس مالکیت و مسئولیت نسبت به برنامه‌های تحقیقاتی است. مزیت دیگر این برنامه‌ها، توسعه جوامع است. این دو موضوع کاملا به هم مربوطند؛ در واقع، افراد جامعه دریافت کنندگان مزایای برنامه‌های تحقیقاتی هستند [۲۰].

در اکثر مواقع محققان، بیشتر از مقداری که کمیته‌های تخصیص اعتبار برای تحقیقات آنها در نظر می‌گیرند به اعتبار نیاز دارند در صورتی که اعتبار مورد نیاز تحقیق باید هزینه واقعی تحقیق را منعکس کند [۲۱]. در بسیاری از دانشگاه‌ها مراکز اعتبار پژوهشی به وجود آمده‌اند که بر پایه مدل‌های اعتباردهی بنا شده‌اند و در کنار وظیفه اصلی خود توصیه‌های علمی لازم را در ارتباط با توزیع اعتبار مطرح می‌کنند. تمرکز اصلی این مراکز بر مدل‌های اعتباردهی، تقاضا برای اعتبار و جنبه‌های اقتصادی آنها است [۲۱]. جیمز در تحقیقات خود عنوان می‌کند که دانشگاهیان در فعالیت‌های تحقیقاتی خود، اعم از فعالیت‌های فردی یا گروهی، به دنبال چه چیزی هستند؟ پاسخ دادن به این سوال چه کاربردهایی می‌تواند در تخصیص اعتبارات پژوهشی در میان اعضای هیأت علمی داشته باشد؟ نویسندگان آمریکایی به نظر می‌رسد در این زمینه با هم توافق داشته باشند که اعضای هیأت علمی ، چه به

Archive of SID

www.SID.ir

صورت فردی و چه به صورت اعضای بخش‌ها و موسسات آموزشی، در پی چیزی هستند که تحت عناوین مختلف حیثیت [۱۱]، شهرت یا اعتبار[۲۲]، منزلت اجتماعی [۱۰] و بلندپایگاهی[۸] از آن نام برده می‌شود [۱۶]

اعتبار پژوهشی در دانشگاه‌های دولتی ایران

همان طور که گفته شد یکی از اجزای مهم چرخه تحقیقات بدون شک اعتبارات پژوهشی است. به منظور ارتقای فعالیت‌های تحقیقاتی، تحصیل و تقویت امور پژوهشی دانشگاه، پژوهش محور شدن دانشگاه، اتخاذ سیاست‌های هماهنگ، اعمال ضوابط مدون و تفویض اختیارات بیشتر به اعضای هیأت علمی در خصوص انجام فعالیت‌های پژوهشی، اعتبارات پژوهشی تخصیص می‌یابد. اعتبار پژوهشی یا اعتبار ویژه پژوهشی یا پژوهانه مبلغی است که به موجب آئین نامه مربوطه و براساس امتیازهای پژوهشی کسب شده در سال قبل اعضای هیأت علمی و با توجه به اعتبارات پژوهشی دانشگاه در اختیار عضو واجد شرایط قرار می‌گیرد تا در زمینه انجام طرح‌های پژوهشی و سایر امور مرتبط با تحقیق و تولید علم با رعایت ضوابط مربوطه هزینه نماید [۴].

اعتبار ویژه پژوهشی مبلغی است که به موجب آئین نامه تخصیص اعتبارات ویژه پژوهشی اعضای هیأت علمی دانشگاه به تناسب فعالیت‌های پژوهشی اعضای هیأت علمی در طی یک سال در اختیار ایشان قرار می‌گیرد [۱]

نحوه اجرای تخصیص پژوهانه نیز در بسیاری از آئین نامه‌ها به صورت زیر آورده شده است:

هر سال با تصویب هیأت رئیسه دانشگاه بخشی از اعتبارات پژوهشی دانشگاه به عنوان پژوهانه تعیین می‌گردد و باقیمانده اعتبار جهت سایر فعالیت‌های پژوهشی و تقویت زیرساخت‌های پژوهش (کتابخانه، مراکز کامپیوتر، اطلاع رسانی پژوهشکده‌ها و ...) تخصیص می‌یابد. بر اساس ضوابطی که در آئین نامه مشخص شده است هر عضو هیأت علمی متقاضی پژوهانه، فرم‌های مربوط به فعالیت‌های پژوهشی دو سال قبل خود را تا پایان خرداد ماه تکمیل و همراه با مدارک مربوطه به

Archive of SID

www.SID.ir

معاونت پژوهشی دانشکده و یا پژوهشکده محل کار خود ارائه می‌دهد. شورای پژوهشی دانشکده یا پژوهشکده براساس ضوابط مندرج در این آئین نامه امتیازات مربوط به عضو هیأت علمی را محاسبه و تا پایان تیر ماه به معاونت پژوهشی دانشگاه ارسال می‌دارد. هر فعالیت پژوهشی فقط یک بار امتیاز می‌گیرد. در دانشگاه‌ها به منظور تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی کمیته‌های تخصیص اعتبار تشکیل می‌شود. اعضای کمیته تخصیص پژوهانه با پیشنهاد معاون پژوهشی دانشگاه و تایید شورای پژوهشی تعیین می‌شوند.

