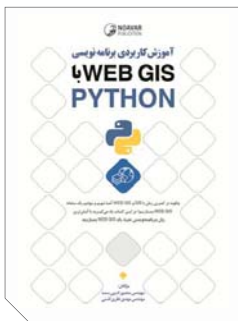




آموزش کاربردی برنامه‌نویسی Python با WebGIS

چگونه در کم‌ترین زمان با GIS و Web GIS آشنا شویم و بتوانیم یک سامانه Web GIS بسازیم؟



مولفان:

مهندس منصور ادیبی سده

مهندس مهدی نظری اشنی



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
شناسه افزوده:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:

ادیبی سده، منصور، ۱۳۶۴-
آموزش کاربردی برنامه‌نویسی Python با WebGIS ... مؤلفان منصور ادیبی سده، مهدی نظری.
تهران : نوآور، ۱۳۹۷.
۲۵۰ص: مصور، جدول.
۳-۴۲-۱۶۸-۶۰-۹۷۸-۶۰-۳
فیبا
سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
Geographic information systems
موضوع:
سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی -- نرم‌افزار
Geographic information systems -- Software
موضوع:
پیتون (زبان برنامه‌نویسی کامپیوتر)
Python (Computer program language)
موضوع:
نظری، مهدی، ۱۳۷۳-
۱۳۹۷ ۸۱۴الف/۳۱۲/۷۰G
۲۸۵/۹۱۰
۵۴۴۴۱۷۵

آموزش کاربردی برنامه‌نویسی Python با Web GIS

مؤلفان: مهندس منصور ادیبی، مهدی مهدی نظری اشینی
ناشر: نوآور
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۷
شابک: ۳-۴۲-۱۶۸-۶۰-۹۷۸-۶۰-۳
قیمت: ۲۷۰۰۰ تومان



نشر نوآور

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و متحصراً متعلق به نشر
نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل
هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم فایل صوتی یا
تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

لطفاً جهت دریافت الحاقات و اصلاحات احتمالی این کتاب به سایت انتشارات نوآور مراجعه فرمایید.

www.noavarpub.com

<https://telegram.me/noavarpub>

<https://www.instagram.com/noavarpub/>

۳.۵ مدل داده‌ها	مقدمه
۴.۵ مدل داده‌برداری	فصل اول / سامانه اطلاعات مکانی چیست؟
۵.۵ مدل داده تصویری	۱. مقدمه
۶.۵ آماده‌سازی داده‌ها برای استفاده در GIS	۲. سامانه اطلاعات مکانی
۶. معرفی پایگاه‌داده‌های مکانی	۱.۲. تعریف سامانه
۱.۶. تعریف پایگاه‌داده‌ها	۲.۲. تعریف داده‌ها
۲.۶. سامانه مدیریت پایگاه‌داده‌ها	۳.۲. تعریف اطلاعات
۳.۶. انواع پایگاه‌داده‌ها	۴.۲. تعریف دانش
۴.۶. پایگاه‌داده‌های مکانی	۵.۲. داده‌های مکانی چیست؟
۷. مراحل ایجاد سامانه اطلاعات مکانی	۶.۲. اطلاعات مکانی چیست؟
۱.۱.۷. امکان‌سنجی	۷.۲. سامانه اطلاعات مکانی چیست؟
۲.۷. نیازسنجی	۳. اجزای تشکیل‌دهنده GIS
۳.۷. طراحی مدل مفهومی	۱.۳. سخت‌افزار
۴.۷. بررسی وضعیت داده‌های موجود	۲.۳. نرم‌افزار
۵.۷. ارزیابی و گزینش نرم‌افزار و سخت‌افزار	۳.۳. کاربران
۶.۷. طراحی مدل منطقی و فیزیکی	۴.۳. داده‌ها
۷.۷. یک‌پارچه‌سازی سامانه	۵.۳. روش‌ها
۸.۷. انجام پروژه آزمایشی	۴. اصطلاحات و مفاهیم پایه در GIS
۹.۷. پیاده‌سازی نهایی سامانه	۱.۴. عارضه
۱۰.۷. نگهداری و پشتیبانی سامانه	۲.۴. لایه
۱۱.۷. مستندسازی	۳.۴. نقشه
۱۲.۷. آموزش	۴.۴. مقیاس
۸. کاربردهای GIS	۵.۴. دستگاه مختصات جغرافیایی
۹. روش‌های به‌کارگیری GIS	۶.۴. سیستم مختصات
۱.۹. Desktop GIS	۵. داده‌ها در GIS
۲.۹. Web GIS	۱.۵. داده‌های مکانی
۳.۹. Mobile GIS	۲.۵. اطلاعات توصیفی



