

# بررسی تحقیق در عملیات

تألیف حسین رضوی

انتشارات دشت مشوش

رضوی، حسین، ۱۳۳۲ -

بررسی تحقیق در عملیات / مولف حسین رضوی... تهران: دشت مشوش،

۱۳۸۵.

ص. ۶۴۷.

ISBN 964 - 8636 - 07 - 9

فهرست‌نویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

عنوان اصلی بررسی تحقیق در عملیات - حسین رضوی، ۱۳۳۲ -

الف. عنوان.

۶۳۴ / ۷۶

SB ۳۸۴ / ۹ هـ

۴۸۵-۱۶۱۹۵

کتابخانه ملی ایران

انتشارات دشت مشوش

بررسی تحقیق در عملیات

تألیف: حسین رضوی

چاپ اول - تهران ۱۳۸۵

تیراژ: ۸۸۰۰ نسخه

چاپ: اصلانی

صحافی: صالحان

شابک ۹۶۴-۸۶۳۶-۰۷-۹ ۹۶۴-۸۶۳۶-۰۷-۹ ISBN 964 - 8636 - 07 - 9

مرکز پخش: تهران - خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، بین خیابان فخررازی و دانشگاه،

جنب بانک ملت، پلاک ۱۳۳۸، طبقه زیرین، تلفن ۰۹۱۲۲۷۱۶۵۳۳.

قیمت: ۶۵۰۰ تومان

به نام سر آغاز هستی بخش

## پیشگفتار

"آنچه به مقصود می رسد عزم و اراده است نه تمنا و آرزو"

کتاب حاضر، حاصل بیش از سالها تجربه نگارنده در امر تدریس در دانشگاهها و فعالیت های اجرایی و مشاوره و مدیریت پروژه های گوناگون در واحدهای تولیدی و همچنین مطالعه منابع گوناگونی است که در این زمینه وجود دارد.

بنای نگارش این کتاب بر این پایه استوار شده است که کلیه فنون و تکنیک های کاربردی و مباحث نوین در مدیریت تولید و عملیات در یک مجموعه و در چارچوب مشخصی ارائه شود. به طوری که نه تنها دانشجویان با مطالعه این اثر بتوانند به طور سیستمی با کاربرد تکنیک ها و فنون رایج در مدیریت سازمان های تولیدی و خدماتی آشنا شوند بلکه ابزارهای لازم برای یادگیری مهارت های ارزشمند در اختیار مدیران و علاقمندان قرار گیرد.

در این اثر تلاش بر این بوده است که کلیه فعالیت های لازم برای مدیریت سازمان های تولیدی و خدماتی در قالب یک مدل ارائه شود. طراحی کتاب بر اساس مدل مذکور بوده که شامل چهار بخش و بیست فصل است که برای یادگیری بیشتر در پایان هر فصل سؤالات تستی و تشریحی و مسائل ارائه شده است. در بخش اول روش های پیش بینی تقاضا، مکان یابی و نقطه سر بسر و طراحی محصول در سازمان های سنتی و نوین مطرح شده است.

در بخش دوم اتوماسیون، کارسنجی و زمان سنجی و طراحی نحوه چیدمان ماشین آلات و تجهیزات و طراحی خطوط تولید و کلیه فعالیت های لازم برای راه اندازی محصول و پیش بینی تعداد ماشین آلات مورد نیاز و برآورد دوره منحنی یادگیری ارائه شده است.

در بخش سوم سطوح مختلف برنامه ریزی در سازمان های تولیدی با توجه به هرم برنامه ریزی به تفصیل بیان شده است. در بخش چهارم سیستم های نوین در مدیریت تولید (تولید ناب و چابک)، مدیریت زنجیره عرضه، مدیریت کیفیت جامع و ابزارهای کنترلی مانند: کنترل فرآیند آماری، کنترل پروژه و تئوری صف مطرح شده است.

کوشش مؤلف در نگارش این مجموعه در این راستا بوده است که علاوه بر تدوین یک مرجع کامل درسی، با توجه به تجربیات خود مجموعه‌ای کاربردی، برای تدریس در دانشگاه‌ها و موسسات آموزشی و سازمان‌های تولیدی فراهم آورد.

مطالعه و تدریس این کتاب برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد در رشته مدیریت با گرایش‌های صنعتی، بازرگانی، بیمه ... در دروس مدیریت تولید، مدیریت کارخانه، برنامه‌ریزی و کنترل پروژه، مدیریت تولید پیشرفته و رشته مهندسی صنایع و سایر رشته‌های مرتبط و مدیران و کارشناسان سازمان‌های تولیدی و خدماتی و سایر علاقه‌مندان توصیه می‌شود.

