

آمار توصیفی و مسابانی احتمال

مؤلف

دکتر اسواله جعفری

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

ویراستار علمی

دکتر پرویز نصیری

عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



سرشناسه:	جعفری، امرالله، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور:	آمار توصیفی و مبانی احتمال/مؤلف امرالله جعفری؛ ویراستار علمی پرویز نصیری.
مشخصات نشر:	تهران: رهنمای اندیشمند، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری:	۱۸۶ ص.
شابک:	۹۷۸ - ۶۰۰ - ۷۱۰۹ - ۳۰ - ۴
وضعیت فهرست نویسی:	فیا
یادداشت:	کتابنامه: ص. ۱۶۷.
موضوع:	آمار ریاضی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع:	(Mathematical statistics--Study and teaching (Higher
موضوع:	آمار ریاضی
موضوع:	Mathematical statistics
موضوع:	احتمالات -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع:	Probabilities -- Study and teaching (Higher
موضوع:	احتمالات
موضوع:	Probabilities
شناسه افزوده:	نصیری، پرویز، ۱۳۴۵ - ویراستار
رده بندی کنگره:	۱۳۹۷ ۸۱۷۳ ج ۲/۲۷ QA
رده بندی دیویی:	۵۱۹ د ۶
شماره کتابشناسی ملی:	۵ ۳۸۴۱۰



رهنمای اندیشمند

آمار توصیفی و مبانی احتمال، مؤلف: دکتر امرالله جعفری، ویراستار علمی: دکتر پرویز نصیری، طبع و اجرا: رهنما، چاپ: چاپخانه نقره‌فام، چاپ اول: ۱۳۹۷، تیراژ: ۲۰۰ نسخه، ناشر: انتشارات رهنمای اندیشمند، آدرس: سعادت آباد، خیابان علامه طباطبائی جنوبی، بین ۴۰ و ۴۲ شرقی، پلاک ۲۹، تلفن: ۸۸۶۹۴۱۰۲، مرکز پخش: انتشارات رهنما، آدرس: مقابل دانشگاه تهران، میدان فروردین، نیش خیابان شهیدای ژاندارمری، پلاک ۱۱۰، تلفن: ۶۶۴۰۰۹۳۷ - ۷، ۶۶۹۷۶۲۱۳، فاکس: ۶۶۴۷۴۲۲۴، فروشگاه شماره ۱، مقابل دانشگاه تهران پاساژ فرورزنده، تلفن: ۶۶۹۵۰۹۵۷ آدرس فروشگاه شماره ۳: خیابان پیروزی نیش خیابان سوم نیروی هوایی، تلفن: ۷۷۴۸۲۵.

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۷۱۰۹ - ۳۰ - ۴

مق چاپ برای ناشر محفوظ است

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

فهرست

۱.....	مقدمه
۳.....	فصل ۱- کلیات
۴.....	۱-۱ تاریخ های علم آمار
۵.....	۲-۱ تاریخچه ی علم آمار در ایران
۶.....	۳-۱ آمار توصیفی
۷.....	۴-۱ آمار استنباطی
۸.....	۵-۱ جامعه ی آماری
۸.....	۶-۱ نمونه ی آماری
۹.....	۷-۱ شاخص های آماری
۹.....	۸-۱ آماره
۹.....	۹-۱ متغیرها و سطوح اندازه گیری آنها
۱۰.....	۱۰-۱ مقیاس های اندازه گیری
۱۳.....	۱۱-۱ متغیرها
۱۵.....	۱۲-۱ انواع داده ها
۱۷.....	۱۳-۱ معیارهای آماری
۱۸.....	۱۴-۱ جدول توزیع آماری
۱۸.....	۱-۱۴-۱ مراحل تشکیل جدول توزیع فراوانی
۲۲.....	خودآزمایی
۲۵.....	فصل ۲- شاخص های مرکزی
۲۶.....	۱-۲ میانگین حسابی

