

آشنایی با GAMS و برنامه‌های DEA

مؤلفین

فرهاد حسین زاده لطفی

استاد گروه ریاضی، وامد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

غلامرضا جهانشاهلو

استاد گروه ریاضی، وامد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

محسن واعظ قاسمی

گروه ریاضی، وامد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

زهرة مقدسی

گروه ریاضی، وامد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی

عنوان و نام پدیدآور : آشنایی با GAMS و مدل‌های DEA / مولفین: فرهاد حسین زاده لطفی،
 غلامرضا جهانشاهلو، محسن واعظ قاسمی، زهره مقدس.
 مشخصات نشر : تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۹۰.
 مشخصات ظاهری : ۳۷۰ ص. : مصور.
 شابک : ۸۵۰۰۰ ریال : 978-964-10-0280-2
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 یادداشت : مولفین: فرهاد حسین زاده لطفی، غلامرضا جهانشاهلو، محسن واعظ قاسمی،
 زهره مقدس.
 موضوع : سیستم‌های پشتیبانی تصمیم گیری — نرم افزار
 رده بندی کنگره : TS۸۶۲/۱۵ ۱۳۸۹ :
 رده بندی دیویی : ۶۵۸۴ :
 شماره کاتالوگ ملی : ۲۲۲۷۹۸۷ :

نام کتاب: آشنایی با GAMS و برنامه مدل‌های DEA
 مولفین: فرهاد حسین زاده لطفی، غلامرضا جهانشاهلو، محسن واعظ قاسمی، زهره مقدس.
 طرح روی جلد: مرتضی موحدی
 چاپ اول: ۱۳۹۰
 ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات
 شابک: : ISBN: 978-964-10-0280-2
 قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال

مرکز پخش: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران



ترتیب چاپ

پیش گفتار:

علم ریاضی یکی از دقیق ترین و مطمئن ترین علوم می باشد که دقت محاسبات آن از پیدایش این علم تا کنون بر هیچ کسی پوشیده نیست، اما به تدریج انجام محاسبات و حل معادلات از پیچیدگی خاصی برخوردار شدند که دیگر انجام محاسبات به طور دستی از نظر دقت و زمان امکانپذیر نبود که با ساخت کامپیوتر، سرعت حل مسائل روند فزاینده روبه رشدی پیدا نمودند، اما باز مسائل تخصصی با توجه به زمانبری بسیار زیاد آن ها قابل حل نبودند، که در این میان پای نرم افزارهای تخصصی به میان آمد. با به وجود آمدن این نرم افزارها گره بسیاری از مسائل ناتمام و زمانبر باز شد، اما فراگرفتن این نرم افزارها خود به مساله ای برای محققین تبدیل شد.

امروزه استفاده از نرم افزارهای تخصصی و پیشرفته یکی از ملزومات کار محققین در دستیابی به اهداف تحقیق و نتیجه گیری صحیح و با سرعت و دقت کافی می باشد.

نگارندگان کتاب حاضر سعی نمودند قسمت کوچکی از این نیاز به یکی از نرم افزارهای تخصصی رشته تحقیق در عملیات (OR)، که سیستم عمومی مدل سازی جبری (General Algebraic Modeling System) یا GAMS نام دارد را با مثال های ساده و کاربردی در یک مجموعه جمع آوری نموده و با مثال های کاملی از مدل های تحلیل پوششی داده ها (DEA)، راه را برای پیشبرد علمی دانشجویان هموار سازند.

با همه تلاش های صورت گرفته اذعان داریم که کتاب حاضر عاری از نقص نمی باشد. بیان اشکالاتی که بر مولفین پوشیده مانده، بذل محبتی از طرف اساتید اندیشمند و دانشجویان عزیز پنداشته و موهبتی برای مولفین می دانیم. پیشاپیش تشکر و سپاس ما را در این زمینه پذیرا باشید. امید است هر گونه کاستی در این کتاب، با الهام از پیشنهادات و انتقادات شما صاحب نظران در چاپ های بعدی برطرف گردد. در خاتمه جای دارد از تمامی بزرگواری که در شکل گیری این مجموعه ما را یاری نمودند، مراتب سپاس خویش را اعلام داریم.

