

الگوریتم کشف معاملات مشکوک (دستکاری شده) در بورس اوراق بهادار

تهران بر اساس مدل 'Pump and dump'

رضا تهرانی^۱، سعید فلاح پور^۲، حمید نورعلی دخت^۳

چکیده

این پژوهش به شناخت و کشف معاملات مشکوک (دستکاری شده) با استفاده از الگوریتم ریاضی می‌پردازد و هدف آن طراحی الگوریتم کشف معاملات مشکوک بر اساس مدل Pump and dump می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از مجموعه‌ای از داده‌های دست‌چین شده و اطلاعات سطح ۲ که در دسترس کاربران عادی نیست، مشخصات و الگوهای سهم‌های مشکوک به دستکاری را مورد بررسی قرار داده‌ایم. دستکاری‌هایی از جنس بالا بیر و فروش در طی دوره دستکاری باعث آثار قیمتی کوتاه‌مدت شدید، افزایش نوسانات می‌گردد؛ بنابراین به دلیل اثرگذاری این موارد بر سلامت بازار سرمایه، رخداد دستکاری قیمت اثر مهمی بر کارایی بازار دارند. در این پژوهش معاملات لحظه‌ای^۵ شرکت‌های دستکاری شده، بین ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفته است، جهت سنجش کارایی الگوریتم طراحی شده از شبکه عصبی پیش‌نگر استفاده شده و همچنین آزمون‌های اقتصادسنجی نیز جهت تأیید صحت الگوریتم طراحی شده بر روی داده‌ها اجرا شده است، به همین منظور از پنل دیتا استفاده شده و سپس آزمون‌های اقتصادسنجی مربوط به دستکاری قیمت از جمله آزمون مانایی، کشیدگی، چولگی، تسلسل و وابستگی دیرش بر روی این داده‌ها اجرا شد. نتایج حاصل از آزمون‌های اقتصادسنجی با نتایج حاصل از الگوریتم طراحی شده همخوانی دارد و نتایج نشان می‌دهد که کارایی الگوریتم پیشنهادی برابر با ۹۱٫۵ درصد بوده است.

^۱بالا بیر و فروش

^۲استاد تمام، گروه مالی و بیمه، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. rtehrani@ut.ac.ir

^۳استادیار، گروه مالی و بیمه، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. falahpor@ut.ac.ir

^۴دانشجوی دکتری مالی، گروه مالی و بیمه، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. نویسنده

مسئول hamid.alidokht@ut.ac.ir

^۵ intraday

کلیدواژه‌ها: معاملات مشکوک، دستکاری قیمتی، بالا ببر و بفروش، معاملات جعلی، شبکه عصبی.

مقدمه

پارادایم دستکاری قیمت از قرن ۱۷ وارد ادبیات مالی شده است، اما با این حال، دستکاری قیمت تا اواخر قرن بیستم مورد پژوهش علمی قرار نگرفته است (ابراهیمی سرو علیا، فلاح شمس و آذرنگ، ۱۳۹۱). دستکاری قیمت را به طور ساده می‌توان افزایش یا کاهش شدید و پیوسته در قیمت یک دارایی یا مجموعه‌ای از دارایی‌ها تعریف کرد که این تغییرات ارتباطی با ارزش بنیادی آن نداشته باشد. عنوان کردن نام دستکاری بر این پدیده نشان‌دهنده وابستگی آن به عوامل خارج از بازار می‌باشد (وکیلی فرد، طالب نیا و کیانی، ۱۳۸۹). برای تعریف دستکاری قیمت و علت‌های وقوع آن، توافقی وجود ندارد (فیلاردو^۱، ۲۰۰۴). به طور کلی دستکاری قیمت به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که به هر طریق ممکن کارکرد آزادانه عرضه و تقاضای بازار را دچار اختلال می‌نماید به عنوان مثال توسل به یکسری اقدامات مانند معاملات صوری، انتشار اطلاعات یا شایعات به منظور گمراه نمودن سرمایه‌گذاران را می‌توان از مصادیق دستکاری بازار اوراق بهادار دانست. موضوع دستکاری در بازار سرمایه در جهت منافع فردی همواره مطرح بوده است، شدت و ضعف آن در بازارهای مختلف با توجه به تکامل و بهره‌مندی‌شان از قوانین مناسب ضد دستکاری و ابزارهای نظارتی متفاوت است (قربانی، باقری، ۱۳۸۹). همچنین کشف دستکاری قیمت نیز به علت غیرقابل مشاهده بودن مؤلفه‌های بنیادی بازار، با مشکل مواجه است (نیومن، میلگت و اتدول^۲، ۱۹۹۲). نبود شفافیت در حوزه اطلاعات مالی بنگاه‌ها و همچنین وجود هیجان و جو روانی در بازار و دستکاری قیمت سبب می‌شود تا نوسان‌های قیمتی، بدون دلایل بنیادی ایجاد شوند. در نهایت با مشخص شدن نادرست بودن اطلاعات منتشر شده در بازار در خصوص سهم دستکاری شده، سبب کاهش شدید قیمت دارایی‌های مالی و حتی ایجاد بحران مالی و افزایش نا اطمینانی نسبت به بازار سرمایه می‌شود. این موضوع عامل خروج سرمایه و تضعیف نظام مالی کشور می‌باشد (هیریگوین و پولان^۳، ۲۰۱۴). از این رو شناسایی علل دستکاری قیمت

¹ Filardo, A. J.

² Newman, P., Milgate, M., & Eatwell, J.

³ Hirigoyen, G., & Poulain-Rehm, T.

سهام برای مدیران بازار سرمایه و سرمایه‌گذاران و همچنین کارآفرینانی که وجود یک سیستم مالی سالم می‌تواند به آن‌ها در تأمین اهدافشان کمک کند، بسیار ارزشمند است (انصاری، سامانی، ۱۳۹۵). شواهد بیانگر آن است که هرچند بحث دستکاری اوراق بهادار در اول قرن بیستم از چالش‌های عمده فراروی بازارهای توسعه یافته امروزی بوده است ولی به واسطه تصویب قوانین مناسب و سازوکارهای نظارتی اثربخش، بسیاری از اشکال دستکاری در بازار اوراق بهادار این نوع کشورها محدود شده است؛ در مقابل، اغلب بازارهای نوظهور به واسطه ضعف در نظام‌های قانونی و سازوکارهای نظارتی خود به طور گسترده با همه اشکال دستکاری مواجه می‌باشند عمده دلایل دستکاری قیمت می‌توان به عدم آگاهی سرمایه‌گذاران، نقد شوندگی کم در سهام مذکور، شناوری کم در سهم موردنظر، حجم پایین سهام منتشرشده و نقدینگی بالای در دسترس سرمایه‌گذاران و رانت اطلاعاتی در دسترس سرمایه‌گذاران اشاره کرد. علی‌رغم تحولات مثبت پدید آمده در بازار بورس اوراق بهادار، این بازار همچنان دارای مشکلات و کاستی‌هایی است (فلاح شمس و همکاران، ۱۳۹۱). ضعف سیستم قانونی و مکانیسم معاملاتی و نظارتی همراه با عدم بلوغ مشارکت‌کنندگان در بازار و نبود نهادهای تسهیل‌کننده سرمایه‌گذاری برای سرمایه‌گذاران خرد و غیرحرفه‌ای از جمله دلایلی است که زمینه لازم برای بروز رفتارهای منجر به دستکاری قیمت را مهیا می‌سازد. بازار ما نیز به‌عنوان یک بازار نوظهور از این امر مستثنی نبوده و تلاش در جهت جذب عموم سرمایه‌گذاران به این بازار و جلب اعتماد بلندمدت آن‌ها به منظور رشد سرمایه‌گذاری، نیازمند ایجاد مکانیسم‌های لازم جهت جلوگیری از رفتارهای منجر به دستکاری در بازار اوراق بهادار می‌باشد. رشد سریع سرمایه‌گذاری در سال‌های اخیر در بازار سرمایه و نبود قوانین و مقررات و مکانیسم‌های نظارتی منسجم زمینه لازم برای نوسان‌های شدید قیمتی در مورد سهام برخی از شرکت‌ها را ایجاد نموده است (فلاح شمس، تیموری، ۱۳۸۴)؛ بنابراین با توجه به اهمیت یافتن دستکاری قیمت و از طرفی فقدان کار مطالعاتی که شامل تکنیک‌های نوین ریاضیاتی، کامپیوتری و به‌خصوص طراحی مدل، یک تحقیق پربار را طلب می‌نماید تا نقاط خالی و ضعف‌های تحقیقاتی را در این زمینه به‌گونه‌ای پوشش دهد که بهترین مدل و فن را برای شناسایی دستکاری قیمت پیشنهاد نماید. در حال حاضر در بازار سرمایه ایران به دلایل ضعف نظام‌های قانونی، امکان شناسایی و برخورد با دست‌کاری‌کنندگان قیمت در بازار به‌صورت دقیق و مؤثر وجود ندارد. لذا در شرایط فعلی مطالعه جنبه‌های مختلف دستکاری قیمت در

بازار اوراق بهادار و تدوین قوانین و مکانیسم‌های لازم جهت جلوگیری از رفتارهای منجر به دستکاری در بازار سرمایه نیاز می‌باشد؛ بنابراین انجام یک پژوهش کمی در خصوص کشف دستکاری قیمت و ارائه مدلی در خصوص تشخیص سریع دستکاری قیمت در بازار اوراق بهادار کاملاً احساس می‌شود.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

دستکاری قیمت در بازار سهام یک بازی قدیمی است، یکی از شناخته‌شده‌ترین ترفندهای دستکاری قیمت "هیجان ایجاد کن و بفروش" می‌باشد که با عنوان "بالا ببر و بفروش" نیز شناخته می‌شود. در این ترفند دستکاری کننده به‌طور مصنوعی قیمت دارایی را از طریق تبلیغات و اخبار و شایعات بالا می‌برد تا آن را در قیمت بالا بفروشد یا قیمت دارایی را با هیجان نادرست پایین می‌آورد تا در قیمت پایین بخرد. این عمل غیرقانونی است اما با این حال رایج است (ارن و اسویلو، ۲۰۰۶). یکی از موارد مهم مطرح در قوانین ایالات متحده آمریکا تأکید بر شفافیت بازارهای اوراق بهادار قانون بازار و پیشگیری از تقلب در معاملات ابزارهای مالی بازار سرمایه است. بخش (b) قانون اوراق بهادار ۱۹۳۴ مهم‌ترین نص منع‌کننده استفاده از شیوه‌های متقلبانه برای معاملات اوراق بهادار است. دستکاری بازار یکی از شیوه‌های رایج و پیچیده تقلب در معاملات اوراق بهادار است که نبود پیشگیری از وقوع آن آسیب‌های جدی به سلامت بازار سرمایه وارد می‌کند. در حقوق آمریکا دستکاری بازار اوراق بهادار معمولاً نقض عمومات بخش (b) ۱۰ و قواعد مصوب برای اعمال آن محسوب می‌شود، مشروط بر اینکه از طریق خرید یا فروش اوراق بهادار باشد. همچنین می‌تواند نقض بخش (a) ۱۷ قانون اوراق بهادار باشد. در صورتی که دستکاری از سوی کارگزار یا معامله‌گر از قانون ۱۵ بازار اوراق بهادار اوراق بهادار صورت بگیرد، تخلف از بخش (e) ۱۵ قانون بازار اوراق بهادار قلمداد می‌شود. با وجود مقررات مذکور دستکاری قیمت اوراق بهادار ثبت شده در بازارهای اوراق بهادار ملی به‌طور مشخص در بخش (a) ۹ قانون بازار اوراق بهادار منع شده است. ممنوعیت‌های مقرر در بخش (a) ۹ قانون بازار اوراق بهادار تنها درباره دستکاری قیمت اوراق بهادار ثبت شده در بازارهای ملی اوراق بهادار اعمال پذیر است و بر اوراق معاف از ثبت و نیز اوراقی که در بازارهای غیررسمی^۲ مبادله می‌شوند، اعمال پذیر نیست. مطابق

¹ Eren, N., & Ozsoylev, H. N.

² OTC

بخش ۹(a) قانون بازار اوراق بهادار کنگره به کمیسیون این اختیار را اعطا کرده است که با تصویب قواعد لازم شرایط انجام اقدامات مربوط به تثبیت قیمت اوراق بهادار را تعیین کند. قواعد (y)-b-۱۰، (C)-7-10b، (d)-7-10b، (f)-7-10b، (e)-7-10b، (h)-7-10b، (i)-7-10b، (j)-7-10b، نیز در مورد شرایط انجام اقدامات مربوط به تثبیت قیمت به تصویب رسیده‌اند. اتحادیه اروپا نیز برای شفاف‌سازی بازار سرمایه کشورهای اروپایی به موجب دستورالعمل (۶Ec/۲۰۰۳) جرم‌انگاری، دستکاری بازار را برای کشورهای عضو الزامی کرده است. ممنوعیت دستکاری بازار در بخش (a)(۲) این دستورالعمل پیش‌بینی شده است. در حقوق ایران اگرچه اصطلاح دستکاری در متون قانونی به کار نرفته است، اما عنوان مجرمانه مندرج در بند ۳ ماده ۴۶ قانون بازار اوراق بهادار، همان دستکاری قیمت است.

