

بسم الله الرحمن الرحيم

تحقیق در عملیات آسان با کمک نرم افزار (جلد اول)

[برای دانشجویان رشته‌های مدیریت، حسابداری، اقتصاد]

تألیف

کیامرث فتحی هفشجانی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد تهران جنوب

تهران، ۱۳۸۷

بسم الله الرحمن الرحيم

"ن و القلم و ما یسطرون"

سخن ناشر

بی تردید تعالی علمی و فرهنگی کشور، بازتاب میزان تفکری است که فرهیختگان در مقام عمل به منصه ظهور می‌رسانند. در این بین، مهم‌تر و حساس‌تر از همه، رسالت عالمان و علم‌جویان است. این رسالت، همان‌گونه که در جهت پرورش استعدادهای فردی، با قرائت و مطالعه انجام می‌گیرد، برای پیشبرد اهداف اجتماعی و تعالی فرهنگی، با کتابت و مباحثه نیز محقق می‌شود.

از این‌رو، یکی از مسئولیت‌های مهم مراکز فرهنگی در کنار تعلیم و تربیت، نشر آثار علمی است. معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، برای ارتقای سطح علمی دانشجویان و تنویر افکار دانش‌پژوهان، به چاپ کتاب "تحقیق در عملیات آسان با کمک نرم‌افزار (جلد اول)" اقدام کرده است؛ با این امید که با استمرار فعالیت‌های انتشاراتی، بتواند گامی در راه رشد و بالندگی فرهنگی بردارد.

پیش از هر چیز، شایسته است از عنایات ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب، استادان ارجمند و نیز از دست‌اندرکاران ویرایش، حروفچینی و چاپ کتاب، تقدیر و تشکر به عمل آید.

از صاحب‌نظران گرامی خواهشمند است با ارائه پیشنهادهای خود، در جهت اصلاح نواقص احتمالی این کتاب و تهیه مطالب مناسب متون درسی دانشگاهی، انتشارات این واحد را یاری کنند. امید است این اثر علمی مورد استفاده استادان و دانش‌پژوهان قرار گیرد.

و من الله التوفیق و علیه التکلان

دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران جنوب

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۷
تاریخچه.....	۹
فصل اول - مدل سازی خطی.....	۱۱
مدل سازی.....	۱۱
مدل سازی ریاضی.....	۱۲
مسئله شماره ۱ - ترکیب تولید.....	۱۲
مسئله شماره ۲ - ترکیب تولید.....	۱۷
مسئله شماره ۳ - رژیم غذایی.....	۱۸
مفروضات برنامه ریزی خطی.....	۲۰
مسئله شماره ۴ - مدل حمل و نقل.....	۲۳
مسئله شماره ۵ - مدل حمل و نقل ناموزون.....	۲۸
مسئله شماره ۶ - مدل حمل و نقل با مسیر ممنوعه.....	۳۰
مسئله شماره ۷ - مدل برنامه ریزی تولید.....	۳۳
مسئله شماره ۸ - مدل تخصیص.....	۳۵
مسئله شماره ۹ - حداکثر سازی سود حمل.....	۳۹
مسئله شماره ۱۰ - زمین کشاورزی.....	۴۲
مسئله شماره ۱۱ - زمین کشاورزی.....	۴۴
مسئله شماره ۱۲ - تخصیص دانشجو.....	۴۶
مسئله شماره ۱۳ - برنامه ریزی تولید.....	۵۰
مسئله شماره ۱۴ - سطح زیر کشت محصولات.....	۵۱
مسئله شماره ۱۵ - ترکیب تولید.....	۵۴
مسئله شماره ۱۶ - ترکیب مواد اولیه.....	۵۶
مسئله شماره ۱۷ - برش کاغذ.....	۵۸
مسئله شماره ۱۸ - آموزش مکانیک.....	۶۰
مسائل حل نشده.....	۶۲
فصل دوم - حل ترسیمی مدل های خطی.....	۶۸
مقدمه (نحوه رسم نامعادلات خطی).....	۶۸
سیستم نامعادلات خطی.....	۷۲
نحوه حل مدل های خطی به روش ترسیمی.....	۷۸
روش اول حل مدل های خطی به روش ترسیمی.....	۷۹
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۸۶
حالت های خاص در فضای جواب.....	۸۸
الف - فضای جواب یک پاره خط.....	۸۸
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۹۲
ب - فضای جواب یک نقطه.....	۹۲
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۹۵
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۹۷
روش دوم حل مدل های خطی به روش ترسیمی.....	۹۸
مسائل حل نشده.....	۱۰۵
فصل سوم - روش سیمپلکس.....	۱۰۸
مقدمه.....	۱۰۸
فرم استاندارد برنامه ریزی خطی.....	۱۰۸
انواع روش های سیمپلکس.....	۱۱۰
روش سیمپلکس معمولی.....	۱۱۰
مراحل روش سیمپلکس.....	۱۱۲
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۱۳۸
حل مسئله با استفاده از نرم افزار WIN QSB.....	۱۴۰
حل مسئله با استفاده از نرم افزار LINDO.....	۱۴۱
مسائل حل نشده.....	۱۴۸
فصل چهارم - روش سیمپلکس M بزرگ.....	۱۵۰
مقدمه.....	۱۵۰
مراحل روش سیمپلکس M بزرگ.....	۱۵۲
حل مسئله با استفاده از نرم افزار DS.....	۱۷۲
حل مسئله با استفاده از نرم افزار WIN QSB.....	۱۷۳
حل مسئله با استفاده از نرم افزار LINDO.....	۱۷۳
مسائل حل نشده.....	۱۷۷
فصل پنجم - تفسیر اقتصادی جدول سیمپلکس.....	۱۷۹
مقدمه.....	۱۷۹

