فصلنامــه اقتصاد مالی
دورهٔ ۱۶ / شمارهٔ ۱ (پیاپی ۵۸)/ بهار ۱۴۰۱
صفحه ۱۲۹ تا ۱۵۱
(مقاله علمی)

سودمندی راهبردهای سرمایه گذاری مبتنی بر تناوب زمانی در بورس اوراق بهادارتهران:تحلیل محتوایی نوسانگرهای هارمونیک و تناوب موج

سیدمحمد رضا داودی [۱]
عبدالمجید عبدالباقی عطاآبادی [۲]
جواد یوسفی [۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۵

چکیده

امروزه استفاده از نوسانگرها به عنوان یکی از ابزار های معاملاتی در دست تحلیل گران بازار سرمایه در حال گسترش می‌باشد. تحلیل تکنیکال[۴] یکی از روش‌های تحلیل بازار است که در آن از قیمت‌ها و حجم معاملات تاریخی سهام برای پیش بینی جهت آیندهٔ حرکت قیمت‌ها استفاده می‌شود. نوسانگرها تابعی از قیمت و حجم معاملات هستند که غالبا بین دو مقدار در نوسان هستند و در مورد خرید و فروش یک دارایی، سیگنال‌هایی را صادر می‌کنند. نوسانگرهای مبتنی بر زمان، با استفاده از مفهوم موج و دوره تناوب رفتار قیمت را مدل سازی می‌کنند. پژوهش حاضر به بررسی سودآوری دو نوسانگر مبتنی بر تناوب زمان، شامل نوسانگر هارمونیک ساده [۵]و نوسانگر تناوب موج[۶] در بورس اوراق بهادار تهران و در بازه زمانی ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ می‌پردازد. نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که استراتژی مبتنی بر نوسانگر تناوب موج نسبت شارپ ۰/۵۵ می باشد که بالاتر از نوسانگر هارمونیک ساده با نسبت شارپ ۰/۴۸ می باشد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل تکنیکال، دوره تناوب، نوسانگر هارمونیک ساده، نوسانگر دوره تناوب.
طبقه بندی JEL: G17

۱- گروه مدیریت، واحد دهاقان ، واحد دهاقان ، دانشگاه آزاد اسلامی، دهاقان، ایران. (نویسنده مسئول) smrdavoodi@ut.ac.ir
۲- گروه مدیریت ، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران. abdolbaghi@shahroodut.ac.ir
۳- گروه مدیریت و مهندس مالی، واحد دهاقان ،دانشگاه آزاد اسلامی، دهاقان، ایران. javadyousefi07@gmail.com

[4] Technical analysis
[5] SHI:simple harmonic index
[6] WPO:wave period oscilliator

۱- مقدمه

سرمایه‌گذاری یک امر ضروری و حیاتی در جهت رشد و توسعه اقتصادی هر کشور است. برای اینکه وجوه لازم جهت سرمایه گذاری فراهم آید، باید یک سری منابع برای تامین سرمایه وجود داشته باشد. اصلی ترین منبع برای تامین سرمایه، پس انداز مردم یک جامعه است. بنابراین باید یک مکانیزم قوی وجود داشته باشد که این پس اندازها را به سوی بخش های تولیدی سوق دهد. در اینجاست که چگونگی تبدیل پس اندازها به سرمایه مطرح می گردد و این وظیفه بر عهده بازارهای پولی و مالی است. بورس اوراق بهادار به عنوان بخشی از بازار مالی سعی می کند پس اندازهای سرگردان را به سمت تولید سوق دهد(نحوی و سعیدی مهر، ۱۳۹۶).

از آنجایی که سرمایه گذاری در بازار سرمایه به عنوان راهی برای کسب درآمد، از اهمیت خاصی نزد سرمایه گذاران برخوردار بوده است، از این رو سرمایه گذاران به ایجاد و توسعه تحلیل ها و روش های مختلفی به منظور پیش بینی و افزایش بازدهی حاصل از سرمایه گذاری های خود پرداخته اند. برای پیش‌بینی رفتار آتی پدیده‌ها درک رفتار گذشته آن دارای اهمیت است. بعبارت دیگر با شناخت مکانیزم حاکم بر پدیده‌ها و تجزیه و تحلیل اطلاعات گذشته و شناسایی رفتار آن در طول زمان می توان الگوهایی را به منظور تعمیم به آینده شناسایی کرد(امام‌وردی و صفرزاده بیجاربنه، ۱۳۹۴).

در چند دهه اخیر ابزارها و تحلیل های مختلفی ابداع و توسعه داده شده اند. در یک دسته بندی کلی می توان تمامی این تحلیل ها و ابزار ها را در دو دسته تحلیل تکنیکال و تحلیل بنیادی طبقه بندی کرد. با توجه به سادگی تحلیل تکنیکال، این تحلیل بیش تر از تحلیل بنیادی مورد توجه سرمایه گذاران بوده است. تحقیقات و مطالعات اخیر نشان می دهند که تحلیل تکنیکال از کارآمدی بالایی در پیش بینی زمان شروع روند های صعودی و نزولی جدید در بازار برخوردار است(ولنا و همکاران،۲۰۱۳).

رویکرد تحلیل بنیادی با استفاده از تجزیه و تحلیل شرایط کلی اقتصاد و شرایط حاکم بر صنعت و شرکت ها (بر اساس اطلاعات موجود و مستخرج از صورت های مالی شامل ترازنامه، صورت حساب سود و زیان و صورتحساب وجوه نقد) به مدل سازی قیمت و بازده سهام به کمک مدل هایی مانند مدل تنزیل جریانات نقدی آتی ، مدل P/E و سایر روش های اقتصاد سنجی مانند انواع رگرسیون ها و پانل دیتاها می پردازد.

تحلیل تکنیکال با استفاده از «مطالعه رفتار و حرکات قیمت و حجم سهام در گذشته و تعیین قیمت و روند آینده سهم» صورت می‌پذیرد. تغییرات قیمت سهم با استفاده از پیشینه تاریخی و نمودار توسط تحلیل‌گر تکنیکی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این روش بیشتر مورد استفاده سفته بازان قرار می‌گیرد و بدین صورت قصد دارند تا بازده مورد نظر خود را در هنگام بالا رفتن قیمت سهم افزایش دهند. در واقع سرمایه گذاران با دیدگاه کوتاه مدت از این روش بهره می‌جویند. به‌عبارتی الگوهای تحلیل تکنیکال یک‌سری اشکال هندسی می‌باشد که تحلیل‌گران با یافتن آنها حرکت بعدی بازار را پیش‌بینی می‌کنند. الگوها به دو دسته ادامه دهنده[1] و الگوهای برگشتی[2] تقسیم می‌شوند. الگوهای ادامه دهنده گروهی از الگوها هستند که با تکمیل شده آنها قیمت در جهت

[1] Continuation pattern
[2] Revearsal pattern

حرکت قبلی خود (قبل از ورود به الگو) به مسیر خود ادامه می‌دهد. مثلث‌ها از جمله این الگوها است. در الگوهای برگشتی، پس از تکمیل الگو قیمت در خلاف جهت قبلی خود ادامه مسیر می‌دهد. از مهم‌ترین این الگوها می‌توان به الگوی سر و شانه اشاره کرد. به دلیل اینکه تشخیص الگوها بوسیله چشم و تحلیل مغز صورت می‌گیرد و تشخیص آنها از فردی به فرد دیگر متفاوت است و دارای ماهیت شهودی است لذا در تحقیقات آکادمیک توجه چندانی به آن نشده است لذا راه‌حل این مشکل و ارایه یک نگاه علمی به مقوله الگوها در تحلیل تکنیکال، استفاده از سیستم های تشخیص الگوی[1] خودکار است.(اسکوبار[2] و همکارن،۲۰۱۳).

