

رسالة محمد

دانشگاه یزد
دانشکده مهندسی صنایع

پایان نامه
برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
مهندسی صنایع- صنایع

استفاده از هوش مصنوعی برای تحلیل فنی بازار سهام بر اساس
الگوهای نمودارهای شمعی ژاپنی

استاد راهنما: دکتر محمد حسین ابویی

استاد مشاور: دکتر یحیی زارع مهرجردی

پژوهش و نگارش: الهام احمدی عمله

مهر ۱۳۹۲

کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه / رساله متعلق به دانشگاه یزد است و هرگونه استفاده از نتایج علمی و عملی از این پایان‌نامه / رساله برای تولید دانش فنی، ثبت اختراع، ثبت اثر بدیع هنری، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس و ارائه مقاله در سمینارها و مجلات علمی از این پایان‌نامه / رساله منوط به موافقت کتبی دانشگاه یزد است.

تقدیم به پدر و مادرم

که از نگاهشان صلابت

از رفتارشان محبت

و از صبرشان ایستادگی را آموختم

و تقدیم به خواهر و برادر عزیزتر از جانم

تشکر و قدردانی

خداوند بزرگ را سپاسگزارم که بر این بنده توفیق ارزانی داشت تا انجام این تحقیق را به پایان برسانم.

هر کار علمی حاصل تلاش و همکاری گروهی از افراد است. در انجام این تحقیق نیز افرادی به غیر از نگارنده، زحمات زیادی کشیده‌اند که بر خود لازم می‌دانم مراتب احترام و امتنان خود را نسبت به آن‌ها ابراز دارم.

پیش از همه و بیش از همه، از تلاش‌ها و کمک‌های بی‌دریغ استاد راهنمای این پژوهش، جناب آقای دکتر محمد حسین ابویی، نهایت تشکر و امتنان را دارم و هرگز حق بزرگ ایشان بر خویش را فراموش نمی‌نمایم؛ که به من راه زندگی و درس اخلاق نیز آموختند. همچنین از استاد مشاور پژوهش، جناب آقای دکتر یحیی زارع مهرجردی برای مشاوره‌های دقیق و کاربردی ایشان، سپاسگزارم.

در ادامه از تمامی اساتید گران‌قدرم، از ابتدا تاکنون سپاسگزارم، که از ایشان بسیار آموختم، اساتیدی همچون جناب آقای دکتر عابسی، جناب آقای دکتر اولیا، جناب آقای دکتر وحدت، جناب آقای دکتر فلاح نژاد، جناب آقای دکتر فخر زاد، جناب آقای دکتر حسینی نسب، جناب آقای دکتر خادمی زارع، جناب آقای دکتر صادقیه. شاگرد خوبی نخواهم بود اگر سعه‌صدر و زحمات جناب آقای دکتر ابویی را از یاد برده باشم، استادی که به من اعتمادبه‌نفس و داشتن هدف در زندگی را آموخت.

همچنین از مساعدت‌ها و راهنمایی‌های آقایان دکتر جاسمی و مهندس براك سپاسگزارم.

چکیده

فاکتورهای بسیاری بر عملکرد بازار سهام اثر می گذارند به گونه ای که نوسانات در بازار سهام دارای مدل های غیرخطی هستند. به همین دلیل بازار سهام یک سیستم پویای غیرخطی است و پیش بینی حرکت قیمت سهام یک وظیفه بسیار مشکل است. با این حال، یک رویکرد مدل سازی غیرخطی مناسب مانند سیستم های هوش مصنوعی می تواند ارتباطات غیرخطی پیچیده را کشف و عدم قطعیت و بی دقتی رایج در بازار سهام را اداره کند. این مطالعه بر استراتژی تجاری فنی شمعدان ژاپنی تمرکز دارد. تحلیل فنی شمعدانی یک روش زمان بندی کوتاه مدت است که سیگنال های خرید و فروش سهام را بر اساس روابط بین قیمت های باز، بسته، کمترین و بیشترین مشخص می کند.

