شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در تجارت

دکتر حمید رضا جعفریه
نگارمعتمدی
الهه ملایی

چکیده

در عصر حاضر در بسیاری از موارد ماشین ها جایگزین انسانها شده اند و بسیاری از کارهای فیزیکی که در گذشته توسط انسانها انجام می گرفت امروزه توسط ماشین ها صورت می گیرد . اگرچه قدرت کامپیوترها در ذخیره، بازیابی اطلاعات و اتوماسیون اداری ،..... غیر قابل انکار است، اما همچنان مواردی وجود دارد که انسان ناچار است خودش کارها را انجام دهد. اما به طور کلی ، موارد مرتبط با ماشین شامل سیستم هایی است که در آن به علت ارتباطات پیچیده بین اجزا، مغز انسان از درک ریاضی این ارتباطات قاصر است . مغز انسان به مرور زمان با مشاهده توالی رفتارهای سیستم و گاه آزمایش نتیجه ای که بر اثر دستکاری یکی از اجزای سیستم به دست می آید تا حدی می تواند عادتهای سیستم را شناسایی کند . این روند یادگیری بر اثر مشاهده مثالهای متنوع از سیستم ، به کسب تجربه منجر می شود. در چنین سیستم‌هایی مغز قادر به تجزیه و تحلیل داخلی سیستم نیست و تنها با توجه به رفتارهای خارجی، عملکرد داخلی سیستم را تخمین می زند و عکس العملهای آن را پیش بینی می کند.

چگونگی اداره حجم انبوه اطلاعات و استفاده موثر از آنها در بهبود تصمیم گیری ، از موضوعات بحث برانگیز در عصرحاضر است. یکی از مسائل مهم تحقیقاتی در زمینه علوم کامپیوتر، پیاده سازی مدلی شبیه به سیستم داخلی مغز انسان برای تجزیه و تحلیل سیستم های مختلف بر اساس تجربه است .در این راستا شبکه های عصبی یکی از پویاترین حوزه‌های تحقیق در دوران معاصر هستند که افراد متعددی از رشته های گوناگون علمی را به خود جلب کرده است .استفاده از شبکه‌های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حل مسائل پیچیده کاربردی این روزها بیش از پیش رواج یافته است . در این مقاله پس از معرفی اجمالی شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک، ارتباط وسهم آن ها در تصمیم گیری در حوزه تجارت وکسب وکار مورد بررسی قرارگرفته است .

مقدمه

توجه به کاربرد تکنیک های هوش مصنوعی و ابزارهای مدل سازی در حوزه کسب و کار به طور فزاینده ای در حال افزایش است. در این راستا سیستم های خبره جایگاه ویژه ای یافته اند. در چند دهه گذشته دو عنوان شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک از موضوعاتی بوده اند که توجه بسیاری از دانشگاهیان را به خود جلب کرده اند . این دو به عنوان ابزاری نیرومند در حل مسائلی که دیگر توسط متدلوژی ها و روش های سنتی گذشته قابل حل نبودند، شناخته شده و مورد استفاده قرارگرفته اند. این روزها استفاده از آنها به زندگی اجتماعی ما نیز تسری یافته تا جایی که کاربرد آنها در تصمیم گیری ها نقش حیاتی یافته است . این مقاله شواهدی را مبتنی برامکان استفاده اخلاقی از شبکه های عصبی و الگوریتم ها ی ژنتیک که به منجر به تصمیم گیریهای موفقیت آمیز در ارتباط با مسائل مرتبط با کسب و کار می شود ارائه می کند . برای این منظور لازم است که بررسی تطبیقی ای در رابطه با تلاشهای دیگر محققان در قالب ادبیات موضوع صورت گیرد . به همین دلیل ، در تحقیق ما بر نقش محققان عملیاتی در حوزه کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک تأکید شده است . همچنین در کنار ایجاد چنین پایگاهی برای محققان ، به سوالات اساسی زیر نیز پاسخ داده شده است :

۱- آیا کاربردهای سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی می تواند از فرایندهای تصمیم گیری شرکت شما پشتیبانی کند ؟

۲- آیا اسناد ودلایل و مدارک معتبری برای اثبات این ادعا وجود دارد ؟

۳- آیا اینها تنها یک تئوری و ایده دانشگاهی است یا دارای قابلیت کاربرد و تعمیم نیز هست؟

