

پیش‌بینی میزان پیشرفت علمی و انگیزشی دانش آموز در رشته‌های تحصیلی مختلف با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی در داده کاوی

^۱ سیده اعظم ابوالقاسم پور، ^۲ سید مجید مزینانی

^۱ واحد علوم و تحقیقات خراسان رضوی و اداره آموزش و پرورش، a.abolghasempur@yahoo.com

² گروه برق دانشگاه امام رضا(ع)، mazinani@ieee.org

چکیده

هدف اصلی ادارات آموزش و پرورش فراهم کردن آموزش با کیفیت برای دانش آموزان است. یکی از روش‌های دستیابی به سطح بالای ارزشی است. سیستم آموزش و پرورش کشف دانش برای پیش‌بینی در خصوص ثبت نام دانش آموزان در یک رشته خاص است. دانش می‌انجامد های آموزشی و انگیزشی مخفی است و آن از می‌انجامنی کهای داده کاوی استخراج شدنی است.

مقاله حاضر برای توجیه توانایی هایی از تکنیک های داده کاوی در زمینه آموزش و پرورش با ارائه یک مدل داده کاوی طراحی شده است. در این تحقیق قطبه بندي ارزیابی عملکرد دانش آموزان استفاده می شود روش‌های زیادی برای پیش‌بینی عملکرد دانش آموزان در رشته‌های تحصیلی مختلف وجود دارد در اینجا روش شبکه‌های عصبی مصنوعی استفاده می شود. با این کار ما دانشی را که عملکرد دانش آموزان را در آزمون پایان ترم توصیف می کند را استخراج می کنیم. این روش در شناسایی رشته تحصیلی برای دانش آموزان به طوری که در آن رشته نسبت به سایر رشته‌های تحصیلی موفق‌تر عمل می‌کنند مناسب است.

واژه‌های کلیدی: آموزش داده کاوی الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی تابع فعال سازی شبکه‌های پرسپترون چند لایه کشف دانش در پایگاه داده

- ۱- مقدمه

کلاس ساعت مطالعه در روز بعد از دانشکده درآمد خانواده سن پدر و مادر و تحصیلات مادر(که به می‌زان قابل توجهی با اجرای دانشجویان مرتبط است) را به وسیله آنالیز رگرسیون خطی ساده مورد پژوهش قرار دادند. بعدها مطالعه بر روی آنالیز عملکرد دانشجویان و مسائلی از این دست با تکنیکهای مختلف از جمله درخت تصمیم‌انجام گرفت[2].

۱-۱- صورت مسئله: مسئله ای که در این پژوهش به آن پرداخته شده است پیش‌بینی وضعیت تحصیلی دانش آموزان در رشته‌های تحصیلی مختلف است. در این پژوهش در نظر داریم روشی را برای کمک به یک دانش آموز در پایان سال اول داشته باشیم تا دانش آموز بتواند راحت تر و با اضطراب کمتر تصمیم‌گیری کند که چه رشته‌ای را انتخاب کند و از احتمال موققیت در آن رشته بی‌شتر باشد.

۱-۲- اهمیت پژوهش: از جمله مسائل مهم و کلیدی در ادارات آموزش و پرورش مسئله انتخاب رشته درست و بجا برای هر دانش آموز است. یکی از مهمترین تضمیمات در دوره تحصیلی یک دانش آموز انتخاب رشته تحصیلی در دوره متوجه است. با

۱-۱- پیش‌بینی: داده کاوی فرآیندی است که در آغاز دهه ۹۰ پا به عرصه ظهور گذاشته است و با نگرشی نو به مسئله استخراج داده‌ها می‌پرداخت و برای اولین بار توسط فیاض در اویین کنفرانس بین‌المللی "کشف دانش و داده کاوی" در سال ۱۹۹۵ مطرح شد. در سال ۱۹۵۹ اصطلاحی ادگری مانشین برای اولین بار توسط ساموئل^۱ مطرح شد که به معنی راه‌هایی است که رای‌انه می‌تواند از داده‌ها به طور مستقیم دانش بدست آورد. داده کاوی در آموزش عالی ایک رشته تحقیقاتی جدید است. داده کاوی در رشته‌های تحصیلی و آموزش جهت ارتقاء درک ما از روندی ادگری و تمرکز روی شناسایی گسترش و ارزیابی متنی رهای مربوط به روندی ادگری داده کاوی استخراج می‌شود. کندوکاو در محیط‌های آموزشی داده کاوی آموزشی نامیده می‌شود. پندی و پال مطالعه شان را به سمت اجرای دانشجویان با انتخاب 600 دانشجو از دانشکده‌های مختلف هدایت کردند و بعد از آن حجازی و نقوی فرضیه "نگرش دانشجویان به حضور در

¹ Samuel



چهارمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران

دانشگاه آزاد اسلامی گنابد - ۳۱ و ۳۰، ۲۹ مرداد ماه ۱۳۹۴



در شبکه های پرسپترون چند لایه ابتدا وزنهای لایه آخر تصحیح شده و بعد به ترتیب اوزان لایه های قبلی تصحیح می شوند [5].

