

آموزش ابزارهای کاربردی

ArcToolbox

در محیط نرم افزار

ArcGIS

تألیف :

علی مؤذنی

مجید ویری - حامد منصوری فرد

سرشناسه: مؤذنی، علی، ۱۳۶۵
عنوان و نام پدیدآور: آموزش ابزارهای کاربردی ArcToolbox در محیط نرم افزار ArcGIS / تألیف علی مؤذنی، مجید دیری، حامد منصوری فرد
مشخصات نشر: تهران، سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱۳۹۱
مشخصات ظاهری: ۲۵۹ ص
شابک: ۷-۲۰-۶۲۱۴-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: نرم افزار آرک ویو
موضوع: نظام های اطلاعات جغرافیایی — داده پردازي
موضوع: نظام های اطلاعات جغرافیایی — نرم افزار
شناسه افزوده: دیری، مجید، ۱۳۵۸
شناسه افزوده: منصوری فرد، حامد، ۱۳۶۵
شناسه افزوده: سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران
رده بندی کلاسیک: ۱۳۹۱ ۸۸۸/۲۱۲/۷۷
رده بندی دیویی: ۹۱۰/۲۸۵

انستیتوت سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران

تهران- خیابان موصدش (آقدیه) نبش تقاطع بیست و ششمی شماره ۶

صندوق پستی ۵۷۱-۱۱۵۰۶۵۰۰۰، تلفن ۸۴۱۶۹۸۷۹، فکس ۸۴۱۶۹۸۹۶

www.tehran.ir

نام کتاب: آموزش ابزارهای کاربردی ArcToolbox در محیط نرم افزار Arc GIS

تألیف: علی مؤذنی، مجید دیری، حامد منصوری فرد
طراح جلد: روابط عمومی سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران
ناشر: انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران
شمارگان: ۱۲۰۰

نوبت چاپ: اول، زمستان ۱۳۹۱

قیمت: ۱۸۰/۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: هاشمیون

شابک: ۷-۲۰-۶۲۱۴-۶۰۰-۹۷۸

کلیه حقوق چاپ برای انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران محفوظ است.

فهرست

۱۱	.....	چون ناشر
۱۳	.....	پیشگفتار مؤلفین
۱۵	.....	مقدمه

فصل اول: مبانی، مفاهیم و کلیات

۱۸	.....	مقدمه
۱۹	.....	۱. تعریف سامانه اطلاعات جغرافیایی
۲۰	.....	۲. تعاریف و مفاهیم پایه
۲۰	.....	عارضه
۲۱	.....	لایه
۲۱	.....	نقشه
۲۲	.....	اطلاعات مکانی
۲۲	.....	اطلاعات توصیفی
۲۳	.....	۳. مؤلفه های بنیادی GIS
۲۳	.....	ورود داده های مکانی
۲۵	.....	مدیریت داده ها
۲۶	.....	تجزیه و تحلیل داده ها
۲۶	.....	خروجی و نمایش اطلاعات
۲۶	.....	مدل های ذخیره داده و اطلاعات مکانی و توصیفی در محیط ArcGIS
۲۷	.....	الف: مدل برداری (وکتوری)
۳۰	.....	ب: مدل رستری (پیکسلی)
۳۲	.....	ج: مدل مخصوص داده های کیفی در جداول توصیفی

فصل دوم: سیستم مختصات و ژئوفرانس

سیستم مختصات چیست ؟	۳۸
الف : سیستم مختصات جغرافیایی	۴۰
ب : سیستم مختصات تصویری	۴۴
انواع سیستم های تصویر نقشه	۴۶
سیستم تصویر UTM	۴۷
سیستم تصویر لامبرت (متشابه مخروطی)	۵۰
سیستم های مختصات در نرم افزار ArcGIS	۵۱
ژئوفرانس	۵۴
۱. مختصات دار کردن فایل های رستری با ابزار Georeferencing	۵۴
ژئوفرانس کردن به کمک نقاط کنترل	۵۵
ژئوفرانس کردن به کمک عرض مختصات دار	۶۰
۲. مختصات دار کردن فایل های وکتوری با ابزار Spatial Adjustment	۶۳