هرچند که ادبیاتی غنی هم در مورد مطالعات تئوری و هم در مورد مطالعات تجربی دستکاری قیمت وجود دارد، پژوهش در مورد روش‌های تشخیصی که قابل استفاده در بازارهای واقعی است، به نسبت کم و جدید است. توجه به دستکاری قیمت‌های اوراق بهادار در چند سال گذشته در حال رشد بوده است (برای مثال ون بومل^۱، ۲۰۰۳؛ کامرتون-فورده و پوتنن^۲، ۲۰۱۱؛ جانو و اولر^۳، ۲۰۱۲؛ چاو، هانگ، لیو و شیو^۴، ۲۰۱۳؛ کی، یانگ و تیان^۵، ۲۰۱۳). این حقیقت که بازارها می‌توانند مورد دستکاری قرار بگیرند، موضوع مهمی هم برای قوانین معامله‌گری و هم کارایی بازار است. قانون‌گذاران اوراق بهادار به‌طور کلی دستکاری بازار را ممنوع نموده‌اند زیرا قیمت‌ها را مخدوش می‌نماید و همچنین مانع از کشف قیمت می‌گردد و باعث زیان می‌گردد. برخی از متقاعدکننده‌ترین مطالعات بر روی مدل‌سازی رفتار دستکاری و نتایج تجربی دستکاری تمرکز دارند (برای مثال ویلا^۶، ۱۹۸۹؛ آلن و گیل^۷، ۱۹۹۲؛ آلن و گورتون^۸، ۱۹۹۲؛ جارو^۹، ۱۹۹۲؛ بگنولی و لیپمن^{۱۰}، ۱۹۹۶). در سال‌های اخیر، توجه بیشتری به

1 Van Bommel

2 Comerton-Forde C, Putnins T

3 Gao Y, Oler D

4 Chow EH, Hung CW, Liu CS, Shiu CY

5 Qi B, Yang R, Tian G

6 Vila JL

7 Allen F, Gale D

8 Allen F, Gorton G

9 Jarrow, R. A

10 Bagnoli M, Lipman BL

مطالعات تجربی دستکاری شده است (می، وو و زاو، ۲۰۰۴؛ جیانگ، موهانی و می، ۲۰۰۵؛ کواج و میان، ۲۰۰۵؛ مریک، نایک و یادوا، ۲۰۰۵؛ اگر وال و وو، ۲۰۰۶؛ آلن و همکاران، ۲۰۰۶؛ هانگ و چان، ۲۰۱۱). از نخستین تحقیقات صورت گرفته در زمینه دستکاری قیمت، مطالعات هارت^۷ (۱۹۷۷) است که به بررسی دستکاری قیمت با استفاده از مدل‌های پویای اقتصادسنجی در بازار دارایی‌ها می‌پردازد. جارو (۱۹۹۲) تحلیل‌های هارت را به وضعیت احتمالی نیز تعمیم داد و همان نتایج را به دست آورد. او نشان داد در صورتی که شتاب قیمت^۸ وجود داشته باشد، سفته‌بازی سودآور امکان‌پذیر است؛ چراکه افزایش قیمت در یک دوره به واسطه معامله سفته‌باز، منجر به افزایش قیمت‌ها در دوره‌های آتی خواهد شد. علاوه بر این، او نشان داد که دستکاری سودآور زمانی امکان‌پذیر خواهد بود که معامله‌گر قادر به تحت فشار قرار دادن^۹ بازار باشد. اثر تحسین شده آلن و گیل (۱۹۹۲) مطالعه دستکاری را به مرحله جدیدی آورده است که در آن احتمال دستکاری بر پایه معامله را در چارچوب [نظریه] انتظارات عقلایی بررسی می‌نماید. بزرگ‌ترین دستاورد آن دسته‌بندی دستکاری سهام به سه گونه بر پایه اطلاعات، بر پایه سهام و بر پایه معامله است. در این مدل، اطلاعات ناقص سرمایه‌گذاران و عدم تقارن اطلاعات در بازار عامل اصلی دستکاری قیمت است. پیرونگ^{۱۰} (۲۰۰۴) از روش‌های آماری استاندارد مانند تحلیل رگرسیون و مدل‌های تصحیح خطا برای تشخیص دستکاری در بازارهای آتی استفاده می‌نماید. هیلین و سومین^{۱۱} (۲۰۰۴) با استفاده از داده‌های بورس پاریس، پژوهشی عملی را انجام دادند و شواهدی مبنی بر دستکاری قیمت پایانی به دست آوردند. کواج و میان (۲۰۰۵) با استفاده از داده‌های منحصربه‌فرد در سطح معاملات، از بازار بورس پاکستان، دریافتند که هنگامی که کارگزاران از طرف خودشان معامله می‌نمایند، بازده سالانه به دست آمده آن‌ها ۵۰ الی

1 Mei, J., Wu, G., & Zhou, C

2 Jiang, G., Mahoney, P. G., & Mei, J

3 Khwaja, A. I., & Mian, A.

4 Merrick JJ, Naik NY, Yadav PK

5 Aggarwal, R. K., & Wu, G

6 Huang YC, Chan SH

7 Hart, O. D.

8 price momentum

9 corner

10 Pirrong, C

11 Hillion, P., & Suominen, M.

۹۰ درصد بالاتر از میزانی است که توسط سرمایه‌گذاران غیرخودی به دست می‌آید که مدرکی قانع‌کننده برای ترفند دستکاری "بالا ببر و بفروش" بر پایه معاملات است. برونرمر و پدرسن^۱ (۲۰۰۵) مدلی را پیشنهاد دادند که یک معامله‌گر می‌تواند با ایجاد یک بحران برای معامله‌گر دیگری، سود کسب نماید. اگروال و وو (۲۰۰۶) چارچوب آلن و گیل (۱۹۹۲) را به وسیله معرفی یک نوع جوینده اطلاعات که به دنبال اطلاعات در مورد ارزش واقعی سهام می‌گردد، به مددشان توسعه دادند. پژوهش‌های تجربی اخیر توسط فریدر و زیتترین^۲ (۲۰۰۷) و هانکه و هاووزر^۳ (۲۰۰۸) مؤثر بودن ترفند دستکاری بالا ببر و بفروش را نشان می‌دهند. فریدر و زیتترین (۲۰۰۷) نشان می‌دهند که تقریباً ۷۳۰ میلیون ایمیل اسپم هر هفته فرستاده می‌شوند که ۱۵٪ آن‌ها در مورد سهام است. آن‌ها ۷۵٫۰۰۰ ایمیل ناخواسته را بررسی نمودند، که همگی تبلیغ سهم بود، که بین ژانویه ۲۰۰۴ و جولای ۲۰۰۵ فرستاده شده بود. نویسندگان دریافتند که هرزنامه نویسانی^۴ که روز قبل از شروع کمپین ایمیل اقدام به خرید سهام نمودند و روز بعد از آن فروختند می‌توانستند ۴/۹٪ بازدهی از سرمایه‌گذاری‌شان کسب نمایند. کسانی که ترفندهای بالا ببر و بفروش را باور می‌نمایند معمولاً ۵/۲۵٪ از سرمایه‌گذاری خود را در دو روز از دست می‌دهند. هانکه و هاووزر (۲۰۰۸) دریافتند که ایمیل‌های هرزنامه مربوط به سهام تأثیر زیادی بر بازدهی، نوسانات، دامنه قیمت بین روز^۵ و حجم معاملات دارد. به‌ویژه، آن‌ها نشان دادند که حجم معاملات در سهم‌هایی که در مورد آن‌ها هرزنامه ارسال شده است، در روز ارسال هرزنامه و روزهای اطراف آن بسیار بالاتر است. فریدر و زیتترین (۲۰۰۷) نیز یافته‌های مشابهی دارند: در روزی که هرزنامه‌ای یافت نشده است، احتمال اینکه سهم تبلیغ شده بیشترین سهم معامله شده در آن روز باشد، ۸٪ است؛ اما در روزهای که هرزنامه و تبلیغ وجود دارد، احتمال اینکه سهم تبلیغ شده بیشترین سهم معامله شده در آن روز باشد، ۸۱٪ است. ابرانتز-متز و ادانکی^۶ (۲۰۰۷) یک مدل بر پایه خطا جهت یافتن دستکاری در بازار کالایی توسعه دادند و مدل را بر روی مورد دستکاری نقره توسط برادران هانت

1 Brunnermeier, M. K., & Pedersen, L. H

2 Frieder, L., & Zittrain, J.

3 Hanke, M., & Hauser, F.

4 Spammers

5 Intraday spread

6 Abrantes-Metz, R., & Addanki, S

(۱۹۷۹-۱۹۸۰) اعمال نمودند. پلشیکار و اپته^۱ (۲۰۰۸) از الگوریتم خوشه‌بندی گراف برای تشخیص دستکاری استفاده نمودند. موردهای تباری توسط الگوریتم‌های یادگیری که توسط آنها پیشنهاد شده بود، درست تشخیص داده شد. آنها نشان دادند توافقات و تباری‌های جمعی برای دستکاری قیمت وجود دارد. گلدستین و گومیل^۲ (۲۰۰۸) به صورت نظری نشان دادند که دستکاری تنها به وسیله سفارشات فروش با استفاده از اثر بازخورد از بازار مالی به ارزش واقعی شرکت، امکان‌پذیر است. اوگوت، دوگانی و آکتاس^۳ (۲۰۰۹) دستکاری‌های معامله محور را بررسی کردند و دستکاری قیمت سهام در بازار سهام استانبول به عنوان یک بازار در حال ظهور مورد بررسی قرار گرفت. بازده روزانه میانگین شاخص، تغییرات روزانه میانگین در حجم معامله و میانگین تغییرپذیری روزانه به عنوان اطلاعات مربوط به قیمت آنها استفاده شدند. آنها نشان دادند که روش‌های داده‌کاوی (شبکه عصبی مصنوعی و دستگاه بردار حمایتی) به عنوان روش‌های عالی برای کشف دستکاری قیمت سهام هستند. با استفاده از یک مجموعه داده منحصربه‌فرد از بورس چین، کنگ و ونگ^۴ (۲۰۱۱) اثر دستکاری بر پایه سفارش گذاری را بر روی نقد شوندگی بازار و رفتار معاملاتی سرمایه‌گذاران مورد بررسی قرار دادند. هریس و آیتکن^۵ (2011) با استفاده از داده‌های نظارت جهانی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵، دریافتند که دستکاری بر پایه معامله (که از طریق افزایش هشدارها^۶ صورت می‌پذیرفت) هزینه معاملات را در ۳۴ بازار اوراق بهادار افزایش داده است. کامینگ، جوهان و لی^۷ (۲۰۱۱) یک خلاصه جامعی است، از انواع فرم‌های دستکاری که شامل دستکاری قیمت، دستکاری حجم، جعل کردن^۸ و دستکاری قیمت: بالا بردن^۹ را مورد هدف قرار می‌دهد که مطابق با پژوهش آلن و گیل (۱۹۹۲) همچنین جزء طبقه‌بندی دستکاری بر پایه قیمت قرار می‌گیرد. دیاز، تودولیدیس و سمپایو^{۱۰} (۲۰۱۱) در تحقیقی

1 Palshikar, G. K., & Apte, M. M.

2 Goldstein, I., & Guembel, A

3 H. Ögüt, M. M. Doganay, and R. Aktas,

4 Kong, D., & Wang, M.

5 Harris, F. R., Aitken, M., & Ji, S.

6 Alerts

7 Cumming, D., Johan, S., & Li, D.

8 Spoofing

9 Ramping

10 Diaz, D., Theodoulidis, B., & Sampaio, P

مدل‌های شناسایی دستکاری قیمت را توسعه دادند. آن‌ها برای مدل‌سازی از داده‌های میان‌روزانه استفاده کردند آن‌ها در مقاله خود از طریق کدگذاری خصوصیات تقلب در معامله، الگویی جدید برای شناسایی سهام دستکاری‌شده معرفی کردند. آن‌ها همچنین چند پیشنهاد برای افزایش اثربخشی فرایندهای عملیاتی بازار بورس و نهادهای نظارتی آن ارائه کردند. پوتنیز¹ (۲۰۱۱) در مقاله‌ای چگونگی وقوع دستکاری قیمت و تأثیر قوانین بر این دستکاری بررسی کرد، او در این مقاله طبقه‌بندی جدید و گسترده‌ای از انواع مختلف دستکاری قیمت ارائه می‌کند و دستکاری و دسته‌بندی راهکارهای دستکاری قیمت را تعریف می‌کند. سن، شن، چنگ و وانگ² (۲۰۱۲) برای بررسی دستکاری قیمت، رفتار سرمایه‌گذاران را در بازار سهام تحلیل کردند، برای این منظور از معاملات سهام 100 شرکت در دوره یک‌ساله استفاده کردند. آن‌ها موفق شدند به‌وسیله یک شبکه معاملاتی اقدام به مدل‌سازی دستکاری قیمت کنند. میسرا، لاگی و باریان³ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای به بررسی قوانین منع دستکاری و دستکاری‌های تاریخی رخ داده پرداختند. آن‌ها نشان دادند که در شروع بحران مالی نوامبر 2007، مدارک قوی از دستکاری بازار⁴ وجود داشت. آن‌ها تأکید داشتند در تجزیه و تحلیل بازارهای مالی، امکان اقدامات عمدی از طرف افراد یا گروه‌های هماهنگ باید در نظر گرفته شود. آن‌ها نتیجه گرفتند قوانین منع دستکاری برای اثربخشی بهتر، باید با شفافیت و در دسترس بودن اطلاعات بازار، همراه شود. کامرت نبرد و پوتنیز⁵ (۲۰۱۳) در تحقیق دیگری با مطالعه قیمت‌های پایانی⁶ سهام دستکاری‌شده، دستکاری قیمت را بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد سهم‌های با اطلاعات نامتقارن و نقد شوندگی پایین بیشتر در معرض دستکاری قیمت قرار دارند؛ همچنین دستکاری قیمت‌ها اغلب در انتهای هرماه و یا سه‌ماهه رخ می‌دهد. پوتنیز در این تحقیق بودجه نظارتی دولت را دارای اثر قوی هم بر دستکاری قیمت و هم بر شناسایی دستکاری قیمت می‌داند.

