

برنامه ریزی خطی

مبانی و بسط‌ها

ویراست سوم

تألیف

رابرت جی. واندربی

ترجمه‌ی:

دکتر حسین عزیزی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد پارس‌آباد - تهران

رسول جاهد

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمی

Vanderbei, Robert J.

واندربی، رابرت جی، ۱۹۵۵-م.

سرشناسه:

برنامه‌ریزی خطی: مبانی و بسط‌ها/تالیف رابرت جی. واندربی؛ ترجمه‌ی حسین عزیزی، رسول جاهد
پارس‌آباد مغان: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس‌آباد مغان؛ تهران: انتشارات،
۱۳۹۷.

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری: ۵۹۹ ص:؛ مصور، جدول، نمودار

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۵۳۴-۱

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: عنوان اصلی: LINEAR PROGRAMMING: Foundations and Extensions, 3rd ed, 2008.

یادداشت: ویراست چهارم کتاب حاضر توسط ناشران مختلف و مترجمان متفاوت در سال ۱۳۹۲ منتشر شده است.

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: برنامه‌ریزی خطی

موضوع: Linear Programming

موضوع: بهینه‌سازی ریاضی

موضوع: Mathematical Optimization

شناسه افزوده: عزیزی، رسول، ۱۳۵۹- مترجم

شناسه افزوده: Azizi Hossein

شناسه افزوده: جاهد رسول، مترجم

شناسه افزوده: Jaha Rasul

شناسه افزوده: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پارس‌آباد مغان

شناسه افزوده: دانشگاه آزاد اسلامی، تهران؛ انتشارات

شناسه افزوده: Islamic Azad University Publication

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷/۹۶۴/۷۲/۵۷

رده‌بندی دیویی: ۵۱۹/۷۲

شماره کتابشناسی ملی: ۵۴۸۳۴۹۴

نام کتاب:	برنامه‌ریزی خطی: مبانی و بسط‌ها
پدیدآورنده:	رابرت جی. واندربی
مترجمان:	دکتر حسین عزیزی، رسول جاهد
ناشر:	سازمان چاپ و انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی با همکاری واحد پارس‌آباد مغان
مرکز پخش:	دانشگاه آزاد اسلامی واحد پارس‌آباد مغان
حروفچینی:	حسین عزیزی
صفحه‌آرایی:	حسین عزیزی
طرح جلد:	آرش جهانی
ویراستار ادبی:	حسین عزیزی، رسول جاهد
نوبت چاپ، تاریخ انتشار:	چاپ اول، سال ۱۳۹۸
شمارگان:	۲۰۰ جلد
تعداد صفحات، قطع:	۵۹۹ صفحه، وزیری
شابک:	۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۵۵۳۴-۱
قیمت در سراسر کشور:	۵۰۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیش گفتار مترجمان	۱۳
پیش گفتار مؤلف	۱۵
پیش گفتار ویراست دوم	۲۳
پیش گفتار ویراست سوم	۲۵
فصل ۱: مقدمه	۲۷
۱- مدیریت یک مرکز تولیدی	۲۷
۲- مسئله‌ی ناهم‌ریزی خطی	۳۱
تمرین‌ها	۳۳
یادداشت‌ها	۳۶
فصل ۲: روش سیمپلکس	۳۹
۱- یک مثال	۳۹
۲- روش سیمپلکس	۴۳
۳- آغازش	۴۶
۴- بیکرانگی	۵۰
۵- هندسه	۵۱
تمرین‌ها	۵۲
یادداشت‌ها	۵۷
فصل ۳: تبهگنی	۵۹
۱- تعریف تبهگنی	۵۹
۲- دو مثال از مسایل تبهگن	۶۰

