



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## قوانین فنی و ساده تجارت و ویژگی‌های تصادفی بازده سهام

چکیده :

این مقاله به آزمون دو مورد از ساده‌ترین و محبوب‌ترین قوانین تجارت - میانگین متحرک و جهش دامنه مبادله - با استفاده از شاخص داو جونز از 1897 تا 1986 می‌پردازد. تحلیل آماری ساده از طریق استفاده از فنون بوت استراپ توسعه یافت. به طور کلی نتایج ما قویا راهبرد های فنی کشف شده را تایید می‌کند. بازده بدست آمده از سیگنال های خرید (فروش) مطابق با سه مدل صفر رایج متناسب نیست: گشت تصادفی،  $AR(1)$  و GARCH-M. به طور کلی، سیگنال های خرید تولید نرخ بازده بالاتری نسبت به سیگنال های فروش می‌کنند. به علاوه، نرخ های بازده پس از سیگنال های فروش منفی هستند که به آسانی با هیچ یک از مدل های تعادل موجود قابل توجیه نیستند.

اصطلاح "تحلیل فنی" یک عنوان کلی برای هزاران روش تجارت و مبادله محسوب می‌شود. تحلیلگران فنی تلاش می‌کنند تا قیمت ها را با مطالعه قیمت های گذشته و چند آمار خلاصه مربوطه در مورد مبادله اوراق پیش بینی کنند. آن ها بر این باورند که تغییرات در عرضه و تقاضا را می‌توان در نمودار های عملیات بازاری شناسایی کرد. تحلیل فنی از نظر بسیاری، به عنوان یک شکل اولیه از تحلیل سرمایه گذاری در نظر گرفته می‌شود که قدمت آن به 1800 میلادی باز می‌گردد. قبل از دوره گسترش و افشای کامل اطلاعات مالی این تحلیل به فراوانی مورد استفاده قرار گرفت، که به نوبه خود امکان توسعه تحلیل بنیادی را می‌داد. در آمریکا، قدمت استفاده از قوانین مبادله و تجارت برای تشخیص الگوها در قیمت های سهام به اندازه قدمت خود بازار سهام است. قدیمی ترین روش، به چارلز داو و اواخر 1800 میلادی نسبت داده می‌شود. بسیاری از فنون مورد استفاده امروزی به مدت بیش از 60 سال مورد استفاده قرار گرفته اند. این فنون برای کشف روابط پنهان در بازده سهام می‌توانند از فانون بسیار ساده تا کاملا پیچیده متغیر باشند.

اخیرا نگرش متخصصان دانشگاهی در خصوص تحلیل فنی به خوبی توسط ملکیل (1981) توصیف شده است: بدیهی است که من چارتریست را ترجیح نی‌دهم. این نه تنها یک علقه شخصی است، بلکه یک علاقه کاری و حرفه ای نیز هست. تحلیل فنی از نظر دنیای آکادمیک، کهنه و مطرود شده است. ما به طور پیوسته تحلیل فنی

را نقد می کنیم. تاکتیک های اجباری ما ناشی از دو ملاحظه است: 1- این روش کاملا ساختگی و کاذب است و 2- به آسانی قابل نقد است. اگرچه نقد این روش اندکی غیر منصفانه است، فقط این را به خاطر داشته باشید که این پول شماست که ما سعی می کنیم تا آن را حفظ و صرفه جویی کنیم.

با این وجود، تحلیل فنی در وال استریت یک رنسانس را تجربه کرده است. همه شرکت های کارگزاری، تفاسیر فنی را در خصوص بازار و اوراق منتشر کرده و بسیاری از خبرنگارهای منتشر شده توسط کارشناسان مختلف بر اساس تحلیل فنی می باشند.

در سال های اخیر، فرضیه بازاری کارآمد به شدت مورد نقد قرار گرفته اند. مقالات متعدد گزارش کرده اند که سود سهام را نمی توان به طور کامل با شاخص های ریسک توضیح داد<sup>1</sup>. یک سری تحقیقات که مستقیماً در این رابطه انجام شده اند، شواهدی را در خصوص قابلیت پیش بینی بازده حقوق صاحبان سهام از بازده گذشته ارائه کرده اند<sup>2</sup>. به طور کلی، نتایج این مطالعات کاملاً با نتایج مطالعات اولیه که فرضیه گشت تصادفی را تایید کرده اند و به این نتیجه رسیده اند که تغییرات قابل پیش بینی در نرخ بازده سهام از نظر اقتصادی و آماری بسیار کوچک است، تناقض دارند. دو دلیل متناقض برای حضور تغییرات قابل پیش بینی در بازده سهام پیشنهاد شده است: 1- ناکارآمدی بازار که در آن قیمت ها از ارزش های بنیادین و پایه آن ها منحرف می شود و 2- بازارها کارآمد هستند و تغییرات قابل پیش بینی را می توان با بازده تعادلی متغیر زمانی توجیه کرد. شواهدی تا کنون برای تمایز و تفکیک این دو فرضیه<sup>3</sup> رقابتی وجود ندارد.

---

<sup>1</sup> یک رابطه معنی دار بین بازده مورد انتظار و متغیرهای بنیادین نظیر نسبت قیمت به سود، ارزش بازاری به دفتری و اندازه ثبت شده است. گروه دیگری از مقالات الگوهای سیستمی را در بازده سهام مرتبط با دوره های تقویمی مختلف نظیر اثر آخر هفته، اثر تعویق ماه، اثر تعطیلات و اثر ژانویه یافته اند.

<sup>2</sup> چپرا، لاکونیشوک و ریتر (1992)، دی باندت و تالر (1985)، فاما و فرمچ (1986) و پتروبا و سامرز (1988) همبستگی سریالی منفی را در نرخ بازده سهام و پرتفوی های مختلف در بازه های سه تا ده ساله یافته اند. روزنبرگ، رید و لشتین (1985)، شواهدی را برای وجود معکوس بازده قابل پیش بینی به طور ماهانه تا دو ماه و همبستگی سریالی مثبت برای تاخیرات طولانی تر گزارش کرده اند. لو و مک کینالی (1990) الف، همبستگی سریالی مثبت را در نرخ بازده هفتگی برای شاخص ها و پرتفوی ها و یک همبستگی سریالی منفی برای سهام های فردی گزارش کردند. لهمان (1990) و فرنج و رول (1986)، همبستگی سریالی در سطح اوراق فردی برای بازده روزانه و هفتگی گزارش کرده اند. لاتر، پاتوبا و سامرز (1990)، نتایج بازارهای دارایی مختلف را ارائه کرده اند که موید فرضیاتی است که نشان می دهد نرخ بازده همبستگی مثبت با افق چند ماه و همبستگی منفی در افق سه تا 5 ساله وجود دارد.

<sup>3</sup> سایر دلایل برای قابلیت پیش بینی نرخ بازده در افق کوتاه بر اساس داستان های ریز ساختار بازاری ذکر شده است. بر طبق این دلایل، مقادیر معکوس ثبت شده در بازده با نوسانات از پیشنهاد تا درخواست توجیه می وشدند. با این حال، راهبرد های ما بر اساس بازده برگشتی نیستند از این روی دلیل مربوط به ریز ساختار، غیر موجه است.