۵. روشهای پیاده‌سازی Web GIS
- ۱.۵. مقدمه‌های بر متن‌باز
- ۲.۵. متن‌باز در برابر تجاری
- ۳.۵. چرا متن‌باز
- ۴.۵. چرا سامانه اطلاعات مکانی متن‌باز؟
- ۵.۵. بنیاد متن‌باز مکانی
- ۶.۵. کنسرسیوم آزاد مکانی
۶. مراحل ایجاد سامانه Web GIS
- ۱.۶. نیازسنجی
- ۲.۶. طراحی مدل مفهومی
- ۳.۶. ارزیابی و گزینش نرم‌افزار و سخت‌افزار
- ۴.۶. طراحی مدل منطقی و فیزیکی
- ۵.۶. یک پارچه‌سازی سامانه
- ۶.۶. توسعه سامانه
- ۷.۶. نگهداری و پشتیبانی سامانه
۷. انتشار نقشه‌ها در محیط وب
- ۱.۷. مفاهیم انتشار نقشه‌ها تحت Web
- ۲.۷. نرم‌افزار انتشار نقشه‌ها تحت Web
۸. استانداردهای مکانی
- ۱.۸. استاندارد مکانی چیست؟
- ۲.۸. پیشینه استانداردهای مکانی متن‌باز
- ۳.۸. کنسرسیوم آزاد مکانی
- ۴.۸. کمیته ISO/TC۲۱۱
- ۵.۸. استانداردهای OGC
۹. قابلیت‌های یک سامانه Web GIS
- ۱.۹. امکان نمایش نقشه‌های مختلف
- ۲.۹. قابلیت‌های مرور نقشه
- ۳.۹. قابلیت اندازه‌گیری بر روی نقشه
- ۴.۹. قابلیت ترسیم اشکال هندسی بر روی نقشه
۱۰. اهمیت اطلاعات مکانی در جامعه
- فصل دوم / سامانه اطلاعات مکانی تحت وب چیست؟**
۱. مقدمه
۲. آشنایی با مفاهیم شبکه، اینترنت و وب
- ۱.۲. شبکه
- ۲.۲. سرویس‌دهنده
- ۳.۲. سرویس‌گیرنده
- ۴.۲. اینترنت
- ۵.۲. اینترنت
- ۶.۲. وب
- ۷.۲. وبسایت
- ۸.۲. سرویس‌دهنده وب
- ۹.۲. میزبان
- ۱۰.۲. مرورگر وب
- ۱۱.۲. معماری سرویس‌دهنده سرویس‌گیرنده
۳. اجزای Web GIS
- ۱.۳. معماری Web GIS چیست؟
- ۲.۳. اجزای تشکیل‌دهنده سرویس‌دهنده
- ۳.۳. اجزای تشکیل‌دهنده سرویس‌گیرنده
۴. انواع معماری Web GIS
- ۱.۴. معماری سمت سرویس‌دهنده
- ۲.۴. معماری سمت سرویس‌گیرنده
- ۳.۴. معماری ترکیبی
- ۴.۴. انتخاب معماری

۹۷	۵.۲. خطاهای برنامه‌نویسی	۵.۹. امکان جستجو در اطلاعات لایه‌های نقشه
۹۸	۶.۲. آزمایش برنامه	۶.۹. قابلیت نمایش و ویرایش اطلاعات توصیفی
۹۹	۳. آشنایی با پایتون	عوارض نقشه
۹۹	۱.۳. تاریخچه پایتون	۱۰. برنامه‌نویسی Web GIS
۹۹	۲.۳. مزایای کلیدی پایتون	۱۰.۱۰. طراحی و تولید یک واسط کاربری تحت وب
۱۰۰	۳.۳. آمار استفاده از پایتون	۲.۱۰. برنامه‌نویسی سمت سرورس‌دهنده
۱۰۱	۴.۳. موارد استفاده از پایتون	۳.۱۰. برنامه‌نویسی سمت سرورس‌گیرنده
۱۰۲	۵.۳. معایب پایتون	۱۱. چند نمونه کاربرد Web GIS
۱۰۳	۶.۳. علت کند بودن پایتون	۱۰.۱۱. سامانه نقشه‌گردشگری
۱۰۳	۷.۳. راه‌های افزایش سرعت برنامه‌های پایتون	۲.۱۱. سامانه برداشت اطلاعات با استفاده از موبایل
۱۰۳	۸.۳. پایتون نسخه ۲ یا پایتون نسخه ۳	۳.۱۱. سامانه پلیس آب
۱۰۴	۹.۳. کتابخانه‌های پایتون	۴.۱۱. سامانه نظارت بر پرسنل میدانی
۱۰۵	۱۰.۳. پایتون و GIS	۵.۱۱. سامانه مدیریت و ثبت وقایع ترافیکی
۱۰۶	۱۱.۳. استفاده‌کنندگان پایتون	۶.۱۱. سامانه نام‌گذاری معابر و اماکن
۱۰۶		۷.۱۱. سامانه مدیریت روسازی معابر
	فصل چهارم / دستور زبان برنامه‌نویسی پایتون	۸.۱۱. سامانه Web GIS تاسیسات
۱۰۸	پایتون	۹.۱۱. سامانه Web GIS شهری
۱۰۹	۱. مقدمه	
۱۰۹	۲. اولین برنامه با پایتون	
۱۰۹	۱.۲. نصب پایتون	
۱۱۱	۲.۲. اجرای کدهای پایتون	
۱۱۲	۳.۲. ساختار یک برنامه پایتون	
۱۱۴	۳. متغیرها	
۱۱۴	۱.۳. متغیر چیست؟	
۱۱۵	۲.۳. تخصیص مقدار به متغیر	
۱۱۵	۳.۳. تخصیص چندتایی	
۱۱۵	۴.۳. انواع داده استاندارد در پایتون	
۱۱۵	۵.۳. اعداد در پایتون	
		فصل سوم / معرفی زبان برنامه‌نویسی پایتون
		۹۵
		۱. مقدمه
		۲. مفاهیم اولیه برنامه‌نویسی
		۱.۲. برنامه چیست؟
		۲.۲. زبان برنامه‌نویسی
		۳.۲. اجرای برنامه توسط رایانه
		۴.۲. اشکال‌زدایی برنامه



