

بدنام خدا

پیش بینی نرخ متغیر مالی اقتصادی سهام و ارز

(بوسیله هوش مصنوعی و شبکه های عصبی)

تألیف:

الهه کاشانی



سرشناسه	: کاشانی، الهه، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدار	: پیش بینی نرخ متغیرهای اقتصادی سهام و ارز (بوسیله هوش مصنوعی و شبکه های عصبی) / تألیف الهه کاشانی.
مشخصات نشر	: مشهد، سخن گستر، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۲۴ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۲۴۷-۷۸۴-۲
فهرست نویسی	: فیا.
یادداشت	: واژه نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۱۷-۱۱۸.
موضوع	: سهام -- قیمتها -- پیش بینی - نمونه پژوهی
موضوع	: Stock price forecasting -- Case studies
موضوع	: ارز -- ایران -- نرخها -- نمونه پژوهی
موضوع	: Foreign exchange rates -- Iran -- Econometric models -- Case studies
موضوع	: شبکه های عصبی (کامپیوتر)
موضوع	: Neural networks (Computer science)
موضوع	: هوش مصنوعی
موضوع	: Artificial intelligence
رده بندی کنگره	: ۹۷، ۱، ۳ / ۲ / HD۵۷۲۰
رده بندی دیویی	: ۳۳۸/۶۴۲
شماره کتابخانه ملی	: ۵۳، ۵۷۱۵

پیش بینی نرخ متغیرهای اقتصادی سهام و ارز (بوسیله هوش مصنوعی و شبکه های عصبی)
تألیف: الهه کاشانی

ویراستار علم: مهرنوش سیف (فوق لیسانس مدیریت بازرگانی)
نمونه خوان: مهرداد محمدی (فوق لیسانس عمران - سازه)

چاپ اول / ۱۳۹۷

جلد ۱۰۰۰

چاپ دیجیتال خادمی

تومان ۱۵۰۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۴۷-۷۶۴-۴



ناشر: سخن گستر

مشهد، ابن سینا، شماره ۳۳

تلفن: ۵۱-۳۸ ۴۳ ۹۹ ۵۵

پیشگفتار

کتابی که در حال حاضر، پیش روی دارید، تلاش برای اثری مبتنی بر فرایند احصا و تقسیم‌بندی مفاهیم است؛ که حاصل اولیه آن پیش روی شماسست. اگرچه هیچ اثری بدون نقص نیست، اما مستقل از ایراداتی که گاهی می‌توان به روش‌ها و یا تقسیم‌بندی‌های آن وارد نمود، مهم این است که این اثر، نقطه‌شروعی است برای بهبود و جمع‌آوری این گستره دانشی و در اختیار قرار دادن آن برای جامعه محلی کشور و از این‌روی امکان به‌روزرسانی و بهبود گسترده آن وجود دارد. پید کردن منابع موثق بر اساس روش‌شناسی؛ تأمین منابع علمی؛ و معرفی و کاربرد نرم‌افزار مناسب، گامی در راستای تقویت مبانی علمی و نوآوری و پشتیبانی از فعالیت‌های آموزشی پژوهشگران ایرانی است. این مجموعه، با ترسیم درخت مفاهیم مطرح مرتبط در حوزه هوش مصنوعی و ... و سایر رشته‌های علمی فراهم نموده است چرا که، امروزه بیش از گذشته نیاز به سامان‌دهی آکادمیک و رشته‌ای، احساس می‌شود. همچنین مجموعه حاضر زمینه‌ای را برای پیگیری سیر تحول هوش مصنوعی با استفاده از تئوری آشوب در زمینه‌های دیگر را آماده ساخته است.

استدلال، استنتاج، حل مشکل

هنر استفاده از هوش مصنوعی، تئوری آشوب و شبکه‌های عصبی، از آن یادگیری، سازگاری و خودسازمان‌دهی برای ماشین را فراهم می‌سازد که نه تنها علم محاسبات بلکه منطق شناخت را در بر می‌گیرد و مولفه‌های اصلی و تشکیل‌دهنده آن از مفاهیم موجود در علم منطق، شناخت و محاسبات گرفته شده است. اهداف بلند مدت آن شامل هوش اجزایی اخلاقی و هوش عمومی است. نقاط مشابه متعددی میان تئوری آشوب و علم آمار و احتمالات وجود دارد. آمار نیز به دنبال کشف نظم در بی نظمی است. نتیجه پرتاب یک سکه در هر بار، تصادفی و نامعلوم است، زیرا دامنه محلی دارد. اما پیامدهای مورد انتظار این پدیده، هنگامی که به تعداد زیادی تکرار شود، پایا و قابل پیش‌بینی است.