در این مطالعه، شبکه عصبی به عنوان یک تحلیل گر عمل می کند در حالی که دو رویکرد مبتنی بر داده های خام و مبتنی بر سیگنال های بازگشتی بازار سهام به ترتیب با ۱۵ و ۲۴ مشخصه که شامل الگوهای شمعدانی مهم هستند به عنوان ورودی شبکه عصبی به کار می روند و خروجی، روند قیمت سهام در آینده ای نزدیک در سه حالت صعودی، نزولی و بدون تغییر را نشان می دهد. در این تحقیق، از سه مدل استفاده شده است، در مدل اول، شبکه عصبی اتورگرسیو غیرخطی با ورودی های خارجی به عنوان یک شبکه عصبی جدید، در مدل دوم، ماشین بردار پشتیبان با الگوریتم رقابت استعماری جهت انتخاب پارامترهای ماشین بردار پشتیبان و در مدل سوم ماشین بردار پشتیبان با الگوریتم ژنتیک برای انتخاب ویژگی و بهینه سازی پارامترهای ماشین بردار پشتیبان برای حل این مسئله به کار رفته است. درصد صحت پیش بینی برای دوره های ۱ تا ۶ روزه با تعداد کل سیگنال های خرید و فروش در نتایج مدل پیش بینی حاصل می شود. نتایج نشان می دهد که مدل شبکه عصبی پویای نارکس پیش بینی بسیار مناسب تری داشته و نسبت به سایر روش های بکاررفته در این زمینه از توانایی تقریب قوی تری برخوردار بوده است.

کلمات کلیدی

تحلیل فنی، نمودارهای شمعی ژاپنی، شبکه های عصبی مصنوعی، شبکه عصبی پویای بازگشتی، ماشین بردار پشتیبان، الگوریتم ژنتیک و الگوریتم رقابت استعماری.

فهرست مطالب

فصل اول :	۱.....
کلیات تحقیق.....	۱.....
۱-۱ مقدمه	۲.....
۲-۱ تعریف مسئله و بیان موضوع اصلی تحقیق	۴.....
۳-۱ اهمیت تحقیق	۷.....
۴-۱ سوالات تحقیق	۸.....
۵-۱ اهداف تحقیق	۸.....
۶-۱ محدودیت های تحقیق	۹.....
۷-۱ نحوه سازمان دهی	۹.....
فصل دوم :	۱۱.....
ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق.....	۱۱.....
۱-۲ تحلیل فنی	۱۳.....
۱-۱-۲ مرور ادبیات تحلیل فنی.....	۱۵.....
۲-۲ فرایند ارزیابی بازار سهام.....	۲۱.....
۱-۲-۲ آماده سازی و پیش پردازش داده.....	۲۱.....
۲-۲-۲ انتخاب ویژگی.....	۲۲.....
۳-۲-۲ متدلوژی بکاررفته.....	۲۶.....
۴-۲-۲ مرور ادبیات استفاده از شبکه های عصبی در پیش بینی مالی	۲۷.....
۵-۲-۲ معیار عملکرد.....	۳۳.....
۳-۲ جمع بندی.....	۳۵.....
فصل ۳:	۳۷.....
روش تحقیق	۳۷.....

۳۸	مقدمه	۱-۳
۳۹	داده‌های ورودی	۲-۳
۴۱	به‌کارگیری شبکه عصبی نارکس به عنوان مدل پیش‌بینی در تحلیل فنی بازار سهام	۳-۳
۴۲	شبکه عصبی بازگشتی اتورگرسیو غیر خطی با ورودی خارجی	۱-۳-۳
۴۶	ساختار مدل	۲-۳-۳
۴۷	معرفی مدل	۳-۳-۳
۴۳	استفاده از ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم رقابت استعماری برای تحلیل فنی بازار سهام	۴-۳
۵۴	سهم	
۵۵	الگوریتم رقابت استعماری و انتخاب پارامترهای بهینه کرنل	۱-۴-۳
۵۶	ساختار مدل	۲-۴-۳
۶۱	استفاده از ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم ژنتیک برای تحلیل فنی بازار سهام	۵-۳
۶۲	الگوریتم‌های ژنتیک	۱-۵-۳
۶۷	فصل چهارم	
۶۷	تجزیه و تحلیل اطلاعات و یافته‌های تحقیق	
۶۸	نتایج تجربی شبکه عصبی نارکس	۱-۴
۷۹	نتایج تجربی مدل SVM-ICA	۲-۴
۸۷	نتایج تجربی مدل SVM-GA	۳-۴
۹۵	فصل پنجم	
۹۵	نتیجه‌گیری و مقایسه با کار دیگران	
۹۹	منابع و مآخذ	

