



مباحث اساسی و کاربردی کارشناسی ارشد

تحقیق در عملیات

تهیه کنندگان:

سید هادی منافی

مهدی رضایی

انتشارات پردازشگران

۱۳۹۰

سرشناسه : منافی، سید هادی، ۱۳۶۰
 عنوان و نام پدیدآور : مباحث اساسی و کاربردی کارشناسی ارزش تحقیق در عملیات / تهیه کنندگان هادی منافی، مهدی رضایی.
 مشخصات نشر : تهران: پردازشگران، ۱۳۹۰
 مشخصات ظاهری : ۵۸۰ ص.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۲۴۸-۰۶۷-۸ / ۱۵۰۰۰۰ ریال
 موضوع : تحقیق عملیاتی--راهنمای آموزشی(عالی)
 موضوع : دانشگاه ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون ها
 موضوع : تحقیق عملیاتی--آزمون ها و تمرین ها(عالی)
 شناسه افزوده : رضایی، مهدی، ۱۳۶۲-
 رده بندی کنگره : ۶۷۱/۶۲ م ۳۸-۱۳۹۰
 رده بندی دیویی : ۰۰۳/۷۶
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۴۸۷۲۸۶
 تاریخ درخواست : ۱۳۹۰/۰۶/۲۸
 تاریخ پاسخگویی : ۱۳۹۰/۰۷/۰۹
 کد پیگیری : ۲۴۸۵۷۹۴

مسئولیت مطالب کتاب بر عهده مؤلف و حق چاپ و نشر برای انتشارات پردازشگران محفوظ است.

انتشارات پردازشگران ناشر کتابها و نرم افزارهای یادآورانش

نام کتاب : مباحث اساسی و کاربردی کارشناسی ارزش تحقیق در عملیات
 تهیه کنندگان: سید هادی منافی- مهدی رضایی
 ناشر : پردازشگران
 تروف چینی و آماده سازی : یادآورانش
 چاپ اول: ۱۳۹۰
 تعداد چاپ : ۱۰۰۰ نسخه
 بهاء : ۱۵۰۰۰۰ ریال

مرکز پخش و فروشگاه مرکزی:

میدان انقلاب ، روبروی سینما بهمن ، خیابان هنری جاوید (اردیبهشت) ،

نیش کوچه مین ، شماره ۷۷ ، کد پستی: ۱۳۱۴۶۶۳۱۶۳

شماره تماس : ۶۶۹۷۴۷۵۹-۶۶۴۸۰۳۶ دورنگار : ۶۶۹۷۵۹۸۷

www.yadavaran.org

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزتر از جانم

به نام خداوند دانایی و یکتایی

مقدمه

ایزد منان را سپاس می‌گویم که ما را یاری نمود تا دیگر بار دست به قلم برده و بتوانیم آموخته‌ها و اندیشه‌های خود را بر روی کاغذ جاری سازیم.

کتابی که در پیش رو دارید متشکل از ۱۱ فصل می‌باشد که در هر فصل ابتدا متن درس، سپس سؤالات کنکورهای سراسری و آزاد درس تحقیق در عملیات در سال‌های گذشته و نهایتاً سؤالات تألیفی مطروحه به همراه پاسخ کاملاً تشریحی ذکر گردیده است. البته در انتهای هر فصل تعدادی نکات تحت عنوان نکات کلیدی مربوط به آن فصل مطرح شده است که حاوی مطالب برجسته‌ای می‌باشد. توصیه‌ای که از سوی مؤلفان کتاب به خوانندگان محترم ارائه می‌شود، حاوی این مطلب است که به هنگام مطالعه فصول، پس از مطالعه متن درس مربوط به هر فصل و قبل از مراجعه به سؤالات کنکوری حتماً به سراغ خودآزمایی مربوط به آن فصل بروند و از این طریق خود را بیازمایند، البته لازم به ذکر است که هر کدام از سؤالات مطرح شده در بخش خودآزمایی حاوی یک نکته مهم می‌باشد که آگاهی از این نکات جهت پاسخگویی به سؤالات کنکوری واجب می‌باشد.

