

914.5



# ارائه یک الگوی بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی با استفاده از منطق فازی

پایان نامه ارائه شده به گروه اقتصاد  
دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی  
دانشگاه شهید بهشتی

برای دریافت دانشنامه کارشناسی ارشد  
در رشته اقتصاد نظری

توسط: فرشید غلامی

استاد راهنما: دکتر محمد حسین پور کاظمی

۱۳۸۶ / ۱۲ / ۲۵

شهریور ۸۶

۹۸۴۰۵

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزم

به پاس زحمات بی دریغشان

همسر و دختر عزیزم

به پاس صبوری و مساعدتشان

## برگه تایید پایان نامه

عنوان پایان نامه : ارائه یک الگوی بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی با استفاده از منطق فازی

نام دانشجو : فرشید غلامی

دوره : کارشناسی ارشد رشته اقتصاد نظری

این پایان نامه در جلسه ۱۳۸۶/۶/۱۷ با نمره ۱۹ و درجه عالی مورد تایید اعضای کمیته پایان نامه متشکل از اساتید زیر قرار گرفت .

استاد راهنما

امضاء

دکتر محمد حسین پور کاظمی

استاد مشاور

امضاء

دکتر محمد ناصر شرافت جهرمی

استاد ناظر

امضاء

امضاء



دکتر مهدی بناه رضوی

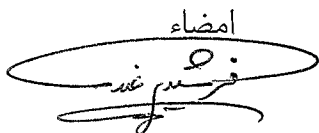
## اذعان

مطالب ارائه شده در این پایان نامه توسط اینجانب در دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی در فاصله زمانی آبان ۱۳۸۵ تا شهریور ۱۳۸۶ به انجام رسیده است.

این پایان نامه یا بخشی از آن برای دریافت هیچ مدرکی به این دانشگاه یا دانشگاه دیگر ارائه نشده است.

فرشید غلامی

شهریور ۸۶

امضاء  


## سپاسگزاری

خداوند مهربان را به خاطر تمامی چیزهایی که دارم و ندارم شاکرم ، که داشته هایم از رحمت است و نداشته هایم از حکمت.

بی گمان انجام این پایان نامه بدون کمک و یاری استادان بزرگوار جناب آقای دکتر محمد حسین پور کاظمی ، جناب آقای دکتر محمد ناصر شرافت جهرمی و استاد ارجمند جناب آقای دکتر مهدی بناء رضوی امکان پذیر نبود . لذا صمیمانه از همکاری همه جانبه این عزیزان تشکر می کنم . به علاوه ، در این جا لازم است از زحمات دلسوزانه تمامی استادان و معلمان دوران تحصیل خود قدردانی کنم .

از پدر و مادرگرانقدرم که هرچه دارم از آنهاست ، از همسر و دختر عزیزم که در مدت تحصیل صبوری به خرج دادند ، سپاسگزارم و امیدوارم بتوانم زحماتشان را جبران نمایم .

در نهایت یاد و خاطره دوستانم آقایان سیاوش گلزاریان پور ، داود زاهدی و محمد فرید خادم را با آرزوی توفیق برای آنان در تمامی مراحل زندگی ، گرامی می دارم .

## چکیده

عنوان : ارائه یک الگوی بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی با

استفاده از منطق فازی

نام دانشجو : فرشید غلامی

نام استاد : دکتر محمدحسین پورکاظمی

دوره : کارشناسی ارشد رشته اقتصاد نظری

تاریخ ارائه : شهریور ماه ۱۳۸۶

ورود یورو به سیستم پولی بین المللی به عنوان یک رقیب جدی برای دلار و کاهش مستمر ارزش دلار در برابر یورو و سایر ارزها در این چند سال اخیر ، خساراتی را برای کشورهایی که دارای ذخایر عمدتاً دلاری بوده اند ، در بر داشته است . لذا پیش بینی این که نوسانات ارزهای خارجی به کدام سو متمایل است و تعیین سبد ارزی بهینه ، حائز اهمیت می باشد .