به عبارت دیگر ، با درنظر گرفتن مطالعات مشابه در رابطه با استفاده از سیستم های خبره در کسب و کار، نویسندگان و محققان در آرزوی دستیابی به فرصتی جهت بحث مقایسه ای در باره این سه متدلوژی هوشمند هستند (متاکسیوس

و پساراس ۲۰۰۳) . یکی از مهم ترین و بحث‌برانگیزترین تحقیقات ، بررسی صورت گرفته توسط لایبوتز (۲۰۰۱) است که نتیجه آن تحت عنوان «سیستمهای خبره و کاربرد آنها» مطرح شد.

ساختار این مقاله به صورت زیر است: در ابتدا مروری بر پایه و اساس شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک خواهیم داشت و سپس به بازنگری جامعی بر کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حوزه کسب و کار خواهیم پرداخت و نهایتا آن را با نتایج و پیشنهاداتی برای تحقیقات کاربردی آینده به پایان خواهیم رساند .

فناوری شبکه عصبی

شبکه های عصبی یک تکنیک پردازش اطلاعات مبتنی بر روش سیستم های عصبی بیولوژیکی مانند مغز و پردازش اطلاعات است. مفهوم بنیادی شبکه های عصبی ، ساختار سیستم پردازش اطلاعات است که از تعداد زیادی واحدهای پردازشی (نورون) مرتبط با شبکه ها تشکیل شده اند. سلول عصبی بیولوژیکی یا نورون، واحد سازنده سیستم عصبی در انسان است. یک نورون ازبخشهای اصلی زیر تشکیل شده است :

۱) بدنه سلولی که هسته در آن است و سایر قسمتهای سلولی از آن منشأ گرفته است .

۲) هسته

۳) آکسون که وظیفه آن انتقال اطلاعات از سلول عصبی است .

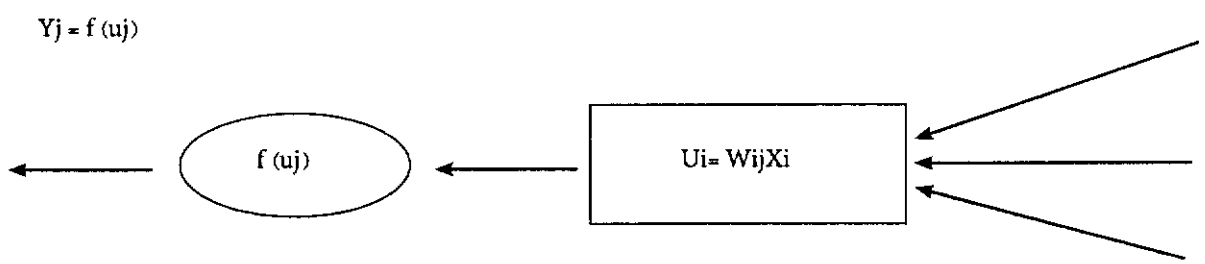
٤) دندریت که وظیفه آن انتقال اطلاعات از سلول های دیگر به سلول عصبی است

یک سیستم شبکه عصبی از تکنیک‌های مورد استفاده انسان در یادگیری از طریق استناد به مثالهایی از حل مسائل استفاده می‌کند (هایکین ،۱۹۹٤) . هر نورون ورودیهای متعددی را پذیراست که با یکدیگر به طریقی جمع می شوند . اگر در یک لحظه تعداد ورودی های فعال نرون به حد کفایت برسد نرون نیز فعال شده و آتش می کند . در غیر این‌صورت نورون به صورت غیر فعال و آرام باقی می ماند .فعالیت هر نورون از مجموعه ای از یک یا چند ورودی ، عملیات و وظیفه خروجی برای محاسبه خروجیهایش تشکیل شده است . عملکرد اساسی این مدل مبتنی بر جمع کردن ورودیها و به دنبال آن به وجود آمدن یک خروجی است . ورودیهای نورون از طریق دندریت ها که به خروجی نورون های دیگر از طریق سیناپس متصل شده اند وارد می شوند . بدنه سلولی کلیه این ورودیها را دریافت می کند و چنانچه جمع این مقادیراز مقداری که به آن آستانه گفته می شود بیشتر شود در اصطلاح بر انگیخته شده یا آتش می کند و درغیر این صورت خروجی نورون روشن یا خاموش خواهد شد. مدل پایه ای نورون به صورت شکل ۱ تعریف می گردد .