در این جا لازم می‌دانم از تعدادی از اساتید همکاران و همراهان عزیزم سپاسگذاری نمایم:

- از اساتید فرهیخته و اندیشمندم جناب دکتر مجید وثوق، دکتر پرهام عظیمی و دکتر علی افشار کاظمی، کمال سپاس را دارم که با آموزش‌ها و تالیف خود نقش بسزایی در به ثمر رسیدن این کتاب داشتند.

- همچنین از تعدادی از همکاران گرانقدرم، جناب دکتر علی اسداللهی، استاد حسن رضایور و سرکارخانم مهندس صادقان نهایت قدردانی را دارم که همواره با راهنمایی‌ها و تشویق‌های خود نقش کلیدی در راستای نگارش این کتاب داشتند.

- و در نهایت از مدیریت محترم مؤسسه انتشاراتی پردازشگران و همچنین سرکارخانم نیکروح متین تشکر می‌نمایم که کمال همکاری را در فرایند تألیف و نگارش کتاب ارائه نمودند.

در خاتمه از تمامی اساتید، دانشجویان و خوانندگان این اثر تقاضا دارم که با ارائه پیشنهادات و انتقادات سازنده خود به آدرس ایمیل «manafihadi@ymail.Com» ما را از نظرات ارزشمند خود بهره‌مند ساخته و موجب پربارتر شدن کتاب حاضر گردند. %

سیدهادی منافی

فروردین ۱۳۹۰

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات و مدلسازی

بخش پنجم: انواع محدودیت ها در مدل	۶۰
۵-۱ محدودیت مؤثر	۶۰
۵-۲ محدودیت الزام آور	۶۰
۵-۳ محدودیت زاید	۶۰
بخش ششم: حالت های خاص برنامه ریزی خطی در روش ترسیمی	۶۱
۶-۱ حالت خاص تبهکن (تباهدگی)	۶۱
۶-۲ حالت خاص جواب های بهینه چندگانه	۶۲
۶-۳ حالت خاص منطقه موجه باز (نامحدود)	۶۳
۶-۴ حالت خاص بدون جواب (نشدنی)	۶۳
بخش هفتم: محاسبه تعداد نقاط گوشه ای مدل	۶۴
بخش هشتم: بررسی وضعیت یک نقطه در مدل	۶۵
نمونه سؤالات آزمون های سال های گذشته	۶۷
خودآزمایی (تست های تألیفی)	۸۵
پاسخنامه خودآزمایی	۹۱
نکات کلیدی	۹۹

فصل سوم: روش سیمپلکس مدل برنامه ریزی خطی

مقدمه	۱۰۱
بخش اول: مفاهیم و تعاریف	۱۰۱
۱-۱ تعریف سیمپلکس	۱۰۱
۱-۲ روش سیمپلکس	۱۰۱
۱-۳ انواع روش های سیمپلکس	۱۰۱
بخش دوم: قرارداد جدول سیمپلکس	۱۰۲
بخش سوم: مراحل مدل برنامه ریزی خطی به روش سیمپلکس	۱۰۲
۳-۱ مرحله استاندارد سازی مدل	۱۰۳
۳-۲ تشکیل اولین جدول سیمپلکس از روی مدل	۱۰۴
۳-۳ حل جدول سیمپلکس و انجام تکرارهای بعدی	۱۰۵
بخش چهارم: نکات مهم در رابطه سیمپلکس (قسمت اول)	۱۱۳
بخش پنجم: متغیرهای کمکی و مصنوعی	۱۱۶
۵-۱ حداقل و حداکثر مقادیری که S و R می گیرند	۱۱۶
۵-۲ علامت های S و R در نمایش ترسیمی	۱۱۶
بخش ششم: نکات مهم در خصوص سیمپلکس (قسمت دوم)	۱۱۷
بخش هفتم: حل مسائل غیرمتعارف به کمک سیمپلکس	۱۱۹
۷-۱ روش M بزرگ (M جریمه)	۱۱۹
۷-۲ روش دوفازی (دو مرحله ای)	۱۲۲