1 Putnins, T. J.

2 Sun, X. Q., Shen, H. W., Cheng, X. Q., & Wang, Z. Y.

3 Misra, V., Lagi, M., & Bar-Yam, Y.

4 Market manipulation

5 Comerton-Forde C, Putnins T

6 Closing prices

دیسانایکی و لیم^۱ (۲۰۱۵) معاملات نهانی^۲ و دستکاری قیمت سهام در بازارهای آسیا را مطالعه کردند. آن‌ها در مقاله خود سه هدف را دنبال کردند؛ هدف اول آن‌ها شناسایی معاملات نهانی و دستکاری قیمت است؛ هدف دوم برآورد مقدار سود غیرقانونی است که ممکن است به دست آمده باشد؛ و در نهایت هدف سوم تجزیه و تحلیل پاسخ مناسب قانون‌گذاران و دیگر اعضای بازار به معاملات نهانی و دستکاری قیمت است. آن‌ها نتیجه گرفتند که قانون‌گذاران باید منابع بیشتری را به کار تحقیقاتی در این حوزه اختصاص دهند و همچنین شرکت‌ها باید در انتشار اطلاعات حساس به بازار بیشتر دقت کنند.

لی، ام و پارک^۳ (۲۰۱۳) نیز طی پژوهشی که در بورس کره انجام دادند با استفاده از قیمت پیشنهادی و حجم درخواستی مربوط به سفارشات^۴ که در ۶ ردف اول سامانه معاملات قرار داشت به بررسی دستکاری قیمت پرداختند آنها با انجام این پژوهش به این نتیجه رسیدند که سفارشات جعلی ارسالی به سامانه معاملات باعث ایجاد عدم توازن در معاملات سهم می‌گردد. آنها همچنین به این نتیجه رسیدند که معاملات جعلی باعث سود بالا برای انجام دهندگان آن می‌شود و همچنین نشان دادند که سهم‌هایی که نوسانات بالا، نقدشوندگی کمتر، قیمت پایین‌تر و شفافیت کمتری دارند بیشتر در معرض معاملات جعلی قرار گرفته و دستکاری قیمت بیشتر بر روی آنها انجام می‌شود.

وانگ^۴ (۲۰۱۵) با استفاده از داده‌های مربوط به بورس آتی تایوان به بررسی معاملات جعلی و دستکاری قیمت پرداخت و نشان داد که سهم‌های دستکاری شده با استفاده از معاملات جعلی دارای حجم معاملات بالایی هستند و نوسانات بالایی را تجربه می‌کنند.

از دیگر نمونه پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر می‌توان به پژوهش جیا، یی و ژومی^۵ (۲۰۱۷) اشاره کرد که آن‌ها با استفاده از مدل spoof trading و روش‌های آماری و مدل‌های پویا و

1 Dissanaik, G., & Lim, K.H.

2 Insider trading

3 Lee, E. J., K. S. Eom, and K. S. Park

4 Wang, Y

5 Jia Zhai ,Yi Cao , Xuemei Ding

دینامیک به بررسی دست کاری قیمت پرداخته‌اند در نهایت آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که مدل پویا پیش‌بینی بهتری را ارائه خواهد داد.

از تحقیقات دیگر در خصوص دستکاری با معاملات جعلی میتوان به مطالعات مربوط به آژانش مشارکت قوانین انرژی (۲۰۱۹) اشاره کرد که دریک گزارش مفصل به بررسی قوانین و ارائه راهکارها و معیارهای سنجش و شناسایی انواع دستکاری پرداخته است.

از دیگر پژوهش‌های انجام شده می‌توان به پژوهش آلوارو ریان و سباستین^۱ (2019) اشاره کرد که در آن پژوهش محققین به بررسی و پیش‌بینی قیمت‌های آتی صرف‌نظر از بررسی دست کاری قیمت با استفاده از مدل spoof trading پرداخته‌اند آنها به این نتیجه رسیدند که مدل‌های ریاضی مربوط به spoof trading برای پیش‌بینی مناسب می‌باشند.

جدیدترین پژوهش در زمینه دست کاری قیمت توسط آلورا، سباستین و بی ژان^۲ (۲۰۲۰) انجام شده است که در این پژوهش محققین با استفاده فرایندهای تصادفی به بررسی حجم سفارشات نامعقول در سمت خرید و فروش در سامانه معاملات پرداخته‌اند که نتیجه حاصل از پژوهش نشان می‌دهد، این روش که برای کسب سود توسط معامله گران استفاده می‌شود می‌تواند در شناسایی دست کاری سهم مؤثر باشد آنها در این پژوهش با استفاده از فرایندهای تصادفی و مدل‌های مربوط به ریاضیات مالی، مدلی را جهت شناسایی دستکاری قیمت از طریق ارائه سفارشات نامعقول ارائه کرده‌اند.

از نخستین پژوهش‌های داخلی درباره دستکاری قیمت سهام شرکت‌ها می‌توان به مطالعات فلاح شمس (۱۳۸۴) اشاره کرد. فلاح شمس (۱۳۸۴) با بررسی روند بازده همه شرکت‌های پذیرفته در بورس طی دوره زمانی 1381 الی 1383 و مقایسه آن با مباحث نظری دستکاری، سهام شرکت‌های دستکاری شده را شناسایی کرد. او وجود مشکلات ساختاری در بورس اوراق بهادار تهران از قبیل نبود تنوع ابزارهای مالی، کم عمق بودن بازار، نبود ابزارهای مدیریت ریسک را از عوامل اصلی

¹ Alvaro Cartea , Ryan Donnellyb , Sebastian Jaimungalc

² Alvaro Cartea , Sebastian Jaimungalb , Yixuan Wang

تمایل به دستکاری قیمت در بازار می‌داند. فلاح شمس (۱۳۸۴) همچنین پس از بررسی به این نتیجه رسید که در بورس اوراق بهادار تهران امکان بروز دو نوع دستکاری وجود دارد که عبارت‌اند از: دستکاری بر مبنای معامله و دستکاری بر مبنای اطلاعات؛ عمدتاً دستکاری‌های رخ داده به صورت ترکیبی از این دو نوع است. فلاح شمس (۱۳۸۷) در تحقیق دیگری، با بررسی سهام 130 شرکت بورس اوراق بهادار تهران که در طی سال‌های 1382 تا 1384 در مقاطعی از نوسانات شدید قیمتی برخوردار بودند، دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران را مطالعه کرد. او در این تحقیق عوامل مؤثر در تشخیص قیمت‌های دستکاری را پنج مورد بیان می‌کند که شامل نسبت قیمت به عایدی P/E، اندازه شرکت، شفافیت اطلاعات، میزان مالکیت و نقد شوندگی سهم می‌شود. او عدم شفافیت اطلاعات را مهم‌ترین عامل بروز دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران معرفی می‌کند. فلاح شمس و کردلوئی (۱۳۹۰) به مدل‌سازی و پیش‌بینی بروز دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد کم‌عمق بودن بازار، عدم ساختار مناسب بازار و عدم وجود پیگیری‌های قانونی، از علل اساسی بروز دستکاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران است. فلاح شمس و کردلوئی (۱۳۹۱) در تحقیق دیگری با استفاده از مدل ماشین بردار پشتیبان دستکاری قیمت‌ها را پیش‌بینی کردند. آن‌ها ابتدا با استفاده از آزمون وابستگی دیرش شرکت‌های دستکاری شده را انتخاب کردند؛ سپس دقت پیش‌بینی مدل ماشین بردار پشتیبان در دستکاری قیمت‌ها را اندازه‌گیری کردند. نتایج آن‌ها نشان داد مدل ماشین بردار پشتیبان 81 درصد از دستکاری‌ها را به‌درستی پیش‌بینی می‌کند.

فلاح شمس، بادپا و بادپا (۱۳۹۴) پژوهشی تحت عنوان "طراحی مدلی برای شناسایی احتمال وقوع دستکاری قیمت پایانی در بورس اوراق بهادار تهران" را انجام دادند. آن‌ها در این پژوهش به بررسی متغیرهایی همچون بازدهی سهام، دفعات معاملات سهام، قیمت پیشنهادی خرید و فروش، حجم معاملات و سرعت گردش معاملات بعنوان عوامل تعیین‌کننده دستکاری قیمت پایانی پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که این عامل‌ها در بروز دستکاری قیمت مؤثر هستند. آن‌ها کم‌عمق بودن بازار، ساختارمند نبودن بازار و عدم پیگیری‌های قانونی را از علل اساسی مطرح نموده‌اند.

شمس و عطایی (۱۳۹۵) هم در پژوهشی به شناسایی دستکاری قیمت سهام با مدل ترکیبی الگوریتم ژنتیک و شبکه عصبی و مدل sqdf پرداختند. آن‌ها از متغیرهای حجم معاملات، قیمت و سهام شناور

آزاد جهت اجرای مدل استفاده نمودند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که الگوریتم ژنتیک عملکرد بهتری نسبت به مدل SQDF دارد.

همچنین ندیری، علوی نسب، پیمانی و ربیعی (۱۳۹۶) نیز در پژوهشی دست کاری قیمت را بررسی می کنند که در آن از داده های مربوط صورت های مالی و یک مدل رگرسیونی چندمتغیره جهت شناسایی دست کاری قیمت استفاده می کنند. نتایج نشان می دهد که شرکت های کوچک با حجم معاملات بالا، شفافیت اطلاعاتی اندک، نوسان بازدهی بالا و باسابقه دست کاری در گذشته، برای دست کاری قیمت مستعدترند. همچنین دست کاری قیمت با تغییرات شاخص بازار رابطه معکوس دارد.

اهداف پژوهش

هدف پژوهش ارائه الگوریتم شناسایی دستکاری قیمت و معاملات مشکوک در بازار سرمایه می باشد. هدف از این تحقیق کمک به قانون گذار و سازمان بورس اوراق بهادار جهت اصلاح مقررات و اهرم های بازدارنده و توجه به تحولات نوین در حوزه جرائم بازار سرمایه می باشد. اجرای صحیح سازوکار مدیریت معاملات در بازار علاوه بر کاهش دستکاری قیمت تا حدودی به رفع مسائل ناشی از ریسک افت قیمت سریع و یا رفع صف های خرید و فروش های مصنوعی کمک می کند. مدیریت بهینه این موضوع و ایجاد مکانیسم نظارتی دقیق باکیفیت و همچنین وضع قوانین متناسب و به موقع، راه را برای توسعه بازار سرمایه هموار می کند. با توجه به اهمیت این موضوع، مدیریت معاملات و نظارت بر آن در بازار سرمایه کشور، هدف این تحقیق قرار گرفته تا نتایج حاصل از آن به صورت یک سیستم که بتواند نظارت دقیق را به صورت بلادرنگ به انجام برساند و در اختیار تصمیم گیرندگان قرار دهد. بنابراین، با راه اندازی این سازوکار انتظار می رود دستکاری در بازار سرمایه کاهش یابد.

هدف اصلی پژوهش

- الگوریتم کشف معاملات مشکوک (دستکاری شده) در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل Pump and dump

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش به لحاظ نوع مطالعه، کتابخانه‌ای با استفاده از اطلاعات تاریخی به صورت پس رویدادی می‌باشد.

- دامنه این پژوهش محدود به شرکت‌های پذیرفته شده در بازار سرمایه می‌باشد.
- قلمرو موضوعی در حوزه سرمایه‌گذاری و حقوق مالی می‌باشد.
- بازه زمانی پژوهش از سال ۱۳۹۲ تا سال ۱۳۹۵ انتخاب شده است.
- مکان مورد هدف پژوهش، بورس اوراق بهادار تهران است.

منبع، روش و ابزار گردآوری داده‌ها (دلیل انتخاب)

گردآوری اطلاعاتی که در این تحقیق مورد نیاز است در دو مرحله انجام می‌شود. در مرحله اول برای تدوین مبانی نظری تحقیق از روش کتابخانه‌ای و در مرحله دوم، برای گردآوری داده‌های مورد نظر از صورت‌های مالی، پایگاه اینترنتی شرکت بورس اوراق بهادار تهران و سایر منابع اطلاعاتی مرتبط استفاده خواهد شد.

روش گردآوری داده‌ها

این پژوهش به داده‌های قیمتی متکی می‌باشد که توسط خریداران و فروشندگان به بازار ارسال می‌شود. در این پژوهش داده‌های معاملات در دو سطح طبقه‌بندی شده که در آن داده سطح یک شامل سفارشات خرید و فروش می‌باشد که به طور موفق اجرایی شده‌اند. این داده‌ها شامل قیمت آغازین، بالا، پایین و پایانی سهم و حجم معاملاتی در یک دوره زمانی خاص می‌باشند. داده سطح یک معمولاً در دسترس عموم بوده و به سادگی قابل دستیابی می‌باشد. داده‌های سطح دو شامل تمامی اطلاعات از داده سطح یک به اضافه سفارشات خرید و فروش می‌باشد که مطابق نیستند و شامل هر سفارش خاصی که وارد می‌شود، لغو می‌شود یا تطبیق داده می‌شود را نشان می‌دهد. داده‌های سطح دو برای عموم در دسترس نیست و فقط برای قدرت‌های بازار قابل مشاهده است. به طور کلی در این پژوهش از داده‌های سطح دو استفاده شده است.