۱۳۸	۱.۸. برنامه‌نویسی شی‌گرا	۱۱۶	۶.۳. رشته‌ها در پایتون
۱۳۸	۲.۸. تعریف کلاس	۱۱۷	۷.۳. لیست‌ها در پایتون
۱۳۸	۳.۸. تعریف شی	۱۱۷	۸.۳. تاپل‌ها در پایتون
۱۳۹	۴.۸. تعریف کیسوله‌سازی	۱۱۸	۹.۳. دیکشنری در پایتون
۱۴۰	۵.۸. تعریف وراثت	۱۱۸	۱۰.۳. تبدیل انواع داده‌های در پایتون
۱۴۰	۶.۸. تعریف چندریختی	۱۱۹	۴. عملگرها
۱۴۰	۷.۸. تعریف انتزاع یا تجرید	۱۱۹	۱.۴. انواع عملگرها
۱۴۱	۸.۸. نمونه‌های عملی از شیگرایی در پایتون	۱۲۲	۵. تابع
		۱۲۲	۱.۵. تابع چیست؟
۱۴۶	فصل پنجم / مفاهیم طراحی صفحات وب	۱۲۲	۲.۵. ایجاد تابع
۱۴۷	۱. مقدمه	۱۲۳	۳.۵. فراخوانی تابع
۱۴۷	۲. اهمیت طراحی وب‌سایت	۱۲۵	۴.۵. توابع بینام
۱۴۷	۳. HTML چیست؟	۱۲۵	۵.۵. دستور return
۱۴۸	۱.۳. عناصر تشکیل‌دهنده HTML	۱۲۶	۶.۵. حوزه‌ی دسترسی متغیر
	۲.۳. آنچه برای یادگیری HTML موردنیاز است	۱۲۶	۷.۵. توابع ریاضی در پایتون
۱۴۸		۱۲۹	۸.۵. اعداد و کاراکترهای تصادفی
۱۴۹	۳.۳. برچسب‌های HTML	۱۳۰	۹.۵. توابع بازگشتی در پایتون
۱۶۰	۴. CSS چیست؟	۱۳۱	۶. دستورات کنترلی
۱۶۱	۱.۴. روش‌های استفاده از CSS	۱۳۱	۱.۶. اجرای عبارات شرطی
۱۶۳	۲.۴. استفاده از انتخاب‌گرها در CSS	۱۳۲	۲.۶. عبارت منطقی
۱۶۶	۳.۴. تنظیم پس‌زمینه در CSS	۱۳۳	۷. حلقه‌های تکرار
۱۶۶	۴.۴. تنظیم ابعاد در CSS	۱۳۳	۱.۷. حلقه For
۱۶۷	۵.۴. تنظیم قلم و اندازه آن در CSS	۱۳۴	۲.۷. حلقه While
۱۶۹	۶.۴. محل قرارگیری عناصر در CSS	۱۳۴	۳.۷. دستور Break
۱۷۱	۷.۴. تنظیمات حاشیه در CSS	۱۳۵	۴.۷. دستور Continue
۱۷۴	۵. JavaScript چیست؟	۱۳۵	۵.۷. دستور Pass
۱۷۴	۱.۵. خصوصیات JavaScript	۱۳۵	۶.۷. حلقه‌های تودرتو
۱۷۵	۲.۵. محل قرارگیری کدها	۱۳۶	۷.۷. مثال توابع بازگشتی
۱۷۵	۳.۵. دستورات اولیه برای شروع	۱۳۷	۸. شی‌گرایی



