GeoServer

راهنمای جامع WebGIS برای مبتدیان

استفانو یاکوولا- برایان یوانگبلود

محسن صابر، مجید ملک‌پور، همایون زحمتکش

انتشارات پندار پارس

سرشناسه	:	یاکوولا، استفانو، Iacovella, Stefano
عنوان و نام پدیدآور	:	GeoServer راهنمای جامع WebGIS برای مبتدیان/ استفانو یاکوولا، برایان یوانگبلود؛ [ترجمه] محسن صابر، مجید ملک‌پور، همایون زحمتکش.
مشخصات نشر	:	تهران : پندار پارس، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۳۲۸ ص.: مصور.
شابک	:	978-600-8201-15-1 : ۲۹۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: GeoServer beginner's guide : share and edit geospatial data with this open source software server,2013.
موضوع	:	داده‌های مکانی، Geospatial data
موضوع	:	طراحی به کمک کامپیوتر، Computer-aided design
شناسه افزوده	:	یانگ‌بلاد، برایان، Youngblood, Brian
شناسه افزوده	:	صابر، محسن، ۱۳۶۸ - ، مترجم
شناسه افزوده	:	ملک‌پور، مجید، ۱۳۶۸ - ، مترجم
شناسه افزوده	:	زحمتکش، همایون، ۱۳۶۸ - ، مترجم
رده بندی کنگره	:	G۲۱۷/۷۰/ د۱۳۹۵۲ ۲ی
رده بندی دیویی	:	۲۸۵/۹۱۰
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۳۶۰۲۸۸

انتشارات پندارپارس

دفتر فروش: انقلاب، ابتدای کارگرجنوبی، کوی رشتچی، شماره ۱۴، واحد ۱۶ **www.pendarepars.com**

تلفن: ۶۶۵۷۲۳۳۵ - تلفکس: ۶۶۹۲۶۵۷۸ همراه: ۰۹۲۱۴۳۷۱۹۶۴ **info@pendarepars.com**

نام کتاب	:	**GeoServer، راهنمای جامع WebGIS برای مبتدیان**
ناشر	:	**انتشارات پندار پارس**
نویسنده	:	**استفانو یاکوولا، برایان یوانگبلود**
برگردان	:	**محسن صابر، مجید ملک‌پور، همایون زحمتکش**
چاپ نخست	:	**مهر ۹۵**
شمارگان	:	**۵۰۰ نسخه**
طرح جلد	:	**رامین شکراللهی**
چاپ، صحافی	:	**روز**
قیمت	:	**۲۹۰۰۰ تومان به‌همراه CD** **شابک : ۱-۱۵-۸۲۰۱-۶۰۰-۹۷۸**

***هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد ***

پیش‌گفتار

با توسعه‌ی روزافزون ابزارها و فناوری‌های تحت وب، تبادل و ارائه‌ی نقشه‌ها و اطلاعات مکانی نیز در چارچوب پروتکل‌های اینترنتی، بسیار فراگیر شده است. امروزه استفاده از انواع نقشه‌ها و برنامه‌های کاربردی نرم‌افزاری آنلاین، همچون نقشه‌های تعیین مسیر، ترافیک، آلودگی و ... بسیار رایج است که باعث سهولت در انجام پردازش‌های مکانی و فرایند تصمیم‌گیری می‌شود. بنابراین ابزارهای نرم‌افزاری مکانی، بخش ضروری سامانه‌های اطلاعات مکانی مبتنی بر وب هستند. برای تولید نقشه‌ها و توسعه برنامه‌های کاربردی تحت وب، نرم افزارهایی مانند GeoServer که از جنبه‌ی برنامه‌نویسی قدرتمند بوده و از لحاظ جامعیت به یک بلوغ مناسب رسیده اند، نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کنند. اگرچه کار کردن و راه‌اندازی یک برنامه تحت وب با این نرم‌افزار، به دانش GIS و مهارت‌های برنامه‌نویسی نیاز دارد ولی نسخه‌های جدید این نرم‌افزار تا حد زیادی به پایداری و سهولت مورد نیاز در نرم‌افزارهای مدیریت اطلاعات مکانی رسیده است.

این کتاب، یک آموزش کاربردی و عملی از نرم‌افزار GeoServer است که همراه با تمرین‌های کاربردی، مباحث تئوری و علمی نیز اشاره شده است. این آموزش با نصب GeoServer و مقدمات پایه‌ای استفاده از آن آغاز می‌شود و در ادامه، رابط‌های کاربردی مختلف برای اضافه کردن داده‌ها، پیکربندی و تنظیمات مربوط به لایه‌ها، استفاده و شخصی‌سازی سرویس‌های استاندارد OGC و نحوه‌ی ایمن‌سازی، آموزش داده می‌شود. مثال‌های کاربردی فراوانی برای پوشش آموزش‌های تئوری و تفهیم کامل‌تر مباحث ارائه شده در این کتاب گنجانده شده است. همچنین با توجه به لزوم داشتن پیش‌نیازی از مباحث GIS، تلاش شده است به طور واضح مطالب پایه‌ای برای ایجاد نقشه‌های تحت وب ارائه شود.

به‌طور خلاصه در هر فصل از این کتاب مباحث زیر آموخته خواهد شد:

- در فصل نخست کتاب مروری بر مفاهیم پایه‌ای GIS شده است و با انواع داده‌های مکانی و نقشه‌ها آشنا خواهید شد. همچنین مطالبی در زمینه چگونگی ذخیره داده‌های مکانی و تولید یک نقشه را مشاهده خواهید کرد.
- فصل دوم شروعی برای کار با Geoserver است که طی آن توضیحاتی برای تنظیم و راه‌اندازی Geoserver از جمله چگونگی دانلود نسخه اخیر و حداقل‌های موردنیاز که جاوا و یک نرم‌افزار وب سرور است، ارائه خواهد شد.
- در فصل سوم کتاب به توضیح رابط کاربری مدیریت GeoServer پرداخته شده است که به تفصیل در مورد ورود به نرم افزار و دسترسی به بخش‌های مختلف توضیحاتی آورده شده

است. همچنین در این فصل با چرخه کامل مدیریت داده‌ها که از افزودن داده تا نمایش آنها تحت وب می‌باشد، آشنا خواهید شد.

- فصل چهارم، دسترسی به داده‌ها و انتشار آنها تحت وب را شامل می‌شود. در این فصل به تفصیل با انواع خروجی‌های ممکن از داده‌ها مانند قالب داده‌های رستری مانند JPEG و PNG و قالب‌های برداری مانند GeoRSS و GeoJSON آشنا خواهید شد. و همچنین با OpenLayers چارچوبی تحت جاوا اسکریپت که GeoServer از آن برای نمایش داده‌ها استفاده می کند آشنا خواهید شد.

- در فصل پنجم به مدیریت داده‌ها در GeoServer پرداخته می‌شود. مثال‌های این فصل به‌طور عملی روش افزودن و انتشار یک shapefile و یا یک جدول PostGIS، که جزو مهم‌ترین قالب-های داده‌ای مورد استفاده هستند، را آموزش خواهد داد. همچنین در این فصل افزونه‌های مربوط به پایگاه داده‌های MySQL و Oracle نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

- در فصل ششم با مباحثی چون ایجاد قالب‌های نمایش برای داده‌های مختلف و استفاده از آنها آشنا خواهید شد. قالب‌های نمایشی برای نمایش ویژگی‌های مختلف داده‌ها به منظور ایجاد نقشه‌های هرچه زیباتر و گویاتر کمک می‌کنند. قالب نمایشی استاندارد SLD که برای نمایش داده‌های برداری مکانی استفاده می‌شود به تفصیل در این فصل بررسی و توضیح داده شده است. همچنین مثال‌های مختلفی برای داده‌های خطی، نقطه‌ای و پلیگون به منظور نمادگذاری و ایجاد نقشه‌های مختلف توسط WMS ارائه شده است.

- در فصل هفتم کتاب ایجاد انواع نقشه‌ها توسط OpenLayers و Google Maps در تعامل با GeoServer ارائه شده است که در آن ایجاد یک کلاینت، تحت چارچوب جاوا اسکریپت به منظور نمایش این نقشه‌ها آموزش داده شده است.

- در فصل هشتم یکی از راهکارهای ارتقای کارایی نرم‌افزار GeoServer ارائه شده است که در آن به مکانیزم caching و استفاده از GeoWebCashe در تعامل با GeoServer پرداخته شده است. فرایند cashing یک استراتژی رایج در سرورهای تولید نقشه است که اجازه تولید و ارائه نقشه-های بسیار پیچیده و حجیم را بدون اینکه با اتلاف منابع مواجه شویم فراهم می‌کند. مثال‌های ارائه شده در این فصل، چگونگی انجام تنظیمات مربوط به caching با استراتژی‌های مختلف همچون ارتقای کارایی مکانیزم caching یا مدیریت استفاده از هارد دیسک را آموزش می‌دهد.

- در فصل نهم خودکارسازی برخی از عملیات از طریق رابط REST به تفصیل بیان شده است. این قابلیت، به کاربران اجازه کنترل و انجام تنظیمات از راه دور را می‌دهد که در مواردی که استفاده از GeoServer از راه رابط کاربری تحت وب امکان‌پذیر نیست یا نیاز به خودکارسازی

برخی وظایف مدیریتی می‌باشد، بسیار مفید است. در این فصل مثال‌هایی برای تنظیمات لایه‌ها و قالب‌های نمایشی و انتشار آنها تحت وب از طریق cURL و Python ارائه شده‌است.