مقدمه	۷
بخش اول: تاریخچه پژوهش عملیاتی	۷
بخش دوم: تعریف پژوهش عملیاتی	۸
بخش سوم: مدل و مدلسازی	۸
بخش چهارم: انواع تصمیم گیری	۸
۴-۱ تصمیم گیری در شرایط اطمینان کامل	۸
۴-۲ تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان	۹
۴-۳ تصمیم گیری تحت شرایط تعارض	۹
بخش پنجم: ساده سازی	۹
بخش ششم: مدل های گنی تصمیم گیری در پژوهش عملیاتی	۱۰
۶-۱ انواع مدل های پژوهش عملیاتی	۱۰
بخش هفتم: برنامه ریزی خطی (L.P)	۱۱
بخش هشتم: شکل کلی و استاندارد یک مدل برنامه ریزی خطی	۱۱
بخش نهم: فرضیات مدل برنامه ریزی خطی	۱۲
۹-۱ فرض تناسب یا خطی بودن	۱۲
۹-۲ فرض جمع پذیری	۱۳
۹-۳ فرض بخش پذیری	۱۴
۹-۴ فرض معین یا قطعی بودن	۱۴
نمونه سؤالات آزمون های سال های گذشته	۱۸
خودآزمایی (تست های تألیفی)	۳۶
پاسخنامه خودآزمایی	۴۱
نکات کلیدی	۴۷

فصل دوم: روش ترسیمی

مقدمه	۴۸
بخش اول: تعاریف و مفاهیم	۴۸
۱-۱ جواب موجه (شدنی یا صحیح)	۴۸
۱-۲ جواب غیرموجه	۴۹
۱-۳ معادله حدی یا مرزی	۴۹
۱-۴ جواب بهینه	۴۹
۱-۵ منطقه موجه	۴۹
۱-۶ نقاط گوشه	۵۰
بخش دوم: تئوری تحدب گرای	۵۰
۲-۱ شکل محدب و شرط محدب بودن	۵۰
۲-۲ ترکیب محدب	۵۲
بخش سوم: ترسیم و تعیین منطقه موجه مدل	۵۳
۳-۱ ترسیم منطقه موجه مدل	۵۳
۳-۲ نکات مهم در خصوص منطقه موجه	۵۴
بخش چهارم: یافتن جواب بهینه	۵۴
در روش ترسیمی	۵۸
۴-۱ روش اول	۵۸
۴-۲ روش دوم	۵۸

خودآزمایی (تستهای تألیفی).....	۳۱۰
پاسخنامه خودآزمایی.....	۳۱۳
نکات کلیدی.....	۳۱۷

فصل ششم: سیمپلکس تجدیدنظر شده- تحلیل حساسیت برنامه ریزی پارامتریک

مقدمه.....	۳۱۹
بخش اول: سیمپلکس تجدیدنظر شده.....	۳۱۹
۱-۱ فرایند حل سیمپلکس تجدیدنظر شده.....	۳۱۹
بخش دوم: تحلیل حساسیت.....	۳۲۳
۲-۱ تحلیل حساسیت مقادیر سمت راست (a _b).....	۳۲۳
۲-۲ تحلیل حساسیت ضرایب تابع هدف (C _j) (ها).....	۳۲۳
برای متغیرهای غیرپایه‌ای.....	۳۲۳
۲-۳ تحلیل حساسیت ضرایب تابع هدف (C _j) (ها).....	۳۲۸
برای متغیرهای پایه‌ای.....	۳۲۸
۲-۴ تحلیل حساسیت اضافه شدن یک متغیر جدید به مدل.....	۳۴۶
۲-۵ تحلیل حساسیت ضرایب تکنولوژیک (a _{ij}) (ها).....	۳۴۸
۲-۶ تحلیل حساسیت اضافه شدن محدودیت جدید به مدل.....	۳۵۲
بخش سوم: قانون ۱۰۰ درصد.....	۳۵۵
۳-۱ فرایند حل.....	۳۵۶
بخش چهارم: برنامه ریزی پارامتریک.....	۳۵۷
۴-۱ تعریف.....	۳۵۷
۴-۲ شکل ریاضی مدل برنامه ریزی پارامتریک.....	۳۵۸
نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته.....	۳۶۳
خودآزمایی (تستهای تألیفی).....	۴۰۱
پاسخنامه خودآزمایی.....	۴۰۹
نکات کلیدی.....	۴۱۸

