

مکانیابی در شرایط بحران

نویسنده گان:

رضا حبیب‌اله گرمابکی

حامد فضل‌الله تبار

میلاد خواجوی صالحانی

مسعود پیردستان

www.Ketab.ir

عنوان و نام پدیدآور	: مکان یابی در شرایط بحران/مؤلفان رضا حبیب اله گرمابکی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: قم: دانشگاه حضرت معصومه (س)، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۳۶۳ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۲۸۷۱۳-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: مؤلفان رضا حبیب اله گرمابکی، حامد فضل اله تبار، میلاد خواجوی صالحانی، مسعود پیردستان.
موضوع	: Mathematical models -- Crisis management -- Location
شناسه افزوده	: حبیب اله گرمابکی، رضا، ۱۳۶۹-
شناسه افزوده	: دانشگاه حضرت معصومه (س)
شناسه افزوده	: Hazrat-e Ma'soumeh University
رده بندی کنگره	: HD۴۹
رده بندی دیویی	: ۶۵۸/۴۰۵۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۶۹۵۸۶

مکان یابی در شرایط بحران

مؤلفان: رضا حبیب اله گرمابکی - حامد فضل اله تبار - میلاد خواجوی صالحانی - مسعود پیردستان

تاریخ چاپ: ۱۳۹۹

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: انتشارات دانشگاه حضرت معصومه (س)

نوبت چاپ: اول

ناظر: محمد رضا نیکوگفتار

قیمت: ۱۱۰۰۰۰ تومان

چاپخانه: انتشارات کنکاش ۰۳۱۳۶۲۵۸۰۴۹

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۲۸۷-۱۳-۵

آدرس الکترونیکی: www.hmu.ac.ir

کلیه حقوق مادی برای دانشگاه حضرت معصومه (س) محفوظ است



ساحت مقدس شهدای مدافع سلامت، شهدای مدافع حرم اهل بیت (ع) و
شهدای دفاع مقدس

www.Ketab.ir

پیشگفتار

امروزه با وجود پیشرفت‌های تکنولوژیکی موجود، مصائب ناشی از سوانح طبیعی (زلزله، سیل، طوفان، صاعقه، بهم، گردباد، آتش سوزی، آتشفشان و...) و غیرطبیعی (جنگ، حوادث تروریستی، تصادفات جاده‌ای، حوادث صنعتی، ناآرامی‌های سیاسی، مهاجرت آوارگان و...) یکی از موانع اصلی توسعه پایدار کشورها به شمار می‌روند و عدم آمادگی و مقابله مناسب با آنها تلفات و خسارات سنگینی را به ملت‌ها و دارایی‌های آنها وارد می‌کند که بعضاً جبران ناپذیر است.

اگرچه خسارات ناشی از این حوادث از جهات گوناگون به‌ویژه از نظر مادی و معنوی قابل جبران نیست، ولی با اقدامات پیشگیرانه و برنامه‌ریزی‌های مناسب برای ایجاد آمادگی لازم برای مقابله با این حوادث می‌توان خسارات آن را به حداقل ممکن کاهش داد. از آنجا که شدت و ابعاد وقوع این حوادث اغلب وسیع می‌باشد، لذا پس از وقوع این حوادث، حجم تقاضای ایجاد شده برای عملیات امداد و نجات نیز بسیار زیاد است و مراکز امداد رسانی که در شرایط عادی قادر به تأمین نیازهای شهر هستند، اغلب برای پاسخگویی سریع به تقاضای ایجاد شده در این شرایط، کافی نیستند.

به علاوه، ذکر این نکته ضروری به نظر می‌رسد که رسیدگی به آسیب دیدگان، ارسال کالاهای ضروری و ارائه کمک‌های اولیه پزشکی و انتقال مجروحان به مراکز امداد در زمان مناسب به خصوص در ۷۲ ساعت اولیه پس از وقوع حوادث (زمان طلایی امداد)، نقش بسیار مهمی در کاهش تلفات و معلولیت‌های ناشی از این حوادث دارند.

