بکار گیری مدل شبکه‌ی عصبی فازی در تعیین زمان خرید اوراق بهادار

محمد عظیم خدایاری[1]
عباس صمدی[2]
طیبه بیات[3]

دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۰٤ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۲/۲٦

چکیده

امروزه، سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، بخش مهمی از اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهد و بی‌تردید بیشترین مقدار سرمایه از طریق بازارهای سهام در تمام جهان مبادله می‌شود. بازارهای بورس نه‌تنها از پارامترهای کلان، بلکه از هزاران عامل دیگر نیز متأثر می‌شوند. تعداد زیاد و ناشناخته بودن عوامل مؤثر بر قیمت سهام و همچنین پیچیده بودن رابطه بین این عوامل و قیمت سهام، موجب عدم اطمینان در زمینه سرمایه‌گذاری شده است. یکی از ابزارهای کاهش عدم اطمینان و از بحث‌های بسیار مهم سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، تشخیص زمان مناسب برای اقدام به خرید یا فروش سهام است. در این مقاله، تلاش می‌شود تا شبکه‌های عصبی، ویژگی‌ها و انواع آن معرفی گردد. در پایان نیز یک مدل مفهومی جهت تعیین زمان مناسب برای خریدوفروش سهام معرفی می‌شود.

واژگان کلیدی: پیش‌بینی، قیمت سهام، شبکه عصبی فازی، منطق فازی، تحلیل و شاخص‌های تکنیکال.

---

۱ عضو هیات علمی و مدیر گروه بارزگانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر
۲ عضو هیات علمی دانشگاه بوعلی سینا همدان
۳ کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مالی دانگشاه آزاد اسلامی واحد ملایر

مقدمه

در عصر حاضر در بسیاری از موارد ماشین‌ها جایگزین انسان‌ها شده‌اند و بسیاری از کارهای فیزیکی که در گذشته توسط انسان‌ها انجام می‌گرفت، امروز به‌وسیله ماشین‌ها انجام می‌شود (هاشمی، ۱۳۸۷، ص۳۹) . در سال‌های اخیر شاهد حرکتی مستمر، از تحقیقات صرفاً تئوریک به تحقیقات کاربردی بخصوص در زمینه پردازش اطلاعات، برای مسائلی که برای آن‌ها راه‌حلی موجود نیست و یا به‌راحتی قابل‌حل نیستند بوده‌ایم (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۶۹) . در این زمینه طی چند دهه اخیر تلاش‌های بسیار جدی جهت طراحی مدارات الکترونیکی که قادر باشند شبکه‌های عصبی زیستی[1] را همانندسازی کنند صورت گرفته است. مغز انسان نمونه‌ای از این شبکه‌ها است. برخی از این مدل‌ها به‌گونه‌ای بسیار نزدیک عملکرد شبکه‌های زیستی را همانندسازی کرده‌اند و برخی دیگر تفاوت بسیاری دارند (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۶۴) . گروهی از مهندسان نیز سعی کرده‌اند از عملکرد مغز در فناوری استفاده کنند. بدین‌صورت که از شبکه‌های عصبی در مسائلی که اطلاعات دقیقی در دست نیست و یا پاسخ موردنظر باید پاسخی حدودی باشد، استفاده می‌کنند (فرجی داور، ۱۳۸۶، ص۷۲) .

مغز قادر است برای شناسایی الگوها و تفکیک الگوهای ناقص آموزش ببیند. به‌علاوه شبکه آموزش داده‌شده با از دست دادن برخی نرون‌ها عملکرد خود را از دست نخواهند داد (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۵) .

با توجه به مطالب بیان‌شده می‌توان گفت، شبکه‌های عصبی مصنوعی[2] تلاش می‌کنند ساختاری مشابه ساختار بیولوژیکی مغز انسان و شبکه اعصاب بدن ایجاد کنند تا همانند مغز قدرت یادگیری، تعمیم دهی، و تصمیم‌گیری داشته باشد. یک شبکه عصبی مصنوعی یک سیستم پردازش اطلاعات است که شاخصه‌های عملکردی ویژه‌ای

1. Biological Neural Networks
2. Artificial Neural Networks

همانند شبکه‌های عصبی بیولوژیکی دارد (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۷۰) . هدف شبکه‌های عصبی نگاشت یک ورودی به یک خروجی مطلوب است (Priddy, K. & Keller, P. , 2005, p1) . قدرت یادگیری و آموزش شبکه‌های عصبی، آن‌ها را برای کاربردهای وسیعی چون پردازش امواج (تشخیص الگو و طبقه‌بندی تصویر، صوت و یا داده ها) ، کنترل (روبات‌ها، سیستم‌های قدرت، سیستم‌های مخابراتی و وسایل نقلیه موتوری هوشمند) و پیش‌بینی بسیار مناسب می‌سازد (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۵) .

به‌موازات رشد و تکامل نظریه شبکه‌های عصبی، تئوری فازی یا منطق فازی[1] نیز پدیدار شد. ابداعات مقدماتی پروفسور لطفی زاده، به‌سرعت توجه محققینی را که درزمینه شبکه‌های عصبی مصنوعی کار می‌کردند به خود جلب کرد.

شبکه‌های عصبی مصنوعی و منطق فازی به‌خوبی باهم به کار می‌روند. این شبکه‌ها قوانین فازی را دسته‌بندی می‌کنند و یاد می‌گیرند. منطق فازی قادر است از پارامترهای نامعین شبکه‌های عصبی استنتاج کند. توانایی یادگیری سریع شبکه‌های عصبی مصنوعی، آن‌ها را قادر می‌سازد تا از داده‌های فازی یا پارامترهای فازی، پاسخ قطعی و هوشمندانه استخراج کنند و از محاسبات پیچیده وقت‌گیر اجتناب نمایند. ادغام قواعد منطق فازی در یک شبکه عصبی موجب افزایش انعطاف‌پذیری آن‌ها و ایجاد شبکه‌ای بسیار نیرومند خواهد شد (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۶-۹) .

به دو دلیل مجزا بازارهای بورس در کل دنیا کانون توجه پژوهش‌گران قرارگرفته‌اند. انگیزه‌های مادی فردی و جنبه‌های اقتصادی عمومی.

از اواسط دهه ۷۰ و به‌ویژه از سال ۱۹۸۰ تلاش‌های گسترده‌ای درزمینهٔ قابلیت پیش‌بینی قیمت‌های سهام با استفاده از روش‌های ریاضی جدید، سری زمانی طولانی و ابزار پیشرفته‌تری مثل هوش مصنوعی آغاز شد و آزمون‌های زیادی بر روی اطلاعات قیمت و شاخص سهام در کشورهایی مثل انگلستان، آمریکا، کانادا، آلمان و ژاپن صورت

1. Fuzzy Theory or Fuzzy Logic

گرفت تا وجود یا فقدان ساختاری معین در اطلاعات قیمت سهام نشان داده شود و از این راه فرضیه گام‌های تصادفی را نقض کنند (pinches, 1970,54) .

ادبیات تحقیق

روش‌های سنتی تجزیه‌وتحلیل قیمت در بورس

قبل از وجود رایانه و استفاده از آن‌ها برای پیش‌بینی در بورس اوراق بهادار کار پیش‌بینی با روش‌های دیگری انجام می‌شده است. سرمایه‌گذاران از شیوه‌های مختلف پیش‌بینی برای حداکثر کردن بازده و حداقل کردن ریسک استفاده می‌کردند. روش‌های پیش‌بینی که در بازار بورس کاربرد داشته‌اند به روش‌های سنتی پیش‌بینی معروف بوده‌اند. این روش‌ها عبارت‌اند از تجزیه‌وتحلیل تکنیکی و تجزیه‌وتحلیل اساسی.

۱. تجزیه‌وتحلیل تکنیکی

تجزیه‌وتحلیل تکنیکی شامل تکنیک‌های پیش‌بینی است که با اندازه‌گیری الگوهای تاریخی رفتار قیمت سهام و ویژگی‌های تاریخی سایر اطلاعات مالی به‌دست‌آمده است. تحلیل‌گر پس از بررسی عملکرد رفتار گذشته، اطلاعاتی جاری مربوط به قیمت سهام را موردبررسی قرار می‌دهد تا دریابد که آیا هیچ‌گونه الگوی برقرارشده‌ای قابل‌اعمال هست یا خیر و اگر چنین باشد پیش‌بینی‌هایی می‌توان انجام داد.

ایده اصلی تجزیه‌وتحلیل تکنیکی این است که روند تغییرات قیمت سهام به‌وسیله تغییرات نگرش سرمایه‌گذاران که خود متأثر از عوامل متعددی است شکل می‌گیرد. با استفاده از قیمت، حجم و نرخ بهره تحلیل‌گران تکنیکی از نمودارهایی برای پیش‌بینی تغییرات آینده قیمت‌ها استفاده می‌کنند. تحلیل‌گران تکنیکی بر این عقیده‌اند که تاریخ خود را تکرار می‌کند و تغییرات آتی قیمت سهام می‌تواند با توجه به قیمت‌های پیشین سهام تعیین شوند (Robert, 1996,75) .

در دهه ششم قرن بیستم با ظهور چارتیست‌ها مطالعات متعددی بر روی وجود همبستگی بین تغییرات قیمت در بورس‌ها متعدد جهان انجام شد که هدف این

مطالعات علاوه بر نشان دادن وجود همبستگی و روند در تغییرات قیمت‌ها رد فرضیه بازار کارا در سطح ضعیف بوده است.

۲. تجزیه‌وتحلیل اساسی

طرفداران این شیوه تجزیه‌وتحلیل تأکید دارند که در لحظه اوراق بهادار منفرد، ارزش ذاتی دارند و این ارزش با درآمد آن سهم ارتباط دارد. بدین ترتیب تحلیل‌گران ارزش ذاتی، قیمت‌های جاری را تابعی از ارزش تنزل شده جریان درآمدی آینده آن‌ها یا نسبت قیمت به درآمد می‌داند.

بدین ترتیب آن‌ها با نرخ رشد درآمد و پیش‌بینی درآمد سال آینده، قیمت ذاتی سهام را برای دوره جاری تخمین زده و با مقایسه آن با قیمت‌های واقعی به انجام معاملات اقدام می‌کنند. درآمد بالقوه هر ورقه بهادار وابسته به عواملی نظیر عملکرد شرکت، موقعیت صنعت و وضعیت اقتصادی است؛ با مطالعه دقیق این عمل، تجزیه‌وتحلیل کنندگان می‌توانند تفاوت قیمت اوراق را از ارزش ذاتی آن‌ها محاسبه کرده و از این طریق منتفع شوند. بدین‌صورت که اگر قیمت بالاتر یا پایین‌تر از ارزش ذاتی باشد با انجام سفارشات فروش یا خرید سود زیادی عاید آن‌ها می‌شود. محققین در این زمان سعی کردند تأثیرگذاری عوامل کلان اقتصادی را بر روی قیمت‌ها در بورس نشان دهند.

توضیح این‌که در یک تقسیم‌بندی دیگر روش‌های سنتی تجزیه‌وتحلیل را به سه روش تجزیه‌وتحلیل تکنیکی؛ روش تحلیل بنیادی؛ روش تحلیل تصادفی تقسیم می‌کنند (Barber & Odean, 2001,34) .

۳. نظریه بازار کارا

ناتوانی در جهت پیش‌بینی قیمت سهام به دلیل عوامل متعدد تأثیرگذار بر آن باعث ارائه فرضیه کارایی بازار [1]شد. فرضیه بازار کار ا و تعیین قیمت اوراق بهادار در بازار را ناشی از واکنش خریداران و فروشندگان به جدیدترین اطلاعات و آینده شرکت می-

1. Eddicient Market hypostasis

داند. فاما[1] یکی از نظریه‌پردازان در کارایی بازار کارا را این‌گونه توصیف می‌کند: «بازار کارا بازار اوراق بهاداری است که در آن تعداد زیادی خریدار و فروشنده نسبت به اطلاعات موجود و دیدگاهی که نسبت به آینده شرکت‌هایی که اوراق بهادار آن‌ها در بازار معامله می‌شود عکس‌العمل نشان می‌دهند و بدین ترتیب باعث تعیین قیمت اوراق در بازار می‌شوند».

