 دانشگاه آزاد اسلامي

**واحد تهران مرکزی**

**فرم پيشنهاد تحقيق**

**دکتری تخصصی**

|  |  |
| --- | --- |
| **نام و نام خانوادگی:** | **شماره دانشجویی:** |
| **رشته و گرایش:** | **دانشکده:** |
| **آدرس، تلفن ثابت و همراه:** | |
| **اساتید راهنما:** | **اساتید مشاور:** |
| **عنوان رساله :**  **طراحی و تبیین مدل پیش بینی قیمت رمز ارزها مبتنی بر روش بسامد داده ها ، شبکه عصبی و هوش مصنوعی در بازارهای مالی** |  |

**ظرفیت استاد راهنما و استاد مشاور بر اساس بخشنامه** **43871/30 مورخ 24/07/1400 بررسی گردید و انتخاب اساتید توسط دانشجو بلامانع می باشد ، انتخاب اساتید بدلیل تکمیل ظرفیت استاد راهنما/ استاد مشاور امکان پذیر نمی باشد.**

**نام و نام خانوادگی مدیر گروه**

**تاریخ و امضاء**

**اینجانب ...................... با توجه به آگاهی از تکمیل ظرفیت استاد راهنما/استاد مشاور تعهد می نمایم که عواقب ناشی از تاخیر در صدور کد شناسایی رساله را پذیرفته و حق هر گونه اعتراض را از خود سلب می نمایم.**

**نام و نام خانوادگی دانشجو**

**تاریخ و امضاء**

**این قسمت توسط گروه آموزشی و پژوهش دانشکده تکمیل خواهد شد**

|  |  |
| --- | --- |
| **تاریخ دریافت پروپوزال توسط گروه آموزشی** |  |
| **تاریخ تصویب پروپوزال در شورای تخصصی گروه** |  |
| **تاریخ تصویب پروپوزال در شورای پژوهشی دانشکده** |  |
| **تاریخ دفاع از پروپوزال در دانشکده توسط هیات داوران** |  |
| **تاریخ اخذ کد** |  |
| **کد رساله** |  |

**عنوان تحقيق به فارسي**

**عنوان تحقيق به انگلیسی**

**1-اطلاعات استاد راهنما و مشاور:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **مسئولیت** | **نام و نام خانوادگی** | **مرتبه علمی** | **پایه** | **نام پدر** | **ش ش** | **محل تولد** | **کد ملی** |
| **راهنمای اول** |  |  |  |  |  |  |  |
| **راهنمای دوم** |  |  |  |  |  |  |  |
| **مشاوراول** |  |  |  |  |  |  |  |
| **مشاوردوم** |  |  |  |  |  |  |  |

* دانشجویان دکتری تخصصی می توانند دو استاد راهنما و دو استاد مشاور با تایید گروه آموزشی داشته باشند.

**2- اطلاعات مربوط به رساله:**

**2-1) نوع تحقیق:**

بنیادی ⬜ نظری ⬜ کاربردی ⬜ توسعه ای ⬜

**2-2) طرح مسئله:**

**پس از اعلام ظهور بیت کوین در سال ۲۰۰۹، بازار دارایی‌های مالی با یک انقلابی مواجه شد. این انقلاب نگاه افراد را به پول، ارز، بانک مرکزی و نهاد‌های تنظیم گر تغییر داد و متحول کرد. پس از ظهور بیت کوین بود که مالی غیر متمرکز مورد توجه قرار گرفت. از آن روز به بعد در مجموع اقبال مردم و سرمایه گذاران به رمز ارز‌ها با رشد روز افزونی مواجه بوده است.**

**رشد روز افزون بازار رمز ارز‌ها و نوسانات بالای آن لزوم طراحی مدل‌های پیشترفته پیشبینی را برای کمک به سرمایه گذاران و سایر افراد ذی نفع در این بازار‌ها الزام آور کرده است. مدل‌های سنتی مالی عمدتا توفیق چندانی در توضیح دینامیک این بازار‌ها نداشته‌اند.مدل‌های مالی سنتی، مانند ARIMA و GARCH، به مدت طولانی برای پیش‌بینی سری‌های زمانی در بازارهای مالی استفاده می‌شده‌اند. اگرچه این مدل‌ها دارای توضیح پذیری و سادگی بالایی اند، اما اغلب در شناسایی روابط پیچیده و غیرخطی موجود در بازار رمز‌ارز‌ها ناتوان اند. همچنین این مدل‌ها بیشتر برای توضیح داده‌های با نوسانات پایین و استفاده می‌شوند که بر خلاف رفتار عمده رمز ارز‌ها است. فرضیات موجود در این روش‌های کلاسیک، مانند ایستایی و خطی بودن، اغلب در بازارهای بسیار پویا‌ و پر نوسان رمز‌ارز‌ها نقض می‌شوند و منجر به پیش‌بینی‌های غیر دقیق می‌شوند.**

**در مقابل، روش‌های جدید، به‌ویژه آن‌هایی که از یادگیری عمیق و هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، می‌توانند این پیچیدگی‌ها را مدل کنند. شبکه‌های عصبی مانند شبکه‌های LSTM و شبکه‌های CNN، می‌توانند وابستگی‌های غیرخطی را درون خود لحاظ کرده و داده‌های با فرکانس بالا را پردازش کنند و همین قابلیت، آن‌ها را برای پیش‌بینی قیمت رمز‌ارز مناسب‌تر از مدل‌های سنتی می‌سازد. با این حال، این مدل‌ها نیز با چالش‌های خاص خود روبرو هستند. آن‌ها به مجموعه داده‌های بزرگ برای یادگیری نیاز دارند، از نظر محاسباتی سنگین هستند و نیاز به سخت افزار مناسب دارند و اغلب با کمبود قابلیت تفسیر مواجه هستند که منجر به چالش در استفاده از آنها می‌شود.**

**این عدم قابلیت تفسیر، یکی از چالش‌های اصلی، در مدل‌های یادگیری عمیق است که در ادبیات اغلب به عنوان "جعبه سیاه" شناخته می‌شوند. این عدم شفافیت، درک و اعتماد به پیش‌بینی‌ها را دشوار می‌سازد، از این روی در بازارهای مالی که تصمیمات می‌تواند تأثیرات اقتصادی قابل توجهی داشته باشد، تکیه بر مدلی که ماهیت عملکردی آن به طور کامل شفاف نیست، کاری ساده نخواهد بود.**