۳۱	۲-۲ میانگین هندسی
۳۴	۳-۲ میانگین هارمونیک (همساز یا توافقی)
۳۹	۴-۲ میانگین وزنی
۳۹	۵-۲ میانگین پیراسته
۴۰	۶-۲ میانگین ریشه‌ای رتبه‌ای دو
۴۱	۷-۲ میانه
۴۱	۱-۷-۲ تعیین میانه داده‌های خام
۴۲	۲-۷-۲ تعیین میانه در جدول توزیع فراوانی
۴۵	۸-۲ نما یا مد
۴۶	۱-۸-۲ محاسبه‌ی مد برای داده‌های گسسته و پیوسته
۵۰	۹-۲ چندک
۵۱	۱-۹-۲ تعیین چندک داده‌های خام
۵۲	۲-۹-۲ تعیین چندک در جدول فراوانی داده
۵۲	۳-۹-۲ تعیین چندک در جداول توزیع فرارانی اصله‌ای
۵۶	خودآزمایی
۵۹	فصل ۳- شاخص‌های پراگندگی
۶۰	۱-۳ دامنه‌ی تغییرات
۶۱	۲-۳ انحراف متوسط
۶۱	۳-۳ انحراف معیار (انحراف استاندارد)
۶۴	۴-۳ واریانس (پراش)
۶۵	۱-۴-۳ ویژگی‌های واریانس نمونه
۶۸	۵-۳ متغیرهای استاندارد
۶۹	۱-۵-۳ ویژگی‌های متغیر استاندارد
۷۲	۶-۳ ضریب تغییرات
۷۳	۷-۳ انحراف چارکی
۷۴	۱-۷-۳ ویژگی‌های انحراف چارکی
۷۴	۸-۳ گشتاورها
۷۴	۱-۸-۳ ویژگی‌های گشتاورهای مرکزی

۸۱	خودآزمایی
۸۵	فصل ۴- نمودارهای آماری
۸۶	۱-۴ نمودارهای آماری برای داده‌های گسسته
۸۶	۱-۴ نمودار نقطه‌ای (پراکنش)
۸۸	۲-۴ نمودار میله‌ای
۹۰	۳-۴ نمودار دایره‌ای
۹۱	۴-۴ نمودار پارتو
۹۲	۲-۴ نمودارهای آماری برای داده‌های پیوسته
۹۲	۱-۴ بافت‌نگار یا نمودار مستطیلی
۹۳	۲-۴ نمودار پخش (چندضلعی) فراوانی
۹۵	۳-۴ نمودار منحنی فراوانی (اجایو)
۹۵	۴-۲ نمودار باقیه برگ
۹۶	۵-۲ نمودار جعبه‌ای
۹۷	۶-۲ نمودار Q-Q
۹۷	۷-۲ نمودار P-P
۹۹	۳-۴ رسم نمودارهای آماری با استفاده از SPSS
۹۹	خودآزمایی
۱۰۳	فصل ۵- ضریب همبستگی
۱۰۵	۱-۵ ضرایب همبستگی در حالتی که دو متغیر فاصله‌ای یا نسبی باشند
۱۰۵	۱-۵ ضریب همبستگی پیرسن
۱۰۷	۲-۵ ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن
۱۰۹	۲-۵ ضریب همبستگی در حالتی که هر دو متغیر اسمی و یا یکی اسمی و دیگری رتبه‌ای باشد
۱۰۹	۱-۲-۵ ضریب همبستگی کرامر و فی
۱۱۰	۲-۲-۵ ضریب توافق C یا ضریب توافق پیرسن
۱۱۲	۳-۲-۵ ضریب همبستگی یول
۱۱۳	۴-۲-۵ ضریب همبستگی گاتمن
۱۱۳	۵-۲-۵ ضریب همبستگی لاندا

- ۱۱۴.....۲-۵ ضریب همبستگی گودمن و کروسکال
- ۱۱۴.....۷-۲-۵ ضریب همبستگی چوپروف
- ۱۱۵.....۳-۵ ضریب همبستگی در حالتی که هر دو متغیر دارای مقیاس رتبه‌ای باشند
- ۱۱۵.....۱-۳-۵ ضریب همبستگی گاما
- ۱۱۶.....۲-۳-۵ ضریب تاو-کندال a
- ۱۱۶.....۳-۳-۵ ضریب تاو-کندال b
- ۱۱۷.....۴-۳-۵ ضریب تاو-کندال c
- ۱۱۷.....۵-۳-۵ ضریب d سامرز
- ۱۲۰.....۴-۵ ضریب همبستگی در حالتی که یک متغیر اسمی یا رتبه‌ای و دیگری فاصله‌ای یا نسبی باشد
- ۱۲۰.....۱-۴-۵ متاوراتا (η^2)
- ۱۲۱.....۲-۴-۵ ضریب همبستگی رشته‌ای
- ۱۲۲.....۳-۴-۵ ضریب توان درع ام (d^2)
- ۱۲۲.....۵-۵ ضریب همبستگی در حالتی که هر دو متغیر اسمی یا رتبه‌ای باشند
- ۱۲۲.....۱-۵-۵ ضریب همبستگی کاپای نوهمن
- ۱۲۳.....۲-۵-۵ ضریب همبستگی چندحالتی
- ۱۲۴.....خودآزمایی

فصل ۶- احتمال..... ۱۲۹

- ۱۳۰.....۱-۶ تعاریف
- ۱۳۰.....۱-۱-۶ فضای نمونه
- ۱۳۱.....۲-۱-۶ پیشامد
- ۱۳۱.....۳-۱-۶ وقوع یک پیشامد
- ۱۳۱.....۴-۱-۶ پیشامد ساده
- ۱۳۱.....۵-۱-۶ پیشامد مرکب
- ۱۳۲.....۶-۱-۶ پیشامد تهی
- ۱۳۲.....۷-۱-۶ پیشامد حتمی
- ۱۳۲.....۸-۱-۶ متمم پیشامد A
- ۱۳۲.....۹-۱-۶ اجتماع دو پیشامد A و B
- ۱۳۲.....۱۰-۱-۶ اشتراک دو پیشامد A و B

- ۱۳۲..... ۱۱-۱-۶ تفاضل دو پیشامد A و B
- ۱۳۲..... ۱۲-۱-۶ زیر پیشامدی
- ۱۳۳..... ۱۳-۱-۶ پیشامدهای دو به دو مجزا یا ناسازگار
- ۱۳۳..... ۲-۶ احتمال
- ۱۳۴..... ۱-۲-۶ تابع
- ۱۳۴..... ۲-۲-۶ اصول موضوعی احتمال
- ۱۳۵..... ۳-۲-۶ تابع احتمال هم‌شانس
- ۱۳۵..... ۴-۲-۶ ویژگی‌های تابع احتمال
- ۱۳۶..... ۱-۲-۶ مال شرطی و استقلال
- ۱۳۶..... ۱-۳-۶ مال شرطی
- ۱۳۷..... ۳-۳-۶ استقلال پیشامدها
- ۱۳۸..... ۴-۶ قاعده‌ی بیز
- ۱۴۰..... ۵-۶ قواعد شمارش
- ۱۴۰..... ۱-۵-۶ اصول شمارش
- ۱۴۱..... ۲-۵-۶ جایگشت
- ۱۴۳..... خودآزمایی
- ۱۴۵..... فصل ۷- متغیرهای تصادفی، توابع توزیع و امید ریاضی
- ۱۴۶..... ۱-۷ متغیر تصادفی
- ۱۴۷..... ۲-۷ متغیر تصادفی گسسته و تابع چگالی احتمال یک متغیر تصادفی گسسته
- ۱۴۷..... ۱-۲-۷ تابع چگالی گسسته
- ۱۴۸..... ۲-۲-۷ جدول توزیع احتمال
- ۱۴۹..... ۳-۷ متغیرهای تصادفی پیوسته و تابع چگالی متغیر تصادفی پیوسته
- ۱۴۹..... ۱-۳-۷ تابع چگالی متغیر تصادفی پیوسته
- ۱۵۱..... ۴-۷ تابع توزیع تجمعی
- ۱۵۱..... ۱-۴-۷ خواص تابع توزیع $F_X(x)$
- ۱۵۳..... ۵-۷ امید ریاضی و واریانس متغیر تصادفی X
- ۱۵۳..... ۱-۵-۷ امید ریاضی
- ۱۵۵..... ۲-۵-۷ ویژگی‌های امید ریاضی

۱۵۵	۳-۵-۷ واریانس متغیر تصادفی X
۱۵۶	۴-۵-۷ خواص و ویژگی‌های واریانس X
۱۵۸	خودآزمایی
۱۵۹	فصل ۸- توزیع احتمال‌های خاص
۱۶۰	۱-۸ توزیع احتمال خاص گسسته
۱۶۰	۲-۱-۸ تابع احتمال دوجمله‌ای
۱۶۱	۳-۱-۸ ویژگی‌های توزیع دوجمله‌ای
۱۶۱	۴-۱-۸ تابع توزیع پواسن
۱۶۲	۵-۱-۸ ویژگی‌های تابع توزیع پواسن
۱۶۳	۶-۱-۸ تابع چگالی یک-اخت گسسته
۱۶۳	۷-۱-۸ تابع چگالی یکنواخت گسسته
۱۶۳	۲-۸ توابع چگالی احتمال پیوسته
۱۶۳	۱-۲-۸ تابع چگالی احتمال یکنواخت (استطیلی)
۱۶۴	۲-۲-۸ ویژگی‌های تابع چگالی احتمال یکتراخ
۱۶۵	۳-۲-۸ تابع چگالی احتمال نرمال
۱۶۵	۴-۲-۸ ویژگی‌های توزیع نرمال
۱۶۶	۵-۲-۸ توزیع نرمال استاندارد
۱۶۷	خودآزمایی
۱۶۷	منابع
۱۶۹	پیوست‌ها
۱۷۰	پیوست ۱
۱۷۶	پیوست ۲
۱۷۸	پیوست ۳

پیشگفتار

در قرن حاضر شاهد افزایش روزافزون کاربرد روش‌های آماری در علوم مختلف هستیم. یکی از شاخه‌های آمار آمار توصیفی و احتمالات است که در این کتاب سعی شده اکثر روش‌های آن ارائه شود. در درک مفاهیم اساسی آمار توصیفی نیاز به دانش پیشرفته‌ی ریاضی نیست ولی برای درس احتمالات گذراندن دروس عمومی ریاضیات ضروری است لذا انواع روش‌های ارائه شده قابل استفاده برای تمام محققان خواهد بود.

در فصل اول؛ مفاهیم اولیه از جمله: جامعه‌ی آماری، نمونه‌ی آماری، متغیرها و سطوح اندازه‌گیری، انواع متغیرها و جدول توزیع فراوانی ارائه شده است. در فصل دوم، شاخص‌های مرکزی و نحوه محاسبه‌ی آنها در جدول توزیع فراوانی به همراه محاسبه‌ی آنها با استفاده از نرم‌افزار SPSS ارائه شده است.

در فصل سوم، شاخص‌های مرکزی از جمله: دامنه، انحراف متوسط، انحراف معیار، واریانس، متغیر استاندارد، ضریب تغییرات، انحراف جابجایی، و ممان‌ها ارائه شده است.

در فصل چهارم، انواع نمودارهای آماری از جمله: نمودار میله‌ای، نمودار دایره‌ای، نمودار پارتو، نمودار مستطیلی، نمودار چندضلعی فراوانی، نمودار جعبه‌ای و نمودار $P-P$ و $Q-Q$ ارائه شده است.

در فصل پنجم انواع ضرایب همبستگی از جمله: ضریب همبستگی پیرسن، رتبه‌ای اسپیرمن، کرامر و فی، ضریب توافقی و دیگر ضرایب همبستگی ارائه شده است. در فصل ششم، مفاهیم احتمال از جمله: فضای نمونه، انواع پیشامدها، اعمال روی پیشامدها، احتمال شرطی، استقلال پیشامدها، قاعده‌ی بیز شرح داده شده است.

در فصل هفتم، متغیرهای تصادبی و امیدریاضی متغیرهای تصادفی مستقل، پیوسته و واریانس‌های آن ارائه شده است.

در فصل هشتم برخی توابع چگالی مهم و کاربردی از جمله برنولی، دو جمله‌ای، پواسن برای متغیر تصادفی گسسته، یکنواخت و نرمال برای پیوسته و ویژگی‌های آنان شرح داده می‌شود.

بدیهی است که در تدوین هر اثر علمی لغزش و خطا اجتناب‌ناپذیر است از این رو انتظار می‌رود اساتید محترم و دانشجویان ارجمند نظرات اصلاحی خود را تذکر دهند.

دکتر پرویز نصیری

دکتر ام‌راله جعفری

زمستان ۱۳۹۶