در چاپ دوم، کتاب مورد بازنگری کامل قرار گرفت و مؤلف سعی نموده بسیاری از نارساییها و اشتباهات تایپی کتاب را در چاپ اول برطرف نماید. چون هدف از تالیف این کتاب ارائه مجموعه‌ای کامل و مفید در مباحث مدیریت تولید و عملیات بوده است، لذا برای ادامه راه و رفع کمبودهایی نیاز از لطف همکاران و اساتید گرانقدر و خوانندگان گرامی نمی‌باشد.

در نهایت از پدر و مادر گرامی و ارجمند و همسر عزیزم که همواره در امر تحقیق و بررسی مشوق من بوده‌اند و با صبر و مهربانی راه را بر من هموار ساختند تشکر و قدردانی می‌گردد.

حسین رضوی

## فصل اول

### سیر تکوین مکاتب مدیریت

۲	مدیریت علمی .....
۳	مکتب روابط انسانی .....
۴	علم مدیریت ( نهضت مدیریت کمی ) .....
۸	نظریه سیستمها و مدیریت .....
۱۷	انواع مدلها .....
۱۹	پرسشها و مسائل فصل اول .....
۲۱	منابع مورد استفاده فصل اول .....

## فصل دوم

### انواع تصمیم‌گیری در قالب ریاضی

۲۴	تصمیم‌گیری تحت شرایط اطمینان کامل .....
۲۴	تصمیم‌گیری تحت شرایط ریسک .....
۳۵	تصمیم‌گیری شاخه‌ای .....
۳۸	تصمیم‌گیری تحت شرایط عدم اطمینان کامل .....
۴۴	تصمیم‌گیری تحت شرایط تعارض .....
۵۱	بازیهای $2 \times 2$ و $m \times 2$ .....
۵۷	روش ترسیمی برای بازیهای $2 \times 2$ و $m \times 2$ .....
۶۰	پرسشهای و مسائل فصل دوم .....
۶۵	منابع مورد استفاده فصل دوم .....

## فصل سوم

### تحلیل نقطه سر به سر

۶۷	مفاهیم اساسی .....
۶۹	نمایش ترسیمی .....
۷۰	روش سود حاشیه‌ای ( نهایی ) .....
۷۱	هزینه‌ها .....
۷۴	محاسبات نقطه سر به سر .....
۷۶	ساده کردن پیش‌فرضها در تحلیل نقطه سر به سر .....
۷۸	کاربرد و مفاهیم تحلیل سر به سر .....
۷۸	محاسبه نقطه سر به سر .....
۷۹	محاسبه تولید و فروش در حالت سود و زیان .....

۸۰	تغییر هزینه‌ها و فروش و تأثیر آن در نقطه سر به سر
۸۴	تشریح کاربرد تکنیک سر به سر
۸۸	محاسبه سر به سر در شرکتهای چند محصولی
۹۱	اهمیت سود حاشیه‌ای
۹۳	پرسشها و مسائل فصل سوم
۹۷	منابع مورد استفاده فصل سوم

## فصل چهارم

### مدلهای کنترل موجودی

۱۰۰	تولید به موقع
۱۰۲	اهمیت کنترل موجودی
۱۰۶	تفاضای مستقل در مقابل وابسته
۱۰۶	تعریف موجودی کالا
۱۰۷	تصمیم در مورد موجودی
۱۰۹	مدلهای کنترل موجودی
۱۱۰	میانگین موجودی
۱۱۱	تعیین مقدار اقتصادی سفارش (EOQ)
۱۱۲	نمایش ترسیمی EOQ
۱۱۴	هزینه‌های موجودی
۱۱۶	تحلیل ریاضی EOQ
۱۱۸	هزینه خرید اقلام موجودی
۱۱۹	نقطه تجدید سفارش
۱۲۱	سیستم کنترل موجودی دوره ثابت
۱۲۱	تعیین تعداد دفعات سفارش حد مطلوب سالیانه
۱۲۲	تعیین تعداد روزهای حد مطلوب بین دو سفارش
۱۲۴	تحلیل حساسیت
۱۲۶	EOQ بدون فرض رسید آنی
۱۲۷	تعیین هزینه نگهداری سالیانه
۱۲۸	هزینه نصب یا سفارش سالیانه
۱۲۸	تعیین میزان سفارش و میزان تولید حد مطلوب
۱۲۹	مدلهای تخفیف میزان خرید
۱۳۴	کمبودهای برنامه‌ریزی شده
۱۳۵	تعیین میزان حد مطلوب سفارش و سفارش تأخیر شده
۱۳۸	ذخیره ایمنی