**علاوه بر این، چالش دیگری که پژوهش‌های موجود با آن مواجه اند، برخورد با نوسانات داده‌ها است. داده‌ها در کوتاه مدت بسیار پر نوسان اند، عدم حذف این نوسان‌ها می‌توانند حرکت بازار در کوتاه مدت را بهتر پیش بینی و مدل کنند، از سمت دیگر وجود آنها در مدل سازی دوره‌های بلند مدت، منجر به وجود نویز در مدل و کاهش قدرت پیش بینی کنندگی و دقت آن می‌شود. از این روی عمده پژوهش‌ها سعی در حذف این نویز‌ها، با استفاده از روش‌های گوناگون نرمال سازی، دارند تا بتوانند روند‌های بلند مدت را مدل کنند. به علت وجود این دوگانه در مدل‌های سنتی عمده پژوهش‌های موجود مجبورند تا بین پیش بینی دقیق تر قیمت در کوتاه مدت، یا پیش بینی دقیق تر روند‌ها در بلند مدت یکی را انتخاب نمایند.**

**یکی دیگر از شکاف‌های قابل توجه در ادبیات پژوهشی، تحقیقات محدود در مدل‌های ترکیبی است که نقاط قوت روش‌های کلاسیک و مدرن را با هم ترکیب می‌کنند. در حالی که برخی از مطالعات شروع به این کار کرده‌اند، اما اغلب این ترکیب را در یک زمینه محدود انجام می‌دهند، بدون اینکه به‌طور کامل از پتانسیل یکپارچه‌سازی روش‌های آماری کلاسیک با تکنیک‌های پیشرفته هوش مصنوعی بهره ببرند. این یکپارچه‌سازی می‌تواند استحکام مدل را افزایش داده و تعادلی بین دقت و قابلیت تفسیر را فراهم کند.**

**در اینجا ما به دنبال طراحی و یک مدل پیش بینی قیمتی با استفاده از فرکانس داده‌ها، شبکه‌های عصبی [[1]](#footnote-1)و هوش مصنوعی[[2]](#footnote-2) هستیم. این کار را ما با داده‌های با بازه‌های مختلف به مانند روزانه، هفتگی و ماهانه آزمایش خواهیم کرد.**

**در انتها ما بررسی خواهیم کرد که آیا این مدل ما به پیش بینی بهتری از قیمت به نسبت مدل‌های سنتی پیش بینی به مانند [[3]](#footnote-3)ARIMA خواهد انجامید یا خیر.**

**2-3) ضرورت و اهمیت انجام پژوهش:**

**امروزه رمز‌ارزها به عنوان یک کلاس مهم از دارایی‌های مالی درآمده اند. در سال ۲۰۲۴ میلادی برای اولین بار یک صندوق قابل معامله در بورس آمریکا بر مبنای رمز‌ارز ها پذیرفته شد. بسیاری از شرکت‌ها حاضر به پذیرش و معالمه با رمز ارز‌ها شده اند. در حال حاضر بیش از نوزده میلیون بیت کوین در دنیا استخراج شده است که با قیمت ۶۳ هزار دلار دارایی ارزش بازاری بیش از یک و نیم هزار میلیارد دلار است. که حکایت از حجم بازار بسیار بزرگ این دارایی دارد.**

**تحقیقات نشان داده است که بکار گیری روش‌های سنتی در بازار‌های فاکرس و رمز‌ ارز‌ها، توان پیش بینی کنندگی و موفقیت بسیار پایینی داشته اند (پتل و همکاران ۲۰۱۵، سلوین و همکاران ۲۰۱۷).**

**این تحقیق و پایان نامه از چند جهت حاکی از اهمیت است:**

1. **پرداختن به نوسانات قیمت نه فقط خود قیمت:**

**رمز ارز‌ها به نسبت سایر دارایی‌های مالی نظیر بورس و جفت ارز‌ها بسیار پر نوسان اند و متغییر‌های بسیاری بر نوسانات آنها اثر گذار اند.**

1. **استفاده از جدید ترین دانش نظری و فناوری‌های مالی:**

**ترکیب شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی با مدل‌های مالی از حوزه‌های نو و جدید در تحقیقات مالی است که در اینجا ما مورد استفاده قرار خواهیم داد.**

1. **مزایای اقتصادی و مالی**

**توسعه یک مدل پیش‌بینی قیمت دارای پیامدهای اقتصادی و مالی بسیاری است. ارزهای دیجیتال، علیرغم نوسانات بالا، به طور فزاینده‌ای به عنوان یک کلاس دارایی شناخته می‌شوند و ارزش بازار آنها از یک تریلیون دلار فراتر رفته است. توانایی پیش‌بینی دقیق قیمت ارزهای دیجیتال چندین مزیت بالقوه دارد:**

* + **مدیریت ریسک و بهینه‌سازی پرتفوی یا سبد سرمایه گذاری: پیش‌بینی‌های دقیق قیمت به سرمایه‌گذاران اجازه می‌دهد تا با اتخاذ تصمیمات آگاهانه در مورد تخصیص دارایی‌ها، پوشش ریسک و متوع سازی پرتفوی، ریسک را بهتر مدیریت کنند. برای سرمایه‌گذاران نهادی که اغلب سبد‌های بزرگی را مدیریت می‌کنند، مدل‌های پیش‌بینی بهبود یافته می‌تواند به کاهش قابل‌توجهی در مواجهه با ریسک منجر شده و عملکرد کلی پرتفوی را بهبود بخشد.**
  + **استراتژی‌های معاملاتی و سودآوری: برای معامله‌گران، اعم از فردی و نهادی، دسترسی به پیش‌بینی‌های دقیق قیمت می‌تواند به طور قابل‌توجهی سودآوری استراتژی‌های معاملاتی را افزایش دهد. معاملات الگوریتمی که به شدت به داده‌های برخط و مدل‌های پیش‌بینی وابسته است، می‌تواند جز بهره مندان این پژوهش باشند. مطالعات نشان داده‌اند که استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر یادگیری ماشین اغلب از استراتژی‌های مبتنی بر روش‌های سنتی، به ویژه در بازارهای بسیار پرنوسان مانند رمز ارز‌ها ، بهتر عمل می‌کنند (فیشر و کراوس، 2018).**
  + **پیامدهای سیاست‌گذاری: برای قانون گذاران و سیاست‌گذاران، درک رفتار و پویایی بازارهای رمز ارز‌ها برای توسعه چارچوب‌های نظارتی مناسب ضروری است. یک مدل پیش‌بینی دقیق می‌تواند درکی در مورد رفتار بازار ارائه دهد و به قانون گذاران و ناظران کمک کند تا ریسک‌های احتمالی مانند دستکاری بازار یا شوک‌های سیستمی را پیش‌بینی کرده و کاهش دهند.**

