


فرم شماره 2	 بسمه تعالی فرم طرح پیشنهادی (پروپوزال) تحقیق کمی (Quantitative Research Proposal) <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input type="checkbox"/> دکتری	دانشکده مدیریت
تاریخ:		
شماره:		

تکمیل همه فیلدهای فرم در word و رعایت ترتیب امضاکنندگان فرم ضروری است.

نام و نام خانوادگی دانشجو: علیرضا جمالی	شماره دانشجویی: 430898012
تلفن همراه: 09109883705	ایمیل: alireza.jamalie@ut.ac.ir

گروه آموزشی: مدیریت مالی				رشته/گرایش: حقوق مالی	
تعداد نیمسال: ۳	معدل کل: ۱۸,۰۴	ترم گذرانده: ۳	ترم مشروط: ۰	ترم مرخصی بدون احتساب: ۳	ترم مرخصی با احتساب: ۳
عنوان پایان نامه/ رساله: پیش بینی قیمت سهام به کمک روش های یادگیری عمیق					
Thesis Title: Stock Price Prediction using Deep Learning					

1. دانشجو: اطلاعات فوق را تایید می نمایم و درخواست تصویب موضوع پروپوزال را دارم. نام و نام خانوادگی دانشجو، تاریخ و امضا
--

2. کارشناس رشته: توجه: طرح پروپوزال در گروه و شورا بدون مجوز آموزشی کارشناس رشته، فاقد وجهت قانونی است. ارائه طرح پیشنهادی دانشجو با توجه به وضعیت آموزشی دانشجو در جلسه گروه بلامانع است. نام و نام خانوادگی کارشناس آموزش، تاریخ و امضا

3. دانشجو: استاد راهنمای محترم: با سلام و عرض ادب، اینجانب درخواست تصویب موضوع و تعیین هیات داوران در جلسه گروه را دارم. نام و نام خانوادگی دانشجو، تاریخ و امضا

4. استاد راهنما

مدیر گروه محترم:

با سلام و عرض ادب، با درخواست تصویب موضوع و تعیین هیات داوران در جلسه گروه موافقت می‌نمایم. نام و نام خانوادگی استاد راهنما، تاریخ و امضا

5. مدیر گروه:

معاون محترم آموزشی:

با سلام و عرض ادب، در **جلسه گروه آموزشی** مورخ/...../..... موضوع طرح پیشنهادی تصویب شد و اساتید مشاور و داور به شرح ذیل معرفی شدند.

نام و نام خانوادگی مدیر گروه

، تاریخ و امضا

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه دانشگاهی	دانشگاه/موسسه
1	استاد راهنمای اول	شاپور محمدی	دانشیار	دانشگاه تهران
2	استاد راهنمای دوم (ویژه دکتری)			
3	استاد مشاور اول			
4	استاد مشاور دوم (ویژه دکتری)			
5	اساتید داور			
6				
7	اساتید داور پیشنهادی برای تصویب در شورا (ویژه دکتری)			
8				

6. دانشجو: درخواست از طریق پیشخوان و بارگزاری فرم تکمیل شده.

