

## ارزیابی کاربرد سامانه معاملات الکترونیکی DMA در افزایش حجم معاملات بورس اوراق بهادار تهران با بهره گیری از مدل استنتاج فازی

سینا نعمتی زاده<sup>۱</sup>

آرش بیدار<sup>۲</sup>

نادی علیزاده<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۳

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۱۵

### چکیده

جهانی شدن بازارهای اوراق بهادار، پذیرش متقابل شرکت ها در بورس های مختلف، تعدد ابزارهای معاملاتی و بازیگران بازار و همچنین رشد معاملات آنلاین، افزایش ساعات کاری بازار های بزرگ دنیا را اجتناب ناپذیر ساخته است. به گونه ای که در حال حاضر بورس های اوراق بهادار در حال حرکت به سوی افزایش بیشتر نشست ها و ساعات معاملاتی و احتمالاً معاملات ۲۴ ساعته با کمک تکنولوژی پیشرفته هستند [۱]. بورس ها و کارگزاران از طریق تنوع بخشی به روشهای اجرای معاملات تلاش می کنند سفارش مشتریان خود را به بهترین روش ممکن اجرا کرده و این رقابت در جریان دریافت سفارش بین سیستم های معاملاتی مختلف به اندازه ای شدید است که بورس ها و شبکه های ارتباطات الکترونیکی را بر آن داشته است که سیستم های اجرای سفارش خود را به منظور همگامی با تغییرات نیازهای بازار ارتقا دهند [۲]. بورس تهران نیز با استقبال از روندهای جهانی و اتخاذ راهبرد بلند مدت به دنبال افزایش معاملات و ارزش بازار خود با استفاده از فرصت های ناشی از ارائه سیستمهای دسترسی مستقیم (DMA) و افزایش زمان انجام معاملات می باشد بطوریکه در غیر این صورت ریسک از دست دادن تعداد زیادی از فعالان بازار که فرصت های دیگر سرمایه گذاری را انتخاب خواهند کرد، وجود خواهد داشت [۳]. در این پژوهش با بررسی شش شاخص موثر بر استفاده سرمایه گذاران از سامانه معاملات آنلاین بورس شامل توسعه زیر ساخت های سخت افزاری (Hardware)، امنیت سیستمهای آنلاین (Security)، تکنولوژی نرم افزاری سامانه (Technology)، قوانین معاملات در محیط مجازی (Rule)، فرهنگ سازی خرید سهام به صورت آنلاین (Culture) و آموزش سرمایه گذاران (Education) و تاثیر آنها بر افزایش حجم معاملات با استفاده از نظریات خبرگان بورس و جمع آوری نظریات کارشناسان و سرمایه گذاران با توزیع پرسشنامه در سازمان بورس اوراق بهادار تهران و به کمک سیستم استنتاج فازی به تشریح وضعیت و اهمیت هر شاخص بر سامانه معاملات آنلاین پرداخته شد. یافته های تحقیق نشان داد که شاخص فرهنگ سازی انجام معاملات به صورت اینترنتی در صدر شاخص های تاثیر گذار بر افزایش حجم معاملات می باشد.

**واژه های کلیدی:** سامانه معاملات آنلاین، حجم معاملات، مدل استنتاج فازی.

۱- استادیار مدعو دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی.

۲- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی گروه مدیریت فناوری اطلاعات (مسئول مکاتبات). bidararash@yahoo.com

۳- دانشجوی دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی گروه مدیریت فناوری اطلاعات nadi\_alizadeh@yahoo.com

## ۱- مقدمه

به سوی سرمایه گذاری اوراق بهادار قابل معامله، یعنی دارایی های مالی که به آسانی و با حداقل هزینه در بازارهای انسجام یافته قابل خرید و فروش می باشند بوده و به خاطر حیطة وسیعی که در پیش روی سرمایه گذاری وجود دارد در این تحقیق تأکید بیشتر روی اوراق بهادار قابل معامله و سهام می باشد [۴]. هدف سرمایه گذاران از سرمایه گذاری، کسب سود و در نهایت به حداکثر رساندن ثروتشان است. سرمایه گذاران سعی می کنند ثروت و دارایی خود را به نحو موثری مدیریت کنند و با انتقال سرمایه های خود از بازاری به بازار دیگر بتوانند با محافظت از عواملی همچون تورم، مالیات و سایر عوامل بیشترین بازده را کسب نمایند. [۵] از سویی ارائه سامانه معاملات آنلاین جهت انجام معاملات در فضای مجازی می تواند امکان مشارکت تعداد زیادی از سرمایه گذاران را به طور همزمان و بدون محدودیتهای حضور فیزیکی در تالار بورس فراهم نماید، تا بتوان سهم بیشتری از نقدینگی سرمایه گذاران را کسب نمود بطوریکه امروزه شاهد گسترش و بکارگیری این فناوری در بورس تهران و توسط کارگزاری ها می باشیم. بورس اوراق بهادار تهران از طریق تجهیز امکانات زیر ساختی و قانونی ساختن حضور مجازی در بورس درصدد فراهم نمودن امکان خرید و فروش اینترنتی و آنلاین برای افراد متقاضی که خواستار بهره برداری از این فرصت سرمایه گذاری هستند را قرار داده، تا با سوق دادن پس اندازها و سرمایه مردم به سمت تامین مالی پروژه های اقتصادی در جهت افزایش ظرفیت تولید صنایع و افزایش اشتغال و مشارکت مردم در حوزه بازار سرمایه باشیم.

در ۲۵ سال اخیر، پیشرفت های ناشی از جهانی سازی تاثیر عمیقی بر بازار سرمایه داشته و باعث رشد شگفت انگیز بازارهای مالی و افزایش چشمگیر تعداد و تنوع معامله گران شده است. بازار سرمایه بزرگترین بازار جهان است که روزانه ۱/۸ تریلیون دلار در آن معامله صورت گرفته و به همین دلیل این بازار به جذابترین و سودآورترین بازار جهانی مبدل شده است. بازار سرمایه که همان بازار عرضه و تقاضای منابع مالی است از طریق انتقال نقدینگی بخش خصوصی و سرمایه های راکد و پس اندازها به فعالیتهای اقتصادی و صنعت عامل مهمی در رشد و توسعه اقتصادی کشورها می باشد. این مسیر زمانی می تواند نقش حیاتی خود را به خوبی ایفاء نماید که فرآیند عرضه و تقاضای منابع مالی در یک بازار سرمایه کارآمد صورت پذیرفته و از تخصیص بهینه برای تمامی سرمایه گذاران برخوردار باشد، همچنین میزان دسترسی به اطلاعات برای مشارکت کنندگان یکسان باشد تا سرمایه گذاران وجوه خود را در اختیار شرکت ها قرار داده و در مقابل، شرکتهای آنها را در سود خویش شریک نمایند. رسیدن به رشد و توسعه اقتصادی هر کشور بدون فراهم ساختن این منابع مالی در بلند مدت امکان پذیر نیست واز آنجاکه ساختار اقتصاد کشورهای توسعه یافته و صنعتی دارای بازار سرمایه، از یکسری ضوابط و قوانین مشخص پیروی می کنند الگو قراردادن راهکارهای نوین جذب سرمایه گذاران با بهره گیری از روشهای جدید جهت تسهیل امر سرمایه گذاری اهمیت به سزایی دارد. هدف این پژوهش تأکید بر عوامل بستر ساز سوق دادن معامله گران

• شناسایی عوامل ضعف و قوت موثر بر سامانه خرید اینترنتی سهام

یکی از اهداف استراتژیک این تحقیق شناسایی عوامل موثر برای انجام معاملات اینترنتی و آنلاین در بورس با کمک نظریات خبرگان بازار سرمایه با استفاده از ابزارهای نوین کسب و کار الکترونیکی و حضور در بازار سرمایه به صورت مجازی بوده و راههای توسعه یک سامانه خرید و فروش اینترنتی ارز و سهام برای کاربران ایرانی خواستار ورود به بازارهای معاملاتی الکترونیکی می باشد.

در نهایت در هدف آرمانی تحقیق با استفاده از تکنیک دلفی فازی به استفاده از نظریات خبرگان سعی بر اثبات این قضیه خواهد شد که الگویی از یک سامانه معاملاتی که سلامت و امنیت سرمایه گذاری را تضمین و شرایط معامله را تسهیل و کم هزینه نماید باعث افزایش در حجم سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار تهران خواهد شد.

بنابراین در این تحقیق که به منظور یافتن رابطه بین عوامل زیر ساختی در بکارگیری سامانه معاملات آنلاین در بلند مدت در افزایش حجم سرمایه گذاری در بازار سرمایه با استفاده از نظریات خبرگان می باشد ما ابتدا با شناسایی عوامل موثر بر خرید و فروش اینترنتی و آنلاین سهام در بازار سرمایه ایران و دسته بندی این عوامل در چند شاخصه کلی نسبت تغییرات این شاخص ها با کاربرد سامانه معاملاتی و افزایش حجم معاملات بر کمک نظر خبرگان بورس و با استفاده از سیستم استنتاج فازی سنجیده و در مرحله بعد به رتبه بندی شاخص های موثر می پردازیم.

همچنین کاربرد فناوری اطلاعات در بورس اوراق بهادار تهران در حال پیشرفت است و ما ناگزیر از همراهی با آن و بهترین راه حل برای کاهش اختلاف نظرهای حاصل از ورود تکنولوژی معاملات آنلاین سهام، افزودن به دانش خود و سایر افراد جامعه در جهت تطبیق و سازگاری با این تغییرات روز افزون می باشد. با توجه به شروع معاملات الکترونیکی در بورس اوراق بهادار تهران از ابتدای سال ۸۹، شرکت های کارگزاری شروع به ارائه تسهیلات خرید و فروش آنلاین سهام نموده اند لاجرم انجام پژوهشهای علمی بیشتر در خصوص ارزیابی کارگزاریهایی که این امکانات را ارائه می دهند با استفاده از شاخص های موثر بر استفاده از سیستم معاملاتی آنلاین و آشنایی با مزایا و معایب ورود این فناوری نوین از اهداف این تحقیق می باشد.

کارگزاریهایی که بتوانند سیستم معاملات آنلاین را راه اندازی نمایند در واقع در حال اجرای یک باز مهندسی در شیوه سازمانی خود و تدوین استراتژی نوین در جهت جذب سرمایه گذاران داخلی و خارجی بیشتر و کسب منافع بیشتر خواهند شد، اهداف این تحقیق نیز شامل موارد زیر است:

- فراهم آوردن تسهیلات جهت خرید و فروش آسان و کم هزینه برای مشتریان بازار سرمایه
- شناساندن منابع تسهیل کننده جذب سرمایه گذاران بیشتر توسط امکانات آنلاین
- گسترش حوزه جذب سرمایه از منابع خارجی خواهان حضور در بورس اوراق بهادار تهران
- ارائه راهکار جهت توسعه سیاستهای کلان کشور در جهت ارتقاء دولت الکترونیک

## ۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش

اولین بار وایت<sup>۲</sup> به دنبال این پرسش بود که آیا شبکه های عصبی قادرند قوائد غیر خطی در سری های زمانی و قوائد ناشناخته در حرکات شاخص معاملات و تغییرات قیمت سهام را شناسایی کنند؟ هدف وایت از ارائه این مقاله نشان دادن این مطلب بود که گونه یک شبکه فازی قادر به انجام این کار است. او با ارائه یک مثال از قیمت های روزانه IBM این مطلب را ثابت کرد. بعد از مطالعه اولیه وایت در سال ۱۹۸۸ پای شبکه های فازی به حوزه مالی باز شد و مطالعات متعددی در این زمینه در جهان انجام شد. در فاصله سال های ۹۵-۱۹۹۸ جمعا ۲۱۳ فعالیت علمی در زمینه شبکه های استنتاج فازی در حوزه بازرگانی انجام گرفت که از این تعداد ۵۴ فعالیت در حوزه مالی بوده و ۲ فعالیت در زمینه پیش بینی و تجزیه و تحلیل سری های زمانی انجام شده است.

چیانگ و دیگران<sup>۳</sup> از یک شبکه پس انتشار خطا برای پیش بینی خالص قیمت دارایی شرکت های سرمایه گذاری در پایان سال استفاده کردند. آن ها داده های شبکه و نتایج کارشان را با نتایج به دست آمده از تکنیک های سنتی اقتصاد سنجی مقایسه کردند و دریافتند که تکنیک فازی، زمانی که داده ها کم باشند، به طور معنی داری از روش های رگرسیونی بهتر عمل می کنند.

در بررسی دیگری برای وارد کردن عوامل کیفی مثل اثرات سیاسی به همراه عوامل کمی به ایجاد یک نوع شبکه استنتاج فازی اقدام شد که ترکیبی از شبکه عصبی و مدل دلفی فازی بود. این شکل از شبکه پایه شبکه های کیفی قرار گرفت. آن

ها مدل خود را برای بازار سهام تایوان امتحان کردند.

ایکن و بسات<sup>۴</sup> از یک شبکه عصبی که باروش الگوریتم ژنتیک آموزش دیده بود برای پیش بینی نرخ بهره خزانه آمریکا استفاده کردند و نتیجه گرفتند که این روش می تواند برای این کار مناسب باشد.

گارلیاسکاس<sup>۵</sup> به پیش بینی سری زمانی بازار سهام با استفاده از الگوریتم محاسباتی شبکه های عصبی مرتبط با تابع کرنل و روش پیش بینی بازگشت خطا اقدام کرد، او نتیجه گرفت که پیش بینی سری های زمانی مالی به وسیله شبکه های فازی بهتر از مدل های آماری کلاسیک و دیگر مدل های انجام می شود.

چان<sup>۶</sup> به پیش بینی سری های زمانی مالی با استفاده از شبکه عصبی پیش داد و داده های روزانه مبادلات سهام شانگهای پرداختند. برای سرعت و همگرایی بالاتر آنها از الگوریتم گرادیان نزولی و از رگرسیون خطی چندگانه برای تعیین وزن ها استفاده کردند.

آنها نتیجه گرفتند که شبکه عصبی می تواند سری های زمانی را به طور رضایت بخشی بهتر پیش بینی کند و شیوه انتخاب وزن ها در روش آن ها منجر به هزینه های محاسباتی کمتری شد.

کیم و هان<sup>۷</sup> از یک شبکه عصبی تعدیل شده توسط الگوریتم ژنتیک برای پیش بینی شاخص سهام استفاده کردند در این مورد الگوریتم ژنتیک برای کاهش پیچیدگی آینده سری زمانی قیمت استفاده شد.

تحقیق دیگری به پیش بینی قیمت اختیار معامله شاخص Nikke به وسیله شبکه های عصبی پس انتشار اقدام کردند. صحت نتایج مختلف بر

توانند به خوبی عمل کنند ولی برای پیش بینی افق های زمانی بیشتر از آن ناموفقند.

### ۳- روش شناسی پژوهش

با توجه به اینکه تحقیق حاضر بر اساس سنجش شاخصه های موثر بر استفاده بیشتر از خدمات الکترونیکی بورس به کمک تکنیک استنتاج فازی شکل گرفته است، در این راستا تلاش بر آن بوده تا با مطالعه نسبتاً جامع، شاخص های موثر بر افزایش بهره گیری از روش خرید و فروش آنلاین در بورس تهران استخراج گردیده و میزان تاثیر آنها را بر اساس یک الگوی منطقی به صورت مدل مفهومی ارائه نمایم. لذا با استفاده از نظر جمعی از اساتید و همچنین خبرگان بورس اوراق بهادار تهران، این تحقیق مبتنی بر استدلال ها و تحلیل های منطقی اقدام به ارائه الگویی با ۶ متغیر اصلی تاثیر گذار بر سرمایه گذاران در استفاده از سیستم خرید اینترنتی سازمان بورس اوراق بهادار تهران نموده که به مجموعه دانش در این حوزه می افزاید. پس می توان آن را از حیث روش، پیمایشی و دارای متدولوژی توسعه دانست و از حیث اجرا نیز با توجه به گستره حوزه کاربردی آن از نوع تحقیق عملی (Action Study) دانست.

خبرگان بورس و سرمایه گذاران، کارکنان و کلیه افرادی که با خدمات کارگزاری ها و بورس اوراق بهادار تهران سر و کار داشته و حداقل از یکی از انواع متعدد خدمات ارائه شده از طرف سیستم خدماتی کارگزاری ها در سطح تهران بزرگ، از قبیل انواع کارگزاری هایی که به روش سنتی و یا با استفاده از سیستم آنلاین که لازمه آن

اساس داده های مختلف متفاوت بود. آنها پیشنهاد دادند که در بازارهای بی ثبات پیش بینی قیمت اختیار معامله به وسیله شبکه های عصبی بهتر از روش سنتی بلک شولز عمل می کند. آنها نتیجه گرفتند کسی که ریسک و بازده کمتری می خواهد باید از روش سنتی و کسی که ریسک و بازده بیشتری می خواهد باید بر اساس نتایج شبکه عصبی معامله کند.

کارلوس باتیست<sup>۸</sup> در تلاش برای پیش بینی شاخص قیمت سهام بازار فیلیپین با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی دریافت که پیش بینی به وسیله شبکه های عصبی در وقفه های کوتاه مدت اختلاف معنی داری با فرضیه گشت تصادفی ندارد ولی در وقفه های طولانی تر شبکه های عصبی بهتر از روش گشت تصادفی می توانند به پیش بینی شاخص پردازند.

اگلی و دیگران<sup>۹</sup> اقدام به پیش بینی شاخص روزانه بازار سهام استانبول کردند و ورودی شبکه ی آنها عبارت بودند از نرخ تبدیل دلار / لیره در روز قبل، مقدار شاخص در روزه های قبل، نرخ بهره شبانه و پنج متغیر مجازی برای پنج روز هفته. نتیجه تحقیق ایشان این گونه بود که شبکه های عصبی پیش بینی دقیقتری از میانگین متحرک ۵ روزه و ۱۰ روزه انجام می دهند.

در ایران نیز محقق (حمید خالو زاده از دانشگاه تربیت مدرس) به بررسی پیش بینی پذیری و پیش بینی شاخص بورس اوراق بهادار و سهام شهد مشهد به وسیله شبکه ی عصبی پرداخت. داده های وی برای ورودی شبکه شامل داده های تاریخی این دو سری قیمت بود وی در این پژوهش نتیجه گرفت که شبکه های عصبی اگر چه در پیش بینی کوتاه مدت مثل روز بعد سهام می

و نظرات ۱۶ نفر از خبرگان بورس استفاده شده است، به طوری که از شاخص های توسعه سخت افزاری، تکنولوژی سامانه، امنیت نرم افزار، قوانین محیط معاملات مجازی، فرهنگ سازی و آموزش به عنوان متغیر مستقل و افزایش حجم معاملات را به عنوان متغیر وابسته برای برآزش یک مدل رگرسیون چند متغیره، استفاده شده است. برای طراحی مدل پیش بینی با شبکه FIS ابتدا نرمال سازی داده ها (تبدیل داده ها به داده های در بازه [۰،۱۰]) انجام گرفته است.

مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه گیری بتواند خصیصه و ویژگی مورد نظر را اندازه بگیرد اهمیت روایی از آن جهت است که به اندازه گیری های نامناسب و ناکافی می تواند هر پژوهش علمی را بی ارزش و ناروا سازد [۶]. پایایی یا اعتماد پذیری ابزار، میزان پایایی و سازگاری آن را در اندازه گیری یک مفهوم نشان می دهد. توانایی ابزار در حفظ پایایی خود در طول زمان حاکی از پایداری آن و تغییر پذیری اندک آن می باشد. این توانایی گویای پردازش ابزار است، چرا که هر زمان اندازه گیری صورت گیرد نتایج پایدار بدست می آید [۷].

برقراری ارتباط با مجموعه سیستم بورس تهران، هر چند به صورت غیر مستمر و گهگاهی می باشد، جامعه آماری پایان نامه را شکل می دهند. گام بعدی، طراحی پرسشنامه اصلی بر مبنای برآیند نظر خبرگان را شامل می شود که دارای ۱۸ سوال در مورد شاخص ها بوده و از خبرگان در خواست شده که عوامل موثر بر افزایش حجم معاملات را شناسایی کرده و میزان اهمیت هر شاخص را بر مبنای طیف لیکرت متشکل از بسیار زیاد ۰/۹۳۵، زیاد ۰/۷۱۷، متوسط ۰/۵، کم ۰/۲۸۳، بسیار کم ۰/۰۶۵ علامت گذاری نمایند. برای طراحی مدل پیش بینی با شبکه FIS ابتدا نرمال سازی داده ها (تبدیل داده ها به داده های در بازه [۰،۱۰]) انجام گرفته، بعد از آن با توجه به تنوع مدل های در دسترس و تجربی بودن طراحی شبکه FIS و انواع مختلف توپولوژی شبکه های FIS با توجه به تعداد ورودی مختلف و تعداد تابع عضویت متفاوت برای هر ورودی و نگاهت های مختلف، شبکه های مختلف با توجه به میانگین مجذور خطا و میانگین انحراف مطلق خطا با یکدیگر مقایسه شده و مدل بهینه انتخاب گردید. برای مدل سازی، در چارچوب مدل با توجه به حجم نمونه از مشاهدات مربوط به ۱۹۶ پرسشنامه

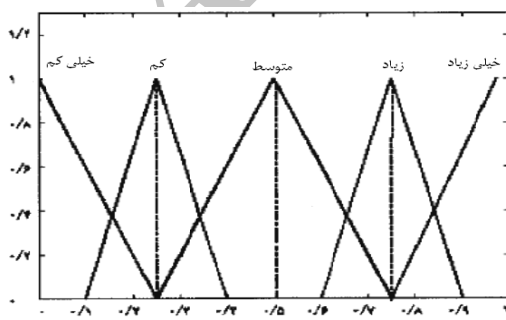
جدول ۱- میانگین دیدگاههای خبرگان حاصل از نظر سنجی مرحله نخست

مؤلفه ها	میانگین فازی مثلثی ( $m, \alpha, \beta$ )	میانگین فازی زدایی شده
توسعه سخت افزاری ارتباطاتی	(۰/۱۳، ۰/۱۱، ۰/۷۶)	۰/۷۵
تکنولوژی سامانه معاملاتی	(۰/۱۴، ۰/۱۵، ۰/۷۱)	۰/۷۰
امنیت سامانه	(۰/۱۴، ۰/۱۷، ۰/۶۹)	۰/۶۸
قوانین	(۰/۱۶، ۰/۱۸، ۰/۶۶)	۰/۶۵
آموزش	(۰/۱۵، ۰/۱۹، ۰/۶۶)	۰/۶۵
فرهنگ سازی	(۰/۱۲، ۰/۱۱، ۰/۷۷)	۰/۷۶

گام بعدی، طراحی پرسشنامه اصلی بر مبنای برآیند نظر خبرگان را شامل می شود که دارای ۵۳ سوال در مورد شاخص ها بوده و از خبرگان در خواست شده که عوامل موثر بر افزایش حجم معاملات را شناسایی کرده و میزان اهمیت هر شاخص را بر مبنای طیف لیکرت متشکل از بسیار زیاد ۰/۹۳۵، زیاد ۰/۷۱۷، متوسط ۰/۵، کم ۰/۲۸۳، بسیار کم ۰/۰۶۵ (اعدادی که در جلوی مقیاس ها آورده شده میانگین آنها می باشد که طبق فرمول های فازی مربوطه بدست آمده است) علامت گذاری نمایند .

#### تعریف متغیر زبانی

از خبرگان خواسته شد تا از طریق متغیرهای کلامی نظیر خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد موافقت خود را ابراز نمایند. از آنجایی که خصوصیات متفاوت افراد بر تعابیر ذهنی آنها نسبت به متغیرهای کیفی اثرگذار است لذا با تعریف دامنه متغیرهای کیفی، خبرگان با ذهنیت یکسان به سوال ها پاسخ داده اند. این متغیرها با توجه به شکل ۱ و جدول ۳ به اعداد فازی مثلثی تعریف شده اند.



شکل ۱- تعریف متغیر زبانی (منتظر و همکاران، ۱۳۸۷)

ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه می باشد که نحوه طراحی و تهیه و نیز سنجش روایی و پایایی آن به شرح ذیل می باشد:

گام اول با شناسایی شاخص های مرتبط با موضوع تحقیق با تاکید بر قلمرو موضوعی آن یعنی انتخاب صنعت بورس، و لذا پس از بررسی های فراوانی که بر روی شاخص های مزبور صورت پذیرفت، جامعیت آنها، مورد تایید قرار گرفت و مقرر شد که در طراحی سوالات پرسشنامه مربوط به خبرگان بورس از آنها استفاده گردد ولی تنها مساله موجود، که از اهمیت وافر هم برخوردار است، موضوع بومی نمودن شاخص ها بوده که مرتفع نمودن این مهم اقدامات شایسته ای را می طلبد، پس بدین منظور پرسشنامه شامل سوالات برگرفته شده از شاخص های طراحی شده و بین سه گروه متشکل از سهامداران حاضر در تالار بورس، کارگزاران و خبرگان شاغل در بورس که طبعا دارای آشنایی کامل به نوع معاملات صورت گرفته در بورس اوراق بهادار را داشتند، توزیع گردید که این اقدام، ضمن بومی سازی سوالات، تامین روایی قضاوتی پرسشنامه مزبور را نیز فراهم ساخت، به طوری که حاصل کار با تایید شاخص ها و اضافه کردن یک شاخص دیگر (شاخص حجم معاملات) به آنها همراه بود که اطلاعات دقیق تر آن همراه با اولویت بندی شاخص ها با عنوان تبدیل گزینه های کیفی به کمی همراه است، آورده شده است. هم چنین قابل ذکر است که در پس این فعل و انفعالات و به ویژه در هنگام استعمال نظر از خبرگان بورس در بخشهای آمار و IT سازمان بورس اوراق بهادار در خصوص روایی محتوایی و صوری پرسشنامه نهایی، اطمینان خاطر حاصل آمد.

جدول ۳- اعداد فازی مثلثی و متغیرهای کلامی

متغیرهای	عدد فازی مثلثی	عدد فازی
خیلی زیاد	(۱، ۰/۲۵، ۰)	۰/۹۳۷۵
زیاد	(۰/۷۵، ۰/۱۵، ۰/۱۵)	۰/۷۵
متوسط	(۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۲۵)	۰/۵
کم	(۰/۲۵، ۰/۱۵، ۰/۱۵)	۰/۲۵
خیلی کم	(۰، ۰/۲۵، ۰)	۰/۰۶۲۵

## طراحی سیستم استنتاج فازی (FIS)

پس از طراحی الگوی مفهومی در این بخش اقدام به طراحی سیستم استنتاج فازی نموده که مبتنی بر دانش خبرگان می باشد. سیستم استنتاج فازی یکی از مهمترین ابزارها برای شرایطی است که از دانش خبرگان استفاده می کنیم سیستم استنتاج فازی یک سیستم دانش محور است که می توان تجربه و دانش خبرگان را در آن به کار گرفت هنگامی که اطلاعات کامل و دقیقی از پدیده مورد بررسی در دسترس نیست می توان بر مبنای منطق فازی و طراحی سیستم استنتاج فازی الگوی رفتاری پدیده ها را تحلیل و پیش بینی نمود. طبق منطق فازی بر مبنای اطلاعات محدود و نادقیقی که از یک پدیده موجود است قادر خواهیم بود روابط بین متغیرها را شناسایی و پیش بینی نماییم لذا در این پژوهش به دلیل عدم برخورداری از اطلاعات دقیق در زمینه میزان تاثیر هر یک از متغیرهای موثر بر استفاده از سامانه معاملاتی آنلاین و در نتیجه افزایش حجم معاملات در بورس اوراق بهادار تهران از سیستم های استنتاج فازی برای ارزیابی آن استفاده شده است.

در جدول فوق اعداد فازی قطعی شده با استفاده از فرمول مینکوسکی به شکل زیر محاسبه شده اند:

$$X = m + \frac{\beta - \alpha}{4} \quad (1)$$

X: مقدار قطعی شده عدد فازی،

M: عدد مثلثی مرکزی،

B: دامنه راست،

a: دامنه چپ.

نتایج نهایی نقطه نظر خبرگان در جدول ۴ مندرج است. از آن جایی که تمام قسمت ها با موافقت ۶۰ درصد خبرگان مواجه شدند، مدل مفهومی طراحی شده از نظر ایشان دارای اعتبار کافی می باشد.

جدول ۴- امتیاز شاخص های مدل از نظر خبرگان به همراه میانگین شاخص ها و درصد انحراف معیار

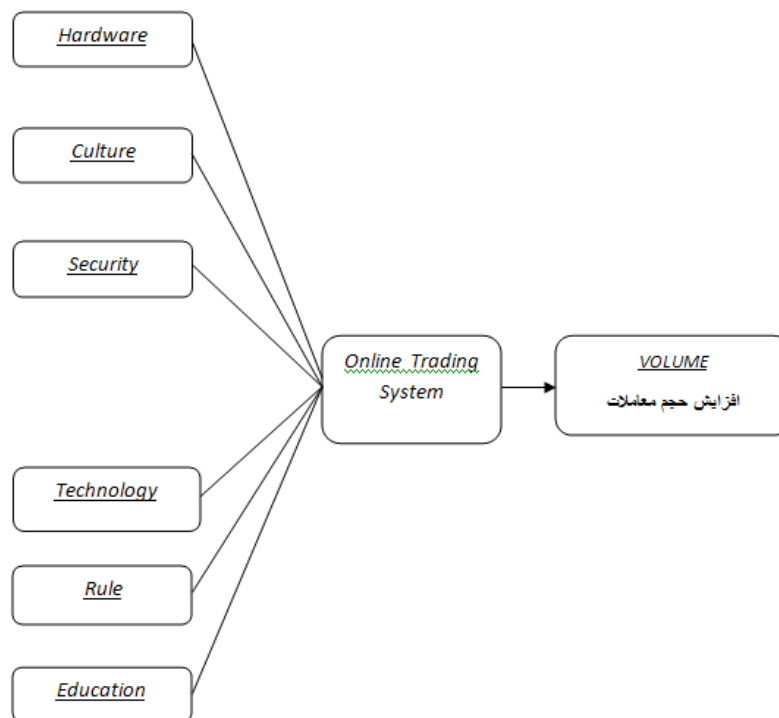
شاخص های موثر بر سامانه معاملات آنلاین	میانگین	انحراف معیار
۱ توسعه زیر ساخت ارتباطاتی	۷۷/۳۵	۱۷/۴۰
۲ فرهنگ سازی	۸۴/۲۷	۱۲/۱۰
۳ امنیت معاملات	۷۸/۲۵	۱۸/۵۱
۴ قوانین در محیط مجازی	۷۰/۶۷	۱۷/۷۶
۵ آموزش سرمایه گذاران	۸۲/۰۵	۱۶/۷۷
۶ تکنولوژی سامانه	۸۷/۰۰	۱۰/۰۱



۱- امکان استفاده همزمان از داده‌های سخت و نرم و امکان تجمیع نظرات خبرگان و قواعد حاصل از داده‌های تاریخی از ویژگی‌های این الگوریتم است.

۲- همواره به روش‌های اثربخش برای به روز کردن توابع عضویت، نیاز داریم در صورتی که در سیستم‌های استنتاج فازی این مقادیر ثابت هستند. همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود جهت ارزیابی شاخص‌های سامانه معاملاتی به طراحی یک FIS اصلی پرداخته‌ایم و ورودی‌های این FIS هر کدام یک Sub-FIS بوده که در جدول ۵ به آنها اشاره شده است.

در سیستم‌های استنتاج فازی با مراجعه به خبرگان، نظرات تخصصی آنان در باب متغیرهای الگو در قالب مجموعه‌ای از قواعد فازی اگر-آنگاه<sup>۱</sup> دریافت می‌شود این مجموعه به منزله موتور استنتاج عمل نموده و ورودی‌های این سیستم بر مبنای این موتور استنتاج ترکیب شده و منجر به نگاشت فضای ورودی به فضای خروجی می‌گردد. سیستم‌های استنتاج فازی دارای ساختاری دانش‌محور هستند که می‌توانند دانش بشری را بدون استفاده از تحلیل‌های کمی دقیق مدل کنند. در تحقیق حاضر به علت مواجهه با شرایط ذیل می‌توان از سیستم‌های استنتاج فازی استفاده نمود.



شکل ۲- نمای کلی جهت ارزیابی شاخص‌های سامانه معاملاتی

## جدول ۵- حروف اختصاری (ورودی‌های سیستم‌های استنتاجی) برای ارزیابی سامانه معاملاتی

ردیف	Index	زیرشاخص‌ها	کد
۱	Infrastructure communications	* ارتقاء سخت افزاری بورس و زیر ساخت های ارتباطاتی	H 1
۲	Users Number	* توسعه معاملات اینترنتی با افزایش کارگزاران عرضه کننده Online Trading	H 2
۳	Market Server	* پشتیبانی از شبکه ارتباطی سامانه معاملاتی	H 3
۴	Internet Access	* میزان گسترش شبکه اینترنت در کل کشور	H 4
۵	High Speed Algorithmic Traders	* تاثیر سرعت اینترنت مورد نیاز برای سرمایه گذاری به کمک سامانه معاملاتی آنلاین	H5
۶	Direct Access	* ایجاد دسترسی مستقیم به بازار سرمایه	H6
۷	Global	* فراهم نمودن امکانات لازم جهت حضور سرمایه گذاران بین المللی در تالار بورس	H7
۸	Application	* کاربردی نمودن تکنولوژی نوین در بازار سرمایه	H8
۹	New market	* ایجاد تقاضای سرمایه گذاری جدید از طریق عرضه سهام در شبکه وسیع اینترنت	H9
۱۰	E-buy	* توسعه فرهنگ خرید اینترنتی در سطح جامعه	C1
۱۱	Simplicity	* سهولت خرید سهام به کمک سامانه معاملات آنلاین	C2
۱۲	Ability	* تطابق کاربرد نرم افزار سامانه با سطح توانایی عموم کاربران	C3
۱۳	Accuracy	* تمرکز بر دقت و صحت سامانه معاملات آنلاین	C4
۱۴	Latency	* امکان سرمایه گذاری با صرف زمان کمتر	C5
۱۵	Award	* پاداش به سرمایه گذاران استفاده کننده از سیستم معاملات آنلاین	C6
۱۶	Propaganda	* تبلیغ استفاده از روش های نوین برای سرمایه گذاری	C7
۱۷	Encouragement	* تشویق کارگزاریهایی که از سامانه های معاملاتی برتر بهره می برند	C8
۱۸	Generality	* سیستم آنلاین تریدینگ برای عموم مردم برحی قابل استفاده باشد	C9
۱۹	Online	* دسترسی همزمان به اطلاعات سایر بازار های سرمایه از طریق سامانه معاملاتی	C10
۲۰	Responsible Firms	* تضمین خرید صورت پذیرفته به کمک سامانه معاملات آنلاین توسط کارگزارانها	S1
۲۱	Timeliness	* هدایت بموقع سفارشات به بازار سرمایه	S2
۲۲	Fat Finger	* حذف عامل خطای نیروی انسانی در سیستم پذیرش سفارشات خرید و فروش	S3
۲۳	Immediate Post-Trade Basis	* رعایت امنیت اطلاعات معاملات در تمام سطوح نرم افزار سامانه	S4
۲۴	Systematic Limits	* ایجاد سیستمهای ممانعت از دسترسی افراد غیر مجاز	S5
۲۵	Assessment	* ارزیابی سلامت معاملات صورت گرفته در بورس	S6
۲۶	Panic Button	* جلوگیری از دستکاری در قیمت‌ها و معاملات	S7
۲۷	Abnormal Activity	* اجرای سیستمهای کنترلی جلوگیری از نوسانات کاذب در بازار سرمایه	S8
۲۸	Matching Rules	* تطبیق قوانین محیط مجازی با مقررات معاملات در تالار بورس	R1
۲۹	Stability	* شفافیت و ثبات معاملات در محیط مجازی	R2
۳۰	Pre-Trade Execution Controls	* انجام فعالیت های نظارتی با هدف کشف و بررسی تخلفات	R3
۳۱	Based Principle Report	* ثبات قوانین اعمالی با تغییر ابزار معاملاتی	R4
۳۲	Legal	* قابل استناد بودن اسناد معاملات اینترنتی در دعاوی حقوقی	R5
۳۳	Automated Order Routing (AOR)	* امکان پیگیری لحظه ای سفارش	R6
۳۴	Complaints	* امکان رسیدگی به شکایات سرمایه گذاران آنلاین	R7
۳۵	Concentration Risk	* آموزش ریسک های سرمایه گذاری سامانه معاملاتی آنلاین به سرمایه گذاران	E1
۳۶	Awareness	* کمک به تصمیم گیری آگاهانه سرمایه گذاران در خرید سهام	E2
۳۷	Consulation	* مشاوره های سرمایه گذاری در انتخاب سبد سهام	E3
۳۸	Proposal	* دستورالعمل های پیشنهادی جهت سرعت انجام معاملات	E4
۳۹	Law	* آموزش قوانین برای آشنایی سرمایه گذار به حقوق خود	E5
۴۰	News	* توزیع اخبار، اطلاعات، آمار و ارقام معاملات توسط سامانه معاملاتی	E6

ردیف	Index	زیرشاخصها	کد
۴۱	Prevent Deception	* آموزشهای لازم جهت جلوگیری از اغفال سرمایه گذاران	E7
۴۲	Clearance & Settlement (C&S)	* نرم افزار سامانه تمام اطلاعات معاملات بورس را به بصورت آنلاین ارائه دهد	T1
۴۳	Performance	* سامانه آنلاین تریدینگ سبب افزایش کارایی بازار می شود	T2
۴۴	Fit & Proper	* نرم افزار سامانه معاملاتی برای سرمایه گذاران مناسب و راحت است	T3
۴۵	Internet Marketing	* امکان دسترسی مشتریان خرد به بازار سرمایه را فراهم آورده است.	T4
۴۶	"Co-Location" Arrangement	* از طریق آنلاین تریدینگ امکان دسترسی به بازار از هر مکانی مهیا گردیده است.	T5
۴۷	More Order	* سامانه سبب بالا بردن سرعت قرار دادن سفارشات در بازار شده است.	T6
۴۸	Drop Copy	* فرایند خرید اینترنتی سهام توسط سازمان بورس تأیید می شود	T7
۴۹	Directly	* قابلیت ارسال مستقیم سفارشات به بازار سرمایه را داشته باشد.	T8
۵۰	Simplicity	* فرامین خرید اینترنتی سهام به سادگی بیان شده و به آسانی قابل فهم و استفاده باشد.	T9
۵۱	Investment Management	* با استفاده از سامانه سرمایه گذار مدیریت بیشتری بر سرمایه گذاری خود پیدا کند	T10
۵۲	Analysis	* ارائه اطلاعات آماری و تجزیه و تحلیل بازار سرمایه توسط نرم افزار سامانه	T11
۵۳	System Sponser	* پشتیبانی لازم از سامانه معاملاتی آنلاین توسط کارگزاران عرضه کننده صورت بگیرد.	T12

از نمایش دادن جداول ورودی و خروجی شاخص های مختلف بدلیل حجم بالا خودداری نموده و تنها شاخص توسعه سخت افزاری بورس به صورت نمونه ضمیمه گردید.

#### ۴- فرضیه پژوهش

بین توسعه الکترونیکی بورس و افزایش حجم معاملات بورس اوراق بهادار تهران رابطه معنی داری وجود دارد.

#### ۵- متغیرهای پژوهش و نحوه اندازه گیری آن

متغیر مستقل: حجم معاملات

متغیر تعدیل گر: سامانه معاملات آنلاین

متغیرهای وابسته: توسعه سخت افزاری بورس، امنیت معاملات آنلاین، قوانین معاملات در محیط مجازی، تکنولوژی سامانه، فرهنگ سازی معاملات الکترونیکی، آموزش سرمایه گذاران

حجم معامله به زبان ساده تعداد سهام یا قراردادهایی است که طی یک بازه زمانی مشخص مبادله می شود. تحلیل حجم یک جنبه اساسی و

بدین منظور پرسشنامه ای طراحی گردید و از گروه خبره خواسته شده است نقطه نظرات خود را در مورد ارزیابی هر یک از عوامل با توجه به اطلاعات ارزشمند خود از بورس اوراق بهادار و سیستم معاملات آنلاین با علامت گذاری در پیوستار مربوطه که از کم، متوسط و زیاد تعریف شده است، مشخص نمایند. پرسشنامه مذکور حاوی ۶ شاخص موثر بر استفاده از سامانه معاملات آنلاین می باشد که تعاریف عملیاتی متغیرها در آن ذکر گردیده است. از آنجائیکه پرسشنامه بکار برده شده در این مرحله از نوع فاصله ای بوده لذا جهت تجمیع نظر خبرگان در هر یک از سوالات از روش میانگین استفاده شده است.

برای اجرای FIS اصلی احتیاج به شانزده ورودی می باشد که با نوشتن لینک، ارتباط بین FIS-Subها و FIS اصلی برقرار شده و با وارد کردن ورودی های ردیف اول میزان خروجی سیستم استنتاج فازی محاسبه می گردد.

شش متغیر وابسته موثر بر افزایش استفاده از سامانه معاملات آنلاین (به عنوان متغیر تعدیل گر) و زیر شاخص های آنها با استفاده از سیستم استنتاج فازی، ملاک تغییرات حجم معاملات محسوب و نتیجه گیری می گردد.

#### ۶- نتایج پژوهش

در ادامه، نتایج حاصل از آزمون هر یک از شاخص های موثر بر سامانه معاملاتی آنلاین به تفکیک ارائه و تحلیل شده است.

در عین حال بسیار مهم تحلیل بازار است. حجم می تواند از شدت حرکت قیمت خبر دهد و به تشخیص سلامت گرایش موجود بازار کمک کند. در واقع حجم، تمایل معامله گران را به انجام معاملات و تشدید کردن روند بازار نشان می دهد. حجم معامله بخش قابل قبول و پذیرفته شده ای در تجزیه و تحلیل تکنیکی است، بطوریکه با در نظر گرفتن اینکه شرایط ثابت باشند حجم بالای معامله سهام در بورس اوراق بهادار تهران و سایر بورس ها نشان دهنده رونق بازار است. همچنین حجم بالای معامله به همراه افزایش قیمت نیز نشان دهنده رونق بازار است. در این تحقیق با سنجش



شکل ۳- پایگاه قواعد شاخص توسعه سخت افزاری ارتباطات

جدول ۶- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های توسعه سخت افزاری ارتباطات

کد	زیر شاخص ها	Index	بازه
H 1	زیر ساخت های ارتباطاتی	Infstrucure communications	۷.۲
H 2	توسعه کارگزاران عرضه کننده Online Trading	Users Number	۶.۴
H 3	پشتیبانی از شبکه ارتباطی سامانه معاملاتی	Market Server	۶.۶
H 4	میزان گسترش شبکه اینترنت در کل کشور	Internet Access	۷.۶
H5	سرعت اینترنت مورد نیاز معاملات آنلاین	High Speed Algorithmic Traders	۷.۵

H6	ایجاد دسترسی مستقیم به بازار سرمایه	Direct Access	۶.۲
H7	امکان حضور سرمایه گذاران بین المللی در بورس	Global	۶.۲
H8	کاربردی سازی تکنولوژی نوین	Application	۵.۴
H9	عرضه سهام در شبکه اینترنت	New market	۷.۵

جدول ۷- مقادیر ورودی و خروجی شاخص توسعه سخت افزاری ارتباطات

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	Hardware
۷/۲	۶/۴	۶/۶	۷/۶	۵/۴	۶/۲	۶/۲	۷/۵	۷/۵	۷/۳۹

اهمیت از دید سرمایه گذاران می باشد. و در نهایت شاخص توسعه سخت افزاری ارتباطی کلی مقدار ۷/۳۹ را نشان می دهد که در کل مقدار تاثیر بالای متوسط را در افزایش حجم معاملات بورس نشان می دهد. جدول ۸ نشان می دهد فرهنگ سازی جهت انجام معاملات آنلاین در بورس شامل ده Sub-Fis می باشد که بازه هرکدام از زیر شاخصه های موثر به شرح ذیل ارائه می گردد.

همانگونه که جدول فوق نشان می دهد توسعه سخت افزاری در بورس شامل نه Sub-Fis می باشد که بازه هرکدام از زیر شاخصه های موثر بر استفاده از سیستم معاملات آنلاین و افزایش حجم معاملات ارائه می گردد. در جدول ۷ شاخص دسترسی به اینترنت در کل کشور (Internet Access) با بازه ۷/۶ دارای اهمیت بالاتر و شاخص توسعه کاربردی سازی فناوری اطلاعات در کشور (Application) با بازه ۵/۴ دارای پائین ترین

جدول ۸- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های فرهنگ سازی خرید اینترنتی سهام

بازه	Index	زیر شاخص ها	کد
4.3	Award	پاداش به سرمایه گذاران استفاده کننده از سیستم معاملات آنلاین	C1
7.2	Simplicity	سهولت خرید سهام به کمک سامانه معاملات آنلاین	C2
7.1	Ability	تطابق کاربرد نرم افزار سامانه با سطح توانایی عموم کاربران	C3
7.8	Accuracy	تمرکز بر دقت و صحت سامانه معاملات آنلاین	C4
7.9	Latency	امکان سرمایه گذاری با صرف زمان کمتر	C5
4.1	Encouragement	تشویق کارگزاریهایی که از سامانه های معاملاتی بهتر و برتر بهره می برند	C6
6.7	Propaganda	تبلیغ استفاده از روش های نوین برای سرمایه گذاری	C7
8.3	E-buy	توسعه فرهنگ خرید اینترنتی در سطح جامعه	C8
6.4	Generality	سیستم آنلاین تریدینگ برای عموم مردم براحتی قابل استفاده باشد	C9
6.5	Online	دسترسی همزمان به اطلاعات سایر بازار های سرمایه از طریق سامانه معاملاتی	C10

جدول ۹- مقادیر ورودی و خروجی فرهنگ سازی

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Culture
۴/۳	۷/۲	۷/۱	۷/۸	۷/۹	۴/۱	۶/۷	۸/۳	۶/۴	۶/۵	۷/۴۳

جدول ۱۰ نشان می دهد امنیت معاملات آنلاین در بورس شامل هشت Sub-Fis می باشد که بازه هرکدام از زیر شاخصه های موثر بر سیستم معاملات آنلاین به شرح ذیل ارائه می گردد.

در بین شاخص های موثر در امنیت معاملات، ۲ زیر شاخص کاهش خطای انسانی در سیستم پذیرش سفارشات خرید و فروش (Fat Finger) و زیر شاخص سیستمهای ممانعت از دسترسی افراد غیر مجاز (Systematic Limits) در بازه ۶/۸ دارای بیشترین، و زیر شاخص Assessment ارزیابی سلامت معاملات صورت گرفته در بورس در بازه ۵/۶ تاثیر بر استفاده از سامانه معاملاتی آنلاین و افزایش حجم معاملات را دارا می باشند.

در بین زیر شاخص های تاثیرگذار بر سامانه معاملات آنلاین زیر شاخص E-buy یا همان توسعه فرهنگ سازی خرید سهام به کمک سامانه معاملات آنلاین در بازه ۸/۳ دارای بالاترین اهمیت و زیرشاخص Encouragement (تشویق کارگزاریهایی که از سامانه های معاملاتی آنلاین بهتر و برتر بهره می برند) با ۴/۱ کمترین اثر را بر حجم معاملات دارند.

با توجه به مقدار بدست آمده توسط سیستم استنتاج فازی حاصل از ترکیب ده Sub-fis توسعه فرهنگ سازی جهت انجام معاملات و خرید سهام به صورت اینترنتی می توان مشاهده نمود که شاخص فرهنگ سازی با کسب خروجی ۷.۴۳ دارای رتبه بالای متوسط میزان اثر بر حجم معاملات بورس می باشد.

جدول ۱۰- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های امنیت سامانه معاملات آنلاین

بازه	Index	زیر شاخص ها	کد
6.3	Responsible Firms	تضمین خرید صورت پذیرفته به کمک سامانه معاملات آنلاین توسط کارگزاریها	S1
5.7	Timeliness	هدایت بموقع سفارشات به بازار سرمایه	S2
6.8	Fat Finger	حذف عامل خطای نیروی انسانی در سیستم پذیرش سفارشات خرید و فروش	S3
7.1	Immediate Post-Trade Basis	رعایت امنیت اطلاعات معاملات در تمام سطوح نرم افزار سامانه	S4
6.8	Systematic Limits	ایجاد سیستمهای ممانعت از دسترسی افراد غیر مجاز	S5
5.6	Assessment	ارزیابی سلامت معاملات صورت گرفته در بورس	S6
6.1	Panic Button	جلوگیری از دستکاری در قیمتها و معاملات	S7
6.4	Abnormal Activity	اجرای سیستمهای کنترلی جلوگیری از نوسانات کاذب در بازار سرمایه	S8

جدول ۱۱- مقادیر ورودی و خروجی امنیت

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	Security
۶/۳	۵/۷	۶/۸	۷/۱	۶/۸	۵/۶	۶/۱	۶/۴	۶/۷۸

معاملات و خرید سهام به صورت اینترنتی می توان مشاهده نمود که شاخص امنیت با کسب خروجی معادل با ۶/۷۸ دارای رتبه متوسط می باشد.

با توجه به مقدار بدست آمده توسط سیستم استنتاج فازی حاصل از ترکیب هشت Sub-fis موثر بر امنیت سامانه معاملاتی جهت انجام

با توجه به مقدار بدست آمده توسط سیستم استنتاج فازی حاصل از ترکیب هفت Sub-fis موثر بر قوانین محیط مجازی جهت انجام معاملات و خرید سهام به صورت اینترنتی با نظرات خبرگان بورس می توان مشاهده نمود که شاخص قوانین با خروجی معادل با ۵/۰۶ دارای رتبه متوسط می باشد.

جدول ۱۴ نشان می دهد آموزش معامله در بورس به کمک سامانه معاملاتی شامل هفت Sub-Fis می باشد که بازه هرکدام از زیر شاخص های موثر بر سیستم معاملات آنلاین ارائه می گردد.

جدول ۱۲- نشان می دهد قوانین معاملات در محیط مجازی در بورس شامل هفت Sub-Fis می باشد که بازه هرکدام از زیر شاخصه های موثر بر سیستم معاملات آنلاین به شرح ذیل ارائه می گردد.

زیر شاخص (Legal) قابل استناد بودن اسناد معاملات اینترنتی در دعاوی حقوقی در بازه ۵/۹ از دید سرمایه گزاران دارای بالاترین اهمیت وزیر شاخص Automated Order Routing (AOR) امکان پیگیری لحظه ای سفارش سرمایه گذاران آنلاین با بازه ۵/۱ کمترین تاثیر بر حجم معاملات را دارا میباشند.

جدول ۱۲- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های قوانین معاملات آنلاین

بازه	Index	زیر شاخص ها	کد
5.4	Matching Rules	تطبیق قوانین محیط مجازی با مقررات معاملات در تالار بورس	R1
5.6	Stability	شفافیت و ثبات معاملات در محیط مجازی	R2
5.2	Pre-Trade Execution Controls	انجام فعالیت های نظارتی با هدف کشف و بررسی تخلفات	R3
5.7	Based Principle Report	ثبات قوانین اعمالی با تغییر ابزار معاملاتی	R4
5.9	Legal	قابل استناد بودن اسناد معاملات اینترنتی در دعاوی حقوقی	R5
5.1	Automated Order Routing (AOR)	امکان پیگیری لحظه ای سفارش	R6
5.3	Complaints	امکان رسیدگی به شکایات سرمایه گذاران آنلاین	R7

جدول ۱۳- مقادیر ورودی و خروجی FIS شاخص قوانین

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Rule
۵/۴	۵/۶	۵/۲	۵/۷	۵/۹	۵/۱	۵/۳	۵/۰۶

جدول ۱۴- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های آموزش معاملات آنلاین

بازه	Index	زیر شاخص ها	کد
۷.۲	Concentration Risk	آموزش ریسک های سرمایه گذاری توسط سامانه معاملاتی آنلاین به سرمایه گذاران	E1
۵.۹	Awareness	کمک به تصمیم گیری آگاهانه سرمایه گذاران در خرید سهام	E2
۷.۱	Consulation	مشاوره های سرمایه گذاری در انتخاب سبد سهام	E3
۶.۱	Proposal	دستورالعمل های پیشنهادی جهت سرعت انجام معاملات	E4
۶.۸	Law	آموزش قوانین برای آشنایی سرمایه گذار به حقوق خود	E5
۶.۱	News	توزیع اطلاعات، آمار و ارقام معاملات توسط سامانه معاملاتی	E6
۶.۲	Prevent Deception	آموزشهای لازم جهت جلوگیری از اغفال سرمایه گذاران	E7

جدول ۱۵- مقادیر ورودی و خروجی FIS شاخص آموزش

E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Education
۷/۲	۵/۹	۷/۱	۶/۱	۶/۸	۶/۱	۶/۲	۷/۰۷

موثر بر شاخص آموزش جهت انجام معاملات و خرید سهام به صورت اینترنتی می توان مشاهده نمود که شاخص آموزش با خروجی معادل ۷/۰۷ دارای رتبه متوسط می باشد.

جدول ۱۶- نشان می دهد تکنولوژی سامانه معاملاتی شامل دوازده Sub-Fis می باشد که بازه هر کدام از زیر شاخصه های موثر بر سیستم معاملات آنلاین به شرح ذیل ارائه می گردد:

همانطور که مشاهده می شود شاخص آموزش سرمایه گذاری توسط سامانه معاملاتی آنلاین به سرمایه گذاران در بازه ۷/۲ قرار گرفته که از نگاه سرمایه گذاران دارای بیشترین اثر بر حجم معاملات داشته و شاخص (Awareness) کمک به تصمیم گیری آگاهانه سرمایه گذاران در خرید سهام با بازه ۵/۹ کمترین اثر را بر حجم معاملات دارد.

با توجه به مقدار بدست آمده توسط سیستم استنتاج فازی حاصل از ترکیب هفت Sub-fis

جدول ۱۶- مقادیر میانگین بازه زیر شاخص های تکنولوژی نرم افزار معاملات آنلاین

کد	زیر شاخص ها	Index	بازه
T1	نرم افزار سامانه تمام اطلاعات معاملات بورس را به بصورت آنلاین ارائه دهد	Clearance & Settelement (C&S)	6.1
T2	سامانه آنلاین تریدینگ سبب افزایش کارایی بازار می شود	Performance	6.5
T3	نرم افزار سامانه معاملاتی برای سرمایه گذاران مناسب و راحت است	Fit & Proper	7.1
T4	امکان دسترسی مشتریان خرد به بازار سرمایه را فراهم آورده است.	Internet Marketing	7.2
T5	از طریق آنلاین تریدینگ امکان دسترسی به بازار از هر مکانی مهیا گردیده است.	"Co-Location" Arrangement	6.9
T6	سامانه سبب بالا بردن سرعت قرار دادن سفارشات بیشتر در بازار شده است.	More Order	5.8
T7	فرایند خرید اینترنتی سهام توسط سازمان بورس تأیید می شود	Drop Copy	7.8
T8	قابلیت ارسال مستقیم سفارشات به بازار سرمایه را داشته باشد.	Directly	6.4
T9	فرامین خرید اینترنتی سهام به سادگی بیان شده و به آسانی قابل فهم استفاده باشد.	Simplicity	6.2
T10	با استفاده از سامانه سرمایه گذار مدیریت بیشتری بر سرمایه گذاری خود پیدا کند	Investment Management	7.3
T11	ارائه اطلاعات آماری و تجزیه و تحلیل بازار سرمایه توسط نرم افزار سامانه	Analysis	6.9
T12	پشتیبانی لازم از سامانه معاملاتی توسط کارگزاران عرضه کننده صورت بگیرد.	System Sponser	7.1

جدول ۱۷- مقادیر ورودی و خروجی FIS شاخص تکنولوژی

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Technology
۶.۱	۶.۵	۷.۱	۷.۲	۶.۹	۵.۸	۷.۸	۶.۴	۶.۲	۷.۳	۶.۹	۷.۱	۶.۸



سامانه (۶/۸) و شاخص امنیت معاملات در محیط مجازی (۶/۷۸) و شاخص قوانین معاملات در اینترنت (۵/۰۶) در رتبه های بعدی تاثیر بر افزایش حجم معاملات بورس می باشند.

نظر به اینکه فرهنگ سازی انجام معاملات آنلاین یکی از مهمترین شاخص های ارزیابی شده در بورس اوراق بهادار تهران در این تحقیق می باشد. سهم بالای این شاخص در شناسایی بازارهای مالی به سرمایه گذاران و افزایش سهم بازار سرمایه از نقدینگی کشور بوده و در صورت فراهم شدن سایر عوامل موثر و مکمل این شاخص در جذب سرمایه گذاران همانند بهبود زیر ساخت های ارتباطی بورس، امنیت معاملات آنلاین، تسهیل قوانین انجام معاملات در محیط مجازی، ارائه تکنولوژی های نوین سرمایه گذاری توسط اینترنت و همچنین آموزش سرمایه گذاران مشتاق به حضور در بازار سرمایه می توان بهبود شاخص های کلان بازار سرمایه را انتظار داشت.

با توجه به نتایج تحقیق ملاحظه شد که توسعه سامانه معاملات آنلاین الگوی مورد نظر بورس اوراق بهادار تهران جهت رشد مناسب بازار سرمایه می باشد هر چند بر اساس نتایج حاصل می توان گفت که افزایش حجم معاملات سهام در بورس اوراق بهادار ترکیبی از شاخص های مختلف است.

همانطور که مشاهده می شود شاخص Drop Copy فرایند تأیید خرید اینترنتی سهام توسط سازمان بورس با میانگین بازه ۷/۸ دارای بالاترین اثر در میان Sub-fis های دیگر بر افزایش حجم معاملات آنلاین دارد. زیر شاخص قرار دادن سفارشات بیشتر در بازار (More Order) به کمک سامانه معاملاتی آنلاین نیز با ۵/۸ نیز کمترین اثر را بر حجم معاملات آنلاین در میان زیر شاخصهای تکنولوژی دارد.

با توجه به مقدار بدست آمده توسط سیستم استنتاج فازی حاصل از ترکیب دوازده Sub-fis موثر بر شاخص تکنولوژی نرم افزاری خرید سهام به صورت اینترنتی می توان مشاهده نمود که شاخص تکنولوژی با خروجی معادل با ۶/۸ دارای رتبه متوسط می باشد.

