

تحقیق در عملیات

مؤلفین:

دکتر مهرداد کردرستمی

دکتر علیرضا امیرنیموری

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان

۱۳۹۱

سرشناسه	گردرستگي، سهراب، ۱۳۵۱ -
عنوان و نام پدیدآور	تحقيق در عمليات / تاليف سهراب گردرستگي، عليرضا اميرتيموري.
مشخصات نشر	لاهيجان : دانشگاه آزاد اسلامي، واحد لاهيجان، ۱۳۹۱.
مشخصات فاهري	۶۱۸ ص.؛ جدول، نمودار.
شابک	۳-۱۸۱۹-۱-۹۶۴-۹۷۸
وضعيت فهرست نویسی	فبا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	تحقيق عملياتي
موضوع	برنامهنویسی خطي
موضوع	تحقيق عملياتي -- مسائل، تمرين ها و غيره (عالي)
موضوع	برنامهنویسی خطي -- مسائل، تمرين ها و غيره (عالي)
شناخته افزوده	اميرتيموري، عليرضا
شناخته افزوده	دانشگاه آزاد اسلامي، واحد لاهيجان
رده بندي دنگره	۱۳۹۱: ۳۴۳/۹۶۴/۹۷۸
رده بندي ديويي	۵۵۳/۵۷۶
شماره کتابشناسي ملي	۲۹۱۳۰۶۷

• نام کتاب :	تحقيق در عمليات
• مولفين :	دکتر سهراب گردرستگي، دکتر عليرضا اميرتيموري
• ناشر :	انتشارات دانشگاه آزاد اسلامي واحد لاهيجان
• مرکز پخش :	انتشارات دانشگاه آزاد اسلامي واحد لاهيجان
• تلفن :	۰۲۲۲۲۶۰۲-۰۲۲۳۹۰۵۳-۱۴۱
• « لاهيجان، انتهای کوی شقایق، مجتمع دانشگاه آزاد، ص.پ: ۱۶ ۱۶ »	
• حروفچینی :	سيد مهرزاد الماسي
• صفحه آرائي :	کانون تبليغاتي دهسرا www.W.DEHSARA.com
• طرح جلد :	بابک آزاد
• ويراستار ادبي :	سيدرضا آقاپور مقدم
• نوبت چاپ، تاريخ انتشار :	چاپ اول، سال ۱۳۹۱
• شمارگان :	۲۰۰۰ جلد
• تعداد صفحات، قطع :	۶۱۸ صفحه، وزيري
• ليتوگرافي، چاپ و صحافي :	انتشارات دهسرا
• شماره استاندارد بين المللي کتاب :	۳-۱۸۱۹-۱-۹۶۴-۹۷۸
• قيمت در سراسر کشور :	۲۲۰۰۰ تومان

کليه ي حقوق قانوني و شرعي براي مؤلف و ناشر محفوظ مي باشد و هيچ شخص حقيقي يا حقيقي، حق تکثير تمام يا قسمتي از اين اثر را نداشته و متخلفان تحت پيگرد قانوني قرار خواهند گرفت.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل صفر: تاریخچه‌ی تحقیق در عملیات (پژوهش عملیاتی)
۵	فصل اول: تعریف مسالهی برنامه‌ریزی خطی و مدل‌بندی
۵	۱-۱ مقدمه
۶	۲-۱ مسالهی برنامه‌ریزی خطی
۹	۳-۱ تعریف‌های اساسی
۱۰	۴-۱ اصول‌های حاکم بر برنامه‌ریزی خطی
۱۳	۵-۱ شکل‌های متعارفی و استاندارد
۱۳	۵-۱-۱ شکل متعارفی
۱۴	۵-۱-۲ شکل استاندارد
۱۴	۶-۱ دست‌کاری مسالهی برنامه‌ریزی خطی
۲۰	۷-۱ مدل‌بندی برنامه‌ریزی ریاضی
۲۹	فصل دوم: مجموعه‌های محدب و خاصیت‌های آن
۲۹	۱-۲ مقدمه
۲۹	۲-۲ مجموعه‌های محدب
۳۴	۳-۲ ابرصفحه
۴۴	۴-۲ نقطه‌ی راسی
۵۴	۵-۲ پوسته‌ی محدب
۶۵	۶-۲ فضای آفین
۶۷	۱-۶-۲ مجموعه‌های آفینی (تخت‌ها، flats)
۷۹	۷-۲ تابع محدب
۸۷	۸-۲ کمینه و بیشینه‌ی تابع محدب
۹۴	۹-۲ چندوجهی کران دار (پلی‌توپ)
۹۴	۱۰-۲ مجموعه‌ی چندوجهی
۱۰۷	۱۱-۲ مجموعه‌های محدب بی‌کران
۱۲۷	فصل سوم: فضیه‌های بنیادی پژوهش در عملیات
۱۲۷	۱-۳ مقدمه

