

۲۲ ۳ ۱۱ ۹۴



تحقیق در عملیات ۱

www.ketab.ir

محمد گل‌مکانی

سرشناسه	: گلمکانی، محمد، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدید آور	: تحقیق در عملیات ۱ / محمد گلمکانی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۴۳۳ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور، ۲۸۶۴. مهندسی صنایع: ۱/۷.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0915 - 1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۴۱۹ - ۴۳۳.
موضوع	: تحقیق عملیاتی -- آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Operations research -- Programmed instruction
موضوع	: تحقیق عملیاتی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: Operations research -- Examinations, questions, etc (Higher)
شناسه افزوده	: اسماعیلیان، غلامرضا، ۱۳۶۰ - ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	: Payam Noor University
رده بندی کنگره	: ۱۵۷/۶
رده بندی دیویی	: ۰۰۳/۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۶۵۶۵۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیبا

www.ketab.ir



دانشگاه پیام نور

چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

قیمت: (ریال) ۷۰۰,۰۰۰

تحقیق در عملیات ۱

مولفان: محمد گلمکانی

ویراستار علمی: دکتر غلامرضا اسماعیلیان

تهیه و تولید: مرکز انتشارات دانشگاه پیام نور

شابک: ۱ - ۰۹۱۵ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0915 - 1

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(تولید کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، اقسط، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور: تهران، خیابان شهید رجایی،

ترسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآور آن، تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۴
مقدمه.....	بازده
فصل اول. مفاهیم کلی برنامه‌ریزی خطی، مدل‌سازی.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف‌های یادگیری.....	۱
۱-۱ مدل‌سازی.....	۱
۱-۱-۱ طبقه‌بندی مدل‌ها.....	۲
۲-۱-۱ مدل‌سازی و برنامه‌ریزی خطی.....	۳
۳-۱-۱ چهار فرض اصلی برنامه‌ریزی خطی.....	۹
۲-۱ شکل متعارفی و استاندارد مدل برنامه‌ریزی خطی.....	۲۵
۳-۱ روش‌های تبدیل مدل‌های L.P غیراستاندارد به شکل استاندارد.....	۲۶
۱-۳-۱ تبدیل تابع هدف Min به Max و بالعکس.....	۲۷
۲-۳-۱ تبدیل محدودیت نامساوی به مساوی.....	۲۷
۳-۳-۱ تبدیل محدودیت مساوی به نامساوی.....	۲۸
۴-۳-۱ حذف قدرمطلق در محدودیت‌ها.....	۲۸
۵-۳-۱ تغییر جهت محدودیت‌ها.....	۲۸
۶-۳-۱ نامفی کردن متغیرهای منفی.....	۲۸
۷-۳-۱ مقید کردن متغیرهای نامقید (آزاد در علامت).....	۲۹
۸-۳-۱ تبدیل متغیرهای کران‌دار.....	۲۹
۹-۳-۱ حذف قدرمطلق از متغیر.....	۳۰
۱۰-۳-۱ تبدیل تابع هدف مرکب.....	۳۱
۱۱-۳-۱ تبدیل قدرمطلق در تابع هدف $\text{Min(Or Max)} g(x) $	۳۲

۳۳	خلاصه فصل اول
۳۳	صرفاً جهت مطالعه
۳۳	معرفی انواع مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی
۳۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل اول
۴۲	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۴۷	فصل دوم. حل مسائل برنامه‌ریزی خطی
۴۷	هدف کلی
۴۷	هدف‌های یادگیری
۴۷	۱-۲ روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی خطی
۴۹	۲-۲ تعاریف مقدماتی
۵۰	۳-۲ حل ترسیمی مسئله برنامه‌ریزی خطی
۵۱	۳-۲-۱ گام‌های حل ترسیمی یک مسئله برنامه‌ریزی خطی
۶۰	۳-۲-۲ انواع محدودیت
۶۱	۳-۳-۲ حالات مختلف ناحیه موجه
۶۵	۳-۳-۴ حالات مختلف جواب‌های مسئله برنامه‌ریزی خطی
۶۸	۴-۲ مجموعه (فضای) محدب
۷۵	۵-۲ حل مسائل برنامه‌ریزی خطی به روش سیمپلکس
۷۶	۵-۲-۱ شکل استاندارد مدل برنامه‌ریزی خطی
۷۸	۵-۲-۲ دستگاه معادلات خطی و روش حذفی گوس-جردن
۸۱	۵-۲-۳ مبانی روش سیمپلکس
۸۱	۵-۲-۳-۱ رویه جبری حل یک مسئله
۸۹	۵-۲-۳-۲ روش سیمپلکس
۱۰۸	۶-۲ چند نکته کاربردی در جدول سیمپلکس
۱۱۲	۷-۲ روش سیمپلکس برای حل مسائل نامتعرف
۱۱۳	۷-۲-۱ مسائل دارای متغیرهای منفی یا آزاد در علامت
۱۱۴	۷-۲-۲ مسائل دارای تابع هدف حداقل‌سازی
۱۱۷	خلاصه فصل دوم
۱۱۷	صرفاً جهت مطالعه
۱۲۵	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم
۱۳۱	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۱۳۷	فصل سوم. حل مسئله برنامه‌ریزی خطی با استفاده از متغیرهای مصنوعی
۱۳۷	هدف کلی
۱۳۷	هدف‌های یادگیری
۱۳۷	۱-۳ روش متغیرهای مصنوعی

پیشگفتار

برخی از کشورهای جهان سوم با وجود داشتن منابع مالی و استراتژیک بسیار مناسب، همچنان نامشان در زمره کشورهای عقب افتاده و کم بضاعت خودنمایی می کند. اکنون ثابت شده است که دلیل اصلی این عقب افتادگی همانا فقر مدیریت علمی است. مدیریت فرایندی است که با تکیه بر اطلاعات و آمار صحیح و نیز بررسی و استنباط از این اطلاعات صورت می گیرد. یکی از مهم ترین وظایف یک مدیر، تصمیم گیری است. بدیهی است که تصمیماتی که مبتنی بر ریاضیات باشد، بیشترین موفقیت را به همراه خواهد داشت. با استفاده از روش های ریاضی و علوم مهندسی در بسیاری از مسائل مدنظر مدیریت، می توان بهترین تصمیم ممکن را اخذ کرد. مسائلی مانند تعیین میزان تولید هر خط برای کسب حداکثر سود کارخانه، تخمین میزان خسارت پرداختی شرکت بیمه، تعیین حداکثر باری که یک پل یا ساختمان تحمل خواهد کرد، محاسبه مدار سیاره ها، حداقل هزینه حمل کالا، تخمین تعداد پرستار مورد نیاز بیمارستان در هر شیفت و غیره. یکی از روش های ریاضی که کاربرد وسیعی در حل مسائل مختلف نظیر آنچه که بیان شد را داراست، تحقیق در عملیات است. با بهره گیری از تکنیک برنامه ریزی خطی که خود یکی از روش های تحقیق در عملیات است، مسائل فراوانی را با تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر، مدل های حمل و نقل، مدل های موجودی انبار و ... می توان حل کرد. کتاب حاضر به پیشنهاد گروه مهندسی صنایع دانشگاه پیام نور تهیه شده و در تهیه آن تلاش شده است که مفاهیم و فنون تحقیق در عملیات با زبان ساده و با استفاده از

مثال‌های متعدد به گونه‌ای بیان شوند که دانشجو بتواند به صورت خودخوان تا حد زیادی این مفاهیم را درک کند.

امید است مدرسین و دانشجویان عزیز با رهنمودهای خود بر اثرگذاری هرچه بیشتر این کتاب بیفزایند.

در اینجا بر خود لازم می‌دانم این کار کوچک را به جناب استاد دکتر حسین تقی‌زاده کاخکی تقدیم کنم که با آموزش‌های درسی و اخلاقی خود از اولین جلسه درس تحقیق در عملیات ۱ در دانشگاه فردوسی (۱۳۷۹) تا همیشه مرا و امدار علم، مهر و معرفت خود کرده است و امیدوارم کاستی‌های این نوشتار را با بزرگی خود بر این همیشه شاگرد خویش ببخشد.

محمد گل‌مکانی

MI.golmakani77@gmail.com

www.ketab.ir