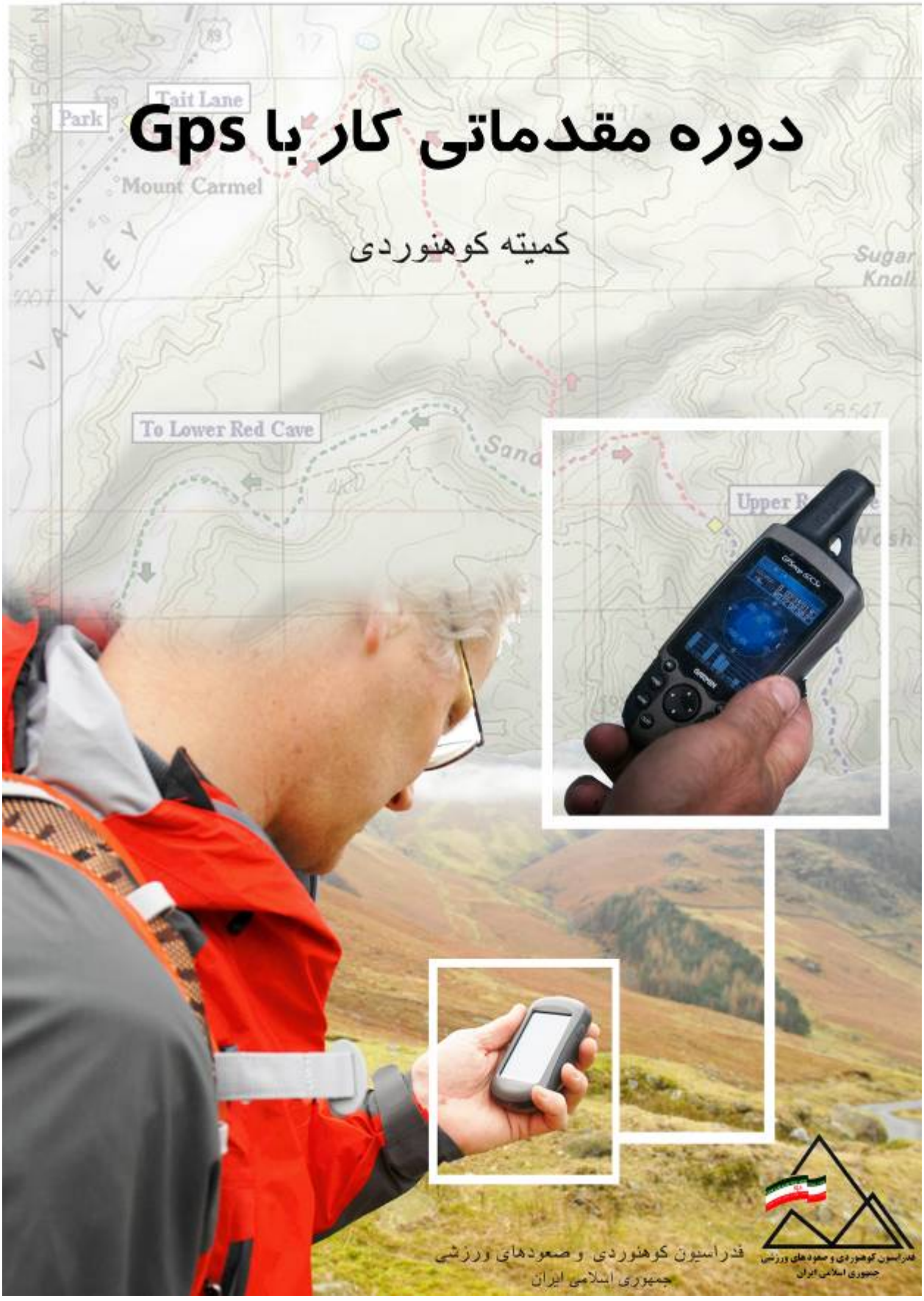
دوره مقدماتی کار با Gps

کمیته کوهنوردی



تاریخچه ، تئوری ، نحوه عملکرد دستگاه و خطاها و قابلیت های دستگاه	حمید رضا شفقی – محمد آرام نصرت پور
WGS84	زهره عبدالله خانی
طول و عرض جغرافیایی و UTM	حمید رضا شفقی
آموزش سخت افزار و نرم افزار دستگاه	محسن عسگری – حمید رضا شفقی
آموزش Mapsource و Google Earth	محسن عسگری
لغات GPS	حمید رضا شفقی
طرح روی جلد	مهیار میرطیبی
ناشر:	کمیتهٔ کوهنوردی فدراسیون کوهنوردی و صعودهای ورزشی جمهوری اسلامی ایران
تاریخ نشر:	شهریور 1389 خورشیدی
ویرایش:	اول

ارائه ای از : بخش ناوبری کارگروه کوهنوردی

توجه : هرگونه تغییر در مفاد این جزوه به هر نحو ممکن ممنوع می باشد. استفاده از مطالب با ذکر دقیق منبع آزاد است.

با سپاس فراوان از:

کلیه دوستانی که در جمع آوری این مجموعه به ما یاری رساندند .

فصل 1 – تاریخچه پیدایش GPS ، تئوری و نحوه عملکرد آن 6
تاریخچه و علت پیدایش GPS..... 7
اجزای سه گانه یک سیستم GPS..... 9
بخش فضایی..... 9
ماهواره چیست ؟ 9
چگونه یک ماهواره در مدار خود باقی می ماند ؟ 11
مدارهای ماهواره 11
انواع ماهواره ها 12
تفاوت بین مدارهای Geostationary و قطبی 13
ماهواره های GPS 14
مشخصات ماهواره های GPS 16
Almanac و Ephemeris چیست ؟ 18
سیگنال های ماهواره 21
نحوه تشخیص موقعیت از طریق ماهواره ها 22
بخش کنترل 36
بخش کاربری 37
محاسبه سرعت توسط دستگاه GPS.....38
خطاهای ناشی از اتمسفر بر روی GPS 44
خطای Selective Availability 47
فرضیه نسبی بودن GPS.....50
GPS های تفاضلی 51
WAAS 52

فصل 2 – آشنایی با WGS84 ، سیستم UTM و طول و عرض جغرافیایی 53
آشنایی با World Geodetic System 54
سیستم مختصاتی UTM 66
طول و عرض جغرافیایی 74
تاریخچه طول و عرض جغرافیایی 74
مشکل طول جغرافیایی 75
روش گالیله 77

کرنومتر 78
انواع GPS های مورد استفاده 84

فصل 3 – آشنایی با قسمتهای مختلف سخت افزاری و نرم افزاری دستگاه 92

آشنایی با قسمتهای مختلف سخت افزاری دستگاه GPS 93
آشنایی با قسمتهای مختلف نرم افزاری دستگاه 97
آشنایی با قسمت Main Menu 98
منوی Setup یا تنظیمات دستگاه 99
System Setup Page یا صفحه تنظیمات دستگاه 99
صفحه Time یا زمان 99
تنظیمات مربوط به صفحه نمایش یا Display 101
تنظیمات مربوط به واحدهای اندازه گیری یا Units 102
روش تنظیم Interface دستگاه گیرنده 105
Heading 105
Page Sequence یا ترتیب نمایش صفحات 106
Map Setup Page یا صفحه مربوط به تنظیمات نقشه 107
کالیبراسیون های دستگاه GPS 111
Satellite یا صفحه ماهواره ها 114
Mark Waypoint یا صفحه ثبت نقاط شاخص 115
Tracks یا ثبت مسیر 117
نحوه ایجاد یک Route یا مسیر 123
Highway یا صفحه بزرگراهها 125
Proximity Waypoint یا نقاط مجاورت 125
صفحه خورشید و ماه 127
صفحه شکار و ماهیگیری 127
صفحه تقویم یا Calendar 128
صفحه ماشین حساب یا Calculator 128
صفحه کرنومتر یا Stop Watch 128
صفحه Find 128
آشنایی با صفحه Altimeter یا ارتفاع سنج 129
انتخابهای موجود در صفحه Altimeter 130

رسم گراف ارتفاع بر مبنای فاصله Plot Over Dist 131
رسم گراف بر مبنای زمان 131
رسم گراف بر مبنای ارتفاع 132
View Points یا مرور ارتفاعات برداشت شده 133
آشنایی با صفحه Trip Computer یا کامپیوتر برنامه 134
صفحه نقشه دستگاه یا Map Page 135
آشنایی با صفحه Compass یا قطب نمای دستگاه 137
آشنایی با برخی گزینه های اضافی دستگاه های GPS 138
صفحه ارتباطات رادیویی در دستگاههای سری Rino 138
خصوصیات سری Oregon و Colorado 141
فصل 4 – آشنایی با نرم افزار Mapsource و ارتباط آن با Google Earth 142
آشنایی و نحوه کار با نرم افزار Mapsource 143
آشنایی با خصوصیات کلی نرم افزار Mapsource 144
انتقال اطلاعات از نرم افزار Mapsource به دستگاه GPS 151
انتقال اطلاعات از دستگاه GPS به نرم افزار Mapsource 153
ذخیره اطلاعات با فرمتهای مختلف 155
خواندن اطلاعات ذخیره شده 155
آنچه درباره نقشه گرافیکی باید بدانیم 156
لغزاندن تصویر 158
جستجوی مکانهای اطراف 166
آنچه درباره نقاط باید بدانیم 170
آنچه درباره مسیر باید بدانیم 180
آنچه که باید در مورد رد پا بدانیم 192
فصل 5 – فرهنگ لغات و منابع 201

مقدمه :

اهمیت جهت یابی در طبیعت بر کسی پوشیده نیست، توانمندی در یافتن کم خطرترین و مناسبترین راهها که پیشتر به ثبت رسیده، امکان پیمایش مناطق بکر و ناشناخته بدون هراس از گم کردن راه، صعود قلل دور دست بدون نیاز به حضور راهنماهای محلی و ... تماما" از موهبتهایی است که ابزار و لوازم پیشرفته ناوبری و در راس آنها موقعیت یاب جهانی جی پی اس در اختیار ما نهاده. با این اوصاف ورود این شاخه به عرصه آموزشهای کوهنوردی و کوهپیمائی دور از ذهن نمی باشد.

همین امر موجب گردید کارگروه کوهنوردی با رویکرد کمک به زیرشاخه های خود بویژه جستجو و نجات در صدد احیاء این شاخه حیاتی برآید. از این رو ابتدا با ایجاد ساختار دوره مقدماتی نقشه خوانی و کارباقطب نما و اینک آموزش کار با جی پی اس بدنبال گسترش آشنایی با این فنون برآمده ایم. بدیهی است حضور کادر علاقمند و جوان این بخش در کمیته کوهنوردی از مهمترین عوامل موفقیت آن به شمار می آید.

امید آنکه استقبال از این آموزشها ضمن کمک به ورود کوهنوردان و کوهپیمایان به مناطق بکر و ناشناخته موجب کاهش حوادث و رخدادهای ناگوار در عرصه ورزشی مان را نیز فرام سازد.

کارگروه کوهنوردی

بخش تحقیق و پژوهش

فصل 1

تاریخچه پیدایش GPS، تئوری و نحوه عملکرد آن

1.1 تاریخچه و علت پیدایش GPS

چرا وزرات دفاع امریکا اقدام به ایجاد سیستم GPS نمود؟!! ...

درروزهای انتهائی مسابقه تسلیحاتی، توانائی هدف‌گیری تأسیسات موشکی جماهیر سوسیالیستی شوروی درخاک شوروی ودرسکوهای موشکها، که بتواندبادقتی بسیارزیادی انجام شوداین امکان را به نیروهای امریکائی می‌دادتا تعادل قدرت رادراین مسابقه تسلیحاتی، بسودخودرقم بزنند.

برای هدف‌گیری تأسیسات موشکی دشمن، لازم بود تا محل استقراردقیق سایت موشکی خودی دقیقاً قابل تایین باشد. این عمل برای سایتهای موشکی مستقردرخشکی کاردشواری نبود، امااگر قراربود که چنین حمله موشکی ازدریا و یا ازطریق زیردریائی ازاعماق دریا انجام شود، این امربا اشکال مواجه می‌شد. ازاین رو تعیین وحفظ موقعیت دقیق سایت موشکی خودی نسبت به هرنقطه درروی کره زمین منجربه ایجاد سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS(Global Positioning System) گردید.

بشرهرروزبه دنبال پیدا کردن راه جدیدی جهت ناوبری مطمئن‌تربود. دردوران جنگ سرد و پس از حمله غافلگیرانه به Pearl harbor در7دسامبر 1941 آمریکاییهااحساس خطر کردندو با دلیل نگرانی ازآغاز جنگ ناگهانی و ازدست دادن مستعمراتشان شروع به طراحی GPS نمودند.

درسال 1972 وزیر دفاع وقت ایالات متحده خطاب به پژوهشگران جوان گفت ماچرا نباید یک سیستم موقعیت یاب دقیق هواپیمای نظامی رادراختیارداشته باشیم. به این ترتیب، پیشرفته-ترین وجدیدترین سیستم ناوبری جهانی، یعنی GPS متولد شد که درراستای تعیین مکان وزمان جغرافیایی در بسترهوانوردی به سرعت فراگیرشد.

GPSهای اولیه بسیارپیچیده بودند و کارباآنهابسیار سخت بود. به مرور زمان GPSها بسیار پیشرفته‌تر شدندولی این دستگاه فقط در اختیار وزارت دفاع آمریکا بودوهیچ سازمانی دیگر قادر به استفاده از تکنولوژی نبود. پس از سقوط هواپیمای 007 کره‌ای درروسیه به خاطر ناوبری اشتباه، ریگان اعلام کرد که استفاده از GPSبرای عموم آزاداست.

جالب است بدانیم تولد GPS به ظهوراینترنت خیلی شبیه بود. یعنی در سال 1978 فقط یک ماهواره به فضا پرتاب شد و به مرور به 12 فروند رسید که امروزه این تعداد به 24 فروند رشیده است.

درسال 1980 دولت آمریکا استفاده از GPS راکه برای مقاصد نظامی طرح شده بود در سطح بین-المللی و فراگیر بلامانع اعلام کردکه امروزه بااستفاده ازچهارماهواره درپرواز، اطلاعات دریافتی آنالیزشده و روی مونیتور وکابین خلبان به صورت دیجیتالی به نمایش درمی‌آید. اولین ماهواره GPSدر سال 1978 پرتاب شد. 10ماهواره اول که Block I نام داشتند به منظور توسعه این تکنولوژی (developmental satellites) فرستاده شدند. ازسال 1989 تا1993، 23 ماهواره-

های تولیدی (production satellites) به نام Block II پرتاب شدند. پرتاب بیست و چهارمین ماهواره درسال 1994 این سیستم راتکمیل کرد. به علت نوپا بودن GPS تصورمی‌شود که فقط درهواپیمایی کاربرد دارد در صورتی که امروزه در نقشه‌برداری، توزیع برق، تلفن، مخابرات، مدیریت شهری، دریاها، اکتشفات نف وگاز، مهم‌تر از همه در ناوگان‌های هوایی ـ دریایی واخیراً زمینی نقش موثری دارد. شگفت آنکه امروزه اشخاص معمولی راهم می‌توان درصف استفاده کنندگان از GPS مشاهده کرد.

1.2 اجزاء سه گانه یک سیستم GPS

یک سیستم GPS دارای سه بخش است.

1-بخش فضایی Space Segment

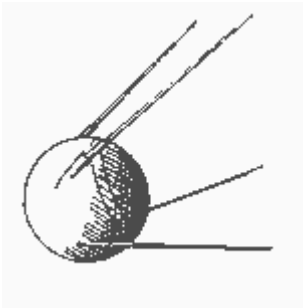
2- بخش کنترل Control segment

3- بخش کاربردی User sement

1.2.1 بخش فضایی

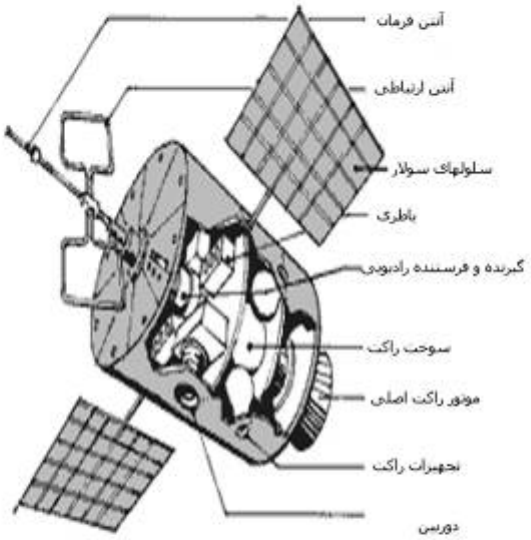
1.2.1.1 ماهواره چیست ؟

ماهواره شی یا جسمی است که حول مدار خاصی می چرخد . حال این شی می تواند بسیار بزرگ باشد (مانند ماه) یا اینکه می تواند کوچک باشد مانند صدها ماهواره ای که بشر به فضا فرستاده است .



اجزای ماهواره:

اجزای یک ماهواره ساخته شده توسط بشر مطابق با شکل زیر می باشد .



آنتن ارتباطی و فرستنده و گیرنده رادیویی به ماهواره این امکان را می دهد که با ایستگاههای رادیویی در زمین ارتباط برقرار کند .

برخی از ماهواره ها برای تصحیح مسیر خود از سوختهای فسیلی استفاده می کنند . تعداد زیادی از انرژی خورشید و تعداد کمی نیز از سوخت اتمی استفاده می کنند .

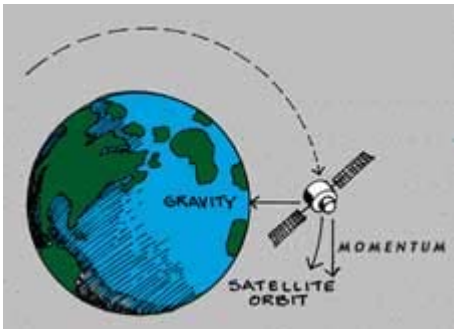
1.2.1.2 چگونه یک ماهواره در مدار خود باقی می ماند ؟

یک ماهواره به دو دلیل زیر در مدار خود باقی می ماند :

1 . سرعتی که ماهواره در خط مستقیم حرکت می کند .

2 . نیروی جاذبه بین زمین و ماهواره

برای فهم این موضوع می توانید توپی را به یک نخ متصل کرده و آن را بچرخانید . در حالت عادی توپ به صورت دایره ای می چرخد ولی اگر نخ پاره شود توپ در مسیر مستقیم حرکت خواهد کرد .در اینجا نخ همان نقش جاذبه زمین را دارد . ماهواره با سرعت متناسب در خط مستقیم حرکت می کند ولی گرانش زمین باعث می شود که ماهواره در مدار خود باقی بماند .



1.2.1.3 مدارهای ماهواره

ماهواره های ساخته شده توسط بشر می توانند در یکی از دو مدار زیر به چرخش در آیند :

مدارهای قطبی (1) و مدارهای geostationary (2)

یک ماهواره در مدار قطبی بر فراز قطب شمال و جنوب حرکت خواهد کرد . یک مدار قطبی ممکن است از صدها کیلومتر تا صدها هزاران کیلومتر از زمین فاصله داشته باشد . یک ماهواره در یک مدار نزدیک به زمین ممکن است در شبانه روز 14 بار دور کره زمین بچرخد در حالیکه ماهواره های در مدارهای دورتر ، تعداد کمتری در طول شبانه روز به دور زمین می چرخند .

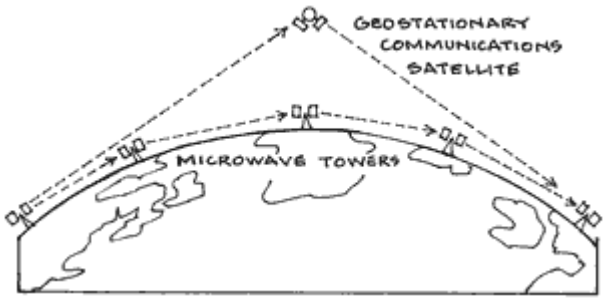
اما ماهواره های موجود در یک مدار Geostationary هر 24 ساعت یکبار دور کره زمین می چرخند . این در واقع همان زمانی است که زمین نیاز دارد تا یکبار به دور محور خود بچرخد . ماهواره به سمت شرق و بر فراز خط استوا به دور کره زمین می چرخد (یعنی در واقع در این چرخش فقط طول جغرافیایی ماهواره تغییر می کند و عرض جغرافیایی آن ثابت می ماند) . در واقع ماهواره های موجود در این محور طوری رفتار می کنند که همیشه نسبت به کره زمین ثابت هستند . برای اینکه چنین اتفاقی بیفتد این ماهواره ها باید در فاصله 22,237 مایلی بالای کره زمین باشند . در این فاصله ، ماهواره می تواند نیمی از کره زمین را ببیند . به این سطح تحت پوشش ماهواره Footprint یا درپای ماهواره نیز می گویند . مثال این نوع ماهواره ها ، ماهواره های گیرنده های دیجیتال خانگی می باشند . در واقع این تنها دلیل آن است که شما با یکبار تنظیم دیش ماهواره خود می توانید کانال را به صورت مناسب دریافت کنید و دیگر نیاز به تنظیم مجدد آن ندارید .

1.2.1.4 انواع ماهواره ها

ماهواره های ارتباطی : Communication Satellite

این ماهواره ها نقش بسیار موثری در زندگی انسانها دارند . از این ماهواره ها به وفور در ارتباطات رادیویی و تلویزیونی و خطوط تلفن و ...

استفاده می شود .



ماهواره های ناوبری Navigation Satellite :

من کجا هستم ؟ به کجا می خواهم بروم ؟ از چه مسیری حرکت کنم ؟ اینها سوالاتی هستند که ماهواره های ناوبری به خاطر آنها به فضا پرتاب شده اند . ماهواره های ناوبری از سال 1950 و با توجه به نیاز کشتیها برای پیدا کردن مسیر خود در اقیانوسها بوجود آمده اند . بحث اصلی ما در این کتاب نیز همین ماهواره ها و نحوه ارتباط دستگاه گیرنده GPS شما با آنها می باشد . این ماهواره ها نقش عمده ای در پیشرفت ناوبری در جهان و جلوگیری از بروز اشتباهات ناوبری و انجام کارهای دقیق مهندسی داشته اند .

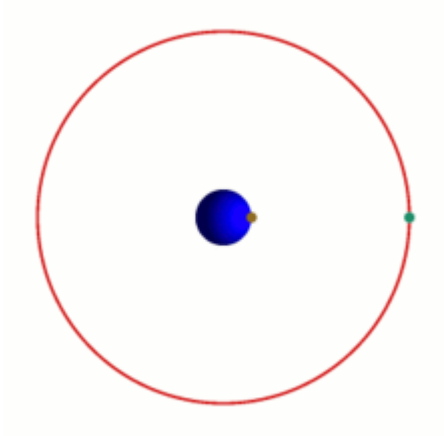
ماهواره های هواشناسی Weather Satellite

ماهواره های هواشناسی چشمان ما در آسمان می باشند که به ما در پیش بینی وضعیت آب و هوا کمک می کنند . این ماهواره ها بیشتر از 30 سال است که به خدمت بشریت در آمده اند .

مجموعه های ماهواره های دیگری نیز وجود دارند که بنا به کاربردهای خاص بوجود آمده اند .

1.2.1.5 تفاوت بین مدارهای Geostationary و قطبی

مدار Geostationary که به ماهواره هایی که در آن در حال حرکتند به اختصار GEO نیز گفته می شود مداری است که منطبق بر مدار 0 درجه یا خط استوا می باشد .



اما دلیل آنکه نمی توان از این مدار برای تشخیص موقعیت استفاده کرد آن است که این مدار سطح کره زمین را به صورت کامل پوشش نمی دهد و افرادی که در نزدیکی قطب شمال و یا نزدیکی قطب جنوب می باشند در تشخیص موقعیت دقیق ، مشکل خواهند داشت .

حال که با مفاهیم اولیه مربوط به ماهواره آشنا شدیم می خواهیم ببینیم که یک دستگاه گیرنده بر روی زمین چگونه می تواند موقعیت خود را با استفاده از این ماهواره ها شناسایی کند .

در ابتدا لازم به ذکر است که خدمات این مجموعه در هرشرایط آب و هوایی درهر نقطه ازکره زمین در تمام ساعت شبانه‌روز در دسترس است. پدیدآورندگان این سیستم، هیچ حق اشتراکی برای کاربران در نظر نگرفته‌اند واستفاده ازآن رایگان است.

1.2.1.6 ماهواره های GPS

ماهواره‌های این سیستم، درمداراتی دقیق هرروز 2 باربه دورزمین می‌گردند و اطلاعاتی را به زمین مخابره می‌کنند.گیرنده‌های GPS این اطلاعات را دریافت کرده و باانجام محاسبات هندسی، محل دقیق گیرنده رانسبت به زمین محاسبه می‌کنند. در واقع گیرنده

زمان ارسال سیگنال توسط ماهواره را با زمان دریافت آن مقایسه می‌کند. از اختلاف این دوزمان فاصله گیرنده از ماهواره تعیین می‌گردد. حال این عمل را با داده‌های دریافت از چندماهواره دیگر تکرارمی‌کندوبدین ترتیب محل دقیق گیرنده را بااختلافی ناچیز، معین می‌کند.

گیرنده به دریافت اطلاعات همزمان از حداقل 3ماهواره برای محاسبه 2بعدی ویافتن طول وعرض جغرافیایی، وهمچنین دریافت اطلاعات حداقل 4 ماهواره برای یافتن مختصات سه بعدی نیازمنداست (بعد سوم همان زمان است). باادامه دریافت اطلاعات از ماهواره‌ها گیرنده اقدام به محاسبه سرعت، جهت، مسیر پیموده شده، فاصله باقی مانده تا مقصد، زمان طلوع وغروب خورشید و بسیاری اطلاعات مفید دیگرمی‌نماید.

30 عددماهواره GPS در مدارهایی بفاصله 24000 هزار مایل از سطح دریا گردش می‌کنند.هرماهواره دقیقاً طی 12ساعت یک دور کامل بدورزمین می‌گردد. سرعت هریک 7000 مایل برساعت است.

این ماهواره‌ها نیروی خودرا ازخورشید تأمین می‌کنند. همچنین باطری‌هایی نیز برای زمانهای خورشید گرفتگی و یا مواقعی که در سایه زمین حرکت می‌کنند بهمراه دارند. راکتهای کوچکی نیزماهواره‌ها رادرمسیر صحیح نگاه می‌دارد. به این ماهواره‌ها NAVSTAR نیزگفته می‌شود. در صورتیکه هر کدام از این ماهواره ها از مدار خود

خارج شوند ، از سوخت اتمی موجود در آنها استفاده می شود تا آنها را به مدار اصلی بازگردانند .

دراینجابرخی مشخصه‌های جالب این سیستم اشاره می‌کنیم:

- اولین ماهواره GPSدرسال 1978 یعنی حدود 35 سال پیش در مدارزمین قرارگرفت.
- درسال 1994 شبکه 24 عددیNAVSTAR تکمیل گردید.
- عمرهرماهواره حدود 10 سال است که پس ازآن جایگزین می‌گردد.
- هرماهواره حدود2000 پوند وزن دارد و طول باطری‌های خورشیدی آن 5/5 متراست.
- انرژی مصرفی هرماهواره، کمتراز50وات است.

1.2.1.7 مشخصات ماهواره‌های GPS

نام:NAVSTAR	سازنده: Rockwell International
ارتفاع:10900 مایل دریائی	وزن: 1900پوند(درمدار)
ابعاد: بابالهای گسترده 17 پا	دوره گردش بدور زمین:12ساعت
صفحه چرخش: با زاویه 55 درجه نسبت به استوا	طول عمر:7/5 سال
مجموعه حاضر: 24 ماهواره	مجموعه آینده:21 ماهواره

این بخش همان بخش ماهواره‌های موجوددر فضا می‌باشداین ماهواره‌ها سیگنالهایی با مشخصات ذیل ارسال می کند دو نوع اطلاعات مربوط به محاسبه نقاط عبارتنداز:

1-اطلاعات تقویم نجومی مربوط به موقعیت تقویمی ماهواره‌ها می‌باشدبا دریافت این اطلاعات سیستم گیرنده GPSماهواره‌هایی که بهترین اطلاعات راارسال می کنند تشخیص می‌دهدوانتخاب می کند(از نظرموقعیت هندسی)

2- اطلاعات جدول نجومی برای عملیات ناوبری استفاده می‌شود وبسیاردقیق است این جداول نیز حاوی مکانی دقیق ماهواره‌های GPS وزمان ساعت ماهواره‌ها می‌باشد.

ماهواره‌های GPS در حدود900kg وزن و 5متربا‌پنل‌های خورشیدی طول دارند.عمرمفید این ماهواره‌هابرای 7/5 سال طراحی شده است امااغلب مدت زمان بیشتری درمدارمورد استفاده قرار می گیرند.پنل‌های خورشیدی نیروی اولیه راتهیه می‌نمایند و نیروی(تغذیه) ثانویه توسط باطری‌های Nicd تأمین می‌شود. در هرماهواره چهارساعت(clock) اتمی فوق‌العاده دقیق نصب گردیده است. در سپتامبر2001 تعداد ماهواره‌های مورد استفاده در مدار27 عددبوده است.

ماهواره‌هادر فضا

همانطورکه گفته شد سیستم فضاییGPS از24 ماهواره تشکیل شده است که هریک ازآنها، هر11000 مایل دریایی دربالای زمین رادرمدت12 ساعت(یک مدار) طی می-کند. ماهواره‌ها در فضا به صورتی قرار می گیرند که می‌توانیم تقریباً 100 درصد ازمواقع،

سیگنال‌ها راازشش عدد آنها در هرنقطه روی زمین دریافت کنیم، زیرا جهت بدست آوردن بهترین اطلاعات مربوط به هرموقعیت، سیگنال‌های زیادی نیاز است. همچنین ماهواره‌ها به ساعت‌هایی جهت نگهداری زمان دقیق و مجهزهستند. این دقت در حد سه نانوثانیه(سه میلیاردیوم ثانیه0/000000003)بوده و بسیارمهم می‌باشد، زیرا گیرنده باید به درستی تعیین کند که سیگنال‌هایی که ازهرماهواره GPSمی‌رسد، ازچه ارتفاعی گرفته شده است(این اطلاعات برای محاسبه موقعیت گیرنده مورد استفاده قرارمی گیرد)

مدارات ماهواره‌ها (Satellite orbits)

شامل 6 مداربا فاصله 60درجه و در هرمدار4 ماهواره وجوددارداین امکان را فراهم می-سازد که با وجود اشکال و خرابی 2 ماهواره در هرمدارسیستم کارنرمال خودراانجام می-دهد. هرسطح مداری شیبی برابربا 5 درجه با سطح مدار استوایی دارد. ارتفاع زیادمدار(20000Km) باعث ثابت ماندن ماهواره‌ها در مدارشان می‌شود. همچنین ارتفاع زیاد ماهواره باعث پوشش منطقه وسیعی درروی زمین می‌شود. ماهواره‌هایGPS هرنقطه درروی زمین را 2 باردرروز پوشش می‌دهند (از هرنقطه درروی زمین دوباردرروز می-گذرند).

1.2.1.8 Almanac و Ephemeris چیست ؟

ماهواره GPS ، دو نوع مختلف دیتا را منتشر می نماید . داده های Almanac و داده های Ephemeris . اما برای اینکه بدانیم GPS شما چگونه کار می کند باید بدانیم این

دو داده چه چیزهایی را برای دستگاه GPS شما مشخص می کنند ؟ Almanac پارامترهای مدار تمامی ماهواره ها را برای دستگاه GPS شما ارسال می کند . یعنی هر کدام از ماهواره ها ، پارامتر مدار تمامی ماهواره ها را برای دستگاه GPS شما ارسال می کند . این داده ها بسیار دقیق و معتبر نیستند و شاید فقط برای چند ماه اعتبار داشته باشند . در مقابل داده های Ephemeris بسیار دقیق می باشند و شامل اطلاعات دقیق مداری و تصحیح ساعت ماهواره می باشند . هر ماهواره فقط و فقط داده های Ephemeris مربوط به خود را منتشر می کند . داده های Ephemeris فقط برای 30 دقیقه اعتبار دارند . این داده ها هر 30 ثانیه یکبار توسط ماهواره منتشر می شوند .

وقتی دستگاه GPS شما برای مدت زمانی بیشتر از 30 دقیقه خاموش بوده باشد بعد از روشن کردن آن ، دستگاه منتظر داده های Almanac از ماهواره ها می ماند . این داده ها به GPS شما می گوید که کدام یک از ماهواره ها از لحاظ موقعیت به دستگاه شما نزدیکتر و ارتباط با آنها راحتتر می باشد . (همانطور که قبلاً گفتیم این داده بسیار دقیق نیست چون در این مرحله دقت زیادی نیاز نداریم) . اما در مرحله بعد و بعد از مشخص شدن ماهواره هایی که نزدیکترند می توانید در دستگاه GPS قسمتی را تحت عنوان Signal Strength (قدرت سیگنال) مشاهده کنید . در این مرحله دستگاه GPS شما شروع به جمع آوری داده های Ephemeris می نماید . به محض اینکه تمامی داده های Ephemeris از ماهواره جمع آوری شد شکل سیگنال آن ماهواره به صورت سیاه و

ثابت در خواهد آمد . در این مرحله می توانید از اطلاعات فرستاده شده توسط ماهواره برای تشخیص موقعیت خود استفاده نمایید . اگر شما دستگاه GPS خود را خاموش نمایید و در کمتر از 30 دقیقه مجدداً آن را روشن نمایید عملیات گرفتن اطلاعات از Ephemeris بسیار سریعتر از قبل خواهد بود . این فرآیند را Warm Start می گویند . به عنوان مثال وقتی دستگاه GPS شما خاموش است و به یک منطقه جدید می رسید مدت زمان زیادی طول می کشد تا دستگاه ارتباط اولیه را با ماهواره ها برقرار کند . اما بعد از این مرحله با هر بار روشن و خاموش کردن دستگاه ، بلافاصله دستگاه شما با ماهواره ها ارتباط برقرار می کند و می توانید موقعیت خود را به سرعت پیدا کنید . اگر این زمان بیشتر از 30 دقیقه باشد ، زمان بیشتری برای جمع آوری داده های Ephemeris نیاز است و به این روش Cold Start می گویند .

```
******** Week 555 almanac for PRN-01 ********
ID:                         01
Health:                     063
Eccentricity:               0.4523754120E-002
Time of Applicability(s):  147456.0000
Orbital Inclination(rad):   0.9638996124
Rate of Right Ascen(r/s):  -0.8138158591E-008
SQRT(A)  (m 1/2):           5154.716309
Right Ascen at Week(rad):  -0.1977897882E+001
Argument of Perigee(rad):   0.861364245
Mean Anom(rad):            -0.2647295475E+001
Af0(s):                    -0.1077651978E-003
Af1(s/s):                  -0.3637978807E-011
week:                       555
```

یک نمونه از تقویم نجومی ارسال شده توسط ماهواره GPS یا Almanac

1.2.1.9 سیگنال‌های ماهواره(Satellite Signals)

هرماهواره یک سیگنال مسیریابی که شامل عناصر مداری، وضعیت ساعت(Clock)، زمان سیستم ووضعیت پیام‌ها راارسال می‌نماید. به علاوه یک تقویم نجومی(Almanac) تهیه می‌شودکه اطلاعات(تقریبی) رابرای هرماهواره فعال ارسال نماید. سیگنال‌های رادیویی با سرعت نور منتشرمی‌شوند. سیصد هزارکیلومتر درثانیه، مدت زمان 0/06 ثانیه طول می‌کشدکه سیگنال ارسالی ازماهواره GPS به زمین برسد. این سیگنال‌ها با قدرت کم(حدود300تا350وات طیف مایکروویو) ارسال می‌گردند.

انواع کدهای ارسال شده توسط ماهواره :

GPS شما امکان ارائه دو نوع سرویس را به استفاده کننده می دهد .

SPS یا Standard Positioning Service امکان استفاده از دستگاه GPS را برای تمامی استفاده کنندگان در جهان بدون پرداخت حق شارژ و یا هر مساله دیگری فراهم می کند . اما PPS یا Precise Positioning Service یک سرویس ویژه برای استفاده کننده های خاص می باشد (ارتش امریکا) که امکان تعیین موقعیت را با دقت بالاتر فراهم می آورد . حال برای اینکه این مساله را متوجه شویم باید با دو نوع کد آشنا شویم .

دستگاه GPS شما به صورت از پیش تعریف شده دو نوع کد را استفاده می کند . کد **Coarse/Acquisition code** یا C/A که به صورت رایگان در دسترس عموم می باشد و کد Precision code یا P code که یک کد اختصاصی است که بیشتر شامل کاربردهای نظامی می باشد .

کد C/A، عددی شبه تصادفی و طولانی برابر با ۱۰۲۳ بیت می‌باشد (PRN) که هنگامی که با 1/023 مگابایت در ثانیه منتقل شد در هر یک هزارم ثانیه تکرار می‌شود. اعداد شبه تصادفی شامل

ویژگی بارزی هستند؛ این اعداد تنها هنگامی که دقیقاً در یک ردیف هستند (در یک خط، هم تراز، هم سو)، با هم جفت می‌شوند و یا این که به شدت با هم همبستگی دارند . هر ماهواره تنها یک کد PRN منحصر به فرد را انتقال می‌دهد . به عبارت دیگر، هر کد PRN تا حد بسیار زیادی نسبت به کد دیگر ، از پارامترها یا بخش‌های مستقل ساخته شده‌است. این نوعی از دسترسی چندگانه طبقه بندی کد (CDMA) است که به دستگاه گیرنده امکان می‌دهد تا ماهواره‌های چندگانه بر روی فرکانس مشابه را تشخیص دهد.

کد دقت، همچنین عددی شبه تصادفی (PRN) می‌باشد، هرچندکه کد PRN کد P مرتبط با هر ماهواره دارای طولی برابر با (10^12)*6.187 بایت می‌باشد و تنها یک بار در هفته تکرار می‌شود (با سرعت انتقال ۲۳/۱۰ مگابایت در ثانیه). طول نهایی کد P، موجب افزایش همبستگی و حذف هرگونه ابهام دامنه‌ای درون منظومه شمسی می‌شود. اما، این کد آنقدر طولانی و پیچیده‌است که اعتقاد بر این بود که گیرنده نمی‌تواند به طور مستقیم این سیگنال را به تنهایی دریافت کند و از نظر زمانی با آن انطباق داشته باشد . انتظار بر این بود که گیرنده در ابتدا باید مانع کد C/A نسبتاً ساده شود و سپس، بعد از دستیابی به زمان جاری و موقعیت تقریبی، با کد P هماهنگ شود. با در نظر گرفتن این که C/A PRNها برای هر ماهواره منحصر به فرد هستند، عدد شبه تصادفی کد P در واقع بخش کوچکی از یک کد P اصلی به طول تقریبی (10^14)*2.35 بیت (معادل ۲۳۵،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰،۰۰۰ بیت) می‌باشد و هر ماهواره بخش اختصاص یافته کد اصلی اش را مکرراً ارسال می‌کند. به منظور جلوگیری از استفاده کاربران غیرمجاز و یا به طور بالقوه مانع شدن از سیگنال‌های نظامی از طریق مراحلی که حقه بازی نامیده می‌شود، تصمیم گرفته شد که **کد p** به صورت رمز درآورده شود. برای رسیدن به این هدف، **کد P با کد W**، یک ترتیب ویژه رمزنگاری، تعدیل شد و در نتیجه آن، **کد Y**پدید آمد. کد Y همان چیزی است که ماهواره‌ها پس از آن که واحد ضد حقه بازی در وضعیت "وصل" تنظیم شد، ارسال می‌شود. سیگنال رمزنگاری شده با کد P(Y) نمایش داده می‌شود. جزییات کد W فاش نشده‌اند، اما این فرضیه بوجود آمده‌است که این کد در (به طور تقریبی) ۲۰ کیلو هرتز با کد P به کار برده می‌شود.

1.2.1.10 نحوه تشخیص موقعیت ازطریق ماهواره‌ها

GPS یک دستگاه صرفاً گیرنده می‌باشدکه اطلاعات بدست آمده ازماهواره‌های اطراف زمین را مورد تجزیه و تحلیل قرارداده وPTV مربوط به ما را محاسبه می‌کند. P=Position منظور موقعیت شما در هرنقطه‌ای ازکره خاکی وفضای اطراف آن است .

T=Time ، منظورزمان محلی دقیق و با دقت فوق‌العاده بالا در همان منطقه‌ای که شما هستید و V=Veloctiy منظور سرعت لحظه‌ای شماست که آن رابا دقت فوق‌العاده بالا محاسبه می‌کند. حال ما می‌خواهیم بدانیم یک دستگاه گیرنده با یک آنتن کوچک چگونه این اطلاعات را برای مامحاسبه می‌کند.

به نظر شما آیا دستگاه شما یک فرستنده است ؟ همانطور که تا به حال احتمالاً مشاهده نموده اید دستگاه GPS شما با دو یا سه باطری قلمی کار می کند . این باطریها هیچ وقت توان ارسال یک سیگنال به فاصله 20200 کیلومتری بالای جو را نخواهند داشت . پس در نظر داشته باشید که دستگاه GPS شما صرفاً با تحلیل اطلاعات دریافت شده از ماهواره ها موقعیت شما را تشخیص می دهد .

پس به این نکته توجه داشته باشید که دستگاه GPS شما که از آن در طبیعت استفاده می کنید صرفاً یک **دستگاه گیرنده** می باشد .

حال می خواهیم مشخص نماییم که دستگاه GPS شما چگونه با اطلاعات دریافتی از ماهواره ها موقعیت خود را مشخص می کند . برای انجام این محاسبه یک داستان را مطرح می کنیم .

شخصیتهای داستان ما عبارتند از :

1 – ویکی در نقش گروگان

2 – یک گانگستر آدم ربا

3 – شرلوک هلمز 3 – پسر بزرگ بازرس معروف شرلوک هلمز

4 – بیگ بن (ساعت بزرگ انگلیسی و یا گیرنده رادیویی)

محل : انگلستان

در شهر لندن یک ساعت معروف بر فراز یک برج قرار دارد . بهتر است بدانید بیگ بن سر هر ساعت دنگ می زند . مثلاً در ساعت 12 ، 12 بار دنگ می خورد و فاصله بین دنگها 4 ثانیه است ، ولی ما

می دانیم که صدای زنگها در فاصله محدودی از برج به گوش ما می رسد . راه حل این مشکل بسیار ساده است . یک ایستگاه رادیویی نیز در لندن صدای دنگها را در همان زمان که بیگ بن شروع به نواختن می کند پخش می نماید . این به این معنی است که همه مردم انگلستان می توانند صدای بیگ بن را با استفاده از گیرنده های رادیویی بشنوند .

یک مساله دیگر نیز مطرح می باشد .صدا با سرعت 1000 فوت بر ثانیه (320 متر بر ثانیه) در هوا حرکت می کند . در حالیکه امواج رادیویی با سرعت فوق العاده بیشتری در فضا حرکت می نمایند . این سرعت در حدود 186000 مایل بر ثانیه (300000 کیلومتر بر ثانیه) می باشد . یکی از دلایلی که شما ابتدا صاعقه را می بینید و سپس صدای آن را می شنوید نیز همین است . امواج رادیویی و نور مرئی با سرعت یکسان حرکت می کنند . با توجه به اینکه سرعت نور خیلی بیشتر از سرعت صوت می باشد شما می توانید از زمانی که طول می کشد تا امواج رادیویی به یک نقطه معین برسند در برابر زمانی که امواج صوتی می توانند به همان نقطه برسند صرفنظر کنید .

حال داستان ما اینگونه شروع می شود :

یکی از شبها ، گانگسترهای خطرناک ، ویکی که یکی از خانمهای معروف و دارای خانواده مشهوری بود را دزدیدند . بعد از اینکه چشم او را بستند برای مدت طولانی او را از این سمت به آن سمت بردند (تا مکان اختفای آنها را متوجه نشود) و در نهایت او را در یک ساختمان قدیمی پنهان کردند . ویکی می توانست تشخیص دهد که ساختمان قدیمی است به خاطر چوبهای کف و پله هایی که با حرکت روی آنها صدا می کردند . او توانست تشخیص دهد که ساختمان 10 طبقه است و او را در طبقه دهم داخل یک اتاق تاریک انداختند . ویکی صدای بسته شدن در و قفل شدن آن را شنید . گروگان جوان

خود را به گوشه اتاق رسانید و به دیوار تکیه داد در حالیکه سخت ترسیده بود و احساس خطر می کرد . تبهکاران فکر می کردند کاری که ویکی می تواند انجام دهد این است که آرام باشد و به رادیویی که برای او روشن کرده بودند گوش بدهد . نصف شب فرا رسید و برنامه های روزانه رادیو تمام شد و شروع به نواختن صدای بیگ بن کرد . 1 و 2 و 3 و .... 12 و ... 13 ؟! ویکی پیش خود گفت مگر می شود یک ساعت 13 بار بنوازد . و او احساس کرد باید خیلی ترسیده باشد که چنین اشتباهی کرده باشد . او سعی کرد خود را آرام کند ولی خیلی خسته و گرسنه بود . او فکر می کرد چه خوب بود اگر در خانه بود و غذا می خورد و به رختخوابش می رفت . او مطمئن بود که خانواده اش تمام خواسته های دزدان را برآورده می کنند و به زودی در کنار خانواده خود خواهد بود . دزدان او می دانستند که او از یک خانواده مرفه است ، بنابراین برای او غذا آوردند .بعد از خوردن غذا ، ویکی احساس خواب سنگینی کرد و به خواب رفت .

ناگهان از خواب بیدار شد . نمی دانست چه مدت است که خوابیده است . تبهکاران از او خواستند تا نواری را پر کند و در آن نوار به خانواده اش بگوید حالش خوب است ولی ترسیده است و از آنها بخواهد که خواسته های آدم ربایان را برآورده کنند . او طبق خواسته آنها رفتار کرد و با صدای لرزان در میکروفون گفت : پدر و مادر عزیز ، این ویکی است . آدم رباها من را ربوده اند و پنج میلیون پوند می خواهند . آنها تا به حال با من به خوبی رفتار کرده اند . آنها من را در یک ساختمان قدیمی 10 طبقه نگه داشته اند و پله های این ساختمان بسیار پر سروصدا می باشد . پدر ، من ترسیده ام . آنها به من غذا داده اند ولی من را تهدید کرده اند که اگر خواسته های آنها برآورده نشود مرا خواهند کشت . آنها پول می خواهند . به پلیس خبر ندهید و پول را در محلی که آنها می خواهند بیاورید . شب قبل من

خیلی ترسیده بودم و صدای بیگ بن را در نیمه شب از شدت ترس 13 بار شنیدم . لطفاً به آنچه می خواهند عمل کنید . من می خواهم در خانه در کنار شما باشم .

آدم ربایان نوار را چک کردند و همه چیز به نظرشان مناسب رسید . به نظر آنها دخترک باید خیلی ترسیده باشد که صدای زنگهای بیگ بن را 13 بار شنیده باشد . احتمالاً او احساس کرده که این صدای مرگش است . نوار ضبط شده به دست پدر و مادر ویکی رسید به همراه دستورالعملی برای آوردن پول سر قرار . آدم ربایان هیچ تماس تلفنی نگرفتند بنابراین هیچ راهی برای پیگیری آنها وجود نداشت .

در این قسمت شرلوک هلمز 3 وارد عمل می شود . پسر بزرگ بازرس معروف شرلوک هلمز ، به طور اتفاقی دوست خانوادگی ویکی بود و والدین ویکی تنها می توانستند به او اعتماد کنند و از او کمک بخواهند . بعد از مطرح کردن ماجرا هلمز جوان از والدین ویکی خواست تا پول را طبق خواسته دزدان آماده کنند . او در این فرصت با دقت به نوار گوش می داد تا شاید نکته ای در آن بیابد . او می دانست که دخترک در یک ساختمان 10 طبقه قدیمی زندانی است ولی شاید دهها هزار از این ساختمان در انگلستان وجود داشته باشد و کل نیروهای بریتانیا نیز از عهده این کار بر نمی آیند .

او یک بار دیگر نوار را مرور کرد . این بار او فهمید که باید چه کار بکند .

وقتی پول درخواستی در شب مورد نظر تحویل داده شد ، گروه آدم ربایان به دو دسته تقسیم شدند . یک گروه برای گرفتن پول رفتند در حالیکه گروه دیگر مراقب گروگان جوان بودند . در همین حال ، هلمز و پلیس وارد اتاقی شدند که آدم ربایان و دخترک در آن بودند و دختر جوان را نجات دادند . همه کنجکاو بودند که هلمز چگونه به این مساله پی برده است ، پدر و مادر ویکی ، پلیسها ، خبرنگاران و حتی دزدها . هلمز از همه خواست تا در ساختمان بمانند . نیمه شب فرا رسید و ساعت بیگ بن از

رادیو شروع به نواختن کرد . 1 و 2و 3 و ... 12 و 13 ؟!همه تا زنگ 13 را شمردند چگونه ممکن است ؟! همه آنها متعجب به هلمز نگاه می کردند و منتظر پاسخ بودند . حال می خواهیم کمی استراحت کنیم و ببینیم که واقعاً چه اتفاقی افتاده است .

اصولی که GPS طبق آن کار می کند بسیار جالب است مانند این ماجرای پلیسی و آنقدر ساده است که هرکسی می تواند از آن سر در بیاورد .

اصولی ترین راه کارکرد GPS تخمین فاصله دستگاه گیرنده شما از یک ماهواره است با مجموعه ای از کدهای مختلف .کاری که ما می خواهیم انجام دهیم توضیح اصول اساسی GPS با اختراع شرلوک هلمز است .

هلمز توضیح می دهد : ساختمان مخفی در فاصله 4000 پایی از ساعت بیگ بن قرار گرفته است . به اندازه ای نزدیک که صدای زنگ آن شنیده می شود . تنها 3 ساختمان بلند و قدیمی در دایره ای به مرکز بیگ بن و شعاع 4000 پا قرار دارد که پلیس می توانست تمام این ساختمانها را چک کند .

حال اجازه دهید کمی در مورد این مطلب فنی تر صحبت کنیم .