فهرست مطالب

فصل اول.....	۱
۱- مقدمه.....	۲
فصل دوم.....	۵
آموزش سریع.....	۵
۲- آموزش سریع اولیه.....	۶
۲-۱- مدل های اصلی.....	۶
۲-۱-۱- حل مسأله ی بهینه سازی.....	۶
۲-۱-۲- حل مسأله ی توازن اقتصادی.....	۷
۲-۱-۳- سیستم معادله ی غیر خطی.....	۸
۲-۲- تحلیل مدل های ساده.....	۹
۲-۲-۱- متغیرها.....	۹
۲-۲-۲- معادلات.....	۱۲
۲-۲-۳- مجموعه مشخصات.....	۱۳
۲-۲-۴- مدل.....	۱۴
۲-۲-۵- حل.....	۱۶
۲-۲-۶- آیتم های L چیست؟.....	۱۶
۲-۳- اجرای کار.....	۱۷
۲-۳-۱- روش خط فرمان.....	۱۷
۲-۳-۲- روش IDE.....	۱۸
۲-۴- صحت خروجی.....	۱۸
۲-۴-۱- اکوپرینت.....	۱۸
۲-۴-۲- لیست سمبل ها و نقشه های ارجاع درون متنی.....	۲۱

- ۲۲ لیست تولید ۳-۴-۲
- ۲۵ خروجی حاصل از اجرای مدل ۴-۴-۲
- ۲۶ گزارش حل (Solver) ۵-۴-۲
- ۳۰ استفاده از جبر ۵-۲
- ۳۰ نوشتن معادله - جمع ها ۱-۵-۲
- ۳۱ مثال بهینه سازی جبری اصلاح شده ۲-۵-۲
- ۳۲ مثال موازنه ای تجدید نظر شده ۳-۵-۲
- ۳۴ تشریح مدل جبری ۶-۲
- ۳۵ مجموعه ها ۱-۶-۲
- ۳۶ داده ورودی ۲-۶-۲
- ۳۹ تفاوت های خروجی ۳-۶-۲
- ۴۱ تمرین های مدل سازی سودمند ۷-۲
- ۴۳ ساختار عبارات GAMS، برنامه ها و (؛) ۸-۲
- ۴۴ کار با ترکیبات ۹-۲
- ۴۴ شرطی ها ۱-۹-۲
- ۴۶ داده های نمایشی ۲-۹-۲
- ۴۸ نوشتن گزارش ۳-۹-۲
- ۴۹ دلیل استفاده از GAMS و مدل سازی جبری ۱۰-۲
- ۴۹ استفاده از مدل سازی جبری ۱-۱۰-۲
- ۵۳ کمک به فرمول اولیه و تغییرات متعاقب ۲-۱۰-۲
- ۵۳ افزودن گزارش نویسی ۳-۱۰-۲
- ۵۳ ویژگی خود استنادی ۴-۱۰-۲
- ۵۴ امکانات مدل بزرگ ۵-۱۰-۲

۵۵	۲-۱۰-۶-در دست گرفتن اتوماتیک مسأله و قابلیت حمل
۵۷	فصل سوم
۵۷	مبانی زبان
۵۸	۳-۱- مجموعه ها
۵۸	۳-۱-۱- تعریف مجموعه
۶۰	۳-۱-۲- زیرمجموعه ها
۶۰	۳-۱-۳- تعریف عنصر (المنت)
۶۳	۳-۱-۴- مجموعه های چند بعدی
۶۴	۳-۱-۵- کنترل دامنه (Domain)
۶۵	۳-۱-۶- ارجاع عنصر مجموعه
۷۰	۳-۱-۷- مجموعه عمومی (* شناسه مجموعه)
۷۱	۳-۱-۸- استفاده از ویژگی ها
۷۳	۳-۱-۹- پیدا کردن مجموعه ها از داده ها
۷۵	۳-۱-۱۰- استفاده از نام دیگر یا نام مستعار
۷۵	۳-۱-۱۱- توابعی که به طور مشخص به مجموعه ها ارجاع می شوند
۷۶	۳-۱-۱۲- فهرست سازی مجموعه در زمان
۷۹	۳-۲- ورود داده ها
۷۹	۳-۲-۱- اسکالرها
۸۰	۳-۲-۲- پارامترها
۸۲	۳-۲-۳- جدول
۸۴	۳-۲-۴- داده های محاسبه شده
۸۵	۳-۳- متغیرها، معادلات، مدل ها و راه حل ها
۸۶	۳-۳-۱- متغیرها