اگرچه بسیاری از مطالعات اولیه به این نتیجه رسیده اند که تحلیل فنی، بی فایده است، مطالعات اخیر در خصوص قابلیت پیش بینی نرخ بازده سهام از بازده های گذشته نشان می دهند که نتیجه گیری در این رابطه زود است.<sup>4</sup> در این مقاله، ما به بررسی دو مورد از ساده ترین و محبوب ترین قوانین فنی می پردازیم: اسیلاتور میانگین متحرک و جهش دامنه مبادله (سطح مقاومت و پشتیبانی). در اولین روش، سیگنال های خرید و فروش با دو میانگین متحرک، یکی کوتاه و یکی بلند مدت تولید می شوند. در روش دوم، سیگنال های تولید شده بر سیگنال های بالا و پایین تاثیر می گذارند. این قوانین بر اساس توانایی شان در پیش بینی تغییرات قیمت آینده ارزیابی خواهند شد. برای استنباط های آماری، آزمون های استاندارد با روش بوت استراپ ارائه شده توسط افرون 1979، فریدمن و پیترز 1984 الف و ب، افرون و تیبشیرانی 1986 تقویت خواهد شد. بر اساس این روش، بازده حاصل از سری های مصنوعی داو ایجاد شده و قوانین تجارت و مبادله به سری ها اعمال می شوند. سپس مقایساتی بین بازده حاصل از این سری های شبیه سازی شده و سری های واقعی داو جونز انجام می شوند.

نه روش بوت استراپ و نه استفاده از تحلیل فنی برای ارزیابی مشخصات مدل، در منابع و مطالعات مالی، جزء روش های جدید نمی باشند. این مقاله به بررسی ترکیبی از این دو روش می پردازد. این روش امکان آزمون طیف وسیعی از مدل های صفر را می دهد. وقتی که مدل ها با این آزمون آماری رد شدند، اطلاعاتی در خصوص شیوه اصلاح مدل جهت دست یابی به توصیف بهتر از سری ها ارائه میشود. به علاوه، قوانین مبادله و تجارت در این مقاله نسبت به جایگزین های خاصی که شناسایی آن ها با استفاده از آزمون های آماری استاندارد سخت است، نقطه قوت بیشتری دارند.

با این حال تعداد کمی از آزمون های تجربی در اقتصاد مالی فاقد آریبی های پیش آزمون ناشی از داده ها می باشند که توسط لیمر (1978) بحث شده است.<sup>5</sup> هر چه داده ها بیشتر مورد بررسی قرار گیرند، احتمال مشاهده الگوهای کاذب جالب بیشتر خواهد بود. قیمت های سهام احتمالاً، رایج ترین سری های مالی هستند و از این

<sup>4</sup> برخی از کار های اولیه بر روی تحلیل فنی شامل مقالات مربوط به الکساندر 1961، 1964، فاما و بلوم 1966، لوی (1967 الف و ب)، جانسن 1967، و جانسن و بنینگتون (1970) و مقالات اخیر در این زمینه، مربوط به اسوینی 1988 است.

<sup>5</sup> مسائل مربوط به سرقت داده ها توسط لاکونیشوک و اشمیدت 1988 و لو و مک کینالی 1990 بحث شده اند.

روی بیشترین آسیب پذیری و حساسیت را به سرقت اطلاعات و داده ها دارند. به علاوه، مرتون (1987) بیان می دارد که افراد تمایل دارند تا به نتایج ساختگی مهیج دست پیدا کنند (ناهنجاری ها).

همه این موارد با دیدگاه روان شناسان شناختی در خصوص میل فردی و طبیعی ما برای تاکید و تمرکز غیر متناسب بر موارد غیر طبیعی، هم خوانی دارد. این تمرکز و تاکید فردی و سازمانی همراه با کنترل کم تعداد تست های انجام شده، یک محیط شکننده ای را برای هر دو اریبی انتخاب غیر عمدی و برای دادن اهمیت بیشتر به سایر برآورد های غیر اریب (که در غیر این صورت توجیه خواهد شد) ایجاد میکند.

از این روی، احتمال این که الگوهای ساختگی و کاذب مختلف توسط تحلیل فنی کشف شوند، را نمی توان رد کرد. اگرچه یک راهکار کامل برای اریبی های تحلیل نادرست اطلاعات وجود ندارد، با این حال ما این مسئله را از طریق روش های زیر کم رنگ تر می کنیم. 1- از طریق گزارش نتایج از همه راهبرد های مبادله ای و تجاری 2- با استفاده از یک سری داده های بسیار طولانی، شاخص داو جومز از 1897 تا 1986 و 3- تاکید بر استواری نتایج در زیر دوره های غیر هم پوشان مختلف برای استنباط آماری<sup>6</sup>.

مطالعه ما نشان می دهد که تحلیل فنی به پیش بینی تغییرات قیمت سهام کمک می کند. الگوهای کشف شده توسط قوانین فنی را نمی توان با خود همبستگی مرتبه اول و با تغییر بازده مورد انتظار ناشی از تغییرات در فراریت توجیه کرد. به عبارت دیگر، سود مبادله و تجارت با یک مدل گشت تصادفی،  $AR(1)$ ، مدل  $GARCH$  یا  $GARCH-M$  نمای مناسب نیست. به طور کلی نتایج نشان می دهد که بازده در طی دوره

---

<sup>6</sup> مجموعه راهبرد های تجاری ما به طور مشخص متأثر از کار های قبلی در این زمینه می باشند. با این حال، همه راهبرد های انتخاب شده دارای تاریخچه طولانی هستند. تحلیل فنی مدرن مربوط به کار های چارلز داو در اوایل قرن اخیر می باشند. نمونه هایی از قوانین مورد استفاده در این مقاله به 60 سال پیش باز می گردند که توسط متخصصان بازاری برجسته ارایه شده اند. برای مثال، ایده های دامنه مبادله ای و سطح مقاومت و پشتیبانی را می توان در مقاله ویکوف 1910 یافت. منابع اخیر و جدید تر برای این فنو را می توان در مقاله نیل 1931 و شایکر 1930 یافت. کاربرد میانگین های متحرک توسط چارتلی 1930 مورد بحث قرار گرفته است. مثال های بیشتر در خصوص مطالعات اولیه مهم این فنون توسط کازلو 1966 ارایه شده اند. کاربرد اولیه و محبوبیت این روش ها موجب کاهش احتمال این اریبی ها از حدود 60 سال پیش شده اند. به علاوه، مطالعات اولیه در طی چندین سال به بررسی راهبرد های مبادله ای پرداخته و موجب محدود شدن داده های اولیه شده اند. مسئله دوم، حساسیت نتایج به طول میانگین متحرک دقیق است. نتایج اخیر توسط لیبارون 1990 برای بازار های بورس خارجی نشان می دهد که نتایج به طول واقعی قوانین حساس نیستند. ما برخی از این نتایج را برای شاخص داو، تکرار کرده ایم

های خرید بزرگ تر از بازده در طی دوره های فروش است. به علاوه، بازده در طی دوره های خرید دارای نوسان کم تری از بازده در طی دوره های فروش است. برای مثال، راهبرد میانگین متحرک طول متغیر تولید یک نرخ بازده روزانه برای دوره های خرید به میزان 0.042 می کند که حدود 12 درصد در سال است. بر عکس، نرخ بازده روزانه متناظر برای دوره های فروش -0.25 درصد و یا حدود -7 درصد در سال است. این راهبرد منجر به یک انحراف معیار روزانه از 0.89 درصد برای دوره های خرید و یک انحراف معیار بالاتر 1.34 درصد برای دوره های فروش می شود.

