

۳۷۹

انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان



دانشگاه شهید باهنر کرمان

آشنایی با آمار چندمتغیره

دکتر روح الله عبدالشاهی

سرشناسه

: عبدالشاهی، روح‌الله

عنوان و نام پدیدآور

: آشنایی با آمار چند متغیره/ روح‌الله عبدالشاهی.

مشخصات نشر

: کرمان : دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۱۳۹۳.

مشخصات ظاهری

: ۲۳۸ص: جدول، نمودار.

فروست

: انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان؛ ۳۷۹.

شابک

: 978-600-201-055-1

وضعیت فهرست نویسی : فیا

یادداشت

: کتاب حاضر شامل روش‌های آماری برای استفاده دانشجویان

کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی (اصلاح نباتات) است.

یادداشت

: کتابنامه: ص. ۲۳۸-۲۳۷.

موضوع

: تجزیه و تحلیل چند متغیره

موضوع

: تجزیه و تحلیل چند متغیره -- راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع

: کشاورزی -- روش‌های آماری

شناسه افزوده

: دانشگاه شهید باهنر کرمان

رده بندی کنگره

: ۱۳۹۳/ع۲۵۱۵/ق۲۷۸ QA۲۷۸

رده بندی دیویی

: ۵۱۹/۵۳۵

شماره کتابشناسی ملی

: ۳۶۲۳۲۰۲

آشنایی با آمار چند متغیره

تألیف: دکتر روح‌الله عبدالشاهی

ناشر: انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان

طراح جلد: زهرا آقاعباسی

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۳

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی و چاپ: چاپخانه کرمان تکثیر (۲۲۲۵۸۶۵۲)

قیمت: ۸۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۱-۰۵۵-۱

ISBN: 978-600-201-055-1

کلیه حقوق برای دانشگاه شهید باهنر کرمان محفوظ است.

فهرست مطالب

پیش‌گفتار	۱۱
فصل ۱: مقدمه‌ای بر روش‌های آماری چند متغیره	۱۳
انواع مقیاس‌های اندازه‌گیری	۱۳
۱- مقیاس اسمی	۱۳
۲- مقیاس رتبه‌ای	۱۳
۳- مقیاس فاصله‌ای	۱۴
۴- مقیاس نسبی	۱۴
تقسیم‌بندی روش‌های تجزیه داده‌ها	۱۵
۱- روش‌های وابسته	۱۵
۱-۱- یک متغیر مستقل و یک متغیر وابسته	۱۵
۱-۲- یک متغیر وابسته و بیش از یک متغیر مستقل	۱۶
۱-۱-۲- رگرسیون	۱۶
۱-۲-۲- تجزیه واریانس	۱۶
۱-۳-۲- تجزیه تشخیص	۱۶
۱-۳-۳- بیش از یک متغیر مستقل و یک یا بیش از یک متغیر وابسته	۱۷
۱-۱-۳- همبستگی کانونیک	۱۷
۱-۲-۳- تجزیه واریانس چند متغیره	۱۷
۱-۳-۳- تجزیه تشخیص برای چندین گروه	۱۸
۲- روش‌های وابسته متقابل	۱۸
۱-۲- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی	۱۸
۲-۲- تحلیل عاملی	۱۹
۳-۲- تجزیه کلاستر	۱۹
فصل ۲ آشنایی با اصول هندسه و کاربرد آن در آمار چند متغیره	۲۱
۱- فاصله	۲۱
۲- بردارها	۲۷
۱-۲- ضرب یک بردار در یک عدد ثابت	۲۷
۲-۲- جمع و تفریق بردارها	۲۸

- ۳-۲- تصویر یک بردار بر روی بردار دیگر..... ۳۰
- ۴-۲- فاصله بین دو بردار..... ۳۱
- ۵-۲- زاویه بین دو بردار..... ۳۳
- ۶-۲- بردارها در سیستم مختصات..... ۳۶
- ۷-۲- بردارهای استاندارد..... ۳۷
- ۳- ترکیب خطی..... ۳۷
- ۴- نمایش نقاط با توجه به محورهای جدید..... ۳۸
- فصل ۳ مقدمه‌ای بر جبر ماتریس..... ۴۳
- ۱- جمع و تفریق ماتریس‌ها..... ۴۴
- ۲- ضرب ماتریس‌ها..... ۴۵
- ۳- برگردان ماتریس..... ۴۶
- ۴- دترمینان..... ۴۶
- ۵- عکس ماتریس..... ۴۷
- ۱-۵- عکس ماتریس به روش شکل‌دهی..... ۴۷
- ۲-۵- عکس ماتریس با روش حذف گوس-جوردن..... ۵۰
- ۶- مقادیر ویژه و بردارهای ویژه..... ۵۲
- ۷- فرم درجه ۲..... ۵۷
- ۸- تجزیه طیفی..... ۵۷
- فصل ۴ واریانس و کوواریانس..... ۶۱
- ۱- واریانس..... ۶۱
- ۱-۱- واریانس نمونه..... ۶۱
- ۲-۱- واریانس مشاهده‌های ساده شده..... ۶۳
- ۳-۱- واریانس تفاوت‌ها و مجموع‌ها..... ۶۴
- ۲- کوواریانس..... ۶۵
- ۳- ماتریس واریانس-کوواریانس..... ۶۷
- ۴- نمره استاندارد یا Z..... ۶۹
- ۵- امید ریاضی..... ۷۱
- ۱-۵- امید ریاضی یک ترکیب خطی..... ۷۱
- ۲-۵- واریانس یک ترکیب خطی..... ۷۱