امروزه استفاده از نوسانگرها به عنوان یکی از ابزار های معاملاتی در دست تحلیل‌گران بازار سرمایه در حال گسترش است. این ابزارها در تصمیمات سرمایه گذاران تکنیکال اهمیت ویژه‌ای دارد. با این وجود تحقیقات انگشت شماری به بررسی سود آوری آنها در بازار سرمایه پرداخته‌اند. طراحی سیستم های معاملاتی همواره یکی از حوزه های پر طرفدار و پرکاربرد در حوزه مهندسی مالی بوده است. طراحی سیستم‌های معاملاتی با بازده مناسب یکی از ضروریات سرمایه‌گذاران بازار سرمایه است. زمان در سیستم های معاملاتی هموار نقش تعیین کننده‌ای دارد و شناسایی مناسب زمان خرید و فروش به سرمایه گذاران کمک عمده‌ای در اداره پورتفوی خود می‌کند. بنابراین ضرورت اصلی تحقیق حاضر بررسی علمی و دقیق این نوسانگر به دلیل کاربرد فراوان آن است. پژوهش حاضر برای اولین بار به بررسی سودآوری استراتژی‌های معاملاتی مبتنی بر دوره‌های تناوب زمانی در بازار بورس اوراق بهادار تهران می‌پردازد. بر این اساس در پژوهش حاضر به بررسی سود آوری دو سیستم معاملاتی مبتنی بر مفهوم دوره تناوب زمانی از جمله نوسانگر تناوب موج ونوسانگر هامونیک ساده بر روی شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شده و با مقایسه عملکرد این دو استراتژی معاملاتی بر روی شاخص کل بورس اوراق بهادار و همچنین مقایسه آن ها با عملکرد بازار به کشف موقعیت‌های معاملاتی جدید پرداخته شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- تحلیل تکنیکال

تحلیل تکنیکال با استفاده از مطالعه رفتار و حرکات قیمت و حجم سهام در گذشته و تعیین قیمت و روند آینده سهم صورت می‌پذیرد. تغییرات قیمت سهم براساس پیشینه تاریخی و نمودار، توسط تحلیل‌گران تکنیکال مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. این روش بیشتر مورد استفاده سفته‌بازان می‌باشد و بدین صورت قصد دارند تا بازده مورد نظر خود را در هنگام بالا رفتن قیمت سهم افزایش دهند.در واقع سرمایه‌گذاران با دیدگاه کوتاه‌مدت از این روش بهره می‌جویند(امیری و بیگلری کامی،۱۳۹۳). تحلیل تکنیکی، با آزمون قیمت‌های گذشته و حجم مبادلات حرکت‌های آینده، قیمت را پیش بینی می‌کند. اساس این تحلیل‌ها بر استفاده از نمودار و رابطه‌های ریاضی و هندسی متمرکز است تا بدین گونه روندهای کوچک و بزرگ را کشف کنند. در این راستا فرصت‌های خرید یا فروش از راه برآورد محدوده نوسانات بازار مشخص می‌شود. در تحلیل تکنیکال اساس پیش‌بینی بر مبنای

[1] Pattern recognition
[2] . Escobar

تغییرات قیمت و روند تغییر در بازه‌های زمانی مشخص پایه‌گذاری شده. و معامله‌گران با مشاهده نمودار قیمت‌ها و استفاده از اندیکاتورهای لازم برای استراتژی خود، به تحلیل بازار می‌پردازد. اساس این روش سرمایه‌گذاری، تعیین نقاط ورود به بازار و خروج از آن است که معامله‌گر یا خود به آن دست یافته یا از یافته‌های دیگران استفاده می‌کند. پایه نظر تحلیل گران تکنیکالی این است که وقایع هرچه که باشند اثر خود را بر روی قیمت و در نهایت روی نمودارها می‌گذارند بنابراین کسی که تحلیل درست نمودارها ، فارغ از اخبار و وقایع را انجام می‌دهد می‌تواند، زمینه معامله را فراهم کند.تحلیل تکنیکی در اذهان عمومی روش ساده تحلیل بازار و سرمایه‌گذاری است. این رویکرد با بهره‌گیری از ابزارهای ساده‌ای همچون نمودار به بررسی تغییرات قیمت یا نرخ می‌پردازد. ریشه تحلیل تکنیکی بر پایه یافته‌ها و پژوهش‌های چارلز داو[1] استوار شده‌است. نظریات داو در اوایل سالهای ۱۹۰۰ میلادی گسترش یافت و با گذشت زمان تکامل پیدا کرد(پارسامقدم و همکار۱۳۹۰). نظریه داو بر مبنای فلسفه‌ای است که می‌گوید قیمت یا شاخص بازار هر عامل مهم و معنی داری را به درون خود جذب می‌کند و آشکارا آن را بازتاب می‌دهد. درست مانند درخشندگی ماه که نور خورشید را بازتاب می‌دهد. عرضه و تقاضا، حجم دادوستدها، نوسانات قیمت، نرخ کالاها، نرخ بهره بانکی و هر چیز دیگری توسط واکنش سرمایه گذاران و بازیگران بازار بر روی نمودارهای قیمت دیده می‌شود و می‌توان همه این عوامل را با بررسی تغییرات قیمت یا نماگرهای بازار دریافت(کنی،۱۳۸۴). هدف نظریه داو به طور کلی آن است که تغییر مسیر روندهای بزرگ یا حرکت بازار مشخص شده و چگونگی یافتن انتظارات بازار و سنجش نیروهای عرضه و تقاضا است (رهنمای رودپشتی و همکاران،۱۳۸۹).

در تحلیل تکنیکی، تحلیل‌گران با تفسیر نمودارهای قیمت به بررسی و مطالعه رفتار و حرکت قیمت (نرخ) در گذشته می‌پردازند تا بر اساس آن بتوانند روند آینده را پیش‌بینی نمایند. در این بررسی، پیشینه تاریخی و تغییرات قیمت یگانه راه دسترسی به انتظارات بازار است. برخی سرمایه گذاران تصور می‌کنند که این روش تحلیلی به روندها متکی است و تنها برای سفته بازان و کسانی که به نوسان‌های قیمت علاقه دارند، مفید است. با این وجود کاربرد تحلیل تکنیکی تنها منحصر به شناسایی سقف‌ها و کف‌های بازار برای مقاصد سفته بازانه نیست(پارسامقدم و همکاران،۱۳۹۰). تحلیل تکنیکال به دو بخش کلی تقسیم بندی می‌شود که شامل استفاده از اندیکاتور هایی همچون MACD , RSI , OBV و بخش دیگر شامل استفاده از الگوهای شناختی که مهمترین آنها شامل الگوی مستطیل یا دوقلو ، الگوی مثلث یا پرچم، الگوی بلندگو یا بازشونده و الگوی سروشانه می‌باشد(چن و لئو[2]،۲۰۰۸). از منظر ریز ساختارهای بازار، تحلیل تکنیکال، زمانی که معامله‌گران خبره به طور سیستماتیک دچار خطا شده و یا معامله‌گران ناآگاه اثر قابل پیش‌بینی بر قیمت‌ها می‌گذارند، می‌تواند مفید باشد. از طرفی تحلیل‌گران تکنیکی با عدم اطمینان بالایی در معاملات مواجه هستند چرا که شاخص‌های تحلیل تکنیکال از قبیل میانگین موزون، در مواجهه با تغییرات ناگهانی از فیلترهای کافی برخودار نیستند(گرادوجویک، جنکی[3]، ۲۰۱۳). به عبارتی منطق آن در شرایط تقریبا پایدار و به دور از عدم اطمینان قابلیت کاربرد دارد.

[1] Charles Henry Dow
[2] Chen &Liu
[3] . Gradojevic and Gençay

بنابراین بکارگیری منطق فازی در کنار اندیکاتورهای MACD، شاخص قدرت نسبی (RSI)، اندیکاتور تصادفی (SO)و اندیکاتور حجم کل(OBV) می‌تواند توانمندی‌های فردی را در ارایه سیگناهای خرید و فروش و نگهداری افزایش دهد (آکیم[1] و همکاران ۲۰۱۴).

در حقیقت نوسانگرها ابرازی هستند که با اعمال یک سری روابط ریاضی مشخص بر روی قیمت سهم و حجم معاملات شکل می‌گیرند. نوسانگرها همواره بین دو سطح ثابت نوسان می‌کنند و نام آنها هم به خاطر همین ماهیت نوسانی به صورت نوسان‌نما انتخاب شده است(عباسی و همکاران،۱۳۹۴).

۲-۲- نوسانگرها و موج

نوسانگرها و شاخص‌های متعددی توسط سرمایه گذاران مورد استفاده قرار می‌گیرند که از آن جمله می‌توان به نوسانگر قدرت نسبی[2] و شاخص همگرایی-واگرایی[3] اشاره کرد. هر کدام از این نوسانگرها بر پایه ایده‌ای شکل گرفته‌اند. بعنوان نمونه نوسانگر شاخص قدرت نسبی بر اساس بردها و باخت‌ها کار می‌کند و شاخص همگرایی-واگرایی بر اساس هموارسازی نمودار قیمت در افق های کوتاه مدت و بلند مدت شکل گرفته است. یکی از ایده هایی که در این زمینه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد مشتمل بر نگریستن به نمودار قیمت سهام به مانند یک موج فیزیکی دارای دوره تناوب و طول دامنه پویا است(مورفی،۱۹۹۹).