1. **مشارکت در پیش بردن ادبیات موضوع:**

**نظر به آنکه این تحقیق به یک حوزه بین رشته‌ای می‌پردازد می‌تواند در پیش برد ادبیات موضوع کمک کننده باشد.**

1. **کمک به تصمیم گیری بهتر مالی:**

**داشتن پیش بینی‌هایی از قیمت آتی یکی از مهم ترین پیش نیاز‌ها برای گرفتن تصمیمات مالی است و ما در اینجا به این موضوع می‌پردازیم.**

1. **کمک به بهبود کارایی بازار:**

**بازارهای کارا، بازارهایی هستند که در آنها قیمت‌ها منعکس‌کننده تمام اطلاعات موجود باشند. با این حال، نوسانات شدید و ماهیت سفته‌بازانه بازارهای ارزهای دیجیتال نشان می‌دهد که این بازارها به طور کامل کارا نیستند. یک مدل پیش‌بینی قوی می‌تواند به کارایی بازار کمک کند و ابزارهای بهتری را برای تحلیل و واکنش به اطلاعات بازار در اختیار شرکت‌کنندگان بازار قرار دهد و در نتیجه عدم تقارن اطلاعات و تفاوت‌های قیمتی را کاهش دهد. زیرار یکی از الزامات کارا تر شدن بازار وجود افرادی است که به دنبال کشف و استفاده از روابط پنهان در بازار اند. اقدامات آنها در دراز مدت منجیر به از بین رفتن این عدم کارایی‌های اطلاعاتی در بازار می‌شود و در انتها به کارا تر شدن بازار کمک می‌کنند.**

1. **پیامد‌های اجتماعی**

**پیامدهای اجتماعی این پژوهش نیز قابل اهمیت است. همان‌طور که ارزهای دیجیتال به طور فزاینده‌ای در اقتصاد جهانی نقش ایفا می‌کنند، توانایی پیش‌بینی دقیق قیمت آنها می‌تواند به ثبات مالی کمک کند. این پژوهش می‌تواند به ثبات اقتصادی کمک کند و از بروز بحران‌های مالی ناشی از حباب‌های سفته‌بازانه جلوگیری کند.**

**2-4) هدف های انجام پژوهش (هدف کلی، ویژه، نظری و کاربردی):**

**هدف اصلی این پزوهش ارائه یک مدل پایدار ترکیب کننده شبکه‌های با حافظه بلند و کوتاه مدت[[4]](#footnote-4) و سایر شبکه‌های عصبی به منظور پیش بینی سری‌های زمانی است. این مدل با استفاده از داده‌های تاریخی رمز‌ ارز‌های معتبر نظیر بییت کوین و اتریوم آموزش داده خواهد شد.**

**این تحقیق از نظر هدف کاربردی نیز است. تمامی فعالین بازار‌ رمز ارز‌ها چه معامله گران کوتاه و بلند مدت، سرمایه گذاران، مدیران و تحلیل گران صندوق‌ها و حتی نظر به اهمیت روز‌ افزون بازار‌ها می‌تواند بر سایر فعالین بازار‌های مالی اثر که نیازمند داشتن حداقل سناریوهایی برای قیمت رمز‌ارز‌ها دارند، به یک یا چند مدل برای پیش بینی قیمت‌های این رمز‌ارز‌ها نیاز دارند.**

**در مجموع هدف‌های ما در این پایان نامه عبارت خواهند بود از:**

1. **توسعه یک مدل پیش بینی قیمت با استفاده از شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی.**
2. **ارزیابی اثر داده‌ها با فرکانس‌ها و دوره‌های زمانی مختلف بر روی دقت پیش بینی.**
3. **بهینه سازی مدل با استفاده از ابزار‌های هوش مصنوعی.**
4. **تفسیر و توضیح مدل.**
5. **تست مدل بر روی بازار‌ها و شرایط مختلف بازار.**

**2-5) متغیرهای پژوهش: (مستقل و وابسته):**

**متغییر وابسته این پژوهش عبارت است از قیمت و انحراف معیار رمز ارز‌ها (بیت کوین به طور خاص).**

**متغییر‌های مستقل عبارتند از:**

* **شاخص دلار**
* **حجم معامله**
* **برداشت و جو بازار[[5]](#footnote-5)**
* **میانگین متحرک**
* **شاخص‌های اقتصاد کلان به مانند تورم آمریکا و رشد اقتصادی**
* **شاخص‌های فعالیت بلاک چین[[6]](#footnote-6) : سختی شبکه و تعداد تراکنش‌ها برای شبکه‌ی بلاک چین بیت کوین.**
* **شاخص وضعیت بازار (صعودی و نزولی بود)**

**2-6) سوال های پژوهش: (سوال اصلی و سوالات فرعی):**

**سوالات اصلی این تحقیق عبارتند از:**

1. **آیا می‌توان با استفاده از شبکه‌های عصبی پیش بین کنندگی قیمتی مدل‌های مالی به نسبت مدل‌های سنتی بهبود بخشید ؟**
2. **تاثیر استفاده از دوره‌های مختلف داده‌ها، روزانه، هفتگی و ماهانه، بر مدل و قدرت پیش بینی کنندگی آن چگونه است ؟**
3. **کدوم یک از ساختار‌های شبکه‌های عصبی، CNN، LSTM و ترکیب با ARIMA، برای پیش بینی موثرتر و کارا‌تر است؟**
4. **در شرایط مختلف بازار صعودی و نزولی عملکرد مدل چگونه است؟**

**سوالات فرعی:**

1. **آیا شبکه‌های عصبی بهتر از مدل‌های سنتی، ARIMAو GARCH، می‌تواند قیمت‌ها را پیش بینی کنند؟**
2. **آیا فعالیت‌های شبکه‌های بلاک چین اثری بر قیمت‌ها بر بازار دارد؟**
3. **آیا بازار رمز ارز‌های مورد بررسی کارا است یا خیر؟، اگر مدل بتواند قدرت پیش بینی کنندگی داشته باشد این به معنای رد فرضیه کارایی خواهد بود**

**2-7)فرضیه های پژوهش:**

**فرضیات ما در این پژوهش عبارت خواهند بود از:**

1. **بازار رمز‌ ارز‌ها از کارایی قوی و نیمه قوی بر خورد دار نیست و قیمت‌ها قابلیت پیش بینی شوندگی دارند.**
2. **دقت کاربری روش‌های جدید یعنی شبکه‌های عصبی و هوش مصنوعی از روش‌های کلاسیک، ARIMA و GARCH بیشتر خواهد بود.**
3. **مدل ما قابلیت پیش بینی کنندگی خود را در شرایط مختلف بازار: بازار صعودی یا نزولی[[7]](#footnote-7) حفظ خواهد کرد.**

**2-8)پیشنه و ادبیات پژوهش (دسته بندی وبررسی انتقادی آثار شاخص داخلی، خارجی، کتاب، مقاله، پایان نامه درارتباط با موضوع مصوب):**