۱۲۷	۲-۲ قضیه‌ی نمایش
۱۴۴	۳-۲ نتیجه‌ی قضیه‌ی نمایش
۱۵۵	فصل چهارم: مشخصه‌های جواب اساسی شدنی
۱۵۵	۱-۴ مقدمه
۱۵۵	۲-۴ جواب‌های اساسی شدنی (BFS)
۱۸۷	فصل پنجم: حل هندسی مسایل برنامه‌ریزی خطی
۱۸۷	۱-۵ مقدمه
۱۸۷	۲-۵ حل هندسی
۱۹۳	۳-۵ حالت‌هایی که ممکن است در یک مساله کمینه‌سازی رخ دهد
۱۹۳	۱-۳-۵ جواب بهینه‌ی متناهی منحصر به فرد
۱۹۳	۲-۳-۵ جواب بهینه‌ی متناهی دگرین
۱۹۴	۳-۳-۵ مقدار جواب بهینه‌ی نامتناهی
۱۹۴	۴-۳-۵ ناحیه شدنی تهی (ششگونی)
۱۹۶	۴-۵ فضای ایجاب
۲۰۷	فصل ششم: حل برنامه‌ریزی خطی به روش سیمپلکس
۲۰۷	۱-۶ مقدمه
۲۰۷	۲-۶ وجود یک نقطه‌ی راسی بهینه
۲۱۸	۳-۶ اساس روش سیمپلکس
۲۲۲	۴-۶ هندسه‌ی روش سیمپلکس
۲۳۴	۵-۶ چیر سیمپلکس
۲۳۸	۶-۶ روش سیمپلکس
۲۵۱	۷-۶ روش سیمپلکس به فرم جدولی
۲۵۷	۱-۷-۶ محورگیری (عمل محوری)
۲۵۹	۲-۷-۶ الگوریتم روش سیمپلکس در شکل کائونی (مساله کمینه‌سازی)
۲۷۱	۳-۷-۶ جدول کائونی به شکل ماتریسی
۲۷۳	۸-۶ چرا برای حل برنامه‌ریزی خطی به یک الگوریتم نیاز داریم؟
۲۷۴	۱-۸-۶ چرا این الگوریتم، الگوریتم سیمپلکس نامیده می‌شود؟
۲۸۱	۹-۶ پیدا کردن نقطه‌های راسی مجاور یک جدول سیمپلکس در ناحیه شدنی کرندلر
۲۹۷	فصل هفتم: روش‌های دوفاز و M-بزرگ
۲۹۷	۱-۷ مقدمه