نکات ضروري و راهنمای تکمیل طرح پیشنهادی تحقیق کمی

1. این فرم باید حداکثر در 20 صفحه با قلم BZar فونت 14 با فاصله سطر Single تکمیل شود.
2. ارائه مقاله حاصل از نتایج تحقیق پایان نامه در نشریات و کنفرانس‌های علمی معتبر داخلی و بین‌المللی برای دانشجویان کارشناسی ارشد امتیازآور است.
3. ارائه حداقل یک مقاله از نتایج تحقیق رساله در نشریات علمی معتبر داخلی و بین‌المللی برای دانشجویان دکتری الزامی است.
4. دانشجو باید گزارشی از جستجو در سایت IranDoc و مستندات لازم مبنی بر جدید بودن تحقیق به انضمام پروپوزال به گروه ارائه کند.
5. چکیده پروپوزال باید حاوی عناصر اساسی معرف طرح پیشنهادی تحقیق باشد (مسئله یا هدف اساسی تحقیق، نظریه/مدل و متغیرهای اصلی، نوع روش تحقیق، جامعه آماری و نمونه، روش گردآوری و تحلیل داده‌ها).
6. در مورد بیان مسأله تحقیق اطلاعات و توضیحات مورد نیاز با ارائه شواهد کافی از مرور پیشینه و با اتکاء به زنجیره استدلال منطقی تدوین و ارائه شود (مولفه‌های مشخص شده در عنوان این بخش باید در متن بیان مسأله قابل تشخیص باشد).
7. در مورد پیشینه تحقیق مرتبط اطلاعات و توضیحات کافی و جمع‌بندی انتقادی ارائه شود (مولفه‌های مشخص شده در جدول خلاصه پیشینه باید احصاء و ارائه شود).
8. نوع روش مورد نظر برای انجام تحقیق به لحاظ (هدف، استفاده‌کنندگان از نتایج، نحوه گردآوری یا تحلیل داده‌ها و ...) با استناد به منابع علمی معتبر بیان شود.
9. جامعه آماری تحقیق، تعداد و نحوه انتخاب اعضای نمونه به طور دقیق توصیف شود.
10. ابزارهایی که در فرآیند جمع‌آوری داده‌ها از آن استفاده می‌شود به لحاظ ساختار و منابع علمی مربوطه و در صورت جدید بودن نحوه طراحی و پیش‌آزمون ابزار بیان شود (پرسشنامه، پروتکل مصاحبه و ...)
11. نحوه تضمین کیفیت داده‌ها از نظر روایی و پایایی به طور دقیق بیان شود. اقدامات پیش‌بینی شده توسط محقق برای انجام این مهم باید ذکر گردد و صرفاً به توضیح روش‌های موجود در منابع اکتفا نشود.
12. در قسمت روش تحلیل داده‌ها باید بطور مشخص و با رعایت اختصار با استناد به منابع علمی معتبر روش‌های کمی یا آزمون‌های آماری مورد نیاز برای انجام تحقیق توضیح داده شود. صرفاً از ذکر نام نرم‌افزار مورد نظر اجتناب شود.
13. سهم دانش‌افزایی و نوآوری تحقیق و شواهد پشتیبانی‌کننده آن (به نحوی که در بخش‌های مختلف پروپوزال قابل تشخیص باشد) باید مشخص و تصریح شود. این مورد بخصوص در رابطه با دانشجویان دکتری نیازمند توجه و دقت ویژه هست.
14. بهتر است فهرست منابع با استفاده از نرم‌افزار EndNote نوشته شود. از سبک منبع‌نویسی انجمن روان‌شناسی آمریکا (APA) استفاده گردد.

چکیده طرح پیشنهادی تحقیق کمی

چکیده (حداکثر 300 کلمه شامل هدف اصلی تحقیق، مدل/ متغیرهای اصلی، روش تحقیق، جامعه آماری و نمونه، و روش گردآوری و تحلیل داده‌ها):

هدف اصلی این تحقیق، یافتن مولفه‌های اصلی در میزان عرضه و تقاضا و در نتیجه قیمت سهام در بازار بورس تهران است. در این راه، انواع روش‌های یادگیری ماشین (شبکه‌های عصبی بازگشتی، شبکه‌های عصبی پیچشی و ...) مورد مطالعه و بررسی قرار خواهند گرفت.

علاوه بر تحلیل‌های کمی، بخش از تمرکز این تحقیق بر روی تحلیل احساسات عمومی و تاثیر آن بر قیمت سهام در روزهای آینده است. روش اصلی این بخش، جمع‌آوری داده‌های مربوط به بازار بورس در وبلاگ‌ها، سایت‌ها و مهم‌تر از همه، توییتر و تحلیل محتوای آن‌ها به کمک شبکه‌های عصبی بازگشتی (خصوصاً LSTM) است.

منبع اصلی داده‌های مربوط به بازار (قیمت سهام، میزان خرید و فروش حقیقی و حقوقی، حجم و ...) وبسایت رسمی سازمان بورس خواهد بود. داده‌های متغیرهای بیرونی نظیر قیمت دلار، قیمت نفت، قیمت کالاهای تاثیرگذار و ... نیز از وبسایت‌های مختلف در سطح اینترنت جمع‌آوری خواهد شد.