۵-۳-ویژگی های کوواریانس.....	۷۲
فصل ۵ تجزیه به مؤلفه های اصلی.....	۷۵
۱- هندسه تجزیه به مؤلفه های اصلی.....	۷۶
۱-۱-شناسایی محورهای جابگزین وتشکیل متغیرهای جدید.....	۷۷
۱-۲- تجزیه به مؤلفه های اصلی به عنوان تکنیک کاهش داده ها.....	۸۴
۲- روش تجزیه.....	۸۵
۳- آیا تجزیه به مؤلفه های اصلی تکنیک مناسبی است؟.....	۹۱
۴- مسائل مرتبط با تجزیه به مؤلفه های اصلی.....	۹۲
۴-۱- تأثیر نوع داده ها بر تجزیه به مؤلفه های اصلی.....	۹۲
۴-۲- تعداد مؤلفه های اصلی که بایستی استخراج شوند.....	۹۳
۴-۳- تفسیر مؤلفه های اصلی.....	۹۴
۵- بای پلات.....	۹۵
فصل ۶ تحلیل عاملی.....	۱۰۱
۱- مدل یک عاملی.....	۱۰۲
۲- مدل دو عاملی.....	۱۰۵
۳- بیش از دو عامل.....	۱۰۸
۴- تکنیک های تجزیه فاکتور.....	۱۰۹
۴-۱- روش تجزیه به مؤلفه های اصلی یا PCF.....	۱۰۹
۴-۱-۱- تفسیر عامل های مشترک.....	۱۱۷
۴-۱-۲- واریانس و همبستگی توجیه شده توسط تحلیل عاملی.....	۱۱۹
۴-۲- روش PAF.....	۱۲۱
۵- کدام روش بهتر است.....	۱۲۳
۶- چرخش عامل ها.....	۱۲۳
۶-۱- چرخش کوارتی مکس.....	۱۲۴
۶-۲- چرخش وریمکس.....	۱۲۶
۷- مقایسه تحلیل عاملی و تجزیه به مؤلفه های اصلی.....	۱۳۳
فصل ۷ تجزیه تشخیص.....	۱۳۵
۱- بررسی هندسی تجزیه تشخیص.....	۱۳۶
۱-۱- شناسایی متغیرهای متمایز کننده دو گروه.....	۱۳۷

- ۱-۲- شناسایی محور جدید..... ۱۳۸
- ۱-۳- گروه‌بندی..... ۱۴۱
- ۲- روش تجزیه در تابع تشخیص..... ۱۴۲
- ۲-۱- انتخاب متغیرهای تشخیص..... ۱۴۲
- ۲-۲- تشکیل تابع تشخیص..... ۱۴۵
- ۲-۳- استفاده از روش رگرسیونی در تجزیه تشخیص..... ۱۴۸
- ۲-۴- معنی‌دار بودن آماری تابع تشخیص..... ۱۴۹
- ۲-۵- گروه‌بندی..... ۱۵۰
- ۳- فرضیات تجزیه تشخیص..... ۱۵۲
- ۳-۱- نرمال بودن چند متغیره..... ۱۵۲
- ۳-۲- برابری ماتریس کوواریانس دو گروه..... ۱۵۲
- فصل ۸ تجزیه کلاستر..... ۱۵۵**
- ۱- بحث هندسی تجزیه کلاستر..... ۱۵۵
- ۲- برآورد تشابه..... ۱۵۸
- ۳- گروه‌بندی..... ۱۵۹
- ۳-۱- گروه‌بندی آشیانه‌ای..... ۱۵۹
- ۳-۱-۱- روش محوری..... ۱۶۰
- ۳-۱-۲- روش نزدیک‌ترین همسایه یا پیوند تکی..... ۱۶۵
- ۳-۱-۳- روش دورترین همسایه یا پیوند کامل..... ۱۶۶
- ۳-۱-۴- روش پیوند متوسط..... ۱۶۸
- ۳-۱-۵- روش وارد..... ۱۶۹
- ۳-۲- گروه‌بندی غیر آشیانه‌ای (یا K-میانگین)..... ۱۷۲
- ۴- تشخیص تعداد کلاسترها..... ۱۷۴
- ۴-۱- انحراف معیار ادغام شده کلاستر..... ۱۷۶
- ۴-۲- ضریب تشخیص (R^2 یا RS)..... ۱۷۷
- ۴-۳- Semipartial R-Squared (SPR)..... ۱۸۰
- ۵- تفسیر نتایج..... ۱۸۲
- ۶- همبستگی کوفتیک..... ۱۸۳
- ۷- روش‌های محاسبه تشابه..... ۱۸۷

۱۸۷	۷-۱- فاصله اقلیدسی
۱۸۸	۷-۲- فاصله اقلیدسی داده‌های استاندارد شده
۱۸۸	۷-۳- فاصله ماکس-لانویس
۱۹۱	۷-۴- ضریب‌های ارتباط
۱۹۳	فصل ۹ تجزیه واریانس چند متغیره
۱۹۳	۱- بررسی هندسی MANOVA
۱۹۳	۱-۱- یک متغیر مستقل در دو سطح و یک متغیر وابسته
۱۹۴	۱-۲- یک متغیر مستقل در دو سطح و تعداد دو یا بیشتر متغیر وابسته
۱۹۵	۱-۳- بیش از یک متغیر مستقل و p متغیر وابسته
۱۹۹	۲- روش تجزیه MANOVA
۲۰۰	۲-۱- ANOVA برای دو گروه
۲۰۴	۲-۲- MANOVA برای چند گروه
۲۱۰	۳- تجزیه واریانس چند متغیره در آزمایش فاکتوریل
۲۱۲	۴- مقایسه میانگین تیمارها
۲۱۵	۵- آزمون معنی داری چند متغیره و تک متغیره
۲۱۹	فصل ۱۰ همبستگی کانونیک
۲۱۹	۱- هندسه همبستگی کانونیک
۲۲۵	۲- روش تجزیه در همبستگی کانونیک
۲۲۳	۳- آزمون معنی داری همبستگی‌های کانونیک
۲۲۵	۴- تفسیر متغیرهای کانونیک
۲۲۷	منابع

روش‌های آماری جایگاه ویژه‌ای در رشته‌های مختلف مهندسی از جمله کشاورزی دارد. کاربرد روش‌های چند متغیره آماری در پژوهش‌های کشاورزی و سایر رشته‌های مهندسی در حال افزایش است. از این رو، آشنایی با اصول آماری این روش‌ها و نحوه تفسیر و کاربرد نتایج آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. هم اکنون کتاب‌های چندمتغیره بسیاری در دسترس هستند اما در بیشتر این کتاب‌ها مطالب به زبان پیچیده ریاضی بیان شده و به تفسیر کاربردی نتایج کمتر پرداخته شده است. بنابراین، در این کتاب سعی شده اصول آماری روش‌های چندمتغیره از جمله تجزیه به مولفه‌های اصلی، تحلیل عاملی، تابع تشخیص، تجزیه کلاستر و همبستگی کانونیک به زبان ساده، روان و کاربردی ارائه شود. برای فهم بهتر این روش‌ها اصول هندسی در ابتدای هر فصل ارائه شده است. مثال‌های ابتدای هر فصل فرضی هستند و برای راحتی محاسبات، اعداد رند برای این مثال‌ها در نظر گرفته شده است.

در برخی موارد دانشجویان و پژوهشگران علاقه‌مند هستند فقط یک روش خاص را مطالعه نمایند. در این مورد توصیه می‌شود نخست فصل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ و سپس روش مورد علاقه مطالعه شود.

این کتاب در قالب جزوه درسی برای دانشجویان کارشناسی ارشد اصلاح نباتات دانشگاه شهید باهنر کرمان تدریس می‌شد. از دانشجویان عزیزم که برای بهبود کتاب نظرها و پیشنهادهایی داشته‌اند سپاسگزاری می‌نمایم. در تهیه این کتاب همواره از کمک‌های دوست دانشمند جناب آقای دکتر حسینعلی رامشینی بهره برده‌ام و از این بابت از ایشان بسیار سپاسگزارم. از همسر مهربانم که همواره مشوق من بوده و با صبر و بردباری مشکلات زندگی را تحمل می‌نمایند بی‌نهایت سپاسگزارم.

در پایان از استادان، دانشجویان و پژوهشگران محترم تقاضا دارم ایرادهای احتمالی کتاب و یا پیشنهادهای خود را به بنده اطلاع دهند تا در چاپهای بعدی اعمال گردد.

روح‌اله عبدالشاهی

abdoshahi@gmail.com