۲۳۲	۳.۵. انتقال وبسایت نقشه به Django	۲۱۶	۱.۱.۰. ایجاد پایگاه‌داده‌های مکانی
۲۳۴	۶. ایجاد سطح دسترسی به لایه شهرها	۲۱۷	۲.۱.۰. اتصال Django به پایگاه‌داده‌های PostgreSQL
۲۳۴	۱.۶. ایجاد مدل Layers	۲۲۰	فصل هشتم / پروژه عملی Web GIS
۲۳۶	۲.۶. گرفتن لیست لایه‌ها از Django	۲۲۱	۱. مقدمه
۲۳۷	۳.۶. افزودن لایه‌ها به نقشه	۲۲۱	۲. ایجاد یک نقشه پایه OSM
۲۳۹	۷. افزودن قابلیت Identify	۲۲۱	۱.۱.۲. آشنایی اولیه با HTML
۲۳۹	۱.۷. دریافت اطلاعات لایه از GeoServer	۲۲۲	۲.۲. افزودن کتابخانه OpenLayers به کد HTML
	۲.۷. ارسال درخواست دریافت اطلاعات لایه	۲۲۳	
۲۴۱		۲۲۴	۳. افزودن قابلیت‌های اولیه به نقشه
۲۴۳	۸. افزودن قابلیت جستجو	۲۲۶	۴. افزودن یک Shapefile به نقشه
	۱.۸. ایجاد عناصر HTML و برنامه‌نویسی جاوا اسکریپت	۲۲۶	۱.۴. وارد کردن GeoServer به Shapefile
۲۴۳		۲۰۴	۲.۴. نمایش لایه منتشر شده به کمک OpenLayers
۲۴۵	۲.۸. دریافت نتایج جستجو از GeoServer	۲۳۰	
	۹. افزودن قابلیت ذخیره عوارض و نمایش آنها	۲۳۱	۵. ایجاد پروژه Web GIS با Django
۲۴۷		۲۳۱	۱.۱. ایجاد پروژه Django
۲۴۹	۱۰. سخن پایانی	۲۳۲	۲.۲. اتصال به PostgreSQL
۲۵۰	منابع و مآخذ		



نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش‌شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هر چه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح‌شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هر چه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

به آنها که به ما آموختند،

آنها که همراهمان هستند و

آنها که برای آموختن، این کتاب را در دست دارند.

این کتاب برای افرادی نوشته شده است که می‌خواهند درباره GIS و Web GIS آموزش ببینند و با کم‌ترین دانش برنامه‌نویسی، خیلی راحت و سریع، یک سامانه Web GIS بسازند. حتی اگر با GIS آشنا نباشید، مطالعه این کتاب می‌تواند در سریع‌ترین زمان ممکن و بدون درگیر کردن شما با مباحث فنی، GIS و Web GIS را به شما بیاموزد و نحوه ساخت یک سامانه Web GIS با استفاده از زبان برنامه‌نویسی Python را به شما آموزش دهد.

زبان برنامه‌نویسی Python، یکی از راحت‌ترین زبان‌های برنامه‌نویسی برای یادگیری می‌باشد. این زبان مورد استقبال طیف وسیعی قرار گرفته که می‌خواهند بدون درگیر شدن با مباحث مهندسی نرم‌افزار، اقدام به ساخت سامانه‌ها نمایند. به لطف وجود Framework‌های قوی، برنامه‌نویسی GIS و ساخت سامانه Web GIS با استفاده از زبان پایتون، بسیار ساده و سریع می‌باشد.

در تالیف محتوای این کتاب، تلاش نمودیم از پیشینه ۱۳ سال فعالیت‌مان در صنعت GIS و تولید سامانه‌های اطلاعات مکانی، بهره ببریم. بازخوردهایی که فراگیران مشاوره‌ها و آموزش‌های GIS به ما داده‌اند، ما را بر آن داشت تا کتابی را تالیف کنیم که با زبانی ساده، GIS و Web GIS را شرح دهد و نیز برای ساخت Web GIS، ساده‌ترین زبان برنامه‌نویسی که استقبال جهانی از آن رو به رشد می‌باشد را برگزینیم.

دو فصل اول کتاب، برای افرادی است که می‌خواهند به زبانی ساده با GIS و Web GIS آشنا شوند. در فصل سوم به دستور زبان پایتون پرداخته‌ایم و در فصل‌های آتی، شما را با برنامه‌نویسی GIS در پایتون آشنا می‌کنیم و نحوه ساخت یک Web GIS پایه با استفاده از پایتون را یاد می‌گیرید. خواندن این کتاب و یادگیری برنامه‌نویسی GIS با پایتون را به همه دانشجویان علاقمند به GIS، کارجویان بازار کار GIS و کارشناسان GIS و مدیران سازمان‌ها، پیشنهاد می‌کنیم. برخورد لازم می‌دانیم از زحمات همه افرادی که ما را در تالیف این کتاب، یاری رساندند، به ویژه مدیریت محترم نشر نوآور، سپاس‌گزاری نماییم.

