

مهندسی اطلاعات مکانی

و

آمایش سرزمین

مؤلف: دکتر علی صالح‌آگوزلو

دانشیار دانشکده سازمان نقشه‌برداری کشور

وزارت علوم و تحقیقات و فناوری

سرشناسه	قراگوزلو، علیرضا، ۱۳۴۲ -
عنوان و نام پدیدآور	مهندسی اطلاعات مکانی و آمایش سرزمین/ پدیدآور علیرضا قراگوزلو؛ ویراستار خشایار قراگوزلو.
مشخصات نشر	تهران: تضمین دانش، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	۱۷۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-964-7742-48-1
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	آمایش سرزمین -- ایران
موضوع	Reclamation of land -- Iran
موضوع	آمایش سرزمین
موضوع	Reclamation of land
موضوع	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی -- ایران
موضوع	Geographic information systems -- Iran
موضوع	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
موضوع	Geographic information systems
رده بندی کنگره	HT۳۹۵
رده بندی دیویی	۳۰۷/۱۲۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۷۹۵۱۳۴

عنوان: مهندسی اطلاعات مکانی و آمایش سرزمین

پدیدآور: علیرضا قراگوزلو

ناشر: انتشارات تضمین دانش

ویراستار: خشایار قراگوزلو

طراحی و صفحه آرایی: سیده لیلا حسینی، فاصمه نادری

چاپ: یاران

صحافی: زرین

چاپ اول: مرداد ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

• شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۷۴۲-۴۸-۱

• ISBN: 978-964-7742-48-1

توجه: کلیه حقوق این اثر، برای مولف و ناشر محفوظ است، هرگونه چاپ و تکثیر و تصویر برداری با اجازه کتبی پدیدآورنده امکان پذیر خواهد بود.

۱..... مقدمه

فصل اول: نقشه برداری

۳..... مهندسی نقشه برداری

۵..... ۱-۱- نقشه چیست؟

۵..... ۱-۲- طبقه بندی انواع نقشه

۶..... ۱-۳- تفاوت‌های عکس با نقشه

۷..... ۱-۴- سیستم تصویر

۷..... ۱-۴-۱- معادلات عمومی تصاویر

۸..... ۱-۴-۲- انواع سیستم تصاویر از نظر شکل و حالت آن

۹..... ۱-۴-۳- سیستم تصاویر از نظر تغییر شکل در تصاویر

۱۰..... ۱-۴-۴- سیستم تصاویر مشابه

۱۱..... ۱-۵- GPS

۱۴..... ۱-۵-۱- کاربردهای GPS

فصل دوم: کارتوگرافی

۱۸..... کارتوگرافی

۲۲..... ۲-۱- کارتوگرافی نمادین

۲۴..... ۲-۲- خلاصه کردن داده های مکانی و مسئله مقیاس

۲۶	۳-۲-دو گروه نقشه‌های مشتق و نقشه‌های تالیفی
۲۸	۴-۲-مدارک و منابع اطلاعاتی
۲۸	۵-۲-ارزیابی و تحلیل و ارائه اطلاعات
۲۹	۶-۲-هدف تهیه نقشه و ارائه آن
۳۰	۷-۲-بهینه نمودن مراحل
۳۱	۸-۲-ابعاد هندسی کادرو قطع نقشه و تصمیم‌گیری در مورد آن
۳۲	۹-۲-مراحل طراحی صحافی نقشه
۳۳	۱۰-۲-اطلاعات کناره و شبه نقشه
۴۱	۱۱-۲-دقت دریافت سکیک و حدایی
۴۱	۱۲-۲-حداقل ابعاد، تفکیک حدایی علائم نقطه‌ای
۴۲	۱۳-۲-علامت خطی
۴۲	۱۴-۲-حداقل ابعاد عوارض خطی (حداقل ابعاد تفکیک و حدایی)
۴۳	۱۵-۲-اثرات متقابل تصویری بین علائم مجاور
۴۴	۱۶-۲-علائم اثرات متقابل تصویری بین جاده‌ها و مسکن
۴۵	۱۷-۲-تفکیک و حدایی علائم نقطه‌ای

فصل سوم: سنجش از دور

۴۸	سنجش از دور
۴۹	۲-۳-سیستم‌های ماهواره‌ای
۵۱	۳-۳-طبقه‌بندی اطلاعات
۵۲	۴-۳-ساختار تصاویر ماهواره‌ای

