



دانشگاه پیام نور

روش‌های تجزیه آماری چند متغیره

(کارشناسی ارشد علوم کشاورزی)

www.ketab.ir

دکتر عزت‌اله فرشادفر دکتر محسن فرشادفر

سرشناسه	:	فرشادفر، عزت‌الله، ۱۳۳۲-
عنوان و نام پدید آور	:	روش‌های تجزیه آماری چند متغیره: (کارشناسی ارشد علوم کشاورزی)/ عزت‌الله فرشادفر، محسن فرشادفر.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	دوازده، ۳۱۰ ص.
فروست	:	دانشگاه پیام نور؛ ۲۳۸۳. دانشکده علوم کشاورزی؛ ۱/۱۳۳.
شابک	:	978 - 964 - 14 - 0430 - 9
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	کشاورزی - روش‌های آماری - آموزش برنامه‌ای
موضوع	:	Agriculture - Statistical methods - Programmed instruction
رصوع	:	تجزیه و تحلیل چند متغیره - آموزش برنامه‌ای
موضوع	:	Multivariate analysis - Programmed instruction
شناسه افزود	:	فرشادفر، محسن، ۱۳۳۹-
شناسه افزود	:	دانشگاه پیام نور
شناسه افزود	:	Payam Noor University
رده‌بندی کنگره	:	۵۵۶۶/۵۵/۴۹۱.۶
رده‌بندی دیویی	:	۱۰۰۳۳۳۸
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۷۶.۲۹۸



روش‌های تجزیه آماری چند متغیره

مؤلفان: دکتر عزت‌الله فرشادفر - دکتر محسن فرشادفر

ویراستار علمی: دکتر بیتا معادی

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۳۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول شهریور ۱۳۹۶

شابک: ۹ - ۰۴۳۰ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0430 - 9

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

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

(کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق 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 اعم از متن، طرح پست 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 مولفان و مصنفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می‌گیرند.)

قیمت: ۱۵۵۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار	یازده
فصل اول. کلیات آمار چند متغیره ر جبر ماتریس	۱
هدف کلی	۱
هدف های یادگیری	۱
مقدمه	۱
۱-۱ هدف های کاربردی روش های آماری چند متغیره	۳
۲-۱ سازمان دهی داده ها	۴
۳-۱ مقدمه ای بر جبر ماتریس	۶
۱-۳-۱ تعریف ماتریس	۶
۲-۳-۱ عملیات ماتریس	۸
۳-۳-۱ دترمینان	۱۳
۴-۳-۱ وابستگی خطی	۱۴
۵-۳-۱ عکس ماتریس	۱۵
۶-۳-۱ خصوصیات دترمینان	۱۹
۷-۳-۱ مقادیر ویژه و بردار های ویژه	۲۴
۸-۳-۱ نحوه پیدا کردن مقدار ویژه و بردار ویژه	۲۴
خود آزمایی چهار گزینه ای فصل اول	۳۲
فصل دوم. استنباط آماری چند متغیره	۳۵
هدف کلی	۳۵
هدف های یادگیری	۳۵

۳۵	 مقدمه
۳۶	 ۱-۲ توزیع نرمال چند متغیره
۳۹	 ۲-۲ ارزیابی احتمالات
۴۰	 ۳-۲ برآورد نمونه
۴۳	 ۴-۲ آزمون‌های چند متغیره در مقابل تک متغیره
۴۵	 ۱-۴-۲ آزمون χ^2 با Σ معلوم
۴۸	 ۲-۴-۲ آزمون χ^2 برای وقتی که Σ نامعلوم است
۵۰	 ۵-۲ خصوصیات کلیدی T^2 هتلینگ
۵۵	 ۶-۲ مقایسه میانگین‌های دو بردار
۵۵	 ۱-۶-۲ آزمون مقایسه دو نمونه با آزمون t در آمار تک متغیره
۵۶	 ۲-۲-۲ آزمون T^2 دو نمونه‌ای چند متغیره
۵۷	 ۷-۲ خصوصیات کلیدی آزمون T^2
۶۰	 ۸-۲ آزمون مشاهدات حفت شده
۶۰	 ۱-۸-۲ حالت یک بعیره
۶۲	 ۲-۸-۲ حالت چند بعیره
۶۵	 خودآزمایی تشریحی فصل دوم
۶۷	 فصل سوم. تجزیه واریانس چند تغیر
۶۷	 هدف کلی
۶۷	 هدف‌های یادگیری
۶۷	 مقدمه
۶۹	 ۱-۳ مفروضات MANOVA
۷۰	 ۱-۱-۳ آزمون نسبت درست نمایی ویلک
۷۴	 ۲-۳ طرح بلوک‌های کامل تصادفی
۷۶	 ۳-۳ طرح مربع لاتین
۷۷	 خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۷۹	 فصل چهارم. تجزیه مؤلفه‌های اصلی
۷۹	 هدف کلی
۷۹	 هدف‌های یادگیری
۷۹	 مقدمه
۸۲	 ۲-۴ استخراج مؤلفه‌های اصلی
۸۵	 ۳-۴ روش محاسبه مؤلفه‌های اصلی
۸۹	 ۴-۴ سهم هر صفت در مؤلفه اصلی
۹۱	 ۱-۴-۴ اسکری گراف
۹۲	 ۵-۴ تعداد مؤلفه‌های اصلی

۹۳	۶-۴ نمودار دوبعدی
۹۷	خودآزمایی تشریحی فصل چهارم
۹۷	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۱	فصل پنجم. تحلیل عاملی
۱۰۱	هدف کلی
۱۰۱	هدف‌های یادگیری
۱۰۱	مقدمه
۱۰۳	۱-۵ خلاصه هدف‌های اصلی تجزیه عاملی
۱۰۵	۲-۵ مدل آمارر تجزیه عاملی
۱۰۷	۱-۲-۵ مفروضات مدل ریاضی تحلیل عاملی
۱۱۱	۳-۵ تعیین تعداد عامل
۱۱۳	۴-۵ برآورد ماتریس L
۱۱۶	۱-۴-۵ روش مؤلفه‌های سلی (PC)
۱۲۱	۵-۵ تعاریف در تجزیه بر عامل
۱۲۱	۱-۵-۵ بار عامل‌ها
۱۲۱	۲-۵-۵ کسینوس عامل‌ها
۱۲۲	۳-۵-۵ وزن عامل‌ها
۱۲۲	۴-۵-۵ نمره عامل‌ها
۱۲۲	۵-۵-۵ تفاوت عامل‌ها و نمره عامل‌ها
۱۲۳	۶-۵ دوران عامل‌ها
۱۲۳	۱-۶-۵ توضیح هندسی هدف دوران
۱۲۵	۲-۶-۵ روش‌های دوران
۱۲۹	۷-۵ تعیین تعداد عامل
۱۳۱	۸-۵ فرق بین مؤلفه‌ها و عامل‌ها
۱۳۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۳۹	فصل ششم. تابع تشخیص
۱۳۹	هدف کلی
۱۳۹	هدف‌های یادگیری
۱۳۹	مقدمه
۱۴۰	۱-۶ تجزیه تشخیص دو گروه
۱۴۲	۲-۶ تحلیل رگرسیون چندگانه
۱۴۵	۳-۶ ضرایب ساختمانی
۱۵۹	۴-۶ توان معیّری (تشخیصی)
۱۶۰	۵-۶ آزمون معنی

۱۶۱	۶-۶ توابع تشخیص
۱۶۳	۷-۶ مراکز ثقل گروهی
۱۶۵	۸-۶ ضریب ساختمانی
۱۶۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل ششم

۱۷۱	فصل هفتم. تحلیل همبستگی متعارف
۱۷۱	هدف کلی
۱۷۱	هدف‌های یادگیری
۱۷۱	مقدمه
۱۷۲	۱-۷ مفه. و کاربرد تحلیل همبستگی متعارف
۱۷۳	۲-۷ آریس، داده‌های همبستگی متعارف
۱۷۵	۳-۷ تحلیل متعارف در متغیرهای پیوسته
۱۷۵	۴-۷ همبستگی‌های متعارف
۱۷۷	۵-۷ وزن‌های متعارف
۱۸۲	۶-۷ ضرایب ساختمانی
۱۹۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم

۱۹۷	فصل هشتم. تجزیه خوشه‌ای
۱۹۷	هدف کلی
۱۹۷	هدف‌های یادگیری
۱۹۷	مقدمه
۱۹۸	۱-۸ تعریف تجزیه خوشه‌ای
۱۹۹	۲-۸ روش تجزیه خوشه‌ای
۱۹۹	۳-۸ هدف از تجزیه خوشه‌ای
۲۰۱	۴-۸ انواع تجزیه خوشه‌ای
۲۰۱	۱-۴-۸ تکنیک‌های مراتبی (شجره‌ای)
۲۰۱	۲-۴-۸ تکنیک‌های تجزیه‌ای
۲۰۷	۵-۸ محاسبه ضریب شباهت در صفات کمی
۲۰۷	۱-۵-۸ ضریب متوسط فاصله اقلیدسی
۲۰۹	۲-۵-۸ ضریب تفاوت شکل
۲۱۰	۳-۵-۸ ضریب کسینوس
۲۱۱	۴-۵-۸ ضریب همبستگی
۲۱۱	۵-۵-۸ ضریب متریک کانبرا
۲۱۲	۶-۵-۸ ضریب بری-کرتیس
۲۱۴	۷-۵-۸ فاصله مینسکاووسکی
۲۱۴	۵-۸ روش‌های دسته‌بندی

۲۱۵	۱-۵-۸ تکنیک‌های مراتبی
۲۱۵	۲-۵-۸ تکنیک‌های ایتی‌مم‌کردن
۲۱۵	۳-۵-۸ تکنیک‌های دسته‌ای
۲۱۵	۴-۵-۸ تکنیک‌های تراکمی
۲۱۵	۵-۵-۸ روش‌های گرافیکی
۲۶۵	۸-۸ معایب تجزیه خوشه‌ای
۹-۸	مثال کاربردی از گروه‌بندی تعداد ۱۵ ژنوتیپ گیاه رازیانه براساس روش تجزیه کلاستر با نرم‌افزار
۲۶۵	SPSS22
۲۸۸	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم
۲۹۳	پیوست
۳۰۷	پاسخنامه سوالات چهار گزینه
۳۰۹	منابع

بنام آنکه جان را فکرت آموخت چراغ دل به نور جان برافروخت

«قال رسول الله (ص): كل العلم بكثره التعليم وإنما هو نور يقذفه الله في قلب من يشاء»

امروز بر کسی پوشیده نیست که برای دفاع از ارزش‌های انقلاب اسلامی، گسترش فرهنگ اسلام ناب محمدی در پرتو اندیشه‌های امام راحل (ره) و رهبر معظم انقلاب اسلامی حضرت آیت‌الله خامنه‌ای (مد ظله) و زمینه‌سازی برای حاکمیت مطلق قرآن و برقراری حکومت جهانی اسلام به رهبری مهدی آل محمد (عج)، تأمین استقلال علمی جامعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همین دلیل بر عهده کارشناسان، متخصصان و اساتید دانشگاه‌ها است که برای ادای دین خود به نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران که یادگار گرانقدر بزرگ پرچمدار اسلام ناب محمدی حضرت امام خمینی (قدس ره) و شهیدان انقلاب اسلامی، در سنگر علم و دانشگاه به پاسداری از دستاوردهای انقلاب اسلامی بپردازند و علوم و فنون روز را با استفاده از منابع معتبر به‌رشته تحریر درآورند تا مورد استفاده دانش‌پژوهان، دانشجویان، محققان و اساتید فن قرار گیرد.

با پیشرفت علم و فناوری در ایران اسلامی، پژوهش‌های علمی روزبه‌روز ارزش بیشتری پیدا کرده است. از آنجائی که استفاده از روش‌های آماری اجازه ارزیابی صحیح‌تر نتایج مطالعات و آزمایش‌های انجام‌شده را می‌دهد، اهمیت دانستن علم آمار روزافزون می‌شود. کتاب‌های آماری متعددی به زبان فارسی چه به‌صورت تألیف و چه به‌صورت ترجمه نوشته شده‌است که هر یک به‌توبه خود ارزشمند است. کتاب اصول روش‌های آماری چند متغیره که هم‌اکنون در پیش روی دارید از جمله کتاب‌هایی است

که براساس قوانین و مقررات آموزشی دانشگاه پیام نور جهت دانشجویان کارشناسی ارشد رشته‌های کشاورزی به رشته تحریر درآمده‌است. اصول و روش‌های بیان‌شده در این کتاب برای رشته‌های مختلف علوم پایه، علوم انسانی، علوم مهندسی، علوم پزشکی و علوم مدیریت کاربرد دارد. با توجه به اینکه کتاب حاضر عاری از نقص نیست، از کلیه کسانی که با پیشنهادها سازنده خود ما را در رفع این نواقص یاری نمایند، سپاس‌گزاری می‌نماییم. در پایان از کلیه کسانی که در تهیه، تدوین، حروف‌چینی، چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور که مؤلفین را یاری نمودند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود. از خداوند متعال مسئلت می‌نماییم که به ما توفیق خدمت‌گزاری به اسلام و مسلمانین را در پرتو رهنمودهای امام راحل (ره) و مقام معظم رهبری حضرت آیت‌الله خامنه‌ای عنایت فرماید.

والعلم عندالله

عزت‌الله فرشادفر: استاد دانشگاه رازی کرمانشاه

محسن فرشادفر: دانشیار دانشگاه پیام نور