**امکان پیش بینی قیمت‌ دارایی‌های مالی و در ادامه در صورت ممکن بودن پیش بینی ‌آنها یکی از موضوعات مورد علاقه دانشمندان حوزه مالی و حتی حوزه‌های دیگر به مانند اقتصاد، ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر بوده است. نظریات موجود پیرامون ممکن بودن یا نبودن این پیش بینی عمدتا در دو دسته زیر جای میگیرند.**

* **فرضیه بازار کارا:**

**این فرضیه که برای نخستین بار در سال ۱۹۷۰ توسط فاما ارائه گشت شاید هسته‌ی مباحث نظری پیش بینی قیمت باشد. طبق این فرض بازار‌های مالی دارای کارایی اطلاعاتی اند به این معنا که قیمت‌ها بازتاب دهنده تمام اطلاعات موجود‌اند (فاما، ۱۹۷۰). در نتیجه غیر ممکن است که با استفاده از پیش بینی در دراز مدت بتواند عملکردی بهتر از کل بازار داشت. این فرضیه در ادبیات بسیار مورد نقد، موافقت و مخالفت قرار گرفت. اولین کار‌ها در در این فرضیه را لو و مک کینالی انجام دادند. آنها نشان دادند که ناکارایی در بازار وجود دارد و تحت شرایط خاص پیش بینی قیمت‌ها ممکن است (لو و مک کینالی، ۱۹۸۸).**

* **مالی رفتاری:**

**مالی رفتاری با در نظر گرفتن و ترکیب ویژگی‌ها و عوامل روانشناسی به رفتار افراد و در نتیجه آن بازار، فرضیه بازار کارا را به چالش می‌کشد. به طور مثال شیلر و تالر در تحقیقاتی مجزا نشان دادند که رفتار‌هایی به مانند اعتماد به نفس بیش از حد و رفتار گله‌ای منجر به الگو‌هایی قابل پیش بینی در قیمت‌ها می‌شود (شیلر ۲۰۰۳، تالر ۲۰۰۵). طبق مالی رفتاری امکان وجود الگوهایی نظیر ممنتوم یا تکانه و اثر قیمت‌های گذشته بر قیمت‌های آتی وجود دارد.**

**تحقیقات بسیاری در حوزه پیش بینی قیمت رمز ارز‌ها در ادبیات انجام شده است. عمده ویژگی بازار رمز ارز‌ها نوسانات بالای قیمتی، ناکارایی بازار‌ها و سرعت پخش بالای اطلاعات در آن است که هم چالش‌ها و هم فرصت‌هایی برای مدل‌های پیش بینی قیمتی ارائه می‌کند (کاتسیامپا، ۲۰۱۷).**

**در این ادبیات عمدتا از مدل‌های سنتی به مانند میانگین متحرک خود رگرسیون[[8]](#footnote-8) استفاده شده است. تحقیقات جدیدتر به سمت استفاده از هوش مصنوعی رفته‌اند. به طور مثال رچنتین و همکاران نشان دادند که مدل‌های یادگیری عمیق، به طور خاص روش‌های یادگیری آنسامبلی، از نظر آماری در پیش بینی قیمت بیت کوین موفق تر از مدل‌های سنتی عمل کرده‌اند. تحقیق آنها همچنین به اهمیت بررسی گفته‌ها و نوشته‌ها و به طور کلی برداشت بازار بر عملکرد دارد (رنچن و همکاران، ۲۰۲۰). ارکوهارت ویژگی‌های آماری بیت کوین را بررسی کرد و نشان داد که دارای حافظه بلند مدت و خاصیت فراکتالی است (ارکوهات، ۲۰۱۶). در تحقیقی دیگر ژانگ نشان داده که شبکه‌های عصبی به نسبت مدل‌های سننتی می‌تواند دینامیک بازار سهام را بهتر درک کنند (ژانگ ۲۰۱۹).**

**یکی از پایه‌ای ترین تحقیقات در حوزه پیش بینی قیمتی را ناکاموتو انجام داد که پایه‌ی بسیاری از تحقیقات آتی شد (ناکاموتو، ۲۰۰۸). کینگما و با معرفی بهینه ساز آدام توانستند کارایی مدل را بهبود ببخشند‌(کینگماو کاما، ۲۰۱۴).لود برگ و لی مدل‌ها و توضیحات شیپلی را به مدل های پیش بینی قیمتی اضافه کردند.**

**به طور خاص شبکه‌های عصبی در تعدادی از تحقیقات مورد استفاده قرار گرفت. هورکر و اشمایدر با مدل‌های شبکه های با حافظه بلند و کوتاه مدت را معرفی کردند که پس از آن به عنوان مدلی پایه برای استفاده در پیش بینی قیمتی قرار گرفت (هورکر و اشمایدر، ۱۹۹۷). مک نولی و همکارانش نشان دادند که شبکه های عصبی از مدل‌های اقتصاد سنجی می‌تواند قیمت بیت کوین را بهتر توضیح دهد (مک نالی، ۲۰۱۸). فیلیپس و گورس نشان دادند که اضافه کردن اطلاعات تراکنش‌های بلاک چین و جو بازار به داده‌های قیمتی در یک شبکه‌ی عصبی می‌تواند سیگنال‌های قیمتی مناسبی را ارائه کند (فیلیپس و گورس ۲۰۱۷).**

**تحلیل نوسانات قیمتی بر روی رمز‌ارزها در تحقیقات مختلفی مورد بررسی قرار گرفت. ایسلی و همکارانش نشان دادند که این نوسانات با کارایی بازار و نقد شوندگی آن ارتباط دارد (ایسلی و همکاران،‌۲۰۱۲). بریویرا و همکارانش نشان دادند که در نظر گرفتن این نوسانات منجر به شناخت بهتر دینامیک این بازار‌ها خواهد شد (بریویرا و همکاران،‌۲۰۱۷). چانگ و همکاران مدل سه گانه‌ی خود را برای پیش بینی قیمتی بیت کوین و اتریوم رائه دادند و نشان دادند که از بسیاری از مدل‌ها به مانند ARIMAX می‌تواند بهتر عمل کند.**

**السندراتی و همکارانش داده‌های تراکنش بیت کوین، شبکه‌های اجتماعی و متغییر‌های بازار را با یکدیگر ترکیب کرده و نشان داده که یک نگاه چند بعدی به بازار می‌تواند به بهبود قدرت پیش بینی کنندگی آن بیانجامد (الساندراتی، ۲۰۱۸).**

**در بین ایرانیان نیز تحقیقات محدودی در این حوزه انجام گرفته است. به طور مثال ممبینی و یزدانی دو مدل شبکه‌های عصبی و ARIMA را برای پیش بینی قیمت طلا مورد مقایسه قرار دادند و نشان دادند که مدل شبکه‌های عصبی عملکرد بهتری دارد (ممبینی و یزدانی، ۲۰۱۵).**