- در فصل دهم ایمن‌سازی GeoServer برای به‌کارگیری آن در محیط کاری نهایی آموزش داده خواهد شد که از طریق قسمت Security این عملیات صورت می‌پذیرد. در ابتدا مباحث کلی مربوط به امنیت مانند گذرواژه‌ها بحث شده و در ادامه، بخش امنیت دقیق‌تر بررسی می‌شود.
- در فصل یازدهم به تنظیم بهینه Java RunTime و بهینه‌سازی داده‌ها و سرویس‌ها پرداخته می‌شود. در انتها تنظیمات مربوط به دسترس‌پذیری بالای GeoServer (High Availability) به همراه توضیحاتی در مورد تنظیمات نصب متوازن (Balanced Installation) آن نیز آمده است.
- در فصل دوازدهم کتاب نیز راهنمایی‌هایی برای رفع مشکلات احتمالی ایجاد شده بیان شده است. همچنین توضیح جزئی‌تر درباره استانداردهای ارائه داده تحت وب در GeoServer مانند WCS و WFS ارائه شده است. با این سرویس‌ها قادر به ارائه داده‌های رستر و بردار به کاربران، برای کاربردهای پردازشی خواهید بود.

با استفاده از مباحثی که خواهید آموخت سطح دانش شما از سطح شنیده‌ها و تجربه‌های اندک به میزان چشم‌گیری افزایش خواهد یافت که قادر خواهید بود در انواع برنامه‌های کاربردی تجاری و تحقیقاتی، نقشه‌های مورد نیاز را تحت وب در اختیار داشته و مدیریت کنید. امید است با خواندن این کتاب، گامی مهم در راستای اعتلای دانش محققان و مجریان حوزه GIS برداریم. با وجود همه تلاش‌هایی که در گردآوری و تنظیم مباحث این کتاب شده است، مسلما با توجه به گستردگی مباحث، آنچه پیش‌روی شماست بی‌نقص نخواهد بود. لذا پذیرای پیشنهادهای اساسی و اصلاحات مرتبط و همچنین انتقادها و پرسش‌های وارد به مباحث مطروحه از جانب اساتید، متخصصان امر و دانشجویان رشته‌های مرتبط می‌باشیم.

محسن صابر (**m.saber@ut.ac.ir**)

مجید ملک‌پور گلسفیدی (**majid.golsefidi@ut.ac.ir**)

همایون زحمتکش (**h.zahmatkesh@ut.ac.ir**)

فهرست

فصل ۱؛ مفاهیم اولیه سیستم‌های اطلاعات مکانی ۱
سیستم اطلاعات مکانی درباره چیست؟ ۲
اساس یک سیستم اطلاعات مکانی- داده‌ی مکانی ۲
مفهوم سیستم مختصات ۶
نمایش اشکال هندسی ۱۰
مدل‌سازی دنیای واقعی به‌وسیله داده‌ی رستر ۱۱
نمایش دنیای واقعی ۱۲
افزودن رنگ‌های بیشتر به نقشه‌ها ۱۶
خلاصه ۲۰
فصل ۲؛ شروع کار با GEOSERVER ۲۱
نصب جاوا ۲۲
نصب Apache Tomcat ۲۸
نصب GeoServer ۳۸
ایجاد امنیت اولیه ۴۱
خلاصه ۴۳
فصل ۳؛ شناخت رابط مدیریتی (ADMINISTRATIVE INTERFACE) ۴۴
آشنایی با رابط ۴۴
About & Status ۴۵
Data ۵۱
Services ۶۱
Settings ۶۳
Tile Caching ۶۶
Security ۶۷
Demos ۷۰
خلاصه ۷۵
فصل ۴؛ دسترسی به لایه‌ها ۷۶
انواع لایه‌ها ۷۶
OpenLayers ۷۷
بررسی فرمت‌های خروجی سرویس WMS ۸۱
سرویس Web Feature Service ۸۶
دیگر گزینه‌های خروجی ممکن ۸۹
WMS Reflector ۹۳
خلاصه ۹۵
فصل ۵؛ افزودن داده‌های مکانی ۹۶
انجام تنظیمات داده‌ها ۹۶

تنظیمات مربوط به داده‌های برداری ۹۷
تنظیم منابع داده‌های رستری ۱۱۱
بررسی دیگر منابع داده ۱۱۳
خلاصه ۱۱۸
فصل ۶: طراحی استایل برای لایه‌ها ۱۱۹
شناخت Styled Layer Descriptor ۱۱۹
ویرایش استایل ۱۲۰
بررسی ساختار استاندارد یک استایل ۱۲۱
بارگذاری داده برای طراحی استایل ۱۲۵
کار با سمبل‌های نقطه‌ای ۱۲۵
سمبل‌های خطی (Linestring) ۱۳۸
کار با سمبل‌های پلیگون ۱۴۷
افزودن برچسب ۱۵۳
تهیه نقشه موضوعی ۱۶۱
تنظیم میزان دید(visibility) ۱۶۶
روی هم قرار دادن لایه‌ها ۱۶۹
خلاصه ۱۷۲
فصل ۷: ایجاد نقشه‌های ساده ۱۷۳
بررسی Google Maps API ۱۷۴
استفاده از OpenLayers ۱۸۹
بررسی چارچوب LeafLet ۱۹۴
خلاصه ۱۹۶
فصل ۸: ارتقای کارایی و استفاده از CACHE ۱۹۷
بررسی GeoWebCache ۱۹۸
تنظیم پیش‌فرض‌های استفاده از Cache ۲۰۴
تنظیم Gridsets ۲۰۸
تنظیم لایه‌های tile ۲۱۲
استفاده از یک GeoWebCache جانبی ۲۲۶
خلاصه ۲۲۷
فصل ۹: خودکار کردن وظیفه‌ها: رابط REST در GEOSERVER ۲۲۹
معرفی REST ۲۳۰
استفاده از REST ۲۳۰
مدیریت داده‌ها ۲۳۳
استفاده از Data Storeها ۲۴۲
استفاده از featureها ۲۴۹
انتشار داده‌ها ۲۵۸
خلاصه ۲۶۳
فصل ۱۰: تأمین امنیت GEOSERVER پیش از به‌کارگیری در محیط کاری نهایی ۲۶۴

تنظیمات امنیتی پایه‌ای ۲۶۵
تعریف کاربران، گروه‌ها و نقش‌ها ۲۶۹
دسترسی به داده‌ها و سرویس‌ها ۲۷۵
خلاصه ۲۸۲
فصل ۱۱؛ تنظیم GEOSERVER برای محیط کاری نهایی ۲۸۳
تنظیم Java ۲۸۳
حذف سرویس‌های بدون استفاده ۲۸۹
تنظیم یک پروکسی ۲۹۱
ممانعت از نقص‌های سرویس‌ها ۲۹۴
خلاصه ۳۰۳
فصل ۱۲؛ مطالعات بیشتر: راهنمایی و خطایابی ۳۰۴
فراتر از نقشه‌ها ۳۰۵
کمک به توسعه GeoServer ۳۰۸
خلاصه ۳۱۱
پاسخ‌نامه پرسش‌های هر فصل ۳۱۲

فصل ۱

مفاهیم اولیه سیستم‌های اطلاعات مکانی

در این فصل، با مفاهیم اولیه سیستم‌های اطلاعات مکانی[1] و داده‌های مکانی آشنا خواهید شد که برای استفاده از ویژگی‌های GeoServer، به طور مختصر بیان شده است. هدف از این فصل توضیح مباحث زیر می‌باشد:

- دلایل خاص بودن داده‌های مکانی
- فرمت‌های داده‌های مکانی
- مبحث پیچیده‌ی سیستم‌های مرجع مکانی (SRS[2]): تصویر یک کره در صفحه
- تعریف نقشه و دلایل اهمیت آن
- هنر کارتوگرافی: ایجاد انواع نقشه‌ها، همچون سمبل‌های هماهنگ[3] و choropleth

---

1 Geospatial Information Systems

2 Spatial Reference System

3 Proportional Symbols

سیستم اطلاعات مکانی درباره چیست؟

در طول زندگی روزمره‌ی خود نقشه‌های فراوانی همچون نقشه‌ی کشورها، نقشه‌های تاریخی و نقشه‌های اقتصادی را در روزنامه‌ها، تلویزیون و یا در کتاب‌ها و مقالات علمی گوناگون مشاهده نموده‌اید که در آن‌ها انواع داده‌ها را به نمایش گذاشته‌اند. نقشه‌ها یک نمایش مکانی داده و خروجی اصلی یک سیستم اطلاعات مکانی می‌باشند.

اگرچه در نگاه نخست، سیستم اطلاعات مکانی مفهومی پیچیده به نظر می‌رسد ولی چندان تفاوتی با دیگر سیستم‌های مدیریت اطلاعات ندارد. تفاوت اصلی آن با دیگر سیستم‌ها، در بحث مکانی آن است. با توجه به این تفاوت، تمامی داده‌های موجود در یک سیستم اطلاعات مکانی، دارای یک بعد مکانی می‌باشد و یا با یک شئ با خاصیت مکانی در ارتباط می‌باشد.

