



دانشگاه الزهرا (س)
دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته مدیریت بازرگانی گرایش مالی

عنوان

انتخاب پرتفوی فازی با استفاده از الگوریتم ژنتیک
در بورس اوراق بهادار تهران

استاد راهنما

دکتر شاپور محمدی

دانشجو

منصوره الهیان فیروز

مهر ماه سال ۱۳۸۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه الزهرا (س)
دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد

پایان نامه

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته مدیریت بازرگانی گرایش مالی

عنوان

انتخاب پرتفوی فازی با استفاده از الگوریتم ژنتیک
در بورس اوراق بهادار تهران

استاد راهنما

دکتر شاپور محمدی

استاد مشاور

دکتر حسن قالیباف اصل

دانشجو

منصوره الهیان فیروز

مهر ماه سال ۱۳۸۸

کلیه دستاوردهای این تحقیق متعلق به
دانشگاه الزهرا (س) است.

تقدیم به

پدر و مادر

مهربانم

چکیده:

با معرفی تئوری مجموعه فازی محققان دریافته‌اند که دانش ناکافی در مورد بازده دارایی‌ها و عدم اطمینانی که در رفتار بازارهای مالی وجود دارد، می‌تواند به وسیله‌ی مقدارهای فازی و یا محدودیت‌های فازی بیان شود.

با استفاده از منطق فازی مدیران می‌توانند اطلاعات مفیدی را استخراج نمایند و بازده مورد انتظار را نه فقط با استفاده از داده‌های تاریخی بلکه با استفاده از رفتارهای مالی و اقتصادی شرکتها و همچنین استراتژی کسب و کار آنان تخمین بزنند.

در این پایان‌نامه مدل انتخاب پرتفوی فازی ارائه می‌گردد که هدف آن حداقل نمودن ریسک نامطلوب می‌باشد، ریسک نامطلوب به این علت که انحرافات نامطلوب را در نظر می‌گیرد، برای توضیح ترجیحات سرمایه‌گذار واقعی تر می‌باشد. همچنین بازده سهام به صورت اعداد فازی مثلثی بیان می‌شود و به منظور برقراری ارتباط بین محدودیت‌ها و ضرایب تابع هدف درجه رضایت تعریف شده است.

نمونه مورد بررسی در این پایان‌نامه شامل ۳۰ شرکت فعال در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشند که در سال ۸۶ از بیشترین حجم معاملات برخوردار بوده‌اند.

در پایان برای یافتن مقدارهای بهینه الگوریتم ژنتیک به کار گرفته شده است. الگوریتم ژنتیک یکی از الگوریتم‌های جستجو است که اساس آن مبتنی بر ژنتیک موجودات زنده می‌باشد. این الگوریتم اصل انتخاب طبیعی داروین را با یکسری اطلاعات تصادفی ساخت یافته ادغام و یک الگوریتم جستجو ایجاد می‌کند.

واژگان کلیدی:

پرتفوی بهینه؛ ریسک نامطلوب، منطق فازی، عدد فازی مثلثی، الگوریتم ژنتیک.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه
۲	مقدمه.....
۲	۱-۱) بیان موضوع و تعریف مسأله.....
۴	۲-۱) اهداف پژوهش و ضرورت آن.....
۵	۳-۱) فرضیه پژوهش.....
۵	۴-۱) روش تحقیق.....
۵	۵-۱) روشهای گردآوری اطلاعات.....
۶	۶-۱) قلمرو زمانی و مکانی تحقیق.....
۶	۷-۱) اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش.....
۶	۱-۷-۱) تعریف جامعه آماری و ویژگیهای آن.....
۶	۲-۷-۱) روش نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه.....
۷	۸-۱) روش تجزیه و تحلیل داده ها.....
۷	۹-۱) ساختار پایان نامه.....
۸	۱۰-۱) زمینه پژوهش.....
۱۱	۱۲-۱) تعاریف عملیاتی.....
	فصل دوم: مروری بر پیشینه تحقیق
۱۵	مقدمه.....
	بخش اول: فرایند سرمایه گذاری
۱۸	۱-۱-۲) تنوع بخشی.....
۱۸	۲-۱-۲) مفاهیم اولیه سرمایه گذاری.....
۱۸	۱-۲-۱-۲) فرآیند مدیریت سرمایه گذاری.....
۲۰	۲-۲-۱-۲) انواع سرمایه گذاران.....
۲۱	۳-۲-۱-۲) سرمایه گذاری غیر مستقیم.....
۲۱	۴-۲-۱-۲) بازده و ریسک سرمایه گذاری.....