شبکه های پرسپترون از یک لایه ورودی ، تعدادی لایه پنهان و یک لایه خروجی تشکیل شده است که لایه ها دارای شرایط زیرند:

- نرون های هر لایه تنها به نرون های لایه بعدی متصل می باشند.
- هر نرون به تمامی نرون های لایه بعد متصل است.
- نرون های لایه ورودی عملی را انجام نمی دهند و اوزان آنها ثابت و برابر یک می باشد. این نرونها فاقد تابع فشرده سازی می باشند.
- انتشار عملگر روبه جلو است. تمامی نرونها به غیر از لایه ورودی جمع کننده بوده و هر نرون می تواند تابع فشرده سازی مستقلی داشته باشد.
- هر نرون می تواند دارای بایاس مستقل باشد.
- تعداد لایه های پنهان مشخص نمی باشد.

2-2-1- الگوریتم یادگیری شبکه های پرسپترون چند لایه (پس انتشار خطاط²)

2-2-1- علائم و نام ها

در این الگوریتم یادگیری از علائم زیر استفاده می کنیم:

x بردار آموزشی ورودی t بردار هدف خروجی

δ_k بخش تنظیم وزن برای w_{jk} که مقدار آن با توجه به خطاط در واحد خروجی (اختلاف خروجی شبکه با خروجی هدف) محاسبه می شود

δ_i بخش تنظیم وزن تصحیح خطاط برای v_{ij} که بعد از پس انتشار اطلاعات خطاط از لایه خروجی به واحد مخفی Z_j محاسبه می شود

α نرخ یادگیری X_i واحد ورودی i

v_0 بایاس در واحد مخفی j

Z_j واحد مخفی j

واحد ورودی Z_j که با z_{in} نمایش داده می شود،

توجه به اهمیت این موضوع در این پژوهش در راستای حل این مساله گامی برداشته شده است.

- 4- انگیزه پژوهش: انگیزه ای که در انجام این پژوهش وجود دارد این است که گامی هر چند کوچک در جهت ارتقاء و موفقیت دانشآموزان برداشته شود که همراه با کم شدن استرس و اضطراب برای دانشآموزان و خانواده هایشان، از بن نرفتن هزینه و زمان برای هر دانشآموز و همچنین افزایش سطح علمی و کیفی مدارس و ادارات آموزش و پرورش باشد.

- 5- پارامترهای پژوهش: در این پژوهش ورودی ها شامل نمره های پایان سال اول دوره متوسطه دانشآموزان و سوالات انگیزشی و استعداد تحصیلی (شامل میزان علاقه مندی یا تنفس به رشته تحصیلی، میزان تشویق یا اجراء والدین در جهت انتخاب یک رشته تحصیلی، میزان امکانات و مدارس) و خروجی معدل کل در پایان دوره متوسطه است. تکنیک به کار رفته در این پژوهش شبکه عصبی مصنوعی می باشد.

2- ساختار یک شبکه عصبی مصنوعی

یک شبکه عصبی شامل اجزای سازنده لایه ها و وزنها می باشد. رفتار شبکه نیز وابسته به ارتباط بین اعضاء است. در حالت کلی در شبکه های عصبی سه نوع لایه نورونی وجود دارد:

لایه ورودی ، لایه های پنهان ، لایه خروجی

شبکه های تک لایه و چند لایه ای وجود دارند که سازماندهی تک لایه که در آن تمام واحدها به یک لایه اتصال دارند بیشترین مورد استفاده را دارد. در شبکه های چند لایه واحدها به وسیله لایه ها شماره گذاری می شوند (به جای دنبال کردن شماره گذاری سراسری) [7].

هر دو لایه از یک شبکه به وسیله وزنها و در واقع اتصالات با هم ارتباط می یابند. در شبکه های عصبی چند نوع اتصال و یا پیوند وزنی وجود دارد:

• پیشرو: در آن سیگنال ها تنها در یک جهت حرکت

می کنند. خروجی هر لایه بر همان لایه تاثیری ندارد.

• پسرو: داده ها از گره های لایه بالا به گره های لایه پایی ن باز خورانده می شوند.

• جانبی: خروجی گره های هر لایه به عنوان ورودی گره

های همان لایه استفاده می شوند.