سخن پایانی این‌که هیچ اثری خالی از ایراد نیست و تنها کسانی خطا نمی‌کنند که کاری را انجام نمی‌دهند. با این فرض، امیدواریم خوانندگان گرمای با ارسال پیشنهادات اصلاحی خود به آدرس noavar33@yahoo.com موجب بهبود کیفیت کتاب در چاپ‌های آتی شوند.

پیروز و سربلند باشید

منصور ادیبی - مهدی نظری

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سائتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

سامانه اطلاعات مکانی چیست؟

این فصل شامل مطالب ساده و عالی، برای هر کسی است که می‌خواهد با GIS آشنا شود.

نگاهی به چند نکته این فصل

- سامانه اطلاعات مکانی یا GIS دقیقاً چیست؟
- یک سامانه GIS از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟
- مراحل ایجاد GIS در سازمان یا کسب و کار
- روش‌های به‌کارگیری GIS
- اهمیت استفاده از اطلاعات مکانی و GIS در جامعه



۱. مقدمه

در این فصل، به تعریف سامانه اطلاعات جغرافیایی^۱ یا سامانه اطلاعات مکانی خواهیم پرداخت و شما را با مبانی و مفاهیم GIS آشنا خواهیم کرد. در این فصل تلاش شده، مطالب درباره GIS به نحوی ارائه شوند که حتی افرادی که هیچ‌گونه شناختی نسبت به GIS ندارند، بتوانند به خوبی با آن آشنا شوند. اجزای یک سامانه اطلاعات مکانی به همراه داده‌های مورد استفاده در آن تشریح شده است. شما در این فصل با مراحل ایجاد یک سامانه اطلاعات جغرافیایی آشنا می‌شوید. همچنین، کاربردهای GIS و روش‌های به‌کارگیری آن و نیز ضرورت استفاده از فناوری اطلاعات مکانی در جامعه، مورد بحث قرار گرفته است.

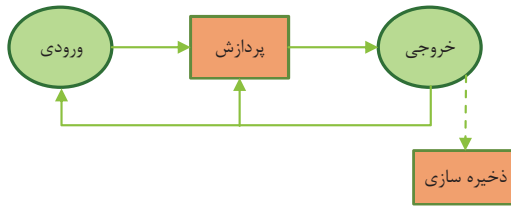
۲. سامانه اطلاعات مکانی

در ابتدا می‌خواهیم درک کنیم که سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS چیست و یک تعریف ساده و قابل فهم از آن ارائه کنیم. در خصوص حرف G در واژه کوتاه شده GIS، در برخی از منابع به واژه Geographic و در برخی دیگر از منابع به واژه Geospatial اشاره شده است. در منابع پارسی زبان، واژه Geographic را به جغرافیایی و واژه Geospatial را به مکانی، ترجمه کرده‌اند. لذا ممکن است شما در منابع گوناگون با عبارتهای "سامانه اطلاعات جغرافیایی" و یا "سامانه اطلاعات مکانی" برخورد کنید که هر دوی آن‌ها به GIS اشاره دارند. پیش از آن‌که به یک تعریف ساده و قابل فهم از GIS دست پیدا کنیم، برخی مفاهیم پایه نظیر سامانه، داده، اطلاعات و... را تعریف می‌کنیم و سپس به تعریف سامانه اطلاعات مکانی می‌پردازیم.

۱.۲. تعریف سامانه

سامانه^۲ مجموعه‌ای از اجزایی است که با هم کار می‌کنند و هدف مشخصی را دنبال می‌کنند. طبق این تعریف، روشن است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کاربردهای گوناگون، ساخته شده است. به عبارت دیگر، سامانه، مجموعه‌ای از اجزای محدود است که برای رسیدن به هدف خاصی همکاری می‌کنند. سامانه شامل عناصر اصلی و روابط بین آن‌ها و نیز مجموعه‌ای از روابط میان خودش با محیط اطرافش است. به عنوان مثال، سامانه حرارتی یک ساختمان، یک سامانه ساده است که ورودی آن سوخت و خروجی آن انرژی است و بازده آن میزان گرمایی است که قابل اندازه‌گیری است. بررسی هر سامانه با تعریف جزئیات و روابط بین آن‌ها شناخته می‌شود. بنابراین، داده، پایه و اساس هر سامانه است و کوچک-ترین بخش یک سامانه است. داده‌های خام در سامانه‌ها پردازش می‌شوند تا اطلاعات مورد نیاز جهت تصمیم‌گیری‌های صحیح، تولید شوند. همان‌طور که در شکل ۱-۱ دیده می‌شود، هر سامانه دارای سه بخش ورودی، پردازش و خروجی می‌باشد.

۱. Geographic Information System
۲. System



شکل ۱-۱- ارتباط کلان اجزای سامانه

سامانه‌های اطلاعاتی، سامانه‌های رایانه‌ای هستند که داده‌ها یا اطلاعات را نگهداری و پردازش می‌کنند. داده مهم‌ترین عنصر در سامانه اطلاعاتی است. بخشی از این سامانه‌ها علاوه بر اعداد و حروف با نقشه نیز کار می‌کنند که این سامانه‌ها را، سامانه‌های اطلاعات مکانی می‌نامند که در ادامه این فصل به تعریف دقیق‌تری از این سامانه دست پیدا می‌کنیم.