فهرست جداول

- جدول ۲-۱: معیارهای عملکرد در مطالعات بررسی شده ۲۲
- جدول ۲-۲: روش‌های انتخاب ویژگی ۲۵
- جدول ۲-۳: معیارهای عملکرد در مطالعات بررسی شده ۳۷
- جدول ۳-۱: رویکرد ۱ ۳۹
- جدول ۳-۲: رویکرد ۲ ۴۰
- جدول ۳-۳: جزئیات مجموعه داده‌های بکاررفته ۴۱
- جدول ۴-۱: عملکرد شبکه عصبی نار کس ۷۰
- جدول ۴-۲: نرخ ضربه (درصد صحت پیش‌بینی) برای دوره‌های ۱ و ۶ روزه با تعداد کل سیگنال‌های خرید و فروش ۷۷
- جدول ۴-۳: لیست کامل نتایج ۷۸
- جدول ۴-۴: نتایج حاصل از اجرای مدل SVM-ICA ۸۴
- جدول ۴-۵: نرخ ضربه برای دوره‌های ۱ و ۶ روزه در دو رویکرد ۱ و ۲ ۸۵
- جدول ۴-۶: لیست کامل نتایج ۸۶
- جدول ۴-۷: ویژگی‌ها و پارامترهای بهینه به همراه صحت پیش‌بینی در هر مجموعه داده ۸۸
- جدول ۴-۸: نرخ ضربه (درصد صحت پیش‌بینی) برای دوره‌های ۱ و ۶ روزه با تعداد کل سیگنال‌های خرید و فروش-SVM-GA ۹۰
- جدول ۴-۹: نتایج با جزئیات کامل-SVM-GA ۹۱
- جدول ۵-۱: مقایسه مدل‌های پیش‌بینی ۹۷

فهرست اشکال

- شکل ۲- ۱: نمودارهای شمعی ۱۸
- شکل ۳- ۱: روش تحقیق ۳۸
- شکل ۳- ۲: شبکه عصبی نار کس ۴۳
- شکل ۳- ۳: شبکه عصبی نار کسم موازی ۴۴
- شکل ۳- ۴: شبکه عصبی نار کس موازی و سری-موازی ۴۴
- شکل ۳- ۵: شبکه عصبی نار کس سری-موازی ۴۵
- شکل ۳- ۶: شبکه پسر و ساده ۴۵
- شکل ۳- ۷: ساختار مدل استفاده از شبکه عصبی نار کس برای تحلیل فنی بازار سهام ۴۸
- شکل ۳- ۸: ابر صفحه‌های جدا کننده داده‌ها ۵۵
- شکل ۳- ۹: مفهوم بردار پشتیبان ۵۵
- شکل ۳- ۱۰: ابر صفحه ماکزیمم حاشیه ۵۵
- شکل ۳- ۱۱: مفهوم حداکثر حاشیه ۵۵
- شکل ۳- ۱۲: فرموله کردن مسئله ۵۵
- شکل ۳- ۱۳: حاشیه نرم ۵۵
- شکل ۳- ۱۴: مجموعه داده‌های پیچیده ۵۵
- شکل ۳- ۱۵: انتقال به فضایی بالاتر ۵۵
- شکل ۳- ۱۶: ساختار مدل ماشین بردار پشتیبان-الگوریتم رقابت استعماری ۵۸
- شکل ۳- ۱۷: ساختار مدل ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم ژنتیک ۶۳
- شکل ۳- ۱۸: سیکل تکامل در الگوریتم ژنتیک ۶۴
- شکل ۳- ۱۹: ساختار کروموزوم در الگوریتم ژنتیک ۶۵

فصل اول :