در بخش قبل گفتیم که GPS کدهای مختلفی را که توسط ماهواره و دستگاه گیرنده دریافت می شود را باید از لحاظ زمانی با هم مقایسه کند . در سیستم موقعیت یاب هلمز ، ایستگاه رادیویی کار مقایسه بین بیگ بن و گیرنده رادیویی را انجام می دهد ولی چنین مکانیزمی برای ماهواره ها و دستگاه گیرنده شما وجود ندارد .

اگر سیستم ما یک میلی ثانیه هم خطا داشته باشد ، این مقدار خطای زمانی باعث ایجاد خطای فاصله ای 186 مایلی (300 کیلومتری) می شود . زیرا امواج رادیویی با سرعت 186000 مایل بر ثانیه (

300000 کیلومتر بر ثانیه) حرکت می کنند و کوچکترین خطا در زمان باعث ایجاد خطای زیادی در فاصله می گردد . این مقدار خطا غیر قابل چشم پوشی است .

باید بدانیم که هر ماهواره چهار ساعت اتمی دارد . این ساعتها بسیار دقیق و گرانقیمت هستند . ولی دستگاه GPS شما چطور ؟! آیا دستگاه شما هم می تواند یک ساعت اتمی داشته باشد . جواب منفی است . دستگاه GPS شما یک ساعت از جنس کوآرتز مانند همانی که شما به مچ خود بسته اید دارد . و ساعتهای کوآرتز آنچنان که ما می خواهیم دقیق نیستند . خوشبختانه ما می توانیم از یک دستگاه اندازه گیری دیگری برای اصلاح این نقص دستگاه گیرنده استفاده نمائیم . در فضای سه بعدی سه مشخصه هستند که باید تعیین شوند . برای مثال X , Y , Z . کتابهای جبر به ما می گویند که باید سه معادله مستقل داشته باشیم تا بتوانیم این سه مجهول را تعیین کنیم . ما می توانیم سه اندازه گیری از سه ماهواره داشته باشیم تا مشکل ما را حل نماید . ولی ما یک مشکل دیگر هم داریم . خطای ساعت دستگاه کیرنده شما که ما آن را با Terror نمایش می دهیم . به دلیل داشتن چهار معادله ما نیاز به اندازه گیری از چهار ماهواره داریم . بنابراین ما چهار معادله برای تعیین پارامترهای X , Y , Z , Terror نیاز داریم . حل کردن این معادلات برای انسان کار ساده ای نیست . به هر حال میکروکامپیوترها و نرم افزارهایی که بر روی آنها نصب می شوند این کار را برای ما انجام می دهند .

و اینگونه است که ما X , Y , Z و زمان دقیق را بدست می آوریم . بدست آوردن زمان دقیق یکی از مزیتهای GPS می باشد و این موضوع کاربردهای زیادی در مخابرات و سایر زمینه هایی که به زمانهای دقیق جهت محاسبات خود نیاز دارند دارد . حتی تعدادی GPS هم برای استفاده در زمانهای دقیق ساخته شده اند .

شباهت سیستم موقعیت یاب هلمز ممکن است شما را به این فکر بیندازد که ماهواره ها موقعیت ثابتی نسبت به کره زمین دارند و مدار حرکت آنها نسبت به زمین حرکتی ندارد و این به این خاطر است که محل بیگ بن ثابت بود . اگر ماهواره ها را در مدارهای ثابت نسبت به حرکت زمین در نظر بگیریم (Geostationary) آنگاه ماهواره ها هر 24 ساعت 1 بار دور زمین خواهند چرخید و در همان جهتی که زمین حرکت می کند حرکت خواهند کرد .بنابراین از دید یک نفر بر روی کره زمین آنها همیشه جای ثابت خواهند داشت .

در حقیقت ، سیگنال منبع فرستنده نیاز به جای ثابتی نسبت به زمین ندارد و ما می توانیم با مراجعه به جدول موقعیت هر ماهواره را در هر ساعت نسبت به کره زمین بدانیم . خوشبختانه ماهواره ها طوری طراحی شده اند که در مدار مشخصی به دور زمین می چرخند . حل تئوری محل ماهواره ها در فضا مدتها پیش توسط ریاضیدان و منجم جوهانز کوپلر (1571 – 1639) انجام گرفت . او قوانین و روابط مورد نیاز برای حرکت اجسام بزرگ در فضا ، مانند ماه دور زمین و سیارات دور خورشید و ... را بدست آورد .بشر ماهواره را براساس قوانین کپلر طراحی کرد . بی شک کارهای شگفت انگیز ایساک نیوتن و آلبرت اینشتین به داستان GPS و طراحی آن کمک زیادی کرده اند . ما در مورد نحوه این تاثیرات در بخش آخر صحبت می کنیم . در حقیقت مشکلات ریاضی زیادی برای حل مساله تعیین موقعیت شما توسط ماهواره ها وجود دارد ولی قدرت میکروکامپیوترهایی که در دستگاه گیرنده شما هستند قادر به انجام میلونها عمل در ثانیه می باشند .

MIPS(Million Inputs per seconds)

مساله ای که حل آن برای یک انسان بسیار مشکل است برای یک کامپیوتر بسیار ساده می باشد . کامپیوتر و نرم افزارهای مهندسی نصب شده بر روی آن مشکلات محاسبات را حل می کند . چون

کامپیوتر اطلاعات را با بالاترین سرعت در جهان منتقل می کند که همان سرعت نور است هیچ اهمیتی ندارد که مساله ما چقدر پیچیده باشد و کامپیوتر ما می تواند آن را در کسری از ثانیه محاسبه کند .

مدارهای ماهواره های GPS شناخته شده می باشند و آنها مجموعه ای از اطلاعات مدار خود را که به صورت تقویم نجومی می توان از آن تعبیر کرد در فضا منتشر می کنند که به شما کمک می کند چگونه هر ماهواره خاص را در فضا پیدا کنید . دستگاه گیرنده شما این اطلاعات را دریافت می کند و آنها را در تقویم نجومی ماهواره ها در حافظه خود ثبت می کند . بنابراین وقتی شما دستگاه را خاموش می کنید اطلاعات ماهواره ها از بین نمی رود . بنابراین ما می بینیم که ماهواره GPS فقط برای ما کد نمی فرستد بلکه پیغامهایی درباره مدار حرکت و چیزهای دیگری نیز برای ما می فرستد .

چرا نباید ماهواره ها نسبت به زمین ثابت باشند ؟

ممکن است شما از خود بپرسید چرا ماهواره ها نباید یک موقعیت ثابت نسبت به زمین داشته باشند . دلایل زیادی برای این کار وجود دارد . اولین دلیل آن این است که ماهواره هایی که نسبت به زمین ثابت باشند باید بالای خط استوا قرار گیرند و این مساله باعث می شود افرادی که در دو قطب شمال و جنوب کره زمین زندگی می کنند از این مساله محروم شوند یا سیگنالهای ضعیف و خطاهای بالا داشته باشند .

ماهواره ها در موقعیت ثابت نسبت به زمین در فاصله 36000 کیلومتر بالای خط استوا حرکت می کنند و هر چرخش کامل آنها 24 ساعت طول می کشد . (همانند زمین) که به آنها کمک می کند تا با چرخش زمین هماهنگ باشند و همواره موقعیت ثابت نسبت به زمین داشته باشند . بعضی از ماهواره های ارتباطی از این مدار استفاده می کنند ولی این مدار ، برای ماهواره های **GPS** مناسب نمی باشد برای اینکه آنها باید تمام کره زمین را پوشش دهند نه خط استوا را !

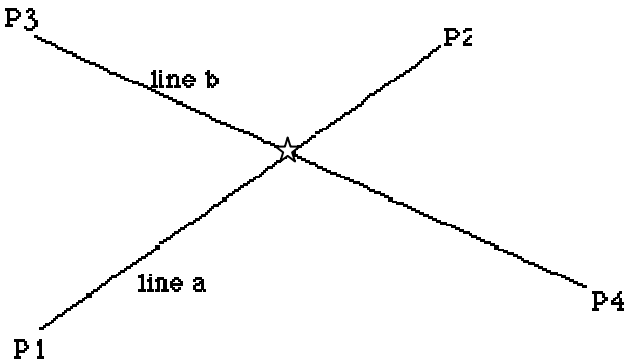
صورت فلکی ماهواره های GPS از 24 ماهواره تشکیل شده است که 3 تای آنها به عنوان یدکی و کمکی در مواقع ضروری می باشند . آنها در فاصله 20/200 کیلومتری از سطح زمین در شش مدار جداگانه در حال حرکت می باشند . بنابراین آنها در هر زمان می توانند همه نقاط کره زمین را پوشش دهند . دوره یک چرخش کامل آنها به دور زمین 12 ساعت می باشد . شما در هر نقطه روی کره زمین باشید همواره می توانید با 4 ماهواره یابیشتر ارتباط برقرار کنید .

اگر تمام ماهواره ها در یک مدار بودند دقت کم و نتایج ضعیفی داشتیم و شاید دیگر توانایی تعیین موقعیت دقیق را نداشتیم . مدارهای شش گانه ماهواره های GPS تمام کره زمین را پوشش داده اند . این ماهواره ها در مدار خود هر روز 2 بار زمین را دور می زنند با یک دوره تناوب تقریباً 12 ساعته . این ماهواره ها نیاز به تنظیم شدن و اصلاح خطا بوسیله بعضی از پایگاههای کنترل بر روی زمین که زیر نظر وزارت دفاع امریکا می باشد دارند . برای پایگاههای کنترل بر روی کره زمین مشاهده ماهواره ها 2 بار در هر روز روش مناسبی جهت تشخیص خطاهای ماهواره ها و اصلاح این خطاها می باشد و همچنین می توانند پیغامهای جدیدی را که باید به استفاده کننده ای مثل ما داده شود را به ماهواره ها می دهند .

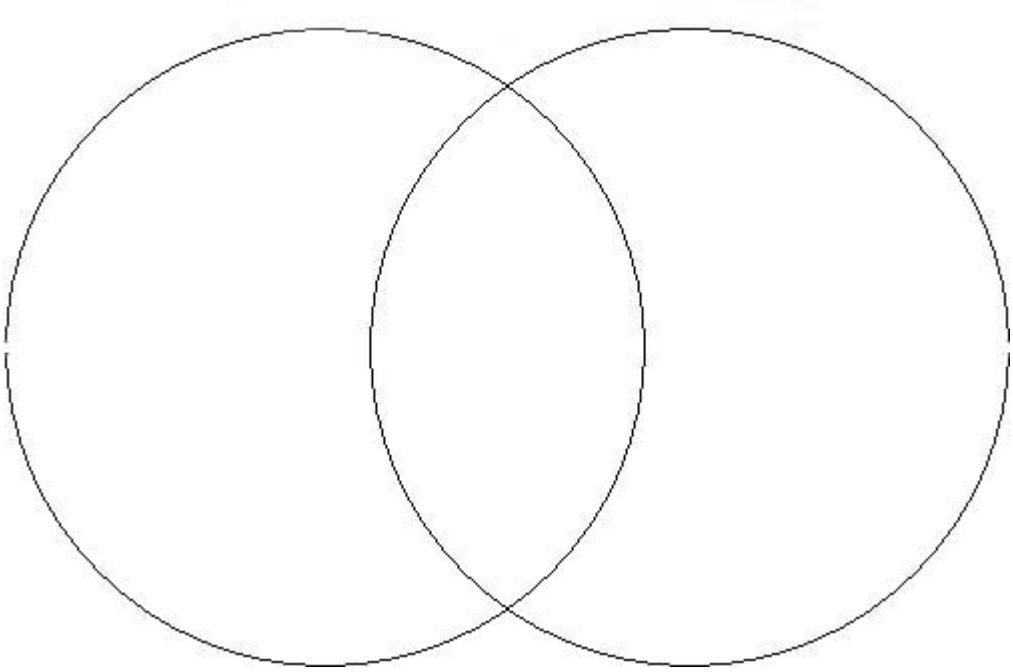
پایگاههای کنترل نیاز به اندازه گیری دقیق و تعیین موقعیت دقیق ماهواره ها و سرعت آنها را دارند . برای اینکه عواملی مانند جاذبه بین زمین و ماه ممکن است در قوانین کپلر تاثیر گذار باشند . مجموعه ای کامل از توصیف حرکات ماهواره و ساعت آن را یک تقویم نجومی برای ماهواره می نامیم . ماهواره این تقویم را به دستگاه گیرنده شما می فرستد که با پردازش این تقویم و استفاده از نتایج آن ، گیرنده موقعیت دقیق شما را اعلام می کند . اگر یکی از پایگاهها متوجه این مساله شود که یکی از ماهواره ها از مدار مشخص شده برای آن خارج شده است برای آن ماهواره مشخص طبق حرکت آن

یک تقویم نجومی جدید طراحی می کند و برای آن فرستاده می شود تا استفاده کنندگان از این تقویم جدید بهره ببرند . اصلاح ماهواره همیشه با برگرداندن آن به مسیر اصلی انجام نمی شود برای اینکه برای ایستگاه مشکل است که همیشه مسیر ماهواره ها را اصلاح نماید به خصوص که سوخت اندک ماهواره ها برای موارد ضروری استفاده می شود .

در این قسمت برای آنکه نحوه تشخیص موقعیت توسط دستگاه **GPS** را متوجه شویم باید کمی به دوران راهنمایی و دبیرستان و درس مثلثات برگردیم . می خواهیم در این قسمت راجع به فصل مشترک بین شکلهای مختلف صحبت کنیم . در ابتدا راجع به فصل مشترک دو خط صحبت می کنیم . اگر دو خط همدیگر را قطع کنند فصل مشترک آنها (یا قسمتی که بین این دو خط مشترک است) یک نقطه خواهد بود .

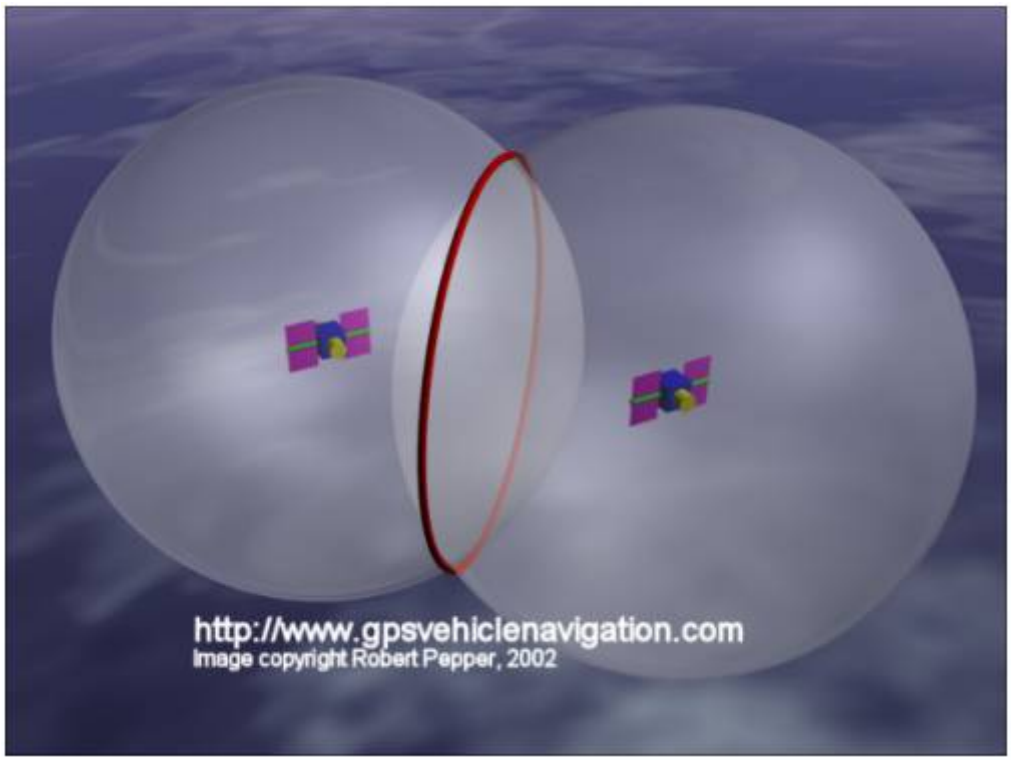


حال می خواهیم ببینیم که فصل مشترک دو دایره چه چیزی خواهد شد ؟



همانطور که در شکل بالا مشاهده می شود فصل مشترک دو دایره می شود دو نقطه .

حال اگر دو کره را با هم تقاطع بدهیم فصل مشترک آنها چه شکلی خواهد داشت . به شکل پایین توجه کنید :



همانطور که در شکل بالا مشاهده می کنید فصل مشترک دو کره یک دایره است .

حال با توجه به موارد گفته شده در بالا می خواهیم ببینیم که GPS شما چگونه با استفاده از ماهواره ها موقعیت خود را پیدا می کند .

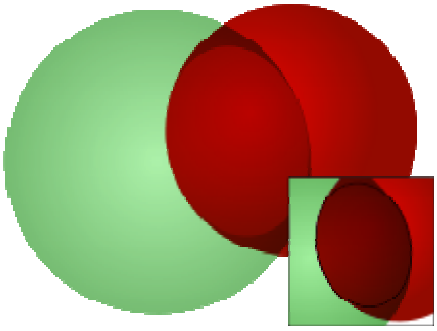
همانطور که قبلاً گفته شد دستگاه GPS شما با استفاده از ماهواره می تواند متوجه شود که در چه فاصله ای از ماهواره مربوطه قرار دارد .

پس متوجه می شویم که ما در فاصله x از ماهواره 1 قرار داریم . در این مرحله دستگاه GPS شما شروع به ترسیم محل هندسی مکان خود در فضا می نماید (این کار در چیپ های داخلی دستگاه انجام می شود) .

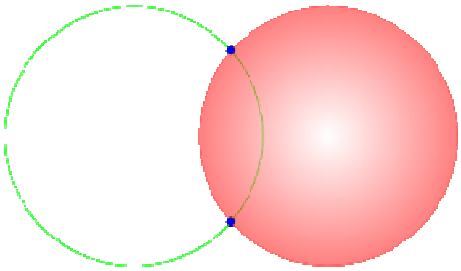
فرض کنید که به شما می گویند یک شی در فاصله 10 متری از شما قرار گرفته است . حال این شی می تواند در هر قسمتی قرار داشته باشد به شرطیکه فاصله آن از شما 10 متر باشد . مکان هندسی نقاطی که فاصله آنها از شما 10 متر باشد یک کره می باشد به مرکز شما و شعاع 10 متر .

پس اگر ماهواره را به جای خودتان در نظر بگیرید فرض کنید اینچنین باشد که دستگاه شما تشخیص بدهد در فاصله 20000 متری از ماهواره قرار گرفته است . پس موقعیت دستگاه شما بر روی یک کره ای خواهد بود به شعاع 20000 متر و مرکزیت ماهواره . با این اطلاعات و داشتن موقعیت ماهواره (با استفاده از اطلاعات Ephemeris) دستگاه شما می داند که بر روی یک کره فرضی در جهان هستی با مرکزیت ماهواره و شعاع 20000 متر قرار دارد . حال به محض ارتباط با ماهواره دوم ، دستگاه شما متوجه خواهد شد که بر روی یک کره دیگر به مرکزیت ماهواره دوم و شعاع (که فاصله ماهواره دوم از دستگاه شما است) قرار دارد . حال این دو کره یک فصل مشترکی خواهند داشت .

همانطور که قبلاً توضیح داده شد فصل مشترک دو کره یک دایره می باشد . مطابق شکل زیر :



تا اینجا دستگاه شما متوجه شده است که بر روی یک دایره مشخص در جهان هستی قرار دارد . ماهواره سوم نقش تکمیلی را بر عهده گرفته و با ایجاد کره سوم به دستگاه شما کمک می کند که موقعیت خود را متوجه شود . فصل مشترک یک کره و یک دایره دو نقطه می باشد . (مطابق شکل زیر)



پس در این قسمت دستگاه GPS شما می تواند محاسبه کند که بر روی یکی از این دو نقطه قرار دارد . معمولاً یکی از این نقاط بر روی کره زمین و دیگری در فضا می افتد . اما برای آنکه ما بتوانیم موقعیت دقیق خود را شناسایی کنیم نیازمند استفاده از ماهواره چهارم می باشیم . فصل مشترک کره چهارم با این دونقطه ، یک نقطه خواهد بود که محل دقیق شما را بر روی کره زمین (یا هر محل دیگر) مشخص خواهد کرد .

پس در واقع شما در یک نقطه خاص در محدوده کره زمین و یا بر روی آن قرار دارید .

1.2.2 بخش کنترل

کنترل GPSیا بخش زمینی، ازایستگاههای محلی اطلاع دهنده اتوماتیک (خودکار) در نواحی مختلف اطراف زمین (هاوایی وماژالین دراقیانوس آرام، دیگوگارسیا دراقیانوس هند، جزیره اسنشن در اقیانوس آرام وکولورادو اسپیرینگ وچهارایستگاه آنتن بزرگ که سیگنال‌ها را به سمت ماهواره‌ها ارسال می‌کنند، تشکیل شده‌اند. همچنین این ایستگاه‌ها، ماهواره‌های GPS راردیابی واطلاع‌رسانی می‌کنند.

این ایستگاه‌ها همزمان هم موقعیت دقیق مکانی ماهواره‌ها راکنترل نموده و هم برکارکردسالم آنها نظارت می‌نماید. ایستگاه زمینی مادر باارسال تصحیحات مداردقیق قرارگیری ماهواره‌ها و ضریب تصحیح برای ساعت به ماهواره‌ها موقعیت آنها رادائماً تصحیح می‌نماید. وماهواره‌ها این تصحیحات را بر سیگنالهای ارسالی خود اعمال می-نمایند. بخش کنترل ، مغزGPS است. این بخش اداره کننده تمامی ماهواره‌ها می‌باشد. این بخش از ایستگاه‌های زمینی تشکیل شده است(پنج عددازآنها، در اطراف زمین قراردارند)که ماهواره‌ها راازکارکرد درست مطمئن می‌سازند.

ارتش آمریکا، بخش اصلی سایت کنترل درنیروی هوایی فالکون، واقع در کلورادو اسپرینگ (The Falcon Air Force Base in Colorado Springs) درآمریکااداره می‌کند.

یک بارگردش به دور زمین در فضا برابریک مدار می‌باشد. هریک ازماهواره‌های GPS دوازده ساعت زمان نیاز دارندتا یک بارمدارزمین را طی کنند. هرماهواره به یک ساعت دقیق مجهزشده است که به آن اجازه می‌دهد سیگنال‌های زوج را با یک پیام زمانی بسیار دقیق مجهز شده‌است مخابره کند. (With a precise time message) دستگاه قسمت زمینی سیگنال مخابره شده از ماهواره (که باسرعت نورحرکت می‌کند)رادریافت می‌کند. حتی دراین سرعت، زمان رسیدن سیگنال به گیرنده قابل اندازه‌گیری می‌باشد. تفاوت زمانی میان فرستاده‌شده وزمان دریافت‌آن، مضربی ازسرعت نور می‌باشد که گیرنده راقادر می‌سازد تافاصله ازماهواره را محاسبه کند. برای اندازه‌گیری دقیق طول

وعرض جغرافیایی وارتفاع، گیرنده زمانی راکه صرف می‌شود تا سیگنال‌هاازچهار ماهواره جداگانه به آن برسندرامحاسبه می کند.

1.2.3 بخش کاربری

این بخش ازگیرنده‌هایی تشکیل شده که می‌توان آن رادردست نگه داشت یا روی اتومبیل سوار نمود.

بااین GPSبرای ارتش طراحی شده است ولی شمارکاربران شهری ازکاربران نظامی بیشتر است. بعضی ازکاربران اصلی GPSعبارتند از:

- سرویس‌های اورژانس-مانند آتش نشانی،آمبولانس درتعیین موقعیت افرادآسیب دیده.

- پی گیری وسایل نقلیه-مانند نگهداری وپی گیری کامیون‌ها، قطارها،اتوبوسها وغیره.

- هوانوردی – خلبانان ازآن برای راهبردی هواپیماهااستفاده می کنند.

- کشاورزی – کشاورزان ازGPS برای کنترل بهتر محصولاتشان استفاده می کنند.

- جمع آوری داده‌های GPSشهرهابرای موقعیت سرویس‌هایشان مانند خطوط نیروولوله-کشی آبها در خیابانها ازآن استفاده می کنند.

گیرنده‌ها:

گیرنده‌های GPS می‌توانندتوسط دست حمل شوندGPS دستی یا برروی هواپیما، کشتی، تانک، زیردریایی، اتومبیل وکامیون نصب شوند. این گیرنده‌ها سینگال‌های ماهواره‌های GPS رادریافت، رمزگشایی ودرنهایت آنهاراپردازش می کنند. امروزه بیشتراز100 مدل گیرنده متفاوت بااندازه‌های مختلف در حال استفاده هستند(به اندازه یک تفلن بی‌سیم درگیرنده‌های دستی و حتی کوچک‌تر ازآن در مدل‌های جدیددیده می‌شوند).

به عنوان نمونه دستگاه‌های دستی که به نیروهای ارتش آمریکا درجنگ خلیج‌فارس داده شد تنها 28 اونس وزن د اشتند.

GPSدرپی جویی‌های صحرایی، اکتشافات نفت و گازوشرکتهای خدمات رفاهی(آب وبرق و...) جهت موقعیت‌یابی دقیق استفاده می‌شود. برخی از گیرنده‌های GPS با استفاده از امکانات و اطلاعات جانبی می‌توانندمفیدتر واقع شوندبرای مثال با افزودن نقشه راه‌های یک منطقه زمین‌شناسی به حافظه GPS این دستگاه می‌تواندبه راحتی در یافتن موقعیت ویافتن مسیرهاو سازنده‌هاو... در روی زمین به یاری زمین شناسان بیایند. استفاده ازاین دستگاه فقط با خریدآن که هزینه‌ای کمتراز100دلارمی‌تواند در برداشته باشد. امکان پذیراست و برای گرفتن اطلاعات و موقعیت‌یابی توسط آن هیچ هزینه‌ای پرداخت نمی-شود.GPS ها بسته به امکانات جانبی گرانترمی‌شوند.

گیرنده‌های GPS تا حد چند مدار الکترونیکی ساده شده‌اند تا اقتصادی بوده و هرکسی توان خریدآن راداشته باشد. همچنین آنقدر کوچک شده‌اند که بتوان آن رادر ساعت مچی، درخودرو، قایق، ادوات کشاورزی و حتی رایانه‌های Laptop قرارداد.

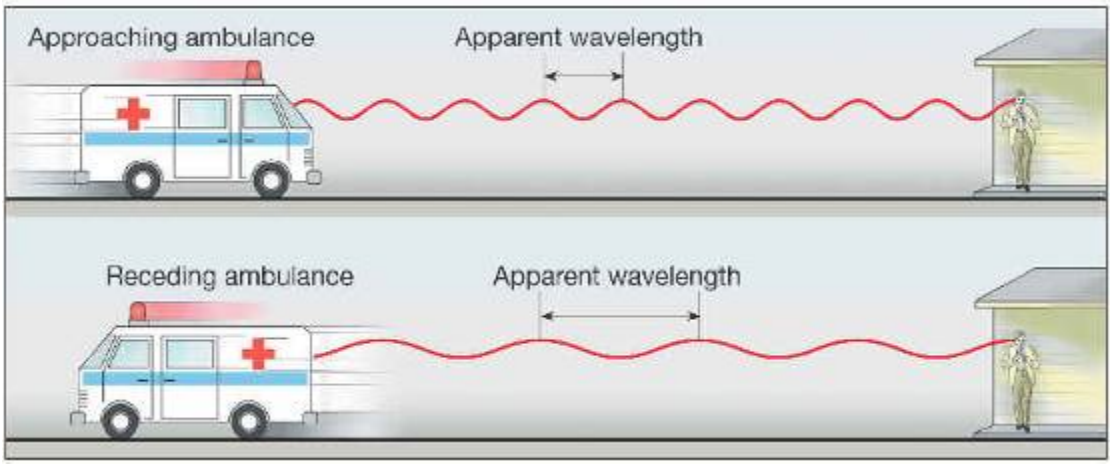
بزودی گیرنده‌های GPS همانند تلفن همراه یکی ازوسائل مورد نیاز هرفرد خواهدشد .

1.2.4 محاسبه سرعت توسط دستگاه GPS

همانطور که قبلاً ذکر کردیم ، GPS شما موقعیت و زمان دقیق را با استفاده از 4 ماهواره برای شما محاسبه می کند . اما پارامتر دیگری که دستگاه GPS شما آن را محاسبه می کند سرعت لحظه ای شما می باشد .

دپلر : چون ماهواره ها در یک موقعیت ثابت نسبت به زمین قرار ندارند یک سرعت نسبی نسبت به زمین خواهند داشت . این باعث اثر دپلر می شود .

شما با صدای آژیر یک آمبولانس یا یک ماشین پلیس وقتی به شما می رسد و یا از شما دور می شود آشنا هستید . هنگامی که منبع به سمت شما می آید صدا شروع می شود و وقتی نزدیک می شود صدا زیاد می شود و هنگامی که از شما فاصله می گیرد صدای آن کم می شود . تغییراتی که شما متوجه آن شدید به اثر شیفت دپلر معروف است و این به خاطر سرعت نسبی بین ماشین پلیس یا آمبولانس و شما



می باشد . یکی از کاربردهای اثر دپلر برای سربازان در هنگام جنگ است . ولی می خواهیم فرض کنیم که این مساله را تجربه نکرده ایم . سربازان در هنگام جنگ می توانند بفهمند که آیا فشنگ مستقیماً به سمت آنها می آید یا نه ؟!بنابراین سریع می توانند کمین بگیرند ولی هنگامی که گلوله ها به سمت محل دیگری می روند صدای ضعیفتری ایجاد می کنند و این به خاطر مساله اثر دپلر می باشد . این تغییر در فرکانس مستقل از زمان فرستادن کدهای ماهواره است که ما قبلاً در مورد آنها بحث کردیم . آنها می توانند خیلی راحت توسط دستگاه شما شناسایی شده و در تخمین سرعت شما و مقصدی که به سمت آن حرکت می کنید بسیار سودمند باشند . ابتدائی ترین اعمال یک گیرنده محاسبه PTV شما می باشد (موقعیت ، سرعت ، زمان) . دو مورد موقعیت و زمان را قبلاً توضیح دادیم . بعضی از استفاده کنندگان از GPS تصور می کنند دستگاه گیرنده سرعت آنها را با تفاضل فاصله بر زمان طی شده بدست می آورد . (x2-x1)/(t2-t1) ولی این روش خوبی برای وسیله

دقیقی مانند یک GPS نمی باشد . تخمین سرعت با این روش همراه با اختلالات می باشد و غیر مطمئن است و اختلاف دو موقعیت بدست آمده ملاک خوبی برای تشخیص سرعت شما نمی باشد . در عوض ، سرعت شما می تواند با محاسبه سرعت نسبی بین ماهواره و گیرنده شما به خوبی تخمین زده شود . توجه کنید که اگر ماهواره دقیقاً بالای سر استفاده کننده باشد حرکت ماهواره عمود بر خط فرضی بین ماهواره و گیرنده خواهد بود و اثر شیفت دپلر بین این دو در آن لحظه وجود ندارد . اگر بخواهیم سرعت را با دقت سانتیمتر بر ثانیه تخمین بزنیم سیگنالهایی با طول موج در حد سانتیمتر مورد نیاز است . طول موج یک میکروویو در حد سانتیمتر است . و امواج میکروویو امواجی هستند که دستگاههای GPS از آنها استفاده می کنند . یک مدل اولیه ماهواره موقعیت یاب که توسط نیروی هوایی امریکا طراحی شده بود تنها از پدیده شیفت دپلر برای تعیین موقعیت استفاده می کرد . این سیستم هنوز کار می کند ولی هنگامی که گیرنده حرکت کند شیفت دپلر و در نتیجه اطلاعات اشتباه خواهند شد . این سیستم نسبت به حرکت گیرنده بسیار حساس می باشد و نمی تواند در سیستم های موقعیت یاب هواپیمایی مورد استفاده قرار بگیرد . همه ما می دانیم که تلسکوپ فضایی هابل ، که بوسیله شاتل فضایی طراحی شده جدیداً کشفهای جدیدی در مورد جهان انجام داده است . این تلسکوپ بعد از اینکه منجم امریکایی ادوین پول هابل اثر دپلر را مشاهده کرد و نتایج آن را به صورت قانون در آورد هابل نام گرفت . قانون هابل روابط بین فاصله و اثر دپلر را توضیح می دهد . اثر دپلر یکی از وسایل اندازه گیری مفید در بسیاری از کاربردها می باشد .

رادار : حال اجازه بدهید که در مورد دو نوع سیگنال صحبت کنیم . رادار و سونار . آنها برای مدت طولانی در کنار ما بوده اند و در زندگی روزمره ما نقش مهمی ایفا کرده اند . گفته می شود این تکنولوژی انگلستان را نجات داد (و همچنین ساعت بیگ بن را) . در هنگام جنگ جهانی دوم

نیروهای انگلیسی با استفاده از امواج سونار Sonar موقعیت زیردریایی های آلمانی را بدست می آوردند و همچنین حمله به آسمان انگلستان به خاطر استفاده انگلیس از امواج رادار ممکن نبود و همین مساله بود که باعث شد نیروهای آلمانی در جنگ جهانی دوم نتوانند به انگلیس دست یابند .

رادار و سونار هنوز هم احتیاجات بشر را تامین می کنند . کنترل ترافیک هوایی و امنیت آن و تحقیقات در مورد منابع موجود در اقیانوسها مثالهایی از کاربرد این تکنولوژی می باشند .

Radar = Radio Detection and Ranging

Sonar = Sound Navigation and Ranging

رادار و سونار هم به صورت گسترده از اثر دپلر برای پیداکردن اهداف مورد نظر و تخمین سرعت آنها استفاده می کنند . آنها پالس های مرتبط با هم از امواج الکترومغناطیسی یا امواج صوتی می فرستند و امواج بازگشتی از هدف را مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهند . اهداف ثابت همیشه همان طول موجی که از دستگاه شما فرستاده شده است را بر می گردانند و امواج بازگشتی بین یک پالس تا پالس بعدی تغییری نسبت به امواج فرستاده شده مشاهده نمی شود . فقط مقداری نویز به آن اضافه شده است که با یک فیلتر می شود این نویز را نیز جدا نمود . امواج بازگشتی از اهداف متحرک ، اختلاف فازی بین دو پالس پیاپی خواهند داشت چون مقادیر تغییر می کند .

GPS گیرنده :

در کددهی GPS ، یک نوع ارتباط یکطرفه وجود دارد (بوسیله ماهواره هایی که پیغامهای دیتا را منتشر کرده و کدها را فقط به صورت یکطرفه می فرستند .) این یک سیستم با توان پایین است . این توان خیلی کم می باشد . در حقیقت ، این سیگنال در میان سیگنالهای رادیویی و نویزها گم می شود . دستگاه گیرنده این سیگنال ضعیف گرفته شده از ماهواره را با استفاده از تکنولوژی مخابراتی توسعه طیف بازیابی می کند . یک مساله بسیار جالب در علم مخابرات که با استفاده از شبه کدهای تصادفی

کار می کند . ولی ما می دانیم که فاصله ماهواره های GPS از سطح زمین به حدی زیاد می باشد که کدها تا به سطح زمین برسند بسیار ضعیف می شوند . از نقطه نظر ریاضی ، قدرت یا توان یک سیگنال به طور معکوس با مربع فاصله ای که طی کرده است متناسب است . این سیگنالها نوعی از امواج الکترومغناطیسی هستند (مانند نیروی جاذبه) و باید راهی برای تقویت این سیگنالها وجود داشته باشد . این تکنولوژی که طیفهای با کدهای شبه رمز تصادفی را تقویت می کند در دستگاه گیرنده شما وجود دارد .

ارتباط طیف گسترده ، خود بدون نیاز به کسب انرژی زیاد ، خود را تقویت می کند . بنابراین ، شما نیاز به یک آنتن بشقابی خاصی که به سمت ماهواره خاصی تنظیم شده باشد ندارید و کدهای ماهواره های GPS مانند ماهواره های تلویزیونی دیجیتال نمی باشد . آنتنی که گیرنده های GPS از آن استفاده می کند به کارآمدی آنتن های گیرنده های تلویزیونی نمی باشد ولی در عوض بسیار کوچک و کم حجم می باشد . همچنین نیازی به تنظیم به سمت ماهواره خاصی ندارد . به این نوع آنتنها Omni-Directional می گویند . تصور کنید که چه کابوس وحشتناکی بود اگر شما می خواستید آنتن GPS خود را به سمت ماهواره ای که نمی بینید تنظیم گنید .

یک غذای مجانی ؟!

برای شما ممکن است این سوال پیش بیاید اگر این تکنولوژی توسعه طیف اینقدر جالب و کارآمد است پس برای چه گیرنده های DIGITAL تلویزیونی از این تکنولوژی استفاده نمی کنند . خوب همانطور که گفتیم (چنین غذای مفتی وجود ندارد) اساس کار کدهای شبه رمز تصادفی مقایسه بین سیگنالها در یک دوره تناوب می باشد که در اصل یک پردازش آهسته می باشد . زمان زیادی برای مرتب کردن و جدا کردن نویزهای موجود در آن توسط دستگاه گیرنده وجود دارد . این به آن

معناست که ترجمه کردن و تحلیل اطلاعات دیتا از ماهواره هایGPS بسیار کند انجام می شود . چیزی در حدود 50 بیت در ثانیه . بنابراین در حدود 12.5 دقیقه برای یک ماهواره GPS طول می کشد تا کل اطلاعات را برای گیرنده بفرستد . این نوع ارتباط برای یک سیگنال تلویزیونی بسیار کند می باشد . که با اطلاعات تصویری لود می شود و نیازمند سرعت ترجمه بالا یا عرض باند بالا برای این سیگنالها است . به عبارت دیگر GPS از تکنولوژی شبه رمز کدهای تصادفی برای کار با توان پایین و هدایت مستقیم آنتن استفاده می کند .

اثر دوپلر که توسط کریستین دوپلر در سال 1842 کشف شد در واقع به اثبات تاثیر فرکانس دو شی و رابطه آن با سرعت آنها می پردازد . در واقع اگر ماهواره ها نسبت به زمین ثابت بودند محاسبه سرعت یک شی بر روی زمین بسیار ساده تر می بود ولی به دلیل اینکه ماهواره ها در حال حرکت هستند یک سرعت نسبی نسبت به زمین دارند . حال اگر فردی که بر روی زمین است گیرنده GPS را در دست خود داشته باشد می توان سرعت او را محاسبه کرد . به این صورت که سرعت و فرکانس موج ارسالی از ماهواره را داریم و دستگاه گیرنده می تواند با استفاده از تحلیل اطلاعات فرکانس موج دریافت شده را محاسبه کند . به همین صورت می توان سرعت فرد دریافت کننده سیگنال را نیز محاسبه کرد .

در صورتیکه سرعت فرد را نسبت به سرعت نور ناچیز در نظر بگیریم رابطه فرکانس ارسال شده و فرکانس دریافتی و سرعت شما به صورت زیر در خواهد آ»د :

$$f = \left(\frac{v + v_r}{v + v_s}\right) f_0$$

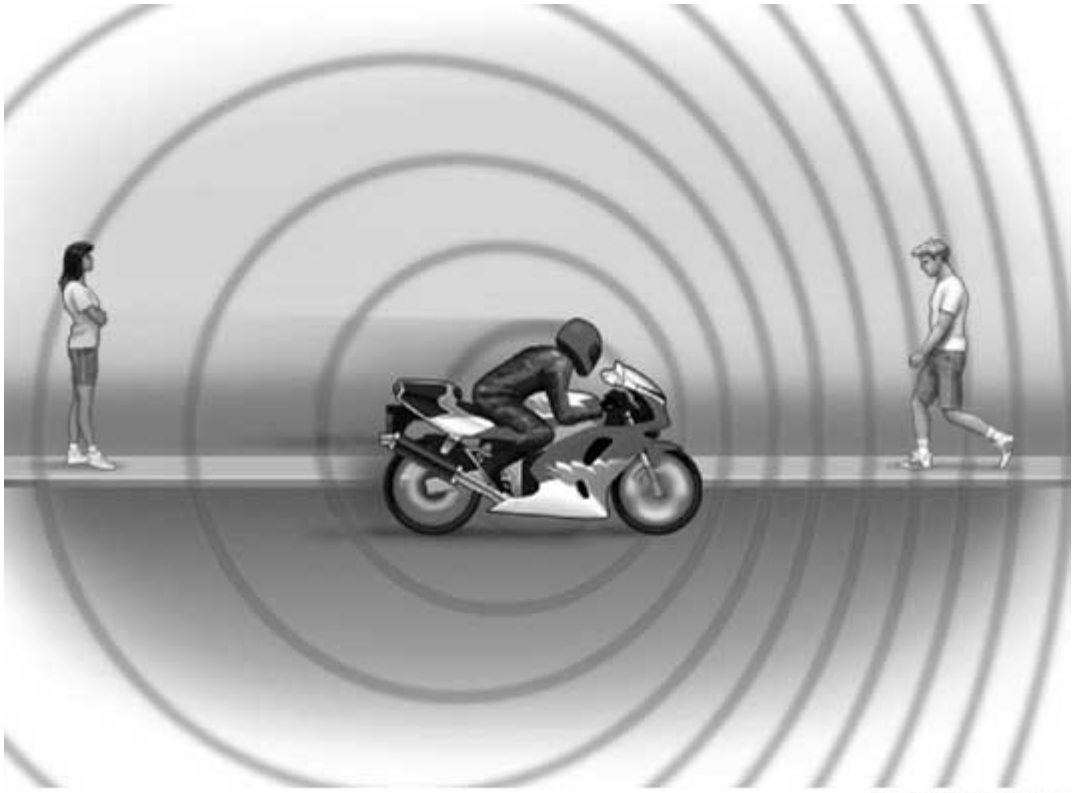
که در اینجا :

f0 فرکانس ارسال شده از ماهواره می باشد .

V سرعت امواج در فضا است .

Vr سرعت گیرنده نسبت به سرعت نور می باشد که در صورتیکه به سمت منبع حرکت کند مثبت است و در غیر اینصورت منفی

Vs سرعت فرستنده است و در صورتیکه فرستنده از گیرنده دور شود مثبت است و در غیر اینصورت منفی



Precision Graphics

پس به این نتیجه رسیدیم که دستگاه شما سرعت شما را به صورت کاملاً دقیق محاسبه می کند و این سرعت محاسبه شده سرعت لحظه ای شما می باشد .

1.2.5 خطاهای ناشی از اتمسفر بر روی GPS

در آغاز این مبحث ما ذکر کردیم که چگونه امواج رادیویی ، امواج میکروویو و نورهای مرئی ، اشعه های X و سایر امواج رادیویی با سرعت نور حرکت می کنند ، با وجود آنکه آنها انواع مختلف امواج الکترومغناطیسی می باشند ولی در فرکانسهای مختلف کار می کنند . جیمز کلزک ماکسول

(1879 – 1831) یک فیزیکدان اسکاتلندی ، این مطلب را به صورت قوانین تئوری بیان نمود . تا به حال ما گفتیم امواج رادیویی که از ماهواره ها فرستاده می شوند با سرعت نور حرکت می کنند .

: V= 2.99792488 * 10^8

این سرعت ، سرعتی است که در دستگاه GPS تعریف شده است و دقیق ترین مقدار موجود می باشد . ولی این سرعت در خلا امکان پذیر می باشد . همانطور که می دانیم نور خورشید به امواج رنگی با طول موجهای مختلف قابل تجزیه می باشد . این تجزیه با یک منشور قابل رویت است . یک سیگنال ماهواره ای نیز هنگامی که وارد قسمتهای مختلف اتمسفر زمین می شود تحت تاثیر واقع می شود .

نیوتن پراکندگی رنگها را در نور خورشید کشف کرد . توجه کنید که رنگ قرمز پائین ترین اشعه است چون رنگ قرمز پائین ترین فرکانس را دارد و رنگ بنفش بالاترین فرکانس را در طیف امواج مرئی دارد و امواج فرکانس پائین کمتر از امواج فرکانس بالا قابل شکست هستند .

به طور مشابه ، سیگنالهای ماهواره ای GPS نیز سرعتشان تغییر می کند و دچار شکست می شوند هنگامی که وارد اتمسفر زمین می شوند . این پدیده را می توان به دو بخش تقسیم کرد : آینوسفیریک و تروپسفیریک . خطای ابتدایی در اینوسفریک اتفاق می افتد . یک لایه ، اشعه هایی که بین 80 مایلی تا 200 مایلی کره زمین می باشند را شارژ می نماید .چگالی اشعه های شارژشده در اینوسفریک در شب و روز و فصل به فصل با توجه به میزان انرژی خورشید رسیده به اتمسفر فرق می کند . همچنین تاخیر امواج رادیویی به چگالی اشعه های شارژ شده بستگی دارد و البته قابل پیش بینی می باشد . بعضی از گیرنده هایGPS از یک مدل تاخیر انداز ریاضی استفاده می کنند .یک روش بهتر برای محاسبه تاخیر در امواج رادیویی مقایسه دو سیگنال با فرکانس های مختلف است . این همان مساله پراکندگی و تجزیه امواج نور خورشید است که در مورد آن صحبت کردیم . جائی که فرکانس های

پائین رنگ قرمز دچار زاویه شکست کمتر نسبت به فرکانس های بالاتر می شوند . یک فرمول برای توصیف این پدیده وجود دارد . میزان کاهش سرعت یک سیگنال به طور معکوس با فرکانس رابطه دارد . این روشی است برای تشخیص خطای اینوسفریک که معمولاً در تجهیزات نظامی و در مدل های پیشرفته در گیرنده های دو فرکانسه استفاده می شود .

ماهواره های GPS دو فرکانس منتشر می کنند . L1 یا 1575.42 MHz و 1227.6 MHz یا L2 ; گیرنده های دو فرکانسه هر دوی این فرکانسها را دریافت می کنند و می توانند با استفاده از این دو فرکانس و مقایسه آنها و با توابع نرم افزاری موجود در این دستگاهها عمل تصحیح را انجام دهند .این محاسبات قسمت اعظم خطای اینوسفریک را اصلاح می کند . به هر حال بیشتر گیرنده های GPS از فرکانس L1 استفاده می کنند . به خاطر اینکه قیمت گیرنده های دوفرکانسه بسیار بالا می باشد و بیشتر برای مقاصد نظامی آمریکا استفاده می شود .

تروپسفیر محدوده بالای سطح زمین است . (کل محدوده ای که هوا در آن می باشد .) بخار آب می تواند بر روی امواج رادیویی تاثیر بگذارد و این تاخیر را می توان با تقریب خوبی توسط یک مدل ریاضی توصیف نمود . الگوریتم این مدل ریاضی در دستگاه گیرنده شما تعبیه شده که از این مدل جهت تصحیح خطا استفاده می شود

مدل ریاضی :

این بخش ، قسمت خوبی برای آشنایی شما با یک عمل مهندسی می باشد . در قسمتهای قبل ما مدلهای ریاضی را که جهت تصحیح خطای اتمسفر بر روی اطلاعات استفاده می شود را معرفی نمودیم . بیشتر اوقات ، مهندسین از مدلهای مختلف طراحی شده جهت حل مسائل استفاده می کنند .

یک مورد از این مدلها ، استفاده از نتایج تجربی می باشد . مهندسین ساخت و طراحی ماشین ، فرمولهایی برای توصیف رفتارها و مشخصات یک موتور برای کنترل دقیق آن دارند . این فرمولها و معادلات بر اساس پایه های تئوری نمی باشد . در عوض آنها با توجه به آزمایشات و مشاهدات می توانند جدولهایی را بوجود بیاورند که فرمول تئوری آن بسیار مشکل است به طوری که فاکتورهای زیادی بر روی کارکرد یک موتور تاثیر می گذارد . در کاربرد در GPS یک نمونه از فرمولهای تجربی استفاده از تقویم نجومی می باشد . این مساله بسیار اساسی است به گونه ای که در این جدول ، نیروی جاذبه زمین ، نیروی جاذبه ماه و سایر فاکتورهای دیگر در نظر گرفته شده است که توصیف آنها بر اساس فرمولهای تئوری بسیار مشکل و کاری تقریباً غیر ممکن می باشد . این جدولها مانند قوانین کپلر یا تئوری نیوتن در مورد جاذبه زمین نمی باشند . بنابراین تنها راه عملی برای حل این مشکلات مدل ریاضی می باشد . گیرنده GPS شما از روش دیگر نیز جهت استفاده از مدلهای ریاضی دارد . GPS از یک مدل کروی به عنوان شکل زمین جهت محاسبه طول جغرافیایی ، عرض جغرافیایی و ارتفاع استفاده می نماید . شعاع استوایی کره زمین 6378173 کیلومتر و شعاع قطبی آن 6350762 کیلومتر می باشد (زمین کره نیست .) در مورد این مدل در فصول بعد بیشتر توضیح خواهیم داد .

1.2.6 خطای Selective Availibility

ما قبلاً گفتیم که ساعت فوق العاده دقیق ماهواره ها و اندازه گیری زمانی راهی برای محاسبات دقیق GPS می باشد . زمان GPS بر اساس زمان استاندارد با ساعتهای اتمی است به خاطر اینکه سیستم موقعیت یاب جهانی از اختلافات زمانی برای محاسبه موقعیت دقیق استفاده می نماید .

داستان دوبرادر :

الآن بهترین روزهای زندگی است . الآن بدترین روزهای زندگی است . برای آلبرت و هانری ، دو برادر دوقلوی 20 ساله .

بهترین زمانها است به خاطر اینکه آلبرت یک سفر فضایی طولانی مدت بین ستارگان را برای اولین بار در تاریخ بشری انجام می دهد . اطراف هر ستاره سیاره هایی هستند . تحقیقات نشان می دهد که یکی از سیاره های اطراف ستاره ها برای زندگی بسیار مناسب می باشد و ممکن است آلبرت تمدنهای پیشرفته ای بر روی آن سیاره ها بیابد .

به هر حال فاصله ستاره از منظومه شمسی ما بسیار زیاد می باشد که این مقدار برای نزدیکترین ستاره برابر 30 سال نوری می باشد . سال نوری زمانی است که نور در یک سال طی می کند که برابر می شود با :

300000*86400(Second/day)*365(day/year) = 9460800000000 Km .