فصل هفتم: مدل حمل و نقل

مقدمه.....	۴۲۰
بخش اول: تعریف.....	۴۲۰
بخش دوم: مفروضات مدل حمل و نقل.....	۴۲۱
بخش سوم: نمایش یک مدل حمل و نقل استاندارد.....	۴۲۱
بخش چهارم: روش‌های حل مدل‌های حمل و نقل.....	۴۲۱
۴-۱ فرایند حل به روش گوشه شمال غربی (حل مرحله اول مدل).....	۴۲۳
۴-۲ حل مرحله اول: با استفاده از روش کمترین هزینه.....	۴۲۵
۴-۳ حل مرحله اول: با استفاده از روش وگل.....	۴۲۶
۴-۴ فرایند حل به روش پله سنگ (حل مرحله دوم مدل).....	۴۲۷
۴-۵ فرایند حل به روش توزیع اصلاح شده یا MODI (حل مرحله دوم مدل).....	۴۲۹

بخش هشتم: نکات مهم روش دوفازی و M بزرگ.....	۱۲۴
بخش نهم: حالت‌های خاص LP در روش سیمپلکس.....	۱۲۵
۹-۱ حالت خاص تبه‌کن.....	۱۲۵
۹-۲ حالت خاص بهینه چندگانه (جواب‌های بهینه چندگانه).....	۱۲۵
۹-۳ حالت خاص منطقه موجه‌باز (نامحدود).....	۱۲۶
۹-۴ حالت خاص مسأله نشدنی (بدون جواب).....	۱۲۶
بخش دهم: متغیرهای غیراستاندارد.....	۱۲۷
۱۰-۱ روش حذفی.....	۱۲۷
۱۰-۲ روش تغییر متغیر.....	۱۲۸
بخش یازدهم: قیمت‌های سایه‌ای (شبه قیمت‌ها).....	۱۲۹
نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته.....	۱۳۱
خودآزمایی (تستهای تألیفی).....	۱۷۳
پاسخنامه خودآزمایی.....	۱۸۷
نکات کلیدی.....	۲۰۱

فصل چهارم: روش سیمپلکس ثانویه (دوگان)

مقدمه.....	۲۰۴
بخش اول: طریقه نوشتن مدل ثانویه از روی مدل اولیه.....	۲۰۴
بخش دوم: قضیه کمکی مکمل.....	۲۰۷
بخش سوم: سه روش اساسی برای به دست آوردن جواب اولیه از حل ثانویه و بالعکس.....	۲۰۷
۲-۱ روش ترسیمی.....	۲۰۷
۲-۲ روش استفاده از جدول بهینه.....	۲۱۰
۲-۳ روش ریاضیاتی.....	۲۱۵
بخش چهارم: حالات خاص LP در مسأله ثانویه.....	۲۱۸
بخش پنجم: مدل برنامه ریزی خطی از طریق سیمپلکس ثانویه.....	۲۱۸
۵-۱ دو شرط اساسی برای حل مدل به روش ثانویه.....	۲۱۹
۵-۲ فرایند حل سیمپلکس ثانویه.....	۲۱۹
نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته.....	۲۲۴
خودآزمایی (تستهای تألیفی).....	۲۶۰
پاسخنامه خودآزمایی.....	۲۶۸
نکات کلیدی.....	۲۷۷

فصل پنجم: شکل ماتریسی مدل برنامه ریزی خطی

مقدمه.....	۲۷۹
بخش اول: بنیاد ریاضی.....	۲۷۹
۱-۱ شش تعریف اصلی در بنیاد ریاضی.....	۲۸۰
۱-۲ چهار فرمول اساسی در بنیاد ریاضی.....	۲۸۴
نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته.....	۲۸۹