ارتعاش و نوسانی که اغلب حامل انرژی بوده و در فضا منتشر می‌شود را «موج» می‌گویند. اگر این آشفتگی در میدان‌های الکترومغناطیسی باشد، آن را «موج الکترومغناطیسی» می‌نامند. در موج‌های الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر یکدیگر بطور عمود نوسان می‌کنند و با سرعت نور انتشار می‌یابند. موج‌های مکانیکی گونه‌ای از امواج است که فقط در یک محیط مادّی منتشر می‌شوند. انتشار این گونه موج‌ها به دلیل انرژی‌های داخلی و بر اثر تغییر شکل محیط مادی ایجاد شده و تمایل به بازگرداندن محیط به حالت نخستین را دارند. برخی انواع موج‌های مکانیکی موج‌های صوتی، موج‌های لرزه‌ای و امواج آب می‌باشند. موج‌ها به دو دسته موج‌های طولی و عرضی تقسیم می‌شوند. در موج‌های طولی، راستای انتشار موج، موازی با حرکت نوسانی آن است؛ درحالی که در موج‌های عرضی، عمود بر آن حرکت می‌کند. موج‌های الکترو مغناطیسی، از نوع موج‌های عرضی است. . در فیزیک برای بیان موج از رابطه $y = A\sin(\omega t + \varphi_0)$ استفاده می شود که در آن $f = 2\pi\omega$ را فاز و A را طول موج می نامند که بیشینه فاصله موج از نقطه تعادل خود است. همچنین $T = \frac{1}{f}$ دوره تناوب نامیده می‌شود.

با تعریف $\theta = \frac{2\pi}{T}t$ معادله موج به صورت $y = A\sin(\theta)$ در می آید که :

[1] . Acheme
[2] RSI:relative strength index
[3] MACD:moving average convergence-divergence

$$\theta = \sin^{-1}(\frac{y}{A})$$

از آنجایی که θ باید بر حسب رادیان بیان شود: $\theta^{rad} = \theta\frac{\pi}{180}$.

در مورد قیمت سهام، y_t برابر قیمت سهام در زمان tتعریف می شود و دامنه نوسان در هر روز برابر مقدار بیشینه قیمت در آن روز، روز قبل و روز قبل‌تر تعریف می شود.

بنابراین:

$$A(t) = \max\{y(t), y(t-1), y(t-2)\}$$

لذا

$$\theta = \sin^{-1}(\frac{y}{A}), T = \frac{2\pi}{\theta}$$

با محاسبه سری زمانی T ، مقدار اصلاح شده آن برای تعیین استراتژی های خرید و فروش به صورت:

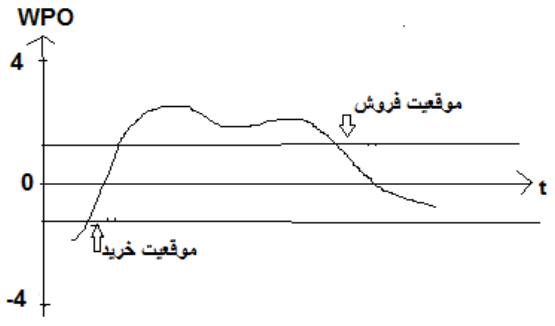
$$TT(t) = \begin{cases} T(t) & if\ (y(t) > y(t-1)) \\ -T(t) & if\ (y(t) < y(t-1)) \end{cases}$$

مقادیر آن از طریق روش هموارسازی نمایی چهارده روز، هموار شده و نوسانگر تناوب موج ساخته می‌شود.

بنابراین $WPO = EMA(TT,14)$ و از آن برای تعیین موقعیت های خرید و فروش استفاده می‌شود.

این نو سانگر در بازه منفی چهار تا مثبت چهار نو سان می‌کند و به طور متداول موقعیت‌های معاملاتی با گذر نو سانگر WPO از خط مثبت دو و رو به بالا(سیگنال فروش) و منفی دو و رو به پایین (سیگنال خرید)مطابق نمودار(۱) مشخص می‌شود.

در پژوهش حاضر خطوط خرید و فروش یعنی مثبت و منفی هردو مورد بهینه سازی قرار می‌گیرند.



نمودار(۱) : موقعیت های خرید و فروش در نوسانگر تناوب موج

چنانچه پس از شناسایی موقعیت های خرید و فروش، تعداد n موقعیت به صورت رابطه (۱) در اختیار باشد:

number	*trade time*	*return*
1	t_1	r_1
2	t_2	r_2
⋮	⋮	⋮
n	t_n	r_n

رابطه (۱): شناسایی موقعیت های خرید و فروش

که در آن t_i مدت زمان فاصله بین خرید و فروش و $return$ بازده کسب شده می باشد. در این صورت برای n موقعیت و برای هر موقعیت معادل بازده روزانه بازدهی ک سب شده یا rd به صورت رابطه(۲) محا سبه می شود:

رابطه (۲)

$$rd_i = (1+r_i)^{\frac{1}{t_i}} - 1 \quad i = 1,2,...,n$$

سپس بازده، ریسک و نسبت شارپ موقعیت‌های معاملاتی به صورت رابطه(۳) محاسبه می‌شود:

رابطه(۳)

$$return = \frac{\sum_{i=1}^{n} rd_i}{n}, risk = \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n}(rd_i - return)^2\right)$$

$$sharp\ ratio = \frac{return}{risk}$$

نسبت شارپ در واقع همان ضریب تغییرات بوده و بازده در واحد ریسک را اندازه گیری می‌کند.

در بازارهای مالی، می‌توان y را برابر قیمت و A را بیشینه قیمت روزانه یا حداکثر قیمت در یک دوره زمانی مشخص در نظر گرفت. بدین صورت می‌توان یک سری زمانی را برای تغییرات دوره تناوب محاسبه کرد. نوسانگر تناوب موج (WPO) بر این اساس کار می‌کند و به صورت WOP=EMA(T,14) تعریف می‌شود که T دوره تناوب و EMA[1] میانگین متحرک نمایی می باشد. میانگین متحرک یکی از شاخص‌های مهم و مورد استفاده فراوان، در تحلیل تکنیکی است که با حذف نوسانات یک سری زمانی کمک می‌کند تا سرمایه‌گذار بتواند تصویر بهتری

[1] Exponential moving average

از روند سری را ترسیم کند. میانگین متحرک یکی از شاخص‌های قیمتی دنباله‌رو است، چرا که متوسط قیمت سهام در گذشته را نشان می‌دهد.

بنابراین سری زمانی هموار شده دوره تناوب به کمک میانگین متحرک نمایی، نوسانگر تناوب موج نام دارد که به کمک آن می‌توان موقعیت‌های خرید و فروش را شناسایی کرد .شاخص دیگری که برای زمان بندی بازار مورد ا ستفاده قرار گرفته ، شاخص هارمونیک ساده (SHI[1]) و بر ا ساس سرعت و شتاب موج به صورت $SHI = EMA(T,14)$ تعریف می شود. بنابراین شاخص هارمونیک ساده همان میانگین متحرک نمایی ۱۴ روزه دوره تناوب محاسبه شده بر اساس سرعت و شتاب موج می‌باشد. با استفاده از دو شاخص هارمونیک ساده و تناوب موج می‌توان به زمان‌بندی نقاط بازگشت بازار پرداخت و موقعیت‌های خرید و فروش را شناسایی کرد.

۳-۲- نوسانگر هارمونیک ساده (SHI[2])

در این روش، دوره تناوب به گونه‌ای دیگر و بر حسب سرعت و شتاب بیان می شود. در صورتی که معادله موج به صورت رابطه(۴)

$$y = A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

آنگاه معادلات سرعت و شتاب عبارتند از رابطه(۵)

$$v = Aw\cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$a = -Aw^2\sin(\omega t + \varphi_0)$$

و یا $a = -w^2 y$.

بیان دیگری از دوره تناوب عبارت است از رابطه(۶) : $T = 2\pi\sqrt{\frac{y}{a}}$.