لذا در این تحقیق با استفاده از روش فازی آریمما نرخ برابری ریال ایران در برابر پنج ارز عمده دلار آمریکا ، یورو ، پوند انگلیس ، ین ژاپن و فرانک سوئیس را پیش بینی نموده و با استفاده از رهیافت میانگین - واریانس ، ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی را ابتدا با داده های ماهانه ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵ و سپس با استفاده از پیش بینی های صورت گرفته برای سال ۱۳۸۶ به دست آورده ایم .

نتایج تحقیق نشان می دهد اولاً خطای پیش بینی روش فازی آریمما کمتر از خطای پیش بینی روش آریمما می باشد . ثانیاً بنا به رهیافت میانگین - واریانس ، سهم دلار در ترکیب ذخایر ارزی کاهش و سهم یورو و پوند افزایش می یابد .

کلمات کلیدی :

سبد ارزی ، پیش بینی ، رگرسیون فازی ، آریمما ، فازی آریمما ، رهیافت میانگین - واریانس

## فصل اول : کلیات تحقیق

۲	..... ۱-۱ مقدمه
۳	..... ۲-۱ تعریف و اهمیت موضوع
۵	..... ۳-۱ هدف از انجام تحقیق
۵	..... ۴-۱ فرضیات تحقیق
۵	..... ۵-۱ قلمرو زمانی تحقیق
۶	..... ۶-۱ روش انجام تحقیق
۶	..... ۷-۱ شرح مدل تحقیق
۷	..... ۸-۱ روش تجزیه و تحلیل مدل
۷	..... ۹-۱ استفاده کنندگان مستقیم از نتیجه تحقیق

## فصل دوم : مروری بر تحولات نظام پولی و ذخایر ارزی

۱۰	..... ۱-۲ مقدمه
۱۰	..... ۲-۲ تاریخچه تحولات نظام پولی بین المللی
۱۵	..... ۳-۲ بررسی اجمالی روند تحولات نرخ ارز در ایران
۲۳	..... ۴-۲ تاریخچه مختصری از ترکیب ذخایر ارزی
۳۲	..... ۵-۲ ویژگی کلیدی ارزها
۳۲	..... ۱-۵-۲ چند ویژگی دلار آمریکا
۳۳	..... ۲-۵-۲ چند ویژگی یورو
۳۴	..... ۳-۵-۲ چند ویژگی پوند انگلیس
۳۵	..... ۴-۵-۲ چند ویژگی ین ژاپن
۳۵	..... ۵-۵-۲ چند ویژگی فرانک سوئیس
۳۶	..... ۶-۵-۲ سپرده های دلار اروپائی
۳۷	..... ۱-۶-۵-۲ تاریخچه بازار دلار اروپائی

## فصل سوم : مروری بر مطالعات انجام شده

۴۳	..... ۱-۳ مقدمه
۴۳	..... ۲-۳ مطالعات صورت گرفته در زمینه پیش بینی نرخ ارز



۴۳	..... ۱-۲-۳ مطالعه تسنگ و همکاران
۴۵	..... ۲-۲-۳ مطالعه حسین مرزبان و همکاران
۴۶	..... ۳-۲-۳ مطالعه چن و لی یونگ
۴۷	..... ۴-۲-۳ مطالعه اینس و ترفلیس
۴۸	..... ۳-۳ مطالعات صورت گرفته در زمینه تعیین ترکیب ذخایر ارزی
۴۸	..... ۱-۳-۳ مطالعه پترسون
۴۹	..... ۲-۳-۳ مطالعه رامس ومی
۵۰	..... ۳-۳-۳ مطالعه کلیک
۵۱	..... ۴-۳-۳ مطالعه بی ریا
۵۴	..... ۵-۳-۳ مطالعه سجادی

#### فصل چهارم : روش شناسی تحقیق

۵۷	..... ۱-۴ مقدمه
۵۷	..... ۲-۴ منطق فازی
۵۸	..... ۱-۲-۴ مجموعه فازی
۵۹	..... ۲-۲-۴ توابع عضویت
۶۰	..... ۳-۲-۴ اعداد فازی
۶۲	..... ۴-۲-۴ رگرسیون خطی فازی
۶۷	..... ۳-۴ تحلیل سریهای زمانی جهت پیش بینی
۶۹	..... ۱-۳-۴ روش باکس - جنکینز برای مدل سازی سری های زمانی
۷۰	..... ۱-۱-۳-۴ آزمون ریشه واحد برای مانائی
۷۲	..... ۲-۱-۳-۴ شناسائی
۷۴	..... ۳-۱-۳-۴ تخمین
۷۴	..... ۴-۱-۳-۴ بازبینی تشخیصی
۷۷	..... ۵-۱-۳-۴ پیش بینی
۷۸	..... ۴-۴ مدل فازی آریمما جهت پیش بینی
۷۹	..... ۵-۴ مدل مارکوویتز جهت تعیین سبد سهام
۸۲	..... ۱-۵-۴ تعیین سبدهای سهام کارا
۸۲	..... ۲-۵-۴ انتخاب سبد بهینه از میان سبدهای سهام کارا