**فراتر از مبحث پیش بینی قیمت‌های رمز ارز‌ها که مبحث نوینی در ادبیات مالی است، موضوع پیش بینی قیمت دارایی‌های مالی از سابقه‌ی طولانی ای در ادبیات برخوردار است. از نظر روش‌های پیش بینی قیمت می‌تواند ادبیات را به دو دسته‌ی روش‌های آماری سنتی و جدید تقسیم کرد که در ادامه‌ آنها را بررسی خواهیم کرد.**

* **روش‌های آماری سنتی:**
  + **تحلیل سری‌های زمانی:**

**سری‌های زمانی ستون و پایه پیش بینی‌های مالی اند. یکی از مهم ترین ابزاری مورد استفاده در تحلیل سری‌های زمانی مدل ARIMA است. این مدل از آن روی مهم است که می‌تواند ساختار‌های وابسته به زمان را تحلیل کند (لیو و همکاران، ۲۰۱۹). تحقیقات نشان داده است که این مدل‌ها عمدتا در کوتاه مدت می توانند موفق عمل کنند و هرچه بازه زمانی و یا نوسانات قیمتی بیشتر باشد توان کمتری در پیش بینی درست دارند.**

* + **مدل : [[9]](#footnote-9)GARCH**

**این گونه مدل‌ها به منظور پیش بینی داده‌هایی با نوسانات متغییر در بازه‌های زمانی مختلف به وجود آمدند. مشکل این مدل‌ها این است که نوسانات به علت تغییرات سریع در شرایط بازار مدام در حال تغییر است در نتیجه مدل نیاز دارد تا مرتب کالیبره یا تنظیم گردد.**

* **روش‌های یادگیری ماشینی:**
  + **مدل‌های رگرسیون:**

**مدل‌های یادگیری ماشینی رگرسیونی به مانند SVR[[10]](#footnote-10) در تحقیقات بسیاری مورد استفاده قرار گرفته اند (پتل و همکاران، ۲۰۱۵). این مدل‌ها قابلیت این را دارند که ویژگی‌های مختلفی نظیر قیمت‌های تاریخی، حجم معاملات و شاخص‌های اقتصادی را درون خود بگنجانند تا پیش بینی دقیق‌تری از قیمت داشته باشند.**

* + **شبکه‌های عصبی:**

**شبکه‌های عصبی به خصوص شبکه‌های عصبی LSTM[[11]](#footnote-11) به منظور مطالعه اثر وابستگی بلند مدت داده‌های سری‌ای طراحی شده‌اند که قابلیت در نظر گرفتن همزمان وابستگی‌ها و ارتباطات کوتاه مدت و مقطعی‌ را هم دارند. به طور مثال مک نالی و همکاران نشان دادند که این مدل‌ می‌تواند از روش‌های سنتی تحلیل سری زمانی بر روی بیت کوین عملکرد بهتری داشته باشد (مک نالی و همکاران، ۲۰۱۸).**

* + **روش‌های آنسامبلی:**

**در این روش‌ها چند الگوریتم یادگیری ماشینی در کنار یکدیگر ترکیب می‌شوند تا پیش بینی‌ای با دقت بالاتر داشته باشیم. به طور مثال پنگ و همکارانش از ترکیب LSTM و مدل RF[[12]](#footnote-12) برای پیش بینی قیمت بیت کوین استفاده کردند و نشان دادند که این کار عملکرد بهتری از تک تک این دو مدل دارد.**

* **روش‌های یادگیری عمیق:**
  + **شبکه‌های عصبی در هم تنیده (CNN[[13]](#footnote-13)):**

**این گونه‌ شبکه‌های عصبی عمدتا در پردازش تصویر مورد استفاده قرار می‌گرفتند. دیکسون و همکارانش سری‌های زمانی مالی را به صورت ماتریس‌هایی به مانند ماتریس حاوی اطلاعات پیکسل‌های یک تصویر درآوردند تا از این شبکه‌ها برای بررسی آنها استفاده کنند. طبق یافته‌های آنها این شبکه‌ها می‌توانند الگوهای پیچیده در داده‌ها را کشف کنند.**

* + **RNN [[14]](#footnote-14)ها و مشتقات آنها:**

**این نوع شبکه ها و مشتقات آنها به مانند GRU[[15]](#footnote-15) برای پیش بینی قیمت‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به طور مثال جیانگ و لیانگ از GRU برای پیش بینی قیمت بیت کوین استفاده کردند و نشان دادند که این مدل قادر است تا ماهیت نوسان بالایی بیت کوین را به خوبی در نظر بگیرد.**

* **روش‌های ترکیبی[[16]](#footnote-16):**
  + **ترکیب مدل‌های یادگیری ماشینی و مدل‌های آماری:**

**این مدل‌ها به منظور افزایش دقت پیش بینی مورد استفاده قرار گرفتند. به طور مثال کیو و همکارانش ARIMA را با LSTM به منظور پیش بینی بیت کوین ترکیب کردند. ARIMA به منظور گرفتن اثرات خطی سری زمانی قیمت‌های بیت کوین و LSTM به منظور گرفتن روابط غیر خطی مورد استفاده قرار گرفت.**

* + **ترکیب با احساسات بازار:**

**تحلیل احساسات بازار که عمدتا شامل تحلیل شبکه‌های اجتماعی، اخبار و سایر منابع است در کنار مدل‌های یادگیری ماشینی به منظور افزایش دقت پیش بینی‌ها با یکدیگر ترکیب شده‌اند. به طور مثال بولن برای بازار سهام و چن و همکارانش برای رمز‌ارز‌ها این کار را انجام دادند‌ (بولن ۲۰۱۱ و چن و همکاران، ۲۰۱۸).**

**2-9)مطالعات و چارچوب نظری اولیه:**

**از نظر چارچوب نظری این پایان نامه را می‌تواند در چند حوزه قرار داد:**

**فرضیه بازار کارا: این فرضیه که توسط فاما برای نخستین بار ارائه شد (فاما، ۱۹۷۰) بیان می‌دارد که قیمت‌ها بازتاب تمام اطلاعات موجود اند از این روی نمی‌تواند با استفاده از تمام اطلاعات در دسترس پیش بینی از آینده آنها داشت.**

**مالی رفتاری: طبق نظریه‌های مالی رفتاری عوامل روانشناسی و رفتار‌های غیر عاقلانه به ناکارایی بازار می‌انجامد که باعث وجود مدل‌های با قدرت پیش بینی کنندگی خواهد بود.**