۲۲	..... بازده. (۳-۱-۲)
۲۳	..... بازده تحقق یافته درمقابل بازده مورد انتظار. (۱-۳-۱-۲)
۲۴	..... نرخ بازده یک دوره ای. (۲-۳-۱-۲)
۲۴	..... ریسک. (۴-۱-۲)
۲۵	..... انواع ریسک. (۱-۴-۱-۲)
۲۶	..... اندازه گیری ریسک. (۲-۴-۱-۲)
بخش دوم: مدل‌های انتخاب پرتفوی	
۳۷	..... مدل مارکوتیز. (۱-۲-۲)
۳۸	..... مرز کارای مارکوتیز. (۱-۱-۲-۲)
۳۹	..... مطالعات انجام شده در زمینه سبد سهام. (۲-۲-۲)
بخش سوم: مفاهیم اولیه فازی	
۴۵	..... مقدمه. (۱-۳-۲)
۵۰	..... ریاضیات فازی. (۱-۳-۲)
۵۱	..... مجموعه فازی. (۱-۱-۳-۲)
۵۱	..... تابع عضویت. (۲-۱-۳-۲)
۵۲	..... مجموعه های فازی گسسته و پیوسته. (۳-۱-۳-۲)
۵۳	..... برش α در مجموعه فازی. (۴-۱-۳-۲)
۵۳	..... توابع عضویت. (۲-۳-۲)
۵۳	..... روشهای ایجاد تابع عضویت. (۱-۲-۳-۲)
۵۵	..... توابع عضویت استاندارد. (۲-۲-۳-۲)
۵۸	..... اعداد فازی. (۳-۳-۲)
۵۹	..... متغیرهای کلامی. (۴-۳-۲)
۶۰	..... توزیع امکان. (۵-۳-۲)
بخش چهارم: مدل‌های فازی انتخاب پرتفوی	
۶۳	..... مقدمه. (۱-۴-۲)
۶۴	..... پیشینه تحقیق. (۱-۴-۲)
۶۶	..... انتخاب پرتفوی بر اساس توزیع امکان. (۲-۴-۲)
۶۸	..... مدل واتادا. (۳-۴-۲)