۸۴	..... ۳-۵-۴ فرمول بندی مدل میانگین - واریانس
۸۵	..... ۴-۵-۴ محاسبه بازدهی حقیقی ارزها
۸۵	..... ۱-۴-۵-۴ محاسبه بازدهی حقیقی ارزها با استفاده از روش پترسون
۸۵	..... ۲-۴-۵-۴ محاسبه بازدهی حقیقی ارزها با در نظر گرفتن نرخ بهره
۸۶	..... ۱-۲-۴-۵-۴ نرخ بهره پیشنهادی بین بانکی ( لایبور)

### فصل پنجم : نتایج و بحث

۹۰	..... ۱-۵ مقدمه
۹۱	..... ۲-۵ پیش بینی با استفاده از روش آریمما
۹۱	..... ۱-۲-۵ بررسی مانائی سری <i>usd</i>
۹۲	..... ۲-۲-۵ بررسی مانائی سری <i>euro</i>
۹۳	..... ۳-۲-۵ بررسی مانائی سری <i>gbp</i>
۹۴	..... ۴-۲-۵ بررسی مانائی سری <i>jpy</i>
۹۵	..... ۵-۲-۵ بررسی مانائی سری <i>chf</i>
۹۶	..... ۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما
۹۷	..... ۱-۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما برای سری <i>usd</i>
۹۷	..... ۲-۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما برای سری <i>euro</i>
۹۸	..... ۳-۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما برای سری <i>gbp</i>
۹۹	..... ۴-۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما برای سری <i>jpy</i>
۹۹	..... ۵-۶-۲-۵ تعیین مدل آریمما برای سری <i>chf</i>
۱۰۰	..... ۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما
۱۰۰	..... ۱-۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما برای سری <i>usd</i>
۱۰۱	..... ۲-۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما برای سری <i>euro</i>
۱۰۱	..... ۳-۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما برای سری <i>gbp</i>
۱۰۲	..... ۴-۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما برای سری <i>jpy</i>
۱۰۳	..... ۵-۳-۵ تعیین مدل فازی آریمما برای سری <i>chf</i>
۱۰۴	..... ۴-۵ مقایسه پیش بینی بر اساس مدل آریمما و فازی آریمما
۱۰۸	..... ۵-۵ ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی
۱۰۸	..... ۱-۵-۵ تعیین ترکیب بهینه با استفاده از اطلاعات ۱۳۸۱-۱۳۸۵