برای پیاده سازی عملی این روش، سرعت موج در هر روز برابر تفا صل قیمت آن روز از روز قبل مطابق رابطه(۷) تعریف می شود: $V(t) = y(t) - y(t-1)$

و شتاب برابر تغییرات سرعت تعریف می‌شود: رابطه(۷)

یعنی:

$$a(t) = v(t) - v(t-1) = (y(t) - y(t-1)) - (y(t-1) - y(t-2))$$

بنابراین رابطه(۸) :

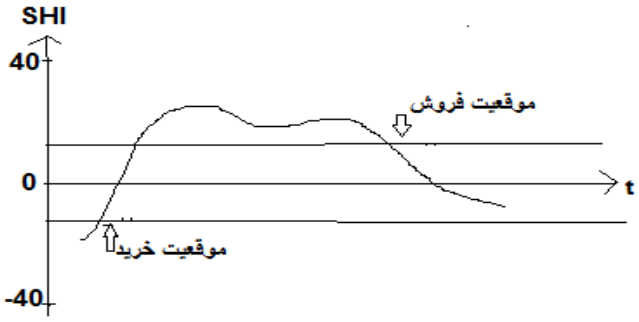
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{y}{EMA(a,14)}}$$

[1] Simple harmonic index
[2] Simple harmonic index

با محاسبه سری زمانی T ، مقدار اصلاح شده آن برای تعیین استراتژی‌های خرید و فروش به صورت رابطه (۹) خواهد بود:

$$TT(t)=\begin{cases} T(t) & if\ (y(t)>y(t-1)) \\ -T(t) & if\ (y(t)<y(t-1)) \end{cases}$$

مقادیر آن از طریق روش هموار سازی نمایی چهارده روز، هموار شده و نو سانگر تناوب موج ساخته می شود. بنابراین $SHI=EMA(TT,14)$ و از آن برای تعیین موقعیت های خرید و فروش ا ستفاده می شود. این نو سانگر در محدوده منفی چهل تا چهل نو سان می‌کند وبه صورت متداول موقعیت‌های معاملاتی با گذر نوسانگر SHI از خط صفر مشخص می‌شود ولی در پژوهش حاضر مطابق نمودار(۲) و به مانند WPO آستانه‌های خرید و فروش مورد بهینه‌سازی قرار می‌گیرد.



نمودار(۲):موقعیت های خرید و فروش در نوسانگر هارمونیک ساده

منبع: یافته های پژوهشگر

پس از محاسبه نوسانگر، شاخص‌های کارایی شامل بازده، ریسک و نسبت شارپ مطابق آنچه در بخش قبل بیان شد محاسبه می‌شوند و در نهایت با شاخص‌های کارایی سیستم معاملاتی بر اساس نوسانگر تناوب موج مقایسه می‌شوند.

۴-۲- پیشینه تجربی

پژوهش حا ضر سودآوری دو سیستم معاملاتی را برای شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران به عنوان نماینده بازار، محاسبه و آنها را با یکدیگر و با کارایی بازار مقایسه می‌کند. پژوهش‌های مشابه متعددی در حوزه بررسی سودآوری سیستم‌های معاملاتی مبتنی بر تحلیل تکنیکال انجام گرفته است. دولو و حیدری (۱۳۹۶) با ترکیب شبکه‌های عصبی و فراابتکاری به پیش‌بینی شاخص در بازه زمانی ۱۳۹۱-۱۳۹۴ پرداختند، نتایج حاصله نشان می دهد دقت پیش بینی مدل های فراابتکاری ژنتیک و جستجوی هارمونی در دوره آزمون بالاتر از شبکه عصبی

عادی ا ست. همچنین پیش‌بینی مدل شبکه ع صبی هیبریدی مبتنی بر ج ستجوی هارمونی در دوره آزمون نسبت به مدل شبکه عصبی مصنوعی هیبریدی مبتنی بر الگوریتم ژنتیک از دقت بالاتری برخوردار بود. عباسی و همکاران (۱۳۹۴) یک سی ستم معاملاتی خودکار که از ترکیب تحلیل تکنیکال و سی ستم ا ستنتاج تطبیقی فازی-ع صبی جهت پیش بینی روند قیمتی سهام و افزایش بازدهی حا صل از سرمایه گذاری را معرفی کردند. نتایج پژوهش ن شان می‌دهد که با تنظیم پارامترهای نو سانگرهای تحلیل تکنیکال می‌توان دقت حا صل از پیش بینی تغییرات قیمت سهام را افزایش داد و نیز بازدهی سرمایه گذاری را ن سبت به روش های معمول در بازار سرمایه افزایش داد. نصراللهی و همکاران (۱۳۸۲)در تحقیق خود سودمندی گروهی از الگوهای تحلیل تکنیکی کوتاه مدت، تحت عنوان الگوهای شمعی ژاپنی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج ن شان داد اکثر الگوهای مورد تحقیق (۱۸ الگو) در شرایط عدم وجود هزینه معاملاتی، به صورت معنی‌داری سودی بیش از روش خرید و نگهداری حاصل نموده‌اند.

شربینی[1](۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان نوسانگرهای سیکل زمانی به بررسی سودآوری استفاده از نوسانگرهای مشخص کننده نقاط چرخش بازار شامل نوسانگر هارمونیک ساده و نوسانگر تناوب موج در بورس اوراق بهادار آمریکا در بازه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ پرداخت. نتیجه تحقیق نشان داد که هر دو نوسانگر در معیار نسبت شارپ نسبت به عملکرد بازار عملکرد بهتری داشته‌اند. براون[2](۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی سودآوری استفاده از سیستم معاملاتی واگرایی در بورس اوراق بهادار آمریکا پرداخت. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش شاخص S&P در بازه ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۵ می‌باشد. نوسانگرهای مورد استفاده شاخص قدرت نسبی و شاخص مک دی بوده و در پایان براون نتیجه می‌گیرد که سودآوری استفاده از سیستم واگرایی بر پایه مک دی بیشتر از قدرت نسبی می‌باشد. نارانجو و سانتز[3](۲۰۱۷) به ارایه یک روش جدید پیش بینی بر اساس سیستم شمعی ژاپنی و بر اساس سیستم استنتاج فازی اقدام کردند.آنها دو ویژگی از شمعی ژاپنی شامل موقعیت بدنه نسبت به کل شمع و اندازه بدنه را به صورت اعداد فازی طبقه بندی کردند و آن را خروجی یک سیستم استنتاج فازی قرار دادند. ورودی سیستم نیز سه متغیر فازی بوده که بر اساس کمترین ، بیشترین قیمت پایانی و قیمت باز شدن سهم تعریف می‌شوند. نتیجه پژوهش مشخص کرد که سیستم طراحی شده دارای سودآوری مناسبی می‌باشد. لیم[4] و همکاران(۲۰۱۶) در پژوهش خود به بررسی سودمندی ابر ایچیموکو در بازار بورس اوراق بهادار آمریکا و ژاپن در فاصله سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ پرداختند.آنها برای معاملات خود دو استراتژی محافظه کارانه و جسورانه در نظر گرفتند و نشان دادند که نمودار فراوانی سودآوری برای سهام‌های انتخاب شده در نمونه مورد بررسی،دارای چولگی کم و دم‌های لاغر می‌باشد . نتیجه تحقیق آنها نشان داد که شواهدی مبنی بر تفاوت سودآوری در دو بازار بورس ژاپن و آمریکا وجود ندارد. ولنا و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهش خود با عنوان "طراحی یک شبکه عصبی چندگانه بر اساس تشخیص الگوی امواج الیوت"به معرفی یک سیستم شبکه عصبی چندگانه پرداختند که شبکه عصبی اول برای

