

# حل تشریح مسائل تحقیق در عملیات

حمید طه

(ویرایش هشتم)

مکانه قارایی کسمایی  
فرزانه قارایی کسمایی



انتشارات آیتوبین

۱۳۹۲

|                      |                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه              | : قارایی کسمایی، هنگامه، ۱۳۶۵ -                                                           |
| عنوان و نام پدیدآور  | : حل تشریحی مسائل تحقیق در عملیات (حمدی طه) / هنگامه قارایی کسمایی، فرزانه قارایی کسمایی. |
| مشخصات نشر           | : تهران: انتشارگران، ۱۳۹۲.                                                                |
| مشخصات ظاهری         | : ۴۴۰ ص.                                                                                  |
| شابک                 | : 978-600-5524-18-5                                                                       |
| وضعیت فهرست نویسی    | : فیبا                                                                                    |
| یادداشت              | : کتاب حاضر حل و تشریح "آشنایی با تحقیق در عملیات" تألیف حمدی طه است.                     |
| عنوان دیگر           | : آشنایی با تحقیق در عملیات.                                                              |
| موضوع                | : تحقیق عملیاتی                                                                           |
| موضوع                | : برنامه نویسی (ریاضیات)                                                                  |
| شماره انجمن          | : قارایی کسمایی، فرزانه، ۱۳۶۰ -                                                           |
| شماره افزوده         | : طه، حمدی. آشنایی با تحقیق در عملیات                                                     |
| رده بندی کنگره       | : ۱۳۹۲ ۵۲۷ ۹۴۱ ۶/۲۵۷                                                                      |
| رده بندی دیویی       | : ۰۰۳                                                                                     |
| شماره کتاب شناسی ملی | : ۳۱۲۳۱۰۸                                                                                 |



## حل تشریحی مسائل تحقیق در عملیات (حمدی طه) - ویرایش هشتم

تألیف: هنگامه قارایی کسمایی - فرزانه قارایی کسمایی

نوبت و سال چاپ: اول - ۱۳۹۲

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

لینوگرافی: نگین

چاپ و صحافی: کهنمویی زاده

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۵۲۴-۱۸-۵

## مقدمه

کتاب آشنایی با تحقیق در عملیات، تألیف حمدی طه از منابع مهم مورد استفاده در رشته‌ی ریاضی و سایر رشته‌هایی که با موضوع تحقیق در عملیات در ارتباط هستند می‌باشد. بنابراین حل تمرین‌های این کتاب برای درک عمیق مفهوم درس الزامی است. این کتاب شامل حل تشریحی فصل‌های ۱ تا ۱۰ از کتاب تحقیق در عملیات حمدی طه، ویرایش هشتم می‌باشد و امید است که بتواند راهگشای مشکلات علمی دانشجویان باشد.

با اینکه سعی بسیاری بعمل آمده است تا کتابی بدون غلط در اختیار خواننده گذاشته شود اما هیچ نوشته‌ای بدون ایراد نیست و این کتاب نیز مستثنی از این قاعده نمی‌باشد. لذا خواهشمندیم نظرات، پیشنهادات و نقایص کتاب را از طریق پست الکترونیکی [hengame.gharaee@yahoo.com](mailto:hengame.gharaee@yahoo.com) مطرح نمایید تا در چاپ‌های بعدی کتابی بی‌نقص در اختیار مشتاقان قرار گیرد.

در پایان خداوند بزرگ را شاکریم که توانایی ارائه‌ی این مجموعه را به ما عنایت فرمود، از استاد گرامی جناب آقای دکتر مهدی طلوع به خاطر تشویق هایشان در نوشتن این کتاب بسیار سپاسگزاریم. همچنین از آقای پرویز و کیلی به خاطر کمک هایشان تقدیر و تشکر می‌نماییم. از پدر و مادر عزیزمان که همیشه حامی و پشتیبان ما بوده‌اند کمال تشکر و قدردانی را می‌نماییم. حقیقتاً بدون مساعدت‌های آنها به سرانجام رساندن کار غیرممکن می‌نمود.