۷۴	۴-۴-۲) مدل انتخاب پرتفوی فازی با در نظر گرفتن هزینه مبادله سهام و میزان نقدشوندگی آن.
۸۱	۴-۲-۴-۲) مدل برنامه ریزی آرمانی برای انتخاب پرتفوی.....
۸۴	۵-۴-۲) تخمین نرخ بازده سهام بوسیله اعداد فازی و استفاده از تابع ریسک نامطلوب.....
	فصل سوم: روش پژوهش
۸۹	مقدمه.....
۸۹	۱-۳) فرضیه پژوهش.....
۸۹	۲-۳) روش تحقیق.....
۸۹	۳-۳) روشهای گردآوری اطلاعات.....
۹۰	۴-۳) قلمرو زمانی و مکانی تحقیق.....
۹۰	۵-۳) اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش.....
۹۰	۱-۵-۱) تعریف جامعه آماری و ویژگیهای آن.....
۹۰	۲-۵-۳) روش نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه.....
۹۱	۶-۳) نحوه اندازه گیری پارامترهای تحقیق.....
۹۱	۱-۶-۱) بازده.....
۹۳	۳-۶-۳) مدل قدر مطلق نیمه انحرافات از میانگین.....
۹۵	۷-۳) مدل انتخاب پرتفوی.....
۹۶	۱-۷-۳) برنامه ریزی خطی فازی.....
۹۹	۲-۱-۷-۳) مدل برنامه ریزی خطی با ضرایب سمت راست فازی.....
۱۰۳	۳-۱-۷-۳) مدل برنامه ریزی خطی با ضرایب سمت راست و ضرایب محدودیت های فازی... ۱۰۳
۱۰۴	۴-۱-۷-۳) مدل برنامه ریزی خطی با ضریب تابع هدف فازی.....
۱۰۹	۸-۳) مدل انتخاب پرتفوی فازی.....
۱۱۲	۹-۳) الگوریتم ژنتیک.....
۱۱۴	۱-۹-۳) تعریف و کلیات.....
۱۱۷	۲-۹-۳) مفاهیم اولیه در الگوریتم ژنتیک.....
۱۱۷	۱-۲-۹-۳) کد کردن.....
۱۱۸	۲-۲-۹-۳) رشته.....
۱۱۸	۳-۲-۹-۳) جمعیت.....
۱۱۹	۴-۲-۹-۳) مقدار برازندگی.....

۱۱۹	..... نسل بعدی (۵-۲-۹-۳)
۱۱۹	..... معرفی الگوریتم ژنتیک (۳-۹-۳)
۱۲۲	..... عملگرهای ژنتیکی (۴-۹-۳)
۱۲۲	..... عملگر ترکیب (Crossover) (۱-۴-۹-۳)
۱۲۳	..... عملگر جهش (Mutation) (۲-۴-۹-۳)
۱۲۴	..... مکانیزم انتخاب (۵-۹-۳)
۱۲۵	..... تعیین مراحل اولیه قبل از اجرای الگوریتم (۶-۹-۳)
۱۲۵	..... تعیین نحوه نمایش یا کدبندی نقاط فضای جستجو (۱-۶-۹-۳)
۱۲۶	..... تعریف میزان برازندگی (۲-۶-۹-۳)
۱۲۸	..... تعیین پارامترها و متغیرهای مربوط به الگوریتم (۳-۶-۹-۳)
۱۲۷	..... مشخص کردن شرط پایان تکرار و نحوه انتخاب خروجی الگوریتم (۴-۶-۹-۳)
۱۲۷	..... نمودار گردش اجرای الگوریتم ژنتیک (۷-۹-۳)
۱۲۹	..... نتایج

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل

۱۳۲	..... مقدمه
۱۳۲	..... دادهها (۱-۴)
۱۳۲	..... حجم معاملات (۱-۱-۴)
۱۳۶	..... محاسبات مدل (۲-۴)
۱۳۶	..... نرخ بازده (۱-۲-۴)
۱۳۹	..... نرخ بازده فازی (۲-۲-۴)
۱۴۱	..... بازده پرتفوی (۳-۲-۴)
۱۴۲	..... حل مدل (۳-۴)

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری، خلاصه و پیشنهادات

۱۵۲	..... مقدمه
۱۵۲	..... نتایج (۱-۵)
۱۵۴	..... پیشنهادات (۲-۵)

فهرست منابع و مآخذ..... ۱۵۷

فهرست نگاره ها

- نگاره (۱-۲) معیارهای کمی ریسک..... ۲۸
- نگاره (۲-۲) معیارهای متقارن و نامتقارن ریسک..... ۳۰
- نگاره (۱-۴) حجم معاملات شرکتهای منتخب..... ۱۳۳
- نگاره (۲-۴) سود نقدی شرکتهای منتخب..... ۱۳۴
- نگاره (۳-۴) شرکتهای دارای افزایش سرمایه..... ۱۳۵
- نگاره (۴-۴) نرخ بازده ماهیانه شرکتهای منتخب اولیه..... ۱۳۸
- نگاره (۵-۴) میانگین بازده شرکتهای منتخب نهایی در سال ۸۶..... ۱۳۹
- نگاره (۶-۴) بازده فازی شرکتهای منتخب نهایی..... ۱۴۱
- نگاره (۷-۴) نتایج حاصل از حل مدل فازی..... ۱۴۴
- نگاره (۸-۴) نتایج حاصل از حل مدل فازی با استفاده از درجه رضایت مختلف..... ۱۴۵
- نگاره (۹-۴) نتایج حاصل از حل مدل غیر فازی..... ۱۴۷