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

یکی از مهم‌ترین عوامل رشد و شکوفایی اقتصاد، سرمایه‌گذاری است. بورس اوراق بهادار بازار سازمان یافته و متشکل سرمایه است که در آن خرید و فروش سهام شرکت‌ها یا اوراق قرضه تحت ضوابط و قوانین خاصی انجام می‌گیرد. بورس اوراق بهادار از چنان اهمیتی در سیستم‌های اقتصادی پیچیده امروزی برخوردار است که از آن به عنوان میزانی برای سنجش سلامت یا بیماری اقتصاد کشورها نام برده می‌شود. بورس همچنین یکی از کاراترین روش‌ها برای جذب نقدینگی سرگردان و راکد مردمی است که به راحتی قادر به استفاده بهینه از سرمایه خود نیستند. بورس علاوه بر مشارکت گسترده در مالکیت واحدها و انتفاع از مزایای سرمایه‌گذاری شرکت‌ها، با جذب این نقدینگی و هدایت آن در فعالیتهای سازنده و مفید اقتصادی باعث تحقق اهداف ضد تورمی دولت خواهد شد. با این وجود، یکی از عواملی که در توسعه و رشد بازار سرمایه نقش موثری دارد آشنایی سرمایه‌گذاران و معامله‌گران بازار سرمایه با روش‌های تجزیه و تحلیل سهام و افزایش توان تحلیل‌گیری آنها است.

صنعت خدمات مالی مبتنی بر سه رویکرد اصلی برای اتخاذ تصمیمات سرمایه‌گذاری است: رویکرد تحلیل بنیادی که از اصول بنیادی اقتصادی برای تشکیل پرتفوی استفاده می‌کند؛ رویکرد تحلیل فنی و رویکرد ریاضی که بر اساس مدل‌های ریاضی است. در میان آنها دو رویکرد اول که این مطالعه بر دومی تمرکز دارد؛ به علت کاربرپذیریشان سلطه بیشتری بر حوزه عمل دارند. بلانچت-اسکالیت و همکاران [۱] از منظر مدل‌های ریاضی خیلی خوب این را توجیه می‌کند و می‌گوید اگر کسی یک اقتصاد ناپایدار را در نظر بگیرد؛ تعیین و کالیبره کردن مدل‌های ریاضی که قادر به گرفتن کلیه منابع ناپایدار پارامتری طی یک دوره زمانی بلند است غیرممکن می‌باشد [۲].

تحلیل بنیادین، فرایند تحلیل اطلاعات موجود در صورت‌های مالی شبیه به گزارش دستی شرکت، ترازنامه‌ها و صورت‌های درآمد است؛ به طور کلی تحلیل‌گران بنیادین معتقدند که سهام دارای ارزش ذاتی است، اگر قیمت سهم پایین‌تر از مقدار ذاتی آن باشد، یعنی سهام کم ارزش‌گذاری شده است و در این مورد سهم باید خریده شود و برعکس. تحلیل فنی، روند گذشته

قیمت و حجم سهام معامله شده در گذشته را با استفاده از نمودارها، به عنوان ابزار اولیه برای پیش‌بینی حرکات آتی قیمت، مطالعه می‌کند [۳]. تحلیل گران فنی معتقدند که از طریق تجزیه و تحلیل فنی می‌توان به پیش‌بینی قیمت سهام در آینده پرداخت. این گروه می‌کوشند با بررسی الگوهای قیمت سهام در گذشته به پیش‌بینی قیمت سهام در آینده بپردازند. طرفداران این تحلیل اعتقاد دارند که باید به دنبال چابکی قیمت باشیم و به چرایی آن اهمیت ندهیم [۴]. ایده اصلی تحلیل فنی توجه کردن به قله‌ها، کف‌ها، روندها و شاخص‌هایی است که احتمال برگشت روند جاری را تخمین می‌زنند و سپس بر اساس شاخص‌های فنی که از داده‌های تاریخی اخیر حاصل شده‌اند، تصمیمات خرید یا فروش گرفته می‌شود [۵].