استقرار مراکز امدادی با پوشش مناسب در کمترین زمان می‌تواند پاسخ مناسبی برای این گونه مسائل باشد که از شدت حوادث و خسارت مالی و جانی بکاهد، چرا که حادثه در

مهمترین فاصله زمانی قابلیت کنترل بیشتری دارد. شبکه راه‌ها، تراکم جمعیت، نوع استقرار ابنیه مسکونی، تجاری، اداری و دیگر کاربری‌های مهم شهری و پتانسیل خطر منطقه مورد نظر، از مهمترین مواردی است که در مکان‌یابی، طراحی و ساخت مراکز امدادی باید مورد توجه قرار گیرد.

مکان‌یابی در واقع انتخاب مکانی برای احداث یک یا چند مرکز با در نظر گرفتن سایر مراکز و محدودیت‌های موجود می‌باشد به گونه‌ای که هدف آن بهینه شود این هدف می‌تواند کاهش هزینه‌ها، اندازه بازارها، طراحی سیستم توزیع، فاصله و ... و یا ترکیبی از آنها باشد. انجام مطالعات مکان‌یابی نیازمند تخصص‌هایی از جمله: تحقیق در عملیات، روش‌های تصمیم‌گیری، اقتصاد مهندسی، علوم کامپیوتر، ریاضی، بازاریابی، جامعه‌شناسی، جغرافیا و ... است.

مکان‌یابی یکی از پرکاربردترین تصمیم‌گیری‌های مکانی است که تحت تاثیر بسیاری از عوامل می‌تواند قرار گیرد. هدف از مکان‌یابی یافتن مجموعه‌ای از گزینه‌های مکانی مناسب برای یک کاربرد خاص است. این مسائل را در پروژه‌های تحقیقاتی و رساله‌های کارشناسی ارشد و دکتری از رشته‌ها از قبیل مهندسی صنایع، عمران، کامپیوتر، ریاضیات، جغرافیا، مدیریت بحران و ... می‌توان دید. کاربرد وسیع مسأله مکان‌یابی در شرایط بحران، در بسیاری از رشته‌ها و رساله‌های کارشناسی ارشد و دکتری، اهمیت تدوین کتب به زبان فارسی در این زمینه را نشان می‌دهد.

نویسنده‌گان کتاب، پس از سال‌ها تدریس درس مکان‌یابی و تدوین مقالات متعدد در زمینه مدل‌سازی و حل این گونه مسائل، به فکر افتادن تا کتابی را در این زمینه تهیه نمایند که بتواند راهنمایی برای دانشجویان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری باشد. در این کتاب سعی شده است که اصول مهم و نکاتی که باید در هنگام مدل‌سازی این نوع مسائل رعایت شود، شرح داده شده است.

در این کتاب ابتدا به بیان کلیات مربوط به علم مکان‌یابی در قالب فصل اول پرداخته شده است. پس از آن در قالب چهار فصل، مسائل p - میانه، مسائل مکان‌یابی تسهیلات با هزینه ثابت، مسائل مکان‌یابی مرکز، مسائل مکان‌یابی پوشش که بعنوان پایه‌ی بر علم مکان‌یابی می‌باشند، پرداخته شده است. همچنین در ادامه در قالب چهار فصل، مساله مکان‌یابی تسهیلات با در نظر گرفتن عدم قطعیت، مدل‌های مکان‌یابی تصادفی متراکم، تجمع نقطه تقاضا در برخی مدل‌های مکان‌یابی پایه، مسائل مکان‌یابی در حوزه سلامت، مسائل مکان‌یابی در رویدادهای فاجعه‌بار برای گسترش دانش در این حوزه شرح داده شده است.

از خوانندگان عزیز تقاضا می‌شود به منظور بهبود کیفیت مطالب ارائه شده در این کتاب نظرات و توصیه‌های خویش را از ما دریغ نکنند و در این امر ما را یاری نمایند. امید است این کتاب گام موثری در مسیر بهبود و ارتقای سطح مشکلات در رویدادهای اورژانسی در کشور عزیزمان ایران باشد.