هنگامه قارایی، فرزانه قارایی

بهار ۱۳۹۲

## فهرست مطالب

### فصل اول: تحقیق در عملیات چیست؟

۱

مجموعه مسائل ۱.۱ الف

### فصل دوم: آشنایی با برنامه ریزی خطی

۷

مجموعه مسائل ۱.۲ الف

۸

مجموعه مسائل ۲.۲ الف

۱۸

مجموعه مسائل ۲.۲ ب

۲۱

مجموعه مسائل ۲.۲ الف

۲۶

مجموعه مسائل ۲.۲ ب

۳۱

مجموعه مسائل ۳.۲ ج

۳۹

مجموعه مسائل ۳.۲ د

۴۵

مجموعه مسائل ۳.۲ هـ

۵۵

مجموعه مسائل ۳.۲ و

۵۹

مجموعه مسائل ۳.۲ ی

### فصل سوم: آشنایی با برنامه ریزی خطی

۷۱

مجموعه مسائل ۱.۳ الف

۷۳

مجموعه مسائل ۱.۳ ب

۷۵

مجموعه مسائل ۲.۳ الف

۷۹

مجموعه مسائل ۳.۳ الف

۸۱

مجموعه مسائل ۳.۳ ب

۹۰

مجموعه مسائل ۴.۳ الف

۱۰۰

مجموعه مسائل ۴.۳ ب

۱۰۸

مجموعه مسائل ۵.۳ الف

۱۰۹

مجموعه مسائل ۵.۳ ب

۱۱۲

مجموعه مسائل ۵.۳ ج

۱۱۳

مجموعه مسائل ۵.۳ د

۱۱۴

مجموعه مسائل ۶.۳ الف

۱۱۶

مجموعه مسائل ۶.۳ ب

۱۱۷

مجموعه مسائل ۶.۳ ج

۱۳۱

مجموعه مسائل ۶.۳ د

۱۳۹

مجموعه مسائل ۶.۳ هـ

## فصل چهارم: مسأله‌ی دوگان و تحلیل حساسیت

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۱۴۳ | مجموعه مسائل ۱.۴ الف |
| ۱۴۵ | مجموعه مسائل ۲.۴ الف |
| ۱۴۶ | مجموعه مسائل ۲.۴ ب   |
| ۱۴۷ | مجموعه مسائل ۲.۴ ج   |
| ۱۵۴ | مجموعه مسائل ۲.۴ د   |
| ۱۶۳ | مجموعه مسائل ۳.۴ الف |
| ۱۶۴ | مجموعه مسائل ۳.۴ ب   |
| ۱۶۶ | مجموعه مسائل ۴.۴ الف |
| ۱۷۴ | مجموعه مسائل ۴.۴ ب   |
| ۱۷۵ | مجموعه مسائل ۵.۴ الف |
| ۱۸۱ | مجموعه مسائل ۵.۴ ب   |
| ۱۸۲ | مجموعه مسائل ۵.۴ ج   |
| ۱۸۶ | مجموعه مسائل ۵.۴ د   |

## فصل پنجم: مدل ترابری و انواع آن

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۱۹۱ | مجموعه مسائل ۱.۵ الف |
| ۱۹۸ | مجموعه مسائل ۲.۵ الف |
| ۲۰۴ | مجموعه مسائل ۳.۵ الف |
| ۲۰۷ | مجموعه مسائل ۳.۵ ب   |
| ۲۱۲ | مجموعه مسائل ۳.۵ ج   |
| ۲۱۳ | مجموعه مسائل ۴.۵ الف |
| ۲۲۰ | مجموعه مسائل ۵.۵ الف |

## فصل ششم: مدل‌های شبکه

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۲۲۹ | مجموعه مسائل ۱.۶ الف |
| ۲۳۱ | مجموعه مسائل ۲.۶ الف |
| ۲۳۶ | مجموعه مسائل ۳.۶ الف |
| ۲۳۹ | مجموعه مسائل ۳.۶ ب   |
| ۲۴۱ | مجموعه مسائل ۳.۶ ج   |
| ۲۵۲ | مجموعه مسائل ۳.۶ د   |
| ۲۵۲ | مجموعه مسائل ۴.۶ الف |
| ۲۵۳ | مجموعه مسائل ۴.۶ ب   |
| ۲۶۶ | مجموعه مسائل ۴.۶ ج   |
| ۲۶۸ | مجموعه مسائل ۵.۶ الف |
| ۲۷۳ | مجموعه مسائل ۵.۶ ب   |
| ۲۷۴ | مجموعه مسائل ۵.۶ ج   |
| ۲۷۷ | مجموعه مسائل ۵.۶ د   |
| ۲۷۸ | مجموعه مسائل ۵.۶ هـ  |

### فصل هفتم: برنامه ریزی خطی پیشرفته

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۲۸۱ | مجموعه مسائل ۱.۷ الف |
| ۲۸۲ | مجموعه مسائل ۱.۷ ب   |
| ۲۸۴ | مجموعه مسائل ۱.۷ ج   |
| ۲۸۸ | مجموعه مسائل ۲.۷ الف |
| ۲۹۳ | مجموعه مسائل ۲.۷ ب   |
| ۳۰۴ | مجموعه مسائل ۳.۷ الف |
| ۳۱۴ | مجموعه مسائل ۴.۷ الف |
| ۳۱۵ | مجموعه مسائل ۴.۷ ب   |
| ۳۲۰ | مجموعه مسائل ۵.۷ الف |
| ۳۲۶ | مجموعه مسائل ۵.۷ ب   |

### فصل هشتم: برنامه ریزی هدف

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۳۳۱ | مجموعه مسائل ۱.۸ الف |
| ۳۳۷ | مجموعه مسائل ۲.۸ الف |
| ۳۴۳ | مجموعه مسائل ۲.۸ ب   |

### فصل نهم: برنامه ریزی خطی با اعداد صحیح

|     |                      |
|-----|----------------------|
| ۳۴۵ | مجموعه مسائل ۱.۹ الف |
| ۳۵۳ | مجموعه مسائل ۱.۹ ب   |
| ۳۶۰ | مجموعه مسائل ۱.۹ ج   |
| ۳۶۸ | مجموعه مسائل ۱.۹ د   |
| ۳۷۵ | مجموعه مسائل ۲.۹ الف |
| ۳۸۰ | مجموعه مسائل ۲.۹ ب   |
| ۳۸۴ | مجموعه مسائل ۳.۹ الف |
| ۳۸۶ | مجموعه مسائل ۳.۹ ب   |
| ۳۸۸ | مجموعه مسائل ۳.۹ ج   |
| ۳۹۰ | مجموعه مسائل ۳.۹ د   |

### فصل دهم: برنامه ریزی پویای قطعی

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| ۳۹۳ | مجموعه مسائل ۱.۱۰ الف |
| ۳۹۵ | مجموعه مسائل ۲.۱۰ الف |
| ۳۹۸ | مجموعه مسائل ۳.۱۰ الف |
| ۴۱۵ | مجموعه مسائل ۳.۱۰ ب   |
| ۴۲۰ | مجموعه مسائل ۳.۱۰ ج   |
| ۴۲۷ | مجموعه مسائل ۳.۱۰ د   |
| ۴۳۰ | مجموعه مسائل ۴.۱۰ الف |