مسائل حل شده.....	۲۸۵
مسئله شماره ۱.....	۲۸۵
مسئله شماره ۲.....	۲۸۸
مسئله شماره ۳.....	۲۹۰
مسئله شماره ۴.....	۲۹۴
مسئله شماره ۵.....	۲۹۷
مسئله شماره ۶.....	۲۹۸
مسئله شماره ۷.....	۳۰۰
مسئله شماره ۸.....	۳۰۲
مسئله شماره ۹.....	۳۰۳
مسئله شماره ۱۰.....	۳۰۴
مسئله شماره ۱۱.....	۳۰۶
مسئله شماره ۱۲.....	۳۰۷
مسئله شماره ۱۳.....	۳۰۹
مسئله شماره ۱۴.....	۳۱۰
مسئله شماره ۱۵.....	۳۱۲
مسئله شماره ۱۶.....	۳۱۴
مسئله شماره ۱۷.....	۳۱۶
مسئله شماره ۱۸.....	۳۱۷
مسئله شماره ۱۹.....	۳۱۸
مسئله شماره ۲۰.....	۳۲۰
مسئله شماره ۲۱.....	۳۲۲
مسئله شماره ۲۲.....	۳۲۳
مسئله شماره ۲۳.....	۳۲۴
مسئله شماره ۲۴.....	۳۲۷
مسئله شماره ۲۵.....	۳۲۹
مسئله شماره ۲۶.....	۳۳۱
مسئله شماره ۲۷.....	۳۳۱
مسئله شماره ۲۸.....	۳۳۲
مسئله شماره ۲۹.....	۳۳۳
مسئله شماره ۳۰.....	۳۳۵
مسئله شماره ۳۱.....	۳۳۸
مسئله شماره ۳۲.....	۳۳۹

پیوست شماره یک - معرفی نرم افزارهای مرتبط.....	۳۴۰
آموزش نرم افزار Q.S.B.....	۳۴۰
آموزش نرم افزار WIN QSB.....	۳۵۱
آموزش نرم افزار LINDO.....	۳۶۲
آموزش نرم افزار DS.....	۳۷۵

تفسیر اقتصادی جدول اول.....	۱۷۹
تفسیر اقتصادی جدول دوم.....	۱۸۱
تفسیر اقتصادی جدول سوم (بهبود).....	۱۸۲
تفسیر اقتصادی مسائل خطی با استفاده از نرم افزار LINDO.....	۱۸۶
تفسیر مسئله می نیم سازی.....	۱۹۰
مسائل حل نشده.....	۱۹۶

فصل ششم - حالت های خاص در برنامه ریزی

خطی.....	۱۹۹
مسئله با جواب بهینه چندگانه.....	۱۹۹
مسئله بدون جواب (فاقد منطقه جواب).....	۲۰۸
مسئله با فضای جواب نامحدود.....	۲۱۴
الف - مسئله بدون جواب بهینه محدود.....	۲۱۴
ب - مسئله با جواب بهینه محدود.....	۲۲۰
مسئله با وضعیت دزتره (تباهایده - تبهگن).....	۲۲۶
مسائل حل نشده.....	۲۳۶

فصل هفتم - متغیرهای آزاد (نامحدود) در علامت.....	۲۳۷
مقدمه.....	۲۳۷
حل ترسیمی مسئله.....	۲۴۰
حل مسئله به روش سیمپلکس.....	۲۴۲
حل مسئله با استفاده از نرم افزار WIN QSB.....	۲۴۷
حل مسئله با استفاده از نرم افزار LINDO.....	۲۴۹
مسائل حل نشده.....	۲۵۱