در سال‌های اخیر، پیش‌بینی قیمت سهام یک موضوع جذاب برای بیشتر سرمایه‌گذاران و تحلیلگران حرفه‌ای است. با این وجود، استخراج روند بازار سهام به دلیل فضای مغشوش^۱ و فراریت بالای آن یک موضوع چالش برانگیز است. فاکتورهای بسیاری بر عملکرد بازار سهام اثر می‌گذارند مثل وقایع سیاسی، شرایط اقتصادی جامعه و انتظارات سرمایه‌گذاران. با اینکه، تعداد زیادی از مقالات پیش‌بینی پذیری قیمت‌های سهام را شرح می‌دهند اما عملکردهای این مدل‌های توسعه یافته به علت اغتشاش^۲ و غیر خطی بودن، در پیش‌بینی قیمت سهام هنوز کاملاً محدود است [۶].

هدف اصلی برای پیش‌بینی موفق بازار سهام به دست آوردن بهترین نتایج به کمک حداقل ورودی مورد نیاز و حداقل پیچیدگی مدل بازار سهام است. بدون شک پیش‌بینی بازار سهام حاصل از به‌کارگیری مدل‌های پیش‌بینی، به علت فراریت^۳ بازار مشکل است. مدل‌سازی دقیق باید وقایع مشخص شده مثل، دوره‌های رکود یا توسعه، و دوره‌های با فراریت کم یا بالا را در کنار فاکتورهای دیگر در نظر بگیرد. فراریت مشاهده شده در بازده‌های بازار سهام، توسط نوسانات دوره‌ای و کوتاه مدت در تقاضای انبوه حاصل می‌شوند. پیشرفت‌های اخیر در روش‌های محاسبات نرم ابزارهای مفیدی را در پیش‌بینی فضاها یا مغشوش شبیه به بازار سهام ارائه می‌کند که رفتار غیر خطی آن

^۱ noisy

^۲ noise

^۳ volatility

را تحلیل می‌کند. علاوه بر این مشخصات شرکت در فرایند پیش‌بینی در نظر گرفته نمی‌شود. برای غلبه بر این محدودیت، محققان مدل‌هایی را برای پیش‌بینی قیمت‌های سهام به کار می‌برند. همچنین، روش‌های محاسبات نرم، پیش‌بینی شاخص‌ها یا سهام در بازارهای متغیر را صرف‌نظر از حجم معاملات روزانه‌شان به کار می‌برند [۷].

موارد اشاره‌شده فوق برای نشان دادن نیاز به پیش‌بینی بازار سهام و متدلوژی‌های هوشمند پیش‌بینی بوده که بتوانند دقیق‌ترین پیش‌بینی و در نتیجه تصمیم‌گیری درست را به همراه داشته باشند.

۲-۱ تعریف مسئله و بیان موضوع اصلی تحقیق

پرینگ [۸] تحلیل فنی را این‌گونه تعریف می‌کند: تحلیل فنی برای سرمایه‌گذاری انعکاسی از این ایده است که حرکت قیمت در روندهای به وجود آمده توسط رفتار متغیر سرمایه‌گذاران در فشارهای مختلف اقتصادی، پولی، سیاسی یا روانی، تعیین می‌شود. از این رو تحلیل فنی بر اساس این تئوری است که قیمت، انعکاسی از رفتار انبوه مردم در عمل است و تلاش می‌کند که حرکات آتی قیمت را بر اساس تصمیم انبوه مردم همراه با ترس، وحشت و بدبینی و از سوی دیگر بر اساس اعتماد، خوش‌بینی بیش از حد و طمع، پیش‌بینی کند.

تعاریف تحلیل فنی که در ادبیات توسط محققان مختلف ارائه شده است؛ تقریباً یکسان هستند. طرفداران تحلیل فنی معتقدند که قیمت‌های گذشته و آمار دیگر مربوط به گذشته شامل اطلاعات مهمی درباره حرکات آتی بازار سهام هستند. در عمل، تمام شرکت‌های کارگزاری بزرگ، تحلیل فنی را در بازار به کار می‌برند و بسیاری از خدمات مشاوره‌ای بر اساس تجزیه و تحلیل فنی است [۹].