ادامه این مقاله به صورت زیر سازمان دهی شده است: بخش 1 به توصیف داده ها و قوانین تجارت فنی می پردازد. بخش 2 نتایج تجربی آزمون ها را با استفاده از فنون سنتی ارایه می کند. بخش 3 به توصیف روش بوت استرپ پرداخته و بخش چهارم نتایج تجربی حاصل از شبیه سازی های بوت استرپ را نشان داده و بخش 5 شامل نتیجه گیری و جمع بندی نتایج است.

## 1- داده ها و قوانین تجارت فنی

الف: داده ها سری های داده های مورد استفاده در این مطالعه، میانگین صنعتی داو جونز (DJIA) از اولین روز تجارت در 1897 تا آخرین روز تجارت در 1986 می باشند- که یک مجموعه داده های روزانه 90 ساله است. میانگین های قیمت سهام به طور روزانه تا فوریه 1985 در دسترس است با این حال 1897 اولین سال کامل برای میانگین صنعتی بود. قبل از این تاریخ، چارلز. اچ. داو، سردبیر مجله وال استریت، میانگین های مختلف سهام را به صورت نامنظم منتشر می کرد. هیچ شاخص دیگر سهام امریکا به این مدت قابل دسترس نبوده است. سهام های موجود در شاخص از زمانی به زمان دیگر تغییر کرده اند. تغییرات در روز های اولیه به کرات رخ می داده اند. از همان ابتدا این فهرست شامل سهام های بزرگ، شناخته شده و مبادله شده به طور فعال بودند. در سال های اخیر، 30 سهام در شاخص، حدود 25 درصد ارزش بازاری همه سهام های NYSE را شامل می شدند. همه سهام ها به طور فعالانه ای مبادله شده و مسائل مربوط به مبادله و تجارت غیر هم زمان، از اهمیت کم تری برای DJIA برخوردار است.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> پیرس (1991) در بر گیرنده تاریخچه مختصر از میانگین اولیه داو با سری های مورد استفاده در این مطالعه است.

علاوه بر نمونه کامل، نتایج برای چهار زیر نمونه ارایه شده است: 14/30/7-97/1/1، 38/31/12-15/1/1، 62/30/6-39/1/1 و 86/31/12-62/1/7. این زیر نمونه ها به دلایل مختلف انتخاب شده اند. اولین زیر نمونه به بسته شدن بورس در طی جنگ جهانی اول منتهی می شود. دومین زیر نمونه شامل دهه بیست و دوره های آشفته رکود بود. سومین زیر نمونه شامل دوره جنگ جهانی دوم تا ژوئن 1962 می باشد تاریخی که در آن مرکز تحقیقات در قیمت های اوراق (CESP) سری های قیمت روزانه خود را شروع کرد. آخرین زیر نمونه شامل دوره ای است که به طور گسترده ای به دلیل قابلیت دسترسی به داده ها مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است.

### ب: قوانین مبادله و تجارت فنی

دو مورد از ساده ترین و متداول ترین قوانین فنی مورد بررسی قرار می گیرند. اسیلاتور میانگین متحرک و جهش دامنه مبادله (سطح مقاومت و پشتیبانی). برطبق قانون میانگین متحرک، سیگنال های خرید و فروش توسط دو میانگین متحرک سطح شاخص تولید می شوند- یک میانگین طولانی مدت و یک میانگین کوتاه مدت. این راهبرد در ساده ترین شکل به صورت خرید یا فروش در زمانی که میانگین متحرک کوتاه مدت نسبت به میانگین متحرک بلند مدت افزایش یا کاهش یابد بیان می شود. ایده محاسبه میانگین های متحرک، یکنواخت سازی سری های دارای نوسان است. وقتی که میانگین متحرک کوتاه مدت به میانگین متحرک بلند مدت نفوذ کند، یک روند شروع می شود. رایج ترین قانون میانگین متحرک، 1-200 است که در آن دوره کوتاه یک روز و دوره بلند، 200 روز است. اگرچه در عمل نسخه های متعددی از این قانون استفاده می شود، هدف ما انتخاب چندین مورد از محبوب ترین آن ها است: 1-50، 1-150، 5-150، 1-200 و 2-200. قانون تصمیم گیری میانگین متحرک اغلب با معرفی یک باند اطراف میانگین متحرک اصلاح می شود. معرفی یک باند موجب کاهش اعداد سیگنال های خرید و فروش با حذف سیگنال های ویلاش می شود به خصوص زمانی که میانگین متحرک کوتاه و بلند مدت نزدیک هم باشند. ما قانون میانگین متحرک را هم با یک باند درصدی و هم بدون آن تست می کنیم.

نخستین قانون ما که موسوم به قانون میانگین متحرک با طول متغیر است (VMA) است، زمانی که میانگین متحرک کوتاه بالاتر یا پایین تر از میانگین متحرک بلند می باشد، سیگنال های خرید (فروش) را آغاز می کند.

در صورتی که میانگین متحرک کوتاه درونی باشد، سیگنالی تولید نمی شود. هدف این روش شبیه سازی یک راهبردی است که در آن مبادله کننده ها وقتی که میانگین متحرک کوتاه به بالاتر از میانگین متحرک بلند حرکت کند به سمت میانگین متحرک کوتاه حرکت می کنند و بر عکس با یک باند صفر، این روش همه روز ها را به خرید یا فروش طبقه بندی می کند. سایر تغییرات مربوط به این قانون بر عبور از میانگین های متحرک تاکید دارند. آن ها تاکید می کنند که بازده بایستی برای چند روز پس از تبادله، متفاوت باشد. برای این منظور، ما یک راهبردی را تست می کنیم که در آن یک سیگنال خرید یا فروش زمانی تولید می شود که میانگین کوتاه مدت، موجب کاهش میانگین متحرک بلند مدت می شود. سپس نرخ بازده در طی ده روز بعدی ثبت می شود.<sup>8</sup> سایر سیگنال ها در طی این دوره ده روزه نادیده گرفته می شوند. ما این قانون را به صورت میانگین متحرک طول ثابت می نامیم (FMA).

قانون میانگین متحرک دارای طیف وسیعی از نسخه ها می باشد که ما به بررسی آن ها نمی پردازیم. ما بر ساده ترین و رایج ترین نسخه ها تاکید می کنیم. سایر انواع قانون میانگین متحرک نیز، شیب میانگین متحرک بلند مدت را علاوه بر این که آیا میانگین متحرک کوتاه مدت از بالا یا پایین نفوذ کرده است یا خیر در نظر می گیرند. در سایر نسخه ها، تغییرات در حجم مبادله قبل از تصمیمات خرید و فروش بررسی می شوند. از این روی، قوانین مختلف میانگین متحرک را می توان طراحی کرده و بدون شک برخی از این قوانین موثر خواهند بود. ما نتایج را برای قوانین بررسی شده ارایه کرده و بر استواری نتایج به مرور زمان تاکید می کنیم.

قانون فنی نهایی، جهش دامنه مبادله (TRB) می باشد. یک سیگنال خرید زمانی تولید می شود که قیمت به سطح مقاومت نفوذ کند. سطح مقاومت به صورت بیشینه محلی تولید میشود. تحلیل گران فنی بر این باورند که بسیاری از سرمایه گذاران تمایل به فروش در زمان اوج دارند. این فشار فروش منجر به مقاومت به افزایش قیمت در بالاتر از پیک قبلی می شود. با این حال، اگر قیمت بالاتر از پیک قبلی افزایش یابد، از منطقه مقاومت جهش می کند. این جهش به صورت سیگنال خرید در نظر گرفته می شود. تحت این قانون، یک سیگنال فروش زمانی تولید می شود که قیمت به سطح پشتیبانی نفوذ کند که قیمت کمینه محلی است. دلیل اصلی این است که

<sup>8</sup> انتخاب بازده های ده روزه، اختیاری است. برای برخی از قوانین، ما از بازده دو هفته ای استفاده کرده و ضرورتاً نتایج یکسانی را بدست آوردیم.