۲۹۸	۲-۷ متغیرهای تصنیفی (ساختگی)
۳۰۰	۳-۷ روش دو فاز
۳۰۱	۳-۷ ۱- تحلیل روش دو فاز
۳۱۲	۴-۷ روش M - بزرگ
۳۱۴	۴-۷ ۱- تحلیل روش M - بزرگ (مسئله کمینه‌سازی)
۳۲۳	فصل هشتم: تباہیدگی
۳۲۳	۸-۱ مقدمه
۳۲۳	۸-۲ تبیینی
۳۲۴	۸-۳ پایانه‌های مجاور و نقطه‌های مجاور راسی
۳۲۷	۸-۳ ۱- مسیرهای یابدهی مجاور
۳۴۰	۸-۴ دور
۳۴۷	۸-۵ روش‌های جلوگیری از دور
۳۵۲	۸-۶ گزینش سطر محوری برای نه انتخاب بسیار کوچک
۳۵۷	۸-۷ تغییر در تابع هدف
۳۵۸	۸-۸ اعتبار قاعددی لکزیکو
۳۶۳	۸-۹ قاعددی بلند
۳۷۴	۸-۱۰ زاید خنثی
۳۷۷	۸-۱۰-۱ حذف قیدهای زاید
۳۷۹	فصل نهم: دوآلیتی در برنامه ریزی خطی
۳۷۹	۹-۱ مقدمه
۳۷۹	۹-۲ نمونه‌ای از مسئله دوآل
۳۸۲	۹-۳ شکل متعارفی دوآل
۳۸۳	۹-۴ شکل استاندارد دوآل
۳۸۴	۹-۵ دوآل دوآل یک مسئله‌ی LP خود مسئله‌ی LP است.
۳۸۶	۹-۶ رابطه‌های بین مسئله‌ی برایممال و دوآل
۳۸۸	۹-۶ قضیه ضعیف دوآلیتی
۳۸۹	۹-۶ قضیه میزان بهینگی
۳۹۲	۹-۶ قضیه قوی دوآلیتی
۳۹۳	۹-۶ قضیه مکمل زاید
۴۰۱	۹-۷ الیم فارکاسی
۴۰۵	۹-۸ شرایط کروش - کوهن - تاکر (شرایط AKT)

۴۰۸	۹-۹ تعبیر هندسی شرایط <i>KKT</i>
۴۰۸	۱۰-۹ قضیه های متناوب دیگر
۴۰۸	۱-۱۰-۹ فرم متقارن <i>Von Neumann</i>
۴۰۹	۲-۱۰-۹ قضیه دوآلیتی
۴۱۰	۳-۱۰-۹ قضیه نشدنی
۴۱۱	۴-۱۰-۹ قضیه قوی دوآلیتی
۴۱۳	۵-۱۰-۹ قضیه بی کراتی
۴۱۵	۶-۱۰-۹ قضیه گوردان
۴۱۷	۷-۱۰-۹ قضیه <i>Stiemke</i>
۴۱۹	۸-۱۰-۹ قضیه ماترکین
۴۲۱	۹-۱۰-۹ قضیه <i>Villa</i>
۴۲۲	۱۰-۱۰-۹ قضیه ی مکمل زاید اکید ناگر
۴۲۴	۱۱-۱۰-۹ قضیه ی <i>Fucker</i>
۴۲۶	۱۱-۹ تعبیر اقتصادی دوآلیتی
۴۲۳	۱۲-۹ قیمت های سایه در تباهندگی
۴۴۴	۱۳-۹ روش سیمپلکس دوآل
۴۵۴	۱۴-۹ مکمل جواب اساسی دوآل
۴۶۲	۱۵-۹ همگرایی روش سیمپلکس دوآل
۴۶۵	۱۶-۹ روش پرایمال - دوآل
۴۶۹	۱-۱۶-۹ دوآل نامتناهی
۴۷۶	۲-۱۶-۹ شکل جدولی روش پرایمال - دوآل
۴۷۹	۳-۱۶-۹ همگرایی متناهی روش پرایمال - دوآل
۴۸۰	۱۷-۹ پیدا کردن جواب آغازین شدنی دوآل
۴۸۳	فصل دهم: روش سیمپلکس برای متغیرهای کران دار
۴۸۳	۱-۱۰ مقدمه
۴۸۳	۲-۱۰ برنامه ریزی خطی با متغیرهای کران دار
۴۸۵	۳-۱۰ تعریف BFS برای متغیرهای کراندار
۴۹۶	۴-۱۰ بهبود جواب اساسی شدنی
۴۹۸	۱-۴-۱۰ افزایش x_k از مقدار فعلی اش l_k
۵۰۲	۲-۴-۱۰ کاهش x_k از مقدار فعلی اش u_k
۵۰۸	۵-۱۰ تبیینی در مسأله ی برنامه ریزی خطی با متغیرهای کران دار
۵۱۰	۶-۱۰ افراز به طور قوی شدنی

