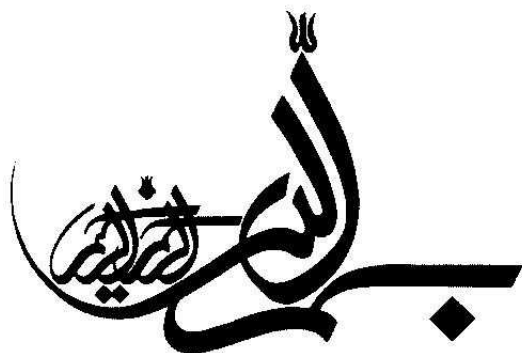




تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

تألیف:

دکتر امیرحسین حلبیان

عضو هیأت علمی دانشگاه پیام نور

دکتر سعید موحدی

عضو هیأت علمی دانشگاه اصفهان

مرشدانه	: جلیان، امیر حسین، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) تألیف امیر حسین جلیان، سعید موحّدی.
مشخصات نشر	: اصفهان : جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان ، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۲ ص.
شابک	: 978-600-318-271-4
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتبشماره: ص ۳۳۹.
موضوع	: آرکه جی. آی. اس.
موضوع	: Arc-GIS
موضوع	: آب و هوا - داده پرداز
موضوع	: Weather - Data processing
موضوع	: اقلیم‌شناسی - داده پرداز
موضوع	: Climatology - Data processing
موضوع	: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی - نرم‌افزار
موضوع	: Geographic information systems - Software
شماره افزوده	: موحّدی، سعید، ۱۳۳۶ -
شماره افزوده	: جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان
شماره افزوده	: Isfahan Branch/Isfahan Dazvaghahi
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ کتاب: ۷۸۱/۹۱: GT117/۷
رده بندی دیویی	: ۷۸۱/۹۱
شماره کاتالوژی ملی	: ۵۵۳۳۴۸

انتشارات جهاد دانشگاهی، واحد اصفهان
اصفهان- میدان آزادی- جنب درب شمالی دانشگاه اصفهان
تلفن: ۰۳۱-۳۶۶۸۰۰۶۲ www.jaha bookshop.ir



- نام کتاب: تحلیل فضایی داده های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)
- تألیف: دکتر امیر حسین جلیان، دکتر سعید موحّدی
- ویراستار علمی: دکتر سينا صلحي
- نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷
- تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- طراح جلد و صفحه آرا: نگار اصفهان
- مدیر تولید: محمد نیک زاد
- ناظر فنی: علیرضا جنت
- قیمت: ۴۰۰۰ تومان همراه با لوح فشرده

مراکز پخش:

اصفهان:

- (۱) انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان ۰۳۱-۳۶۶۸۰۰۶۲
- (۲) علم گستر سپاهان ۰۳۱-۳۲۲۱۹۹۹۷
- (۳) کتاب کبیا- میدان شهدا- خیابان کاوه ۰۳۱-۳۴۴۸۰۲۸۵
- (۱) انتشارات جهاد دانشگاهی (دفتر مرکزی) ۰۳۱-۶۶۴۸۷۶۲۶
- (۲) کتابپران: ۰۲۱-۶۶۵۶۶۵۰۹-۱۸
- (۳) دانشپران: ۰۲۱-۶۶۴۰۰۷۲۲۰

تهران:

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مجاز (مؤلف/ناشر) نشر، پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

پیشگفتار	۹
فصل اول: مفاهیم، بنیادها و پایگاهها در واکاوی فضایی داده‌های اقلیمی	۱۱
مقدمه	۱۱
سامانه اطلاعات جغرافیایی چیست؟	۱۱
چرا از GIS استفاده می‌کنیم؟	۱۲
اهداف یک سامانه اطلاعات جغرافیایی	۱۲
عناصر بنیادی سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۱۳
ساختار داده‌ها در GIS	۱۵
انواع داده‌ها در GIS	۱۶
متغیرها، داده‌ها و اطلاعات اقلیمی	۱۷
عناصر اقلیمی	۱۸
عوامل اقلیمی	۲۳
مکان	۲۳
زمان	۲۴
پهنه‌بندی آب و هوایی	۲۴
انواع روش‌های پهنه‌بندی آب و هوایی	۲۵
روش‌های سستی پهنه‌بندی آب و هوایی	۲۵
روش‌های نوین پهنه‌بندی آب و هوایی	۲۶
انواع پایگاه‌های داده‌ای در آب و هواشناسی	۳۴
پایگاه داده‌های ایستگاهی	۳۴
پایگاه داده سازمان هواشناسی کشور	۳۴
پایگاه داده NOAA	۳۴
پایگاه داده ماهانه ایستگاههای سینوپتیک جهان	۳۴
داده‌های روزانه رادیوسوند	۳۵
پایگاه داده‌های شبکه‌ای جوی	۳۵