**تحلیل سری‌ها زمانی: طبق مدل‌های سری‌های زمانی سری‌های زمانی با شرایط خاص (عدم وجود ریشه واحد و ریشه‌های کمتر از یک) یک خود همبستگی با گذشته خود دارند. در ادبیات مدل‌های متفاوتی برای پیش بینی این بازار‌ها شکل گرفته است.**

**شبکه‌های عصبی: شبکه‌های عصبی با ساختار‌های گوناگونی نظیر LSTM، GRU و RNN به منظور کار با سری‌های زمانی شکل ایجاد گرفته اند که می‌توانند برای هدف این تحقیق مورد استفاده قرار گیرند.**

**مدیریت ریسک و تصمیم گیری مالی: روش‌های مدیریت ریسک کمی به منظور ارزیابی ریسک‌های سرمایه گذاری توسعه داده شده‌اند. پایه‌ی بسیاری از این مدل‌ها شاخص‌های نوسانات قیمت به مانند انحراف معیار است. که در اصل برابر داشتن پیش بینی‌هایی از قیمت‌های آتی یا سناریو‌هایی برای قیمت آتی یک دارایی مالی است.**

**2-10)روش پژوهش: ( کمی، کیفی، ترکیبی، توصیفی و .........توضیح دهید)**

**روش پژوهش ما در اینجا کمی است. ما ابتدا داده‌های تاریخی قیمت بیت کوین و سایر متغییر‌های مستقل را جمع آوری می‌کنیم و با استفاده از روش‌های پیش‌پردازش داده برای آماده‌سازی داده‌ها برای مدل‌های شبکه، آنها را پیش پردازش می‌کنیم. در ادامه مدل‌های مختلف را بر روی داده‌های یکسان آزمایش کرده و سپس با استفاده از شاخص‌های آماری نظیر جمع مربعات خطا به مقایسه مدل‌ها و همچنین سنجش میزان درستی هر مدل خواهیم پرداخت.**

**2-11) ابزارو شیوه جمع آوری اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل اطلاعات**

**ما در اینجا با استفاده از API های موجود و در مواردی در صورت لزوم با استفاده از روش‌های استخراج وب به جمع آوری داده‌ها خواهیم پرداخت. برای جمع آوری داده‌ها از وب سایت CoinmarketCap استفاده خواهیم نمود.**

**سپس داده‌ها را پالایش کرده و داده‌های نامربوط و ناموجود را حذف می‌کنیم. در ادامه با استفاده از زبان برنامه نویسی پایتون و کتابخانه‌هایی نظیر تنسور فلو به ایجاد و آموزش مدل خواهیم پرداخت.**

**2-12) تعریف مفاهیم و اصطلاحات کلیدی ( حداکثر 5 مفهوم کلیدی):**

* **رمزارز:**

**ارزهای دیجیتال، واحدهای پولی دیجیتالی هستند که از فناوری رمزنگاری برای تامین امنیت تراکنش‌ها و کنترل خلق واحدهای جدید استفاده می‌کنند. بیت‌کوین، اتریوم، و ریپل از جمله معروف‌ترین ارزهای دیجیتال هستند. این پژوهش به بررسی نحوه پیش‌بینی قیمت این ارزها با استفاده از مدل‌های پیشرفته هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی می‌پردازد.**

* **نوسان[[17]](#footnote-17):**

**نوسانات به میزان تغییرات سریع و غیرقابل پیش‌بینی در قیمت دارایی‌ها در یک دوره زمانی خاص اشاره دارد. بازارهای ارزهای دیجیتال به دلیل نوسانات بالای خود شناخته شده‌اند، که این مسئله پیش‌بینی قیمت آنها را دشوارتر می‌سازد.**

* **شبکه‌های عصبی:**

**شبکه‌های عصبی مصنوعی سیستم‌های محاسباتی هستند که الهام گرفته از ساختار و عملکرد مغز انسان طراحی شده‌اند. این شبکه‌ها از تعداد زیادی واحد پردازشی (نورون) تشکیل شده‌اند که با هم کار می‌کنند تا مسائل پیچیده را حل کنند.**

* **یادگیری عمیق:**

**یادگیری عمیق یکی از زیرمجموعه‌های یادگیری ماشین است که از شبکه‌های عصبی با تعداد زیادی لایه برای یادگیری از داده‌ها استفاده می‌کند. این روش به ویژه در پردازش داده‌های پیچیده و غیرخطی کاربرد دارد.**

* **هوش مصنوعی:**

**هوش مصنوعی به شبیه‌سازی فرآیندهای هوش انسانی توسط ماشین‌ها به‌ویژه سیستم‌های کامپیوتری اطلاق می‌شود. این فناوری شامل یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی، و بینایی کامپیوتری است. در حوزه مالی، هوش مصنوعی برای پیش‌بینی قیمت، مدیریت ریسک، و توسعه استراتژی‌های معاملاتی استفاده می‌شود.**

* **بازار‌های مالی:**

**بازارهای مالی، بازارهایی هستند که در آنها دارایی‌های مالی مانند سهام، اوراق قرضه، ارزهای خارجی و ارزهای دیجیتال خرید و فروش می‌شوند. این بازارها نقش مهمی در تخصیص منابع اقتصادی و قیمت‌گذاری دارایی‌ها ایفا می‌کنند. این بازار‌ها هم می‌توانند به صورت یک متمرکز به معنای وجود یک ساختار و نهاد متولی متمرکز به مانند بازار بورس و هم غیر متمرکز به مانند بازار ارز و رمز‌ارز‌ها باشند.**

* **داده‌های بلاک چین:**

**داده‌هایی است که درون شبکه‌ي بلوک‌ها ذخیره‌ می‌شود. بسته به نوع شبکه‌ی هر رمز ارز می‌تواند شامل اطلاعات مختلفی از معاملات باشد اما عمدتا شامل تاریخ، مبلغ، و آدرس فرستنده و گیرنده است.**

* **تحلیل تکنیکال:**

**ارزیابی یک دارایی و آینده آن با استفاده از داده‌های قیمت و حجم گذشته‌ی آن را گویند.**

* **قدرت پیش بینی:**

**قدرت یک مدل برای توضیح دهندگی داده‌ها را گویند و از شاخص‌های مختلف به منظور سنجش آن، نظیر شاخص مربع جمع خطاها، استفاده می‌شود.**

* **تحلیل سری زمانی:**

**به معنای استفاده از سری زمانی قیمت‌های تاریخی به منظور پیش بینی قیمت آتی است.**

* **معاملات الگوریتمی:**

**معاملات الگوریتمی به استفاده از الگوریتم‌ها برای انجام معاملات در بازارهای مالی به صورت خودکار اشاره دارد. این الگوریتم‌ها می‌توانند بر اساس پیش‌بینی‌های قیمت عمل کنند و به سرعت به تغییرات بازار واکنش نشان دهند.**