فهرست نمودارها

- نمودار (۱-۲) مرز کارای مارکویتز..... ۳۸
- نمودار (۲-۲) رویکردهای تحلیل سیستم در مواجهه با پیچیدگی و میزان..... ۴۶
- نمودار (۳-۲) تابع عضویت مثلثی..... ۵۵
- نمودار (۴-۲) تابع عضویت دوزنقه ای..... ۵۶
- نمودار (۵-۲) تابع عضویت گوسی..... ۵۷
- نمودار (۶-۲) تابع عضویت زنگوله ای..... ۵۷
- نمودار (۷-۲) تابع عضویت کاهشی..... ۵۸
- نمودار (۸-۲) تابع عضویت افزایشی..... ۵۸
- نمودار (۹-۲) تابع عضویت دوزنقه ای بازده مورد انتظار..... ۶۹
- نمودار (۱۰-۲) تابع عضویت دوزنقه ای ریسک..... ۶۹
- نمودار (۱۱-۲) تابع عضویت منطقی ریسک..... ۷۲

- نمودار (۱-۳) نمودار گردش اجرای الگوریتم ژنتیک..... ۱۲۸
- نمودار (۴-۱) مرز کارا حاصل از مدل فازی..... ۱۴۵
- نمودار (۴-۲) وزنهای سرمایه گذاری با استفاده از مدل فازی..... ۱۴۶
- نمودار (۴-۳) مرز کارا حاصل از مدل غیر فازی..... ۱۴۸
- نمودار (۴-۴) وزنهای سرمایه گذاری با استفاده از مدل غیر فازی..... ۱۴۸
- نمودار (۵-۴) مقایسه مرز کارای مدل فازی و غیر فازی..... ۱۴۹

فصل اول

مقدمه

مقدمه

مدیریت سرمایه گذاری، دو مبحث اصلی «تجزیه و تحلیل اوراق بهادار» و «مدیریت پرتفوی» را شامل می شود. تجزیه و تحلیل اوراق بهادار در برگیرنده تخمین مزایای تک تک سرمایه گذاریهاست. در حالیکه مدیریت پرتفوی شامل تجزیه و تحلیل ترکیب سرمایه گذاریها و مدیریت نگهداری مجموعه ای از سرمایه گذاریهاست. در دو دهه اخیر روند مباحث سرمایه گذاری از شیوه های انتخاب سهام (تجزیه و تحلیل اوراق بهادار) به سمت مدیریت پرتفوی تغییر جهت داده است. (Strong 2000, p.3).

هرروزه تلاشهای گسترده ای برای بهبود روشهای انتخاب پرتفوی در بازارهای مالی دنیا صورت می گیرد. تلاش در جهت بهبود روشهای تجزیه و تحلیل سهام (بویژه در بازارهایی که تنوع سهام در آنها بسیار بالاست) منجر به پدید آمدن روشهای نوینی گردیده است که در کنار روشهای گذشته در صدد یافتن پاسخی برای حداکثرسازی سود در بازارهای مالی هستند. منطق فازی، الگوریتم ژنتیک، شبکه های عصبی و... همگی از مصادیق این روشهای نوین می باشند.

