

۱۴۹۳۵۴۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تحقیق در عملیات پیشرفته

مدار سازی و روش های حل

دکتر عدل زکی

استاد مدیریت صنعتی دانشگاه صنعتی شریف

دکتر عباس رفیعی پلردی



انتشارات نگاه دانش

سرشناسه	: آذر، عادل
عنوان و نام پدیدآور	: تحقیق در عملیات پیشرفته / عادل آذر، عباس رضائی پندری.
مشخصات نشر	: تهران: نگاه دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۳ ص.، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۵۷-۳۴۲-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: تحقیق عملیاتی
موضوع	: Operations research
موضوع	: برنامه نویسی خطی
موضوع	: Linear programming
موضوع	: تحقیق عملیاتی -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی)
موضوع	: Operations research -- Problems, exercises, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: رضائی پندری، عباس
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵ س۳ ت۵۷/۹/۲۳
رده بندی دیوید	: ۳۰۰
شماره کتابخانه	: ۴۵۲۲۰۲۶

خرید الکترونیکی کتابهای نگاه دانش

www.negahedanesh.com



لغای کتابهای نگاه دانش

Telegram.me/negahedanesh

انتشارات نگاه دانش

تحقیق در عملیات پیشرفته

♦ نام کتاب:

عادل آذر - عباس رضائی پندری

♦ مولفین:

نگاه دانش

♦ ناشر:

راجله سادات عطائی

♦ حروف چینی و صفحه آرایی:

نگاه دانش

♦ طراح جلد:

اول ۱۳۹۵

♦ نوبت چاپ:

۱،۰۰۰ جلد

♦ تیراژ:

۲۲،۰۰۰ تومان

♦ قیمت:

باختر - شاهین

♦ لیتوگرافی / چاپ و صحافی:

۹۷۸-۹۶۴-۱۵۷-۳۴۲-۵

♦ شابک:

توجه: کلیه حقوق این اثر بر اثر ناشر محفوظ است و هیچ کس حق نقض و تقلید و موقوفه حق چاپ و برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ،

فوتوکپی، مجرود و هر دست نویس ندارد و متغیض به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشرین تحت پیگرد قانون قرار میگیرند.

انتشارات نگاه دانش: انقلاب - ج ۱۶ خردادین - ساختمان تهران پلک ۲۷۱ - طبقه ۶ - پلاک ۴

تلفن: ۶۶۹۵۴۸۹۶ - فاکس: ۶۶۴۸۶

پیش‌گفتار

تحقیق در عملیات یا علم مدیریت، رشته‌ای ترکیبی از رشته‌های مختلف (ریاضی، آمار، اقتصاد، مهندسی و ...) است که در آن با به کارگیری روش‌های پیشرفته تحلیلی، بستر مناسب برای اخذ تصمیمات فراهم می‌آید. بنابراین متقاضیان آن کسانی هستند که باید تصمیم‌گیری کنند یا به درک بهتری از موقعیت‌های مختلف کسب و کار یا مسأله خود نائل شوند. علم مدیریت در راه یاری رساندن به تصمیم‌گیرندگان، با توجه به توانایی فوق‌العاده‌ای که در مدل‌سازی و حل مسائل سازمانی و مدیریتی دارد، مدیران را در ایفای نقش تصمیم‌گیری یاری می‌دهد. با توجه به پیچیدگی محیط سازمانی و تأثیرپذیری آن از عوامل درون‌زا و برون‌زا، مدیریت به ابزاری توانمند نیاز دارد تا او را در اندازه‌گیری، هدایت و کنترل سازمان یاری دهد، به جرئت می‌توان گفت فنون تحقیق در عملیات یکی از قوی‌ترین ابزارهای مدیریت در این راستا هستند.

با توجه به آآمد بدن تحقیق در عملیات برای رشته‌های مدیریت و سایر رشته‌های مرتبط، این دانش در قالب چندین درس در دانشگاه‌های مختلف تحصیلی به دانشجویان این رشته‌ها ارائه می‌گردد. با گسترش دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، رشد افزایش روز افزون در منابع درسی هستیم که موجب سردرگمی دانشجویان در تأمین نیازهای علمی‌شان می‌گردد. همچنین با توجه به بازنگری به عمل آمده در سرفصل‌های این درس در مقطع کارشناسی ارشد، متأسفانه منبع مناسبی برای برگزیدن تمام مباحث این درس باشد، دیده نمی‌شود.