بررسی کارایی بازار اوراق بهادار تا دهه هشتم قرن بیستم اکثراً بر روی بازار بورس نیویورک و سایر بورس‌های آمریکا و بورس لندن متمرکز بود و سپس به دلیل اهمیتی که کارا بودن این بازارها رد سیاست‌های کلان اقتصادی و به دنبال آن رشد و توسعه اقتصادی داراست، دامنه این مطالعات به سایر بورس‌های جهان نیز کشانیده شد و علاوه بر آن روش‌های آزمون کارایی بازار نیز پیشرفت کرد و محققین سعی در به‌کارگیری روش‌های جدید آماری و غیر آماری پیشرفته، که بتواند آن‌ها را به نتایج صحیحی رهنمون سازد کردند (نمازی و شوشتریان، ۱۳۷۵، ۴۵) .

روش‌های مدرن تجزیه‌وتحلیل قیمت در بازار بورس

به دنبال تلاش‌های دانشمندان علوم ریاضی و سیستم‌های پویا روش‌های جدید برای پیش‌بینی قیمت‌ها در بازار بورس ایجاد شده است. کاربرد مدل‌های غیرخطی و هم‌چنین تکنیک‌های پیشرفته اگرچه سال‌های زیادی نیست که شروع شده است ولی در همین مدت‌زمان کم توانسته است، جایگاه خود را در علوم مختلف به‌ویژه در اقتصاد باز کند. بازارهای مالی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و متخصصین سیستم‌های غیرخطی سعی در توضیح رفتار قیمت سهام و پیش‌بینی آن از طریق روش‌های پیشرفته غیرخطی کرده‌اند. استفاده از نظریه آشوب و روش‌های هوش مصنوعی از زمره این‌گونه فعالیت‌ها هستند.

نظریه آشوب

بنیان نظریه آشوب[2] توسط ریاضی‌دانانی چون ادوارد لورنز و جیمزیورک[3] در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۷۰ میلادی شکل گرفت. طرفداران این نظریه بر این باورند که در میان

1. Fama
2. Chaos Theory
3. Edward Lorenz & james Yorks

الگوهای ظاهراً تصادفی پدیده‌های مختلف ـ از سیستم‌های هواشناسی گرفته تا سازمان‌ها و بازارهای بورس ـ نوعی نظم وجود دارد (Weiss, 1992,63) ، تلاش چالش‌برانگیز پژوهش‌گران سیستمی در این است که قواعدی را برای پیش‌بینی رفتار «سیستم‌های پیچیده و ظاهر غیرقابل‌پیش‌بینی» نامنظم کشف کنند. به عقیده مارگارت ویتلی[1] هنگامی یک سیستم را غیرقابل‌پیش‌بینی می‌نامند که تعیین جایگاه بعدی آن غیرممکن باشد و هیچ‌گونه امکان پیش‌بینی در مورد آن وجود نداشته باشد. چنین سیستمی هرز دو بار در یک مکان فرود نمی‌آید. اما طبق نظریه آشوب اگر ما چنین سیستمی را برای مدت کافی تحت نظر بگیریم، با بررسی حالات سیستم در لحظات گوناگون زمان متوجه می-شویم که سیستم یاد شده همواره نظم ذاتی خود را به نمایش می‌گذارد. حتی غیرقابل پیش‌بینی‌ترین (آشفته‌ترین) سیستم‌ها نیز همواره در محدوده مرزهای معینی حرکت می‌کنند و هرگز از آن خارج نمی‌شوند. معمولاً دورن بی‌نظمی و آشوب، الگوهایی از نظم وجود دارد که به‌طور شگفت‌انگیزی زیباست (رضاییان، ۱۳۹۰: ۶۰) .

برای نشان دادن رفتار آشوبناک قیمت در بازار سهام از مدل دی وهانگ[2] استفاده می‌شود. این مدل تلاش می‌کند که توضیح دهد چگونه بازارهای پررونق ناگهان تنزل می‌یابند و رفتار آن‌ها تصادفی به نظر می‌رسد. دو گروه از سرمایه‌گذاران در ای مدل دخیل هستند؛ گروه اول سرمایه‌گذاران مطلع[3] یا گروه a، این گروه منابعی از اطلاعات را در اختیار دارند که می‌توانند ارزش ذاتی (Po) یک سهم را تعیین کنند. گروه دوم سرمایه‌گذاران گروه B هستند، این گروه برخلاف گروه اول درگیر جمع‌آوری اطلاعات از شرکت نمی‌شوند. این گروه بر اساس اطلاعات افشا شده از طریق گروه a و تخمینی که از اختلاف بین P_T (قیمت حال) و P_O (ارزش ذاتی) می‌زنند قیمت آینده ورقه بهادار را برآورد می‌کنند. دی وهانگ با بررسی جزءبه‌جزء رفتار دو گروه سرمایه‌گذار a و B هیچ جزء تصادفی را مشاهده نمی‌کنند و اثبات می‌کنند که تغییرات قیمت سهام کاملاً تعیین شده است.

1. Margaret Wheatey
2. Day & hang
3. Informed Investors

سرلیتین و شینتانی[1] (Serletin & Shintani, 2003 ,۹۶) به بررسی روند گشت تصادفی و آشوبناک در شاخص دواجونز[2] در بورس سهام آمریکا اقدام کردند، نتیجه این پژوهش نشان داد که شواهد بیش‌تری وجود دارد که روند حرکت این شاخص را تصادفی بنامیم تا این‌که آن را دارای روند آشوبناک بدانیم، داده‌های این تحقیق از سال ۱۹۲۸ تا سال ۲۰۰۰ به‌صورت روزانه بود. آن‌ها روند آشوبی را با استفاده از توان لیاپانف آزمون کردند.

هوش مصنوعی۳

دانشمندان و محققان در دهه آخر قرن بیستم عمدتاً به این اصل معتقدند شدند که فرض منطقی بودن سرمایه‌گذاری که اصل غیرقابل‌اغماض در سرمایه‌گذاری مدرن مالی است و یکی از مفروضات اصلی در بازار کارا و یا مدل بازار است با توجه به عوامل پیچیده‌ای که در بازارهای سهام دخیل هستند، واقعی نیست. آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که بازار سرمایه دارای نظم مشخصی نیست و استفاده از ریاضیات پیچیده در سیستم‌های غیرخطی و پویا می‌تواند مدل‌هایی را ایجاد کند که نظریه‌های گذشته را باطل کند (خالوزاده، ۱۳۷۷) .

در سال‌های اخیر در پی پیشرفت‌هایی که در زمینه رایانه و هوش مصنوعی و هم‌چنین کشف روابط آشوبی در سری‌های زمانی غیرخطی پدید آمد، فعالیت‌هایی در جهت پیش‌بینی قیمت در بورس اوراق بهادار در کشورهای مختلف انجام شد. تکنیک-های هوش مصنوعی که شامل شبکه‌های عصبی، الگوریتم ژنتیک و منطق فازی است نتایج موفقیت‌آمیزی در زمینه حل مسائل پیچیده به دست آورده‌اند.

اولین بار وایت[4] (Schwartz & Whitcimb, 1977) از شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی در بازار بورس استفاده کرد او به دنبال این پرسش بود که آیا شبکه‌های عصبی قادرند قواعد غیرخطی در سری‌های زمانی و قواعد ناشناخته در حرکات قیمت دارایی‌ها و تغییرات قیمت سهام را شناسایی کنند؟ هدف وایت از ارائه این مقاله نشان

1. Seretin and shintani
2. Dow jones
3. Artificial Intelligence
4. White

دادن این مطلب بود که چگونه یک شبکه عصبی پیشداد قادر به انجام این کار است. او با ارائه یک مثال از قیمت‌های روزانه IBM این مطلب را ثابت کرد.

شبکه‌ی عصبی

در طی چند دهه‌ی اخیر شاهد شبکه‌های عصبی مصنوعی حضور موفقی در مباحث مدیریت و مالی داشته‌اند و مقالات بسیاری در این زمینه ارائه‌شده و ایده‌ی آموزش برای حل مسائل شناسایی الگوهای پیچیده با استفاده از دیدگاه عامل‌های داده هوشمند برای محققان دانشگاهی بسیار چالش‌برانگیز شده است. شبکه‌های عصبی یک ابزار ارزشمند برای دامنه‌ی گسترده‌ای از حوزه‌های مدیریت است که به‌عنوان یک جزء حیاتی اغلب سیستم‌های داده‌کاوی، باعث تغییر روش نگاه سازمان به ارتباط بین داده‌ها و استراتژی شرکت می‌شود (لیسبو، [1] ۲۰۰۰، ۳۸) .

به‌هرحال عملکرد مغز و اعصاب انسان با توجه به میلیون‌ها سال تکامل می‌تواند به‌عنوان کامل‌ترین و کارآمدترین الگو برای تشخیص وقایع پیرامون خود باشد. طی سال‌ها عصب‌شناسان و روان‌شناسان تلاش کردند که بفهمند مغز بشر چگونه کار می-کند. این تلاش منجر به ایجاد هوش مصنوعی[2] شد (منهاج، ۱۳۷۹، ۹۳) .

تحقیقات و علاقه‌مندی به شبکه‌های عصبی مصنوعی از زمانی شروع شد که مغز به‌عنوان یک سیستم دینامیکی با ساختار موازی و پردازشگری کاملاً مغایر با پردازشگرهای متداول شناخته شد. نگرش نوین در مورد کارکرد مغز نتیجه‌ی تفکراتی بود که در اوایل قرن بیستم در مورد ساختار مغز به‌عنوان اجتماعی از اجزای محاسباتی کوچک به نام نرون[3] شکل گرفت. مغز انسان از حدود 10^{11} (یکصد میلیارد) نرون تشکیل شده است که بین آن‌ها تقریباً 10^{14} تا 10^{15} ارتباط تصور می‌شود، یعنی یک شبکه‌ی بسیار پیچیده‌ی ارتباطی وجود دارد که باعث می‌شود مغز انسان به‌عنوان یک پردازشگر موازی عمل کند (بیل و جکسون ۱۳۸۰، ۵۷) .

1. Lisbo
2. Artifical Intelligence (AI)
3. Neron

شبکه‌های عصبی بیولوژیکی

تحقیقات و علاقه‌مندی به شبکه‌های عصبی زمانی شروع شد که مغز انسان به‌عنوان یک سیستم دینامیکی با ساختار موازی و پردازشگری کاملاً مغایر با پردازشگرهای متداول شناخته شد. نگرش نوین در مورد مغز از اوایل قرن بیستم توسط رامون سگال آغاز شد که مغز را به‌عنوان اجتماعی از اجزای محاسباتی کوچک به نام نرون[1] تشریح کرد (Dybowski, R. & Gant, V. , 2007, p1) .

نرون عنصر اصلی مغز است و به‌تنهایی مانند یک واحد پردازش منطقی عمل می‌کند. مغز به‌عنوان یک سیستم پردازش اطلاعاتی با ساختار موازی از ۱۰۰ تریلیون (10^{11}) نرون‌های به هم مرتبط با تعداد 10^{16} ارتباط تشکیل شده است. درواقع نرون‌ها ساده‌ترین واحد ساختاری سیستم‌های عصبی هستند (سینایی و دیگران، ۱۳۸۴، ص۷۰) . ساختمان هر یک از نرون‌ها نیز به‌تنهایی بسیار پیچیده است. هر نرون از بخش‌ها و زیرسیستم‌های زیادی تشکیل شده است که از مکانیسم‌های کنترلی پیچیده‌ای استفاده می‌کنند. سلول‌های عصبی می‌توانند از طریق مکانیسم‌های الکتروشیمیایی اطلاعات را انتقال دهند. برحسب مکانیسم‌های به‌کاررفته در ساختار نرون‌ها، آن‌ها را به بیش از یکصدگونه متفاوت طبقه‌بندی می‌کنند.

بیشترین تعداد نرون‌ها در مغز و باقی در نخاع و سیستم‌های عصبی جانبی تمرکز یافته‌اند. اگرچه همه آن‌ها کارکرد یکسانی دارند، ولی اندازه و شکل آن‌ها بستگی به محل استقرار آن‌ها در سیستم عصبی دارد. باوجوداین تنوع، بیشتر نرون‌ها از سه قسمت اساسی تشکیل شده‌اند (Priddy, K. & Keller, 2005, p2) :

1. Neuron

- بدنه سلول (که شامل هسته و قسمت‌های حفاظتی دیگر می‌باشد) ؛
- دندریت[1] (بخش ورودی) ؛
- اکسون[2] و سیناپس[3] (بخش خروجی) .