می‌توان تحلیل فنی را به صورت " بررسی رفتار قیمت اوراق بهادار و نیز کل بازار با توجه به وضعیت عرضه و تقاضا " تعریف نمود. تحلیل گران فنی تغییرات قیمت و حجم معاملات را (معمولاً به صورت نمودار) ثبت نموده و با استفاده از تصویری که از گذشته ترسیم نموده‌اند، روند احتمالی قیمت‌ها در آینده را استخراج و پیش‌بینی می‌کنند. زیبایی تحلیل فنی در این است که می‌توان آن

را تقریباً با هر نوع بازار و فضای معاملاتی و هر نوع افق زمانی تطبیق داد. یک تحلیل گر فنی می‌تواند روند تغییرات قیمت سهام، اوراق قرضه، کالاها، سود سرمایه‌گذاری، نسبت قیمت ارزها و ... را تحلیل نماید. این تحلیل‌ها را می‌توان در بازه‌های زمانی مختلف اعم از لحظه‌ای، روزانه، هفتگی و ماهیانه مورد استفاده قرار داد. بنابراین بازه زمانی تحلیل فنی می‌تواند از بسیار کوتاه مدت تا کاملاً بلند مدت تغییر کند.

اغلب از تحلیل گران فنی به عنوان چارتریست یاد می‌شود چرا که برای تحلیل‌هایشان اتکالی زیادی به نمودارها دارند [۱۰]. نمودار قیمت، منحنی توالی قیمت‌ها است که با گذشت زمان تشکیل می‌شود. در نمودار قیمت محور عمودی نشان دهنده قیمت و محور افقی نشان دهنده زمان است. قیمت‌ها در طول محور افقی از چپ به راست نشان داده می‌شوند. تحلیل گران فنی از نمودارها برای تحلیل حجم وسیعی از اوراق بهادار و همچنین پیش‌بینی حرکات آینده قیمت استفاده می‌کنند. کلمه "اوراق بهادار" به هر ابزار مالی قابل معامله یا هر شاخص کمیت پذیر مانند سهام، اوراق قرضه، کالا، شاخص‌های بازار، ارز و ... اطلاق می‌شود. هر ورق بهادار به همراه اطلاعات قیمت، می‌تواند در یک دوره مشخص برای ایجاد یک نمودار جهت تحلیل به کار گرفته شود. نمودارها سوابق حرکات قبلی بازار هستند. آینده چیزی جز تکرار گذشته نیست. نمودارهای خطی، نمودارهای شمعی، ستونی و نقطه-عدد بیش‌ترین مورد استفاده را برای نمایش داده دارند. که در این مطالعه از نمودار شمعی برای تحلیل فنی استفاده می‌شود [۱۱].

نمودار شمعدان ژاپنی به عنوان یکی از ابزارهای اصلی تحلیل فنی توسط هونما^۱ در دهه ۱۷۰۰ توسعه یافت. وی از داده تاریخی بورس برنج دو جیما در اساکای ژاپن برای تحلیل بازار برنج از دهه ۱۶۰۰ استفاده نمود و قیمت تاریخی را از قبل و بعد از اینکه بورس برنج دو جیما تأسیس شده بود جمع آوری و تحلیل کرد. مهارت‌های تحلیلی او منجر به توسعه شمعدان‌ها شد. تحلیل‌های بعدی الگوهای ژاپنی اساس روش‌های نمودار شمعدان ژاپنی امروز شد. نمودارهای شمعی ترکیبی از نمودار خطی و نمودار میله‌ای است که هر میله محدوده حرکات قیمت را در

^۱Munehisa Honma

فاصله زمانی داده شده نشان می دهد. نمودارهای شمعی به کمک قیمت آغازین، پایانی، باز و بسته در روز شکل می گیرد [۴]. نمودارهای شمعی نیاز به ۴ قیمت اصلی در روز برای نمودارهای گرافیکی آن دارند (قیمت های باز، بالا، پایین و بسته) همان طور که نمودارهای میله ای شناخته شده انجام می دهند. با این حال نمودارهای شمعی گرافیکی تر از نمودارهای میله ای شبیه سازی می کنند. در نمودارهای شمعدان ژاپنی، الگوهای یک یا چند شمعدان می تواند شرایط و احساسات بازار را شرح دهد [۱۲].