در نهایت سعی می‌شود با آموزش شبکه‌های عصبی مختلف، جهت حرکت و نوسان قیمت سهام در روزهای آینده پیش‌بینی شود یا با معرفی مولفه‌های تاثیرگذار در قیمت سهام، به استراتژی‌های پوشش ریسک شرکت‌ها و صندوق‌ها کمک شود.

واژه‌های کلیدی: بورس، سهام، شاخص، شبکه‌های عصبی، پیش‌بینی قیمت سهام، تحلیل احساسات عمومی

Abstract (Research Purpose, Theory/ Main Variables, Research Methods, Research Population & Sample, Methods of Data Gathering & Analysis)

The main purpose of this research is to forecast stock prices in Tehran Stock Exchange by finding the primary factors that contribute to changes in the supply and demand of them. Various methods of machine learning will be examined including different kinds of Recurent and convultional neural networks.

Along with the numerical analysis of the stock trend, this research also considers textual analysis of it by analyzing the public sentiment from online news sources, blogs and twitts.

The main data source for stocks (prices, legal and natural trades, volume, etc) is tsetms.ir website; Also, other macro data will be gathered through various websites across the web.

Finally, by training the neural network model and feeding the data, stock prices and market trend will be forecasted.

Keywords: Stock Exchange Market, Index, Neural Network, Stock Price Forecast, Sentiment Analysis.

1. بیان مسأله (شامل مسأله اصلی؛ ارائه شواهدی دال بر وجود مسأله؛ علل احتمالی بوجود آمدن مسأله؛ قلمرو، ابعاد و ویژگی‌های مسأله و ...)

مسئله اصلی، بررسی مدل‌های یادگیری عمیق در پیش‌بینی قیمت سهام و روند حرکتی شاخص بازار بورس تهران است. نسخه انتزاعی‌تر این مسئله، مدل‌سازی و پیش‌بینی سری‌های زمانی است که موضوع اصلی درس اقتصادسنجی در دوره ارشد مدیریت مالی است. اما این پژوهش، فقط سری‌های زمانی قیمتی (یا بازده‌ای) را به عنوان متغیر هدف در نظر می‌گیرد و با مدل‌های یادگیری ماشین، در پی یافتن رابطه میان این سری، با خود و یا با سری‌ها و متغیرهای دیگر است.

موضوع پیش‌بینی روند سهام با استفاده از اطلاعات در دسترس، از مسائل اصلی سرمایه‌گذاران (شرکت‌ها، صندوق‌ها و اشخاص حقیقی) است. بنابراین، مطالعه تاریخچه قیمتی سهام و بررسی روابط میان قیمت و متغیرهای بیرونی، از کارهای مرسوم سرمایه‌گذاران به شمار می‌رود. همچنین، اتخاذ استراتژی‌های پوشش ریسک، به درک روابط میان متغیرهای موثر بستگی دارد.

توفیق بسیار زیاد شبکه‌های عصبی در حوزه‌هایی مانند پردازش تصویر، پردازش متن، پردازش گفتار، خودروهای خودران و ... موجب شده است تا بررسی و مطالعه‌های زیادی در مورد کاربرد این مدل‌ها در حوزه‌های دیگر از جمله پیش‌بینی قیمت‌های سهام شود. البته در این زمینه، هنوز به اندازه حوزه‌های دیگر موفق عمل نکرده است. یکی از اهداف این پژوهش، بررسی علت این موضوع است. همچنین، مسئله دیگر این پژوهش، بررسی میزان دقت مدل‌های مختلف یادگیری ماشین در پیش‌بینی قیمت سهام است. برای مثال، معمولاً در امر پیش‌بینی سری زمانی، از مدل‌های شبکه‌های عصبی بازگشتی استفاده می‌شود و مطالعه به نسبت کم‌تری در مورد شبکه‌های عصبی پیچشی صورت گرفته است.