شکل شماره ۱. نمایی از اجزای یک نرون عصبی (Priddy, K & Keller, P, 2005, p3)

دندریت‌ها نقش کانال‌های ارتباطی را برای انتقال دادن سیگنال‌های الکتریکی به مرکز سلول بر عهده دارند. در حقیقت دندریت‌ها به‌عنوان مناطق دریافت سیگنال‌های الکتریکی، شبکه‌های تشکیل یافته از فیبرهای سلولی هستند که دارای سطح نامنظم و شاخه‌های انشعابی بی‌شمار می‌باشند، به همین علت آن‌ها را شبکه‌های دریافتی «درخت گونه» گویند. آن‌ها سیگنال‌های الکتریکی را به هسته سلول منتقل می‌کنند.

بدنه سلول یا «سوما» که مرکز تصمیم‌گیری سلول است. و اکسون به شکل لولهٔ بندی است که به شاخه‌های طولانی که هرکدام انتهایی پیازچه‌ای شکل دارند، تقسیم می‌شود. برخلاف دندریت از سطح هموارتر و تعداد شاخه‌های کمتری برخوردار هست. آن‌ها طول بیشتری دارند و سیگنال الکتروشیمیایی دریافتی از هسته سلول را به نر ون‌های دیگر منتقل می‌کنند.

در انتهای نرون، ساختار بیولوژیکی ویژه‌ای بنام سیناپس واقع شده است که نقش دروازه‌های اتصالی کانال‌های ارتباطی را ایفا می‌کند. درواقع سیگنال‌های گوناگون از

1. Dendrites
2. Axon
3. Synapse

طریق سیناپس‌ها و دندریت‌ها به مرکز سلول منتقل می‌شوند و در آنجا با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

سیناپس محل تلاقی یک اکسون از یک سلول به دندریت سلول دیگر است. سیناپس‌ها واحدهای ساختاری کوچک تابعی هستند که ارتباط بین نرون‌ها را برقرار می‌سازند. تمام فعل‌وانفعالات سلول‌ها با یکدیگر، در سیناپس انجام می‌شود. یک نرون منفرد می‌تواند دارای ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سیناپس باشد و با ۱۰۰۰ نرون دیگر ارتباط برقرار کند (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۱۴) .

سیناپس‌ها انواع مختلفی دارند که یکی از مهم‌ترین آن‌ها، سیناپس‌های شیمیایی هستند. طرز کار این نوع سیناپس‌ها به این صورت است که پس از رسیدن یک پتانسیل تحریک به انتهای یک اکسون، موجب آزاد شدن یک ماده شیمیایی به نام «انتقال‌دهنده الکترونی» از انتهای اکسون می‌شود و پس از نفوذ در سیناپس‌ها، گیرنده‌های سلول‌های مجاور را فعال می‌کند (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۷۴) .

شبکه‌ی عصبی فازی

باوجوداین که شبکه‌های عصبی مصنوعی و سیستم‌های فازی ازنظر ساختاری تا حد زیادی با یکدیگر متفاوت هستند، اما با توجه به نقاط ضعف و قوت آن‌ها، می‌توان گفت این دو سیستم، دارای ماهیت مکمل نسبت به یکدیگر هستند. با ایجاد شبکه‌ی عصبی فازی، استفاده از عبارات به کار گرفته‌شده در زبان طبیعی برای تشریح مفاهیمی که معمولاً دارای ابهام و عدم قطعیت هستند در اجزای شبکه عصبی مصنوعی (ورودی، خروجی، نرون و ...) محقق می‌شود. انجام این امر با تغییراتی ویژه در اجزای شبکه‌ی عصبی مصنوعی رخ می‌دهد؛ برای مثال درحالی‌که شبکه‌های عصبی معمولی از نرون‌ها یکسان و مشابه هم تشکیل شده‌اند، نرون‌های تشکیل‌دهنده‌ی شبکه‌های عصبی فازی، معمولاً نامتجانس هستند و شبکه‌های عصبی فازی از نرون‌های متنوع که ویژگی‌های محاسباتی آن‌ها مختلف است (مانند OR و AND تشکیل می‌شوند (فضل اللهی و آلیو، ۲۰۰۴،) . در این مقاله امکان ترکیب سیستم‌های فازی و شبکه‌های عصبی مصنوعی

بررسی می‌شود و تلاش می‌شود که قابلیت‌های یادگیری شبکه‌های عصبی وارد سیستم-های فازی شود.

شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی[1] یکی از پویاترین حوزه‌های پژوهش در دوران معاصر است که افراد متعددی از رشته‌های گوناگون علمی را به خود جلب کرده است. زیست‌شناسان، شبکه‌های عصبی بیولوژیکی[2] را طی سالیان متمادی مطالعه کرده‌اند که مغز انسان، نمونه‌ای از این شبکه‌هاست. دست‌یابی به روش کار مغز، تلاش بی‌وقفه‌ای بوده است که بیش از ۲۰۰۰ سال پیش توسط ارسطو و هراکلیتوس آغاز شد و با تحقیقات دانشمندان دیگری چون رامنی کاجال، کلگی وهب[3] ادامه داشته است.

نرون عنصر اصلی مغز است و به‌تنهایی مانند یک واحد پردازش منطقی عمل می-کند. مغز به‌عنوان یک سیستم پردازش اطلاعاتی با ساختار موازی از ۱۰۰ تریلیون (10^{11}) نرون‌های به هم مرتبط با تعداد کل 10^{16} ارتباط تشکیل شده است. نرون‌ها ساده‌ترین واحد ساختاری سیستم‌های عصبی هستند. بافت‌هایی که عصب نامیده می-شوند اجتماعی از نرون‌ها می‌باشند. این نرون‌ها، اطلاعات و پیام‌ها را از یک قسمت بدون به قسمت دیگر منتقل می‌کنند. پیام‌ها از نوع ایمپاس‌های[4] الکتروشیمیایی هستند (جکسون و بیل، ۱۳۸۰، ۸۳) .

پیام‌های عصبی تنها به‌صورت یک‌طرفه حرکت می‌کنند. از دندریت‌ها به بدنه سلول و سپس به آکسون می‌روند. طی چند سال اخیر، تلاش‌های بسیار جدی برای مدل کردن یک نرون طبیعی صورت گرفته و پیشرفت قابل‌ملاحظه‌ای در این راستا حاصل شده است.

---

1. Neural networks
2. Biological neural networks
3. Romeny Cajal, Colgi & Hebb
4. Impulse

برای مدل‌سازی یک شبکه عصبی مصنوعی، می‌توان از یک مدل ریاضی که خصوصیات یک سیستم بیولوژیکی را توصیف کند، استفاده کرد. مدل‌سازی شبکه‌های عصبی به شکل مدل‌های سازمان‌یافته لایه‌ای، و با توجه به پردازش موازی یک تصویر در مغز انسان، انجام می‌گیرد.

یک شبکه عصبی مصنوعی از تعداد زیادی گره و پاره‌خط‌های جهت‌دار که گره‌ها را به هم ارتباط می‌دهند تشکیل شده است. گره‌هایی که در لایه ورودی هستند گره-های حسی[۱] و گره‌های لایه خروجی، گره‌های پاسخ‌دهنده[۲] نامیده می‌شوند. بین نرون-های ورودی و خروجی نیز نرون‌های پنهان[۳] قرار دارند.

اطلاعات از طریق گره‌های ورودی به شبکه وارد می‌شوند، سپس از طریق اتصالات به لایه‌های پنهان متصل شده، درنهایت خروجی شبکه از گره‌های لایه خروجی به دست می‌آیند. این مراحل مشابه شبکه عصبی بیولوژیکی انسان است.

مدل‌سازی شبکه‌های عصبی مصنوعی

طی صدسال اخیر تلاش‌های بسیار جدی برای مدل کردن یک نرون طبیعی صورت گرفته و پیشرفت فراوانی در این راستا انجام شده است. برای مدل‌سازی یک شبکه عصبی مصنوعی، می‌توان از یک مدل ریاضی که خصوصیات یک سیستم بیولوژیکی را توصیف کند، استفاده کرد (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۶۶) .

اولین سلول عصبی مصنوعی در سال ۱۹۴۳ به‌وسیله یک عصب‌شناس[۴] به نام وارن مک کلوک[۵] و یک منطق دان به نام والتر پیتس[۶] ساخته شد. اما محدودیت‌های

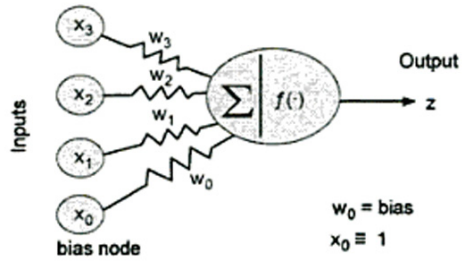
1. Sensory
2. Responding
3. Hidden
4. Neurophysiologist
5. Warren McCulloch
6. Walter Pits

تکنولوژی در آن زمان اجازه کار بیشتر به آن‌ها نداد. شبکه‌های عصبی از سال‌های دهه ۱۹۶۰ در تلاش هستند تا مغز انسان را مدل‌سازی کنند. سیر تاریخی فعالیت در این شاخه از علم را در شکل زیر آمده است (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۷۴) .

شکل شماره ۲. مسیر فعالیت در زمینه شبکه‌های عصبی مصنوعی (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۷۵)

به هنگام مدل‌سازی نرون‌های مصنوعی، پیچیدگی نرون‌های واقعی تا حد زیادی کاهش می‌یابد. این نرون‌ها شامل داده‌هایی (همانند سیناپس‌ها) هستند که در وزن‌هایی $W_i \; i=۰,۱,۲,۰۰;n$ که نشان‌دهندهٔ قدرت سیگنال‌های مربوطه هستند ضرب شده و توسط تابعی که به‌عنوان تابع فعال‌سازی[1] نرون عمل می‌کند، عملیاتی محاسباتی بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد. تابع دیگری که ممکن است همان تابع فعال‌سازی باشد، ستادهٔ نرون عصبی را محاسبه می‌کند (که ممکن است به حد حساسیت بستگی داشته باشد) . شبکه‌های عصبی مصنوعی از ترکیب نرون‌های مصنوعی برای پردازش اطلاعات استفاده می‌کنند.

1. Activation Function



شکل شماره ۳. گره (نرون) مصنوعی (Priddy, K & Keller, P, 2005, p4)

وزن بالاتر به این معناست که داده‌ها در عدد بزرگ‌تری ضرب خواهند شد. وزن‌ها، منفی نیز می‌توانند باشند. در این حالت گفته می‌شود سیگنال توسط وزن منفی سرکوب[1] شده است. محاسبات نرون‌ها بر اساس وزن‌ها مختلف خواهد بود. با تنظیم وزن‌های یک نرون مصنوعی، خروجی دلخواه را به دست می‌آوریم. اما هنگامی‌که یک شبکه عصبی مصنوعی شامل صدها یا هزاران نرون داریم، پیدا کردن وزن‌های ضروری بسیار پیچیده خواهد بود. در این حالت از الگوریتم‌های خاصی برای محاسبهٔ وزن‌های دلخواه استفاده می‌کنیم. فرآیند تنظیم وزن‌ها، یادگیری[2] یا آموزش[3] نامیده می‌شود (غضنفری، ۱۳۸۲، ۶۲) .

1. Inhibited
2. Learning
3. Training

آموزش و یادگیری

شیوه فراگیری یا آموزش در شبکه‌های عصبی، موضوع بسیار مهمی است که در حال حاضر، پژوهش‌های زیادی در مورد آ ن در حال انجام است. به‌طورکلی آموزش فرایندی است که به‌وسیله آن، شبکه عصبی خود را برای یک محرک سازگار می‌کند؛ به‌نحوی‌که بعد از تعدیل مناسب پارامترهای شبکه، پاسخ مطلوب را ارائه دهد. همچنین شبکه عصبی در حین آموزش، وظیفه دسته‌بندی هر یک از محرک‌ها را به عهده دارد. یعنی وقتی‌که یک محرک به شبکه اعمال می‌شود، آیا آن را تشخیص داده و در دسته‌های موجود قرار می‌دهد و یا دسته جدیدی به وجود می‌آورد (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۷۱) .