قیمت به سختی به سطح پشتیبانی نفوذ می کند زیرا بسیاری از سرمایه گذاران تمایل به خرید در قیمت کمینه دارند. با این حال، در صورتی که قیمت به پایین تر از سطح پشتیبانی برسد، انتظار می رود که این قیمت نزولی باشد. در اصل، تحلیل گران فنی، خرید را زمانی توصیه می کنند که افزایش قیمت بالاتر از آخرین پیک باشد و فروش را زمانی توصیه می کنند که قیمت ها به پایین تر از آخرین نزول آن کاهش یابد.

برای پیاده سازی راهبرد دامنه مبادله، ما قوانین را بر طبق راهبرد میانگین متحرک تعریف کردیم. قیمت های پیشینه (یا کمینه) بر اساس 50، 150 و 200 روز گذشته تعیین شدند. به علاوه، قانون با و بدون یک دامنه درصدی پیاده سازی می شود. همانند قانون میانگین متحرک، نسخه های مختلفی از راهبرد دامنه مبادله در عمل پیاده سازی می شود.

## 2-نتایج تجربی: آزمون های متعارف

### الف: آماره های نمونه

جدول 1 حاوی خلاصه های آماری برای کل سری ها و چرخار زیر نمونه برای نرخ بازده 1 و 10 روزه در سری های داو جونز می باشد. نرخ های بازده به صورت تفاضل لگاریتمی سطح داو محاسبه می شوند. در پانل الف، نتایج مربوط به نرخ بازده روزانه ارائه می شود. این نرخ های بازده برای کل سری ها و کل زیر نمونه ها، لپتوکورتیک می باشند. همه زیر دوره ها به جز ، برخی از علایم چولگی را نشان می دهد. برای زیر دوره حاوی رکود بزرگ، نوسان دارای بزرگ ترین مقدار است و در بیشتر زیر دوره های اخیر کاهش یافته است. همبستگی های سریالی به طور کلی به جز چند مورد نسبتا بزرگ در اولین تاخیر در دو زیر دوره جدید، کوچک می باشند. پانل ب مقادیر را برای نرخ بازده غیر هم پوشان ده روزه گزارش می کند. کاهش در کشیدگی برای همه زیر دوره ها مشاهده می شود. نوسان یک الگوی مشابه با نرخ بازده روزانه را با بزرگ ترین مقدار در دوره مربوط به رکود بزرگ و کم ترین مقادیر در دو دوره جدید نشان می دهد. برای نرخ بازده 10 روزه خود همبستگی ها به طور کلی بدون افزایش در زیر دوره های بعدی، کوچک می باشند.

جدول 1: آماره های خلاصه برای نرخ بازده روزانه و ده روزه

نتایج برای نمونه کامل و 4 زیر دوره بدون هم پوشان ارائه شده است. نرخ بازده به صورت تفاضل لگاریتمی سطح شاخص داو اندازه گیری می شود. نرخ بازده 10 روزه بر اساس دوره های ده روزه غیر هم پوشان است. p (i) خود همبستگی برآورد شده در  $lag_i$  برای هر سری است. اعداد نشان داده شده با \* (\*\*\*) در سطح 5 (0.1) برای آزمون دو دامنه معنی دار هستند.  $bartlett\ std$  اشاره به خطای معیار بارتلت برای خود همبستگی  $1/\sqrt{N}$  دارد.

Panel A: Daily Returns					
	Full Sample	97-14	15-38	39-62	62-86
N	25036	5255	7163	6442	6155
Mean	0.00017	0.00012	0.00014	0.00020	0.00020
Std.	0.0108	0.0099	0.0147	0.0075	0.0088
Skew	-0.1047**	-0.4804**	0.0193	-0.7614**	0.2707**
Kurtosis	16.00**	8.86**	12.75**	13.60**	11.57**
$\rho(1)$	0.033**	0.013	0.009	0.117**	0.079**
$\rho(2)$	-0.026**	-0.020	-0.029*	-0.068**	-0.001
$\rho(3)$	0.012*	0.041**	-0.006	0.036**	0.009
$\rho(4)$	0.046**	0.085**	0.055**	0.028*	-0.012
$\rho(5)$	0.022**	0.042**	0.027*	0.014	-0.011
Bartlett std.	0.006	0.014	0.012	0.012	0.013

  

Panel B: 10-Day Returns					
	Full Sample	97-14	15-38	39-62	62-86
Mean	0.0017	0.0012	0.0014	0.0019	0.0019
Std.	0.0351	0.0339	0.0486	0.0272	0.0296
Skew	-0.4583**	-0.1762	-0.9105**	-1.1551**	-0.0786
Kurtosis	7.91**	4.59**	8.51**	9.05**	3.91**
$\rho(1)$	0.037*	-0.004	0.065*	0.032	-0.002
$\rho(2)$	0.018	0.044	0.001	-0.090*	-0.041
$\rho(3)$	0.013	0.071	0.056	-0.037	0.007
$\rho(4)$	0.011	-0.125**	0.024	0.045	0.026
$\rho(5)$	0.032	0.094*	-0.022	0.018	-0.021
Bartlett std.	0.019	0.043	0.037	0.039	0.040

پانل الف: نرخ بازده روزانه، نمونه کامل، پانل ب: نرخ بازده ده روزه

میانگین، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی

ب: راهبرد میانگین متحرک

نتایج راهبرد های مبادله (تجارت) بر اساس قوانین میانگین متحرک برای کل نمونه در پانل الف از جدول 2 ارائه شده است. این قوانین بر اساس طول دوره کوتاه و بلند و اندازه باند متغیر هستند. برای مثال (0،200،1)

نشان می دهد که دوره کوتاه یک روزه است، دوره بلند، 200 روز است و باند، صفر درصد است. ما نتایج را برای 10 قانون بررسی شده ارایه می کنیم. قانون میانگین متحرک برای تقسیم نمونه کامل به دوره های خرید یا فروش بسته به موقعیت نسبی میانگین های متحرک استفاده می شود. در صورتی که میانگین متحرک کوتاه بالاتر یا پایین تر از میانگین متحرک بلند باشد، روز به صورت یک خرید (فروش) طبقه بندی می شود. این قانون برای تکرار نرخ بازده از یک قانون مبادله طراحی می شود که در آن مبادله کننده زمانی اقدام به خرید می کند که میانگین متحرک کوتاه به میانگین متحرک بلند از بالا نفوذ می کند. پس از این سیگنال، مبادله کننده به خارج از بازار حرکت می کند. این قانون موسوم به قانون میانگین متحرک با طول متغیر است (VMA) می باشد. در جدول 2 ما نرخ بازده روزانه را در طی دوره های خرید و فروش و آماره های  $T^9$  متناظر گزارش می کنیم.