- ۳- روش آشفستگی/قاموسی ۶۳
- ۴- قاعده‌ی بلاند ۶۷
- ۵- قضیه‌ی بنیادی برنامه‌ریزی خطی ۷۱
- ۶- هندسه ۷۱
- تمرینات ۷۵
- یادداشت‌ها ۷۷
- فصل ۴: دارای روش سیمپلکس ۷۹
- ۱- اندازه‌های - عملکرد ۷۹
- ۲- اندازه‌گیری سبب مسئله ۸۰
- ۳- اندازه‌گیری میزان نرسش برای حل یک مسئله ۸۱
- ۴- تحلیل بدترین حالت با روش سیمپلکس ۸۲
- تمرین‌ها ۸۸
- یادداشت‌ها ۹۰
- فصل ۵: نظریه‌ی دوالیته ۹۳
- ۱- انگیزه—پیدا کردن کران‌های بالا ۹۳
- ۲- مسئله‌ی دوال ۹۵
- ۳- قضیه‌ی دوالیته‌ی ضعیف ۹۶
- ۴- قضیه‌ی دوالیته‌ی قوی ۹۸
- ۵- مکمل زاید ۱۰۷
- ۶- روش سیمپلکس دوال ۱۰۹
- ۷- یک الگوریتم فاز I مبتنی بر دوال ۱۱۲

۱۱۴	۸- دوال یک مسئله به شکل عمومی
۱۱۶	۹- مسایل تخصیص منابع
۱۲۱	۱۰- دوالیته‌ی لاگرانژی
۱۲۲	تمرین‌ها
۱۳۰	یادداشت‌ها
۱۳۳	فصل ۶: روش سیمپلکس با نماد ماتریسی
۱۳۳	۱- نماد ماتریسی
۱۳۵	۲- روش سیه بلکسر پرایمال
۱۴۱	۳- یک مثال
۱۴۸	۴- روش سیمپلکس دوال
۱۵۰	۵- روش‌های دوفازی
۱۵۲	۶- خاصیت ترانهادی منفی
۱۵۵	تمرین‌ها
۱۵۷	یادداشت‌ها
۱۵۹	فصل ۷: تحلیل‌های حساسیت و پارامتری
۱۵۹	۱- تحلیل حساسیت
۱۶۴	۲- تحلیل پارامتری و روش هم‌مکانی
۱۶۹	۳- روش سیمپلکس خود-دوال پارامتری
۱۷۲	تمرین‌ها
۱۷۵	یادداشت‌ها
۱۷۷	فصل ۸: مسایل پیاده‌سازی

- ۱- حل دستگاه‌های معادلات: تجزیه‌ی LU ۱۷۸
- ۲- بهره‌گرفتن از تئوری ۱۸۳
- ۳- استفاده‌ی مجدد از یک تجزیه ۱۹۰
- ۴- بده‌بستان‌های عملکردی ۱۹۵
- ۵- نوسازی یک تجزیه ۱۹۷
- ۶- کم‌حک کردن برآمدگی ۲۰۲
- ۷- فیل‌گذاری جزئی ۲۰۴
- ۸- شیب‌ترین یال ۲۰۵
- تمرین‌ها ۲۰۸
- یادداشت‌ها ۲۰۹
- فصل ۹: مسایل در شکل عام ۲۱۱
- ۱- روش سیمپلکس پرایمال ۲۱۱
- ۲- روش سیمپلکس دوآل ۲۱۴
- تمرین‌ها ۲۲۲
- یادداشت‌ها ۲۲۳
- فصل ۱۰: آنالیز محدب ۲۲۵
- ۱- مجموعه‌های محدب ۲۲۵
- ۲- قضیه‌ی Carathéodory ۲۲۹
- ۳- قضیه‌ی جدایی ۲۳۰
- ۴- لم فارکاس ۲۳۳
- ۵- مکمل‌اکید ۲۳۵

۲۳۸	تمرین‌ها
۲۳۹	یادداشت‌ها
۲۴۱	فصل ۱۱: نظریه‌ی بازی
۲۴۱	۱- بازی‌های ماتریسی
۲۴۴	۲- راهبردهای بهینه
۲۴۷	۳- قضای کینه-بیشینه
۲۵۱	۴- پوک
۲۵۶	تمرینات
۲۶۰	یادداشت‌ها
۲۶۲	فصل ۱۲: رگرسیون
۲۶۲	۱- اندازه‌های میانی
۲۶۵	۲- اندازه‌های چندبعدی: تحلیل رگرسیون
۲۶۷	۳- رگرسیون L^2
۲۷۰	۴- رگرسیون L^1
۲۷۱	۵- کمترین مربع‌ها با وزن‌دهی مجدد به صورت تکراری
۲۷۳	۶- یک مثال: روش سیمپلکس چقدر سریع است؟
۲۷۸	۷- کدام نوع روش سیمپلکس بهتر است؟
۲۸۰	تمرین‌ها
۲۸۷	یادداشت‌ها
۲۸۹	فصل ۱۳: کاربردهای مالی
۲۸۹	۱- انتخاب سبد

۲۹۷	۲- قیمت‌گذاری اختارات
۳۰۲	تمرین‌ها
۳۰۳	یادداشت‌ها
۳۰۵	فصل ۱۴: مسایل جریان شبکه
۳۰۵	۱- شبکه‌ها
۳۱۰	۲- درخت‌ها و پایه‌های پوشا
۳۱۷	۳- روش سیمپلکس پرایمال شبکه
۳۲۳	۴- روش سیمپلکس دوگال شبکه
۳۲۸	۵- جمع‌بندی تمام مطالب
۳۳۱	۶- قضیه‌ی عدد صحیح
۳۳۳	تمرین‌ها
۳۴۴	یادداشت‌ها
۳۴۵	فصل ۱۵: کاربردها
۳۴۵	۱- مسئله‌ی حمل و نقل
۳۴۸	۲- مسئله‌ی تخصیص
۳۴۹	۳- مسئله‌ی کوتاه‌ترین مسیر
۳۵۴	۴- مسایل جریان شبکه با کران بالا
۳۵۷	۵- مسئله‌ی جریان بیشینه
۳۶۰	تمرین‌ها
۳۶۶	یادداشت‌ها
۳۶۹	فصل ۱۶: بهینه‌سازی سازه‌ای

- ۱- یک مثال ۳۶۹
- ۲- ماتریس‌های تلاقی ۳۷۱
- ۳- پایداری ۳۷۴
- ۴- قوانین حفظ ۳۷۶
- ۵- طراحی سازه با وزن کمینه ۳۸۰
- ۶- لنگر ۳۸۳
- تمرین ۳۸۶
- یادداشت‌ها ۳۸۸
- فصل ۱۷: مسیر مرکب ۳۹۱
- ۱- مسئله‌ی مانع ۳۹۱
- ۲- ضرایب لاگرانژ ۳۹۵
- ۳- کاربرد ضرایب لاگرانژ برای مسئله‌ی مانع ۳۹۹
- ۴- اطلاعات مرتبه‌ی دوم ۴۰۱
- ۵- وجود ۴۰۲
- تمرین‌ها ۴۰۵
- یادداشت‌ها ۴۰۶
- فصل ۱۸: روش تعقیب مسیر ۴۰۹
- ۱- محاسبه‌ی راستای گام‌ها ۴۰۹
- ۲- روش نیوتن ۴۱۱
- ۳- برآورد یک مقدار مناسب برای پارامتر مانع ۴۱۳
- ۴- انتخاب پارامتر طول گام ۴۱۴

- ۴۱۶ ۵- تحلیل همگرایی
- ۴۲۴ تمرین‌ها
- ۴۲۹ یادداشت‌ها
- ۴۳۱ فصل ۱۹: دستگاه KKT
- ۴۳۱ ۱- دستگاه KKT ساده شده
- ۴۳۲ ۲- مادلالات عادی
- ۴۳۵ ۳- تجزیه‌ی راستای گام
- ۴۳۸ تمرین‌ها
- ۴۳۹ یادداشت‌ها
- ۴۴۱ فصل ۲۰: مسایل مربوط به ایده‌سازی
- ۴۴۱ ۱- تجزیه‌ی ماتریس‌های دین
- ۴۴۶ ۲- ماتریس‌های شبه‌معین
- ۴۵۴ ۳- مسایل در شکل عمومی
- ۴۶۱ تمرین‌ها
- ۴۶۲ یادداشت‌ها
- ۴۶۳ فصل ۲۱: روش مقیاس‌دهی آفین
- ۴۶۴ ۱- جهت شیب‌ترین صعود
- ۴۶۶ ۲- جهت گرادیان تصویر شده
- ۴۶۸ ۳- جهت گرادیان تصویر شده با مقیاس‌دهی
- ۴۷۳ ۴- همگرایی
- ۴۷۶ ۵- جهت شدنی بودن

۴۷۸	۶- مسایل به شکل استاندارد.....
۴۸۰	تمرین ها
۴۸۱	یادداشت ها
۴۸۳	فصل ۲۲: روش خود-دوال همگن
۴۸۳	۱- از شکل استاندارد به شکل خود-دوال
۴۸۵	۲- مسایل خود-دوال همگن
۴۹۸	۳- بازگشت به شکل استاندارد
۵۰۲	۴- روش سیمپلکس در مقایسه با روش های نقطه‌ی درونی
۵۰۶	تمرین ها
۵۰۸	یادداشت ها
۵۱۱	فصل ۲۳: برنامه‌ریزی صحیح
۵۱۱	۱- مسایل زمان بندی
۵۱۴	۲- مسئله‌ی فروشنده‌ی دوره‌گرد
۵۱۸	۳- هزینه‌های ثابت
۵۱۹	۴- توابع هدف غیرخطی
۵۲۱	۵- شاخه و کران
۵۳۴	تمرین ها
۵۳۵	یادداشت ها
۵۳۷	فصل ۲۴: برنامه‌ریزی درجه‌ی دوم
۵۳۷	۱- مدل مارکوویتز
۵۴۴	۲- دوال

۵۴۷	۳- تحدب و پیچیدگی
۵۵۱	۴- حل از طریق روش‌های نقطه‌ی درونی
۵۵۳	۵- ملاحظات عملی
۵۵۶	تمرین‌ها
۵۵۹	یادداشت‌ها
۵۶۱	فصل ۲۵: برنامه‌ریزی محدب
۵۶۱	۱- توابع مشتق‌پذیر و تقریبات تیلور
۵۶۲	۲- توابع محدب، غیر
۵۶۲	۳- فرمول‌بندی مسئله
۵۶۴	۴- حل از طریق روش‌های نقطه‌ی درونی
۵۶۶	۵- تقریبات متوالی درجه‌ی دو
۵۶۷	۶- توابع حُسن
۵۷۰	۷- سخنان پایانی
۵۷۱	تمرین‌ها
۵۷۵	یادداشت‌ها
۵۷۷	ضمیمه‌ی A: متن برنامه‌ها
۵۷۸	۱- روش سیمپلکس خود-دوال
۵۸۴	۲- روش خود-دوال همگن
۵۸۹	پاسخ تمرین‌های برگزیده
۵۹۳	کتاب‌شناسی

پیش‌گفتار مترجمان

برنامه‌ریزی خطی بیشتر در دانشکده‌های مدیریت، اقتصاد، ریاضی و علوم مهندسی مطرح بوده است و طیف وسیعی از استادان و دانشجویان رضایت خود را از آن اعلام داشته‌اند. فقدان مرجع جدید در زبان فارسی برای درس برنامه‌ریزی خطی، نقش کلیدی ترجمه‌ی این کتاب را در عرصه‌ی آموزش تحقیق در عملیات مشخص می‌کند (در واقع برنامه‌ریزی خطی بخشی از تحقیق در عملیات و موسوم به علم مدیریت است که اولین بار توسط نیروی هوایی ارتش آمریکا بکار گرفته شد). نویسنده‌ی کتاب یک ریاضیدان آمریکایی و استاد در گروه تحقیق در عملیات و مهندسی مالی در دانشگاه پرینستون (Princeton) است. کتاب چهار بخش اصلی دارد؛ در سیزده فصل این نظریه‌ی پایه‌ای روش سیمپلکس و دوالیته مطرح می‌شود، در سه فصل بعدی مسائل از نوع شبکه بررسی می‌شود، در شش فصل بعدی، روش‌های نقطه درونی بررسی می‌شود، و در سه فصل آخر، به بسط برنامه‌ریزی صحیح، برنامه‌ریزی درجی دوه و برنامه‌ریزی محدب پرداخته می‌شود. با وجود تلاش‌ها و دقتی که مترجمان داشته‌اند، به‌طور حتم این کتاب بدون اشکال نمی‌باشد. تذکرات خوانندگان گرامی در مورد اشکالات کتاب موجب امتنان خواهد بود، و از دریافت نظرات و پیشنهادات سازنده‌ی آنها به آدرس ایمیل azizhossein@gmail.com صمیمانه سپاسگزاریم.