نویسندگان این کتاب با بررسی به بازار فو... به پشتوانه چندین سال تجربه تدریس مباحث پیشرفته تحقیق در عملیات به این فکر افتادند تا کتابی در این زمینه و با عنوان «تحقیق در عملیات پیشرفته» تهیه کنند، تا نیاز دانشجویان و فراگیران دانشگاهی به یک منبع جامع را آورده شود. همچنین مباحث کتاب به گونه‌ای تنظیم شده است تا اطلاعاتی کلی و کاربردی در زمینه مباحث مرتبط تحقیق در عملیات به فراگیران عمومی و علاقه‌مندان به دانش تحقیق در عملیات، که بیشتر شامل مدیران صنعتی و دولتی خواهند بود، ارائه کند.

از آنجایی که این کتاب به عنوان منبعی جامع برای درس تحقیق در عملیات پیشرفته برای مقاطع تحصیلات تکمیلی در نظر گرفته شده است، بنابراین لازم است خوانندگان کتاب مفاهیم، فنون و روش‌های پایه‌ای تحقیق در عملیات مثل جبر ماتریس‌ها، برنامه‌ریزی خطی، حل ترمیمی، روش پمپلک و ... آشنایی داشته باشند. کتاب حاضر دارای ۸ فصل به صورت زیر است:

فصل اول: مبانی نظری و چارچوب فلسفی تحقیق در عملیات

این فصل در برگزیده مبانی نظری و چارچوب فلسفی تحقیق در عملیات شامل پارادایم‌های علم مدیریت، طبقه‌بندی روش‌های علم مدیریت، رویکرد تحقیق در عملیات برای حل مسئله است. همچنین در این فصل مباحث مربوط به اعتباریابی مدل، اخلاق در تحقیق در عملیات و اخلاق در مدل‌سازی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

فصل دوم: برنامه‌ریزی چندهدفه

در این فصل ابتدا مدل‌سازی چند هدفه و مفاهیم مرتبط با آن ارائه شده است. در ادامه روش‌های مختلف حل این نوع از برنامه‌ریزی ریاضی همراه با مثال‌های متعدد توضیح داده شده است. بسیاری از روش‌های حل نیازمند مدل‌سازی مجدد مدل اولیه است که در این فصل مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

فصل سوم: برنامه‌ریزی کسری خطی

فصل سوم به مدل‌سازی و حل مسائل برنامه‌ریزی کسری خطی اختصاص داده شده است. برنامه‌ریزی کسری خطی نوعی از مسائل برنامه‌ریزی غیرخطی است که می‌توان برای حل آن با بازآفرینی مجدد مسئله از فنون حل مسائل برنامه‌ریزی خطی استفاده کرد.

فصل چهارم: برنامه‌ریزی پویای قطعی

برنامه‌ریزی پویا نوع خاصی از برنامه‌ریزی ریاضی است که علاوه بر اینکه مسئله به چند مرحله تقسیم و جواب نهایی مسئله توالی جواب‌های بهینه مراحل مختلف است، مدل‌سازی و حل نیز همزمان انجام می‌شود. در فصل چهارم نمونه‌هایی از مسائل برنامه‌ریزی پویای قطعی ارائه شده است.

فصل پنجم: برنامه‌ریزی پویای احتمالی

برخلاف برنامه‌ریزی خطی، چهارچوب استاندارد برای فرموله کردن مسائل برنامه‌ریزی پویا وجود ندارد و هر مسئله بسته به شرایط آن مسئله مدل خاص خود را می‌طلبد، یکی از زمینه‌های کاربردی برنامه‌ریزی پویا حل مسائل احتمالی است که تحت عنوان برنامه‌ریزی پویای احتمالی مطرح می‌گردد. در فصل پنجم نمونه‌هایی از مسائل برنامه‌ریزی پویای احتمالی مدل‌سازی و حل شده است.