۱۴۰	سیستم کاتبان
۱۴۲	پرسشها و مسائل فصل چهارم
۱۴۷	منابع مورد استفاده فصل چهارم

## فصل پنجم بنیاد ریاضی برنامه‌ریزی خطی جبر ماتریسی

۱۴۹	بردارها
۱۵۰	جمع یا تفریق بردارها
۱۵۰	ضرب بردارها در یک مقدار ثابت
۱۵۱	وابستگی خطی
۱۵۱	استقلال خطی
۱۵۱	بردار واحد
۱۵۱	معادله برداری
۱۵۲	فضای برداری
۱۵۳	ماتریسها
۱۵۶	انواع ماتریسها
۱۵۸	جبر ماتریسها
۱۶۵	دترمینان
۱۶۹	خواص دترمینان
۱۷۱	استفاده از دترمینان برای حل معادلات
۱۷۳	روش محاسبه معکوس ماتریس
۱۷۴	ماتریس الحاقی
۱۷۷	محاسبه معکوس یک ماتریس مربع به روش "عملیات ردیفی" (گوس - جردن)
۱۸۵	روش ماتریس افراز شده
۱۸۷	مسائل فصل پنجم
۱۹۰	منابع مورد استفاده فصل پنجم

## فصل ششم برنامه‌ریزی خطی قسمت الف: مبانی

۱۹۵	ماهیت مسائل برنامه‌ریزی خطی
۱۹۶	فرموله کردن

۱۹۷	مسئله آمیخته محصول (حداکثر کردن)
۲۰۰	مسئله ترکیب اجزاء (حداقل کردن)
۲۰۳	ساختار و اصطلاحات عمومی
۲۰۷	حل برنامه‌های خطی
۲۰۸	روش ترسیمی حل مسئله
۲۱۴	معرفی جواب بهینه
۲۲۲	حالت‌های ویژه در مسائل برنامه‌ریزی خطی
۲۲۶	استفاده از منابع - متغیرهای کمکی و اضافی
۲۳۰	مسائل قسمت الف

### قسمت ب: بحث‌های تکمیلی

۲۳۵	روش سیمپلکس
۲۳۸	قدم ۱: استاندارد کردن
۲۴۴	قدم ۲: بدست آوردن یک جواب ابتدایی
۲۴۷	قدم ۳: ارزیابی بهینه بودن
۲۴۸	قدم ۴: معرفی متغیرهای ورودی و خروجی
۲۵۰	قدم ۵: بهبود جواب
۲۵۵	قدم ۶: بررسی وجود جواب‌های بهینه دیگر
۲۵۶	حالاتی ویژه در روش سیمپلکس
۲۶۵	مسائل قسمت ب
۲۷۸	منابع مورد استفاده فصل ششم

### فصل هفتم

### عناوین برنامه‌ریزی به طریقه ریاضی

#### قسمت الف: مبانی

۲۸۲	روش سیمپلکس تجدیدنظرشده
۳۰۴	تئوری ثانویه
۳۱۲	قیمت‌های سایه
۳۱۶	تحلیل اقتصادی
۳۲۱	روش سیمپلکس ثانویه
۳۲۵	تحلیل فرابینه‌ای - تحلیل حساسیت
۳۳۷	تحلیل حساسیت و روش سیمپلکس تجدیدنظرشده
۳۴۴	تحلیل حساسیت کاربردی
۳۵۷	برنامه‌ریزی خطی پارامتری
۳۵۹	تحلیل حساسیت پیوسته - برنامه‌ریزی پارامتری



