

بسمه تعالی/؛

معرفی و آموزش نرم افزار تبدیل مختصات UTM و ژئودتیک به یکدیگر

Universal Transverse Mercator Projection (Ut...

Lat : 35 40 37.0000
Lon : 51 22 49.0000

UTM: (Lat, Lon) TO (X, Y)

Ellipsoid : WGS 84

Retry

X : 534412.851982185 (M)
Y : 3948184.64318727 (M)

(X, Y) TO (Lat, Lon)

K (scale) : 0.99961459269380
Zone : 39

Lan 0 : 51 Iran : 45 , 51 , 57 , 63
Zone : 39 Iran : 38 , 39 , 40 , 41

مقدمه:

ارائه مختصات در دستگاه‌های GPS و سیستم‌های نقشه‌های OnLine به صورت ژئودتیک (سیستم مختصات کروی) و استفاده از سیستم مختصات UTM به منظور تصویر کردن نقشه‌ها بر روی صفحه کاغذ تبدیل مختصات از سیستم ژئودتیک به UTM و بالعکس را به عنوان یک نیاز روزمره برای تمامی نقشه‌برداران مطرح نموده است، تقریباً تمامی نرم‌افزارهای نقشه‌برداری امکاناتی را در این زمینه ارائه نموده‌اند. در این نوشتار سعی بر آن است یک نرم‌افزار بسیار ساده به صورت کامل برای این تبدیلات معرفی گردد تا در زمان در دسترس نبودن نرم‌افزارهای تخصصی موجود راهگشای نقشه‌برداران عزیز باشد.

در ادامه به معرفی نرم‌افزار ایرانی Map Projection (نوشته توسط آقای فراهانی) خواهیم پرداخت.

مزایای نرم افزار

- حجم بسیار کم
- اجرا بدون نیاز به نصب
- قابل اجرا بر روی تمام نسخه های Windows تا Windows 8.1 (۳۲ و ۶۴ بیتی)
- بومی شده برای کشور ایران
- قابلیت محاسبه آزمون مغناطیسی و واقعی دو نقطه و آزمون قبله

معایب

- نبود امکان ورودی و خروجی

بدیهی است این نوشتار دربردارنده تجربیات شخصی این جانب بوده و قطعاً بدون نقص و اشتباه نخواهد بود بنابراین از تمامی عزیزان دعوت می شود نظرات و پیشنهادات خود را با ما در میان گذارند.

با تشکر

مدیریت مهندسين مشاور طرح آفرينش سپنتا

نيما كارخانه

راه های تماس:

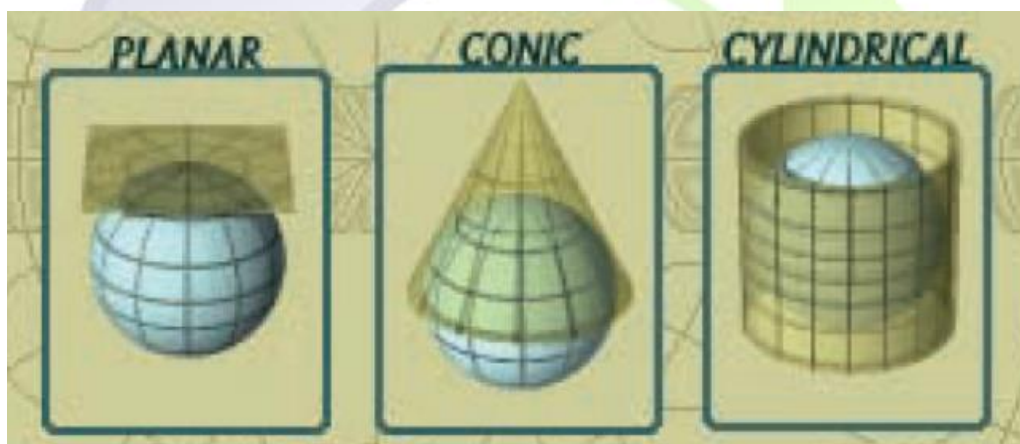
پست الکترونیک: info@tas-consulting.ir

وب سایت: www.tas-consulting.ir

تلفن های تماس: ۰۹۱۲۵۱۸۵۲۲۴ و ۰۹۳۹۵۱۸۵۲۲۴ و ۰۲۱۷۷۷۴۱۶۴۵

فصل ۱- مقدمه‌ای بر سیستم تصویر

به طور ساده از آنجایی که زمین به طور واقعی یک جسم سه بعدی بیضوی شکل است، امکان گسترش آن بر روی یک صفحه مسطح بدون ایجاد پارگی در آن وجود ندارد، به همین دلیل از سطوح رابطی برای این منظور استفاده می‌شود، ابتدا نقاط از سطح زمین بر روی این سطوح رابط تصویر می‌شوند و سپس این سطوح رابط را گسترده و به خط تبدیل می‌کنند، سه سطح رابط معروف (صفحه، مخروط، استوانه) و نحوی تصویر کردن نقاط زمین بر روی آن‌ها در شکل زیر نشان داده شده است. در صورتی که از صفحه افقی برای تصویر کردن نقشه استفاده کنیم سیستم تصویر (Map Projection) ما PLANAR، در صورتی که از مخروط استفاده کنیم سیستم تصویر Lambert، در صورتی که از استوانه‌ای که محور آن با محور دورانی زمین موازی باشد استفاده کنیم سیستم تصویر Mercator، در صورتی که از استوانه‌ای که محور آن بر محور دورانی زمین عمود باشد استفاده کنیم سیستم تصویر Transverse Mercator (TM) خواهیم داشت. لازم به ذکر است نوع خاصی از سیستم تصویر TM بیشترین استفاده را دارد که به UTM مشهور است.



برای باز شدن برنامه بر روی فایل UTM_Map Projection.EXE دبل کلیک کنید، صفحه مطابق شکل زیر باز خواهد شد که دارای ۴ منوی اصلی است.



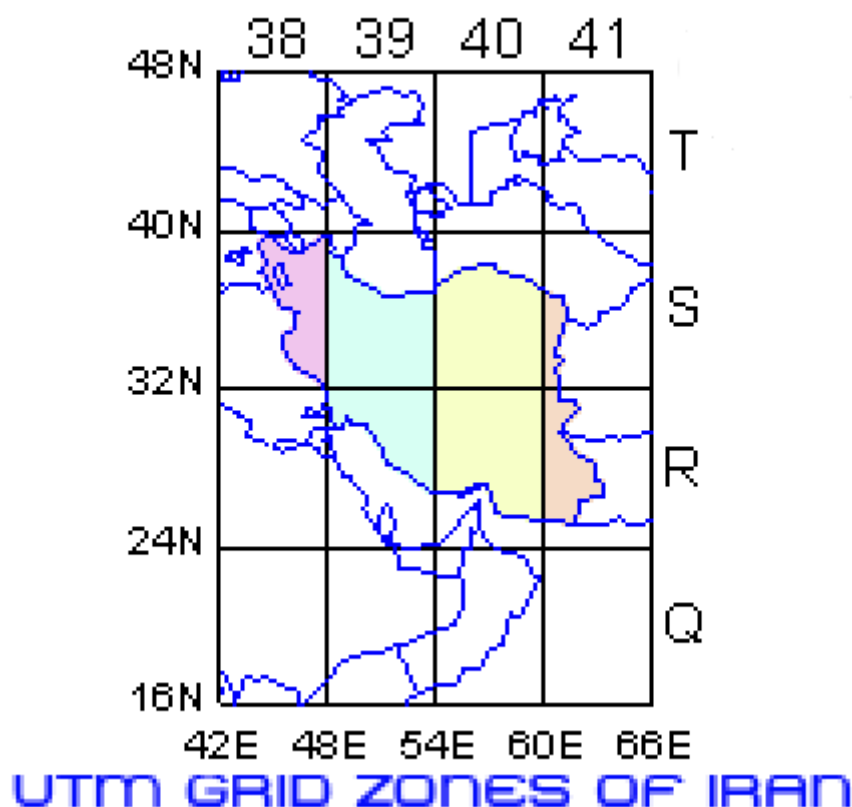
فصل ۲- منوی UTM

در شکل زیر برای ارجاعات بعدی هر قسمت با یک عدد مشخص شده است.

توضیح هر قسمت:

۱. دریافت مختصات ژئودتیک به واحد درجه ۶۰ قسمتی
۲. تبدیل مختصات ژئودتیک به UTM
۳. انتخاب بیضوی فرانس
۴. صفر کردن مقادیر ورودی و شروع مجدد
۵. نصف النهار مرکزی زون
۶. دریافت مختصات UTM به واحد متر
۷. تبدیل مختصات UTM به ژئودتیک
۸. مقدار پارامتر Scale Factor (S.F.)
۹. زون UTM
۱۰. زون های UTM موجود در ایران

در قسمت ۱ مختصات نقطه مورد نظر را به فرمت درجه وارد نمایید، سطر اول بیان کننده عرض جغرافیایی (ϕ) Logtitude و سطر دوم بیان کننده طول جغرافیایی (λ) Latitude است، این نکته را در نظر داشته باشد که عرض جغرافیایی ایران از ۲۵ درجه شمالی تا ۴۱ درجه شمالی است و طول جغرافیایی ایران از ۴۳ درجه شرقی تا ۶۴ درجه شرقی است. همچنین ایران در زون های ۳۸، ۳۹، ۴۰ و ۴۱ سیستم تصویر UTM قرار دارد، در شکل زیر محدوده جغرافیایی ایران را مشاهده می نمایید.



در قسمت اول مقدار پارامتر موقعیت به درجه، در قسمت دوم به دقیقه و در قسمت سوم به ثانیه وارد می‌شود.

به این ترتیب عرض جغرافیای $36^{\circ}40'37.120''$ مطابق شکل زیر باید به نرم‌افزار وارد شود.

Lat :

در صورتی که مقدار زاویه را با اعشار داشته باشید باید مقدار دقیقه و ثانیه صفر وارد شود به عنوان نمونه بالا به صورت اعشاری برابر با

36.676997777° خواهد بود که به صورت زیر در نرم‌افزار وارد می‌شود.

Lat :

همچنین در صورتی که مقدار زاویه را به صورت درجه و اعشار دقیق داشته باشیم باید در قسمت ثانیه عدد صفر را وارد نماییم. به عنوان

مثال همان عدد بالا به این فرم برابر با $36^{\circ}40.61866667'$ و به شکل زیر وارد نرم‌افزار می‌شود.

Lat :

در قسمت شماره ۳ می‌بایست بیضوی رفرانس مورد نظر را استفاده نمایید در ایران بیضوی WGS84 و Hayford بیش‌ترین کاربرد را

دارند. (لازم به ذکر است که در گذشته تمامی نقشه‌های ایران بر اساس بیضوی Hayford محاسبه شده‌اند و نقطه‌های ژئودزی کلاسیک

نیز اولین بار بر اساس این بیضوی محاسبه شده‌اند، در حال حاضر بیضوی مورد استفاده ایران WGS84 است که البته در برخی از کاربردهای

خاص مثل صنایع نفت، مترو و ... از موارد دیگر نیز استفاده می‌شود).

Universal Transverse Mercator Projection (Ut...

Lat : 35 40 37.0000
 Lon : 51 22 49.0000

UTM: (Lat, Lon) TO (X, Y)

Ellipsoid : WGS 84

Retry

X : 534412.851982185 (M)
 Y : 3948184.64318727 (M)

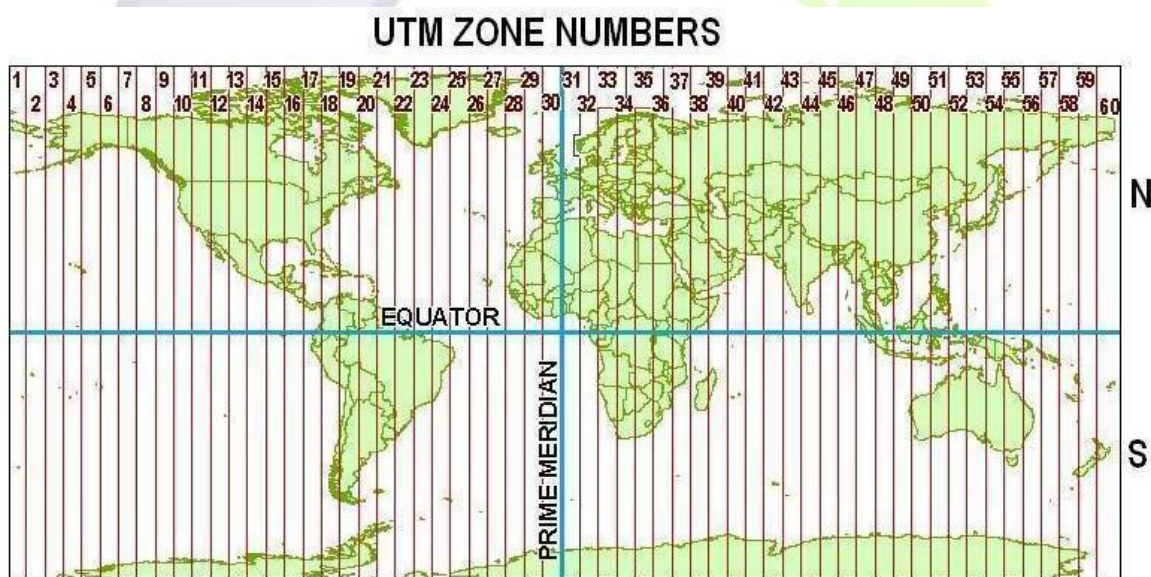
(X, Y) TO (Lat, Lon)

K (scale) : 0.99961459269380

Zone : 39

Lan 0 : 51 Iran : 45 , 51 , 57 , 63 Zone : 39 Iran : 38 , 39 , 40 , 41

پس از تعیین این دو مرحله (در قسمت ۵ تغییری داده نشود با وارد کردن مختصات در قسمت ۱ این قسمت به طور خودکار به روز می شود) با کلیک بر روی دکمه شماره ۲ مختصات UTM محاسبه و در قسمت شماره ۶ نمایش داده خواهد شد همچنین زون UTM مورد نظر نیز در قسمت ۹ و ۱۰ نمایش داده می شود.



در قسمت ۸ مقدار Scale Factor که به اختصار با K(Scale) نمایش داده شده است، محاسبه می گردد. لازم به ذکر است در صورتی که از دوربین برای پیاده کردن یک نقشه UTM استفاده می کنید باید متوسط این پارامتر در قسمت مورد نظر دوربین وارد گردد.



در صورتی که مختصات UTM خود را در قسمت ۶ وارد نموده و زون UTM را در قسمت ۹ وارد نمایید سپس بر روی دکمه شماره ۷ کلیک نمایید مختصات ژئودتیک نقطه مورد نظر در قسمت ۱ محاسبه خواهد شد و در قسمت ۵ نیز نصف النهار مرکزی زون وارد شده نیز محاسبه خواهد شد، لازم به ذکر است که نصف النهارهای مرکزی ۴۵، ۵۱، ۵۷ و ۶۳ کل ایران را پوشش خواهند داد.

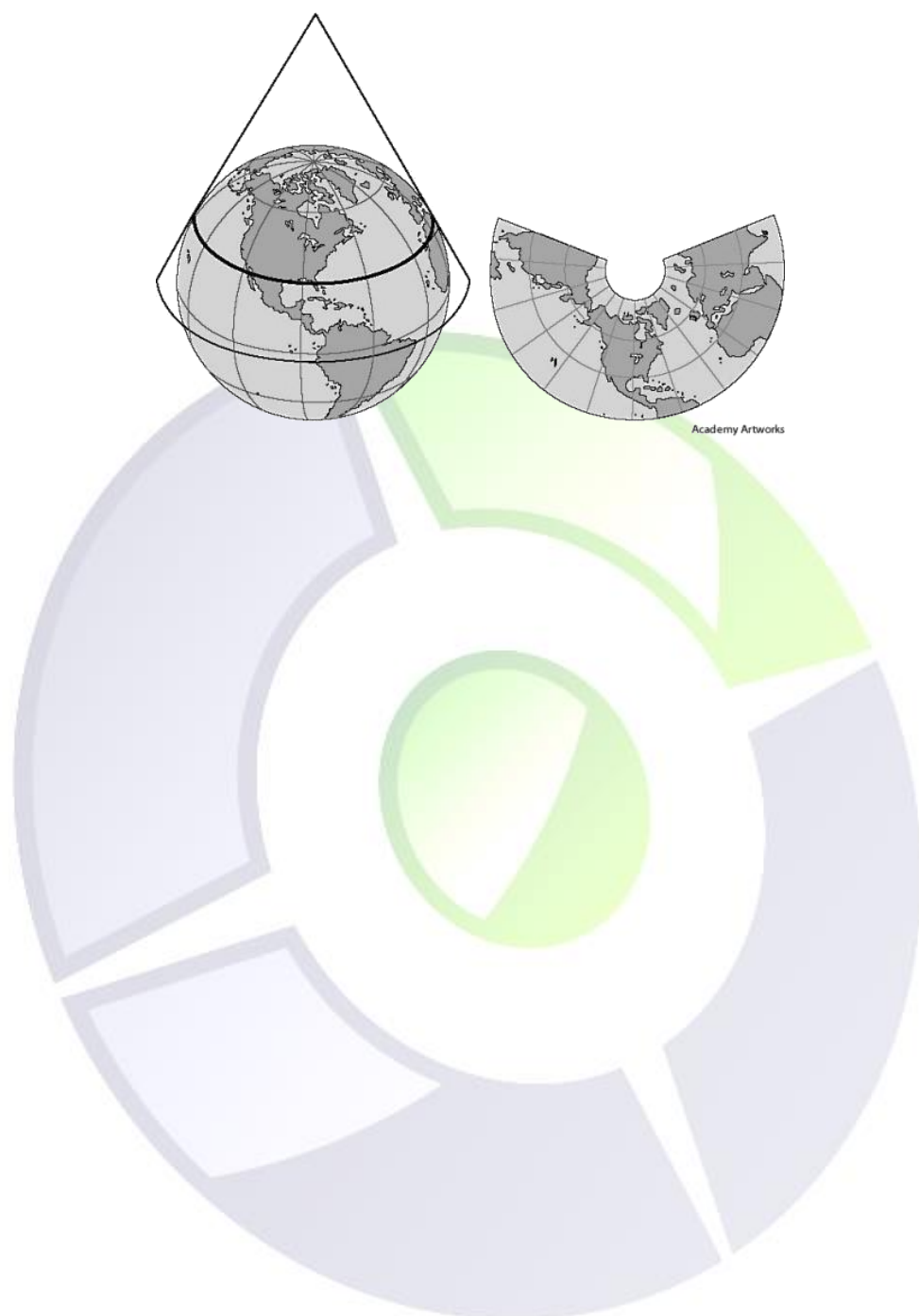
فصل ۳- منوی Lambert

توضیح هر قسمت:

۱. دریافت مختصات ژئودتیک به واحد درجه ۶۰ قسمتی
۲. تبدیل مختصات ژئودتیک به سیستم تصویر LAMBERT
۳. دریافت مختصات سیستم تصویر LAMBERT به واحد متر
۴. تبدیل مختصات سیستم تصویر LAMBERT به ژئودتیک
۵. صفر کردن مقادیر ورودی و شروع مجدد
۶. پارامتر طول و عرض جغرافیایی مرکز مخروط LAMBERT
۷. عرض های جغرافیایی محل تقاطع مخروط لامبرت و بیضوی فرانس
۸. انتخاب بیضوی فرانس

در این منو امکان تبدیل سیستم مختصات ژئودتیک به مختصات Lambert و بالعکس وجود دارد، اصول کار مشابه منوی قبلی است با این تفاوت که پارامترهای سیستم تصویر لامبرت می‌بایست در قسمت ۶ و ۷ معرفی شود، مقادیر پیش فرض مرتبط با ایران هستند.

در شکل زیر نحوه تصویر کردن زمین با استفاده از سیستم تصویر لامبرت مشخص شده است.

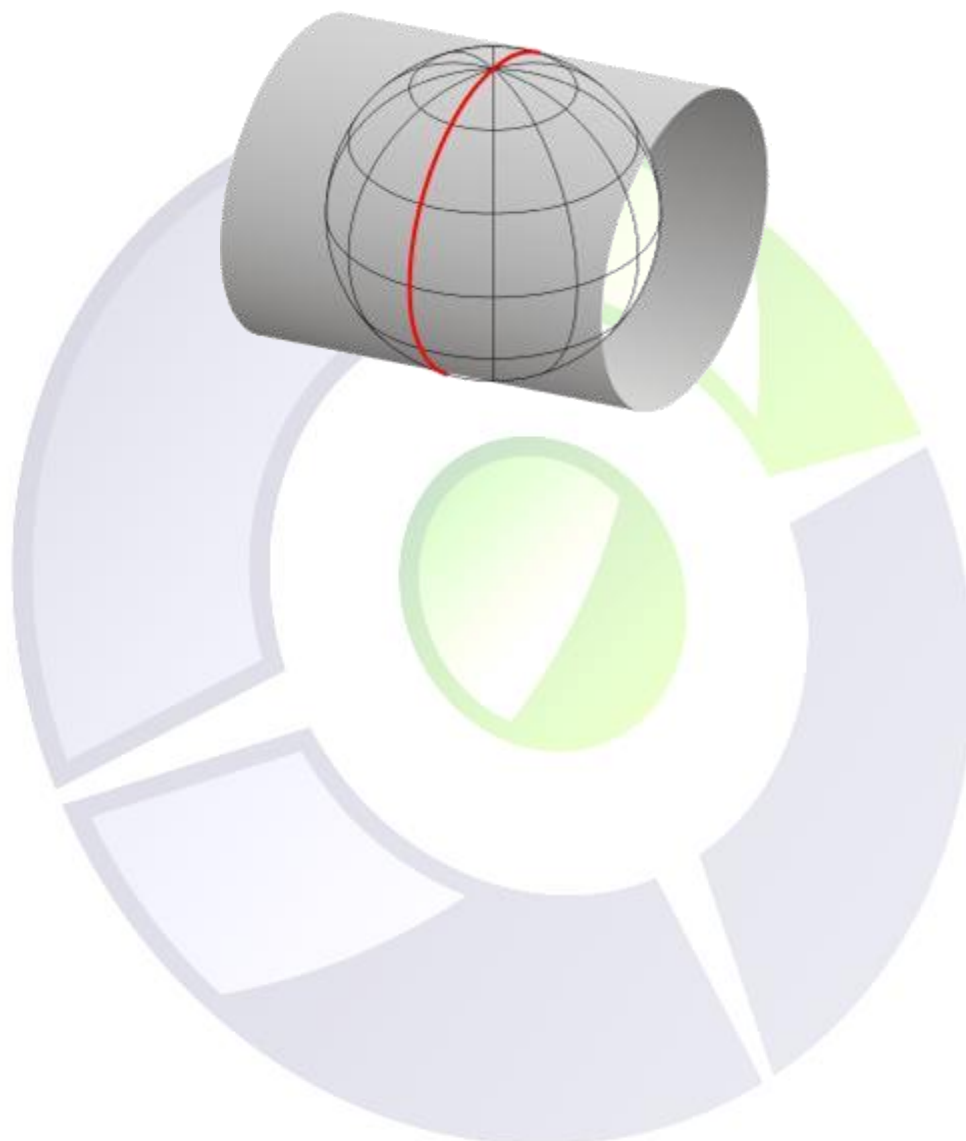


فصل ۴- منوی TM

توضیح هر قسمت:

۱. دریافت مختصات ژئودتیک به واحد درجه ۶۰ قسمتی
۲. تبدیل مختصات ژئودتیک به سیستم تصویر Transverse Mercator(TM)
۳. انتخاب بیضوی رفرانس
۴. مقدار پارامتر Scale Factor (S.F.)
۵. پارامتر طول جغرافیایی نصف النهار مماس بر استوانه TM
۶. دریافت مختصات سیستم تصویر TM به واحد متر
۷. تبدیل مختصات سیستم تصویر TM به ژئودتیک
۸. مقدار پارامتر Scale Factor (S.F.)
۹. صفر کردن مقادیر ورودی و شروع مجدد

برای تبدیل مختصات ژئودتیک و TM به یکدیگر مطابق مراحل قبل عمل خواهیم نمود تنها تفاوت در این است که در قسمت ۵ باید طول جغرافیایی نصف‌النهار را که می‌خواهید استوانه Mercator در آنجا بر زمین مماس باشد در مقابل عبارت Lan0 وارد نمایید (مقادیر پیش‌فرض مربوط به TM منتسب به ایران است) و سپس بر روی قسمت ۲ و یا ۷ کلیک نمایید. در شکل زیر نحوه مماس شده سیستم تصویر Mercator و نصف‌النهار Lan0 مربوط به آن مشخص شده است.



