

سلام افلاک



دانشگاه اصفهان
دانشکده علوم اداری و اقتصاد
گروه مدیریت

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی مدیریت بازرگانی گرایش مالی

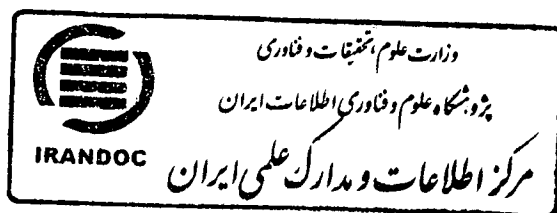
حل مسائل انتخاب سبد سهام دارای محدودیت حداقل مقادیر معامله به کمک الگوریتم
ژنتیک

استاد راهنما:
دکتر حسین رضائی دولت آبادی

استاد مشاور:
دکتر سعیده کتابی

پژوهشگر:
یحیی مهتاب الالان

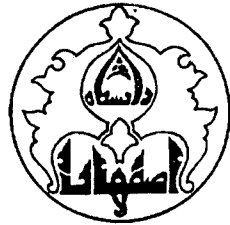
مردادماه ۱۳۸۹



۱۵۸۴۱۰

۱۳۹۰/۳/۱۴

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم اداری و اقتصاد

گروه مدیریت

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی مدیریت بازرگانی-گرایش مالی آقای یحیی مهتاب الالان
تحت عنوان

**حل مسائل انتخاب سبد سهام دارای محدودیت حداقل مقادیر معامله به کمک الگوریتم
ژنتیک**

در تاریخ ۸۹/۵/۱۳ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه...جا... به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر حسین رضایی دولت آبادی با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر سعیده کتابی با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر سعید فتحی با مرتبه ی علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر عباس هاشمی با مرتبه ی علمی استادیار

امضای مدیر گروه



سپاس‌گزاری

لازم می‌دانم از استاد ارجمند راهنما، جناب آقای دکتر حسین رضائی دولت آبادی و استاد مشاور خانم دکتر سعیده کتابی که همواره در طی این پژوهش دلسوزانه دانش و تجربیات ارزنده خویش را جهت به سرانجام رسیدن این پژوهش در اختیار اینجانب قرار دادند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. در پایان نیز بر خود واجب می‌دانم از دوستان خود به‌ویژه آقایان روح‌اللهی، مهینی‌زاده، قوچی‌فر، ملکی و امامی که مرا یاری کردند سپاس‌گزاری کنم.

یحیی مهتاب

مرداد ۱۳۸۹

تقدیم به دو عشق پاک

زندگی ام

پدر و مادرم

چکیده

امروزه رسیدن به اهداف اقتصادی هر کشوری بدون مشارکت عمومی مردم آن کشور امری امکان‌ناپذیر است. یکی از راه‌های مشارکت افراد در توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری در بازار سرمایه و بورس اوراق بهادار از طریق ایجاد سبد سهام می‌باشد. مسائل انتخاب سبد سهام به طور عمومی از طریق مدل‌های برنامه‌نویسی خطی یا درجه دو حل می‌شود. به هر حال پاسخ‌های حاصله از این مدل‌ها عدد حقیقی بوده و محاسبه آنها در عمل مشکل می‌باشد، چرا که هر دارایی حداقل مقادیر معامله مربوط به خود را دارا می‌باشد. روش‌هایی که محدودیت حداقل مقادیر معامله را لحاظ کرده‌اند، عموماً بر اساس مدل‌های خطی بهینه‌سازی سبد سهام بوده‌اند. پژوهش‌های کمی محدودیت حداقل مقادیر معامله در خصوص مسائل انتخاب سبد سهام را بر اساس مدل مارکوویتز که معروفترین و پرکاربردترین مدل می‌باشد، لحاظ کرده‌اند. مدل مارکوویتز مدلی غیر خطی می‌باشد که از طریق روش‌های خطی و غیر خطی گوناگونی سعی در حل آن شده است.