الگوریتم‌های اولیه، قدم به قدم از استدلالی تقلید می‌کردند که انسان به هنگام حل معما با نتیجه‌گیری منطقی از آن، بهره می‌برد. برای مسائل پیچیده تر، الگوریتم‌ها نیازمند منابع عظیم محاسباتی هستند. بیشترین احتمال بروز یک انفجار ترکیبی (موقعیتی که به هنگام حل مسئله،

روی می‌دهد) در زمانی است که میزان حافظه مورد نیاز کامپیوتر برای پردازش و حل مسائل، به شدت افزایش می‌یابد. کاوش برای سری‌های زمانی که مفید برای حل این مشکل باشند، اولویتی مهم و اساسی است. تحقیقات شبکه عصبی جهت تقلید از ساختار درونی مغز برای بالا بردن مهارت تلاش برای استدلال عالی است که از شیوه تفکر انسان، تقلید کنند. در طراحی کلاسیک مسائل، عامل هوشمند به تنهایی به قطعیت عملکردش، مطمئن است ولی در غیر اینصورت باید در فواصل معین معلوم کند که آیا دنیای اطرافش با پیش‌بینی‌های او هم خوانی دارد و در صورت نیاز، تغییر کند که نیازمند استدلال عامل در شرایط عدم قطعیت است. با این وجود درصوع قابل بررسی که در تئوری آشوب وجود دارد، تأکید بر وابستگی (یا حساسیت) به شرایط اولیه است. به این معنا که کوچکترین تغییرات در مقادیر اولیه یک فرآیند، می‌تواند باعث ایجاد اختلافات چشم‌گیری در نتیجه فرآیند شود.

در مهندسی، در رس‌های گوناگون چون عمران، کامپیوتر، اقتصاد، شیمی، مخابرات، برق، متالوژی، مکانیک و مهندسی تولید کاربرد‌های رایج هوش مصنوعی به طرز گسترده‌ای بروز پیدا می‌کند. برای مثال، در علوم و مهندسی کامپیوتر در زمینه طراحی و توسعه سیستم‌های محاسباتی بحث می‌شود که قادر به انجام وظایف هستند که از نظر قدرت محاسباتی و دقت اجرا توسط انسان امکان‌پذیر نیست. رباتیک یکی از زمینه‌های اصلی کاربرد هوش مصنوعی است. استفاده از هوش مصنوعی به دو صورت طراحی و کنترل کاربرد روبات در زمینه‌های گوناگون است. در اصل طراحی انواع مختلف روبات‌ها به مهندسی مربوط است، اما کنترل آن نیاز به رویکردی بین‌رشته‌ای دارد.

اینجانب به عنوان مولف این کتاب، سعی داشته که علاوه بر مباحث تئوری مرتبط با هوش مصنوعی، کاربردهای متنوع آن در علم اقتصاد را به تصویر بکشد. ضمن تأکید بر این نکته که این روش، در سایر رشته‌های علمی هم قابل تکرار است، اشاره می‌شود که مشارکت کلیه صاحب نظران و اندیشمندان، هم در غنی‌سازی و اصلاح دسته‌بندی مفاهیم، و هم تأمین و تکمیل منابع، ضرورت دارد.

مهندس الهه کاشانی

مؤلف و مدرس

Ela.kashani@gmail.com

تأیید شده ۱۳۹۷

فهرست

۷	پیشگفتار.....
۷	استدلال، استنتاج، حل مشکل.....
۱۵	مقدمه.....
۱۷	فصل اول / مقدمه‌ای بر سری‌های ریاضی و کلیات طرح تحقیق.....
۱۹	۱-۱ مقدمه‌ای بر سری‌های ریاضی.....
۲۲	۲-۱ کلیات تحقیق.....
۲۲	۱-۲-۱ بیان مسئله.....
۲۴	۲-۲-۱ ضرورت انجام تحقیق.....
۲۵	۳-۲-۱ سوال تحقیق.....
۲۵	۴-۲-۱ فرضیه تحقیق.....
۲۶	۵-۲-۱ اهداف تحقیق.....
۲۶	۶-۲-۱ روش تحقیق.....
۲۶	۷-۲-۱ ساختار تحقیق.....
۲۷	۸-۲-۱ روش گردآوری اطلاعات.....
۲۹	فصل دوم / تئوری آشوب و نگاه‌های آشوبگون.....
۳۱	تئوری آشوب.....
۳۱	۱-۲ آشوب.....
۳۵	۲-۲ مدل‌های آشوبناک.....
۳۶	۱-۲-۲ مدل آشوبناک لجستیک.....
۴۰	۲-۲-۲ مدل آشوبناک هینون.....
۴۳	فصل سوم / شبکه‌های عصبی مصنوعی.....
۴۵	۱-۳ مقدمه.....