* **جو بازار:**

**برداشت کلی بازار پیرامون آینده قیمتی یک دارایی مالی را گویند.**

**2-13) جنبه جدید بودن و نوآوری طرح در چیست؟ ( اعم از نوآوری محتوایی، روشی، ساختاری، نظری و کاربردی)**

**این پایان نامه از چند جنبه نوآور است. نخست یک نگاه بدیع و جدید به پیش بینی قیمت دارد و آن استفاده از شبکه‌های عصبی است که کمتر مورد توجه دانشمندان حوزه مالی و یا در حیطه دانش‌ آنها بوده است. دیگر جنبه نوآوری ساختاری از نظر ترکیب داده‌ها از بخش‌های مختلف به مانند اقتصاد کلان، قیمت و بلاک چین است. همچنین این دست پژوهش‌ها کمتر در ایران به خصوص در رشته‌هایی چون مالی انجام گرفته است.**

**در این پژوهش از شبکه‌های عصبی عمیق با معماری‌های نوین برای پیش‌بینی قیمت بیت‌کوین که تاکنون در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار نگرفته است، استفاده شده است.**

**2-14) درصورت داشتن هدف کاربردی، نام بهره وران ( سازمان ها ، صنایع و یا گروه ذینفعان) ذکر شود.**

**تمامی فعالان بازار رمزها، سبد گردانان این ، تنظیم گران بازار، بازار گردانان رمز‌ها و صرافی‌های ارز دیجیتال از استفاده کنندگان بالقوه این پایان نامه اند.**

**2-15-1 در خصوص دانشجویانی که پژوهش ایشان به حوزه انسانی مربوط می باشد ملاحظات اخلاقی ( کلیه اصول اخلاقی ذیل در این قسمت درج گردد)**

**1-به کلیه آزمودنی های قبل از شروع آزمون فرم رضایت آگاهانه خواهم داد.**

**2-شرکت در مطالعه کاملا داوطلبانه و اختیاری خواهد بود.**

**3- حفظ امانت اطلاعات آزمودنی رعایت خواهد شد.**

**4- اطلاعات به صورت کد در اختیار افراد غیر ( متخصص آمارو .....) قرار خواهد گرفت.**

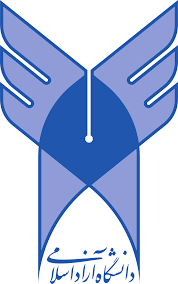
**5-آزمودنی ها از هدف پژوهش کاملا آگاه خواهند شد.**

**2-15-2 در خصوص دانشجویانی که پژوهش ایشان با حیوان سروکار دارد( کلیه اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی درج گردد.**

**امضاء دانشجو**

**2-16) فهرست منابع فارسی و انگلیسی شامل کتب، مقالات، پایان نامه ها و اسناد فارسی و غیر فارسی ( تنظیم بر اساس حروف الفبا و به روش APA و شامل حداقل 20 منبع فارسی و 10 منبع خارجی که حداقل 70 درصد منابع در 10 ساله اخیر منتشر شده باشد.)**

1. Mombeini, Hossein, and Abdolreza Yazdani-Chamzini. "Modeling gold price via artificial neural network." Journal of Economics, business and Management 3.7 (2015): 699-703.
2. Chang, Ting-Jen, et al. "A ternary-frequency cryptocurrency price prediction scheme by ensemble of clustering and reconstructing intrinsic mode functions based on CEEMDAN." *Expert Systems with Applications* 233 (2023): 121008.
3. Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, 20, 192-198.
4. Bollen, J., Mao, H., & Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2(1), 1-8.
5. Chen, Z., Liu, Y., Zhao, C., & Shao, Y. (2018). Sentiment analysis for predicting bitcoin price. *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Data Mining Workshops* (ICDMW), 123-130.
6. Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. (2016). The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799-1815.
7. Dixon, M., Klabjan, D., & Bang, J. H. (2017). Classification-based financial markets prediction using deep neural networks. *Algorithmic Finance*, 6(3-4), 67-77.
8. Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*.
9. Griffin, J. M., & Shams, A. (2020). Is Bitcoin really un-tethered? *The Journal of Finance*, 75(4), 1913-1964.
10. Jiang, S., & Liang, J. (2017). Cryptocurrency price prediction with deep learning. *Proceedings of the 2017 International Conference on Big Data* (Big Data), 2543-2550.
11. Kim, Y., Kim, Y., & Kim, W. (2019). Trading algorithm with machine learning and adaptive portfolio calibration. *Expert Systems with Applications*, 120, 394-407.
12. Liu, Y., Tse, Y. K., Zhang, H., & Liu, H. (2019). Predicting cryptocurrency price bubbles using social media data and epidemic modelling. *European Journal of Operational Research*, 282(2), 920-933.
13. McNally, S., Roche, J., & Caton, S. (2018). Predicting the price of Bitcoin using machine learning. *Proceedings of the 26th Euromicro International Conference on Parallel, Distributed and Network-based Processing* (PDP), 339-343.
14. Patel, J., Shah, S., Thakkar, P., & Kotecha, K. (2015). Predicting stock and stock price index movement using trend deterministic data preparation and machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, 42(1), 259-268.
15. Peng, Y., Albuquerque, P. H. M., Camboim
16. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin.org*.
17. Baur, D. G., Dimpfl, T., & Kuck, K. (2018). Bitcoin, gold and the US dollar – A replication and extension. *Finance Research Letters*, 25, 103-110.
18. Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2001). The distribution of realized exchange rate volatility. *Journal of the American Statistical Association*, 96(453), 42-55.
19. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780.
20. Fischer, T., & Krauss, C. (2018). Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions. *European Journal of Operational Research*, 270(2), 654-669.
21. Zhang, J., Zhou, X., & Zha, D. (2019). Stock market prediction via multi-source multiple instance learning. *IEEE Access*, 7, 11093-11101.
22. Patel, J., Shah, S., Thakkar, P., & Kotecha, K. (2015). Predicting stock and stock price index movement using trend deterministic data preparation and machine learning techniques. *Expert Systems with Applications*, 42(1), 259-268.
23. Selvin, S., Vinayakumar, R., Gopalakrishnan, E. A., Menon, V. K., & Soman, K. P. (2017). Stock price prediction using LSTM, RNN, and CNN-sliding window model. *2017 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)*, 1643-1647.
24. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 4765-4774.
25. McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools. *Princeton University Press*.
26. Dietterich, T. G. (2000). Ensemble Methods in Machine Learning. *Multiple Classifier Systems*, 1-15.
27. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*.
28. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780.
29. Rechenthin, D., Street, W. N., & Srinivasan, P. (2020). Stock price prediction using ensemble learning and market sentiment analysis. *Journal of Computational Finance*, 23(2), 77-98.
30. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 4765-4774.
31. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*.
32. McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools. *Princeton University Press*.
33. Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
34. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
35. Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A Survey of Behavioral Finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 1053-1128.
36. Chatfield, C. (2003). The Analysis of Time Series: An Introduction. *Chapman and Hall/CRC*.
37. Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. *Bitcoin.org*.
38. Chatfield, C. (2003). The Analysis of Time Series: An Introduction. *Chapman and Hall/CRC*.
39. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780.
40. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
41. Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
42. Dietterich, T. G. (2000). Ensemble Methods in Machine Learning. *Multiple Classifier Systems*, 1-15.
43. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*.
44. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 4765-4774.
45. Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
46. Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A Survey of Behavioral Finance. *Handbook of the Economics of Finance*, 1, 1053-1128.
47. Chatfield, C. (2003). The Analysis of Time Series: An Introduction. *Chapman and Hall/CRC*.
48. Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735-1780.
49. Cho, K., et al. (2014). Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation. *arXiv preprint arXiv:1406.1078*.
50. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
51. Dietterich, T. G. (2000). Ensemble Methods in Machine Learning. *Multiple Classifier Systems*, 1-15.
52. Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). Adam: A method for stochastic optimization. *arXiv preprint arXiv:1412.6980*.
53. Lundberg, S. M., & Lee, S. I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 4765-4774.
54. McNeil, A. J., Frey, R., & Embrechts, P. (2015). Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools. *Princeton University Press*.