فصل سوم: معرفی صندوقچه ArcToolbox

معرفی جعبه ابزار	۷۰
------------------	----

فصل چهارم: معرفی جعبه ابزار 3D Analyst tools

DEM	۷۹
TIN	۷۹
۱. Feature class Z to ASCII	۸۱
۲. Multipatch Footprint	۸۳
۳. ASCII 3D to Feature	۸۴
۴. Raster Domain	۸۵
۵. Raster to TIN	۸۶
۶. TIN Domain	۸۸
۷. TIN Edge	۸۸
۸. TIN Line	۹۰

۹۱	TIN Node	۹
۹۲	TIN To Raster	۱۰
۹۴	TIN Triangle	۱۱
۹۶	Layer To KML	۱۲
۹۹	Map To KML	۱۳
۱۰۰	Interpolate Shape	۱۴
۱۰۲	Line Of Sight	۱۵
۱۰۴	Surface Volume	۱۶
۱۰۶	IDW	۱۷
۱۱۱	Kriging	۱۸
۱۱۳	Nearest Neighbor	۱۹
۱۱۴	Spline	۲۰
۱۱۶	Topo To Raster	۲۱
۱۱۹	Float	۲۲
۱۲۰	Int	۲۳
۱۲۱	Reclassify	۲۴
۱۲۴	Slice	۲۵
۱۲۵	Aspect	۲۶
۱۲۷	Contour	۲۷
۱۲۹	Contour List	۲۸
۱۳۰	Hillshade	۲۹
۱۳۱	Observer Points	۳۰
۱۳۲	Slope	۳۱
۱۳۳	Viewshed	۳۲

فصل پنجم: معرفی جعبه ابزار Analysis Tools

۱۳۸	Clip	۱
۱۳۹	Select	۲

۱۴۱	Split	۳
۱۴۶	Erase	۴
۱۴۷	Identity	۵
۱۴۸	Intersect	۶
۱۵۲	Spatial Join	۷
۱۵۴	Symmetrical Difference	۸
۱۵۶	Union	۹
۱۵۷	Update	۱۰
۱۵۹	Buffer	۱۱
۱۶۱	Multiple Ring Buffer	۱۲

فصل هشتم: معرفی جعبه ابزار Conversion Tools

۱۶۷	Raster To ASCII	۱
۱۶۸	Raster To Point	۲
۱۷۰	Raster To Polygon	۳
۱۷۱	Raster To Polyline	۴
۱۷۳	Export To CAD	۵
۱۷۵	Table To dBASE (multiple)	۶
۱۷۵	Feature Class to Feature Class	۷
۱۷۷	Feature Class To Geodatabase (multiple)	۸
۱۷۸	Feature Class To Shapefile	۹

فصل هفتم: معرفی جعبه ابزار Data Management Tools

۱۸۰	Compact	۱
۱۸۱	Create Feature Class	۲
۱۸۲	Create Fishnet	۳
۱۸۴	Add XY Coordinates	۴
۱۸۵	Copy Feature	۵

۱۸۶	Delete Feature	۶
۱۸۷	Feature To Line	۷
۱۸۷	Feature To Point	۸
۱۸۸	Feature To Polygon	۹
۱۸۹	Feature Vertices To Point	۱۰
۱۹۱	Feature multipart to Singlepart	۱۱
۱۹۲	Polygon To Line	۱۲
۱۹۳	Split Line At Vertices	۱۳
۱۹۵	Add File	۱۴
۱۹۶	Delete File	۱۵
۱۹۸	Copy	۱۶
۱۹۸	Delete	۱۷
۱۹۸	Merge	۱۸
۲۰۰	Rename	۱۹
۲۰۰	Dissolve	۲۰
۲۰۲	Eliminate	۲۱
۲۰۵	Smooth Line	۲۲
۲۰۶	Add join	۲۳
۲۰۷	Select Layers By Attributes	۲۴
۲۱۰	Select Layers By Location	۲۵
۲۱۰	Project	۲۶
۲۱۵	Project Raster	۲۷
۲۱۵	Define Projection	۲۸
۲۱۵	Mosaic To New Raster	۲۹