2. تشریح و بیان موضوع

2-1. مروری بر مبانی نظری تحقیق (بیان مفاهیم اساسی، نظریه‌ها و مدل‌های مرتبط با موضوع)

پیش‌بینی قیمت سهام، موضوع بسیاری از پژوهش‌هاست. دو نوع رهیافت در پاسخ‌های این مسئله دیده می‌شود:

1. پیش‌بینی قیمت به کمک تاریخچه قیمت‌ها

2. پیش‌بینی قیمت به کمک متغیرهای بیرونی

در روش اول، این پیش‌فرض وجود دارد که رفتار سری زمانی قیمت‌ها (یا بازده‌ها) را می‌توان به صورت تابعی از قیمت‌های روزهای قبل نوشت. معروف‌ترین مدل در این دسته، مدل ARMA است. شبکه‌های عصبی می‌توانند در پیدا کردن ضرایب و مرتبه‌های بهینه برای این مدل، موثر واقع شوند. همچنین، برخی از انواع شبکه‌های عصبی بازگشتی (هم‌چون LSTM) می‌توانند الگوهای حرکتی سری زمانی را به خاطر بسپارند و در پیش‌بینی آینده آن را مدنظر قرار دهند.

روش دوم، از متغیرهای خارجی (مانند قیمت نفت، دلار، طلا و ...) نیز برای پیش‌بینی قیمت سهام بهره می‌برد. شبکه‌های عصبی، می‌توانند مدلی برای وابستگی قیمت سهام به این متغیرها ترسیم کنند. این مدل ممکن است در دو مورد کمک کننده باشد: ۱) برای خرید و فروش سهام و کسب سود و ۲) برای پوشش ریسک.

در مورد اول، شخص با توجه به پیش‌بینی مدل می‌تواند سهمی را برای کسب بازده بخرد یا برای جلوگیری از زیان، سهمی را بفروشد. (با فرض عدم وجود فروش استقراضی). در مورد پوشش ریسک، مدل می‌تواند متغیرهای تاثیرگذار بر قیمت سهام را معرفی کند تا پوشش‌دهندگان ریسک از آن بهره‌مند شود. برای مثال اگر طبق مدل، بالا رفتن قیمت نفت تاثیر مثبتی بر سهام پالایشی‌ها داشته باشد و شرکتی از بالا رفتن قیمت نفت ضرر می‌کند و نگران آن است، می‌تواند ریسک بالا رفتن قیمت نفت را با خرید سهام شرکت‌های پالایشی پوشش دهد. البته این فقط مثالی ساده از پوشش ریسک است.

مدل‌های شبکه عصبی در موارد بسیاری بر مدل‌های کلاسیک سری زمانی (ARMA) ارجحیت دارند. برای مثال، این مدل‌ها می‌توانند احساسات عمومی را با تحلیل پست‌های ارسال شده در شبکه‌های اجتماعی وارد مدل کنند. این مدل‌ها، علاوه بر تشخیص روابط میان لگ‌های سری زمانی، می‌توانند الگوهای تاریخی در سری را بیابند و در پیش‌بینی لحاظ کنند.

2-2. مروری بر پیشینه تحقیق (بررسی سوابق موضوع و مرور انتقادی تحقیقات مرتبط انجام گرفته با در نظر گرفتن مولفه‌های بیان شده در جدول زیر)

محقق (سال)	موضوع	مدل/ متغیرهای اصلی	جامعه آماری و نمونه	روش گردآوری و تحلیل داده	یافته‌های تحقیق
---------------	-------	--------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------