نتایج موجود در جدول 2 قابل توجه می باشند. آخرین ستون، تفاوت های بین بازده فروش و خرید متوسط روزانه را نشان می دهد. همه تفاوت های خرید و فروش مثبت هستند و آزمون  $t$  برای این تفاوت ها به شدت معنی دار است و فرض صفر برابری با صفر را رد می کند. در هر مورد، معرفی باند یک درصدی موجب افزایش فاصله بین نرخ بازده خرید و فروش می شود. دو ستون اول در پانل الف، تعداد سیگنال های خرید و فروش تولید شده است. برای هر یک از قوانین مبادله ای حدود 50 درصد، سیگنال های خرید بیشتر از سیگنال های فروش تولید می شوند که متناسب با یک بازار با رشد صعودی است.

جدول 2: نتایج آزمون استاندارد برای قوانین متحرک با طول متغیر (VMA)

<sup>9</sup> آماره  $t$  برای خرید (فروش) به صورت زیر است

$$\frac{\mu_r - \mu}{(\sigma^2/N + \sigma^2/N_r)^{1/2}},$$

که  $\mu_r$  و  $N_r$  نرخ بازده متوسط و تعداد سیگنال ها برای خرید و فروش و  $\mu$  و  $N$  میانگین غیر شرطی و تعداد مشاهدات است.  $\sigma^2$  واریانس برآورد شده برای کل نمونه است. برای خرید و فروش، آماره  $T$  به صورت زیر است

$$\frac{\mu_b - \mu_s}{(\sigma^2/N_b + \sigma^2/N_s)^{1/2}},$$

که  $\mu_b$  و  $N_b$  نرخ بازده متوسط و تعداد سیگنال ها برای خرید و  $\mu_s$  و  $N_s$  نرخ بازده میانگین و تعداد سیگنال ها برای فروش است.

نتایج برای داده های روزانه از 1897-1986. قوانین به صورت (کوتاه، بلند، باند) شناسایی می شود که در آن کوتاه و بلند به ترتیب بیانگر میانگین های کوتاه و بلند هستند. و باند، درصد تفاوت مورد نیاز برای ایجاد یک سیگنال است. "N(Buy)" و "N(Sell)" تعداد سیگنال های خرید و فروش گزارش شده در طی نمونه برداری هستند. اعداد درون پرانتز، نسبت های t استاندارد برای آزمون تفاوت خرید و فروش متوسط از میانگین غیر شرطی یک روزه و خرید و فروش از صفر است. خرید  $0 <$  و فروش  $0 <$  بخشی از بازده متوسط و فروش بزرگ تر از صفر است. ردیف آخر میانگین ها را در همه 10 قانونگزارش می کند. نتایج زیر دوره ها در پانل ب نشان داده شده است.

Panel A: Full Sample								
Period	Test	N(Buy)	N(Sell)	Buy	Sell	Buy > 0	Sell > 0	Buy-Sell
1897-1986	(1, 50, 0)	14240	10531	0.00047 (2.68473)	-0.00027 (-3.54645)	0.5387	0.4972	0.00075 (5.39746)
	(1, 50, 0.01)	11671	8114	0.00062 (3.73161)	-0.00032 (-3.56230)	0.5428	0.4942	0.00094 (6.04189)
	(1, 150, 0)	14866	9806	0.00040 (2.04927)	-0.00022 (-3.01836)	0.5373	0.4962	0.00062 (4.39500)
	(1, 150, 0.01)	13556	8534	0.00042 (2.20929)	-0.00027 (-3.28154)	0.5402	0.4943	0.00070 (4.68162)
	(5, 150, 0)	14858	9814	0.00037 (1.74706)	-0.00017 (-2.61793)	0.5368	0.4970	0.00053 (3.78784)
	(5, 150, 0.01)	13491	8523	0.00040 (1.97876)	-0.00021 (-2.78835)	0.5382	0.4942	0.00061 (4.05457)
	(1, 200, 0)	15182	9440	0.00039 (1.93865)	-0.00024 (-3.12526)	0.5358	0.4962	0.00062 (4.40125)
	(1, 200, 0.01)	14105	8450	0.00040 (2.01907)	-0.00030 (-3.48278)	0.5384	0.4924	0.00070 (4.73045)
	(2, 200, 0)	15194	9428	0.00038 (1.87057)	-0.00023 (-3.03587)	0.5351	0.4971	0.00060 (4.26535)
	(2, 200, 0.01)	14090	8442	0.00038 (1.81771)	-0.00024 (-3.03843)	0.5368	0.4949	0.00062 (4.16935)
	Average			0.00042	-0.00025			0.00067
Panel B: Subperiods								
1897-1914	(1, 150, 0)	2925	2170	0.00039 (1.19348)	-0.00025 (-1.48213)	0.5323	0.4959	0.00065 (2.30664)
1915-1938	(1, 150, 0)	4092	2884	0.00048 (1.16041)	-0.00045 (-1.82639)	0.5503	0.4941	0.00092 (2.59189)
1939-1962	(1, 150, 0)	4170	2122	0.00036 (1.06310)	-0.00004 (-1.26932)	0.5422	0.5151	0.00040 (1.98384)
1962-1986	(1, 150, 0)	3581	2424	0.00037 (0.94029)	-0.00012 (-1.49333)	0.5205	0.4777	0.00049 (2.11283)

پانل الف: نمونه کامل، دوره، آزمون، خرید، فروش

بازده متوسط و خرید میانگین به طور مجزا در ستون های 3 و 4 گزارش می شوند. نرخ های بازده خرید همگی با نرخ بازده یک روزه متوسط 0.042 درصد مثبت هستند که حدود 12 درصد نرخ سالانه است. این با نرخ بازده یک روزه غیر شرطی 0.017 درصد از جدول 1 مقایسه شده است. شش تست از ده تست، فرض صفر را مبنی بر این که نرخ های بازده برابر با نرخ های بازده غیر شرطی در سطح معنی داری 5 درصد در آزمون دودامنه ای هستند، رد می کنند. سایر چهار آزمون، دارای معنی داری حاشیه ای می باشند. برای فروش، نتایج دارای قدرت بیشتری است. همه نرخ های بازده فروش با نرخ بازده میانگین روزانه برای 10 آزمون -0.025 درصد نفی هستند که حدود 7- درصد با نرخ بازده سالانه هستند. آزمون های T برای برابری با بازده میانگین غیر شرطی، همگی معنی دار هستند و مقادیر t کم تر از -2.5 است.

پنجمین و ششمین ستون در جدول 2 بخشی از خرید و فروش های بزرگ تر از صفر را نشان می دهد. برای خرید ها، این کسر از 53 تا 54 درصد متغیر بوده و برای فروش ها حدود 49 درصد است. تحت فرض صفر مبنی بر این که قوانین فنی تولید سیگنال های مفیدی نمی کنند، کسری از نرخ بازده مثبت بایستی برای هر دو خرید و فروش یکسان باشند. انجام یک آزمون دو جمله ای نشان می دهد که همه این تفاوت ها به شدت معنی دار هستند و فرض صفر برابری می تواند رد شود.