فصل ششم: برنامه‌ریزی استوار

یکی از رویکردهای عدم بهینه‌سازی برای مواجهه با عدم قطعیت بهینه‌سازی استوار است. در این فصل چند روش پایه‌ای جهت مدل‌سازی عدم قطعیت در قالب برنامه‌ریزی استوار همراه با مثال‌های کاربردی ارائه شده است.

فصل هفتم: اصل تجزیه تجزیه نریک - ولف

با توجه به اینکه با بزرگ شدن اندازه مسائل برنامه‌ریزی خطی، استفاده از روش‌های کلاسیک سیمپلکس به دلیل محدودیت‌های محاسباتی و زمانی کارساز نیست، باید از رویکردهای جایگزین مناسب استفاده کرد. یکی از روش‌های کارآمد الگوریتم تجزیه است که در این فصل این الگوریتم کارآمد جهت حل مدل‌های بزرگ مقیاس معرفی شده است.

فصل هشتم: روش‌های حل غیر سیمپلکس

اگر چه روش سیمپلکس کارآمدترین روش حل مسائل برنامه‌ریزی خطی محسوب می‌شود، اما این روش قادر به حل مسائل برنامه‌ریزی خطی بزرگ در زمان معقول نیست، برخی از فنون غیرسیمپلکسی که قابلیت حل مسائل برنامه‌ریزی خطی در بدترین حالت زمان چند جمله‌ای را دارا هستند در این فصل معرفی شده‌اند.

امیدواریم تألیف این کتاب، گامی در جهت توسعه تحقیقات در زمینه‌های فوق و رفع نیاز دانشجویان این حوزه باشد و مورد بهره‌برداری خوانندگان قرار گیرد. در تهیه کتاب تلاش شده است، مفاهیم و فواید تحقیق در عملیات به صورت کاربردی و با استفاده از مثال‌های متعدد و متنوع بیان شود به طوری که فراگیری مطالب با بنای ممکن ساده باشد. همچنین در پایان هر فصل مرور مباحث مطرح شده و یادگیری بیشتر، مسائل مختلفی ارائه شده است.

بی‌شک این نوشتار خالی از اشکال نیست و مؤلفان خود را از رهنمودها و پیشنهادهای دانشمندان محترم و دانشجویان عزیز جهت غنای بیشتر کتاب بی‌نیاز نمی‌بینند. از آنجا که بهبود کتاب در چاپ‌های بعدی مرهون بازخورد شما خوانندگان عزیز خواهد بود، پیشاپیش تقاضا دارد که پیشنهادهای اصلاحی خود را از ما دریغ نکنید.

در پایان مؤلفان بخود لازم می‌دانند، از زحمات تمامی کسانی که در تهیه این کتاب نقش داشته‌اند، تقدیر و تشکر نمایند. همچنین از تلاش‌های مدیریت انتشارات نگاه دانش، جناب آقای امید محمودیان و سایر افرادی که در تایپ، صفحه‌آرایی و چاپ این کتاب سهیم بوده‌اند، کمال تشکر به عمل می‌آید.

عادل آذر - عباس رضائی پندری

پاییز ۱۳۹۵

فصل اول: مبانی نظری تحقیق در عملیات

۶۸	۱-۲ روش معیار جامع
۷۰	۲-۹ روش دسترسی به آرمان
۷۲	۲-۱ برنامه‌ریزی آرمانی
۷۴	۲-۱۰ مراحل برنامه‌ریزی آرمانی
۸۷	۲-۱۱ حل ترسیمی برنامه‌ریزی آرمانی
۹۶	۲-۱۲ سیمپلکس برنامه‌ریزی آرمانی
۱۰۲	۲-۱۱ مسائل فصل
۱۰۹	۲-۱۲ منابع فصل

فصل سوم: برنامه‌ریزی کسری خطی

۱۱۱	۳-۱ مقدمه
۱۱۲	۳-۲ مدل‌سازی مسائل برنامه‌ریزی کسری خطی
۱۱۲	۳-۲-۱ مسئله برنامه‌ریزی تولید
۱۱۴	۳-۲-۲ مسئله سرمایه‌گذاری
۱۱۵	۳-۲-۳ مسئله حمل و نقل
۱۱۷	۳-۲-۴ مسئله امتزاج
۱۱۹	۳-۲-۵ مسئله بودجه‌بندی سرمایه‌ای
۱۱۹	۳-۲-۶ مسئله مکان‌یابی
۱۲۱	۳-۲-۷ روش‌های حل برنامه‌ریزی کسری یک هدفه
۱۲۱	۳-۲-۸ روش بارنز و کوپر
۱۲۶	۳-۲-۹ روش گیلر و گوموری
۱۳۰	۳-۲-۱۰ برنامه‌ریزی کسری چند هدفه و روش‌های حل آن
۱۳۱	۳-۲-۱۱ برنامه‌ریزی کسری آرمانی
۱۳۳	۳-۲-۱۲ حل برنامه‌ریزی کسری چند هدفه با رویکرد فازی
۱۳۴	۳-۲-۱۳ مدل دوتا و همکارا
۱۳۷	۳-۲-۱۴ مدل چاکرا برتی و گوپتا
۱۴۰	۳-۲-۱۵ مدل پال و همکاران
۱۴۶	۳-۲-۱۶ مسائل فصل
۱۵۰	۳-۲-۱۷ منابع فصل

فصل چهارم: برنامه‌ریزی پویای قطعی

۱۵۳	۴-۱ مقدمه
۱۵۵	۴-۲ مفاهیم اساسی برنامه‌ریزی پویا
۱۵۵	۴-۲-۱ مسئله فروشنده دوره‌گرد
۱۶۲	۴-۲-۲ نمونه‌هایی از مسائل برنامه‌ریزی پویای قطعی
۱۶۳	۴-۲-۳ مسئله کوله‌پشتی

۷	۱-۱ مقدمه
۱۱	۲-۱ تصمیم‌گیری: مراحل و زمینه‌ها
۱۴	۳-۱ ماهیت مسئله در علم مدیریت
۱۹	۴-۱ نگاه فلسفی به تحقیق در عملیات
۲۱	۴-۱-۱ پارادایم بهینه‌سازی - هنجاری
۲۲	۴-۱-۲ پارادایم تئوری بازی / یادگیری
۲۲	۴-۱-۳ پارادایم انتقادی
۲۳	۴-۱-۴ پارادایم پست مدرن
۲۵	۴-۱-۵ چند پارادایمی - پست مدرنیسم
۲۸	۵-۱ طبقه‌بندی روش‌های علم مدیریت
۳۰	۵-۱-۱ روش‌های نرم
۳۰	۵-۱-۲ روش‌های محاسبه مشخصه‌های سیستم
۳۱	۵-۱-۳ روش‌های تکرار یا پیش‌بینی رفتار سیستم
۳۱	۵-۱-۴ روش‌های بهینه‌سازی
۳۱	۶-۱ رویکرد تحقیق در عملیات برای حل مسئله
۳۵	۶-۱-۱ مشاهده
۳۵	۶-۱-۲ تعریف مسئله
۳۵	۶-۱-۳ ساخت مدل
۳۶	۶-۱-۴ حل مدل
۳۶	۶-۱-۵ اجرای نتایج
۳۶	۷-۱ اعتباریابی مدل در تحقیق در عملیات
۴۰	۸-۱ اخلاق و تحقیق در عملیات
۴۴	۹-۱ اخلاق و مدل‌سازی
۴۸	۱۰-۱ مسائل فصل
۴۹	۱۱-۱ منابع فصل

فصل دوم: برنامه‌ریزی چند هدفه

۵۱	۲-۱ مقدمه
۵۲	۲-۲ مدل‌سازی مسائل چند هدفه
۵۹	۳-۲ تعاریف و مفاهیم
۶۱	۴-۲ روش‌های حل مسائل چند هدفه
۶۲	۵-۲ روش تبدیل تابع هدف به محدودیت
۶۳	۶-۲ روش اولویت مطلق
۶۵	۷-۲ روش وزن دادن به اهداف

۳۰۶	۷-۷. کاربرد الگوریتم تجزیه برای حل مسئله حمل و نقل
۳۱۴	۸-۷. تفسیر اقتصادی در اصل تجزیه
۳۱۶	۹-۷. مسائل فصل
۳۲۲	۱۰-۷. منابع فصل

فصل هشتم: روش‌های مل غیرسیمپلکس

۳۲۳	۱-۸. مقدمه
۳۲۴	۲-۸. جایگزین‌های روش سیمپلکس
۳۳۷	۳-۸. روش‌های حرکت از درون
۳۳۹	۱-۳-۸. روش مقیاس‌بندی آفین
۳۵۵	۲-۳-۸. روش مانعی نیوتون
۳۶۶	۴-۸. مسائل فصل
۳۶۸	۵-۸. منابع فصل
۳۶۹	فهرست واژگان تخصصی (انگلیسی به فارسی)
۳۷۵	فهرست واژگان تخصصی (فارسی به انگلیسی)
۳۸۱	منابع و مآخذ

۱۶۶	۲-۳-۴. مسئله برنامه‌ریزی غیرخطی عدد صحیح
۱۷۰	۳-۳-۴. مسئله برنامه‌ریزی خطی
۱۷۲	۴-۳-۴. مسئله برنامه‌ریزی تولید
۱۷۷	۵-۳-۴. مسئله سرمایه‌گذاری
۱۸۰	۶-۳-۴. مسئله قابلیت اطمینان
۱۸۳	۷-۳-۴. مسئله کنترل موجودی
۱۸۶	۸-۳-۴. مسئله تخصیص منبع
۱۸۸	۹-۳-۴. مسئله تعمیر و نگهداری
۱۹۲	۴-۴. مسائل فصل
۱۹۷	۵-۴. منابع فصل

فصل نهم: برنامه‌ریزی پویای احتمالی

۱۹۹	۱-۵. مقدمه
۲۰۰	۲-۵. مفاهیم اساسی برنامه‌ریزی پویای احتمالی
۲۰۲	۳-۵. نمونه‌هایی از مسائل برنامه‌ریزی پویای احتمالی
۲۰۲	۱-۳-۵. مسئله برنامه‌ریزی پویای احتمالی
۲۰۷	۲-۳-۵. مسئله برنامه‌ریزی تولید احتمالی
۲۱۲	۳-۳-۵. مسئله تخصیص منبع احتمالی
۲۱۶	۴-۳-۵. مسئله کنترل موجودی احتمالی
۲۲	۵-۳-۵. مسئله برنامه‌ریزی تعمیرات و نگهداری احتمالی
۲۱	۶-۳-۵. مسئله بازی احتمالی
۲۲۶	۴-۵. مسائل فصل
۲۳۰	۵-۵. منابع فصل

فصل ششم: برنامه‌ریزی استوار

۲۳۱	۱-۶. مقدمه
۲۳۳	۲-۶. مفهوم و کاربرد استواری در تحقیق در عملیات
۲۳۵	۳-۶. مدل‌های برنامه‌ریزی استوار با داده‌های بازوای
۲۳۶	۱-۳-۶. مدل استوار سوییستر
۲۳۹	۲-۳-۶. مدل استوار بن‌تال و نیروفسکی
۲۴۱	۳-۳-۶. مدل استوار برتسیمس و سیم
۲۴۹	۴-۶. مدل برنامه‌ریزی استوار مبتنی بر سناریو
۲۵۷	۵-۶. مسائل فصل
۲۶۱	۶-۶. منابع فصل

فصل هفتم: اصل تجزیه - تجزیه دنتریک - ولف

۲۶۳	۱-۷. مقدمه
۲۶۵	۲-۷. الگوریتم تجزیه
۲۷۹	۳-۷. ساختار عمومی الگوریتم تجزیه دنتریک - ولف
۲۸۷	۴-۷. فرم غیراستاندارد تجزیه (محدودیت‌های $\geq$ یا $=$)
۲۹۶	۵-۷. مسئله فرعی با ناحیه موجه نامحدود
۲۹۷	۶-۷. تعمیم الگوریتم تجزیه به N مسئله فرعی