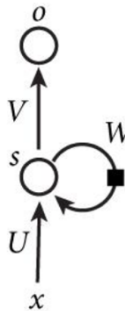
در اولین تحقیقات حول موضوع پیش‌بینی بازار سهام، فاما (۱۹۷۰) نظریه بازار کارا و هورن و هم‌کاران (۱۹۶۷) نظریه گام تصادفی را مطرح کردند. نظریه اول بیان می‌کند که قیمت‌ها در بازار سهام تحت تاثیر اطلاعات جدید تغییر می‌کنند و نه قیمت‌های تاریخی؛ بنابراین نمی‌توان در این بازار قیمت را پیش‌بینی کرد. نظریه دوم نیز بیان می‌کند که حرکت‌های قیمت‌ها به صورت تصادفی است و حرکت‌های آینده، از حرکت‌های گذشته قیمت سهم، مستقل است. پس طبق این دو نظریه، به نظر می‌رسد نتوان روند مثبت یا منفی بودن بازده را با دقتی بیشتر از ۵۰ درصد پیش‌بینی کرد. در مقابل این دو تئوری، مطالعات بسیاری این موضوع را تایید کرده‌اند که روند قیمت‌ها را تا حدودی می‌توان پیش‌بینی کرد. این مطالعات بر دو نوع تحلیل در حوزه مالی استوار هستند: بنیادی و تکنیکال.

در مطالعات اخیر، ثابت شده است که تکنیک‌های یادگیری ماشین می‌توانند در پیش‌بینی روند قیمتی سهام موثر باشند. در این تکنیک‌ها، از داده‌های خام، الگوهای کلی استخراج می‌شود. ونگ و هم‌کاران (۲۰۱۶) سعی کردند تا مثبت یا منفی بودن بازده فردای سهام اپل را با مدل‌های یادگیری ماشین پیش‌بینی کنند. برای این کار، چهار دیتاست به عنوان ورودی مهیا کردند. ۱) اطلاعات قیمتی از سایت یاهوفااینانس (۲) تعداد بازدید کاربران از صفحه این شرکت در ویکی‌پدیا (۳) تعداد اخبار و دیتای منتشره در مورد شرکت اپل در گوگل در هر روز (۴) چند اندیکاتور تکنیکال. سپس برای مدل‌سازی از مدل SVM استفاده کردند و توانستند به دقت ۸۵ درصدی در پیش‌بینی حرکت قیمتی فردا برسند.

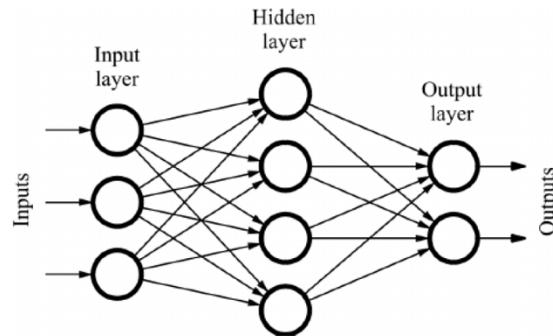
شوماخر و هم‌کاران (۲۰۰۹) تلاش کردند تا به کمک اخبار حوزه مالی، جهت حرکتی قیمت سهام را پیش‌بینی کنند. چالش اول در مدل‌سازی‌ها این است که باید به متن هر خبر، برچسب‌های مربوط به احساسات اختصاص داد. (بررسی متن هر خبر به صورت دستی امکان‌پذیر نیست) برای این کار از مدل شبکه عصبی LSTM استفاده کردند. نتایج این مدل‌سازی، بهتر از مدل‌های کلاسیک بود. آن‌ها سپس سیستمی بر همین مبنا طراحی کردند به طوری که روند حرکتی سهم را ۲۰ دقیقه پس از اعلام خبرهای مربوط به آن پیش‌بینی می‌کند. این سیستم توانست با دقت ۷۱ درصد، جهت حرکت قیمت‌ها را درست پیش‌بینی کند.

2-3. مدل/چارچوب مفهومی اولیه تحقیق

تمرکز اصلی پژوهش بر شبکه‌های عصبی بازگشتی و کارآمدی آن‌ها در امر پیش‌بینی جهت حرکتی قیمت سهام است. در حالت عادی، یک شبکه عصبی، از سه لایه نورون تشکیل شده است. لایه ورودی، لایه پنهان و لایه خروجی. جریان اطلاعات و محاسبات در شبکه‌های عصبی ساده، رو به جلو است. اما در شبکه‌های بازگشتی، مقدار قبلی نورون، می‌تواند - همراه با ورودی‌های آن نورون - در خروجی تأثیرگذار باشند.