روش تجزیه و تحلیل الگوریتم ارائه شده

در این پژوهش شبکه عصبی به عنوان مدلی برای تخمین میزان کارایی الگوریتم انتخاب شده است. یک مدل شبکه عصبی پیش نگر^۱ برای شناسایی قدرت الگوریتم طراحی شده که با استفاده از قیمت های خرید و فروش ارائه شده، حجم سفارشات خرید و فروش ارائه شده (تطبیق یافته و کنسل شده) و تعداد سفارش دهندگان در سمت خرید و فروش به عنوان ورودی ها خواهیم ساخت. خروجی شبکه عصبی یک متغیر دوتایی می باشد که احتمال دستکاری را نشان می دهد. ما ۱ و ۰ را به عنوان رویدادهای جدا و متغیر m را تعریف می کنیم که به ترتیب نقاط دستکاری و دستکاری نشده را نشان می دهند.

$$r = \begin{cases} 1 & \text{manipulation point} \\ 0 & \text{non - manipulation point} \end{cases}$$

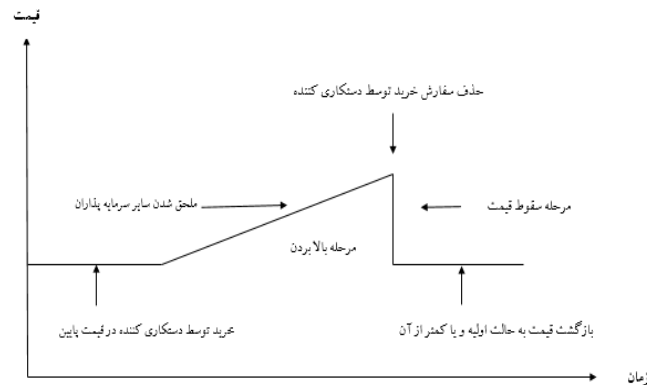
الگوریتم ارائه شده در پژوهش

این پژوهش، دستکاری معامله محور را مورد مطالعه قرار خواهد داد که در آن، دستکاری کنندگان سفارش های خرید و فروش ایجاد شده را برای کنترل قیمت سهام وارد سامانه می کنند. دستکاری های معامله محور تکنیک های بسیاری دارد. یک دستکاری کننده، سفارش ها غیر واجد شرایط را به سیستم بازار معاملات وارد می کند. در صورتی که قیمت سهام بالا برود در این صورت آن ها با انجام این کار برخی سرمایه گذاران را به سفارشات خرید ملحق می کنند و در صورتی که دستکاری کننده سود کافی کسب کند سفارشات غیر واجد شرایط را لغو کرده و بلافاصله اقدام مخالف را اتخاذ می کند.

مدل pump- and- dump

مدل pump-and-dump یک اقدام برای خرید سهام، بالا بردن قیمت سهام و سپس فروش به دیگران به منظور کسب سود می باشد. در یک pump- and-dump، یک دستکاری کننده سفارشات خرید را با افزایش قیمت و حجم یک سهم طبق شکل 1 ارائه می کند. در این دوره، سرمایه گذاران دیگر فکر می کنند که قیمت بالا می رود و به سفارش خرید ملحق می شوند. در این موقع دستکاری کننده در تمامی سفارشات خرید باقی مانده خود را کنسل و با انجام سفارشات فروش در قیمت های بالا از دستکاری سود کسب می کند؛ بنابراین، سرمایه گذاران دیگری که درباره سفارشات غیر واجد شرایط دستکاری کننده محتاط نیستند، سهم را به قیمت بالاتری از حالت معمول می خرند.

¹ Feedforward Neueal Network



شکل ۱: طرح pump-and-dump

ما برای پیش‌بینی دستکاری قیمت سهام یک مدل pump-and-dump ایجاد کرده‌ایم. در مجموعه training ما از داده سطح ۲ بازار استفاده شده است، برای ارائه یک تعریف ریاضی از pump-and-dump. نمادهایی را به شکل زیر تعریف کرده‌ایم: v, p, q و t که به ترتیب شاخص قیمت، حجم و زمان را نشان می‌دهند. حجم لغو یا حذف سفارشات خرید بر $vbuy\ cancel(t)$ دلالت دارد. $E(vbuy\ matched(t))$ حجم میانگین سفارشات خرید تطبیق یافته (matched) بوده و $Pmax\ sell$ و $pmin\ sell(t)$ به ترتیب به‌عنوان بالاترین و پایین‌ترین قیمت سفارشات فروش تطبیق یافته تعریف شدند. بعلاوه بالاترین قیمت sell تطبیق یافته با عنوان $pmax\ sell$ تعریف خواهد شد. پایین‌ترین قیمت sell تطبیق یافته با $pmin\ sell$ نمایش یافته است. برای کشف pump-and-dump سه گونه شرط را به شکل زیر تعریف خواهیم کرد: یک شرط برای حالت pumping و دو شرط برای حالت dumping. در ابتدا، دو شرط را برای حالت dumping بررسی خواهیم کرد که شامل تعداد لغو سفارشات و سفارشات تطبیق یافته می‌باشد. برای اولین شرط dumping که در معادله (۱) تعریف شده است، فعالیت را به‌عنوان یک شرط dumping طبقه‌بندی کرده‌ایم، درحالی که تعداد حذف یا لغو سفارشات خرید $vbuy\ cancel(t)$ بیشتر از آستانه $(1) = 50\%$ درصد، حجم میانگین سفارشات خرید $E(vbuy\ matched(t))$ می‌باشد. لازم به ذکر است که مقدار آستانه در نظر گرفته شده در این رابطه برگرفته از پژوهش (لنگارن، تانگامچیت و تاجچایاپونگ^۱، ۲۰۱۶) می‌باشد.

¹ Leangarun, T., Tangamchit, P., & Thajchayapong, S.

$$\begin{aligned} & dump - 1 \\ & = \begin{cases} 1 & ; v_{buy}^{cancel}(t) > (E[v_{buy}^{matched}(t) * threshold 1]) \\ 0 & ; otherwise \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

در حالت دوم *dumping*، تفاوت بین بالاترین قیمت سفارشات فروش *Pmax sell* و کمترین قیمت سفارشات فروش *pmin sell(t)* بیشتر از آستانه (۲) می باشد که آستانه $(2) = 0.15$ درصد می باشد. لازم به ذکر است که مقدار آستانه در نظر گرفته شده در این رابطه برگرفته از پژوهش (لنگارن، تانگامچیت و تاجچایاپونگ، ۲۰۱۶) می باشد. در رابطه زیر $p_{sell}^{max}(t)$ به معنای بالاترین قیمت فروش ارائه شده در لحظه t بوده و $p_{sell}^{in}(t+1)$ به معنای پایین ترین قیمت فروش ارائه شده در یک لحظه بعد از زمان t یا به عبارت دیگر در لحظه $(t+1)$ می باشد.

$$\begin{aligned} & dump - 2 \\ & = \begin{cases} 1 & ; \frac{p_{sell}^{max}(t) - p_{sell}^{min}(t+1)}{p_{sell}^{max}(t)} > threshold 2 \\ 0 & ; otherwise \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

$$dump = dump - 1 \cap dump - 2 \quad (3)$$

در صورتی که حالات *dumping* کشف نشوند، آن را به عنوان حالت نرمال یا رویدادهای دستکاری نشده مشخص کرده ایم. از طرف دیگر وقتی رویدادهای *dumping* کشف شوند، آنگاه شرط *pumping* تأیید می شود. پس از یافتن شرایط *dumping* برای وضعیت *pumping* آزمون انجام شد که آیا قیمت قبل از دوره *dumping* بالا می رود یا نه. سپس، فعالیت افزایش قیمت را به عنوان حالت *pumping* در حالتی تعریف کردیم که تفاوت بین بالاترین قیمت *sell* تطبیق یافته *pmax sell* و کمترین قیمت تطبیق یافته *pmin bid* در دوره آغازین بیشتر از آستانه $(2) = 0.2$ می باشد. لازم به ذکر است که مقدار آستانه در نظر گرفته شده در این رابطه برگرفته از پژوهش (لنگارن، تانگامچیت و تاجچایاپونگ، ۲۰۱۶) می باشد. همچنین در رابطه زیر $p_{sell}^{max}(t-1)$ به معنای بالاترین قیمت فروش ارائه شده در زمان معامله قبلی یعنی در لحظه $(t-1)$ و همچنین $p_{sell}^{min}(t-4)$ به معنای پایین ترین قیمت فروش ارائه شده در زمان چهارمین معامله قبلی یا در زمان $(t-4)$ می باشد.

$$\begin{aligned} & pump \\ & = \begin{cases} 1 & ; \frac{p_{sell}^{max}(t-1) - p_{sell}^{min}(t-4)}{p_{sell}^{max}(t-1)} > threshold 3 \\ 0 & ; otherwise \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

$$pump - and - dump = dump \cap pump \quad (5)$$

بنابراین وقتی ۳ شرط گفته شده تأمین شوند، تفسیر می‌کنیم که رویداد Pump-and-dump روی داده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج حاصل از آن – آزمون پایایی سری زمانی

قبل از انجام آزمون‌های بررسی دستکاری و ارائه الگوریتم کشف معاملات مشکوک (دستکاری شده) در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل Pump and dump، آزمون مانایی برای تمامی سری‌های زمانی انجام گردید. زیرا وجود نایستایی در سری‌های مورد استفاده در یک مدل می‌تواند موجب رگرسیون کاذب و در نتیجه استنباط‌های غلط آماری شود؛ بنابراین مطابق با نظریه هم‌جمعی در اقتصادسنجی نوین ضروری است تا نسبت به پایایی و ناپایایی آن‌ها پژوهش کرد. پایایی متغیرهای پژوهش، به این معنی است که میانگین و واریانس متغیرها در طول زمان و کوواریانس متغیرها بین سال‌های مختلف ثابت بوده است. در نتیجه، استفاده از این متغیرها در مدل، باعث به وجود آمدن رگرسیون کاذب نمی‌شود (نمازی و کرمانی، ۱۳۸۷). انواع آزمون‌های پایایی در داده‌های ترکیبی شامل آزمون لوین، لین و چو^۱، آزمون ایم، پسران و شین^۲ (IPS)، آزمون فیلیپس پرون و فیشر^۳ و آزمون دیکی فولر مقطعی (CADF) هستند (اشرف‌زاده و مهرگان، ۱۳۸۷)، به کارگیری آزمون‌های ریشه واحد متداول در داده‌های ترکیبی مانند آزمون دیکی فولر، دیکی فولر پیشرفته و آزمون فیلیپس پرون دارای قدرت آماری پایینی نسبت به آزمون‌های ریشه واحد داده‌های ترکیبی هستند. آزمون لین، لوین و چو، آزمون ترکیبی آزمون دیکی فولر با روند زمانی است که در ناهمگنی مقطع‌ها و ناهمسانی واریانس جملات خطا دارای قدرت بالایی است. با توجه به موارد فوق، در این پژوهش از آزمون لین، لوین و چو برای بررسی پایایی متغیرهای تحقیق استفاده شده است. نتایج آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو برای قیمت‌های خرید ارائه شده توسط خریداران به شرح جدول زیر می‌باشد:

1 Levin, Lin & Chu

2 Im, Pesaran & Shin

3 PP-Fisher

فصلنامه علمی "راهبرد مدیریت مالی" دانشگاه الزهرا

جدول 1 نتایج آزمون ریشه واحد برای قیمت‌های خرید ارائه شده توسط خریداران

Null Hypothesis: Unit root (common unit root process)		
قیمت سفارش خرید ارائه شده: نام سری زمانی		
نام آزمون	آماره آزمون	سطح احتمال
لوین، لین و جو	-300.562	0.0000

نتایج آزمون ریشه واحد برای قیمت‌های فروش ارائه شده توسط فروشندگان نیز به شرح جدول زیر می‌باشد:

جدول 2 نتایج آزمون ریشه واحد برای قیمت‌های فروش ارائه شده توسط فروشندگان

Null Hypothesis: Unit root (common unit root process)		
قیمت سفارش فروش ارائه شده: نام سری زمانی		
نام آزمون	آماره آزمون	سطح احتمال
لوین، لین و جو	-299.880	0.0000

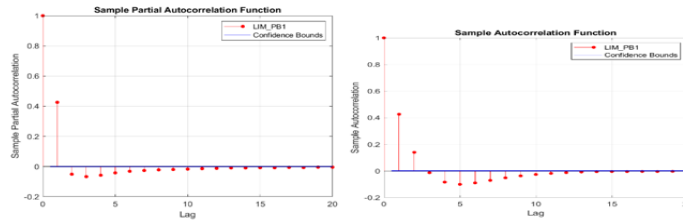
با توجه به این که قدر مطلق این آماره‌های به دست آمده بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی استخراج شده می‌باشد، بنابراین فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد یا نا ایستایی سری مذکور رد می‌شود پس سری زمانی مورد بحث مانا است.

- آزمون تسلسل

درواقع این آزمون نشان‌دهنده وجود خودهمبستگی در سری زمانی می‌باشد. این آزمون فرایند تصادفی بودن تغییرات را نشان می‌دهد. در این آزمون چنانچه سلسله‌های بازدهی مثبت و منفی، بیشتر از سلسله‌های مورد انتظار باشد، نشان‌دهنده وجود یک الگوی غیر تصادفی در روند قیمت سهام و در نتیجه بروز دستکاری قیمت خواهد بود. اگر سلسله‌ها تصادفی نباشد و از یک الگوی خاص پیروی کند، نشان‌دهنده رشد و سقوط قیمت بوده و امکان بروز دستکاری وجود دارد. اگر قدر مطلق مقدار آماره آزمون از مقدار بحرانی استخراج شده بیشتر باشد، بیانگر عدم تصادفی بودن سلسله‌ها ایجاد شده در قیمت یا بازدهی بوده است و به نوعی بیانگر وابستگی سلسله‌های مثبت و منفی به هم بوده که نشانه بروز دستکاری قیمتی می‌باشد. محققین در گذشته نیز از آزمون تسلسل در بحث دستکاری قیمت استفاده کرده‌اند (زندیه، قوچانی؛ ۱۳۹۱). بلانچارد و واتسون^۱ (۱۹۸۲) از این آزمون برای وجود دستکاری و حباب قیمتی در بازار طلا استفاده کردند. مهرداد کیانی (۱۳۸۹) از آزمون تسلسل برای

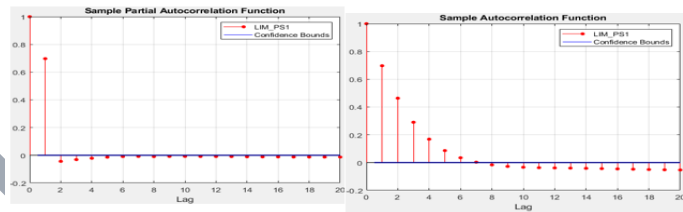
¹ Blanchard, Q. and Watson, M

بررسی وجود حباب قیمتی در بازه زمانی 1381 تا 1385، در بورس اوراق بهادار تهران و فلاح شمس وهمکاران(1384)، فلاح شمش وهمکاران (1390)، فلاح شمش وهمکاران(1391)، فلاح شمش وهمکاران(1392)، فلاح شمش وهمکاران (1394) از این آزمون جهت تشخیص دستکاری قیمت، استفاده کرده است. نمودارهای مربوط به آزمون‌های خودهمبستگی و خودهمبستگی جزئی برای قیمت‌های خرید و فروش ارائه شده توسط خریداران و فروشندگان در زیر آورده شده است.