1-Sherbini
2-Brown
3-Naranjo and Santos
1 Lim

تشخیص الگو و شبکه عصبی دوم برای پیش‌بینی جهت حرکت بازار استفاده می‌شود. آنها برای آموزش شبکه عصبی از ۱۲ الگوی پرکاربرد امواج الیوت استفاده کرده و در پایان نتیجه کار خود را روی داده‌های سری زمانی قیمت چند سهام بررسی کرده و نتیجه را مثبت ارزیابی کردند. سیموز[1] و همکاران (۲۰۱۰) ضمن معرفی یک شاخص تحلیل تکنیکال جدید با استفاده از میانگین متحرک و مبحث واگرایی در تحلیل تکنیکال با استفاده از الگوریتم ژنتیک به بهینه سازی پارامترهای آن در یک سیستم خرید و فروش پرداخته و قابلیت کسب بازده بالاتر توسط سیستم معرفی شده نسبت به استراتژی خرید و نگهداری را نشان دادند. فرناندز[2] وهمکاران (۲۰۰۸) به بهینه سازی تعدادی از نوسانگرهای تکنیکال پرداختند. این بهینه سازی شامل یافتن مقدار بهینه پارامترهای مربوط به شاخص‌های مک دی و قدرت نسبی در یک استراتژی خرید و فروش ترکیبی بر اساس این دو شاخص می باشد. آنها نشان دادند سیستم خرید و فروش بهینه شده قابلیت کسب بازده بالاتری را نسبت به سیستم معمولی از خود نشان می دهد.چن و لیو[3] (۲۰۰۸)یک سیستم عصبی-فازی با ورودی‌های تکنیکی قدرت نسبی، مک دی ، تصادفی و چند میانگین متحرک با دوره های زمانی مختلف طراحی کردند .و آن را روی شاخص صنایع الکتریکی بورس تایوان آزمایش کردند که نتیجه تحقیق حاکی از توجیه بالای ۹۵٪ از جهت‌های تغییر در شاخص به کمک این سیستم بود. اتاکا و فالو[4](۲۰۰۶)در مقاله خود با نام "آیا می‌توان نسبت‌های فیبوناچی را در بازار سرمایه آفریقا روی شاخص بورس برای سال های ۲۰۱۱-۲۰۱۰ به کار برد" به بررسی میزان اصلاح حرکات بازار در موج های صعودی و نزولی و مقایسه ان با نزدیکترین نسبت فیبوناچی پرداخته و در پایان وجود این نسبت‌ها در فیبوناچی برگشتی را می‌پذیرند. فرناندو[5] و همکاران (۲۰۰۱) نیز با رویکرد بهینه سازی به کمک الگوریتم ژنتیک به بهینه سازی پارامتر هموارساز نمایی روی شاخص بورس مادرید پرداختند . آنها نشان دادند خرید و فروش بر اساس سیستم بهینه شده در اکثر مواقع دارای بازده بالاتری نسبت به سیستم خرید و فروش یا نگهداری معمولی می‌باشد.

۳- سوالات تحقیق

۱) بررسی سودآوری استفاده از نوسانگر تناوب موج(WPO) برای شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران چگونه است؟

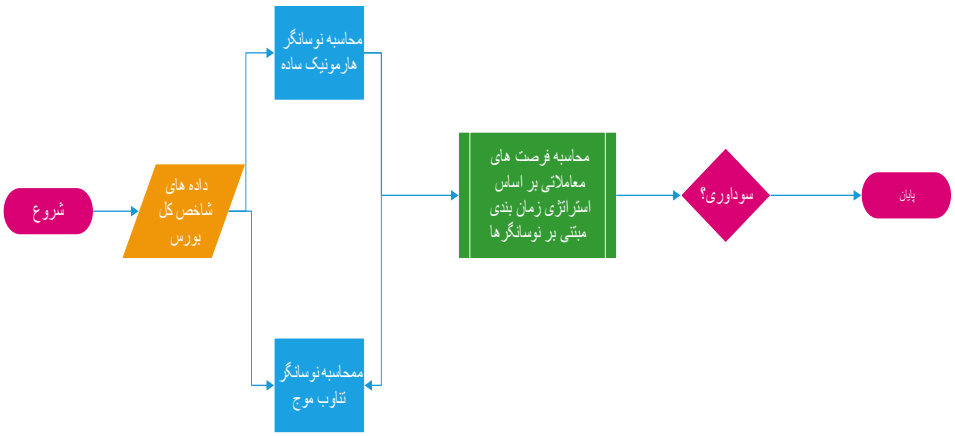
۲) بررسی سودآوری استفاده از نوسانگر هارمونیک ساده(SHI) برای شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران چگونه است؟

۳) مقایسه سودآوری استراتژی‌های مذکور با هم و در مقایسه با بازار چگونه است؟

[1] Simos
[2] Fernandez
[3] Chen and liu
[4] Otake and Fallou
[5] Fernando

۴- روش شناسی

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی - تحلیلی می باشد. این تحقیق براساس هدف یک تحقیق کاربردی است. هدف پژوهش بررسی سودآوری استراتژی‌های مبتنی نوسانگرهای مشخص کننده دوره‌های زمانی بازگشت بازار در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد . جامعه آماری تحقیق شامل شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران و نمونه اخذ شده بازده روزانه شاخص کل در بازه زمانی ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۷ است. داده های مورد نیاز پژوهش از نرم افزار ره آورد نوین سه به دست آمده و از محیط نرم افزار متلب و کدنویسی در آن برای بررسی و پیاده سازی مدل‌ها استفاده شده است. فرآیند تحقیق در نمودار (۳) ارائه شده است.



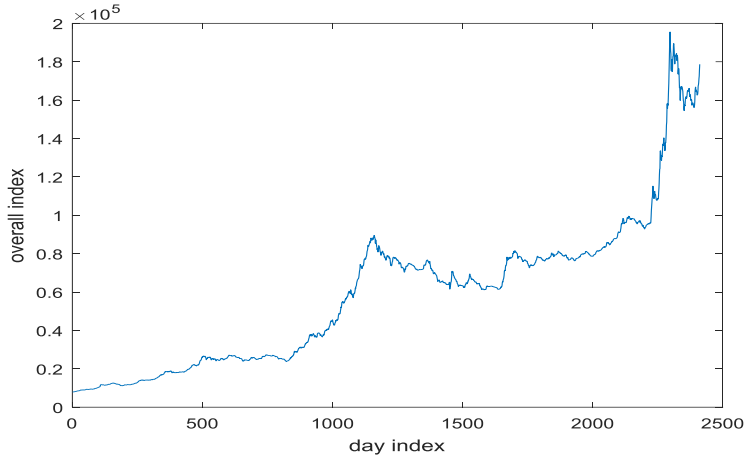
نمودار (۳) : فرایند تحقیق

منبع: یافته های پژوهشگر

اگر داده‌های روزانه قیمت شاخص به صورت سری زمانی باشند. در ابتدا به بررسی نحوه محاسبه محاسبه دو نوسانگر تناوب موج و هارمونیک ساده پرداخته می‌شود. از آنجا که شاخص در چارچوب روزانه مورد استفاده قرار خواهد گرفت ، تمام نوسانگرها نیز درچارچوب روزانه محاسبه می‌گردند.

۵-تجزیه و تحلیل داده ها

با توجه به دوره تحقیق پژوهش یعنی بازه زمانی ابتدای ۱۳۸۸ تا انتهای ۱۳۹۷ ، ۲۴۱۲ داده روزانه مربوط به شاخص کل بورس اوراق تهران مطابق نمودار(۴) استخراج گردید.



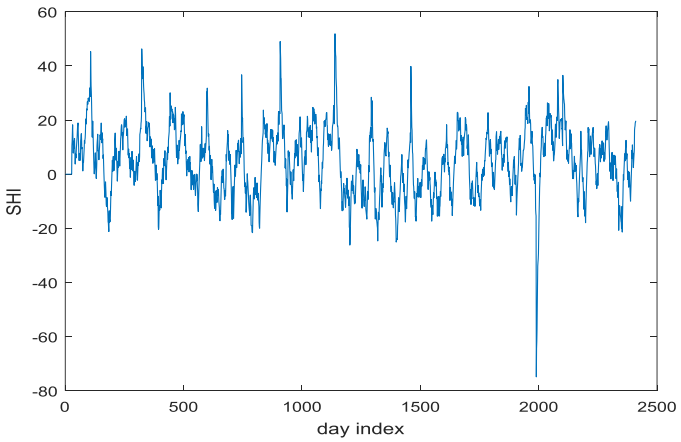
نمودار(۴): تغییرات شاخص کل بورس در دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۸۸

منبع: یافته های پژوهشگر

۱-۵- سودآوری

۱-۱-۵- نوسانگر هارمونیک ساده

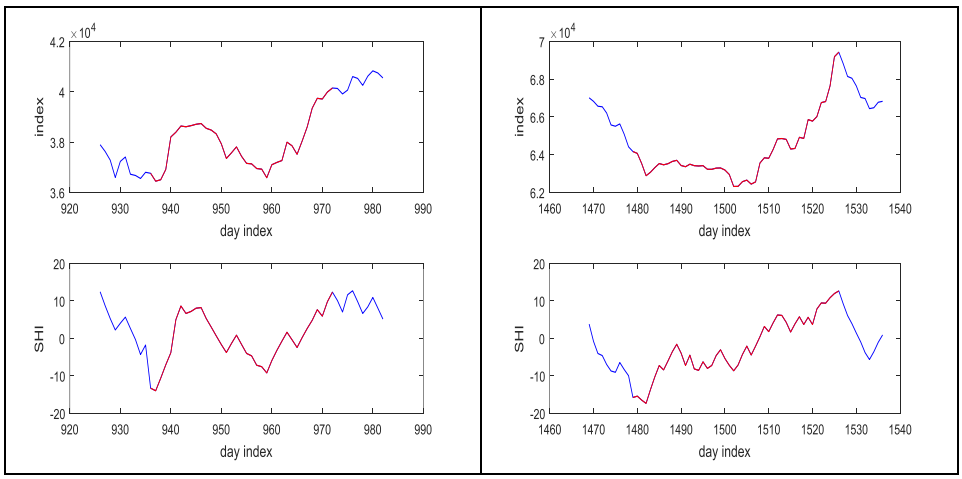
در ابتدا به محاسبه شاخص هارمونیک ساده برای داده های روزانه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران در دوره پژوهش درچارچوب روزانه پرداخته شد. بر اساس آنچه بیان شد و با در نظر گرفتن دوره زمانی ۱۴ روزه برای محاسبه این شاخص، نمودار(۵) استخراج گردید و همانطور که دیده می شود مقادیر آن حدودا در بازه منفی چهل تا چهل نوسان می کنند.