۱-۱) بیان موضوع و تعریف مسأله

آمار و ارقام بیانگر این است که در کشورهای پیشرفته اکثریت سرمایه گذاریها از طریق بازارهای مالی (بورسها) انجام می پذیرند. از عمده ترین مشکلات کشورهای جهان سوم و مخصوصا کشورمان نبود مسیر و ساخت مناسب برای سرمایه های افراد و سازمانها می باشد. از جمله دلایل عدم گرایش افراد به فعالیتهای بورسی را می توان در عوامل فرهنگی، اقتصادی، قوانین و مقررات دولتی و عدم اطمینان حاکم بر بازار بورس عنوان نمود. اهمیت مشارکت فعال سرمایه گذاران در بورس به حدی است که ماهیت وجود بورس، بسته به سرمایه گذاری افراد می باشد. از

طرف دیگر در چند دهه اخیر اساس تئوریهای مالی از جانب صاحبان نظران مورد تردید واقع شده است. عبارت دیگر مدل‌های موجود در انتخاب پرتفوی بهینه از اعتبار کافی برخوردار نمی‌باشند. حال این سؤال مطرح است که آیا به توجه به شرایط عدم اطمینان حاکم بر بازار بورس و مدل‌های انتخاب پرتفوی، می‌توان روشی را برای انتخاب مجموعه مناسبی از اوراق بهادار بکار گرفت؟ راه حل این مشکل را در کل می‌توان در دو دسته خلاصه نمود. اول شرایط غیر قابل کنترل همانند قوانین و مقررات حاکم، عدم اطمینان موجود و... می‌باشند و دوم شرایط قابل کنترل، که اتخاذ روشی مناسب جهت انتخاب مجموعه مناسبی از اوراق بهادار می‌باشد. با توجه به اینکه مدل‌های موجود، نیاز به تخمین بازده و ریسک داراییها بر اساس داده‌های تاریخی دارند و حدس زدن در مورد تغییرات بازارهای مالی بر اساس داده‌های تاریخی مشکل می‌باشد، و انتخاب پرتفوی بهینه بر اساس اطلاعات دیگر مانند رفتارهای مالی و اقتصادی شرکتها، سیاستهای دولتی، استراتژیهای تجاری و... می‌باشد به مدلی نیاز است تا بتوان با بررسی عوامل ذکر شده یک سبد سهام بهینه تشکیل داد.

در بازارهای سرمایه، روشها و تکنیک‌های گوناگونی برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرض در نظر گرفته شده در این تحقیق این است که با توجه به رفتار پویای سهام در بازار، منطق فازی و الگوریتم ژنتیک ابزار مناسبی جهت کمک به سرمایه‌گذار در تشکیل سبد سهام می‌باشد.

سؤال عمده در این تحقیق این است که آیا با توجه به شرایط عدم اطمینان حاکم بر بازار بورس و همچنین گرایشها و ترجیحات مختلف سرمایه‌گذاران می‌توان روشی را برای انتخاب مجموعه

مناسبی از اوراق بهادار بکار گرفت تا بر این عدم اطمینان ها، ابهامات و ترجیحات گوناگون سرمایه گذاران فایق آمد؟

۱-۲) اهداف پژوهش و ضرورت آن:

هدف این تحقیق آن است که با توجه به شرایط عدم اطمینان حاکم بر بازار بورس و با توجه به وجود اطلاعات مبهم و نادقیق در عرصه فعالیتهای سرمایه گذاران و همچنین وجود گرایشها و ترجیحات مختلف سرمایه گذاران، روشی را برای انتخاب مجموعه مناسبی از سهام بکار گیریم تا بر این عدم اطمینانی ها و ترجیحات گوناگون فایق آییم.