امروزه شبکه های عصبی در کاربردهای مختلفی از قبیل طبقه بندی داده ها و تشخیص الگو از طریق فرایند یادگیری که خود شامل مسائلی مانند تشخیص خط و شناسایی گفتار وپردازش تصویر است به کار می روند .به مثابه سیستم های بیولوژیکی ، آموزش شامل تنظیم پیوندهای بین سیناپس‌ها که درهر نورون وجود دارند است. به عبارت دیگر، اطلاعات آموخته شده به شکل ارزشهای عددی به‌نام «وزن» که به هر واحد پردازش شبکه اختصاص داده می‌شود ، ذخیره می شوند .به طور کلی ، شبکه های عصبی می توانند بین :

روشهای اتصال نورون ها، انواع روشهای ویژه محاسبه عملیات نورون ها، روش انتقال الگوی عملیات از خلال شبکه و روشهای یادگیری آنها که شامل نرخ یادگیری است، تمایز قائل شوند . با در نظر گرفتن ارتباطات بین نورون ها ، می توان بین شبکه های لایه دار و بدون لایه تمایز قایل شد . شبکه های لایه دار گروهی ازنورون ها هستند که در لایه هایی مجتمع گردیده اند که بین لایه ورودی و خروجی – که تنها پیوند خارجی دارند – یک یا چند لایه پنهان وجود دارد . داده های ورودی از لایه ورودی به وسیله لایه های پنهان (لایه میانی) به لایه خروجی منتقل می‌شوند . سیگنالها ی جاری در شبکه های لایه دار به سمت جلو حرکت می کنند که در اصطلاح فنی به آنها پیش خور گفته می شود در حالی که شبکه های بدون لایه دارای گره های اضافی بازخور هستند که از تقسیمات درست لایه ها جلوگیری می کنند .

ساختار پیوندها و تماسها و تعداد لایه‌ها و نورون ها تعیین کننده معماری شبکه است که بایستی قبل از استفاده از شبکه‌های عصبی تنظیم شود . همان طور که در شکل ۲ نمایش داده شده است ، اگرچه در موارد مشخصی می توان با موفقیت از شبکه های عصبی تک لایه استفاده کرد اما رسم بر این است که شبکه های عصبی حداقل دارای ۳ لایه باشند (لایه ورودی ،لایه پنهان یا لایه میانی و لایه خروجی) .



شکل ۱- مدل پایه ای نورون

قبل از آنکه شبکه آموزش داده شود، اوزان اختصاصی کوچک و به صورت تصادفی ارزش گـذاری می شوند . در خلال روند آموزش ، اوزان شبکه به شکل تدریجی تعدیل می شود تا جایی که محرز شود که کاملا روابط فرا گرفته شده است . این شکل از یادگیری ، یادگیری با سرپرست نامیده می شود . وقتی یک الگو در لایه ورودی به‌کار گرفته می شود تا آن جا جلو می رود که ستانده نهایی در لایه خروجی محاسبه شود . ستانده شبکه با نتایج مطلوب مورد انتظار مدل مقایسه و خطاهای موجود محاسبه می‌شود .این خطاها مجدداً به عنوان بازخورد به شبکه بازمی گردد تا تغییرات لازم در اوزان پیوندها برای کاهش خطا صورت گیرد .مجموعه ای از مثالهای آموزشی داده ـ ستانده مکرراً ارائه می شود. تا جایی که مجموع امتیازات خطا به سطح قابل قبولی کاهش یابد . در این جایگاه م توان آن شبکه را به عنوان شبکه ای آموزش دیده در نظر گرفت . اما در روش دیگری که یادگیری بدون سرپرست نامیده می شود، شبکه عصبی باید بدون کمک گرفتن از جهان ، بتوانند کار آموزش را انجام دهد . واقعیت آن است که در عمل ازروش یادگیری باسرپرست و یا حداکثر از روشهای ترکیبی استفاده می شود و فرایند آموزش بدون سرپرست به شکل خالص تنها وعده‌ای است که شاید بتواند در آینده تحقق یابد . در حال حاضر و در کاربردهای پیشرفته ، از روش آموزش بدون سرپرست برای ایجاد تنظیمات اولیه برروی سیگنال های ورودی شبکه های عصبی استفاده می شود و باقی مراحل آموزش به روش با سرپرست ادامه می یابد .