این پژوهش بر اساس مدل مارکوویتز، سه مدل حل مسائل انتخاب سبد سهام دارای محدودیت حداقل مقادیر معامله ارائه داده و از طریق الگوریتم ژنتیک سعی در حل این مدل‌ها دارد. از داده‌های دارایی‌های بورس اوراق بهادار تهران طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ به منظور ارزیابی و مدل‌های پیشنهادی و الگوریتم ژنتیک استفاده شده است. نرخ‌های بازده دوماهه برای تعیین میانگین نرخ‌های بازده دارایی‌ها و کوواریانس میان بازده دارایی‌ها در هر سال استفاده شده است. نتایج پژوهش و مطالعه کاربردی بیانگر نزدیک بودن جواب‌های مدل‌های اجرا شده به نمودار مرز کارا می‌باشد، همچنین بیان می‌دارد که روش‌های پیشنهاد شده در مدت زمان بسیار کوتاه، پاسخ‌های بهینه و قابل دسترسی حاصل می‌کنند. نکته جالب اینکه کاهش تعداد دارایی‌ها نه تنها مدت زمان حل مساله را بهبود می‌بخشد، بلکه نتایج بهینه‌تری را حاصل می‌نماید. یکی از مدل‌ها که بر اساس یک رویکرد تصمیم‌گیری چندهدفه فازی می‌باشد، به دلیل انعطاف و سادگی توصیه می‌گردد. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند مورد استفاده سیاست‌گذاران مالی و اقتصادی، تصمیم‌گیرندگان بازار سرمایه، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار و موسسات مالی سرمایه‌گذاری و سرمایه‌گذاران فردی واقع شود.

کلید واژه: الگوریتم ژنتیک، حداقل مقادیر معامله، سبد سهام.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق

مقدمه	۱
۱-۱- شرح و بیان مساله پژوهشی	۲
۲-۱- اهداف پژوهش	۴
۳-۱- اهمیت و ارزش پژوهش	۵
۴-۱- کاربرد نتایج پژوهش	۵
۵-۱- سوال های پژوهش	۶
۶-۱- قلمرو پژوهش	۶
۱-۶-۱- قلمرو مکانی پژوهش	۶
۲-۶-۱- قلمرو زمانی پژوهش	۶
۳-۶-۱- قلمرو موضوعی پژوهش	۷
۷-۱- روش پژوهش	۷
۸-۱- نمونه آماری پژوهش	۷
۹-۱- تعریف عملیاتی واژه های پژوهش	۸
خلاصه	۹

فصل دوم: مروری بر ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش

مقدمه	۱۰
۱-۲- سرمایه گذاری	۱۱
۱-۱-۲- مفهوم سرمایه گذاری	۱۱
۲-۱-۲- چرا سرمایه گذاری می کنیم؟	۱۱
۳-۱-۲- روش های سرمایه گذاری	۱۲
۴-۱-۲- فرایند سرمایه گذاری در بورس	۱۴

۱۴	۵-۱-۲- سرمایه گذاری غیر مستقیم.....
۱۵	۲-۲- تشکیل سبد سهام.....
۱۶	۱-۲-۲ بازده.....
۱۸	۱-۱-۲-۲ بازده مورد انتظار اوراق بهادار.....
۱۹	۲-۲-۲- ریسک.....
۱۹	۱-۲-۲-۲ عوامل ریسک.....
۲۰	۲-۲-۲-۲ سنجش ریسک.....
۲۱	۳-۲-۲-۲ اجزاء ریسک.....
۲۱	۱-۳-۲-۲-۲ ریسک سیستماتیک.....
۲۲	۲-۳-۲-۲-۲ ریسک غیر سیستماتیک.....
۲۲	۴-۲-۲-۲ انواع ریسک غیر سیستماتیک.....
۲۳	۳-۲- پژوهش های مارکویتز.....
۲۴	۱-۳-۲- مدل مارکویتز.....
۲۵	۲-۳-۲- تعیین سبد سهام بهینه.....
۲۷	۴-۲- محدودیت های مدل مارکویتز.....
۲۸	۴-۲- منطق فازی.....
۲۹	۱-۴-۲ روش های علم مدیریت فازی.....
۳۰	۲-۴-۲ مشخصه های علم مدیریت فازی.....
۳۱	۳-۴-۲ مدل فازی لین.....
۳۱	۵-۲- الگوریتم ژنتیک.....
۳۳	۱-۵-۲ روش های نمایش الگوریتم ژنتیک.....
۳۳	۲-۵-۲ عناصر الگوریتم ژنتیک.....
۳۵	۳-۵-۲ روش های انتخاب در الگوریتم ژنتیک.....
۳۶	۴-۵-۲ چگونگی کارکرد الگوریتم ژنتیک.....
۳۷	۵-۵-۲ چند نمونه از کاربردهای الگوریتم ژنتیک.....