۲.۲. تعریف داده‌ها

داده‌ها^۱ در واقع قالبی از اطلاعات خام و دست نخورده است که برای استفاده‌های مختلف در نظر گرفته می‌شود. داده‌ها به خودی خود فاقد معنا و مفهوم هستند. یعنی قابل درک و فهم نمی‌باشند. برای مثال، عدد بیست، یک داده می‌باشد که فاقد معنا و مفهوم است و مشخص نیست که دقیقاً چیست. داده‌ها به عنوان ورودی سامانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی که یک محقق برای انجام پروژه تحقیقاتی خودش شروع به جمع‌آوری اطلاعات خام می‌کند، این کار را با استفاده از ابزار به نام پرسش‌نامه انجام می‌دهد. معمولاً پرسشنامه‌ها یا فرم‌های نظرسنجی برای خودشان دارای گزینه‌هایی مثل A، B، C، D و... هستند. فرض کنید این محقق می‌خواهد نتایج پرسشنامه‌ای که تهیه کرده است را بدست بیاورد، در وهله اول با نگاه کردن به تعدادی A، B، C، D و... نتیجه خاصی به دست نمی‌آید و فقط مقداری اطلاعات مبهم و خام به دست خواهد آمد، اما زمانی که هر کدام از این گزینه‌ها بیانگر یک شرط، وضعیت، پاسخ و... باشند و نتیجه‌ها کنار هم قرار بگیرد و تجزیه و تحلیل شود، به نتیجه‌ای که بدست آمده است و می‌توان آن را به دیگران ارایه کرد، اطلاعات گفته می‌شود، اطلاعات خامی که جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شوند به عنوان داده‌ها شناخته می‌شوند.

۳.۲. تعریف اطلاعات

اطلاعات^۲، عبارتند از داده‌هایی که پس از طی فرآیندهایی، معنی‌دار می‌شوند. جهت تبدیل داده‌ها به اطلاعات، باید تغییرات و یا اصلاحاتی روی آن‌ها صورت پذیرد. به این تغییرات و اصلاحات، پردازش گفته می‌شود. اطلاعات، دارای معنا و مفهوم هستند و مانند داده‌ها، مبهم و غیر قابل فهم نیستند. برای مثال به این جمله دقت کنید.

"عدد بیست نمره درس ریاضی دانش‌آموزی با نام علی امیری می‌باشد."

این جمله در مورد نمره درس ریاضی علی امیری، اطلاع دقیق می‌دهد. لذا عدد بیست دیگر از حالت بی معنا و غیر قابل فهم، خارج شده است. اطلاعات به عنوان خروجی سامانه‌ها می‌باشند. اطلاعات به

۱. Data

۲. Information

کاربران، این اجازه را می‌دهند که بتوانند ماهیت داده‌های اصلی را به درستی درک کنند و بتوانند نتیجه داده‌ها را به صورت قابل فهم بدست بیاورند و استفاده کنند. زمانی که محققین، داده‌ها را بدست می‌آورند و بین داده‌ها و متغیرها رابطه ایجاد می‌کنند، این رابطه‌ها در نهایت باعث رسیدن به یک نتیجه می‌شود که به این نتیجه، اطلاعات گفته می‌شود. در واقع، اطلاعات، رابطه‌ای است که بین این متغیرها ایجاد می‌شود.

۴.۲. تعریف دانش

دانش^۱، عبارت است از مجموعه دانستنی‌هایی که برای تصمیم‌گیری، از آن‌ها بهره گرفته می‌شود. عبور و گذر از اطلاعات به دانش، محتاج در کنار یکدیگر نهادن هدف‌دار قطعات پراکنده اطلاعات می‌باشد. برای مثال، با گردآوری نمرات دروس مختلف یک دانش آموز، می‌توان نسبت به وضعیت تحصیلی وی، دانش پیدا نمود. برای تبدیل اطلاعات به دانش، سامانه‌ها به کمک خواهند آمد تا کار را سریع‌تر و راحت‌تر کنند. در شکل ۱-۲، ارتباط هریک از اصطلاحات توضیح داده شده را مشاهده می‌نمایید.



شکل ۱-۲- ارتباط داده، اطلاعات، پردازش و دانش

داده‌ها در پایین‌ترین سطح قرار دارند. در این سطح، معنا و مفهوم وجود ندارد. پس از انجام پردازش لازم بر روی داده‌ها، اطلاعات از آن‌ها حاصل می‌شود که دارای معنا و مفهوم می‌باشند. در جهان امروز، اطلاعات، منشا قدرت تلقی می‌گردند. اطلاعات تا زمانی که به دانش تبدیل نشوند، نمی‌توانند ما را در تصمیم‌گیری‌ها، پشتیبانی نمایند. اینجاست که نقش سامانه‌ها مطرح می‌گردد. در حقیقت، سامانه‌ها به منظور تبدیل اطلاعات به دانش و آگاهی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. شکل ۱-۳ نشان دهنده پنج قابلیت می‌باشد که دستیابی به اطلاعات برای هر شخص یا سازمان، ایجاد می‌کند.