حوزه های کاربردی شبکه های عصبی در موضوعات زیر است:

- همبستگی ناشناخته بین ویژگیهای مطلوب و ارزش متغیرهای مسائل تصمیم گیری (جایی که راه حل مسائل ناشناخته است)
- مسائلی که دارای راه حل الگوریتم نیستند
- جایی که داده های ناقص وجود دارد

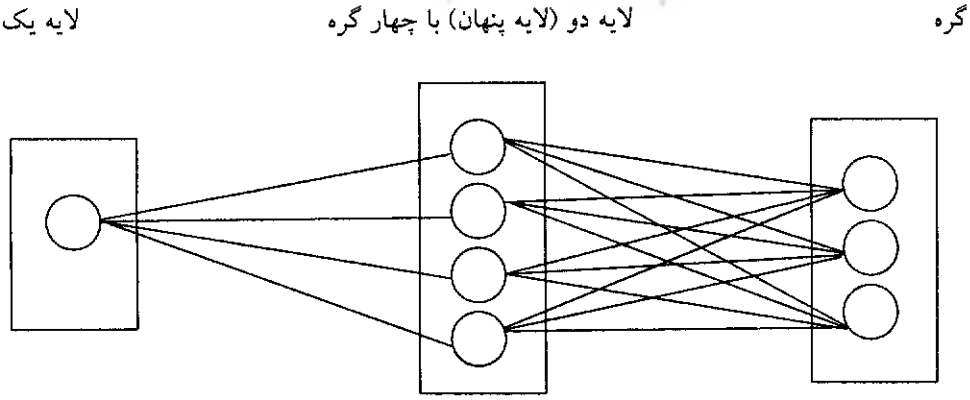
مزیت اصلی شبکه های عصبی ، قابلیت فوق العاده آنها در یادگیری و نیز پایداری شان در مقابل اغتشاشات ناچیز ورودی است (فاوست ، ۱۹۹٤) .به عنوان مثال اگر از روشهای عادی برای تشخیص دستخط یک انسان استفاده کنیم ممکن است در اثر کمی لرزش دست ، این روشها به تشخیص غلطی برسند در حالی که یک شبکه عصبی که به صورت مناسب آموزش داده شده است حتی در صورت چنین اغتشاشی نیز به پاسخ درست خواهد رسید .

درنتیجه ، تاکید ما بر این حقیقت است که انتخاب شبکه درست با محاسبات صحیح، عامل اصلی در تضمین موفقیت عملکرد است .

فناوری الگوریتم ژنتیک

الگوریتم های ژنتیک روش قدرتمندی را برای توسعه اکتشافی مسائل بهینه سازی ترکیبی مقیاس بزرگ فراهم آورده است . انگیزه اصلی مطرح کردن الگوریتم ژنتیک می تواند این گونه عنوان شودکه «تکامل تدریجی» به شکل قابل ملاحظه ای در توسعه انواع وگونه های پیچیده از طریق مکانیزم های نسبتاً ساده تکمیلی نمود یافته است . حال سوال اساسی این است : پذیرش کدام ایده از تئوری تکامل تدریجی می تواند به ما در حل مسائل این قلمرو کمک کند ؟ این سوال با توجه به غنای پدیده تکامل تدریجی جوابهای متفاوتی دارد. هالند و دی جانگ (۱۹۷۵) از نخستین کسانی هستندکه با معرفی مفهوم الگوریتم ژنتیک به عنوان یک تکنیک جستجوی عمومی - که از تکامل تدریجی بیولوژیک در قالب بقای افراد اصلح و مبادله ساختارمند و تصادفی اطلاعات الگوبرداری می کند- درصدد پاسخگویی به این سوال برآمدند .