۳۵	 پایگاه داده شبکه‌ای (PSD)
۳۶	 پایگاه داده NCEP/NCAR
۳۷	 NCEP/NCAR Reanalysis I الف)
۳۷	 NCEP/DOE Reanalysis II ب)
۳۸	 NARR ج)
۳۸	 20th Century Reanalysis (V2 and V2c) د)
۳۸	 ERA هـ) پایگاه داده
۳۹	 JMA و) پایگاه داده
۴۰	 GPCC ز) پایگاه داده
۴۱	 GPCP ح) پایگاه داده
۴۱	 CMAP ط) پایگاه داده
۴۲	 APIRODITE ی) پایگاه داده
۴۳	 TRMM کت) پایگاه داده
۴۳	 CMORPH ل) پایگاه داده
۴۴	 PERSIANN م) پایگاه داده
۴۴	 Tyndall ن) پایگاه داده
۴۴	 CRU س) پایگاه داده واحد پژوهش اقلیمی
۴۶	 PRE/I ع) پایگاه داده
۴۶	 MSU ف) پایگاه داده
۴۶	 Asfzari ص) پایگاه داده
۴۷	 پایگاه‌های داده‌ای ماهواره‌ای
۴۷	 MODIS معرفی فرآورده‌های سنجنده
۴۹	 روش دریافت تصاویر سنجنده مودیس
۵۰	 روش دریافت تصاویر سنجنده‌های سری لندست
۵۳	 AVHRR سنجنده
۵۷	 فصل دوم: مبانی و روش‌های تهیه نقشه‌های آب و هواشناسی با GIS
۵۷	 روش تهیه نقشه ایستگاه‌های هواشناسی

۶۳	 گویا کردن نقشه‌ها
۶۹	 درونیابی (میان‌یابی) فضایی
۷۰	 روش‌های درونیابی فضایی
۷۲	 درونیابی فضایی با روش معکوس وزنی فاصله (IDW)
۷۴	 نحوه درونیابی فضایی با روش IDW در محیط ArcGIS
۷۷	 تنظیمات شعاع جستجو
۸۱	 درونیابی فضایی به روش Spline
۸۱	 حالت‌های مختلف روش درونیابی فضایی Spline
۸۲	 نحوه درونیابی فضایی با روش Spline در محیط ArcGIS
۸۶	 نحوه درونیابی فضایی با روش Natural Neighbour در محیط ArcGIS
۸۸	 درونیابی فضایی با روش چندجمله‌ای عام (GPI)
۹۰	 نحوه درونیابی فضایی با روش GPI در محیط ArcGIS
۹۴	 درونیابی فضایی با روش چندجمله‌ای محلی (LPI)
۹۶	 نحوه درونیابی فضایی با روش LPI در محیط ArcGIS
۱۰۰	 درونیابی فضایی به روش توابع پایه شعاعی (RBF)
۱۰۲	 مفاهیم پشتیبانی‌کننده RBF‌ها
۱۰۳	 نحوه درونیابی فضایی با روش RBF در محیط ArcGIS
۱۰۴	 درونیابی فضایی به روش افشاندن
۱۰۵	 درونیابی فضایی به روش کرنل
۱۰۵	 درونیابی فضایی به روش Kriging
۱۰۶	 Variography (پراش‌نگاری)
۱۰۸	 برازش یک مدل بر نیم‌پراش‌نگار مشاهداتی
۱۰۹	 انواع مختلف نیم‌پراش‌نگار
۱۱۰	 انواع روش‌های درونیابی فضایی Kriging
۱۱۱	 تنظیمات میزان دامنه Major range
۱۱۱	 لبه جزئی Partial sill
۱۱۱	 کادر تکه Nugget

