



برنامه ریزی خطی بازه ای

www.ketab.ir

مؤلف:

دکتر مهدی الله دادی

دانشیار دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

دانشگاه سیستان و بلوچستان

سرشناسه : الله دادی، مهدی، ۱۳۵۹
عنوان و نام پدیدآور، برنامه ریزی خطی بازه ای /نویسنده: مهدی الله دادی
مشخصات نشر: زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۰
مشخصات ظاهری: ۱۸۹ص، وزیری، ۲۱۱.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۴۵-۶۸-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

یادداشت: واژه نامه - کتابنامه

موضوع: برنامه ریزی خطی Linear programming

ویراستار ادبی: دکتر احمد ملایی

شناسه افزوده: دانشگاه سیستان و بلوچستان.

شناسه افزوده: University of Sistan and Baluchestan

رده بندی کنگره: T۵۷/۷۴

رده بندی دیویی: ۵۱۹/۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۸۴۹۳۲۷۱



ناشر: انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان

برنامه ریزی خطی بازه ای

مولف: دکتر مهدی الله دادی

چاپ: چاپخانه المهدی دانشگاه سیستان و بلوچستان

نوبت چاپ: اول ۱۴۰۰، قیمت: ۷۱۰۰۰ تومان، شمارگان: ۲۰۰

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۴۵-۶۸-۷

این کتاب با کاغذ حمایتی چاپ شده است.

تمام حقوق چاپ و نشر این اثر طبق قرارداد محفوظ است، هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ممنوع است، متخلفان به موجب قانون حمایت از حقوق مولفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

پیش گفتار.....	آ
فصل اول- حساب بازه‌ای.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ حساب بازه‌ای.....	۱
۳-۱ وابستگی.....	۳
۴-۱ حساب بازه‌ای تعمیم یافته.....	۵
۵-۱ مقایسه اعداد بازه‌ای.....	۵
۱-۵-۱ شیوه‌های نظری.....	۶
۲-۵-۱ شیوه‌های احتمالی.....	۸
۳-۵-۱ شاخص مقبولیت.....	۱۰
۴-۵-۱ رابطه‌ی μ -ترتیبی.....	۱۵
فصل دوم- دستگاه معادلات و نامعادلات بازه‌ای.....	۱۹
۱-۲ ماتریس‌ها و بردارهای بازه‌ای.....	۲۰

- ۲۲-۲ حل پذیری و شدنی ضعیف و قوی..... ۲۲
- ۲۲-۲-۱ حل پذیری ضعیف معادلات..... ۲۳
- ۲۲-۲-۲ شدنی ضعیف معادلات..... ۲۶
- ۲۲-۲-۳ حل پذیری قوی معادلات..... ۲۷
- ۲۲-۲-۴ شدنی قوی معادلات..... ۲۸
- ۲۲-۲-۵ حل پذیری ضعیف نامعادلات..... ۲۹
- ۲۲-۲-۶ شدنی ضعیف نامعادلات..... ۳۰
- ۲۲-۲-۷ حل پذیری قوی نامعادلات..... ۳۱
- ۲۲-۲-۸ شدنی قوی نامعادلات..... ۳۲
- ۲۲-۲-۹ خلاصه نتایج..... ۳۳
- ۲۳-۲-۳-۱ دستگاه معادلات خطی بازه‌ای..... ۳۳
- ۲۳-۲-۳-۲ مجموعه جواب..... ۳۴
- ۲۳-۲-۳-۳ روش حذفی گوس..... ۳۹
- ۲۳-۲-۳-۴ پیش شرط..... ۴۱
- ۲۳-۲-۳-۵ گوس سایدل..... ۴۳

۴۶.....	۵-۳-۲ غلاف
۴۸.....	۴-۲ نامعادلات بازه‌ای
۴۹.....	۱-۴-۲ یک نامعادله منفرد
۵۱.....	۲-۴-۲ دستگاه نامعادلات
۵۳.....	فصل سوم- روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای با تاکید بر مقدار تابع هدف
۵۳.....	۱-۳ روش تانگ شائوچنگ
۵۷.....	۲-۳ حل مدل ILP با قیود بزرگتر مساوی
۶۱.....	۳-۳ حل مدل ILP با قیود کوچکتر مساوی
۶۲.....	۴-۳ حل مدل ILP با قیود تساوی
۶۹.....	فصل چهارم- روش‌های حل برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای با تاکید بر مقادیر متغیرها
۷۲.....	۱-۴ روش BWC
۷۴.....	۲-۴ روش ILP و TSM
۷۷.....	۳-۴ روش MILP
۸۳.....	۴-۴ روش ITSM
۸۴.....	۵-۴ پایداری در مدل‌های برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای

پیش‌گفتار

حمد و سپاس بی‌کران به درگاه پروردگار یکتا که توفیق نگارش کتاب حاضر را به این حقیر عنایت نمود. کتابی که از سال‌ها قبل مورد نظر بوده و حاصل تجربه‌ی چندین ساله در تدریس این درس است.

اگرچه مخاطبان اصلی این کتاب، دانشجویان تحصیلات تکمیلی ریاضی کاربردی گرایش تحقیق در عملیات هستند، ولی دانشجویان سایر رشته‌های مهندسی مانند مهندسی صنایع و برق که حوزه‌ی پژوهش آنها در خصوص مسائل بهینه‌سازی تحت عدم قطعیت بازه‌ای است، از این کتاب می‌توانند استفاده کنند.

بسیاری از مسائل در عالم واقعیت، تحت عدم قطعیت است. برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای به عنوان شاخه‌ای از برنامه‌ریزی خطی تحت عدم قطعیت، مورد توجه بسیاری از محققان بوده است. حل این گونه مسائل که شامل تعیین مقادیر بهینه تابع هدف و جواب بهینه می‌باشد به عنوان یک مسئله‌ی چالش برانگیز شناخته می‌شود. به خصوص که در تعیین جواب‌های بهینه، هر یک از محققان با دیدگاهی خاص این امر را دنبال کرده‌اند.

به طور کلی مطالب ارائه شده در این کتاب به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود. در بخش نخست، به محاسبات بازه‌ای و جبر خطی بازه‌ای پرداخته شده است. در این بخش اعمال و محاسبات بازه‌ای شامل جمع، تفاضل، ضرب، تقسیم و توان که مبنای جبر خطی بازه‌ای است، روش‌های مختلف مقایسه‌ی اعداد بازه‌ای و روش‌های حل دستگاه معادلات و نامعادلات خطی بازه‌ای با رویکرد حل پذیری و شدنی بودن مورد توجه قرار گرفته است. در بخش دوم، مدل‌های برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای با دو رویکرد مقادیر بهینه‌ی تابع هدف و جواب‌های بهینه، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. برای تعیین مقادیر بهینه تابع هدف به طور عموم دو زیر مدل برنامه‌ریزی خطی معمولی معرفی می‌شود که با حل آنها، مقادیر بهینه تعیین می‌شوند. در حال حاضر، یکی از مباحث چالش برانگیز، نحوه‌ی تعیین جواب‌های مدل‌های برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای است که مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته است. با توجه به اینکه یک مدل برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای از بی‌نهایت مدل برنامه‌ریزی خطی معمولی تشکیل شده است، حل تک‌تک این مدل‌ها و کنار هم قرار دادن جواب‌های بهینه امکان پذیر نیست. بنابراین برخی محققان با معرفی دو زیر مدل برنامه‌ریزی خطی، ناحیه‌ای را به عنوان

جواب برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای معرفی نموده‌اند. برخی از روش‌های پیشنهادی بدون در نظر گرفتن شدنی بودن جواب‌ها، برخی نیز بدون در نظر گرفتن شرط بهینگی، ناحیه جواب را معرفی کرده‌اند.

در فصل آخر این کتاب، جهت آشنایی خوانندگان با جنبه‌ی کاربردی و ضرورت استفاده از محاسبات بازه‌ای و برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای، حل یک مسأله‌ی کاربردی مربوط به حل مدل کیفیت هوا، مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

با توجه به اینکه بسیاری از محاسبات اعم از حل دستگاه معادلات و نامعادلات بازه‌ای، تعیین مقادیر بهینه تابع هدف و مجموعه جواب مدل‌های برنامه‌ریزی خطی زمان‌بر و در ابعاد بالا امکان‌پذیر نمی‌باشد، لذا استفاده از جعبه ابزار بازه‌ای (INTLAB) توصیه می‌شود. از این رو به معرفی این جعبه ابزار، نحوه‌ی استفاده و برخی کدهای مربوط به حل دستگاه معادلات بازه‌ای و مدل‌های برنامه‌ریزی خطی بازه‌ای در قالب پیوست پرداخته-ایم.

هر چند که در تدوین این کتاب از نظرات برخی همکاران استفاده نموده‌ام، اما وجود کمبودها و نارسایی‌ها دور از ذهن نمی‌باشد. لذا از اساتید محترم و دانشجویان عزیز استدعا داریم تا هر گونه نارسایی و اشکال را به اینجانب منعکس نمایند تا به خواست خداوند، در چاپ‌های بعدی لحاظ شود.

در پایان، وظیفه‌ی خود می‌دانم که از تلاش‌های مجدانه‌ی دوست عزیزم جناب آقای دکتر احمد ملایی در ویراستاری کتاب، سپاسگزاری کنم.

مهدی الله‌دادی

دانشیار دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر

دانشگاه سیستان و بلوچستان

شهریور ۱۴۰۰