بنابراین سیستم اطلاعات مکانی را به اختصار می‌توان، به صورت سیستمی به منظور جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، پردازش و تعیین نحوه نمایش داده (نقشه)، تعریف کرد. در این کتاب، کار با GeoServer را خواهید آموخت که نیازمند تهیه داده، پردازش داده برای نمایش آن در قالب یک نقشه کاربرپسند و ایجاد مجموعه‌ای از توابع برای تعامل کاربران با داده‌های مکانی است. در نتیجه ایجاد یک نمونه GeoServer را می‌توان به عنوان تهیه‌ی یک سیستم اطلاعات مکانی در نظر گرفت. اگرچه درک عمیق و کامل مفاهیم سیستم اطلاعات مکانی، فراتر از اهداف این کتاب است، ولی به یک‌سری دانش ابتدایی در مورد داده‌های مکانی، نقشه‌ها و سیستم‌های مرجع مکانی نیاز می‌باشد.

اساس یک سیستم اطلاعات مکانی- داده‌ی مکانی

داده‌ی مکانی، اساس یک سیستم اطلاعات مکانی می‌باشد. در صورت عدم درک مفهوم داده مکانی، نمی توان انتظار یک نقشه خروجی مناسب و دقیق را داشت.

به زبان ساده داده‌ی مکانی چیست؟ به طور کلی می‌توان آن را بخشی از اطلاعات مکانی در نظر گرفت. هر توصیفی از یک شئ که دربرگیرنده‌ی یک مرجع به موقعیت آن روی سطح زمین باشد. با توجه به اینکه اشیاء بی‌شماری، در بالا و زیر سطح زمین وجود دارند، تعریف بالا یک تعریف رسمی دقیق نمی‌باشد. ولی در این‌جا به آن اکتفا می‌کنیم.

برای نمونه، اشیاء زیر را در نظر بگیرید:

- فهرستی از کتاب‌فروشی‌های یک شهر به همراه آدرس آن‌ها
- فهرستی از مکان‌های بازدید شده در حین سفر

- فهرستی از مکان‌های مورد علاقه مانند رستوران، موزه، هتل که توسط تلفن همراه خود جمع‌آوری نموده‌اید
- عکس هوایی شامل منظره‌ای از یک شهر که در آن مکان‌های مهم را می‌توان تشخیص داد

در مثال بالا می‌توانید موقعیت هر یک از اجزا را به‌صورت تقریبی مشخص کنید. این اشیای واقعی، توسط داده‌های مکانی مشخص شده‌اند که این اطلاعات مکانی، به‌طور ناهمگون می‌باشند. متاسفانه در این مورد نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات مکانی و GeoServer استثنا بوده و به انتخاب داده مکانی با ساختار مستحکم تمایل دارند. در نتیجه اگر قصد استفاده از داده‌های مکانی در GeoServer را دارید ملزم به سازمان‌دهی دقیق‌تر این داده‌ها هستید. به همین دلیل، داشتن اطلاعات درمورد نحوه‌ی سازمان‌دهی و ذخیره‌ی داده‌ی مکانی از اهمیت بالایی برخوردار است. در فصل پنجم، افزودن داده-ها، درباره‌ی اتصال دهنده‌های داده‌ها در GeoServer، به‌طور کامل بحث خواهیم کرد.

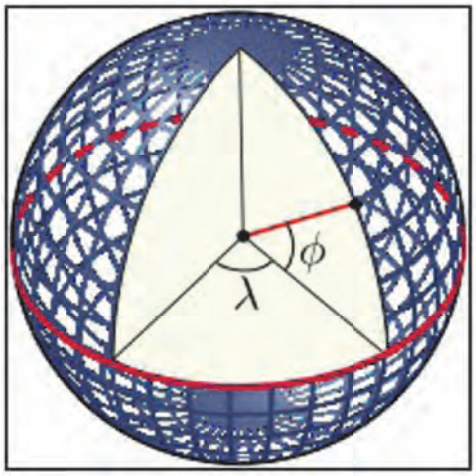
اندازه گیری دنیای واقعی

داده‌های مکانی مرجعی برای موقعیت یک شئ بر روی سطح زمین محسوب می‌شوند. چگونه می توان این نوع داده را در قالب عددی اندازه‌گیری و ذخیره نمود؟

مدل اولیه‌ی زمین، کره است که موقعیت روی سطح آن را می‌توان با واحدهای زاویه‌ای به نام طول[1] و عرض[2] جغرافیایی اندازه‌گیری نمود. عرض جغرافیایی یک نقطه، زاویه بین صفحه استوایی و خط عمود بر کره در آن نقطه و طول جغرافیایی، زاویه غربی یا شرقی از نصف‌النهار مرجع (برای نمونه، نصف‌النهار گذرنده از نصف‌النهار گرینویچ) تا نصف‌النهار گذرنده از نقطه مورد نظر می‌باشد. اندازه‌گیری‌های زاویه‌ای می‌تواند به‌صورت درجه با ارقام اعشاری یا با ترکیب درجه، دقیقه و ثانیه بیان شود. برای نمونه، موقعیت مجسمه آزادی واقع در شهر نیویورک را می‌توان به‌صورت عرض $40^\circ 41' 21''$ شمالی و طول $74^\circ 2' 40''$ غربی و یا به صورت 40.689167 و 74.04444- بیان نمود.

1 Longitude

2 Latitude



(تصویر گرفته شده از http://en.wikipedia.org/wiki/Latitude)

توجه

در حالت کلی زمین به‌صورت کره در نظر گرفته می‌شود که تعریف درستی از شکل زمین نمی‌باشد. ژئودزی، علم مطالعه شکل زمین، شکل آن را منطبق بر ژئوئید فرض می‌کند. ژئوئید سطحی فرضی منطبق بر سطح آب‌های آزاد است؛ در صورتی‌که کل سطح زمین را آب بپوشاند. در مقاصدی همچون تصویر کردن سیستم مختصات، به‌کارگیری این سطح با توجه به پیچیدگی آن عملی نیست و به همین دلیل سطح زمین را به صورت بیضوی در نظر می‌گیرند. برای تعریف بیضوی نماینده زمین، باید نیم قطر اصلی و فشردگی آن تعیین شود.

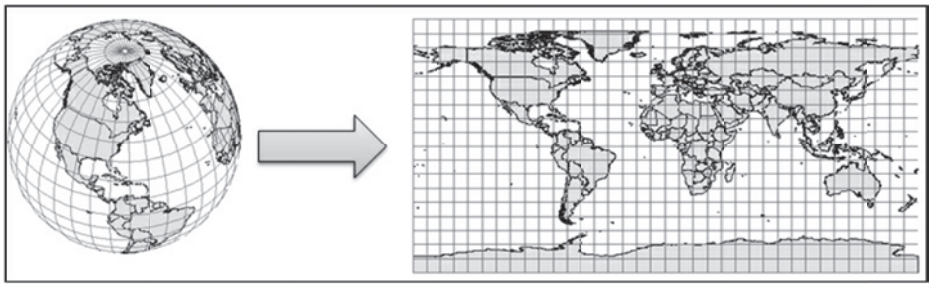
فعالیت –حرکت دور زمین با مختصات Decimal Degree

برای آشنایی بیشتر با مختصات decimal degree سراغ برخی نقاط مهم روی کره‌ی زمین با این مختصات می‌رویم. در جدولی که در زیر آمده، تعدادی از نقاط معروف با مختصات decimal degree ارائه شده است. از طریق مرورگر خود به آدرس http://maps.google.com بروید و مختصات موجود در جدول را در textbox مربوط به جست‌وجو وارد نموده و سپس Enter را بزنید. نقشه‌ی شما به نقاط مربوط به این مختصات اشاره خواهد کرد. نقشه‌ی Google امکان پرس‌وجوی مختصاتی را برای هر نقطه‌ای از زمین فراهم می‌کند. از این قابلیت برای یافتن نقاطی بیشتر استفاده کنید.

Rome, Italy	41.890, 12.492
Colorado Grand Canyon, USA	36.055, -112.122
Paris, France	48.858, 2.294
Iguazú National Park, Argentina	-25.688, -54.442
Ayers Rock, Australia	-25.345, 131.036

تصویر کردن یک کره بر روی صفحه

فرض کنید که قصد داشته باشید رویه‌ای مانند پوست پرتقال را به‌طور دقیق مسطح کنید. اگر سطح زمین را نیز همچون پرتقال فرض کنید، به وضوح می‌توان دریافت که ارائه‌ی صفحه‌ای از سطح زمین، بدون اعوجاجات فراوان، ممکن نیست. با این وجود تمام نقشه‌هایی که مشاهده می‌کنیم بر روی یک صفحه مسطح هستند. اینک این پرسش مطرح می‌شود که چگونه کارتوگراف‌ها یک سطح منحنی را روی صفحه مسطح نمایش می‌دهند؟ این کار به‌وسیله فرایندی ریاضی به نام تصویرنمودن[1] انجام می شود.



سیستم‌های تصویری متعددی، توسط ریاضیدان‌ها و کارتوگراف‌ها ابداع شده است. با توجه به اینکه هیچ روش ریاضی برای انتقال یک کره یا بیضوی به یک فضای دو بعدی، آن هم بدون اعوجاج وجود ندارد، سیستم تصویر، داده‌ها را تبدیل نموده و تغییراتی[2] بین اندازه‌گیری روی نقشه و محیط واقعی در طول، مساحت و شکل اعمال می‌کند.