یک الگوریتم ژنتیک مسئله را به صورت مجموعه ای از رشته ها که شامل ذرات ریزهستند کد گذاری می کند ، سپس برای تحریک فرایند تکامل تدریجی ،تغییراتی را بر روی رشته ها ا عمال می‌دارد. در مقایسه با الگوریتم های جستجوی محلی ، در جستجوی عمومی که تنها یک راه حل قابل قبول وجود دارد ، الگوریتم های ژنتیک



شکل ۲- ساختمان یک شبکه عصبی مصنوعی

جامعه ای از افراد را در نظر می‌گیرند . کـــار با مجموعه ای از افـراد، امکان مطالعه ساختارها و ویژگیهای اصلی افراد متفاوت را که منجر به شناسایی و کشف راه حلهای کارآمد تر می شود، فراهم می‌سازد . در طی مطالعه ، الگوریتم ژنتیک رشته های متناسب با ارزش را برمی گزیند و آن دسته از رشته‌هایی را که تنـاسب کمتری با جمعیت مورد بررسی دارند حذف می‌کنند .

مروری بر کاربردهای تجاری

بعد از مروری بر پیشینه شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک و پیشرفتهای آنها ، می توان حوزه های کاربردی آنها را در کسب و کار شناسایی کرد. بنابر این در این قسمت به بررسی انواع مسائل تجاری که به شکلی مناسب به‌وسیله شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک قابل حل خواهند بود ، می پردازیم . اما قبل از آن توضیحی مختصر در ارتباط با موضوعات مرتبط با این حوزه خواهیم داد .

بازاریابی

«انجمن بازاریابی آمریکا» از دیدگاه مدیریتی، بازاریابی را بدین گونه تعریف می کند : بازاریابی یک فرایند اجتماعی و مدیریتی است که به‌وسیله آن، افراد و گروهها ، نیازها و خواسته ها ی خود را از طریق تولید ، عرضه و مبادله کالاهای مفید و با ارزش با دیگران ، تأمین می کنند . به طور کلی ، بازاریابی دانشی ناشناخته است که با ویژگیهایی از قبیل عدم اطمینان بالا ، ساختار گمشده علـی ودانشی ناکامل و گسترده قابل شناسایی است .بسیاری از وظایف تصمیم گیری و حل مسئله به صورت بدون ساختار یا نیمه ساختار یافته انجام می شود . به همین دلایل توسعه کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بازاریابی نسبت به سایر حوزه های علم دشوارتر است .

در سال ۱۹۹۱ ، کاری و ماتین هو به بحث در رابطه با نقش هوش مصنوعی در بازاریابی پرداختند و جایگاه یابی رقابتی را به‌وسیله متدلوژی هدف گرا مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند . الیس و همکارانش در سال ۱۹۹۱ گزارشی از پیشرفتهای کاربرد مدل های شبکه عصبی در مواجهه با استراتژی قیمت گذاری کششی ارائه کردند در حالی‌که پراکتر در سال ۱۹۹۲ چگونگی کاربرد تکنولوژی شبکه های عصبی در یادگیری مدل های داده بازاریابی و نقش آنها را در ساختن سیستم های پشتیبانی از تصمیمات بازاریابی به نمایش گذاشت . در سال ۱۹۹۳ کاری و ماتین هو از تکنولوژی شبکه های عصبی در مدل سازی واکنش مصرف کننده به محرک تبلیغات استفاده کردند . رای و همکارانش در سال ۱۹۹٤ شبکه های عصبی را در کمّی سازی فاکتورهای موثر در کیفیت روابط خریدارو فروشنده مورد استفاده قرار دادند . برای این منظور شبکه ای با دو عنصر خروجی کیفیت روابط (رضایت از روابط و اعتماد) و پنج ورودی (گرایش فروش فروشنده ، مشتری گرایی ، تخصص، اخلاقیات ، و دوام روابط) شکل گرفت . در مقایسه با رگرسیون های چند متغیره، تکنیک شبکه های عصبی به نتایج آماری قابل قبول تری دست یافت .