شکل ۱-۳- پنج قابلیت اصلی حاصل از دسترسی به اطلاعات

برنامه‌ریزی

در این مرحله، اطلاعات، بسیار با ارزش هستند؛ زیرا به عنوان یک فاکتور مهم در فرآیند تصمیم‌گیری محسوب می‌شوند.

ثبت

برای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، نیازمند ثبت و ضبط اطلاعات هستیم.

کنترل

اطلاعات می‌بایست به ما کمک کنند تا هر آنچه که منجر به بهبود و یا پسرقت سامانه می‌شود را بشناسیم، نه این‌که آن را پیش‌بینی کنیم.

اندازه‌گیری

عملکرد سازمان، می‌بایست از طریق اطلاعات موجود، تجزیه و تحلیل و اندازه‌گیری شود.

تصمیم‌گیری

از آنجایی‌که اطلاعات می‌توانند به دانش تبدیل شوند، لذا همواره می‌توانند به عنوان یک فاکتور پشتیبان تصمیم‌گیری، مطرح باشند. همان‌طور که در شکل ۱-۴ نشان داده شده است، معمولاً سه رکن اساسی زمان، هزینه و کیفیت در تعامل با هم به‌منظور تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند.



شکل ۱-۴- ارکان تصمیم‌گیری

بسیاری از اطلاعات، به نوعی به مکان و موقعیت زمینی مرتبط می‌باشند. به این اطلاعات، اطلاعات مکانی^۱ گفته می‌شود. امروزه، اطلاعات مکانی یکی از مهم‌ترین و کلیدی‌ترین منابع مورد نیاز برای مدیریت، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری به شمار می‌روند. اهمیت این اطلاعات تا حدی افزایش یافته است که از آن‌ها به عنوان رکن چهارم در تصمیم‌گیری، یاد می‌شود.



شکل ۱-۵- اطلاعات مکانی به عنوان رکن چهارم تصمیم‌ساز

بدیهی است، اشخاص یا سازمان‌هایی که از اطلاعات مکانی در امر تصمیم‌سازی بهره می‌برند، می‌توانند تصمیم آگاهانه‌تری را نسبت به سایرین، اتخاذ نمایند.

۵.۲. داده‌های مکانی چیست؟

داده‌های مکانی عبارتند از موقعیت پدیده‌ها، برحسب مختصات یا همان طول و عرض جغرافیایی. برای مثال، آدرس‌ها و مختصات، می‌توانند به عنوان داده‌های مکانی در نظر گرفته شوند. طبق شکل ۱-۲، داده‌های مکانی در پایین‌ترین سطح قرار دارند. به اعداد زیر دقت کنید:

۱- (۳۵.۶۹۱۳ ۵۱.۳۷۱۹)

۲- (۳۵.۶۹۱۳ ۵۱.۳۷۱۸)

۳- (۳۵.۶۹۱۳ ۵۱.۳۷۱۷)

۴- (۳۵.۶۹۱۳ ۵۱.۳۷۱۶)

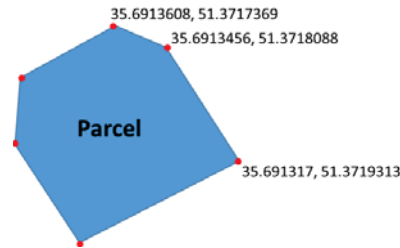
۵- (۳۵.۶۹۱۳ ۵۱.۳۷۱۵)

۶- (۳۵.۶۹۱۱ ۵۱.۳۷۱۶)

این اعداد، تعدادی زوج مختصات می‌باشند که فاقد معنا و مفهوم هستند. در واقع ما نمی‌دانیم که این مختصات، واقعا معرف چه هستند. پس به این مختصات، داده‌های مکانی می‌گوییم.

۶.۲. اطلاعات مکانی چیست؟

به شکل ۱-۲ دقت کنید، در سطح دوم، اطلاعات مکانی را خواهیم داشت. این اطلاعات، شکل معنادار داده‌های مکانی می‌باشند. برای مثال، یک ملک را تصور کنید که مختصات گوشه‌های آن را داریم و با استفاده از مختصات گوشه‌های آن، یک چندضلعی مطابق شکل ۱-۶ ترسیم شده است. این چند ضلعی، معرف اطلاعات مکانی در خصوص یک ملک بر روی زمین، می‌باشد.