- ۱۰۸ ..... تعیین ترکیب بهینه بدون در نظر گرفتن نرخ بهره ۱-۱-۵-۵
- ۱۱۰ ..... تعیین ترکیب بهینه با در نظر گرفتن نرخ بهره ۲-۱-۵-۵
- ۱۱۲ ..... تعیین ترکیب بهینه با استفاده از اطلاعات ۱۳۸۱-۱۳۸۶ ۲-۵-۵
- ۱۱۲ ..... پیش بینی ماهانه سری *usd* ۱-۲-۵-۵
- ۱۱۳ ..... پیش بینی ماهانه سری *euro* ۲-۲-۵-۵
- ۱۱۴ ..... پیش بینی ماهانه سری *gbp* ۳-۲-۵-۵
- ۱۱۵ ..... پیش بینی ماهانه سری *jpy* ۴-۲-۵-۵
- ۱۱۶ ..... پیش بینی ماهانه سری *chf* ۵-۲-۵-۵
- ۱۱۷ ..... پیش بینی ماهانه *cpi* آمریکا ۶-۲-۵-۵
- ۱۱۸ ..... پیش بینی ماهانه *cpi* اتحادیه اروپا ۷-۲-۵-۵
- ۱۱۹ ..... پیش بینی ماهانه *cpi* انگلیس ۸-۲-۵-۵
- ۱۲۰ ..... پیش بینی ماهانه *cpi* ژاپن ۹-۲-۵-۵
- ۱۲۱ ..... پیش بینی ماهانه *cpi* سوئیس ۱۰-۲-۵-۵
- ۱۲۲ ..... پیش بینی نرخ لایبور دلار ۱۱-۲-۵-۵
- ۱۲۳ ..... پیش بینی نرخ لایبور یورو ۱۲-۲-۵-۵
- ۱۲۴ ..... پیش بینی نرخ لایبور پوند ۱۳-۲-۵-۵
- ۱۲۵ ..... پیش بینی نرخ لایبور ین ۱۴-۲-۵-۵
- ۱۲۶ ..... پیش بینی نرخ لایبور فرانک ۱۵-۲-۵-۵
- ۱۲۷ ..... پیش بینی وزن واردات ۱۶-۲-۵-۵
- ۱۳۰ ..... تعیین ترکیب بهینه بدون در نظر گرفتن نرخ بهره ۱۷-۲-۵-۵
- ۱۳۲ ..... تعیین ترکیب بهینه با در نظر گرفتن نرخ بهره ۱۸-۲-۵-۵
- ۱۳۴ ..... ۶-۵ نتیجه گیری و پیشنهادات
- ۱۳۷ ..... فهرست منابع و مأخذ
- ۱۴۰ ..... پیوست

## پیشگفتار

با وارد شدن یورو در سیستم پول جهانی و کاهش مستمر ارزش دلار در برابر یورو در این چند سال اخیر، برتری دلار با تردید مواجه شد و منجر به این مساله شد که سیستم بین المللی پول آستن یک نظام دو قطبی ارزی گردد. در چنین شرایطی اهمیت توجه به ذخایر ارزی و ترکیب آنها بیشتر نمایان می شود و مساله حائز اهمیت این است که نوسانات ارزهای خارجی به کدام سو متمایل است و چه ترکیبی از ارزهای معتبر و مورد نیاز را باید برای ذخایر ارزی لحاظ نمائیم تا با تغییرات قیمت های آنها نسبت به هم ضرری از این بابت نداشته باشیم.

لذا در این تحقیق به مطالعه ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور با استفاده از پنج ارز عمده دلار آمریکا، یورو، پوند انگلیس، ین ژاپن و فرانک سوئیس پرداخته می شود و همچنین یک روش جدید پیش بینی با استفاده از منطق فازی ارائه می گردد.

برای این منظور در فصل اول کلیات تحقیق آورده شده است. در فصل دوم توضیح مختصری در مورد تاریخچه تحولات نظام پولی بین المللی و روند تحولات نرخ ارز در ایران آورده شده است و در ادامه تاریخچه مختصری از ترکیب ذخایر ارزی بیان شده است و در قسمت پایانی این فصل چند ویژگی کلیدی ارزهای مورد مطالعه اشاره شده است. در فصل سوم به چند مورد از مطالعات صورت گرفته در زمینه پیش بینی نرخ ارز و ترکیب ذخایر ارزی اشاره شده است. در فصل چهارم روش شناسی تحقیق بیان شده است که در این فصل ابتدا توضیح مختصری در مورد منطق فازی و رگرسیون فازی داده شده است و در ادامه روش آریمای فازی و آریمای جهت پیش بینی توضیح داده شده است. در بخش پایانی این فصل، مدل پرتفوی مارکویتز برای تعیین ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی معرفی گردیده است.

در فصل پنجم ابتدا با استفاده از داده های هفتگی نرخ برابری ریال ایران در برابر پنج ارز مذکور مربوط به سال ۱۳۸۵ ، ۸ هفته ابتدایی سال ۱۳۸۶ را با استفاده از دو روش آریما و فازی آریما پیش بینی نموده و با استفاده از معیار میانگین مجذور خطا ملاحظه گردید که خطای پیش بینی روش فازی آریما کمتر از خطای پیش بینی روش آریما می باشد .