- ۵۲-۳-۵- تشعشعات (امواج) الکترو مغناطیس.....
- ۵۳-۳-۶- طیف الکترومغناطیس.....
- ۵۴-۳-۷- اثر متقابل جو (اتمسفر) بر روی امواج.....
- ۵۵-۳-۸- اثر متقابل امواج و سطح زمین.....
- ۵۷-۳-۹- سنجنده ی فعال و غیر فعال.....
- ۵۸-۳-۱۰- مشخصات تصاویر.....
- ۵۹-۳-۱۱- اجرای مطالعات سنجش از دور.....
- ۶۰-۳-۱۲- مدار ماهواره.....
- ۶۰-۳-۱۳- سکوها.....
- ۶۱-۳-۱۴- توان تفکیک.....
- ۶۱-۳-۱۴-۱- توان تفکیک مکانی.....
- ۶۱-۳-۱۴-۲- توان تفکیک طیفی.....
- ۶۲-۳-۱۴-۳- توان تفکیک زمانی.....
- ۶۳-۳-۱۴-۴- توان تفکیک رادیومتریکی.....
- ۶۴-۳-۱۵- داده لیدار.....
- ۶۵-۳-۱۵-۱- نحوه کار دستگاه.....
- ۶۶-۳-۱۵-۲- ساختار تشکیل دهنده سیستم های لیدار.....
- ۷۰-۳-۱۵-۳- برداشت لیدار.....
- ۷۰-۳-۱۵-۴- پردازش اطلاعات لیدار.....
- ۷۱-۳-۱۵-۵- خروجی لیدار.....

۷۳	۳-۱۵-۶- کاربردهای داده های لیدار
۷۳	۳-۱۵-۷- قابلیت ها و محدودیت ها
۷۳	۳-۱۵-۸- مقایسه لیدار با سایر فن آوری ها
۷۵	۳-۱۶- رادار
۸۰	۳-۱۷- تفاوت داده های لیدار و رادار
۸۱	۳-۱۸- شاخصهای پوشش گیاهی
۸۲	۳-۱۸-۱- شاخص پوشش گیاهی (NDVI)
۸۲	۳-۱۸-۲- شاخص نسبت گیاهی (Ratio Vegetation Index) RVI
۸۳	۳-۱۸-۳- شاخص (Infrared Percentage Vegetation Index) IPVI
۸۳	۳-۱۸-۴- شاخص (Divergence Vegetation Index) DVI
۸۳	۳-۱۸-۵- شاخص (Perpendicular Vegetation Index) PVI
۸۳	۳-۱۸-۶- شاخص (Weighted Difference Vegetation Index) WDV
۸۳	۳-۱۹- شاخص های به حداقل رسانیدن خط خاکی
۸۴	۳-۱۹-۱- شاخص (Soil Adjusted Vegetation Index) SAVI
۸۴	۳-۱۹-۲- شاخص (Transformed Soil Vegetation Index) TASV
۸۵	۳-۱۹-۳- شاخص (Modified Soil Adjustment Vegetation) MSAVI

فصل چهارم: سیستم های اطلاعات مکانی GIS

۸۸	سیستم های اطلاعات مکانی GIS
۹۱	۴-۱- عوامل تعیین کننده کیفیت داده ها
۹۳	۴-۲- توافق منطقی (Logical Consistency)

۴-۳- قدرت تفکیک.....	۹۴
۴-۴- مولفه‌های بزرگ مقیاس (Macro Level Components).....	۹۶
۴-۵- کامل بودن (Completeness).....	۹۶
۴-۶- زمان (Time).....	۹۷
۴-۷- تاریخچه داده‌ها (lineage).....	۹۸
۴-۸- مولفه‌های کاربری (Usage Components).....	۹۸
۴-۹- منابع خطا.....	۹۹
۴-۱۰- خطاهای مربوط به جمع‌آوری داده.....	۹۹
۴-۱۱- داده‌های ورودی.....	۱۰۰
۴-۱۲- ذخیره داده‌ها.....	۱۰۰
۴-۱۳- طراحی و پیاده‌سازی سامانه‌های اطلاعات مدنی (GIS).....	۱۰۱
۴-۱۴- تئوری مبنایی و نگرش مبنایی سیستم‌های اطلاعات مدنی.....	۱۰۳
۴-۱۵- اجزای سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی.....	۱۰۵
۴-۱۵-۱- سخت‌افزار.....	۱۰۵
۴-۱۵-۲- نرم افزار.....	۱۰۷
۴-۱۵-۳- داده ها.....	۱۰۸
۴-۱۶- ژئوماتیک و کاربردها.....	۱۱۳
۴-۱۷- نقش گرایش‌های ژئوماتیک در شناسایی و تجزیه و تحلیل منابع و ارزیابی و برنامه‌ریزی توسعه.....	۱۱۴
۴-۱۷-۱- داده‌های آماری و نقشه‌برداری.....	۱۱۷