از سوی دیگر ، هارلی و همکاران (۱۹۹٤) استفاده از الگوریتم های ژنتیک را در حل مسائل بهینه سازی بازاریابی مورد آزمایش قرار دادند . بر اساس مطالعه آنها ، کاربردهای بالقوه الگوریتم های ژنتیک در بازاریابی می تواند شامل موارد زیر باشد :

۱) رفتار مصرف کننده

- یادگیری مدل های انتخاب مصرف کننده
- پردازش اطلاعات مصرف کننده
- تاثیر گروههای مرجع

۲) بخش بندی،انتخاب بازار هدف، جایگاه یابی

- بهینه سازی ساختارهای محصول – بازار
- تجزیه و تحلیل فاکتورهای کلیدی خرید
- جایگاه یابی محصول

۳) مدیریت عناصر آمیخته بازاریابی

- بهینه سازی چرخه حیات محصول
- طراحی محصول

از کاربردهای مهم شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های ژنتیک در بانکداری و حوزه مالی می‌توان به کاربردهای اعتباری، تجزیه وتحلیل های مالی و بازار مبادله سهام و سرمایه گذاری مالی اشاره کرد.

• استراتژی تبلیغات و برنامه ریزی رسانه‌ای
• مدیریت فروش

گرین و اسمیت (۱۹۸۷) یک سیستم ژنتیک را برای یادگیری مدل های انتخاب مصرف کننده مطرح ساختند و تنگ و هولاک (۱۹۹۲) چارچوبی مفهومی را در پیوند مفاهیم بازاریابی با مکانیزم تکامل تدریجی داروین ارائه کردند . در سال ۱۹۹۲ بالاک ریشمن و جاکوب یک الگوریتم ژنتیک مبتنی بر سیستم پشتیبانی از تصمیم گیری برای طراحی محصول ارائه کردند . از سوی دیگرو در حرکتی نوین وناگوپال و بیتز (۱۹۹٤) ازاشتراک شبکه های عصبی و تکنیکهای آماری در تحقیقات بازاریابی استفاده کردند. درنهایت ، می توان گزارشی از پیشرفتهای موجود در این زمینه رابه شکل زیر ارائه کرد :

• STRATEX _ یک سیستم دانشی با هدف پشتیبانی از انتخاب بخشهای بازار (بورچ و هارتویگسن ، ۱۹۹۱)
• ADDUCE _ سیستمی در توجیه واکنش مصرف کننده به تبلیغات (بارک ، ۱۹۹۱)
• COMSTRAT _ سیستمی برای تصمیمات استراتژیک بازاریابی با تاکید ویژه بر جایگاه یابی رقابتی (ماتین هو و همکاران ۱۹۹۳)
• MARSTRA _ سیستم هوش شبکه ای برای توسعه استراتژی های بازاریابی و ارزیابی فاکتورهای بازاریابی استراتژیک (لی، ۲۰۰۰)
• GLOSTRA _ سیستم هوش شبکه ای برای توسعه و بهبود استراتژی های بازاریابی جهانی و بازاریابی اینترنتی (لی و دیویس، ۲۰۰۱)

بانکداری و حوزه های مالی

از کاربردهای مهم و مطرح شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بانکداری و حوزه مسائل مالی می توان به این موارد اشاره کرد : کاربردهای اعتباری ، تجزیه و تحلیل های مالی ، سرمایه گذاری مالی ، و تجزیه و تحلیل بازار مبادله سهام . محققان بسیاری به بررسی کاربردهای شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بانکداری و مالی پرداخته اند . ازآن جمله ، در سال ۱۹۹۳ ، تفتی و نیکبخت به بحث در ارتباط با استفاده از شبکه های عصبی توسط سازمانها وشرکتهای مالی در جهت اهداف متفاوت امتیازبندی اعتباری پرداختند .تان و دی هاردجو (۲۰۰۱) از طریق افزایش زمان و دوره پیش بینی مدل به توسعه یک تحقیق ابتدایی در استفاده از شبکه های عصبی برای پیش بینی استرس های مالی در اتحادیه های اعتباری استرالیا پرداختند . دستاورد حاصل شده در مقایسه با نتایج به دست آمده از متوسط انحراف از میانگین، نتایج قابل قبولی بود . همچنین دیویس و همکاران نیز در ۱۹۹٦ به بررسی نگرشهای سیستم‌های خودپرداز براساس تجزیه و تحلیل شبکه‌های عصبی پرداختند .