۳۸	۶-۵-۲- الگوریتم ژنتیک و مدل مارکویتز.....
۳۸	۷-۵-۲- مزیت های الگوریتم های ژنتیک.....
۳۹	۸-۵-۲- محدودیت های الگوریتم های ژنتیک.....
۴۰	۶-۲- مروری بر پژوهش های انجام شده.....
۴۰	۱-۶-۲- پژوهش های خارجی.....
۴۴	۲-۶-۲- پژوهش های داخلی.....
۴۸	خلاصه.....

فصل سوم: روش تحقیق

۴۹	مقدمه.....
۵۰	۱-۳- نوع پژوهش.....
۵۰	۲-۳- سوال های پژوهش.....
۵۱	۲-۳- مدل های پژوهش.....
۵۱	۲-۳-۳- مدل اول.....
۵۲	۲-۳-۳- مدل دوم.....
۵۴	۳-۳-۳- مدل سوم.....
۵۷	۴-۳- متغیرهای پژوهش و نحوه محاسبه آنها.....
۵۸	۵-۳- پارامتر های الگوریتم ژنتیک.....
۵۹	۶-۳- انتخاب نمونه های تحقیق.....
۵۹	۶-۳- ابزار تجزیه و تحلیل.....
۶۱	خلاصه.....

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش

۶۲	مقدمه.....
۶۳	۱-۴- تجزیه و تحلیل یافته ها.....
۶۳	۲-۴- پاسخگویی به سوالات پژوهش.....
۶۴	۱-۲-۴- سوال اول.....

۶۴	۴-۲-۱-۱- کدنویسی
۶۵	۴-۲-۱-۲- توابع هدف مناسب
۶۶	۴-۲-۲- سوال دوم پژوهش
۷۰	۴-۲-۲- استفاده از الگوریتم ژنتیک
۷۵	۴-۲-۳- سوال سوم پژوهش
۷۹	۴-۳- یافته‌های جانبی پژوهش
۸۰	خلاصه و نتیجه گیری

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۸۱	مقدمه
۸۲	۵-۱- سوال‌های پژوهش
۸۲	۵-۲- روش پاسخگویی به سوالات پژوهش
۸۳	۵-۳- یافته‌های پژوهش
۸۳	۵-۳-۱- نتایج پاسخگویی به سوال اول پژوهش
۸۴	۵-۳-۲- نتایج پاسخگویی به سوال دوم پژوهش
۸۵	۵-۳-۳- نتایج پاسخگویی به سوال سوم پژوهش
۸۵	۵-۴- یافته‌های جانبی پژوهش
۸۶	۵-۵- محدودیت‌های پژوهش
۸۷	۵-۶- پیشنهادها
۸۷	۵-۶-۱- پیشنهادهای ناشی از پژوهش
۸۷	۵-۶-۲- پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی
۸۸	پیوست‌ها
۸۸	پیوست شماره ۱
۱۰۷	پیوست شماره ۲
۱۲۵	منابع و مآخذ

فهرست شکل ها

صفحه

عنوان

شکل (۱-۲) مجموعه سبدهای سهام بهینه..... ۲۶

شکل (۱-۳) مرز کارای سبد سهام..... ۵۴

فهرست جدول ها

عنوان

صفحه

جدول ۱-۴ ویژگی های نمودار مرز کارا.....	۶۸
جدول ۲-۴ نمودار ویژگی های سبد سهام.....	۶۹
جدول ۳-۴ مقایسه میان مدل ها.....	۷۳
جدول ۴-۴ ویژگی های نمودار مرز کارا پس از کاهش دارایی ها.....	۷۶
جدول ۵-۴ مقایسه میان مدل ها پس از کاهش تعداد دارایی ها.....	۷۷
جدول ۱-۵ مقایسه نتایج نهایی مدل ها.....	۸۴
جدول ۲-۵ مقایسه نتایج نهایی مدل ها در حالت کاهش دارایی ها.....	۸۵

فصل اول

کلیات پژوهش

مقدمه

این فصل بیانگر کلیات پژوهش می‌باشد که به طور ضمنی خلاصه ای از کلیه نکات اساسی ذکر شده در پژوهش را بیان می‌دارد. در واقع پژوهشگر در این فصل شمایی کلی از مباحثی را بیان می‌دارد که در فصول بعدی به آنها پرداخته خواهد شد.