فصل هشتم: معرفی جعبه ابزار Spatial Analyst Tools

۲۲۲	Kernel Density	۱
۲۲۴	Line Density	۲

۲۲۵	Point Density	۳
۲۲۶	Extract by Attributes	۴
۲۲۸	Extract by Mask	۵
۲۲۹	Extract Values to Points	۶
۲۳۰	Sample	۷
۲۳۳	Fill	۸
۲۳۴	Flow Direction	۹
۲۳۵	Sink	۱۰
۲۳۶	Flow Accumulation	۱۱
۲۴۰	Stream Order	۱۲
۲۴۲	Stream to Feature	۱۳
۲۴۳	Basin	۱۴

فصل پنجم: معرفی نوار ابزار XTools Pro

۲۴۶	معرفی نوار ابزار
-----	-----------------------

سخن ناشر

روشهای مختلف تحلیل داده های مکانی، ابزاری هستند که به کاربران خود دید تازه ای بخشیده و به آنها کمک می کنند تا به پدیده ها با مفاهیم دیگری بنگرند و افراد در سطوح مختلف تخصصی نیز بسته به نیاز خودشان از تحلیل های مذکور استفاده نمایند. در حقیقت با توجه به اینکه سطح دانش و آگاهی تخصصی روز به روز در حال افزایش است، به همین دلیل بر اهمیت تحلیل مکانی و کاربرد آن به عنوان ابزاری در جهت رفع نیازهای تصمیم سازان و تصمیم گیران افزوده می شود. در همین راستا، با توجه به توسعه فناوری اطلاعات و ارائه طیف وسیع و متنوع از این ابزارهای تحلیلی در قالب بسته های نرم افزاری، استفاده از ابزارهای فوق سهولت بیشتری یافته است. در این میان نرم افزار ARC GIS به عنوان متداولترین نرم افزار مورد استفاده برای سیستم های اطلاعات مکانی، تعداد بسیار زیادی از ابزارهای تحلیل مکانی را در خود جای داده است.

کتاب حاضر تلاشی است در جهت پر کردن خلاء آموزش بخشهای پرکاربرد ابزارهای تحلیل مکانی نرم افزار ARC GIS که تا پیش از این داده و ارائه مثالهای کاربردی، سعی در ارائه شناختی بهتر و همچنین درکی آسانتر از نحوه استفاده از ابزارهای مذکور را دارد. امید است با انتشار این کتاب نیاز علاقمندان، دانشجویان و کاربران سیستم های اطلاعات مکانی در این زمینه مرتفع گشته و در پایان از اساتید و صاحب نظران محترم در خواست می گردد تا نظرات ارزشمند خود را در اختیار انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران قرار دهند.

علی اصغر قائم

مدیر عامل سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات

شهرداری تهران

www.ketab.ir

پیشگفتار مؤلفین

بدون شک در اختیار داشتن اطلاعات دقیق، همه جانبه و به هنگام یکی از ارکان اصلی توسعه پدیدار به شمار می‌آید. به ویژه در عصر حاضر که افزایش نیازها و به تبع آن بهره گیری‌های گسترده از منابع سبب تشدید فعل و انفعالات بین انسان و طبیعت شده و جوامع بشری را با بحران‌ها و پسماندهای غریزه ای، مواجه ساخته است. از این رو بشر، همواره در صدد یافتن راهکارها، ابزارها، تکنیک‌ها و روش‌هایی مناسب برای مدیریت بهتر این امور بوده است. در این میان نقش داده‌ها و اطلاعات در مدیریت منابع، بسیار مهم و حیاتی قلمداد می‌شود.