۱۱۲	 شعاع جستجو
۱۱۴	 نحوه درونیابی فضایی با روش Kriging در محیط ArcGIS
۱۱۸	 درونیابی فضایی به روش کریگینگ ییزی تجربی (IBK)
۱۲۱	 نحوه درونیابی فضایی با روش IBK در محیط ArcGIS
۱۲۴	 ارزیابی روش های درونیابی فضایی
۱۲۵	 مثال ارزیابی روش های درونیابی فضایی
۱۲۸	 محاسبات آماری رستری
۱۳۳	 منحنی های هم ارزش
۱۳۵	 نحوه هموارسازی منحنی های هم ارزش در محیط ArcGIS
۱۳۹	فصل سوم: مدل های رگرسیون برای تحلیل داده های آب و هوایی
۱۳۹	 وایازی (رگرسیون)
۱۴۰	 همبستگی و رگرسیون
۱۴۲	 ضریب تعیین
۱۴۳	 انواع رگرسیون
۱۴۴	 برازش خط (مؤلفه قطعی)
۱۴۴	 مؤلفه تصادفی (خطا یا مانده های) رگرسیون (باقیمانده ها)
۱۵۰	 رگرسیون چند متغیره خطی
۱۵۵	فصل چهارم: تحلیل فضایی داده های آب و هواءشناسی با GIS
۱۵۵	 مدل سازی تابش خورشیدی
۱۵۶	 محاسبه زاویه دید
۱۵۷	 محاسبه سائمپ
۱۵۸	 محاسبه اسکایمپ
۱۵۹	 همپوشانی زاویه دید با سائمپ و اسکایمپ
۱۶۰	 محاسبه انواع تابش
۱۶۰	 محاسبه تابش کل
۱۶۰	 محاسبه تابش مستقیم
۱۶۲	 محاسبه تابش افشاندده

۱۶۳	نحوه محاسبه و برآورد تابش یک پهنه جغرافیایی در محیط ArcGIS
۱۷۳	نحوه فراخوانی و استفاده از داده‌های پایگاه NCEP/NCAR در محیط ArcGIS
۱۷۴	نحوه تهیه نقشه پهنه‌ای دما از پایگاه داده NCEP/NCAR ReanalysisI در محیط ArcGIS
	نحوه تهیه نقشه پهنه‌ای دما در زمان خاص از پایگاه داده NCEP/NCAR ReanalysisI در محیط ArcGIS
۱۷۸	
۱۷۹	تغییر تاریخ نمایش داده
	نحوه ترسیم نقشه هم‌دمای پهنه مورد بررسی با داده‌های پایگاه NCEP/NCAR ReanalysisI در محیط ArcGIS
۱۸۱	
	نحوه مشخص کردن دمای نقطه‌ای در طول دوره آماری با داده‌های پایگاه NCEP/NCAR ReanalysisI در محیط ArcGIS
۱۸۳	
	نحوه تعیین تفاوت‌های دمایی در دو زمان با داده‌های پایگاه NCEP/NCAR ReanalysisI در محیط ArcGIS
۱۸۶	
۱۹۲	نحوه تهیه نقشه دمای رویه زمین (LST) با داده‌های سنجنده مودیس در محیط ArcGIS
۱۹۵	نحوه تهیه نقشه تبخیر و تعرق با داده‌های سنجنده MODIS در محیط ArcGIS
۱۹۹	نحوه تهیه نقشه کاربری اراضی با داده‌های سنجنده مودیس در محیط ArcGIS
۲۰۰	نحوه تهیه نقشه جزیره حرارتی با داده‌های لندست در محیط ArcGIS
۲۰۴	نحوه بررسی رابطه دمای رویه زمین و پوشش گیاهی با داده‌های لندست در محیط ArcGIS
۲۰۷	نحوه محاسبه پوشش برف با داده‌های لندست در محیط ArcGIS
۲۰۹	نحوه تهیه نقشه دمای رویه آب (SST) از تصاویر ماهواره AVHRR
۲۱۱	نحوه تهیه نقشه بارش با استفاده از پایگاه داده TRMM
۲۱۴	نحوه تهیه نقشه پهنه‌بندی آب و هوایی به روش دمارتون در محیط ArcGIS
۲۱۸	نحوه پهنه‌بندی نوین آب و هوایی
۲۳۴	نحوه ترسیم نقشه پهنه‌بندی بارش در Surfer
۲۳۶	نحوه ترسیم نقشه پهنه‌بندی بارش در ArcGIS
۲۳۹	منابع