حال اگر سفینه آلبرت بتواند با نهایت سرعت ، یعنی سرعت نور حرکت بنماید چندین دهه طول می کشد تا او سفر خود را به پایان برساند . یک تئوری معروف می گوید : هیچ جسمی سریعتر از سرعت نور حرکت نمی کند .

متاسفانه هنری نمی تواند با برادر خود سفر کند چون او کارهای مهمی در کره زمین دارد . هنگامی که آلبرت به کره زمین برگردد ساعت آلبرت اینگونه نشان میدهد که چند سال گذشته است ولی برای هنری چندین دهه گذشته است . بدترین روزها برای هنری به این معنا است که آنها ممکن است هرگز همدیگر را نبینند . اگر هنری به اندازه کافی عمر کند و بتواند تا 80 سالگی یا کمی بیشتر زنده بماند ممکن است برادر خود را ببیند . این در حالی است که آلبرت جوان که از ادیسه برگشته است هنوز در اوایل 20 سالگی می باشد . این مساله برای این دو نفر از لحاظ احساسی بسیار ناراحت کننده است .

بدون شوخی :

این مساله را باور داشته باشید یا نه ، این یک داستان جالب یا یک فیلم سینمایی نیست . به یاد داشته باشید که همه این مسائل حقیقت است .

مسلماً در برابر پیشرفت بشر هیچ کاری نمی شود کرد . تنها کاری که می شود انجام داد پاسخ به این سوال است که چگونه زمان در یک سفینه فضایی که با سرعت وحشت آوری حرکت می کند با زمان روی کره زمین متفاوت است ؟!

فرضیه مخصوص نسبی بودن اینشتین بیان می دارد که زمان مانند مکان به حرکت نسبی و سرعت نسبی بستگی دارد . ساعت نصب شده بر روی سفینه فضایی بسیار کندتر از ساعت روی کره زمین حرکت می کند . و فاصله بین منظومه شمسی و منظومه مجاور بسیار کوتاهتر خواهد شد . این کوتاه شدن فاصله به علت حرکت نسبی است . از نظر آلبرت در سفینه فضایی ساعت او مانند زمین عادی کار می کند . به هر حال فاصله بین زمین و منظومه بعدی بسیار کوتاهتر از همان فاصله بر روی کره زمین می باشد . بنابراین فقط چند سال نیاز است تا به منظومه بعدی برسیم . همینطور چند سال نیاز است تا بازگردیم و در طی کمتر از 10 سال آلبرت برادرش هنری را ملاقات می کند ولی برای هنری که همیشه بر روی زمین است فاصله بین زمین و منظومه بعدی همیشه 30 سال نوری می باشد . بنابر این از نظر هنری چندین دهه طول می کشد تا برادرش آلبرت را ببیند .

این نظریه نسبیت زمان و فاصله در فیزیک مدرن بسیار غیر منطقی و حتی وحشت آور در فیزیک کلاسیک می باشد . می دانیم که در فیزیک کلاسیک همیشه زمان و مکان ثابت می باشند . نتیجه دیگری که از نسبیت استخراج می شود که شما هم ممکن است با آن آشنایی داشته باشید رابطه بین انرژی و جرم است . برای مثال در فرمول E=mC^2 ; که C مقدار ثابت سرعت نور می باشد وقتی به توان 2 می رسد و در جرم ضرب می شود مقدار فوق العاده زیادی خواهد شد . این مساله بیانگر این

است که مقدار کمی جرم می تواند انرژی زیادی آزاد نماید . این مساله نحوه تولید انرژی اتمی و انرژی فراوان سطح خورشید را توجیه می کند .

1.2.7 فرضیه نسبی بودن GPS

GPS یکی از اولین سیستمهای عملی بود که بشر تولید کرد . به غیر از مساله شتاب ذره ها و انرژی تولید شده توسط آنها ، اثرات نسبی که آنها نسبت به یکدیگر دارند نیز باید در نظر گرفته شود . یک دلیل برای این حرف این است که ماهواره GPS ممکن است سرعت نسبی زیادی نسبت به زمین داشته باشد . قبلاً گفتیم که وقتی ماهواره ها نسبت به زمین ثابت نیستند ، یک سرعت نسبی نسبت به زمین خواهند داشت . با اینکه سرعت ماهواره های GPS با سرعت سفینه فضایی آلبرت قابل مقایسه نیست ولی با اینحال مقدار کمی خطا ایجاد می کند که این خطا باید توسط عملکرد سیستم و دستگاه گیرنده تصحیح شود . ساعتهای روی ماهواره در حال حرکت کمی آهسته تر از ساعتهای روی زمین کار می کنند . (به دلیل سرعت نسبی ماهواره نسبت به زمین) این اثرات ممکن است قابل مشاهده نباشند چون بسیار کوچک هستند . ولی باید توجه داشته باشید که این سیستم با ساعت اتمی کار می کند برای اینکه کوچکترین زمانها هم برای تعیین فاصله بسیار مهم می باشند (زمانها در حدود نانوثانیه می باشند .) این خطاهای کوچک باید توسط دستگاه گیرنده اصلاح شوند . GPS ابتدا سرعت نسبی بین خود و ماهواره موردنظر را با توجه به نرم افزار تقویم نجومی خود محاسبه می کند و بعد از این اطلاعات جهت تصحیح خطای موجود استفاده می نماید .

اگر در طراحی سیستم GPS این اختلاف زمان در نظر گرفته نشود ، این GPS یک خطایی ایجاد می کند که قابلیت برداشتن یا اصلاح نکردن این خطا **Selective Availibility** یا در اختصار SA گفته می شود . حال باید بدانیم که چرا سازندگان تا مدتها این خطا را اصلاح نکردند ؟!این

مساله به دلیل نگرانی دولت U.S از تروریست ها و دولت های مهاجم به خاطر استفاده از دقت دستگاه در جهت های منفی است . اثر S.A باعث می شود که در یک ناحیه محدود موقعیت شما با کمی خطا مشخص شود .

در 2 می 2000 ، ایالات متحده این خطا را برای افزایش دقت دستگاه گیرنده کاربران حذف نمود .

1.2.8 GPS های تفاضلی Differential

بعد از غیر فعال کردن حالت S.A در می سال 2000 میلادی ، GPS های استاندارد توانستند به یک دقت عرضی 30 متری برسند . ولی قبل از اینکه S.A غیر فعال شود GPS ها در 95 درصد اوقات دقت عرضی 100 متری و دقت طولی 156 متری داشتند .همچنین دقت بالاتر با GPS های تشخیص دهنده بدست آمد . فن GPS های تشخیص دهنده استفاده از یک گیرنده مرجع که در یک مکان مشخص و از پیش تعیین شده قرار دارد . گیرنده مرجع مانند بقیه گیرنده های GPS ، موقعیت ماهواره ها را نسبت به زمین می داند و همچنین موقعیت دقیق خود را روی زمین می داند و این ایستگاه می تواند فاصله دقیق خود را تا ماهواره ها تشخیص دهد و با بدست آوردن این فاصله بر سرعت نور برای بدست آوردن زمان استفاده نماید . این زمان ، زمانی است که طول می کشد تا سیگنال از ماهواره به پایگاه گیرنده برسد . گیرنده این زمان محاسبه شده را با زمان واقعی برای رسیدن سیگنال مقایسه می کند و اختلاف بین این زمانها ، زمان خطا می باشد . این پایگاه ، خطا را در فضا منتشر می کند و GPS هایی که در برد این انتشار قرار داشته باشند می توانند از این تصحیحات جهت محاسبه موقعیت دقیق استفاده نمایند .

بیشتر خطاهایی که ما قبلاً آنها را برشمردیم که بر روی دستگاههای کیرنده تاثیر گذار بودند عبارت بودند از تاخیر اتمسفریک ، خطای ساعت ماهواره و فعال بودن S.A . بیشتر خطاها می توانند به روش

بالا کم شوند . درنتیجه دقتی با خطای 1 متر بدست می آید که برای GPS های نقشه برداری این خطا در حد سانتیمتر می رسد !

WAAS 1.2.9

برای بسیاری از کاربردهای عمومی ، مثلاً برای یک عملیات نجات ، GPS باید دقت و هوشیاری بالایی از نظر نرم افزاری داشته باشد . سیستم افزایش محدوده Wide Area Augmentation System توسط دولت فدرال امریکا مورد بررسی قرار گرفت . در این سیستم ، درستی GPS و تصحیحات خطا توسط پایگاههای زمینی محاسبه می شوند . سیستم WAAS در مراحل اولیه فقط در امریکا مورد استفاده قرار گرفت . WAAS در واقع چیزی شبیه به همان سیستم DGPS می باشد با این تفاوت که به جای ایستگاههای زمینی ، از تعدادی ماهواره جدید استفاده می نماید . ماهواره های WAAS از نوع GEOStationary می باشند و نسبت به زمین موقعیت ثابتی دارند . این ماهواره ها اطلاعات خطای GPS را از ایستگاههای زمینی گرفته و کدهای درست و اصلاح شده را برای گیرنده شما می فرستند . با انجام این کار ، دقت شما به مثبت منفی 2 متر و عرضی 3 متر افزایش می یابد . با توجه به ثابت بودن موقعیت ماهواره های WAAS ، این گزینه فقط در US در دسترس بوده و در صورتی که شما در کشور دیگری از آن استفاده کنید برای شما قابلیتی نخواهد داشت . در حال حاضر ، برخی کشورها در حال توسعه سیستمهای تصحیح خطا و ماهواره های مربوط به کشور خود می باشند . برخی هم در حال اخذ قرارداد با US برای توسعه سیستم WAAS در کشورشان می باشند .

فصل دوم

آشنایی با WGS84، سیستم UTM و طول و عرض جغرافیایی

2.1 World Geodetic System
سیستم ژئودتیک جهانی(WGS)

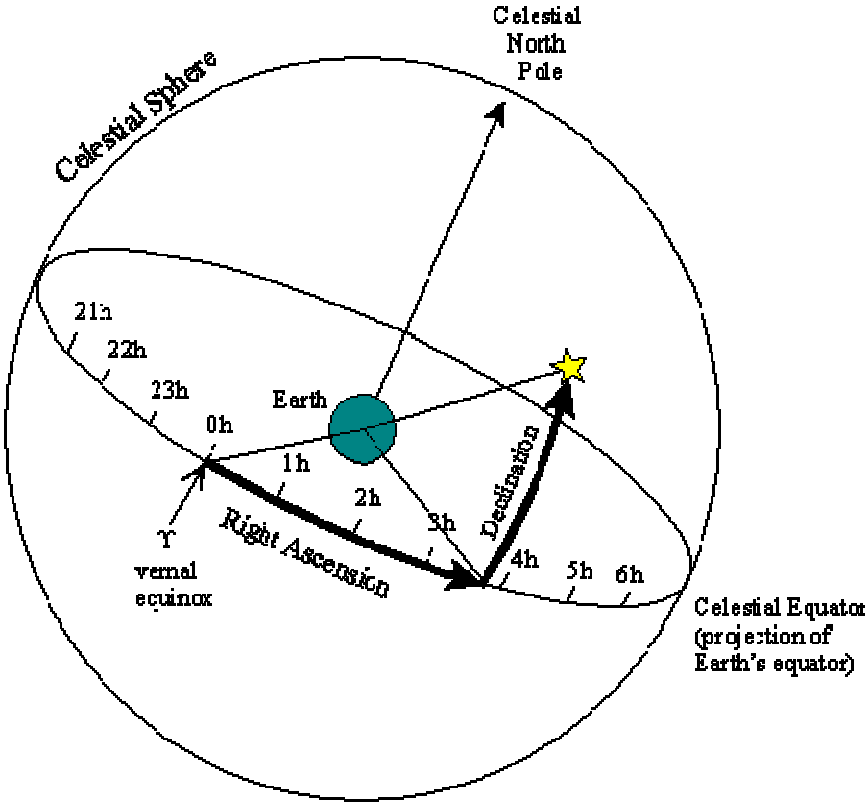
سیستم ژئودتیک جهانی ، سیستمی استانداردی است که در ناوبری از آن استفاده میشود.در این سیستم از الف:یک مرجع برای مختصات یابی ، ب:یک مرکز جرم برای زمین و پ: یک مدار شبیه به مسیر حرکت زمین در فضا استفاده میشود.
توضیح بیشتر اینکه در بخش(الف) همانطور که اشاره شد یک مرجع برای تعیین مختصات استفاده میشود. در واقع یک طول ویک عرض جغرافیایی به عنوان مبنا یا (صفر) در نظر گرفته میشود و بقیه نقاط نسبت به آن طول و عرض سنجیده میشوند. مکان این طول و عرض جغرافیای برای مرجع، کاملا قراردادی است ، یعنی در هر نقطه ای از زمین میتوانست در نظر گرفته شود ، و نقطه ای برای آن در نظر گرفته شد که بعدا مختصات آنرا شرح خواهیم داد.

در بخش (ب)توضیح بیشتر اینکه درمرکز کره زمین ، یک مرکز جرم برای زمین در نظر گرفته میشود. بدیهی است که چون این نقطه را در مرکز کره زمین در نظر گرفته ایم ، پس میتوانیم بگوییم که این سیستم سیستمی «زمین – مرکز» است (یعنی مبدا آن در مرکززمین است)و محاسبات نیز بر این اساس انجام میشوند. اما آیا به نظر شما فاصله مرکز زمین تا سطح زمین در همه نقاط یکسان است؟ ؟؟

در مورد بخش(پ) نیز توضیح بیشتر اینکه کره زمین در حال حرکت است. اولا زمین به دور محور خودش(حرکت وضعی) در خلاف جهت عقربه های ساعت میچرخد که هر دوران کامل آن یک روز نجومی طول میکشد که مدت آن 23 ساعت و 56 دقیقه و 4 ثانیه است. دوم آنکه زمین به دور خورشید از غرب به شرق میگردد (حرکت انتقالی)این حرکت همانطور که میدانید 1 سال طول میکشد. نتیجه این دو حرکت زمین ، یک مدار بیضی شکل به دور خورشید خواهد بود. یعنی زمین در مسیری بیضی شکل ، سالی یکبار به دور خورشید میگردد .

در شکل زیر کره زمین را کره ای سبز رنگ میبینید و بیضی ای که مببینید مسیر فرضی حرکت زمین در فضا است . اما آیا واقعا زمین حرکت بیضی وار یکنواختی را به دور خورشید طی میکند؟؟؟

پاسخ به این سئوال ها یکی از دلایلی است که بفهمیم چرا در طی سالها مرتبا تغییراتی برای دقیقتر شدن سیستم ژئودتیک جهانی به وجود آمده است.

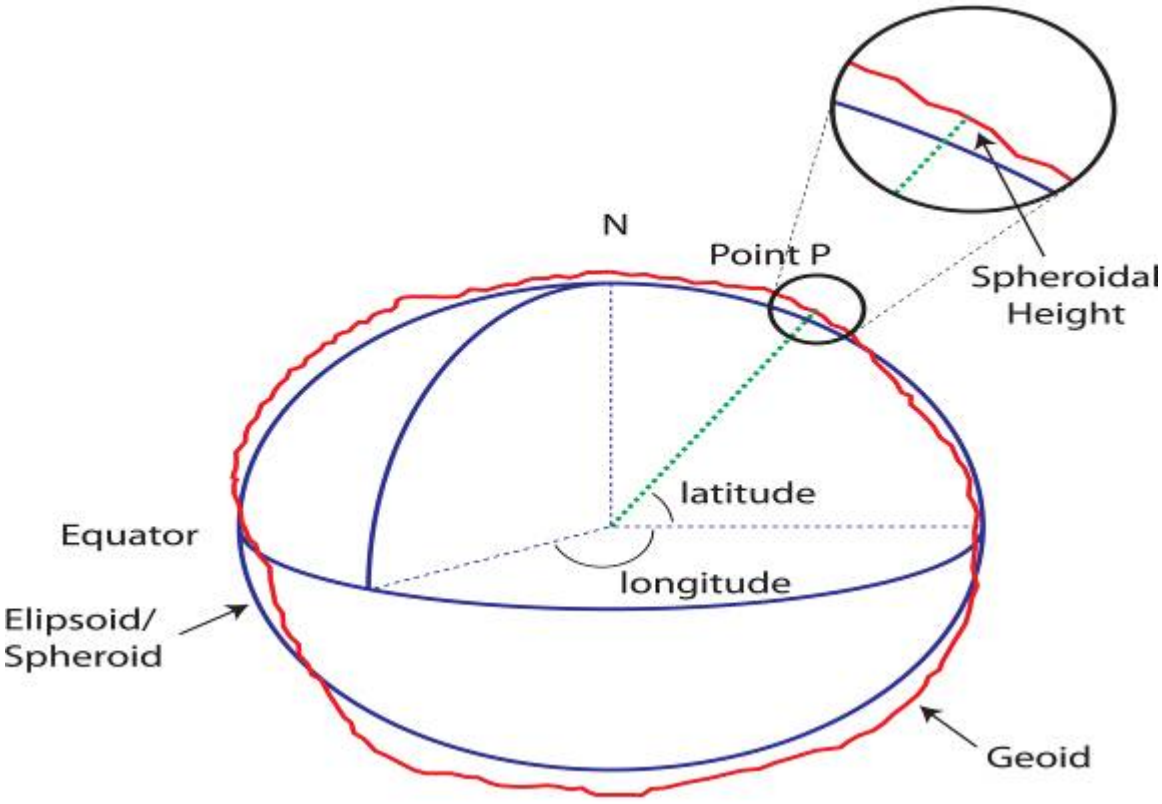

Celestial Sphere
Celestial North Pole
21h
22h
23h
0h
1h
2h
3h
4h
5h
6h
Earth
Declination
Right Ascension
♈
vernal equinox
Celestial Equator (projection of Earth's equator)

نگاهی دقیقتر به سیستم ژئودتیک جهانی(WGS)

همانطور که اشاره شد سیستم ژئودتیک جهانی ، یعنی همان سیستم استاندارد جهانی که از آن برای "ناوبری" استفاده میکنیم 3 بخش داشت .

بخش نخست که مختصات مبنا بود و گفتیم که یک طول و عرض جغرافیایی است که میتواند در هر نقطه ای روی زمین در نظر گرفته شود.

بخش دوم در نظر گرفتن مرکز زمین و انجام محاسبات بر اساس "زمین- مرکزی " بود ، اما آیا کره زمین یک کره کامل است ؟ اگر کره زمین کره کاملی بود آنوقت از نظر هندسی میگفتیم که هر کره کامل فقط یک مرکز دارد و فاصله هر نقطه از سطح کره تا مرکز کره ، فاصله یکسانی است .اما زمین یک شبه کره است که در نواحی قطبی کمی پخ است .نیازی به پیچیده کردن مسئاله نیست ، به نظر شما ، آیا فاصله مرکز زمین تا مثلا خلیج همیشه فارس ، با فاصله مرکز زمین تا مثلا قله اورست یکسان است؟ البته که نه! پس ما روی یک کره کامل زندگی نمیکنیم و نمیتوانیم بگوییم که روی هر نقطه ای که بایستیم فاصله مان از مرکز زمین ثابت است.پس در سیستم ژئودتیک جهانی که سیستمی زمین مرکز است ، این فاصله از مرکز جرم زمین در هر نقطه با نقطه دیگر متفاوت است.خط قرمز را در شکل نگاه کنید:



اما بخش سوم و در نظر گرفتن یک مدار شبیه به مسیر حرکت زمین در فضا موضوع چالش آوری است .
در مورد حرکت وضعی و حرکت انتقالی زمین صحبت کردیم . اما آیا زمین کوچک ما در فضا فقط همین دو حرکت را دارد؟
سومین حرکت ، حرکتی است که زمین، منظومه شمسی ، و البته همه ستاره های دیگر در کهکشان راه شیری دارند و حول سیاهچاله ای واقع در مرکز کهکشان راه شیری میچرخند. (این چرخش در مسیری موج دار که خورشید را به بالا و پایین صفحه کهکشان میبرد ، رخ میدهد) سرعت این چرخش به طور میانگین 800000 کیلومتر در ساعت است .
چهارمین حرکت ، حرکت کهکشان ما است (که یکی از حدود 50 عضو گروه محلی کهکشان ها است) که با گروه محلی کهکشانها در حال رفتن به سمت مجموعه ای دیگر از کهکشان ها است . سرعت این حرکت، عدد باور نکردنی 1.6 میلیون کیلومتر در ساعت است.

حال که با این حرکت ها آشنا شدیم میتوانیم بهتر متوجه حرکت زمین در فضا بشویم . زمین در مسیری تقریبا شبیه بیضی به دور خورشید میگردد. پس مسیر حرکت زمین کاملا بیضی نیست و به دلیل حرکت های دیگری که زمین دارد ، مسیر حرکتش صاف و یکدست نیست و به اصطلاح نجومی " رقص محوری " دارد.
بخشی از این رقص محوری به دلیل گرانش ماه ، بخشی به دلیل حرکت های زمین ، و بخشی به دلیل حرکت تقدیمی زمین است. به هر حال این حرکت بیضی کامل نیست .

حال این موضوع چه کمکی به ما در درک بهتر سیستم هایی که برای ناوبری مورد استفاده قرار میگیرند خواهد کرد ؟

درک اینکه فاصله مرکز جرم زمین از سطح زمین و نقاط مختلف در سطح زمین متفاوت است ، به ما در درک چگونگی محاسبات در سیستم ژئودتیک جهانی و درک چگونگی حرکت زمین در فضا ، به ما در تحلیل چرایی و چگونگی تغییرات در مدل های مختلف سیستم ژئودتیک جهانی کمک خواهد کرد.

اکنون با این پیشفرض ها به سراغ تاریخچه WGS (سیستم ژئودتیک جهانی) میپردازیم و نهایتا به WGS84 که مبنای ناوبری در جهان کنونی است خواهیم پرداخت.

"تاریخچه"

تلاش برای یافتن مدلی که از آن برای جهت یابی و موقعیت شناسی استفاهده شود از قرن 19 میلادی آغاز شد.در این راستا ، مدار هایی بیضوی شکل تعریف شدند تا مبنای محاسبات و موقعیت سنجی بر اساس آنها صورت گیرد .(گفتیم که کره زمین در مداری تقریبا بیضوی شکل به دور خورشید میگردد ، یعنی مسیر تقریبا بیضی شکلی را در فضا طی میکند ، به همین دلیل مدار هایی که برای محاسبات موقعیت و جهت یابی بر روی زمین طراحی میشوند ، میبایست بیضی شکل و تا حد ممکن مشابه مدار زمین باشند تا نتیجه محاسبات تا حد ممکن دقیق باشد.)

مدار هایی برای این منظور در نظر گرفته شدند، مانند مدار "هلمرت " در سال 1906 و مدار "هایفورد" در سال 1910 و "هایفورد 2" در سال 1924 ، برای موقعیت یابی در نظر گرفته شدند .

اما در اوخر دهه 50 میلادی ،نیروی هوایی و نیروی دریایی امریکا کار بر روی مبنای اندازه گیری جدیدی را آغاز کردند. هدف از این پروژه که در ابتدا برای اهداف نظامی در نظر گرفته شده بود ، یافتن روشی جدید برای ناوبری دقیقتر بود. برای طراحی این مبنای اندازه گیری جدید ،علوم مختلفی مانند نجوم، نقشه برداری ، جهت یابی، ریاضیات و... به کار رفتند و در نهایت در سال 1960 مدل WGS 60 ارائه گردید.

در سال 1966 میلادی ، ارتش امریکا و نیروی هوایی و زمینی این کشور ،مدل جدیدی از سیستم مختصاتی WGSرا با نام WGS66 ارائه کرد. این مدل در واقع تصحیح شده مدل سال 60 بود که نسبت به" داده های نجومی جدید " مورد اصلاح قرار گرفته بود.(داده های نجومی جدید تر ، موقعیت زمین را دقیقتر در فضا نشان میداد و در نتیجه سیستم مختصاتی جدید ، دقت بیشتری را دارا بود)

در سال 1972 میلادی ، وزارت دفاع امریکا مدل جدید تری را با عنوان WGS72 ارائه کرد. این مدل از دقت به مراتب بیشتری برخوردار بود و کره زمین را به 410 منطقه مساوی $10° \times 10°$ تقسیم بندی میکرد . دقت در محاسبات بر مبنای این سیستم مختصاتی از مدت های قبلی بیشتر بود.

"سیستم به کار رفته در مدل WGS72"

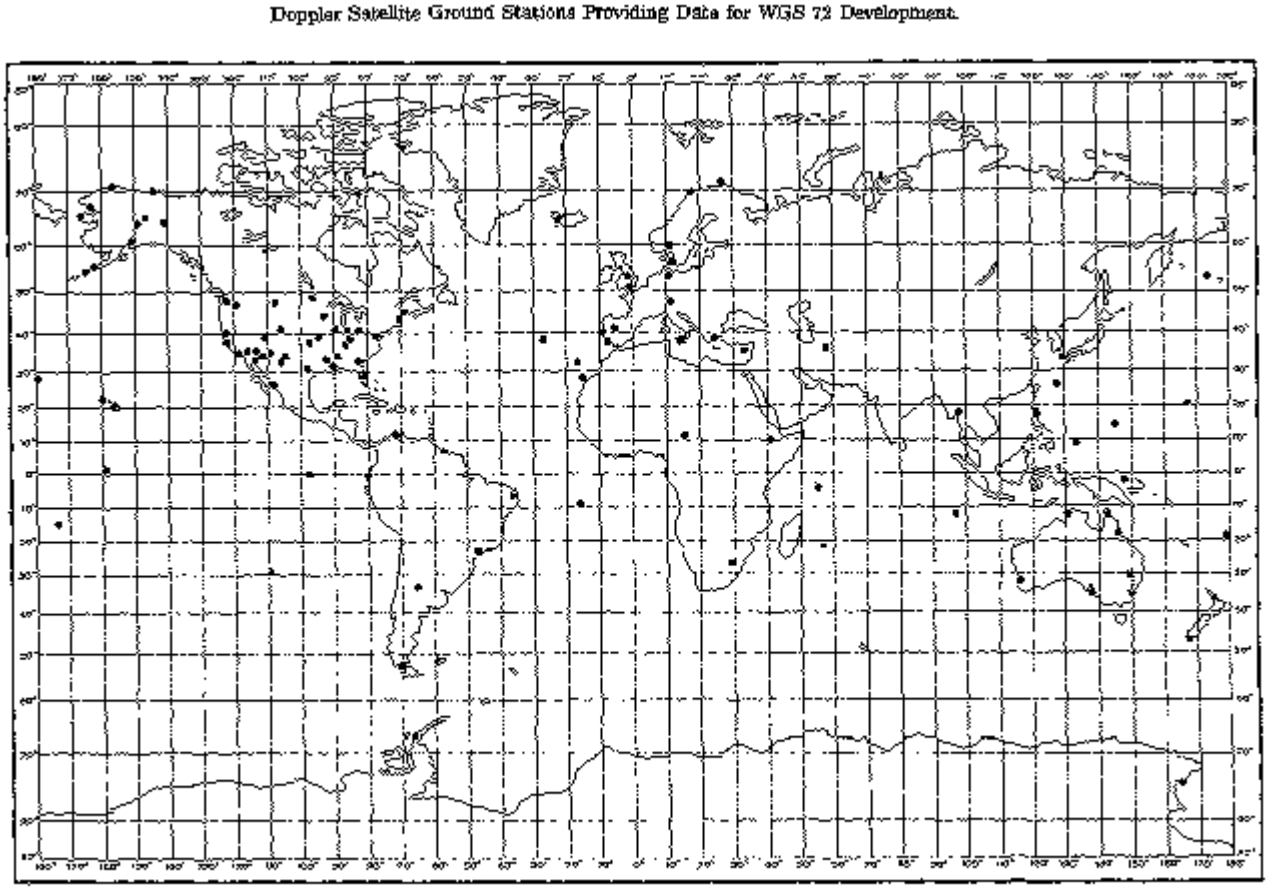
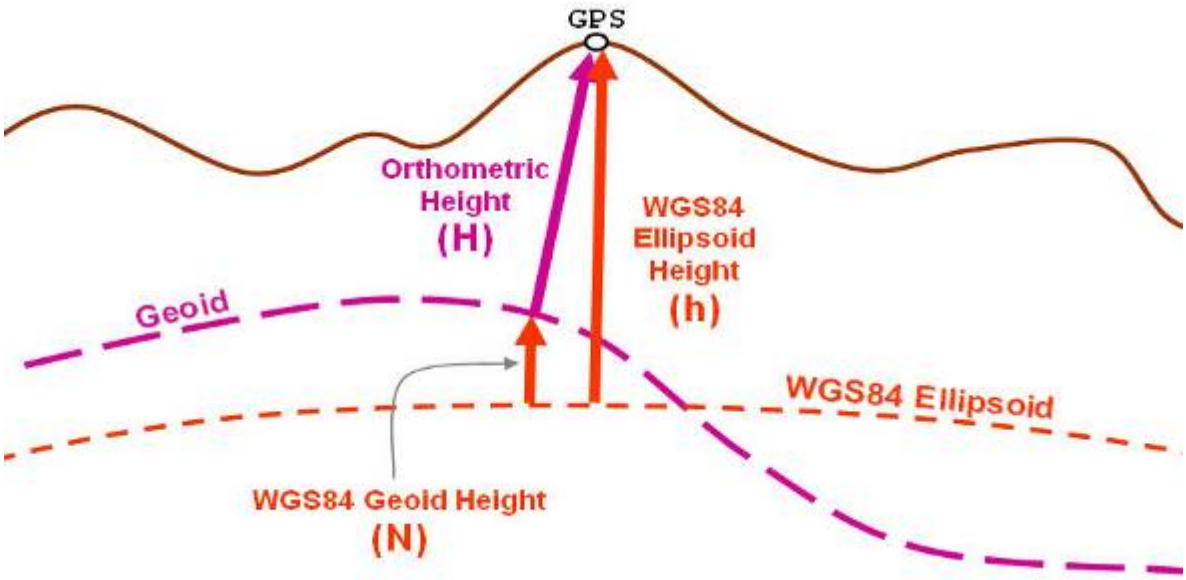


Figure 38

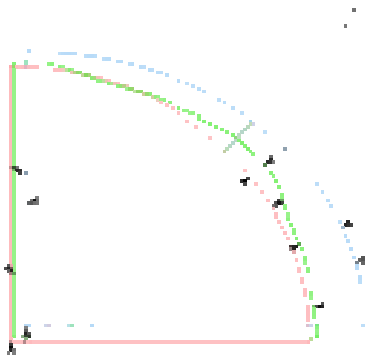
در اوایل سال 1984میلادی ، وزارت دفاع امریکا سیستم ژئودتیک جهانی را تحت عنوان WGS84 ارائه کرد. این سیستم در واقع جایگزین سیستم های قدیمی تر نظیر WGS72 ،WGS66، WGS60 گردید.

از مهم ترین دلایل این جایگزینی میتوان به : بالاتر بودن دقت در اندازه گیری ها و افزایش پوشش جغرافیایی در سیستم جدید اشاره کرد.



سیستم ژئودتیک جهانی WGS84 در سال 2004 میلادی مورد اصلاحات قرار گرفت تا خطاهای هر چند ناچیز سیستم کاهش یابد . با انجام این اصلاحات در حال حاضر ، دقت در اندازه گیری با استفاده از این سیستم کمتر از 2 سانتی متر میباشد.

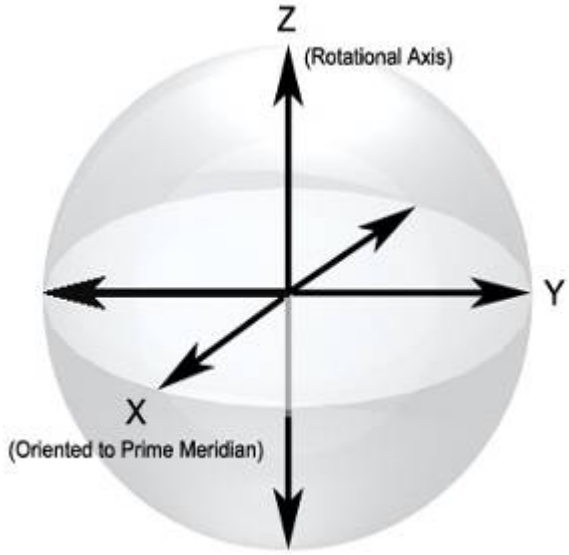
مبنای تمامی مختصات ها در WGS84 بر اساس مرکزیت زمین است(همانطور که اشاره شد سیستم «زمین – مرکز» است)و طول جغرافیایی مبنای این سیستم در 100 متری شرق نصف النهار گرینویچ که خط عرضی رصد خانه سلطنتی را قطع میکند واقع شده است.

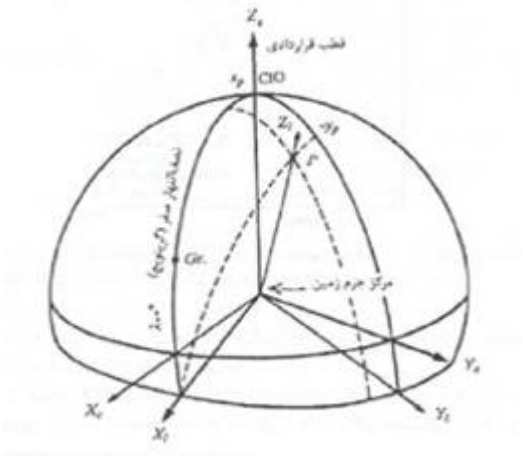


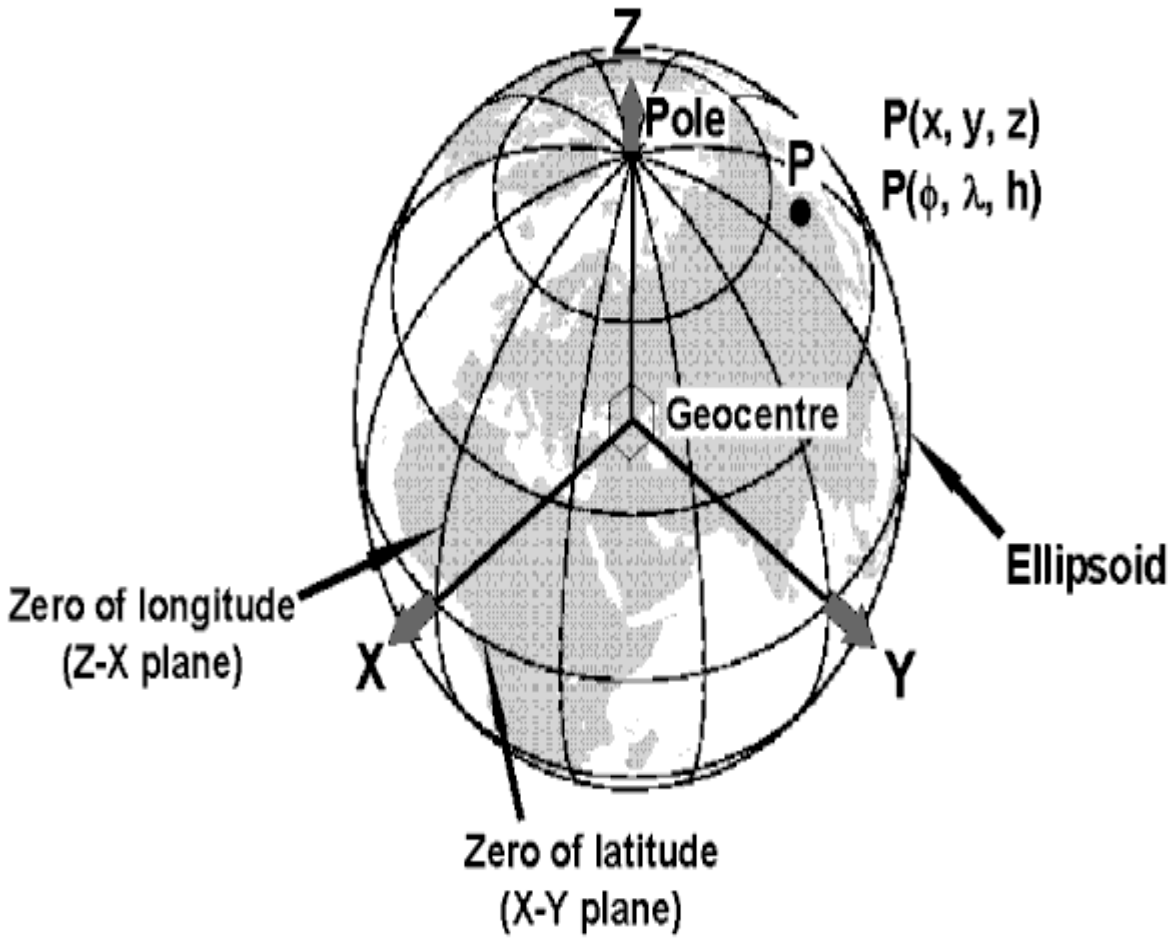
درWGS84 در واقع ازهمان مدار بیضوی به دور زمین استفاده میشود که در سیستم GRS80 استفاده میشد. البته اصلاحات کوچکی در آن صورت گرفته است تا محاسبات مداری برای ماهواره ها در آن دقیق تر انجام گیرد (. ابعاد بیضی بین المللی WGS 84 بوسیله ماهواره ها تعیین شده و در سطح جهانی به شکل زمین بسیار نزدیک می باشد)

این سیستم ، سیستمی «زمین – مرکز» است (ژئوسنتریک،یعنی مبدا آن در مرکززمین است، که محورسوم آن (محور"Z") از قطب قراردادی زمین (قطب مغناطیسی) میگذرد و محور "X " آن فصل مشترک صفحه نصف النهار گرینویچ و صفحه استوایی است.محور"Y" هم طوری اختیار می شود که سیستم، دست راستی (رو به راست) باشد. این سیستم در نقشه برداری و ناوبری مورد استفاده قرار میگیرد.

مختصات دکارتی سه بعدی این سیستم در شکل زیر نشان داده شده است :

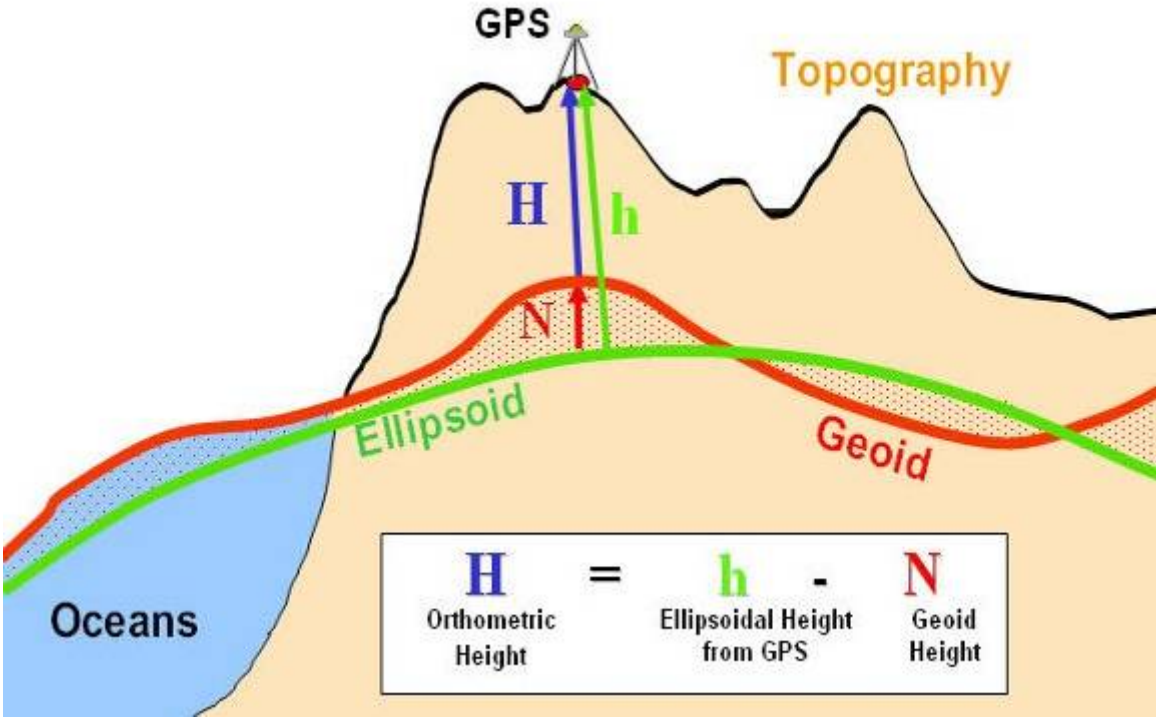






در ترازیابی به روش کلاسیک یا سنتی ارتفاع نقاط نسبت به یک سطح مرجع قائم به نام ژئویید بدست می آید، ژئویید یک شکل فیزیکی از زمین است و طبق تعریف عبارت است از یک سطح هم پتانسیل صفر یا سطحی که به بهترین وجهی به سطح متوسط دریاها منطبق باشد. در روش سنتی ارتفاع نقاط نسبت به ژئویید بدست می آید و با H نمایش داده شده، بنام ارتفاع ارتومتریک نقاط خوانده می شود

برا ی تبدیل ارتفاع از بیضوی به ارتفاع از ژئویید ، پارامتر مهمی از مرکز ثقل زمین به نام ارتفاع ژئویید مورد نیاز است که آن را با N نمایش داده، تموج یا موجگانی نیز خوانده می شود. رابطه h=H+N بین سه پارامتر فوق برقرار است. در این رابطه h ارتفاع از بیضوی، H ارتفاع از ژئویید از بیضوی می باشد



جدول زیر تبدیل پارامتر های اصلی در این سیستم را (در WGS84 و GRS80) نشان میدهد :

مدار مبنا	محور a	محور b
GRS 80	6,378,137.0 m	≈ 6,356,752.314 140 m
WGS 84	6,378,137.0 m	≈ 6,356,752.314 245 m

تبدیلات

از آنجائیکه بیضوی بین المللی WGS 84 که ابعاد آن بوسیله ماهواره ها تعیین شده و در سطح جهانی به شکل زمین بسیار نزدیک می باشد عملا جایگزین بیضوی بین المللی هایفورد 1924 که کلیه نقاط ژئودزی کشور ایران روی آن محاسبه شده است و از طرفی مختصات بدست آمده از گیرنده های ماهواره های GPS در سیستم WGS84 عمل می کنند، بدین لحاظ لازم است که شبکه ژئودزی ماهواره ای را روی دو بیضوی فوق محاسبه شده و با استفاده از این دو مجموعه مختصات که درسطح کشور پراکنده است ضرایب تبدیل از یک بیضوی به بیضوی دیگر را محاسبه و در اختیاراستفاده کنندگان قرار دهد و استفاده کننده بنا بر نیاز خود سیستم مختصات را انتخاب نماید و در صورت نیاز براحتی بتواند تغییر سیستم مختصات دهد.

برای این کار نرم افزاری نوشته شده است که می تواند دو سیستم مختصات ژئودزی با بیضوی های مختلف را که حداقل دارای سه نقطه مشترک باشند را با روش تعیین 7 پارامتر ترانسفرماسیون در فضای سه بعدی به یکدیگر تبدیل و سپس آنرا به سیستم تصویر مورد دلخواه ببرد

لذا با داشتن دو مجموعه مختصات

1-مجموعه 242 نقطه ژئودزی دارای مختصات جغرافیایی روی بیضوی بین المللی WGS84

2-مجموعه 242 نقطه ژئودزی دارای مختصات جغرافیایی روی بیضوی بین المللی هایفورد 1924

مراحل تبدیل دو سیستم مختصات به یکدیگر به ترتیب زیر انجام میگیرد:

1-تبدیل مختصات جغرافیایی هر دو سیستم به مختصات ژئوسنتریک (X,Y,Z)

2-تعیین هفت پارامتر ترانسفورماسیون (سه مولفه انتقال ، سه مولفه دوران و ضریب مقیاس)

3-محاسبه مختصات ژئوسنتریک سیستم جدید با توجه به هفت پارامتر بدست آمده

4-محاسبه باقیمانده ها در سیستم ژئوسنتریک و بررسی وضعیت ترانسفورماسیون

5-تبدیل مختصات ژئوسنتریک سیستم جدید به سیستم جغرافیایی مربوط به خود

6-محاسبه باقیمانده در سیستم مختصات جغرافیایی

7- U.T.M تبدیل سیستم مختصات جغرافیایی به مختصات سیستم WGS 84

تبدیلات سیستم UTMبه WGS84 ایران

European		1950
UTM	Zone	38N
European	1950	ED77
UTM	Zone	38N
UTM	Zone	39N
UTM	Zone	40N
UTM	Zone	41N
Final	Datum	1958

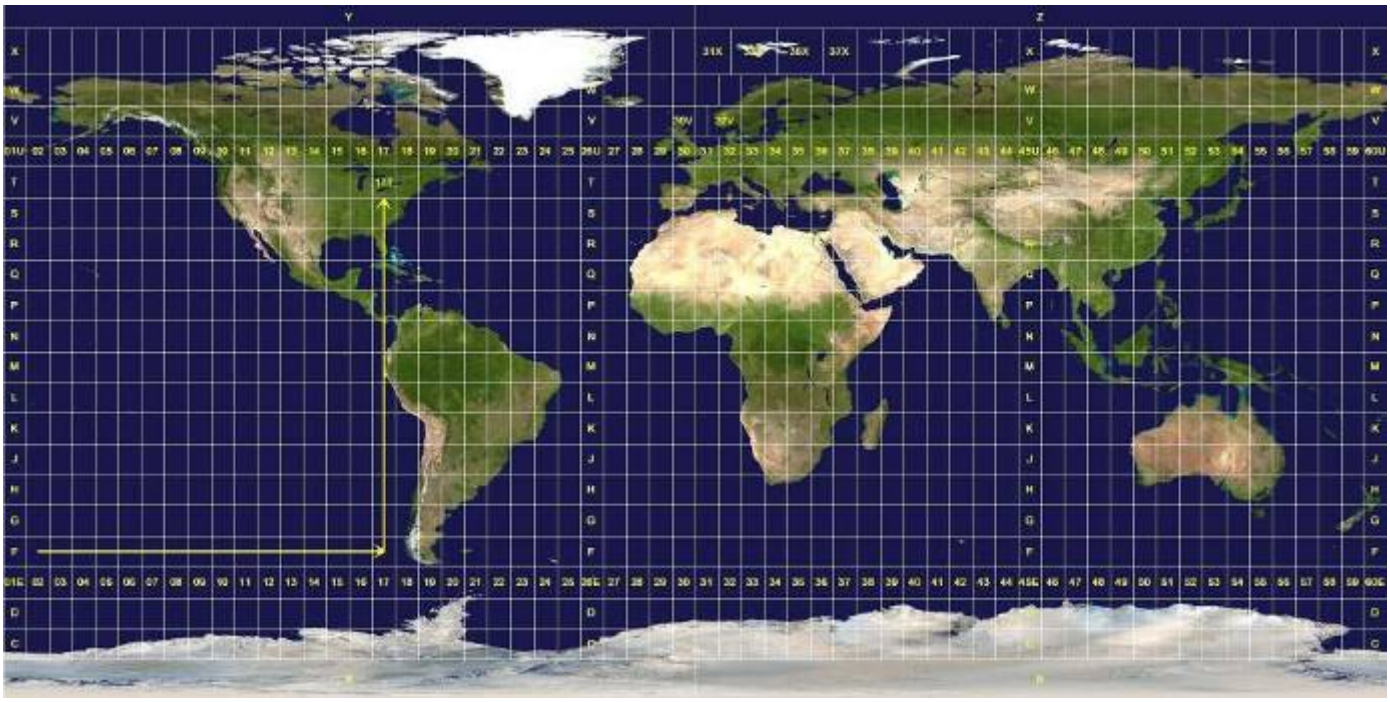
		WGS72
UTM	Zone	38N
UTM	Zone	39N
UTM	Zone	40N
UTM	Zone	41N
		WGS84
UTM	Zone	38N
UTM	Zone	39N
UTM	Zone	40N
		UTM Zone 41N

استاندارد ها و به روز رسانی ها:

اولین نسخه اصلاح شده WGS84 تحت عنوان EGM96در سال 1996 به کار گرفته شد که آخرین نسخه اصلاح شده توسط آن در سال 2004 ارائه شده است.
البته بسیاری از استفاده کنندگان از این سیستم امروزه ازآخرین نسخه به روز شده آن به نام EGM2008 استفاده میکنند.

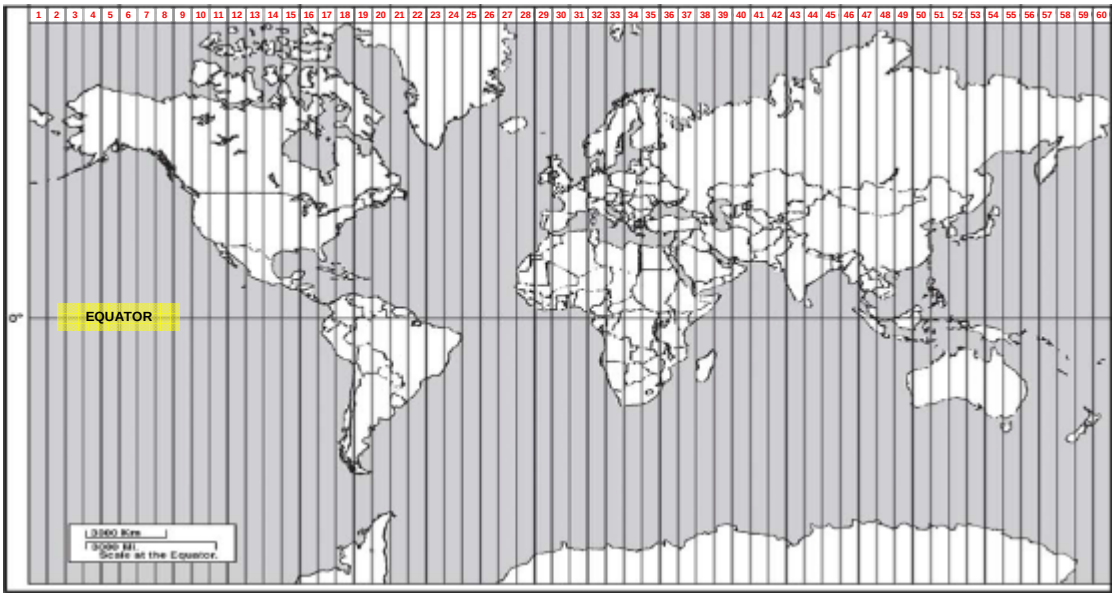
2.2 سیستم مختصاتی UTM

در شکل زیر می توانید شبکه جهانی UTM را مشاهده کنید .