2-1- شبکه های پرسپترون چندلایی

² error back propagation



چهارمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران

دانشگاه آزاد اسلامی گنابد - ۳۱ و ۳۰ مهر ماه ۱۳۹۲



مرحله ۴ : هر واحد مخفی ($Z_j, j = 1, \dots, p$) سیگنالی وردی وزن دار خود را جمع می کند، طبق رابطه (2-5) :

(2-5)

$$z_{in_j} = v_{0j} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij}$$

سپس از تابع فعال سازی خود برای محاسبه خروجی استفاده می کند، طبق رابطه (2-6) :

(2-6)

$$z_j = f(z_{in_j})$$

و این سیگنال را به تمام واحدهای بعدی می فرستد.

مرحله ۵ : هر واحد خروجی ($Y_k, k = 1, \dots, m$) سیگنالهای ورودی وزن دار خود را جمع می بندد، طبق رابطه (2-7) :

(2-7)

$$y_{in_k} = w_{0k} + \sum_{j=1}^p z_j w_{jk}$$

سپس از تابع فعال سازی خود برای محاسبه خروجی استفاده می کند، طبق رابطه (2-8) :

(2-8)

$$y_k = f(y_{in_k})$$

انتشار خطای:

مرحله ۶ : هر واحد خروجی ($Y_k, k = 1, \dots, m$) الگوی هدف متناظر با الگوی آموزش ورودی را دریافت می کند و خطای محاسبه می کند، طبق رابطه (2-9) :

(2-9)

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k})$$

سپس پارامتر تصحیح وزن که بعدا در به روز کردن w_{jk} به کار می رود را محاسبه می کند، طبق رابطه (2-10) :

(2-10)

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j$$

سپس پارامترهای تصحیح بایاس را که بعدا در به روز کردن w_{0k} به کار می رود محاسبه می کند، طبق رابطه (2-11) :

(2-11)

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k$$

و سپس را δ_k به واحدهای لایه قبلی می فرستد.

در رابطه (2-1) آورده شده است :

(2-1)

$$z_{in_j} = v_{0j} + \sum_i X_i v_{ij}$$

سیگنال خروجی (فعال سازی) Z_j ، z_j نام دارد و مطابق رابطه (2) محاسبه می شود که f فعال سازی است.

(2-2)

$$z_j = f(z_{in_j})$$

2-2-2- تابع فعال سازی

تابع فعال سازی در شبکه عصبی با یک پیوسته ، مشتق پذیر و مشتق آن به صورت f نژولی باشد [4].

یکی از متداول ترین توابع فعال سازی تابع سیگموئید دودوئی است. دامنه این تابع از ۰ و ۱ است که رابطه ای به صورت رابطه (2-3)

دارد:

(2-3)

$$f = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$

یکی دیگر از توابع فعال سازی تابع سیگموئید دو قطبی است. دامنه این تابع از -۱ تا ۱ است که رابطه ای به صورت رابطه (2-4)

دارد:

(2-4)

$$f = \frac{2}{1 + \exp(-x)} - 1$$

2-2-3- مراحلی ادگری الگوریتم پس انتشار خطای

مراحله ۰ : به وزن ها و بایاس ها مقدار اولیه می دهیم (مقادیر تصادفی کوچک)

مراحله ۱ : تا زمانی که شرایط توقف برقرار نیست مراحل ۲ تا ۹ را انجام می دهیم.

مراحله ۲ : برای هر جفت آموزش (مقادیر ورودی و هدف) مراحل ۳ تا ۸ را انجام می دهیم.

پیش خور:

مراحله ۳ : هر واحد ورودی ($X_i, i = 1, \dots, n$) سیگنال ورودی X_i را دریافت می کند و آن را به تمام واحدها در لایه بعدی پخش می کند.



چهارمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران

دانشگاه آزاد اسلامی گنابد - ۳۱ و ۳۰، ۲۹ مرداد ماه ۱۳۹۴



معمولًا برای آموزش شبکه عصبی با روش پس انتشار دوره‌های زیادی لازم است.

2-2-4- شرط پایان و وزنهای اولیه

یک دوره، چرخه‌ای کامل حول مجموعه‌ی سادگی‌ری است. تعداد زیادی چرخه برای آموزش یک شبکه عصبی انتشار به عقب لازم است. معمولًا چرخه آموزش را تا زمانی که می‌انگین کل خطا به یک مقدار حداقل مطلوب یا صفر برسد ادامه می‌دهند (شرط پایان). در برخی مواقع مقدار خطای می‌انگین در طی چند دوره تغییری ری نمی‌کند. در این صورت نیزی سادگی‌ری شبکه عصبی پایان می‌یابد.

عموماً مقدار دهی اولیه وزنهای و بایاس‌ها به صورت تصادفی با مقادیر کوچک انجام می‌شود. ثابت شده است که انتخاب مقدار اولیه برای وزنهای و بایاس‌ها به سمت مقدار صحیح آنها همگرایست. بدین معنی که هر مقداری برای آنها انتخاب کنیم، پارامترهای شبکه تنظیم خواهند شد. تنها تفاوتی که وجود دارد، در صورت فاصله زیاد مقدار اولیه وزنهای و بایاس‌ها با مقادیر صحیح آنها تعداد دوره‌ها زیاد خواهد بود.