در این شبکه‌ها یادگیری از طریق مثال[1] انجام می‌شود. بدین معنی که در برخی از مدل‌های یادگیری مجموعه‌ای از ورودی و خروجی‌های درست به شبکه عصبی داده می‌شود و شبکه عصبی با استفاده از این مثال‌ها، وزن ارتباطات خود را به‌گونه‌ای تغییر می‌دهد که در صورت دادن ورودی‌های جدید پاسخ‌های درستی را تولید کند. درواقع دانش شبکه عصبی در وزن ارتباطات آن ذخیره می‌شود (شهیدی، ۱۳۸۷، ص۷۶) .

آموزش شبکه‌های عصبی به شیوه‌های گوناگونی انجام می‌شود. این شیوه‌ها به نحوه اتصالات نرون‌های مصنوعی برای نمونه‌های مختلفی که تاکنون ارائه‌شده است، بستگی دارد. همان‌طور که شیوه آموزش خاصی برای افراد معینی مناسب است، برای شبکه عصبی مصنوعی نیز روش‌های خاصی مناسب است (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۷۲).

1. Learning by Example

ویژگی‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی یک ابزار ارزشمند برای دامنه‌ی گسترده‌ای از حوزه‌های مدیریت است که به‌عنوان یک جزء حیاتی اغلب سیستم‌های داده‌کاوی، باعث تغییر روش نگاه سازمان به ارتباط بین داده‌ها و استراتژی شرکت می‌شود (لیسبو، [1] ۲۰۰۰، ۳۵) .

شبکه عصبی مصنوعی روشی عملی برای یادگیری توابع گوناگون نظیر توابع با مقادیر حقیقی، توابع با مقادیر گسسته و توابع با مقادیر برداری می‌باشد. یادگیری شبکه عصبی در برابر خطاهای داده‌های آموزشی مصون بوده و این‌گونه شبکه‌ها با موفقیت به مسائلی نظیر شناسایی گفتار، شناسایی و تعبیر تصاویر، و یادگیری روبات اعمال شده است. شبکه‌های عصبی، با قابلیت قابل‌توجه آن‌ها در استنتاج معانی از داده‌های پیچیده یا مبهم، می‌تواند برای استخراج الگوها و شناسایی روش‌هایی که آگاهی از آن‌ها برای انسان و دیگر تکنیک‌های کامپیوتری بسیار پیچیده و دشوار است به کار گرفته شود. یک شبکه عصبی تربیت‌یافته می‌تواند به‌عنوان یک متخصص در مقوله اطلاعاتی که برای تجزیه‌وتحلیل به آن داده شده به‌حساب آید. از این متخصص می‌توان برای برآورد وضعیت‌های دلخواه جدید و جواب سؤال‌های «چه می‌شد اگر» استفاده کرد. به‌طورکلی مزیت‌های آن را می‌توان به‌صورت زیر دسته‌بندی کرد:

۱. **یادگیری انطباق پذیر:** قابلیت یادگیری نحوه انجام وظایف بر پایه اطلاعات داده‌شده برای تمرین و تجربه‌های مقدماتی. استخراج یک نگاشت غیرخطی که با چند مثال مشخص‌شده است، کار ساده‌ای نیست. پیاده‌سازی این نتایج با یک الگوریتم معمولی و بدون قابلیت یادگیری، نیاز به‌دقت و مراقبت زیادی دارد. در چنین حالتی سیستمی که بتواند خود این رابطه را استخراج کند،

1. Lisbo

بسیار سودمند به نظر می‌رسد. (منهاج، ۱۳۷۹) ، (فضل اللهی و آلیو، [۱] ۲۰۰۴) ، (ییم، [۲] ۲۰۰۲) ، (ریفنز، زاپرانیس و فراندیس[۳]، ۱۹۹۴، ۶۸) .

۲. **قابلیت تعمیم[۴]:** پس از آن‌که مثال‌های اولیه به شبکه آموزش داده شد، شبکه می‌تواند در مقابل یک ورودی آموزش داده نشده قرار گیرد و یک خروجی مناسب ارائه نماید. این خروجی بر اساس مکانیم تعمیم که همان فرآیند درون‌یابی است، به دست می‌آید.

۳. **پراکندگی اطلاعات:** آنچه شبکه یاد می‌گیرد شامل اطلاعات و دانش شبکه می‌شود که در وزن‌های سیناپسی در شبکه به‌صورت توزیع‌شده مستتر می‌شوند و رابطه یک‌به‌یک میان هیچ وزن سیناپسی و ورودی وجود ندارد بلکه هر نرون در شبکه از کل نرون‌های شبکه متأثر می‌شود.

۴. **پردازش موازی[۵] (قابلیت بالا بودن سرعت)** : محاسبات شبکه عصبی می‌تواند به‌صورت موازی انجام شود هم‌اکنون نیز سخت‌افزارهای مخصوصی طراحی و ساخته شده است که می‌تواند از این قابلیت استفاده کند. مانند چندپردازنده‌ها[۶].

۵. **مقاوم بودن (قابلیت تحمل آسیب، قابلیت ترمیم، تحمل‌پذیری خطاها)** : در یک شبکه‌ی عصبی هر سلول به‌طور مستقل عمل می‌کند و رفتار کلی شبکه، برآیند رفتارهای محلی سلول‌های متعدد است. این ویژگی باعث می‌شود تا خطاهای محلی از چشم خروجی نهایی درو بمانند. به‌عبارتی‌دیگر، سلول‌ها

1. Fazlollahi and Aliev
2. Yim
3. Refrnes, Zapranis and Frandis
4. Generalization
5. Parallel process
6. Multiprocessors

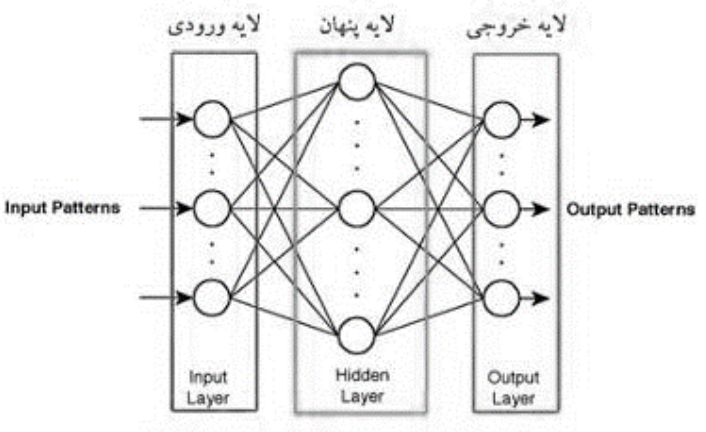
در یک‌روند همکاری، خطاهای محلی یکدیگر را تصحیح می‌کنند. این خصوصیت باعث افزایش قابلیت مقاوم بودن در سیستم می‌شود (منهاج، ۱۳۷۹) ، (فضل اللهی و آلیو، [1] ۲۰۰۴) ، (ییم، [2] ۲۰۰۲) .

۶. در یک دسته‌بندی دیگر مهم‌ترین ویژگی‌های شبکه‌های عصبی مغز انسان عبارت‌اند از: **تحمل آسیب** (از بین رفتن سلول‌های عصبی تأثیر بسزایی بر عملکرد شبکه نخواهد داشت) ، انعطاف‌پذیری (شبکه به‌صورت خودکار و بدون استفاده از هیچ دستورالعمل برنامه‌ریزی‌شده‌ای با محیط جدید سازگار می‌شود) ، **توانایی کار کردن با داده‌های گوناگون**، (شبکه‌ها می‌توانند با اطلاعات فازی، احتمالی، دارای نویز و متناقض کار کنند) ، **محاسبات جمعی:** شبکه به‌طورمعمول عملیات بسیاری را به‌صورت موازی انجام می‌دهد و همچنین یک وظیفه معین را به‌صورت توزیع‌شده انجام می‌دهد (Yegnanarayana, 2006, p16) .

ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی

مدل‌های شبکه مصنوعی انواع مختلفی دارند، اما ساختار کلی آن‌ها مشابه هست. یک شبکه عصبی مصنوعی معمولاً از بخش‌های زیر تشکیل‌شده است که در شکل زیر نشان داده شده است.

1. Fazlollahi and Aliev
2. Yim



شکل شماره ۴. ساختار کلی شبکه‌های عصبی (Sivanandam & Deepa, 2006, p4)

- **لایه‌های شبکه**

۱. لایه ورودی: در این لایه به تعداد متغیرهای توضیحی مدل، واحدهایی وجود دارند که هر یک از آن‌ها داده‌های مربوط به یک متغیر توضیحی را شامل می‌شوند. درواقع، این لایه مشابه بردار متغیرهای توضیحی در مدل رگرسیون است و تعداد واحدهای این لایه ارتباطی با متغیرهای برون‌زای[1] مدل ندارد.

۲. لایه میانی (پنهان) : در این لایه پردازشگر اطلاعات قرار دارد که نقش بسیار مؤثری در فرآیند یادگیری (برآورد) صحیح مدل بازی می‌کنند. یک مسئله ضروری و مهم در طراحی یک شبکه تعیین تعداد واحدهای پنهان است. اما متأسفانه هیچ جواب واحدی برای تعیین تعداد این لایه‌ها وجود ندارد. اما تعداد

1. Exogenous variable

این لایه‌ها و واحدهای پردازشگر آن‌ها طوری باید انتخاب شوند که در آموزش و پیش‌بینی، دچار بیش برازش[1] و یا حفظ کردن[2] و فرآیند ناقص نشویم.

۳. لایه خروجی: در این لایه عمل پردازش بر روی اطلاعات ارسال‌شده از لایه پنهان صورت می‌گیرد. تعداد واحدهای این لایه به‌اندازه تعداد متغیرهای درون‌زای[3] مدل می‌باشند. این لایه مشابه بردار متغیرهای وابسته در مدل رگرسیون است.

- **واحد پردازش**

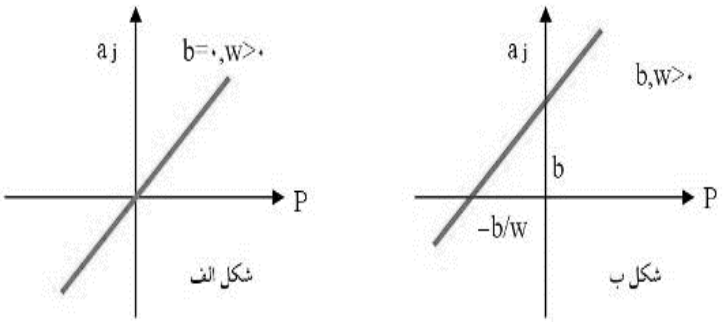
پردازشگرها واحدهایی هستند که در لایه‌های پنهان و خروجی قرار دارند و با استفاده از توابع فعال‌سازی یا تبدیل، اطلاعات را پردازش می‌کنند و لایه بعدی را ارسال می‌نمایند. این واحدها جنبه‌های مختلف یک الگو را یکجا در نظر گرفته و از فرآیند پردازش توزیع‌شده موازی[4] استفاده می‌نمایند، با اغراق می‌توان گفت عمل این نرون‌ها همانند عمل نرون‌ها در شبکه‌های عصبی طبیعی هستند (قاسمی، اسدپور، شاصادقی، ۱۳۷۹، ۵۸) .

- **توابع فعال‌سازی (تبدیل)**

تابع فعال‌ساز برای محاسبه پاسخ خروجی یک نرون استفاده می‌شود. هر یک از واحدهای پردازشگر (نرون) در لایه‌های پنهان و خروجی برای پردازش اطلاعات از توابع ریاضی معینی استفاده می‌کنند. این توابع می‌توانند خطی یا غیرخطی باشند. توابع غیرخطی در شبکه‌های چندلایه مورداستفاده قرار می‌گیرند (Sivanandam &

1. Overestimate
2. Memorization
3. Endogenous variable
4. Parallel Distributed (DP)

(Deepa, 2006, p23) . در زیر برخی از توابع مورداستفاده در مدل‌های شبکه‌های عصبی را مرور می‌کنیم:



شکل شماره ۵. تأثیر تابع فعال‌ساز در عملیات یک نرون

الف. تابع خطی یا همانی[1]: این تابع با فرمول $a_j = f(net_j) = net_j$ برای نرون j که در آن $net_j = \sum_{i=.}^{m} p_i w_{j,i}$ مجموع ورودی‌ها و وزن‌های مربوطه است. در این فعال‌ساز ورودی برابر خروجی می‌باشد و تأثیر $bias = w_{.} = b$ را در تفاوت میان شکل‌های الف و ب زیر نمایش داده‌ایم (غضنفری، ۱۳۸۲، ۹۳) .