در فصل اول این پژوهش، کلیات پژوهش شامل مسأله، هدف، فرضیه‌ها و روش پژوهش، جامعه آماری و واژگان کلیدی پژوهش ارائه شده است.

۱-۱- شرح و بیان مساله پژوهشی

معمولترین و در عین حال قدیمی‌ترین مدل برای انتخاب سبد سهام^۱، مدل مارکوویتز^۲ می‌باشد. مدل مارکوویتز از میانگین و واریانس بازده‌های تاریخی برای اندازه‌گیری بازده موردانتظار و ریسک یک سبد سهام استفاده می‌کند. اما این مدل، محدودیت‌ها و مسائل مربوط به خود را دارا می‌باشد. عموماً، مسائل انتخاب سبد سهام با مدل‌های برنامه ریزی درجه دو یا خطی و با در نظر گرفتن این فرض که وزن‌های دارایی‌های سبد سهام اعدادی حقیقی هستند، حل می‌شود، و البته این فرض مشکلاتی را ایجاد می‌کند. (سلیمانی و همکاران^۳، ۲۰۰۸)

به دلیل نااطمینانی و ریسک موجود در بازار، مسئله تنوع بخشی مجموعه دارایی دارای اهمیت خاصی است. طبقات مختلف دارایی شامل انواع اوراق بهادار، پول نقد، املاک، طلا و امثال آن می‌شود که ریسک و بازده آنها با یکدیگر متفاوت است. هر یک از این طبقات خود شامل انواع مختلف با ریسک‌ها و بازده‌های متفاوت هستند. افزون بر این، بعضی از طبقات دارایی دارای همبستگی هستند و ریسک و بازده آنها در یک جهت کاهش و یا افزایش می‌یابد. مجموعه دارایی هر سرمایه‌گذار با توجه به شرایط، افق زمانی، ریسک و میزان جریان نقدینگی مورد نظر متفاوت است. در واقع از طریق تنوع بخشی و ایجاد سبد سهام، سرمایه‌گذار بدنبال این امر است که تا حد امکان ریسک بازپرداخت اصل و سود سرمایه‌های خود را به کاهش دهد و حتی صفر کند. اما واقعا میان صدها و شاید هزاران نوع دارایی و سرمایه‌گذاری‌های ممکن، کدام دسته باید انتخاب شوند؟ آیا تمام سرمایه‌گذاری در یک صنعت خاص باشد یا در چندین صنعت بایستی سرمایه‌گذاری نمود؟ بنابرین انتخاب سبد سهام خود یک مساله مهم و حیاتی برای فرد سرمایه‌گذار می‌باشد (عبدلعلی زاده شهر، ۱۳۸۱).

هر دارایی خاص، حداقل مقدار معامله خود را دارا می‌باشد و این در شرایطی است که راه حل‌های ارائه شده تنها وزن‌های دارایی‌ها را به شکل اعداد حقیقی شامل می‌گردد و نه واحدهای معاملاتی دارایی. به عنوان مثال سهام بایستی به صورت تک سهمی معامله شود، درحالی‌که شرکت‌های سرمایه‌گذاری حداقل مقادیر معاملاتی^۴ مخصوص به خود را دارا می‌باشند. پس، راه حل‌های به دست آمده از مدل مارکوویتز برای قابل استفاده بودن بایستی به شکل اعداد صحیح باشند. وقتی صحبت از کمترین مقادیر معاملاتی می‌شود، منظور ما مواردی است که در آنها پاسخ‌های بهینه بر اساس

1. Portfolio

2 Markowitz's Model

3 Soleimani et al

4 Minimum Transaction Lots

بودجه مورد نظر، به دست می آیند. همچنین بایستی توجه داشت که مسئله انتخاب سبد سهام با حداقل مقادیر معاملاتی، مسئله های بهینه سازی ترکیبی هستند که منطقه امکان پذیر آنها نیز محدود می باشد. (پیوسته نمی باشد). از این رو، سرمایه گذاران بایست از یک مدل انتخاب سبد سهام که سهام ها را بر اساس ضرایبی از یک حداقل مقدار معامله مد نظر قرار می دهد، استفاده کنند (لین و لیو^۱، ۲۰۰۸).

