

روش‌های بهینه‌سازی در حوزه مالی

جرارد کورنیوئلز
خاویر پنیا
رها توتونجو

www.ketab.ir

مجید میرزایی قزآنی

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

سارا متولی حقیقی

سیما متولی حقیقی



شماره ۵۴۴

Cornuejols, Gerard, 1950-

سرشناسه: کورنوژول، گرارد، ۱۹۵۰-م.

عنوان و نام پدیدآور: روش‌های بهینه‌سازی در حوزه مالی / نویسنده جرارد کورنیولز، خاویر پنیلا، رها توتونجو؛ مترجمین مجید میرزایی قزآنی، سیما متولی حقیقی و سارا متولی حقیقی.

مشخصات نشر: تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، انتشارات، ۱۴۰۲.

مشخصات ظاهری: ۴۶۹ص: مصور، نمودار.

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۲۳۴-۲۷-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیا.

یادداشت: Optimization methods in finance, Second edition, 2018، عنوان اصلی:

موضوع: امور مالی — الگوهای ریاضی / Finance-- Mathematical models

بهینه‌سازی ریاضی / Mathematical optimization

شناسه افزوده: پنیلا، خاویر فرانسیسکو، ۱۹۶۷-م.

شناسه افزوده: Peña, Javier Francisco, 1967-

شناسه افزوده: توتونچی، رها

شناسه افزوده: Tütüncü, Reha

شناسه افزوده: میرزایی قزآنی، مجید، ۱۳۶۱ -، مترجم

شناسه افزوده: متولی حقیقی، سیما، ۱۳۷۲ -، مترجم

شناسه افزوده: متولی حقیقی، سارا، ۱۳۶۶ -، مترجم

رده‌بندی کنگره: HG۱۰۶

رده‌بندی دیویی: ۳۳۲/۰۱۵۱۹۵

شماره کتابشناسی ملی: ۹۴۳۰۳۵۹

press.kntu.ac.ir



ناشر: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

عنوان: روش‌های بهینه‌سازی در حوزه مالی

مؤلفان: جرارد کورنیولز، خاویر پنیلا، رها توتونجو

مترجمان: مجید میرزایی قزآنی، سارا متولی حقیقی و سیما متولی حقیقی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: آبان ۱۴۰۳

ویراستار: ساغر سلمانی‌نژاد

شمارگان: ۲۰۰ جلد

چاپ و صحافی: گرنامی

قیمت: ۴۶۲،۰۰۰ تومان

تمام حقوق برای ناشر محفوظ است

خیابان میرداماد غربی - شماره ۴۷۰ - انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی - تلفن: ۸۸۸۸۱۰۵۲

میدان ونک - خیابان ولی‌عصر (ع) - بالاتر از چهارراه میرداماد - شماره ۲۶۲۶ - مرکز پخش و فروش انتشارات

تلفن: ۸۸۷۷۲۲۷۷، رایانامه: press@kntu.ac.ir - تارنما (فروش برخط): press.kntu.ac.ir

بخش اول: مقدمه	۱
فصل اول: بررسی اجمالی مدل های بهینه سازی	۳
۱-۱ انواع مدل های بهینه سازی	۴
۲-۱ راه حل مسائل بهینه سازی	۹
۳-۱ مدل های بهینه سازی مالی	۱۰
۴-۱ یادداشت ها	۱۳
فصل دوم: برنامه ریزی خطی: نظریه و الگوریتم ها	۱۵
۱-۲ برنامه ریزی خطی	۱۵
۲-۲ تفسیر گرافیکی یک مثال دو متغیره	۲۱
۳-۲ سالورهای عددی برنامه ریزی خطی	۲۳
۴-۲ آنالیز حساسیت	۲۴
۵-۲ دوگان	۲۸
۶-۲ شرایط بهینگی	۳۲
۷-۲ الگوریتم های برنامه ریزی خطی	۳۳
۸-۲ یادداشت ها	۴۱
۹-۲ تمرین ها	۴۱
فصل سوم: مدل های برنامه ریزی خطی: مدیریت دارایی - بدهی	۴۷
۱-۳ تخصیص	۴۷
۲-۳ تحلیل حساسیت	۵۰
۳-۳ ایمن سازی	۵۱
۴-۳ برخی از جزئیات عملی در مورد اوراق قرضه	۵۵
۵-۳ سایر مسائل جریان نقدی	۵۹
۶-۳ تمرین ها	۶۴