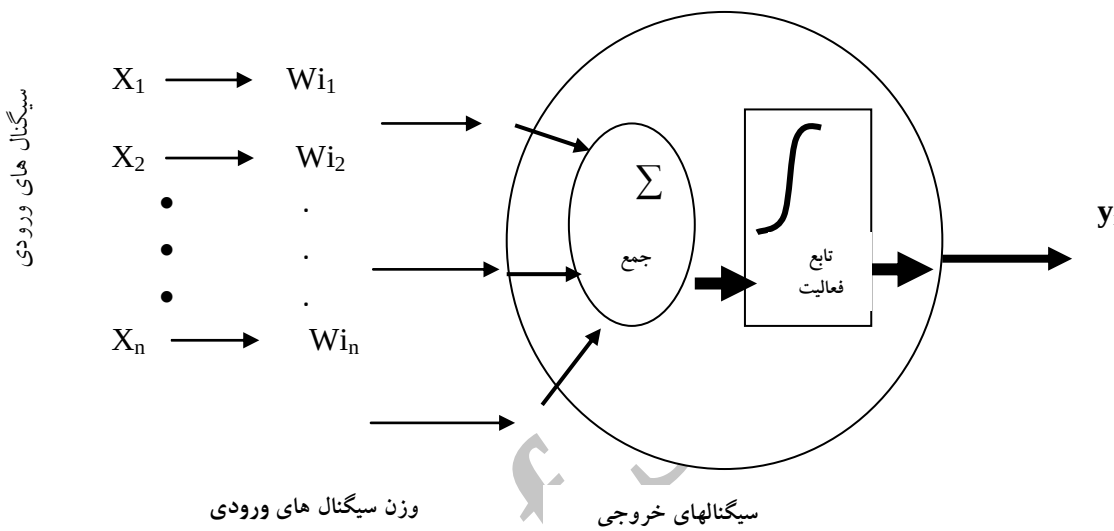
شبکه عصبی مصنوعی

عصب مصنوعی تا حدودی یک ساده سازی از عصب طبیعی است. بعضی از عصب‌های مصنوعی کاملا با مغز شباهت ندارند و بعضی نیز همپایه بیولوژیکی در مغز دارند. با وجود اینکه مدل‌های ساده عصب مصنوعی از جهات بسیاری با عصب‌های بیولوژیکی تفاوت دارند اما تا حد زیادی به توسعه مدل‌های شبکه عصبی پیچیده کمک می‌کنند [۹]. عمل اساسی یک عصب مصنوعی شامل جمع آوری علائم ورودی وزن‌گذاری شده و به‌کارگیری یک تابع فعالیت[1] برای تولید خروجی است. عصب مصنوعی که واحد اصلی در شبکه‌های عصب مصنوعی می‌باشد از چهار کار ویژه عصب زیستی الگوبرداری شده است. عصب مصنوعی یک تعداد ثابت ورودی(n) دارد که هر ورودی به وسیله یک اتصال وزن گذاری شده (w_i) با عصب دیگر مرتبط است. ورودی‌های (x_n) وارده به شبکه به وزن (w_n) اتصال ضرب می‌شود و در حالت ساده این فرآورده‌ها جمع شده و از طریق تابع انتقال برای تولید نتیجه به یک خروجی تبدیل می‌شوند [۷]. شکل ۱ یک نمونه از عصب مصنوعی را نشان می‌دهد.

1- Activation Function

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. نمونه ای از عصب مصنوعی[۹]

Archive of SID

www.SID.ir

تعاریف مختلفی از شبکه‌های عصبی مصنوعی وجود دارد که در اینجا به دو مورد از آنها اشاره می‌شود:

- شبکه‌های عصبی مصنوعی مدل‌هایی از پردازنده‌های اطلاعات هستند که از تعداد زیادی عناصر پردازش مرتبط به هم تشکیل شده‌اند و همانند شبکه‌های عصبی زیستی عمل می‌کنند [۲۴]
- طبق دیدگاه سنتی شبکه عصبی مصنوعی برنامه‌ای است که از شبکه‌های عصبی زیستی الگوبرداری شده است و توانایی یادگیری را به گونه‌ای دارد که الگوها را بشناسد و داده‌های ورودی را به وسیله دسته‌ای از داده‌های نمونه در داخل یک دامنه معین طبقه‌بندی کند [۲۲]

شبکه هاپفیلد

شبکه هاپفیلد[1] که جز شبکه‌های حافظه انجمنی است، در سال **۱۹۸۲** توسط جان‌هاپفیلد[2] مطرح شد. هاپفیلد محقق برجسته‌ای است که رنسانسی در شبکه‌های عصبی مصنوعی ایجاد نمود. او با استفاده از تابع انرژی و توسعه آن توانست شبکه هاپفیلد را با سیستم‌های دینامیکی مرتبط ساخته و از این طریق بعضی از مسائل بهینه‌سازی را با استفاده از شبکه‌های عصبی حل نماید. این شبکه یک شبکه تک لایه است که فعالیت نرون‌ها را به ارزش‌های دودوئی[3] (۰ و ۱) یا دوقطبی[4] (۱ و –۱) محدود می‌کند و ارتباطات بازخوری را برای سیستم‌های پویای غیر خطی نشان می‌دهد [۹]. شبکه هاپفیلد از اجتماع نرون‌های کاملاً مرتبط به هم تشکیل یافته است. هر نرون مقادیری را در بازه [1 -1] به عنوان ورودی دریافت می‌کند. خروجی هر نرون هم در بازه [1 -1] است. رابطه خروجی نرون به صورت زیر است :

رابطه (۱): $A(k+1) = \text{sign}(W\, a(k) + b)$

$A(0) = P$

شبکه‌های هاپفیلد از قانون یادگیری به نام قانون هب[5] استفاده می‌کنند. این قانون

1- Hopfield Networks
2- John Hopfield
3- Binary
4- Bipolar
5- Hebb's Rule

Archive of SID

www.SID.ir

می‌گوید «اگر نرون A نرون B را تحریک کند و نرون B تحریک شود، بنابراین نیروی سیناپس‌های بین نرون‌های A و B افزایش می‌یابد. بدین صورت که، اگر همبستگی بین نرون‌های A و B مثبت باشد، نیروی سیناپس‌ها افزایش می‌یابد. هب هیچ نکته ای راجع به اینکه همبستگی منفی باشد ذکر نکرده است. اما مدل هاپفیلد و بقیه مدل‌های مربوط به هب، از مدل اصلاح شده قانون هب استفاده می‌کنند که می‌گوید هنگامیکه همبستگی منفی باشد نیروی سیناپس کاهش می‌یابد. اگر دو نرون X_i و X_j داشته باشیم، بنابراین قانون تعمیم شده هب به این صورت است که

$$\Delta w_{i,j} = \alpha X_i X_j \qquad \text{رابطه (۲)}$$

و α نرخ یادگیری می‌باشد. وقتی که کاربر شبکه یک ورودی وارد می‌کند، شبکه، عنوانی را که در حافظه بیشترین شباهت را به ورودی دارد یا به عبارتی یکی از نقاط جذب که در آن سطح انرژی پایین‌تر است را ارائه می‌دهد

فرض کنید که این شبکه می‌خواهد الگوی زیر را یاد بگیرد :

۰۱۰۰۱۱

شبکه هاپفیلد الگوی دودوئی را یاد می‌گیرد یعنی به جای (۱ و ۰)، (۱ و ۱-) را یاد می‌گیرد. بنابراین الگوی عوض شده بدین صورت می‌شود :

۱۱(۱-)(۱-)۱(۱-)

برای آموختن این الگو به شبکه ابتدا برای هر جز از الگو، یک نرون در جهت ساعت از بالا به پایین در نظر گرفته می‌شود، سپس وزن‌ها مطابق با قانون زیر تعیین می‌شود:

$$w_{i,j} = \frac{1}{n} x_i x_j \qquad \text{رابطه (۳):}$$

سپس رویه زیر دنبال می‌شود:

مرحله ۱- یک نرون به صورت تصادفی انتخاب می‌شود.

مرحله ۲- سپس نرون را مطابق با قانون بهنگام سازی زیر تغییر می‌دهد.

$$x_i = \text{sign} \sum_j w_{i,j} x_j \qquad \text{رابطه (۴):}$$

$$sign(u) = \begin{cases} 1 & u \geq 1 \\ -1 & u < 0 \end{cases} \qquad \text{رابطه (۵):}$$

مراحل ۱ و ۲ تا زمانی که هیچ نرونی در شبکه تغییر نکند (شبکه به جواب هم‌گرا

Archive of SID

www.SID.ir

برسد) ادامه می‌یابد.
اگر بخواهیم شبکه نمونه‌های مختلفی را در حافظه‌اش ذخیره کند قانون یادگیری زیر برای وزن‌ها به کار برده می‌شود:

رابطه (۶): $w_{i,j} = \frac{1}{n}\sum_p x_i^p x_j^p$

P: عبارت است از بردارهای ورودی مختلفی که شبکه می‌خواهد آن‌ها را یاد بگیرد.