سیستم‌های تصویر را بر اساس حفظ ویژگی‌های جغرافیایی به‌صورت زیر تقسیم‌بندی می‌کنند:

1 Projection

2 Deformation

- سیستم‌های تصویر متشابه که زوایا را به‌صورت محلی حفظ کرده و در آن‌ها مدارها و نصف-النهارها با زاویه ۹۰ درجه متقاطع هستند.
- سیستم‌های تصویر هم‌مساحت که در آن تناسب بین مساحت‌ها حفظ می‌شود. در نقشه‌ی با سیستم تصویر هم‌مساحت، تناسب مساحت‌های نواحی مختلف روی نقشه با تناسب قسمت‌های متناظر روی زمین یکسان است.
- سیستم‌های تصویر هم‌فاصله، مقیاس را روی یک یا چند خط و یا از یک یا دو نقطه به دیگر نقاط روی نقشه حفظ می‌کند. در نقشه‌های با سیستم تصویر هم‌فاصله، خطوطی که در راستای آن‌ها مقیاس صحیح می‌باشد دارای نسبت‌های طولی یکسان با خطوط متناظر روی زمین هستند.

توجه داشته باشید که هیچ سیستم تصویری نسبت به دیگر سیستم‌های تصویر، برتری نداشته و مفهوم بهترین سیستم تصویر صحیح نمی‌باشد. در نتیجه باید با توجه به نیاز، برای نمونه، منطقه مورد نظر برای تهیه نقشه، سیستم تصویر مناسب را انتخاب کرد. در زیر دو نمونه از سیستم‌های تصویر پرکاربرد را بررسی می‌کنیم.

مفهوم سیستم مختصات

در بخش‌های پیش، مطالبی درباره شکل زمین و سیستم‌های تصویر آموختید. سیستم‌های مختصات از این مفاهیم به منظور ایجاد چارچوب‌های مبنا در تعیین موقعیت اشیا بر روی سطح زمین استفاده می‌کنند. سیستم‌های مختصات به دو دسته سیستم مختصات تصویر[1] و سیستم مختصات جغرافیایی[2] تقسیم می شوند.

- **سیستم‌های مختصات جغرافیایی**

این سیستم‌ها از طول و عرض جغرافیایی استفاده می‌کنند. در واقع یک سیستم مختصات جغرافیایی به‌وسیله بیضوی مدل کننده زمین تعریف می‌شود که موقعیت مرکز بیضوی به طور نسبی بر مرکز زمین منطبق است (دیتوم[3]).

- **سیستم مختصات تصویر**

---

1 Projected coordinate system

2 Geographic coordinate systems

3 Datum

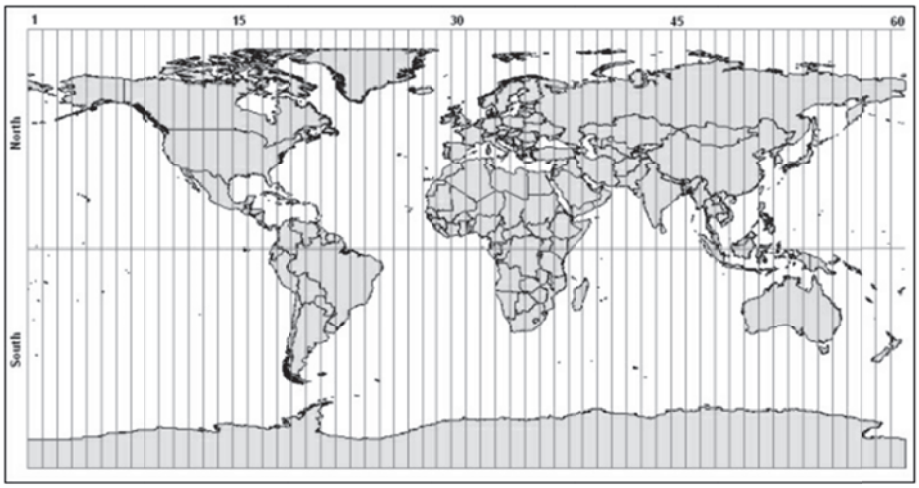
این سیستم مختصات روی یک سطح دو بعدی تعریف شده و برمبنای یک سیستم مختصات جغرافیایی است. در این سیستم مختصات نیز از یک روش تصویر نمودن برای تصویر نقاط از سطح کروی زمین به یک سیستم مختصات کارتزین دو بعدی استفاده می‌شود.

سیستم‌های مختصات متداول

سیستم‌های مختصات فراوانی وجود دارد که در این‌جا برخی از آن‌ها که بسیار پرکاربرد هستند معرفی شده‌اند.

سیستم مختصات UTM[1]

این سیستم مختصات برمبنای سیستم Traverse Mercator می‌باشد که درآن از یک استوانه‌ی مماس بر نصف‌النهار برای تصویرنمودن سطح زمین استفاده می‌شود. انحراف بیشینه مجاز از نصف‌النهار مرکزی در آن ۵ درجه می‌باشد. سیستم مختصات UTM زمین را در راستای مداری به ۶۰ قسمت[2] ۶ درجه تقسیم می‌کند که قسمت نخست در ۱۸۰ درجه‌ی غربی و قسمت آخر در ۱۸۰ درجه‌ی شرقی قرار دارد. توجه داشته باشید که نمی‌توان نقشه‌ای شامل بیش از یک قسمت UTM تهیه نمود. بنابراین این سیستم تصویر برای نقشه‌های بزرگ مقیاس مناسب است.



1 Universal Transverse Mercator

2 Zone

سیستم مختصات Web Mercator

این سیستم یک سیستم تصویر ناشی از سیستم Transverse Mercator بوده و در آن طول و عرض در مختصات بیضوی به‌وسیله معادلات کروی مرکاتور، به روی یک صفحه انتقال داده می‌شود. این سیستم تصویر به دلیل استفاده در Google Maps معروف شده است و امروزه به طور گسترده در سیستم‌های تصویر آنلاین[1] استفاده می‌شود. سیستم مختصات Web Mercator مناطق مختلف زمین را در جهت شمالی جنوبی امتداد می‌دهد و برخلاف Transverse Mercator یک سیستم تصویر متشابه نیست.

شناسه مرجع مکانی (SRID[2])

SRID به منظور سهولت در ارجاع به یک سیستم مرجع مکانی ابداع شده است. یک سیستم مرجع مکانی، شامل پارامترهایی درباره سیستم تصویر و بیضوی می‌باشد که توسط زبان کدگذاری OGC[3] معروف به WKT[4] ارائه می‌شود. سیستم مرجع مکانی برای سیستم مرجع WGS84 به صورت زیر است:

```
GEOGCS["WGS 84",
        DATUM["WGS_1984",
                SPHEROID["WGS 84",6378137,298.257223563,
                        AUTHORITY["EPSG","7030"]],
```

---

1 Online mapping systems

2 Spatial Reference Identifier

3 Open GeoSpatial Consortium

4 Well-known Text

```
        AUTHORITY["EPSG","6326"]],
PRIMEM["Greenwich",0,
        AUTHORITY["EPSG","8901"]],
UNIT["degree",0.01745329251994328,
        AUTHORITY["EPSG","9122"]],
AUTHORITY["EPSG","4326"]]
```

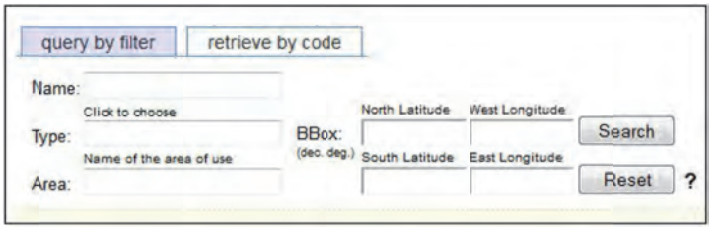
عدد 4326 در خط آخر کد بالا، SRID سیستم مرجع WGS84 می باشد که منحصربفرد است. در حالت کامل این عدد باید به همراه منبع به صورت EPSG:4326 ذکر شود. آگاهی از SRID سیستم مختصات داده‌های مکانی مورد استفاده، برای پرهیز از خطای فاحش در نمایش این داده‌ها بر روی نقشه، امری ضروری است.

توجه

EPSG مخفف عبارت European Petroleum Survey Group است. این گروه توسط چندین شرکت نفتی اروپایی در سال ۱۹۸۶، برای گردآوری و نگهداری اطلاعات ژئودتیک تأسیس شد. در سال ۲۰۰۵، EPSG توسط OGP (اتحادیه‌ی بین‌المللی تولیدکنندگان نفت و گاز) به منظور تأسیس کمیته ژئوماتیک جذب شد. این کمیته این فهرست را حفظ کرد و به‌صورت رابط تحت وب یا یک پایگاه داده قابل دانلود منتشر نمود.