در ادامه این فصل ابتدا با استفاده از داده های ماهانه ۱۳۸۵-۱۳۸۱ و سپس با استفاده از داده های ماهانه ۱۳۸۱-۱۳۸۵ و پیش بینی های صورت گرفته برای سال ۱۳۸۶ به وسیله روش فازی آریما ، ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور با استفاده از رهیافت میانگین - واریانس مارکویتز برای دو حالت ، یک بار برای حالتی که بازدهی حقیقی ارزها بدون در نظر گرفتن نرخ بهره و بار دیگر برای حالتی که بازدهی حقیقی ارزها با در نظر گرفتن نرخ بهره محاسبه شده است ، ارائه گردیده است . که نتایج نشان می دهد که سهم دلار در ترکیب ذخایر ارزی کشور می تواند به نفع یورو و پوند کاهش یابد . لذا در این تحقیق پیشنهاد می شود که بانک مرکزی علاوه بر افزایش دادن سهم یورو در سبد ارزی کشور می تواند سهم پوند را نیز در سبد ارزی کشور افزایش دهد .

# فصل اول

کلیات تحقیق

## ۱-۱- مقدمه :

مدیریت ذخایر ارزی یکی از عوامل بسیار مهم سیستم پولی بین المللی می باشد . بررسی عملکرد کنونی سیستم پولی کشورهای مختلف نشان می دهد بنابه دلایل مختلف می بایستی مدیریت ذخایر ارزی تغییر یابد . زیرا ورود یورو به سیستم پولی بین المللی یک رقیب جدی را برای دلار بعد از بیش از ۵۰ سال به وجود آورده است .

کاهش مستمر ارزش دلار در برابر سایر ارزها به خصوص یورو در این چند سال اخیر و سرعت کاهش در ماههای گذشته باعث گردیده است کشورهایی همچون ایتالیا ، چین ، قطر ، امارات و سوئد که دارای ذخایر ارزی عمدتاً دلاری هستند ، به فکر تبدیل بخشی از ذخایر دلاری خود به ارزهای با آینده مساعدتر ، همچون یورو بیفتند . کشور ما نیز در آذر ماه ۱۳۸۵ ، با ابلاغ مصوبه دولت مبنی بر جایگزینی یورو و ارزهای دیگر به جای دلار، زمینه اجرایی شدن تغییر سبد ارزی و معاملاتی کشور را فراهم نمود.

البته این نکته قابل ذکر است که با وجود پیشرفت قابل توجه یورو در این چند سال گذشته ، میزان نرخ بهره ای که به یورو در سیستم پولی بین المللی تعلق می گیرد کمتر از نرخ بهره ای است که به دلار و پوند تعلق می گیرد .

اما مساله حائز اهمیت این است که نوسانات ارزهای خارجی به کدام سو متمایل است و چه ترکیبی از ارزهای معتبر و مورد نیاز را باید برای ذخایر ارزی لحاظ نماییم تا با تغییرات قیمت های آنها نسبت به هم ضرری از این بابت نداشته باشیم . لذا یک ابزار پیش بینی کننده قوی می تواند رفتار آینده ارزها را به درستی به ما نشان دهد . از همین رو در این تحقیق یک روش جدید

پیش بینی با استفاده از منطق فازی ارائه می گردد و عملکرد آن با روش پیش بینی آریمای<sup>۱</sup> مقایسه می گردد.

همچنین با استفاده از رهیافت میانگین - واریانس مارکویتز<sup>۲</sup> یک الگوی بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی جهت کاهش ریسک ذخیره ارزی ارائه می گردد.