- ۴۶..... ۲-۳- ویژگی‌های شبکه عصبی مصنوعی
- ۴۷..... ۱-۲-۳- قابلیت آموزش
- ۴۷..... ۲-۲-۳- قابلیت تعمیم
- ۴۷..... ۳-۲-۳- پردازش توزیعی (موازی)
- ۴۸..... ۴-۲-۳- تحمل پذیری خطا
- ۴۸..... ۳-۳- تاریخچه شبکه‌های عصبی مصنوعی
- ۴۹..... ۴-۳- کاربرد شبکه‌های عصبی مصنوعی
- ۵۰..... ۴-۲- تشخیص الگو
- ۵۰..... ۳-۴-۲- تقویت تابع
- ۵۰..... ۳-۴-۳- اساس ساختار
- ۵۱..... ۴-۴-۳- نمونه‌های کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در پیش‌بینی سری‌های زمانی
- ۵۱..... ۵-۳- روند استفاده از شبکه عصبی مصنوعی
- ۵۱..... ۱-۵-۳- مرحله آموزش
- ۵۲..... ۲-۵-۳- مرحله بازخوانی
- ۵۳..... ۶-۳- الگوریتم پس انتشار خطا
- ۵۳..... ۱-۶-۳- مرحله رفت
- ۵۴..... ۲-۶-۳- مرحله بازگشت و اصلاح وزن‌ها
- ۵۴..... ۳-۶-۳- تکرار محاسبات
- ۵۴..... ۷-۳- توابع فعالیت (تبدیل)
- ۵۶..... ۸-۳- ساختار شبکه عصبی مصنوعی
- ۵۸..... ۱-۸-۳- شبکه‌های پیش‌خورد تک لایه
- ۵۹..... ۲-۸-۳- شبکه‌های پیش‌خورد چند لایه
- ۵۹..... ۳-۸-۳- شبکه‌های برگشتی
- ۶۰..... ۴-۸-۳- ساختارهای مشبک
- ۶۱..... ۵-۸-۳- شبکه عصبی پرسپترون
- ۶۳..... ۶-۸-۳- شبکه عصبی مصنوعی شعاعی
- ۶۳..... ۹-۳- نرم‌افزار استفاده شده
- ۶۴..... ۱-۹-۳- نوع شبکه عصبی

۶۴	۲-۹-۳- قانون آموزش
۶۵	۳-۹-۳- تابع تبدیل
۶۶	۴-۹-۳- تعداد نرون‌های لایه‌های شبکه
۶۷	۵-۹-۳- مقادیر اولیه
۶۸	۶-۹-۳- نحوه ورود داده‌ها
۶۸	۱۰-۳- روند آموزش و صحت‌یابی شبکه
۶۹	۱۱-۳- داده‌های استفاده شده
۷۱	فصل چهارم / مطالعات انجام شده
۷۳	۴-۱- مطالعات انجام شده داخلی
۷۴	۴-۲- مطالعات انجام شده خارجی
۸۱	فصل پنجم / روش تحقیق و ارزیابی منابع اطلاعات
۸۳	مقدمه
۸۳	۱-۵- نماهای لیپانوف
۸۵	۲-۵- آزمون بعد جاذب
۸۷	۳-۵- شبکه‌های عصبی مصنوعی
۸۸	۴-۵- الگوریتم مکاشفه‌ای پیشنهادی
۹۱	فصل ششم / نتایج آزمایشات و پیاده‌سازی‌ها
۹۳	مقدمه
۹۴	داده‌ها
۹۵	۱-۶- آزمون‌های کشف آشوب
۹۵	۱-۱-۶- آزمون بعد همبستگی
۹۶	۲-۱-۶- آزمون بزرگترین نمای لیپانوف
۹۹	فصل هفتم / نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۱۰۱	۱-۷- نتایج پیش‌بینی بوسیله
۱۰۱	۲-۷- سری‌های زمانی مورد بررسی
۱۰۱	۱-۲-۷- نرخ ارزهای خارجی در بازار داخلی
۱۰۱	۲-۲-۷- نرخ سهام در بازار بورس تهران