نمودار ۲ خود همبستگی جزئی در قیمت های خرید ارائه شده توسط خریداران

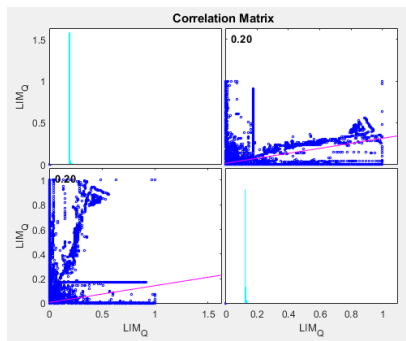
نمودار ۱ خود همبستگی در قیمت های خرید ارائه شده توسط خریداران



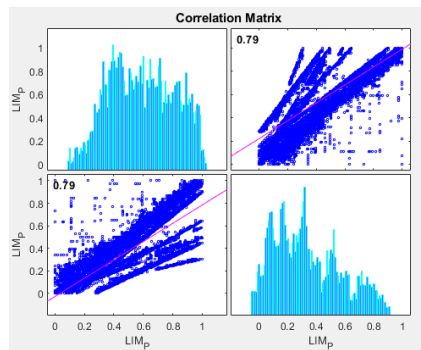
نمودار ۴ خود همبستگی جزئی در قیمت های خرید ارائه شده توسط فروشندگان

نمودار ۳ خود همبستگی در قیمت های خرید ارائه شده توسط فروشندگان

همچنین ماتریس همبستگی مربوط به قیمت و مقادیر درخواستی برای خرید و فروش ارائه شده توسط خریداران و فروشندگان به صورت نمودارهای زیر می باشد:



نمودار ۲ ماتریس همبستگی مقادیر خرید و فروش ارائه شده توسط خریداران و فروشندگان



نمودار ۱ ماتریس همبستگی قیمت‌های خرید و فروش ارائه شده توسط خریداران و فروشندگان

آماره‌های آزمون تسلسل نشان می‌دهند که برای بازدهی‌های میان روزانه فرضیه صفر تائید می‌شود؛ یعنی تعداد سلسله‌ها به‌طور معنی‌داری از تعداد سلسله‌های مورد انتظار کمتر است به‌عبارت‌دیگر طول سلسله‌های مثبت و منفی در مقایسه با طول سلسله‌های یک متغیر تصادفی به‌مراتب بیشتر است؛ یعنی می‌توان گفت که دستکاری قیمت وجود دارد بنابراین فرضیه پژوهشی در این آزمون تائید می‌شود. نتایج آزمون تسلسل به شرح جدول زیر می‌باشد و همان‌طور که مشاهده می‌شود در هر ۲ حالت اماره آزمون نشان‌دهنده‌ی غیر تصادفی بودن تعداد سلسله‌ها می‌باشد که بیانگر دستکاری می‌باشد.

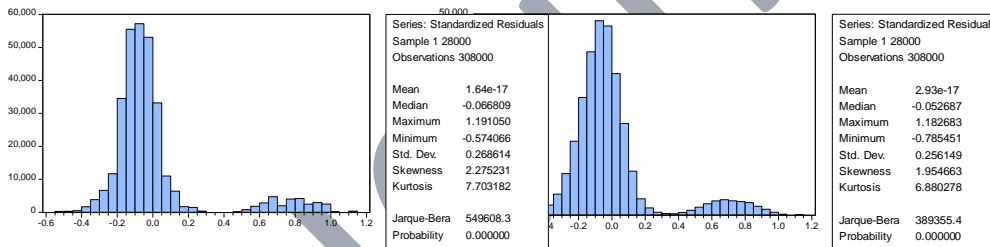
جدول 3 آزمون تسلسل

شرح	بازدهی قیمت‌های خرید ارائه شده	بازدهی قیمت‌های فروش ارائه شده
تعداد مشاهدات	169477	193434
تعداد سلسله‌ها	78511	85902
آماره Z	-3.892	-15.335
سطح احتمال	.000	.000

- آزمون کشیدگی و چولگی

به‌طور کلی کشیدگی توزیع سری را اندازه‌گیری می‌کند و چولگی تقارن توزیع سری حول میانگین را بررسی می‌کند. یک توزیع، زمانی چولگی دارد که یکی از دنباله‌های آن طولانی‌تر از دیگری باشد

و منجر به توزیعی می‌شود که میانگین و میانه آن باهم مساوی نیستند، چولگی معیاری برای اندازه-گیری نامتقارن بودن داده‌ها حول میانگین است. چولگی منفی معنی‌دار به معنی وجود دستکاری است. آزمون کشیدگی به توزیع تغییرات قیمت یا به عبارت دیگر توزیع بازدهی می‌پردازد. زمانی که دستکاری رخ می‌دهد، بازدهی‌های مثبت کوچکی ایجاد می‌کند که در زمان سقوط با بازدهی‌های منفی دنبال می‌شود و توزیع این بازدهی‌ها کشیده (لپتوکورتیک^۱) خواهد بود (یعنی سقوط مشاهدات دورافتاده‌ای ایجاد خواهند کرد که منجر به ایجاد توزیع‌هایی با دنباله‌های چاق می‌شود) این فرآیند نشان می‌دهد که ضریب کشیدگی برای تغییرات قیمت می‌تواند نشانه وجود دستکاری در قیمت سهام باشد. این آزمون توسط پژوهشگرهای مختلف (پوست‌فروش، صدرآبادی، معین‌الدین، ۱۳۹۴)، فلاح شمش و همکاران (۱۳۸۷)، فلاح شمش و همکاران (۱۳۹۴) فلاح شمش و همکاران (۱۳۹۲)، شورورزی و قوامی، حسین پور (۱۳۹۲) جهت شناسایی دستکاری قیمت استفاده شده است. جدول زیر نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.



نمودار ۳ پراکندگی و آزمون کشیدگی و چولگی قیمت‌های خرید
نمودار ۴ پراکندگی و آزمون کشیدگی و چولگی قیمت‌های فروش

در این آزمون مقادیر بحرانی ضریب چولگی توزیع نرمال برابر صفر و ضریب کشیدگی آن برابر 3 است. مشاهده می‌شود که در داده‌های میان روزانه بررسی شده، چولگی متفاوت از صفر و کشیدگی نیز بیشتر از ۳ می‌باشد در نتیجه این داده‌ها احتمال بروز دستکاری وجود دارد.

آزمون وابستگی دیرش

این مدل توسط گرانت مک کوئین و تورلی^۲ (۱۹۹۴) برای کشف دستکاری قیمت توسعه داده شده است این آزمون توسط پژوهشگرهای مختلف (پوست‌فروش و همکاران (۱۳۹۴)، فلاح شمش و

¹Leptokurtic

² McQueen ,G. and Thorley ,S.

همکاران (۱۳۸۷)، فلاح شمش و همکاران (۱۳۹۰) فلاح شمش و همکاران (۱۳۹۲)، شور ورزی و همکاران (۱۳۹۲) جهت شناسایی درستکاری قیمت استفاده شده است در این آزمون اگر طول سلسله‌های منفی، وابسته به طول سلسله‌های مثبت ایجاد شده باشد نشان‌دهنده این است که قیمت‌ها ابتدا بالا رفته و سپس پایین آمده است (احتمال دستکاری قیمت) ولی اگر تصادفی باشد یعنی سلسله‌های مثبت و منفی مستقل هستند و نشان‌دهنده عدم بروز دستکاری قیمت می‌باشد. برای انجام این آزمون از تابع مخاطره طبق فرمول زیر استفاده شده است:

$$h(t_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta \ln x_i)}}$$

برای تخمین تابع مخاطره فوق، ابتدا وجود بازدهی غیرعادی (تفاضل بازدهی واقعی و بازدهی مورد انتظار) محاسبه گردید از طریق مدل خود توضیحی سری زمانی (ARMA) محاسبه گردید و بر اساس روش باکس-جنکینز تعداد وقفه‌ی بهینه تخمین زده شد. نتایج بهره‌گیری از روش باکس-جنکینز در جدول زیر آورده شده است:

جدول 4 نتایج آزمون ARMA

مدل ARMA پیش‌بینی شده برای سفارش‌های خرید ارائه شده		مدل ARMA پیش‌بینی شده برای سفارش‌های فروش ارائه شده	
تعداد نمونه	۷۸۴۳۰	تعداد نمونه	۱۹۱۷۳۲
تعداد وقفه‌های در نظر گرفته شده	۳۶	تعداد وقفه‌های در نظر گرفته شده	۳۶
ARMA model: (5,3)		ARMA model: (2,1)	

بازدهی‌های غیرعادی همان پسماندهای رگرسیون مدل تخمینی می‌باشد. پس از تخمین مدل خود توضیحی فوق، پسماند مدل را ذخیره کرده و به‌عنوان بازدهی‌های غیرعادی جهت تخمین تابع مخاطره از آن استفاده شد. بازدهی‌های غیرعادی به‌دست‌آمده را به محیط اکسل انتقال داده و سلسله‌های مثبت و منفی را مشخص کرده و از همدیگر جدا گردید و برای سلسله‌های مثبت و منفی به‌طور جداگانه از طریق شماره‌گذاری، طول هر سلسله را محاسبه و این سری‌ها را در پوشه‌های کاری جداگانه در نرم افزار Eviews ذخیره شد، در این مرحله معادله لگاریتمی تابع مخاطره فوق با استفاده از مقادیر سلسله‌های مثبت، منفی و دیرش سلسله‌ها تخمین زده و پارامترهای آن محاسبه گردید. در تخمین تابع مخاطره، متغیر مستقل لگاریتم طبیعی طول سلسله‌ها و متغیر وابسته یک متغیر دو ارزشی با مقادیر صفر (برای سلسله‌های مثبت) و مقدار یک (برای سلسله‌های منفی) می‌باشد.

$$\ln\left(\frac{p_i}{1 - p_i}\right) = (\alpha + \beta \ln(x_i))$$

در عبارت فوق $\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right)$ بیانگر بخت بوده که برابر با نسبت احتمال وقوع به عدم وقوع بروز دستکاری قیمتی است و $\ln(x_i)$ لگاریتم طول سلسله‌هاست. نتایج آزمون وابستگی دیرش به صورت زیر برآورد گردیده است.

جدول 5 نتایج آزمون وابستگی دیرش برای قیمت‌های خرید ارائه شده توسط خریداران

متغیر وابسته		قیمت‌های خرید ارائه شده توسط خریداران		
مدل		ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)		
متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره آزمون	سطح احتمال
رشته اعداد	0.794674	0.022094	35.96708	0.0000
عدد ثابت	0.011699	0.035053	0.333762	0.7386
تعداد مشاهدات صفر		2066	جمع کل مشاهدات	115886
تعداد مشاهدات یک		113820	سطح احتمال	0.000000

جدول 6 نتایج آزمون وابستگی دیرش برای قیمت‌های فروش ارائه شده توسط فروشندگان

متغیر وابسته		قیمت‌های فروش ارائه شده توسط فروشندگان		
مدل		ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)		
متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره آزمون	سطح احتمال
رشته اعداد	0.501683	0.009283	54.04429	0.0000
عدد ثابت	0.155883	0.023000	6.777630	0.0000
تعداد مشاهدات صفر		4656	جمع کل مشاهدات	169477
تعداد مشاهدات یک		164821	سطح احتمال	0.000000

با توجه به آماره‌های محاسبه شده سطح معنی داری ضرایب می‌توان استنباط نمود که مدل در تعیین احتمال وقوع بروز دستکاری قیمت از کارایی لازم برخوردار است. در مدل برازش شده اگر بیانگر $\beta = 1$ عدم وجود دستکاری قیمتی است. سؤالی که در این مرحله مطرح می‌شود این است که آیا ضرایب β که از تخمین تابع مخاطره به دست آمده است تفاوت معناداری با یک دارد یا نه؟ جهت آزمون این فرض از آزمون والد استفاده شده است. آزمون والد برای آزمون اعمال محدودیت‌ها بر ضرایب یک معادله رگرسیونی مورد استفاده قرار می‌گیرد و فرضیه صفر در این آزمون $\beta = 1$ (عدم وجود دستکاری قیمت) می‌باشد. جدول زیر خروجی آزمون والد را نیز نمایش می‌دهد. با توجه مقدار آماره‌های آزمون محاسبه شده و سطح معنی داری مدل، در سطح اطمینان ۹۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر

اینکه $\beta = 1$ رد می شود و امکان بروز دستکاری قیمت در تأیید می گردد. نتایج حاصل از آزمون فوق در جدول زیر آورده شده است:

جدول 7 نتایج آزمون والد برای قیمت های خرید ارائه شده

شرح	بنا	انحراف استاندارد	اماره والد	درجه آزادی	سطح معنی داری	Exp(B)
طول سلسله	.795	.022	1293.631	1	.000	2.214
عدد ثابت	.012	.035	.111	1	.739	1.012

جدول 8 نتایج آزمون والد برای قیمت های فروش ارائه شده

شرح	بنا	انحراف استاندارد	اماره والد	درجه آزادی	سطح معنی داری	Exp(B)
طول سلسله	.502	.009	2920.786	1	.000	1.651
عدد ثابت	.156	.023	45.936	1	.000	1.169

برای بررسی خوبی برازش در مدل های رگرسیونی با متغیر وابسته باینری می توان از آزمون ها و معیارهای مختلفی همچون ضریب تعیین مک-فادن، مادلا، استرلا، چاو، جدول پیش بینی موفقیت های هنشر-جانسون و ... استفاده کرد. یکی از آزمون هایی که برای خوبی برازش مدل های انتخاب باینری استفاده می شود، آزمون هاسمر-لم شو است. در این آزمون معناداری کلی ضرایب رگرسیون از طریق مقایسه مقدار پیش بینی شده و واقعی متغیر وابسته در گروه های مختلف مورد بررسی قرار می گیرد. اگر اختلاف بین مقادیر واقعی و پیش بینی شده متغیر وابسته زیاد باشد نشانگر برازش ضعیف مدل است. در این پژوهش نیز جهت سنجش نیکویی برازش از آزمون هاسمرلمشو استفاده شده است همان طور که مشاهده می شود برازش مدل در حد بسیار بالا بوده و نتایج قابل قبول می باشد.