۹۱	۲-۳-۳- معادله
۹۶	۳-۳-۳- مدل (Model)
۱۰۲	۴-۳-۳- حل:
۱۰۶	۴-۳- انواع مدل و رهیاب ها
۱۰۶	۴-۳-۱- انواع مدل
۱۰۹	۴-۳-۲- جدول قابلیت های رهیاب
۱۱۰	۴-۳-۳- رهیاب ها (حل گر ها)
۱۱۲	۵-۳- خروجی استاندارد
۱۱۲	۵-۳-۱- خروجی من کجاست؟ فایل های LOG و LST
۱۱۳	۵-۳-۲- شرح کلی خروجی و پیمایش
۱۱۵	۵-۳-۳- فازهای GAMS و خروجی تولید شده
۱۱۵	۵-۳-۴- خروجی فاز کامپایل
۱۲۲	۵-۳-۵- اجرای خروجی
۱۲۲	۵-۳-۶- خروجی تولید شده توسط یک عبارت حل (solve)
۱۲۷	۵-۳-۷- مدیریت صفحات خروجی
۱۳۸	۵-۳-۸- مدیریت مقدار خروجی
۱۳۹	۵-۳-۹- اضافه کردن متغیرهای اضافی به خروجی
۱۳۹	۶-۳- نوشتن مدل ها و تمرین مدل سازی
۱۳۹	۶-۳-۱- فرمت بندی مدل ها- توصیه های ما
۱۴۸	فصل چهارم
۱۴۸	اجرای برنامه با GAMS و GAMS IDE
۱۴۹	۴-۱- روش سنتی
۱۴۹	۴-۲- اجرای GAMS در سیستم عامل دستوری

۱۵۰	۳-۴- مفهوم IDE و کار با آن
۱۵۰	۱-۳-۴- مراحل استفاده از IDE
۱۶۱	۲-۳-۴- کار کردن با فایل شخصی
۱۶۲	۳-۳-۴- رفع خطاهای نگارشی (tranerr.gms)
۱۶۴	۴-۳-۴- فنون و روش های منتخب برای استفاده از IDE
۱۶۸	۵-۳-۴- یافتن اطلاعات بیشتر از طریق بخش راهنما
۱۷۳	۶-۳-۴- رمز گشایی از مجموعه فایل های پیچیده: Refreader
۱۷۹	۷-۳-۴- چک کردن املا در فایل ها
۱۷۹	۸-۳-۴- ذخیره سازی و استفاده از یک نوشته
۱۸۲	۹-۳-۴- وقتی که استفاده از این روش به صرفه نیست
۱۸۲	۱۰-۳-۴- استفاده پارامترهای دستوری
۱۸۳	۱۱-۳-۴- دشواری های استفاده از IDE
۱۸۳	۱۲-۳-۴- نصب
۱۸۸	فصل پنجم
۱۸۸	بررسی خطاهای کامپایل
۱۸۹	۱-۵- راه اشتباهی نروید
۱۸۹	۲-۵- پیدا کردن خطاها: ****
۱۹۰	۳-۵- پیدا کردن خطاها: \$
۱۹۰	۴-۵- مکان پیغام های خطا: Errmsg
۱۹۱	۵-۵- سمی کالون های قرار داده شده به صورت نا درست - خطای A
۱۹۲	۶-۵- تکثیر پیغام خطا
۱۹۲	۷-۵- خطاهای یافت شده رایج و علت شان
۱۹۴	۸-۵- خطاهای رایج دیگر

- ۱-۸-۵ - سمی کالون های اضافی یا ناکافی - خطای B ۱۹۴
- ۲-۸-۵ - اشتباه های املایی - خطای C ۱۹۵
- ۳-۸-۵ - عناصر مجموعه ای حذف شده - خطای D ۱۹۶
- ۴-۸-۵ - مشکلات شاخص دهی - خطای E ۱۹۷
- ۶-۸-۵ - اهمال در بررسی مجموعه ها - خطای G ۱۹۸
- ۷-۸-۵ - پرانتزهای نا هماهنگ خطای H ۱۹۹
- ۸-۸-۵ - عبارات معادله ای " " نا درست - خطای I ۲۰۰
- ۹-۸-۵ - وارد کردن نادرست جملات غیر خطی - خطای J ۲۰۱
- ۱۰-۸-۵ - استفاده از داده های تعریف نشده، خطای K ۲۰۱
- ۱۱-۸-۵ - ارجاع های نا درست به عناصر مجموعه ای منفرد - خطای L ۲۰۳
- ۱۲-۸-۵ - تعریف بدون متغیر، پارامتر یا معادله - خطای M ۲۰۴
- ۱۳-۸-۵ - اسامی مشابه - خطای N ۲۰۴
- ۱۴-۸-۵ - آیتم ارجاعی با مجموعه اشتباه - خطای O ۲۰۵
- ۲۰۶ فصل ششم
- ۲۰۶ برنامه مدل های DEA
- ۱-۶-۱-۱ برنامه مدل های DEA
- ۲۰۷ ۱-۱-۱-۱ برنامه مدل های ارزیابی کارایی
- ۲۰۷ ۱-۱-۱-۱-۱ برنامه فرم پوششی مدل CCR ماهیت خروجی
- ۲۰۸ ۲-۱-۱-۱-۱ برنامه فرم پوششی مدل CCR در ماهیت ورودی
- ۲۱۰ ۳-۱-۱-۱-۱ برنامه فرم پوششی مدل BCC در ماهیت خروجی
- ۲۱۲ ۴-۱-۱-۱-۱ برنامه فرم پوششی مدل BCC در ماهیت ورودی
- ۵-۱-۱-۱-۱ برنامه فرم پوششی مدل BCC, CCR, BCC-CR و BCC
- ۲۱۴ در ماهیت ورودی

- ۶-۱-۱-۶- برنامه فرم پوششی مدل BCC ماهیت ورودی همراه بده- بستان های
ورودی یا خروجی..... ۲۱۷
- ۶-۱-۱-۷- برنامه فرم پوششی مدل BCC در ماهیت خروجی همراه بده- بستان های
ورودی یا خروجی..... ۲۱۹
- ۶-۱-۱-۸- برنامه فرم پوششی مدل CCR با داده های فازی..... ۲۲۱
- ۶-۱-۱-۹- برنامه فرم پوششی مدل BCC با داده های تصادفی..... ۲۲۴
- ۶-۱-۱-۱۰- برنامه مدل SBM، فرم پوششی مدل BCC..... ۲۲۵
- ۶-۱-۱-۱۱- برنامه مدل راسل اصلاح شده، فرم پوششی مدل BCC..... ۲۲۸
- ۶-۱-۱-۱۲- برنامه مدل SBM با داده های صحیح..... ۲۳۰
- ۶-۱-۱-۱۳- برنامه فرم مضربی مدل CCR ماهیت ورودی..... ۲۳۲
- ۶-۱-۱-۱۴- برنامه فرم مضربی مدل CCR ماهیت خروجی..... ۲۳۴
- ۶-۱-۱-۱۵- برنامه فرم مضربی مدل BCC ماهیت ورودی..... ۲۳۵
- ۶-۱-۱-۱۶- برنامه فرم مضربی مدل CCR ماهیت خروجی..... ۲۳۷
- ۶-۱-۱-۱۷- برنامه فرم مضربی مدل BCC در ماهیت ورودی همراه محدودیت وزنی
..... ۲۳۸
- ۶-۱-۱-۱۸- برنامه فرم مضربی مدل BCC ماهیت خروجی همراه محدودیت وزنی
..... ۲۴۰
- ۶-۱-۱-۱۹- برنامه فرم مضربی مدل CCR همراه محدودیت وزنی..... ۲۴۲
- ۶-۱-۱-۲۰- برنامه فرم مضربی مدل CCR در ماهیت ورودی همراه محدودیت وزنی
..... ۲۴۴
- ۶-۱-۱-۲۱- برنامه فرم مضربی CCR ماهیت ورودی در یک دوره زمانی..... ۲۴۶
- ۶-۱-۱-۲۲- برنامه فرم مضربی، محاسبه ی کارایی خوش بینانه ی واحد P..... ۲۵۸
- ۶-۱-۱-۲۳- برنامه فرم مضربی، محاسبه ی کارایی بد بینانه ی واحد P..... ۲۶۰
- ۶-۱-۱-۲۴- برنامه یافتن بزرگترین بازه شدنی برای محدودیت های وزنی..... ۲۶۱
- ۶-۱-۱-۲۵- برنامه مدل ۴ مولفه ای در یک دوره ی زمانی..... ۲۶۳

- ۶-۱-۱-۲۶- برنامه مدل ۲ مولفه ای در یک دوره ی زمانی..... ۲۷۲
- ۶-۱-۱-۲۷- مدل چند مولفه ای همراه محدودیت وزنی..... ۲۷۹
- ۶-۱-۲- برنامه مدل های شاخص بهره وری مالمکوئیست..... ۲۸۲
- ۶-۱-۲-۱- برنامه شاخص بهره وری مالمکوئیست هزینه بازه ای..... ۲۸۲
- ۶-۱-۲-۲- برنامه شاخص بهره وری مالمکوئیست هزینه..... ۲۸۸
- ۶-۱-۲-۳- برنامه فرم پوششی مدل مالمکوئیست..... ۲۹۱
- ۶-۱-۲-۴- برنامه فرم مضربی مدل مالمکوئیست..... ۲۹۴
- ۶-۱-۳- برنامه مدل های رتبه بندی..... ۲۹۷
- ۶-۱-۳-۱- برنامه مدل های AP و MAJ..... ۲۹۷
- ۶-۱-۳-۲- برنامه مدل های AP و MAJ اصلاح شده..... ۳۰۱
- ۶-۱-۳-۳- برنامه فرم مضربی مدل A.P در ماهیت ورودی..... ۳۰۵
- ۶-۱-۳-۴- برنامه مدل متغیر کمکی اصلاح شده..... ۳۰۷
- ۶-۱-۳-۵- برنامه مدل نرم یک..... ۳۰۹
- ۶-۱-۳-۶- برنامه مدل نرم بینهایت..... ۳۱۱
- ۶-۱-۳-۷- برنامه مدل مجموعه وزن های مشترک..... ۳۱۳
- ۶-۱-۳-۸- برنامه مدل برتری نسبی..... ۳۱۵
- ۶-۱-۳-۹- برنامه مدل رتبه بندی با استفاده از مدل SBM..... ۳۱۷
- ۶-۱-۳-۱۰- برنامه مدل رتبه بندی با بردار گرادیان..... ۳۱۹
- ۶-۱-۳-۱۱- برنامه مدل مجموعه وزن های مشترک همراه محدودیت وزنی..... ۳۲۲
- ۶-۱-۳-۱۲- برنامه مدل فرم مضربی، رتبه بندی با استفاده از وزن های مشترک..... ۳۲۸
- ۶-۱-۴- برنامه مدل های بازده به مقیاس..... ۳۳۰
- ۶-۱-۴-۱- برنامه مساله فرم مضربی..... ۳۳۰
- ۶-۱-۴-۲- برنامه دو مساله ی فرم مضربی..... ۳۳۲

- ۳۳۴.....۳-۴-۱-۶- برنامه تک مساله فرم مضربی
- ۳۳۵.....۴-۴-۱-۶- برنامه مساله فرم پوششی
- ۳۳۷.....۵-۴-۱-۶- برنامه دو مساله ی فرم پوششی
- ۳۳۹.....۵-۱-۶- برنامه مدل های تحلیل حساسیت
- ۳۳۹.....۱-۵-۱-۶- برنامه مدل تغییرات شعاعی و همزمان ورودی و خروجی ها
- ۳۴۱.....۲-۵-۱-۶- برنامه مدل تغییرات غیر شعاعی و همزمان ورودی و خروجی ها
- ۳۴۴.....۳-۵-۱-۶- برنامه مدل تغییرات شعاعی ورودی ها
- ۳۴۵.....۴-۵-۱-۶- برنامه مدل تغییرات شعاعی خروجی ها
- ۳۴۷.....۵-۵-۱-۶- برنامه مدل بیشترین مقیاس اندازه بهره وری
- ۳۴۹.....۶-۱-۶- برنامه مدل های گوناگون
- ۳۴۹.....۱-۶-۱-۶- برنامه مدل های کارایی هزینه و سود
- ۳۵۱.....۲-۶-۱-۶- برنامه مدل فاز ۲ تغییر یافته
- ۳۵۳.....۳-۶-۱-۶- برنامه مدل عامل های طبقه بندی در ۶ طبقه
- ۳۵۹.....۴-۶-۱-۶- برنامه مدل تحلیل ممیز (۱)
- ۳۶۱.....۵-۶-۱-۶- برنامه مدل تحلیل ممیز (۲)
- ۳۶۳.....۶-۶-۱-۶- برنامه مدل تراکم سه مرحله ای
- ۳۶۶.....۷-۶-۱-۶- برنامه مدل خطی SBM
- ۳۶۸.....۸-۶-۱-۶- برنامه یک مدل از مساله برنامه ریزی غیر خطی
- ۳۷۰.....منابع