### ۱-۲- تعریف و اهمیت موضوع :

هیچکس نمی تواند این موضوع را انکار بکند که در دهه های اخیر تغییرات عمده ای در ترکیب ذخایر ارزی رخ داده است. بعد از سقوط سیستم پولی برتن وودز<sup>۳</sup>، سهم دلار در ذخایر ارزی جهان کاهش یافته است. این کاهش با کاهش در سهم تولید آمریکا در تولید جهانی همزمان بوده است. در این دوره نرخ تورم آمریکا بالا بوده و در اقتصاد آن کشور بی ثباتی وجود داشته است. در فاصله سالهای ۱۹۸۷ الی ۱۹۹۰، سهم دلار در ذخایر ارز جهانی به شدت کاهش پیدا کرد و ترکیب ذخایر ارزی کشورهای مختلف تغییر کرد. با تقویت ین ژاپن و ایجاد اتحادیه پولی اروپا، تقاضای فرانک فرانسه و مارک آلمان افزایش یافت، که تا سال ۱۹۹۲ این روند ادامه داشت. ولی از این تاریخ، سهم دلار شروع به افزایش نمود. علت این امر رامی توان کاهش نرخ بهره ژاپن و مشکلات اقتصادی کشور ژاپن و همچنین مشکلات اقتصادی آلمان و اتحادیه پولی اروپا دانست. اما با وارد شدن یورو در سیستم پول جهانی و کاهش مستمر ارزش دلار در برابر یورو در این چند سال اخیر، برتری دلار با تردید مواجه شد و منجر به این مساله شد که سیستم بین المللی پول آستان یک نظام دو قطبی ارزی گردد.

1-Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

2 - Markowitz

3 - Bertton Woods



این کاهش مستمر ارزش دلار در برابر یورو و سایر ارزها برای اقتصادهای دلاری شده زیان هایی در برداشته است . چرا که این اقتصادها با سیر نزولی قدرت خرید دلار روبرو شده اند . در خصوص اقتصاد ایران نیز با توجه به اینکه در حدود ۸۰ درصد درآمدهای ارزی ایران از محل فروش نفت و گاز حاصل می شود و معاملات نفتی ایران و کشورهای عضو اوپک نیز با دلار صورت می گیرد و از طرفی حجم بالایی از واردات ایران از کشورهای اروپایی است که واحد پول آنها یورو می باشد. از اینرو با توجه به کاهش مستمر دلار در برابر یورو ، کشور ما همانند اکثر کشورهایی که دارای ذخایر عمدتاً دلاری هستند ، تصمیم به جایگزینی یورو به جای دلار به عنوان ارز غالب در ترکیب ذخایر ارزی خود گرفت .

اما نکته حائز اهمیت در این است که نگهداری ذخایر ارزی تنها با یک ارز، شیوه قابل قبولی نیست ، بلکه باید بر اساس محاسبات ریسک ارزها ، ترکیبی از ارزهای معتبر را در سبد ارزی نگه داریم . در حقیقت ما باید پیش بینی کنیم که نوسانات ارزهای خارجی به کدام سو متمایل است ، آنگاه با درایت ذخایر خود را به ارز قوی تر مجهز نمائیم و ذخایر خور را به نسبت معقولی از چند ارز پر قدرت نگهداری کنیم تا افزایش یکی ، کاهش دیگری را پوشانند .

لذا در این تحقیق نیاز به یک تکنیک پیش بینی جهت پیش بینی نوسانات ارزهای خارجی و یک تکنیک جهت انتخاب ترکیب بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی داریم . که در ابتدا با استفاده از منطق فازی یک روش جدید پیش بینی ارائه می شود و در ادامه با استفاده از رهیافت میانگین - واریانس مارکوفیتز ، ترکیب بهینه برای نگهداری ذخایر ارزی توسط بانک مرکزی معرفی می گردد .

## ۳-۱- هدف از انجام تحقیق :

اهداف ما از انجام این تحقیق ارائه یک الگوی بهینه جهت نگهداری ذخایر ارزی کشور در بانک مرکزی جهت کاهش ریسک ذخیره ارزی و بررسی این موضوع می باشد که بنابه تئوری پرتفوی مارکوویتز جایگزینی یورو به جای دلار به عنوان ارز غالب در سبد ارزی کشور قابل توجه می باشد یا خیر . همچنین ارائه یک روش جدید جهت پیش بینی با استفاده از منطق فازی و مقایسه آن با روش آریمای می باشد .

## ۴-۱- فرضیات تحقیق :

- سهم دلار در سبد ارزی کشور به نفع سایر ارزها کاهش خواهد یافت .
- خطای پیش بینی روش فازی آریمای کمتر از خطای پیش بینی روش آریمای می باشد .

