

سیستم‌های تصویر یا سیستم‌های مختصات جغرافیایی (Coordinate system)

شما به عنوان یک شخصی که با GPS و پروژه های جی آی اس و یا سنجش از دور کار میکنید. یکی از مهمترین کارهایی که باید انجام دهید تعیین سیستم مختصات جغرافیایی نقشه یا تصویر مورد نظر شما میباشد. در حقیقت پس از وارد کردن تصویر یا نقشه خود به هر نرم افزار جی آی اس یا آر اسی (سنجش از دور) اولین کار شما تعیین این مهم میباشد. به بیان ساده تر نرم افزار باید بداند که نقشه یا تصویر شما مربوط به کدام منطقه در کجای کره زمین واقع شده است. سیستم های تصویر مختلفی توسط کشورهای مختلف ارائه شده است. برخی از این سیستم ها کاربرد جهانی دارند و برخی مربوط به کشور خاصی هستند.

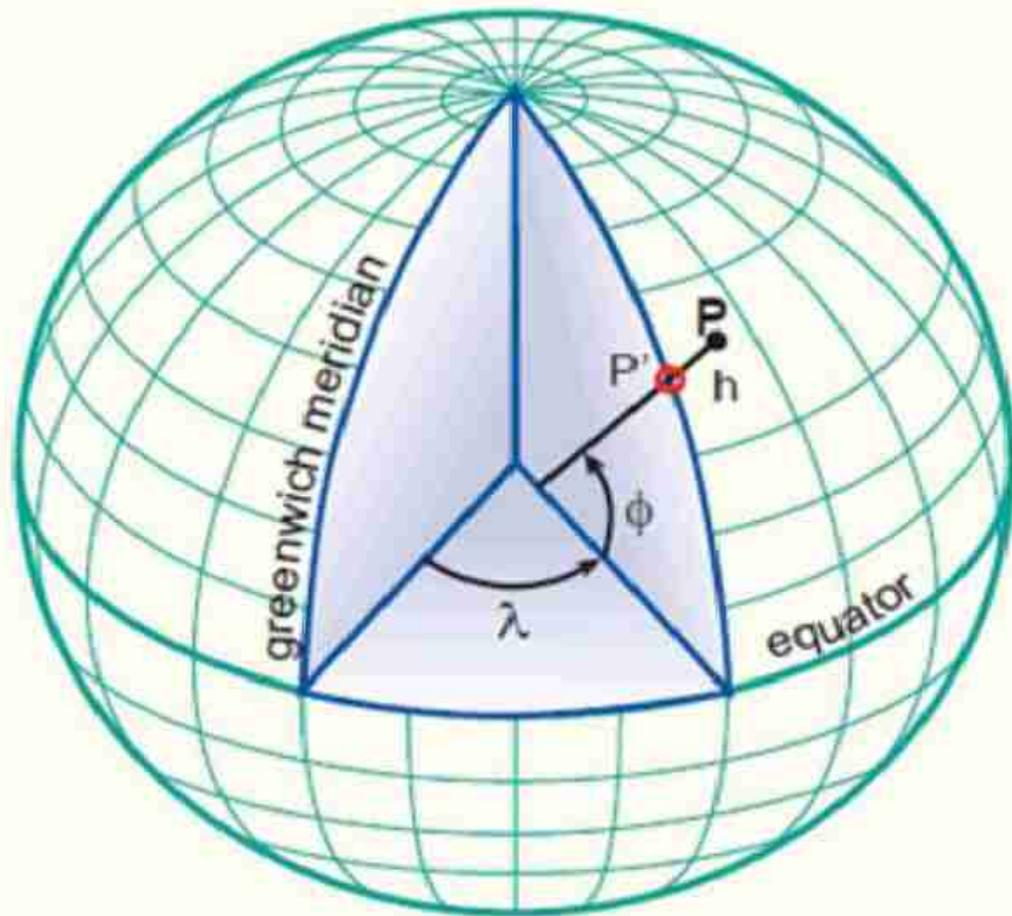
مختصات جغرافیایی:

مختصات جغرافیایی به صورت طول و عرض جغرافیایی بیان می شود. خط متصل کننده شمال به جنوب کره زمین که از روی نقاطی مانند P گذر شکل زیر می گذرد، نصف النهار نامیده می شود. عرض جغرافیایی نقطه P، توسط زاویه ϕ ، که مابین نقطه P و خط استوا در امتداد نصف النهار است، اندازه گیری می شود. طول جغرافیایی نیز توسط زاویه λ که بین نصف النهاری که نقطه P بر روی آن قرار دارد و نصف النهار مبدأ در صفحه استوا تشکیل می شود، تعیین می گردد. طبق قوانین تجربی یک دوم عرض جغرافیایی، یک درجه (degree) می باشد و یک دوم طول جغرافیایی نیز متناسب با عرض جغرافیایی از حداکثر مقدار در خط استوا، تا صفر در قطب جنوب تغییر می کند.

مختصات صفحه ای :

مکان های واقع بر روی صفحه با استفاده از مختصات قطبی یا کارتزین (خطی) تعیین می شوند. با در نظر گرفتن یک مبدأ اختیاری و فرضی مانند شکل زیر، به وسیله فاصله I و زاویه θ (یا در نظر گرفتن یک جهت ثابت که به طور معمول شمال است)، موقعیت و مکان نقطه P در مختصات قطبی مشخص می شود. همچنین با در نظر گرفتن همان مبدأ و دو محور مختصات مستقیم، یعنی Y به سمت شمال (عمودی) و X به سمت شرق (افقی)، مختصات معلوم و متداول کارتزین برای نقطه P فواصل X و Y مشخص می گردد.

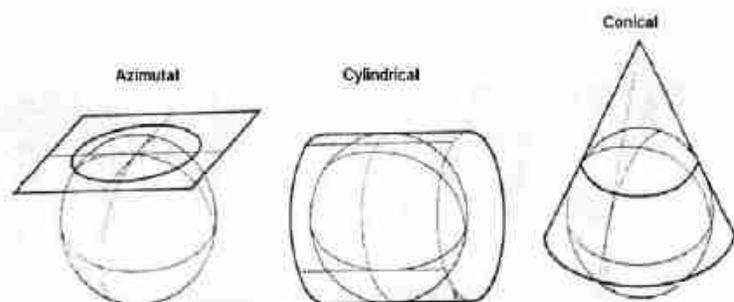
مسئله اساسی در مبحث سیستم های تصویر، نحوه انتقال شبکه جغرافیایی از یک سطح کره به روی یک سطح مستوی و افقی است. چون کره یک شکل قابل گسترش نیست، پس برای به دست آوردن مدلی از آن در روی یک سطح مستوی، ابتدا باید تصویر آن را روی یک شکل قابل گسترش مثل مخروط، استوانه یا صفحه مستوی منتقل نموده و سپس آنها را گسترش داد. برای این منظور به طور فرضی از یک کره شفاف که مختصات روی آن ترسیم شده، یا از یک کره سیمی استفاده میگردد. در مرکز این کره لامپی روشن است و سایه مختصات روی سطح استوانه یا مخروطی که مماس بر سطح این کره است منتقل میگردد. سپس مخروط و استوانه مماس بر سطح این کره که سایه مختصات بر روی آن ترسیم شده است قابل گسترش خواهد بود. هر چند عملاً چنین کاری صورت نمی گیرد و تقریباً تمامی سیستم های تصویر از طریق یک سری سیستم های تصویر از طریق یک سری روابط و محاسبات ریاضی ترسیم و تبدیل میگرددند.



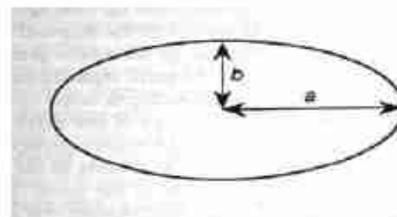
سیستم مختصات جغرافیایی

سیستم های تصویر Projection

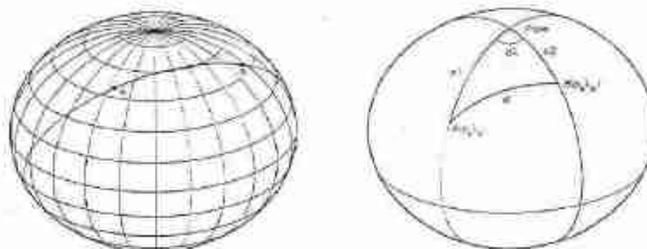
یک سیستم تصویر عبارت است از یک تبدیل ریاضی که برای نمایش یک سطح کروی بر روی نقشه مسطح بکار می رود. این تبدیل به هر یک از نقاط روی سطح کره، یک موقعیت واحد را روی سطح کاغذ دو بعدی نسبت می دهد. انواع سیستم های تصویر: مستوی (Azimutal) مخروطی (Conical) استوانه ای (Cylindrical) و سیستم های تصویر منفرد (Individual).



از قرن‌ها پیش ثابت شده است که قطر زمین در محور قطبین اندکی کوچکتر از قطر آن در صفحه استوا می‌باشد، لذا زمین به صورت کره نبوده بلکه بصورت بیضوی می‌باشد.



زمین به دلیل تغییر نیروی ثقل آن در مناطق مختلف و ناهمواریهای سطح آن حتی یک بیضوی کامل نیز نیست و لذا تعیین تنها یک بیضوی برای زمین، مدلی مناسب برای تمامی مناطق نخواهد بود. از این رو بیضویهای گوناگونی متناسب با مناطق مختلف جهان ارائه شده‌اند.



جدول ۲-۲. مشخصات مهم‌ترین بیضوی‌های تعیین شده برای جهان (ESRI, 1994)

نام	تاریخ	نیم قطر بزرگ (متر)	نیم قطر کوچک (متر)	محل استفاده
Airy	۱۸۳۰	۶۳۷۷۵۶۳/۳۹۶	۶۳۵۶۲۵۶/۹۱	انگلستان
Bessel	۱۸۴۱	۶۳۷۷۳۹۷/۱۵۵	۶۳۵۶۰۷۸/۹۶۲۸۴	اروپای مرکزی و اندونزی
Clarke	۱۸۶۶	۶۳۷۸۲۰۶/۴	۶۳۵۶۵۸۳/۸	آمریکای شمالی و فیلیپین
Clarke	۱۸۸۰	۶۳۷۸۲۲۹/۱۲۵	۶۳۵۶۵۱۴/۸۶۹۵۵	هندوستان، برمه و مالزی
Everest	۱۸۳۰	۶۳۷۷۲۷۶/۳۴۵۲	۶۳۵۶۰۷۵/۲۱۳۳	فرانسه و آفریقا
Helmert	۱۹۰۷	۶۳۷۸۲۰۰	۶۳۵۶۸۱۸/۱۷	مصر
International (Hyford)	۱۹۰۹	۶۳۷۸۳۸۸	۶۳۵۶۹۱۱/۹۴۶۱۳	روسیه و اروپای شرقی
Krasovsky	۱۹۲۰	۶۳۷۸۲۲۵	۶۳۵۶۸۶۳/۰۱۸۸	
New International	۱۹۶۷	۶۳۷۸۱۵۷/۵	۶۳۵۶۷۷۲/۲	
Sphere		۶۳۷۰۹۹۷	۶۳۷۰۹۹۷	
WGS72	۱۹۷۲	۶۳۷۸۱۳۵	۶۳۵۶۷۵۰/۵۱۹۹۱۵	تمام جهان
WGS84	۱۹۸۴	۶۳۷۸۱۳۷	۶۳۵۶۷۵۲/۳۱	تمام جهان

با توجه به صحت بالای WGS84 برای تمامی جهان، نقشه‌های جدید عمدتاً بر این مبنا تهیه می‌گردند.

با توجه به روند فزاینده استفاده از GPS در برداشتهای زمینی داده‌های موضوعی، و تهیه نقاط کنترل جهت تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های فاقد مختصات، باید توجه نمود که مختصات حاصله از GPS، به طور از پیش تعیین شده، بر پایه WGS84 می‌باشند. در حالیکه Datum مورد استفاده در نقشه‌های توپوگرافی در ایران European 50 است (بجز نقشه‌های جدید ۱:۲۵۰۰۰).

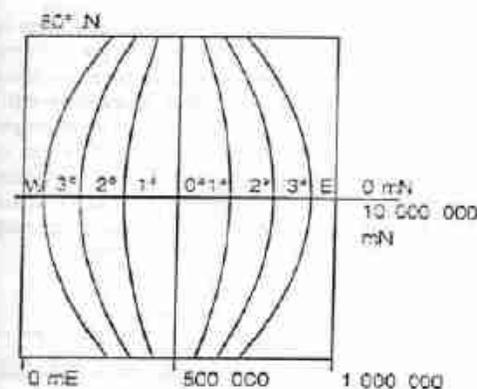
علاوه بر شکل و اندازه زمین که در محاسبات پروژکسیون نقش بسیار تعیین کننده‌ای دارند و در قالب اسفروئید مناسب ارائه می‌گردند، تعیین نقطه مرکز اسفروئید (مرکز زمین) و همچنین راستای مبنای شمال برای اسفروئیدی که به عنوان مبنا در محاسبات پروژکسیون مورد استفاده قرار می‌گیرند، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند.

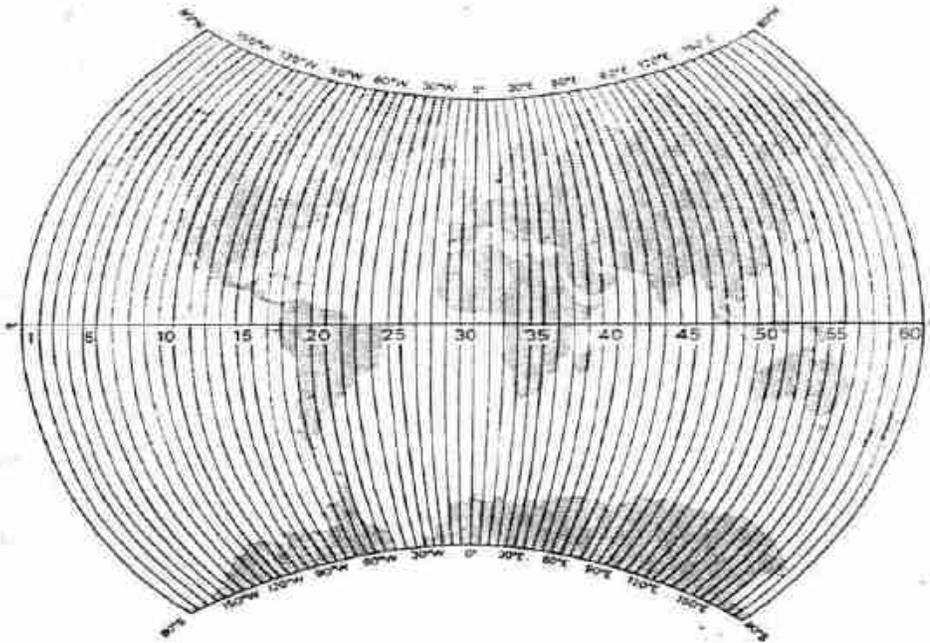
Datum

Datum زیادی برای جهان تعریف شده‌اند. هر Datum بر پایه یک اسفروئید استوار بوده و شامل موقعیت نقطه‌ای به عنوان مرکز زمین و همچنین مبنایی برای تعیین جهت شمال و فاصله بین ژئوئید (سطح متوسط دریا‌های آزاد و امتداد فرضی آنها) و الیپسوئید برای یک منطقه معین، در محاسبات پروژکسیون می‌باشد.

پروژکسیون TM - Projection

در پروژکسیون مرکاتور یک استوانه عمودی اسفروئید جهان را محاط می‌نماید. در این حالت خط تماس در طول کمربند استوا خواهد بود و نقاط مختلف جهان بر صفحه داخلی استوانه تصویر می‌گردند. در حالتی خاص از این پروژکسیون که TM نامیده می‌شود، استوانه به صورت افقی در آمده و خط تماس در محل یکی از نصف‌النهارات خواهد بود. پروژکسیون UTM حالتی خاص از TM می‌باشد که توسط کنگره بین‌المللی ژئودزی تصویب شده است. در این سامانه جهان به 60 زون به عرض 6 درجه تقسیم شده و پروژکسیون برای هر یک از زونها به طور مستقل انجام می‌شود. اولین زون از طول جغرافیایی 180 درجه شروع و شماره‌گذاری آنها (1-60) از غرب به شرق می‌باشد. هر زون دارای یک شبکه مختصات خاص خود است، که مبدا آن محل تقاطع نصف‌النهار مرکزی هر زون و خط استوا می‌باشد.





UTM

UTM یا Universal trasver mercator از نوع سیستم تصویر استوانه ای میباشد. این سیستم ویژگی مشابه واقعی دارد (یعنی کره زمین را به واقعی ترین شکل خود بر روی یک صفحه نشان میدهد). از این سیستم برای تهیه نقشه های ۸۰ درجه شمالی و ۸۰ درجه جنوبی استفاده میگردد . در این سیستم ۶ نصف النهار با فاصله ۶ درجه در نظر گرفته میشود و با هر چرخش کره در داخل استوانه و مماس نمودن آن با یک نصف النهار ، یک قاچ تهیه میشود. بنابراین برای کل جهان ۶۰ قاچ ۶ درجه ای تهیه میشود. هر قاچ نیز از مدار ۸۰ درجه جنوبی تا ۸۰ درجه شمالی به قطعات ۸ درجه ای تقسیم شده است که آنها نیز با حروف الفبای لاتین از C تا X (به غیر از حروف I و O) از جنوب به شمال نامگذاری شده است. بدین ترتیب تمامی نقشه کره زمین به ۱۲۰۰ قطعه تقسیم شده است. هر یک از آن قطعات را یک منطقه شبکه بندی میگویند. هر منطقه شبکه بندی با یک عدد و یک حرف لاتین مشخص میشود . ابعاد این منطقه ۶ در ۸ درجه (۶۰۰ تا ۹۰۰ کیلومتر) میباشد. به دلیل کوچک مقیاس بودن مناطق شبکه بندی شده، آنها را مجدداً به مربع های ۱۰۰ کیلومتری تقسیم میکنند. همانطور که اشاره گردید هر ۶ درجه یک قاچ (زون) میباشد . برای محاسبه زون هر منطقه بصورت زیر عمل میکنیم. تقسیم بندی از ۱۸۰ درجه شرقی و ۱۸۰ درجه غربی میباشد (۳۰ قاچ شرقی و ۳۰ قاچ غربی).

(۶/طول جغرافیایی) - ۳۰ = برای مناطق غربی

(۶/طول جغرافیایی) + ۳۰ = برای مناطق شرقی

اگر عدد به دست آمده اشاری باشد به سمت عدد یزرگتر گرد میگردد. برای مثال منطقه ای که در طول جغرافیایی ۴۹ درجه شرقی قرار دارد. قاچ (زون) آن ۳۹ میباشد. ایران بین طول های جغرافیایی ۴۴ تا ۶۳ شرقی واقع است و قاچ های آن ۳۸ تا ۴۱ میباشد.