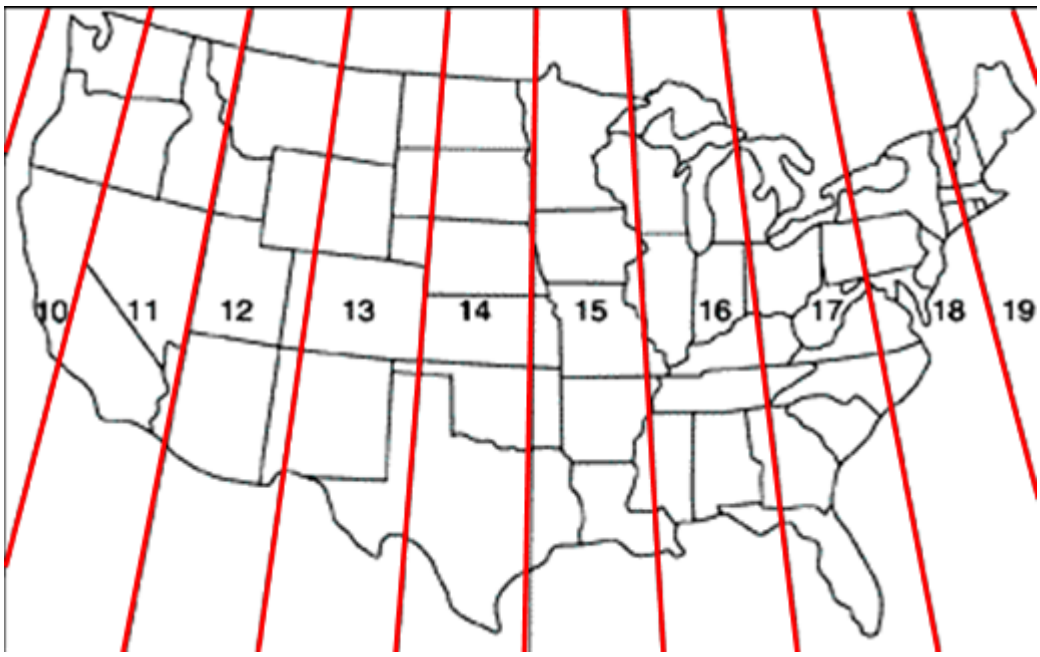


کره زمین به 60 قسمت تقسیم شده است .

در نقشه زیر ، شما می توانید ناحیه 1 تا 60 را بر روی نقشه مشاهده کنید .



نمای نزدیک ناحیه های UTM (ناحیه 10 تا 19)



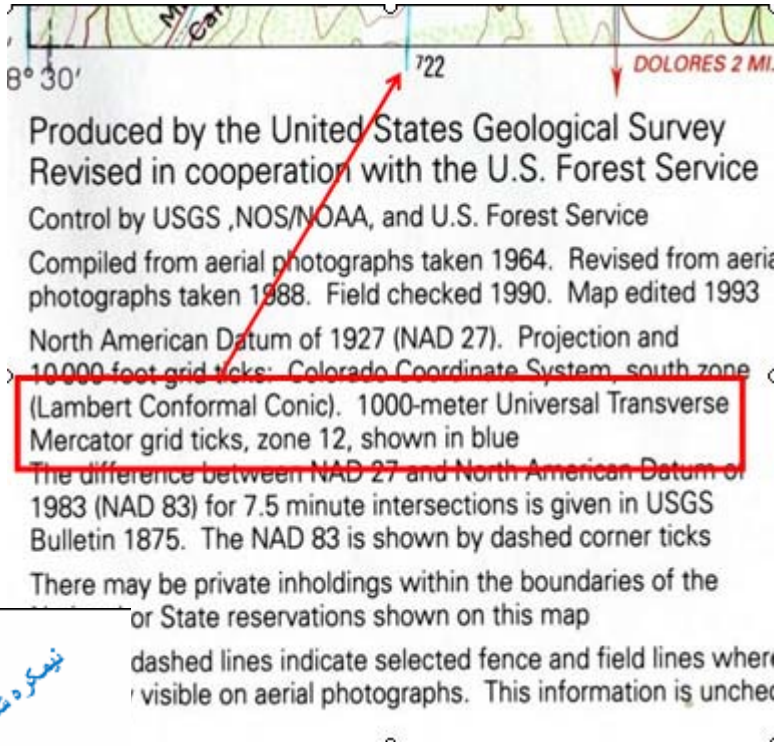
در گوشه پایین سمت چپ نقشه ، شما می توانید اطلاعاتی در مورد مختصات UTM مربوط به نقشه ای که در اختیار دارید را مشاهده کنید .

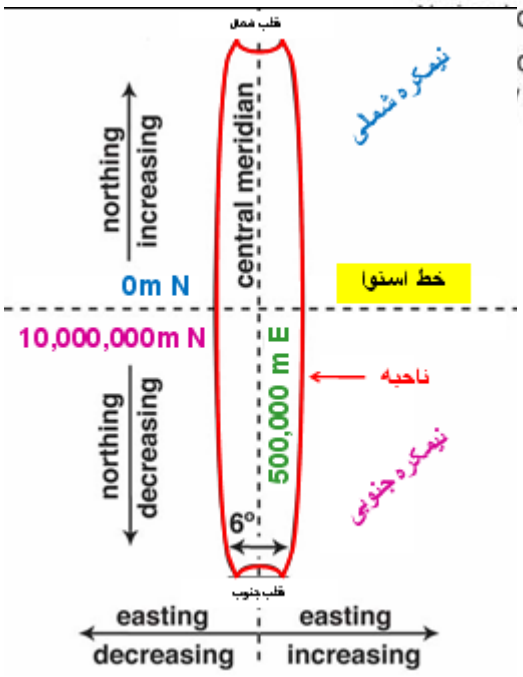
این اطلاعات شامل مساحت پوشش داده شده توسط این نقشه و ناحیه ای از UTM که در نقشه نمایش داده شده است می باشد .

شماره یک ناحیه در مقابل آن ناحیه نمایش داده می شود . به مثال زیر توجه کنید .

مثال

Z12 559000m 4281000m





UTM از دو مشخصه جهت نمایش مختصات استفاده می کند – شمالی و شرقی - . موقعیتهایی که در یک ناحیه قرار دارند بر حسب فاصله شرقی یا غربی که از خط اصلی UTM دارند و همچنین فاصله شمالی یا جنوبی که از خط استوا دارند اندازه گیری می شوند .

مولفه شرقی مختصات UTM

شکل مقابل را در نظر بگیرید . محوطه ای که با رنگ قرمز نمایش داده شده است یکی از ناحیه های ما (Zone) می باشد . خط فرضی که در مرکز هر ناحیه کشیده می شود نصف النهار مرکزی نامیده می شود . این خط یک محدوده شرقی فرضی به طول 500,000 متر را در جهت شرقی و مثبت نمایش می دهد . (مطابق شکل)

مقدار این مولفه شرقی در حرکت به سمت شرق بیشتر از 500,000 و در حرکت به سمت غرب کمتر از 500,000 خواهد بود .

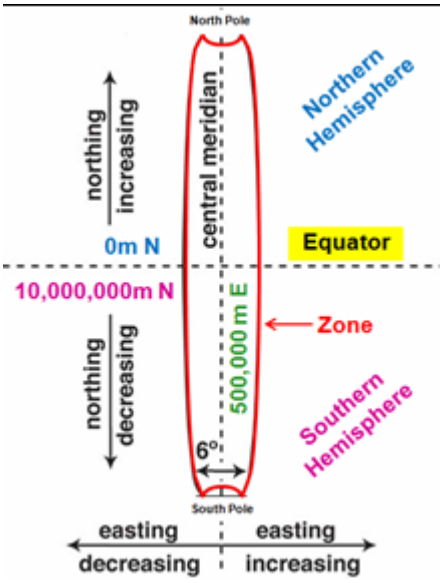
مولفه شمالی مختصات UTM

مولفه شمالی فاصله ای است از نصف النهار استوا برحسب متر .

در صورتیکه نقطه مورد نظر در نیمکره شمالی باشد (نسبت به خط استوا) مختصات همواره از پایین به بالای نقشه افزایش پیدا می کند . (از سمت جنوب به شمال) . در این قسمت باید توجه داشته باشید که مختصات پایه در نیمکره شمالی (بر روی خط استوا) 0 متر می باشد .

برای نقاطی که در نیمکره جنوبی قرار دارند ، خط استوا مقدار مرجع 10,000,000متر را در نیمکره جنوبی خواهد داشت . و این مقدار از شمال به جنوب در نقشه کاهش خواهد یافت . (در نیمکره جنوبی)

UTM Z19 0297480E 4834360N نقشه نیمکره شمالی



1 . مختصات 0297480E نمایشگر یک مقدار شرقی غربی در مولفه شرقی مختصات UTM می باشد . این نقطه در فاصله 202,520متری غربی نصف النهار مرکزی قرار گرفته است . (در ناحیه ذکر شده)

2 . مقدار 202,520 متر به صورت زیر محاسبه شده است .

با توجه به آنکه 297,480E از 500,000mE کمتر است در نتیجه می توانیم بگوییم که مختصات فوق در غرب نصف النهار مرکزی ناحیه مربوطه قرار دارد . بنابراین طبق روش زیر عمل می کنیم .

500,000mE – 0297480E = 202,520

و این به این معنا است که مختصات مورد نظر ما 202 هزار و 520 متری غرب نصف النهار مرکزی می باشد .

توجه !

در صورتیکه عدد نمایشگر شرقی بزرگتر از 500,000mE باشد (به عنوان مثال 574620E) مختصات شما در فاصله 74,620 متری شرق نصف النهار مرکزی قرار گرفته است .

این مقدار از روش زیر محاسبه شده است .

574620 E– 500000mE = 74,620

و می توان نتیجه گرفت مختصات شما در 74,620 متری شرق نصف النهار مرکزی می باشد .

3 . مختصات 4834360N نمایشگر مولفه شمالی مختصات شما می باشد . در این حالت مختصات شما 4,834,360 متری شمال نصف النهار استوا می باشد . (خط استوا به عنوان 0 متری یا مرجع حساب می شود .)

Z19 0297480E 4834360N در یک نقشه نیمکره جنوبی

1 . مختصات 0297480E دقیقاً مثل بالا محاسبه می شود .
2 . مولفه 4834360N نمایش دهنده یک مختصات شمالی جنوبی می باشد . محل این مختصات در فاصله 5,165,640متری جنوب نصف النهار استوا می باشد . این عدد حاصل تفریق 10,000,000mN و 4,834,360 می باشد .

1. مختصات UTM شامل ناحیه (Zone) ، مختصات شرقی (Easting Coordinate) و مختصات شمالی (Northing coordinate) می باشد . این مولفه ها نمایشگر یک مختصات هستند که آن مختصات را برحسب متر نمایش می دهند . روشهای مختلفی در نوشتن مختصات UTM وجود دارد ، به عنوان مثال :

Z19 0297480E 4834360N
19 0297480E 4834360N
0297480mE 4834360mN

در این حالت از شماره ناحیه استفاده نشده زیرا کل گروه کوهنورد در یک منطقه مشغول کوهنوردی می باشند و شماره ناحیه
مربوطه را می دانند .
297480mE 4834360mN

2. گاهاً نوع نوشتن مختصات ، می تواند دقت نوشتن آنها را نیز برای ما مشخص کند . به عنوان مثال :

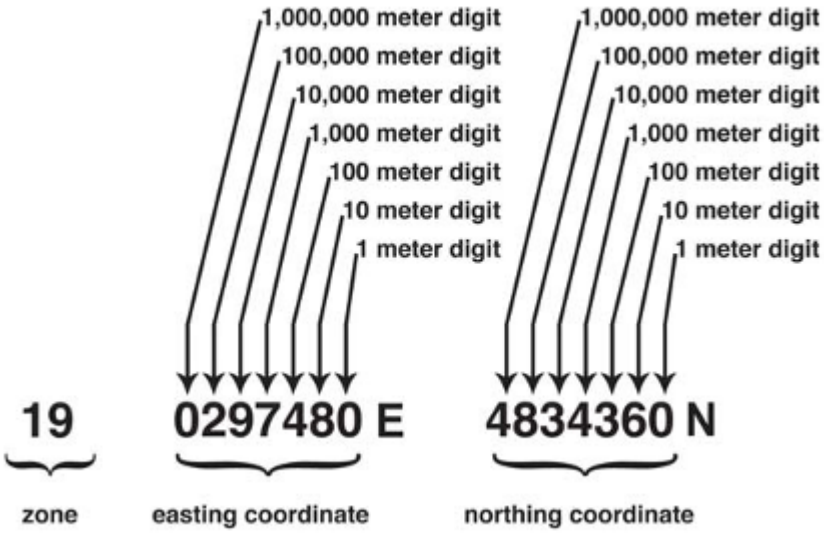
UTM Z19 0297480E 4834360N

(4834 297 19دقت 1000 متر به 1000 متر)

(48343 2974 19دقت 100 متر به 100 متر)

(483436 29748 19دقت 10 متر به 10 متر)

(4834360 297480 19دقت 1 متر به 1 متر)



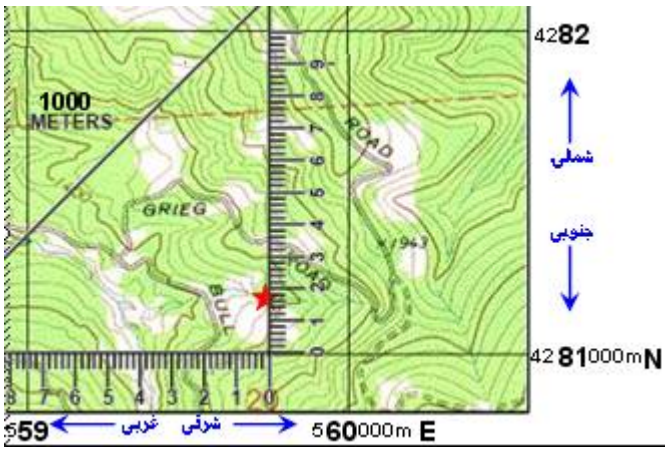
هر چقدر رقمهای شما بیشتر باشد دقت شما در نقشه ای که دارید بیشتر خواهد شد .

- UTM یک سیستم مختصاتی عالی است که کره زمین را به 60 قسمت تقسیم می کند و هر قسمت 6 درجه می باشد .
- سیستم مختصاتی UTM بر اساس سیستم متریک کار می کند و هر یک کیلومتر با یک ویرگول جدا شده است (1,000 متر) که این کار باعث ساده تر خواندن ارقام می شود .
- مقادیر UTM مختصات شمالی - جنوبی و شرقی - غربی را مشخص می کنند . ارقامی که در حاشیه های چپ / راست نقشه وجود دارند " شمالی " نامیده می شوند و ارقامی که در سمت بالا / پایین نقشه قرار دارند "شرقی " نامیده می شوند . زیاد شدن این ارقام

به این معنا است که شما به سمت شمال و شرق مسافرت می کنید و کم شدن این ارقام به معنای آن است که شما به سمت جنوب و غرب مسافرت می کنید .

- مختصات UTM که با حروف ضخیم نوشته شود مفهوم مقابل را خواهد داشت : 4281000mN و 4282000mN ; قانون به این صورت است که حروف ضخیم (بزرگ) 81 و 82 نمایشگر هزار متر هستند (1 کیلومتر) و فاصله بین این دو مختصات 1 کیلومتر می باشد . .(1 = 81 – 82)

- اما سه حرف کوچک 000m نمایشگر صد متر می باشند . در صورتیکه ما دو مقدار 4281500mN , 4281000mN را داشته باشیم در واقع نمایشگر آن است که دو عدد ما 500 متر یا ½ کیلومتر از هم فاصله دارند .



- شمال شبکه منطبق بر خطوط UTM می باشد .

- هر چقدر تعداد ارقام شما بیشتر باشد ، دقت در تشخیص موقعیت شما بالاتر خواهد رفت .

559000m 4281000m (4 digit) 1000m x 1000m area.
559700m 4281100m (6 digit) 100m x 100m area.
559750m 4281170m (8 digit) 10m x 10m area.
559753m 4281175m (10 digit) 1m x 1m area.

حال می خواهیم از یک زاویه سنج استفاده کنیم . در صورتیکه چند راهنما با استفاده از یک نقشه در یک منطقه در حال فعالیت هستند و می توانند با استفاده از واکی تاکی با هم ارتباط برقرار کنند و می توان از روش زیر استفاده کرد .

1. مشخص کنید که موقعیت شما در کدامین مربع شبکه ای 1000 متری قرار گرفته است (این مقدار را از گوشه پایین سمت چپ بخوانید .)

به عنوان مثال موقعیت شما در 559000 and 4082000 قرار گرفته است .

2 . دقت کنید که همواره ابتدا مولفه شرقی (خط شبکه ای عمود) را بخوانید و سپس مولفه شمالی (شبکه های افقی) . همچنین توجه داشته باشید که دورقم بزرگ (رقمهای اصلی) و بقیه ارقام کوچک می باشند . این نوع نوشتن ارقام خواندن آنها را ساده تر می کند .

3 . زاویه سنج را درون مربع 1000 متری که در آن قرار دارید قرار دهید . حال می توانید مربع کوچکتری که موقعیت شما در آن قرار دارد را مشخص کنید .

4 . حال می توانید ترکیبی از شبکه های عمودی و افقی مربع کوچک را برای مشخص کردن دقیق موقعیت خود بکار ببندید . در واقع در این مثال موقعیت شما به صورت 559700 and 4082100 در می آید .

در واقع شما می توانید موقعیت خود را با دقت 100 متر در 100 متر بخوانید .

زاویه سنج نمایش داده شده در شکل مقابل دقت فوق العاده بالاتری دارد .

مشخص کنید که موقعیت شما در کدامین مربع شبکه ای 1000 متری قرار گرفته است (این مقدار را از گوشه پایین سمت چپ بخوانید .)

به عنوان مثال موقعیت شما در 559000 and 4082000 قرار گرفته است .

1. دقت کنید که همواره ابتدا مولفه شرقی (خط شبکه ای عمود) را بخوانید و سپس مولفه شمالی (شبکه های افقی) . همچنین توجه داشته باشید که دورقم بزرگ (رقمهای اصلی) و بقیه ارقام کوچک می باشند . این نوع نوشتن ارقام خواندن آنها را ساده تر می کند .
2. نمایشگر افقی زاویه سنج خود را مطابق شکل با خط افقی 82 در یک راستا قرار دهید و آن را به سمت راست یا چپ حرکت دهید تا زمانیکه درجه بندی عمودی بر موقعیت شما منطبق گردد .
3. در این حالت ترکیبی از موقعیت عرضی و عمودی موجود بر روی زاویه سنج را به مقادیر روی نقشه اضافه کرده تا موقعیت دقیق را بدست آورید . به این صورت خواهیم داشت . 559750 and 4082170

در این حالت در واقع شما می توانید موقعیت خود را بادقت یک مربع 10 متر در 10 متر محاسبه کنید .

2.3 طول و عرض جغرافیایی

2.3.1 تاریخچه طول و عرض جغرافیایی

همه می دانند که سیستم موقعیت یاب جهانی با هدف هدایت و راهنمایی جغرافیایی ساخته شده است ولی هیچ کس نمی داند که ساعت هم برای همین منظور ساخته شده است .

با مرور تاریخ ، متوجه می شویم که محاسبه عرض جغرافیایی بوسیله اندازه گیری زاویه بین ستاره قطبی با خط افقی نسبت به همان نقطه بدست می آید که این کار بوسیله یک دستگاه ساده اندازه گیری انجام می شود .

فینیقیها و یونانیهای باستان روش محاسبه عرض جغرافیایی را با محاسبه ارتفاع ستاره قطبی نسبت به افق و محاسبه زاویه آن بدست می آوردند .در قرن 15 اروپاییها به این نتیجه رسیدند که زمین گرد است و کریستف کلمب با مشاهده ستاره شمالی ، سعی کرد تا مسیر حرکتش به صورت یکنواخت به غرب باشد . هر شب او زاویه ستاره شمالی و ارتفاع آن را محاسبه می کرد تا مطمئن شود که از مسیر خارج

نشده است . ولی این روش هیچ کمکی در محاسبه طول جغرافیایی به وی نکرد . بنابراین کلمب نمی دانست چقدر به سمت غرب رفته است . وقتی او به قاره جدید رسید فکر کرد به هند رسیده است . برای همین او آن قسمت را هند نامید . نامی که امروزه هم به این اسم شناخته شده است . تا زمان مرگ ، کلمب نمی دانست که سرزمین جدیدی را کشف کرده است . ولی کاپیتان معروف ایتالیایی آمریگو وسپوکو (دلیل نامگذاری آمریکا به همین علت بوده است) وسایرین متوجه شدند که آنچه کلمب به آن رسیده است سرزمین جدیدی بوده است .

2.3.2 مشکل طول جغرافیایی

پیدا کردن طول جغرافیایی در دریاها برای زمان زیادی مشکل بزرگی بود . ولی آنها می دانستند که ساعت محلی را می توانند با اندازه گیری ارتفاع خورشید هنگام ظهر ، و یا با استفاده از ستارگان و جدول نجومی که در اختیار داشتند محاسبه کنند .در قرن هفدهم منجمان دریافتند که طول جغرافیایی می تواند با مقایسه زمان محلی با زمانی که ساعت معمولی بر روی نصف النهار مبدا نشان می دهد بدست آورند . مبدا نصف النهار به صورت دلبخواه انتخاب شده است . برای مثال این مبدا می تواند گرینویچ در لندن باشد . فرانسویها از نصف النهاری که از پاریس عبور می کرد استفاده می کردند . و خیلی از کاپیتان های قدیمی کشتیها ، محل زندگی خود را به عنوان مبدا در نظر می گرفتند .

زمین در طول شبانه روز ، 360 درجه به دور خود می چرخد یا به عبارتی 15 درجه به ازای هر ساعت . شما می توانید زمان محلی خود را با استفاده از مکان ستاره ها و خورشید بدست آورید ، همانطور که در بخش قبلی گفته شد . اگر شما متوجه شوید که زمان شما یک ساعت از زمان بر روی نصف النهار مبدا شما جلوتر است و اگر بدانیم که زمین از غرب به شرق حرکت می کند شما می دانید 15 درجه

نسبت به محل اول به شرق آمده اید . بنابراین اگر شما موقعیت زمان محلی را نسبت به نصف النهار مبدا بدانید همیشه می توانید طول جغرافیایی خود را محاسبه کنید .

در اوایل زمان ناوبری در دریاها ، وسیله دقیقی موجود نبود . بنابراین در قرنهای 15 ، 16 و 17 کاپیتانهای کشتیها از روشهای مختلف برای پیدا کردن محل خود استفاده می کردند و در بعضی مواقع این روش ممکن بود باعث مرگ آنها بشود . در دوران اکتشافها بوسیله کشتیها ، تعداد زیادی از آنها به دلیل عدم آگاهی از موقعیت جغرافیایی خود از بین می رفتند . سفرهای دریایی به طور غیر قابل پیش بینی طولانی بود . ذخیره غذایی آنها محدود بود و ملوانان از بیماریهای کشنده دریا در امان نبودند . وعده های غذایی آنها ماهی و سبزیجات بود . برای کشتیهایی که با عرض جغرافیایی مسافرت می کردند تنها تعداد محدودی مسیر مطمئن وجود داشت . جزیره های بین دریاها به نقاطی برای تصحیح مسیر یا Waypoint تبدیل شدند . اگر یک کشتی به دلیل هوای بد یا ناوبری اشتباه از مسیر خود خارج می شد برای همیشه گم می شد . ولی مشکل جامعه بشری در آن زمان بیشتر از این حرفها بود .تمام کشتیها اسکله ، بازرگانی ، جنگی و شخصی متعلق به انگلستان ، اسپانیا ، فرانسه ، آلمان و سایر کشورهایی که در عرض جغرافیایی نزدیکی نسبت به هم قرار دارند بود و این کشورها همواره در حال جنگ با یکدیگر بودند . هنگامی که این کشتیها در دریا با هم برخورد می کردند کار به درگیری و مرگ و خونریزی کشیده می شد .

بسیاری از نیروهای دریایی در آن زمان ، حاضر بودند جایزه خوبی به کسی که این مشکل را حل کند بدهند . دوباره ستاره شناسان مانند گالیله ، ورنر ، نیوتن ، هالی و بردلی همگی برای حل این مساله به آسمان روی آوردند .

2.3.3 روش گالیله

گالیله سعی کرد تا مشکل طول جغرافیایی را حل نماید . او می خواست این کار را با تلسکوپ جدیدی که اختراع کرده بود و با مشاهده دوره تناوب قمرهای مشتری حل نماید . کسوف این قمرها ، 1000 بار در سال اتفاق می افتاد و آنها می توانستند از این مساله استفاده کنند . ولی این روش رد شد به این خاطر که فقط با تلسکوپهای قوی می شد این قمرها را مشاهده کرد . نهایتاُ روش گالیله پس از مرگ او در سال 1642 پذیرفته شد ولی فقط برای استفاده در خشکی . جغرافیدانان از این روش برای دوباره کشیدن نقشه کره زمین استفاده کردند . و به این نتیجه رسیدند که در نقشه های اولیه بسیاری از فواصل بین جزایر را اشتباه مشخص کرده بودند و حدود بین کشورها و فاصله های طولانی را اشتباه مشخص کرده بودند . وقتی پادشاه فرانسه نقشه جدید حوزه قلمرو خود را دید اعلام کرد که بیشتر مملکت را به ستاره شناسان باخته است تا به دولتهای مهاجم .

موفقیت این روش باعث شد که جامعه علمی آن زمان یافته های خود را در مورد کسوف ماههای مشتری دوباره بررسی نماید تا به یک معمای بزرگ دیگر نیز پاسخ بدهد . سرعت نور که گالیله به شخصه تلاش کرد ولی موفق نبود که آن را اندازه گیری نماید .مشخص کردن تغییرات مشخص در دوره های تناوب قمرهای مشتری وقتی که این سیاره در دورترین و نزدیکترین فاصله نسبت به زمین قرار داشت ، کمک کرد تا دانشمندان مدت زمانی را که لازم است تا قمرهای مختلف روشن شود . دانشمندان این زمان را محاسبه کردند و سرعت نور را حدود 300000 کیلومتر بر ثانیه تخمین زدند . تا وقتی که آنها این تحقیقات را انجام نداده بودند همه فکر می کردند که نور با سرعت نامحدود حرکت می کند و این مقدار قابل اندازه گیری نیست .

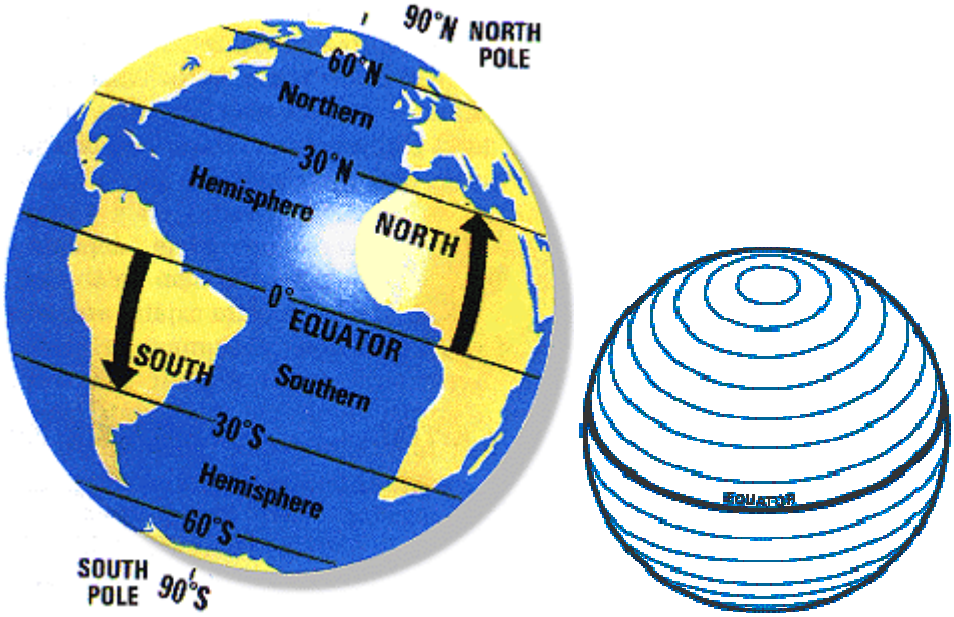
با توجه به این پیشرفتها در ستاره شناسی و علم ، پیدا کردن طول جغرافیایی به صورت یک معما ماند . برای مدت زمان زیادی ادعای پیدا کردن طول جغرافیایی در دریاها مانند پیدا کردن راز جوانی یا ساختن یک ماشین فوق العاده پیشرفته و سایر چیزهای دست نیافتنی بود .

2.3.4 کرنومتر

در سال 1714 پارلمان انگلستان یک جایزه 20000 پوندی برای کسی در نظر گرفت که بتواند یک روش عملی برای پیدا کردن طول جغرافیایی در دریاها ارائه بدهد .در آن روزها این مبلغ بسیار کلان بود . در سال 1762 بود که یک ساعت ساز انگلیسی به نام جان هریسون با ساختن یک کرنومتر این جایزه را برد . چیزی که او ساخت یک وسیله مکانیکی بود که به عنوان زمان استاندارد به کار گرفته شد قبل از اینکه ساعتهای کوآرتز و الکترونیکی در بازار در دسترس قرار گیرند .محدوده 24 ساعته که ما امروزه در کره زمین داریم که هر ساعت 15 درجه را شامل می شود و مبدا آن Greenwich Mean Time (GMT) از همان ساعت ناوبر قدیمی و تکنولوژی موقعیت یاب ساده اخذ شده است . استاندارد زمان برای کشورها در سال 1884 در یک توافق بین المللی به رسمیت شناخته شد . سیستم استاندارد زمانی جهان شامل 24 نصف النهار می شد و هر کدام 15 درجه را شامل می شدند . که از محل مرجع که همان گرینویچ است آغاز می شود . زمانی که وسایل دقیق زمانی اختراع شدند ، هیچ کس نمی توانست تاثیر آنها را بر جهان باور کند . و محصولات و خدماتی که این تکنولوژی آنها را ممکن می ساخت و ما امروزه این مسیر را با توجه به پیشرفت GPS به سرعت ادامه می دهیم . تکنولوژیهای زیادی می تواند در ذهن شما پرورش یابد وقتی شما اصول کار GPS را متوجه می شوید .

مشکل میلنیوم یا سال 2000 ، مشکلات زیادی برای تجارت ، صنعت و ارتش ها ایجاد کرد . بعضی از گیرنده های GPS در آن روز متوقف شدند . به خاطر اینکه نرم افزارهای داخلی آنها نتوانست با این مشکل مقابله کند .

عرض جغرافیایی ، خطی است که موقعیت شمالی – جنوبی ما را بین دو قطب مشخص می کند . نصف النهار استوا به عنوان درجه 0 شناخته شده است . قطب شمال ، 90 درجه شمالی و قطب جنوب 90 درجه جنوبی می باشد .

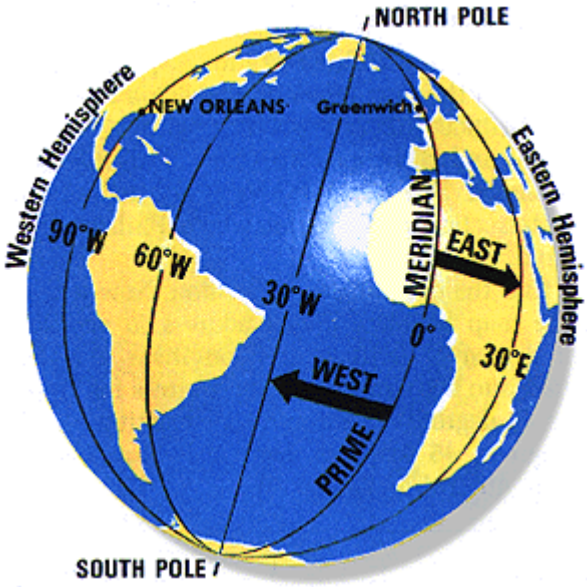


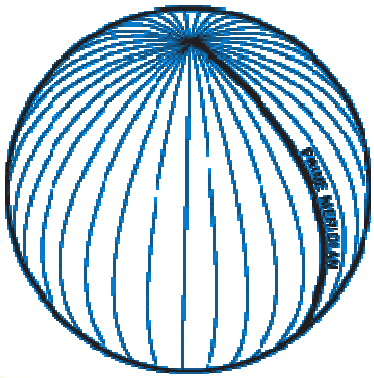
هر درجه عرض جغرافیایی 111 کیلومتر و هر دقیقه آن 1.85 کیلومتر می باشد .

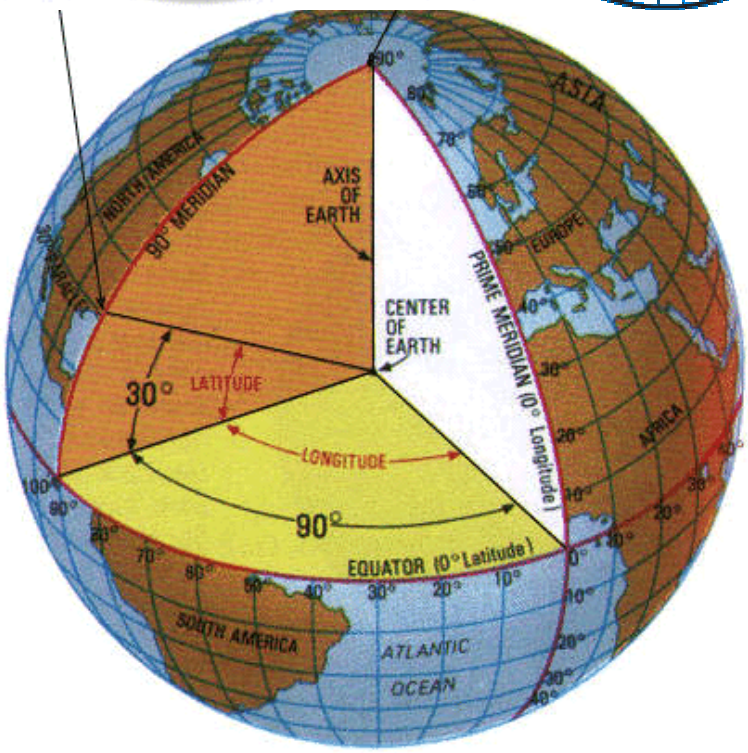
طول جغرافیایی :

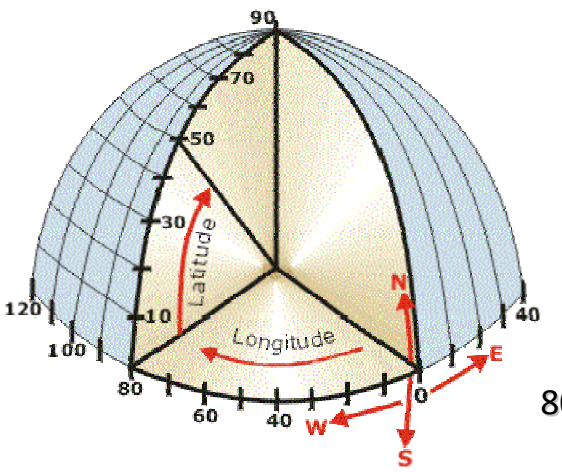
خطوط طول جغرافیایی در راستای قطب شمال – قطب جنوب قرار گرفته اند و موقعیت شرقی – غربی را نمایش می دهند .

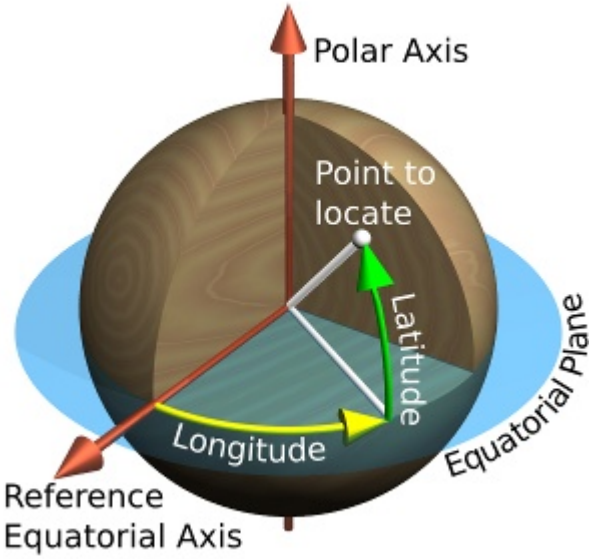
گرینویچ 0 درجه است و تا 180 درجه به سمت شرق و 180 درجه به سمت غرب می تواند گسترده شود .


NORTH POLE
Western Hemisphere
Eastern Hemisphere
NEW ORLEANS
Greenwich
90°W
60°W
30°W
0°
30°E
MERIDIAN
EAST
WEST
PRIME
SOUTH POLE


PRIME MERIDIAN


ASIA
NORTH AMERICA
90° MERIDIAN
AXIS OF EARTH
EUROPE
CENTER OF EARTH
PRIME MERIDIAN (0° Longitude)
AFRICA
30° LATITUDE
LONGITUDE
90°
EQUATOR (0° Latitude)
SOUTH AMERICA
ATLANTIC OCEAN


90
70
50
30
10
120
100
80
60
40
Latitude
Longitude
N
E
W
S
0
40


Polar Axis
Point to locate
Latitude
Longitude
Equatorial Plane
Reference Equatorial Axis

سمبل نمایش طول و عرض بر حسب درجه ، دقیقه و ثانیه به صورت زیر می باشد .

°	**Degrees**
'	**Minutes**
"	**Seconds**

و سه فرمت معمول نمایش به صورت زیر می باشد .

DDD° MM' SS.S"	Degrees, Minutes and Seconds
DDD° MM.MMM'	Degrees and Decimal Minutes
DDD.DDDDD°	Decimal Degrees

هر دقیقه 60 ثانیه و هر درجه 60 دقیقه می باشد .

فرمت اول بسیار ساده و به صورت دقیقه ، درجه و ثانیه می باشد مثل مقدار زیر :

DDD°MM'SS.S"
32° 18' 1.23" N 122° 36' 52.5" W

فرمت بعدی ، بیشتر در دستگاههای ناوبری استفاده می شود . برای اینکه به نحوه کار این فرمت پی ببرید ابتدا به نکته زیر توجه کنید .

15 ثانیه یک چهارم دقیقه یا 0.25 دقیقه می باشد .

30 ثانیه یک دوم دقیقه یا 0.5 دقیقه می باشد .

45 ثانیه ، سه چهارم دقیقه یا 0.75 دقیقه می باشد .

حال درک این سیستم بسیار ساده تر است . به مثال زیر توجه کنید :

DDD°MM.MMM'

32°18.385'N 122°36.875'W

این مثال نمایش دهنده سی و دو درجه و هجده ممیز 385 دقیقه می باشد . این 0.385 در حقیقت همان نمایشگر ثانیه می باشد . با این تفاوت که این مقدار ثانیه را بر حسب دقیقه نمایش می دهد .

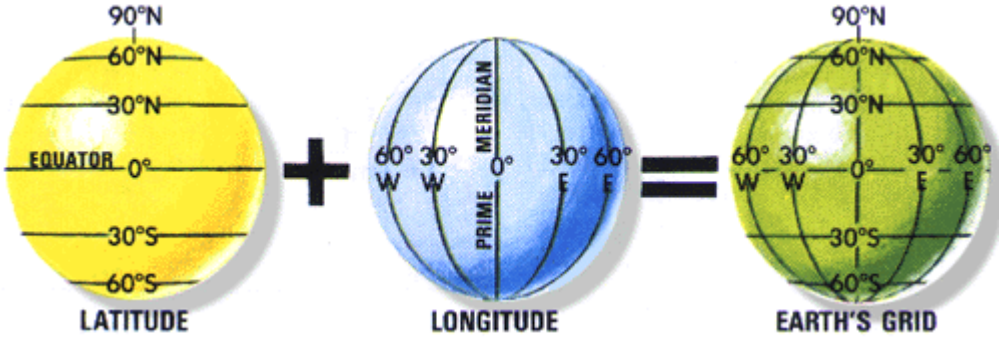
نحوه نمایش سوم نیز بیشتر در کامپیوترهایی که از سیستم های ناوبری استفاده می کنند نمایش داده می شود . به مثال زیر توجه کنید .

DDD.DDDDD°

32°30642 N 122°61458W

or +32.30642, -122.61458

این مقدار در واقع نمایش به صورت درجه دسیمال می باشد . دقیقاً مثل قبل با این تفاوت که مقدار دقیقه بر حسب درجه نوشته می شود .

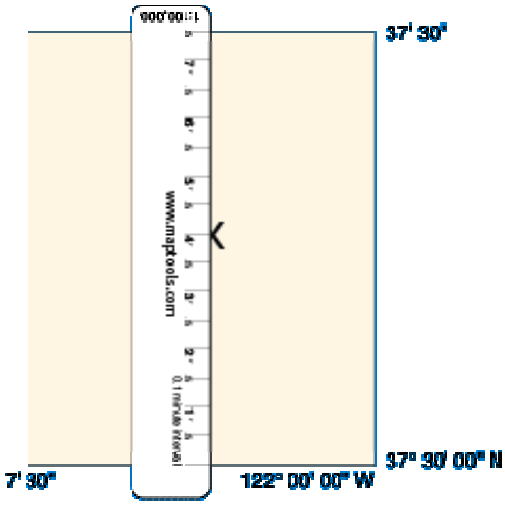


نحوه اندازه گیری طول و عرض جغرافیایی بر روی یک نقشه خاص :

مشخص کردن عرض جغرافیایی :

فرض کنید نقشه ای در اختیار دارید که دو عرض جغرافیایی در آن مشخص شده است و شما قصد دارید که بقیه نقاط آن را نیز مشخص کنید . فرض می کنیم اشل نقشه شما 1:100000 است . از خط کشی استفاده می کنیم که درجه بندی آن نیز مطابق با همین اشل طراحی شده است .

نکته قابل توجه در مورد عرض جغرافیایی ، این است که خطوط عرض جغرافیایی ، به صورت موازی با همدیگر به سمت قطب شمال و جنوب کشیده شده اند و فاصله بین دو نقطه در واقع عمودی است وارد بر هر دو نقطه . بنابراین در هنگام استفاده از خط کش ، شما خط کش را کاملاً در راستای نقشه خود قرار دهید . به شکل زیر توجه کنید .

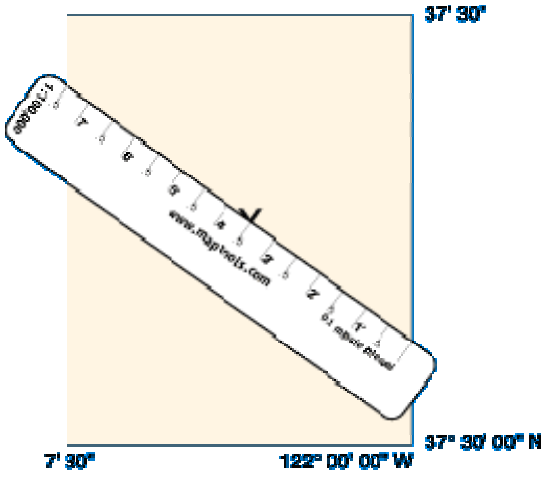


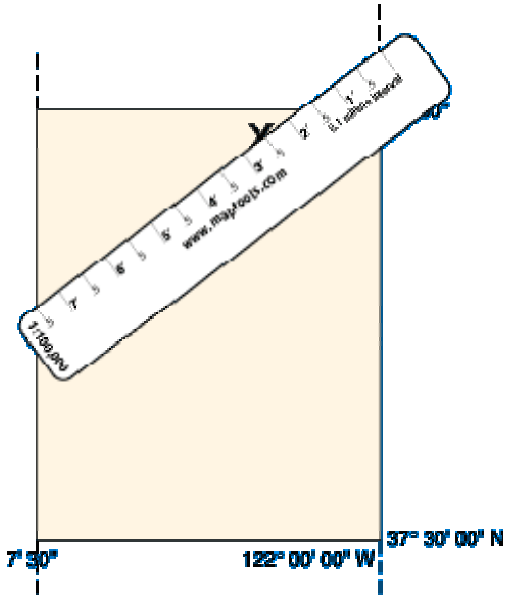
همانطور که می بینید مختصات نقطه پایینی نقشه به صورت 37 درجه و 30 دقیقه شمالی داده شده است . فرض می خواهیم مختصات شمالی نقطه ای که با علامت > مشخص شده است را بدست آوریم . خط کش را مطابق شکل بر روی نقشه می گذاریم . اگر در نیمکره شمالی باشیم 0 خط کش در پایین و اگر در نیمکره جنوبی باشیم 0 خط کش در بالاترین نقطه قرار خواهد گرفت . حال شروع به خواندن می کنیم . روی خط کش ما درجه 4 افتاده است که این درجه را با درجه ای که در نقطه 0 خط کش بود جمع می کنیم و حاصل مختصات عرض جغرافیایی نقطه مزبور خواهد بود . به صورت زیر :

37° 34' N

مشخص کردن طول جغرافیایی :

بر خلاف عرض جغرافیایی که در آن فاصله بین هر دو نقطه در دو عرض جغرافیایی مختلف یکسان بود ، در طول جغرافیایی چنین نیست . در حقیقت اگر شما فاصله دو نقطه را بر روی دو طول جغرافیایی مختلف اندازه بگیرید و سپس فاصله دو نقطه دیگر را بر روی همان طول اندازه بگیرید متوجه این تفاوت خواهید شد . در این مورد اندازه گیری مطابق با شکلهای زیر می باشد .





همانطور که در شکلهای بالا مشاهده می کنید خط کش را باید طوی بین بیشترین عرض و کمترین عرض قرار بدهیم که تمام تقسیم بندی خط کش بین این دو عرض قرار بگیرد . در صورتیکه امتداد خط کش از نقشه بیرون زد باید انتهای آن را در راستای نقشه قرار دهیم . اگر در طول شرقی باشیم 0 نقشه را در چپ ترین نقطه قرار می دهیم و اگر در طول غربی باشیم 0 آن را در راست ترین نقطه قرار می دهیم . حال اعداد مربوطه را می خوانیم .

نقطه ای که با ضربدر مشخص شده است مختصات زیر را خواهد داشت .

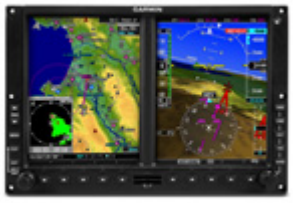
122° 3.5' W

2.4 انواع GPS های مورد استفاده

GPS های استفاده شده در ناوبری هوایی In The Air

کاربرد این نوع GPS ها در ناوبری هوایی و هواپیمایی می باشد .

از جمله خصوصیات این نوع GPS ها ، داشتن LCD بزرگ جهت دیدن و پیغامهای هشداردهنده برای خلبان می باشد . مشخصات اصلی نمایش دهنده توسط این GPS ها نیز شامل ارتفاع ، سرعت هوایی ، سرعت عمودی و ... می باشد در حالیکه در قسمت دیگر LCD شما می توانید مشخصات زمینی که برفراز آن پرواز می کنید . این GPS ها با گرافیک قوی و قدرت پردازش بالا ، بهترین راه حل برای ناوبری هوایی به حساب می آیند .



GPS های استفاده شده در خودروها On the Road

این نوع GPS ها بیشتر شامل ناوبری زمینی می باشد . استفاده از نقشه های دقیق شهرها می تواند شما را در رسیدن به هدف و مقصدتان راهنمایی کند . در لیست این نقشه ها می توانید پمپ بنزین ها ، رستوران ها ، چراغهای ترافیکی و ... را مشاهده نموده و از کوتاهترین و مناسب ترین مسیر خود را به مقصد برسانید .

قابلیت عمده این نوع GPS ها نیز داشتن LCD بزرگ برای راحتی دید راننده و همچنین تمرکز بر خصوصیات اصلی شهرها و راه ها و داشتن امکانات راهنما جهت عبور از خیابانهای شهری می باشد .

تلفن های GPS دار Mobile GPS

این نوع GPS ها امکانات یک گوشی تلفن همراه را نیز دارا می باشند . اگر چه از سال 1996 تمامی شرکتهای تلفن همراه ملزم به ایجاد امکاناتی جهت استفاده از سیستم ناوبری در گوشیهای خود شدند ولی شرکتهای تولید کننده GPS نیز به صورت تخصصی اقدام به ساخت گوشیهای GPS دار می نمایند .

قابلیت عمده این گوشیها ، امکان استفاده از اینترنت و امکانات Google جهت ناوبری و پیدا کردن موقعیت مورد علاقه شما می باشد . همچنین در صورتیکه شما در مکانی دورافتاده راه خود را گم کرده باشید امکان تماس تلفنی به همراه ناوبری را برای شما فراهم می نماید تا به راحتی مسیر خود را پیدا نمایید .

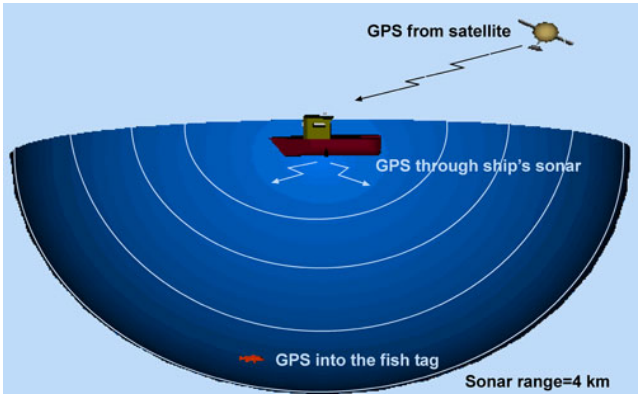
GPS های ورزشی یا Into Sports

این نوع GPS ها همانطور که از نام آنها پیداست برای انجام فعالیتهای ورزشی فشرده و سنگین مورد استفاده قرار می گیرند . معمولاً برخلاف مدلهای قبلی حجم LCD این نوع GPS ها بسیار کوچک و وزن آنها نیز سبک می باشد . همچنین این نوع GPS ها معمولاً دارای امکانات ورزشی از قبیل محاسبه ضربان قلب و برنامه های تمرینی ورزشی می باشند .

همچنین از این نوع GPS ها نیز می توان برای بازی گلف و بازیهای مشابه به صورتی جذابی استفاده نمود .

GPS های دریایی یا On the Water

این نوع GPS ها برای استفاده در ناوها و کشتی ها و زیردریاییها مورد استفاده قرار می گیرند . این نوع GPS ها معمولاً مجهز به سیگنالهای رادار و سونار جهت استفاده در تشخیص اشیا اطراف خود و همچنین سیستمهای مجهز ناوبری جهت استفاده در کلیه وسایلی می باشند که در آب حرکت می نمایند .



GPS برای فعالیت در طبیعت Outdoor GPS

این نوع GPS ها که برای فعالیت های راهپیمایی و کوهنوردی در طبیعت در نظر گرفته شده اند انتخاب مناسبی برای طبیعت گردان می باشند . این نوع GPS ها که بحث اصلی ما در این کتاب می باشند خود به دسته های زیر تقسیم می شوند .

GPS های ساده دستی

این نوع گیرنده ها ، معمولاً فوق العاده ساده ، کم حجم و بدون امکانات جانبی می باشند . این نوع GPS ها جهت انجام فعالیتهای ساده جهت یابی مورد استفاده قرار می گیرند . امکان دانلود نقشه در این GPS ها وجود نداشته و فقط امکانات اولیه جهت یابی را در اختیار شما قرار می دهند .

GPS های نقشه دار

این نوع GPS ها نسبت به GPS های ساده امکانات مناسب تری را دارا می باشند . مهمترین این امکانات داشتن نقشه می باشد . یعنی در GPS های ساده شما فقط طول و عرض جغرافیایی مکان خود را می دیدید اما در این نوع GPS ها ، شما امکان دیدن موقعیت خود را بر روی نقشه دارید . همچنین برخی از این نوع GPS ها دارای امکانات جانبی از قبیل فشار سنج ، قطب نمای مغناطیسی و کانالهای پیش بینی هوا و ... می باشند که این امکانات بستگی به نوع استفاده شما در طبیعت دارد . این نوع GPS ها در واقع جزو مناسبترین انواع GPS برای فعالیتهای کوهنوردی و طبیعتگردی می باشند .

GPS های با قابلیت ارتباط دو طرفه

این نوع GPS ها در واقع مجموعه ای از GPS های ساده و نقشه پذیر به همراه قابلیت ارتباط بی سیم و دوطرفه می باشند . این نوع GPS ها علاوه بر سیگنالهای ماهواره ای ، قابلیت استفاده از سیگنالهای رادیویی برای ارتباط با مدل مشابه خود را دارا می باشند . به این صورت که در صورتیکه گزینه های مربوطه در دستگاه GPS شما فعال باشد شما هم می توانید با دوستان خود به صورت بی سیم صحبت کرده و همچنین می توانید موقعیت و مسیر پیموده شده خود را به دستگاه GPS آنها بفرستید . این قابلیت ، کاربرد زیادی در عملیات امداد و نجات و فعالیتهای اسکی کوهستان دارد . به عنوان مثال اگر در حال اسکی کردن به همراه دوستانتان در یک شیب تند و بهمن گیر می باشید به محض آنکه برای هر کدام از نفرات تیم اتفاقی بیفتد او با Page کردن دوستان خود موقعیت و نقطه ای که دچار حادثه شده است را برای آنها می فرستد و امکان پیدا کردن موقعیت و نجات فرد حادثه دیده بسیار بالا می رود .

برد بی سیم این نوع GPS ها متفاوت می باشد و بسته به نوع دستگاه از 3 کیلومتر تا 23 کیلومتر متغیر است .

استفاده از دستگاههای بی سیم با برد بیشتر از 5 کیلومتر غیر قانونی و نیازمند اخذ مجوز می باشد .

فصل سوم

آشنایی با قسمتهای مختلف سخت افزاری و نرم افزاری دستگاه

3.1 آشنایی با قسمتهای مختلف سخت افزاری دستگاه GPS

ابتدا با قسمتهای اصلی دستگاه خود آشنا می شویم .

قسمت مربوط به باطری ، بخش مهمی از دستگاه شما می باشد . کلیه دستگاههای GPS برای فعالیت در طبیعت باید خاصیت ضد آب داشته باشند . این محفظه باید با قابلیت ضد آب ساخته شده و شما باید در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید .

برای افزایش عمر باطری و دستگاه گیرنده خود ، رعایت نکات زیر ضروری می باشد :

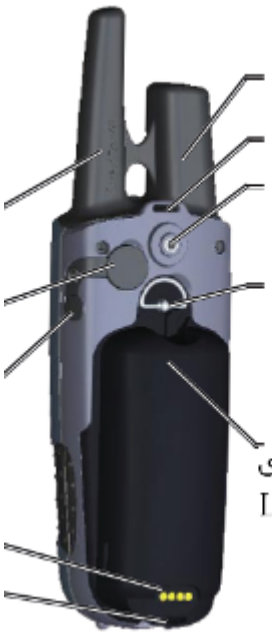
- هنگامیکه از دستگاه GPS خود استفاده نمی نمایید ، باطریها را از داخل آن خارج نمایید .
- برای فعالیت در زمستان ، از باطریهایی با آمپر مناسب و با قابلیت نگهداشتن شارژ در زمان طولانی استفاده نمایید .
- در صورت خیس شدن قسمت داخلی محفظه باطری ، هرگز دستگاه خود را روشن نکنید . باطریها را خارج کرده و دستگاه خود را به یکی از نمایندگیهای تعمیرات GPS جهت سرویس تحویل دهید . در غیر اینصورت دستگاه شما به مرور در مدار داخلی سولفات زده شده و ممکن است اتصالات داخلی آن قطع گردد .
- حتی الامکان از باطریهای مناسب و با عمر بالا استفاده کنید .

محفظه باطری پین قفل کننده

قسمت مربوط به باطری در دستگاههای GPS تقریباً یکسان است . به عنوان مثال این قسمت در دستگاه Colorado به شکل زیر می باشد :

محل قرار گرفتن باطری

اما نوع باطری در برخی GPS ها به صورت باطری قلمی و در برخی دیگر از نوع باطریهای لیتیمی می باشد . نکته قابل توجه آن است که باطریهای لیتیمی عمری بسیار بالاتر از باطریهای قلمی دارند و شارژ آنها در شرایط زمستانی و هوای سرد دیرتر خالی می شود اما نقطه ضعف این نوع باطریها آن است که هنگامیکه شارژ آنها تمام شود شما حتماً باید برای شارژ مجدد ، دسترسی به برق داشته باشید و یا از این نوع باطریهای لیتیمی که بسیار گران قیمت هستند یدکی داشته باشید . نکته دیگر آنکه باطریهای لیتیمی وزن دستگاههای گیرنده شما را تا حد زیادی افزایش می دهند . به عنوان نمونه شما می توانید این نوع باطری را در دستگاههای سری Rino 530 مشاهده نمایید .



این قسمتها در دستگاههای دیگر ، مانند Colorado به شکل زیر می باشد :

و یا در دستگاه غول پیکری مانند رینو ، به شکل زیر می باشد :

3.2 آشنایی با قسمتهای مختلف نرم افزاری دستگاه

در این بخش ، دستگاه Etrex Vista به عنوان نمونه توضیح داده می شود . شایان ذکر است که منوهای کلیه دستگاههای GPS تقریباً مشابه همدیگر هستند . در پایان توضیحات مربوط به این دستگاه ، قسمتهای مختلف و اضافه دستگاههای دیگر نیز توضیح داده خواهد شد .

منوهای اصلی دستگاه GPS :

یک دستگاه GPS ، شامل قسمتهای اصلی زیر می باشد :

- Main Menu یا منوی اصلی
- Find & Go پیدا کردن یک نقطه و رسیدن به آن (این قسمت از صفحه Main Menu نیز در دسترس می باشد)
- Trip Computer یا محاسبات کامپیوتری سفر (این قسمت از صفحه Main Menu نیز در دسترس می باشد)
- Map یا نقشه

اما در GPS هایی با قابلیت های اضافه مانند قطب نمای مغناطیسی و فشار سنج و ارتباط دو طرفه نیز صفحات دیگری به مجموعه فوق اضافه می شوند . این صفحات عبارتند از :

- Radio Page ، صفحه ارتباط رادیویی برای GPS های با قابلیت ارتباط دو طرفه
- Compass Page ، صفحه قطب نمای مغناطیسی که بدون ارتباط با ماهواره قادر به استفاده از آن خواهید بود .
- Altimeter Page ، صفحه مربوط به اطلاعات سنسور فشار سنج دستگاه GPS

صفحات فرعی دیگری نیز وجود دارند که در قسمتهای بعدی در مورد کارآیی آنها توضیحات لازم داده خواهد شد .

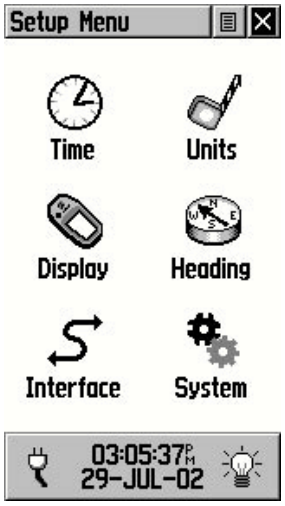
3.2.1 آشنایی با قسمت Main Menu

Main Menu یا منوی اصلی دستگاه GPS شما ، یکی از قسمتهای اصلی دستگاه می باشد که شما در این قسمت می توانید کارهای مختلفی از جمله مشاهده نحوه ارتباط با ماهواره ها ، تنظیمات مربوط به سیستمهای اندازه گیری ، کالیبراسیون ها ، تنظیمات دستگاه و نحوه نمایش مختصات و ... را مطابق خواست خود تنظیم نمایید .

Main Menu

Main Menu شامل قسمتهای اصلی زیر می باشد :

3.2.1.1 منوی Setup یا تنظیمات دستگاه



در ابتدا ، بهتر است با مراجعه به گزینه Setup تنظیمات اولیه دستگاه خود را انجام دهید تا بتوانید در هنگام استفاده از بقیه قابلیتهای دستگاه ، به راحتی از آنها بهره بگیرید .

قبل از استفاده از دستگاه خود ، بهتر است تنظیمات آن را به صورت زیر انجام دهید :

1- دستگاه Etrex vista را توسط کلید Power که در سمت راست دستگاه قرار دارد (این کلید در قسمت پایین سمت راست دستگاه قرار دارد) .

2- توسط کلید PAGE که در سمت راست دستگاه قرار دارد (اولین کلید از بالا) به صفحه MENU وارد شوید. برای این کار شما بایستی 5 مرتبه کلید PAGE را فشار دهید.

3- توسط کلیدهای موس یا DOWN ، UP که روی دستگاه قرار دارد روی عبارت SETUP رفته، سپس توسط فشار روی کلید ENTER ◎ حالت SET UP را انتخاب نمایید. به این ترتیب شما وارد صفحه جدیدی به نام صفحه SETUP می‌شوید. توجه داشته باشید کلمه SETUP در بالای صفحه نمایش نوشته شده است.

در قسمت SETUP چه مواردی را می‌توان تنظیم می‌کنیم .

3.2.1.1.1 System Setup Page یا صفحه تنظیمات سیستم

از صفحه Setup ، گزینه System را انتخاب نمایید .

تنظیمات مختلف آن ، شامل موارد زیر می باشد :

- GPS : در حالت Normal عملکرد عادی دستگاه می باشد . برای حفظ باطری دستگاه می توانید حالتهای دیگر را انتخاب کنید . در حالت GPS OFF ، دستگاه شما بدون GPS کار خواهد کرد . در حالت Demo نیز همه قابلیتهای دستگاه را نخواهید داشت . (این گزینه را در حالت Normal قرار دهید .)
- WAAS/EGNOS : با فعال کردن این سیستمها ، می توانید از امکان دقت بالا در تشخیص موقعیت (در حدود سانتیمتر) بهره مند شوید . تذکر آنکه سیستمهای فوق در ایران فعال نمی باشند و فعال کردن آنها در عملکرد باطری دستگاه شما تاثیر گذار خواهد بود .
- Battery Type : در این قسمت می توانید نوع باطری که در دستگاه استفاده می کنید را انتخاب نمایید .
- External Power Lost : در این حالت در صورتیکه منبع تامین خارجی از بین برود دستگاه به صورت اتوماتیک خاموش خواهد شد .
- Proximity Alarm : با این گزینه می توانید Proximity Alarm را فعال و یا غیر فعال نمایید . (این گزینه در ادامه مبحث به صورت کامل توضیح داده خواهد شد)

3.2.1.1.2 صفحه Time یا زمان

در این صفحه تنظیمات مربوط به ساعت دستگاه شما انجام می شود .

در صفحه set up کلید ENTER ◎را روی عبارت TIME فشار داده تا وارد صفحه جدیدی به نام صفحه TIMEگردیم که نام این صفحه در بالای صفحه نمایش نشان داده می‌شود.

در این قسمت 3 انتخاب به شرح زیر داریم که هریک باید به ترتیب ذیل تنظیم گردد:

FORMAT: (به معنای چگونگی نمایش ساعت) در این قسمت می‌توانیم دستگاه را در دوحالت تنظیم نماییم:

1- نمایش زمان با فرمت 24 ساعتی (به طور مثال برای ساعت 1 بعداز ظهر عدد13 رانشان دهد)

برای این کار توسط کلید ◎ ENTER از دو انتخاب 24HOUR، 12HOUR حالت اول یعنی 24HOUR را انتخاب می کنیم . برای انتخاب این حالت کافیست توسط کلید ▲▼روی عبارت 24HOUR رفته وکلید ◎ ENTER را فشار دهیم . بدین ترتیب فرمت ساعت را به حالت نمایش 24 ساعته تنظیم نموده ایم.

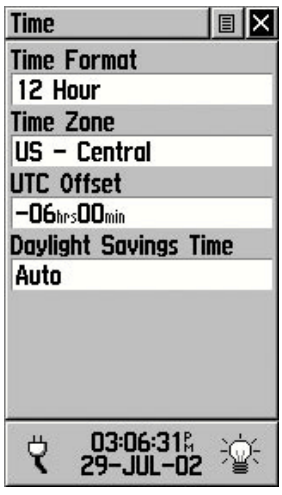
2- فرمت زمان به صورت 12 ساعتی . (به طور مثال برای ساعت 1بعداز ظهر 01:PM رانشان دهد) . برای این کار توسط کلید ◎ ENTER از دو انتخاب24 ،12 HOUR را انتخاب می کنیم.

بدین ترتیب فرمت ساعت را به حالت نمایش 12ساعته تنظیم نموده ایم. پس‌از تایید دستگاه بطور اتوماتیک به صفحه TIMEبر می گردد.

TIME ZONE: (ساعت محلی) در صفحهTIME توسط کلید DOWN روی انتخاب TIME ZONE رفته وتوسط فشار کلید ENTER وارد منوی انتخاب ساعت کشورها می گردیم. برای ایران کلمه TEHRAN را توسط کلیدهای ▲▼انتخاب کرده وتوسط فشار کلیدENTER ◎آن را تایید می کنیم. . پس‌از تایید دستگاه بطور اتوماتیک به صفحه TIMEبر می گردد. واختلاف ساعت ایران و گرینویچ3/5 ساعت تنظیم می گردد.

OFFSET یا اختلاف ساعت با گرینویچ

این قسمت برای تنظیم اختلاف ساعت شهرهای بکار میرود که در فهرست قبلی وجود نداشته باشد. در این قسمت باید اختلاف ساعت محلی را با ساعت گرینویچ(ساعت مبداء) برای دستگاه تعریف نماییم. اختلاف ساعت محلی تهران با گرینویچ در شش ماه اول سال برابر 4/5 ساعت(زیرا در شش ماه اول سال جهت استفاده بهینه از نور خورشید و صرفه جویی در مصرف برق ساعت ها یک ساعت به جلو کشیده می شود) ودر 6ماه دوم سال برابر 3/5 ساعت می‌باشد. این تنظیم برای این به کار می‌رود که دستگاه پس‌از دریافت ساعت از ماهواره اختلاف ساعت را محاسبه نموده ساعت دقیق محلی را تعیین نماید.



نکته : این تنظیم در حالتی ممکن می باشد که شما نام شهر را از منوی TIME ZONE بر روی OTHER قرار دهید .

برای تنظیم به روش زیر عمل می‌نماییم:

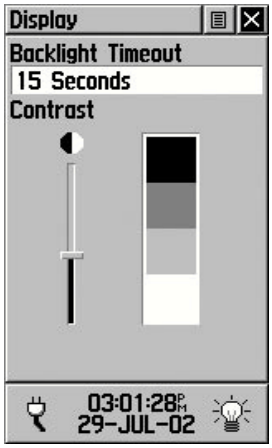
- در صفحه TIME توسط کلیدهای جهت نما یا کلیدهای ▲▼ روی عبارت OFFSET UTC قرار گرفته وکلید◎ENTER را برای وارد نمودن میزان اختلاف ساعت فشار می‌دهیم صفحه کوچکی باز می گردد

که در آن مقادیر مختلفی وجود دارد. توسط فشار مکرر کلید ▲▼روی عدد4:30+قرار گرفته وکلیدENTER ◎ را فشار می‌دهیم.

بدینوسیله اختلاف 4/5 ساعت برای 6ماه اول سال برای دستگاه تعریف می‌گردد. پس‌از تایید دستگاه بطور اتوماتیک به صفحهTIME(ساعت) انجام گرفته وعملیات تنظیم ساعت پایان می‌پذیرد. برای تنظیم بقیه پارامترها کلیدPAGE را یکبار فشار داده تا به صفحه SET UP منتقل گردیم.

Daylight Saving Time : این مساله همان جلو یا عقب کشیدن ساعت می باشد . در صورتیکه ON باشد ساعت شما مطابق با ساعت رسمی کشور خواهد بود و در صورتیکه OFF باشد ساعت شما مطابق با ساعت گرینویچ خواهد بود .

3.2.1.1.3 تنظیمات مربوط به صفحه نمایش یا DISPLAY



در این قسمت می‌توان به وضوح صفحه نمایش را از لحاظ کمرنگ وپررنگ کردن تنظیم نمود. لازم به توضیح است که این تنظیم بیشتر در شرایط آفتاب شدید که خواننده را با اشکال مواجه می‌کند و یا در موارد سایه وکم نور بودن محیط استفاده می‌گردد. برای تنظیم فوق به روش زیر عمل می‌نماییم:

1-در صفحه SET UP توسط کلیده‌های جهت نما▲▼عبارتDISPLAY را انتخاب می‌نماییم (عبارتDISPLAY عبارت دوم از صفحه نمایش می‌باشد) کلید ENTER را فشار می‌دهیم تا وارد صفحه DISPLAY گردیم.

در صفحهDISPLAY دو پارامتر قابل تنظیم می‌باشد:

LIGHT TIME OUT:

به معنای مدت زمان قابل تنظیم برای خاموش شدن نور پشت صفحه نمایش. به این معنی که پس‌از فشار دادن هر کلید چه مدت زمانی لامپ پشت صفحه نمایش روشن وسپس خاموش گردد. (از لامپ پشت صفحه برای دیدن صفحه‌های نمایش در شب استفاده می‌گردد). برای تنظیم مدت زمان به روش زیر عمل می‌کنیم:

کلید ENTER را فشار می‌دهیم، با فشار این کلید صفحه کوچکی باز می‌گردد که مقادیر مختلف زمانی در آن وجود دارد. اولین انتخاب STAY ON: به معنای همیشه روشن می باشد .

دومین انتخاب 15 ثانیه وتوسط کلیدهای ▲▼انتخاب مورد نظر را پر رنگ کرده وبرای تایید کلید◎ ENTER را فشار می‌دهیم پس‌از تایید دستگاه به صفحه اصلیDISPLAY وارد می‌شود.

در این قسمت می‌توان تنظیمات بعدی را انجام داد.

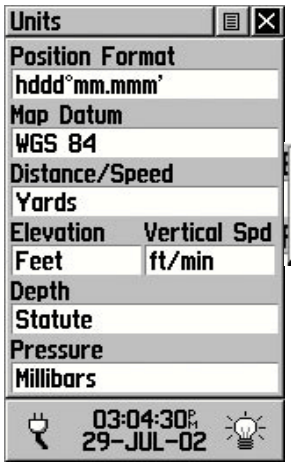
همچنین شما می توانید رنگ پس زمینه دستگاه خود را برای روز Daytime Color scheme و یا برای شب Nighttime Color Scheme تنظیم نمایید . در قسمت Display mode نیز با انتخاب Auto (اتوماتیک) برای روز از تم روز و برای زمانهای شب از تم شب استفاده می کند . با انتخاب Daytime همواره از تم روز و با انتخاب Nighttime همواره از تم شب استفاده می نماید . در قسمت BackLight Level نیز می توانید میزان نور پس زمینه دستگاه خود را تنظیم کرده تا در مصرف باطری نیز صرفه جویی گردد .

:CONTRAST

به معنای وضوح صفحه نمایش از نظر شفافیت وکم نور وپر نور بودن حروف می باشد . برای تنظیم به روش زیر عمل می کنیم.

توسط کلیدهای ▲▼انتخاب مورد نظر را پررنگ کرده وکلید ◎ENTERرا فشار می‌دهیم. حال به وسیله فشار کلیدهای ▲▼ونگه داشتن آن می‌توان به طور دلخواه وضوح تصویر را تنظیم کرد. برای ثبت وذخیره تغییرات می‌توان کلید ◎ENTER را فشار داده وبرای صفحه SET UP کلید PAGE را فشار می‌دهیم.

3.2.1.1.4 تنظیمات مربوط به واحدهای اندازه‌گیری یا UNITS



در این قسمت می‌توان واحدهای مختلف را شامل سیستم تصویر یا POSITIONING FRMT ، بیضوی محاسباتی MAP DATUM، واحد فاصله وسرعتDISTANCE/SPD، واحد نمایش ارتفاع ELEVATION/USP ، واحد نمایش فشار PRESSURE، واحد زاویه ANGLE را تنظیم نمود.

1- سیستم تصویر یا POSITIONING FRMT:

این قسمت برای تنظیم چگونگی نمایش مختصات به کار می‌رود. به طور مثال شما می‌توانید سیستم تصویر دستگاه را طوری تنظیم نمایید که مختصات را به صورت، درجه، دقیقه، ثانیه HDDD MM SS.S یا به صورت سیستم تصویر محلی یا (UTM) وسایر سیستم تصویر دلخواه تنظیم نمایید. برای تنظیم فوق در صفحه SETUP روی انتخاب UNITS (سومین انتخاب در صفحه SETUP) ◎ENTER نمایید. حال شما به صفحه جدید UNITS وارد شده اید. در این صفحه زیر عبارت POSITIONING FRMT (انتخاب

اول صفحه UNITS)که با نوار مشکی رنگ HDDD MM SS.S مشخص گردیده ENTER نمایید. صفحه کوچکی باز می‌گردد که در آن انتخابهای مختلفی وجود دارد. توسط کلیدهای ▲▼روی انتخاب مورد نظر رفته وبرای تایید کلید◎ ENTER را فشار می‌دهیم. لازم به توضیح است در ایران بیشتر از سیستم تصویر UTM ویاHDDD MM SS.S استفاده می‌گردد. برای تنظیمات بعدی کلیدPAGE را فشار دهید تا وارد UNITSگردید.

بیضوی مبنا MAP DATUM:

برای دریافت حد اکثر دقت عملیاتی می‌بایست بیضوی محاسباتی صحیح منطقه را برای دستگاه تعریف کرد.

به یاد داشته باشید بهترین انتخاب در حال حاظر بیضوی محاسباتی WGS 84 می‌باشد. (مخفف عبارت WORLD GEODETIC SYSTEM 1984)

برای تنظیم حالت کافیست به وسیله کلیدهای▲▼در این صفحه زیر عبارت MAP DATUM (انتخاب دوم صفحه UNITS) که با نوار منو مشکی رنگ WGS 84 مشخص گردیده ENTER انتخاب نمایید. به این ترتیب بیضوی محاسباتی دلخواه انتخاب گردیده وبطور اتوماتیک به صفحه UNITS منتقل می‌گردید.

یاد آوری: بیضوی مبنا WGS 84 به طور پیش فرض برای دستگاه شما تعریف گردیده است. ونیازی به تنظیم مجدد ندارد مگر اینکه خواهان انتخاب دیگری باشید.

واحد فاصله وسرعتDISTANCE/SPD

ازاین قسمت برای تنظیم واحدهای سرعت وفاصله استفاده می‌گردد. به این معنا که می‌توان واحدها را به صورت واحدهای متریک و کیلومتر ویا واحد انگلیسی فوت ومایل انتخاب نمود. برای تنظیمات فوق به روش ذیل عمل می‌کنیم:

در صفحهUNITS زیر عبارتDISTANCE/SPD (انتخاب سوم صفحه UNITS) که با نوار مشکی رنگ،STATUS مشخص گردیده◎ ENTERنمایید. پنجره کوچکی باز می‌گردد که در آن سه انتخاب فوق وجود دارد که در ایران انتخاب متریک مورد استفاده قرار می‌گیرد. بوسیله کلیدهای ▲▼روی عبارت متریک رفته وبرای تایید کلیدENTER را فشار دهید. بدینوسیله تنظیم فوق انجام گرفته است بصورت اتوماتیک به صفحه UNITS بر می‌گردید.

:ELEVATION/USP

از این قسمت برای تنظیم واحدهای مربوط به ارتفاع استفاده می‌گردد. در ایران از سیستم متر برای اندازه‌گیری ارتفاع استفاده می‌شود ودر سایر کشورها مثل آمریکا از واحد FEET. کافیست برای تنظیمات فوق به روش ذیل عمل کنیم .

در صفحه UNITS زیر عبارت ELEVATION/USP (انتخاب چهارم صفحه UNITS) که با نوار منو مشکی رنگ FEET مشخص گردیده◎ ENTER نمایید. پنجره کوچکی باز می‌گردد که در آن دو انتخاب فوق وجود دارد که در ایران انتخاب METER مورد استفاده قرار می‌گیرد. بوسیله کلیدها▲▼ روی عبارت METERرفته وبرای تایید کلید◎ ENTER را فشار دهید. بدینوسیله تنظیم فوق انجام گرفته است وبصورت اتوماتیک به صفحه UNITS برمی‌گردید.

:PRESSURE

از این قسمت برای تنظیم واحدهای مربوط به فشار استفاده می‌گردد. در ایران از سیستم MILLIBARS برای اندازه‌گیری فشار استفاده می‌شود ودر سایر کشورها مثل آمریکا از واحد INCHES (HG) . کافیست برای تنظیمات فوق به روش ذیل عمل کنیم.
در صفحه UNITS زیر عبارتPRESSURE (انتخاب پنجم صفحه UNITS) که با نوار منو مشکی رنگ INCHES (HG) مشخص گردیده ENTER نمایید. پنجره کوچکی باز می‌گردد که در آن دو انتخاب فوق وجود دارد که در ایران انتخاب MILLIBARS مورد استفاده قرار می‌گیرد. بوسیله کلیدهای ▲▼روی عبارتMILLIBARS رفته وبرای تایید کلید◎ ENTER را فشار دهید. بدینوسیله تنظیم فوق انجام گرفته است وبصورت اتوماتیک به صفحه UNITS بر می‌گردید.

: ANGLE

از این قسمت برای تنظیم واحدهای مربوط به زاویه استفاده می‌گردد. در ایران از سیستم DEGREES برای اندازه‌گیری زاویه استفاده می‌شود ودر ارتش از واحد MILS . کافیست برای تنظیمات فوق به روش ذیل عمل کنیم.
در صفحه UNITS زیر عبارت ANGLE (انتخاب ششم صفحهUNITS) که با نوار منومشکی رنگ DEGREES مشخص گردیده◎ENTER نمایید. پنجره کوچکی باز می‌گردد که در آن دو انتخاب فوق وجود دارد که در ایران انتخاب DEGREES مورد استفاده قرار می‌گیرد. بوسیله

کلیدهای ▲▼روی عبارتDEGREES رفته وبرای تایید کلیدENTER را فشار دهید. بدینوسیله تنظیم فوق انجام گرفته است وبه صورت اتوماتیک به صفحه UNITS بر می گردید.

یاد آوری: انتخابDEGREES بصورت پیش فرض برای دستگاه انتخاب گردیده ونیازی به تنظیم مجدد نیست مگراینکه بخواهیم انتخاب دیگری را انجام دهیم .

3.2.1.1.5 روش تنظیم INTERFACE دستگاه گیرنده

این تنظیم برای اتصال دستگاه با سایر ابزار مانند کامپیوترو ... استفاده می گردد. برای اتصال دستگاه خود با کامپیوتر باید به ترتیب ذیل عمل نمایید:

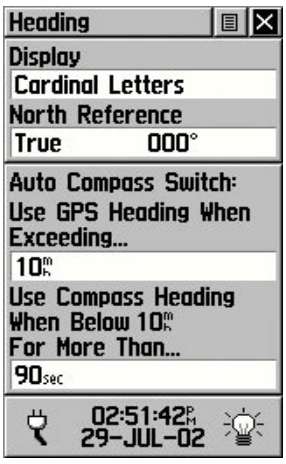
در صفحه SETUP روی عبارت INTERFACE رفته وبرای تایید کلید◎ENTER را فشار دهید. صفحه جدیدی به نام صفحه INTERFACE باز می گردد.

کلید ◎ENTER را فشار دهید تاصفحه جدیدی که در آن نام فرمت‌های مختلف ذکر گردیده باز شود. برای اتصال دستگاه به کامپیوتر واستفاده از نرم افزارهای MAP SOURCEشما باید اولین انتخاب GARMIN را انتخاب نمایید. وپس‌از انتخاب کلید ENTER رابرای تایید فشار دهید. به همین ترتیب برای انتخاب اتصال دستگاه به سایر ابزارها عمل نمایید.

یاد آوری: دستگاه روی فرمت GARMIN بصورت پیش فرض تنظیم گردیده است.

HEADING 3.2.1.1.6

یکی دیگر از انتخابهای صفحه SET UP انتخاب HEADING می‌باشد. با انتخاب این گزینه ، منوهای زیر نمایش داده خواهد شد :



Display : در این قسمت شما سه گزینه را می توانید انتخاب نمایید :

1 . Cardinal Letters : این گزینه به مفهوم استفاده از حروف مخفف برای نمایش جهت جغرافیایی می باشد . به عنوان مثال استفاده از NE جهت نمایش شمال شرقی و یا SW برای نمایش جنوب غربی و ...

2 . Degrees : در این قسمت شما می توانید زوایا را به صورت درجه مشاهده نمایید . در این حالت مقدار دقیق زوایا را مشاهده خواهید کرد . فرق این منو با منوی Cardianl letters در آن است که در این منو فقط به جهت اشاره نمی شود و مقدار دقیق زاویه نیز قید می شود .

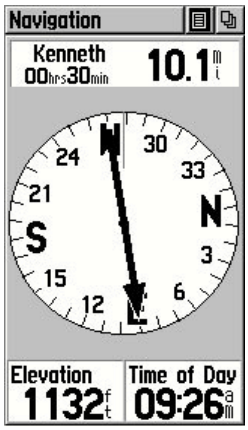
3 . Mils : با انتخاب این گزینه زوایا به صورت واحد MILS نمایش داده خواهد شد .

North Reference : در این قسمت می توانید شمال حقیقی TRUE North ، شمال مغناطیسی (Magnetic North) و یا شمال شبکه (Grid North) استفاده کرده و یا خود شمال مورد نظر خود را انتخاب کنید . (User) . تنظیم پیش فرض را در این قسمت بر روی شمال حقیقی قرار دهید .

از این قسمت برای تعریف اینکه چه زمانی دستگاه از قطب نمای مجزای داخلی خود ودر چه زمانی از قطب نمای ماهواره استفاده می‌گردد. برای اینکه دستگاه در چه سرعتی از کمپاس (قطب نمای) ماهواره استفاده نماید به ترتیب زیر عمل می‌نماییم.

در صفحه SET UP توسط کلیدهای ▲▼روی عبارت HEADING قرار گرفته وبرای تایید کلید ENTER را فشار می‌دهیم . بدینوسیله دستگاه وارد صفحه HEADING می‌گردد. در این صفحه نوار مشکی رنگ بالای صفحه نمایانگر فاصله ای است که در آن قطب نمای داخلی فعال گردد ویا قطب نمای ماهواره... بطور مثال این عدد به طور پیش فرض روی 16 KH تنظیم گردیده است.

یعنی اگر سرعت ما بیش از 16 کیلومتر در ساعت باشد دستگاه از قطب نمای ماهواره ای استفاده می‌نماید.



در غیر این صورت بدلیل کاهش دقت کمپاس ماهواره از کمپاس داخلی باتنظیم زیر استفاده می‌گردد. زمانی که سرعت حرکت زیر 16 کیلومتر در ساعت باشد و این سرعت به اندازه 90 ثانیه وبیشتر طول بکشد دستگاه را می‌توان طوری تنظیم نمود که در زمان دلخواه از طریق کمپاس داخلی عمل نماید

3.2.1.1.7 Page Sequence یا ترتیب نمایش صفحات

قسمت مفید بعدی در صفحه Setup ، صفحه Page Sequence یا ترتیب صفحات می باشد . در این قسمت می توانید یک صفحه ای را که کاربرد زیادی برایتان دارید به لیست صفحات اصلی اضافه کرده و یا صفحه ای خاص را حذف نمایید . به عنوان مثال ما می خواهیم صفحه Hunt and Fish را به 5 صفحه اصلی خود اضافه کنیم . برای اینکار گزینه Add Page را انتخاب کرده و از میان کلیه

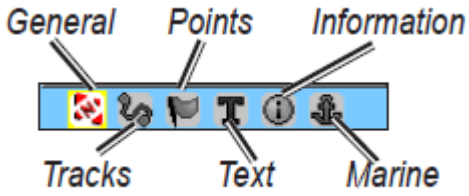
صفحات دستگاه بر روی صفحه Hunt And Fish کلیک می کنیم . با اینکار و با زدن دکمه Page این صفحه نیز به عنوان یکی از صفحات اصلی نمایش داده خواهد شد و دیگر نیازی به دسترسی به آن از طریق گزینه main menu نمی باشد .

3.2.1.1.8 Map Setup Page [صفحه تنظیمات مربوط به نقشه]

از این قسمت شما می توانید نحوه نمایش اطلاعات بر روی صفحه نقشه خود را تنظیم نمایید . همانطور که در قسمتهای بعدی توضیح داده خواهد شد صفحه نقشه یکی از صفحات اصلی دستگاه شما می باشد .

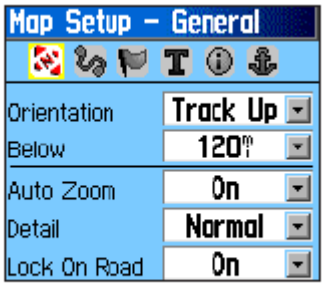
برای شخصی سازی نحوه نمایش صفحه نقشه ، مطابق زیر عمل کنید :

1. Menu را فشرده و گزینه Setup Map را انتخاب نمایید . در این حالت ، چندین آیکون مختلف برای تنظیمات مختلف صفحه نمایش شما به نمایش در خواهد آمد .
2. حال با استفاده از ماوس بر روی گزینه مورد نظر خود بروید .
3. با کلیک ماوس گزینه مورد نظر را انتخاب نمایید .



تنظیمات عمومی صفحه نقشه (Map Setup – General)

آیکون اول مربوط به تنظیمات عمومی صفحه نقشه دستگاه شما می باشد . در این قسمت می توانید به گزینه های زیر دسترسی داشته باشید .



Map Setup – General Page

Orientation : این گزینه می تواند در دو حالت زیر فعال باشد . Track UP و North Up – در حالت Track UP بالای صفحه نمایش GPS شما در راستای مسیر شما خواهد بود و در حالت

North UP بالای صفحه نمایش ، شمال شما خواهد بود . (حالت Track Up به عنوان پیش فرض توصیه می گردد)

Below : تنظیم مقیاس نقشه که در آن Track Up به نمایش در خواهد آمد . در مقیاسهای بزرگتر از این مقدار ، به صورت North UP نمایش داده خواهد شد .

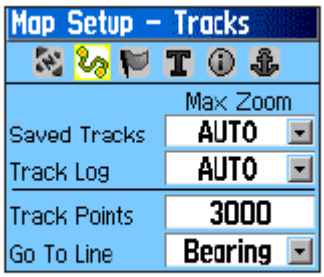
Auto Zoom : مقیاس نقشه را به صورتی تغییر خواهد داد که در آن نقطه ابتدا و انتهای مسیر در صفحه نمایش GPS شما قابل رویت باشند .

Detail : درجه نمایش جزییات نقشه را نمایش می دهد .

Lock On Road : قفل کردن نقشه بر روی نزدیکترین جاده

تنظیمات مربوط به Track (Map Setup – Tracks)

آیکون بعدی مربوط به تنظیمات مربوط به Track می باشد . با انتخاب این آیکون به موارد زیر دسترسی خواهید داشت .



Map Setup – Tracks Page

Saved Tracks : تنظیم مقدار ماکزیمم ZOOM در صفحه نقشه که در این حالت Track های ذخیره شده در صفحه به نمایش در بیاید . (بر روی حالت Auto تنظیم نمایید)

Track LOG : تنظیم مقدار ماکزیمم ZOOM در صفحه نقشه که در آن Track LOG نمایش داده می شود . (بر روی حالت Auto تنظیم نمایید.)

Track Points : بیشترین تعداد نقطه برای ضبط یک Track را مشخص و تنظیم می نماید .

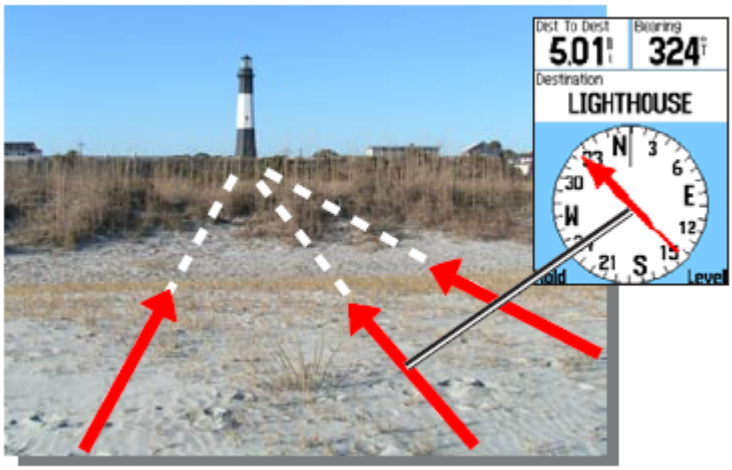
Go to Line : این حالت نیز می تواند بر روی Bearing و یا Course تنظیم شود .

Course pointer و Bearing Pointer چیست ؟

Bearing Pointer و Course pointer دو مقدار مستقل از یکدیگر می باشند . در صورتیکه نشانگر Bearing کاملاً به سمت هدف اشاره می کند این به معنای آن است که شما مستقیماً به

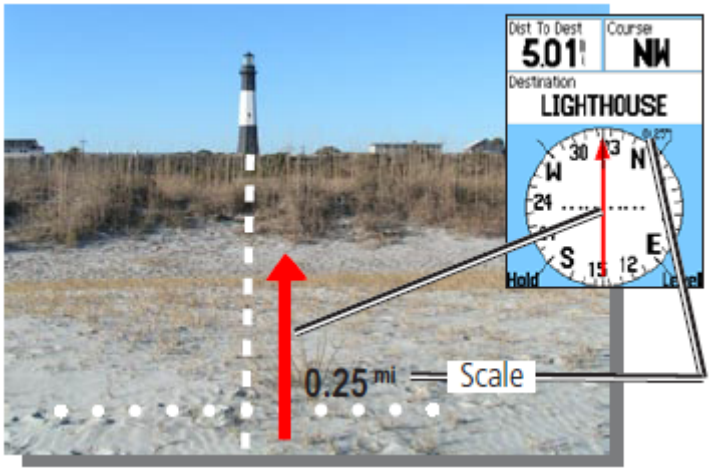
سمت هدف می روید و نشانگر Course نمایشگر میزان انحراف شما از خطی است که به سمت هدف می رود .

در صورتیکه نشانگر Bearing به عنوان مثال دقیقاً به سمت بالا باشد ، این به آن مفهوم است که شما مستقیماً به سمت هدف می روید . در صورتیکه این نشانگر به هر راستای دیگری اشاره می کند به سمت آن راستا چرخیده و حرکت کنید تا زمانیکه نشانگر به سمت بالای صفحه اشاره کند . در این حالت مسیر شما تصحیح شده است .



شکل مربوط به Bearing Pointer

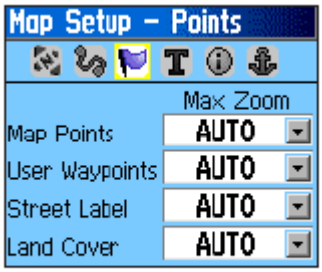
در صورتیکه شما از نشاگر Course استفاده می کنید مساله به این صورت خواهد بود که این نشانگر میزان انحراف شما را از خط راستای اصلی بین نقطه مبدأ و هدف را برای شما نمایش خواهد داد . این انحراف به سمت راست یا چپ با یک خط چین نمایش داده خواهد شد که با کمک آن متوجه خواهید شد که به سمت راست انحراف دارید یا به سمت چپ . در این حالت می توانید با توجه به راهنمایی دستگاه ، به سمت راست یا چپ حرکت کرده تا مجدداً در مسیر اصلی قرار بگیرید .



شکل مربوط به Course Pointer

Map setup – Points :

این حالت نیز مشابه حالت Track می باشد با این تفاوت که در این قسمت هدف نقـاط گرفتـه شده یا Point ها می باشد .



Map Setup – Points Page

در این حالت نیز می توانید مقدار ZOOM را که در آن نقاط ، Waypoint ها ، خیابانهـا و ... به نمایش در می آیند مشخص کنید . (این گزینه را به حالت Auto قرار دهید)

Map Setup – Text Page :

در این قسمت می توانید نحوه نمایش متنها را از نظر اندازه در صفحه نقشه خود تنظیم نمایید . به عنوان مثال ممکن است شما تمایل داشته باشید که Waypoint هـا ، بزرگتـر از سـایر متـون در صفحه نمایش دیده شوند . برای اینکار بر روی Waypoint رفته و آن را بر روی Large قرار دهید .

Map Setup – Text Page

Map Setup – Information

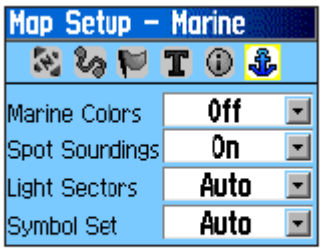
در این قسمت اطلاعات مربوط به نقشه به نمایش در می آید .

Map Setup – Information Page

شما با استفاده از این قسمت می توانید لیستی از نقشه های توپوگرافی ، نقشه های دریایی و سایر نقشه ها را که در دستگاهتان هست مشاهده نموده و نقشه مورد نظر خود را تیک زده تـا دسـتگاه شما آن صفحه را نمایش دهد .

Map Setup – Marine

در این قسمت نیز شما می توانید تنظیمات مربوط به جهت یابی بر روی دریا را مشخص نمایید .



Map Setup – Marine Page

Setup Page - Calibration Page

3.2.1.1.9 کالیبراسیون های دستگاه GPS

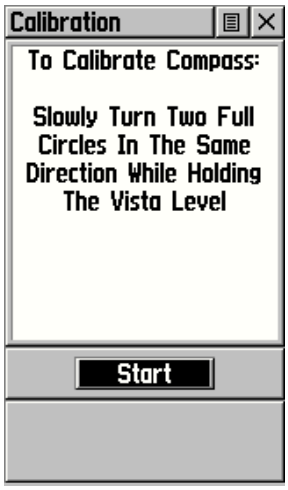
1 . **کالیبره کردن قطب نمای دیجیتال** (COMPASS)
2 . کالیبره ارتفاع سنج (ALTIMETER)

1 . کالیبره قطب نمای دیجیتال :

پیش از استفاده از دستگاه می‌بایست قطب نما وارتفاع سنج دستگاه را کالیبره نمود . ضروری است عملیات کالیبره شدن را پس‌از هر بار تعویض باطری مجددا به روش زیر انجام داد. در غیر این صورت قطب نما و ارتفاع سنج از دقت کافی برخوردار نخواهند بود.

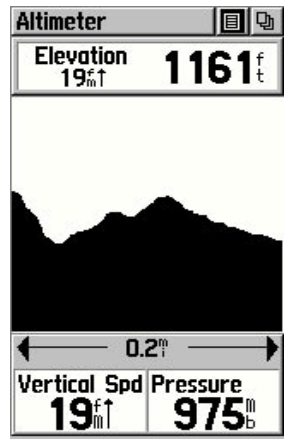
روش کالیبره کردن قطب نما:

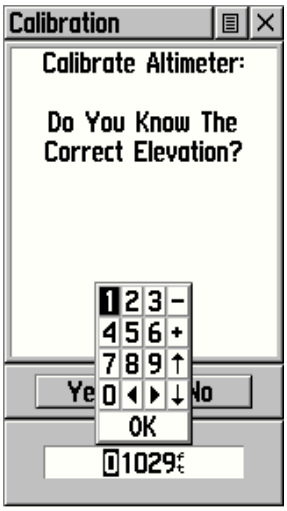
از منوی Setup ، گزینه Calibration را انتخاب کرده و سپس در پاسخ به سوال Which sensor would you like to Calibrate (چه سنسوری را می خواهید کالیبره کنید ؟) گزینه Compass را انتخاب می نمایید . این گزینه همچنین از صفحه قطب نمای شما در دسترس می باشد . در صفحه COMPASS توسط کلیدهای جهت نما ▲▼ روی علامت دوم بالای صفحه تصویررفته کلید ◎ فشار می‌دهیم صفحه جدید کوچکی باز می‌شود در این صفحه عبارت4 یعنی CALIBRATE COMPASS (به معنای عملیات کالیبره) را انتخاب می‌نمائیم ، صفحه جدیدی با نام CALIBRATION باز می گردد. روی عبارت START کلید ◎ را فشار دهید.



برای کالیبره کردن دستگاه را در حالتی که تقریباً تراز باشد روی سطحی صاف بطور بسیار ملایم دوبار در جهت عقربه‌های ساعت بچر خانید.

اگـر روش کـالیبره کـردن را بـه درسـتی انجـام داده باشـید پیغـام CALIBRATION COMPLETED SUCCESSFULLY به معنای عملیات کالیبره شدن با موفقیت انجام گرفته است نمایش داده می‌شود. برای اتمام عملیات شما مـی‌بایست روی کلید OK کـه در پـایین صـفحه بصورت نوار مشکی رنگ نمایش داده می‌شود کلیک نمایید. پس‌از این کار دستگاه بطور اتوماتیک به صفحه COMPASS باز می گردد.





روش کالیبره کردن (ALTIMETER) **یا ارتفاع سنج:**

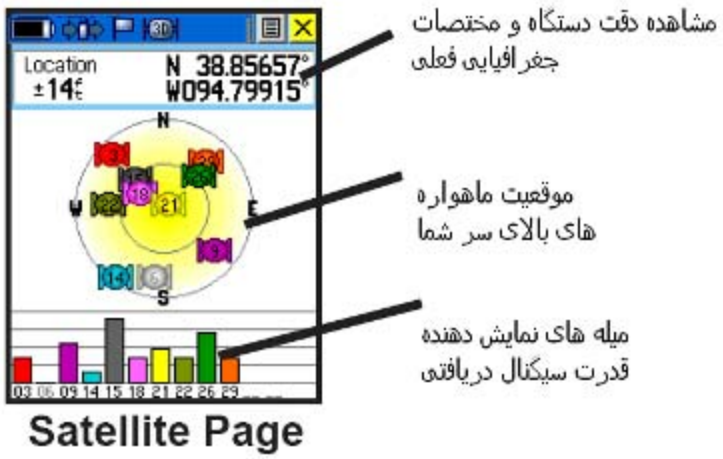
در صفحه Altimeter توسط کلیدهای جهت نما ▲▼روی علامت دوم بالای صفحه رفته وکلید ENTER ◎را برای تایید وانتخاب فشار دهید. صفحه جدیدی باز می‌شود از فهرست فوق عبارت Altimeter Calibrate (به معنای عملیات کالیبره) را انتخاب نمائید صفحه جدیدی با نام Calibration باز مـی گردد. در وسط صفحه از شما این سوال پرسیده می‌شود. آیا ارتفاع واقعی این نقطه را مـی‌دانیـد؟ در پـایین همین صفحه دو انتخاب وجود دارد روی عبارت yes کلید◎را فشار دهید حال از جدول مقدار صحیح را وارد نمائید.درصورت نداشتن ارتفاع دقیق دستگاه ارتفاعی را که بر اساس میزان فشار هوا سنجیده است را درنظر می گیرد.

سپس با فشار کلید ENTER از این قسمت خارج شده وبه صفحه MENUباز می گردیم.

حال پس از معرفی صفحه Setup و تنظیمات اولیه به معرفی سایر قسمتهای Main Menu می پردازیم :

3.2.1.1.10 Satellite یا صفحه ماهواره ها

در این صفحه ، شما می توانید ارتباط خود را با ماهواره هایی که در اطرافتان هستند مشاهده نمایید . همچنین در این صفحه ، قدرت سیگنال دریافتی از هر ماهواره توسط دستگاه GPS شما نمایش داده می شود .



در صورتیکه میله های نمایش دهنده قدرت سیگنال دریافتی به صورت توپر بودند یعنی دستگاه شما بر روی ماهواره قفل یا اصطلاحاً LOCK شده است . اما در حالتیکه این میله ها به صورت تو خالی بودند یعنی دستگاه شما همچنان در حال دریافت اطلاعات مربوط به Ephemeris ماهواره می باشد . به یاد داشته باشید که برای پیدا کردن موقعیت ، حداقل به ارتباط با 3 ماهواره نیاز دارید . در صورتیکه تعداد ماهواره ها به 4 عدد برسد ، خطای نمایش داده شده در قسمت بالای صفحه نیز کاهش خواهد یافت .

نکته : تا زمانیکه خطای شما کاهش نیافته است نمی توانید به اطلاعات دستگاه خود اعتماد کنید .

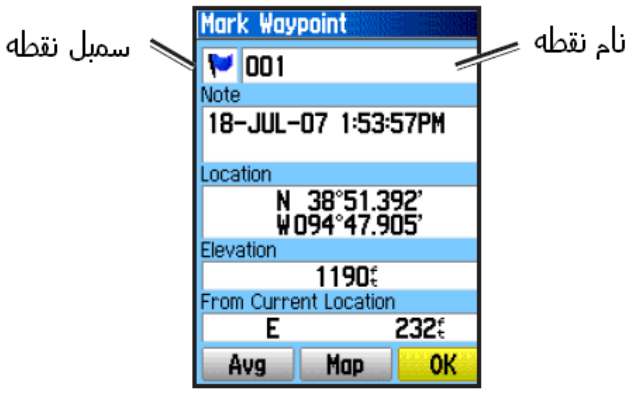
اما همانطور که توضیح دادیم با فشردن کلید سمت چپ و پایین در دستگاه می توانید به تنظیمات هر صفحه دسترسی پیدا کنید . تنظیمات مربوط به صفحه Satellite به صورت زیر می باشند :

- Use with GPS On/Off : از طریق این گزینه می توانید GPS خود را فعال یا غیر فعال نمایید . به یاد داشته باشید که در زمانیکه در پناهگاه هستید یا نیاز به استفاده از GPS خود ندارید بهتر است این گزینه را بر روی حالت OFF قرار دهید . این کار باعث صرفه جویی فوق العاده زیادی در مصرف باطری دستگاه می گردد .

- Track Up / North Up : موقعیت شما را در صفحه مشخص می کند . حالت North Up مشخص کننده آن است که همیشه شمال به سمت بالای صفحه باشد و حالت Track Up مشخص کننده آن است که Track فعلی شما در بالای صفحه باشد . (در مورد این دو قسمت در صفحه نقشه توضیحات بیشتری داده خواهد شد)
- Multicolor / single color : ماهواره ها را به صورت تک رنگ یا چند رنگ نمایش می دهد .
- New Location : این گزینه ، یکی از گزینه های بسیار مهم در دستگاه GPS شما می باشد . در صورتیکه بیشتر از 1000 کیلومتر (600 مایل) بر روی زمین جابه جا شده اید حتماً باید یکبار این گزینه را فعال کنید . بارها دیده شده است که کاربران GPS مدت زمان زیادی را جهت ارتباط اولیه با ماهواره ها سپری می کنند و در نهایت هم نتیجه ای نمی گیرند . در اینگونه مواقع باید یکبار گزینه New Location را فعال کرد تا دستگاه به دنبال ماهواره های جدید در محل جدید بگردد .
- GPS Elevation : ارتفاع فعلی شما را فقط با استفاده از مختصات یاب GPS نمایش می دهد (بدون توجه به اطلاعات مربوط به فشار سنج) در صورتیکه فشار سنج شما دچار ایراد گردید می توانید از این قسمت ارتفاع دقیق محلی که ایستاده اید را بدست آورید .

3.2.1.1.11 Mark Waypoint یا صفحه ثبت نقاط شاخص

این قسمت یکی از بخشهای مهم دستگاه GPS شما می باشد . Mark خلاصه گزینه Mark Waypoint می باشد که شما می توانید از طریق این گزینه و یا با نگاه داشتن کلید ماوس به سمت داخل آن را فراخوانی کنید . (به دلیل اهمیت این گزینه و نیاز به در دسترس بودن آن این Shortcut برای آن گنجانده شده است) . حال فرض کنید می خواهید یک Waypoint جدید ایجاد کنیم . (به یاد داشته باشیم که تا موقعیت شما مشخص نباشد نمی توانید یک Waypoint ایجاد نمایید) برای اینکار کلید ماوس را چند ثانیه به داخل فشار دهید و یا از گزینه Main Menu ، گزینه Mark را انتخاب نمایید . صفحه زیر ظاهر می شود :



Mark Waypoint Page

با حرکت ماوس بر روی اطلاعات بالا می توانید آنها را مشاهده و یا تغییر دهید . می توانید سمبل مربوط به Waypointرا عوض کنید و مثلاً از سمبل یک رستوران برای مشخص کردن رستوران و یا از سمبل یک کمپ برای نمایش دادن پناهگاه استفاده نمایید . همچنین شما می توانید نام Waypoint را نیز تغییر دهید . در صورتیکه شما نام را تغییر ندهید به این نقاط به ترتیب و به صورت اتوماتیک شماره اختصاص خواهد یافت اما چنین عملی توصیه نمی شود و شما بعد از برنامه و در هنگام تحلیل اطلاعات خود نمی دانید که هر شماره مربوط به چه محلی می باشد . بنابراین توصیه می شود که اسمی مطابق با مشخصه ای که در آن قرار دارید انتخاب کنید به عنوان مثال می توانید برای پناهگاه از اسم Camp استفاده نمایید . در قسمت Note به صورت اتوماتیک تاریخ و زمان گرفتن Waypoint ثبت خواهد شد . در صورتیکه تمایل داشته باشید می توانید با ماوس بر روی این گزینه رفته و اطلاعاتی که لازم می دانید را در این قسمت تایپ نمایید . قسمت Elevation و Location ، مختصات و ارتفاع فعلی شما را نمایش می دهند . در صورتیکه آنها را تغییر دهید مختصات نقطه دیگری ثبت خواهد شد (به این مساله کاملاً توجه کنید) . در قسمت From Current Location فاصله شما از Waypoint مربوطه نمایش داده خواهد شد .به این صورت که اگر OK نکنید و به حرکت خود ادامه دهید فاصله و گرای شما نسبت به آن Waypoint در این قسمت برای شما به نمایش در می آید . به یاد داشته باشید که دستگاه شما با توجه به حافظه و مشخصات آن ، توانایی پذیرش تعداد خاصی Waypoint و Track را دارا می باشد . با توجه به ظرفیت دستگاه خود جهت این مساله برنامه ریزی نمایید .

پاک کردن نقاط بصورت تک به تک:

برای پاک نمودن یک نقطه در صفحه MAIN MENU عبارت FINDرا انتخاب نمائید، سپس در صفحه FIND عبارت WAY POINT به معنای نقاط ذخیره شده توسط کاربر را انتخاب می‌نمائیم. حال از شما سوال می‌شود NEAREST به معنای نقاط نزدیک به این نقطه کنونی ویا BY NAME به معنای با نام به خصوص؟ عبارت BY NAME را انتخاب نموده تا فهرست نقاط ذخیره شده به شما به ترتیب حروف الفبا نشان داده شود. حالا نقطه مورد نظر را انتخاب نموده که برای این کار بایستی توسط موس روی نقطه مورد نظر رفته وروی نقطه مورد نظرENTER نماید حال کاقی است علامت دوم در بالای صفحه نمایشکه به معنای صفحه فرعی است را انتخاب نموده ودراین صفحه عبارت DELETEرا انتخاب می‌نمائیم در این حالت دستگاه برای اطمینان سول می‌نماید آیا مطمئن هستید سپس برای تائید عملیات عبارت YES به معنای آری را انتخاب نموده بدین ترتیب اطلاعات نقطه مورد نظر پاک می‌گردد ودر صورت انصراف عبارت NO به معنای خیر را انتخاب می‌نمائیم.

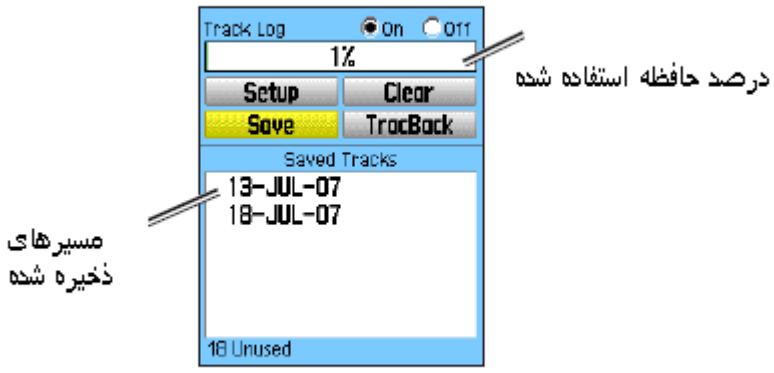
3.2.1.1.12 Tracks یا ثبت مسیر

گزینه بعدی در صفحه منوی اصلی ، Tracks می باشد . این گزینه شامل تنظیمات مربوط به گرفتن Track ، نحوه ذخیره آن و ... می باشد . گزینه Track همانطور که قبلاً توصیف شد یک خط الکترونیکی از مسیر حرکت شما بر روی نقشه ایجاد می نماید . این حالت یک LOG از حرکت شما بر روی کره زمین است و شبیه به آن است که هر 3 ثانیه یکبار یک Waypointثبت شود و این Waypoint ها به یکدیگر متصل شده و تشکیل یک LOG یا مسیر را بدهند . اما این Waypoint ها فاقد مشخصات ثبت شده در یک Waypoint عادی می باشند و فقط طول و عرض جغرافیایی آنها ثبت می شود (این مساله جهت امکان استفاده از ظرفیت دستگاه می باشد) . در صورتیکه می خواهید گزینه Track Log را فعال کنید به گزینه Tracks بروید و Track Log را ON کنید . در این حالت اگر به صفحه نقشه بروید مشاهده می کنید که در ادامه مثلثی که موقعیت شما را نمایش می دهد یک خط نیز کشیده می شود که این خط ، همان Track Log است که موقعیت مسیر شما را ثبت می نماید . اکثر دستگاههای گیرنده GPS توانایی ثبت بیش از 20 Track را دارا می باشند . قسمتی که درصد را نمایش می دهد درصد استفاده از حافظه دستگاه جهت ثبت Track می باشد . شما باید به این نکته توجه کنید که قبل از آنکه Track شما به 99 درصد برسد باید آن را Save کنید . در غیر اینصورت ، اطلاعات جدید ذخیره شده بر روی دستگاه شما به دلیل نبود حافظه جایگزین اطلاعات اولیه ثبت شده در Track می شوند . (Data in , Data Out) . این مساله بارها برای طبیعت گردان باعث ایجاد حادثه شده است چون با اتکا به داشتن GPS در شرایط دید

محدود به مسیر ادامه داده ولی توجهی به درصد حافظه پرشده نداشته اند و در هنگام بازگشت از روی Track ، متوجه شده اند که قسمتهای اولیه مسیر پاک شده است .

بهتر است هنگامیکه Track Log شما به 90 درصد رسید آن را ذخیره نمایید .

برای اینکار گزینه Save را انتخاب کرده و در این حالت می توانید Track را بر اساس تاریخ و زمان ذخیره کرده و یا برای آن اسم انتخاب نمایید .

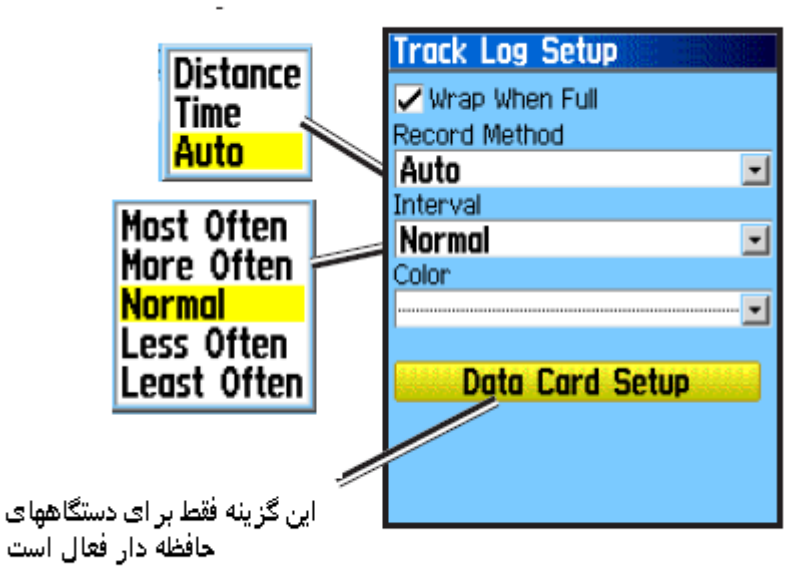


Tracks Page

پس از ذخیره کردن یک Track ، باید حافظه دستگاه خود را پاک نمایید تا برای گرفتن Track بعدی آماده باشد . برای این کار ، گزینه Clear را انتخاب نمایید . یک پیغام هشداردهنده برای شما نمایش داده می شود مبنی بر آنکه اطمینان دارید که می خواهید این کار را انجام دهید ؟ در صورتیکه Track خود را ذخیره کرده اید گزینه OK را انتخاب کنید . در این حالت حافظه مجدداً خالی شده و می توانید مسیر دیگری را ثبت نمایید .

اما در صورتیکه قصد بازگشت از مسیری را دارید می توانید با انتخاب Track مزبور و همچنین انتخاب گزینه Tracback مسیر را بازگردید . در این حالت از شما سوال می شود که می خواهید به سمت ابتدای Track بروید یا انتهای آن ؟ اگر قصد بازگشت از مسیر را دارید گزینه ابتدا را انتخاب کرده (To beginning) و دستگاه شما را در مسیر بازگشت راهنمایی می کند . باید توجه داشته باشید که هنگام بازگشت از مسیر ، باید Track Log خود را Off نمایید . در غیر اینصورت دو مسیر بر روی هم ثبت می شود که ممکن است شما را گیج کند . با Off کردن Track Log شما می توانید به راحتی بر روی مسیری که ثبت کرده اید بازگردید .

برای انجام تنظیمات مربوط به Track به گزینه Setup بروید :



Wrap when Full : این گزینه همان مساله ای است که به آن اشاره کردیم . یعنی در صورتیکه حافظه شما پر شود و شما آن را خالی نکنید اطلاعات جدید بر روی اطلاعات اولیه نوشته می شود و ابتدای مسیر شما از بین خواهد رفت . در صورتیکه این گزینه علامت نخورده باشد اطلاعات جدید ذخیره نخواهد شد و اطلاعات اولیه شما از بین نمی رود .

Record Method : این گزینه شامل سه قسمت است .

بر اساس فاصله Distance (مثلاً شما می توانید انتخاب کنید که Track را برای مسافتهای زیر 1 کیلومتر گرفته شود .) این حالت برای فواصل بالای یک کیلومتر ، Track را ذخیره نخواهد کرد !

بر اساس زمان Time : در این حالت شما می توانید تعیین کنید که تا چند دقیقه Track گرفته شود . بعد از آن زمان ، دیگر Track تهیه نخواهد شد .

Auto : حالت پیشنهادی ، حالت Auto می باشد . در این حالت دستگاه تا زمانیکه شما Track Log را OFF نکرده اید Track می گیرد . این حالت از امنیت بالاتری برخوردار است .

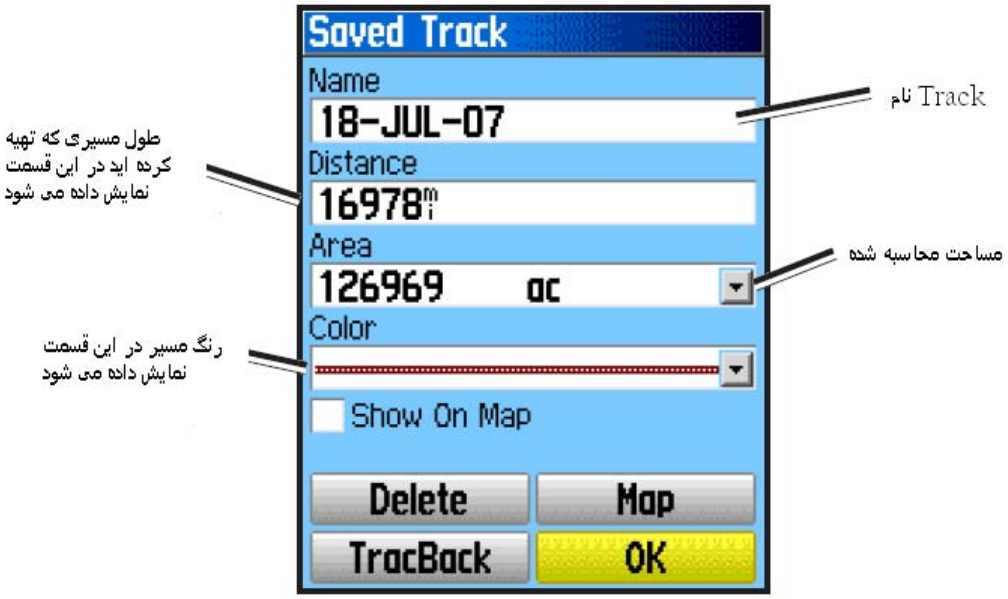
Interval : زمانهای گرفتن Track را تعیین می کند . بهتر است این حالت بر روی Normal باشد .

Color : رنگ Track که بر روی نقشه فعال است را می توانید از طریق این گزینه انتخاب کنید .

Log Track On data Card : این گزینه فقط مخصوص دستگاههای HCX (و دستگاههای با حافظه SD می باشد) . این گزینه Track را علاوه بر حافظه داخلی دستگاه ، بر روی حافظه Micro SD نیز ذخیره می کند .

ذخیره کردن Track :

برای ذخیره کردن بر روی گزینه Save کلیک کنید :



Saved Track Page

دیدن Track ذخیره شده بر روی نقشه :

در صفحه شکل بالا ، بر روی گزینه Map کلیک کنید . Track مزبور که آن را ذخیره نمودید بر روی نقشه نمایش داده خواهد شد .

Saved track on the Map page

محاسبه مساحت یک Track :

هنگامیکه صفحه Track Log باز می باشد و Track Log بر روی حالت On قرار دارد ، Menu را انتخاب نمایید .

گزینه Area Calculation را انتخاب کرده و Enter را فشار دهید .

حال با حرکت و جابه جایی بر روی مسیر و مشخص کردن مرز محدوده ای که می خواهید مساحت آن را محاسبه کنید را مشخص کرده و در انتها گزینه Stop را انتخاب کنید .

بعد از تعریف محدوده و هنگامیکه گزینه Stop نمایش داده شد ، Enter را فشار دهید و Save را انتخاب کنید .

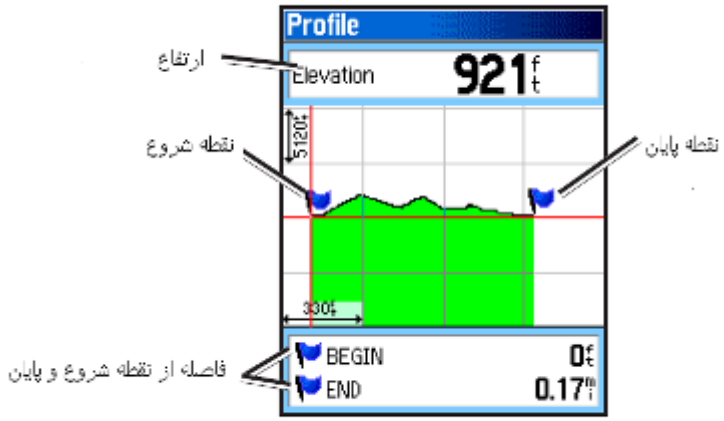
پروفایل ارتفاعی Track :

با استفاده از این گزینه ، می توانید یک پروفایل از ارتفاع های پیموده شده در طول Track Log خود ایجاد نمایید . این کار ، با استفاده از نقشه های Digital Elevation Model (DEM) که بر روی سایت گارمین می باشد امکان پذیر است .

جهت دیدن پروفایل ارتفاعی از Track خود ، مطابق مراحل زیر عمل نمایید :

1 . صفحه Saved Track را باز کرده و گزینه Menu را انتخاب نمایید .

2 . گزینه Profile را انتخاب نمایید . نقطه ابتدایی Track شما مطابق شکل پایین با یک پرچم مشخص می شود . حال می توانید با استفاده از ماوس ، بر روی پروفایل ارتفاعی حرکت کنید . به عنوان مثال می خواهید ببینید بلندترین نقطه شما در کجای نقشه واقع شده است . بر روی نقطه مزبور رفته و Enter را فشار دهید . با انتخاب این گزینه نقطه مزبور بر روی نقشه نمایش داده خواهد شد . با انتخاب Menu ، می توانید نحوه زوم و سایر تنظیمات را بر روی نمودار انجام دهید .



Track Profile Page

ناوبری با استفاده از یک Track ذخیره شده :

برای بازگشت از مسیر ذخیره شده ، مطابق با مراحل زیر عمل کنید :

1 . از صفحه Track های ذخیره شده ، Track مورد نظر خود را انتخاب کرده و سپس بر روی گزینه Tracback کلیک کنید .

2 . حال با استفاده از ماوس خود گزینه Tracback را انتخاب نمایید .

3 . در صورتیکه می خواهید از جاده ای که آن را پیموده اید بازگردید Follow Road را انتخاب کرده و اگر می خواهید از مسیری که پیموده اید بازگردید گزینه Follow Track را انتخاب نمایید . نقشه راهنمایی لازم جهت بازگشت از مسیر را به شما ارائه می دهد .

4 . حال با رسیدن به هر پیچ ، دستگاه به شما هشدار می دهد و می توانید عمل بازگشت به نقشه اول Track را به راحتی انجام دهید .

5 . برای خروج از این حالت از Menu ، گزینه Stop Navigation را انتخاب نمایید .

نحوه ایجاد یک Waypoint بر روی Track ذخیره شده :

با استفاده از ماوس دستگاه به نقطه خاصی از Track که می خواهید در آن نقطه Waypoint بگیرید رفته و ماوس را به سمت داخل فشار داده و چند ثانیه نگاه دارید . اطلاعات مربط به ثبت نقطه نمایش داده می شود و مطابق با آنچه قبلاً ذکر شد می توانید نقطه جدید را ایجاد نمایید .

3.2.1.1.13 نحوه ایجاد یک Route یا مسیر

Route ، اتصالی از مجموعه Waypoint ها می باشد که شما را به مقصد نهایی می رساند . فرق Route با Track در آن است که در Route ، پیچ و خمهای مسیر ثبت نمی شود و فقط مجموعه ای از خطوط مستقیم می باشد که بین Waypointهایی که شما انتخاب کرده اید ترسیم می گردد . به عنوان مثال یک دستگاه HCX ، 50 مسیر را ثبت می کند که هر مسیر می تواند شامل 250 نقطه باشد .

Route Page

Route on the Map Page

مراحل ساختن یک Route :

1. کلید Menu دستگاه GPS خود را دوبار فشار دهید . سپس گزینه Routes را انتخاب کنید .
2. گزینه New را انتخاب کرده و سپس گزینه Select Next Point را انتخاب کنید .
3. حال Waypoint مورد نظر خود را به Route اضافه کنید .
4. با انتخاب گزینه Use آن را به Route ایجاد شده اضافه کنید .
5. حال با استفاده از گزینه Navigate می توانید مسیر خود را دنبال کنید .

روشهایی که می توانید با استفاده از گزینه Route خود را به مقصد برسانید عبارتند از :

- اگر گزینه Goto را انتخاب نمایید (در هر صفحه ای که باشید) ، یک خط مستقیم به سمت نقطه مورد نظر کشیده شده و شما را از طریق این خط به سمت هدف هدایت خواهد کرد .
- اگر شما گزینه Navigate را در صفحه Route انتخاب کنید ، دستگاه شما به صورت نقطه به نقطه و با خطوط مستقیم واصل بین این نقاط ، شما را به مقصد می رساند .
- اگر گزینه Follow Roads را در صفحه Routes انتخاب کنید هر دو حالت بالا تغییر خواهد کرد به این صورت که دستگاه شما تلاش خواهد کرد تا با استفاده از جاده های

موجود در نقشه ، مسیری را برای شما پیدا کند و شما را از طریق این جاده ها به مقصد برساند . (این مساله در کشور ما به دلیل کامل نبودن نقشه ها ، به صورت کامل امکان پذیر نمی باشد)

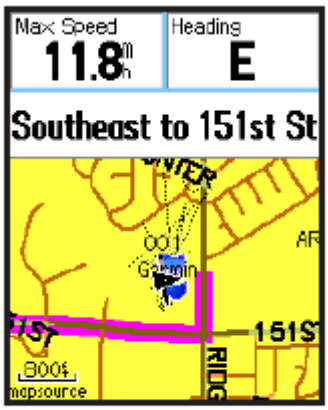
استفاده از AutoRouting یا مسیریابی اتوماتیک :

این خصوصیت ، تنها در مدلهای خاصی از دستگاههای Garmin در دسترس می باشد . این گزینه فقط هنگامی فعال خواهد بود که شما از نقشه دیتای City Navigator استفاده نمایید .

وقتی شما یک مقصد را انتخاب می کنید و گزینه GO to را انتخاب می نمایید باید یکی از گزینه های زیر را انتخاب کنید :

Follow Roads : انتخاب این گزینه تعداد چرخشها را در خیابانها افزایش داده و یک مسیر فعال را بر روی نقشه شما به نمایش می گذارد .

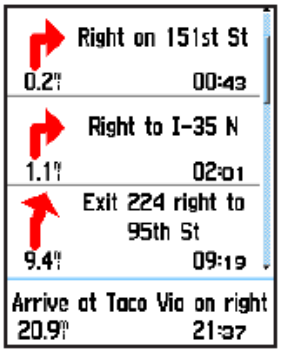
OFF Road : این گزینه را انتخاب کنید تا لیستی از نقاط روی نقشه را مشاهده کنید .



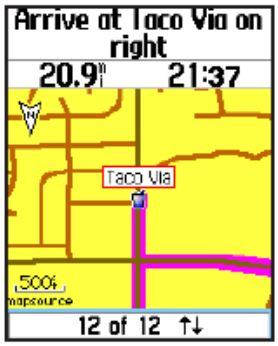
Route on Map Page

برای دیدن چرخشها برای یک مسیر فعال به صورت زیر عمل کنید :

1. از صفحه Routes ، یک مسیر را انتخاب کنید .
2. گزینه Navigate را انتخاب نمایید تا مسیریابی شروع شود .
3. برای دیدن لیست چرخشها در مسیر ، QUIT را انتخاب کنید .
4. با استفاده از ماوس می توانید بین چرخشهای مختلف حرکت کنید و آنها را مشاهده نمایید .



Active Route Page when following roads

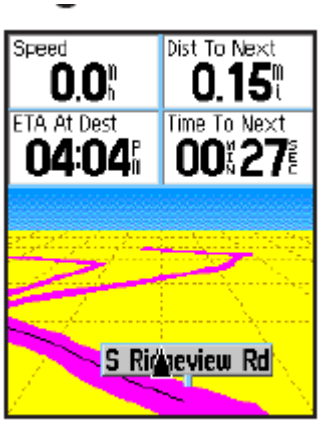


Turn Preview Page

3.2.1.1.14 Highway یا صفحه بزرگراهها

صفحه بزرگراهها ، شما را نقطه به نقطه هدایت خواهد کرد تا به مقصد نهایی خود برسید .

برای ناوبری با استفاده از صفحه بزرگراهها ، هنگامیکه در حال ناوبری هستید گزینه Highway را انتخاب نمایید . در این حالت می توانید مسیر حرکت خود را در یک حالت گرافیکی بر روی بزرگراهها مشاهده کنید . (این حالت در مسیرهای کوهنوردی کاربردی ندارد)



Highway Page

Automotive Mode on the Map Page

3.2.1.1.15 Proximity Waypoint یا نقاط مجاورت

همانطور که می دانیدمحل زندگی ببرها و شیرها ، معمولاً در بیشه زارها می باشد . حال این حیوانات وحش به مرکز آن بیشه زار و شعاعی حدود 1 کیلومتر را قلمرو شخصی خود می دانند .

یعنی در صورتیکه فردی یا حیوانی وارد آن قلمرو شود دشمن قلمداد شده و به آن حمله می کنند . در این مثال ، آن بیشه زاری که محل زندگی حیوان است یک نقطه Proximity به حساب می آید . در واقع شما می توانید با تعریف آن نقطه و اختصاص شعاع 1 کیلومتر به آن نقطه ، از ورود به محدوده حیوانات وحشی جلوگیری به عمل آورید . در این حالت در صورت ورود به این نقاط ، دستگاه به شما پیغامی خواهد داد که به نقطه مورد نظر وارد شده اید . حتی در هنگام خروج از آن نیز می توانید پیغام مشابهی دریافت کنید که از محدوده مورد نظر خارج شده اید . این مساله در مورد GPS های با ارتباط دو طرفه نیز می تواند بسیار پرکاربرد باشد . به این صورت که این GPS ها در فاصله حدود 3 کیلومتری از یکدیگر می توانند ارتباط داشته باشند و در صورتیکه فاصله بین دو GPS بیش از 3 کیلومتر گردد ارتباط آنها قطع می شود . پس شما می توانید در این حالت نقطه Proximity را GPS دوم و شعاع آن را 3 کیلومتر در نظر بگیرید . برای کوهنوردان نیز می توان این مثال را زد که شیبهای بهمن گیر و خطرناک را در فصول عادی شناسایی کرده و برای آنها نقاط Proximity تعریف کرده تا در زمستان و در شرایط دید محدود ، به محض وارد شدن به این نقاط با پیغام دستگاه خود متوجه خطر شوند .

مراحل تعریف یک نقطه Proximity :

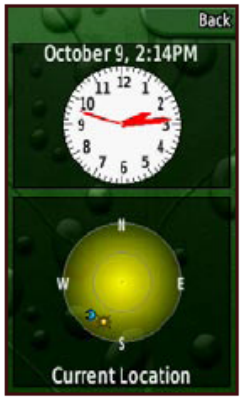
1. دکمه Menu را دوبار فشار دهید .
2. در این حالت گزینه Proximity را انتخاب نمایید .
3. یک خط خالی را انتخاب نمایید و دکمه Enter را فشار دهید .
4. حال یک نقطه را که می تواند یک شهر ، یک Waypoint و یا هر چیز دیگر مانند یک GPS دیگر باشد را به عنوان نقطه Proximity انتخاب کنید .
5. با استفاده از USE ، نقطه مورد نظر را به عنوان نقطه Proximity انتخاب نمایید .
6. با استفاده از ماوس دستگاه ، بر روی گزینه Radius رفته و شعاع Proximity مربوطه را انتخاب نمایید .

Proximity Waypoints Page

3.2.1.16 صفحه خورشید و ماه

در صفحه خورشید و ماه (Sun and Moon) ، شما می توانید زمان محلی طلوع و غروب خورشید و ماه را برای روزی خاص یا زمانی خاص و یا در محلی که حضور دارید مشاهده نمایید . دانستن این زمانها ، در اجرای یک برنامه طبیعت گردی از نظر محاسبه زمان باقیمانده تا غروب خورشید و ... می تواند بسیار مفید باشد .

Sun and Moon Page



Sun and Moon Positions Page

3.2.1.17 صفحه شکار و ماهیگیری (Hunt and Fish)

توجه به این نکته ضروری است که GPS های خاصی جهت شکار و ماهیگیری موجود می باشد که این GPS ها با استفاده از امواج رادار و سونار می توانند شکار یا ماهی های یک دریاچه را شناسایی کنند . اما گیرنده های دستی معمولی نیز یک جدول تقویمی دارند که با استفاده از آن می توانند بهترین ساعتهای روز را برای شکار و ماهیگیری حساب کرده و حتی به شما بگویند که آیا منطقه مورد نظر برای ماهیگیری مناسب می باشد یا نه ؟ (البته با توجه به اینکه این اطلاعات با استفاده از تقویم های ثبت شده بر روی دستگاه GPS محاسبه می شود چندان قابل اعتماد نمی باشد)

Hunt and Fish Page

3.2.1.18 صفحه تقویم یا Calendar

با استفاده از این صفحه می توانید به تقویم دستگاه دسترسی داشته باشید .

3.2.1.19 صفحه ماشین حساب یا Calculator

با استفاده از این صفحه می توانید از یک ماشین حساب ساده جهت انجام محاسبات استفاده کنید .

3.2.1.20 صفحه کرنومتر یا StopWatch

می توانید با استفاده از این صفحه ، از یک کرنومتر دقیق جهت انجام محاسبات زمانی دقیق استفاده نمایید .

حال با مرور موارد بالا به توضیح سایر صفحات دستگاه GPS شما می پردازیم . همانطور که اشاره شد کلیه صفحات بالا ، زیرمجموعه هایی از صفحه Main Menu بودند . در این قسمت به توضیح صفحات دیگر از جمله صفحه Altimeter ، صفحه Map ، صفحه ناوبری و صفحه محاسبات کامپیوتری (Trip Computer) می پردازیم .

Find 3.2.1.21

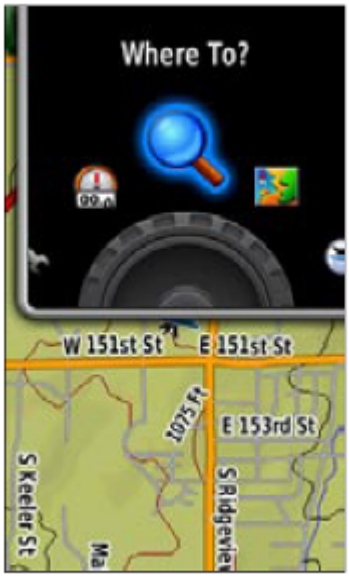
صفحه Find مطابق با شکل زیر است :

Find Menu with optional MapSource data

مطابق شکل بالا و از طریق این گزینه ، شما می توانید نقاط مختلفی را جستجو کنید . این نقاط می توانند شامل Waypoint ها ، شهرها ، رستوران ها و ... باشند . به عنوان مثال شما می توانید بر روی Waypoint کلیک نمایید و از روی Waypoint های نمایش داده شده یکی را انتخاب کنید . در مرحله بعد می توانید از دستگاه خود بخواهید که شما را به آن نقطه برساند و یا اینکه آن نقطه را بر روی نقشه برای شما نمایش دهد .

عملکرد Find در برخی GPS ها با عنوان Find and Go (پیدا کن و برو) نمایش داده می شود . به شکل مقابل توجه کنید :

در این حالت می توانید از نقاطی که GPS در اختیار شما می گذارد یکی را انتخاب کرده و از دستگاه خود بخواهید که شما را به آن نقطه برساند .

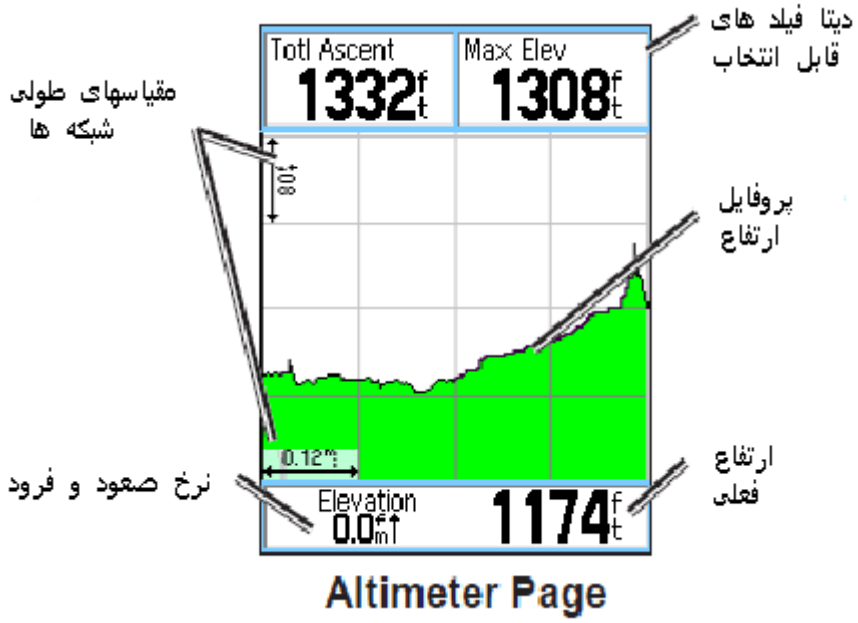


Where To? on Shortcuts

توجه ! : دستگاه ، شما را با یک خط مستقیم به هدفتان وصل می کند به عنوان مثال در صورتیکه محل کمپ را Find & Go کنید دستگاه شما یک خط مستقیم از محل شما به محل کمپ خواهد کشید و در راستای این خط شما را راهنمایی خواهد کرد . در این حالت ممکن است این خط مستقیم از یک دره عمیق نیز بگذرد که عبور از آن برای شما غیر ممکن باشد . پس باید توجه داشته باشیم که از گزینه Find & Go فقط می توانیم در مواردی استفاده کنیم که بدانیم بین ما و مقصد مانع صعب العبوری وجود نداشته باشد .

3.2.2 آشنایی با صفحه Altimeter[صفحه ارتفاع سنج]

در این صفحه شما می توانید نموداری از تغییرات ارتفاع برحسب مکان یا زمان و یا پروفایلی از تغییرات فشار بر حسب زمان را مشاهده نمایید .



Altimeter Page

دیتا فیلدهای بالای صفحه توسط فرد استفاده کننده از دستگاه قابل تغییر می باشند .

3.2.2.1 انتخابهای موجود در صفحه Altimeter

View Elevation Plot (مشاهده نمودار تغییرات ارتفاع) : این گزینه را می توانید در دو حالت انتخاب نمایید . حالت اول رسم نمودار تغییرات ارتفاع بر حسب تغییرات مکانی است و حالت دوم رسم نمودار تغییرات ارتفاع برحسب تغییرات زمانی می باشد .

View Pressure Plot (مشاهده نمودار تغییرات فشار هوا) :در این حالت نیز می توانید فشار هوای بارومتریک Barometer یا فشار هوای امبینت Ambient را مشاهده نمایید .

Zoom Ranges (نرخ زوم) : در این حالت شما می توانید نرخ زوم را برای تغییرات ارتفاع ، زمان ، مکان و فشار تغییر دهید تا بتوانید گستره بزرگتر یا کوچکتری را مشاهده نمایید .

Change Data Field (تغییر اطلاعات نمایش داده شده در جدولها) : در این قسمت می توانید مقادیر نمایش داده شده در دیتا فیلدها را تغییر دهید .

Reset : در این حالت کلیه مقادیر ارتفاع و ارتفاع ماکزیمم و ... را می توانید صفر کنید .

Reset Page

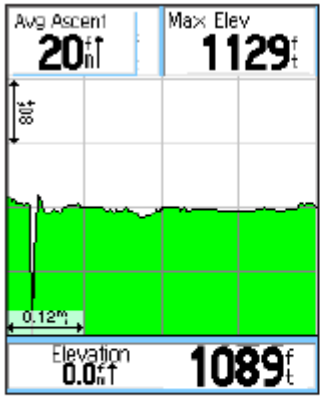
Calibrate Altimeter: در این قسمت می توانید سنسور فشار سنج خود را کالیبره نمایید .

Restore Defaults: در این قسمت می توانید تنظیمات پیش فرض کارخانه را برای این قسمت بازگردانید .

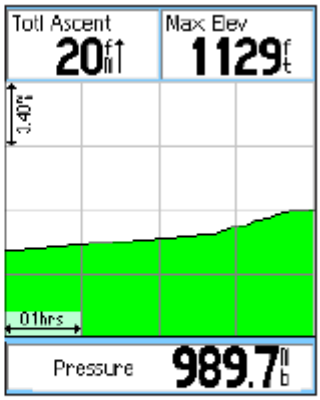
3.2.2.2 رسم گراف ارتفاع بر مبنای فاصله PLOT OVER DIST

در این قسمت می‌توان نمودار ارتفاع را بر مبنای فاصله ویا بر مبنای زمان رسم نمود. برای تغییر از مبنای فاصله به مبنای زمان وبالعکس کافیست:

در صفحه ELEVATION (ارتفاع سنج) کلید ENTER را فشار دهید تا به صفحه جدیدی به نام OPTION وارد شوید. اولین انتخاب این صفحه عبارت PLOT OVER DIST می‌باشد، که با فشار ENTER می‌توان آن را به PLOT OVER TIME تبدیل نمود.



Elevation Over Distance plot



Pressure Over Time Plot

3.2.2.3 رسم گراف بر مبنای زمان:

این قسمت کاملاً در ارتباط با مرحله قبل با PLOT OVER DIST می‌باشد.

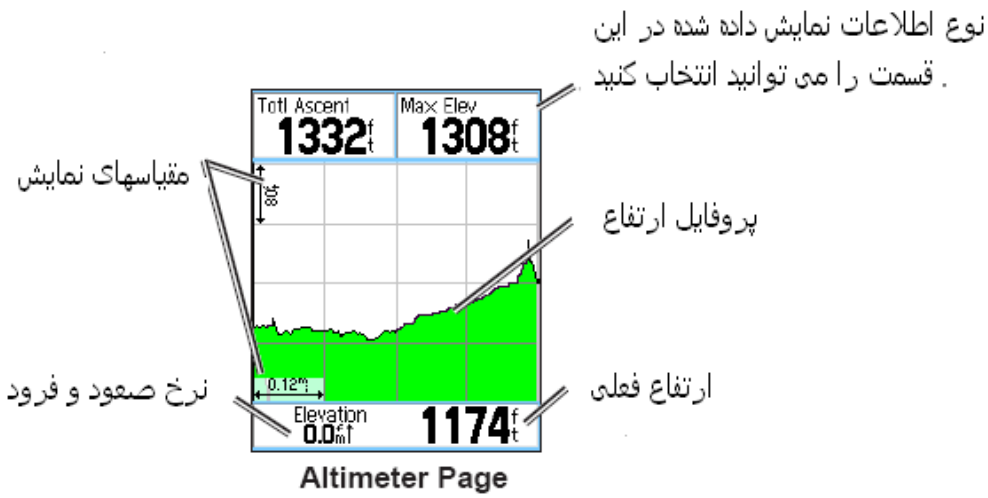
بواسطه فشار کلید ENTER در صفحه ELEVATION وارد صفحه OPTION شوید وتوسط کلیدهای ▲▼روی عبارت دوم به معنای ZOOM DIST رفته وENTER را فشار دهید. پس‌از این مرحله به ELEVATION باز می گردید.

برای رسم نمودار بر مبنای فاصله یا زمان شما می‌توانید فواصل زمانی مشخص ویا فواصل طولی مشخص با مقیاسهای مختلف (ZOOM/ OUT) را پس‌از تنظیم بالا توسط کلیدهای PLOT▲▼ OVER DISTیعنی رسم نمودار برمبنای فاصله را انتخاب نموده باشید مقیاسهایی که برای فاصله می‌توانید انتخاب نمایید عبارتند از 200 متر،، 500متر، 1کیلومتر، 5کیلومتر، 10کیلومتر، 15کیلومتر، 25 کیلومتر می‌باشد.

در این قسمت اگر شما در تنظیم مورد اول یعنی PLOT OVER TIME یعنی رسم نمودار بر مبنای زمان را انتخاب نموده باشید مقیاسهایی که برای زمان می‌توانید انتخاب نمایید عبارتند از 2دقیقه، 5 دقیقه، 10 دقیقه، 20 دقیقه، 30 دقیقه، 1ساعت، 2ساعت.

3.2.2.4 رسم گراف بر مبنای ارتفاع

این قسمت نیز کاملاًدر ارتباط با انتخاب اول یعنی رسم نمودار بر مبنای فاصله ویا بر مبنای زمان می‌باشد. در این قسمت شما می‌توانید رسم گراف ارتفاع را بر مبنای تغییرات ارتفاع در واحد زمان : X TIME ویا در واحد فاصله (X:Kilometers) مشاهده کنید. این بدین معنی است که اگر شما در تنظیم اولیه رسم نمودار بر مبنای فاصله را انتخاب نموده باشید محورX نمودار در واقع همان واحد فاصله بصورت 25 کیلومتر می‌باشد و اگر در انتخاب اول رسم نمودار بر مبنای زمان را انتخاب نموده باشید محور X نمودار برابر با 2 دقیقه (2MIN) می‌باشد. در واقع با انتخاب اول یعنی انتخاب زمان



ومکان شما فقط متغیر X را در رسم نمودار تغییر می‌دهید ومحورY بر مبنای ارتفاع‌های مختلف تغییر می‌یابد.

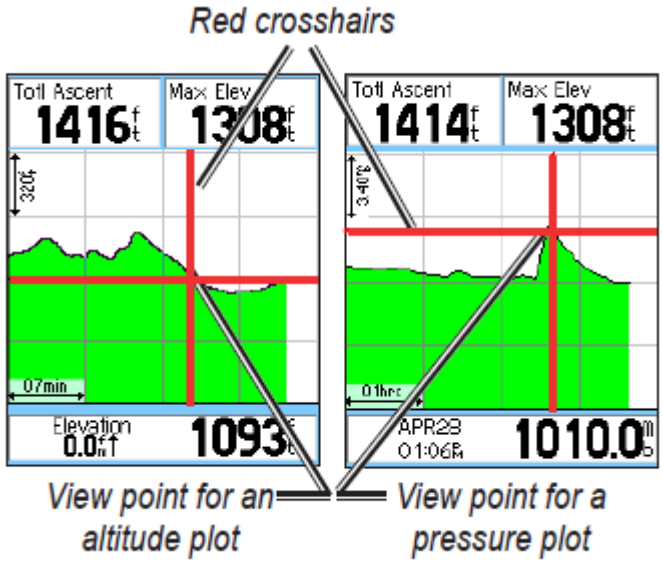
برای انتخاب فوق یعنی ZOOM ELEVATION با فشار کلید ENTER در صفحه ELEVATION وارد صفحه OPTIONشوید وتوسط کلیدهای ، روی عبارت سوم یعنی ZOOM ELEVATION کلید ENTER را فشار دهید. حالا در صفحه ELEVATION شمامی‌توانید نمودار را بر مبنای ارتفاع در واحد زمان وفاصله به شرح مقیاس قابل مشاهده ذیل توسط کلیدهای ▲▼مشاهده فرمایید.

مقیاسهای قابل تغییر ومشاهده در واحد فاصله وزمان: 200متر، 400متر، 600متر، 800متر، 1000متر، 2500متر، 5000متر.

3.2.2.5 VIEW POINTS مرور ارتفاعات برداشت شده

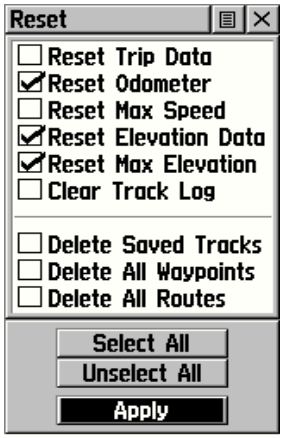
این قسمت نیز کاملاً در ارتباط با انتخاب اول یعنی رسم نمودار بر مبنای فاصله ویا بر مبنای زمان می‌باشد. در این قسمت شما می‌توانید ارتفاع برداشت شده را یا برحسب تاریخ وزمان برمبنای تغییرات ارتفاع در واحد زمان (X:TIME) ویا در واحد فاصله (X:Kilometers) مشاهده کنید. این بدین معنی است که اگر شما در تنظیم اولیه رسم نمودار بر مبنای فاصله را انتخاب نموده باشید محور X نمودار در واقع همان واحد فاصله بصورت 25 کیلومتر می‌باشد واگر در انتخاب اول رسم نمودار برمبنای زمان را انتخاب نموده باشید محور X نمودار برابر 2دقیقه می‌باشد.

در این قسمت شما می‌توانید تغییرات ارتفاع را بطور کامل همراه با تاریخ وساعت ومیزان دقیق ارتفاع برداشت شده مشاهده نمایید. بطور مثال شما می‌خواهید بدانید در ساعت 01:33 PM ودر تاریخ 31AUG در چه ارتفاعی بوده اید.

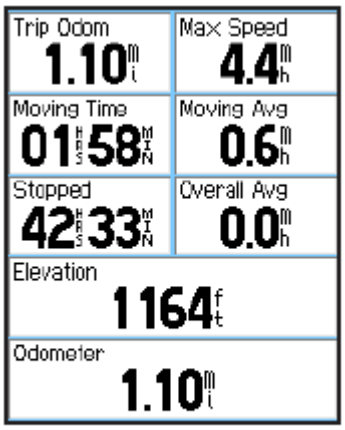


برای تنظیم در صفحه ELEVATION کلید ENTER را فشار دهید تا وارد صفحه OPTION شوید. عبارت چهارم یا VIEW POINTS را توسط کلیدهای ▲▼ وفشار ENTER انتخاب نمایید.

3.2.3 صفحه Trip Computer یا کامپیوتر برنامه



این صفحه یکی از صفحات اصلی دستگاه GPS شما می باشد که از قسمت منوی اصلی نیز در دسترس می باشد . در این صفحه شما می توانید تنظیمات مختلف را برای کامپیوتر برنامه خود انجام دهید . در این قسمت ، شما می توانید 8 نوع اطلاعات ناوبری را در اختیار داشته باشید . در صورتیکه حالت Big Number را انتخاب کنید می توانید 3 نوع اطلاعات ناوبری را با فونتهای درشت و قابل مشاهده در هر شرایطی در صفحه داشته باشید . شما می توانید این اطلاعات را از بین بیش از 30 اطلاعات مختلف انتخاب نموده و بسته به کاربرد خود آن را در این قسمت نمایش دهید .



Trip Computer Page

با فشردن دکمه تنظیمات صفحه ، شما می توانید به قسمتهای زیر دسترسی داشته باشید :

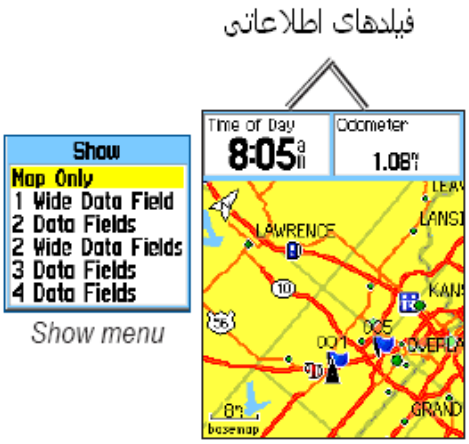
- Reset : شما قبل از هر برنامه جدید باید اطلاعات برنامه قبلی خود را Reset نمایید . به عنوان مثال شما در برنامه قبلی 10 کیلومتر پیاده روی داشته اید . حال در برنامه جدید اگر مقادیر قبلی را Reset نکنید مقدار اولیه پیاده روی شما همان 10 کیلومتر خواهد بود و قطعاً شما نمی توانید اطلاعات برنامه خود را استخراج کنید . در هنگام Reset کردن به یاد داشته باشید که در صورت انتخاب Track ها ، Rout ها و Waypoint ها ، آنها نیز پاک خواهند شد . این مساله در صورتی می تواند خطرناک باشد که شما قصد استفاده از یک Track را در طول برنامه خود داشته باشید .
- Change data Field : همچنین شما می توانید با انتخاب گزینه Change Data Field ، اطلاعاتی که نمایش داده می شود را تغییر دهید .
- Big or small Number : در این قسمت می توانید انتخاب کنید که اطلاعات به صورت حروف بزرگ نمایش داده شوند یا حروف کوچک . در صورتی که از حروف بزرگ استفاده کنید 3 نوع اطلاعات را می توانید در صفحه نمایش دهید .

- Restore Defaults : انتخاب این گزینه باعث می شود که کلیه تغییراتی که شما در اطلاعات نمایشی ایجاد کرده اید از بین رفته و تنظیمات مطابق با آنچه از ابتدا در کارخانه بر روی دستگاه تنظیم گردیده ست شود .

3.2.4 صفحه نقشه دستگاه (Map Page)

یک نقشه دیجیتالی داخل دستگاه شما وجود دارد که شامل نقاط ، شهرها ، رودخانه ها ، جاده ها و ... می باشد . خصوصیت این نقشه های دیجیتالی آن است که پستی ها و بلندی های زمین را برای شما نمایش نمی دهد و فقط علائمی مانند جاده ها را با استفاده از خطوط پیش فرض خود نمایش می دهد .

در صورتیکه در صفحه Map ، دکمه Menu را انتخاب نمایید صفحه زیر نمایش داده خواهد شد :



در این قسمت می توانید انتخاب نمایید که در این صفحه فقط نقشه خالی نمایش داده شود و یا اینکه نقشه به همراه اطلاعات نمایش داده شود . تعداد اطلاعات در این نوع خاص از دستگاه دوتا می باشد . به عنوان مثال شما می توانید در هنگام کار با نقشه ، این اطلاعات را به گونه ای تنظیم کنید که کیلومتر شمار برنامه Odometer به همراه زمان Time Of Day را برای شما نمایش دهد . شما می توانید هر کدام دیگر از گزینه های مورد نظر خود را نیز برای نمایش انتخاب نمایید .

صفحه نقشه ، دو مد نمایش دارد :

Position Mode و Pan Mode :

در حالت Position Mode ، صفحه نقشه به همراه موقعیت فعلی شما نمایش داده می شود . موقعیت فعلی شما با استفاده از سمبل زیر نمایش داده می شود .

هنگامیکه شما ماوس دستگاه را تکان می دهید ، نقشه شما وارد مد Pan می شود . در این حالت سمبل زیر با حرکت ماوس شما بر روی نقشه حرکت خواهد کرد .

با حرکت این Pointer بر روی نقشه شما می توانید فاصله و جهت این نقطه را از محلی که در حال حاضر در آن قرار دارید مشخص نمایید . شما می توانید نهایتاً تا 4 داده اطلاعاتی را در صفحه نقشه خود نمایش دهید . برای نمایش داده های اطلاعاتی بر روی صفحه نقشه ، مطابق زیر عمل نمایید :

- Menu را فشار داده و Data Field را انتخاب نمایید .
- تعداد داده های اطلاعاتی را که می خواهید نمایش دهید مشخص کرده و Enter نمایید .

برای تغییر یک داده اطلاعاتی مطابق روش زیر عمل نمایید :

- Menu رافشار داده و Change Data Field را انتخاب نمایید .
- Enter را فشار دهید .
- گزینه ای را که می خواهید نمایش داده شود انتخاب کنید .
- گزینه های بعدی را نیز به همین صورت انتخاب نمایید .
- از صفحه مورد نظر خارج کنید .

: Guidance Text

در حالیکه شما در حال ناوبری هستید ، این گزینه در صفحه نقشه فعال خواهد شد . با استفاده از این راهنما می توانید مسیر خود را به سمت هدف پیدا کنید .

جهت نمایش Guidance Text مطابق زیر عمل کنید :

1. Menu را فشرده و سپس Guidance Text را انتخاب کنید .
2. Always Show (همیشه فعال) ، Never show (هرگز نمایش داده نشود) و یا Show When Navigating (هنگام ناوبری فعال نمایش داده شود)

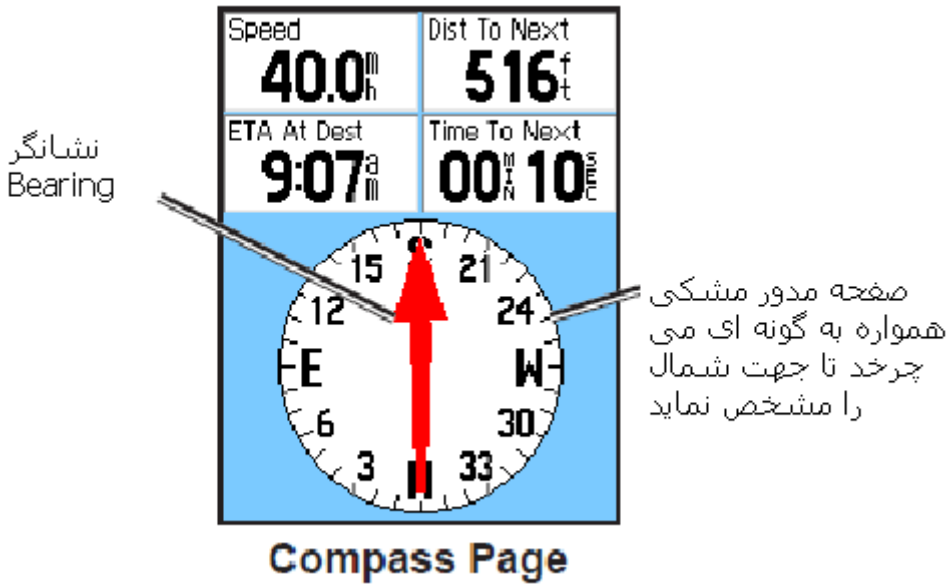
Measuring Distance (اندازه گیری فاصله بین دو نقطه)

برای اندازه گیری فاصله بین دو نقطه به صورت زیر عمل نمایید :

1. Menu را فشرده و گزینه Measure Distance را انتخاب نمایید . در این حالت یک شکل ماوس بر روی صفحه نمایش شما پدیدار خواهد شد که زیر آن Ref (مرجع اندازه گیری فاصله) نوشته شده است .
2. حال ماوس خود را به نقطه اولی که می خواهید فاصله آن را تا نقطه بعد اندازه گیری نمایید برده و کلیک کنید . این نقطه به عنوان نقطه مرجع شما شناسایی می شود .
3. حال در صورتیکه ماوس خود را به هر سمتی ببرید فاصله آن را از نقطه مرجع برای شما اندازه گیری خواهد نمود .

3.2.5 آشنایی با صفحه Compass یا قطب نمای دستگاه

صفحه قطب نما ، راهنمای شما به سمت هدف انتخابی می باشد که با استفاده از نشانگرهای گرافیکی ، شما را به هدف می رساند . در این صفحه شما می توانید با استفاده از انتخابهای Course Pointer یا Bearing Pinter خود را به هدف برسانید .



Compass Page

صفحه چرخان مشکی رنگ ، نمایش دهنده جهتی است که شما به سمت آن حرکت می کنید .

برای رسیدن به هدف می توانید از یکی از دو حالت Bearing و یا Course استفاده نمایید .

هنگامیکه شما دکمه Quit (دکمه بالا سمت راست دستگاه) را فشار داده و نگهدارید قطب نمای الکترونیکی دستگاه شما خاموش خواهد شد . در صورتیکه این دکمه را مجدداً نگاه دارید ، قطب نمای الکترونیکی روشن خواهد شد .

قطب نمای الکترونیکی به مانند یک قطب نمای مغناطیسی می ماند . به یاد داشته باشید که استفاده از این قطب نما در سرعتهای پایین و مکانهای مسقف و زمانهایی که شما در حال سکون هستید می تواند بسیار مفید باشد . هنگامیکه سرعت حرکت شما بالا رود و شما به سرعت تعریف شده در منوی Setup برسید دستگاه شما به صورت اتوماتیک قطب نمای الکترونیکی را خاموش کرده و از ماهواره ها برای تشخیص جهت استفاده می کند .

تنظیمات موجود در صفحه قطب نما :

Sight'N Go : با استفاده از این گزینه می توانید قطب نمای خود را جهت رسیدن به هدفی خاص قفل نمایید .

Stop / Resume Navigation : با انتخاب گزینه Stop Navigation قطب نما از حالت مسیریابی خارج شده و با انتخاب گزینه Resume Navigation قطب نما مجدداً به حالت مسیریابی باز می گردد .

Recalculate : مسیر شما را به سمت هدف مورد نظر مجدداً محاسبه و بررسی می نماید .

Course Or Bearing Pointer : در این حالت می توانید از نشانگر Course و یا Bearing جهت رسیدن به هدف استفاده نمایید .

Data Fields : تعداد دیتافیلدی که در صفحه به نمایش در می آید را انتخاب نمایید .

Change Data Fields : عناوین دیتا فیلدهایی که در صفحه نمایش داده می شود را تغییر دهید .

Calibrate Compass : از طریق این گزینه می توانید به منوی کالیبره کردن قطب نما در منوی Setup مراجعه کنید .

Restore Defaults : تغییرات اعمال شده در دستگاه را به حالت پیش فرض کارخانه باز گردانید .

آشنایی با نحوه عملکرد Sight'N GO :

برای استفاده از این خصوصیت در صفحه قطب نما ، دکمه Menu را فشرده و گزینه Sight'N Go را انتخاب کنید .

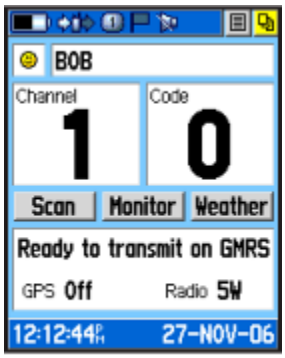
3.2.6 آشنایی با برخی گزینه های اضافی دستگاههای GPS

3.2.6.1 صفحه ارتباط رادیویی در دستگاههای سری RINO

دستگاههای سری RINO (Radio Integrated and navigation in outdoor) قابلیت ارتباط رادیویی با مدلهای همانند خود را دارا می باشند . به عبارتی ، می توانید با استفاده از دو دستگاه RINO با همدیگر ارتباط رادیویی برقرار کنید . در مورد GPS ، این مساله یک تحول در امر جهت یابی است که شما بلافاصله و در عرض چند ثانیه می توانید موقعیت خود را روی کره زمین شناسایی

نمایید . اما مساله مهم تر این بود که شما می توانستید این موقعیت را به اطلاع دوستانتان برسانید و مسیری را که طی نموده اید به آنها اطلاع دهید . سری RINO این قابلیت را برای شما فراهم ساخته است . این دستگاهها برای فعالیتهای خطرناکی مانند اسکی کوهستان بسیار مناسب می باشند . به عنوان مثال در صورتیکه شما یکی از نفرات تیم باشید و برای شما مشکلی پیش بیاید با Page کردن دوستانتان می توانید موقعیت خود را به آنها اطلاع دهید . این مساله یک تحول در بحث امداد و نجات می باشد .

نحوه کار با صفحه رادیوی دستگاه RINO

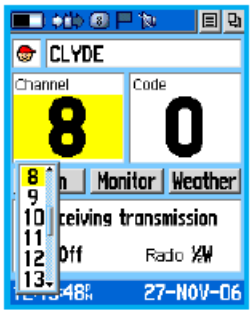


Radio Page

در قسمت Name ، شما می توانید نام خود را وارد نمایید . به عنوان مثال ، در اینجا نام BOB وارد شده است . این مساله در جایی اهمیت دارد که تعدادی نفر با دستگاههای Rino در یک منطقه در حال فعالیت می باشند . در صورتیکه شما دوستانتان را Page کنید اولین چیزی که برای آنها به نمایش در می آید نام و سمبل انتخابی شما می باشد . با این گزینه دوستانتان متوجه خواهند شد که چه کسی آنها را Page کرده است . همچنین می توانید یک سمبل را به عنوان نماد خود انتخاب نمایید .

دستگاههای Rino ، می توانند در دو مد کار کنند . مد (Family Radio Service) FRS که یک فرکانس رادیویی عادی است و در صورت استفاده از این فرکانس ، ممکن است صدای شما بر روی دستگاههای بیسیم دیگر نیز شنیده شود . مد GMRS (General Mobile Radio Service) که این مد در ایران فعال نمی باشد و شامل ایستگاههایی می باشد که سیگنال را تقویت می کنند و برد بالایی را برای آن فراهم می نمایند .

همچنین شما برای اینکه بتوانید با دوستانتان ارتباط برقرار کنید باید در یک فرکانس کاری مشابه باهم ارتباط برقرار کنید . این کار را از طریق تنظیم Channel و Code انجام دهید . جهت برقراری ارتباط این دو عدد باید مشابه باشند .

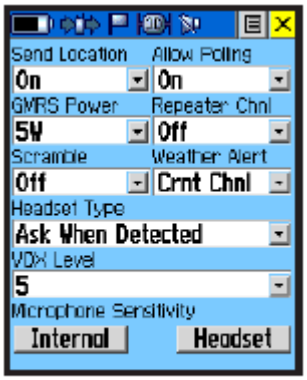


Scan : با انتخاب این گزینه می توانید شروع به پیدا کردن فرکانسهای موجود در منطقه نمایید .

Monitor : در این قسمت می توانید شروع به مانیتور کردن صدای موجود در فرکانس انتخابی نمایید .

تنظیمات صفحه Setup در دستگاههای سری Rino :

در این قسمت ، تنظیمات اصلی صفحه رادیو توضیح داده خواهد شد .



Setup Radio Page

Send Location (فرستادن موقعیت) : این گزینه می تواند فعال (Enable) و یا غیر فعال (Disable) باشد . در صورت فعال بودن این گزینه ، با Page کردن موقعیت شما بر روی GPS های دیگر فرستاده می شود و در صورت غیرفعال بودن ، موقعیت شما فرستاده نخواهد شد .

Allow Polling : در صورتیکه فردی موقعیت خود را برای شما بفرستد ، شما می توانید انتخاب کنید که موقعیت فرد را دریافت نمایید و یا اینکه دستگاه شما این موقعیت را نگیرد . اینکار را از طریق فعال / غیر فعال کردن این گزینه امکان پذیر می باشد .

GMRS POWER : در این قسمت ، شما می توانید توان GMRS دستگاه خود را برای فرستادن / دریافت کردن سیگنالها تنظیم نمایید .

Scramble : در صورت فعال بودن این گزینه ، صدای شما قبل از فرستاده شدن به صورت کد در می آید تا امنیت ارتباط رادیویی شما برقرار شود .

Weather Alert : این گزینه می تواند با گوش دادن به ایستگاههای هواشناسی ، وضعیت هوا را برای شما بازگو کند (این گزینه در ایران فعال نمی باشد)

Headset Type : در این قسمت می توانید نوع Headset خود را انتخاب نمایید .

خاصیت منحصر بفرد سری Rino :

دستگاههای سری Rino ، به دلیل خاصیت Peet To Peer بسیار محبوب شده اند . در این حالت شما می تواند تنها با Page کردن دوستانتان ، مسیر و جهت حرکت و موقعیت فعلی خود را برای آنها ارسال نمایید . این مساله در بحث امداد و نجات یک تحول به حساب می آید .

نکته : هنگامیکه نیاز به رادیوی خود ندارید آن را خاموش نمایید . این مساله در مصرف باطری دستگاه GPS شما تاثیر بسیار زیادی خواهد داشت .

3.2.6.2 سری Oregon و Colorado

خاصیت Share کردن اطلاعات : یکی از خصوصیاتی که در دستگاههای GPS جدید به کار گرفته شده است خاصیت Share کردن اطلاعات در دستگاهها می باشد . به این صورت که دستگاهها در فاصله کم نسبت به هم قادر به فرستادن و دریافت اطلاعات همدیگر می باشند .

دریافت نقشه توپوگرافی : این یک تحول در دستگاههای GPS به شمار می آید . هنگامیکه شما بر روی یک نقشه دیجیتال قرار دارید از پستی ها و بلندی ها و شکل توپوگرافی منطقه خبر ندارید . این گزینه که در این سری عرضه شده است امکان نصب نقشه های توپوگرافی را بر روی دستگاه GPS شما میسر می سازد . (البته قابل ذکر است که این نقشه ها ، در حال حاضر برای مناطق خاصی از امریکا در دسترس می باشد و نقشه هایی است که به صورت پایه بر روی دستگاه نصب شده است .

فصل 4

آشنایی با نرم افزار Mapsource و ارتباط آن با GOOGLE Earth

4.1 آشنایی و نحوه کار با نرم افزار Map Source

نرم افزار Map Source

نرم افزار ***Map Source*** امکان می دهد شما داده ها را بصورت گرافیکی بر روی دستگاه کامپیوتر خود مشاهده کنید و همچنین آنها را به نقشه سازگار با دستگاه مکان یاب خود منتقل نمایید.بوسیله ***Map Source*** شما می توانید:

- نقاط ،مسیر و ردپای ثبت شده بر روی دستگاه ***GPS*** خود را، به کامپیوتر منتقل کرده و ذخیره نمایید.
- نقاط ،مسیر و ردپا را ایجاد کنید،ببینید و ویرایش نمایید.
- نقشه، نقاط و مسیر را به دستگاه ***GPS*** خود منتقل نمایید.

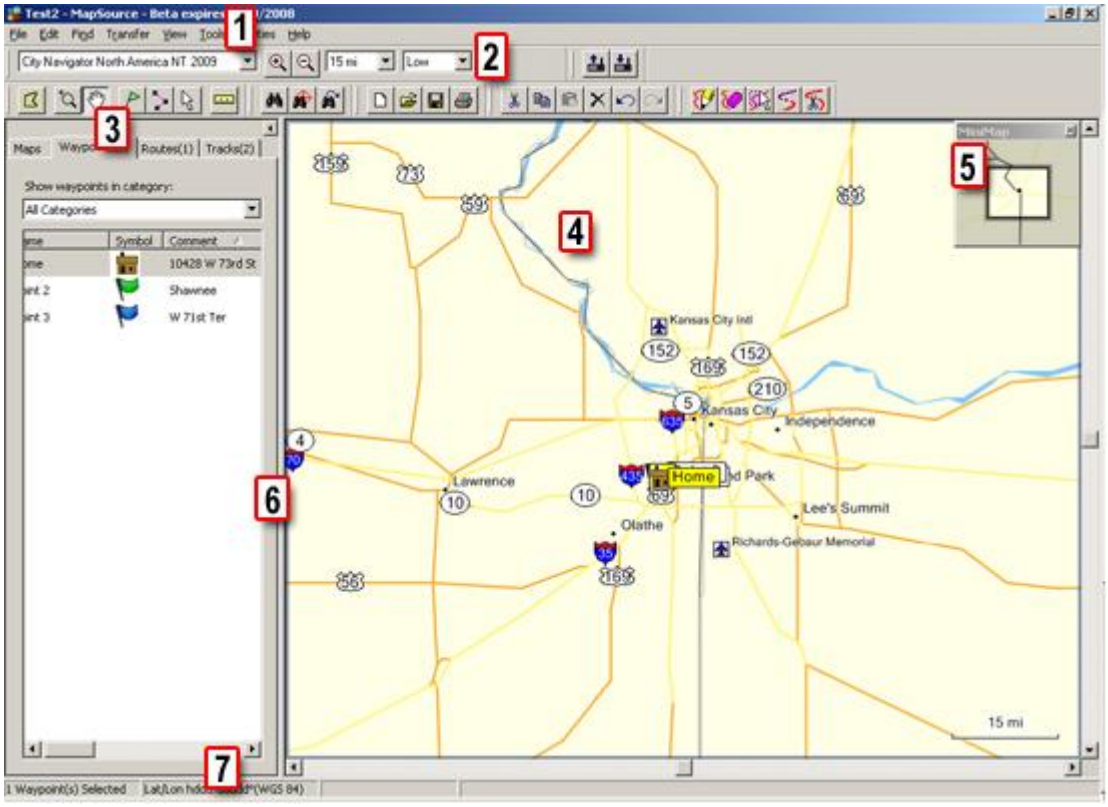
چند نکته:

1- نرم افزار ***Map Source*** با تمامی سیستم های ***GPS*** شرکت ***Garmin*** سازگاری دارد بجز محصولات خانواده **GPS 100** شامل (GPS 100AVD, GPS 100MRN, GPS 100MIL, and SRVY II) و محصولات هوانوردی.

2- حافظه هایی مانند ***CF*** و ***SD*** قابلیت نقل و انتقال داده ها ی نرم افزار ***Map Source*** را دارا می باشند.مراقب باشید در هنگام انتقال داده های نرم افزار ؛داده های جدید جایگزین داده های قدیمی بر روی حافظه نگردد.

4.2 آشنایی با خصوصیات کلی نرم افزار Mapsource

صفحه نرم افزار ***Map Source*** شامل موارد زیر است:



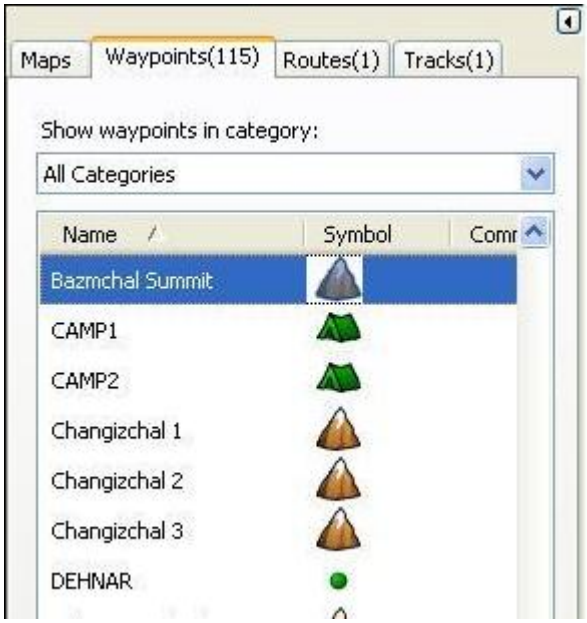
1. Menus

منوهای متعددی در بالای صفحه دیده می شوند.این منوهای به شما اجازه انجام دادن کار های مختلفی را در نرم افزار می دهند. این کارها شامل انتقال داده ها،تغییر در نخوه نمایش نقشه گرافیکی،مکان یابی و غیره می باشد .

2. Toolbars

محل Toolbar دقیقاً در زیر قسمت Menu قرار دارد . با انتخاب Show Toolbars در منوی View می توانید Toolbars را فعال یا غیر فعال نمایید.این کار را می توانید با کلیک راست نشانگر ماوس بر روی Toolbars و انتخاب Show یا Hide انجام دهید

3. Data Tabs



Data Tabs به موازات سمت چپ صفحه نمایش دیده می شود.Data Tabs شامل نقاط،مسیر ها،ردپا ها و نقشه هاست.هر Data Tabs شامل چندین ستون اطلاعات می باشد. برای مرتب کردن داده های یک ستون خاص برروی سر ستون آن کلیک نمایید.تغییر در ترتیب ستونها هم با کلیک بر روی سر ستون و حابجایی آن در مکان جدید امکان پذیر است.با انتخاب داده های موجود در Data Tabs ، آنها در نقشه گرافیکی نمایش داده می شوند،یا با کلیک راست ماوس برروی آن آیتم لیستی از کارهایی که شما مجاز به انجام آن هستید نمایش داده می شود.

جهت نمایش یا عدم نمایش Data Tabs می توان از دکمه 1 در بالای Data Tabs و یا انتخاب Show/Hide User Data Tabs از منوی View اقدام نمایید.

4. Graphic Map

این قسمت، نقشه پایه و نقشه هایی با جزئیات بیشتر ی را که بر روی کامپوتر خود نصب مرده اید نمایش می دهد.همچنین نقاط،مسیر ها،ردپاهایی را که خودتان ایجاد نموده اید و یا بر روی آن منتقل کرده اید نمایش می دهد.

5. MiniMap

Mini Mapیک نمای کاملا باز و احاطه کننده بر بخش قابل رویت نقشه گرافیکی را به ما نمایش می دهد.با کیلک برو روی آن و حرکت دادن Mini Map می توان بر روی نقشه حرکت کرد.

6. Splitter Bar

Splitter Bar بین نقشه گرافیکی و Data Tabs قرار دارد.با کلیک برو روی آن و کشیدن آن به سمت راست ستون های بیشتری از Data Tabs دیده می شود و یا به کشیدن آن به سمت چپ محدوده بیشتر از نقشه در دید شما خواهد بود.

7. Status Bar

در قسمت پایین پنجره صفحه نمایش نرم افزار قرار دارد و اطلاعاتی متعددی از فعالیت هایی را که شما انجام می دهید نمایش می دهد.جهت نمایش یا عدم نمایش آن می توانید برروی آن کلیک راست نمایید.Status Bar اطلاعات زیر را نشان می دهد:

- تعداد آیتم ها ی انتخاب شده در Data Tabs
- فرمت موقعیت جاری و بیضوی مبنای انتخاب شده
- طول و عرض جغرافیایی مکان اشاره گر ماوس،صرفنظر ازاینکه آیتمی انتخاب شده باشد.اگر شما از نقشه ای استفاده می کنید که دارای موقعیت ارتفاعی نیز هست؛ارتفاع نیز بعد از طول و عرض جغرافیایی نشان داده می شود.
- در صورت استفاده از ابزار نقشه ،نام و اندازه تقریبی داده های نقشه گرافیکی نمایش داده می شود.
- در صورت استفاده از ابزار مسافت و گرا،مسافت و گرای نقطه ابتدایی تانقطه انتخابی بر روی نقشه نمایش داده می شود.

How Do I...

یاد آوری هایی برای انجام کارهای معمول در نرم افزار ***Map Source***.

…Transfer waypoints, routes, and tracks from my Garmin GPS device?

جهت انتقال داده های موجود در دستگاه ***GPS*** خود،دستگاه توسط کابل رابط به کامپیوتر متصل کرده و سپس گزینه **Receive From Device** را از منوی **Transfer** انتخاب نمایید.

…Transfer maps to my Garmin GPS device?

نقشه مورد نیاز از منطقه مورد نظر را با انتخاب ابزار نقشه ایجاد کرده ، و سپس دستگاه ***GPS*** خود را با کامپیوتر متصل نموده و **Send To Device** را از منوی **Transfer** جهت انتقال داده به دستگاه انتخاب نمایید.

…Move the map?

برای حرکت بر روی نقشه می توان از ابزار و یا Scroll Bars هایی که در سمت چپ و پایین صفحه قرا دارند استفاده نمایید،با زوم بروی نقشه جزئیات بخش های آن به نمایش در می آیند.

…Change the amount of detail on the map?

جهت نمایش جزئیات بیشتر و یا کمتر بروی نقشه می توان از این منو استفاده نمایید.

جزئیات بیشتری را برای شما نمایش می دهد .جهت تغییر در بخش جزئیات نقشه می توانید **Map Detail** را از منوی **View** انتخاب نمایید.

…Switch maps?

اگر چندین نسخه از محصولات ***Map Source*** را بر روی سیستم خود نصب داشته باشید ،جهت انتخاب نقشه مورد نظر از لیست محصولات استفاده نمایید.درصورتیکه نقشه مورد نظر خود را نصب نکرده اید می بایست قبل از استفاده از آن این کار را انجام دهید.

نکته:اینلیست زمانی نمایش داده می شود که چندین محصول را بر روی سیستم خود نصب کرده باشید.

…Find addresses, intersections, or items on the map?

برای جستجو و پیدا نمودن یک مکان ،آدرس و غیره برو روی نقشه ابتدا بر وری دکمه کلیک نموده،گزینه **Find Places** را انتخاب نمایید وسپس اطلاعات آیتم مورد نظر را وارد نموده و دکمه جستجو را بزنید.

…Save waypoints, routes, or tracks as a file on my PC?

جهت ذخیره نمودن نقاط،ردپاها و مسیر ها بر روی کامپیوتر گزینه های **Save** یا **Save As** را از منوی انتخاب نمایید،نام فایل مورد نظر را وارد نمایید و پس از انتخاب محل ذخیره فایل را بزنید.

…Get directions for a route?

برای دانستن جهت یک مسیر ،نام مسیر مورد نظر را در برگه **Route** انتخاب نمایید،گزینه **Route Properties** را از منوی **Edit** انتخاب کرده و سپس بر روی برگه **Direction** کلیک نمایید.

…Delete waypoints, routes, or tracks?

در ابتدا آیتمی را که می خواهید حذف گردد در **Data Tab** مورد نظر انتخاب نمایید و سپس دکمه حذف را بزنید.

Uninstalling MapSource

بدون نیاز به ***CD*** نصب نرم افزار ***Map Source*** شما می توانید نرم افزار را از روی کامپیوتر خود غیر فعال نمایید.

To uninstall MapSource:

1. Click **Start > Settings > Control Panel**.
2. Select **Add/Remove Programs**.
3. Select **MapSource** and click **Change/Remove**.
4. Follow the instructions on the screen.

نکته:به منظور حذف کامل نرم افزار از روی کامپیوتر خود مراحل بالا را گام به گام انجام دهیدو سپس دایرکتوری مربوطه **C:\Garmin** را از روی سیستم حذف نمایید.

Transferring and Saving Map Source Data

انتقال و ذخیره اطلاعات نرم افزار Map Source

نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپا ها می توانند از ***MapSource*** به دستگاه ***GPS*** و بالعکس رد و بدل شوند.

نکته:جهت اطلاع از نحوه ارتباط دستگاه GPS خود و دیگر دستگاه های شرکت Garmin با کامپیوتر به کتابچه راهنمای آن مراجعه نمایید.با مراجعه به کتابچه راهنما می توانید دریابید به چه روشهایی داده را می توانید انتقال دهید.

داده ها به روشهای متعددی که در لیست زیر می آیند قابلیت انتقال دارند:

- حافظه های داخلی دستگاه GPS قالبیت پدذیرش نقاط ،مسیر ها،ردپا ها و نقشها را از طریق Serial Port و یا USB در صورت امکان دارا می باشند.
- انتقال به حافظه های نوع SD از طریق Serial Port و یا USB در صورت امکان.کارتهای ذخیره تمامی داده ها را می پذیرند،اما بعضی از دستگاه های GPS شرکت Garmin قابلیت خواندن انواع داده ها را دارند.
- کارتهای حافظه Garmin که داده بوسیله Garmin USB data card در آن ذخیره می گردند، در بعضی از دستگاه هاقابلیت ذخیره انواع داده ها را دارند ولی بعضی دیگر فقط نقشه ها را در خود ذخیره می کنند.
- کارتهای ذخیره غیر از کارتهای Garmin که توسط Card Reader به کامپیوتر متصل می گردد.بسته به اینکه GPS شما چه نوع کارت حافظه ای را پشتیبانی می کند،این کارتها می تواند CF یا SD باشند.که در این صورت فقط نقشه ها قابلیت انتقال دارند.
- کارتهای ذخیره نوع SD در Garmin iQue یا حافظه های داخلی دستگاه.فقط نقشه ها توسط Map Sourceقابلیت انتقال به iQue رادارند.نقشه ها توسط فایل اجرایی HotSync به این حافظه منتقل می شود.کاربران این نوع کارتها می توانند ردپا ها موجد در این کارتهای حافظه را توسط فایل اجرایی HotSync به نرم افزار Map Source انتقا دهند.
- کارتهای ذخیره نوع SD در Garmin cf Que یا حافظه های داخلی دستگاه.نقشه ها،نقاط و ردپا ها قابلیت انتقال دارند ولی مسییر ها در حال حاضر توسط این نوع کارتها پشتیبانی نمی شوند.

Working with Garmin Data Cards

انواع داده را با استفاده از نرم افزار Map Source می توان به کارت های حافظه انتقال داد.تمامی کارتهای حافظه قابلیت پذیریش این داده ها را دارند ولی فقط تعدادی از دستگاه های Garmin می توانند انواع این داده را بخوانند.هرچند تمام دستگاه های Garmin قابلیت خواندن نقشه ها را دارند.

در ادامه دستوراتی در هنگام انتقال داده های نرم افزار Map Source بدان نیاز است،آمده است.

نکته:انواع داده قابلیت انتقال به دستگاه GPS شما را ندارند، مگر اینکه GPS شما از این ویژگی برخوردار باشد.

- انتقال فقط نقشه ها به کارت حافظه:کارت حافظه قبل از اضافه شدن نقشه جدید می بایست بطورکامل پاک شده باشد.
- انتقال نقشه هامانند دیگر انواع داده(نقاط،مسیرها و ردپاها): کارت حافظه قبل از از اضافه شدن نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپا های جدید می بایست بطورکامل پاک شده باشد.
- انتقال نقاط،مسیر ها و ردپاها(بجز نقشه ها):از دو روش می توان انجام داد 1)اگر کارت حافظه موجود دارای نقشه باشد،نقشه را بر روی آن نگه می داریم و سایر داده ها مانند نقاط و مسیر ها و ردپا ها را پاک کرده و داده های جدید را جایگزین آن می کنیم.2)اگر کارت حافظه دارای نقشه نباشد،آن را بطور کامل پاک کرده و داده های جدید را جایگزین می کنیم.

Transferring Data from MapSource to a device:

4.3انتقال اطلاعات از نرم افزارMapSource به دستگاه GPS

نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپا قابلیت انتقال بر روی دستگاه های همخوان با Garmin و یا کارتخوانها را توسط نرم افزار MapSource دارند.جهت اطلاعات بیشتر به Transferring and Saving MapSource Data مراجعه نماید.

To transferring Data from MapSource to a device:

1. در ابتدا چک کنید دستگاه روشن بوده ، و نیز به کامپیوتر متصل باشد
2. درصورتیکه دستگاه GPS شما از کارت حافظه استفاده می کند،چک شود کارت حافظه نصب شده باشد و از نوع کارتهای حافظه Pre-programmed نباشد.
3. گزینه Send to Device را از منوی Transfer انتخاب نمایید.
4. درصورتیکه دستگاه در لیست نمایش داده نمی شود،نوع آن را انتخاب نمایید و یا جهت جستجو بر روی Find Device کلیک کنید.هنگامی که نرم افزار MapSource دستگاه را شناسایی کرد، نوع دستگاه در لیست مشاهده می شود.

نکته: نرم افزار MapSource به صورت پیش فرض تمام پورت های سریال را جهت شناسایی دستگاه جستجو می کند.در صورت نیاز می توانید درTransfer Preference Tab نمایید که کدام پورت سریال مورد جستجو قرار گیرد.جهت اطلاعات بیشتر به Setting Preferences مراجعه نمایید.

5. آیتمی هایی را که می خواهید به دستگاه GPS ارسال کنید بررسی کنید.

نکته:اگر گزینه های مورد نظر خاکستری رنگ باشند،این داده ها در دستگاه شما قابل استفاده نیستند و نمی بایست انتخاب شوند.

6. گزینه Send را انتخاب نمایی.داده های مورد نظر شما به دستگاه ارسال می شوند.

نکته:اگر نقشه ارسالی به دستگاه از قبل رمزگشایی نشده باشد،با پیامی مواجه می شوید که از شما می خواهد این نقشه را از Map set حذف نوده و مجددا سعی نمایید.برای اطلاعات بیشتر به Creating and Using Map Setsمراجعه نمایید.

نکته: قبل از انتقال نقشه به دستگاه جهت حفظ داده های قبلی آنها را از دستگاه خارج سازید.در صورت بازنویس داده های این کارتها با داده های جدید،آن داده ها قابل جایگزینی یا بازیابی مجدد نخواهند بود.

Transferring Data to MapSource from Device

4.4 انتقال اطلاعات از دستگاه GPS به نرم افزار MapSopurce

نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپاها قابلیت انتقال به نرم افزار MapSource از روی دستگاه های همخوان با Garmin را دارند.جهت اطلاعات بیشتر به Transferring and Saving MapSource Data مراجعه نماید.

نکته:داده های منتقل شده از روی دستگاه به داده های قبلی که بر روی MapSource جاری می باشد اضافه می شوند.اگر نیازی به اضافه شدن داده های جدید ندارید،یک فایل جدید را قبل از انتقال اطلاعات جدید از گزینه ***File > New*** انتخاب نمایید و سپس اطلاعات جدید را از دستگاه بخوانید.

To transfer Data to MapSource from Device:

1. در ابتدا چک کنید دستگاه روشن بوده ، نیز به کامپیوتر متصل باشد و دستگاه انتقال دهنده بر روی وضعیت Garmin تنظیم شده باشد (در صورت قابل اجرا بودن).جهت دستورالعمل ها بیشتر به کتابچه راهنمای دستگاه GPS خود مراجعه کنید.
2. گزینه Receive From Device را از منوی Transfer انتخاب نمایید.

3. درصورتیکه دستگاه در لیست نمایش داده نمی شود،نوع آن را انتخاب نمایید و یا جهت جستجو بر روی Find Device کلیک کنید.هنگامی که نرم افزار MapSource دستگاه را شناسایی کرد، نوع دستگاه در لیست مشاهده می شود.

نکته: نرم افزار MapSource به صورت پیش فرض تمام پورت های سریال را جهت شناسایی دستگاه جستجو می کند.در صورت نیاز می توانید درTransfer Preference Tab نمایید که کدام پورت سریال مورد جستجو قرار گیرد.جهت اطلاعات بیشتر به Setting Preferences مراجعه نمایید.

4. آیتمی هایی را که می خواهید به MapSource ارسال کنید را بررسی کنید.

نکته:اگر گزینه های مرد نظر خاکستری رنگ باشند،این داده ها قابل استفاده در دستگاه شما نیستند و نمی بایست انتخاب شوند.

7. بر روی گزینه Receive کلیک نمایید.اطلاعات به MapSource منتقل می شود.

Saving Your Data

توسط نرم افزار MapSource می توان داده ها را بر روی کامپیوتر ذخیره نمود.نقشه ها،نقاط،مسیر هایی که شما با نرم افزار MapSource ایجاد کرده اید به مانند نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپا های ثبت شده توسط GPS شما قابلیت ذخیره سازی دارند.فرمت این فایل ها بصورت پیش فرض Garmin GPS Database Version2(.gdb). خواهد بود.

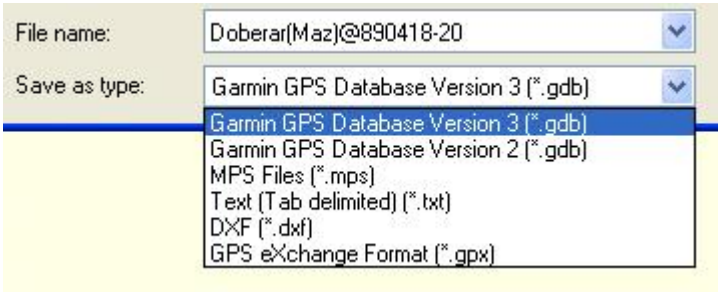
To save MapSource data on your PC:

1. گزینه Save را از منویFile انتخاب نمایید.
2. نام فایل و محل ذخیره آن را بر روی کامپیوتر وارد نمایید.
3. بر روی Save کلیک نمایید.فایل مورد نظر با پسوند gdb. ذخیره می شود.

اطلاعات میتوانند با فایل به فرمت Garmin GPS Database Version 1 و یا فایل با فرمت mps. (که توسط نگارش قدیمی تر نرم افزار پشتیبانی می شوند)ذخیره گردندهمچنین با فرمت txt. جهت استفاده در پردازشگر Word و Excel و نیز فزرمت های gpx. یا dxf.

To save MapSource data as an .mps, .txt, .gpx, or dxf file:

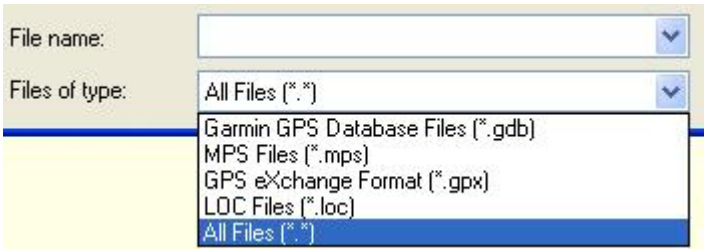
4.5 ذخیره اطلاعات با فرمت های مختلف



1. گزینه Save را از منوی File انتخاب نمایید.
2. نام فایل و محل ذخیره آن را بر روی کامپیوتر وارد نمایید.
3. فرمت مورد نظر فایل خروجی را از Save As Type انتخاب نمایید.
4. بر روی Save کلیک نمایید.فایل مورد نظر ذخیره می شود.

Opening Saved Data

4.6خواندن اطلاعات ذخیره شده



جهت دیدن نقشه ها،نقاط،مسیر ها و ردپا های ذخیره شده ،می بایست فایل ذخیره شده با فرمت gdb. را با نرم افزار MapSource باز نمایید.زمانی که شما اقدام به باز کردن فایل ذخیره شده می نمایید ،پیامی مبنی بر ذخیره کردن اطلاعات جاری برای شما به نمایش در می آید.

To open a saved MapSource file:

1. گزینه Open را از منوی File انتخاب نمایید.
2. فرمت فایل مورد نظر یا ALL Files را از لیست Files of Type انتخاب نمایید.
3. فایل مورد نظر را در کامپیوتر هود جستجو نمایید.
4. بر روی Open کلیک نمایید.فایل در MapSource باز می شود.

4.7 آنچه در باره نقشه گرافیکی باید بدانیم:

در نقشه گرافیکی،نقشه اصلی و نقشه های جزئی دیگری را که نصب نموده اید،نمایش داده می شود.نقشه اصلی شامل شهر های بزرگ،جاده ها ،بزرگراه ها ست درصورتیکه نقشه های جزئی شامل خیابانهای کوچکتر،آدرس ها،تقاطع ها و چهار راه ها و نقاط مورد علاقه شماست Points of Interest . نقاط ،مسیر ها و رد پاهایی مه از روی GPS به MapSource منتقل شده و با استفاده از MapSource تهیه گردیده است بروی نقشه گرافیکی قابل نمایش است.مسیر های به شگل یک خط رنگی دیده می شوند و مسیرهایی که انتخاب نشده اند ارغوانی رنگ هستند.نقاط به هر یک با یک نشانه و نام دیده می شوند.مسیر ها بصورت یک خط سفید هستند.نقاط مورد علاقه شما بایک نماد خاص و نیز با برخی از آنها با فونتی دیگر نشان داده می شوند.

Graphic Map Tips

- جهت انتخاب یک آیتم بر روی نقشه در ابتدا بروی ابزار کلیک کرده و سپس بر روی آیتم مورد نظر بروی نقشه کلیک نمایید.
- اگر در یک نقطه از نقشه چندین آیتم دیده می شود،بر روی آن مکان کلیک راست کرده و آیتم مورد نطر خود را از لیست بوجود آمده انتخاب نمایید.
- کارهای گوناگونی را کلیک راست بر روی نقشه گرافیکی می توانید انجام دهید.

- Data Tabsکه در سمت چپ صفحه نمایش دیده می شود؛نقاط،مسیر ها ،ردپا ها و Map Sets را نشان می دهد.جهت نمایش آنها بر روی نقشه بر روی آن کلیک راست کرده و گزینه **Show Selected Item on Map** را بزنید.
- با استفاده از **Map Detail Selector** میزان جزئیات نمایش داده شده بر روی نقشه گرافیکی توسط شما قابل تغییر است.با انتخاب Higher بیشترین جزئیات نمایش داده می شود.
- برخی از نقشه ها دارای محدودیتی هایی هستند که این محدودیت های شامل چاپ نقشه و جزئیات نمایش داده شده یک منطقه می باشند.درصورتیکه شما از محصولاتی استفاده می کنید که دارای این محدودیت است،با پیغامی مبنی بر این محدودیت مواجه می شوید.

Setting Display Preferences

می توانید آنچه را که در نقشه نشان داده می شود،سفارشی کنید؛مانند میزان جزئیات نمایش داده شده ،نوع آیتم ها و فونت نقشه.

To set display preferences:

1. گزینه **Preferences** را از منوی **Edit** انتخاب کنید.
2. بر روی برگه **Display** کلیک نمایید.
3. فیلد های زیر را تغییر دهید:

- **Services:** سرویس ها و Point of Interest هایی را که از روی جزئیات نقشه لود می شوند را نشان میدهد.با انتخاب وضعیت **Automatic** این آیتم ها در زمانی که نقشه در مقیاس کوچک زوم شده است نمایش داده می شوند.در وضعیت **ON** صرفنظر از مقیاس زوم نقشه نمایش داده می شوند.اگر نیاز به نمایش این آیتم ها نمی شود وضعیت **Off**را انتخاب کنید.
- **Symbol Size:** میزان بزرگی یا کوچکی نماد های نقاط و آیتم های نقشه است.نماد های کوچک با اندازه 16*16 Pixels جهت صفحات نمایشی با میزان رنگ 256 توصیه می شوند و نمادهای بزرگ با اندازه 24*24 Pixels جهت صفحات نمایشی با میزان رنگ بالا مانند **32-bit.**
- **MiniMap Size:** اندازه کوچک یا بزرگ برای MiniMap.

- **Terrain Shading:** مقدار سایه روشن در عوارض زمینی در صورتیکه MapSource آن را پشتیبانی کند.
- **Route Avoidances:** نمایش یا عدم نمایش **Route Avoidances**در نقشه.
- **Spot Soundings** (BlueChart users)
- **Light Sectors** (BlueChart users)
- **Change Map Font:** به شما اجازه تغییر در نوع فونت ،Style و اندازه متون و برچسب های نقشه را می دهد.

4. بر روی دکمه OK برای ذخیره سازی تغییرات کلیک نمایید.

Moving the Graphic Map

چندین روش حرکت بر روی نقشه (حرکت افقی داده گرافیکی در عرض یک صفحه نمایش) جهت نمایش مناطقی که خارج از دید محدود صفحه نمایش است وجود دارد.

4.8 لغزاندن تصویر (Panning)

در گرافیک کامپیوتری، روشی برای نمایش تصاویر بزرگ تر از محدوده نمایشی صفحه نمایشگر است که در آن تصویر به آرامی به یکی از چهار جهت اصلی لغزانده می شود تا محدوده های خارج از پنجره نمایشی قابل رؤیت گردند.

- بر روی ابزار Hand کلیک نمایید،نشانگر ماوس را روی نقشه ببرید.با کلیک کردن و نگهداشتن دکمه سمت چپ ماوس و حرکت ماوس در جهتی که می خواهید نقشه حرکت در آن جهت حرکت کند.
- استفاده از **scroll bars** های سمت راست و پایین صفحه نمایش.
- کلیک بر روی یک نقطه نقشه و سپس استفاده از کلید های جهتی بالا،پایین،چپ و راست کیبورد برای حرکت جزئی بر روی نقشه.مادامیکه کلید **Ctrl** نگه داشته شود و کلید های جهت دار زده شود ،مسافت بیشتر روی نقشه حرکت می کنید.
- بر روی ابزار **zoom** کلیک نمایید. کلید **Ctrl** نگه داشته و روی یک نقطه از نقشه کلیک نمایید.نقطه انتخاب شده در مرکز نقشه قرار گرفته و بر روی آن زوم می شود.

Zooming In and Out on the Map

با زوم بیشتر بر روی نقشه گرافیکی جزوئیات بیشتری مانند خیابانها،ویژگی های نقشه و Point of Interest) به نمایش در می آیند.

نکته:با استفاده از **Map Detail Selector** می توانید میزان جزئیات نقشه گرافیکی را تعیین کنید

از چندین روش جهت زوم بر روی نقشه می توان استفاده کرد.

- با استفاده از دکمه های **Zoom In** و **Zoom Out** .
- انتخاب مقیاس نقشه با استفاده از ابزار **Map Scale Selector.**
- بر روی ابزار Hand کلیک نمایید،نشانگر ماوس را روی نقشه ببرید. با کلیک کردن و نگهداشتن دکمه سمت چپ ماوس و ایجاد یک شکل مربع در منطقه ای که می خواهید روی آن زوم شود.در قسمتی که آن مربع کوچک قرار گرفته است ،نقشه زوم می شود.
- با انتخاب ابزار زوم،با کلیک بر روی دکمه سمت چپ ماوس **Zoom in** و با کلیک بر روی دکمه سمت راست ماوس **Zoom out** می شود.
- انتخاب گزینه **Change Map Scale** از منوی **View** .سپس مقیاس مورد نظر را انتخاب نمایید.
- با استفاده از کلید های **Plus (+)** و **Minus (-)** صفحه کلید جهت **Zoom In** و **Zoom Out**.

Using the MiniMap

Mini Mapیک نمای کاملا باز و احاطه کننده بر بخش قابل رویت نقشه گرافیکی را به ما نمایش می دهد.با کیلک برو روی آن و حرکت دادن Mini Map می توان بر روی نقشه حرکت کرد.

جهت نمایش یا عدم نمایش MiniMap گزینه **Show/Hide MiniMap** را از منوی View انتخاب نمایید.و نیز برای تغییر سایز پنجره MiniMap به این ترتیب عمل نمایید:

Edit > Preferences > Display.

برای تغییر در محل قرار گیری MiniMap روی پنجره بالا کلیک کرده و آن را نگه دارید و به محل جدید انتقال دهید.اگر بر روی نقشه با مقیاس بالا Zoom Out کنید MiniMap بصورت اتوماتیک حذف می گردد و در صورت Zoom In مجددا نمایش داده می شود.