در شبکه‌های پرسپترون در حالتی که تعداد لایه‌های پنهان بیش از یک لایه باشد، باید الگوریتم را برای تمامی لایه‌ها تعیین داد. روشی عملی برای تخمین تعداد واحدها (نرونها) در هر لایه پنهان در دست نیست. بدین منظور باید از روش‌های سعی و خطای استفاده کرد تا به مقدار می‌انگین خطای کل مطلوب رسید.

2-3- شبکه‌های پایه‌ای تابع شعاعی³

با استفاده از روابط (2-18) می‌توان شبکه‌ای تابع شعاعی را نیز محاسبه کرد که فقط باید به تابع فعال سازی توجه کرد و بقیه الگوریتم با قسمت قبلی یکسان است. یعنی از الگوریتم پس انتشار خطای برای محاسبه وزنهای و بایاس‌ها استفاده می‌شود [3].

(2-18)

$$(j = 0, 1, \dots, k; i = 0, \dots, n; l = 1, \dots, m)$$

$$Z_{net_j} = \sum_{i=0}^n W_{ij} X_i$$

$$Z_j = f_1(Z_{net_j})$$

$$Y_{net_l} = \sum_{j=0}^k W_{jl} Z_j$$

مرحله 7: هر واحد مخفی ورودی‌های دلتای خود را جمع می‌کند، طبق رابطه (2-12):

(2-12)

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m w_{jk} \delta_k$$

و سپس آن را در مشتق تابع فعال سازی خود ضرب می‌کند تا پارامترهای مربوط به اطلاعات خطا را محاسبه کند. و طبق رابطه (2-13) محاسبه می‌گردد:

(2-13)

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j})$$

و سپس تصحیح وزن خود را که در مراحل بعدی کار برای به روز کردن v_{ij} به کار می‌رود را محاسبه می‌کند، طبق رابطه (2-14):

(2-14)

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i$$

و سپس تصحیح بایاس خود را که در ادامه برای به روز کردن v_{0j} به کار می‌رود محاسبه می‌کند، طبق رابطه (2-15):

(2-15)

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j$$

بروز کردن وزنهای و بایاس‌ها:

مرحله 8: هر واحد خروجی وزنهای و بایاس‌های خود را به روز می‌کند، طبق رابطه (2-16):

(2-16)

$$j = 0, \dots, p$$

$$w_{jk}(new) = w_{jk}(old) + \Delta w_{jk}$$

هر واحد مخفی (Z_j, j = 1, ..., p) بایاس‌ها و وزن‌های خود را به روز می‌کند، طبق رابطه (2-17):

(2-17)

$$i = 0, \dots, n$$

$$v_{ij}(new) = v_{ij}(old) + \Delta v_{ij}$$

مرحله 9: شرایط توقف را بررسی کنید.

باید دقت کنیم که در پی‌اده سازی این الگوریتم، برای دلتاهای واحدهای خروجی (دلتا در مرحله 6) و دلتاهای واحدهای مخفی (دلتا در مرحله 7) باید از آرایه‌های جداگانه استفاده کنیم.

³ Radial Basis Function Networks



چهارمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران

دانشگاه آزاد اسلامی گنابد - ۳۱ و ۳۰، ۱۴۹۲ مرداد ماه



- میزان تشویقی اجبار والدین برای انتخاب رشته در حال تحصیل دانشآموز (عددی بین ۱-۱)، به طوری که عدد ۱-۱ عنی دانشآموز فقط به علت اجبار والدین مجبور به انتخاب این رشته است و عدد ۱ عنی دانشآموز کاملاً به علاقه خود این رشته را انتخاب می‌کند.
- میزان امکانات و مدارس (۱-۱)، به طوری که عدد ۱-۱ عنی دانشآموز در این رشته دارای کمترین امکانات آموزشی است و عدد ۱ عنی دانشآموز در این رشته دارای بیشترین امکانات آموزشی است.

3- خروجی‌ها

در این پژوهش خروجی ما فقط یک عدد است، یعنی در لایه خروجی فقط یک نرون موجود است که متضایر با نمره معدل کل دانشآموز است. در واقع این نمره از اعمالی که تابع غیرخطی (شبکه عصبی) بر روی ورودی‌ها بدست می‌آید. خروجی معدل کل است، در واقع با استفاده از شبکه عصبی و ورودی‌های متضایر آن به پیش‌بینی خروجی که همان معدل دانشآموز است می‌پردازد.

4- شبکه سازی‌ها و ارزیابی

شبکه عصبی مفروض مانند شکل زیر است که ورودی‌ها نمره‌های درسی و سوالات استعداد تحصیلی هستند و خروجی معدل کل است. از روش پس انتشار خطاب برای آموزش شبکه استفاده کرده ایم، در ضمن از تابع فعال سازی اقلی‌دیسی که منجر به ارائه مدل شبکه پایه ای شعاعی شده است استفاده کرده ایم، در شکل ۱ نمای کلی یک شبکه عصبی چند لایه آورده شده است.

$$Y_l = f_2(Y_{net_l})$$

$$Y_l = \sum_j^k f_j w_{jl}$$

$$f_j = f(\|X - Z_j\|)$$

که در رابطه بالا | | فاصله اقلیدسی است.

3- مدل استفاده شده در پژوهش

در این پژوهش از شبکه‌های عصبی چند لایه به منظور پیش‌بینی میزان پیشرفت علمی و انگیزشی دانشآموز در رشته‌های تحصیلی مختلف استفاده شده است.

در واقع مدلی برای این پیش‌بینی به کار برده شده است که از یک ورودی، یک لایه مخفی و یک لایه خروجی تشکیل شده است.

بعد از اعمال ورودی‌ها و خروجی‌های مطلوب به شبکه عصبی (آموزش شبکه عصبی)، شبکه عصبی یاد می‌گیرد که با گرفتن دوباره این ورودی‌ها یا ورودی‌های مشابه ورودی‌ها یک پاسخ متضایر مناسب با این ورودی‌ها ایجاد کند.

3-1- ورودی‌ها

ورودی‌ها از دو قسمت نمرات درسی و تستهای استعداد تحصیلی که هر دو به صورت عددی بیان مس شود تشکیل شده است.

در قسمت نمره‌های درسی، نمره‌های تمامی دروس سال اول دبیرستان برای هر دانشآموز گردآوری شده است و در قسمت استعداد تحصیلی، سوالات و تستهای روانشناسی مختلف که از دانشآموز پرسیده شده گنجانده شده سات.

ورودی‌های نمره‌های درسی شامل دروس زیر می‌باشد (همگی عددی بین ۰ تا ۲۰):

دبیرستان و زندگی، زبان فارسی، ادبیات فارسی، عربی، زبان انگلیسی، فیزیک و آزمایشگاه، شیمی، ریاضی، مطالعات اجتماعی، علوم، تربیت بدنی، مهارت‌های زندگی، جوانان ریاضی، برنامه ریزی تحصیلی و شغلی

ورودی‌های استعداد تحصیلی شامل سوالات زیر می‌باشد:

• میزان علاقه‌مندی یا تنفس به رشته در حال تحصیل دانشآموز (۱-۱)، به طوری که عدد ۱-۱ عنی دانشآموز از این رشته متنفس است و عدد ۱ عنی دانشآموز به این رشته بیشترین علاقه را دارد.

4-3- محاسبه خطای متوسط مربع خطای (MSE)

از MSE (متوجه مربع خطای) به عنوان وسیله اندازه‌گیری دقت پیش‌بینی مورد استفاده قرار می‌گیرد. طبق رابطه (4-2):

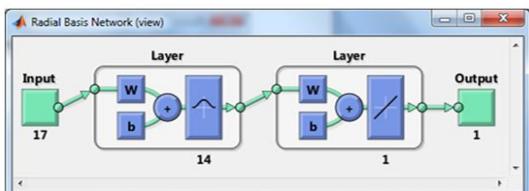
$$MSE = \sum_{i=1}^N \frac{(P_{sim} - P_{actual})^2}{N} \quad (4-2)$$

که در آن N تعداد نمونه، P_{actual} مقدار واقعی و P_{sim} مقدار شبیه‌سازی شده پارامتر است و P_{sim} مقدار شبیه‌سازی شده پارامتر است.

5- شبیه‌سازی ها

داده‌ها را در رشته‌های مختلف (ریاضی، انسانی، تجربی، فنی، حرفه‌ای و کار و دانش) به شبکه عصبی برای آموزش و تست می‌دهیم و در واقع 5 شبکه عصبی داریم که هر یک را با داده‌های خاص رشته خود آموزش داده‌ایم.

داده‌ها به صورت واقعی و از مدارس مناطق مختلف جمع‌آوری شده است. توبولوژی به کار رفته در این پژوهش در شکل 2 نمایش داده شده است.

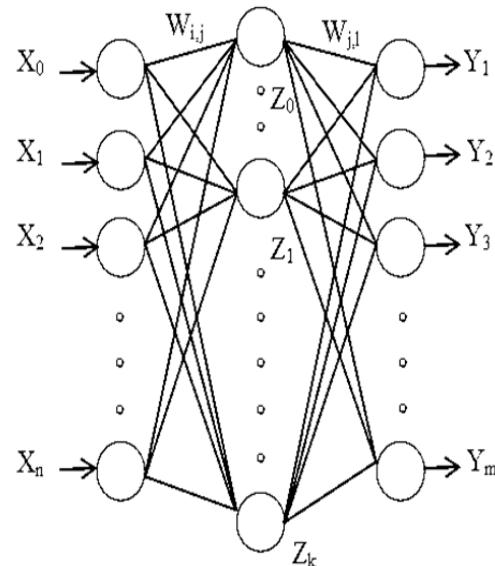
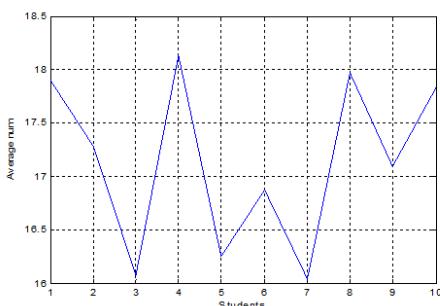


شکل 2 توبولوژی به کار گرفته شده در این پژوهش

در اینجا نتایج شبیه‌سازی را برای یک رشته می‌آوریم:

5-1- رشته ریاضی

برای رشته ریاضی خطای خروجی در حدود 10^{31} است که بسیار مطلوب است و در شکل‌های 3 و 4 نمایش داده شده است.



شکل 1 شبکه عصبی چند لایه

4-4- نحوه اعمال داده‌ها و خطاهای در شبکه عصبی پیشنهاد شده

60٪ از اطلاعات پایگاه داده برای آموزش شبکه‌های عصبی و 40٪ از داده‌ها برای اعتبار سنجی و تست مقادیر تخمین زده شده مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مراحل کار شامل وارد کردن داده‌ها و تقسیم داده‌ها به دو قسمت آموزش و آزمون، نرمال سازی پیش از پردازش، تنبیه متابع آموزش لایه‌های پنهان و پارامترهای دیگر، آموزش شبکه‌عصبی، تائید و تست شبکه عصبی است.

2- نرمال سازی ورودی‌ها و خروجی‌ها

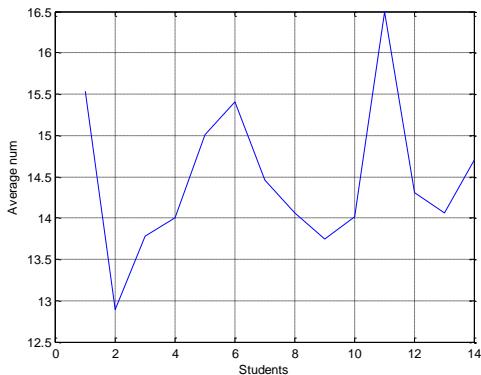
با مقیاس‌بندی بر روی داده‌های ورودی و خروجی، آموزش شبکه‌های عصبی سریعتر (مدت زمان کمتر ویا تعداد تکرار کمتر)، واگرایی و آموزش نادرست شبکه کاهش می‌ابد. در این مقیاس‌بندی ورودی‌ها و خروجی‌ها داده‌ها در $[1, -1]$ (دوقطبی) نرمال می‌شوند. طبق رابطه (4-1):

$$(4-1)$$

$$x_{norm} = 2 \left(\frac{x_{real} - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \right) - 1$$

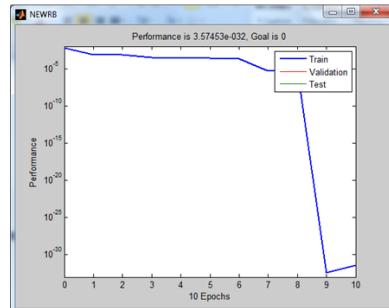
که در آن x_{norm} مقدار نرمال شده پارامتر است، x_{real} مقدار پارامتر واقعی ویا حقیقی است، x_{min} مقدار حداقل پارامتر است، x_{max} مقدار حداکثر پارامتر است. همچنان داده‌ها به طور تصادفی به منظور افزایش اعتماد به این رویکرد تقسیم شده‌اند.

برای رشته انسانی خطای خروجی در حدود 10^{-32} است که بسیار مطلوب است و در شکلهای ۷ و ۸ نمایش داده شده است.



شکل ۷ مقدار خروجی بدست آمده از شبکه عصبی (معدلها) برای دانشآموزان مختلف

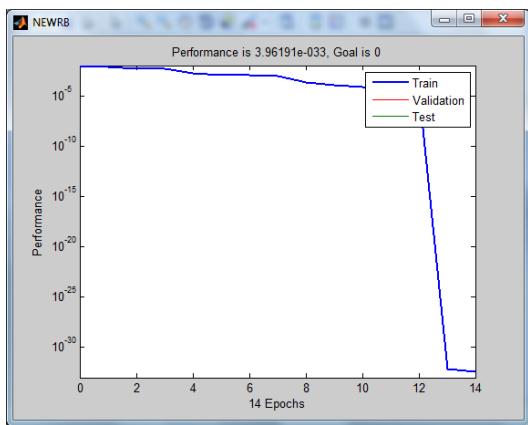
شکل ۳ مقدار خروجی بدست آمده از شبکه عصبی (معدلها) برای دانشآموزان مختلف



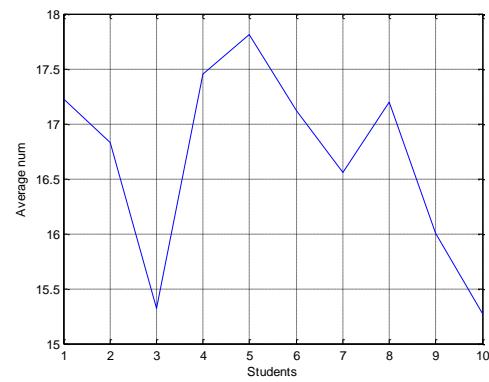
شکل ۴ مقدار میانگین مربع خطای رشته ریاضی

۵-۲ - رشته تجربی

برای رشته تجربی خطای خروجی در حدود 10^{-32} است که بسیار مطلوب است و در شکلهای ۵ و ۶ نمایش داده شده است.



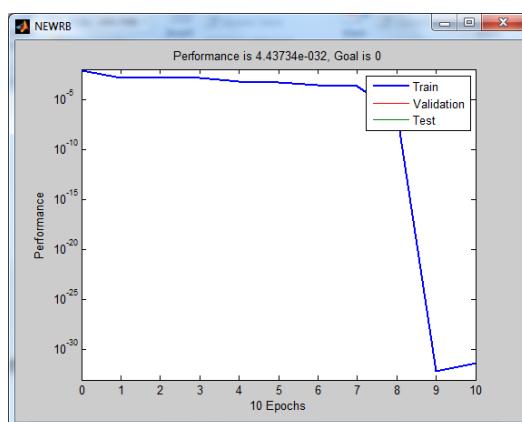
شکل ۸ مقدار میانگین مربع خطای رشته انسانی



شکل ۵ مقدار خروجی بدست آمده از شبکه عصبی (معدلها) برای دانشآموزان مختلف

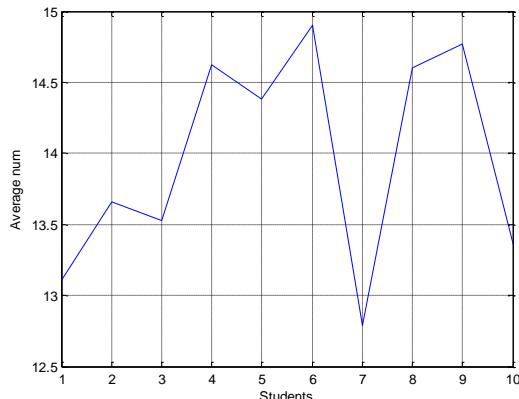
۵-۳ - رشته فنی حرفه‌ای

برای رشته فنی حرفه‌ای خطای خروجی در حدود 10^{-31} است که بسیار مطلوب است و در شکلهای ۹ و ۱۰ نمایش داده شده است.