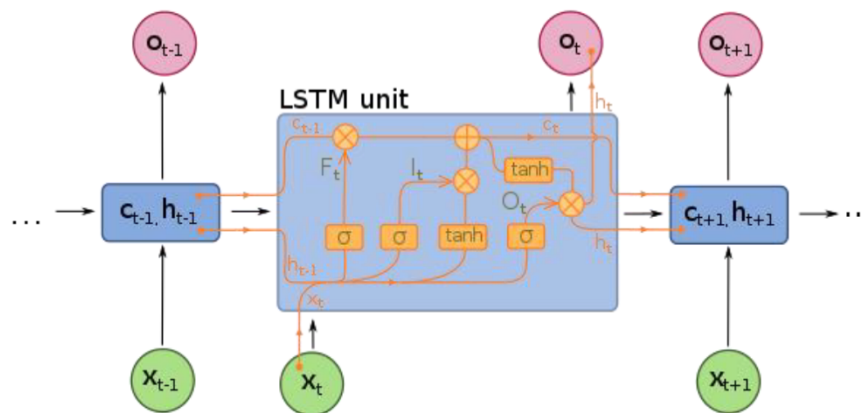


تصویر 1- یک نورون در شبکه عصبی بازگشتی



تصویر 2- آرایش نورون‌ها در شبکه عصبی معمولی

نوع مهمی از شبکه‌های عصبی بازگشتی، LSTM است که به شبکه عصبی حافظه طولانی کوتاه-مدت ترجمه می‌شود. در این معماری، برخلاف شبکه‌های عصبی ساده، چند اتصال بازخوردی نیز وجود دارد که آن را قادر می‌سازد سری‌های زمانی را پردازش کند. از این شبکه‌ها در حال حاضر در گوشی‌های همراه برای پیش‌بینی جملات تایپ شده توسط کاربر استفاده می‌شود.



تصویر ۳ - یک واحد از شبکه عصبی LSTM

اخیرا مقالات زیادی به موثر بودن این شبکه در پیش‌بینی روند قیمتی در بازار سهام گواهی داده‌اند. در این پژوهش، از این شبکه در دو مورد استفاده خواهد شد. (۱) پردازش متن توییت‌های بورسی کاربران (۲) پیش‌بینی روند قیمت‌ها.

3. ضرورت انجام تحقیق

3-1. ضرورت و اهمیت تحقیق از بعد نظری (دستاوردهای نظری)

- معرفی مدل‌هایی از شبکه‌های عصبی که مناسب بازار سرمایه هستند.
- بررسی کارایی روش‌ها و مدل‌ها
- معرفی متغیرها بیرونی اثرگذار در جهت حرکت قیمت سهام

3-2. ضرورت و اهمیت تحقیق از منظر کاربردی (دستاوردهای کاربردی برای پاسخ به نیاز دستگاههای اجرایی و شرکت‌ها)

- قدرت پیش‌بینی روند سهم و شاخص
- یافتن متغیرهای تاثیرگذار در قیمت سهام
- کمک به اتخاذ استراتژی‌های پوشش ریسک برای شرکت‌ها و صندوق‌ها

3-3. ضرورت و اهمیت تحقیق از جنبه قانونی و برنامه‌ای (دستاوردهای کاربردی مرتبط با سیاست‌های کلی نظام، نقشه جامع علمی کشور، برنامه‌های توسعه و سایر قوانین و اسناد بالادستی)

- کمک به سرمایه‌گذاران در اتخاذ تصمیم درست
- معرفی متغیرهای تاثیرگذار در روند کلی بازار سرمایه
- تحلیل حساسیت بازار سرمایه به احساسات عمومی

4. گزاره‌های تحقیق

4-1. هدف غایی/ اساسی تحقیق (Research Purpose)

- بررسی کارایی انواع مدل‌های شبکه‌های عصبی در بازار سرمایه تهران

4-2. اهداف اختصاصی (اصلی و فرعی) تحقیق (Research Objectives)