فعالیت – جست‌وجو در فهرست ESPG

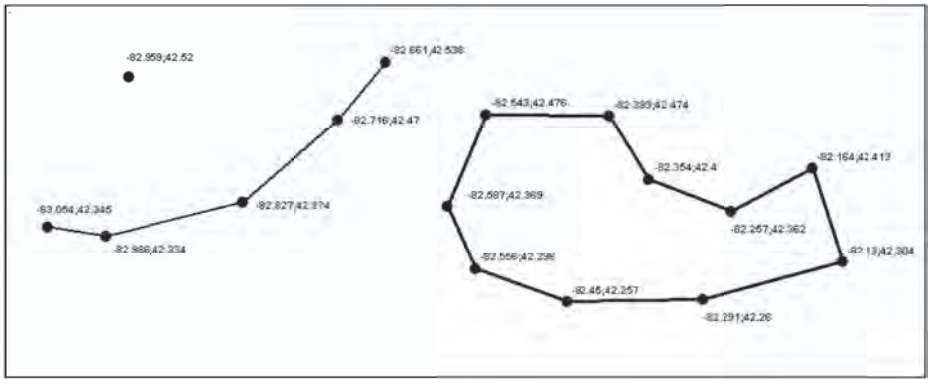
آرشیوهای فراوانی شامل اطلاعات جامع درباره SRS و اجزای آن‌ها مانند بیضوی‌ها، واحدهای اندازه‌گیری و سیستم‌های مختصات تصویر و جغرافیایی در اینترنت یافت می‌شود. یکی از کامل‌ترین و معتبرترین آنها فهرست پارامترهای ژئودتیک ESPG می‌باشد. در صورت تمایل می‌توانید به آدرس http://epsg-registry.org مراجعه کرده و با وارد کردن نام مکان مورد نظر در قسمت Area، جست‌وجویی ساده انجام دهید.



نمایش اشکال هندسی

در بخش پیش، نحوه محاسبه مختصات بر روی سطح زمین را آموختید. ولی چگونه می‌توان یک شئ واقعی برای نمونه یک رود را در یک سیستم اطلاعات مکانی به روشی ساده نمایش داد؟

برای مدل‌سازی داده‌ها به منظور ساخت پایگاه داده مکانی، دو نگرش اصلی مدل‌سازی برداری و مدل‌سازی رستری مطرح است. مدل برداری از یک سری موقعیت‌های گسسته برای ساخت اشکال هندسی پایه همچون نقطه[1]، خط[2] و چندضلعی[3] استفاده می‌کند.



هرچند، اشیاء واقعی، دقیقا مطابق اشکال پایه نبوده و با توجه به شئ باید شکل پایه‌ی مناسب برای آن را تعیین کرد. برای نمونه، اگر هدف ما ترسیم نقشه‌ی جهان، همراه با نمایش پایتخت کشورها باشد، شهرها را می‌توان به صورت نقطه نمایش داد، در حالی که اگر هدف، تهیه نقشه شهرها باشد، با استفاده از یک پلی‌گون می‌توان مرزهای یک شهر را ترسیم نمود که منجر به ارائه‌ای واقعی‌تر می شود.

نقطه، ساده‌ترین شکل هندسی است. نقاط در فضای دوبعدی به‌صورت زوج مرتب (x,y) و در فضای سه‌بعدی به صورت (x,y,z) تعریف می‌شوند. در مثال زیر از عارضه‌ی نقطه‌ای برای نمایش موقعیت آتشفشان‌های فعال، استفاده شده است که مختصات آن به صورت درجه با ارقام اعشاری و سیستم تصویر مکانی (SRS) آن WGS84 می‌باشد:

```
Etna; 37.763; 14.993
Krakatoa; -6.102; 105.423
```

---

1 Point

2 Polyline

3 Polygon

Aconcagua; -32.653; -70.011
Kilimanjaro; -3.065; 37.358

اگرچه نقاط از لحاظ مفهومی ساده‌اند ولی اطلاعات جامعی درباره گستردگی مکانی یک شئ ارائه نمی‌دهند. برای ذخیره‌ی موقعیت یک رود، به بیش از یک زوج مرتب و در واقع آرایه‌ای از زوج مرتب‌ها در ساختاری به نام خط نیاز دارید.

Colorado; (40.472 -105.826, ⋯ , 31.901 -114.951)
Nile; (-2.282 29.331, ⋯ , 30.167 31.101)
Danube; (48.096 8.155, ⋯ ,45.218 29.761)

اگر هدف، مدل‌سازی یک عارضه‌ی دوبعدی مانند جزیره باشد می‌توان عارضه‌ی خط را با افزودن شرط بسته بودن و به عبارتی یکسان بودن زوج مرتب یکم و آخر به پلی‌گون توسعه داد.

Ellis Island; (-74.043 40.699 -74.041 40.700, -74.040 40.700, -
74.040 40.701, -74.037 40.699, -74.038 40.699, -74.038 40.698, -
74.039 40.698, -74.041 40.700, -74.042 40.699, -74.040 40.698, -
74.042 40.696, -74.044 40.698, -74.043 40.699)

توجه

مدل‌های هندسی استفاده شده در GIS کمی پیچیده‌تر از چیزی که در این‌جا بحث شد می‌باشند. در این مدل‌ها، قیود بیشتری درباره ترتیب رئوس، تقاطع خطوط و شکل‌های دوبعدی شامل حفره وجود دارد. سیستم‌های اطلاعات مکانی مختلف، قوانین گوناگونی را تحت فرمت‌های خاص خود وضع کرده‌اند. OGC استانداردی برای عوارض ساده تعریف کرده که به‌تازگی، بیشتر سیستم‌های متن‌باز، منطبق بر این استاندارد هستند. برای اطلاعات بیشتر، به آدرس http://www.opengeospatial.org/standards/is مراجعه کرده و عبارت Features Interface The OpenGIS Simple Standard را جست‌وجو کنید.

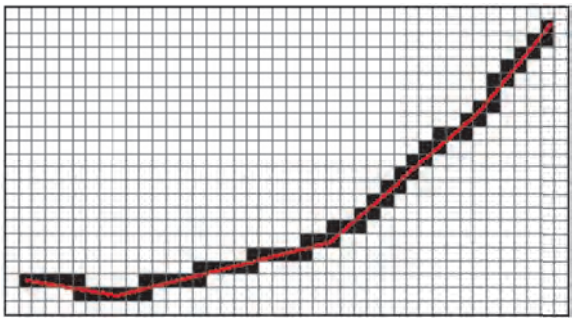
مدل‌سازی دنیای واقعی به‌وسیله داده‌ی رستر

داده‌های رستری برای تعریف سلول از موزائیک‌بندی منظم در جایی‌که مقادیر آن به‌صورت یکنواخت هستند، استفاده می‌کنند. این سلول‌ها که معمولا مربعی می‌باشند برای نمایش فیلدهایی که تغییر مقادیر آن‌ها به‌صورت پیوسته است، به کار می‌روند. در شکل زیر از داده‌ی رستری به منظور

ساخت مدل ارتفاعی رقومی زمین[1] استفاده شده است که هر سلول دارای ارتفاع و عرض ۲۰ متر بوده و مقدار آن، ارتفاع از سطح دریا به متر را نشان می‌دهد.

80	74	62	45	45	34	39	56
80	74	74	62	45	34	39	56
74	74	62	62	45	34	39	39
62	62	45	45	34	34	34	39
45	45	45	34	34	30	34	39

آیا می‌توان از داده های رستری به منظور مدل کردن عوارضی مانند رود استفاده کرد؟ پاسخ مثبت است ولی یک‌سری معایبی در این کار وجود دارد که باید در نظر گرفت. برای مثال، شکل زیر مدل-سازی یک عارضه‌ی خطی را به‌صورت برداری (خط قرمز رنگ) و رستری (سلول‌های سیاه و سفید) نشان می‌دهد. بنابراین اگر هدف، ترسیم اشکال بر روی نقشه باشد، داده رستری به دلیل وابستگی نمایش رستری به قدرت تفکیک، مناسب نیست. در این داده‌ها، افزایش قدرت تفکیک منجر به کاهش محسوس کیفیت می‌شود.



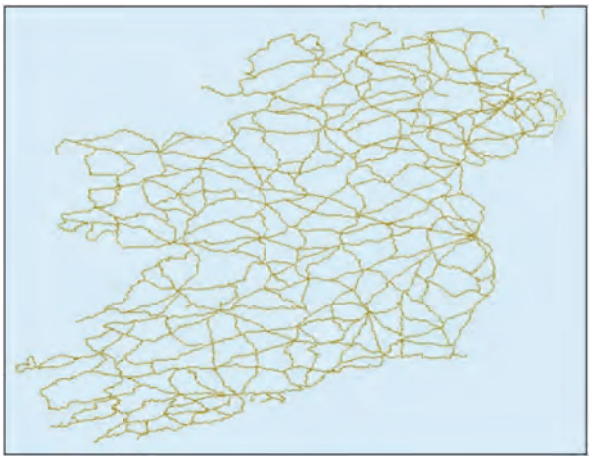
نمایش دنیای واقعی

در بخش‌های پیش، SRS و داده‌های مکانی، اجزای کلیدی ساخت نقشه را بررسی کردیم. همچنین آموختیم که نقشه‌ها، نمایش صفحه‌ای از داده‌های مکانی هستند که به منظور تولید آن باید داده‌های مناسب برای نمایش صحیح عوارض مکانی در دنیای واقعی، جمع آوری و یک SRS برای سازمان-دهی این داده‌ها انتخاب شود.