فصل هشتم - برنامه ثانویه (مزدوج).....	۲۵۳
مقدمه.....	۲۵۳
فرایند تبدیل فرم اولیه به فرم ثانویه.....	۲۵۵
روش دیگر برای تبدیل فرم اولیه به فرم ثانویه.....	۲۶۰
قضایای هم تابی.....	۲۶۱
نحوه بدست آوردن جواب مدل اولیه از حل ثانویه (و بالعکس).....	۲۶۶
مسائل حل نشده.....	۲۷۲

فصل نهم - سیمپلکس ثانویه (مزدوج).....	۲۷۴
مقدمه.....	۲۷۴
روش سیمپلکس مزدوج.....	۲۷۴
مسائل حل نشده.....	۲۸۲
کتابنامه.....	۲۸۳

پیش‌گفتار

تحقیق در عملیات^۱ (علم مدیریت)^۲ را می‌توان کاربرد تکنیک‌های پیشرفته ریاضی در حل مسائل و مشکلات مدیریتی دانست. این علم، با تبدیل مسائل و معضله‌های مدیران صنعتی - بازرگانی - دولتی - مهندسان و اقتصاددانان به مدل‌های ریاضی و سپس حل آنها، راه حل لازم را ارائه می‌دهد.

از مهمترین تکنیک‌های تحقیق در عملیات، «برنامه‌ریزی خطی»^۳ است. تکنیکی که در عین سادگی، بسیار قدرتمند بوده و از لحاظ کارایی و پایه و مبنای ریاضی، تاکنون برای آن نظیری یافت نشده است. روشی که در بحث بهینه‌سازی از اولین تکنیک‌های این علم مطرح شد و هم‌اکنون نیز با نشان دادن کارایی خود، در حل مشکلات مدیران نقش مهمی ایفا می‌کند.

کتاب تحقیق در عملیات آسان، کتابی کامل در بحث‌های تحقیق در عملیات (۱) است، در عین حال نگارشی ساده دارد که برای دانشجویانی با دانش ریاضی ضعیف، به خوبی قابل فهم و درک است. از ویژگی‌های بارز مجموعه این است که مطالب جبری در کنار اشکال هندسی توضیح داده شده است، تا فهم آنها ساده‌تر شود. ساختار فصل‌های کتاب به این شکل است که ابتدای فصل، به توضیح درس اختصاص داده شده؛ پس از آن به وسیله نرم‌افزار به حل مسئله پرداخته شده است. آنگاه انواع مسائل حل شده برای تمرین دانشجویان، ارائه شده است. در پایان فصل

نیز، مسائل حل نشده برای خودآزمایی دانشجویان عزیز آورده شده است. علاوه بر آن، در انتهای کتاب، مسائل حل شده مازاد وجود دارد که برای مرور کلی مطالب کتاب استفاده می شود.

با توجه به کاربرد روز افزون نرم افزار در این علم، در هر فصل سعی شده است که تمرین هایی با استفاده از نرم افزارهای متداول درس، حل شده و در اختیار دانشجویان قرار گیرد. همچنین برای آن دسته از دانشجویانی که آشنایی کمتری با نرم افزارها دارند، در پایان کتاب راهنمای کار با نرم افزار گنجانده شده است.

در فصل اول این کتاب، درباره مدل سازی خطی بحث شده است. پس از ساخت انواع مدل های ریاضی خطی، در فصول دوم و سوم با استفاده از روش های ترسیمی^۱ و سیمپلکس^۲، نحوه حل این مدل ها را فراخواهیم گرفت. فصل چهارم، به تفسیر اقتصادی روش سیمپلکس پرداخته و فصول بعدی کتاب، به حالت های مختلف این روش توجه می شود و نیز حالت های خاصی که در برنامه ریزی خطی به وجود می آید. حالت هایی مثل: متغیرهای آزاد در علامت (نامحدود در علامت)^۳، برنامه ثانویه^۴، سیمپلکس ثانویه^۵ و در نهایت نیز مسائل حل شده و آموزش نرم افزارها در ضمائم کتاب آورده شده است.

از آنجایی که دیکته نوشته نشده غلط ندارد، کتاب حاضر نیز از اشکال مبرا نیست و قطعاً ایرادهای مختلفی دارد که با راهنمایی دانشجویان عزیز و استادان گرامی در چاپ های بعدی مرتفع خواهد شد. در خاتمه، از همه عزیزانی که در تهیه این اثر همکاری لازم داشته اند، کمال تشکر را دارم.

دکتر کیاموث فتحی هفشجانی

بهار ۱۳۸۷