- بررسی امکان پیش‌بینی قیمت و روند حرکتی سهام به کمک مدل‌های یادگیری ماشین
- بررسی مدل‌های یادگیری ماشین برای کمک به اتخاذ استراتژی‌های پوشش ریسک
- یافتن متغیرهای کلان با بیشترین تاثیرگذاری بر روند حرکت شاخص
- بررسی حساسیت بازار بورس تهران به احساسات عمومی

4-3. سؤال‌ها/ فرضیه‌های تحقیق (Research Questions/ Hypothesis)

- کدام یک از مدل‌های شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی روند قیمتی سهام کارآمد هستند؟
- دلیل کارمندی یا ناکارمندی مدل‌های یادشده در سوال پیشین چیست؟
- میزان تاثیرگذاری متغیرهای بیرونی (قیمت نفت، دلار و ...) بر شاخص بازار بورس چقدر است؟
- آیا الگوهای تکرار شونده در روندهای حرکتی بازار بورس وجود دارد؟

4-4. تعریف متغیرهای اصلی پژوهش و نحوه سنجش آن

- میزان کارآمدی مدل‌های شبکه عصبی: این متغیر توسط توابع Loss و Accuracy و به کمک سنجش اختلاف میان داده‌های تست و داده‌های آموزش قابل اندازه‌گیری است.
- تاثیرگذاری متغیرهای بیرونی بر روند حرکتی شاخص: به کمک وزن نوروهای مربوطه در شبکه عصبی قابل اندازه‌گیری است.

5. روش تحقیق

5-1. نوع روش تحقیق و دلیل به کارگیری آن

روش‌ها و مدل‌های مطرح در یادگیری ماشین: دلیل به کارگیری و بررسی این مدل‌ها، توفیق زیاد این مدل‌ها در دیگر زمینه‌های علوم است.

5-2. فرایند اجرایی تحقیق

مطالعه گسترده پیرامون موضوع و تاریخچه آن، جمع‌آوری داده، ساخت مدل، آزمایش مدل

5-3. قلمرو تحقیق (موضوعی، مکانی و زمانی)

بازار بورس تهران از سال ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۹ شمسی

5-4. جامعه آماری و دلیل انتخاب آن

سهامی که بیش از یک سال از عرضه اولیه آن‌ها گذشته باشد. برای این که نتیجه مدل پرت نباشد، باید تعدادی حداقلی از داده در اختیار داشت.

5-5. تعداد نمونه، روش نمونه‌گیری و دلیل انتخاب آن

نمونه‌گیری انجام نخواهد شد. از کل جامعه آماری استفاده می‌شود. البته برای آموزش مدل‌ها، نیاز به نمونه‌گیری است که حدود ۶۶ درصد داده‌ها را به صورت کاملاً رندوم به عنوان داده‌های آموزش به مدل می‌دهیم.

5-6. منبع، روش و ابزار گردآوری داده‌ها

منبع اصلی سایت سازمان بورس است. برای قیمت‌های تعدیلی سهام، سایت بورس‌ویو کمک‌کننده است. همچنین این وبسایت می‌تواند سری زمانی بسیاری از متغیرهای بیرونی مورد مطالعه را فراهم کند.

5-7. روش تایید پایایی و روایی ابزار گردآوری داده‌ها

داده‌هایی که از سایت‌هایی غیر از سازمان بورس جمع‌آوری می‌شوند، توسط چند منبع دیگر صحت‌سنجی خواهند شد.

5-8. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها (روش‌های کمی/آزمون‌های آماری مورد نظر و دلیل انتخاب آن)

انواع مدل‌های یادگیری ماشین: دلیل انتخاب، توفیق این روش‌ها در سایر زمینه‌ها و جنبه‌های علوم است.