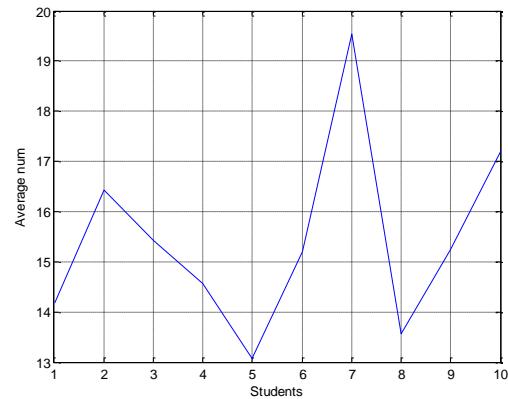


شکل ۶ مقدار میانگین مربع خطای رشته تجربی

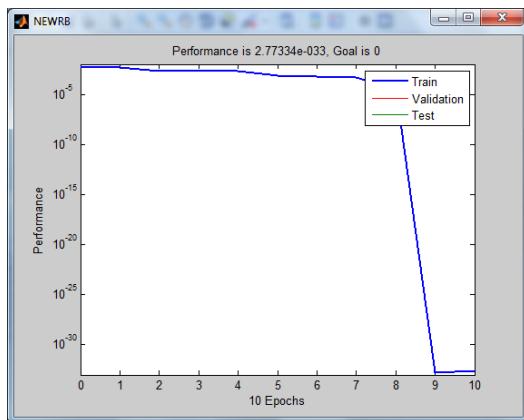
۵-۲ - رشته انسانی



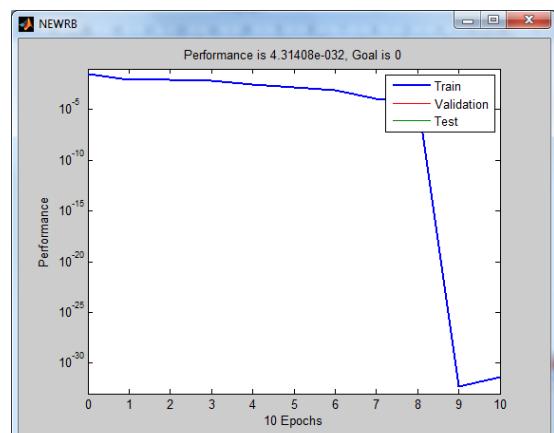
شکل ۱۱ مقدار خروجی بدست آمده از شبکه عصبی (معدلهای) برای دانشآموزان مختلف



شکل ۹ مقدار خروجی بدست آمده از شبکه عصبی (معدلهای) برای دانشآموزان مختلف



شکل ۱۲ مقدار میانگین مرربع خطای رشته کار و دانش



شکل ۱۰ مقدار میانگین مرربع خطای رشته فنی و حرفه‌ای

شبکه های عصبی سیستم ها و روشهای محاسباتی نوینی برای ایدگری ماشینی، نمایش دانش، و در انتهای اعمال دانش به دست آمده در جهت بیش بینی پاسخهای خروجی از سامانه های پیچیده هستند. در واقع شبکه های عصبی یک ابزار غیرخطی پیشرفته برای پیش بینی انواع داده های مختلف هستند.

6- نتیجه گیری

ما در این پژوهش به پیش بینی میزان پیشرفت علمی و انگیزشی دانش آموز در رشته های تحصیلی مختلف با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی که متناسب با این روش نمرات سال اول متوجه و تعدادی سوال استعداد تحصیلی و انگیزشی به عنوان ورودی در نظر گرفته شده بود. برای آموزش شبکه عصبی از روش پس انتشار خطای تابع فعال سازی اقلیدسی که منجر به ایجاد شبکه های پایه ای شعاعی می شود استفاده شد.

5-4- رشته کار و دانش

برای رشته کار و دانش خطای خروجی در حدود 10^{-32} است که بسیار مطلوب است و در شکل های ۱۱ و ۱۲ نمایش داده شده است.



چهارمین کنفرانس ملی مهندسی برق و الکترونیک ایران

دانشگاه آزاد اسلامی گنابد - ۳۱ و ۳۰ مرداد ماه ۱۳۹۲



- [3]Borgelt, C. 2008. Accelerating fuzzy clustering. *Information Sciences* 179 (23): 3985-3997.
- [4]Lee, S. 2006. Decision tree approaches for zero-inflated count data. *Journal of Applied Statistics Journal of Applied Statistics* 33 (8): 853-865.
- [5]Gupta, G. K. 2006. *Data mining with case studies*. New Delhi: Prentice Hall India.
- [6]Huang, M. J., Tsou, Y. L., & Lee, S. C. (2006). Integrating fuzzy data mining and fuzzy artificial neural networks for discovering implicit knowledge. *Knowledge-Based Systems*, 19(6), 396-403.
- [7]Microsoft. 2010. *Microsoft SqlServer 2008*. <http://msdn.microsoft.com/en-us/sqlserver/bb895906.aspx> (accessed 2 May 2011).
- [8]Sumathi, S. 2006. Data mining for insurance. Berlin: Springer.
- [9]Tan, P. N., and M. Steinbach. 2006. *Introduction to data mining*. United State Of America: Addison Wesly.

در نهایت داده‌ها بر روی ۵ شبکه عصبی که هر کدام روی یک رشته تحصیلی بود آزمایش شد و شبکه‌ها توانستند به خطای کمتر از 10^{-31} برساند که مقدار بسیار کوچک و مطلوبی است. و در انتها این ۵ شبکه آموزش دی‌ده با یک ورودی دلخواه تست شدند و نتایج معدل برای هر یک از آنها ارائه شد که پی‌شنهد می‌کند دانش‌آموز برای ادامه تحصیل کدامیک از رشته‌های تحصیلی را انتخاب کند و در واقع در آنها موفق‌تر خواهد بود.

3 مراجع

- [1] حسین زاده، لیلا، و شعبان الهی. 1386. دسته بندی مشتریان هدف در صنعت بی‌جهه با استفاده از داده‌کاوی. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات، دانشگاه تربیت مدرس.
- [2]: علی‌خانزاده، امیر، 1385داده کاوی مهم د کامپیوتری‌یک، ناشر: علوم رایانه