مسائل قسمت الف ..... ۳۷۱

### قسمت ب: بحثهای تکمیلی

برنامه‌ریزی اعداد صحیح ..... ۳۷۸

الگوریتم برنامه‌ریزی عدد صحیح ..... ۳۸۱

روش گوموری برای مسائل برنامه‌ریزی اعداد صحیح مرکب ..... ۳۸۶

منابع مورد استفاده فصل هفتم ..... ۳۹۳

### فصل هشتم

### مدلهای حمل و نقل و تخصیص

#### قسمت الف: مبانی

مسائل حمل و نقل - ویژگیها و پیش‌فرضها ..... ۳۹۷

ارائه مسائل حمل و نقل همانند یک برنامه خطی ..... ۳۹۹

حل الگوی حمل و نقل ..... ۴۰۰

قدم ۱: مرتب کردن مسئله در شکل استاندارد ..... ۴۰۳

قدم ۲: متعادل کردن شکل مسئله ..... ۴۰۳

قدم ۳: جواب موجه ابتدایی ..... ۴۰۵

تخصیص ابتدایی بوسیله قانون گوشه شمالغربی ..... ۴۰۵

روش کمترین هزینه (بیشترین سود) ..... ۴۰۶

روش تخمین وگل ..... ۴۰۸

قدم ۴: ارزیابی بهینه بودن جواب موجه ابتدایی ..... ۴۱۲

رویه پله‌سنگ ..... ۴۱۲

قدم ۵: بهبود جواب غیر بهینه ..... ۴۱۸

مسائل تخصیص ..... ۴۲۳

روش مجارستانی ..... ۴۲۹

مسائل قسمت الف ..... ۴۳۷

### قسمت ب: بحثهای تکمیلی

رویه توزیع تعدیل‌شده ..... ۴۵۰

تبهگنی ..... ۴۵۷

تحلیل فرابینه‌ای - تحلیل حساسیت ..... ۴۶۱

مسائل قسمت ب ..... ۴۶۵

منابع مورد استفاده فصل هشتم ..... ۴۷۴

## فصل نهم

### مدلهای شبکه

#### قسمت الف : مبانی

۴۷۹	آشنایی با PERT و CPM	
۴۸۴	رویه PERT و CPM	
۴۸۴	قدم ۱: تحلیل پروژه	
۴۸۵	قدم ۲: مرتب کردن فعالیتها	
۴۸۵	قدم ۳: برآورد زمانها و هزینه فعالیتها	
۴۸۶	قدم ۴: رسم شبکه	
۴۹۰	تحلیل رویداد ( قدم ۵ )	
۴۹۸	تحلیل فعالیت ( قدم ۶ )	
۵۰۲	فرجه عادی - فرجه مشترک	
۵۰۴	فرجه آزاد	
۵۰۷	قدم ۷: هدایت و کنترل	
۵۰۸	قدم ۸: استفاده از منابع	
۵۰۹	مسائل قسمت الف	

#### قسمت ب : بحثهای تکمیلی

۵۱۴	نخمين زدن فعالیت در PERT	
۵۱۵	یافتن احتمالات تکمیل در PERT ( تحلیل ریسک )	
۵۲۱	روش مسیر بحرانی ( CPM ) : روابط هزینه - زمان	
۵۲۶	تعیین حداقل هزینه برای زمان فشرده	
۵۲۸	تعیین کم هزینه ترین برنامه برای هر مدت زمان مورد نظر	
۵۳۳	کمترین گسترش درخت	
۵۳۵	کوتاه ترین مسیر	
۵۴۰	حداکثر جریان	
۵۴۴	مسائل قسمت ب	
۵۵۳	منابع مورد استفاده فصل نهم	

## فصل دهم

### برنامه ریزی پویایی قطعی و احتمالی

#### قسمت الف : مبانی

۵۵۹	ماهیت برنامه ریزی پویا	
۵۶۰	شیوه حرکت به عقب	
۵۶۰	مسئله کالسکه	

۵۶۲	حل بوسیله برنامه‌ریزی پویا ( DP )
۵۶۶	اصطلاحات و ساختار
۵۷۲	یک مثال سرمایه‌گذاری
۵۷۸	مسائل قسمت الف

### قسمت ب : بحثهای تکمیلی

۵۸۳	مسائل احتمالی
۵۸۳	مسئله نماینده خرید
۵۸۷	نمایشهای ریاضی و تکنیکهای بهینه‌سازی
۵۹۵	مسئله کوله‌بار
۶۰۱	مسائل قسمت ب
۶۰۴	منابع مورد استفاده فصل دهم

## فصل یازدهم

### برنامه‌ریزی غیرخطی

#### قسمت الف : روشهای برنامه‌ریزی غیرخطی بدون محدودیت

۶۰۹	روشهای بهینه‌سازی یک‌متغیره
۶۱۱	روش بررسی قطعه طلایی
۶۱۵	روش نیوتن (یک‌متغیره)
۶۱۷	بهینه‌سازی چند متغیره بدون محدودیت : یک مسئله نمونه
۶۱۹	ساختار عمومی الگوریتم‌های برنامه‌ریزی غیرخطی
۶۲۰	روش‌های گرادیان برای بهینه‌سازی بدون محدودیت
۶۲۵	روش نیوتن (چندمتغیره)
۶۲۹	مسائل قسمت الف

#### قسمت ب : برنامه‌ریزی غیرخطی با محدودیت

۶۳۰	بهینه‌سازی با محدودیت و ضرایب لاگرانژ
۶۳۶	تفسیر ضریب لاگرانژ
۶۳۸	شرایط کون تاکر
۶۴۴	منابع مورد استفاده فصل یازدهم
۶۴۵	ضمیمه
۶۴۷	جدول توزیع نرمال