ردیف	نام سازمان	دستاورد و نوع استفاده
1	برای دانشکده و دانشگاه	با بررسی کارایی مدل‌های مختلف شبکه عصبی در بازار بورس تهران، پژوهش‌های آتی می‌تواند فقط بر مدل‌های کارآمد تمرکز داشته باشند. همچنین در محیط‌های دانشگاه کشور، پژوهش‌های بسیار اندکی حول موضوع احساسات عمومی و تاثیر آن بر روند قیمت‌های سهام به کمک شبکه‌های عصبی پرداخته شده است.
2	برای شرکت‌ها و مدیران	خروجی این پژوهش، مدل‌های شبکه عصبی کارآمد در پیش‌بینی بازار سهام است. مدیران و شرکت‌ها می‌توانند در کنار تحلیل‌های بنیادی و تکنیکال، از تحلیل‌ها و پیش‌بینی‌های این مدل‌ها بهره ببرند. همچنین این پژوهش در پی یافتن متغیرهای بیرونی و میزان اثرگذاری آن‌ها بر بازار بورس است بنابراین شرکت‌ها می‌توانند در اتخاذ استراتژی‌های ریسک، از خروجی این پژوهش بهره ببرند.
3	برای جامعه	دستاورد این پژوهش برای جامعه، غیرمستقیم و از طریق دستاوردهای ذکرشده در بالا خواهد بود. همچنین این پژوهش -مانند بسیاری از پژوهش‌های بازار سهام- به کاراتر شدن بازار بورس کمک می‌کند.

7. سهم دانش‌افزایی و نوآوری تحقیق (Contribution and Originality)

روش‌های یادگیری ماشین در حوزه‌های پردازش تصویر، صدا، زبان طبیعی، خودروهای خودران و ... بسیار کارآمد عمل کرده‌اند. این پژوهش به دنبال بررسی میزان کارایی آن‌ها در بازار بورس است.

8. زمان‌بندی مراحل اجرایی تحقیق نمودار گانت (زمان‌بندی تحقیق به ماه)

زمان مورد نیاز												مراحل تحقیق
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
											*	بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق و تدوین مدل/چارچوب مفهومی
										*		تدوین طرح تحقیق و ابزار سنجش
									*			گردآوری داده‌ها
							*	*				تحلیل داده‌ها
						*	*					نگارش پایان‌نامه و انجام مراحل دفاعیه

9. تعریف واژه‌های کلیدی

بورس: بازار خرید و فروش کالا و اوراق بهادار
 سهام: قسمتی از سرمایه شرکت سهامی که مشخص‌کننده میزان مشارکت و تعهدات و منافع صاحب آن در شرکت سهامی است.
 شاخص: معیاری آماری که تغییرات در بازار بورس را نشان می‌دهد.
 شبکه‌های عصبی: سیستم‌ها و روش‌های محاسباتی نوین برای یادگیری ماشینی، نمایش دانش و در انتها اعمال دانش به دست آمده در جهت پیش‌بینی پاسخ‌های خروجی از سامانه‌های پیچیده.
 تحلیل احساسات عمومی: بررسی میزان تاثیرگذاری احساسات مردم، به کمک نوشته‌های آن‌ها در شبکه‌های اجتماعی

- Michael David Rechenstein (2014), Machine-learning classification techniques for the analysis and prediction of high-frequency stock direction, University of Iowa
- Abhinav Tipirisetty (2018), Stock Price Prediction using Deep Learning, San Jose State University
- Fischer, Thomas; Krauss, Christopher (2017), Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions, FAU Discussion Papers in Economics, No. 11/2017
- Yaping Hao and Qiang Gao (2020), Predicting the Trend of Stock Market Index Using the Hybrid Neural Network Based on Multiple TimeScale Feature Learning, Journal of applied sciences.
- Jason C. Sullivan (2020), Stock Price Volatility Prediction with Long Short-Term Memory Neural Networks, Stanford University

• 11. نظر گروه و شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده

11-1. نتیجه ارزیابی طرح پیشنهادی پایان نامه

- الف) تایید طرح ☐ ب) تایید طرح مشروط به انجام اصلاحات جزئی به شرح زیر ☐
- ج) بررسی مجدد طرح پس از انجام اصلاحات اساسی به شرح زیر ☐ د) رد طرح ☐
- موارد اصلاحی:

11-2. زمان پیش‌بینی شده برای دفاع از پایان نامه: ماه: سال:

امضای دانشجو:

تاریخ: