



دانشکده علوم اجتماعی

گروه اقتصاد

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد اقتصاد

گرایش علوم اقتصادی

عنوان پایان نامه

کاربرد الگوریتم ژنتیک در ترکیب پیش بینی های نرخ ارز

استاد راهنما:

دکتر شهرام فتاحی

نگارش:

علی اکرم میرزائی

بهمن ماه ۱۳۹۰

چکیده

کارشناسان اقتصادی و متخصصان بازارهای مالی همواره در پی یافتن روش‌هایی برای پیش‌بینی رفتار متغیرهای اقتصادی و مالی از جمله نرخ ارز بوده‌اند. مطالعات زیادی بر روی مدل‌های ساختاری و سری زمانی پیش‌بینی نرخ ارز انجام شده است. با این حال پیش‌بینی نرخ ارز همواره یک مسئله پیچیده بوده است و مدل‌سازی نرخ‌های ارز به چالشی در میان محققان حوزه مالیه بین‌الملل و متخصصان اقتصادسنجی تبدیل شده است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از روش الگوریتم ژنتیک یک الگوی ترکیبی شامل مدل‌های ساختاری و سری زمانی ارائه می‌شود. سپس عملکرد آن با مدل‌های ساختاری و سری زمانی منفرد و همچنین با روش‌های دیگر ترکیب مانند استفاده از میانگین مقایسه می‌شود. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که در میان روش‌های پیش‌بینی نرخ ارز، روش ترکیب مدل‌ها به وسیله الگوریتم ژنتیک دقت بالاتری دارد.

کلید واژه‌ها: نرخ ارز، مدل ساختاری، مدل سری زمانی، ترکیب پیش‌بینی‌ها، الگوریتم ژنتیک

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات

۱-۱- شرح تحقیق.....	۲
۱-۱-۱- شرح و بیان مسأله.....	۲
۱-۱-۲- اهداف تحقیق.....	۵
۱-۱-۳- اهمیت، ارزش و کاربرد موضوع تحقیق.....	۵
۱-۱-۴- فرضیه‌ها یا سوال‌های تحقیق.....	۶
۱-۱-۵- روش تحقیق.....	۷
۱-۱-۵-۱- نوع مطالعه.....	۷
۱-۱-۵-۲- جامعه آماری.....	۷
۱-۱-۵-۳- ابزار تجزیه و تحلیل.....	۷
۱-۱-۶- محدودیت تحقیق.....	۸
۱-۱-۷- ساختار تحقیق.....	۸

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه.....	۱۰
۲-۲- مفاهیم.....	۱۰
۲-۲-۱- نرخ ارز.....	۱۰
۲-۲-۲- بازار ارز.....	۱۱
۲-۲-۳- نظام‌های مختلف تعیین نرخ ارز.....	۱۳
۲-۲-۴- انواع نرخ ارز.....	۱۴
۲-۲-۴-۱- نرخ اسمی ارز(ER).....	۱۴

- ۱۴ ۲-۲-۴-۲- نرخ موثر ارز (EER)
- ۱۵ ۲-۲-۴-۳- نرخ واقعی ارز (RER)
- ۱۵ ۲-۲-۴-۴- نرخ واقعی موثر ارز (REER)
- ۱۵ ۲-۲-۴-۵- برابری قدرت خرید (PPP)
- ۱۶ ۲-۳- مدل های نرخ ارز
- ۱۶ ۲-۳-۱- مدل های ساختاری
- ۱۸ ۲-۳-۱-۱- رویکرد حساب جاری
- ۱۹ ۲-۳-۱-۱-۱- مدل برابری قدرت خرید مطلق
- ۱۹ ۲-۳-۱-۱-۲- مدل برابری قدرت خرید نسبی
- ۲۰ ۲-۳-۱-۱-۳- روش کشش ها
- ۲۱ ۲-۳-۱-۱-۴- روش جذب
- ۲۲ ۲-۳-۱-۲- رویکرد حساب سرمایه
- ۲۲ ۲-۳-۱-۲-۱- مدل ماندل-فلمینگ
- ۲۶ ۲-۳-۱-۲-۱- الگوی پولی نرخ ارز با قیمت های انعطاف پذیر
- ۲۶ ۲-۳-۱-۲-۲- الگوی پولی تعیین نرخ ارز با قیمت های چسبنده
- ۲۷ ۲-۳-۱-۳- رویکرد بازار دارایی
- ۲۷ ۲-۳-۱-۳-۱- الگوی تراز سبد دارایی
- ۲۸ ۲-۳-۲- مدل های تکنیکال
- ۳۰ ۲-۳-۱-۱- روش اتورگرسیو میانگین متحرک
- ۳۰ ۲-۴- پیش بینی
- ۳۰ ۲-۴-۱- مقدمه
- ۳۱ ۲-۴-۲- گستره پیش بینی

- ۳-۴-۲- انواع پیش بینی..... ۳۳
- ۱-۳-۴-۲- پیش بینی های کیفی و کمی..... ۳۳
- ۲-۳-۴-۲- پیش بینی های نقطه ای و فاصله ای..... ۳۴
- ۳-۳-۴-۲- پیش بینی های درون نمونه و خارج از نمونه..... ۳۴
- ۴-۳-۴-۲- پیش بینی ساختاری اقتصادسنجی و پیش بینی سری های زمانی..... ۳۵
- ۴-۴-۲- ارزیابی پیش بینی ها..... ۳۵
- ۵-۴-۲- ترکیب پیش بینی ها..... ۳۷
- ۱-۵-۴-۲- دلایل ترکیب پیش بینی ها..... ۳۸
- ۲-۵-۴-۲- دلایل عدم استفاده از ترکیب..... ۴۰
- ۵-۲- الگوریتم ژنتیک..... ۴۱
- ۱-۵-۲- مفاهیم بیولوژیکی..... ۴۲
- ۱-۱-۵-۲- تقاطع..... ۴۲
- ۲-۱-۵-۲- جهش..... ۴۲
- ۳-۱-۵-۲- صحت و درستی..... ۴۲
- ۲-۵-۲- کلیات الگوریتم ژنتیک..... ۴۳
- ۱-۲-۵-۲- جمعیت اولیه..... ۴۳
- ۲-۲-۵-۲- تابع برازندگی..... ۴۴
- ۳-۲-۵-۲- انتخاب..... ۴۴
- ۴-۲-۵-۲- عملگر تقاطع..... ۴۵
- ۵-۲-۵-۲- عملگر جهش..... ۴۶
- ۶-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده..... ۴۸
- ۱-۶-۲- مدل های ساختاری..... ۴۸

- ۵۱.....۲-۶-۲- روش های تکنیکی.
- ۵۳.....۳-۶-۲- روش های نوین.
- ۵۵.....۴-۶-۲- مطالعات داخلی.

فصل سوم: چارچوب تحلیلی موضوع

- ۵۸.....۱-۳-۱- سری های زمانی.
- ۵۸.....۱-۱-۳- تعریف سری زمانی.
- ۵۹.....۲-۱-۳- مانایی.
- ۶۰.....۱-۲-۱-۳- انواع روش های بررسی مانایی.
- ۶۰.....۱-۱-۲-۱-۳- نموداری.
- ۶۰.....۲-۱-۲-۱-۳- تابع خودهمبستگی.
- ۶۱.....۳-۱-۲-۱-۳- آزمون ریشه واحد.
- ۶۲.....۳-۱-۳- هم جمعی.
- ۶۳.....۲-۳- روش تحقیق.
- ۶۳.....۱-۲-۳- روش حداقل مربعات معمولی.
- ۶۵.....۲-۲-۳- مدل های ARMA.
- ۶۵.....۱-۲-۲-۳- الگوی خودرگرسیون (AR).
- ۶۶.....۲-۲-۲-۳- الگوی میانگین متحرک (MA).
- ۶۶.....۳-۲-۲-۳- الگوی خودرگرسیون میانگین متحرک (ARMA).
- ۶۸.....۳-۲-۳- آزمون ها.
- ۶۸.....۱-۳-۲-۳- آزمون خودهمبستگی.
- ۶۹.....۲-۳-۲-۳- آزمون واریانس همسانی.

فصل چهارم: نتایج تجربی

- ۷۱ ۱-۴-مقدمه
- ۷۲ ۲-۴-متغیرها
- ۷۲ ۳-۴-بر آورد مدل‌ها
- ۷۲ ۱-۳-۴-مدل‌های ساختاری
- ۷۳ ۱-۱-۳-۴-مدل برابری قدرت خرید مطلق
- ۷۵ ۲-۱-۳-۴-مدل برابری قدرت خرید نسبی
- ۷۷ ۳-۱-۳-۴-مدل پولی با قیمت‌های انعطاف پذیر
- ۸۰ ۴-۱-۳-۴-مدل پولی با قیمت‌های چسبنده
- ۸۳ ۵-۱-۳-۴-مدل ماندل-فلمینگ
- ۸۷ ۶-۱-۳-۴-مدل تراز سبد دارایی
- ۸۹ ۲-۳-۴-مدل تکنیکی
- ۸۹ ۱-۲-۳-۴-مدل ARMA
- ۹۵ ۴-۴-ترکیب پیش بینی‌ها
- ۹۵ ۱-۴-۴-ترکیب مدل‌ها به وسیله میانگین
- ۱۰۰ ۲-۴-۴-الگوریتم ژنتیک در ترکیب مدل‌ها
- ۱۰۰ ۱-۲-۴-۴-ترکیب مدل‌های ساختاری و تکنیکی
- ۱۰۳ ۲-۲-۴-۴-الگوریتم ژنتیک در ساختن مدل واحد

فصل پنجم: خلاصه، نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۱۰۹ ۱-۵-نتیجه گیری
- ۱۱۱ ۲-۵-پیشنهادات در زمینه مطالعات آینده

پیوست‌ها

- ۱۱۳ نتایج آزمون ریشه واحد

نتایج آزمون هم‌جمعی.....	۱۱۶
نتایج آزمون خودهمبستگی برای مدل های نرخ ارز ریال-دلار.....	۱۱۹
نتایج آزمون خودهمبستگی برای مدل های نرخ ارز دلار-ین.....	۱۱۹
نتایج آزمون خودهمبستگی برای مدل های نرخ ارز دلار-یورو.....	۱۱۹
نتایج آزمون همسانی واریانس برای مدل های نرخ ارز ریال-دلار.....	۱۴۰
نتایج آزمون همسانی واریانس برای مدل های نرخ ارز دلار-ین.....	۱۴۰
نتایج آزمون همسانی واریانس برای مدل های نرخ ارز دلار-یورو.....	۱۴۰
منابع و مآخذ.....	۱۶۱

فصل اول

کلیات

۱-۱- شرح تحقیق

۱-۱-۱- شرح و بیان مسأله

یکی از ابزارهای مهم توسعه و پیشرفت هر کشوری وجود بازارهای مالی توانمند است و رشد اقتصادی نیازمند بازار سرمایه کارآمد جهت تخصیص بهینه منابع می‌باشد. اتخاذ روش‌های صحیح برای بدست آوردن بیشترین سود از بازار موجود یکی از اصلی‌ترین نیازهای صنایع، شرکت‌ها و افرادی است که در زمینه‌های اقتصادی فعالیت می‌کنند. بنابراین کارشناسان اقتصادی و متخصصان بازارهای مالی همواره در پی یافتن روش‌هایی برای پیش‌بینی و تخمین رفتار متغیرهای اقتصادی و مالی بوده‌اند به طوری که این مطالعات و تلاش‌ها منجر به ایجاد رشته‌ها و شاخه‌های جدیدی نظیر اقتصادسنجی، اقتصادسنجی کاربردی و اقتصادسنجی مالی شده است. از طرفی نرخ ارز و سیستم مناسب ارزی یکی از محورهای اصلی سیاست‌های کلان اقتصادی محسوب می‌شود و نوسانات نرخ‌های ارز یکی از عمده‌ترین مسائل بخش بازرگانی خارجی هر کشوری می‌باشد. توانایی در پیش‌بینی نرخ‌های ارز می‌تواند ریسک ناشی از نوسانات نرخ‌های ارز را کاهش دهد.

در این شرایط با نگاه به مباحث آماری پیش‌بینی رفتار متغیرها، این سؤالات مطرح می‌شوند:

- در مواجهه با چندین روش پیش‌بینی از یک متغیر، کدام یک از این مدل‌های پیش‌بینی نتایجی با خطای کمتر را ارائه می‌دهند؟

- آیا همواره در شرایط و موقعیت‌های مختلف یکی از این روش‌ها بهترین روش است؟ و یا اینکه بهترین روش، ترکیبی از چندین روش پیش‌بینی است؟

از لحاظ نظری، تنها زمانی می‌توان از یک مدل پیش‌بینی خاص برای آینده بهره جست که آن مدل خطاهای پیش‌بینی کوچکتری نسبت به دیگر مدل‌ها داشته باشد اما ترکیب پیش‌بینی دارای مزیت‌های مختلفی می‌باشد که آن را نسبت به استفاده از یک مدل منفرد جذاب‌تر می‌سازد. حتی اگر بتوان بهترین مدل را در هر نقطه زمانی تشخیص داد، ترکیب همچنان یک استراتژی جذاب می‌باشد.

کلمن^۱ (۱۹۸۹) شواهد تجربی مربوط به ترکیبات پیش‌بینی‌های مختلف را ارائه می‌کند و این‌گونه اشاره می‌کند: "نتایج واقعاً هم نظر بوده‌اند: ترکیب پیش‌بینی‌های مختلف منجر به افزایش دقت پیش‌بینی می‌شود. در بسیاری از موارد می‌توان عملکرد را با میانگین‌گیری ساده از پیش‌بینی‌ها بهبود بخشید" (اسمیت و والیس^۲، ۲۰۰۹: ص ۳۳۱). همچنین استک و واتسن^۳ (۱۹۹۹) مطالعات گسترده‌ای را در زمینه مدل‌های پیش‌بینی خطی و غیرخطی برای متغیرهای شناخته شده مالی و اقتصادی انجام دادند و دریافتند که بطور متوسط پیش‌بینی‌های ترکیبی نسبت به بهترین مدل‌های منفرد، عملکرد بهتری دارند و به این ترتیب در تحقیقات این محققان نتیجه‌گیری کلمن (۱۹۸۹) تأیید می‌شود (تیمرمن^۴، ۲۰۰۶: ص ۱۳۶).

استدلال‌های مختلفی در خصوص ترکیب پیش‌بینی‌ها وجود دارد. اما دلیل مهمی که در اینجا می‌توان به آن اشاره کرد این است که مدل‌های پیش‌بینی منفرد ممکن است به دلیل تصریح مدل اشتباه (از نظر ناشناخته بودن شکل تبعی مدل) دارای تورش باشند. کارشناسان اقتصادی و سرمایه‌گذاران بازارهای ارز برای پیش‌بینی نرخ ارز از مدل‌های ساختاری، سری زمانی، تصادفی ساده و ... استفاده می‌کنند و عوامل متعددی نیز بر این مدل‌ها تأثیر می‌گذارند. این عوامل را می‌توان به عوامل اقتصادی مانند نرخ‌های بهره، سطح عمومی قیمت‌ها، درآمد ملی، عرضه پول و تراز پرداخت‌ها؛ عوامل سیاسی نظیر ثبات سیاست خارجی و روابط با کشور-های دیگر و عوامل روانی همچون انتظارات از وضعیت آینده اقتصادی-سیاسی و واکنش‌های متأثر از اخبار سیاسی-اقتصادی بر نرخ ارز و نوسانات آن تقسیم کرد. هر کدام از مدل‌های پیش‌بینی نرخ ارز تنها تعدادی از این عوامل را در بر می‌گیرد. در نتیجه ترکیب پیش‌بینی‌های مدل‌های متفاوت می‌تواند به‌عنوان راهی برای ساخت یک پیش‌بینی قدرتمندتر در مقابل تصریح‌های اشتباه و خطاهای اندازه‌گیری در مجموعه داده‌های پیش‌بینی‌های منفرد دیده شود.

در این پژوهش، مدل‌های مختلف پیش‌بینی ترکیب می‌شوند به‌طوری‌که خطای ناشی از پیش‌بینی با استفاده از مدل ترکیبی کمترین مقدار ممکن باشد. در ترکیب مدل‌ها، یافتن وزن‌های بهینه متناسب با هر مدل پیش‌بینی دارای پیچیدگی‌های بسیاری می‌باشد. برای استخراج وزن‌های بهینه در ترکیب دو مدل، روش‌هایی

1. Clemen
2. Smith & Wallis
3. Stock & Watson
4. Timmermann

وجود دارد که ما را به جواب‌های بهینه هدایت می‌کند اما در صورتی که تعداد مدل‌ها بیش از دو باشد، استفاده از این روش‌ها دشوار و تا حدی غیرعملی خواهد بود.

اساساً یکی از کاربردهای الگوریتم ژنتیک^۱، غیر از بهینه‌سازی، استفاده از آن در حل مسائل سخت می‌باشد. مسائل سخت به مسائلی گفته می‌شوند که با روش‌های معمول و شناخته شده قابل حل نیستند. شیوه حل این-گونه مسائل بر این اصل استوار است که ابتدا یک راه‌حل برای مسئله حدس زده می‌شود سپس درستی این راه‌حل حدسی کنترل می‌شود تا زمانی که به راه‌حل‌های درست برسد.

الگوریتم ژنتیک یک روش آماری برای بهینه‌سازی و جستجو است. این روش، جزئی از محاسبات تکاملی است که این نیز خود جزئی از هوش مصنوعی به حساب می‌آید. در برنامه‌ریزی تکاملی، هدف؛ پیدا کردن الگوریتمی است که بتواند جواب هر مسئله‌ای را بیابد. الگوریتم‌های ژنتیک تفاوت زیادی با روش‌های بهینه‌سازی قدیمی دارند. از جمله اینکه این الگوریتم‌ها با یک سری متغیرهای کد شده کار می‌کنند. مزیت کار با این متغیرهای کد شده در این است که اصولاً کدها قابلیت تبدیل فضای پیوسته به فضای گسسته را دارند. یکی دیگر از تفاوت‌های اصلی این روش با روش‌های قدیمی بهینه‌سازی در این است که الگوریتم ژنتیک به جستجو در میان جمعیت یا مجموعه‌ای از جواب‌ها در یک لحظه خاص می‌پردازد، در حالی که در روش‌های قدیمی جستجو از طریق مقایسه با نقاط همسایه انجام یافته و حرکت بسوی نقاط بهینه صورت می‌گیرد.

با توجه به تفاوت‌های موجود بین این روش و روش‌های قدیمی‌تر، می‌توان برتری‌های عمده الگوریتم‌های ژنتیک را در حل مسائل بهینه‌سازی به شرح زیر ارائه نمود (اخباری، ۱۳۸۷: ص ۱۱):

۱- خاصیت مهم الگوریتم ژنتیک مقاوم بودن آن است، به طوری که در آن یک موازنه انعطاف پذیر بین کارایی و خصوصیات لازم برای بقا در محیط‌ها و شرایط گوناگون برقرار می‌باشد. در واقع چنانچه مقاومت و سازگاری سیستمی در درجه بالاتری باشد، هزینه طراحی مجدد کاهش یافته و آن سیستم قادر خواهد بود به مدت طولانی‌تر و به نحو مطلوب‌تری به کار پردازد.

در سیستم‌های بیولوژیک این مقاومت، سازگاری و انعطاف‌پذیری به شکل شگفت‌انگیزی زیاد است. به همین خاطر متخصصان علوم مختلف در صددند تا در سیستم‌های مصنوعی از آن‌ها تقلید کنند.

۲- الگوریتم ژنتیک بدون توجه به عملکرد درونی مسئله به حل مسائل بهینه سازی می‌پردازد. این الگوریتم قادر به حل هرگونه محدودیتی (خطی یا غیر خطی) می‌باشد که روی فضای جستجو پیوسته، گسسته و یا مختلط تعریف شده باشد.

پیش‌بینی متغیرهای مالی بوسیله رویکردهای مختلفی انجام می‌شود که هر یک از جهاتی نسبت به دیگر رویکردها دارای نقاط قوت و ضعفی هستند. یکی از راه‌های استفاده از تمام نقاط قوت مدل‌های مختلف پیش‌بینی ترکیب این مدل‌ها است که در این پژوهش از روش الگوریتم ژنتیک برای این منظور استفاده می‌شود.

۱-۱-۲- اهداف تحقیق

این تحقیق در صدد یافتن وزن‌های بهینه در ترکیب مدل‌های پیش‌بینی قیمت ارز می‌باشد. به این مفهوم که در اینجا هدف، ترکیب نتایج پیش‌بینی قیمت ارز حاصله از مدل‌های ساختاری^۱ و تکنیکی^۲ می‌باشد. بر این اساس از الگوریتم ژنتیک جهت استخراج وزن‌های بهینه مدل‌های مختلف پیش‌بینی جهت ترکیب آن‌ها، با تعیین حداقل میانگین مربعات خطای پیش‌بینی ترکیب مدل‌ها به‌عنوان تابع هدف، استفاده می‌شود و با استفاده از یک فرآیند تکراری، وزن هر یک از رویکردهای پیش‌بینی به‌روز می‌گردد و این فرآیند تا آنجا ادامه می‌یابد که مقدار خطا به میزان مطلوبی کاهش یابد. هم‌چنین به منظور بررسی عملکرد این روش، نتایج آن با دیگر روش‌های ترکیب مقایسه می‌شود.

۱-۱-۳- اهمیت، ارزش و کاربرد موضوع تحقیق

از آن‌جا که حرکت نرخ‌های ارز دشواری اتخاذ تصمیمات اقتصادی را افزایش می‌دهد و می‌تواند باعث کاهش کارایی و افزایش هزینه‌ها شود، در این موضوع اتفاق نظر وجود دارد که حرکت‌های غیرقابل پیش‌بینی نرخ ارز هم برای تجارت بین‌الملل و تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری و هم برای سیاست‌گذاران ملی اختلال برانگیز بوده است. بنابراین بررسی تغییرات نرخ ارز، تحلیل و پیش‌بینی دقیق نرخ ارز دارای اهمیت بالایی است. تحقیقات و مطالعات زیادی بر روی علل بی‌ثباتی و پیش‌بینی قیمت‌های ارز در آینده انجام شده

1. Structural Models
2. Technical Models

است. اما این تحقیقات نشان داده‌اند که پیش‌بینی نرخ ارز همواره یک مسئله پیچیده بوده است و مدل‌سازی نرخ‌های ارز به چالشی در میان اقتصاددانان علاقه‌مند به حوزه‌های تجارت و مالیه بین‌الملل و اقتصادسنجی تبدیل شده است. پیش‌بینی‌های بر اساس اصول اقتصادی و همچنین پیش‌بینی‌های بر اساس مدل‌های سری زمانی هر کدام دارای ضعف‌هایی هستند که موفقیت آن‌ها را در فرآیند پیش‌بینی تا حد زیادی کاهش می‌دهد. از یک طرف، مدل‌های ساختاری به دلیل عاری بودن از بسیاری دیگر از منابع تاثیرگذار بر روی نوسانات نرخ ارز یک برآزش آماری نسبتاً پایین را فراهم می‌کنند و از طرف دیگر، مدل‌های سری‌های زمانی بدون توجه به نظریات اقتصادی به مدل‌سازی نرخ ارز می‌پردازند (براندل^۱، ۲۰۰۹: ص ۷۸۱). از این رو با ترکیب این مدل‌ها، می‌توان از منافع مدل‌های مختلف ساختاری و سری زمانی به طور هم‌زمان بهره برد. ایده اصلی این پایان‌نامه ترکیب تئوری اقتصادی و مدل‌های سری زمانی به وسیله یک الگوریتم تکاملی می‌باشد که نقش الگوریتم تکاملی (الگوریتم ژنتیک) بهینه‌سازی ترکیب‌های این دو نوع مدل می‌باشد. انتظار می‌رود برآزش مدل ترکیبی نسبت به مدل‌های دیگر بالاتر باشد که این مسئله با بررسی‌های بیشتر در این رساله آزمون می‌گردد.

۱-۱-۴- فرضیه‌ها یا سوال‌های تحقیق

فرضیه‌های این تحقیق را می‌توان به این صورت بیان کرد:

- ترکیب مدل‌های مختلف با استفاده از الگوریتم ژنتیک، منجر به ارائه مدلی می‌شود که دارای دقت بیشتری نسبت به مدل‌های دیگر به صورت منفرد می‌باشد.
- ترکیب مدل‌های مختلف با استفاده از الگوریتم ژنتیک، در مقایسه با رویکرد میانگین‌گیری از پیش‌بینی‌ها دارای عملکرد بهتری است.
- مدل ترکیبی دارای قدرت بالاتری در تشخیص جهت تغییرات نرخ ارز نسبت به مدل‌های منفرد می‌باشد.

۱-۱-۵- روش تحقیق

۱-۱-۵-۱- نوع مطالعه

در این پایان‌نامه از منابع کتابخانه‌ای مانند کتب، مقالات برای به‌کارگیری مدل‌های ساختاری و مدل‌های سری زمانی استفاده می‌شود و بنابراین روش تحقیق، اسنادی می‌باشد. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده از این طریق در قالب مدل‌های مذکور با استفاده از نرم افزار Eviews5 و نرم افزار MATLAB تخمین زده شده و ترکیب می‌شوند.

۱-۱-۵-۲- جامعه آماری

در این تحقیق از داده‌های مربوط به مدل‌های نرخ‌های ارز دلار در مقابل یورو، ین و ریال استفاده می‌شود. داده‌های مدل‌های نرخ ارز ریال-دلار و دلار-ین به صورت سالانه و داده‌های دلار-یورو به صورت فصلی گردآوری شده است.

متغیرهای مختلفی که در مراحل مختلف تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند از منابع مختلف از جمله سایت بانک جهانی^۱، بانک داده‌های سایت بانک مرکزی اروپا^۲ و بانک داده‌های سایت سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۳ گردآوری شده‌اند. متغیرهای در نظر گرفته شده در مدل‌ها به این شرح می‌باشند: شاخص قیمت مصرف‌کننده، تولید ناخالص داخلی، مخارج دولت، نرخ بهره حقیقی، درآمد مالیاتی، حجم پول، خالص دارایی‌های خارجی.

۱-۱-۵-۳- ابزار تجزیه و تحلیل

-
1. World Bank
 2. European Central Bank (ECB)
 3. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

در این مطالعه با استفاده از داده‌های و به کمک نرم‌افزارهای مذکور، الگوریتم ژنتیک مورد نظر جهت ترکیب پیاده‌سازی می‌شود و نتایج پیش‌بینی‌های خارج از نمونه^۱ برای هر کدام از روش‌ها بدست آمده، سپس آن‌ها را با استفاده از معیارهای RMSE، MAE و DA مقایسه می‌کنیم. معیار DA به منظور تعیین درستی جهت تغییرات نرخ ارز به کار گرفته می‌شود. این معیارها به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (f_t - \hat{f}_t)^2} \quad (1-1)$$

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |(f_t - \hat{f}_t)| \quad (2-1)$$

$$DA = \sum_{t=1}^n \frac{A_i}{n} \quad (3-1)$$

$$\text{if } (f_{t+1} - f_t)(\hat{f}_{t+1} - \hat{f}_t) \geq 0, A_i = 1, \text{ Else } A_i = 0$$

به طوری که \hat{f}_{t+1} مقدار پیش‌بینی شده متغیر f در دوره $t+1$ و f_{t+1} مقدار واقعی متغیر f در دوره $t+1$ است.

۱-۱-۶- محدودیت تحقیق

از آن‌جا که داده‌های سالانه نرخ ارز دلار-یورو برای برآورد مدل‌ها به اندازه کافی وجود نداشت از داده‌های فصلی متغیرهای مربوطه استفاده شد. در مورد جمع‌آوری داده‌های فصلی نیز محدودیت‌هایی وجود داشت. این محدودیت‌ها شامل عدم وجود داده در بعضی دوره‌ها و یکسان نبودن واحد پولی داده‌ها بود که با درون‌یابی و تغییر واحد پولی، این مشکلات رفع شدند.

۱-۱-۷- ساختار تحقیق

این پایان‌نامه شامل ۵ فصل است. در فصل اول به بررسی کلی موضوع، اهداف و اهمیت این تحقیق پرداخته شد. در فصل دوم، مبانی نظری مدل‌ها و روش‌های مورد نظر شرح داده شده است و به تعدادی از مطالعاتی که قبلاً در این زمینه انجام شده‌اند، اشاره شده است. فصل سوم مربوط به چارچوب تحلیل تحقیق،

1.Out of sample

معرفی روش تحقیق، مدل‌ها و آزمون‌های مورد استفاده است. در فصل چهارم، مدل‌ها برآورد شده و آزمون-
های اعتبارسنجی در مورد آن‌ها انجام شده است. پس از حصول اطمینان از درستی مدل‌ها، نتایج پیش‌بینی-
های خارج از نمونه مدل‌ها ارائه شده و این نتایج با نتایج پیش‌بینی مدل‌های ترکیبی مقایسه شده‌اند. در انتها
در فصل پنجم به بیان نتایج حاصله از پژوهش و جمع‌بندی مطالب پرداخته شده است.