بخش چهارم: سایر روش‌های بهینه‌سازی ۳۴۵

فصل هجدهم: برنامه‌ریزی مخروطی: نظریه و الگوریتم‌های مرتبط ۳۴۷

۱-۱۸ برنامه‌ریزی مخروطی ۳۴۷

۲-۱۸ سالورهای برنامه‌ریزی خطی عددی ۳۵۳

۳-۱۸ دوگان و شرایط بهینگی ۳۵۴

۴-۱۸ الگوریتم‌ها ۳۵۷

۵-۱۸ یادداشت‌ها ۳۶۰

۶-۱۸ تمرین‌ها ۳۶۱

فصل نوزدهم: برنامه‌ریزی استوار ۳۶۳

۱-۱۹ مجموعه‌های نااطمینانی ۳۶۳

۲-۱۹ شیوه‌های مختلفی از رویکردهای استواری ۳۶۵

۳-۱۹ روش‌هایی برای حل مدل‌های بهینه‌سازی استوار ۳۷۰

۴-۱۹ برخی مدل‌های بهینه‌سازی استوار در حوزه مالی ۳۷۵

۵-۱۹ یادداشت‌ها ۳۸۱

۶-۱۹ تمرین‌ها ۳۸۲

فصل بیستم: برنامه‌ریزی غیرخطی: نظریه و الگوریتم‌ها ۳۸۵

۱-۲۰ برنامه‌ریزی غیرخطی ۳۸۵

۲-۲۰ سالورهای برنامه‌ریزی غیرخطی عددی ۳۸۶

۳-۲۰ شرایط بهینگی ۳۸۷

۴-۲۰ الگوریتم‌ها ۳۹۰

۵-۲۰ تخمین رویه تلاطم ۳۹۹

۶-۲۰ تمرین‌ها ۴۰۵

منابع ۴۰۷

پیشگفتار

امروزه استفاده از ابزارهای پیچیده ریاضی در امور مالی مدرن امری رایج است. محققان و متخصصان به طور معمول شبیه‌سازی‌ها را اجرا می‌کنند یا معادلات دیفرانسیل را برای قیمت‌گذاری اوراق بهادار، تخمین ریسک‌ها یا تعیین استراتژی‌های پوشش‌دهی حل می‌کنند. برخی از مهمترین ابزارهای مورد استفاده در این محاسبات الگوریتم‌های بهینه‌سازی هستند. بسیاری از مشکلات مالی محاسباتی از تخصیص دارایی تا مدیریت ریسک، از قیمت‌گذاری اختیار معامله تا کالیبراسیون مدل را می‌توان با تکنیک‌های بهینه‌سازی حل کرد. این کتاب به توضیح چگونگی حل چنین مسائلی به طور کارآمد و دقیق با استفاده از آخرین و بروزترین مدل‌ها، روش‌ها و نرم‌افزارهای بهینه‌سازی اختصاص دارد.

بهینه‌سازی شاخه‌ای تکامل یافته از ریاضیات کاربردی است. هدف مسائل بهینه‌سازی به طور معمول تخصیص منابع محدود به فعالیت‌های جایگزین به منظور به حداکثر رساندن سود حاصل از این فعالیت‌ها است. در طی دهه‌ها تحقیق فشرده و نوآوری، الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای سریع و قابل اعتماد برای بسیاری از گروه مسائل بهینه‌سازی در دسترس قرار گرفته‌اند. در نتیجه، بهینه‌سازی در حال حاضر به عنوان یک ابزار مدیریتی و تصمیم‌گیری موثر در بسیاری از صنایع از جمله صنعت مالی استفاده می‌شود.

این کتاب چندین گروه از مسائل بهینه‌سازی را که در مدل‌های مالی با آن مواجه می‌شویم، شامل برنامه‌نویسی خطی، درجه دوم، عدد صحیح، پویا، تصادفی، مخروطی و غیرخطی مورد بحث قرار می‌دهد. برای هر گروه مسئله، پس از معرفی تئوری مربوطه (شرایط بهینه، دوگانگی و غیره) و روش‌های حل کارآمد، چندین مسئله مالی ریاضی را مورد بحث قرار می‌دهیم که می‌توان در گروه مسئله مربوطه مدل‌سازی کرد.

چاپ دوم کتاب شامل بحث دقیق‌تری از بهینه‌سازی میانگین واریانس، مدل‌های چند دوره‌ای و مطالب اضافی برای برجسته کردن ارتباط با امور مالی است. ساختار کتاب برای چاپ دوم نیز

مشخص شده است. اکنون کتاب در چهار بخش اصلی سازماندهی شده است که هر بخش شامل چندین فصل است. بخش اول خواننده را از طریق راه حل تطبیق جریان نقدی بدهی دارایی با استفاده از تکنیک های برنامه ریزی خطی راهنمایی می کند، که برای توضیح قیمت گذاری دارایی و آریترایز نیز استفاده می شود. بخش دوم به مدل های تک دوره ای اختصاص دارد. این بخش یک تحلیل کامل از مدل های بهینه سازی پورتفوی میانگین واریانس که در برگرنده محاسبات مربوط به قضایای یک صندوق و دو صندوق است و ارتباط آنها با مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای، بحث در مورد مدل های عاملی خطی که به طور گسترده در مدیریت ریسک و سبد سرمایه گذاری استفاده می شود، و تکنیک هایی برای مقابله با حساسیت مدل های میانگین واریانس به تخمین پارامتر ارائه می دهد. در این کتاب فرمول های برنامه ریزی اعداد صحیح برای مشکلات تشکیل سبد سرمایه با محدودیت های اصلی مورد بحث قرار می گیرد و توضیح داده می شود که چگونه این عمل به تشکیل یک صندوق شاخص مربوط می شود. فصل های پایانی بخش دوم یک رویکرد برنامه ریزی تصادفی را برای مدل سازی معیارهای ریسک به غیر از واریانس، از جمله روش های مطرح ارزش در معرض خطر و ارزش در معرض خطر شرطی ارائه می کند. بخش سوم این کتاب در مورد مدل های چند دوره ای مانند معیار کلی و مدل های شبکه دوجمله ای برای قیمت گذاری دارایی و همچنین مدل های پیچیده تر و مدرن تر برای اجرای بهینه معامله، بهینه سازی پویای پورتفوی با هزینه های مبادله و مالیات، و مدیریت دارایی بدهی بحث می کند. این برنامه ها تکنیک های برنامه نویسی پویا و تصادفی را به نمایش می گذارند.

بخش چهارم به تکنیک های بهینه سازی پیشرفته تر اختصاص داده شده است. در این بخش برنامه نویسی مخروطی را معرفی می کنیم و کاربردهایی مانند تقریب ماتریس های کوواریانس و بهینه سازی سبد سرمایه گذاری استوار را مورد بحث قرار می دهیم. فصل پایانی قسمت چهارم یکی از عمومی ترین دسته بندی مدل های بهینه سازی، یعنی برنامه ریزی غیرخطی را پوشش می دهد و آن را برای تخمین تلاطم به کار می برد.