ازسوی دیگر، شناسایی کاربردهای متنوع الگوریتم های ژنتیک از سوی افراد مختلف به صورت زیر ارائه شده است : انتخاب استراتژی های بازار انحصاری چند جانبه (مارکز ، ۱۹۸۹) ، توسعه استراتژی‌های سرمایه گذاری مالی (باور، ۱۹۹٤) ،جستجو برای یافتن قوانین تکنیکی برای اعمال آنها در بازارسرمایه (کارجالاینن، ۱۹۹٤) ، تجزیه و تحلیل ریسک در بانکداری (وارتو ،۱۹۹۸) . علاوه بر این، در سال ۱۹۹۹ کارجالاینن و آلن از الگوریتم‌های ژنتیک در پیدا کردن قوانین تکنیکی تجاری استفاده کردند. در همین زمان نیز آندرا و همکارانش (۱۹۹۹) از الگوریتم های ژنتیک در تجزیه و تحلیل فنی در بازار سهام مادرید استفاده کردند .

از دیگر سیستمهای مالی مبتنی بر شبکه‌های عصبی و الگوریتم های ژنتیک می توان به موارد زیر اشاره کرد :

• KABAL _ سیستم دانشی برای تجزیه و تحلیل مالی در بانکداری (هارت ویگسن ، ۱۹۹۰)
• CREDEX _ سیستمی برای ارزیابی اعتبارات (پینسون ، ۱۹۹۰)
• FINEVA _ سیستم دانشی چند معیاری پشتیبانی از تصمیم گیری برای ارزیابی عملکرد و قابلیت حیات شرکت (زوپونی دیس ، ۱۹۹٦)

پیش بینی

پیش بینی یکی از قدیمی ترین فعالیتها و وظایف مدیریت وتجارت بوده است . درروزگاران قدیم نمونه هایی از پیشگوییها و پیش بینی ها وجود دارد . به طور کلی ، مدیری را می توان موفق دانست که از قوه تجسم بالایی در تصمیم گیری و قضاوت برخوردار باشد . تجربه ، به انسان در پیش بینی آینده وانتخاب تصمیم درست و دادن رأی صحیح کمک می کند. روش های هوش مصنوعی توانایی بالایی را درپیش بینی و ارائه عملکرد بهتر در مواجهه بامسائل غیرخطی و سایر مشکلات مدل سازی سری های زمانی نشان داده اند .رحمان و بهتنگار (۱۹۹۸) یک سیستم خبره را برای پیش بینی کوتاه مدت طراحی کردند، این درحالی است که چیو (۱۹۹۷) یک شبکه عصبی را در ترکیب با سیستم خبره قانونمند برای همین منظور در تایوان مورد استفاده قرار داد . همچنین تحقیقات کانلن و جیمز (۱۹۹۸) نشان دادکه می توان بین خصیصه های داراییهای اقتصادی و ارزش داراییهای تجاری در یک بازار خاص پیوند برقرار کرد و به مدل ارزش گذاری ای رسید که به پیش بینی کوتاه مدت نوسانات ارزش گذاری دراستفاده از شبکه‌های عصبی می‌پردازد. درنهایت بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که در این حوزه بیشتر بر کاربرد شبکه های عصبی کار شده است تا الگوریتم های ژنتیک.

سایر حوزه های تجاری

تا اینجا دربـاره کاربردهای مختلف شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در بخشهای کلیدی تجارت صحبت کردیم : بازاریابی ، بانکداری و مالی ، پیش بینی . قطعاً حوزه های دیگری از تجارت و کسب و کارنیز وجود دارد که در اندازه های متفاوت می توانند از مزایای استفاده از شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک منتفع شوند . به عنوان مثال می توان به کاربرد شبکه های عصبی در صنعت هتلداری (لاو ، ۱۹۹۸) ، ارزیابی داراییها (لنک و همکاران ۱۹۹۷) و پیش بینی تورم (آیکن ، ۱۹۹۹) اشاره کرد. علاوه بر این ، کاملا

مشهود است که بخشهایی (مانند تولید ، صنایع سنگین ، انرژی ، ساخت و ساز) وجود دارند که از نظر ما دور مانده اند .