شکل ۱-۶- چند ضلعی معرف اطلاعات مکانی یک ملک

به شکل ۱-۶ دقت نمایید، همان داده‌های مکانی که مختصات بدون معنا بودند را رسم کرده‌ایم و نقاط را به هم متصل نمودیم. اینک یک پارسل^۱ تشکیل شده است. داده‌های مکانی در حال حاضر دارای معنا و مفهوم شده‌اند و ما اطلاعات مکانی را بدست آورده‌ایم. اطلاعات مکانی، بیشتر به صورت نقشه، تصاویر و نمودارها نمایش داده می‌شوند. برای تبدیل اطلاعات مکانی به دانش، می‌بایست از سامانه اطلاعات مکانی استفاده نماییم.

۱. Parcel

۷.۲. سامانه اطلاعات مکانی چیست؟

سامانه اطلاعات مکانی^۱ که به اختصار، GIS نامیده می‌شود، یک سیستم رایانه‌ای برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی است. در حقیقت با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی، ما می‌توانیم با مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی، آن‌ها را به دانسته‌های موثر در تصمیم‌گیری، تبدیل نماییم. سامانه اطلاعات مکانی باید قابلیت‌های ارائه شده در شکل ۱-۷ را داشته باشد.



شکل ۱-۷- قابلیت‌های پایه‌ای در یک سامانه اطلاعات مکانی

GIS با استفاده از نقشه‌ها که همان اطلاعات مکانی هستند به ما کمک می‌کند تا تصمیم درست‌تری را بگیریم. بنابراین، سامانه اطلاعات مکانی، با توسعه سریع و شگرف خود، قابلیت و توانایی تهیه و پردازش داده‌های متنوع و حساس مورد نیاز در برنامه‌ریزی‌های مختلف را فراهم می‌آورد.

۳. اجزای تشکیل‌دهنده GIS

تا کنون فهمیدیم که GIS یک سامانه است و گفتیم سامانه، مجموعه‌ای از اجزایی است که با هم کار می‌کنند و هدف مشخصی را دنبال می‌کنند. همچنین توضیح دادیم که سامانه‌های اطلاعاتی، سامانه‌های رایانه‌ای هستند که داده‌ها یا اطلاعات را نگهداری و پردازش می‌کنند. بنابراین، روشن است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کاربردهای گوناگون، ساخته شده است. در ادامه، بخش‌های یک سامانه اطلاعات مکانی را خواهیم آورد.

نکته

اجزای تشکیل‌دهنده GIS

هر سامانه اطلاعات مکانی از ۵ بخش تشکیل شده است:

۱. سخت‌افزار
۲. نرم‌افزار
۳. کاربران
۴. داده‌ها
۵. روش‌ها



شکل ۱-۸- اجزای تشکیل‌دهنده GIS

۱.۳. سخت‌افزار

منظور از سخت‌افزار، هرگونه تجهیزات فنی برای اجرای سامانه اطلاعات مکانی می‌باشد. این تجهیزات، در کمترین مورد شامل رایانه‌ای با توان لازم برای اجرای نرم‌افزار GIS با حافظه کافی برای ذخیره داده‌ها می‌باشد. سایر دستگاه‌ها می‌توانند شامل دستگاه‌های ورودی و خروجی نظیر اسکنرهای نقشه، چاپگرها، دستگاه‌های GPS، دستگاه‌های تبلت و موبایل و... باشند.

۲.۳. نرم‌افزار

منظور از نرم‌افزار، برنامه‌ای است که بر روی بخش سخت‌افزار (رایانه یا دستگاه‌های همراه) اجرا می‌شود. این نرم‌افزار باید حداقل دارای قابلیت‌های زیر باشد.

نکته

قابلیت‌های کلیدی یک نرم‌افزار GIS

هر نرم‌افزار GIS باید حداقل دارای توانایی‌های زیر باشد:

۱. ورود داده‌های مکانی
۲. ذخیره و نگهداری داده‌های مکانی و غیرمکانی
۳. پرس‌وجو، پردازش، تحلیل، نمایش و خروجی از داده‌های مکانی
۴. واسط کاربری گرافیکی یا GUT ساده برای دسترسی آسان به ابزارها و قابلیت‌ها

۳.۳. کاربران

امروزه نرم‌افزارهای GIS متعددی به‌صورت از پیش آماده، وجود دارند اما از آنجا که ممکن است نرم‌افزارهای موجود نتوانند به‌صورت بومی‌سازی شده متناسب با نیازهای سازمان‌ها عمل کنند و پیچیدگی‌هایی در واسط کاربری آن‌ها، روش انجام عملیات آن‌ها و نیز کاربرپسندی آن‌ها وجود داشته باشد، لذا شرکت‌های متعددی هم وجود دارند که در زمینه GIS فعالیت می‌کنند و یکی از کارهای تخصصی آن‌ها، تولید سامانه‌های GIS به‌صورت سفارشی است. معمولاً این شرکت‌ها می‌توانند برای سازمان شما، یک نرم‌افزار GIS مناسب را تولید کنند.