نمودار (۵):شاخص هارمونیک ساده در بازه۱۳۹۷- ۱۳۸۸

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

برای محاسبه آستانه یا کران خرید و روش، داده های پژوهش یعنی ۲۴۱۲بازه روزانه شاخص به دو گروه هزار داده آموزشی و ۱۴۱۲ داده تست تقسیم شدند. از داده های آموزشی برای محاسبه آستانه بهینه خرید و فروش و از داده های تست برای محاسبه سود آوری استراتژی SHI استفاده می‌شود. در داده های آموزشی، کران فروش برابر $y>0$ و کران خرید برابر $y<0-$ و در نظر گرفته می شود. دو کران نام برده فقط مقادیر صحیح را اخذ می‌کند. برای بهینه سازی کران خرید و فروش از روش جستجوی مستقیم استفاده گردید و زوجی انتخاب گردید که میانگین بازده روزانه موقعیت های کشف شده توسط آن بیشینه باشد. به کمک نرم افزار متلب این کران برابر ۱۲محاسبه گردید. بدین صورت که با گذر رو به پایین نوسانگر از خط منفی دوازده یک موقعیت خرید و با گذر رو به بالا نوسانگر از خط مثبت دوازده موقعیت معاملاتی بسته می‌شود. بر این اساس ۱۴ موقعیت معاملاتی بر روی ۱۴۱۲داده تست ایجاد شد که دو نمونه از آنها در ادامه آورده شده است.



نمودار(۶):نمونه موقعیت معاملاتی بر روی داده های تست در رویکردSHI

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

لیست تمام موقعیت های معاملاتی در جدول(۲) ارایه شده است.

جدول(۲):لیست موقعیت های معاملاتی SHI

شماره معامله	بازده	مدت معامله	معادل روزانه
1	-0.016	44	-0.0003
2	0.048	9	0.005
3	-0.049	200	-0.0002
4	0.206	33	0.005

شماره معامله	بازده	مدت معامله	معادل روزانه
5	0.148	16	0.008
6	-0.065	66	-0.001
7	0.026	77	0.0003
8	-0.078	39	-0.002
9	0.019	16	0.001
10	0.055	51	0.001
11	-0.032	46	-0.0007
12	-0.041	63	-0.0006
13	0.005	12	0.0004
14	0.036	16	0.0022

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

مشخصات آماری بازده های روزانه حاصل شده به صورت جدول(۳) می‌باشد.

جدول(۳):خلاصه آماری موقعیت های SHI

شاخص آماری	مقدار
میانگین بازده روزانه	0.0014
انحراف معیار بازده روزانه	0.0029
نسبت شارپ روزانه	0.4781
متوسط مدت معامله	49
متوسط بازده برای هر معامله	0.0187

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

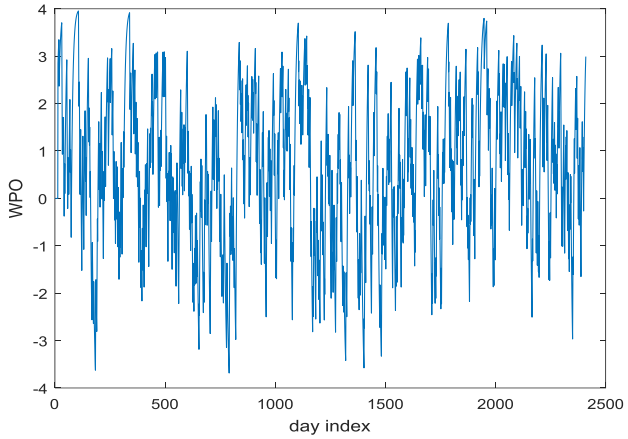
به طور کلی، روش‌هایی را که به وسیله آن‌ها میتوان اطلاعات جمع‌آوری شده را پردازش کرده و خلاصه نمود، آمار توصیفی می نامند. میانگین، اصلی‌ترین شاخص مرکزی بوده و متوسط داده‌ها را نشان می‌دهد، به‌طوری که اگر داده‌ها بر روی یک محور به صورت منظم ردیف شوند، مقدار میانگین دقیقاً نقطه تعادل یا مرکز ثقل توزیع قرار می‌گیرد

نسبت شارپ: این نسبت توسط ویلیام شارپ معرفی شد. نسبت شارپ بازده را بوسیله ریسک تعدیل می کند. این نسبت از طریق تقسیم بازده اضافی یک دارایی بر ریسک آن محاسبه می شود و مشخص می شود که به ازای دریافت یک واحد ریسک چه میزان بازده بیشتر تحقق می یابد. نسبت شارپ یکی از معیارهای سنجش عملکرد پورتفوی و عملکرد مدیران پورتفوی می باشد.(بوداس ،۲۰۱۲: ۱۵). انحراف معیار از پارامترهای پراکندگی بوده و میزان پراکندگی داده‌ها را نشان می‌دهد و به عنوان شاخصی برای ریسک است. بنابراین به صورت متوسط هر موقعیت معاملاتی دارای معادل بازده روزانه ای برابر ۰/۰۰۱۴ می باشد . بازده تعدیل شده آن نسبت به ریسک

که همان نسبت شارپ می باشد برابر است با ۰/۴۸ و این بدان معنا است که با افزایش یک واحدی در ریسک، بازده به اندازه ۰/۴۸ واحد اضافه می‌شود.

۲-۱-۵- سودآوری تناوب موج

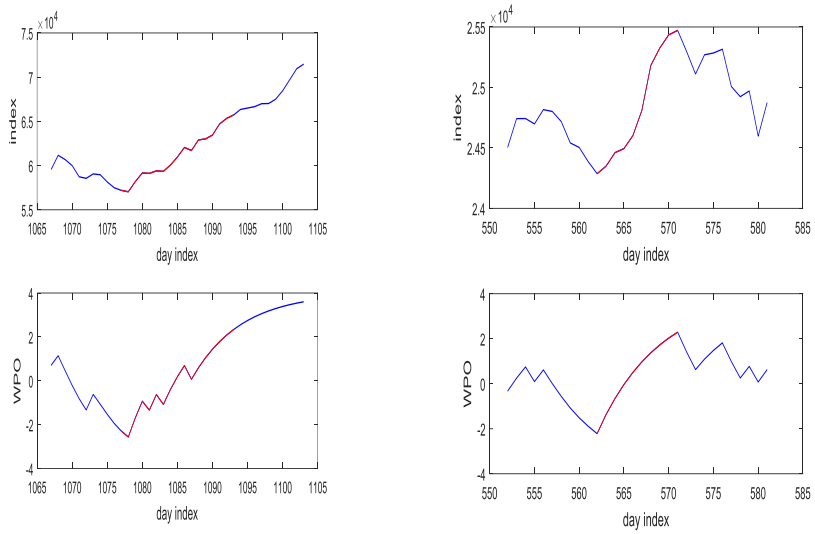
در ابتدا به محاسبه شاخص هارمونیک ساده برای داده های روزانه شاخص کل بورس اوراق بهادار تهران در دوره پژوهش پرداخته شد. با در نظر گرفتن دوره زمانی ۱۴ روزه برای محاسبه این شاخص، نمودار (۷) استخراج گردید و همانطور که دیده می شود مقادیر آن حدودا در بازه منفی چهار تا چهارنوسان می‌کنند.