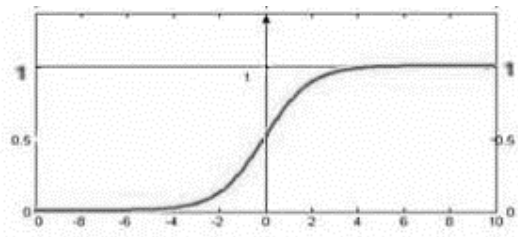
شکل شماره ۶. تابع همانی (الف) و اثر بایس در آن (ب)

ب. تابع سیگموئیدی[2]: معروف‌ترین تابع فعال‌ساز غیرخطی، تابع سیگموئیدی است و تابع آن بدین‌صورت تعریف می‌شود:

1. Linear
2. Sigmoid

$f = \frac{۱}{۱+e^{-\lambda x}}$ و به عبارتی برای شبکه عصبی داریم

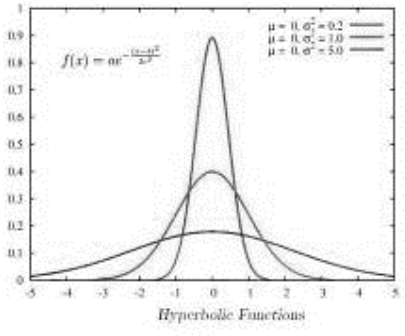
$$a = f_s(n) = \frac{۱}{۱+e^{-cn}}, c > ۰$$



شکل شماره ۷. تابع فعال‌ساز سیگموئیدی (غضنفری، ۱۳۸۲، ۶۱)

چرا از تابع فعال‌ساز سیگموئیدی استفاده می‌شود؟ زیرا این تابع یک رفتار غیرخطی، یک رفتار منحنی خطی و یک رفتار ثابت را نمایش می‌دهد. با توجه به ارزش و مقدار ورودی در اطراف دامنه مرکز ورودی تابع رفتار تقریباً خطی دارد. به‌موازات دور شدن از مرکز تابع به یک منحنی خطی تبدیل‌شده و در مقادیر حدی یک تابع ثابت می‌شود. هر گام ارتقاء در ورودی‌ها، ارتقای متفاوتی را در خروجی‌ها سبب می‌شود. در مرکز رفتار خروجی تقریباً شبیه به ورودی است. در حدها ارتقای زیاد ورودی ارتقای ناچیزی را برای خروجی سبب می‌شود.

می‌توان گفت مهم‌ترین توابع تبدیل مورداستفاده در مدل‌های شبکه‌های عصبی تابع سیگموید و تابع تانژانت هیپربولیک[1] می‌باشند. توابع دیگری نظیر تابع گوسین[2]، تابع آستانه‌ای[3] و تابع خطی همانی نیز استفاده می‌شوند غضنفری، ۱۳۸۲، ۳۹) .



تابع گوسین	تابع تانژانت هایپربولیک
$f(x) = ae^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}}$	$) = \tanh(\beta x) = \frac{e^{\beta x} - e^{-\beta x}}{e^{\beta x} + e^{-\beta x}}$

شکل شماره ۸. اشکال ریاضی دو تابع فعال‌ساز در شبکه‌های عصبی (غضنفری، ۱۳۸۲، ۶۴) .

1. Tangent Hyperbolic
2. Gaussion
3. Threshold

انواع شبکه‌های عصبی

تعداد انواع ساختارهای مطرح در شبکه‌های عصبی بسیار زیاد می‌باشد. از زمان ابداع اولین مدل توسط مک کولچ و پیتس (۱۹۴۳) ، صدها گونهٔ مختلف شبکه‌های عصبی شناخته شده‌اند. تفاوت بین این شبکه‌ها ممکن است در توابع، مقادیر پذیرفته شده، توپولوژی و الگوریتم‌های یادگیری باشد. مدل‌های هیبرید (دورگه) فراوانی نیز وجود دارند که در آن‌ها هر نرون از ویژگی‌های بیشتری نسبت به آنچه در اینجا مطالعه می‌کنیم برخوردار است.

با توجه به معماری‌های شبکه‌های عصبی و نوع کاربرد آن‌ها و المان‌های دیگر می‌توان طبقه‌های مختلف برای شبکه‌های عصبی مصنوعی تعریف کرد، به‌صورت خلاصه: شبکه‌های پرسپترون چندلایه[۱]، کوهونن، هاپفیلد ... که این شبکه‌ها نیز خود با روش‌های مختلفی آموزش می‌بینند مانند روش پس‌خورد خطا[۲].

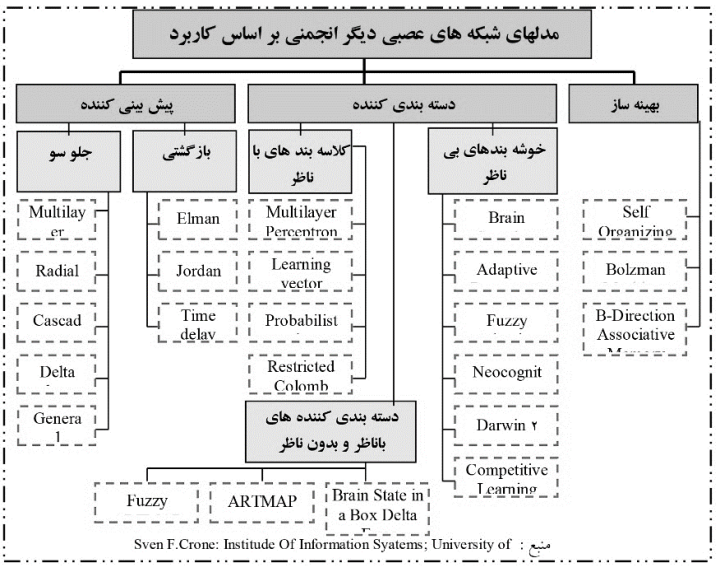
می‌توان شبکه‌های عصبی را بر اساس شیوه پردازش اطلاعات در آن‌ها، به دو گروه شبکه‌های جلو سو (پیش‌خور) [۳] و نیز شبکه‌های بازگشتی[۴] (که در آن‌ها از فیدبک خروجی استفاده شده است) تقسیم کرد. شبکه‌های عصبی جلوسو کاملاً برای داده‌های نویزدار کارا هستند. عمده کاربرد این شبکه‌های در تخمین، رگرسیون، طبقه‌بندی و پیش‌بینی داده‌هاست.

نوع یادگیری در این شبکه‌های نیز می‌تواند یک معیار برای دسته‌بندی آن‌ها باشد. یادگیری در برخی از این شبکه‌ها با نظارت[۵] می‌باشد و در برخی دیگر به‌صورت خود سازمانده[۶]. در ادامه به شرح هر یک از این مفاهیم خواهیم پرداخت. در اینجا شبکه‌هایی

1. Multilayer Perceptron (MLP)
2. Error Back propagation
3. Feed Forward
4. Recurrent
5. Supervised
6. Self-Organizing

را بررسی می‌کنیم که از الگوریتم بازگشتی برای یادگیری وزن‌های خود استفاده می‌کند، چراکه این الگوریتم، عمومی‌ترین الگوریتم مورداستفاده در شبکه‌های عصبی بوده و مدل‌های بسیار دیگری نیز بر این مبنا پایه‌ریزی شده‌اند (غضنفری، ۱۳۸۲، ۷۶) .

از آنجائی که کاربرد شبکه‌های عصبی در پردازش اطلاعات هست، این شبکه‌ها در زمینه‌های مرتبط با این موضوع به کار می‌روند. گسترهٔ وسیعی از این شبکه‌های عصبی مصنوعی برای مدل‌سازی شبکه‌های عصبی واقعی و مطالعهٔ رفتار و نحوهٔ کنترل حیوانات و ماشین‌ها به کار می‌رود. همچنین شبکه‌های عصبی مصنوعی نیزجود دارند که برای منظورهای مهندسی همانند شناخت الگو، پیش‌بینی و فشرده‌سازی داده‌ها و بهینه‌سازی مورداستفاده قرار می‌گیرند.



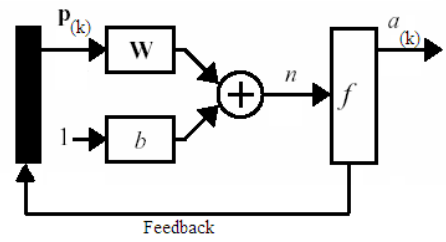
شکل شماره ۹. انواع مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی

- **شبکه‌های عصبی جلوسو**

شبکه‌های جلوسو به سیگنال‌ها اجازه می‌دهند تنها از مسیر یک‌طرفه عبور کنند، یعنی از ورودی تا خروجی. بنابراین بازخوردی (حلقه‌ای) وجود ندارد و به این معنی که خروجی هر لایه تأثیری بر همان لایه ندارد. این‌گونه سازمان‌دهی از پایین به بالا و از بالا به پایین هم نام‌برده می‌شوند.

- **شبکه‌های عصبی بازگشتی**

شبکه‌های بازگشتی (بازخوردی) می‌توانند سیگنال‌هایی داشته باشند که در هر دو مسیر با استفاده از حلقه‌های درست‌شده، حرکت کنند. شبکه‌های بازخوردی قدرتمند هستند و می‌توانند به‌شدت پیچیده شوند. شبکه‌های بازخوردی پویا هستند، وضعیت آن‌ها پیوسته در حال تغییر است تا به یک نقطه تعادل برسند. آن‌ها در این وضعیت تعادل باقی می‌مانند تا زمانی که ورودی تغییر کند و نیاز باشد تا تعادل تازه‌ای پیدا شود.



شکل شماره ۹. نمای یک شبکه عصبی بازگشتی (Matlab software R2011b) .

معماری‌های بازخوردی، برهم‌کنشی[1] و بازگشت کننده هم نامیده می‌شوند، اگرچه این لفظ اخیر بیشتر برای مشخص کردن اتصالات بازخوردی در سازمان‌دهی‌های تک لایه به کار می‌رود.

شبکه‌های عصبی فازی

باوجوداین که شبکه‌های عصبی مصنوعی و سیستم‌های فازی ازنظر ساختاری تا حد زیادی با یکدیگر متفاوت هستند، اما با توجه به نقاط ضعف و قوت آن‌ها، می‌توان گفت این دو سیستم، دارای ماهیت مکمل نسبت به یکدیگر هستند. با ایجاد شبکه‌ی عصبی فازی، استفاده از عبارات به کار گرفته‌شده در زبان طبیعی برای تشریح مفاهیمی که معمولاً دارای ابهام و عدم قطعیت هستند در اجزای شبکه عصبی مصنوعی (ورودی، خروجی، نرون و ...) محقق می‌شود. انجام این امر با تغییراتی ویژه در اجزای شبکه‌ی عصبی مصنوعی رخ می‌دهد (فضل اللهی و آلیو، ۲۰۰۴، ۲۶) .

هر کدام از شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی، دارای نواقص مربوط به خود هستند. وقتی سیستمی تنها با شبکه‌های عصبی طراحی می‌شود، شبکه به‌صورت جعبه سیاهی است که احتیاج به تعریف شدن دارد. این مسئله یک فرایند شدیداً محاسباتی و سنگین است. از طرف دیگر، در طراحی سیستم‌های فازی نیاز به فهم عمیقی از متغیرهای فازی و توابع عضویت، روابط ورودی – خروجی، و به‌علاوه تشخیص درست در انتخاب قوانین فازی دارد. اگر عملکردهای منطق فازی را در شبکه‌های عصبی و یادگیری شرکت دهیم و طبقه‌بندی کردن شبکه‌های عصبی را در سیستم‌های فازی شریک گردانیم، آنگاه نواقص شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی را می‌توان پوشش

1. Interaction

داد. نتیجه این کار، یک شبکه عصبی مصنوعی - فازی[1] خواهد بود (کارتالوپولس، ۱۳۸۱، ص۲۱۷-۲۱۸) .