جدول 9 آزمون هاسمرلمشو برای قیمت های خرید ارائه شده

سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره آزمون	سطح
.000	2	۳۱.194	1

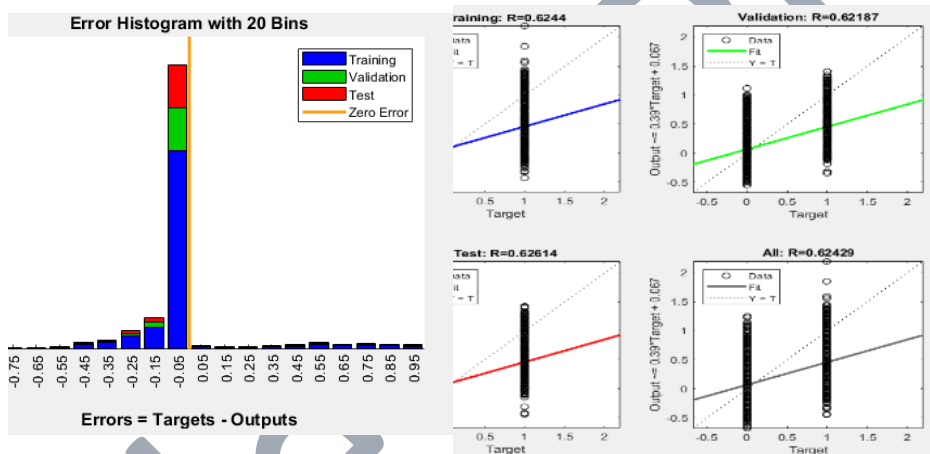
جدول 10 آزمون هاسمرلمشو برای قیمت های فروش ارائه شده

سطح معنی داری	درجه آزادی	آماره آزمون	سطح
.000	4	204.557	1

برازش شبکه از طریق برازش و تشخیص الگو

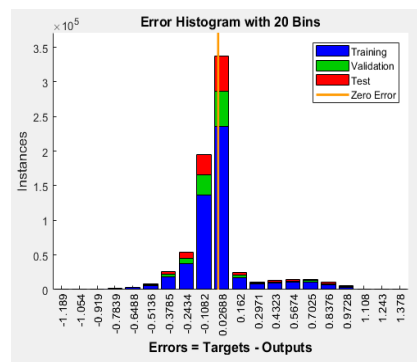
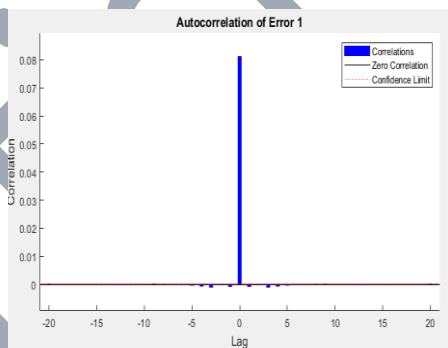
برای بررسی دادها از یک شبکه feed forward با تابع انتقال tan-sigmoid در لایه مخفی و تابع انتقال خطی در لایه خروجی استفاده کرده ایم. این نوع شبکه های عصبی در ارتباط با کاربرد تخمین

توابع (رگرسیون) از کارایی مناسبی برخوردار هستند. ما از ۱۰ نرون در لایه مخفی در شبکه‌ها استفاده نموده‌ایم ضمناً شبکه دارای یک خروجی می‌باشد. در این فرایند ما از الگوریتم *levenberg-marquardt* به‌عنوان تابع آموزش شبکه بهره‌جسته‌ایم. ضمناً بردارهای ورودی به‌صورت تصادفی توسط شبکه و به‌صورت ۷۰ درصد داده‌ها در مجموعه آموزشی، ۱۵ درصد داده‌ها در مجموعه ارزیابی در راستای بیش‌برازش شبکه و ۱۵ درصد داده‌ها در راستای بررسی تست کارایی شبکه نهایی استفاده گردیده است. نتایج مربوط به انجام آزمون‌های مربوط به شبکه عصبی نیز در ادامه آورده شده است:



نمودار ۶ خطا شبکه در شناخت الگو

نمودار ۵ نمودار رگرسیون در شناخت الگو

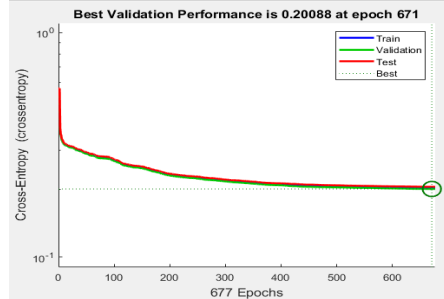
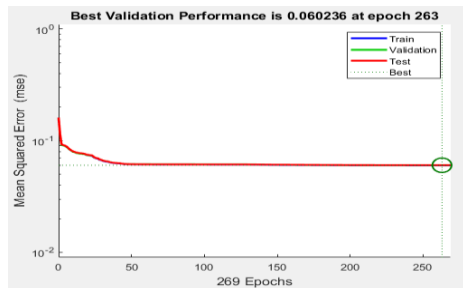


فصلنامه علمی "راهبرد مدیریت مالی" دانشگاه الزهرا

نمودار ۸ خودهمبستگی خطاها در شبکه عصبی

نمودار ۷ نمودار خطای شبکه در حالت فیت کردن مدل

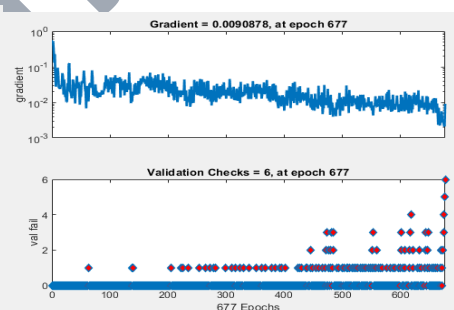
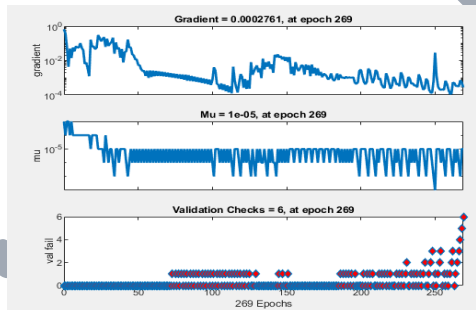
نمودار مربوط به نحوی عملکرد شبکه عصبی طراحی شده در جدول زیر آورده شده است



نمودار ۱۰ عملکرد شبکه در حالت فیت کردن مدل

نمودار ۹ عملکرد شبکه در حالت شناخت الگو

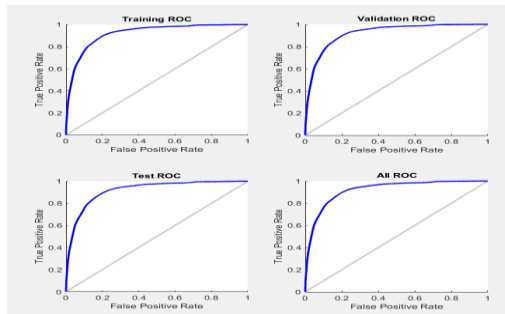
همچنین نمودارهای مربوط به یادگیری شبکه عصبی تخمین زده در دو حالت شناخت الگو و فیت کردن مدل نیز در زیر آورده شده است.



نمودار ۱۲ نمودار یادگیری شبکه در حالت فیت کردن مدل

نمودار ۱۱ نمودار یادگیری شبکه در حالت شناخت الگو

نمودار راک مربوط به مدل تخمین زده شده نیز در زیر آورده شده است. منحنی راک یک نمودار یا شمای گرافیکی است که میزان مثبت واقعی را روی محور X و میزان مثبت کاذب بر روی محور Y در آستانه‌های مختلف (نقاط برش متفاوت) ایجاد می‌شود:

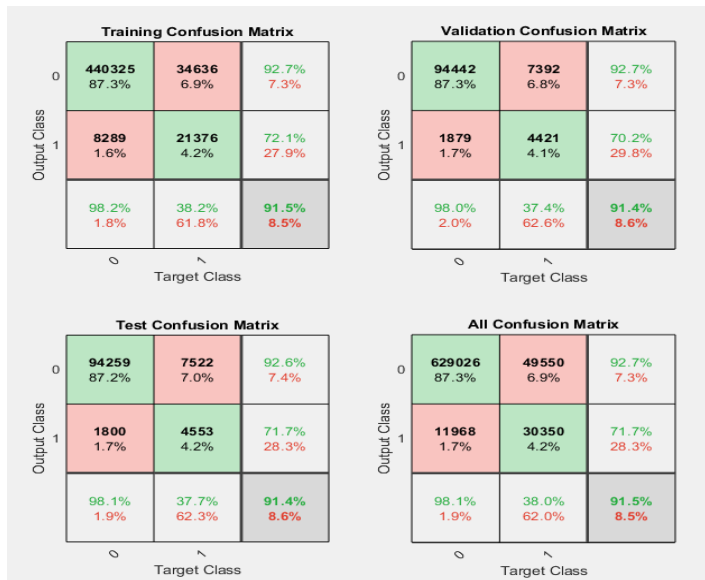


نمودار ۱۳ راک مربوط به مدل تخمین زده شدن

بدیهی است هنگامی که حساسیت افزایش پیدا کند، میزان مثبت کاذب نیز افزایش می‌یابد. بنابراین منحنی راک به ما اجازه می‌دهد تا میزان مثبت واقعی و مثبت کاذب را در هر نقطه بر روی منحنی بررسی و مقایسه کنیم. سطح زیر منحنی، کیفیت کلی آزمون‌های تشخیص (دقت) را به ما نشان می‌دهد. تست‌های با سطح زیر منحنی یکسان عملکرد کلی تشخیصی برابری دارند، ولی لزوماً حساسیت و ویژگی برابری ندارند. سطح زیر منحنی می‌تواند توسط بسیاری از نرم‌افزارهای آماری محاسبه و اندازه‌گیری شود. همان‌طور که مشاهده می‌شود انحنای منحنی راک به سمت یک گوشه (شمال غربی) کشیده شده است که این خود نشان از کارایی بالای شبکه تخمین زده شده می‌باشد.

ماتریس تشخیص الگو

برای تحلیل عکس‌العمل شبکه آموزشی ایجاد شده از ماتریس تشخیص استفاده شده است عناصر قطری در هر جدول نشان‌دهنده تعداد مواردی هستند که به صورت درست طبقه‌بندی شده‌اند و عناصر غیر قطری عناصری هستند که درست طبقه‌بندی نشده‌اند. سلول خاکستری رنگ (سمت راست گوشه پایین) درصد کل طبقه‌بندی درست را به رنگ سبز و طبقه‌بندی نادرست را به رنگ قرمز نشده می‌دهد.



نمودار ۱۴ نمودار دسته‌بندی و کارایی تخمین شبکه عصبی

همان‌طور که مشاهده می‌شود مدل در نظر گرفته شده توانسته با قدرت بالایی (۹۱٫۵ درصد) تخمین‌های درستی نسبت به دستکاری قیمت و عدم دستکاری را انجام دهد.