- ۷-۱۰ قاعده‌ی گزینش متغیر خارج شونده با حفظ به طور قوی شدنی
۵۱۱
۸-۱۰ الگوریتم سیمپلکس دوآل برای مساله‌های کران‌دار
۵۱۷

فصل یازدهم: تحلیل حساسیت و برنامه ریزی پارامتریک ۱-۱۱ مقدمه ۵۲۵

- ۲-۱۱ تغییرات در فشرده‌گی قیدها (بردار سمت راست)
۵۳۰
۳-۱۱ تغییرات در ضرایب‌های تابع هدف
۵۳۲
۴-۱۱ تغییرات در ضرایب‌های غیراساسی
۵۳۲
۵-۱۱ تغییرات در ضرایب‌های اساسی
۵۳۳
۶-۱۱ تغییرات در ضرایب‌های اساسی و غیراساسی
۵۳۵
۷-۱۱ رابطه بین متغیرهای بهین متغیرهای مساله پرایمآل و مساله دوآل نظیر آن
۵۳۷
۸-۱۱ تغییرات در ضرایب‌های تکنولوژیکی
۵۴۰
۹-۱۱ اضافه کردن یک متغیر جدید
۵۴۵
۱۰-۱۱ اضافه کردن یک قید جدید
۵۴۶
۱۱-۱۱ برنامه ریزی پارامتریک
۵۵۰
۱۲-۱۱ آشنایی بردار سمت راست
۵۵۰
۱۳-۱۱ آشنایی در بردار هزینه
۵۵۲
۱۴-۱۱ آشنایی در بردار غیر اساسی از ماتریس تکنولوژیکی
۵۵۶

فصل دوازدهم: کاربرد زبان برنامه نویسی متلب در پژوهش عملیاتی ۵۶۳ ۶۱۷ منابع

مقدمه مؤلفین

کتاب حاضر حاصل مجموعه‌ای از دست نوشته‌های کلاسی پس از سال‌ها تدریس در مقطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌ی ریاضی می‌باشد و می‌توان از آن به عنوان مرجع و منبع برای درس تحقیق در عملیات (برنامه ریزی خطی) در رشته‌های علوم ریاضی، آمار، علوم کامپیوتر و مهندسی صنایع استفاده نمود. مؤلفین سعی نموده‌اند که با توجه به سرفصل مصوب وزارت فرهنگ و آموزش عالی و نیاز دانشجویان، تجربیات چندساله‌ی خود را در این کتاب با استفاده از منابع خارجی در اختیار دانشجویان قرار دهند.

ویژگی مشخص به هر دو کتاب: توصیف نرم افزار MATLAB است، که در هیچ کتاب درسی دیگر یافت نمی‌شود. کتاب با ایده‌های بسیار مقدماتی از برنامه‌ریزی خطی آغاز می‌شود و گام به گام به معرفی مطالب عمده و مهم می‌پردازد.

از دانشجویان و همکارانی که در طول تکمیل این کتاب، نظرات خود را به ما انتقال داده‌اند تشکر می‌کنیم. همچنین از داورانی که این نوشته را به طور کامل خوانده و پیشنهادات ارزشمندی که بیشتر آن‌ها، در این کتاب به کار گرفته شده است، سپاس گزاری می‌کنیم.

با وجود تلاش‌ها و دقتی که مؤلفین داشته‌اند، به طور حتم این کتاب بدون اشکال نمی‌باشد. به همین دلیل نظرات ارزشمند اساتید، دانشجویان و کلیه همکاران گرامی کمک خواهد کرد تا کمبودهای آن در چاپ‌های بعدی مرتفع گردد.

با آرزوی توفیق الهی

دکتر سهراب کوردستی دکتر علیرضا امیر تیموری