سیستم عصبی فازی را می‌توان به‌عنوان ترکیبی از ANN[2] و سیستم استنباط فازی FIS[3] تعریف کرد. به‌این‌ترتیب الگوریتم‌های یادگیری شبکه‌های عصبی برای

جدول شماره ۱. مقایسه میان شبکه‌های عصبی و سیستم استنتاج فازی

سیستم استنتاج فازی	شبکه عصبی
دانش می‌تواند بر پایه قواعد به کار گرفته شود	دانش بر پایه قاعده و قانون نمی‌تواند بکار گرفته شود
یادگیری ندارد(از دانش زبانی بهره می‌برد)	یادگیری از طریق مرور الگو
ساختار قابل تفسیر (اگر-آنگاه)	جعبه سیاه
تفسیرهای ساده و پیاده‌سازی آن‌ها	الگوریتم‌های پیچیده یادگیری
دانش آن باید در دسترس باشد	به‌سختی می‌توان از آن دانش استخراج کرد

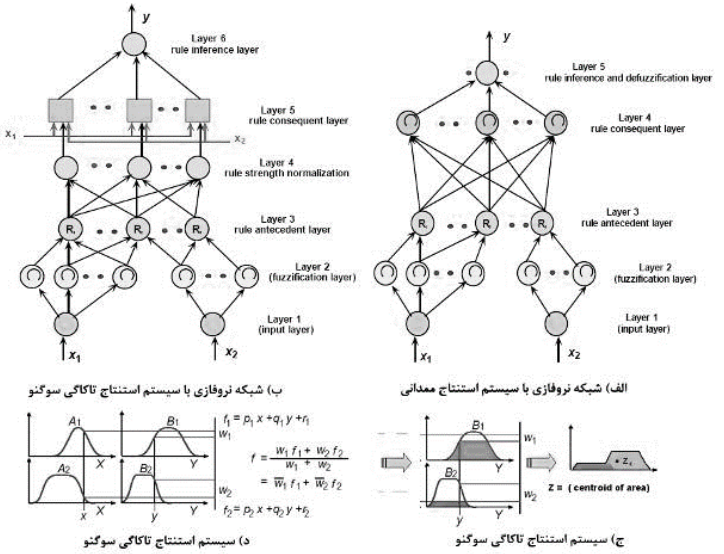
تعیین شاخص‌های سیستم استنتاج فازی استفاده می‌شود. یک جنبه مهم این است که سیستم، درباره قوانین «اگر-آنگاه» فازی، تفسیر بیشتری ارائه دهد، زیرا بر اساس سیستم فازی، برگرداننده مفاهیم علمی مبهم[4] است.

برای مقایسه بهتر میان شبکه‌های عصبی و سیستم‌های فازی برخی از تفاوت‌های اصلی آن‌ها را در جدول شماره ۲ آمده است (شهیدی، ۱۳۸۷، ۱۳۲) .

در ترکیب شبکه عصبی مصنوعی با سیستم استنتاج فازی، بسته به نوع سیستم استنتاج فازی مورداستفاده، می‌توان سیستم‌های نروفازی یکپارچه را به انواع مختلفی

1. Fuzzy Artificial Neural Network (FANN)
2. Artificial Neural Network
3. Fuzzy Inference System
4. Vague

تقسیم کرد. در اینجا دو نوع اصلی سیستم‌های نروفازی که سیستم‌های استنتاج ممدانی و تاکاگی سوگنو را بکار می‌برند، معرفی می‌شوند.



شکل شماره ۱۰. دو نوع ساختار عمومی از سیستم‌های نروفازی (کاسکو، ۱۳۷۷، ۷۳)

مدل مفهومی پژوهش

در پژوهش حاضر تلاش شده است از یافته‌های دانشمندان در حوزه‌های سیستم‌های فازی و عصبی بهره برده شود، تا مدلی برای پیش‌بینی زمان مناسب خریدوفروش سهام طراحی شود. همان‌طور که در فصل دوم بیان شد، یکی از کاربردهای وسیع شبکه‌های عصبی خصوصاً در حوزه مالی، پیش‌بینی است. از سوی دیگر گفته شد که شاخص‌های تکنیکال (نوسان نماها) ، با تعیین سطوح اشباع خرید و اشباع فروش سعی در تعیین زمان مناسب برای خریدوفروش سهام‌دارند.

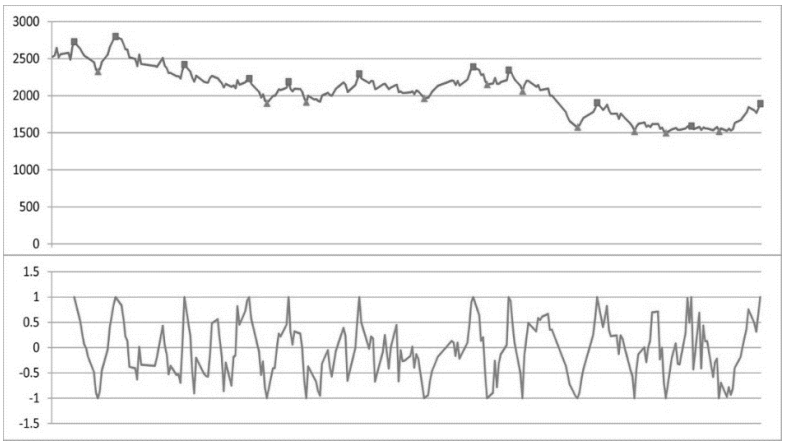
بنابراین برای طراحی مدل مناسب از شبکه‌های عصبی فازی به‌عنوان موتور پیش‌بینی کننده استفاده شد و پس از بررسی مهم‌ترین شاخص‌های تکنیکال (بیش از ۱۰ شاخص) ، ۴ شاخص RSI، ROC، Stochastic Oscillator (KD) و SMI به‌عنوان ورودی شبکه عصبی انتخاب شدند. مبنای انتخاب این شاخص‌ها، تحقیقات پیشین و میزان همبستگی آن‌ها با شاخص خروجی بود.

برای محاسبه شاخص خروجی، با بررسی انواع شاخص‌های تکنیکال فرمول زیر ابداع گردید. تفاوت این شاخص، با شاخص‌های معمول تکنیکال در این است که برای محاسبه آن در روز N نیازمند اطلاعات قیمت، در چند روز قبل از روز N و چند روز پس‌ازآن هستیم اما سایر شاخص‌های تکنیکال با استفاده از اطلاعات گذشته محاسبه می‌شوند؛ زیرا اطلاعات آینده در دسترس نیست. چون این شاخص، به‌عنوان خروجی شبکه عصبی قرار خواهد گرفت و شبکه بر اساس آن و شاخص‌های ورودی آموزش خواهد دید، در مرحله آموزش، اطلاعات موردنیاز برای روزهای آینده وجود دارد.

$$\text{شاخص خروجی در روز } N = ۲ \times \frac{(\text{بالاترین قیمت پایانی در بازه } N-i \text{ تا } N+j) - (\text{قیمت پایانی روز } N)}{(\text{بالاترین قیمت پایانی در بازه } N-i \text{ تا } N+j) - (\text{پایین ترین قیمت پایانی در بازه } N-i \text{ تا } N+j)} + ۱$$

حاصل فرمول فوق عددی بین ۱- تا ۱+ است. در صورتی که قیمت پایانی روز N، در بازه (i , j) در اوج قرار داشته باشد (زمان مناسب برای فروش) ، حاصل شاخص خروجی عدد ۱+ و در صورتی که قیمت پایانی روز N در بازه (i , j) در کف قرار داشته باشد (زمان مناسب برای خرید) ، حاصل شاخص عدد ۱- است. در سایر قیمت ها، شاخص خروجی بین ۱- تا ۱+ حرکت می‌کند.

برای مثال در شکل شماره ۳۶، نمودار قیمت سهام صنایع لاستیکی سهند به همراه شاخص خروجی ترسیم شده است. در این شکل، قیمت هایی که در آنها مقدار شاخص خروجی ۱- یا ۱+ بوده است با علامت‌های مربع و مثلث روی نمودار قیمت مشخص گردیده است.

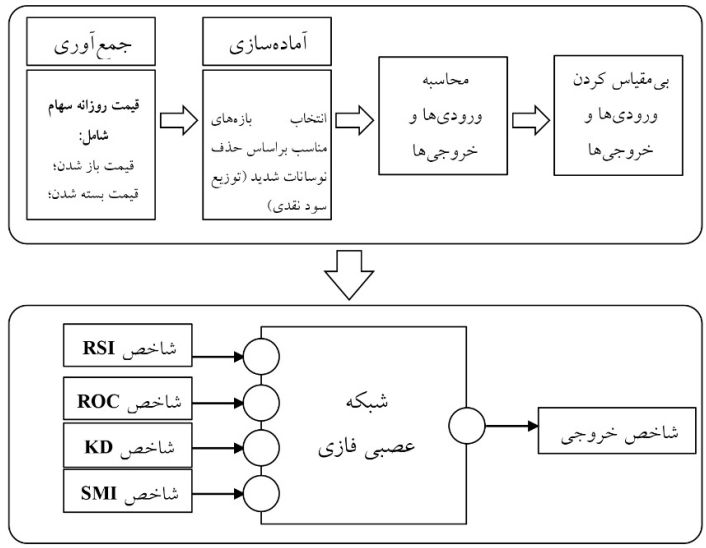


شکل شماره ۱۱. نمودار قیمت سهام صنایع لاستیکی سهند به همراه شاخص خروجی

با توجه به مطالب گفته شده، مدل مفهومی پژوهش در شکل شماره ۳۷ نشان داده شده است.

سیگنال‌های خریدوفروش بر اساس این مدل با در نظر گرفتن یک حد آستانه در خروجی شبکه آموزش‌دیده، ایجاد خواهند شد. به‌عبارت‌دیگر هنگامی‌که خروجی شبکه از یک مقدار معینی (مثلاً ۰/۷+) بیشتر شود، سیگنال فروش صادر و هنگامی‌که از یک مقدار معینی (مثلاً ۰/۷-) کمتر شود سیگنال خرید صادر می‌شود. علت در نظر گرفتن این حد آستانه‌ای این است که خروجی شبکه عصبی از دقت کافی برخوردار نیست و درنتیجه قدرت لازم برای نوسان از ۱- تا ۱+ را ندارد.

قاعده در نظر گرفته شده دیگر این است که سیگنال‌های مشابه پشت سر هم تولید نخواهند شد. به‌عنوان‌مثال اگر مقدار شاخص از ۰/۷- کمتر شود، یک سیگنال خرید صادر می‌شود. ازاین‌پس تا هنگامی‌که مقدار شاخص از ۰/۷+ بیشتر نشده است (صدور سیگنال فروش) ، به مقادیر کمتر از ۰/۷- توجهی نمی‌شود و سیگنال خرید مجدد صادر نمی‌گردد.



مدل مفهومی پژوهش (با اقتباس از دهقان اشکذری)

نتیجه‌گیری:

شبکه‌های عصبی مصنوعی در اقتصاد کاربردهای خود را تاکنون در بخش‌های مختلف نشان داده است. یکی از این کاربردها پیش‌بینی است. امروزه، سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، بخش مهمی از اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهد و بی‌تردید بیشترین مقدار سرمایه از طریق بازارهای سهام در تمام جهان مبادله می‌شود. بازار سهام به‌عنوان یک ابزار سرمایه‌گذاری در دسترس، هم برای سرمایه‌گذار و هم برای پذیرنده سرمایه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این ویژگی بازار سهام، یعنی دسترسی آسان، باعث شده است تا عموم مردم نیز، علاوه بر سرمایه‌گذاران کلان، به آن متمایل شده و سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار به یک شیوه همگانی و رایج سرمایه‌گذاری تبدیل شود. بازارهای بورس نه‌تنها از پارامترهای کلان، بلکه از هزاران عامل دیگر نیز متأثر می‌شوند. تعداد زیاد و ناشناخته بودن عوامل مؤثر بر قیمت سهام و همچنین پیچیده بودن رابطه بین این عوامل و قیمت سهام، موجب عدم اطمینان درزمینه سرمایه‌گذاری شده است. یکی از ابزارهای کاهش عدم اطمینان و از بحث‌های بسیار مهم سرمایه‌گذاری در بورس اوراق بهادار، تشخیص زمان مناسب برای اقدام به خرید یا فروش سهام است. در این تحقیق، تلاش شد تا با استفاده از توانایی شبکه‌های عصبی فازی در ایجاد رابطه بین متغیرهای مختلف، و با کمک شاخص‌های تکنیکال، مدلی طراحی شود تا بتوان بر اساس آن زمان مناسب برای خریدوفروش سهام را پیش‌بینی کرد. البته نتایج میدانی این پژوهش در شماره بعد به چاپ خواهد رسید.