بازده های منفی در جدول 2 برای سیگنال های فروش از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. این بازده ها را نمی توان با تغییرات فصلی مختلف توضیح داد زیرا آن ها بر اساس حدود 40 درصد همه روز های مبادله هستند<sup>10</sup>. بسیاری از مطالعات قبلی نشان داده اند که نرخ های بازده قابل پیش بینی هستند. این قابلیت پیش بینی منعکس کننده موارد زیر است: 1- تغییرات در نرخ بازده مورد انتظار که ناشی از مدل تعادل هستند و 2- ناکارآمدی بازار. به طور کلی، تمایز بین این دو دلیل جایگزین، سخت است. اگرچه تغییرات منطقی در نرخ بازده

---

<sup>10</sup> سری های مورد استفاده در این مطالعه در بر گیرنده سود تقسیمی نیست. نتایج ارائه شده در لاکینوشک و اشمیدت 1988 نشان می دهد که یافته های بازده منفی در طی دوره های فروش با استفاده از سود تقسیمی تغییر نمی کند. به علاوه، در زمینه قوانین تجاری، بعید است که الگوی پرداخت سود تقسیمی تفاوت معنی داری بین دوره های خرید و فروش داشته باشد

مورد انتظار امکان پذیر هستند، به سختی می توان مدل تعادلی را تصور کرد که نرخ بازده منفی را در یک دامنه بزرگی از روز های مبادله پیش بینی می کند.

در پانل ب از جدول 2، ما نتایج را برای زیر دوره های مختلف تکرار می کنیم. به دلیل محدودیت فضا، نتایج تنها برای قاعده (1،150،0) نشان داده شده اند. شواهدی وجود ندارد که نشان دهد نتایج در زیر دوره ها متفاوت هستند.

دومین آزمون میانگین متحرک، قانون میانگین متحرک طول ثابت (FMA)، دوره های 10 روزه ثابت را پس از عبور از دو میانگین متحرک بررسی می کند. نتایج در جدول 3 نشان داده شده اند. برای همه آزمون ها، تفاوت های خرید و فروش مثبت هستند. تفاوت میانگین بدون یک باند، 0.77 درصد است در حالی که میانگین با یک باند یک درصدی حدود 1.09 درصد است. این ها نرخ های بازده اصلی می باشند با توجه به این که نرخ بازده 10 روزه غیر شرطی از جدول 1، تنها 0.17 درصد است. برای 7 مورد از 10 آزمون، فرض صفر مبنی بر این که اختلاف برابر با صفر است را می توان در سطح 5 درصد رد کرد. سه آزمون باقی مانده دارای معنی داری حاشیه ای هستند. همانند قبل، در همه موارد، افزودن باند یک درصدی به قانون مبادله، موجب افزایش تفاضل خرید و فروش می شود.<sup>11</sup> در عین حال این جدول، به طور مجزا نرخ بازده خرید و فروش را گزارش می کند. برای همه خرید ها، نرخ های بازده بزرگ تر از بازده ده روزه میانگین غیر شرطی با میانگین 0.53 درصد است. میزان فروش همگی منفی بوده و کم تر از نرخ بازده ده روزه میانگین غیر شرطی با میانگین -0.40 درصد است. برای همه تست ها، کسر خرید بزرگ تر از صفر، مازاد بر کسر فروش بزرگ تر از صفر است.

### جدول 3: نتایج آزمون استاندارد برای قوانین متحرک طول ثابت (FMA)

نتایج داده های روزانه از 1897-1986. نرخ بازده تجمعی برای دوره های ده روزه ثابت پس از سیگنال گزارش شده است. قوانین به صورت (کوتاه، بلند، باند) شناسایی شده اند که در آن کوتاه و بلند به ترتیب بیانگر میانگین

<sup>11</sup> اثر غیر طبیعی باند بر روی تعداد سیگنال های خرید و فروش وجود دارد. برای چندین قانون، افزودن یک باند موجب افزایش تعداد سیگنال های خرید می شود. در روش های آزمایشی ما، سیگنال های رخ داده از ده روز قبل مسدود می شوند از این روی حذف سیگنال های فروش جدید در واقع موجب افزایش تعداد خرید ها می شود.

های کوتاه و بلند هستند. و باند، درصد تفاوت مورد نیاز برای ایجاد یک سیگنال است. " $N(\text{Buy})$ " و " $N(\text{Sell})$ " تعداد سیگنال های خرید و فروش گزارش شده در طی نمونه برداری هستند. اعداد درون پرانتز، نسبت های  $t$  استاندارد برای آزمون تفاوت خرید و فروش متوسط از میانگین غیر شرطی یک روزه و خرید و فروش از صفر است. خرید  $<0$  و فروش  $>0$  بخشی از بازده متوسط و فروش بزرگ تر از صفر است. ردیف آخر میانگین ها را در همه 10 قانون گزارش می کند.

Test	$N(\text{Buy})$	$N(\text{Sell})$	Buy	Sell	Buy > 0	Sell > 0	Buy-Sell
(1, 50, 0)	340	344	0.0029 (0.5796)	-0.0044 (-3.0021)	0.5882	0.4622	0.0072 (2.6955)
(1, 50, 0.01)	313	316	0.0052 (1.6809)	-0.0046 (-3.0096)	0.6230	0.4589	0.0098 (3.5168)
(1, 150, 0)	157	188	0.0066 (1.7090)	-0.0013 (-1.1127)	0.5987	0.5691	0.0079 (2.0789)
(1, 150, 0.01)	170	161	0.0071 (1.9321)	-0.0039 (-1.9759)	0.6529	0.5528	0.0110 (2.8534)
(5, 150, 0)	133	140	0.0074 (1.8397)	-0.0006 (-0.7466)	0.6241	0.5786	0.0080 (1.8875)
(5, 150, 0.01)	127	125	0.0062 (1.4151)	-0.0033 (-1.5536)	0.6614	0.5520	0.0095 (2.1518)
(1, 200, 0)	114	156	0.0050 (0.9862)	-0.0019 (-1.2316)	0.6228	0.5513	0.0069 (1.5913)
(1, 200, 0.01)	130	127	0.0058 (1.2855)	-0.0077 (-2.9452)	0.6385	0.4724	0.0135 (3.0740)
(2, 200, 0)	109	140	0.0050 (0.9690)	-0.0035 (-1.7164)	0.6330	0.5500	0.0086 (1.9092)
(2, 200, 0.01)	117	116	0.0018 (0.0377)	-0.0088 (-3.1449)	0.5556	0.4397	0.0106 (2.3069)
Average			0.0053	-0.0040			0.0093

سودی را که می توان از این قوانین تجاری و مبادله بدست آورد، بستگی به تعداد سیگنال های تولید شده دارد. کم ترین تعداد سیگنال ها برای قاعده (2,200, 0.01) است که تولید میانگین سیگنال 2.8 در هر سال در 90 سال داده می کند. بیشترین تعداد سیگنال ها با قاعده (1,50,0) با 7.6 سیگنال ها در هر سال تولید می شود. ما به بررسی راهبرد زیر می پردازیم: با ایجاد یک سیگنال خرید، ما اقدام به گرفتن وام و دو برابر کردن سرمایه گذاری در شاخص داو می کنیم: با تولید یک سیگنال فروش، ما سهام را فروخته و در دارایی عاری از ریسک سرمایه گذاری می کنیم. با توجه به این که تعداد سیگنال های خرید و فروش مشابه هستند، فرضیات زیر را مطرح می کنیم: 1- نرخ استقراض و وامدهی برابر هستند و 2- ریسک در طی دوره های خرید برابر با ریسک در

طی دوره های فروش است . تحت این فرضیات، این نوع راهبرد، با نادیده گرفتن هزینه های معامله، بایستی تولید نرخ بازده یکسان به عنوان یک راهبرد خرید و نگهداری کند. با استفاده از قاعده  $(1,50,0.01)$ ، به عنوان یک مثال، به طور متوسط 3.5 سیگنال خرید و فروش در هر سال وجود دارد. به دلیل وجود اهرم در طرف خرید، میانگین 1.8 درصد  $(0052.*3.5)$  را بدست می آوریم. در طرف فروش، به دلیل قرار گیری در بازار، ما 1.6 درصد  $(0.0046.*3.5)$  را بدست می آوریم. این منجر به نرخ بازده اضافی 3.4 درصد قبل از کسر هزینه های معاملاتی می شود که در مقایسه با نرخ بازده سالانه 5 درصد در شاخص داو (به جز سود تقسیمی) قابل توجه است.