صرف نظر از وجود محدودیتی نظیر حداقل مقادیر معامله، مدل مارکویتز از نوع مسائل تصمیم گیری چند هدفه^۲ و به طور مشخص دوهدفه می باشد که در آن ضوابط تصمیم گیری با یکدیگر متضاد هستند. در این مدل، بازده باید حداکثر و ریسک باید حداقل گردد. اما می دانیم که وقتی بازده در بالاترین حالت خود می باشد، ریسک بالا می باشد و هرگاه ریسک پایین باشد، بازده نیز پایین می باشد. پس بایستی میان این دو هدف کاملاً مخالف هم، یک نوع تعادل ایجاد گردد. بایستی سعی کرد در یک سطح مشخص از ریسک، بالاترین سطح سود را کسب کرد و یا اینکه در سطحی معین از سود، کمترین حد ریسک و خطر متوجه سبد سهام ما گردد. محققان برای حل مسائل چندهدفه اینچینی، رویکردهای گوناگونی نظیر برنامه ریزی آرمانی^۳ و برنامه ریزی چند هدفه^۴ ارائه کرده اند. علاوه بر برنامه ریزی آرمانی، برنامه ریزی فازی^۵ نیز برای حل این مسائل قابل استفاده می باشد.

اما روش های سنتی برنامه ریزی فازی نمی توانند وزن های مورد نظر عملیات را که معمولاً برای محاسبه ریسک و بازده تصمیم گیری مهم هستند، ترکیب کنند. اخیراً یکسری روش های فازی کامل و جامع برای این منظور ارائه شده است. مدل فازی لین یکی از این روش ها می باشد.

اما کدامین روش بهتر می باشد. برای بررسی این موضوع، ابتدا سه مدل برای رفع مشکل حداقل مقادیر معامله معرفی می گردد که هر سه مدل بر اساس مدل مارکویتز می باشد، دو مدل اول توسط لین و لیو (۲۰۰۸) معرفی شده است و مدل سوم از طریق مدل برنامه ریزی فازی پیشنهادی لین^۱ (۲۰۰۴) تشکیل شده است. در دو مدل اول بازده سبد سهام را ثابت فرض کرده و سعی در کاهش ریسک سبد سهام می باشد. در مدل برنامه ریزی فازی لین (۲۰۰۴)، بازده به

¹ Lin and Liu

² Multi-Objective Decision Making

³ Goal Programming

⁴ Multiple Objective Programming

⁵ Fuzzy Programming

⁶ Lin

عنوان هدف اول و ریسک به عنوان هدف ثانویه مد نظر قرار می‌گیرد. برای حل این سه مدل از الگوریتم ژنتیک^۱ استفاده می‌شود. روش الگوریتم ژنتیک خود دارای دو مرحله اساسی می‌باشد: مرحله اول رمزگذاری و رمزگشایی^۲ می‌باشد و مرحله دوم ایجاد توابع برازش^۳ نامیده می‌شوند. الگوریتم ژنتیک برای سازگاری معادلات از روش‌های گوناگونی نظیر رد کردن^۴، اصلاح عملگرهای ژنتیک^۵ و بازسازی^۶ و جریمه^۷ بهره می‌برد (لین و لیو، ۲۰۰۸)، که در این پژوهش استراتژی بازسازی و جریمه مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از حل این سه مدل با الگوریتم ژنتیک، مدل‌ها بر روی نمونه‌هایی از بورس اوراق بهادار ایران اجرا می‌شوند و جواب‌های نهایی آنها نسبت به نقاط متناظر آنها بر روی نمودار مرز کارا^۸ که از طریق حل مدل مارکویتز با LINGO حاصل می‌شود، مقایسه می‌گردند. در واقع فاصله این نقاط از نمودار مرز کارا بیانگر میزان مطلوبیت پاسخ‌ها می‌باشد. همچنین این عملیات بر روی دارایی‌های کمتر نیز انجام می‌گیرد تا تاثیر کاهش دارایی‌ها بر نتایج مدل‌ها سنجیده شود، یعنی سعی در درک این موضوع است که آیا کاهش تعداد دارایی باعث می‌گردد یک مدل نسبت به دو مدل دیگر نتایج بهتری را حاصل نماید.