سؤال‌های پژوهش

۱. معیارهای مناسب تخصیص اعتبار پژوهشی در دانشگاه‌های دولتی چیست؟
۲. الگوی مناسب تخصیص اعتبار پژوهشی با استفاده از شبکه‌های عصبی کدام است؟

روش شناسی پژوهش

هدف اصلی این تحقیق طراحی الگویی مناسب جهت تخصیص اعتبار پژوهشی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی است. پژوهش از لحاظ هدف،کاربردی و براساس گردآوری داده‌ها، از نوع تحقیقات توصیفی- پیمایشی می‌باشد.به منظور گردآوری اطلاعات در خصوص شاخص‌های تخصیص اعتبارات پژوهشی و معیارهای تخصیص آن در دانشگاه‌های دولتی از روش میدانی استفاده شده است. جهت تعیین معیارهای تخصیص اعتبار پژوهشی و تبدیل این معیارها به ورودی‌ها و خروجی‌ها و الگوهای شبکه عصبی از ابزارهای مصاحبه و پرسشنامه استفاده شده است. جامعه آماری این پژوهش را حوزه پژوهشی دانشگاه‌های مستقر در شهر تهران تشکیل می‌دهند. حجم جامعه آماری براساس آمار و اطلاعات اخذ شده برابر با ۸۴ نفر است و حجم نمونه طبق فرمول آماری برابر با ۳۰ نفر انتخاب شد.روش نمونه‌گیری غیرتصادفی اتفاقی و هدفمند بوده است؛ از بین دانشگاه‌های دولتی شهر تهران دانشگاه‌هایی انتخاب شده‌اند که نسبت به دانشگاه‌های دیگر فعالیت‌های بیشتری در زمینه تخصیص اعتبارات پژوهشی انجام داده‌اند و همچنین در علوم مختلف دانشجو می‌پذیرند. تا در شناسایی شاخص‌های تخصیص اعتبارات پژوهشی،

Archive of SID

www.SID.ir

تمامی رشته‌ها و مسائل مربوط به آن‌ها لحاظ شود. در نهایت، با توجه به اهداف بیان شده در بالا، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشگاه تهران، دانشگاه شهید بهشتی و دانشگاه صنعتی امیر کبیر انتخاب شدند.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها در این تحقیق از روش‌های آماری و روش شبکه عصبی استفاده شده است. در بخش آمار توصیفی از جداول و نمودارها برای نشان دادن توزیع فراوانی معیارهای تخصیص اعتبار پژوهشی استفاده شده است. از بین شاخص‌های مرکزی، میانگین و از بین شاخص‌های پراکندگی انحراف معیار داده‌ها محاسبه شد تا میزان توافق پاسخ‌دهندگان در مورد هر یک از شاخص‌های تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی به دست آید. در بخش آمار استنباطی نیز از آزمون فریدمن برای رتبه‌بندی معیارهای تخصیص اعتبار پژوهشی و شاخص‌های آن استفاده شده است.

پس از تجزیه و تحلیل پرسشنامه و مصاحبه با صاحب‌نظران و معانین پژوهشی کلیه معیارها و شاخص‌هایی که به عنوان ورودی‌ها و خروجی‌ها شبکه عصبی مورد تایید قرار گرفته‌اند در قالب الگوهایی که آنها نیز به روش روایی محتوا اعتباریابی شده‌اند به شبکه وارد شدند. مدل شبکه عصبی مورد استفاده، مدل هاپفیلد[1] می‌باشد، چون شبکه هاپفیلد یک شبکه بدون ناظر است و برای ذخیره الگو از آن استفاده می‌شود لذا برای نتیجه گرفتن از این شبکه باید اهداف را در کنار ورودی‌ها به این شبکه وارد کرد؛ برای این منظور از نرم افزار MATLAB استفاده شده است.

در شبکه هاپفیلد از تابع محرک خطی satlins استفاده شد که برای ورودیهای کمتر از ۱-، Satlins مقدار ۱- و برای ورودیهای بین ۱ و ۱- همان مقدار ورودی و برای ورودیهای بزرگتر از ۱ مقدار ۱ را برمی‌گرداند. این شبکه می‌تواند با ۱ یا تعداد بیشتری بردارهای ورودی که به عنوان شرایط اولیه به شبکه اعمال می‌شود آزمایش شود. بعد از این‌که شرایط اولیه داده شد، شبکه یک خروجی که خود ورودی برای شبکه است تولید می‌کند. این فرآیند آن‌قدر تکرار می‌گردد تا خروجی ثابت بماند و شبکه به نقطه تعادل برسد. هنگامی‌که ورودی جدیدی برای شناسایی به این شبکه

1- Hopfield

Archive of SID

www.SID.ir

داده می‌شود به ترتیبی که در بالا ذکر شد وزن‌ها و مقادیر بایاس برای ورودی تعیین می‌شود و این حالت بازگشتی آن قدر تکرار می‌شود تا خروجی مقداری ثابت شود و شبکه به تعادل برسد آن‌گاه هر بردار خروجی به یکی از بردارهای نقاط ثابت طراحی که نزدیک‌تر به ورودی است همگرا می‌شود.

برای ایجاد شبکه هاپفیلد از تابع newhop(T) استفاده شد که بردار T نقاط ثابت هدف است که به صورت ماتریس ذخیره می‌گردد. در این پژوهش شبکه‌ای با ۱۵ نقطه ثابت در فضای سه بعدی ایجاد شده است. الگوهای طراحی به دلیل بزرگی حجم در فایل Excel ذخیره و توسط نرم افزار Matlab و با کمک تابع xlsread در محیط نرم افزار فراخوانی و به صورت بردار ذخیره گردید. ابتدا قبل از حل مسئله، ورودی‌ها و اهداف به ۱ و ۱- تبدیل شد. در واقع جواب شبکه ۱۵ عدد آخر از ۴۱ عدد خروجی می‌باشد.

روایی و پایایی ابزار اندازه گیری

روایی پرسشنامه پس از طراحی و تدوین شاخص ها و الگوهای تخصیص اعتبار پژوهشی و قبل از وارد کردن این الگوها به شبکه هاپفیلد، اعتبار این الگوها از طریق روایی محتوا مورد تایید تعدادی از معاونین و کارشناسان پژوهشی، صاحبنظران و اساتید دانشگاهی که در این زمینه تخصص لازم را داشتند قرار گرفت و به این صورت الگوی تحقیق اعتباریابی شد. برای تعیین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. مقدار آلفای محاسبه شده به وسیله نرم افزارSPSS برای سؤالات بخش ورودی‌ها برابر با ۸۰۲/ ۰، برای سؤالات بخش خروجی‌ها برابر با ۷۵۵/ ۰و برای کل سؤالات برابر با ۸۳۸/ ۰ محاسبه شد. از آن‌جایی که ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شده بزرگتر از ۰/۷ می‌باشد بنابراین پرسشنامه از پایایی مطلوب برخوردار است.

یافته‌های پژوهش

یافته‌های پژوهش به دو بخش یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل اطلاعات به

Archive of SID

www.SID.ir

دست آمده از پرسشنامه و یافته‌های حاصل از پیاده‌سازی مدل شبکه عصبی تقسیم می‌شود.