با توجه به اهمیت و مزایای تحلیل فنی در بازارهای سهام، در این مطالعه از تحلیل فنی بر اساس الگوهای نمودارهای شمعی در مطالعه جاسمی و همکارانش برای تحلیل بازار سهام استفاده شده است. در مطالعه مذکور الگوهای نمودارهای شمعی ژاپنی در قالب شاخص هایی در دو مجموعه شاخص تعریف شده است و برای تحلیل به شبکه عصبی پیش خور داده می شوند و این مدل پیش بینی خروجی های مطلوب را بدست می آورد. در این مطالعه نیز از این شاخص ها برای تحلیل بازار سهام استفاده شده است. سهم اصلی این تحقیق استفاده از مدل های پیش بینی جدیدتر نسبت به شبکه عصبی پیش خور به کار رفته در مطالعه جاسمی است؛ به طوری که از سه مدل پیش بینی استفاده شده است: (۱) شبکه عصبی جدید پویای نارکس، (۲) شبکه ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم ژنتیک و (۳) شبکه ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم رقابت استعماری. برای بهینه سازی پیش بینی ها از الگوریتم ژنتیک و الگوریتم رقابت استعماری در دو مدل استفاده شده است. الگوریتم ژنتیک برای انتخاب ویژگی و بهینه سازی پارامترهای ماشین بردار پشتیبان به کار می رود، در این مدل با به کارگیری الگوریتم ژنتیک برای انتخاب ویژگی، در واقع تأثیر انتخاب ویژگی در عملکرد پیش بینی مورد بررسی قرار می گیرد به طوری که تنها در این مدل از انتخاب ویژگی استفاده شده است. الگوریتم رقابت استعماری در مدل دیگر برای بهینه سازی پارامترهای ماشین بردار پشتیبان استفاده می شود، هدف از به کارگیری الگوریتم رقابت استعماری مقایسه عملکرد این الگوریتم با الگوریتم ژنتیک در مدل قبلی در بهینه سازی پارامترهای ماشین بردار پشتیبان است. در نهایت سه مدل به کار رفته برای پیش بینی و شبکه عصبی پیش خور (در مطالعه پایه) بر اساس معیار درصد صحت پیش بینی با یکدیگر مورد مقایسه قرار می گیرند.

۱-۳ اهمیت تحقیق

بدون تردید سرمایه‌گذاری در بورس، بخش مهمی از اقتصاد کشور را تشکیل می‌دهد و بیش‌ترین میزان سرمایه از طریق بازارهای سهام در سرتاسر جهان مبادله می‌شود و اقتصاد ملی به شدت متأثر از عملکرد بازار بورس است. همچنین این بازار هم برای سرمایه‌گذاران حرفه‌ای و هم برای عموم مردم به عنوان یک ابزار سرمایه‌گذاری در دسترس است. یکی از عواملی که در توسعه و رشد بازار سرمایه نقش موثری دارد آشنایی سرمایه‌گذاران و معامله‌گران بازار سرمایه با روش‌های تجزیه و تحلیل سهام و افزایش توان تحلیل‌گیری آن‌ها است.

رویکرد تحلیل فنی و تحلیل بنیادین، دو رویکرد مهم برای تحلیل بازار سهام هستند؛ زمانی که تمرکز بر افق‌های پیش‌بینی است، این نتیجه حاصل می‌شود که تحلیل فنی مهم‌ترین نوع تحلیل برای تصمیمات با افق‌های پیش‌بینی کوتاه مدت است و بر تحلیل بنیادی در این افق تسلط دارد. البته، اخیراً نقش تحلیل فنی فراتر از معاملات کوتاه مدت رفته است. تحلیل فنی کمک زیادی در تشخیص زمان خرید می‌کند.