#### پ: جهش دامنه مبادله

نتایج برای قانون جهش دامنه مبادله در جدول 4 نشان داده شده است. با این قاعده، سیگنال های خرید و فروش زمانی تولید می شوند که سطح قیمت به بالاتر یا پایین تر از کمینه ها یا بیشینه های محلی حرکت کند. بیشینه ها و کمینه های محلی در 50، 150 و 200 روز قبلی محاسبه می شوند. ما هم چنین از یک روش باند استفاده می کنیم که در آن سطح قیمت بایستی بالاتر از بیشینه محلی با یک درصد و یا پایین تر از کمینه تا یک درصد باشد. برای مقدار جهش دامنه مبادله، ما نرخ بازده دوره نگه داری 10 روزه را پس از سیگنال های خرید و فروش محاسبه می کنیم.

نتایج با فرمت یکسان با جدول 3 نشان داده شده اند. نرخ بازده میانگین خرید و فروش برابر با 0.86 درصد است. از این شش آزمون، همگی فرض صفر مبنی بر برابری تفاضل خرید و فروش با صفر را رد می کنند. نرخ بازده خرید در قوانین با میانگین 0.55 درصد، مثبت است. برای سه قانون از 6 قانون، نرخ بازده خرید تفاوت معنی داری از نرخ بازده ده روزه شرطی در سطح 5 درصد دارد و 3 قاعده باقی مانده دارای معنی داری حاشیه ای هستند. یک دلیل احتمالی برای این رد قوی فرضیه در مقایسه با قوانین میانگین متحرک این است که این قانون تولید سیگنال های خرید و فروش بیشتری می کند. نرخ بازده فروش در همه قوانین با مقدار میانگین -



024، منفی است. برای قوانین فردی، 1 از 6، تفاوت معنی داری از نرخ بازده ده روزه غیر شرطی دارد. نتایج زیر دوره ها مشابه بوده و به دلیل کمبود فضا ارایه نشده اند<sup>۱۲</sup>.

جدول 4: نتایج آزمون استاندارد برای قوانین جهش دامنه مبادله (TRB). نتایج داده های روزانه از 1897-1986. نرخ بازده تجمعی برای دوره های ده روزه ثابت پس از سیگنال گزارش شده است. قوانین به صورت (کوتاه، بلند، باند) شناسایی شده اند که در آن کوتاه و بلند به ترتیب بیانگر میانگین های کوتاه و بلند هستند. و باند، درصد تفاوت مورد نیاز برای ایجاد یک سیگنال است. " $N(Buy)$ " و " $N(Sell)$ " تعداد سیگنال های خرید و فروش گزارش شده در طی نمونه برداری هستند. اعداد درون پرانتز، نسبت های  $t$  استاندارد برای آزمون تفاوت خرید و فروش متوسط از میانگین غیر شرطی یک روزه و خرید و فروش از صفر است.  $0 < \text{فروش}$  و  $0 < \text{خرید}$  بخشی از بازده متوسط و فروش بزرگ تر از صفر است. ردیف آخر میانگین ها را در همه 6 قانون گزارش می کند.

Test	$N(Buy)$	$N(Sell)$	Buy	Sell	Buy > 0	Sell > 0	Buy-Sell
(1, 50, 0)	722	415	0.0050 (2.1931)	0.0000 (-0.9020)	0.5803	0.5422	0.0049 (2.2801)
(1, 50, 0.01)	248	252	0.0082 (2.7853)	-0.0008 (-1.0937)	0.6290	0.5397	0.0090 (2.8812)
(1, 150, 0)	512	214	0.0046 (1.7221)	-0.0030 (-1.8814)	0.5762	0.4953	0.0076 (2.6723)
(1, 150, 0.01)	159	142	0.0086 (2.4023)	-0.0035 (-1.7015)	0.6478	0.4789	0.0120 (2.9728)
(1, 200, 0)	466	182	0.0043 (1.4959)	-0.0023 (-1.4912)	0.5794	0.5000	0.0067 (2.1732)
(1, 200, 0.01)	146	124	0.0072 (1.8551)	-0.0047 (-1.9795)	0.6164	0.4677	0.0119 (2.7846)
Average			0.0063	-0.0024			0.0087

### 3-روش بوت استراپ

نتایج بخش 2 جالب و جذاب می باشند با این حال هنوز یک سری قطعات گم شده ای وجود دارند که با روش بوت استراپ می توان آن ها را حل کرد. اولاً، ما یک آزمون جامع را در همه قوانین محاسبه نمی کنیم. این آزمون بایستی وابستگی بین نتایج قوانین مختلف را در نظر بگیرد. اکنون یک آزمون مشترک معنی داری را برای

<sup>12</sup> نتایج قوی برای تایید تحلیل فنی متفاوت از برخی از مطالعات قبلی است. زیرا ما از یک دوره زمانی طولانی استفاده کردیم و می توانیم بهتر فرض صفر را رد کنیم. به علاوه، ما از شاخص داو جومز استفاده کردیم، اگرچه برخی از مطالعات قبلی به بررسی اوراقی پرداخته اند که می توانند یک دلیل دیگر برای تفاوت های مشاهده شده باشند

مجموعه قوانین مبادله ای خود توسعه می دهیم. این کار با استفاده از توزیعات بوت استراپ برای این آزمون ها انجام می شود. این یکی از معایب اصلی روش بوت استراپ است زیرا ساخت این آزمون ها با استفاده از روش های آماری سنتی، نیازمند توجه مناسب وابستگی های پیچیده میان قوانین مختلف است که کاری بس دشوار است.<sup>۱۳</sup>

دوم، نسبت های گزارش شده قبلی، توزیعات نرمال، ساکن و وابسته به زمان را گزارش کرده است. برای نرخ های بازده سهام، چندین انحراف شناخته شده از این توزیع فرضی وجود دارد. در این میان می توان به موارد زیر اشاره کرد: لپتوکوتوزیس (کشیدگی)، خود همبستگی، واریانس ناهمسانی شرطی و میانگین های متغیر شرطی. این ابعاد مهم داده ها با استفاده از توزیعات تولید شده از مدل های صفر شبیه سازی شده برای قیمت های سهام بررسی می شوند.<sup>۱۴</sup> با استفاده از این راهبرد امکان حل همه مسائل قبلی وجود دارد. سومین مزیت این روش، این است که می توان انحراف معیار نرخ بازده را در طی دوره های خرید و فروش بررسی کرد. این به ما شاخصی از ریسکی بودن راهبرد های مختلف را در طی دوره های خرید و فروش می دهد. به طور کلی، این نتایج نشان می دهند که آیا قابلیت پیش بینی نرخ بازده سهام ناشی از ناکارآمدی بازاری است یا بازده تعادل متغیر. با این حال، حل کامل این اختلاف امکان پذیر نیست.