---

1 Digital Elevation Model

در نظر داشته باشید که می‌توانید با استفاده از نقشه‌ها، دانش و دیدگاه خود از جهان را بیان کنید. برای تکمیل این بیان، از عنصر سومی به نام سمبل[1] یا نماد استفاده می‌شود. سمبل‌ها شما را قادر به افزودن اطلاعاتی به عوارض نمایش داده شده بر روی نقشه می‌کند. برای مثال می‌توان از رنگ‌ها برای نمایش طبقه‌بندی راه استفاده کرد. فرض کنید تولید نقشه شبکه راه‌های یک کشور از شما خواسته شده و مجموعه داده‌ی برداری شامل خطوط راه را در اختیار دارید. یک روش ساده، ارائه تمام عوارض با سمبل یکسان، مطابق شکل زیر است. درصورتیکه یک کارشناس حمل‌ونقل نباشید، نقشه زیر هیچ اطلاعات مفیدی برای شما نخواهد داشت.



برای مشاهده نقشه تولید شده مشابه نقشه بالا توسط ArcGIS Online، به آدرس http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline بروید. این نقشه شامل شبکه راه با سمبل رنگ‌ها و عرض خطوط مختلف و همچنین دارای برچسب‌های نمایش‌دهنده کد بزرگراه، دایره‌های کوچک و برچسب‌هایی به منظور نمایش موقعیت و نام شهر می‌باشد.

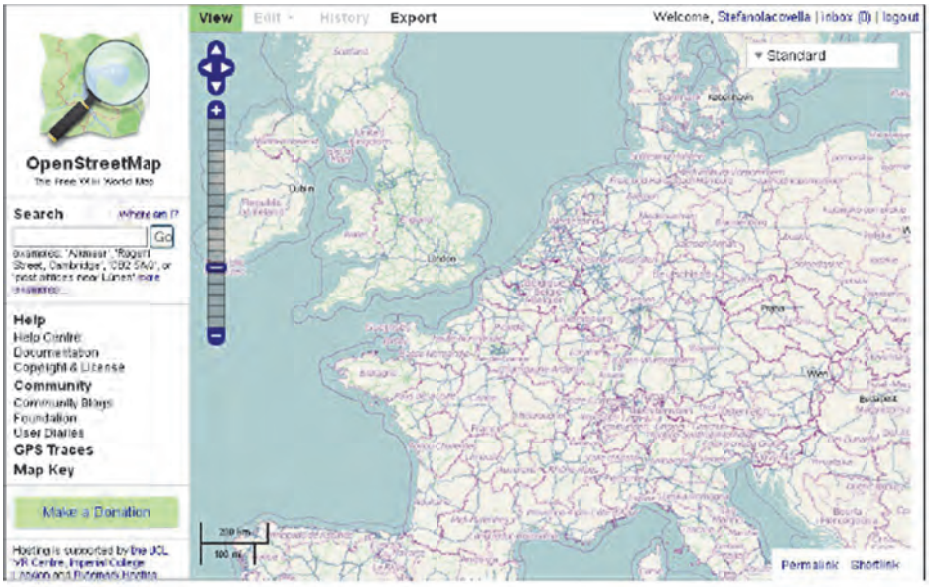
در فصل ششم، طراحی لایه‌ها، نحوه‌ی استفاده از سمبل‌ها در GeoServer برای ایجاد نقشه‌هایی مانند شکل بالا را خواهیم آموخت.

1 Symbol

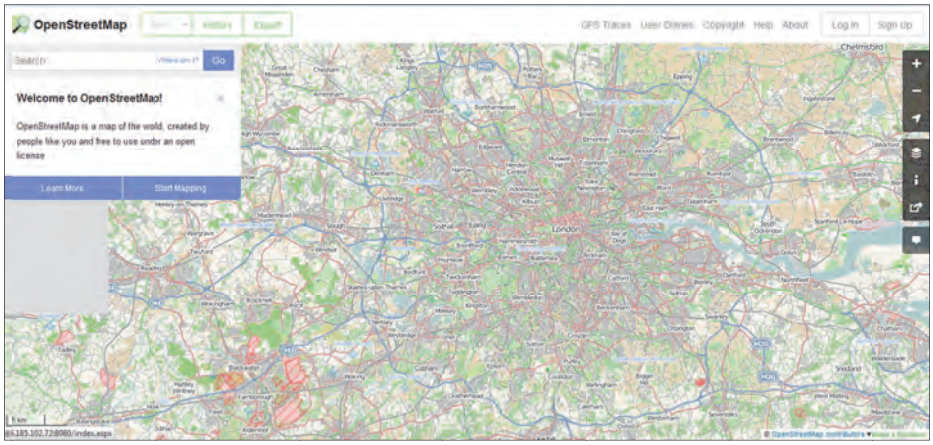
تمرین – جست‌وجو در OpenStreet Map

در این بخش، قصد جست‌وجو در گروه بزرگی از داده های مکانی به نام OpenStreet Map را داریم.

۱. مرورگر خود را باز کرده و به آدرس http://www.openstreetmap.org بروید.
۲. این سایت، به‌طور پیش‌فرض نقشه‌ای کوچک مقیاس از موقعیت شما، استخراج شده از اطلاعات مرورگر، در اختیار قرار می‌دهد.



۳. با تایپ London,UK در قسمت Search در سمت چپ و بالای صفحه، نقشه‌ی خود را روی شهر لندن قرار داده و به‌وسیله ابزار سمت راست، آن را بزرگ کنید. مسیرها و مکان‌های مختلفی را روی آن مشاهده می‌کنید.



۴. در قسمت Search عبارت Piccadilly Circus, London, UK را جست‌وجو کرده و گزینه پیشنهادی نخست را انتخاب کنید.

۵. همانطورکه می‌بینید نقشه در مقیاسی بزرگ نمایش داده شده و سمبل‌ها به منظور ارائه اطلاعات جامع‌تر درباره مکان‌ها و راه‌ها تغییر کرده است. نام خیابان‌ها، برای عبور وسایل نقلیه، موقعیت ساختمان‌ها و نشانه‌هایی برای مکان‌های خاص همچون رستوران در نقشه مشاهده می‌شود.

توجه

OpenStreet Map شما را برای جست‌وجو و دریافت خروجی از نقشه، مستلزم نام‌نویسی نمی‌کند. OSM یک پروژه ترکیبی برای ساخت یک نقشه قابل ویرایش رایگان بوده که بیش از نیم میلیون کاربر از سراسر جهان را به پروژه وارد کرده است. شما نیز در صورت تمایل می‌توانید وارد پروژه شده و اطلاعات تکمیلی به ناحیه‌ای که می‌شناسید اضافه نموده و یا خطایی از نقشه این منطقه را پیدا کنید.

مروری بر تمرین

در این قسمت نقشه‌هایی را که در آن‌ها مجموعه داده‌های یکسان در روش‌های مختلف نمایش داده شد را جست‌وجو کردید. سمبل‌های متنوع و زیرمجموعه‌های پنهان از داده‌ها، ابزاری قدرتمند در تولید نقشه‌های کاربرپسند و زیبا هستند. در بخش بعدی، با نوع متفاوتی از نقشه آشنا خواهید شد.

افزودن رنگ‌های بیشتر به نقشه‌ها

به‌طور تقریبی نقشه‌هایی که تاکنون با آن‌ها سروکار داشتیم نقشه‌های عمومی[1] بودند. تمرکز اصلی نقشه‌های عمومی روی توصیف فیزیکی، سیاسی و انسانی عوارض در یک منطقه است و داده‌ها در آن‌ها با هدف خاصی نمایش داده شده‌اند. به اختصار می‌توان نقشه‌های عمومی را مشخص‌کننده‌ی موقعیت شئ در محیط دانست؛ درحالیکه نقشه‌های موضوعی[2] درباره‌ی آنچه در یک محیط اتفاق می‌افتد بحث می‌کند. نقشه‌های موضوعی، بر نمایش یک موضوع واحد تمرکز کرده و توزیع و تنوع مکانی را به تصویر می‌کشد. در این نقشه‌ها، داده‌هایی عمومی مانند مرزهای اجرایی یا شبکه‌ی راه‌ها را در اختیار دارید که به‌عنوان لایه‌ی پایه برای نقشه‌های مرجع عمومی ارائه می‌شود. پرکاربردترین نقشه‌های موضوعی در استفاده با GeoServer، نقشه‌های تناسبی و Choropleth می‌باشد.