با توجه به مزایای اشاره شده در بالا، در این مطالعه از روش تحلیل فنی به کمک ابزارهای هوشمند مانند شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک و الگوریتم رقابت استعماری بر ای پیش‌بینی بازار سهام استفاده شده است. بازارهای سهام تحت تأثیر بسیاری از فاکتورها مانند فاکتورهای اقتصادی، سیاسی و حتی فاکتورهای روان‌شناختی به گونه‌ای بسیار پیچیده است. همچنین، نوسانات در بازار سهام دارای مدل‌های غیر خطی سطح بالا هستند. در نتیجه بسیاری از مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که بازار سهام یک سیستم پویای غیر خطی است. به همین دلیل رویکردهای خطی توانایی تعیین پویایی یا ارتباطات غیر خطی در سری‌های زمانی قیمت سهام را ندارند [۱۱]. مزیت عمده سیستم‌های هوشمند نظیر شبکه‌های عصبی مصنوعی در مدل‌سازی و پیش‌بینی مجموعه‌های نامنظم و غیر خطی است. ابزارهایی نظیر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم رقابت استعماری نیز از نظر بسیاری از محققان می‌تواند در کاهش زمان به جواب رسیدن و حتی بهینه‌سازی پیش‌بینی‌ها در شبکه‌های عصبی مصنوعی مثر ثمر باشد. به همین دلیل در این مطالعه در کنار

شبکه های عصبی از این الگوریتم های فراابتکاری برای بهینه سازی عملکرد شبکه های عصبی در پیش بینی استفاده شده است.

۴-۱ سوالات تحقیق

این تحقیق سعی در ارائه راهکار برای موارد زیر را دارد:

۱. کدامیک از روش های هوش مصنوعی برای پیش بینی بازار سهام با توجه به مرور ادبیات انجام شده مناسب هستند؟
۲. کدامیک از روش های انتخاب شده برای پیش بینی بازار سهام در این مطالعه، بهتر عمل می کنند؟

۵-۱ اهداف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق پیش بینی رفتار بازار سهام به کمک یکی از روش های مطلوب هوش مصنوعی است، به گونه ای که دقت پیش بینی و درصد صحت سیگنال های خرید و فروش سهام نسبت به دیگر روش های بکاررفته در این زمینه بالا باشد. در این راستا از سه مدل برای پیش بینی استفاده شده است و در نهایت عملکرد این سه روش مورد بررسی قرار می گیرد و معایب و مزایای هر یک از این سه روش شرح داده و مناسب ترین روش برای این مسئله انتخاب می گردد. همچنین این سه مدل با شبکه عصبی پیش خور در مطالعه پایه یعنی مطالعه جاسمی و همکاران مورد مقایسه قرار می گیرد. علاوه بر پیش بینی سیگنال های خرید و فروش سهام، مقایسه دو رویکرد مالی بکاررفته در این مطالعه و انتخاب مناسب ترین رویکرد در هر یک از مدل های به کار رفته برای پیش بینی، یکی دیگر از مواردی است که در این مطالعه بررسی می شود؛ به گونه ای که مناسب ترین رویکرد به عنوان مبنای عملکرد در تصمیم گیری های آتی برای خرید و فروش سهام قرار گیرد.

۶-۱ محدودیت های تحقیق

این تحقیق با محدودیت های زیر رو به رو است:

۱. تحلیل اولیه مسئله و انتخاب مدل پیش بینی مناسب در میان روش های پیش بینی مختلف یکی از مسائلی است که باید با دقت بررسی شود.
۲. با توجه به حجم زیاد داده ها و تعداد زیاد ورودی ها که به مدل پیش بینی داده می شود، انتخاب بهینه پارامترهای مدل پیش بینی یکی از چالش های این پژوهش است. زیرا این پارامترها در دقت پیش بینی و زمان اجرای الگوریتم با توجه به حجم زیاد داده ها بسیار تأثیرگذار است.
۳. به علت زیاد بودن تعداد مجموعه داده ها برای آموزش و تست، زمان بر بودن اجرای الگوریتم ها از دیگر چالش های موجود در این مطالعه است.

۷-۱ نحوه سازمان دهی

در فصل دوم مرور ادبیات موضوع، در فصل ۳ روش تحقیق و در بخش ۴ بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج صورت می گیرد و در بخش ۵ نتیجه گیری، مقایسه نتایج حاصل از سه مدل پیش بینی، مقایسه با کار دیگران و کارهای آیندگان ارائه می شود.

فصل دوم :

ادبیات موضوع و پیشینه تحقیق