نتایج حاصل از پژوهش

هدف این پژوهش بررسی سهم‌های دستکاری شده و ارائه مدلی جهت شناخت و پیش‌بینی این دستکاری‌ها می‌باشد. در این پژوهش ما داده‌های مربوط به پرونده‌های دستکاری را که مورد پیگرد قرار گرفته بود را از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ جمع‌آوری نموده‌ایم. به‌طور خاص ما طرح عملیات دستکاری، بالا ببر و بفروش را مورد بررسی قرار داده‌ایم و نتایج به‌دست آمده ناشی از اجرای مدل بالا ببر و بفروش را با نتایج واقعی مورد مقایسه قرار داده‌ایم. در این پژوهش از پنل دیتا استفاده شده است و با استفاده از سپس آزمون‌های اقتصادسنجی مربوط به دستکاری قیمت از جمله آزمون مانایی، خودهمبستگی، کشیدگی، چولگی، تسلسل و وابستگی دیرش بر روی این داده‌ها اجرا شده نتایج حاصله از آزمون‌های اقتصادسنجی با نتایج حاصل از الگوریتم طراحی شده همخوانی دارد. نتایج حاصل از الگوریتم طراحی شده نشان می‌دهد که کارایی شبکه مورد استفاده در جهت شناسایی معاملات مشکوک برابر با

۹۱.۵ درصد بوده است که این سطح از کارایی برای مورد قبول واقع شدن یک الگوریتم بسیار عالی می‌باشد. اگر و او (۲۰۰۶) نیز دستکاری قیمت را با استفاده از پرونده‌های تحت پیگرد تحلیل می‌نمایند ولی پژوهش ما از سه جهت با آن‌ها متفاوت است. نخست اینکه آن‌ها دستکاری را در بازار توسعه یافته ایالات متحده بررسی می‌نمایند در حالی که مطالعه ما دستکاری را در یک بازار نوظهور و پر نوسان مورد بررسی قرار می‌دهد که در آن سرمایه‌گذاران حقیقی که مورد دستکاری قرار می‌گیرند، بیش از ۶۰٪ کل سرمایه‌گذاران هستند. علاوه بر این، در مقایسه با بازارهای توسعه یافته، بازارهای نوظهور دارای حمایت کمتری از سرمایه‌گذار و تحت قوانین و مقررات اوراق بهادار سخت‌گیرانه‌ای کمتری هستند؛ بنابراین یافته‌های ما دارای نتایج متفاوتی می‌باشد. کواجا و میان (۲۰۰۵) نیز دستکاری را در بازار سهام نوظهور پاکستان بررسی می‌نمایند؛ اما این نویسندگان بر روی دستکاری توسط تباری کارگزاران تمرکز دارند در حالی که پژوهش ما تمامی پرونده‌های دستکاری تحت پیگرد را مورد بررسی قرار می‌دهد. پژوهش ما با چندین ادبیات تئوری در ارتباط است. یکی از آن‌ها مدل‌سازی بازارهای مالی است که می‌توان به مقالات (دلانگ، برادفورد، اشلیفر، سامرز و والدمن)^۱ (۱۹۹۱)، دنیل، هیرشلیفر و سابراهمانیام^۲ (۲۰۰۸)، جرویس و اودین^۳ (۲۰۰۱)، کایل و ونگ^۴ (۱۹۹۷) و اودین^۵ (۱۹۹۸)) اشاره کرد. پژوهش ما بیشتر مرتبط با دسته‌ای از پژوهش‌های اخیر است که می‌توان به بلینز^۶ (۲۰۰۳)، هانگ، شینکمن و ژیونگ^۷ (۲۰۰۶)، کارتیک^۸ (۲۰۰۵)، کارتیک، اتاویانی و سکوائنتانی^۹ (۲۰۰۶)) اشاره کرد. همچنین پژوهش‌های دیگری نیز به این پژوهش ربط دارد که می‌توان به پژوهش‌های (بلینز (۲۰۰۳)، هانگ، شینکمن و زیونگ (۲۰۰۸)، اتاویانی و سورنسن^{۱۰} (۲۰۰۶a و ۲۰۰۶b)) اشاره کرد. در نهایت و از همه مهم‌تر، مقاله ما مرتبط با ادبیات در حال رشد مربوط به دستکاری بازار است. (اگاروال و وو (۲۰۰۲ و ۲۰۰۶)، آلن و گیل (۱۹۹۲)، آلن و گورتن (۱۹۹۲)، آلن، لیتوو و می^{۱۱} (۲۰۰۶)، بگنولی و

1 De, L., Bradford, J., Shleifer, A., Summers, L., & Waldmann, R.

2 Daniel, K. D., Hirshleifer, D. A., & Subrahmanyam, A.

3 Gervais, S., & Odean, T.

4 Kyle, A. S., & Wang, F. A.

5 Odean, T.

6 Blanes, J.

7 Hong, H., Scheinkman, J., & Xiong, W

8 Kartik, N.

9 Kartik, N., Ottaviani, M., & Squintani, F.

10 Ottaviani, M., and P.N. Sorensen,

11 Allen, F., Litov, L. and Mei, J.

لیپمن (۱۹۹۶)، بنابو و لاروک^۱ (۱۹۹۲)، چاکرابورتی و ییلماز^۲ (۲۰۰۴، ۲۰۰۴)، فیشمن و هاگرتی^۳ (۱۹۹۵)، گلدستین و گوئمبل^۴ (۲۰۰۳)، هارت (۱۹۷۷)، هارت و کرپس^۵ (۱۹۸۶)، هادارت، هیوز و لوین^۶ (۲۰۰۰)، چارو (۱۹۹۲، ۱۹۹۴)، جان و نارایانان^۷ (۱۹۹۷)، کومار و سپی^۸ (۱۹۹۲) و ونبومل (۲۰۰۳)، ویلا (۱۹۸۷، ۱۹۸۹)، ویتاله^۹ (۲۰۰۰)). در بین ادبیات تئوریک دستکاری، بنابو و لاروک (۱۹۹۲) و ونبومل (۲۰۰۳) از نمونه پژوهش‌ها در زمینه دستکاری سهام هستند که مرتبط با پژوهش حاضر می‌باشد. این پژوهش مانند مطالعات دیگر با استفاده از پرونده‌های دستکاری تحت پیگرد قانونی، از چندین محدودیت در نمونه رنج می‌برد. نخست اینکه، ما فقط اطلاعات مربوطه به موارد دستکاری تحت پیگرد قرار را داریم و بنابراین مواردی را که در آن دستکاری انجام شده اما مورد مشاهده قرار نگرفته است را از دست داده‌ایم؛ بنابراین پرونده‌های پیگرد قانونی نمونه ما یک نمونه تصادفی از تمامی دستکاری‌ها نیست و نتایج تجربی ما باید به‌عنوان توصیف ویژگی‌ها دست‌کاری‌های تحت پیگرد در نظر گرفته شود. با تمامی این محدودیت‌ها ما در این پژوهش مدلی را ارائه کردیم که می‌تواند با کارایی ۹۱٫۵ درصد در شناسایی دستکارهای انجام شده موفق عمل کند و این به معنای موفقیت مدل ارائه شده می‌باشد.

منابع فارسی

۱. ابراهیمی سروعلیا، محمدحسین، میرفیض فلاح شمس و شهناز آذرنگ (۱۳۹۱) "بررسی عوامل تأثیرگذار بر حباب قیمت در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه علمی پژوهشی (۱)، ۴.
۲. انصاری سامانی، حبیب، سید حسینعلی دانش و فرهان نظری. (۱۳۹۵). **مسئولیت اجتماعی بنگاه و حباب قیمتی: مطالعه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران**، فصلنامه دانش مالی اوراق بهادار، ۱۰ (۳۳): ۱-۲۵.
۳. پوست فروش، ناصر صدرآبادی، معین الدین، (۱۳۹۴)، "سنجش دست‌کاری قیمت‌ها با استفاده از مدل‌های تحلیل تمیزی درجه دوم و الگوریتم ژنتیک بر مبنای شبکه عصبی مصنوعی". دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (۲۸۸) - ۱۱۹-۱۴۳.
۴. زندیه، قوچانی (۱۳۹۲)، "اثر حجم معاملات و نسبت بالای p/e در ایجاد حباب قیمتی در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، ۲ (۸)، ۷۱-۸۸.

1 Benabou R, Laroque G
2 Chakraborty, A., & Yilmaz, B.
3 Fishman, M. J., & Hagerty, K. M.
4 Goldstein, I., & Guembel, A.
5 Hart, O. D., & Kreps, D. M.
6 Huddart, S., Hughes, J. S., & Levine, C. B.
7 John, K., & Narayanan, R.
8 Kumar, P., & Seppi, D. J.
9 Vitale, P.

فصلنامه علمی "راهبرد مدیریت مالی" دانشگاه الزهرا

۵. شورورزی، قوامی، حسین پور، (۱۳۹۲)، "رابطه بین شفافیت اطلاعات بازار سرمایه و بروز حساب قیمت"، فصلنامه اقتصاد پولی و مالی ۲(۸).
۶. فلاح شمس، میرفیض، (۱۳۸۴)، "طراحی الگوی پیش بینی دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران". فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق(ع)، ۲۷(۸).
۷. فلاح شمس، میرفیض، (۱۳۸۷)، "بررسی عوامل تأثیرگذار بر دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران"، پژوهشنامه علوم اقتصادی، ۲.
۸. فلاح شمس، میرفیض، (۱۳۹۰)، "پیش بینی دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار". فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی مالی، ۷.
۹. فلاح شمس، میرفیض، تیموری شندی علی، (۱۳۸۴)، "طراحی الگوی پیش بینی دست کاری قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق(ع)، ۲۷(۸)، ۱۴۶-۱۱۵.
۱۰. فلاح شمس، میرفیض، کردلوئی حمیدرضا، (۱۳۹۱)، "آزمون مدل های لاجیت و شبکه عصبی مصنوعی جهت پیش بینی دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران"، مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، ۷، ۶۹-۳۷.
۱۱. فلاح شمس، میرفیض، کردلوئی حمیدرضا، رشتو مهدی، (۱۳۹۰)، "بررسی دست کاری قیمت ها در بورس تهران با استفاده از مدل ماشین بردار پشتیبان"، مجله تحقیقات مالی، ۱۱(۱۵)، ۸۴-۶۹.
۱۲. فلاح شمس، میرفیض، زارع عظیم، (۱۳۹۲)، "بررسی عوامل تأثیرگذار در بروز حساب قیمت در بورس اوراق بهادار تهران اوراق بهادار"، فصلنامه بورس اوراق بهادار، ۲۱(۶)، ۹۱-۷۳.
۱۳. فلاح شمس، میرفیض و دیگران، (۱۳۹۱)، "بررسی و تعیین عوامل کشف و پیش بینی تشکیل حساب تصنعی قیمتی"، فصلنامه دانش سرمایه گذاری، ۱(۱)، ۱۲۴-۹۹.
۱۴. فلاح شمس، میرفیض، (۱۳۹۲)، "عوامل تأثیرگذار بر دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران"، پژوهشنامه علوم اقتصادی، سال نهم، شماره ۲، نیمه دوم.
۱۵. فلاح شمس، میرفیض، (۱۳۹۴)، "طراحی الگوی پیش بینی دست کاری قیمت در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه پژوهشی دانشگاه امام صادق، شماره ۲۱،
۱۶. فلاح شمس لیلستانی، میرفیض، بادپا، ایوب، بادپا، اسماعیل. (۱۳۹۴). طراحی مدلی برای شناسایی احتمال وقوع دستکاری قیمت پابانی در بورس اوراق بهادار تهران. مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. 135-152, 6(24).
۱۷. کیانی، مهرداد (۱۳۸۹)، "بررسی رابطه میزان سهام شناور آزاد با ایجاد حساب قیمتی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، پایاننامه کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
۱۸. شرفزاده، سید حمیدرضا و مهرگان، نادر (۱۳۸۷)، "اقتصادسنجی پانل دیتا"، تهران، مؤسسه تحقیقات تعاون، دانشگاه تهران، چاپ اول.
۱۹. شرفزاده، سید حمیدرضا و مهرگان، نادر (۱۳۹۳)، "اقتصادسنجی پانل دیتای پیشرفته"، تهران، نشر نور علم، چاپ اول.
۲۰. نمازی، محمد، کرمانی، احسان، (۱۳۸۷)، "تأثیر ساختار مالکیت بر عملکرد شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، فصلنامه بررسی های حسابداری و حسابرسی، ۱۵(۴).
۲۱. وکیلی فرد، حمیدرضا، قدرت الله طالب نیا و مهرداد کیانی (۱۳۸۹)، "بررسی رابطه ی میزان سهام شناور آزاد با ایجاد حساب قیمتی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق"، مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار (مدیریت پرتفوی)، ۴(۱)، ۶۷-۸۷.
۲۲. قربانی، مجید، باقری، عباس. (۱۳۸۹). دستکاری بازار اوراق بهادار. پژوهش حقوق عمومی. 301-326, 12(29.1).
۲۳. ندری، محمد، علوی نسب، سیدمحمد، پیمانی، مسلم، ربیعی، ریحانه. (1397). "بررسی و تحلیل تأثیر برخی عوامل مؤثر بر دستکاری قیمت در بازار سهام ایران". تحقیقات مالی. 327-342. doi: 10.22059/frj.2018.260795.1006685.
۲۴. شمس، شهاب الدین، عطایی، بهروز. (۱۳۹۵). "شناسایی دستکاری قیمت سهام از طریق مدل ترکیبی الگوریتم ژنتیک - شبکه عصبی مصنوعی و مدل SQDF. راهبرد مدیریت مالی. 149-171. doi: 10.22051/jfm.2016.2576, 4(3),

منابع انگلیسی :