پیشگفتار

یکی از مهارت‌هایی که در دانش اقلیم‌شناسی نوین بسیار مورد توجه است؛ بهره‌گیری از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به عنوان ابزاری برای توصیف، مقایسه، طبقه‌بندی، تعیین روابط، بازسازی، پیش‌بینی و واکاوی عناصر، عوامل و پدیده‌های آب و هوایی است. در دهه ۱۹۷۰ ورود سامانه اطلاعات جغرافیایی به عرصه فناوری‌های رایانه‌ای منجر به رشد و تقویت رویکرد واکاوی فضایی به عنوان نگرشی بنیادی در علوم وابسته به مکان و به‌ویژه آب و هواشناسی به سبب توجه و تاکید فراوان به مفهوم فضا و پراکنش متغیرها بر روی آن گردید. میدان عملیاتی و اجرایی رویکرد واکاوی فضایی که خصوصیت مهم و بارز آن توجه ویژه به بعد فضایی داده‌هاست؛ محیط نرم‌افزارهایی همچون سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) است. در حقیقت، واکاوی فضایی درصدد توصیف و استدلال ساختار فضایی پراکندگی‌ها به منظور آشکارسازی اطلاعات نهفته در پراکندگی داده‌های مکانی (فضایی) با بهره‌گیری از روابط و روش‌های گوناگون کمی است.

بدین ترتیب، هدف از نگارش این کتاب آشنایی دانشجویان، دانش‌پژوهان و علاقمندان دانش آب و هواشناسی با روش‌های مختلف تحلیل داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به صورت کامل و جامع با ارائه مثال‌های متنوع و کاربردی بر اساس سرفصل‌های دوره جدید کارشناسی‌ارشد آب و هواشناسی گرایش‌های آب و هواشناسی سینوپتیک، تغییر اقلیم و آب و هواشناسی محیطی مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری برای درس تحلیل داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است. کتاب حاضر مشتمل بر چهار فصل است. فصل اول با عنوان مفاهیم، بنیادها و پایگاه‌ها در واکاوی فضایی داده‌های اقلیمی، به معرفی سامانه اطلاعات جغرافیایی، اهداف و عناصر بنیادی، ساختار و انواع داده‌ها در این سامانه، متغیرها، داده‌ها و اطلاعات اقلیمی، انواع روش‌های پهنه‌بندی آب و هوایی و مفاهیم مرتبط با آن، انواع پایگاه‌های داده‌ای در آب و هواشناسی و روش‌های اخذ داده از آنها اختصاص داده شده است. فصل دوم به مبانی و روش‌های تولید نقشه‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می‌پردازد. در این بخش تاکید اصلی بر روی درونیابی (میان‌یابی) فضایی و روش‌های آن (جبری و زمین‌آمار)، ارزیابی روش‌های درونیابی فضایی و محاسبات آماری رستری است و به صورت کامل و جامع تمامی روش‌های مرتبط به صورت عملیاتی و با مثال‌های مختلف آموزش داده شده است. فصل سوم به مدل‌های رگرسیون برای

تحلیل داده‌های آب و هوایی اختصاص داده شده است. در این فصل نیز مفاهیم مرتبط با همبستگی و رگرسیون، انواع رگرسیون (خطی ساده و چندمتغیره) به صورت نرم‌افزاری تشریح شده است. در فصل چهارم روش‌های پردازش و تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با GIS به تفصیل بیان و تشریح شده است. امید است که این کتاب بتواند نیاز دانشجویان کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی در گرایش‌های سه‌گانه جدید (آب و هواشناسی سینوپتیک، تغییر اقلیم و آب و هواشناسی محیطی) را در درس پایه مشترک تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مرتفع سازد. ویرایش علمی کتاب توسط جناب آقای دکتر سینا صلحی انجام گرفت. بدینوسیله مراتب سپاس خود را از ایشان اعلام می‌داریم. همچنین، از جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه اصفهان که در چاپ این کتاب ما را یاری نمودند تقدیر و سپاسگزاری می‌نماییم. این اثر را عاری از نقص نمی‌دانیم. بدون تردید استفاده از نظر خوانندگان عزیز، همکاران ارجمند و دانشجویان گرامی باعث پربارتر نمودن اثر مزبور خواهد شد. به همین سبب از استادان و صاحب‌نظران تقاضا می‌شود پیشنهادهای اصلاحی خود را به آدرس‌های ایمیل زیر ارسال نمایند.

امیرحسین حلبیان

am_halabian@pnu.ac.ir

سعید موحدی

s.movahedi@geo.ui.ac.ir