روش بوت استراپ به طور مفصل در پیوست توضیح داده شده است. ما یک توصیف غیر رسمی را در این جا ارائه کرده ایم. بازده مشروط بر سیگنال های خرید و فروش با استفاده از داده های خام داو جونز با نرخ بازده شرطی از سری های مقایسه شبیه سازی شده مقایسه می شوند. قوانین تجارت یا مبادله، هر روز را در نمونه به

---

<sup>13</sup> اگرچه مواردی وجود دارد که در آن امکان تعیین توزیع آماره ها بر اساس مجموع متغیر های تصادفی همبسته وجود دارد، این یک مسئله تحلیلی ساده نیست. به علاوه، توزیع متغیر های تصادفی نامشخص است

<sup>14</sup> اگرچه آزمون فرضیه ما با استفاده از بوت استراپ پارامتریک قادر به توجه ناهمسانی واریانس است، با این حال محدود به اشکال کارکردی خاص مورد استفاده برای فرایند نوسان است (مدل های GARCH-M و EGARCH). تعدیلات عمومی برای ناهمسانی واریانس نیز مفید هستند با این حال مشخص نیست که چگونه می توان آن ها را در روش مبادله فنی این مقاله پیاده سازی کرد. در نهایت، بوت استراپ پارامتریک یک آزمون برای شناسای مدل های صفر است. تعدیلات غیر پارامتریک عمومی برای ناهمسانی واریانس می تواند مفید باشد با این حال هنوز در مرحله آزمایشی قرار داشته و در حیطه این مقاله نمی گنجد

صورت (خرید b)، فروش (s) و یا خنثی (n) طبقه بندی می کند. به طوی که طبقه بندی روز t بر اساس اطلاعات موجود و با استفاده از روز T است. بازده روز h در t به صورت زیر تعریف می شود

$$r_t^h = \log(p_{t+h}) - \log(p_t).$$

ما علاقه مند به انتظارات شرطی مختلف بر اساس سیگنال های قوانین مبادله می باشیم برای مثال، اگر

$$m_b = E(r_t^h | b_t)$$

بازده روز h مورد انتظار از t تا t+h مشروط بر سیگنال روز در زمان t باشد و

$$m_s = E(r_t^h | s_t)$$

بازده روز h مورد انتظار از t تا t+h مشروط بر سیگنال فروش در زمان t باشد، ما انحراف معیار شرطی را به

صورت زیر بررسی می کنیم

$$\left( E[(r_t^h - m_b)^2 | b_t] \right)^{1/2}, \left( E[(r_t^h - m_s)^2 | s_t] \right)^{1/2}$$

این انتظارات شرطی با استفاده از میانگین نمونه برآورد می شوند. مقادیر سری های داو با توزیعات تجربی حاصل از مدل های صفر شبیه سازی شده برای بازده سهام مقایسه می شوند. این روش را می توان نه تنها برای ارزیابی سود اوری راهبرد های مختلف مبادله، بلکه به عنوان یک آزمون شناسایی مدل های جایگزین استفاده کرد.

توزیعات گشتاور های شرطی تحت فرضیات مختلف صفر برای نوسانات بازده سهام، با استفاده از روش بوت استرپ با استناد به افرون (1982)، فریدمن (1984)، فریدمن و پیترز (1984 الف، 1984 ب) و افرون و نیبشیرانی (1986) برآورد خواهد شد. شبیه سازی های کامپیوتری سری های زمانی طراحی شده برای پوشش دادن ویژگی های مدل های مختلف صفر با استفاده از بوت استرپ مبتنی بر برآورد پیترز و فریدمن انجام می شوند (1984 الف، 1984 ب). در این روش، هر مدل برای بدست آوردن باقی مانده ها و پارامتر های برآوردی برآزش دارد. ما باقی مانده ها را با استفاده از انحراف معیار برآورد شده برای فرایند خطا، استاندارد سازی می کنیم. باقی مانده های برآورد شده برای تشکیل سری های باقی مانده ترسیم می شوند که با پارامتر های برآورد

شده برای تشکیل سری های معرف برای مدل صفر استفاده می شوند<sup>۱۵</sup>. با این روش، بقایای استاندارد محدود به توزیع خاص نظیر گاوسی نمی باشند<sup>۱۶</sup>.

هر یک از شبیه سازی ها بر اساس 500 تکرار مدل صفر می باشند<sup>۱۷</sup>. این می تواند یک تقریب خوبی از توزیع نرخ بازده تحت مدل صفر ارایه کند. فرضیه صفر در سطح درصد الفا در صورتی رد می شود که نرخ بازده از داده های واقعی داو جونز بزرگ تر از مقدار معیار الفای بازده شبیه سازی شده تحت مدل صفر باشد. روش توصیف شده در این بخش، تست های مبتنی بر قواعد مبادله فنی را با روش های بوت استراپ برای تولید توزیعات آماره ها تحت مدل های صفر ترکیب می کند.

در این مطالعه، سری های قیمت های معرف از فرایند های رایج قیمت سهام شبیه سازی می شود: یک گشت تصادفی با یک رانش، فرایند اتورگرسیو مرتبه 1 (AR-1) مدل واریانس ناهمسانی اتورگرسیو تعمیم یافته (GARCH-M) و GARCH (EGARCH) نمایی. پیمایش یاگشت تصادفی با سری های رانش با گرفتن

---

<sup>15</sup> فریدمن (1984) استدلال های نظری و نیز شواهد شبیه سازی را ارایه کرده است که مبنی بر آن بوت استراپ مبتنی بر برآورد تخمین خوبی از خطای معیار را برای یک دسته از مدل های خطی ناشی از فرایند های خطا با ماتریس های واریانس مجهول ارایه می کند که بایستی از داده ها برآورد شوند. متاسفانه کار های منتشر شده کمی در خصوص فرایند های سری زمانی ناشی از نوآوری های واریانس ناهمسانی فراتر از مطالعه فریدمن 1984 وجود دارد. دو مثال مربوط به واریانس ناهمسانی در شرایط مقطعی، توسط بران 1986 و هاردل 1990 ارایه شده است. با استفاده از بوت استراپ مبتنی بر برآورد در زمینه GARCH و GARCH-M نمایی، می توان از روش هایی استفاده کرد که در منابع بوت استراپ اثبات شده اند. در نبود اثبات نظری همگرایی، یک اثبات کامپیوتری همگرایی را در شکل های 1 و 2 ارایه می کنیم که در بخش بعدی بدست آمده است.

<sup>16</sup> اگرچه روش بوت استراپ امکان استنتاج از توزیع گاوسی را در سری های باقی مانده را می دهد، برآورد برای مدل های غیر خطی با استفاده از احتمال گاوسی انجام می شود. برای موارد خاص، بالرسلو و ولد ریچ 1990، نشان داده اند که تخمین گر ها بر اساس احتمال گاوسی، تحت توزیعات خطای دیگر نیز عملکرد خوبی دارند

<sup>17</sup> آزمون ها در این مقاله، مقادیر P شبیه سازی شده را ارایه می کنند. تعداد تکرار های مورد نیاز برای برآورد فاصله اطمینان و مقادیر P با استفاده از روش های بوت استراپ، بسیار زیاد است. استفاده از 500 تکرار از برآورد های شی نظیر  $P(X > c)$  که در آن X متغیر تصادفی است و C ثابت است، دارای خطای معیار ماکزیم  $\sqrt{(0.5^2/500)} = 0.022$  است. اگرچه این عدد یک کران بالا را در خصوص دقت برآورد ها بدست می دهد، بسیار فراتر از خطای معیار است. در بخش 4، آزمایشات برای آزمون پای برآورد ها با تعمیم تکرار های بوت استراپ به 2000 انجام شده اند.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی