

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری

**Jan Van Sickle**

مترجم:

دکتر صدرا کریم‌زاده



سرشناسه	ون سیکل، جان Jan, Van Sickle
عنوان و نام پدیدآور	اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری / [مؤلف جان ون سیکل]: مترجم صدرا کریم‌زاده.
مشخصات نشر	تهران: نوآور، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	۱۵۲ ص.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۰۷-۰
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	عنوان اصلی: Basic GIS coordinates, c2010 <sup>۲</sup> ed. nd
موضوع	شبکه‌ها (نقشه‌کشی) -- داده‌پردازی
موضوع	سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی
شناسه افزوده	کریم‌زاده، صدرا، ۱۳۶۵ - مترجم
رده بندی کنگره	۱۳۹۳ ۹/۱۱۶۰ GA
رده بندی دیویی	۲۸۵/۹۱۰
شماره کتابشناسی ملی	۳۵۳۵۴۱۵

## اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری

دکتر صدرا کریم‌زاده  
نوآور  
۱۰۰۰ نسخه  
محمدرضا نصیرنیا  
اول - ۱۳۹۳  
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۰۷-۰

مترجم:

ناشر:

شمارگان:

مدیر تولید:

نوبت چاپ:

شابک:



قیمت: تومان

### نمایشگاه دائمی و مرکز فروش:

نوآور: تهران - خ انقلاب، خ فخررازی، خ شهدای ژاندارمری نرسیده به خ دانشگاه ساختمان ایرانیان،

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۶۶۴۸۴۱۸۹

فروشگاه ۱: تهران خ انقلاب، نبش خ ۱۲ فروردین پلاک ۱۳۱۰، کتابفروشی الیاس تلفن: ۶۶۹۵۵۸۷۸ - ۶۶۴۰۵۰۸۴  
فروشگاه ۲: تهران خ انقلاب، مقابل دانشگاه تهران، جنب بانک ملت، پلاک ۱۲۱۲، کتابفروشی گوتنبرگ تلفن: ۶۶۴۰۲۵۷۹-۶۶۴۱۳۹۹۸  
فروشگاه ۳: تهران خ انقلاب، بین خ ۱۲ فروردین و اردیبهشت، پلاک ۱۳۱۲، کتابفروشی صانعی تلفن: ۶۶۴۰۹۹۲۴ - ۶۶۴۰۵۳۸۵  
فروشگاه ۴: اصفهان، م انقلاب، خ چهار باغ عباسی ابتدای خ سید علی خان، کتابفروشی مهرگان تلفن: ۰۳۱۱۲۳۱۳۷۵۱  
فروشگاه ۵: تبریز، خ امام، فلکه دانشگاه، اول خ دانشگاه، کتابفروشی علامه تلفن: ۰۴۱۱۳۳۴۱۶۶۹ - ۰۴۱۱۳۳۴۱۹۸۶

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً 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، سی دی، دی وی دی، 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.

## فهرست مطالب

۷	مقدمه .....
۹	فصل اول: پایه‌های اساسی یک سیستم مختصات .....
۱۰	دیتوم‌ها برای مشخص‌سازی .....
۱۰	رنه دکارتز .....
۱۰	سیستم مختصات کارتیزین .....
۱۲	ضمیمه به دنیای واقعی .....
۱۳	سیستم مختصات کارتیزین و زمین .....
۱۵	شکل زمین .....
۱۷	عرض و طول جغرافیایی .....
۱۸	فی ما بین خطوط .....
۱۹	طول جغرافیایی .....
۲۱	عرض جغرافیایی .....
۲۱	دسته‌بندی‌های مربوط به عرض و طول جغرافیایی .....
۲۲	انحراف قائم .....
۲۷	زوایای حامل .....
۲۸	امتدادهای نجومی و ژئودتیک .....
۳۰	شمال .....
۳۰	شمال مغناطیسی .....
۳۱	شمال شبکه‌ای .....

## ۴ / اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری

۳۲	.....مختصات قطبی
۳۴	.....خلاصه
۳۶	.....فصل ۲: شکل‌دهی یک سیستم مختصات
۳۶	.....میراث نقشه‌برداری ژئودتیک
۳۷	.....بیضوی‌ها
۳۸	.....تعریف بیضوی
۴۲	.....توجیه بیضوی
۴۲	.....نقطه آغازی
۴۳	.....پنج پارامتر
۴۵	.....واقعی سازی دیتوم
۴۵	.....چهارچوب مرجع زمینی
۴۷	.....دیتوم ژئوستریک جدید
۵۰	.....مختصات کارتیزین سه بعدی ژئوستریک
۵۳	.....IERS
۵۵	.....تبدیلات مختصات
۵۷	.....نقاط مشترک
۵۷	.....تبدیل مولدنسکی
۵۹	.....تبدیل هفت پارامتری
۵۹	.....برازش سطح
۶۲	.....فصل ۳: ارتفاعات
۶۵	.....ترازیابی مثلثاتی
۶۷	.....ترازیابی مستقیم
۷۲	.....یک راه متفاوت
۷۳	.....نقطه صفر

## فهرست مطالب / ۵

۷۴	..... ژئوئید
۷۶	..... اندازه‌گیری جاذبه
۷۷	..... تصحیح اورتومتريک
۸۱	..... ژئوئید ۹۹
۸۳	..... ارتفاعات دینامیکی
۸۵	..... فصل ۴: سیستم دو مختصاتی
۸۵	..... صفحه مختصات ایالتی
۸۵	..... تصویرسازی نقشه
۸۸	..... تصویرسازی نقشه در قطب
۹۴	..... انتخاب‌ها
۹۷	..... از SPCS27 تا SPCS83
۱۰۱	..... از طولهای ژئودتیک به طولهای شبکه‌ای
۱۰۸	..... از مختصات‌های جغرافیایی به مختصات‌های شبکه‌ای
۱۱۰	..... تبدیل آزیموت‌های ژئودتیک به آزیموت‌های شبکه‌ای
۱۱۴	..... تبدیل SPCS به مختصات زمین
۱۱۵	..... مشکلات متداول با مختصات‌های صفحه ایالتی
۱۱۶	..... مختصات‌های UTM
۱۲۱	..... فصل ۵: سیستم مستطیلی
۱۲۱	..... زمین‌های عمومی
۱۲۳	..... نقاط اولیه
۱۲۶	..... چهارگوش‌ها
۱۲۹	..... تاون شیپ‌ها
۱۳۳	..... قطعات
۱۳۷	..... تقسیم‌بندی قطعات

۶ / اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری

۱۳۷	..... پلات‌های تاون شیپ
۱۳۹	..... قسمت‌های کسری
۱۴۳	..... نامگذاری بخش‌های Aliquot و گوشه‌ها
۱۴۵	..... اصول سیستم
۱۵۲	..... منابع

**مقدمه:**

آفریدگار منان را سپاس می‌دارم که توفیق این خدمت فرهنگی را به من اعطا نمود تا گامی هرچند کوچک در مسیر اعتلای علمی این مرز و بوم بردارم. امید است که معلومات ارائه شده در این کتاب مورد قبول جامعه مهندسی، سازندگان واقعی کشور عزیزمان ایران واقع شود. بشر همواره از زمان‌های قدیم تاکنون در جستجو و مکاشفه دنیای اطراف خود بوده است. یکی از مهمترین مواردی که ذهن انسان را در تمام ادوار بشریت به خود معطوف کرده بود، مساله موقعیت‌یابی و حرکت در مسیر درست بوده است. شناخت زمین و مسائل مطروحه در آن علمی کهن، به نام ژئودزی را برای آیندگان باز کرد که در اکثر عرصه‌های سازندگی نقشی فعال را ایفا می‌کند. این علم در ابتدا به شناخت شکل زمین می‌پرداخت که با پیشرفت زمان و کشف سیستم‌های مختصاتی کاربردهای گسترده‌تری به خود یافت بطوری که هم اکنون با کاربردهای تکتونیکی همچون بررسی میزان حرکت ورقه‌های قاره‌ای، تغییرات سطح آبها تا شهرسازی بعنوان یک بستر ساز مطمئن برای کارهای مهندسی مطرح می‌باشد. در قرون اخیر گسترش شهرها، افزایش تقاضا در تمام عرصه‌ها باعث ظهور علوم جدیدی نظیر سیستم اطلاعات مکانی (GIS) شد که امکان ادغام علوم دیگر همچون ژئودزی در داخل این سیستم برای مدیریت سریع، بهینه و امن را فراهم می‌آورد.

در این کتاب هر چیزی در مورد تاریخچه تعیین شکل زمین تا سیستم‌های مختصات کاربردی را خواهید آموخت. در فصل اول، مبانی و اجزای اصلی یک سیستم مختصات گنجانده شده است. اینکه یک سیستم مختصات ساده نظیر سیستم مختصات کارترین چگونه شکل می‌گیرد و چگونه می‌توان آن را به جهان واقعی تعمیم داد. بحث‌ها و تعابیر رایج در مورد امتدادها مانند آزیموت‌ها و زوایای حامل نیز از قسمت‌های مهم فصل اول می‌باشد. فصل دوم ارائه‌ای ساده از مدل‌های زمینی و مدل‌های مختلف بیضوی‌ها برای مناطق مختلف جهان را توضیح می‌دهد. اینکه چرا مثلاً کشورهای آمریکای شمالی بیضوی مورد استفاده‌شان با کشور ما متفاوت است و این تغییر بیضوی چه تاثیری در دقت تهیه نقشه‌ها دارد. اصول تعریف بیضوی و پارامترهای مهم آن در کاربردهای ژئودزی در این فصل توضیح داده شده است. علاوه بر اینها، تبدیلات مختصات‌ها از مهمترین مباحث ژئودتیکی می‌باشد که در ادامه این فصل به طور اجمالی در موردشان بحث شده است. در فصل سوم، ارتفاعات، تراز یابی مستقیم و غیر مستقیم، سیر تکاملی دیتوم‌های ارتفاعی مورد بحث قرار می‌گیرد. مفاهیمی نظیر ارتفاع از سطح دریا، نقطه صفر در این فصل توضیح داده شده است تا مقدمه‌ای برای باز کردن موضوع جدیدی بنام ژئوئید را فراهم آورند. اینکه ژئوئید به عنوان یک سطح هم پتانسیل

## ۸ / اصول سیستم‌های مختصات در نقشه‌برداری

چیست و تعریف دقیق آن از کجا آمده و انواع ژئوئیدهای مورد استفاده در قبل و اکنون، محتویات اصلی این فصل می‌باشند. در دو فصل پایانی، راجع به سیستم‌های تصویرسازی مختلف و همچنین نحوه شکل‌گیری سیستم‌های مستطیلی که الگوی اصلی آن در اکثر شهرهای ایالت متحده به وفور دیده می‌شود نیز بیشتر خواهید آموخت. ساخت یک شهر براساس اصول و مختصات‌های تعیین شده برای هر قطعه، در ایران کمتر متصور بوده است زیرا که اکثر شهرها با جمعیت بالای یک میلیون شهرهایی قدیمی هستند که در گستره رودهای پر آب رشد کرده‌اند. که در اکثر موارد این رشد براساس اصول مختصاتی و علمی نبوده است. بطور مثال چند شهر بزرگ ایران از جمله تهران و تبریز در امتداد گسل‌های پرخطر گسترش یافته‌اند. هم اکنون که بحث انتقال یا احداث پایتخت جدید نیز مطرح است، امید است که این کتاب با اتکا به پشتوانه علمی ارائه شده از تجربیات شهرسازی سایر کشورها، دیدی بازتر از بسترسازی مناسب و مدیریت بهینه برای آینده را به خوانندگان گرامی انتقال دهد. دست آخر از پرسنل انتشارات نوآور به خاطر تلاش بی‌وقفه در تهیه این کتاب تشکر و قدردانی می‌نمایم. از خداوند برای ایشان آرزوی سعادت روز افزون دارم.

صدرا کریم‌زاده دانش‌پژوه دکتری دانشگاه کانازاوا، ژاپن

بهار ۱۳۹۳