منابع و مآخذ:

۱. تهرانی، رضا؛ مرادپور، سعید، ۱۳۹۱، *پیش‌بینی بازده شاخص بورس اوراق بهادار با استفاده از مدل‌های شبکه‌ها عصبی مصنوعی شعاع پایه*، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی) ، دوره ۳، شماره ۱۰۹۲ – ۷۵.

۲. جکسون، تی و بیل آر، ۱۳۸۰، *آشنایی با شبکه‌های عصبی مصنوعی*، مترجم: محمود البرزی، تهران موسسه انتشارات علمی.

۳. خالوزاده، حمید، ۱۳۷۷، *مدل‌سازی غیرخطی و پیش‌بینی رفتار قیمت سهام در بازار بورس تهران*، رساله دکتری مهندسی برق، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی.

٤. دهقان اشکذری، محمدجواد، ۱۳۹۲، *پیش‌بینی زمان مناسب برای خریدوفروش سهام با استفاده از شبکه‌های عصبی فازی*، دانشگاه تهران.

۵. رضاییان، علی، ۱۳۹۰، *مبانی سازمان و مدیریت*، تهران، انتشارات سمت، صص ۶۱- ۶۰.

٦. زرانژاد، منصور؛ شهرام، حمید، ۱۳۸۸، *پیش‌بینی نرخ تورم در اقتصاد ایران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پویا (دیدگاه زمانی)* ، اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) ، ۶ (۱) : ۱۶۷- ۱۴۵.

۷. سینایی، حسنعلی و دیگران، ۱۳۸۴، *پیش‌بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی*، بررسی حسابداری و حسابرسی.

۸. شهیدی شادکام، سید امیر، ۱۳۸۷، *مدلی برای پیش‌بینی قیمت اوراق بهادار در بازار بورس با رویکرد شبکه عصبی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۹. عبدالرسول، قاسمی و دیگران، ۱۳۷۹، *کاربرد شبکه عصبی در پیش‌بینی سری‌های زمانی و مقایسه آن با مدل ARIMA*، پژوهشنامه بازرگانی، ۱۲۰ – ۸۷.

۱۰.غضنفری، مهدی؛ کاظمی، زهره، ۱۳۸۲، *اصول و مبانی سیستم‌های خبره*، تهران مرکز انتشارات دانشگاه علم و صنعت.

۱۱.منجمی، سید امیر حسن و دیگران، ۱۳۸۸، *پیش‌بینی قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار با استفاده از شبکه ی عصبی فازی و الگوریتم های ژنتیک و مقایسه آن با شبکه عصبی مصنوعی*، اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق) ، ۶ (۳) : ۲۶ - ۱.

۱۲.منهاج، محمدباقر، ۱۳۷۹، *هوش محاسباتی: مبانی شبکه‌های عصبی*، جلد اول، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۱۳.نمازی، محمد، شوشتریان، زکیه، ۱۳۷۵، *بررسی کارایی بازار بورس اوراق بهادار ایران*، تحقیقات مالی، شماره ۷ و ۸.

14. pinches, G, E. 1970. "The Randon Walk. Hypothesis and Technical Analysis", Financial Analysis Journal. Pp. 104- 110.

15. Robert J. & Van Eyden, 1996. "The Application of Neural Networks in the Forecasting of Sgare Prices", Finance and Technology Publishing pp. 47- 72

16. Barber, B. M. , Odean, T. 2001, "Boys will be boys: Gender, overconfidence, and common stock investment. "Quarterly Journal of Economics: 261- 292.

17. Kim, M. J, Nelson , C. R, starts, R. (1991) , "Mean Reversion in stock price? A. Reappraisal of the empirical Evidence". Review of Economic studies, Vol 58 (3) , No. 195. Pp. 515- 528.

18. Stengos, T. , Panas, E. (1992) . "Testing the efficiency of the Athens stock exchange: Some results from the Banking Sector", Empirical Economics, No. 17 (2) , pp. 239- 252.

19. Sounders, E. M. (1994) . "Testing the efficient market Hypothesis without Assumptions", Journal of portfolio management, No 20 (4) . Pp. 28- 30

20. Serletin. A. and Shintani, M. (2003) . "No evidence of chaos but some evidence of dependence in US stock market", Chaos, solitonis and fractals 17. Pp. 449- 459

21. R. A. Schwartz and D. L. Whitcimb (1977) . "Evidence on the Presence and Caues of Serial Correlation in Market Model Residuals", Journal of Financial and Quantitative Analysis, pp. 291- 313.

22. Yim, J. A. (2002) . Comparison of Neural Networks with Thme Series models for Forecasting Returns on a Stock Market. LectureNotes in Computer Science, , Berlin: Springer, 2358: 4-7.

23. Fazlollahi, B. & R. A. Aliev. (2004) . Doft Computong and its Application in Business and Economics, New York: Springer: 215- 222.

24. Lendasse, A. , et al. (2000) . "Non- Linear financial time series forecasting application to Bell 20 stock market Index", European Journal of Economic and social system, 14, No 1, pp. 81- 91.

25. Eakins, S. G. , Stansell, S. R. 2003, "Can value – based stock selection criteria yield superior risk – adjusted returns: An

application of neural networks?" International Review of Financial Analysis, 83- 97.

26. Ellis, C. Wilson, P. J. 2005, "Can a neural network Property portfolio selection process. "Journal of Real Estate Portfolio Management: 105- 121.

27. Kamruzzaman, Joarder, Rezaul Begg, and Ruhul Sarker. 2006, "Artificial Neural networks: Applications in Finance and manufacturing. " IDEA GROUP PUBLISHING.

28. Shapiro, Arnold f. 2003, "Capital market applications of neural networks, fuzzy logic and genetic algorithms. "Penn state university.

29. Shiller, R. J. 2003, "From efficient market theory to behavioral finance. "Journal of Economic Perspectives: 83- 104.

30. Chambers, L. (2000) . The Practical Handbook of Genetic Algorithm. London, Champan & Hall: 113- 119.

31. Han, I. & K. Kim. (2000) . Genetic Algoruthm Appriach to Feature Discretization in Artifical Neural Networks for the Prediction of Stock Price Index. Expert System with Applications, 19 (2) ; 125- 132.

32. Kim, K. (2006) . Artifical Neural Network with Evolutionary Instance Selection for Financial Forcasting, Expert systems with application, 30 (3) : 519- 526.

33. Kuo. R. J. C. H. Chen & Y. C. Hwang. (2001) . An Intelligent Stock Trading Decision Support System Through Integration of Genetic Algorithm Based Fuzzy Neural Network

and Aitificial Neural Network. Fuzzy sets and systems, 118 (1) : 21- 45.

34. Lisbao, P. (2000) . Business Applications Of Neural Networks: The State- of the Atr of Real World Applications, ingapore: World Scientific: 64- 66.

35. Heng, C. (2002) . Genetic Algorithm and Genetic Programming in Computational Finance, Springer Kluwer Acadamic Punlications, New York; USA: 90- 102.

36. Souto- Maior, C. (2006) . Forecasting IBOVESPA Index With Fuzzy Logic. Msc Thesis, University Pompeu Fabra, Brazil: 185- 192.

چکیده های عربی و انگلیسی

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

ممتلکات لغیر فی جرائم الأموال

المخلص:

ممتلکات لغیر عنصر مشترک لجمیع جرائم ضدّ-الأموال و قد أثارت القوانین الجنائیه و حقوقیه الایران بحثَ امتلاک لغیر فی بعض المجالات منها أحکام المجازاه الاسلامیه حول السرقه، الحیل، الخیانه فی الأمانه و ایضا نری مفهوم هذا الامتلاک لغیر بطریقه فی مواد مثل: ۳۵، ۵۸۲، ۵۸۳. و لانّ تعریف امتلاک المال لغیر مفهوم سهل ممتنع یستطیع أن یشمل أنواع التصرفات لقد حاول الباحث فی هذا البحث أن یبین هذا المفهوم مع العوده الی القوانین الجمهوریه الاسلامیه و آراء المحکمه العلیا.

الکلمات الرئیسیّه: التعلّق، الامتلاک، التصرّف، الثروه، السرقه، الحیل.

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Property belonging to the other

Abstract:

Property belonging to the other, the common element of all crimes against property Criminal law and the rights of the cases discussed owned property other have raised the matter of the Penal Code of theft, fraud and betrayal of trust and the law also means belonging to non-typical in cases like material 35 and 582 and 583 reads Note that the definition of property belonging to non-permissive abstention concept and can encompass land ownership and types In this article Referring to Iran's rules and judgments of the Supreme Court has attempted to clarify the meaning of this article .

Keyword:

Belonging, Ownership, Possession, Property, theft, Fraudulent

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

واقعهٔ الطف بین ألفیهٔ الشریف الرضی و (دوازده بند) لمحتشم الکاشانی دراسهٔ مقارنهٔ

المخلص

الشریف الرضی هو أحد شعراء الشیعهٔ فی العالم العربی ملقب بالسید الرضی و محتشم کاشانی من الأدب الفارسی الذی لدیه شهرهٔ خاصهٔ فی هذا الصعید. وتحاول هذه المقالهٔ أن تبین أوجه التشابه والفروق لنظرهٔ الشریف الرضی و المحتشم حول عاشوراء و المضامین المشترکهٔ فی مراثیهم الموجودهٔ فی قصیدهٔ الألفیهٔ للشریف الرضی و ((باز این چه شورش است)) لمحتشم الکاشانی. فقد عرّف الرضی و محتشم یوم العاشوراء بمثابهٔ القیامهٔ الکبری. ویشیر الشریف الرضی فی جزء من قصیدته الی انحراف أمهٔ الرسول عن دین الله کما یذکر محتشم أکثر صراحهٔ للرضی الطغاهٔ و الظالمین للواقعهٔ عاشوراء. کذلک تتحدث المقالهٔ عن کوارث عظیمهٔ لکربلاء من وجههٔ نظر شریف الرضی و المحتشم.

الکلمات الرئیسیهٔ : شریف الرضی ، محتشم الکاشانی ، واقعهٔ الطف ، دراسهٔ مقارنهٔ

فرصت
سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

A comparative study between of the Karbal in poetry of Razi & Mohtasham

Abstract:

One of the most important Shia poets in the Arab world, is the late Sharif Razi, a learned scholar known as Syed Razi. And in this context, Mohtasham Kashani has an unchallenged reputation in the Persian language.The present study aimed to investigate the similarities and differences in the point of view of these great poets of the great Ashura event, and to explore common themes in the lamentations of Sharif Razi in his "Alfieh" and Mohtasham Kashani in his "twelve paragraph" poem.

Both Sharif Razi and Mohtasham recognize Ashura as a resurrection, and each are seeking to implement this theme in their poetry, by their own expressions.Sharif Razi mentions the deviation of religion in a part of his ode. And Mohtasham also mentions the criminals and oppressors of Ashura more explicitly.

This article states the perspective of the great and painful event of Karbala, from the point of view of these two poems.