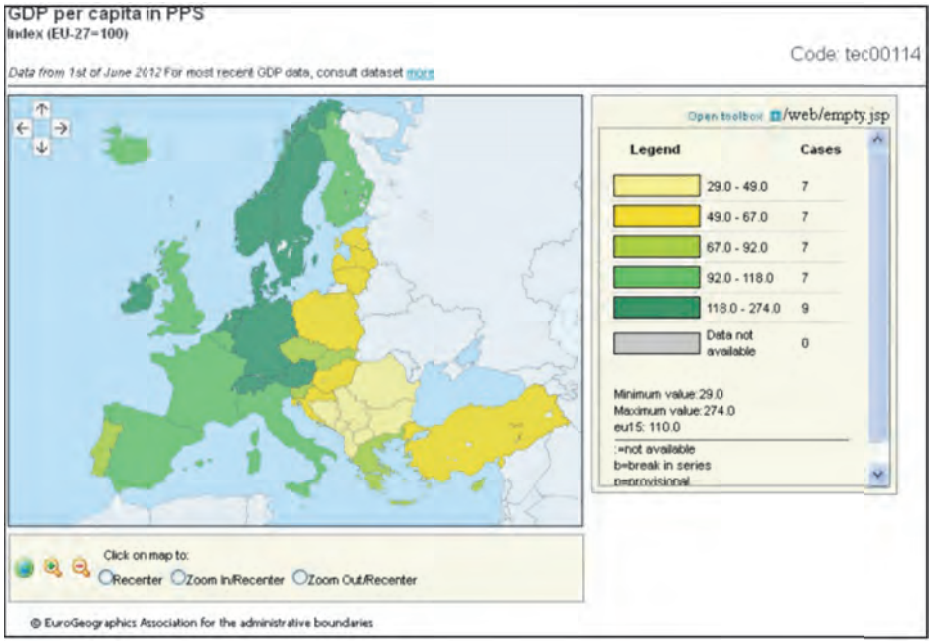
نقشه‌های Choropleth

نقشه‌های Choropleth، داده‌های آماری جمع‌آوری شده در نواحی مشخص مانند استان‌ها را به‌وسیله رنگ‌آمیزی و سایه‌زنی نمایش می‌دهند. برای نمونه، در این نقشه‌ها می‌توان استان‌های یک کشور را بر اساس جمعیت، تولیدات داخلی و یا تعداد پارک‌ها رنگ‌آمیزی نمود. همچنین، این نقشه‌ها

1 General Map

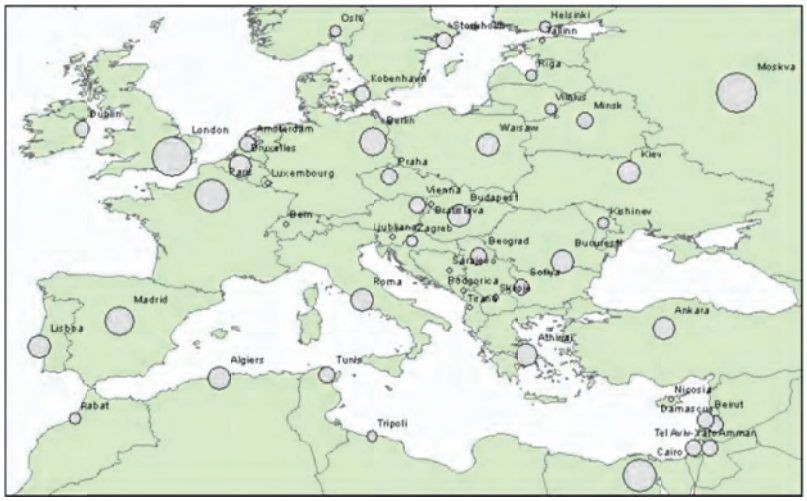
2 Thematic Map

به یک متغیر واحد محدود نبوده و می‌توان مقادیر مختلف از ویژگی‌های فراوان یک شئ مکانی را ادغام نمود. شکل زیر، نقشه‌ای از کشورهای اروپایی را نشان می‌دهد که براساس تولیدات داخلی رنگ‌آمیزی شده‌اند. راهنمای سمت راست نقشه، بیان کننده ۵ گروه طبقه‌بندی نرمال شده طبق میانگین Eu-27 است.



نقشه‌های Proportional

در این نوع نقشه‌ها، داده‌های مربوط به نواحی مختلف بر روی نقشه، توسط سمبل‌هایی با ابعاد مختلف، نمایش داده شده است. برای نمونه، پایتخت کشورهای مختلف با دوایر با ابعاد متفاوت و با توجه به جمعیت آن‌ها نمایش داده می‌شود.



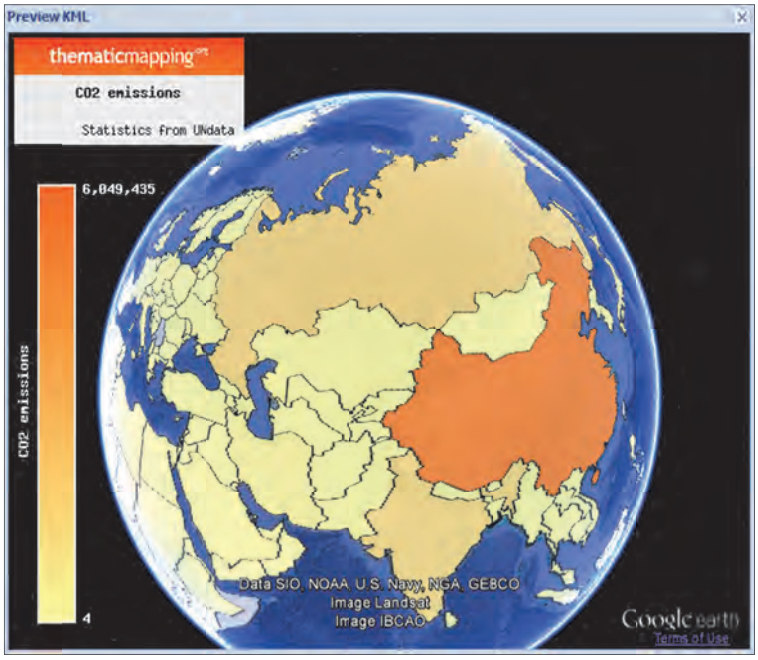
تمرین– ساخت نقشه‌ی موضوعی

در این بخش، برای درک مفهوم نقشه موضوعی می‌خواهیم بدون استفاده از GeoServer، نقشه‌ای را تولید کنیم.

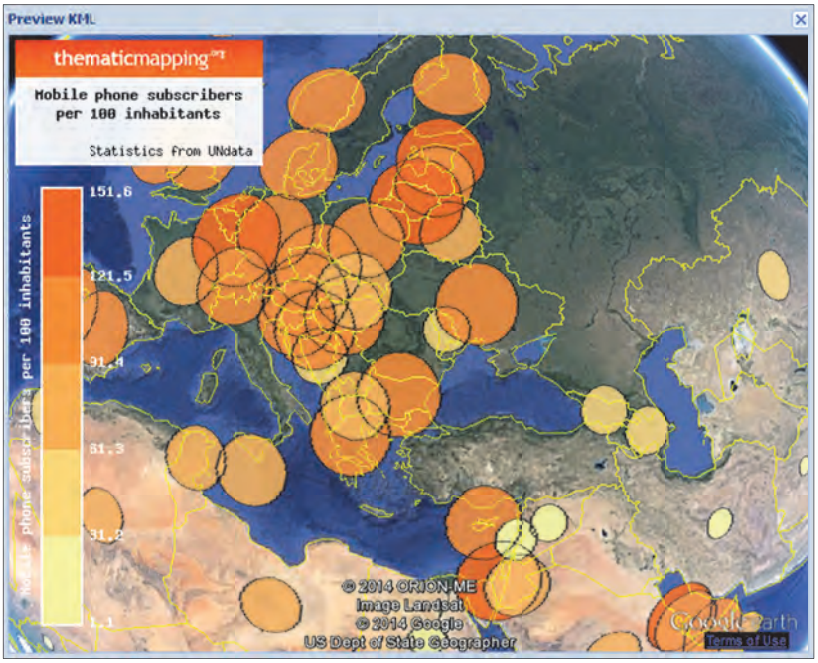
۱. مرورگر خود را باز کرده و به آدرس http://thematicmapping.org/engine/ بروید.

۲. در قسمت Indicator شاخص آماری تولید گاز Co_2 و در قسمت Year سال 2004 را انتخاب کرده و بقیه قسمت‌ها را به‌طور پیش‌فرض باقی گذارید.

۳. در قسمت پایین پنجره بر روی گزینه Preview برای پیش‌نمایش کلیک کنید. پنجره Google Earth باز شده که در آن کشورها با توجه به میزان تولید گاز Co_2، به رنگ‌های مختلف نمایش داده شده‌اند.



۴. اکنون نقشه‌ای تناسبی مورد نظر را تولید می‌کنیم. بدین منظور، در قسمت Indicator گزینه Mobile phone subscribers per 100 inhabitants را انتخاب می‌کنیم (استفاده کنندگان از تلفن همراه در هر ۱۰۰ نفر). در قسمت Year سال ۲۰۰۶، در قسمت Technique گزینه‌ی نقشه تناسبی Proportional symbol، در قسمت Symbol Style نوع سمبل را Regular Polygon و در قسمت Shape، شکل نمایش را به صورت Circle تعیین می‌کنیم. رنگ‌ها را به‌صورت پیش‌فرض باقی گذاشته و برای یکسان‌سازی بازه‌های طبقه‌بندی، در قسمت Classification، گزینه Equal intervals را انتخاب می‌کنیم. درنهایت گزینه‌ی Preview را کلیک می‌کنیم.



مروری بر تمرین

در این تمرین، نقشه‌های موضوعی متفاوتی با انتخاب داده‌ها، اندازه‌ی نمادها و رنگ آن‌ها ساختید. در GeoServer نیز برای رسیدن به یک نقشه‌ی کاربرپسند، این پارامترها باید به درستی انتخاب شوند. در فصل ششم "طراحی استایل برای لایه‌ها"، مطالب بیشتری درباره ایجاد نقشه‌های موضوعی خواهید آموخت.

خلاصه

در این فصل تعریفی مختصر از داده‌های مکانی و نقشه ارائه شد. همچنین نحوه ارجاع یک شئ به موقعیت مکانی آن، مدل‌هایی برای ذخیره داده‌های مکانی (مدل برداری یا رستری) و نحوه‌ی نمایش یک عارضه‌ی مکانی در نقشه را آموختید. اکنون زمان نصب GeoServer فرا رسید.