- ۱۰۱ TAIEX -۳-۲-۷
- ۱۰۲ معیارهای اندازه‌گیری خطا:
- ۱۱۴ ۴-۷- نتیجه‌گیری
- ۱۱۵ ۵-۷- پیشنهادات اجرایی
- ۱۱۶ ۶-۷- پیشنهادات تکمیلی
- ۱۱۷ منابع
- ۱۱۷ منابع فارسی
- ۱۱۸ منابع انگلیسی
- ۱۲۱ واژه نامه انگلیسی به فارسی

مقدمه

تحلیل و پیش‌بینی سری‌های زمانی یکی از جذاب‌ترین و پر رمز و رازترین موضوعات ریاضی می‌باشد. در علوم طبیعی و انسانی سری‌های زمانی بسیار مورد توجه است. در علم اقتصاد پیش‌بینی سری‌های زمانی از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشند. قیمت سهام در بازار بورس، نرخ برابری ارز در بازارهایی مانند فارکس، قیمت جهانی نفت خام، شکر، بنزین، طلا و سایر کالاهای کلیدی، شناخته شده‌ترین سری‌های زمانی می‌باشند. در این پایان نامه با بررسی سری‌های زمانی مختلف از متغیرهای اقتصادی پرکاربرد و شناخته شده، درجه آشوبگونی آنها محاسبه می‌شود. قیمت سهام ایران خودرو و سایپا در بازار بورس تهران، نرخ ارزهای کلیدی دلار و یورو بر حسب ریال بر اساس قیمت بانک مرکزی ایران و شاخص بازار سهام تایوان (TAIEX) سری‌های زمانی مورد بررسی در این تحقیق می‌باشند.

تئوری آشوب یک راه جدید برای بررسی روند تغییرات در بازارهای پولی و مالی را پیشنهاد می‌کند و می‌تواند روندها و الگوهای نهایی در داده‌های مالی را که به وسیله مدل‌های مرسوم به دست نمی‌آیند، آشکار کند. از مهمترین روش‌های تشخیص آشوب وجود بزرگترین نماهای مثبت لیاپانوف و امتحان بعد جاذب است. مقدار مثبت نمای لیاپانوف نشان‌دهنده نرخ متوسط محلی واگرایی (ناپایداری) و آشوبناک بودن فرآیند است که با درجه آشوبناکی و مدت زمان پیش‌بینی رابطه عکس دارد و منفی بودن آن نشان‌دهنده نرخ متوسط محلی فشرده شدن (پایداری) و غیرآشوبی بودن و قابل پیش‌بینی بودن فرآیند در بلندمدت می‌باشد. با مقایسه نتایج داده‌های مصنوعی و تجربی پی به وجود درجه‌ای از قطعیت در داده‌ها می‌توانیم می‌بریم. ثانیاً با توجه به نتایج آزمون‌ها نتیجه می‌شود که فرآیند حاکم بر بازارهای مالی غیر خطی است و نمی‌توان با روش‌های خطی آن را پیش‌بینی کرد. در ادامه الگوریتم‌های مختلف هوش مصنوعی برای پیش‌بینی سری زمانی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. همچنین روشی بدیع و مکاشفه‌ای با الهام از ویژگی آشوبگونی سری‌های زمانی اقتصادی ارائه می‌شود. این روش جدید بر پایه شبکه عصبی استوار می‌باشد. در روش ارائه شده از خروجی توابع آشوب استاندارد برای کمک به پیش‌بینی بهتر سری زمانی استفاده شده است. در پایان به پیش‌بینی این

سری‌های زمانی بوسیله شبکه عصبی مصنوعی معرفی شده، پرداخته شده است. نتایج نشان دهنده پیش‌بینی دقیق‌تر با خطای کمتر نسبت به روشهای گذشته می‌باشد. در این تحقیق بعد جاذب و نماهای لیاپانوف در دینامیک‌های بازسازی شده یک تا ده بعدی بردارهای تعمیم یافته طبق لم محاطسازی تیکنز^۱، برای نرخ برابری ۱۰ ارز مختلف برابر ریال ایران از تاریخ ۱۳۸۳/۰۱/۰۵ تا ۱۳۸۶/۳/۰۲ و همچنین ۲ مدل آشوبناک مصنوعی محاسبه گردیده است.

www.ketab.ir