Key words:

Sharif Razi, Mohtasham Kashani, Karbala event, comparative study

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

تاثیر اسباب العیش المحرمه علی الانحراف و الاهمال

المخلص

قد عدت فی القوانین و الاحکام الاسلامیه للتسویه و وسحق حقوق الاشخاص او الاجمتاع او حق الله. اضافه الی الشذوذ و الفوض الاجتماعی عقوبات تفرض علی المرتکب و ایضا یفرض لهذه الاعمال آثار تکوینیه من جانب الله. هذا البحث یبحث اولا أن یبین موضع قطعه من المحرمات و منافذ دخوله فی الحیاه و ثانیا أن یبین آثار أکل الحرام و الانحراف و جنوح الاشخاص_ خاصه الاطفال_ قد تناول هذا البحث بعد البحث عن مفاهیم نفسه قام باختیار المهنات المحرمه عن نظره الآیات و الروایات ثم تناول الاسباب العامه للجریمه و الوقایه عنها. ثم یتناول العوامل المؤثره علی شخصیه الطفل و التاثیر المحتمل من الغم غیر قانونی علی انحراف الطفل و فی النهایه موکدا علی هذه النظریه التی أن لدغه ممنوعه جوده حتمیه لاتقدر و لاتحصی فی الورائه و التربیه و یسیر الی أنّ لدغه ممنوعه و جرائم ارتکابها أشخاص ذو آثار کانت هناک اقتراحات و لانخفاض معدلات الجرعمه و الانحرافات الاجتماعیه.

الکلمات الرئیسیه: المال الحرام،الإنحراف الاجتماعی،الإهمال،الوقایه،التوارث و التربوه

فرصت
سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Impact of unlawful livelihood on diversion and delinquency

Abstract:

In the laws and rules, in addition to social disorders, chaos and the subsequent penalties for the offenses involved, some developmental works is destined from Lord for distortion or suppression of the right of individuals, the community or the right of Allah. This research seeks to explain the role of pelf and it's entry to life, at first. And secondly; to study the impact of pelf on diversion and delinquency of individuals (especially children). The method used in this research is descriptive and analytical based on library resources. In this research, we will study:

First; implications for research.

Second; unlawful trades from perspective of Quran and Hadith.

Third; general causes of crime and its prevention.

Fourth; factors affecting the child's personality and potential impact of pelf on diversion of children.

In the end, with emphasis on the idea that the influence of pelf on heredity and upbringing is something qualitative and unmeasurable, it is noted that in Islam, the impact of pelf on deviation and crimes committed by persons is undeniable. And some proposals have been raised to reduce the number of crime and social deviance.

Key words:

pelf, social deviance, delinquency, prevention, inheritance and upbringing

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

منهجیّه تأصیل الأصول الحاکمه علی الأسره بالاعتماد لمنهج«شهید صدر»

:المخلص

البحوث التی کتبت حتی الآن فی مجال المبادی الحاکمه علی الأسره قد کانت حول تبیین هذه .المصادیق دون أن تبین هذه المبادی عن وجهه نظر الآیات و الأحادیث

منذ یحتاج کلّ استباط الی شرح طریقه فنقوم فی هذا البحث باستخدام القواعد و المبانی عن منهج اکتشاف«شهید صدر» فی کتاب «اقتصادنا» الذی یحسب نظریه جدیده بتبیین المناهج و اعمال البناء حول استباط المبادی الحاکمه علی الأسره من الآیات و الاحادیث. اهم اعمال البناء الذی فحص فی هذه البحث هو: التکرار و تاکید الشارع، بیان جماعی فی استعمال الالفاظ العامّه، أسس قواعد الاحکام و الطریقه الستقرائیه. التحقق من صحّه أدات هذا الاستنباط فی مجال الأسره یوجب بالاعتماد اکثر علی المبادی المکتشفه. الیوم هذه المبادی مهّمه جدا السیاسات و التشریحات و اجرا المسائل حقوق الاسره الفقهیّه

الکلمات الرئیسیه:

الأصل، الحکومه، المبادی الحاکمه علی الأسره، النظام الشامل لمعرفه الاسلام، طریقه الاکتشاف، شهید صدر

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Methodological principles governing the interpretation of families relying on the method of "discovery" by Shahid Sadr

Abstract:

Studies that have been done on the basis of the family is often the defining issues, without explaining the original concept, governing and the implications of principles of scripture and tradition.

Each analytical method requires explanation, so in this study, using the rules and principles of "discovery" in Shahid Sadr's "eqtesadana" which is considered as the new theory of economic development, we will explain the procedures and mechanisms to deduce the implications of ruling family based on scripture and tradition.

The most important mechanisms of "discovery" involved in the study include: repetition and emphasis by lawgiver, general addressing in using general terms, exploring criterions and induction.

Validation of the means of deduction of the family, will be accredited to the explored principles which are highly regarded today in policy, legislation and jurisprudence on family law.

Key words:

principle, governing, principles governing the family, comprehensive knowledge of Islam, "discovery" method, Shahid Sadr

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

المبادیان العقلّیان للتفکّر الأخلاقی من التعمیم لِ«هیر» حتّی القاعده الذهبیّه لِ«گنسلر»

المخلص:

مازالت العلاقه بین العقلانیّه و الأخلاق موضع نقاش الفلاسفه.یستطلع فی هذا الأثناء أن تعیّن قواعد مقبوله للأخلاق و متوافقه العقل. بما فیه هی القاعده الذّهبیّه الّتی لهادور خاصّ فی الأخلاق و الدّین ایضا، اعترف بها الأدیان الابراهمیّه الی الحدّ الادنی و حاولوا أن یلافتوا هذه القاعده الی المؤمنین دائما فی العصر الحاضر کان لِ"هری ج گنسلر" اهتمام کبیر بالنسبه الی هذه القاعده و قد بذل کلّ جهده للتبیین العقلانیّ حول هذه القاعده وفقا لنهجه تکون القاعده الذهبیّه نموذج من الاتّساق المنطقّی. و ایضا امکانیّه تعمیم .من جمله هذه القاعده العقلانیّه و ان استفاد «کانت» هذا الأصل فی أمره المطلَق و مع ذلک .

الکلمات الرئیسیّه: إمکانیهٔ تعمیم، القاعده الذّهبیّه، آر.ام.هیر، هری ج گنسلر، القاعده العقلانیّه

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Two Rational Maxims for ethical thinking; From Hare's Universalizability to Gensler's Golden Rule

Abstract:

Always philosophers disputed between rationality and ethics, and relevance of them. In this issue, we can select rules that both accepted by ethics and consistent with reason. Through these rational rules, we can point the Golden rule. Golden rule have special space in both of ethics and religion. Abrahamic religions mention golden rule and tried remember this rule to Religious. In the present days, Harry J. Gensler has Considerable attention to golden rule. He tried give description and rational explanation of this rule. On him approach, golden rule is the model of logical consistency.

Also, Universalizability is the rational rules too. Although Kant used this rule in him "Categorical Imperative"; nevertheless, Contemporary philosopher R. M. Hare has special attention to that. In this article, after expressing the introduction of the golden rule and summary of Hare's approach, we translated two entries of "Historical dictionary of ethics"; entry of R. M. Hare and Golden rule.

Keywords:

Universalizability, Golden rule, R. M. Hare, Harry J. Gensler, Rational Rule/Maxim

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

الشفافیّه المعلوماتیّه و تأثیرها علی زیاده ثقه الجمهور

المخلص

قدتناول فی البحث الحاضر تأثیر شفافیّه المعلومات علی زیاده ثقه الجمهور مع عنایه الی الموثوقیّه المکوّنه فی المجتمع و عدید من المناطق بمافیه زیاده رأس المال الاجتماعیّ و وفقا لبحوث تبحث عنها فی البلاد المختلفه سنواتِ الأفیره. و تعکس النتائج حقیقه أنّ زیاده شفّافیه فی المعلومات لا تودّی الی تعزیز الثقه و یقدر أن تکون العدیده من المتغییرات موثّره فی هذه المجال مثل: ثقافه المجتمع، تصوّر المعلومات، کیفیّه عرض المعلومات .

الکلمات الرئیسیه: الثقه، الشفافیه، الحکومه، المعلومات

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Transparency of government information and its impact on public confidence

Abstract:

In this study, considering the importance of trust in society and in many areas, such as the increase of social capital, The impact of information transparency on this component has been studied According to research conducted in recent years in different countries . The findings reflect the fact that increase transparency of information can not enhances trust and there are different variables such as: culture, perception of information, presentation of information and so on, in this regard can be effective.

Keyword:

Confidence, Transparency, Government, Information

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

خروج النخبه: أسبابها و حلولها

المخلص

وفقا لاهمیّه، دور و مقام الأشخاص النخبه فی تنمیه البلاد بالاخصّ فی مجال انتاج العلم، الفنّ و التکنولوجیا اداره النخبه أمر ضروریّ. الیوم فی الواقع تحسب منابع العلم و بتبعه أنظمه المنابع الانسانیّه القائمه علی المعرفه رأسماله بلد. بجب أن تکون اداره النخبه فی شکل نظام متماسک یُستخدم فی هذا النظام الکشف و التحدید، الجذب و الختبار، الحمایه و الدعم، التربیت، الحفظ، و التطبیق و الهدایه بشکل متکامله و التآزُر. قام فی هذا البحث بدلائله الاربعه حول خروج النخبه منها: سیاسیّه، اداریّه، اقتصادیّه، ثقافیّه، اجتماعیّه و علمیّه متخصصیّه، بعد تعریف جامعه من نخبه و فی النهایه تقترح حلول الوقایه من هذا الامر.

الکلمات الرئیسیه: النخبه المواهب الأفاضل، اداره المواهب، خروج النخبه

فرصت
سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

Elites' departure; causes and solutions

Abstract:
According to importance, role and status of elites and premier talents in developing the countries especially in the field of science, art and technology, management of these individuals is so important.
In fact, today knowledge resources and consequently the knowledge based human resources systems are considered as the most important capitals of a country.
The management of elites should be discussed in a coherent system in which system, discovery and identification, recruitment and selection, support, training and dehiscence, maintaining, application and guidance are used in an integrated and Synergistic way.
In this article, first we will define "elite" comprehensively and then discuss the four political–administrative, economic, socio–cultural and scientific–technical reasons of elites' departure and finally recommend some solutions to prevent this process.

Key words:
top talents, elites' departure

سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

الاستعمال من الشبکه العصبیه الفازیّه فی تعیین وقت شرا الاوراق المالیّه

المخلص

الیوم یشکّل الاستثمار فی البورصه قسما مهمّا من اقتصاد البلد و یبادل بلاشک اکثر صفقه الرأسمالیّ عن طریق اسواق الأسهم فی کلّ العالم موثّر اسواق البورصه عن آلاف العوامل الأخری اضافه الی المعلمات الکلیّات یوجب العدد الکثیر و مجهولیّه العوامل المؤثّر الی سعر الاسهام و ایضا غامضیه العلاقه بین هذه العوامل و سعر الأسهام بعدم اطئنان فی مجال الرأسمال. تشخیص الوقت المناسب للقیام بشراء او بیع الأسهام احدی أداه تخصیص عدم الأطمئنان و هذا من مناقشات مهمّ الاستثمار فی البورصه یبذل الجهد فی هذا البحث حتی تعرّف الشبکات العصبیه و أنواعها. سیعرّف فی الآخر ایضا نموذجا مفهومیّا لتعیین الوقت المناسب لشرا و بیع الاسهام .

الکلمات لرئیسیه:

توقّعات، سعر الاسهام، الشبکه العصبیه الفازّیه(الغامضیه)، المنطق الفازی(الضبابی)،التحلیل التقنی، المؤشرّات التقنیّات

فرصت
سال پنجم، شماره سوم، تابستان ۹۴

The use of Neuro–Fuzzy Network to determine the time of purchase of securities

Abstract:

Nowadays, investment in stock has an important role in economies and undoubtedly the maximum amount of capital exchanged from stocks in world. Stock markets not only are affected by macro parameters, but also by many other factors. Numerous and unknown factors and the complexity of relations between them and stock price, result in unreliability in investment. One of the tools of reducing unreliability that is a very important discussion in stock market is the determination of best time to dealing shares. This research try to development a model for forecasting suitable time to dealing (buy and sell) shares by using neuro–fuzzy networks ability in establishing relationship between differences variables and applying technical indicators. For testing this model stock price data of Sahand Rubber Industry Co. has been used. Results of analysis are promising and show that this model can forecast suitably the time to dealing shares. Also in the end of analyses according to results, a provisory strategy is suggested.

Keywords:

Forecasting, Stock Price, Neuro–Fuzzy Network, Fuzzy Logic, Technical Analysis, Technical indicators.