با گسترش روز افزون علم و دانش به خصوص علوم انفورماتیک در بین همه رشته‌ها؛ GIS نیز به عنوان یک فن و تکنیک، در بیان تمام متغیضاتی که به نوعی با اطلاعات و داده‌های مکانی سر و کار دارند از اهمیت ویژه ای برخوردار گردیده است. به همین علت، دیگر سامانه اطلاعات جغرافیایی مختص و منحصر به رشته خاصی نیست بلکه به عنوان یک علم، فن و تکنیک میان رشته‌ای، توجه طیف گسترده‌ای از طرفداران و مدعیان سایر علوم را به خود جلب کرده است.

امروزه در ممالک پیشرفته، هر گونه تصمیم گیری و برنامه ریزی را بر پایه داده های صحیح و اطلاعات بهنگام در کمترین زمان و با فن آوری روز دنیا انجام می‌دهند. در مسائلی که با مکان و جغرافیای محل سروکار دارند نیز از فن آوری پیشرفته GIS، به عنوان ابزاری قدرتمند و قوی جهت کمک در تصمیم گیری‌های حساس و کلان استفاده می‌کنند.

مهم‌ترین قابلیت GIS را باید، امکان انجام تحلیل‌های پیچیده داده های مکانی و غیر مکانی دانست. از آنجایی که تمام اطلاعات و داده‌های مربوط به علوم مختلفه به نوعی با داده‌های مکانی، پیوندی ناگسستنی دارند، به طور ناخودآگاه وارد حیطه علم جغرافیا و علوم مرتبط با آن، که مکان شالوده اصلی آن است، می‌شود. در واقع GIS علم تلفیق داده‌های مکانی و توصیفی است که مکان آن، به تنهایی خود گویای علم جغرافیاست. امکانی که شاید یکی از قابلیت‌های منحصر به فرد برای آن محسوب شده و قدرت آنالیز و تحلیل بالایی را به آن می‌دهد.

GIS همچنین قادر است به کمک توابع تحلیلی خود و اطلاعات موجود در بانک‌های اطلاعاتی لایه‌ها، خروجی‌های متعدد و متنوعی را از داده‌ها استخراج کند و به مدل سازی و پیش بینی هم پردازد. انعطاف پذیری را باید مشخصه دیگر GIS بر شمرد. امکان تبدیل سریع نقشه‌ها، تغییر و انتقال داده به قالب‌های مختلف و تهیه خروجی به اشکال متعدد در ردیف آن دسته از قابلیت‌های GIS قرار می‌گیرند که در گذشته به عنوان مسائل لاینحلی برای کاربران مطرح بودند. اما آنچه مسلم است، به رغم گذشت نزدیک به چند دهه از اشاعه GIS در دنیا و بیش از یک دهه در محافل علمی و اجرایی کشور ما ایران، هنوز اغلب مدیران، کارشناسان و دانش‌پژوهان به روشی با نحوه استفاده از آن در قالب یک مجموعه به هم پیوسته و کارآمد آشنا نشده و نتوانایی لازم برای پاسخ گویی به پرسش‌های خود، پیرامون قابلیت‌ها، مؤلفه‌ها و کاربردهای آن در دست نیافتند.

اگر چه پاسخ به این پرسش‌ها در منابع موجود، اعم از کتاب‌ها و نشریات علمی به طرق مختلفی ارائه شده، با این حال باید اذعان داشت، استنتاج سریع پاسخ مسائل، بالاخص برای افراد مبتدی به سادگی میسر نیست و مستلزم آشنایی با مفاهیم اولیه GIS با صرف زمان بیشتر است. در این کتاب، تلاش بر این بوده که با ارائه اطلاعات لازم به محققان علوم مختلف به ویژه دانشجویان، توانایی آن‌ها را در استفاده از این نرم افزار ارتقا داده تا در انجام پروژه های درسی و حتی پروژه های تحقیقاتی سازمانی خود، با استفاده از ابزار های معرفی شده در کتاب، با سهولت بیشتری گام بردارند.

این اثر به نوعی نخستین کتاب، تحت عنوان معرفی ابزارهای صندوقچه قرمز رنگ ArcToolbox می‌باشد که به معرفی ابزارهای این مجموعه می‌پردازد از این رو لازم می‌دانیم در پایان از تمامی دوستان و همکاران عزیزی که در تدوین و چاپ این اثر ما را یاری کرده‌اند، صمیمانه تشکر کنیم و امید است که این کتاب گامی هر چند کوچک، در جهت تحقق آموزش این بخش از نرم افزار بردارد.

مقدمه

در دهه‌های اخیر، GIS به عنوان یک فن‌آوری پویا و کم‌نظیر، با هدف مدیریت بهینه داده‌های مکانی، در دسترس کاربران علوم و فنون مختلف قرار گرفته است. به طوری که امروزه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، یکی از ابزارهای مهم و موثر در روند تصمیم‌گیری و مدیریت بهینه محسوب می‌شوند و کاربرد آن روز به روز افزایش یافته و در حال حاضر استفاده از آن در روند تصمیم‌گیری نیازی ضروری و اجتناب ناپذیر خواهد بود.

انجام تحلیل‌ها و الیزه‌ها صورت گرفته بر روی انواع داده‌های وارد شده در محیط ArcGIS به کمک ابزارهایی صورت می‌گیرد که در بخش‌های مختلف و نوار ابزارهای گوناگون آن تعبیه شده است. علاوه بر این شرکت تولیدکننده این نرم افزار، مجموعه ابزارهایی که برای انواع تحلیل‌ها به کار می‌رود را در محیط نام ArcToolbox جمع آوری کرده که به صورت یک مجموعه کامل در اختیار کاربر قرار دارد؛ لذا کاربر با هدف پر کردن خلأ این بخش از معرفی نرم افزار، تهیه شده است. تعداد ابزارهای تشکیل دهنده محیط ArcToolbox بالغ بر ۷۰۰ آیتم می‌باشد که شامل ساده‌ترین تا پیشرفته‌ترین سطح آنالیزها بر روی داده‌هاست.

در این کتاب سعی شده، ابزارهایی که کاربرد بیشتری داشته و کاربران زیادی از آن استفاده می‌کنند، به همراه ارائه مثال‌هایی کاربردی بیان گردد و همچنین به استفاده، تفاوت‌ها و مقایسه‌های بین ابزارها نیز بیان گردد تا کاربر ضمن آشنایی با نحوه کار آن‌ها در هنگام نیاز مناسب‌ترین ابزار و روش را انتخاب کرده و نتایج صحیح و قابل قبولی را با توجه به هدف پیش رو بدست آورد.

همان طور که می‌دانید، نسخه ArcGIS10 نیز در بازار ارایه شده و قابلیت‌های زیادی به آن، نسبت به نسخه‌های قبلی افزوده شده است، ولی با توجه به اینکه هنوز طیف وسیعی از کاربران این نرم افزار، از نسخه ArcGIS9.3 استفاده می‌کنند، مبنای معرفی مجموعه ابزارهای جعبه ابزار ArcToolbox در این کتاب، نسخه 9.3 می‌باشد تا کاربران بیشتری بتوانند از آن استفاده کنند.

از آن رو در فصل اول کتاب به معرفی اجمالی نرم افزار ArcGIS، و آشنایی با اصطلاحات رایج در آن پرداخته شده است و در فصل دوم سعی شده چندی از مسایل پایه ای و کلیدی، که در ادامه بحث به عنوان مبنای قرار خواهند گرفت؛ از جمله بحث سیستم مختصات و ژئورفرنس کردن، بیان شود و نیز نکات لازمه آن نیز برای کاربر ارایه شود. در فصول بعد نیز ضمن معرفی محیط ArcToolbox، نحوه کار با ابزارهای در نظر گرفته شده در این کتاب را با ارایه مثالهایی طرح و بیان کرده ایم.

www.ketab.ir