رتبه بندی معیارهای تخصیص اعتبار پژوهشی

جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس فریدمن در خصوص شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی

کای دو محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	میزان خطا	نتیجه آزمون
٦٤٤/٥٩٨	۲۵	۰,۰۰۰	۰,۰۵	H0 رد

سطح معنی‌داری آزمون در سطح اطمینان ۹۵ درصد کوچکتر از میزان خطا است بنابراین فرض H0 رد می‌شود. به عبارت دیگر با ۹۵ درصد اطمینان می‌توان اظهار نمود که حداقل یک زوج از رتبه میانگین شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی با هم تفاوت معنی‌داری دارند. رتبه‌بندی شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی در جدول ۲ آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲. رتبه بندی شاخص‌ها

ردیف	ورودی‌ها	رتبه میانگین	رتبه‌بندی
۱	تألیف یا تصنیف کتاب	۲۴/۱۲	اول
۲	اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری	۲۳/۹۵	دوم
۳	نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید	۲۳/۷۷	سوم
۴	مقاله علمی – پژوهشی	۲۳/۴۵	چهارم
۵	تصحیح انتقادی کتاب معتبر	۲۲/۹۲	پنجم
۶	ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه	۱۹/۷۷	ششم
۷	اثر بدیع و ارزنده علمی ، فنی، ادبی و هنری	۱۹/۳۲	هفتم
۸	امتیازهای پژوهشی کسب شده اعضا هیأت علمی در سال‌های قبل	۱۸/۷۷	هشتم
۹	ترجمه کتاب	۱۷/۶۳	نهم
۱۰	مقاله علمی – ترویجی و نقد و چاپ شده	۱۷/۱۰	دهم
۱۱	نقد نظرات دانشمندان	۱۶/۸۷	یازدهم
۱۲	گزارش‌های علمی طرح‌های پژوهشی و فناوری	۱۲/۹۷	دوازدهم
۱۳	ارائه طرح‌های تقویت کننده ارتباط دانشگاه و صنعت	۱۱/۹۲	سیزدهم
۱۴	راهنمایی ومشاوره رساله دکتری تخصصی یا سطح ٤ حوزه	۱۱/۵۳	چهاردهم
۱۵	مقاله علمی – مروری	۱۰/۷۲	پانزدهم
۱۶	ارزیابی و نظارت طرح‌های پژوهشی و فناوری	۱۰/۳۵	شانزدهم
۱۷	اثر علمی ، فنی، ادبی و هنری در جشنواره‌ها	۹/۵۸	هفدهم
۱۸	مقاله پژوهشی در دائره المعارف	۸/۸۳	هجدهم
۱۹	مقاله علمی کامل در مجموعه مقاله‌های همایش‌های علمی معتبر	۸/۱۰	نوزدهم
۲۰	راهنمایی ومشاوره پایان نامه ارشد یا دکتری حرفه ای یا سطح ۳ حوزه	۷/۸۷	بیستم
۲۱	ویرایش علمی کتاب و نشریه علمی – پژوهشی	۵/۶۵	بیست و یکم
۲۲	رتبه علمی	۵/۶۵	بیست و یکم
۲۳	مقاله علمی صد در صد مستخرج از رساله / پایان نامه	۵/۳۳	بیست و دوم
۲۴	خلاصه مقاله علمی در مجموعه مقاله‌های همایش‌های علمی معتبر	۵/۲۲	بیست و سوم
۲۵	تجدید چاپ کتاب تألیفی یا تصنیفی	۴/۹۸	بیست و چهارم
۲۶	ترجمه کامل یک مقاله علمی چاپ شده	۴/۶۵	بیست و پنجم

www.SID.ir

جدول ۳. الگوهای شبکه هاپفیلد

تاثیرات ایجاد شده در جامعه علمی	اعمال ورودی جهت ایجاد یک اثر در جامعه علمی
جایگاه اول علمی ، هنری و ...	۱۳– ۲۱– ۲۳– ۲٤ – ۲۵– ۲٦
ارتقاء دانش	۲ – ۳ – ٤– ۷ – ۱۰– ۱۲– ۱۸– ۲۳– ۲٤
پر کردن خلاء نظری	۱۸– ۲٤
ارتقاء فرهنگ دانش پژوهی	٤– ٦– ۷– ۱۰– ۱۲– ۱۷– ۲۲
توسعه تحقیقات کاربردی	۱٤– ۱۵– ۱٦– ۲۲
ارتقاء کیفیت آموزشی	۸– ۹– ۱۰– ۱۱– ۱۲– ۱٤– ۱۵–۱۷
تعیین اولویت‌های پژوهشی	۱۹– ۲۰– ۲۲
تقویت فرهنگ ارتباط دانشگاه و صنعت	۱۹– ۲۰
توسعه فرهنگ نقد علمی در جامعه	۱۷– ۱۸
ارتقاء کیفی دستاوردهای پژوهشی	٦– ۱۲– ۱٦– ۲۲
گسترش کمی دستاوردهای پژوهشی	۸– ۹– ۱۱
بومی سازی فناوری	۸– ۹– ۱۹– ۲۳– ۲٦
تولید دانش فنی	۲– ۳– ٤– ۷
تشویق تحقیقات تقاضا گرا	۱۹– ۲۰
ساماندهی و هدفمند کردن رساله‌های تحصیلات تکمیلی	۱٤– ۱۵

پیاده سازی مدل با استفاده از جعبه ابزار MATLAB

در پژوهش حاضر، الگوهای ورودی به شبکه بر اساس ورودی‌ها و تاثیرات ایجاد شده آنها به عنوان خروجی به شبکه وارد می‌شود (جدول ۴). ۲۶ سطر اول، داده‌های ورودی هستند و از سطر ۲۶ تا ۴۱ همان ۱۵ هدف هستند که در کنار ورودی به شبکه هاپفیلد داده شده است و این امر به دلیل این است که شبکه هاپفیلد یک شبکه با یادگیری بدون ناظر می‌باشد.

در این جدول هر ستون بیانگر یک الگوی آموزشی است که در اینجا چون ۱۵ اثر از اعمال ورودی‌ها مد نظر است، ۱۵ الگوی مختلف که هر کدام نشان دهنده

Archive of SID

www.SID.ir

شرایط اتفاق افتادن آن اثر است در جدول مشاهده می‌شود. در قسمت ۱۵ عدد انتهای جدول که همان بردار اهداف هستند در هر ستون فقط یک ردیف برابر با عدد ۱ است و سایر ردیفها ۱- می باشند که بیانگر این است که در صورت رخ دادن ورودی‌های آن ستون، فقط خروجی تولید می‌شود.