۱-۲- اهداف پژوهش

با توجه به موضوع پژوهش و مقایسه مدل‌های پیشنهادی، اهدافی که در این پژوهش دنبال می‌شود عبارت است از:

۱. حل دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین برای رفع محدودیت حداقل مقادیر معامله از طریق الگوریتم ژنتیک

۲. مقایسه ریسک و بازده محاسبه شده از طریق دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین

۳. سنجش تاثیر کاهش تعداد دارایی‌ها بر روی جواب‌های حاصل از دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین

¹ Genetic Algorithm

² Encoding and Decoding

³ Fitness Functions

⁴ reject

⁵ Modifying Genetic Operators

⁶ Repairing

⁷ Penalty

⁸ Efficient Frontier

۱-۳- اهمیت و ارزش پژوهش

بسیاری از سرمایه گذاران، برای افزایش دارایی خود و در عین حال کاهش ریسک بازگشت اصل و فرع سرمایه خود اقدام به تشکیل سبد سهام می‌کنند. سبد سهام هر فرد از دارایی های گوناگون که ممکن است هر کدام به صنعتی خاص متعلق باشند و یا نوع خاصی از سرمایه گذاری باشند، تشکیل می‌شود. یک نکته بسیار مهم در انتخاب سبد سهام، سنجش ریسک و بازده سبد سهام سرمایه گذاران می‌باشد. چندین روش برای محاسبه این پارامترها پیشنهاد شده است، اما بسیاری از سرمایه گذاران از مدل مارکویتز برای تشکیل سبد سهام و همچنین سنجش ریسک و بازده سبد سهام خود استفاده می‌کنند. مدل مارکویتز یکی از قدیمی ترین مدل های کاربردی در مدیریت مالی می‌باشد که با وجود سادگی از دقت خوبی نیز برخوردار می‌باشد، اما این مدل کمبودها و محدودیت هایی نیز دارد که افراد سرمایه گذار را با مشکلاتی مواجه کرده است. یکی از این موارد، در نظر نگرفتن محدودیتی تحت عنوان "کمترین مقادیر معامله هر دارایی" در این مدل می‌باشد. این محدودیت برای بسیاری از سرمایه گذاران ایجاد مشکل کرده تا جاییکه این افراد نمی‌توانند در تشکیل سبد سهام خود از دارایی های این خصوصیت استفاده کنند، چرا که در صورت استفاده از این نوع دارایی ها در سبد سهام خود، از محاسبه ریسک و بازده آن عاجز می‌باشند. از این رو بسیاری از سرمایه گذاران به دنبال روش هایی هستند که بتواند در عین سرعت و دقت مناسب، این مشکل آنان را رفع نموده و به نوعی در کسب منافع آنها را یاری نماید. مشکل دیگر در خصوص حل مدل مارکویتز می‌باشد که در صورت زیاد شدن تعداد دارایی ها بسیار سخت و وقتگیر می‌باشد. از این رو اهمیت این پژوهش در معرفی مدل هایی می‌باشد که با استفاده از آن ها می‌توان این محدودیت ها را رفع نموده و به این ترتیب به سرمایه گذارانی که مایل به لحاظ نمودن این گونه سهام در سبد سهامی خود می‌باشند، کمک نمود.

۱-۴- کاربرد نتایج پژوهش:

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند بسیاری از سرمایه گذاران و شرکت های سرمایه گذاری را برای سنجش ریسک و بازده سبدهای سهامی که دارای محدودیت حداقل مقادیر معامله برای برخی از دارایی های خود می‌باشند، یاری رساند. مدل های معرفی شده در اینجا، هر کدام دارای خصوصیت های منحصر بخود می‌باشد که با حل آنها از طریق الگوریتم ژنتیک، به بررسی این خصوصیات و شناسایی ضعف و قوت هر مدل می‌پردازیم تا هر سرمایه گذار با توجه

به شرایط و محدودیت های خود از آنها بهره گیرد. این پژوهش بر اساس الگوریتم ژنتیک بنا نهاده شده است تا از این علم بروز و مفید همانگونه که در بسیاری از علوم نوین و نوپا یا قدیمی و پرسابقه استفاده شده است، در علوم مالی و بطور خاص در زمینه حل مشکلات سهامداران برای انتخاب سبد سهام استفاده شود. در واقع الگوریتم ژنتیک بر اساس دقت و سرعت بنا شده است و تاثیر بسزایی در بسیاری از جنبه های علم داشته است.

