



آنالیز چند متغیره ۱

www.ketab.ir

دکتر مسعود یارمحمدی

دکتر پرویز نصیری

دکتر حسین جباری خامنه‌ای

«عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز»

سرشناسه	: نصیری، پرویز، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدید آور	: آنالیز چند متغیره ۱/ پرویز نصیری، مسعود یارمحمدی، حسین جباری خامنه‌ای؛ ویراستار علمی علی‌اکبر حیدری.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: یازده، ۲۳۱ ص: نمودار.
فروست	: دانشگاه پیام نور، ۲۸۵۰. گروه آمار، ۱/۵۱.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0901 - 4
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. [۲۲۳]
موضوع	: تجزیه و تحلیل چند متغیره - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Multivariate analysis -- Programmed instruction
موضوع	: تجزیه و تحلیل چند متغیره - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: Multivariate analysis -- Study and teaching (Higher)
موضوع	: تجزیه و تحلیل چند متغیره - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: Multivariate analysis - Examinations, questions, etc. (Higher)
شناسه افزوده	: یارمحمدی، مسعود، ۱۳۳۸ -
شناسه افزوده	: جباری، حسین، ۱۳۴۵ -
شناسه افزوده	: حیدری، علی‌اکبر، ۱۳۳۲ - ویراستار
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	: Payam Noor University
رده بندی کنگره	: QA۲۷۸
رده بندی دیویی	: ۵۱۹/۵۳۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۴۱۳۷۱۷



دانشگاه پیام نور

آنالیز چند متغیره ۱

مؤلفان: دکتر پرویز نصیری - دکتر مسعود یارمحمدی - دکتر حسین جباری خامنه‌ای

ویراستار علمی: دکتر علی‌اکبر حیدری

تهیه و تولید: مرکز انتشارات دانشگاه پیام‌نور

شابک: ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۱۴ - ۰۹۰۱ - ۴

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0901 - 4

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و منقول به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افست، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن نام از متن، طرح پشت و روی جلد و ... بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

آدرس فروشگاه مرکزی چاپ و انتشارات دانشگاه پیام‌نور: تهران، خیابان شهید رجایی،

نرسیده به تقاطع آزادگان، جنب ورزشگاه یادآوران. تلفن: ۵۵۵۰۲۱۰۴ - ۵۵۰۰۹۸۳۸

سایت فروش اینترنتی: <http://digibook.pnu.ac.ir>

چاپ: اول

شمارگان: ۱۰۰

قیمت: (ریال) ۴۰۰,۰۰۰

فهرست

پیش گفتار

فصل اول. مفاهیمی از جبر خطی

مقدمه

۱-۱ بردارها

۱-۱-۱ بردار صفر و بردار یک

۲-۱-۱ بردارهای متعامد

۳-۱-۱ نرم یک بردار

۲-۱ ماتریس‌ها

۱-۲-۱ ماتریس افراز شده

۲-۲-۱ ماتریس مربعی

۳-۲-۱ اثر یک ماتریس مربعی

۴-۲-۱ ماتریس متعامد

۵-۲-۱ ماتریس متقارن

۶-۲-۱ دترمینان و همسازیه‌های ماتریس

۷-۲-۱ ویژگی‌های عملگر دترمینان

۸-۲-۱ معکوس یک ماتریس

۹-۲-۱ استقلال خطی بردارها

۱۰-۲-۱ مقادیر و بردارهای ویژه ماتریس

۱۹	۱۱-۲-۱ ماتریس تمرکز
۲۰	۳-۱ فرم‌های درجه دوم
۲۰	۱-۳-۱ ماتریس معین و نیمه معین مثبت
۲۲	۴-۱ مشتق‌گیری از توابع برداری و ماتریسی
۲۶	۵-۱ ضریب لاگرانژ
۲۸	خودآزمایی تشریحی فصل اول
۳۳	فصل دوم. توزیع نرمال چندمتغیره
۳۳	مقدمه
۳۳	۱-۲ توزیع نرمال چندمتغیره
۳۷	۲-۲ تابع مشخصه بردار $\mathbf{y}$
۴۲	۳-۲ تبدیل ماتریس مشاهدات نرمال
۴۲	۱-۳-۲ ماتریس مشاهدات
۴۳	۲-۳-۲ بردار میانگین نمونه و ماتریس کوواریانس نمونه
۴۶	۳-۳-۲ ماتریس ضریب همبستگی نمونه‌ای
۵۳	۴-۲ اندازه‌های پراکندگی چندمتغیره
۵۵	۵-۲ توزیع ویشارت
۵۸	۶-۲ توزیع هتینگ (T')
۶۰	خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۶۳	فصل سوم. برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترهای توزیع نرمال چندمتغیره
۶۳	مقدمه
۶۳	۱-۳ برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترهای توزیع نرمال چندمتغیره
۶۶	۱-۱-۳ صورت‌های دیگر تابع درستنمایی توزیع نرمال چندمتغیره
۶۶	۲-۳ برآورد بردار میانگین μ
۶۸	۳-۳ برآورد ماتریس کوواریانس
۷۱	۴-۳ برآورد بردار میانگین μ تحت قید $\mu = k\mu$
۷۴	۵-۳ برآورد ماتریس کوواریانس Σ تحت قید $\Sigma = k\Sigma$

پیش‌گفتار

محققان رشته‌های مختلف علوم پایه، علوم انسانی، کشاورزی و مهندسی در انجام تحقیقات خود متغیرهای زیادی را اندازه‌گیری و ثبت کرده و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. اولین قدم در استفاده از روش‌های تحلیل چندمتغیره، سازماندهی داده‌های اندازه‌گیری‌شده متغیرها است. یکی از مزایای روش‌های آنالیز چندمتغیره تجزیه و تحلیل مشاهدات به طور همزمان بوده و لذا برای استفاده از آن می‌توان از همه روش‌های آماری برای تحلیل داده‌ها یاری جست. علاوه بر آن این روش‌ها می‌توانند با در نظر گرفتن همزمان متغیرها روابط بیشتری بین داده‌ها را مورد بررسی قرار دهند. این اقدامات در تعیین نوع متغیرها و بررسی میزان همبستگی آن‌ها نقش مهمی در تجزیه و تحلیل داده‌ها دارد. با توجه به ساختار کتاب که مبتنی بر توزیع نرمال چندمتغیره است، ضروری است، دانشجویان اطلاعاتی کافی از جبر ماتریسی و روابط بین توزیع‌های آماری چندمتغیره داشته باشند.

با توجه به نیاز دانشجویان و دانش‌پژوهان رشته آمار و سایر رشته‌ها با کاربرد روش‌های پیشرفته آماری، کتاب حاضر در قالب نه فصل تدوین شده است. در فصل اول مفاهیمی از جبر ماتریسی به طور کامل ارائه شده است؛ در فصل دوم توزیع نرمال چندمتغیره، در فصل سوم برآورد ماکسیمم درستنمایی پارامترهای توزیع نرمال چندمتغیره، فصل چهارم آزمون فرض درباره پارامترهای توزیع نرمال چندمتغیره، فصل پنجم همبستگی و تجزیه و تحلیل رگرسیون چندمتغیره، فصل ششم تحلیل مؤلفه‌های اصلی، فصل هفتم تحلیل عاملی، فصل هشتم تحلیل ممیز و در فصل نهم تحلیل خوشه‌ای بررسی شده‌اند.

در اینجا جا دارد از زحمات سرکار خانم دکتر عباسی عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور بابت نسخه‌خوانی اولیه و جناب آقای دکتر حیدری عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز بابت داوری نهایی کتاب کمال تشکر را داشته باشیم؛ و در پایان از سرکار خانم فاطمه محمدی که حروف چینی و صفحه‌آرایی کتاب را بر عهده داشتند تشکر می‌نمایم.

امیدواریم صاحب‌نظران، اساتید، دانشجویان هرگونه اشکالات و نارسائی‌های کتاب را از طریق ایمیل pnasiri@pnu.ac.ir اعلام نمایند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه قرار گیرد.

مؤلفان