پس از ایجاد شبکه هاپفیلد در نرم افزار MATLAB، وزن‌ها و بایاس همه نرون‌ها به صورت تصادفی مقداردهی شدند و سپس الگوی موجود در جدول ۴ که در یک فایل Excel ذخیره شده بود به شبکه اعمال و موجب تولید خروجی شدند. به دلیل بازگشتی بودن شبکه، خروجی‌ها دوباره به شبکه اعمال و وزن‌ها و بایاس نرون‌ها تغییر و خروجی جدید تولید گردید و این خروجی دوباره به عنوان ورودی به شبکه اعمال و این امر آن قدر تکرار می‌گردد تا شبکه به نقطه تعادل برسد؛ یعنی وزن‌ها و بایاس نرون‌ها طوری تنظیم شود که دیگر خروجی شبکه تغیر نکند. از این پس شبکه با دریافت یک اسکالر ورودی که در اینجا شامل ۴۱ عدد است به کار خود ادامه می‌دهد. ۲۶ عدد ابتدایی، ورودی‌ها هستند که بر اساس عملکرد اساتید مورد نظر، مقدار ۱ یا ۱- می‌گیرند و به دلیل عدم اطلاع ما از خروجی، ۱۵ عدد انتهایی ۱- می‌گیرند. شبکه این اسکالر ورودی را دریافت کرده و پس از پردازش روی داده‌های آن در مراحل مختلف به نزدیک‌ترین الگویی که در خود ذخیره کرده است هم‌گرا می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤. الگوهای ورودی به شبکه هاپفیلد

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱٥
۱	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
۲	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
۳	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
٤	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
٥	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
٦	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
۷	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
۸	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
۹	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1
۱۰	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۱۱	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
۱۲	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
۱۳	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۱٤	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
۱٥	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
۱٦	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
۱۷	-1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۱۸	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۱۹	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	-1
۲۰	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
۲۱	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۲۲	-1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
۲۳	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
۲٤	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۲٥	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۲٦	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
۲۷	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Archive of SID

www.SID.ir

	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱٤	۱٥
۲۸	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۲۹	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳۰	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳۱	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳۲	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳۳	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳٤	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳٥	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
۳٦	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1
۳۷	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
۳۸	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1
۳۹	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1
٤۰	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1
٤۱	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1

وزن‌های یال‌های مختلف در جدول ۵ نشان داده شده است (به دلیل حجم زیاد فقط بخشی از آن آورده شده است). این جدول دارای ۴۱ سطر و ۴۱ ستون می‌باشد. این ۴۱ ردیف و ۴۱ ستون نشان دهنده یال‌های ۴۱ نرون است که هر کدام از این نرون‌ها به خودش و ۴۰ نرون دیگر متصل است و بین آنها یال وجود دارد که این یال‌ها دارای وزن می‌باشند. با کمی دقت در ماتریس مشاهده می‌کنیم که عناصر قطر اصلی، وزن یال هر نرون به خودش می‌باشد و عنصر واقع در ستون اول و ردیف دوم نشان دهنده وزن یال متصل کننده نرون اول به نرون دوم می‌باشد که این وزن با وزن یال متصل کننده نرون دوم به نرون اول که در ستون دوم و ردیف اول واقع می‌باشد برابر است که این مطلب نشان دهنده این است که وزن یال‌های رفت و برگشت بین دو نرون با یکدیگر برابر است.

همچنین بایاس نرون‌های شبکه نیز بر اساس الگوهای ورودی ذخیره شده است که در جدول ۶ آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵. وزن‌های یال‌های مختلف در شبکه

Columns 1 through 10

0.4239	0.0963	0.0963	0.2008	0.0000	0.0290	0.2008	-0.0244	-0.0244	0.0844
0.0963	0.4478	0.2247	0.0963	0.0000	-0.0889	0.0963	-0.0112	-0.0112	-0.0119
0.0963	0.2247	0.4478	0.0963	-0.0000	-0.0889	0.0963	-0.0112	-0.0112	-0.0119
0.2008	0.0963	0.0963	0.4239	0.0000	0.0290	0.2008	-0.0244	-0.0244	0.0844
0.0000	0.0000	-0.0000	0.0000	0.2231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
0.0290	-0.0889	-0.0889	0.0290	0.0000	0.5130	0.0290	-0.0314	-0.0314	0.0162
0.2008	0.0963	0.0963	0.2008	0.0000	0.0290	0.4239	-0.0244	-0.0244	0.0844
-0.0244	-0.0112	-0.0112	-0.0244	0.0000	-0.0314	-0.0244	0.5081	0.2849	0.0384
-0.0244	-0.0112	-0.0112	-0.0244	0.0000	-0.0314	-0.0244	0.2849	0.5081	0.0384
0.0844	-0.0119	-0.0119	0.0844	-0.0000	0.0162	0.0844	0.0384	0.0384	0.5241
-0.0306	0.0061	0.0061	-0.0306	0.0000	-0.0544	-0.0306	0.1701	0.1701	0.0680
0.0089	0.0276	0.0276	0.0089	0.0000	0.1883	0.0089	0.0201	0.0201	0.2209
-0.0152	-0.0146	-0.0146	-0.0152	0.0000	-0.0110	-0.0152	-0.0434	-0.0434	-0.0037
-0.0295	-0.0064	-0.0064	-0.0295	-0.0000	-0.0920	-0.0295	-0.0116	-0.0116	0.0739
-0.0295	-0.0064	-0.0064	-0.0295	-0.0000	-0.0920	-0.0295	-0.0116	-0.0116	0.0739
-0.0541	0.0305	0.0305	-0.0541	-0.0000	0.0677	-0.0541	-0.0245	-0.0245	-0.0709
0.0178	-0.0787	-0.0787	0.0178	0.0000	0.0187	0.0178	0.0052	0.0052	0.1373
-0.0409	0.0188	0.0188	-0.0409	0.0000	-0.0911	-0.0409	-0.0521	-0.0521	0.0345
-0.0292	-0.0232	-0.0232	-0.0292	-0.0000	-0.0541	-0.0292	0.0312	0.0312	0.0276
-0.0353	-0.0060	-0.0060	-0.0353	-0.0000	-0.0771	-0.0353	-0.0836	-0.0836	0.0572
-0.0152	-0.0146	-0.0146	-0.0152	0.0000	-0.0110	-0.0152	-0.0434	-0.0434	-0.0037
0.0232	-0.0599	-0.0599	0.0232	-0.0000	0.0959	0.0232	-0.0394	-0.0394	0.0267
0.0122	0.0436	0.0436	0.0122	-0.0000	-0.0429	0.0122	0.0581	0.0581	0.0714
-0.0108	-0.0045	-0.0045	-0.0108	0.0000	-0.0498	-0.0108	-0.0490	-0.0490	0.0897
-0.0152	-0.0146	-0.0146	-0.0152	0.0000	-0.0110	-0.0152	-0.0434	-0.0434	-0.0037
-0.0090	-0.0319	-0.0319	-0.0090	0.0000	0.0119	-0.0090	0.0714	0.0714	-0.0333
-0.0152	-0.0146	-0.0146	-0.0152	0.0000	-0.0110	-0.0152	-0.0434	-0.0434	-0.0037
0.0213	0.0755	0.0755	0.0213	-0.0000	-0.0548	0.0213	-0.0133	-0.0133	0.1047
-0.0168	-0.0655	-0.0655	-0.0168	0.0000	0.0161	-0.0168	0.0077	0.0077	-0.0113
0.1045	-0.1284	-0.1284	0.1045	-0.0000	0.1179	0.1045	-0.0132	-0.0132	0.0963
0.0214	-0.0090	-0.0090	0.0214	-0.0000	-0.1044	0.0214	-0.0063	-0.0063	0.0092
-0.0413	0.0409	0.0409	-0.0413	0.0000	-0.0468	-0.0413	0.0649	0.0649	0.0999
-0.0272	0.0379	0.0379	-0.0272	0.0000	-0.0896	-0.0272	-0.0016	-0.0016	0.0013
-0.0041	-0.0220	-0.0220	-0.0041	-0.0000	0.0063	-0.0041	-0.0410	-0.0410	0.0280
-0.0454	0.0087	0.0087	-0.0454	-0.0000	-0.0524	-0.0454	-0.0465	-0.0465	-0.0589
-0.0755	0.0395	0.0395	-0.0755	0.0000	0.1721	-0.0755	-0.0182	-0.0182	-0.0801
0.0108	-0.0349	-0.0349	0.0108	-0.0000	-0.0076	0.0108	0.1053	0.1053	-0.0319
0.0062	-0.0173	-0.0173	0.0062	0.0000	0.0230	0.0062	0.1148	0.1148	-0.0296
0.0751	0.1492	0.1492	0.0751	0.0000	-0.0341	0.0751	0.0021	0.0021	-0.1166
-0.0041	-0.0220	-0.0220	-0.0041	0.0000	0.0063	-0.0041	-0.0410	-0.0410	0.0280
-0.0096	-0.0384	-0.0384	-0.0096	0.0000	0.0592	-0.0096	-0.0702	-0.0702	-0.0351

