

آمار و احتمال

هادی رنجبران



رشته‌های : مدیریت ، حسابداری ،
برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای و مدیریت شهری ،
سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی



هادی رنجبران

شمارگان: ۳۰۰۰ جلد

چاپ و صحافہ: طیف نگار

شماره: ۹۷۸-۶۲۲-۹۲۶۳۰-۰-۶

۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه

مؤلف (ناشر) نشر یا بخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار

خواهد گرفت.

تهران: میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، کوچه مستغلی،

۲۶، واحد ۲

تلفکس: ۰۶۶۹۰۱۵۶، نشریات

قیمت: ۲۰۰/۰۰۰ تومان

: رنجبران، هادی، ۱۳۴۷ -

آمار و احتمال، کاربرد آن در مدیریت و حسابداری / هادی رنجبر

: تهران: اثبات.

: جدول، نمونہ دار.

9VA-622-9263.-.-6 :

فيا :

آمار -- راهنمای آموزشی (عالی)

Statistics – Study and teaching (Higher)

آمار -- مسائل، تمرین‌ها و غیره (عالی)

Statistics Problems, exercises, etc (Higher)

احتمالات — راهنمای آموزشی (عالی)

Probabilities – Study and teaching (Higher)

احتمالات -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالم)

Probabilities – Examinations, questions, etc. (Higher)

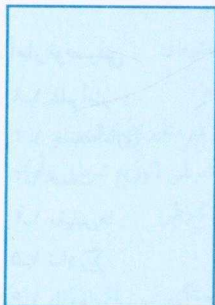
HA 50/10

.. 1/422.76

Λ964VV6



به هر حالی که باشی پیش او باش
که از نزدیک بودن مهر زاید
مولانا



هادی
رحیمیان

www.hadiranjbaran.com

کتاب آمار و احتمال - کاربرد آن در مدیریت و حسابداری - مورد توجه اساتید گرامی و دانشجویان عزیز قرار گرفت و به چاپ‌های متعدد رسید. در این نگارش، کتاب بر اساس سرفصل‌های مصوب دانشگاهی برای درس آمار و احتمال در رشته‌های: مدیریت، حسابداری، برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مجموعه‌ی علوم جغرافیایی و مجموعه محیط‌زیست، طوری تدوین و تألیف شده است که می‌توان از آن به عنوان یک منبع جامع درسی و همچنین خودآموزی کامل جهت فراگیری علم آمار استفاده کرد. برای رسیدن به این هدف، مطالب درسی در هر فصل به شرح زیر ارائه شده است:

۱. سعی بر این است که مفاهیم درسی به ساده‌ترین زبان ممکن بیان شود. در مواردی که

وجود شکل، درک مفاهیم را آسان می‌کند، شکل‌های مناسبی نیز ترسیم شده است.

۲. ترتیب مفاهیم به گونه‌ای است که هر یک با چند مفهوم، پیش‌نیاز مفاهیم بعدی باشد

تا امکان جمع‌بندی و برقراری ارتباط بین مفاهیم آموخته شده، فراهم شود.

۳. قضایا و نتایج مهم درس، داخل کادرهایی قرار داده شده تا مورد توجه واقع شود.

۴. حل تمرین در آمار و احتمال بسیار اهمیت دارد به همین جهت در هر بخش طرح

مثال‌های فراوان بر حسب موضوع از آسان به سخت، زمینه‌ی افزایش یادگیری و تفهیم

مطالب را فراهم آورده است. در طراحی و انتخاب مثال‌ها سعی گردید تا

انتخاب شوند که از نظر کمک به فراگیری مطالب، به اندازه کافی ارزشمند و قابل

باشد.

۵. نکته‌ها و روش‌های لازم برای حل تست و اطلاعاتی فراتر از کتاب درسی بیان شده

تا دانشجویان بتوانند در حداقل زمان ممکن به این‌گونه پرسش‌ها پاسخ دهند.

۶. برای کسب مهارت بالا و تسلط کامل بر مفاهیم درسی، هر فصل از کتاب، شامل

تعداد نسبتاً زیادی تست استاندارد است.

۷. تست‌های آزمون کارشناسی ارشد از سال ۱۳۸۵ تا کنون به صورت آزمون‌های

جامع در فصل ۹ گنجانده شده است.

بدیهی است این کتاب مانند هر اثر دیگری خالی از اشکال و لغزش نخواهد بود. از این‌رو، از استادان گرانقدر و دانشجویان عزیز تقاضا دارم نظرات اصلاحی خود را در میان گذارند تا در چاپ‌های بعدی مورد توجه و استفاده قرار گیرد.



انتات

فهرست مطالب

فصل ۱. آمار توصیفی	۱	۱-۲۶ رابطه تجربی بین میانگین، میانه و مد	۳۸
۱-۱ علم آمار	۱	۱-۲۷ شاخص‌های پراکندگی	۳۹
۱-۲ جامعه آماری	۱	۱-۲۸ دامنه تغییرات	۴۰
۱-۳ صفت	۲	۱-۲۹ انحراف چارکی (نیم دامنه چارکی)	۴۱
۱-۴ مقیاس‌ها	۳	۱-۳۰ انحراف متوسط	۴۲
۱-۵ نماد Σ	۴	۱-۳۱ واریانس	۴۴
۱-۶ داده‌های آماری	۵	۱-۳۲ عملیات جبری میانگین و واریانس	۴۸
۱-۷ تنظیم یا طبقه‌بندی داده‌ها	۵	۱-۳۳ انحراف معیار یا انحراف استاندارد	۴۹
۱-۸ توزیع‌های فراوانی	۶	۱-۳۴ رابطه بین میانگین و انحراف معیار	۵۱
۱-۹ نمودارهای فراوانی	۶	۱-۳۵ نیمه واریانس	۵۲
۱-۱۰ منحنی‌های فراوانی	۱۷	۱-۳۶ انحراف ناهمبستگی	۵۲
۱-۱۱ شاخص‌های عددی	۱۸	۱-۳۷ ضریب همبستگی استاندارد	۵۳
۱-۱۲ شاخص‌های مرکزی	۱۹	۱-۳۸ شاخص‌های نسبی پراکندگی	۵۴
۱-۱۳ میانگین حسابی	۱۹	۱-۳۹ ضریب تغییرات (ضریب پراکندگی)	۵۵
۱-۱۴ میانگین هندسی	۲۴	۱-۴۰ ضریب چولگی	۵۷
۱-۱۵ میانگین هارمونیک (هم‌ساز)	۲۶	۱-۴۱ ضریب کشیدگی	۵۹
۱-۱۶ میانگین موزون	۲۷	۱-۴۲ گشتاورها	۶۰
۱-۱۷ میانگین پیراسته	۲۸	خودآزمایی فصل	۶۴
۱-۱۸ میانگین وینزوری	۲۸	تست‌های فصل ۱	۷۱
۱-۱۹ میانه	۲۸	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۱	۷۴
۱-۲۰ چندک‌ها	۳۱		
۱-۲۱ چارک‌ها	۳۱		
۱-۲۲ دهک‌ها	۳۳	فصل ۲. آنالیز ترکیبی و احتمال	۷۹
۱-۲۳ صدک‌ها	۳۴	۲-۱ آنالیز ترکیبی	۷۹
۱-۲۴ مد یا نما	۳۶	۲-۲ اصل ضرب	۷۹
۱-۲۵ مقایسه میانگین، میانه و مد	۳۷	۲-۳ اصل جمع	۸۰

۱۳۵	فصل ۳. متغیر تصادفی و تابع احتمال	۸۱	۲-۴ اصل تناظر یک به یک
۱۳۵	۳-۱ متغیر تصادفی	۸۲	۲-۵ اصل متمم
۱۳۶	۳-۲ تابع احتمال	۸۲	۲-۶ فاکتوریل
۱۴۱	۳-۳ تابع توزیع (تابع احتمال جمع)	۸۳	۲-۷ جایگشت خطی
۱۴۶	۳-۴ امید ریاضی	۸۶	۲-۸ جایگشت دایره‌ای
۱۵۱	۳-۵ واریانس		۲-۹ تعیین تعداد جایگشت‌های n شیء از n شیء
۱۵۳	۳-۶ میانه، مد و چندک‌ها	۸۷	یا r شیء از n شیء
۱۵۴	۳-۷ تابع مولد گشتاور	۸۸	۲-۱۰ ترتیب
۱۵۶	۳-۸ تابع احتمال توأم	۹۰	۲-۱۱ ترکیب
۱۵۸	۳-۹ تابع احتمال حاشیه‌ای	۹۶	۲-۱۲ معادله خطی با ضرایب واحد
۱۵۹	۳-۱۰ تابع توزیع توأم	۹۸	۲-۱۳ مسأله مسیر
۱۶۰	۳-۱۱ مستقل بودن دو متغیر تصادفی	۹۹	۲-۱۴ آزمایش‌های تصادفی و فضای نمونه‌ای
۱۶۰	۳-۱۲ تابع احتمال شرطی (توزیع شرطی توأم)	۱۰۰	۲-۱۵ حادثه یا پیشامد
۱۶۱	۳-۱۳ امید ریاضی شرطی	۱۰۰	۲-۱۶ احتمال کلاسیک
۱۶۲	۳-۱۴ کوواریانس		۲-۱۷ محاسبه احتمال براساس ترکیب
۱۶۴	۳-۱۵ ضریب همبستگی	۱۰۳	آماري احتمال
۱۶۷	۳-۱۶ توابع متغیرهای تصادفی		۲-۱۸ احتمال عینی و ذهنی
۱۶۸	خودآزمایی فصل	۱۰۴	۲-۱۹ اصول موضوعه احتمال
۱۷۸	تست‌های فصل ۳	۱۰۵	۲-۲۰ پیشامدهای مرکب
۱۸۰	تست‌های فصل ۳	۱۰۶	۲-۲۱ پیشامدهای متمم
		۱۰۶	۲-۲۲ پیشامدهای سازگار و ناسازگار
		۱۰۷	۲-۲۳ قانون جمع
		۱۰۸	۲-۲۴ پیشامدهای مستقل و وابسته
		۱۰۹	۲-۲۵ احتمال شرطی
		۱۱۱	۲-۲۶ قانون ضرب
		۱۱۴	۲-۲۷ قانون تفاضل
		۱۱۵	۲-۲۸ جدول احتمال
		۱۱۶	۲-۲۹ قانون احتمال کل
		۱۱۷	۲-۳۰ قانون بیز
		۱۱۹	۲-۳۱ محتمل‌ترین پیشامد
۱۸۵	فصل ۴. توزیع‌های احتمال گسسته و پیوسته	۱۲۱	خودآزمایی فصل
۱۸۵	۴-۱ توزیع‌های احتمال گسسته	۱۲۷	تست‌های فصل ۲
۱۸۵	۴-۲ توزیع یکنواخت گسسته	۱۲۹	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۲
۱۸۶	۴-۳ توزیع برنولی (دو نقطه‌ای)		
۱۸۷	۴-۴ توزیع دو جمله‌ای		
۱۸۹	۴-۵ توزیع چند جمله‌ای		
۱۸۹	۴-۶ توزیع هندسی		
۱۹۱	۴-۷ توزیع دو جمله‌ای منفی (توزیع پاسکال)		
۱۹۲	۴-۸ توزیع پواسون		
۱۹۳	۴-۹ توزیع فوق هندسی (هیپرژئومتریک)		
۱۹۵	۴-۱۰ توزیع‌های احتمال پیوسته		
۱۹۵	۴-۱۱ توزیع یکنواخت (مستطیلی) پیوسته		
۱۹۷	۴-۱۲ توزیع نمایی		
۱۹۹	۴-۱۳ توزیع نرمال		

۲۶۶	در دو جامعه	۲۰۲	۴-۱۴ توزیع نرمال استاندارد
۲۶۷	۶-۱۲ برآورد فاصله‌ای برای واریانس جامعه	۲۱۰	۴-۱۵ توزیع χ^2 دو (کای دو)
	۶-۱۳ برآورد فاصله‌ای نسبت واریانس	۲۱۲	۴-۱۶ توزیع t یا استیودنت
۲۶۸	در دو جامعه آماری	۲۱۴	۴-۱۷ توزیع F یا فیشر - اسدکور
۲۷۰	خودآزمایی فصل	۲۱۷	خودآزمایی فصل
۲۷۵	تست‌های فصل ۶	۲۲۳	تست‌های فصل ۴
۲۷۶	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۶	۲۲۵	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۴
فصل ۷. آزمون فرض آماری		فصل ۵. نمونه‌گیری و توزیع‌های نمونه‌گیری	
۲۷۹	۷-۱ مقدمه	۲۳۱	۵-۱ مقدمه
۲۷۹	۷-۲ مفاهیم و اصطلاحات آزمون فرض	۲۳۱	۵-۲ نمونه تصادفی
۲۸۲	۷-۳ برآمدهای ممکن یک آزمون فرض	۲۳۱	۵-۳ روش‌های نمونه‌گیری
۲۸۳	۷-۴ انواع خطاهای آماری	۲۳۳	۵-۴ پارامتر و آماره
۲۸۵	۷-۵ توان آزمون	۲۳۳	۵-۵ چند آماره مفید
۲۸۶	۷-۶ مراحل آزمون فرض	۲۳۴	۵-۶ توزیع نمونه‌ای
۲۸۶	۷-۷ آزمون فرض برای میانگین یک جامعه	۲۳۴	۵-۷ توزیع نمونه‌ای میانگین $(\bar{X})$
	۷-۸ آزمون فرض برای مقایسه میانگین در دو	۲۳۸	۵-۸ توزیع نمونه‌ای نسبت‌ها (p)
	جامعه آماری	۲۳۸	۵-۹ توزیع نمونه‌ای واریانس (S^2)
۲۸۹	۷-۹ آزمون فرض نمونه‌های جفت شده	۲۴۱	خودآزمایی فصل
۲۹۲	۷-۱۰ آزمون فرض نسبت موفقیت در یک جامعه	۲۴۴	تست‌های فصل ۵
	۷-۱۱ آزمون فرض برای مقایسه نسبت در دو	۲۴۵	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۵
۲۹۵	جامعه آماری	فصل ۶. تئوری برآورد	
	۷-۱۲ آزمون فرض آماری برای واریانس	۲۴۷	۶-۱ مقدمه
۲۹۷	در یک جامعه	۲۴۷	۶-۲ برآورد نقطه‌ای
	۷-۱۳ آزمون فرض برای مقایسه واریانس در دو	۲۴۷	۶-۳ برآورد و برآوردگر
۲۹۸	جامعه آماری	۲۴۸	۶-۴ خواص و معیارهای ارزیابی برآوردگرها
۳۰۰	۷-۱۴ رابطه بین آزمون‌ها و فواصل اطمینان	۲۵۲	۶-۵ برآورد فاصله‌ای
۳۰۱	۷-۱۵ مقدار p (p-value)	۲۵۳	۶-۶ برآورد فاصله‌ای برای میانگین جامعه
۳۰۲	۷-۱۶ آزمون نیکویی برازش - آزمون χ^2 ساده	۲۵۸	۶-۷ تعیین حجم نمونه برای برآورد میانگین جامعه
۳۰۵	۷-۱۷ آزمون استقلال - آزمون χ^2 مضاعف	۲۵۸	۶-۸ برآورد فاصله‌ای تفاضل میانگین در دو جامعه
۳۰۹	خودآزمایی فصل	۲۶۰	۶-۹ برآورد فاصله‌ای برای نسبت جامعه
۳۱۵	تست‌های فصل ۷	۲۶۳	۶-۱۰ تعیین حجم نمونه برای برآورد نسبت جامعه
۳۱۷	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۷	۲۶۴	۶-۱۱ برآورد فاصله‌ای تفاضل نسبت موفقیت

۴۰۵	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۸)	۳۲۱	فصل ۸. همبستگی و رگرسیون
۴۰۹	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۹)	۳۲۱	۸-۱ توزیع‌های دو متغیره
۴۱۳	مدیریت و حسابداری (۱۴۰۰)	۳۲۱	۸-۲ نمودار پراکنش
۴۱۷	مدیریت و حسابداری (۱۴۰۱)	۳۲۲	۸-۳ ضریب همبستگی
		۳۲۴	۸-۴ خواص ضریب همبستگی
		۳۲۴	۸-۵ انواع همبستگی
		۳۲۶	۸-۶ آزمون معنی دار بودن ضریب همبستگی
		۳۲۷	۸-۷ رگرسیون
		۳۲۹	۸-۸ روش حداقل مربعات
		۳۳۲	۸-۹ خطای معیار برآورد
		۳۳۳	۸-۱۰ تحلیل معادله رگرسیون
		۳۳۶	۸-۱۱ ضریب تعیین (تشخیص)
			۸-۱۲ ضریب همبستگی رتبه‌ای
		۳۳۹	(ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن)
		۳۴۰	۸-۱۳ رگرسیون چندگانه
		۳۴۲	۸-۱۴ رگرسیون نمایی
		۳۴۵	خودآزمایی فصل
		۳۴۹	تست‌های فصل ۸
		۳۵۱	پاسخ تشریحی تست‌های فصل ۸
		۳۵۵	پیوست‌ها: جداول آماری
		۳۶۷	فصل ۹. آزمون‌های جامع
		۳۶۷	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۰)
		۳۷۳	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۱)
		۳۷۸	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۲)
		۳۸۵	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۳)
		۳۹۰	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۴)
		۳۹۵	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۵)
		۳۹۸	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۶)
		۴۰۲	مدیریت و حسابداری (۱۳۹۷)