۱-۵- سوالهای پژوهش:

این پژوهش مشتمل بر سه سوال به شرح ذیل می باشد:

۱. چگونه می توان دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین را از طریق الگوریتم ژنتیک حل نمود؟
۲. ریسک و بازده محاسبه شده از طریق دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین چه تفاوت هایی با هم دارند؟
۳. کاهش تعداد دارایی ها چه تاثیری بر نتایج حاصل از دو مدل لین و لیو و مدل فازی لین دارد؟

۱-۶- قلمرو پژوهش

قلمرو پژوهش از بعد مکانی، زمانی و موضوعی به شرح ذیل است:

۱-۶-۱- قلمرو مکانی پژوهش

قلمرو مکانی این پژوهش، شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است، و از داده های شرکت هایی که به طور معاملاتی فعال بوده اند، استفاده شده است.

۱-۶-۲- قلمرو زمانی پژوهش

از نظر زمانی، دوره مورد مطالعه یک دوره ۵ ساله را شامل می شود، به این صورت که داده های شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶ به طور سالانه جمع آوری شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

۱-۶-۳- قلمرو موضوعی پژوهش

قلمرو این پژوهش از نظر موضوعی، در محدوده بررسی نحوه رفع محدودیت حداقل مقادیر معامله، ارائه سه مدل بر اساس مدل مارکوویتز، حل مدل‌ها از طریق از طریق الگوریتم ژنتیک، مقایسه نتایج حاصل شده از حل به کمک الگوریتم ژنتیک در دو حالت بدون تغییر دارایی‌ها و با کاهش تعداد دارایی‌ها می‌باشد.

۱-۷- روش پژوهش

برای مسئله با توجه به معیارها و شرایط مورد بحث سه مدل پیشنهادی را در خصوص سبدهای سهام مورد بررسی قرار داده و حل آنها از طریق الگوریتم ژنتیک توصیف شده است. مدل اول توسط لین و لیو ارائه شده است. مدل دوم نیز بر گرفته از مدل اول و دارای تابع هدفی می‌باشد که در حد امکان سعی در حاصل نمودن جواب‌های نزدیک به نمودار مرز کارا می‌باشد. مدل سوم بر اساس مدل فازی لین و از روی مدل مارکوویتز حاصل شده است. برای پاسخگویی به سوال اول پژوهش نحوه‌ی کدگذاری تابع هدف و محدودیت‌ها و همچنین توابع برازندگی مدل‌ها شرح داده می‌شود. سوال دوم مقایسه کارایی سه مدل می‌باشد که فاصله سبدهای حاصل شده سه مدل از نمودار مرز کارا در این امر یاریرسان می‌باشد. برای پاسخگویی به سوال سوم هم تعداد دارایی‌ها بایستی کاهش می‌یافت و تعداد دارایی‌های جدید ۴۰ عدد تعیین شد. دارایی‌هایی که نزدیک‌تر به مرز کارا بودند انتخاب شدند.

۱-۸- نمونه آماری پژوهش

نمونه آماری این پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری حذفی سیستماتیک انتخاب شده است. بدین ترتیب کلیه شرکت‌های عضو جامعه آماری که دارای شرایط زیر باشند، جزو نمونه آماری لحاظ شده‌اند و آن دسته از شرکت‌های جامعه آماری که این شرایط را نداشته باشند، از نمونه آماری حذف گردیده‌اند. شرایط مذکور به شرح زیر است:

۱. سال مالی آن‌ها منتهی به ۲۹ اسفند ماه هر سال باشد.

۲. شرکت‌هایی که در طول سال مالی از لحاظ معاملاتی در بورس فعال بوده و اطلاعات آن‌ها قابل دستیابی باشد.

برای پاسخگویی به سوال سوم از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی برای داده‌های هر سال ۴۰ عدد شرکت که اطلاعات آن‌ها در طول نمودار مرز کارا گسترده باشد، انتخاب می‌گردد.