www.Ketab.ir

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۱۹	فصل اول: مقدمه‌ای بر علم مکان‌یابی
۱۹	اهداف کلی
۱۹	۱-۱ مقدمه
۲۰	۲-۱ ریشه‌ها
۲۴	۳-۱ به سوی علم جدید
۲۹	منابع
۳۳	فصل دوم: مسئله p - میانه
۳۳	اهداف کلی
۳۳	۱-۲ مقدمه
۳۴	۲-۲ مشخصات مدل
۳۶	۳-۲ مسائل p - میانه روی یک درخت
۳۸	۴-۲ مدل‌سازی
۳۹	۵-۲ راه‌حل ابتکاری برای مدل p - میانه بر روی شبکه عمومی
۳۹	۱-۵-۲ ساختار اصلی و الگوریتم‌های بهبود دهنده
۴۳	۲-۵-۲ الگوریتم فراابتکاری برای مسائل p - میانه
۴۷	۳-۵-۲ الگوریتم ابتکار لاگرانژی برای مسائل p - میانه
۴۸	۶-۲ نتایج محاسباتی

۵۹	۷-۲ بسط‌های چند هدفه برای مدل p -میانہ
۶۴	۸-۲ نتایج
۶۵	منابع
۶۹	فصل سوم: مسائل مربوط به مکان‌یابی تسهیل با هزینه- ثابت
۶۹	اهداف کلی
۶۹	۱-۳ مقدمه
۷۲	۲-۳ بررسی و مدل‌سازی مسئله
۷۷	۱-۲-۳ مدل‌سازی جزئی مجموعه از FLP
۷۸	۳-۳ الگوریتم‌های حل برای مکان‌یابی تسهیل با هزینه ثابت
۸۰	۱-۳-۳ آزادسازی لاگرانژ
۸۳	۲-۳-۳ مسئله قیمت‌گذاری برای $SPSFLP$
۸۴	۴-۳ مسئله مکان‌یابی تسهیل بدون محدودیت ظرفیت
۸۶	۱-۴-۳ محدوده‌ای برای مشتق $UFLP$ از دوگان LP
۸۹	۲-۴-۳ $UFLP$ به عنوان بهینه‌سازی تابعی مجموعه سوپرمدولار
۹۴	۵-۳ آنالیز چند وجهی برای $UFLP$
۹۶	۱-۵-۳ نقاط اکسترم
۹۷	۲-۵-۳ نابرابری‌ها و وجوه معتبر
۱۰۰	۳-۵-۳ فرآیند ارتقاء
۱۰۱	۶-۳ نتایج
۱۰۳	منابع
۱۱۱	فصل چهارم: مسائل p -مرکز
۱۱۱	اهداف کلی
۱۱۱	۱-۴ مقدمه
۱۱۳	۲-۴ انواع چند جمله‌ای، پیچیدگی و نتایج تقریبی
۱۱۵	۳-۴ روش‌های دقیق برای مسائل p -مرکز
۱۲۰	۴-۴ الگوریتم‌های ابتکاری

۱۲۲.....	۵-۴ انواع.....
۱۲۲.....	۴-۵-۱ مسئله p - مرکز با محدودیت ظرفیت.....
۱۲۴.....	۴-۵-۲ مسئله p - مرکز دارای شرط.....
۱۲۵.....	۴-۵-۳ مسئله p - مرکز پیوسته.....
۱۲۵.....	۴-۵-۴ مسئله p - مرکز با پارامترهای نامشخص.....
۱۲۶.....	۴-۶ نتایج.....
۱۲۹.....	منابع.....
۱۳۳.....	فصل پنجم: مسائل مکان‌یابی پوشش.....
۱۳۳.....	اهداف کلی.....
۱۳۳.....	۵-۱ مقدمه.....
۱۳۷.....	۵-۲ انواع مدل‌ها.....
۱۴۰.....	۵-۲-۱ مسائل پوشش مجموعه وزن‌دهی شده.....
۱۴۲.....	۵-۲-۲ مسائل پوشش مجموعه پشتیبان.....
۱۴۴.....	۵-۲-۳ مسائل مکان‌یابی پوشش مجموعه احتمالی.....
۱۴۷.....	۵-۳ نتایج نظری.....
۱۵۰.....	۵-۴ روش‌های حل.....
۱۵۲.....	۵-۵ روش‌های راه‌حل تقریبی.....
۱۵۴.....	۵-۶ آزادسازی لاگرانژی.....
۱۵۷.....	۵-۷ مسائل مکان‌یابی پوششی پیوسته.....
۱۵۸.....	۵-۸ نتیجه‌گیری.....
۱۶۰.....	منابع.....
۱۶۵.....	فصل ششم: مکان‌یابی تسهیل با در نظر گرفتن عدم قطعیت.....
۱۶۵.....	اهداف کلی.....
۱۶۵.....	۶-۱ مقدمه.....
۱۶۷.....	۶-۲ مسائل عدم قطعیت.....
۱۶۹.....	۶-۳ مسائل مکان‌یابی تسهیل استوار.....

۱۷۶	۴-۶ مسائل تصادفی مکان‌یابی تجهیز
۱۸۹	۵-۶ مسائل مکان‌یابی تجهیز دارای محدودیت تصادفی
۱۹۱	۶-۶ چالش‌ها و مطالعات بیشتر
۱۹۲	۱-۶-۶ مدل‌های برنامه‌ریزی تصادفی چندمرحله‌ای
۱۹۳	۲-۶-۶ روش‌های حل
۱۹۵	۳-۶-۶ سناریوسازی
۱۹۷	۷-۶ نتیجه‌گیری
۱۹۸	منابع
۲۰۳	فصل هفتم: مدل‌های مکان‌یابی تصادفی متراکم
۲۰۳	اهداف کلی
۲۰۴	۱-۷ مقدمه
۲۰۸	۲-۷ عناصر اصلی مدل
۲۰۸	۱-۲-۷ مشتریان
۲۰۹	۲-۲-۷ تسهیلات
۲۱۵	۳-۲-۷ هزینه‌ها، درآمدها و محدودیت‌ها
۲۱۵	۱-۳-۲-۷ هزینه‌های جابه‌جایی و محدودیت‌های پوشش‌دهی
۲۱۶	۲-۳-۲-۷ هزینه‌های تراکم و محدودیت سطح خدمات
۲۲۳	۳-۳-۲-۷ هزینه‌های تسهیلات
۲۲۳	۴-۳-۲-۷ درآمد و اهداف کلی
۲۲۴	۳-۷ پاسخ مشتری: سطوح تقاضا و تخصیص
۲۲۶	۱-۳-۷ توابع سودمندی مشتری
۲۲۸	۲-۳-۷ مدل‌های SLCIS با واکنش مشتری
۲۲۹	۱-۲-۳-۷ AR: مدل‌هایی که تنها دارای واکنش تخصیص‌دهی هستند
۲۳۴	۲-۲-۳-۷ DR: مدل‌هایی که تنها دارای واکنش تقاضا هستند
۲۳۷	۴-۲-۳-۷ مدل‌های FR و AR با تخصیص‌های متناسب: مدل‌های سهم بازار
۲۴۰	۴-۷ مشخصه عمومی مدل SLCIS

۲۴۱.....	۵-۷ مدل‌های SLCIS در متون: بررسی و طبقه‌بندی
۲۴۲.....	۵-۷-۱ مدل‌های پوششی
۲۴۴.....	۵-۷-۲ مدل‌های خدمت‌محور
۲۴۶.....	۵-۷-۳ مدل‌های هدف متوازن
۲۴۹.....	۵-۷-۴ مدل‌های پاسخ صریح مشتری
۲۵۲.....	۵-۷-۶ نتیجه‌گیری
۲۵۴.....	منابع
۲۵۸.....	فصل هشتم: تجمیع نقطه تقاضا در برخی مدل‌های مکان‌یابی پایه
۲۵۸.....	اهداف کلی
۲۵۸.....	۸-۱ مقدمه
۲۶۱.....	۸-۲ اصطلاحات فنی و مثال‌ها
۲۶۵.....	۸-۳ مطالعه موردی
۲۷۲.....	۸-۴ تجمیع معیارهای خطا
۲۸۰.....	۸-۵ کران‌های خطا
۲۸۴.....	۸-۶ نتیجه‌گیری
۲۸۶.....	منابع
۲۹۰.....	فصل نهم: مسائل مکان‌یابی در حوزه سلامت
۲۹۰.....	اهداف کلی
۲۹۰.....	۹-۱ مقدمه
۲۹۲.....	۹-۲ مسائل مکان‌یابی مراکز ارائه‌دهنده خدمات درمانی
۲۹۳.....	۹-۲-۱-۲ توابع هدف در مسائل مکان‌یابی مراکز ارائه‌دهنده خدمات درمانی
۲۹۳.....	۹-۲-۱-۱ حداقل کردن هزینه دسترسی به خدمات حوزه سلامت برای کسانی که از خدمات این بخش استفاده می‌کنند
۲۹۴.....	۹-۲-۱-۲ حداکثر کردن تقاضای پوشش داده‌شده برای خدمات یک مرکز ارائه‌دهنده خدمات درمانی
۲۹۵.....	۹-۲-۱-۳ حداکثرسازی برابری در دسترسی به مراکز ارائه‌دهنده خدمات درمانی

- ۲-۲-۹ مروری بر مدل‌های مکان‌یابی مراکز ارائه‌دهنده خدمات درمانی ۲۹۷
- ۱-۲-۲-۹ ظرفیت مدل‌سازی ۲۹۸
- ۲-۲-۲-۹ فرضیات مربوط به تخصیص در مسائل ۳۰۰
- ۳-۲-۲-۹ فرضیاتی در رابطه با تقاضا و حوزه انتخابی بیمار ۳۰۱
- ۴-۲-۲-۹ فرضیاتی در رابطه با انواع تسهیلات و جریان‌های بیماران: مدل‌های
سلسله‌مراتبی ۳۰۴
- ۵-۲-۲-۹ جوانب مدل‌سازی پویا در رابطه با تصمیم‌گیری‌های مکان‌یابی ۳۰۷
- ۳-۹ مکان‌یابی آمبولانس ۳۰۸
- ۱-۳-۹ سطوح استراتژیک و تاکتیکی: پیدا کردن بهترین مکان‌های پایه برای آمبولانس‌ها و
تخصیص آمبولانس‌ها به آن‌ها ۳۰۹
- ۱-۱-۳-۹ یک مدل پوشش دوگانه (دوتایی) ۳۱۰
- ۲-۱-۳-۹ کاربرد مسائل آمبولانس ۳۱۲
- ۳-۱-۳-۹ پژوهش‌های بیشتر ۳۱۴
- ۲-۳-۹ سطح عملیاتی: جابه‌جایی آمبولانس ۳۱۵
- ۴-۹ برنامه‌ریزی چیدمان بیمارستان ۳۱۷
- ۱-۴-۹ مسئله تخصیص مضاعف ۳۱۸
- ۲-۴-۹ یک مسئله عدد صحیح ترکیبی ۳۲۰
- ۳-۴-۹ سایر پژوهش‌ها ۳۲۲
- ۵-۹ نتیجه‌گیری ۳۲۴
- منابع ۳۲۵
- فصل دهم: مسائل مکان‌یابی در رویدادهای فاجعه‌بار ۳۳۱
- اهداف کلی ۳۳۱
- ۱-۱۰ مقدمه ۳۳۱
- ۲-۱۰ معرفی نمادها ۳۳۴
- ۳-۱۰ شناسایی و تعیین مکان تسهیلات بحرانی: مدل‌های ممانعت ۳۳۵
- ۱-۳-۱۰ مسئله ۲ - میانه ممانعت ۳۳۶

۳۳۹.....	۱۰-۳-۲ مسئله ۲ - پوشش ممانعت
۳۳۹.....	۱۰-۳-۳ سایر مدل‌های ممانعت
۳۴۰.....	۱۰-۴-۱ تقویت تسهیلات: مدل‌های محافظت
۳۴۰.....	۱۰-۴-۱ مسئله ۲ - میانه ممانعت با تقویت
۳۴۳.....	۱۰-۵-۱ سیستم‌های قوی برنامه‌ریزی: مدل‌های طراحی
۳۴۳.....	۱۰-۵-۲ برنامه‌ریزی برای طراح ریسک‌گریز
۳۴۵.....	۱۰-۵-۲ برنامه‌ریزی برای طراح ریسک‌پذیر
۳۴۸.....	۱۰-۵-۲-۱ مدل‌های سناریویی (طرح)
۳۵۱.....	۱۰-۶ روندهای آینده
۳۵۲.....	۱۰-۷ نتیجه‌گیری
۳۵۴.....	منابع
۳۵۸.....	واژه‌نامه کتاب