1. Agency for the Cooperation of Energy Regulators (2019a). Layering and spoofing in continuous wholesale energy markets.
2. Agency for the Cooperation of Energy Regulators (2019b). Remit quarterly.
3. Aggarwal, R., & Wu, G. (2002). Stock Market Manipulation – Theory and Evidence. Working Paper, University of Michigan.
4. Aggarwal, R. K., & Wu, G. (2006). Stock market manipulations. *The Journal of Business*, 79(4), 1915–1953.
5. Allen F, Gale D (1992) Stock price manipulation. *Rev Financ Stud* 5:503–529
6. Allen F, Gorton G (1992) Stock price manipulation, market microstructure and asymmetric information. *Eur Econ Rev* 36:624–630
7. Allen F, Litov L, Mei J (2006) Large investors, price manipulation, and limits to arbitrage: an anatomy of market corners. *Rev Financ* 11:645–693
8. Abrantes-Metz, R., & Addanki, S. (2007). Is the market being fooled? An error-based screen for manipulation (August 2007).
9. Bagnoli M, Lipman BL (1996) Stock price manipulation through takeover bids. *RAND J Econ* 27:124–147
10. Benabou R, Laroque G (1992) Using privileged information to manipulate markets: insiders, gurus, and credibility. *Q J Econ* 107:921–958.
11. Blanes, J. (2003). Credibility and cheap talk of securities analysts: theory and evidence (No. dp472). Financial Markets Group.
12. Brunnermeier, M. K., & Pedersen, L. H. (2005). Predatory trading. *The Journal of Finance*, 60(4), 1825–1863.
13. Blanchard, Q. and Watson, M. (1982). "Bubbles, Rational Expectations and Financial Markets", NBER Working Paper, No. 945, 1982
14. Chakraborty, A., & Yilmaz, B. (2004). Informed manipulation. *Journal of Economic theory*, 114(1), 132–152.
15. Chakraborty, A., & Yilmaz, B. (2004). Manipulation in market order models. *Journal of financial Markets*, 7(2), 187–206.
16. Comerton-Forde C, Putnins T (2011) Measuring closing price manipulation. *J Financ Intermed* 20:135–158
17. Cartea, Á., Jaimungal, S., & Wang, Y. (2020). Spoofing and Price Manipulation in Order-Driven Markets. *Applied Mathematical Finance*, 1–32.
18. Cartea, A., Donnelly, R., & Jaimungal, S. (2019). Hedging Non-Tradable Risks with Transaction Costs and Price Impact. arXiv preprint arXiv:1908.00054
19. Chow EH, Hung CW, Liu CS, Shiu CY (2013) Expiration day effects and market manipulation: evidence from Taiwan. *Rev Quant Financ Acc* 41:441–462.
20. Cumming, D., Johan, S., & Li, D. (2011). Exchange trading rules and stock market liquidity. *Journal of Financial Economics*, 99(3), 651–671.
21. Comerton-Forde, C., & Putniņš, T. J. (2013). Stock price manipulation: Prevalence and determinants. *Review of Finance*, 18(1), 23–66.
22. Diaz, D., Theodoulidis, B., & Sampaio, P. (2011). Analysis of Stock Market Manipulations Using Knowledge Discovery Techniques Applied to Intraday Trade Prices. *Expert Systems with Applications (Elsevier)*, V.38, pp. 12757–71.
23. De, L., Bradford, J., Shleifer, A., Summers, L., & Waldmann, R. (1991). The survival of noise traders in financial market [J]. *Journal of Business*, 64, 1–19.
24. Daniel, K. D., Hirshleifer, D. A., & Subrahmanyam, A. (2008). Investor psychology and security market under- and over-reactions.
25. Dissanaike, G., & Lim, K.H. (2015). Detecting and Quantifying Insider Trading and Stock Manipulation in Asian Markets. *Asian Economic Papers*, V.14 , No.3 , pp. 1–20.
26. Eren, N., & Ozsoylev, H. N. (2006, November). Hype and dump manipulation. In *AFA 2008 New Orleans Meetings Paper*
27. Frieder, L., & Zittrain, J. (2007). Spam works: Evidence from stock touts and corresponding market activity. *Hastings Comm. & Ent. LJ*, 30, 479.
28. Fishman, M. J., & Hagerty, K. M. (1995). The mandatory disclosure of trades and market liquidity. *The Review of financial studies*, 8(3), 637–676.

29. Filardo, A. J. (2004). Monetary Policy and Asset Price Bubbles: Calibrating The Monetary Policy Trade-Offs, 155(2), 2-8.
30. Goldstein, I., & Guembel, A. (2003). Manipulation, the allocational role of prices and production externalities.
31. Goldstein, I., & Guembel, A. (2008). Manipulation and the allocational role of prices. *The Review of Economic Studies*, 75(1), 133-164.
32. Gervais, S., & Odean, T. (2001). Learning to be overconfident. *The Review of Financial Studies*, 14(1), 1-27.
33. Gao Y, Oler D (2012) Rumors and pre-announcement trading: why sell target stocks before acquisition announcements? *Rev Quant Financ Acc* 39:485-508
34. Hirigoyen, G., & Poulain-Rehm, T. (2014). Relationships between Corporate Social Responsibility and financial performance: What is the Causality?. Available at SSRN 2531631.
35. Huang YC, Chan SH (2011) A case study of illegal insider trading—the scandal of vultures' insider trading. *Rev Pac Basin Financ Markets Pol* 14:81-99
36. Hart, O. D. (1977). On the profitability of speculation. *The Quarterly Journal of Economics*, 91, 579-597.
37. Hart, O. D., and D. Kreps, 1986, Price destabilizing speculation, *Journal of Political Economy* 94, 927 - 952.
38. Hong, H., Scheinkman, J., & Xiong, W. (2008). Advisors and asset prices: A model of the origins of bubbles. *Journal of Financial Economics*, 89(2), 268-287.
39. Hillion, P., & Suominen, M. (2004). The manipulation of closing prices. *Journal of Financial Markets*, 7(4), 351-375.
40. Hanke, M., & Hauser, F. (2008). On the effects of stock spam e-mails. *Journal of Financial markets*, 11(1), 57-83.
41. Huddart, S., Hughes, J. S., & Levine, C. B. (2001). Public disclosure and dissimulation of insider trades. *Econometrica*, 69(3), 665-681.
42. Harris, F. R., Aitken, M., & Ji, S. (2011). Trade-based manipulation and market efficiency after the introduction of real-time surveillance: A cross-market comparison. Working paper, Wake Forest University.
43. John, K., & Narayanan, R. (1997). Market manipulation and the role of insider trading regulations. *The Journal of Business*, 70(2), 217-247.
44. Jiang, G., Mahoney, P. G., & Mei, J. (2005). Market manipulation: A comprehensive study of stock pools. *Journal of Financial Economics*, 77(1), 147-170.
45. Jarrow, R. A. (1992). Market manipulation, bubbles, corners, and short squeezes. *Journal of financial and Quantitative Analysis*, 27(3), 311-336.
46. Jarrow, R. A. (1994). Derivative security markets, market manipulation, and option pricing theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(2), 241-261.
47. Kong, D., & Wang, M. (2011). The manipulator's poker: Order-based manipulation in the Chinese stock market. Available at SSRN 1855428.
48. Kartik, N. (2005). Information transmission with almost-cheap talk. Available at SSRN 817508.
49. Kartik, N., Ottaviani, M., & Squintani, F. (2007). Credulity, lies, and costly talk. *Journal of Economic theory*, 134(1), 93-116.
50. Kumar, P., & Seppi, D. J. (1992). Futures manipulation with "cash settlement". *The Journal of Finance*, 47(4), 1485-1502.
51. Kyle, A. S., & Wang, F. A. (1997). Speculation duopoly with agreement to disagree: Can overconfidence survive the market test?. *The Journal of Finance*, 52(5), 2073-2090.
52. Khwaja, A. I., & Mian, A. (2005). Unchecked intermediaries: Price manipulation in an emerging stock market. *Journal of Financial Economics*, 78(1), 203-241.
53. Leangarun, T., Tangamchit, P., & Thajchayapong, S. (2016). Stock price manipulation detection based on mathematical models. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 7(3), 81-88.
54. Lee, E. J., K. S. Eom, and K. S. Park (2013). Microstructure-based manipulation: Strategic behavior and performance of spoofing traders. *Journal of Financial Markets* 16(2), 227-252
55. Merrick JJ, Naik NY, Yadav PK (2005) Strategic trading behavior and price distortion in a manipulated market: anatomy of a squeeze. *J Financ Econ* 77:171-218.
56. Mei, J., Wu, G., & Zhou, C. (2004). Behavior based manipulation: theory and prosecution evidence. Available at SSRN 457880.
57. Misra, V., Lagi, M., & Bar-Yam, Y. (2012). Evidence of market manipulation in the financial crisis. arXiv preprint arXiv:1112.3095.

58. McQueen ,G. and Thorley ,S. 'Bubbles, Stock Returns, and Duration Dependence,'The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 29, No. 3 (Sep., 1994), pp.379-401.
59. Newman, P., Milgate, M., & Eatwell, J. (Eds.). (1992). The new Palgrave dictionary of money & finance (Vol. 1). Basingstoke.: Macmillan.
60. Ögüt, H., Doğanay, M. M., & Aktaş, R. (2009). Detecting stock-price manipulation in an emerging market: The case of Turkey. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11944-11949.
61. Odean, T. (1998). Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average. *The journal of finance*, 53(6), 1887-1934.
62. Ottaviani, M., and P.N. Sorensen, (2006a), Professional Advice, *Journal of Economic Theory* 126, 120-142.42
63. Ottaviani, M., & Sørensen, P. N. (2006b). The strategy of professional forecasting. *Journal of Financial Economics*, 81(2), 441-466.
64. Palshikar, G. K., & Apte, M. M. (2008). Collusion set detection using graph clustering. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 16(2), 135-164.
65. Pirrong, C. (2004). Detecting manipulation in futures markets: The Ferruzzi soybean episode. *American Law and Economics Review*, 6(1), 28-71.
66. Putnins, T. J. (2011). Market Manipulation: A Survey. *Journal Of Economic Surveys*, April 2011.
67. Qi B, Yang R, Tian G (2013) Can media deter management from manipulating earnings? Evidence from China. *Rev Quant Financ Acc*. doi:10.1007/s11156-013-0353-0
68. Sun, X. Q., Shen,H.W., Cheng, X. Q.,&Wang, Z.Y. (2012).Degree-strength correlation reveals anomalous trading behavior. *PLoS One*, 7(10), e45598.
69. Vitale, P. (2000). Speculative noise trading and manipulation in the foreign exchange market. *Journal of International Money and Finance*, 19(5), 689-712.
70. Van Bommel J (2003) Rumors. *J Financ* 58:1499-1520.
71. Vila JL (1989) Simple games of market-manipulation. *Econ Lett* 29:21-26
72. Vila, J.L., 1987, The role of information in the manipulation of futures markets, working paper, CARESS, University of Pennsylvania
73. Wang, Y. (2015). Strategic spoofing order trading by different types of investors in the futures markets. *Wall Street Journal*.
74. Poustforoush, Sadrabadi, Moeinadin, (2015) Testing price manipulation by quadratic discriminant analysis models and artificial neural network based genetic algorithm, *Journal of financial knowledge of securities analysis*, Volume 8, Issue 28, (in persian).
75. Zandieh, Ghouchani, (2013) The Effect of trading volume and high P/E ratio on the price bubble in Tehran stock exchange market, *Journal of investment knowledge*, Volume 2, Issue 8. (in persian).
76. Shoorvarzy, Ghavami, Hosseinpour, (2013) Relationship between Clarity of Stock Market Information and The Appearing of Price bubble, *Journal of Financial and Monetary Economics*, Volume 20, Issue 5. (in persian).
77. Fallah Shams, Mirfeiz, (2005) Designing a price manipulation prediction pattern in Tehran stock exchange, *Journal of Imam Sadegh University*, Issue 27. (in persian).
78. Fallah Shams, Mirfeiz, (2008) Investigating effective factors of price manipulation in Tehran stock exchange, *Journal of Economic sciences*, Issue 2. (in persian).
79. Fallah Shams, Mirfeiz, (2011) Predicting price manipulation in stock exchange, *Journal of financial engineering*, Issue 7. (in persian).
80. Fallah Shams, Mirfeiz, Teimouri Shendi Ali, (2005) Designing a price manipulation prediction pattern in Tehran stock exchange, *Journal of Imam Sadegh University*, Issue 27, Pages 115 - 146. (in persian).
81. Fallah Shams, Mirfeiz, Kordlouei Hamidreza, (2012) Logit and artificial neural network models test for predicting price manipulation in Tehran stock exchange, *Journal of financial engineering and portfolio management*, Issue 7, Pages 37-69(in persian).
82. Fallah Shams, Mirfeiz, Kordlouei Hamidreza, Rashnoo, Mehdi (2011) Investigating the Prices Manipulation in the Tehran Stock Exchange by Using the SVM Model, *Financial research journal*, Volume 41, Issue1, 69-84. (in persian).
83. Fallah Shams, Mirfeiz, Zare, Azim (2013) Investigating effective factors in price bubble creation in Tehran stock exchange, *Journal of Securities Exchange*, Issue 21, Volume 6, Pages 73-91. (in persian).
84. Fallah Shams, et al. (2012) , Investigation and Determination of Discovering and Predicting Factors of Artificial Price Bubble, *Journal of investment knowledge*, Volume 1, Issue 1, Spring 2012, Pages 99-124. (in persian).

85. Fallah Shams Lialestani, Mirfeiz (2013), Factors Influencing Price Manipulation in Tehran Stock Exchange, Journal of Economic Sciences, Volume 9, Issue 2, Second, second half . (in persian).
86. Fallah Shams, Mirfeiz (2015) Designing a Price Manipulation Prediction Pattern in Tehran Stock Exchange ,Journal of Imam Sadegh University, Issue 21. (in persian).
87. Kiani, Mehrdad (2010) Investigating the Relationship between Free Floating Shares and Price Bubble Creation in Companies Listed in Tehran Stock Exchange, MSc Thesis, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University, Science and Research Branch.. (in persian).
88. Sharafzadeh, Seyed Hamidreza and Mehrgan, Nader (2008), Panel Data Econometrics, Tehran, Cooperative Research Institute, University of Tehran, first edition. (in persian).
89. Sharafzadeh, Seyed Hamidreza and Mehrgan, Nader (2014), Advanced Panel Data Econometrics, Tehran, Noore Elm publication, first edition. (in persian).
90. Namazi, Mohammad, Kermani, Ehsan (2008), The Impact of Ownership Structure on the Performance of Companies Listed in Tehran Stock Exchange, Journal of Accounting and Auditing Reviews, _15(4). (in persian).
91. Ebrahimi Sarvolia, Mohammad Hasan, Mirfeiz Fallah Shams and Shahnaz Azerang (2012), Investigating Factors Affecting Price Bubble in Tehran Stock Exchange, Quarterly Scientific Journal 4(1). (in persian).