## ۵-۱- قلمرو زمانی تحقیق :

آمار و اطلاعات مربوط به بخش نخست تحقیق که مربوط به مقایسه پیش بینی روش فازی آریمای و روش آریمای برای پیش بینی نرخ برابری ریال ایران در برابر پنج ارز عمده دلار آمریکا ، یورو ، پوند انگلیس ، ین ژاپن و فرانک سوئیس می باشد به صورت هفتگی از فروردین ۱۳۸۵ لغایت اسفند ۱۳۸۵ می باشد . و آمار و اطلاعات مربوط به بخش دوم که تعیین ترکیب بهینه برای نگهداری ذخایر ارزی توسط بانک مرکزی می باشد ، به صورت ماهانه و از فروردین ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵ می باشد .

## ۱-۶- روش انجام تحقیق :

روش انجام تحقیق حاضر از نوع کتابخانه ای می باشد . در این تحقیق با استفاده از روش کتابخانه ای به بررسی و مطالعه روشهای مورد نیاز تحقیق یعنی روش فازی آریما ، آریما و مدل مارکوویتز پرداخته شده است .

## ۱-۷- شرح مدل تحقیق :

در این تحقیق به منظور پیش بینی هفتگی نرخ برابری ریال ایران در برابر پنج ارز عمده یعنی دلار آمریکا ، یورو ، پوند انگلیس ، ین ژاپن و فرانک سوئیس از روش آریما استفاده شده است . برای این منظور ابتدا لازم است که مانایی متغیرها ، مورد بررسی قرار گیرد ، چرا که برای استفاده از مدل آریما ، سری زمانی مورد استفاده باید مانا باشد . پس از بررسی مانایی ، بهترین ساختار آریما با استفاده از معیارهای موجود به دست می آید . در نهایت با استفاده از مدل به دست آمده ، مقادیر آینده متغیر مورد نظر را پیش بینی می کنیم .

فرایند مدل فازی آریما برای پیش بینی در دو مرحله صورت می گیرد . در مرحله اول با استفاده از مشاهدات اولیه که غیر فازی هستند ساختار مناسب آریما را به دست آورده و در مرحله دوم با حل یک مساله کمینه یابی بر اساس ضرایب به دست آمده از مدل آریما که به عنوان مرکز عدد فازی در نظر گرفته می شود و ضرایب همبستگی و همبستگی جزئی ، پهنای اعداد فازی را به دست آورده و در نتیجه مدل فازی آریما مشخص می گردد و از مدل به دست آمده برای پیش بینی استفاده می کنیم .

برای مقایسه خطای پیش بینی دو مدل مزبور نیز از رابطه (۱-۱) استفاده می کنیم .

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (actual - forecasting)^2}{n} \quad (1-1)$$

که  $n$  تعداد مشاهدات می باشد .

برای تعیین پرتفوی ارزی ابتدا با استفاده آمار ماهانه از سال ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۵ و با استفاده از تئوری مارکویتز ترکیب ذخایر ارزی را بر اساس پنج ارز دلار آمریکا ، یورو، پوند انگلیس ، ین ژاپن و فرانک سوئیس به دست می آوریم . در مرحله بعد با استفاده از روش فازی آریمما به پیش بینی ماهانه متغیرهای مورد نیاز برای سال ۱۳۸۶ می پردازیم و سپس با استفاده از آمار ماهانه از سال ۱۳۸۱ لغایت ۱۳۸۶ ترکیب ذخایر ارزی را مجدداً تعیین می نمائیم و در نتیجه به مقایسه دو ترکیب ذخایر ارزی که به دست آوردیم ، می پردازیم .

#### ۸-۱- روش تجزیه و تحلیل مدل :

در این تحقیق ، از نرم افزار Eviews برای پیش بینی متغیرها و از نرم افزار Maple برای کمینه یابی روش فازی آریمما و کمینه یابی مدل مارکویتز استفاده شده است . همچنین پارامترهای فازی مورد استفاده در این تحقیق از نوع اعداد فازی مثلثی متقارن می باشد .

#### ۹-۱- استفاده کنندگان مستقیم از نتیجه تحقیق :

مهمترین استفاده کننده از نتیجه تحقیق ، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران می باشد که این تحقیق نشان می دهد آیا تصمیم بانک مرکزی که یورو را جایگزین دلار نمود با تئوری پورتفولیوی مارکویتز قابل توجیه می باشد یا خیر . در نتیجه یک ترکیب بهینه را برای نگهداری ذخایر ارزی به بانک مرکزی معرفی می نماید .