www.SID.ir

جدول ٦. جدول بایاس نرون‌های شبکه

```
b =

   -0.1770
   -0.3235
   -0.3235
   -0.1770
   -0.8546
   -0.6741
   -0.1770
   -0.2884
   -0.2884
    0.2045
   -0.4179
    0.2385
   -0.4017
   -0.3628
   -0.3628
   -0.4964
   -0.2823
   -0.7014
   -0.4788
   -0.6084
   -0.4017
   -0.1607
    0.1396
   -0.1736
   -0.4017
   -0.2722
   -0.4017
   -0.4428
   -1.0382
   -0.7081
   -0.5305
   -0.3538
   -0.6653
   -0.8261
   -0.9295
   -0.8205
   -0.9187
   -0.7250
   -0.7353
   -0.8261
   -1.1877
```

Archive of SID

www.SID.ir

آزمایش شبکه

در این مرحله برای اطمینان از کارکرد صحیح شبکه، الگوها و حالت‌های مختلفی که منجر به تخصیص اعتبار پژوهشی می‌شود مورد آزمون قرار گرفت. سه حالت کلی تخصیص اعتبار پژوهشی می‌تواند در شبکه آزمون شود. در اینجا یک حالت برای نمونه آورده می شود:

حالت اول: آزمون یک ماتریس از الگوهای تخصیص اعتبار ذخیره شده در شبکه

در این حالت یک ماتریس از ورودی‌های الگوهای ذخیره شده در شبکه، به عنوان مثال به شبکه وارد می‌شود. ماتریس زیر بر اساس ورودی‌هایی است که منجر به ارتقاء دانش می‌شود.

ارتقاء دانش	۲ – ۳ – ٤- ۷ – ۱۰- ۱۲- ۱۸- ۲۳- ۲٤

۱= مقاله علمی – پژوهشی ۲= مقاله علمی – مروری ۳= مقاله علمی - ترویجی و نقد و چاپ شده

۴= مقاله علمی کامل در مجموعه مقالات همایش‌های علمی معتبر 1

۷= مقاله پژوهشی در دائره المعارف

۱۰= تالیف یا تصنیف کتاب ۱۲= ویرایش علمی کتاب و نشریه علمی پژوهشی

۱۸= نقد نظرات دانشمندان

۲۳= اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری

۲۴= نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید

از آنجایی که شبکه ۴۱ نرون دارد پس باید ماتریس ۴۱ مولفه داشته باشد. به ۲۶ مولفه اول بر اساس الگوی ارتقاء دانش ۱ و ۱- داده می‌شود یعنی به ورودی‌های ۱ ، ۲ ، ۳ ، ۴ ، ۷ ، ۱۰، ۱۲ ، ۱۸ ، ۲۳، و ۲۴ عدد ۱ و به ورودی‌های دیگر عدد ۱- داده می‌شود. برای ۱۵ مولفه نهایی نیز به نشانه عدم آگاهی از خروجی ۱- گذاشته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

1
1
1
-1
-1
1
-1
-1
1
-1
1
-1
-1
-1
-1
-1
1
-1
-1
-1

-1
1
1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1
-1

کد برنامه در نرم افزار مطلب

```
T = xlsread('Grant');
net = newhop(T);
W = net.Lw{1,1};
b = net.b{1,1};
Ai = T;
[Y,Pf,Af] = sim(net,15,[],Ai);
Ai ={[1;1;1;1;-1;-1;1;-1;-1;1;-1;
1;-1;-1;-1;-1;-1;1;-1;-1;-1;-1;1;1;-1;
-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1;-1]};
[Y,Pf,Af] = sim(net,{1 5},[],Ai);
Y{1}
Y{2}
Y{3}
Y{4}
Y{5}
```

جدول ۷. جواب شبکه به ورودی‌های اعمال شده

مرحله اول	مرحله دوم	مرحله سوم	مرحله چهارم	مرحله پنجم
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
0.3143	0.7925	1.0000	1.0000	1
-0.8067	-0.8079	-0.8755	-0.9709	-1
-0.9836	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-0.7956	-0.8341	-0.9402	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1
-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷، ۱۵عدد انتهایی ماتریس خروجی که شامل ۴۱ مولفه می‌باشد را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌کنید در مرحله پنجم تنها یک عدد مثبت وجود دارد که مربوط به ارتقاء دانش است و این امر نشان می‌دهد که جواب شبکه کاملا به جواب مورد انتظار ما که همان ارتقاء دانش می‌باشد همگرا شده است.

بحث، نتیجه گیری و پیشنهادها

۱. با توجه به نتایج آمار توصیفی مشخص شد که از بین خروجی‌ها، ۵ خروجی مورد تایید قرار نگرفته است. لازم به ذکر است که پاسخ‌دهندگان، خروجی‌های «اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری»، «نظریه‌پردازی یا ارائه نظریه جدید»، «اثر بدیع و ارزنده علمی ، فنی، هنری و ادبی» و «اثر علمی، فنی، ادبی و هنری در جشنواره‌ها» را به عنوان خروجی‌ها نپذیرفتند و ماهیت آنها را به بخش ورودی‌ها نزدیک‌تر دانستند و میزان اهمیت هر یک از این ۴ معیار را مشخص کرده‌اند. «سود اقتصادی طرح پژوهشی» نیز از نظر پاسخ‌دهندگان مورد قبول واقع نشده است.

۲. در بین شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی، شاخص «تألیف یا تصنیف کتاب» با میانگین ۴/۹۷ دارای بالاترین میانگین می‌باشد. هم‌چنین شاخص‌های «اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری» با میانگین ۴/۹۰، «نظریه‌پردازی یا ارائه نظریه جدید» با میانگین ۴/۸۷ و « مقاله علمی ـ پژوهشی» با میانگین ۴/۸۰، به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. شایان ذکر است که انحراف معیار شاخص «تألیف یا تصنیف کتاب» ۰/۱۸۳ است که در بین شاخص‌ها، دارای کم‌ترین انحراف معیار است؛ به این معنی که بیشترین توافق را در بین شاخص‌ها دارا می‌باشد. کمترین توافق و یا به بیانی دیگر بیشترین انحراف معیار ۰/۸۸۷ است که مربوط به شاخص «مقاله علمی ـ مروری» می‌باشد.