۱۱۸	۴-۱۷-۲-عکس‌های هوایی، ویژگی‌ها و مزایا در مطالعات محیط‌زیست
۱۱۹	۴-۱۷-۳-کاربرد سنجش از دور و تصاویر ماهواره‌ای، راهی به‌سوی توسعه پایدار
۱۲۱	۴-۱۷-۴-سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی؛ از شناسایی تا تحلیل محیط‌زیست
۱۸	۴-۱۸-روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاعات و روش روی هم‌گذاری در ارزیابی محیط‌زیست (صفحات، نقشه‌ها)
۱۲۶	۴-۱۹-مدل‌سازی در GIS ابزاری برای برنامه‌ریزی‌های زیست‌محیطی
۱۳۱	۴-۱۹-۱-مدل‌های آنالوگ طبیعی و مقیاسی
۱۳۱	۴-۱۹-۲-مدل‌های مفهومی
۱۳۳	۴-۱۹-۳-مدل‌های ریاضی
۱۳۴	۴-۱۹-۴-مدل‌سازی فرآیندهای GIS
۱۳۵	۴-۱۹-۵-مدل‌های فرآیندهای فیزیکی و محیطی
۱۳۶	۴-۲۰-آخرین تحولات در دنیای RS و GIS در مقابله با بحران‌های محیط‌زیست

فصل پنجم: آمایش سرزمین

۱۴۰	آمایش سرزمین
۱۴۱	۵-۱-مجموعه داده‌ها (Data Set)
۱۴۲	۵-۲-سازماندهی داده‌ها (Data Organization)
۱۴۲	۵-۲-۱-مدل تصمیم‌گیری (Decision Model)
۱۴۳	۵-۲-۱-مدل‌سازی داده‌های مکانی ابزاری برای برنامه‌ریزی در آمایش سرزمین
۱۴۳	۵-۳-انواع مدل‌های مورد استفاده تحلیل مکانی موثر در آمایش سرزمین
۱۴۴	۵-۴-فرآیند موثر تحلیل‌های توسعه در ارزیابی و برنامه‌ریزی سرزمین
۱۴۵	۵-۵-سیستم‌های پشتیبانی

۵-۶-۵- سیستم پشتیبانی در تصمیم گیریهای مکانی	۱۴۷
۵-۶-۱- روشهای تحلیل تصمیم گیری	۱۴۷
۵-۶-۲- روشهای آنالیز تصمیم گیری چند معیاره	۱۴۷
۵-۶-۳- روش ارزیابی چندمعیاره مکانی (SMCE)	۱۴۹
۵-۷- زیرساخت اطلاعات مکانی SDI	۱۵۲
۵-۸- آمایش، رزمین و توسعه پایدار	۱۵۵
۵-۹- ضرورت آمایش سرزمین در نظام برنامه ریزی کشور	۱۵۸
۵-۱۰- لزوم تهیه پایگاه داده ملی، وضعیت تهدیدات و مخاطرات طبیعی	۱۶۱
منابع فارسی	۱۶۳
منابع انگلیسی (References)	۱۶۳
سایر منابع (Other Sources)	۱۶۴

مقدمه

مهندسی اطلاعات مکانی دارای کاربردی اساسی و موثر در برنامه های توسعه سرزمین و آمایش سرزمین است ولی تا کنون منبعی از این دیدگاه به معرفی نقش و اهمیت آمایش سرزمین و نیز جایگاه اساسی داده ها و اطلاعات مکانی نپرداخته است.

از دیدگاه حوادث و سوانح طبیعی نیز کشور عزیزمان ایران متاسفانه یکی از کشورهای آسیب پذیر محسوب می گردد و انواع مخاطرات طبیعی در موقعیت های مکانی گوناگون کشور را تهدید می نماید. از آن های ناشی از سیل در شمال و جنوب و شرق و غرب کشور گرفته تا زلزله که تقریباً هفتاد درصد از ناطقه کشور تحت تاثیر آن قرار دارند.

بروز سونامی در شرق و جنوب شرق آسیا نشان داد که بشر در معرض تهدیدهای جدی در زمین است و در صورتی که موضعی چون تخریب محیط زیست و تغییرات اقلیمی و تاثیرات ناشی از آن را هم در نظر بگیریم با بحران های جدی در سال های آتی مواجه است.