مزایای استفاده از این فناوریهای هوش مصنوعی

با بررسی اجماعی نظریات و تحقیقات موجود می توان مزایای استفاده از فناوریهای هوش مصنوعی و الگوریتم های ژنتیک را در قالب گزاره های زیر خلاصه کرد :

- ارائه خدمات بهتر به مشتری
- تقلیل زمان انجام وتکمیل وظایف
- افزایش تولید
- استفاده اثربخش تر از منابع
- سازگاری و ثبات بیشتر در تصمیم گیری

نتایج

در این مقاله سعی کردیم با معرفی کاربردهای شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک در حوزه تجارت و بازرگانی بەویژه در محدودهٔ بازاریابی، مالی و بانکداری و پیش بینی ، بعدی جدید از حوزه تجارت وکسب و کار را نمایان کنیم. نتیجه نهایی این مباحث به تنوع حوزه های کاربردی که بر مزایا و منافع شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک اشاره دارد منتهی می شود . این دو تکنولوژی امروزه بیش از بیش به عنوان ابزار تصمیم گیری سازمانها مورد استفاده قرار می گیرند که البته نتایج حاصل از کاربرد آنها (همچون تصمیمات صحیح ، صرفه جوییهای زمانی ، انعطاف پذیری ، کیفیت بهبود یافته ، آموزش موثر) بر محبوبیت آنها افزوده است . اعتقاد ما بر این است که در صورت ادغام مناسب این دو فناوری با سایر فناوریهای هوشمند (مانند سیستم های خبره ، عوامل هوشمند ، منطق فازی) و تکنیکهای تحقیق درعملیات بەویژه شبیه سازی می توان روز به روز بر موارد استفاده آنها در حوزه های مختلف افزود و از مزایای آنها بهره مند شد. بر اساس تحقیق کتابخانه ای انجام شده موارد زیر برای تحقیقات آینده پیشنهاد می شود:

- بررسی مزایای استفاده از الگوریتم های ژنتیک در بهینه سازی مسائل بازاریابی
- مقایسه کاربرد شبکه های عصبی و الگوریتم های ژنتیک و سیستم های خبره برای شناسایی مزایا و ضررهای هر کدام از این فناوریها. □

منابع

۱- جکسون . تی و بیل . آر . آشنایی با شبکه‌های عصبی ، ترجمه دکتر محمود البرزی - تهران : موسسهٔ انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف ، چاپ دوم ، ۱۳۸۳

۲- کاتلر ، فیلیپ . مدیریت بازاریابی ، ترجمه بهمن فروزنده - تهران : آتروپات ،۱۳۸۲

۳- فمی ، علیرضا " شبکه های عصبی مصنوعی "، نشریه دنیای کامپیوتر و ارتباطات - شماره ۱۲ ، صفحات ٦٦ تا ٦٩

٤- سعیدی ، مسعود " شبکه های عصبی (۲) "، نشریه شبکه _ شماره ۵۲ ، اسفند ۱۳۸۳ ، صفحه ۲۱۰ تا ۲۱۱

۵- ممانی ، حامد ، نرگس پور اصغری حقی و ساعد علی ضمیر ، " شبکه های عصبی و کاربرد آن در بهینه سازی " ، نشریه صنایع _ شماره ۳۰

٦- نورزاد ، غلامرضا " بیولوژی سلولی مولکولی " ،انتشارات نوردانش ، تهران ، ۱۳۷٦ ، چاپ اول

7- Metaxiotis , Kostas & John Psarras (2004) "The Contribution of Neural networks and genetic algoritms to business decision support "Management decision , vol 42 ,no .2, Emerald group publishing limited , pp. 229.242

8- Curry , B & L. Moutinho (1993) "Neural Network in marketing : Modelling consumer Responses to Advertising Stimuli "European Journal of marketing , vol 27 , no . 7 , MCB university press , pp 5. 20

9- Wray , B , A. palmer & D. Bejou (1994) " Using Neural Network Analysis to evaluate Buyer – Seller Relationships " European Journal of Marketing , vol 28 , no. 10 , MCB university press , pp 32.48

10- Venugopal .V & W. Beats (1994) " Neural networks and Statistical Techniques in marketing research " Marketing intelligence & planning , vol 12 , no. 7 , MCB university press , pp 30 . 38

11- Davies , F , L . Moutinho & B . Curry (1996) " ATM user attitudes : a neural network analysis " , marketing intelligence & planning , vol 14 , no . 2 , MCB university press , pp 26 . 32

- دکتر حمیدرضا جعفریه: دکترای حرفه ای از دانشگاه علوم پزشکی یزد
- نگار معتمدی: دانشجوی کارشناسی ارشد بازاریابی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
- الهه ملایی: دانشجوی کارشناسی ارشد بازاریابی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران