

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

آمار فضایی

(تحلیل داده‌های مکانی)

سعید جوی‌زاده (دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی)

ساره حدادی (کارشناس رشد آمار ریاضی)

محمد صادق درانی‌نژاد (کارشناس رشد منابع آب)



نشر آکادمیک
ACADEMIC PRESS



دانشگاه امام خمینی

تهران-۱۳۹۶

3523421

سرشناسه : جوی زاده، سعید، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور : آمار فضایی (تحلیل داده‌های مکانی) / سعید جوی زاده، ساره حدادی، محمدصادق درانی نژاد.
مشخصات نشر : تهران: انتشارات آکادمیک، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری : ۴۱۶ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک : ۳۵۰۰۰۰ ریال: 978-600-8423-85-0
وضعیت فهرست : فیفا
نویسی :
یادداشت :
واژه‌نامه :
داشت :
کتابنامه: ص. [۴۴] - ۵۶.
رده بندی کنگره : HA ۱۳۹۶ ۸۱۹ ج ۶/۳۰
رده بندی دیو : ۵/۵۱۹
شماره کتابخانه ملی : ۵۱۰۱۹۴۸



عنوان: آمار فضایی (تحلیل داده‌های مکانی)

تألیف: سعید جوی زاده، ساره حدادی، محمد صادق درانی نژاد

انتشارات: آکادمیک

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۲۳-۸۵-۰

نوبت انتشار: اول ۱۳۹۶-تهران

قیمت: ۳۵۰۰۰ تومان

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

چاپ: دانشگاه خوارزمی

◀ فروشگاه مرکزی: خیابان قائم مقام، بالاتر از خ - مطهری، کوچه دهم، پلاک ۱۰، واحد ۱۰-تلفن:

۸۸۵۳۶۷۳۶

◀ فروشگاه شماره ۲: خیابان مفتح جنوبی، خ - خاقانی، دانشگاه خوارزمی-واحد انتشارات- تلفن:

۸۱۵۸۲۲۴۴

■ پست الکترونیکی: academicpub1@gmail.com ■ وبسایت: academicpress.com

Copyright

فهرست مطالب

پیشگفتار..... ۱

۱ آشنایی با آمار کلاسیک و آمار فضایی

- ۱-۱ مقدمه ۱
- ۲-۱ تاریخچه علم آمار ۲
- ۳-۱ مفهوم علم آمار ۳
- ۴-۱ مفهوم آمار کلاسیک ۳
- ۵-۱ مفهوم آمار فضایی ۴
- ۱-۵-۱ موقعیت مکانی ۵
- ۲-۵-۱ تأثیرپذیری مکانی ۶
- ۳-۵-۱ نقشه ۷
- ۶-۱ تعاریف ریاضی ۱۷
- ۷-۱ روش کار آمار فضایی ۱۸
- ۱-۷-۱ جمع‌آوری داده‌ها ۱۸
- ۲-۷-۱ پردازش داده‌ها ۱۸
- ۳-۷-۱ تصمیم‌گیری یا رسیدن به نتایج تازه ۱۹
- ۸-۱ اهداف آمار فضایی ۱۹
- ۹-۱ کاربردهای آمار فضایی ۲۰
- ۱-۹-۱ کاربرد در هوا و اقلیم‌شناسی ۲۰
- ۲-۹-۱ کاربرد در مدیریت منابع آب ۲۱
- ۳-۹-۱ کاربرد در زمین‌شناسی ۲۳
- ۴-۹-۱ کاربرد در پزشکی و بهداشت محیط ۲۵

۳۰	۵-۹-۱ کاربرد در داروسازی
۳۰	۶-۹-۱ کاربرد در دامداری و دامپزشکی
۳۳	۷-۹-۱ کاربرد در علوم محیطی
۳۳	۸-۹-۱ کاربرد در جرم‌شناسی، حقوق و علوم قضایی
۳۶	۹-۹-۱ کاربرد در علوم کشاورزی
۳۹	۱۰-۹-۱ کاربرد در علوم اقتصادی
۴۰	۱۱-۹-۱ کاربرد در علوم آموزشی
۴۱	۱۲-۹-۱ کاربرد در شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری
۴۳	۱۳-۹-۱ کاربرد در برنامه‌ریزی روستایی و سکونتگاه‌های روستایی
۴۴	۱۴-۹-۱ کاربرد در تحلیل پدیده‌های سیاسی اجتماعی مانند انتخابات
۴۵	۱۵-۹-۱ برنامه‌ریزی فضایی

۲ فرم مکانی و توصیفی در آمار فضایی

۴۹	۱-۲ مقدمه
۴۹	۲-۲ فرمهای داده‌های مکانی
۵۰	۱-۲-۲ مدل‌های برداری
۵۲	۲-۲-۲ ساختار مدل رستری
۵۶	۳-۲ پیچیدگی‌های جهان واقعی و مدلسازی
۵۷	۴-۲ فرم داده‌های توصیفی
۵۷	۱-۴-۲ جداول توصیفی
۵۹	۲-۴-۲ ساختارهای داده‌های توصیفی
۶۳	۵-۲ کنترل کیفیت داده‌های فضایی
۶۵	۶-۲ دقت و صحت داده‌ها در آمار فضایی

۳ نمونه برداری فضایی

۷۱	۱-۳ مقدمه
۷۱	۲-۳ مفهوم نمونه برداری فضایی
۷۳	۳-۳ روشهای مختلف نمونه برداری فضایی

۷۹.....	۳-۳-۱ روشهای مختلف نمونه برداری فضایی دوبعدی.....
۸۵.....	۳-۳-۴ اشتباهات در نمونه برداری.....

۴ تحلیل اکتشافی داده های فضایی

۹۰.....	۴-۱ مقدمه.....
۹۱.....	۴-۲ بررسی توزیع نرمال.....
۹۲.....	۴-۳ شناسایی دادههای دورافتاده.....
۹۳.....	۴-۳-۱ روش هایبینگ.....
۹۳.....	۴-۳-۲ نمودار جعبه ای.....
۹۴.....	۴-۳-۳ ردار H - پراکنش.....
۹۷.....	۴-۳-۴ شناسایی داده دور افتاده با شاخص های آماری.....
۹۹.....	۴-۴ مفهوم مانایی داده ها.....
۱۰۲.....	۴-۵ مفهوم روند.....
۱۰۵.....	۴-۵-۱ بررسی روند داده ها بر اساس مانایی.....
۱۰۸.....	۴-۵-۲ حذف روند داده ها.....
۱۱۰.....	۴-۶ تحلیل اکتشافی با نمودار همبستگی خط موازی.....
۱۱۱.....	۴-۷ تحلیل اکتشافی با نمودار پراکنش.....

۵ زمین آمار

۱۱۸.....	۵-۱ مقدمه.....
۱۱۸.....	۵-۲ مفهوم درونیابی.....
۱۲۰.....	۵-۳ روشهای درونیابی.....
۱۲۰.....	۵-۳-۱ روشهای ترسیمی.....
۱۲۳.....	۵-۳-۲ روشهای جبری (یا قطعی).....
۱۲۵.....	۵-۳-۳ روش درونیابی چندجمله ای (یا تابع روند).....
۱۲۸.....	۵-۳-۴ روش درونیابی اسپلاین.....

۱۲۹	 ۳-۲-۳-۵ روش درونیابی معکوس فاصله وزنی (IDW)
۱۳۲	 ۳-۳-۵ روش‌های زمین‌آماري
۱۳۵	 ۱-۳-۳-۵ روش کریجینگ
۱۳۵	 ۱-۱-۳-۳-۵ مراحل درونیابی به روش کریجینگ

۶ فاصله و مجاورت در روابط فضایی

۱۵۲	 ۱-۶ مقدمه
۱۵۲	 ۱-۶ مفهوم فاصله
۱۵۴	 ۳-۶ مجاریه فاصله
۱۵۶	 ۴-۶ روش‌ها، مفه، سازی، رابطه فضایی
۱۵۶	 ۱-۴-۶ روش معکوس فاصله
۱۵۸	 ۲-۴-۶ روش مربع معکوس فاصله
۱۵۹	 ۳-۴-۶ روش محدوده فاصله ثابت
۱۶۱	 ۴-۴-۶ روش منطقه بی تفاوت
۱۶۲	 ۵-۴-۶ مجاورت چندضلعی
۱۶۳	 ۱-۵-۴-۶ انواع روش‌های مجاورت چندضلعی
۱۶۵	 ۲-۵-۴-۶ نحوه تشکیل ماتریس مجاورت
۱۶۶	 ۶-۴-۶ روش نزدیکترین همسایه
۱۶۷	 ۷-۴-۶ روش مثلث‌سازی

۷ آمار فضایی توصیفی و استنباطی

۱۷۳	 ۱-۷ مقدمه
۱۷۴	 ۲-۷ میانگین مکانی در آمار فضایی
۱۷۷	 ۳-۷ میانگین وزنی مکانی در آمار فضایی
۱۷۹	 ۴-۷ میانه مکانی در آمار فضایی
۱۸۲	 ۵-۷ عارضه مرکزی

۱۸۳.....	۶-۷ مفهوم پراکندگی فضایی (تغییرات فضایی)
۱۸۴.....	۷-۷ فاصله استاندارد مطلق (انحراف معیار فضایی) در آمار فضایی
۱۸۷.....	۸-۷ فاصله استاندارد نسبی در آمار فضایی
۱۸۹.....	۹-۷ توزیع جهت‌دار در آمار فضایی
۱۹۲.....	۱۰-۷ میانگین جهت‌دار در آمار فضایی
۱۹۴.....	۱-۱۰-۷ مفهوم واریانس دایره‌ای در میانگین جهت‌دار
۱۹۵.....	۱۱-۷ آزمون آمار استنباطی
۱۹۵.....	۱-۱۱-۷ آزمون آمار استنباطی شاخص مرکزی
۱۹۶.....	۱-۱۲-۷ آزمون آمار استنباطی شاخص پراکندگی
۲۰۰.....	۱۲-۷ داده‌های فضایی

۸ آشنایی با آماره‌های فضایی عمومی

۲۰۷.....	۱-۸ مقدمه
۲۰۸.....	۲-۸ مفهوم الگوی فضایی
۲۱۰.....	۳-۸ آماره میانگین نزدیکترین فواصل همسایگی
۲۱۴.....	۴-۸ آماره چارک فضایی
۲۱۵.....	۱-۴-۸ روش غیرشرطی
۲۱۷.....	۲-۴-۸ روش شرطی
۲۱۸.....	۵-۸ آماره I موران
۲۲۰.....	۶-۸ آماره C جیبری
۲۲۴.....	۷-۸ آماره عمومی گتیس و اُرد
۲۲۶.....	۸-۸ آماره pop اُدن
۲۲۸.....	۹-۸ آماره تانگو
۲۳۰.....	۱۰-۸ آماره کای اسکوتر فضایی
۲۳۰.....	۱۱-۸ تحلیل خوشه‌ای فضایی چندفاصله‌ای

۹ آشنایی با آماره‌های محلی فضایی

۲۳۸.....	۱-۹ مقدمه
----------	-----------

۲۳۹	۲-۹ آماره موران محلی
۲۴۵	۳-۹ آماره $Score$
۲۴۷	۴-۹ آماره C_F تانگو
۲۴۹	۵-۹ آماره G_I گتیس
۲۵۱	۶-۹ آماره استون
۲۵۲	۷-۹ آماره چارک محلی و مقدمه‌ای بر آزمون چندگانه (چند آزمون) از طریق ام-تست

۱۰. فضای خوشه در آمار فضایی

۲۵۸	۱-۱۰ مقدمه
۲۵۸	۲-۱۰ شبیه‌سازی مونت کارلو
۲۶۰	۳-۱۰ مراحل اجرای شبیه‌سازی مونت کارلو
۲۶۳	۴-۱۰ دستگاه تحلیل فضایی: رپین شاو و همکاران
	۵-۱۰ آزمون بیساک و نیوان ۲۶۱
	۶-۱۰ روش فوترینگام و ژان ۲۶۵
۲۶۶	۷-۱۰ روش جایگشت
۲۶۶	۸-۱۰ آماره تحلیل فضایی کالدروف

۱۱. تحلیل رگرسیون

۲۷۲	۱-۱۱ مقدمه
۲۷۳	۲-۱۱ مفهوم رگرسیون خطی
۲۷۵	۳-۱۱ رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS)
۲۷۵	۴-۱۱ مفهوم خطای رگرسیون
۲۷۸	۵-۱۱ فرضیات رگرسیون
۲۷۹	۱-۵-۱۱ بررسی فرضیات رگرسیون
۲۸۳	۶-۱۱ ناهمگنی فضایی
۲۸۵	۷-۱۱ رگرسیون موزون جغرافیایی GWR
۲۸۶	۱-۷-۱۱ تعیین محدوده در رگرسیون موزون جغرافیایی
۲۸۷	۱-۷-۱۱-۱ تخمین تراکم کرنل

۳۹۰.....	۱۱-۷-۲ نحوه تعیین باند بهینه در روش تراکم کرنل
۳۹۱.....	۱۱-۷-۳ روش تابع تراکم کرنل در رگرسیون موزون جغرافیایی
۳۹۳.....	۱۱-۸ بررسی نیکویی مدل رگرسیون
۳۹۵.....	۱۱-۹ مفهوم همخطی در رگرسیون
۳۹۷.....	۱۱-۱۰ مقایسه نتایج رگرسیون معمولی و رگرسیون موزون جغرافیایی

۱۲ آشنایی با کارتوگرام

۳۰۴.....	۱۲-۱ مقدمه
۳۰۵.....	۱۲-۲ کارتوگرام
۳۰۷.....	۱۲-۲-۱ کارتوگرام نقطه
۳۰۸.....	۱۲-۲-۲ کارتوگرام مساحت
۳۰۹.....	۱۲-۲-۳ کارتوگرام مساحت پیرامونی و غیر پیوسته
۳۱۰.....	۱۲-۲-۴ کارتوگرام‌های درخت، سطح، مستطیلی
۳۱۱.....	۱۲-۳ روش‌های ساخت کارتوگرام
۳۱۲.....	۱۲-۳-۱ روش نقشه روبه
۳۱۳.....	۱۲-۳-۲ روش دمپ
۳۱۳.....	۱۲-۳-۳ روش روبه شیت
۳۱۵.....	۱۲-۳-۴ روش شبه کارتوگرام
۳۱۶.....	۱۲-۳-۵ روش فشرده‌سازی چندضلعی تعاملی
۳۱۶.....	۱۲-۳-۶ روش انتگرال خطی
۳۱۷.....	۱۲-۳-۷ روش مقید
۳۱۸.....	۱۲-۳-۸ روش انتشار
۳۱۹.....	۱۲-۳-۹ روش محور میانی
۳۲۰.....	۱۲-۴ مقایسه روش‌های ایجاد کارتوگرام

پیوست الف ۳۲۵

پیوست ب ۳۳۲

پیوست ج ۳۴۵

پیوست د، ج اول ۳۵۱

منابع و مآخذ ۳۷۵

واژه نامه فارسی به انگلیسی ۳۸۸

واژه نامه انگلیسی به فارسی ۳۹۷

www.ketabonline.ir

پیشگفتار

به نام داناترین دانایان

پس خداوند بزرگ که توفیق نگارش ۱۵ جلد در رابطه با آمار فضایی نصیب ما گرداند. این جلدها به عنوان مرجع جامع و کاملی برای فراگیری آمار فضایی و تفسیر و تحلیل داده‌های مکانی و همچنین به عنوان یک مرجع برای حرفه‌های متعدد مرتبط با اطلاعات مکانی - فضایی و تحلیل آن‌ها مرز بسته قرار خواهد گرفت. این کتاب‌ها به عنوان یک منبع ارزشمند برای افرادی خواهد بود که به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های مکانی-سر و کار دارند. اولین جلد از این مجموعه آمار فضایی به کلیاتی در رابطه با این علم اختصاص داده شده است. جلد اول کتاب آمار فضایی تحت عنوان مقدمه‌ای بر آمار فضایی (تحلیل داده‌های مکانی) بیشتر جهت معرفی و آشنایی با آمار فضایی جهت محققان، دانشمندان و دانشجویان می‌باشد. فصل اول کتاب به کلیاتی در رابطه با آمار کلاسیک و آمار فضایی و تفاوت آن اشاره دارد. در این فصل اهداف، موضوعات و کاربردهای این علم توضیح داده می‌شود. در فصل دوم به مدل‌های داده‌های مکانی و توصیفی اشاره و سپس در فصل سوم به نحوه برداری فضایی و انواع آن مفصل اشاره شده است. در فصل چهارم به تحلیل اکتشافی داده‌ها مانند تشخیص داده پرت، مانایی و ... پرداخته شده است. از آن جا که زمین-آمار به عنوان پیش‌نیاز و دخل ورودی علم آمار فضایی است سعی شده در فصل پنجم به مقوله درون‌یابی (زمین آمار) جنبه‌های عمومی، محلی و ... پرداخته شده است. یکی از ارکان اساسی در تحلیل‌های آمار فضایی، خصله و جهت است که از قانون اول توبلر جغرافیا (اصل توبلر) نشأت گرفته است که در این فصل توضیح داده می‌شود. فصل ششم، هفتم، هشتم به ترتیب به آمار توصیفی و استنباطی، آمارهای عمومی و محلی فضایی اختصاص داده شده است. از آن جا که تشخیص همبستگی‌های فضایی اهمیت زیادی پیدا می‌کند در فصل دهم به معرفی خوشه‌بندی فضایی پرداخته می‌شود. همان طور که می‌دانید هدف غایی علم کشف حقیقت می‌باشد و برای نیل به آن نیازمند تفکر، تحلیل داده‌ها، تفسیر، پیش‌بینی دقیق و تشخیص متغیرهای موثر می‌باشد که در فصل یازدهم به این موضوع

پرداخته شده است. از آن جایی که نتایج تحلیل داده‌های فضایی در قالب نقشه ارائه می‌گردد لذا تکنیک‌ها، روش‌ها، ابزارهای بصری‌سازی خیلی حائز اهمیت است که در فصل دوازدهم به این مقوله پرداخته شده است.

محققینی می‌توانند آمار فضایی را درک کنند که ابتدا درک صحیحی از آمار کلاسیک داشته باشند و چون در این کتاب نمی‌توانستیم آمار کلاسیک را به طور مفصل شرح دهیم، در پیوست نگاهی گذرا به برخی از موضوعات آمار کلاسیک که برای درک آمار فضایی مهم است به رشته تحریر در آمده است. نگارندگان این کتاب خاطر نشان می‌سازند که این پیوست به معنای تمام آمار کلاسیک نیست و صرفاً جهت آشنایی محققین می‌باشد چرا که علم آمار کلاسیک بسیار گسترده و در دهها جلد و یا صدها جلد نمی‌گنجد.

برای درک دفتر هر فصل خلاصه مربوط به آن فصل به همراه سوالات چالش برانگیز و منابعی برای مطالعه بیشتر آورده شده است. این کتاب به جامعه علمی مخصوصاً پژوهشگران، اساتید، دانشجویان و مدیران و برنامه‌ریزان کشور تقدیم می‌شود.

خیلی خوشحال می‌شویم که نظرات و انتقادهای شما را از انتقادات خود مطلع سازید. پیشنهادات خود را می‌توانید با شماره ۰۳۱۲۲۵۷۷۴ و پست الکترونیکی sjavizadeh@yahoo.com ارسال نمایید و یا با ما در میان بگذارید.

نگارندگان

تابستان ۱۳۹۲