۳. تمامی معیارهای تخصیص اعتبار پژوهشی مندرج در بخش ورودی‌های پرسشنامه مورد تایید نمونه آماری قرار گرفته است. به عبارتی دیگر معاونین پژوهشی این شاخص‌ها را معیار مناسبی برای تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی دانسته‌اند.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که معیارهای رتبه علمی، ارائه طرح‌های تقویت کننده دانشگاه و صنعت، ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه و امتیازهای پژوهشی اعضا هیأت علمی در سال‌های قبل که با نظر محقق و تایید استاد راهنما در پرسشنامه آورده شده است در هیچ یک از آئین نامه‌های تخصیص اعتبار ویژه دانشگاه‌های مورد مطالعه و همچنین آئین نامه وزارت علوم گنجانده نشده است ولی طبق یافته‌ها، معاونین پژوهشی این معیارها را نیز معیارهای مناسبی برای تخصیص دانسته‌اند و آنها را مورد تایید قرار داده‌اند.

۴. مقاله پژوهشی در دائره المعارف، ترجمه کامل یک مقاله علمی چاپ شده، امتیازهای پژوهشی کسب شده اعضا هیأت علمی در سال‌های قبل، ارزیابی و نظارت طرح‌های پژوهشی و فناوری، نقد نظرات دانشمندان، ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه، ارائه طرح‌های تقویت کننده دانشگاه و صنعت، رتبه علمی و نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید در آئین نامه تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی دانشگاه علامه طباطبائی وجود ندارند در صورتی که یافته‌های تحقیق لزوم گنجاندن این معیارها را در آئین نامه این دانشگاه نشان می‌دهد.

۵. نقد نظرات دانشمندان، تصحیح انتقادی کتاب معتبر، مقاله علمی صد در صد مستخرج از رساله / پایان نامه، تجدید چاپ کتاب تألیفی یا تصنیفی، ویرایش علمی کتاب و نشریه علمی و پژوهشی، مقاله پژوهشی در دائره المعارف، ترجمه کامل یک مقاله علمی چاپ شده، امتیازهای پژوهشی کسب شده اعضا هیأت علمی در سال‌های قبل، ارزیابی و نظارت طرح‌های پژوهشی و فناوری، گزارش‌های علمی طرح‌های پژوهشی و فناوری، نقد نظرات دانشمندان، ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه، ارائه طرح‌های تقویت کننده دانشگاه و صنعت، رتبه علمی و نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید در آئین نامه تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی وجود ندارند در صورتی که یافته‌های تحقیق لزوم گنجاندن این معیارها را در آئین نامه این دانشگاه نشان می‌دهد.

۶. راهنمایی و مشاوره پایان نامه ارشد یا دکترای حرفه‌ای، راهنمایی و مشاوره رساله دکترای تخصصی، ارزیابی و نظارت طرح‌های پژوهشی و فناوری، گزارش‌های

Archive of SID

www.SID.ir

علمی طرح‌های پژوهشی و فناوری، تصحیح انتقادی کتاب معتبر، نقد نظرات دانشمندان، ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه، ارائه طرح‌های تقویت کننده دانشگاه و صنعت، رتبه علمی و در آئین نامه تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی دانشگاه تهران و دانشگاه صنعتی امیر کبیر وجود ندارند در صورتی که یافته‌های تحقیق لزوم گنجاندن این معیارها را در آئین نامه این دانشگاه‌ها نشان می‌دهد.

۷. معیارهای تألیف یا تصنیف کتاب، اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری، نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید، مقاله علمی ـ پژوهشی، تصحیح انتقادی کتاب معتبر، به ترتیب رتبه‌های اول تا پنجم را به خود اختصاص داده اند. معیارهای ویرایش علمی کتاب و نشریه علمی ـ پژوهشی، رتبه علمی ، مقاله علمی صد در صد مستخرج از رساله/ پایان نامه، خلاصه مقاله علمی در مجموعه مقاله‌های همایش‌های علمی معتبر، تجدید چاپ کتاب تألیفی یا تصنیفی و ترجمه کامل یک مقاله علمی چاپ شده به ترتیب رتبه‌های بیست و یک تا بیست و ششم را به خود اختصاص داده اند. رتبه‌های به دست آمده تقریبا با آئین نامه وزارت علوم تحقیقات و فناوری همخوانی دارد.

۸. در این پژوهش سه حالت کلی تخصیص اعتبار پژوهشی برای آزمون در شبکه در نظر گرفته شد:

حالت اول: یک ماتریس از الگوهای تخصیص اعتبار ذخیره شده در شبکه مورد آزمون قرار گیرد.

حالت دوم: یک ماتریس از الگوهای تخصیص اعتبار ذخیره نشده در شبکه مورد آزمون قرار گیرد.

حالت سوم: دو یا چند ماتریس از الگوهای تخصیص اعتبار ذخیره شده همزمان مورد آزمون قرار گیرد.

یکی از الگوهای حالت اول، الگوی زیر است:

مقاله علمی ـ پژوهشی، مقاله علمی ـ مروری، مقاله علمی ـ ترویجی و نقد و چاپ شده، مقاله علمی کامل در مجموعه مقالات همایش‌های علمی، مقاله پژوهشی در

Archive of SID

www.SID.ir

دائره المعارف، تالیف یا تصنیف کتاب، ویرایش علمی کتاب و نشریه علمی پژوهشی، نقد نظرات دانشمندان، اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری و نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید به خروجی ارتقاء دانش می‌رسد.

در بخش شبکه عصبی مشخص شد که طبق حالت اول، با توجه به جواب شبکه به ورودی‌های اعمال شده، جواب شبکه کاملا به جواب مورد انتظار که همان ارتقاء دانش می‌باشد همگرا شد. در بخش شبکه عصبی، طبق حالت دوم مشخص شد که می‌توان ورودی‌های جدید که جز الگوهای ذخیره شده در شبکه نیست و جوابی برای آن در نظر گرفته نشده است را به شبکه اعمال کرد و شبکه بر اساس ورودی‌ها، جوابی که به نزدیک ترین الگو همگرا است را برگرداند. زیرا جواب شبکه به الگوی مقاله علمی ـ پژوهشی، تألیف یا تصنیف کتاب، ترجمه کتاب و ترجمه کامل یک مقاله علمی ، خروجی «گسترش کمی‌دستاوردهای پژوهشی» است.

در بخش شبکه عصبی با توجه به حالت سوم مشخص شد که پس از اعمال همزمان دو الگوی «تولید دانش فنی» و «بومی‌سازی فناوری » که در شبکه ذخیره شده بودند، در مرحله سی و هشتم تنها دو ردیف مربوط به این دو خروجی دارای مقدار مثبت هستند.

از یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که این پژوهش منجر به شناسایی معیارهای جدیدی شده که تاکنون در آئین‌نامه‌ها نبوده است. به این ترتیب به سؤال اول پژوهش یعنی معیارهای مناسب تخصیص اعتبار پژوهشی در دانشگاه‌های دولتی چیست؟ پاسخ داده شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که در بین شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی، شاخص‌های «تألیف یا تصنیف کتاب»، «اختراع یا اکتشاف ثبت شده در داخل یا خارج یا نوآوری»، «نظریه پردازی یا ارائه نظریه جدید» دارای بالاترین رتبه می‌باشند. از طرفی دیگر یافته‌های پژوهش لزوم گنجاندن تعدادی از شاخص‌های تخصیص اعتبار پژوهشی را نیز در آئین‌نامه‌های دانشگاه‌های مورد مطاله نشان داد. در بخش شبکه عصبی مشخص شد که طبق حالت اول، با توجه به جواب شبکه به ورودی‌های اعمال شده، جواب شبکه کاملا به جواب مورد انتظار که همان ارتقاء دانش می‌باشد همگرا شد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شبکه هاپفیلد

Archive of SID

www.SID.ir

توانایی پاسخگویی به الگوهای تخصیص اعتباری که در شبکه ذخیره شده اند را دارد. طبق یافته‌ها مشخص شد که می‌توان ورودی‌های جدید که جز الگوهای ذخیره شده در شبکه نیست و جوابی برای آن در نظر گرفته نشده است را به شبکه اعمال کرد و شبکه بر اساس ورودی‌ها، جوابی که به نزدیک ترین الگو همگرا است را برگرداند. با توجه به حالت سوم نیز این نتیجه به دست آمد که شبکه قادر به تخصیص همزمان دو یا چند الگویی که در شبکه ذخیره شده است را دارد. به این ترتیب به دومین سؤال شبکه یعنی الگوی مناسب تخصیص اعتبار پژوهشی با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی کدام است؟ پاسخ داده شد.

به مدیران و معاونین پژوهشی توصیه می‌شود که همگام با اهمیت فزاینده پژوهش در دانشگاه و کشور، ساختارهای مشخصی را برای تخصیص اعتبارات پژوهشی به وجود آورند و پست‌های مشخصی را به کارشناسان پژوهشی اختصاص دهند تا معیارهای مناسب و معقول شناسایی و اعتبارات به صورت بهینه تخصیص یابد و با در نظر گرفتن مزایای فراوان استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در تخصیص اعتبارات پژوهشی، زمینه‌های لازم برای اجرای این طرح را فراهم آورند.

پیش نیاز اصلی شبکه‌های عصبی، تجربه و الگو است بنابراین پیشنهاد می‌شود که دانشگاه‌ها نسبت به مستند سازی تخصیص اعتبارات سال‌های گذشته اقدام نمایند تا پایگاه دانش مورد نیاز شبکه‌های عصبی ایجاد شود. تا زمانی که مزایا و معایب سیستم تخصیص اعتبار کنونی برجسته نگردد ضرورت استفاده ازسیستم‌ها و راه‌کارهای نوین به خوبی حس نمی‌شود، بنابراین به دانشگاه‌ها توصیه می‌شود که نقاط ضعف و قوت سیستم تخصیص اعتبار پژوهشی کنونی را شناسایی کنند.

با توجه به نتایج این پژوهش توصیه می‌شود که معیارهای رتبه علمی، ارائه طرح‌های تقویت کننده دانشگاه و صنعت و ارائه طرح پژوهشی براساس سنجش نیاز جامعه و همچنین معیارهایی را که در آئین نامه‌های دانشگاه‌های مورد مطالعه قید نشده و حاصل یافته‌های پژوهش است در آئین نامه‌های تخصیص اعتبار ویژه پژوهشی بگنجانند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و ماخذ

۱. **آئین‌نامه اعتبارات ویژه پژوهشی اعضاء هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی** مصوب ۱۳۸۸.

۲. **آئین نامه اعتبار ویژه اعضاء هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی** مصوب ۱۳۸۷.

۳. **آئین نامه تخصیص اعتبار ویژه اعضاء هیأت علمی دانشگاه تهران** مصوب ۱۳۸۷.

٤. **آئین نامه وزارت علوم تحقیقات و فناوری**: ارتقاء اعضاء هیأت علمی موسسه‌های آموزشی مصوب ۱۳۸۷.

۵. بیرن بائوم، رابرت. **دانشگاه‌ها چگونه کار می کنند**. (حمیدرضا آراسته). تهران: موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی،ص ۱۳۸۲،٤۷.

٦. هارولد، آر. تخصیص منابع در بخش آموزش عالی. (ترجمه‌هادی بهشتی). ***گزیده مقالات دایرهٔ المعارف آموزش عالی***، جلد اول. تهران: موسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی.ص ٤١٤، ١٣٧٦.

۷. الوانی،مهدی و حسین پور، داود، **طراحی و تبیین الگوی تصمیم گیری استراتژیک در آموزش عالی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی**. پایان نامه دوره دکتری، دانشگاه علامه طباطبائی، صفحه ۷، ۱۳۸۳.

8. Alfred, R., and Weissman J. ***Public image and the university***. Washington DC: ERIC Clearing House on Higher Education, 1988.
9. Beckenkamp, F. G. ***A component architecture for ANN systems***. University of constance Computer & information science, pp.24-63,2002.
10. Bruton, M J. ***University planning and management in conditions of complexity and uncertainty***. Higher Educ. 1987.
11. Garvin D A. (1980). ***The economics of university behavior***. New York: Academic Press.
12. Glasgow, Janice. ***How to get an NSERC research Grant-Queens office of reaserch services***. Queens University,p.7,2007.

Archive of SID

www.SID.ir

13. Hawlay, Delvin. Artificial Neural System: A new tool for financial decision-making. ***Financial Analysts Journal***, November/December, pp. 63-72,1990.
14. Hayward, Fred M. **Higher education policy development in contemporary South** Africa. ***Higher Education Policy***, vol. 13, issue 4, 335-35, 2000.
15. James, E.***Cross subsidization in higher education: Does it pervert private choice and public policy***. New York: Oxford University Press, 1986.
16. Kalogirou, S.A. **Artificial neural networks in the renewable energy systems applications**: a review. ***Renew Sustain Energy***, vol.5, 373–401, 2001.
17. Karaman, Ali and Caliskan, Erhan. **Affective factors weight estimation in tree felling time by ANN.** Expert Systems With Applications, vol.36, issue.3, 4491-4496, ,2009,.
18. Katagiri, Hideki., Kato, Kosuke and Nishizaki, Chiro. An interactive satisficing method based on level set optimization for fuzy random muliobjective linear programming problems**.** ***Aip conf. Proc***. Vol 1089, issue 1, 2009.
19. Rasmussen, Karen. Pact partner NGO credit research project. Virtual library on microcredit, (2000).
20. Robertson, William. ***The credit research center***. The university of endinburgh, 2009.
21. Walczak, Steven and Cerpa, Narciso. Heuristic principles for the design of artificial neural networks. ***Information And Software Technology***, No 41, 107-117, 1999.
22. Winans G T. ***Determinants Of Budget Allocations To Academic Departments: A Case Study***. Association for the Study of Higher Education. ERIC Doc ED 281464, 1987.
23. Ziegelstein, Andrew. " **Artificial neural networks and their role in our lives**".[2008].[online].[http://www.icsc-naiso.org/].[2008].

Archive of SID

www.SID.ir