نمودار (۷):شاخص تناوب موج در بازه

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

به مانند قبل، از داده های آموزشی برای محاسبه آستانه بهینه خرید و فروش WPO در فاصله منفی چهار تا چهار با دقت یک دهم استفاده گردید و کران ۲/۷ بعنوان کران بهینه محاسبه گردید. بر این اساس ۲۰ موقعیت معاملاتی بر روی ۱۴۱۲داده تست ایجاد شد که دو نمونه از آنها در ادامه آورده شده است.



نمودار(۸):نمونه موقعیت معاملاتی بر روی داده های تست در رویکردWPO

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

لیست تمام موقعیت های معاملاتی در جدول(۴) ارایه شده است.

جدول(۴): لیست موقعیت های معاملاتی WPO

شماره معامله	بازده	مدت معامله	معادل روزانه
1	-0.004	30	-0.00013
2	0.049	43	0.0011
3	0.038	15	0.0024
4	-0.004	54	-8.58634E-05
5	0.049	28	0.0017
6	-0.072	69	-0.0010
7	0.092	36	0.0024
8	0.145	14	0.0097
9	-0.117	116	-0.0010
10	0.020	49	0.0004
11	0.010	71	0.0001
12	0.082	47	0.0016
13	-0.033	64	-0.0005
14	0.065	17	0.0037
15	0.039	23	0.0016
16	0.016	12	0.0013

شماره معامله	بازده	مدت معامله	معادل روزانه
17	0.017	25	0.0006
18	0.002	14	0.0002
19	0.009	19	0.0005
20	0.002	31	8.3489E-05

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

مشخصات آماری بازده های روزانه حاصل شده به صورت جدول(۵) است.

جدول(۵):خلاصه آماری موقعیت های WPO

شاخص آماری	مقدار
میانگین بازده روزانه	0.0012
انحراف معیار بازده روزانه	0.0022
نسبت شارپ روزانه	0.5483
متوسط مدت معامله	38
متوسط بازده برای هر معامله	0.0204

(منبع : یافته‌های پژوهشگر)

به صورت متوسط هر موقعیت معاملاتی دارای معادل بازده روزانه ای برابر۰/۰۰۱۲ می باشد . بازده تعدیل شده آن نسبت به ریسک که همان نسبت شارپ می‌باشد برابر است با ۰/۵۵و این بدان مفهوم است که با افزایش یک واحدی در ریسک، بازده به اندازه ۰/۵۵ واحد اضافه می‌شود.

۵- ۳-۱ عملکرد بازار

منظور از عملکرد بازار، یک انتخاب تصادفی شامل خرید و فروش در یک روز تصادفی می‌باشد. پس از محاسبه بازده روزانه شاخص در دوره مورد بررسی،میانگین بازده روزانه و انحراف معیار به عنوان ریسک و نسبت شارپ عملکرد بازده روزانه بازار، نیز از تقسیم میانگین بازده به ریسک محاسبه شده است.

جدول(۶):خلاصه آماری موقعیت های بازار

شاخص آماری	مقدار
میانگین بازده روزانه	0.0013
انحراف معیار بازده روزانه	0.0080
نسبت شارپ روزانه	0.1654

منبع: یافته های پژوهشگر

به صورت متوسط هر موقعیت معاملاتی دارای معادل بازده روزانه ای برابر ۰/۰۰۱۳ می باشد . بازده تعدیل شده آن نسبت به ریسک که همان نسبت شارپ می باشد برابر است با ۰/۱۶۵۴ و این بدان معنا است که با افزایش یک واحدی در ریسک، بازده به اندازه ۰/۱۶۵۴ واحد اضافه می شود.

۲-۵ مقایسه سودآوری استراتژی های مذکور با هم و در مقایسه با بازار

برای مقایسه سودآوری استراتژی ها نتایج حاصل از فصل چهارم به صورت خلاصه در جدول (۷) ارائه شده است:

جدول (۷):خلاصه نتایج استراتژی های معاملاتی

استراتژی	بازده	ریسک	نسبت شارپ
هارمونیک ساده	0.0014	0.0029	0.4781
تناوب موج	0.0012	0.0022	0.5483
بازار	0.0013	0.0080	0.1654

منبع: یافته های پژوهشگر

نتیجه پژوهش نشان می دهد که استراتژی مبتنی بر نوسانگر تناوب موج دارای نسبت شارپ بالاتری نسبت به استراتژی مبتنی بر نوسانگر هارمونیک ساده می باشد و بنابراین دارای بازده تعدیل شده بهتری می باشد. هر چند هارمونیک ساده دارای بازده بالاتری نسبت به تناوب موج می باشد ولی ریسک پایین تر تناوب موج در نهایت باعث نسبت شارپ بهتر شده است. در نهایت هر دو استراتژی دارای عملکرد بهتری نسبت به بازار می باشند.

۶- نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی سود آوری سیستم های معاملاتی به بررسی دو نوسانگر مبتنی بر مفهوم دوره تناوب زمانی شامل نوسانگرهای SHIوWPO در بورس اوراق بهادار تهران،در بازه زمانی ۱۳۸۸تا ۱۳۹۷پرداخت. نتایج نشان می دهد که استراتژی مبتنی بر نوسانگر تناوب موج دارای نسبت شارپ بالاتری نسبت به استراتژی مبتنی بر نوسانگر هارمونیک ساده می باشد و هر دو حداقل سه برابر نسبت شارپ بازار کارایی دارند .

شربینی[1](۲۰۱۸) در پژوهشی با عنوان نوسانگرهای سیکل زمانی به بررسی سودآوری استفاده از نوسانگرهای مشخص کننده نقاط چرخش بازار شامل نوسانگر هارمونیک ساده و نوسانگر تناوب موج در بورس اوراق بهادار آمریکا در بازه۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ پرداخت. وی برای هر نوسانگر، به کشف موقعیت های معاملاتی پرداخته و سپس مشخصات آماری موقعیت های معاملاتی را گزارش کرده است. نتیجه تحقیق وی نشان می دهد که هر دو نوسانگر در معیار نسبت شارپ نسبت به عملکرد بازار عملکرد بهتری داشته اند. هر چند در معیار شارپ هر دو

[1] sherbini

نوسانگر تقریبا یکسان می باشند اما نوسانگر تناوب موج موقعیت های ریسکی تری را نسبت به هارمونیک ساده شناسایی می کند و پژوهش حاضر نیز نتایج بدست آمده در این پژوهش را در بورس اوراق بهادار تهران تایید می کند.

۷-پیشنهادات بر گرفته از تحقیق

هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی سودمندی استراتژی های معاملاتی مبتنی بر تناوب زمانی می باشد. از جمله این نوسانگرها، نوسانگر هارمونیک ساده و نوسانگر تناوب موج می باشد که انتظار می رود نقاط چرخش بازار را مورد شناسایی قرار می دهند.تحقیق حاضر به صورت علمی و با رویکرد تجربی و آماری این مساله را مورد مطالعه قرار داد.

پژوهش حاضر به تحلیل گران و معامله گران بازار سرمایه پیشنهاد می دهد که در شناسایی فرصت های خرید و فروش از دو اندیکاتور معرفی شده پژوهش استفاده کنند و در سیستم های معاملاتی خود از این دو نوسانگر و سیگنال های هشدار آن استفاده کنند. خصوصا پژوهش حاضر نشان می دهد نوسانگر تناوب موج موقعیت های ریسکی تری را نسبت به هارمونیک ساده شناسایی می کند و برای استفاده سرمایه گذاران ریسک پذیر مناسب تر می باشد.

پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی

۱) سودآوری استراتژی معاملاتی مبتنی بر زمان را با مفهوم واگرایی بین قیمت و نوسانگرها ترکیب کرده و نتایج را مقایسه کنند.
۲) سودآوری استراتژی معاملاتی بر پایه نوسانگرهای زمانی را برای سایر شاخص‌ها مانند شاخص صنعت بررسی نموده و نتایج را مقایسه کنند.
۳) استراتژی معاملاتی بر پایه نوسانگرهای زمانی را به صورت همزمان بررسی نموده (سیگنال خرید و فروش زمانی دریافت می‌شود که هر دو سیگنال خرید یا فروش را صادر کنند) و نتایج را مقایسه کنند.

فهرست منابع

۱) اصغر پور،حسین؛رضا زاده،علی.(۱۳۹۴). تعیین سبد بهینه سهام با استفاده از روش ارزش در معرض ریسک.۴، ۱۹۳-۱۱۸.