فصل ۲

شروع کار با GeoServer

GeoServer یک نرم‌افزار کاربردی جاوایی بوده و روی هر سیستم عاملی نصب می‌شود. همچنین این نرم‌افزار را می‌توان روی هر سیستم عاملی که دارای Java Virtual Machine باشد اجرا کرد. از مزایای دیگر آن، استفاده از عملگرهای چند نخی و اجرا بر روی سیستم عامل‌های ۶۴ بیتی می‌باشد.

در این فصل مراحل مختلف نصب GeoServer، به طور کامل ارائه می‌شود که این مراحل در دو حالت، برای سیستم عامل‌های Ubuntu 12.04 و Windows 7 بیان می‌شود. مهم‌ترین دلیل استفاده از این دو سیستم عامل، پوشش دامنه‌ی گسترده‌ی کاربران توسط آن‌ها بوده و افزون بر آن، سیستم عامل Ubuntu از Debian مشتق شده و فرایند نصب دیگر سیستم عامل‌های Debian و Linux، همانند آن است.

در فصل۱۰، و فصل ۱۱ درباره تنظیمات پیشرفته، برای پیاده‌سازی پیکربندی دلخواه در محیط کاری نهایی، به طور مفصل صحبت خواهیم کرد.

در این فصل به موارد زیر می‌پردازیم:

- تجهیزات موردنیاز سیستم برای راه‌اندازی
- تهیه GeoServer
- نصب GeoServer بر روی سیستم عامل Linux
- نصب GeoServer بر روی سیستم عامل Windows 7
- نصب مستقل از سیستم عامل
- اقدامات امنیتی اولیه با تغییر نام کاربری و رمز عبور پیش فرض

نصب جاوا

از آنجایی که GeoServer یک برنامه کاربردی جاوایی می‌باشد، باید از نصب جاوا بر روی سیستم عامل خود و اجرای درست آن اطمینان یافت. به‌طور کلی دو دسته اصلی از محصولات جاوا موجود است که بسته به نیاز، باید یکی را انتخاب کرد. این دو دسته عبارتند از JDK[1] به منظور تفسیر کدهای جاوا و JRE[2] برای اجرای نرم‌افزارهای جاوا بر روی سیستم عامل.

برای کار با نسخه GeoServer 2.0 و نسخه‌های پس از آن، نصب JRE به تنهایی کافی بوده و نیاز به نصب کامل JDK نمی‌باشد. همچنین با توجه به اینکه GeoServer با نرم افزار Java 6 به خوبی سازگار است ولی با Java 7 هنوز به طور کامل تست نشده و در کار با آن احتمال برخورد با مشکلات جزئی وجود دارد، بهتر است که از Java 6 استفاده شود.

جاوا در دهه ۹۰ توسط Sun Microsystems ابداع شد و تا زمان ادغام با شرکت Oracle نسخه‌های جدیدی از آن ارائه شد. پس از ادغام، Oracle نسخه‌های جاوا را به صورت تجاری ارائه نداد و این امر باعث بروز مشکلاتی برای در دسترس بودن نسخه Ubuntu توسط Oracle شد.

ویرایش دسکتاپ نسخه اخیر Ubuntu، OpenJDK می‌باشد ولی در نسخه سرور در هنگام نصب باید آن را انتخاب کرد. اگرچه یک سری از کاربران، GeoServer را روی OpenJDK بدون هیچ مشکلی اجرا کرده‌اند، ولی به طور دقیق ارزیابی نشده و به‌همین دلیل انتظار می‌رود که سطح کارایی آن کاهش یابد.

برای کار با GeoServer، بهتر است Oracle Java™ نخستین گزینه‌ی انتخابی شما باشد؛ مگر اینکه مشکل خاصی در استفاده از آن وجود داشته باشد. بنابراین در ادامه مبحث از Oracle Java™ JRE استفاده خواهیم کرد. در صورتیکه سیستم عامل جدیدی در اختیار دارید ابتدا باید بررسی نمایید که آیا به‌طور پیش‌فرض این نرم‌افزار برای آن موجود است.

تمرین- بررسی وجود جاوا در ویندوز

با انجام مراحل زیر، وجود JRE و یا JDK بر روی ویندوز تایید می‌شود:

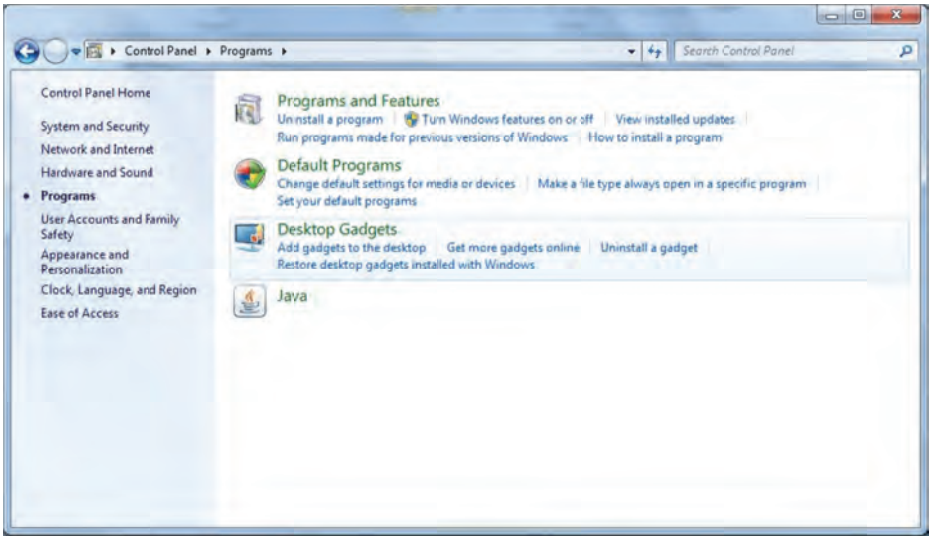
۱. از منوی Start، Control Panel را انتخاب می‌کنیم.

---

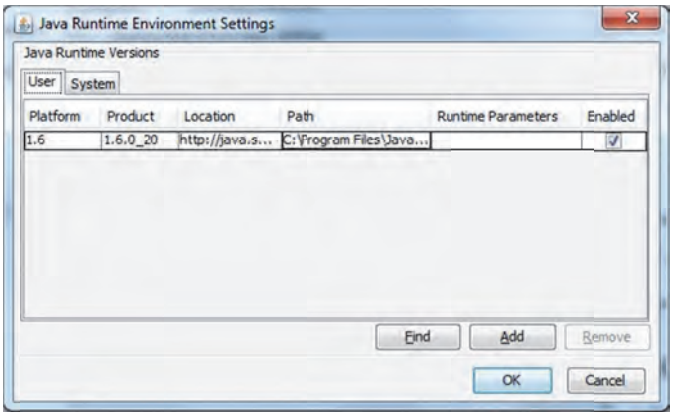
1 Java Development Kit

2 Java Runtime Environment

۲. درون پنجره Control Panel، Programs را انتخاب می‌کنیم. اگر بر روی سیستم، JDK یا JRE نصب شده باشد، باید مانند شکل زیر، آیکن جاوا، در این پنجره مشاهده شود.



۳. بر روی آیکن Java کلیک کرده و در آن، نوار Java را انتخاب می‌نماییم. در این پنجره تنظیماتی برای JRE تعبیه شده است. با کلیک بر روی View می‌توان مشخصات نصب آن را مشاهده کرد.



مروری بر تمرین

در این بخش، وجود جاوا بر روی سیستم عامل، بررسی شد. در صورت عدم وجود آن، برای آشنایی با نحوه نصب، بخش بعدی را مطالعه نمایید.

تمرین- بررسی وجود جاوا در سیستم عامل Ubuntu

در این بخش، نصب JRE و یا JDK ، از طریق خط فرمان، بررسی می‌شود:

۱. به سرور خود وارد شده و دستور زیر را اجرا نمایید:

```
~ $ sudo update-alternatives --config java
```

۲. اگر جاوا به طور درست نصب نشده باشد پیغامی به شکل زیر دریافت می‌نمایید:

```
update-alternatives: error: no alternatives for java.
```

۳. در صورت نصب جاوا بر روی سیستم عامل، پیغامی به مانند زیر دریافت می‌شود:

```
There is only one alternative in link group java:
/usr/lib/jvm/java-7-openjdk-amd64/jre/bin/java
Nothing to configure.
```

۴. در صورت نصب چند جاوا، پیغامی به‌صورت زیر مشاهده می‌شود:

```
There are 2 choices for the alternative java (providing /usr /bin /java).
Selection Path Priority Status
————————————————————
* 0 /usr/lib/jvm/java-6-openjdk/jre/bin/java 1061 auto mode
1 /usr/lib/jvm/java-6-openjdk/jre/bin/java 1061 manual mode
2 /usr/lib/jvm/java-6-sun/jre/bin/java 63 manual mode
Press enter to keep the current choice[*], or type selection number:
```

مروری بر تمرین

در این بخش، وجود جاوا بر روی سیستم عامل بررسی شد؛ چراکه نصب جاوا، لازمه نصب GeoServer می‌باشد. همچنین این امکان وجود دارد که مناسب بودن نسخه‌ی جاوای نصب شده برای اجرای GeoServer را بررسی نماییم.

تمرین- نصب JRE بر روی ویندوز

در این بخش، روش نصب Oracle JRE 1.6 با فرض نصب نبودن جاوا بر روی سیستم عامل، بررسی می‌شود.