فصل ۵- منوی Azimuth

The screenshot shows the 'Azimuth' software window. It features two input boxes for coordinates, each with 'Lat' and 'Lon' fields. The first box (point i) has Lat: 35 40 37.0000 and Lon: 51 22 49.0000. The second box (point j) has Lat: 21 24 59.042525 and Lon: 39 50 01.347236. Below these is a dropdown menu for 'Ellipsoid' set to 'WGS 84'. Further down are output fields for 'Kiblah (قبله نسبت به شمال واقعی)' with values for Aij (216 58 46.90279) and eij (3 42 0.000000). A 'Magnetic' checkbox is checked. Below that are output fields for 'Kiblah (قبله نسبت به شمال مغناطیسی)' with values for Aij^G (213 16 46.90279). At the bottom, there is a globe icon and the word 'Azimuth'.

توضیح هر قسمت:

۱. دریافت مختصات ژئودتیک نقطه اول امتداد
۲. دریافت مختصات ژئودتیک نقطه دوم امتداد
۳. انتخاب بیضوی رفرانس
۴. محاسبه اختلاف شمال حقیقی و مغناطیسی
۵. محاسبه آزیموت حقیقی و مغناطیسی بردار \vec{ij}
۶. ژیزمان حقیقی بردار \vec{ij}
۷. اختلاف اختلاف شمال حقیقی و مغناطیسی
۸. ژیزمان مغناطیسی بردار \vec{ij}

در این قسمت امکان محاسبه آزیموت دو نقطه وجود خواهد داشت مختصات ابتدا و انتها امتداد مورد نظر را به ترتیب در قسمت‌های ۱ و ۲ وارد نمایید در قسمت ۳ سیستم تصویر مناسب را بر گزینید بر روی قسمت ۵ کلیک کنید آزیموت حقیقی (True Azimuth) در قسمت ۶ و آزیموت مغناطیسی (Magnetic Azimuth) در قسمت ۸ محاسبه خواهد شد در صورتی که فایل مدل انحراف مغناطیسی

به همراه نرم افزار در یک پوشه قرار داده شده باشد، با کلیک بر روی قسمت ۴ مقدار انحراف آزیموت حقیقی و مغناطیسی در محل مورد محاسبه شده و در قسمت ۷ نمایش داده می شود در غیر این صورت باید مقدار انحراف به صورت دستی در قسمت ۷ وارد شود. از آنجایی که مقادیر پیش فرض نقاط α و β به ترتیب مختصات مرکز تهران و کعبه مکرمه هستند در صورتی که با باز کردن منوی Azimuth بر روی قسمت ۶ کلیک نمایید آزیموت (ژیزمان) قبله محاسبه خواهد شد، همچنین برای محاسبه آزیموت قبله در هر مکان دلخواه تنها کافی است مختصات محل مورد نظر را در قسمت ۱ وارد نموده و بر روی قسمت ۴ کلیک نمایید.

نکته: به دلیل آنکه از زمان توسعه نرم افزار مدل های جدید برای محاسبه اختلاف شمال حقیقی و مغناطیسی از طرف سازمان های بین المللی ارائه شده است توصیه می شود با استفاده از این مدل ها ابتدا مقدار اختلاف را بدست آورده و سپس به طور دستی در قسمت ۷ وارد نمایید. در ادامه یکی از رایجترین مدل ها در این زمینه ارائه شده است.

برای نصب مدل می توانید فایل های 32bit و یا 64 bit را به فراخور از پوشه GeoMag انتخاب نموده و اجرا نمایید، فایل manual.pdf در پوشه GeoMag نحوه کار با این نرم افزار را توضیح داده است.