۲) امام‌وردی، قدرت‌اله و صفرزاده بیجاربنه (۱۳۹۴). آزمون آشوبی و غیرخطی بودن شاخص قیمت سهام در بورس تهران، فصلنامه اقتصاد مالی و توسعه، ۹(۲۳). ۷۴-۵۵.

۳) تیموری،فرشاد؛کردلویی،حمیدرضا. (۱۳۹۴). بررسی مقایسه ای توان مدل های ترکیب گوسی و ماشین بردار پشتیبان در تشخیص و پیش بینی حباب قیمتی.مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار. (۲۳). ۷۹-۱۰۴.

۴) دیانتی، زهرا؛ عالمی، محمدرضا و بهزادپور، سمیرا. (۱۳۹۰). بررسی ارتباط کیفیت اطلاعات مالی و معیارهای ریسک در بورس اوراق بهادار. فصلنامه بورس اوراق بهادارتهران. ۵ (۱۷). (۱۳۹۱). ۲۳-۴۱

۵) دولو، مریم و حیدری، تکتم (۱۳۹۶). پیش بینی شاخص سهام با استفاده از ترکیب شبکه عصبی مصنوعی و مدل های فرا ابتکاری جستجوی هارمونی و الگوریتم ژنتیک. فصلنامه اقتصاد مالی و توسعه، ۱۱(۴۰) . ۱-۲۳.

۶) عباسی ،ابراهیم ;عارف،حسین ;ادیب مهر،شهاب الدین .(۱۳۹۴). تنظیم پارامتر اندیکاتور های تحلیل تکنیکال با استفاده از بهینه سازی چند هدفه گروه ذرات و سیستم استنتاج تطبیقی فازی عصبی. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری. ۴ (۱۵). ۱۱۱-۱۳۴.

۷) فلاح پور، سعید؛ گل ارضی، غلامحسن؛ فتورهچیان، ناصر.(۱۳۹۲). پیش بینی روند حرکت قیمت سهام با استفاده از ماشین بردار پشتیبان برپایه الگوریتم ژنتیک در بورس اوراق بهادار تهران. تحقیقات مالی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره۱۵ . (۲). ۲۶۹-۲۸۸

۸) نبوی چاشمی،سیدعلی؛حسن زاده،آیت ا..(۱۳۹۰). بررسی کارایی شاخص MA در تحلیل تکنیکال در پیش بینی قیمت سهام، دانش مالی تحلیل اوراق بهادار (مطالعات مالی).۴(۱۰) .۸۳-۱۰۶.

۹) نصرالهی، خدیجه؛ثقفی کلوانق،رضا؛صمدی ،سعید؛واعظ برزانی،محمد(۱۳۹۲) ارزیابی سودمندی الگوهای شمعی ژاپنی در بورس اوراق بهادار تهران، مجله پژوهش های حسابداری مالی، ۱۷، ۷۲-۵۹

10) Alejandro, E., Juliano, M., & Sebastian, M. (2013). A Technical Analysis Indicator Based on Fuzzy Logic. Electronic Notes on Theoretical Computer Science, 292, 27-37.www.ccsenet.org/cis Computer and Information Science Vol. 7, No. 3; 2014 16

11) Andrew W. Lo; Jasmina Hasanhodzic (2010). The Evolution of Technical Analysis: Financial Prediction from Babylonian Tablets to Bloomberg Terminals. Bloomberg Press. p. 150. ISBN 1576603490. Retrieved 8 August 2011.

12) Bodas-Sagi DJ, Soltero FJ, Hidalgo JI, Fernandez P, Fernandez. F.(2012) A technique for the optimization of the parameters of technical indicators with multi-objective evolutionary algorithms. In: 2012 IEEE congress on evolutionary computation (CEC), pp 1–8.

13) Boroden. C (2006).Fibonacci Trading: How to Master the Time and Price Advantage.McGRAW-HILL.

14) Brown.C(2018)The Composite Index: A Divergence Analysis Study.IFTA Journal.1,25-34.

15) Briza. C, Antonio. C.(2011) Stock trading system based on the multi-objective particle swarm optimization of technical indicators on end-of-day market data", Journal of Applied Soft Computing, VOL. 11, NO. 1 ,pp. 1191–1201.

16) Fukumoto. R, Kita. H,(2010) .A-multi-objective Genetic algorithem Approach of trading agents for artificial market study. Volume 2253 of the series Lecture Notes in Computer Science, pp 132-141.
17) Ijegwal.D, Rebecca1. O, Olasunkanmi.I .(2014) A Predictive Stock Market Technical Analysis Using Fuzzy Logic ,Computer and Information Science; Vol. 7, No. 3.
18) Keller. D(2007), Breakthroughs in Technical Analysis; New Thinking from the World's Top Minds, New York, Bloomberg Press, ISBN 978-1-57660-242-3 pp.1-19.
19) Lim, S., Yanyali,S and Savidge, J.(2016) .Do Ichimoku Cloud Charts Work and Do They Work Better in Japan? IFTA JOURNAL,1-7.
20) Magda B.Fayek, Hatem M.El-Boghdad Sherin M.Omran,(2013).Multi-Objective Optimization of technical stock market indicators using GAS, International Journal of Computer Applications, 68(20),.
21) Morris. G(2006). Candlestick Charting Explained: TimelessTechniques for Trading Stocks and Futures, , McGraw-Hill, ISBN 0-07-146154-X / 9780071461542
22) Murphy. JJ, Technical analysis of financial markets. Prentice Hall Press, Upper Saddle River.1999.
23) Naranjo.R.,Santos.M(2017), Fuzzy Candlesticks Forecasting Using Pattern
24) Nison, Steve, Japanese Candlestick Charting Techniques, Second Edition. (2001)ISBN 978-0-7352-0181-1
25) Sherbini. A.(2018).Time cycle oscilliators.IFTA Journal.66-84.
26) Sukanto Bhattacharya and Kuldeep Kumar,(2006). A Computational Exploration of the Efficacy of Fibonacci Sequences in Technical Analysis and Trading, ANNALS OF ECONOMICS AND FINANCE 1, 219–230 .
27) Theodorus, Z., & Dimitrus, K. (2013). Short Term Prediction of Foreign Exchange Rates with a Neural-Network Based Ensemble of Financial Technical Indicators. International Journal on Artificial Intelligence Tools, 22(3), 220-241.
28) Toshitsugu Otake ،Fall Fallou ,(2013) Can we apply Fibonacci retracement in the African market? African Journal of Business Management, 7(24), pp. 2337-2341.
29) Volná.E, Kotyrba.N, Jarušek.R (2013) .Multi-classifier based on Elliott wave's recognition, Computers and Mathematics with Applications 66 ,213–225
30) Volná.E, Kotyrba.N, Jarušek.R, Prediction by means of Elliott waves(2013) . In book: Nostradamus: Modern Methods of Prediction, Modeling and Analysis of Nonlinear Systems, 241-250.

Financial Economics
Vol. (16) Issue (58) April 2022

Abstract

The Effectiveness of Spread-Based Investments Strategies in the Tehran Stock Exchange: Content Analysis of Harmonic Oscillators and Wavelengths

S. Mohammad Reza Davoodi[1]
Javad Yousefi[2]
Abdolmajid Abdolbaghi Ataabadi[3]

Received: 11/ January /2021 Accepted: 16/ March /2021

Abstract

Technological analysis is one of the methods of market analysis in which stock prices and stock volumes are used to predict future price movements. Oversight is a function of the price and volume of transactions that often fluctuate between two values, and in The case of buying and selling an asset is issued by signals. Time-based oscillators model the behavior of the price using the concept of wave and periodicity. The present study aims to evaluate the profitability of two oscillators based on time rotation, including simple harmonic oscillator and wave frequency oscillator in Tehran Stock Exchange between 2009 and 2018. The result of the study shows that the two trading strategies are nearly equal in terms of the Sharp ratio, and both are nearly four times as efficient as the Sharp market. Also, the wave-wave oscillator-based strategy has higher efficiency and variance than the simple harmonic oscillator-based strategy and therefore has a more risky situation.

Keywords: Technical Analysis, period,simple harmonic index, wave period oscillator.
JEL Classification: G17

1- Assistant Professor, Department of Management, Dehaghan Branch ,Islamic Azad University , Dehaghan, Iran Corresponding Author smrdavoodi@ut.ac.ir
2- Master of Financial Engineering, Dehaghan Branch, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran javadyousefi07@gmail.com
3- Assistant Professor of Finance, Shahrood University of Technology, Iran. abdolbaghi@shahroodut.ac.ir