ضرورت تحقیق: بازار سهام از جمله ارکان اقتصادی هر کشوری به شمار می رود. رسالت

این بازار جذب سرمایه های اندک و سرگردان عموم و هدایت آن به سمت فعالیتهایی است که متضمن منفعت عامه هستند. بدین ترتیب از هدر رفتن سرمایه های عموم بواسطه سمت گیری به فعالیتهای کاذب و مخرب اقتصادی جلوگیری نموده و زمینه لازم جهت بهره برداری مناسب از این سرمایه ها را فراهم می کند. لیکن سرمایه گذاران صرفاً با مقاصد انتفاعی در بازار سهام مشارکت می کنند. حضور مؤثر این افراد در بورس در پی کسب سود از سرمایه گذاریهای قبلی خود یا مشاهده کسب سود از سوی دیگران بوده است. از اینرو با فرض مساعد بودن سایر شرایط، کسب سود از جانب تک تک سرمایه گذاران می تواند تأثیر مثبتی بر جلب سرمایه های عموم داشته باشد.

در یک بازار سرمایه کارا از بعد عملیاتی، سرمایه ها در اختیار بهترین گزینه های سرمایه گذاری قرار می گیرند و اولویت های بعدی، سایر منابع را به خود اختصاص می دهند. ورود به

بازار سرمایه و استفاده از ابزارهای جدید جهت کسب بازدهی بیشتر، گامی در راستای کارا تر شدن بازار است. این امر حائز اهمیت بسیار است زیرا:

۱- استفاده از ابزارها و تکنیکهای هوشمند جدید در بازار سرمایه می تواند بازدهی سرمایه گذار را افزایش دهد.

۲- استفاده از ابزار مناسب و بازدهی بیشتر برای سرمایه گذار، تخصیص بهتر منابع را در پی خواهد داشت.

۱-۳) فرضیه پژوهش:

ریسک پرتفوی تشکیل شده بر اساس مدل فازی کمتر از ریسک آن بر اساس مدل غیر فازی (قطعی) می باشد.

۱-۴) روش تحقیق

قسمت اول تحقیق کتابخانه ای و قسمت دوم آن میدانی می باشد. این تحقیق از نوع کاربردی است، و از نظر روش تحقیق و نحوه گردآوری داده ها در گروه تحقیقات غیرآزمایشی (توصیفی) و از نوع تحقیقات پژوهش اسنادی - کتابخانه ای می باشد. تحقیق توصیفی شامل مجموعه روشهایی است که هدف آنها توصیف کردن شرایط یا پدیده های مورد بررسی است و می تواند صرفاً برای شناخت بیشتر شرایط موجود و یاری دادن به فرایند تصمیم گیری باشد.

۱-۵) روشهای گردآوری اطلاعات

روش گردآوری داده ها، روش مطالعه اسناد و مدارک است. داده های مورد نیاز مدل عبارتند از حجم معاملات شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در سال ۸۶، قیمت‌های ابتدایی و پایانی سهام در طول یک ماه، سود نقدی و اطلاعات مربوط به میزان و نحوه افزایش سرمایه شرکتهای به منظور محاسبه بازده شرکتهای نمونه، که با استفاده از اطلاعات موجود در بانکهای اطلاعاتی شرکتهای بورسی قابل جمع آوری خواهد بود.

۱-۶) قلمرو زمانی و مکانی تحقیق

قلمرو زمانی این تحقیق دوره ۱۲ ماهه از فروردین الی اسفند سال ۱۳۸۶ است. قلمرو مکانی تحقیق نیز کلیه شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می باشند.

۱-۷) اطلاعات مربوط به روش شناسی پژوهش:

۱-۷-۱) تعریف جامعه آماری و ویژگیهای آن:

جامعه آماری متشکل از شرکتهای پذیرفته در بورس می باشد. این شرکتهای در بخشهای مختلف اقتصادی فعالیت دارند و بازده آنها علاوه بر تأثیر پذیری از عملکرد شرکت، تحت تأثیر سیاستهای دولت و عوامل محیطی غیر قابل کنترل می باشد.

۱-۷-۲) روش نمونه گیری و حجم تقریبی نمونه:

روش نمونه گیری به صورت قضاوتی و انتخابی می باشد. حجم نمونه شامل بازده ۳۰ شرکت فعال در بورس که بیشترین حجم معاملات را دارند، در پایان هر ماه طی یکسال می باشد.