بخش پنجم: حالت‌های خاص در مسائل

حمل و نقل ۴۳۱

۵-۱ حالت خاص تهایدی (تپکن) ۴۳۱

۵-۲ حالت خاص جواب‌های بهینه چندگانه ۴۳۲

۵-۳ حالت خاص نشدنی یا خانه امکان‌ناپذیر ۴۳۳

بخش ششم: حداکثر بیشینه‌سازی در مسائل

حمل و نقل ۴۳۳

بخش هفتم: مسأله حمل و نقل نامتعادل ۴۳۳

بخش هشتم: تحلیل حساسیت در مسائل

حمل و نقل ۴۳۵

۸-۱ تحلیل حساسیت C_j برای خانه‌های خالی

(متغیرهای غیر پایه) ۴۳۵

۸-۲ تحلیل حساسیت R_j برای خانه‌های پر

(متغیرهای پایه) ۴۳۶

بخش نهم: مدل حمل و نقل مرکب ۴۳۷

۹-۱ نکات حمل و نقل مرکب ۴۳۷

نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته ۴۳۸

خودآزمایی (تستهای تألیفی) ۴۶۷

پاسخنامه خودآزمایی ۴۷۲

نکات کلیدی ۴۷۳

فصل هشتم: مدل تخصیص

مقدمه ۴۷۵

بخش اول: تعریف و فرایند حل مدل تخصیص ۴۷۵

۱-۱ مدل استاندارد تخصیص ۴۷۵

۱-۲ ماتریس استاندارد یک مدل تخصیص ۴۷۶

۱-۳ روش حل مسائل تخصیص به شیوه

«مجارستانی» ۴۷۶

۱-۴ بیشینه‌سازی در مسائل تخصیص ۴۷۹

۱-۵ عدم توازن در مسائل تخصیص ۴۸۰

۱-۶ حالت خاص جواب بهینه چندگانه

در تخصیص ۴۸۰

نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته ۴۸۱

خودآزمایی (تستهای تألیفی) ۴۹۴

پاسخنامه خودآزمایی ۴۹۶

نکات کلیدی ۴۹۹

فصل نهم: شبکه‌ها

مقدمه ۵۰۱

بخش اول: مفهوم شبکه ۵۰۱

بخش دوم: مسائل کوتاهترین مسیر ۵۰۲

۲-۱ روش نشانه‌گذاری برای حل کوتاهترین

مسیر ۵۰۲

۲-۲ فرایند حل به روش نشانه‌گذاری ۵۰۲

بخش سوم: مدلسازی شبکه‌ها ۵۰۳

بخش چهارم: مسأله حداکثر جریان ۵۰۴

۴-۱ فرایند حل مسائل حداکثر جریان ۵۰۴

۴-۲ روش برش برای تعیین حداکثر جریان ۵۰۵

بخش پنجم: مسائل حداقل درخت پوشاننده

(درب‌گیرنده) ۵۰۶

۵-۱ فرایند حل مسائل حداقل درخت پوشاننده

(درب‌گیرنده) ۵۰۶

بخش ششم: روش مسیر بحرانی (CPM)

شبکه‌های پرت و گرت ۵۰۷

۶-۱ مراحل کار در شبکه‌ها ۵۰۷

نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته ۵۱۱

خودآزمایی (تستهای تألیفی) ۵۲۵

پاسخنامه خودآزمایی ۵۲۸

نکات کلیدی ۵۳۰

فصل دهم: برنامه‌ریزی خطی عدد صحیح (ILP)

مقدمه ۵۳۲

بخش اول: مفاهیم ۵۳۲

۱-۱ مفهوم برنامه‌ریزی عدد صحیح ۵۳۲

بخش دوم: روش‌های حل مسائل برنامه‌ریزی عدد

صحیح ۵۳۳

۲-۱ روش برش گموری ۵۳۳

۲-۲ روش انشعاب و تحدید (شاخه و کران) ۵۳۵

نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته ۵۳۸

خودآزمایی (تستهای تألیفی) ۵۵۲

پاسخنامه خودآزمایی ۵۵۶

نکات کلیدی ۵۵۹

فصل یازدهم: برنامه‌ریزی پویا

مقدمه ۵۶۱

بخش اول: مفهوم برنامه‌ریزی پویا ۵۶۱

بخش دوم: خصوصیات مدل برنامه‌ریزی پویا و

فرایند حل ۵۶۲

۲-۱ ویژگی‌های مدل برنامه‌ریزی پویا ۵۶۲

۲-۲ فرایند حل مدل برنامه‌ریزی پویا ۵۶۲

نمونه سؤالات آزمونهای سالهای گذشته ۵۶۷

خودآزمایی (تستهای تألیفی) ۵۷۳

پاسخنامه خودآزمایی ۵۷۵

نکات کلیدی ۵۷۶

پوست ۵۷۷

منابع ۵۸۲