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- مقدمه

نرخ ارز یک متغیر اقتصادی است که پیش‌بینی آن مورد علاقه بسیاری از محققان و فعالان اقتصادی است. این علاقه‌مندان را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد: دسته اول، سیاست‌گذاران اقتصادی و بانک‌های مرکزی هستند. تحت یک نظام ارزی شناور مدیریت شده، بانک‌های مرکزی بر اساس مبنای مشخص به منظور هموار-سازی تلاطمات بازار، در بازار ارز مداخله می‌کنند. دلایل آن‌ها برای این مداخله می‌تواند شامل بیش از حد معمول بودن تلاطمات و در نتیجه اثر منفی آن بر فعالیت‌های اقتصادی باشد. بنابراین پیش‌بینی نمودن نرخ ارز لازمه چنین مداخله‌ای است. دسته دوم، بنگاه‌های فعال در تجارت و سرمایه‌گذاری‌های بین‌الملل است. جهانی شدن اقتصاد موجب گسترش بازارها و متنوع‌تر شدن پورتفولیوی سرمایه‌گذاری‌ها شده است. از مهمترین ریسک‌های مرتبط با این فعالیت‌ها، ریسک نرخ ارز است. تغییرات نرخ ارز، درآمد، هزینه و سود بنگاه‌ها را دستخوش تغییر می‌کند. بنابراین پیش‌بینی نرخ ارز، تصمیم‌گیری بنگاه‌ها را به منظور کسب منفعت بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد. دسته سوم، سفته‌بازان بازار ارز هستند. سفته‌بازان بازار ارز مشتاق‌ترین علاقه‌مندان به پیش‌بینی نرخ ارز هستند. بازار ارز یک بازار پرنوسان، پرمعامله و بسیار نقدشونده است. ارزش معاملات در این بازار، روزانه بالغ بر میلیون‌ها دلار است. این علاقه‌مندان همواره به دنبال یافتن روش‌های جدید پیش‌بینی نرخ ارز هستند. از طرف دیگر اقتصاددانان نیز روز به روز روش‌های پیش‌بینی متغیرهای اقتصادی را تکامل می‌بخشند. در این فصل تلاش می‌شود یک چشم انداز کلی از این مباحث ارائه شود. به این ترتیب ابتدا مفاهیم نرخ ارز توضیح داده می‌شود. آن‌گاه مبانی مربوط به پیش‌بینی تشریح می‌شود. سپس انواع مدل‌های پیش‌بینی نرخ ارز تبیین می‌شود. در آخر نیز به مرور تحقیقات انجام شده در زمینه پیش‌بینی نرخ ارز پرداخته می‌شود.

۲-۲- مفاهیم

۲-۲-۱- نرخ ارز

نرخ ارز، قیمت یک پول، بر حسب پول دیگر است. این قیمت را شاید بتوان به عنوان نتیجه فعل و انفعالات نیروهای عرضه و تقاضا برای ارز در هر دوره زمانی مشخص در نظر گرفت (اپل یارد و فیلدجو نیود^۱، ۱۳۷۸: ص ۳۸). هرچند ممکن است این قیمت تحت نظام پولی خاصی ثابت نگه داشته شود، اما اگر کشور بخواهد از مازاد یا کسری مستمر در تراز پرداختها اجتناب کند، نرخ ارز ثابت باید تقریباً آن نرخ باشد که از نتیجه تعیین بازار به دست می آید.

۲-۲-۲- بازار ارز

بازار ارز به مکانی اطلاق می شود که در آن، ارز خرید و فروش و یا به عبارتی مبادله شود. از آنجا که بین ارزها همگنی کامل وجود دارد و نیز انتقال ارزهای مختلف به سرعت انجام می شود، می توان ادعا کرد کل دنیا به بازاری واحد تبدیل شده است. در تعریفی دیگر، شبکه جهانی بازارها و موسساتی که تبدیل ارزهای مختلف را عهده دار هستند به طور معمول بازار ارز نامیده می شوند. مبادله در بازار ارز، فقط به یک یا چند پول خاص، محدود نمی شود. این بازار به طور هم زمان صدها نرخ ارز مختلف را بر مبنای روز، تعیین و صدها هزار داد و ستد بین المللی را که روزانه انجام می گیرد، تسهیل می کند. صادرکنندگان، واردکنندگان، سرمایه گذاران و گردشگران معاملات ارزی مورد نیاز خود را مستقیماً با هم انجام نمی دهند بلکه این کار را از طریق بانکهای تجاری و مؤسسات کارگذاری انجام می دهند و اقدام به خرید و یا فروش ارز می نمایند. در حقیقت پایه و اساس بازار ارز را مبادلات ارزی انجام شده توسط این نهادها تشکیل می دهد. هر بانک نظیر یک اتاق پایاپای است که در آن خریداران و فروشندگان ارز را گرد هم می آورد. نه فقط بانکها در سطح خرده فروشی با مشتریانشان (نظیر شرکتها و صادرکنندگان) سروکار دارند، بلکه هر بانک در سطح عمده-فروشی نیز اقدام به خرید و فروش ارز با دیگر بانکها می نماید (فرجی، ۱۳۸۵: ص ۴۲۲).

اشخاص به دلایل مختلف در بازار ارز شرکت می کنند. یکی از دلایل اصلی که به واسطه آن اشخاص تقاضا کننده ارز هستند، خرید کالاها و خدمات از کشور دیگر یا ارسال هدیه به خارج است. دومین دلیل مهم برای تقاضای ارز، خرید دارایی های مالی در یک کشور خاص است. تمایل به افتتاح حساب بانکی خارجی، خرید سهام یا اوراق قرضه خارجی و کسب مالکیت مستقیم سرمایه حقیقی همگی در این ردیف قرار می گیرند.

1. Appleyard & Fiild, jr.