۱-۸) روش تجزیه و تحلیل داده ها:

در این تحقیق فرض بر این است که سرمایه گذار می خواهد سرمایه اش را برای خرید تعدادی سهم اختصاص دهد بطوریکه ریسک پرتفوی را تحت سطح مشخصی از بازده به حداقل برساند. برای این منظور از مدل ریسک نامطلوب مانسینی و اسپرانزا (۱۹۹۹) استفاده خواهد شد. بعد از اینکه مدل مذکور به مدلی فازی تبدیل شد، با استفاده از الگوریتم ژنتیک حل خواهد شد. برای طراحی الگوریتم ژنتیک از نرم افزار MATLAB استفاده خواهد شد. حجم معاملات شرکتها بر اساس اطلاعات شرکت بورس اوراق بهادار تهران می باشد. که ۳۰ شرکتی که بالاترین حجم معاملات را دارا می باشند به عنوان نمونه انتخاب خواهند شد.

۱-۹) ساختار پایان نامه

این پایان نامه دارای دو بخش نظری (کتابخانه ای) و میدانی می باشد. بر این اساس بخشهای زیر جهت بیان مفاهیم ضروری تهیه شدند.

بخش اول در برگیرنده کلیات تحقیق است.

بخش دوم مبانی نظری شامل تئوری پرتفوی، مدلهای انتخاب پرتفوی، منطق فازی، مدلهای انتخاب پرتفوی فازی را بررسی می نماید.

بخش سوم به تشریح نمونه و جامعه آماری، تابع ریسک نامطلوب و روش بهینه سازی الگوریتم ژنتیک اختصاص دارد.

در بخش چهارم مدل تحقیق با استفاده از الگوریتم ژنتیک اجرا خواهد شد.

بخش پنجم شامل نتایج تحقیق و پیشنهادات جهت تحقیقات آتی می باشد.

۱-۱۰) زمینه پژوهش:

هری مارکوویتز[□] از بنیانگذاران تئوری مدرن پرتفوی[□] در سال ۱۹۵۲ با ارائه مدل خود انقلابی را در بهینه سازی فرایند سرمایه گذاری به وجود آورد. بنا بر نظر مارکوویتز از آنجا که ما نمی توانیم آشفستگی و تغییرات در بازارهای سرمایه را پیش بینی نماییم، لذا باید به طریقی سرمایه گذاری نمود که بتوان آنرا مهار نمود. وی این عمل را با استفاده از مفهوم تنوع بخشی انجام داد. در سال ۱۹۶۰ شارپ[□] به علت مشکلات محاسباتی در مدل مارکوویتز سعی نمود تا رفتار بازار را پیش بینی نماید. او عنوان نمود که نرخ بازده هر دارایی با یک شاخص در اقتصاد ارتباط دارد و بهترین شاخص برای پیش بینی نرخ بازده سهام، شاخص بازار بورس می باشد. وی درجه حساسیت نرخ بازده سهام را به تغییرات در شاخص بورس با مفهومی به نام بتا تبیین نمود. نتایج حاصل از تحقیقات شارپ، لیتنر[□] (۱۹۶۵) و ماسین[□] (۱۹۶۶) مدل CAPM[□] را بوجود آورد. مفهوم اساسی در تئوری قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای چنین است که اگر سرمایه گذاران همانند پیشنهاد مارکوویتز رفتار نمایند، قیمت گذاری دارایی سرمایه ای بایستی چگونه انجام شود؟ استیوارس[□] در سال ۱۹۷۶ با تحقیقات وسیعی به این نتیجه رسید که بتا، قادر به تبیین تمامی تغییرات در نرخهای بازده سهام نمی باشد. همچنین یافته های وی فرضیه بازار کارا را که مدل CAPM بر اساس آن

□ - Harry Markowitz
 □ - Modern Portfolio Theory
 □ - Sharp
 □ - Litner
 □ - Mossin
 □ - Capital Asset Pricing Model
 □ - Stivars