**بسمه تعالی**

**2-17-صورتجلسه تصویب پروپوزال دانشجویان مقطع دکتری ، در گروه آموزشی** ...........................

**دانشکده** .................................. **واحد تهران مرکزی**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **نام و نام خانوادگی** | **شماره دانشجویی** | **عنوان پروپوزال** |
|  |  |  |  |

**اعضای کمیته تخصصی گروه**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ردیف** | **نام و نام خانوادگی عضو کمیته** | **نظر نهایی / امضاء** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 4 |  |  |
| 5 |  |  |

**الف) موضوع تحقیق رساله خانم / آقای .............................. در جلسه مورخ ............................ شماره جلسه.......................... گروه تخصصی مطرح و مورد تایید قرار گرفت قرار نگرفت .**

**تاریخ و امضاء / مدیر گروه**

**مدیر محترم پژوهش دانشکده**

**سلام علیکم**

**احتراما با توجه به بررسی انجام شده ارائه پروپوزال از نظر آموزشی بلامانع می باشد.**

**تاریخ و امضاء / مدیر آموزش دانشکده**

**رئیس محترم دانشکده**

**سلام علیکم**

**احتراما با توجه به تایید گروه، مدیر آموزش ، و برگزاری جلسه دفاع از پروپوزال، بررسی پرپوزال در شورای پژوهشی دانشکده بلامانع می باشد.**

**تاریخ و امضاء / مدیر پژوهش دانشکده**

**2-18- تایید شورای پژوهش دانشکده:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **نام و نام خانوادگی** | **سمت و تخصص** | **نوع رای** | **امضاء و تاریخ** |
| **1** |  | **رئیس دانشکده** |  |  |
| **2** |  | **مدیر پژوهش دانشکده** |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |

**ب) موضوع تحقیق پایان نامه خانم / آقای .............................. در جلسه مورخ ............................ شماره جلسه.......................... شورای پژوهشی دانشکده مطرح:**

**1- مورد تایید قرار گرفت و اخذ کد پایان نامه طبق مقررات بلامانع می باشد.**

**2- مورد تایید قرار نگرفت و پس از اصلاحات ذیل در جلسه شورای پژوهشی دانشکده مجددا بررسی گردد…………….**

**تاریخ و امضاء / رئیس دانشکده**

**2-19- تایید معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه:**

**پروپوزال رساله دکتری خانم / آقای .............................. در جلسه مورخ ............................ شماره جلسه.......................... شورای پژوهشی دانشگاه مطرح و مورد تایید قرار گرفت قرار نگرفت.**

**تاریخ و امضاء /معاون پژوهش و فناوری دانشگاه**

**تذکرات مهم:**

1. **دانشجوی گرامی لازم است، پیشینه پژوهش از سامانه ایرانداک** [**https://pishineh.irandoc.ac.ir**](https://pishineh.irandoc.ac.ir) **مبنی بر تکراری نبودن موضوع اخذ گردد و ضمیمه فرم پیشنهاده تکمیل شده به گروه تخصصی تحویل داده شود.**
2. **در هنگام تنظیم و تکمیل فرم پیشنهاده دقت شود که بخش های 2-17 و 2-18 هرکدام در یک صفحه کامل قرار گیرد و مطالب این دوصفحه در بین صفحات تقسیم نشود.**
3. **چنانچه پژوهش شما نیاز به اخذ کد اخلاق دارد، فقط یک ماه بعد از تصویب پیشنهاده در کمیته تخصصی فرصت برای درخواست کد اخلاق می باشد.**
4. **دانشجو پس از تایید عنوان و تایید استادان راهنما و مشاور باید در سامانه پژوهشیار ثبت نام و ورود کند. در قسمت انتخاب استاد اطلاعات خود، راهنما و مشاور را ثبت نماید و پس از تایید پروپوزال، اطلاعات پروپوزال را در سامانه پژوهشیار، بخش پروپوزال ثبت نموده و تا ورود به مرحله 4 مجدانه پیگیری نماید.**

**لازم به ذکر است زمان بارگذاری صورتجلسه کمیته تخصصی گروه ملاک برای تاریخ تصویب پروپوزال می باشد.**

1. Neural networks [↑](#footnote-ref-1)
2. Artificial intelligence [↑](#footnote-ref-2)
3. Autoregressive Integrated Moving Average [↑](#footnote-ref-3)
4. long short-term memory (LSTM) networks [↑](#footnote-ref-4)
5. Market sentiment [↑](#footnote-ref-5)
6. Block chain [↑](#footnote-ref-6)
7. ‌Bearish and bullish [↑](#footnote-ref-7)
8. [↑](#footnote-ref-8)
9. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity [↑](#footnote-ref-9)
10. Support Vector Regression [↑](#footnote-ref-10)
11. Long Short-Term Memory [↑](#footnote-ref-11)
12. Random Forest [↑](#footnote-ref-12)
13. Convolutional Neural Networks [↑](#footnote-ref-13)
14. Recurrent Neural Networks [↑](#footnote-ref-14)
15. Gated Recurrent Units [↑](#footnote-ref-15)
16. Hybrid [↑](#footnote-ref-16)
17. Volatility [↑](#footnote-ref-17)