#### ۷- نتیجه گیری و بحث

خلاصه یافته پژوهش در جدول ۱۸ ارائه شده است. جدول ۱۸ نشان می دهد شاخص فرهنگ سازی استفاده از سیستم های خرید اینترنتی در کشور (۷/۴۳) در رتبه اول تاثیر بر کاربرد سامانه معاملات آنلاین و افزایش حجم معاملات بورس اوراق بهادار قرار داشته و شاخص توسعه سخت افزاری ارتباطاتی (۷/۳۹) و شاخص آموزش سرمایه گذاران (۷/۰۷) و شاخص تکنولوژی نرم افزاری

جدول ۱۸- مقادیر ورودی و خروجی FIS کل

Hardware	Culture	Security	Rule	Education	Technology
۷/۳۹	۷/۴۳	۶/۷۸	۵/۰۶	۷/۰۷	۶/۸

- همانطور که تحقیق حاضر نشان داد شبکه استنتاج فازی قادر به تخمین میزان تاثیر متغیر های وابسته در نمونه مورد نظر بوده بنابراین با توجه به اهمیت سرمایه گذاری در بورس اوراق بهادار و همچنین با توجه اینکه روش های غیر خطی مانند شبکه استنتاج فازی می توانند خطای برآورد را نسبت به مدل های خطی کاهش دهند، و از آنجا که استفاده از تکنیک دلفی فازی نیازمند داده های صریح و قطعی نبوده و نمونه بزرگی از داده ها را نیاز ندارند می توانند بر اساس نظریات خبرگان پیش بینی خوبی از الگوی معامله گران را ارائه دهند بنابراین با علم بر این موضوع در می یابیم این روش نسبت به روشهای کلاسیک مناسب تر است؛ لذا پیشنهاد می شود از شبکه استنتاج فازی به منظور تعیین سایر شاخص های موثر در افزایش سرمایه گذاری در معاملات سهام بورس اوراق بهادار تهران استفاده گردد. همچنین برای پژوهش های آینده پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می شود:
- به منظور صحت و اثبات نتایج تحقیق، پیشنهاد می گردد با سنجش میزان معاملات سهام توسط سامانه معاملاتی آنلاین در بورس، تغییرات حجم معاملات آنلاین در طول دوره های زمانی مختلف بررسی شود.
  - پیشنهاد می شود صرفاً برای شرکت های کارگزاری بورس اوراق بهادار که از سیستم (On Line trading) بهره می برند، تحقیق مورد نظر انجام گیرد تا نتایج دقیق تر و قابل اتکاتر باشند.
  - پیشنهاد می گردد مقایسه بین شبکه های عصبی با استنتاج فازی نیز توسط دیگر محققین انجام گیرد.
- ۴) خطی بودن بخشی قواعد اگر-آنگاه فازی در شبکه FIS عامل محدود کننده ای در قابلیت این شبکه محسوب می شود. بنابراین پیشنهاد می گردد که سایر ساختارهای (Neuro-Fuzzy) نیز جهت مدل سازی و پیش بینی حجم معاملات مورد استفاده قرار گیرد.
- ۵) با توجه به اینکه نتایج پروژه نشان داد که شاخص های اقتصادی نیز در میزان کاربرد سامانه معاملاتی آنلاین موثر می باشند لذا پیشنهاد می گردد تا شاخصهای کلان اقتصادی نیز به شاخص های موجود جهت ارزیابی اضافه شود.
- ۶) رویکرد استنتاج فازی، روش قدرتمندی در پیش بینی موضوعات مختلف است. بنابراین پیشنهاد می شود در سایر موضوعات اقتصادی و مالی مانند پیش بینی تقاضا، کنترل کیفیت، پیش بینی نرخ ارز، طلا، نفت و غیره مورد استفاده قرار گیرد.
- ۷) وزن گذاری شبکه استنتاج فازی در این تحقیق با استفاده از نظر خبرگان صورت گرفته است و خروجی های تحقیق نیز بر مبنای آن می باشد که می توان به جای این روش از الگوریتم ژنتیک نیز در وزن دهی استفاده نمود.

#### فهرست منابع

- ۱) معاونت مطالعات اقتصادی و توسعه بازار بورس اوراق بهادار تهران، اسفند (۱۳۸۶)، طرح توجیهی افزایش زمان نشست معاملاتی در بورس اوراق بهادار.

- (۱۱) تشنه لب، محمد.افیونی، داریوش. (۱۳۸۶)، سیستمهای فازی و کنترل فازی. انتشارات خواجه نصیر
- (۱۲) کارتالویس، اس. وی. (۱۳۸۱). منطق فازی و شبکه های عصبی (مفاهیم و کاربردها)، ترجمه محمود جورابیان و رحمت ا.. هوشمند، اهواز، دانشگاه شهید چمران.
- (۱۳) سینایی، حسنعلی و همکاران (۱۳۸۴) پیش بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۴۱، ص ۵۹ ۸۳
- (۱۴) خالوزاده، حمید (۱۳۷۷). مدلسازی غیر خطی و پیش بینی رفتار قیمت سهام در بازار بورس تهران، رساله دکتری مهندسی برق، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی.
- (۱۵) مشایخی، ش؛ شاهرخی، س، (۱۳۸۵) "عوامل موثر بر ساختار سرمایه"، مجله حسابدار، شماره ۱۷۶
- 16) [www.ssrn.com](http://www.ssrn.com)
- 17) [www.cpa.com](http://www.cpa.com)
- 18) [www.nationmaster.com](http://www.nationmaster.com)
- 19) [www.Auditing.ir](http://www.Auditing.ir)
- 20) world development indicator (2003).
- 21) Forrester (2001) and UNCTAD "E-Commerce and Development Report, 2003
- 22) Human Development Report, 2002 World Economic Forum, Global Competitiveness Report, 2002- 2003.
- 23) Boudreau, M.C. & Et al, (1998), "Going Global: Using IT to Advance Competitiveness of the Virtual Transnational Organization", P.13.
- 24) Choi, S. Y. Stahl, D.O, & whinston, W.B. (1997), "The Economics of Electronic Commerce", Indianapolis : Macmillan Technical Publications.
- 25) kramer. K. Z. Gibbs and J, Dedrick, (2002), "Impact of Globalization on E-Commerce Adoption and firm
- (۲) معاونت مطالعات اقتصادی و توسعه بازار بورس اوراق بهادار تهران، آبان (۱۳۸۸). شبکه‌های معاملاتی مجازی.
- (۳) معاونت مطالعات اقتصادی و توسعه بازار بورس اوراق بهادار تهران، اسفند (۱۳۸۶)، طرح توجیهی افزایش زمان نشست معاملاتی در بورس اوراق بهادار تهران.
- (۴) چارلز پارکر جونز، (۱۳۸۴)، «مدیریت سرمایه گذاری»، ترجمه و اقتباس: رضا تهرانی، عسگر نوربخش، انتشارات نگاه دانش، تهران، ص ۱۱
- (۵) چارلز پارکر جونز، (۱۳۸۴)، «مدیریت سرمایه گذاری»، ترجمه و اقتباس: رضا تهرانی، عسگر نوربخش، انتشارات نگاه دانش، تهران، ص ۱۲
- (۶) خاکی، غلامرضا، (۱۳۷۹)، روش تحقیق در مدیریت، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، چاپ اول
- (۷) سکاران، اوما، (۱۳۸۰)، "روش‌های تحقیق در مدیریت"، ترجمه محمد صائبی و محمود شیرازی، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران، چاپ اول، ۹۵-۹۶.
- (۸) شرکت اطلاع رسانی بورس تهران، (۱۳۸۶) مجموعه قوانین و مقررات بازار سرمایه ایران.
- (۹) غلامحسین دوانی، (۱۳۸۱)، "بورس، سهام و نحوه قیمت گذاری سهام"، موسسه حسابرسی و خدمات مالی دایارایان، انتشارات نخستین، تهران، ص ۳۲
- (۱۰) خان محمدی، سهراب، جاسبی، جواد، (۱۳۸۹)، مقدمه ای بر منطق فازی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی، چاپ اول، تابستان.

- performance: A cross-country Investigation”, center for Research on Information Technology and Organization, December.
- 26) Dollav, D., A., Kraay, (2001), “Trade , Growth, and Poverty”, Finance & Development, IMF, Volume 38. No. 3.
- 27) Christer Carlsson, Mario Fedrizzi , Robert Fuller, (2004), " Fuzzy Logic in management" Kluwers International series.
- 28) Kwang H .Lee (2005), " First Course on Fuzzy Theory and Application" Springer.
- 29) Geletkanycz, M.A., (1997). "The salience of culture's consequences: the effects of cultural values on top executive commitment to the status quo" Strategic Mannageme. J. 18, 615-634
- 30) Lee, C.C.(1990). Fuzzy logic in control systems: fuzzy logic controller, Part I, IEEE Trans. Systems Man Cybernet. 20 (2) , 404 - 418.
- 31) Zadeh, L.A. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes, IEEE Trans. Systems Man Cybernet. SMC-3 (1), P.P: 28-44.
- 32) Kuo, R.J., Chen, C.H. and Hwang, Y.C. (2001). An intelligent stock trading decision support system through integration of genetic algorithm based fuzzy neural network and artificial neural network, Fuzzy Sets and Systems, 118
- 33) Anderson, E.W., Sullivan, M., (1993). "The antecedents and consequences of customer satisfaction for firms" Mark. Sci. 12, 125-143.

#### یادداشت‌ها

- <sup>1</sup> . Direct Market Access  
<sup>2</sup> White  
<sup>3</sup> Chiang et all  
<sup>4</sup> Aiken and Bsai  
<sup>5</sup> Garliaus Kas  
<sup>6</sup> Chan  
<sup>7</sup> Kim and Han  
<sup>8</sup> Bautista  
<sup>9</sup> Egeli et all  
<sup>10</sup> If- Then