از طرفی عدم برنامه ریزی صحیح و ترانسپارانت، متناسب سرزمین و عدم رعایت اصول و چارچوب های آمایش سرزمین با بهره گیری از تکنولوژی پیشرفته به ویژه در حوزه مهندسی اطلاعات مکانی و از همه مهمتر عدم آگاهی دو سویه مهندسين اطلاعات مکانی از یکسو و برنامه ریزان آمایش سرزمین از سوی دیگر از توانمندی ها و قابلیت های متقارن یکدیگر، بر دامنه مشکلات افزوده است. مشکلات جدی و پیچیده محیط زیست و تاثیرات بسیار نامطلوب برنامه ریزی های نادرست در توسعه و عدم بکارگیری داده ها و اطلاعات مکانی در برنامه ریزی و تصمیم گیری بحران های موجود را ابعاد تازه ای بخشیده است. بدین لحاظ تدوین مجموعه ای علمی به صورت کتاب که بتواند مورد استفاده دانشجویان و پژوهشگران عزیز کشور قرار گیرد با توجه به کمبود منابع موجود ضروری به نظر میرسد. به همین منظور پس از تجربه ای که در تالیف و انتشار چندین کتاب در این زمینه مانند GIS و ارزیابی و برنامه ریزی محیط زیست ۱۳۸۴، مدیریت بحران (سیل) و GIS ۱۳۸۹، اصول و کاربرد سنجش از دور و سامانه های اطلاعات مکانی ۱۳۹۱ داشتم مجموعه جدید را با عنوان آمایش سرزمین و مهندسی اطلاعات مکانی تالیف نمودم با این امید که مورد استفاده دانشجویان و کارشناسان عزیز کشور قرار گیرد.

طی چند دهه اخیر موضوعاتی چون کاربرد داده های ماهواره ای و فضائی و سامانه های اطلاعات مکانی GIS در برنامه های آمایش سرزمین و هم چنین مطالعه و بررسی برنامه های توسعه و تحلیل و مدل سازی برنامه های توسعه گسترش قابل قبولی یافته است و مطالعاتی نیز در زمینه کاربرد موثر اینگونه سامانه ها در طرح های مدیریت کشور انجام یافته است. اما بدیهی است به دلیل تنوع و پیچیدگی مجموعه های متفاوت سیستم ها که امروزه با آن ها مواجه هستیم، لزوم توجه به فن های روز برای شناسایی و تجزیه و تحلیل این اطلاعات ضروری به نظر می رسد و از جمله این سیستم ها که در دهه های اخیر برای دستیابی به این اهداف مورد توجه بسیار قرار گرفته، سیستم های اطلاعات مکانی GIS و ایجاد زیرساخت ملی داده مکانی NSDI است که در سال های اخیر رشدی چشمگیر و قابل توجه نیز داشته است. افزایش قابلیت های این سیستم ها و توسعه نرم افزارها و کاربرد آن ها در برنامه ریزی ها و به ویژه برنامه ریزی های توسعه و نیز استفاده توأم از شبکه های ارتباطی در جهت ترسیم و توزیع روزافزون داده های مکانی و پایگاههای داده و تصاویر به روز ماهواره ای و پردازش و تجزیه و تحلیل این نوع اطلاعات، باعث شده تا استفاده از این سیستم ها در ارزیابی اثرات توسعه و برنامه ریزی های توسعه، رواج بیشتری یابد. طی سه دهه اخیر به خوبی این واقعیت در نظر برنامه ریزان توسعه مطرح شده است که منابع طبیعی رو به کاستی اند و بنابراین روش های بهینه ارزیابی و برنامه ریزی منابع تاثیر مستقیمی در بهبود مدیریت منابع و در نتیجه، ارتقای کیفی زندگی خواهد داشت. از این رو مهندسی اطلاعات مکانی نقش مهم خود را در مسیر ایجاد زمینه های رفاه روزافزون خواهد یافت چرا که فن آوری های حوزه مهندسی اطلاعات مکانی، این گونه اطلاعات را به کار گرفته و ابزار لازم برای ارزیابی و طرح ریزی منابع را فراهم نموده است در این مجموعه مهندسی اطلاعات مکانی را که می تواند در راستای تحقیقات علمی و مدیریت منابع و برنامه ریزی های توسعه پایدار در ابعاد گوناگون مورد استفاده قرار داد معرفی نموده و کلیه اطلاعات مورد نیاز در حوزه مهندسی اطلاعات مکانی و سپس کاربرد موثر آن در آمایش سرزمین ارائه گردیده است.