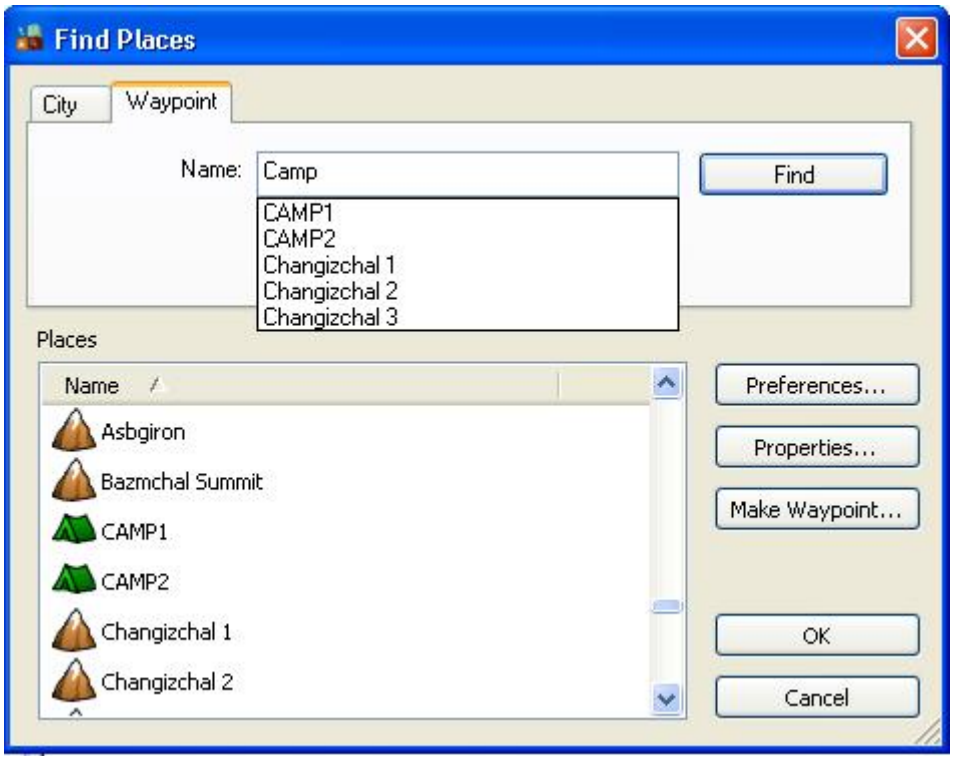
Understanding the Find Feature

آنچه درباره ویژگی ها و امکانات جستجو باید بدانیم:

ویژگی Find امکان جستجوی تمام موجدیت های نقشه مانند آدرس ها ،نقاط مورد علاقه و غیره را می دهد.آیتم Find تمامی داده های base mapو detailed map را شامل می باشد که آدرس ها،نقاط مورد علاقه ،ویژگی ها نقشه غیره جزء این مجموعه است. .نوع جزئیات موجود در نقشه بستگی به محصولی دارد که نصب گردیده است.

Find Feature Tips

نکته ها:



- دکمه Find Places جهت تعیین موقعیت شهرا ها،ویژگیهای نقشه/نقاط مورد علاقه،آدرس ها ،چهار راه ها و نقاط بکار می رود.جهت تعیین موقیت می بایست نام آیتم و طبیقه بندی مورد جستجو وارد شود.این ویژگی لیستی مرتب شده از شرایط و معیار های جستجو را فراهم می سازد.
- درصورت ایجاد یک نقطه بر روی نرم افزار و یا انتقال آن از GPS به سیستم جهت تعیین موقعیت آن از Find Places استفاده کنید.
- دکمه Recently Found Places جهت مشاهده آخرین موارد جستجوی شما بکار می رود.نرم افزار جهت جستجوی سریعتر موارد جستجو شده قبلی ،نتایج جستجو را ذخیره می کند.
- دکمه Find Nearest Places جهت تعیین موقیت و جستجوی نقاط نزدیک به محل یک آیتم کاربرد دارد.این خوصیت لیستی از آیتم های مستقر در نزدیکی محل قرار گیری آیتم اصلی را نشان می دهد.انتخاب category در جستجو و پیدا کردن آیتم مورد نظر تاثیر دارد و نیز استفاده از **Containing** field و حتی بخشی از نام آیتم مورد جستجو.

Finding Map Features/Points of Interest

Map features و Points of Interest (POIs) جزئیات موجود در نقشه می باشند.

To find map features:

1. ابتدا بر روی دکمه **Find Places** کلیک نمایید و سپس بر روی برگه **Feature** کلیک نمایید.
2. در صورت نیاز به پاک کردن اطلاعات قبلی وارد شده کیلد **Reset** را بزنید.
3. مجموعه مورد نظر و یا در صورت نیاز زیر مجموعه مکان مورد نظر را انتخاب ننمایید.
4. در صورت دانستن نام Point of Interest مورد نظر ،آنرا در فیلد Name وارد نمایید.در هنگام وارد نمودن لیستی از نزدیک ترین و هم نظیر ترین مورد های یافت شده نمایش داده می شود.ممکن است نام دقیق مورد نظر را بدانید و یا برعکس در این صورت فقط حروف اول آنرا وارد کنید و نام دقیق را از لیست انتخاب نمایید.
5. در صورت نیاز نام شهر،ایالت/استان وکشور را جهت تصحیح جستجو وارد نمایید.
6. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از Point of Interest در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.

7. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.
8. بعد از انتخاب Point of Interest مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- با انتخاب **Properties** ،آدرس ،شماره تماس ،مجموعه و زیر مجموعه Point of Interest مورد نظر در دسترس شماست.
- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجره Waypoint Properties باز می گردد. جهت اطلاعات بیشتر به Editing Waypoint Properties مراجعه نمایید.
- به منظور بستن پنجره Point of Interest و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.
- به منظور بستن پنجره Point of Interest و بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید.

Finding Cities

شهر های بزرگ بخشی از base map نصب شده بر روی سیستم هستند

To find a city:

1. ابتدا بر روی دکمه **Find Places** کلیک نمایید و سپس بر روی برگه **City**کلیک نمایید.
2. در صورت نیاز به پاک کردن اطلاعات قبلی وارد شده کیلد **Reset** را بزنید.
3. در صورت دانستن نام شهر مورد نظر ،آنرا در فیلد Cityوارد نمایید.در هنگام وارد نمودن لیستی از نزدیک ترین و هم نظیر ترین مورد های یافت شده نمایش داده می شود.ممکن است نام دقیق مورد نظر را بدانید و یا برعکس در این صورت فقط حروف اول آنرا وارد کنید و نام دقیق را از لیست انتخاب نمایید.
4. در صورت نیاز نام ایالت/استان وکشور را جهت تصحیح جستجو وارد نمایید.
5. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از **City**در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.
6. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.
7. بعد از انتخاب **City**مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجرهWaypoint Properties باز می گردد. جهت اطلاعات بیشتر به Editing Waypoint Properties مراجعه نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Placesو عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Placesو بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید.

Finding Addresses

آدرس ها بخشی از جزئیات نقشه می باشند.

To find an address:

1. ابتدا بر روی دکمه **Find Places** کلیک نمایید و سپس بر روی برگه **Address**کلیک نمایید.
2. در صورت نیاز به پاک کردن اطلاعات قبلی وارد شده کیلد **Reset** را بزنید.
3. اگر جستجوی در محدوده مشخصی است، نام شهر، ایالت/استان ،کد پستی و یا کشور را وارد نمایید.نکته: به منظور جستجوی دقیق نام شهر، ایالت/استان را وارد نمایید.
4. شماره آدرس را وارد نمایید.
5. بر روی دکمه **Select** که درکنار فیلد Street قرار دارد کلیک نمایید.نام و یا شماره خیابان را بدون پیشوند و یا پسوند وارد نمایید.مثال برای جستجوی "N 140th Street," را "140th." وارد نمایید.
6. خیابان مورد نظر را انتخاب کرده و بر روی روی **Select Street** کلیک نمایید.
7. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از **آدرسها** در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.
8. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.
9. بعد از انتخاب **Address**مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجرهWaypoint Properties باز می گردد. جهت اطلاعات بیشتر به Editing Waypoint Properties مراجعه نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Places و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Placesو بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید

Finding intersection

چهارراه ها بخشی از جزئیات نقشه می باشند.

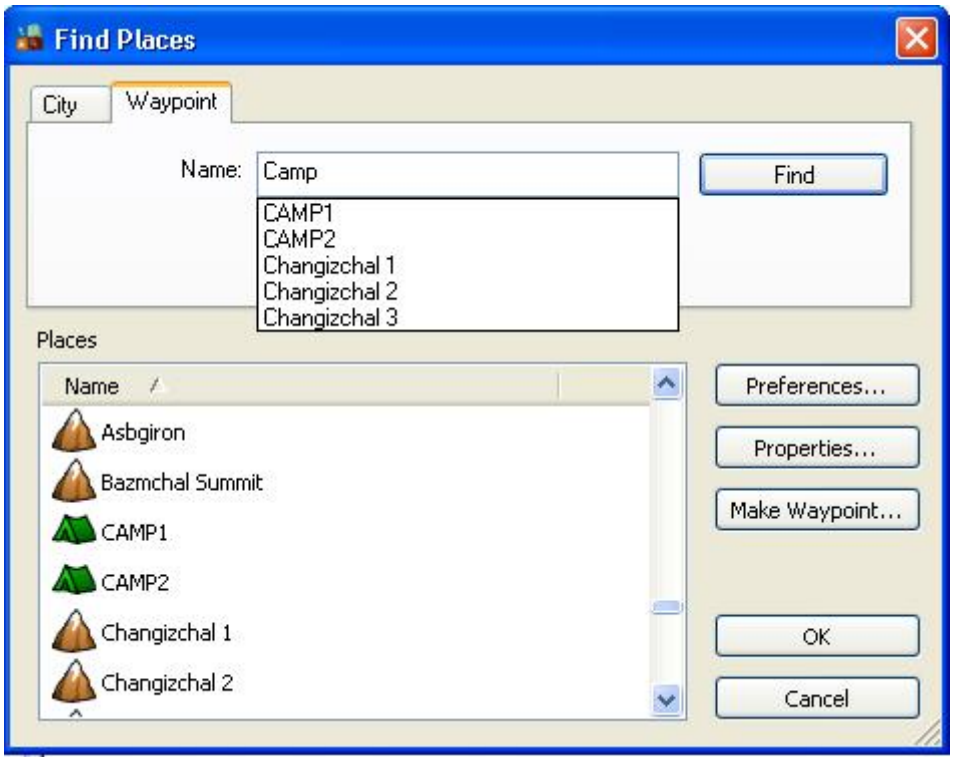
To find an intersection:

1. ابتدا بر روی دکمه **Find Places** کلیک نمایید و سپس بر روی برگه **intersection** کلیک نمایید.
2. در صورت نیاز به پاک کردن اطلاعات قبلی وارد شده کیلد **Reset** را بزنید.
3. بر روی دکمه **Select** که درکنار فیلد **First Street**قرار دارد کلیک نمایید.نام و یا شماره خیابان را بدون پیشوند و یا پسوند وارد نمایید.مثال برای جستجوی "N 140th Street," را "140th." وارد نمایید.
4. خیابان مورد نظر را انتخاب کرده و بر روی روی **next Street** کلیک نمایید.
5. بر روی دکمه **Select** که درکنار فیلد **Second Street**قرار دارد کلیک نمایید.نام و یا شماره خیابان را بودن پیشوند و یا پسوند وارد نمایید.
6. به منظور جستجوی دقیق نام شهر، ایالت/استان را وارد نمایید.
7. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از **آدرسها** در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.
8. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.
9. بعد از انتخاب **Address**مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجره Waypoint Properties باز می گردد. جهت اطلاعات بیشتر به Editing Waypoint Properties مراجعه نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Places و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Places و بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید

Finding Waypoints

جستجوی نقاط



درصورت ایجاد یک نقطه بر روی نرم افزار و یا انتقال آن از GPS به سیستم جهت تعیین موقعیت آن از Find Places استفاده کنید.

To find a waypoint

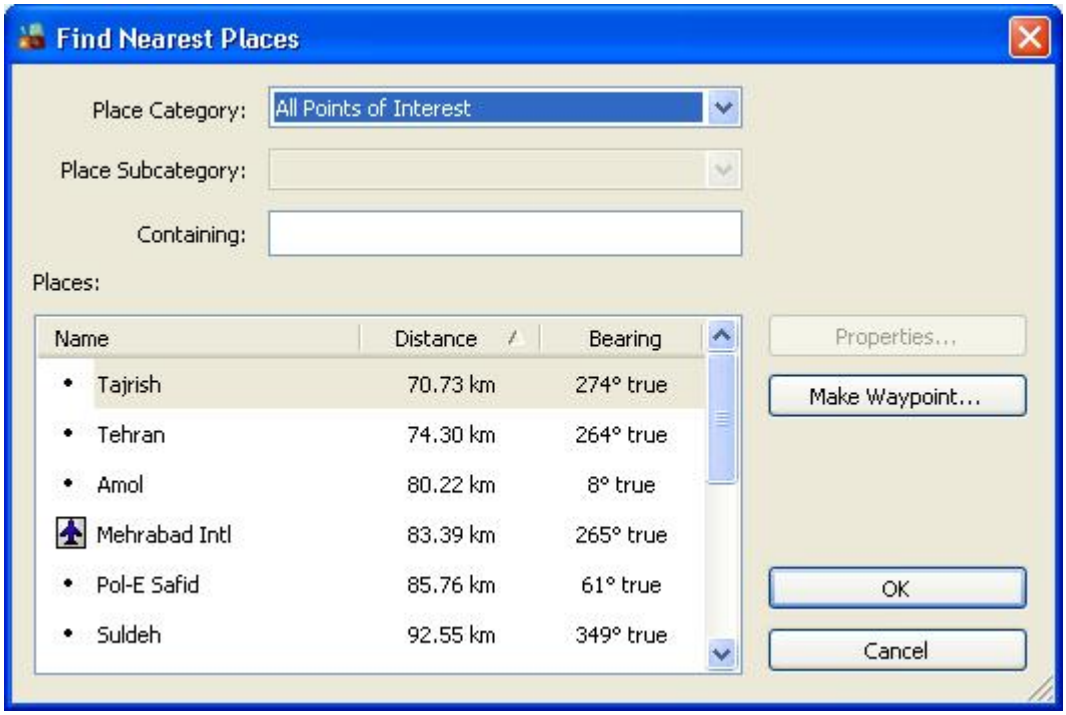
1. ابتدا بر روی دکمه **Find Places** کلیک نمایید و سپس بر روی برگه **Waypoint** کلیک نمایید.

2. در صورت دانستن نام **Waypoint**مورد نظر ،آنرا در فیلد Nameوارد نمایید.در هنگام وارد نمودن لیستی از نزدیک ترین و هم نظیر ترین مورد های یافت شده نمایش داده می شود.ممکن است نام دقیق مورد نظر را بدانید و یا برعکس در این صورت فقط حروف اول آنرا وارد کنید و نام دقیق را از لیست انتخاب نمایید.
3. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از **Waypoint**در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.
4. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.
5. بعد از انتخاب **Waypoint**مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجرهWaypoint Properties باز می گردد.
- به منظور بستن پنجره Find Places و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.
- به منظور بستن پنجره Find Places و بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید.

Finding nearest Places

4.9جستجوی مکانهای اطراف



از ویژگی Find Nearest Places به منظور جستجوی آیتم هایی نزدیک به سایر آیتم ها در نشه استفاده می گردد.با انتخاب مجموعه ویا زیر مجموعه آیتمی را جستجو می کنید.با داستن نام آنچه را که به دنبالش هستید،با وارد نمودن تمام ویا بخشی از نام آن آیتم در فیلد مورد نظر سریعا آن را جستجو و پیدا خواهید کرد.

To find items near a location:

1. بر روی دکمه **Find Nearest Places** کلیک نماید و یا در کنار نقطه مرود نظر Right-click نموده و از منوی ایجاد شده گزینه **Find Nearest Places** را انتخاب نمایید.
2. مجموعه مورد نظر و یا در صورت نیاز زیر مجموعه مکان مورد نظر را انتخاب نمایید.
3. حد اکث فاصله مورد جستجو را که شعاع محدوده مورد جستجو است را وارد نمایید.
4. نام و یا بخشی از نام Point of Interest را در فیلد **Containing** وارد نمایید.
5. بر روی دکمه Find کلیک نمایید.لیست از **Places**در زیر فیلد **Places** ظاهر می شود.
6. بر روی آیتم مورد نظر خود کلیک نمایید ،موقیت آن در نقشه نمایش داده می شود.

7. بعد از انتخاب **Places** مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- با انتخاب **Properties** ،آدرس ،شماره تماس ،مجموعه و زیر مجموعه Point of Interest مورد نظر در دسترس شماست.
- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجره Waypoint Properties باز می گردد.
- به منظور بستن پنجره Find Places و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.

- به منظور بستن پنجره Find Places و بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید.

Finding Recently Found Places

نرم افزار جهت جستجوی سریعتر موارد جستجو شده قبلی ،نتایج جستجو را ذخیره می کند.

To find recently found items:

1. بر روی دکمه **Recently Found Places** کلیک نمایید.
2. آیتم مورد جستجو را انتخاب و بر روی آن کلیک نمایید.
3. بعد از انتخاب **Places** مورد نظر ؛اعمال زیر قابل اجراست:

- با انتخاب **Properties** ،آدرس ،شماره تماس ،مجموعه و زیر مجموعه Point of Interest مورد نظر در دسترس شماست.
- جهت نشان دار کردن Mark نقطه مورد نظر Make Waypoint را انتخاب نمایید.پنجره Waypoint Properties باز می گردد
- به منظور بستن پنجره Recently Found Places و عدم نمایش آن بر روی نقشه بر روی OK کلیک نمایید.

- به منظور بستن پنجره Recently Found Places و بازگشت پنجره قبلی بر روی Cancel کلیک نمایید.

Finding a Latitude/Longitude Position

با استفاده از (طول و عرض جغرافیایی) ، موقعیت و مکانی را بر روی نقشه پیدا کنید.

To find a latitude/longitude position:

1. گزینه **Go To Position** را از منوی View انتخاب نمایید یا ctrl+t را بزنید.پنجره Position window ظاهر می شود.
2. طول وعرض جغرافیایی مورد نظر را وارد نمایید.موقعیت مکانی آن در نقشه نمایش داده می شود.

Setting Find Preferences

تنظیمات:

با تغییر تنظیمات Find preferences تعداد آیتم های نمایش داده شده در Find List و یا Recently Found Places list قابل تغییر است.

To set find preferences:

1. گزینه **Preferences** را از منوی Edit انتخاب نمایید.پنجره Preferences باز می گردد.
2. بر روی برگه **Find** کلیک نمایید.
3. آیتمهای زیر را می توانید تغییر دهید:

1. **Show this many found places:** تعداد آیتمهایی راا که می خواهید در نتیجه جستجو ببینید در این قسمت وارد نمایید.
2. **Remember this many found places:** تعداد آیتمهایی را که در لیست Recently Found Places مشاهده می گردد در این قسمت وارد نمایید.
3. **Show this many find Places Auto complete results:** تعداد آیتم هایی را که می خواهید در لیست Auto Complete list در هنگام ورود موارد جستجو مشاهده گردد.
4. جهت ذخیره تییرات دکمه OK را بزنید.

Understanding Waypoints

4.10 آنچه درباره نقاط باید بدانیم:

Waypointیک موقعیت است بر رو نقشه که علا مت گذاری می گردد و می تواند آدرس ،یکی از نقاط ایجاد شده و مشخص بر روی نقشه،نقاط مورد علاقه ،یک نقطه خالی بر روی نقشه و یا هر نقطه دیگری باشد.از waypoint می توانید برای علامتگذاری هر نقطه ای مانند رستوران مورد علاقه،خانه دوستان و یا غیره استفاده نمایید.

نقاط را می توانید مستقیما بر روی نقشه علامتگذاری کنید و یا با استفاده از Find feature .همچنین میتوان نقاط را از دستگاه GPS خود به Map source انتقال دهید.نرم افزار به امکان اویت بندی نقاط به منظور تغییر در روش نمایش نقاط را میدهد.

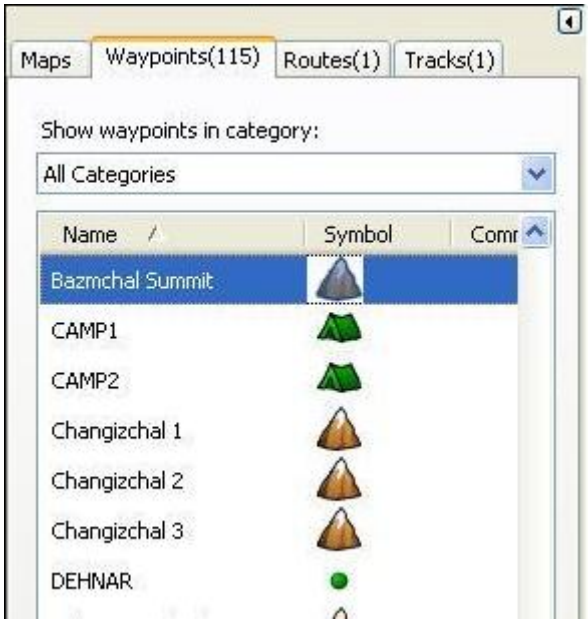
قبل از Mark کردن نقاط امکان تغییر در properties آن وجود دارد.همچنین می توان چندین نقطه را با هم انتخاب نمود و properties خاصی را برای این گروه تغییر داد.

نقاط در نقشه و همچنین در قسمت Tab Waypoints قابل مشاهده هستند و با انتخاب هر یک از آنها بر روی نقشه بصورت highlight نمایش داده می شوند.

Waypoint Tips

- نقاط را می توان در map source ایجاد کرد و یا از GPS بر روی آن انتقال داد.
- جهت نمایش نقطه بر روی نقشه ؛بر روی نقطه مورد نظر کلیک راست نموده و گزینه **Show Selected Waypoint on Map**. را انتخاب نمایید.
- با کلیک راست بر روی نقاط چندین کار را می توان بر روی آن انجام داد.
- نقاط مورد نظر را می توان در فایلی بر روی کامپیوتر ذخیره نمود.

Using the Waypoints Tab



Waypoints tab لیستی از تمامی نقاط ایجاد شده و یا منتقل شده از روی GPS بر روی Map source را نمایش می دهد. با کلیک راست بر روی نقاط چندین کار را می توان بر روی آن انجام داد.فیلد های موجود در Waypoints Tab اطلاعات وارد شده و یا تغییر داده شده توسط پنجره Waypoint Properties را نمایش می دهد.

جهت نمایش تمامی فیلد های موجد در پنجره Waypoints tab بر روی splitter bar کلیک نموده و آنرا بگیرید و به سمت راست بکشید.

Name— نام waypoint.

Symbol—نشان،علامتی که برو روی نقشه دیده می شود

Comment—توضیحات

Position—طول و عرض جغرافیایی

Altitude—ارتفاع

Depth—عمق

Proximity—شعاع یا محدوده تقریب

Temperature—دما

Display—Symbol, Symbol & Name, or Symbol & Description. نحوه نمایش بر روی نقشه:

Date Modified— تاریخ ایجاد یا تاریخ اصلاح

Show Waypoints in Category— این ویژگی فقط مختص .نمایش بر اساس دسته بندی نقاط می باشد.

برای مرتب سازی مجدد نقاط می توان بر روی فیلد موردنظر کلیک کرد.به عنوان مثال جهت مرتب سازی بر اساس نام بر وروی فیلد Name کلیک نمایید.

Creating Waypoint Categories

جهت سازماندهی waypoints می توان کنید تا 16 categories را ایجاد کنید .به عنوان مثال ، می توانید یک categories به نام "Campsites" ایجاد و waypoints های متناسب را به آن اختصاص دهید .

به منظور اختصاص دادن waypointsبه categories می توان از Waypoint Propertiesاستفاده کرد .

To create a waypoint category:

برای ایجاد یک رده : waypoint

1. **Preferences**را از منوی Editانتخاب کنید .پنجره تنظیمات ظاهر می شود .
2. بر روی برگه یازبانه **Waypoint Categories** کلیک نمایید.
3. Textرا فیلد **Categories** انتخاب نمایید. سپس نام Waypoint مورد نظر را وارد نمایید.مثال "Campsites" یا ",Rest Stops" و غیره.
4. مرحله 3 رابه تعداد مورد نیاز تکرارکنید .
5. OK کنید.**Waypoint Categorie** های شما ذخیره می شوند.

Marking Waypoints

ثبت نقاط:

با کلیک بر روی هر نقطه ای بر روی نقشه گرافیکی، می توان waypoints ها را علامتگذاری کرد. با استفاده از Find feature شهرستانها ، آدرس ها ، تقاطع ها و یا Points of Interest را جستجو و پیدا کنید. سپس آن را به عنوان waypoints علامتگذاری کنید. همچنین می توانید نقطه ای را در مرکز نقشه گرافیک به عنوان یک waypoint علامتگذاری کنید .

To mark a waypoint on the Graphic Map:

1. بر روی ابزار Waypoint کلیک کنید.
2. با کلیک بر روی مکانی در نقشه گرافیک پنجره Waypoint Properties ظاهر می شود .
3. ویژگی های waypoint را وارد کنید و دکمه تایید را بزنید waypointبر روی نقشه و برگه Waypoints ظاهر می شود .

To mark a waypoint using the Find feature:

Waypointبا استفاده از قابلیت جستجو :

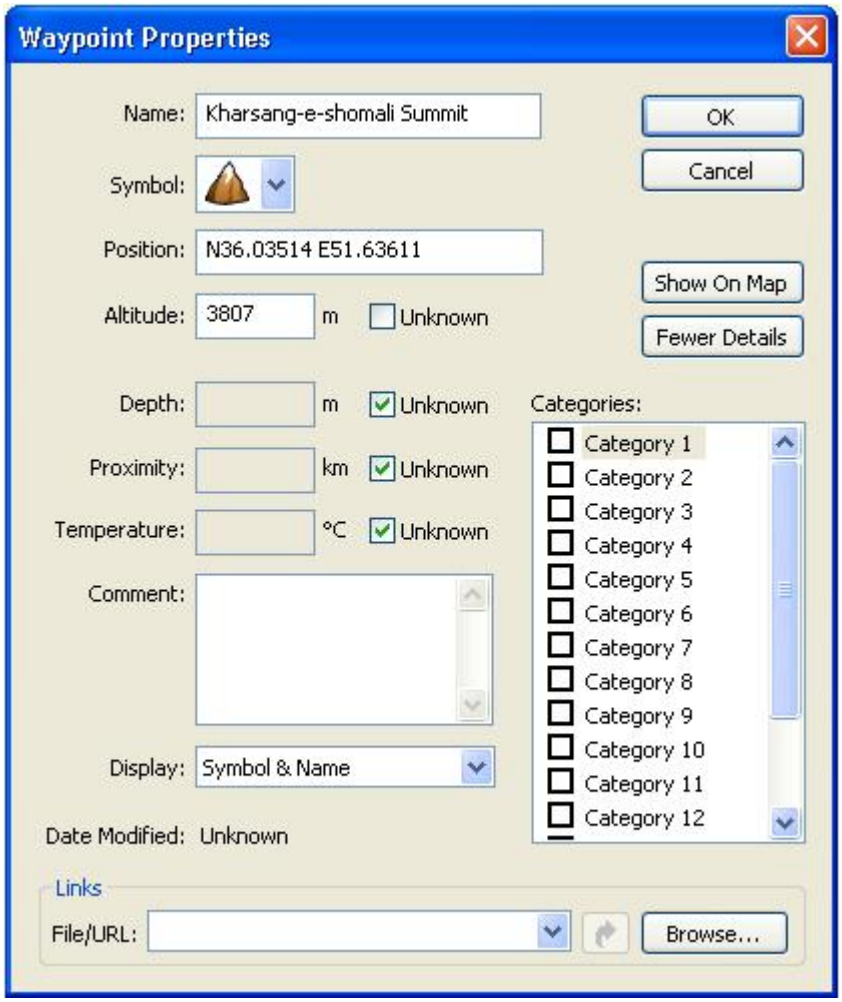
1. آیتمی را با استفاده از Find feature پیدا کنید.
2. بر روی دکمه **Make Waypoint** در پنجره کلیک کنید. پنجره Waypoint Properties ظاهر می شود.
3. ویژگی های waypoint را وارد کنید و دکمه تایید را بزنید
4. waypointبر روی نقشه و برگه Waypoints ظاهر می شود .

To mark the point in the center of the Graphic Map as a waypoint:

ثبت نقاط بر روی نقشه:

1. گزینه **New Waypoint** را از منوی ویرایش انتخاب کنید.
2. ویژگی های waypoint را وارد کنید و دکمه تایید را بزنید
3. waypointبر روی نقشه و برگه Waypoints ظاهر می شود .

Editing Waypoint Properties



پنجره Waypoint Propertiesبه شما امکان ویرایش waypointsرامی دهد و همچنین نحوه نمایش آن بر روی نقشه . می توانید waypoints های متعدد را در برگه Waypointsرا انتخاب کرده و properties آنها را بطور گروهی ببینید و یا تغییر دهید .به عنوان مثال ، شما می توانید یک گروه از waypoints را انتخاب کنید و همه آنها را در گروه های مشابه و یا به همه آنها یک نماد را تخصیص دهید .

When editing waypoint properties, remember the following:

نکاتی در مورد ویرایش ویژگی های نقاط:

- در نامگذاری waypoints در GPS های شرکت گارمین تعداد محدودی حروف را می توانید بکار ببرید.درصورتیکه waypoint با نام بیشتر از حد مجاز را به دستگاه انتقاد دهید؛GPS نام آنرا در اندازه مجاز کوچک می کند.اگر تعداد نام waypoint های شبیه به هم قبل از **truncate** بیشتر از یکی باشد؛فقط یکی از آنها در GPS آپلود می شود.
- در توضیحات مربوط به waypoints برخی از محصولات شرکت گارمین تعداد محدودی حروف را می توانند بکار ببرند ،اگر توضیحاتMapSource بیش از حد مجاز باشد،توضیحات محدود می شود.
- اگر نمادی را انتخاب می کنید که در دستگاه وجود ندارد، نماد waypoint توسط نماد مربع پیش فرض هنگام انتقال به دستگاه GPS شما منتقل جایگزین می شود .

To edit waypoint properties:

1. توسط یکی از را ههای زیر پنجرهWaypoint Properties را فعال نمایید

- با کلیک بر روی ابزار **Selection**. سپس دوبار کلیک بر روی waypoint بر روی نقشه.
- دوبار کلیک بر روی نام waypoint در قسمت .Waypoints
- با کلیک بر روی waypoint در قسمت Waypoints و یا بر روی Waypointدر نقشه .سپس انتخاب پنجره Waypoint Properties از منوی Edit.
- کلیک راست بر روی waypoint در قسمت Waypoints و یا بر روی Waypointدر نقشه .سپس انتخاب پنجره Waypoint Properties از منوی Edit.

پنجره Waypoint Properties ظاهر می شود .

2. با استفاده از ویژگی های زیر waypoint را ویرایش کنید :

Name: نام یک waypoint را وارد، نام پیش فرض یک شماره متوالی است ، به علاوه یک پیشوند که در پنجره Waypoint preferences وارد شده باشد .

Symbol: نمادی را جهت نمایش بر روی نقشه انتخاب کنید .موقعیت نشانگر موس را روی هر نماد ببرید تا نام نماد نمایش داده شود.

Description: برای تشخیص و شناسایی waypoint توضیحات را وارد کنید.درصورت ایجاد یک نقطه در نقشه ، نام آن ویژگی در فیلد توضیحات توسط MapSource اضافه می گردد. .اگر شما یک waypoint در مکان باز ایجاد کنید، تاریخ و زمان ایجاد waypoint ، به صورت پیش فرض در فیلد توضیحات اضافه می گردد.

Position: مختصات و موقعیت waypoint را نشان می دهد. برای تغییر موقعیت waypoint می توانید مختصات جدید را وارد کنید

Altitude: ارتفاع را وارد کنید و یا **Unknown** box checked را تیک بزنید.

Show on Map: نمایش waypoint انتخاب شده را بر روی نقشه را نشان می دهد

More/Fewer Details: اطلاعات اضافی را در پنجره Waypoint Properties window نشان می دهد.

3. برای نشان دادن جزئیات بیشتر، بر روی دکمه **More Details** کلیک کنید.فیلد اضافی نمایش داده می شود:

Depth: عمق را وارد کنید و یا Unknown box checked را تیک بزنید.

Proximity: میزان شعاع محدوده هشدار را وارد کنید و یا Unknown box checked را تیک بزنید. این ویژگی توسط همه دستگاه GPS استفاده نمیشود.

Temperature: درجه حرارت را وارد کنید و یا Unknown box checked را تیک بزنید.

Comment: وارد توضیحی در موردwaypoint را وارد نمایید

Display: انتخاب روشی برای نمایش بر روی نقشه، Symbol, Symbol & Name, or Symbol & Description

Date Modified: تاریخ و زمان ایجاد یا اصلاح waypoint در صورت موجود بودن

Show Waypoints in Category: دسته بندی مورد نظر را برای فیلتر کردن waypoint در لیست و یا بر روی نقشه انتخاب نمایید.یک نقطه را به چنیدن **Category** می توانید اختصاص دهید

لینک به یک یا چند فایل ها و یا آدرس هایی که حاوی اطلاعات مربوط به waypoint باشد را وارد کنید. به عنوان مثال ، شما می توانید به عکس دیجیتال مربوط به نقطه و یا وب سایتی که ازاطلاعاتی در مورد منطقه اختصاص داده شده؛لینک دهید. می توانید نام فایل / آدرس فهرست اسامی را وارد کنید و یا با کلیک روی **Browse** یک فایل را انتخاب کنید . برای اضافه کردن لینک اضافی ، بر روی drop down arrow کلیک کرده و Add New Link را انتخاب نمایید.برای ویرایش و یا حذف لینک ، لینک را از drop down arrow انتخاب کرده و لینک جدید را وارد کنید ویا لینک را حذف نمایید.
برای فعال نمودن لینک، لینک را از لیست کشویی را انتخاب کنید و بر روی دکمه Open Link کلیک کنید.

4. OKکنید .تغییرات شما ذخیره می شود.

Moving Waypoints

انتقال نقاط:

می توانید waypoint موجود را به محل جدید بر روی نقشه حرکت دهید.

To move a waypoint:

1. بر روی ابزار Selection کلیک کنید.
2. بر روی waypoint بر روی نقشه کلیک راست کنید،Move Waypoint را انتخاب کنید. . آیکون های کوچک و مکان نمای منحنی در نزدیکی ماوس ظاهر خواهد شد.
3. بر روی محل جدید را بر روی نقشه کلیک کنید،waypoint به مکان جدید نقل مکان می دهد.

نکته : می توان با تغییر مختصات در فیلد در Position پنجره Waypoint Properties را در این مکان waypoint را تغییر داد.

Using Customized Waypoint Symbols

شما می توانید نمادها سفارشی را برای waypoints خود اضافه کنید،MapSource 8 نماد سفارشی پیش فرض را در مسیر "My Documents\My Garmin\Custom Waypoint Symbols." قرار داده است.

می توانید این علائم را با یک ویرایشگر گرافیکی باز و از آنها به عنوان الگوهایی برای ایجاد نمادهای خود استفاده نمایید .

می توانید تا 64 نماد سفارشی برای waypoint اضافه نمایید. با فرمت bmp و باید عددی بین "000.bmp"و "063.bmp." را برای آن انتخاب نمایید. نماد سفارشی waypoint می تواند 16 x 16 pixels(کوچک) و یا 24 x 24 pixels(بزرگ) و تا 32 رنگ بیتی باشند.

بعد از اینکه علائم سفارشی waypointایجاد شد ، شما می توانید آنها را به یک waypoint با استفاده از پنجره Waypoint Properties اختصاص دهید

Setting Waypoint Preferences

شما می توانید محدودیت کاراکتر برای نام waypoint و همچنین تغییر تنظیمات پیش فرض برای ایجاد waypoints ، از جمله پیشوند نام ، علامت اختصاری ، و چگونگی نمایش waypoint بر روی نقشه راتغییر دهید .

To set waypoint preferences:

1. **Preferences** را از منوی Editانتخاب کنید. پنجره**Preferences** ظاهر می شود.
2. بر روی برگه Waypoint کلیک کنید. پنجره **Waypoint preferences** ظاهر می شود.
3. در فیلد های زیر می توانید تغییرات بدهید:

Limit application created names to *XX* charactersتعداد کاراکتر را وارد کنید و یا با کلیک بر روی منوی کشویی شماره را انتخاب کنید. این گزینه به این جهت سودمند است که بتوانید waypoints های خود را به دستگاه GPS دیگری که تنها نام محدود شده را می پذیرد ارسال کنید.

Name Prefix: نام پیشوندی را که می خواهید در مقابل نام waypointنشان داده شود را وارد نمایید. نام وارد شده با پیشوند وارد شده تغییر داده می شود.

Symbol: نماد پیش فرضی را که می خواهید در هنگام علامتگذاری waypoints استفاده شود را انتخاب نمایید. موقعیت نشانگر موس نام نماد را نمایش می دهد.

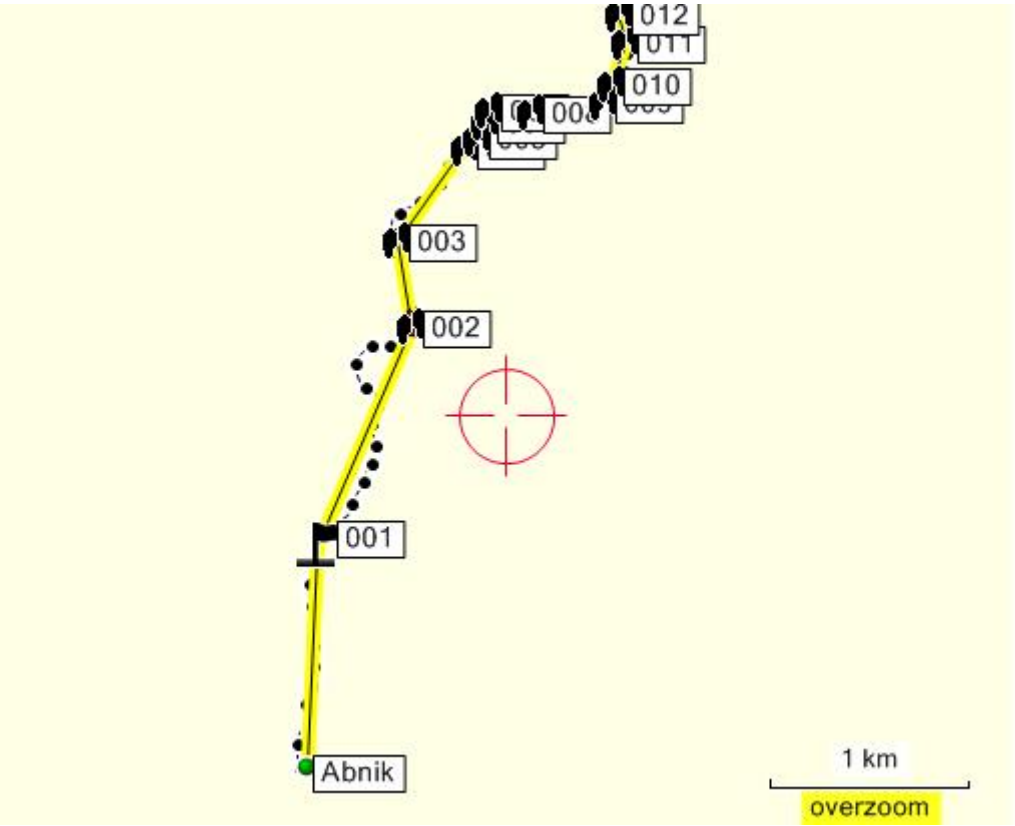
Display: انتخاب روشی برای نمایش بر روی نقشه، Symbol, Symbol & Name, or Symbol & Description

4. در صورت تمایل به استفاده از این تنظیمات برایwaypoints در هنگام ایجاد ، check box را تیک بزنید.

5. OKکنید .تغییرات شما ذخیره می شود.

Understanding Routes

4.11آنچه که در باره مسیر ها باید بدانیم:



نرم افزارمی تواند مسیری از یک مکان به یک یا چند waypoints را تولید کند،این مکانها میتوانند آدرس ها ، تقاطع ها و یا Points of Interest باشند.نرم افزار مسیرها را به صورت خطوط رنگی بر روی نقشه گرافیک نشان می دهد. مسیرهای راکه در برگه مسیر ها انتخاب کنید و یا بر روی نقشه گرافیک،به رنگ زرد دیده می شوند و دارای فلشی هستند که جهت مسیر را نشان می دهد .

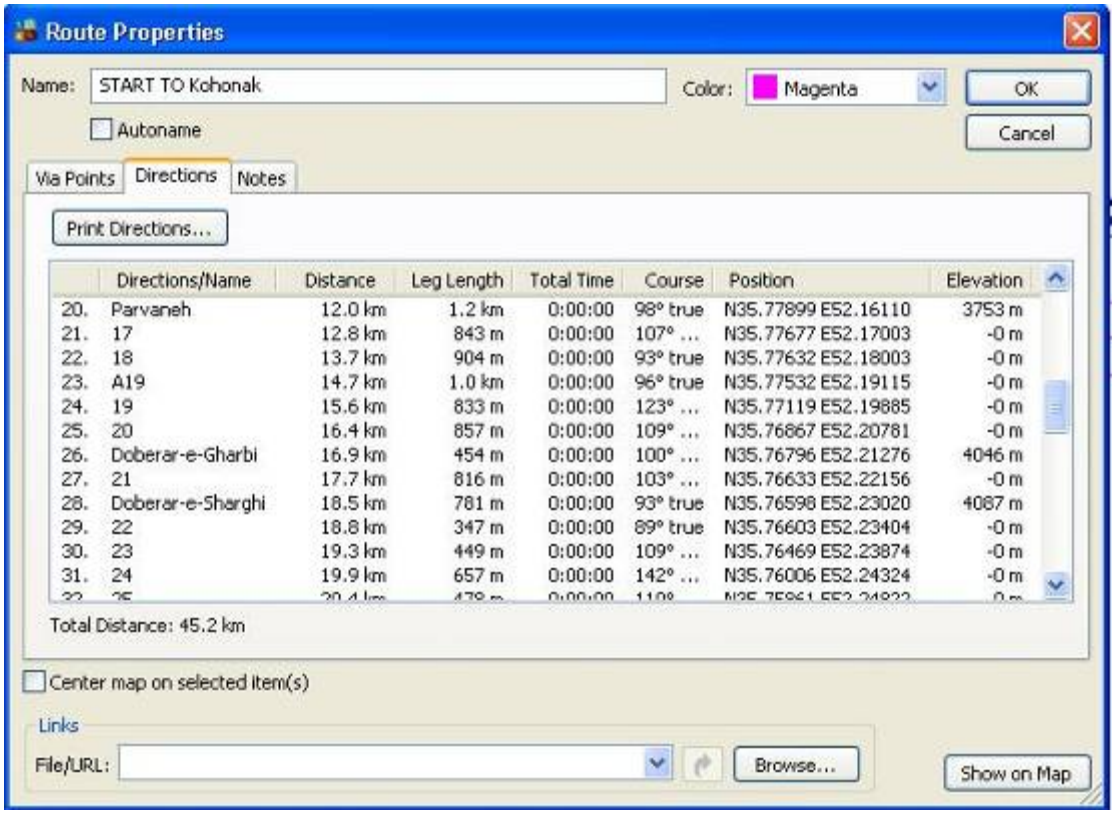
پس از ایجاد مسیر ، می توان از پنجره Route Properties window برای ویرایش مسیر یا اضافه کردن ، حذف ، یا تغییر ترتیب نقطه در طول مسیر استفاده کرد .

Route Tips:

- می توانید مسیرهایی درMapSource ایجاد و یا آنها را از روی GPS منتقل کنید.

- Point در داخل مسیر Vias نامیده می شود.
- علاوه بر مسیرهای اتوماتیک (مسیرهای مثل خیابان ها و بزرگراه ها)،MapSource به شما اجازه ایجاد مسیر های مستقیم را می دهد.(مسیر "as the crow flies").
- MapSourceفهرستی از دستورالعمل ها را برای هر مسیر ایجاد می کند.برای مشاهده و یا چاپ این فهرست می توانید بر روی برگه Directions در پنجره Route Properties کلیک کنید.
- مسیر ها در پنجره Routes tab در سمت چپ صفحه نمایش ظاهر می شود. می توانید مسیر را در یک فایل را بر روی کامپیوترتان ذخیره کنید.

Using the Routes Tab



برگه Routes لیست تمام مسیرهای ذخیره شده که توسط شما ایجاد و یا از دستگاه GPSخود منتقل کرده اید را نشان می دهد.شما می توانید انواع کارها را با راست کلیک کردن بر روی مسیر درلیست انجام دهید.

برای مشاهده همه فیلد ها در برگه Routes ، بر روی splitter bar کلیک و آنرا به سمت راست بکشید .

برگه Routes شامل ویژگی های زیر می باشد :

Name :نام مسیر .
Length: طول کل مسیر .
Time: برآورد زمان مورد نیاز برای حرکت به مسیر .
Course: جهت مسیر .
Via Points: تعداد waypoints و یا Via Points موجود در مسیر .
برای مرتب سازی مجدد لیست مسیر ها بر روی نام فیلدی که می خواهید مرتب سازی فهرست بر اساس آن باشد کلیک کنید. (به عنوان مثال ، اگر شما می خواهید مرتب سازی فهرست بر اساس نام مسیرباشد ، بر روی نام فیلد کلیک کنید).

Creating a Route on the Graphic Map

ایجاد مسیر بر روی نقشه :

با استفاده از ابزار مسیر شما می توانید یک مسیر به یک یا چند نقطه در نقشه ایجاد کنید .

To create a route using the Route Tool:

1. بر روی ابزار Route کلیک کنید.
2. بر روی یک یا چند نقطه ای که می خواهید در مسیر باشند در نقشه کلیک کنید. اگر waypointدر آن نقطه مورد نظر موجود نباشد؛waypoint جدید در آن مکان ایجاد می گردد.

   توجه: Waypoints ایجاد شده به این شیوه را در قسمت Waypoints ظاهر نمی شود .
3. پس از انتخاب تمام نقاطی که می خواهید در مسیر باشند،جهت اضافه نشدن نقاط جدید دکمه Esc رابزنید و کلیک راست کرده و گزینه cancle را انتخاب نمایید. مسیر ایجاد می گردد و نام آن به صورت خودکار با استفاده از نام اولین و آخرین waypoints شناخته

می شود. مسیر ها در پنجره Routes tab در سمت چپ صفحه نمایش ظاهر می شود.

می توانید نقاط بیشتری را بنام Vias به مسیر ایجاد شده خود اضافه نمایید.

To insert Via points into a route on the Graphic Map:

اضافه کردن نقاط به مسیر :

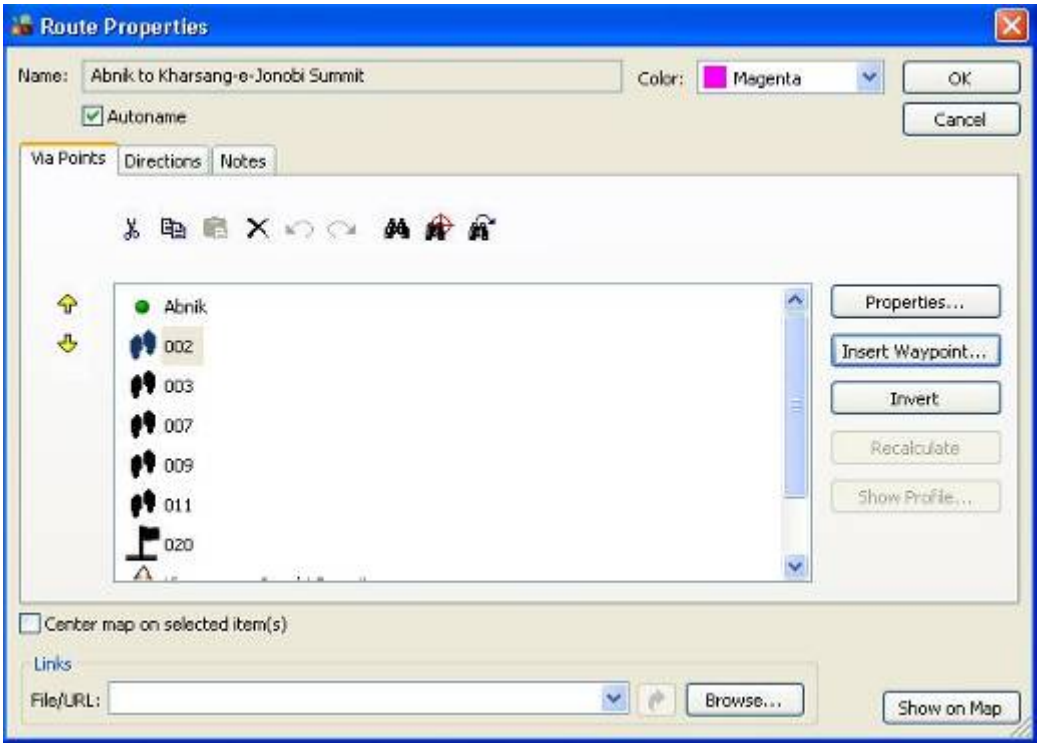
1. بر روی ابزار Selection کلیک کنید.
2. بر روی مسیر روی نقشه کلیک کنید و یا یا آن را در Route انتخاب نمایید.
3. کلیک بر روی قسمت مسیر که در آن می خواهید Via point را اضافه کنید کلیک کنید. اشاره گر ماوس علامت (+)را نشان می دهد. بین اشاره گر ماوس و قسمت آخر مسیری که انتخاب کرده اید خطی ظاهر می شود.
4. بر روی نقطه ای از نقشه که می خواهید به مسیر اضافه شود کلیک کنید،مسیر برای Via point جدید دوباره recalculated می شود.
5. برای اضافه کردن Via points دیگر مراحل 3-4 را تکرار کنید و در انتها Esc رابزنید.

نکته : همچنین می توانید از طریق پنجره Route Properties نقاط جدید Via points را به مسیر های ایجاد شده اضافه کنید..

Creating a Route Using the Route Properties Window

پنجره Route Properties به شما اجازه ایجاد و ویرایش مسیرهایی حاوی یک یا چند نقطه یا Viasرامی دهد. همچنین امکان جستجوی آدرس ها ، تقاطع ها، waypointsو یا Points of Interest و قرار دادن آنان در مسیر به هر ترتیب دلخواه. همچنین امکان اضافه ، حذف و تنظیم مجدد این آیتم ها در مسیر وجود دارد.

To create a route using the Route Properties window:



1. . پنجره Route Properties نمایش داده می شود.
2. برای اضافه کردن Via points به مسیر با استفاده از روش های زیر :

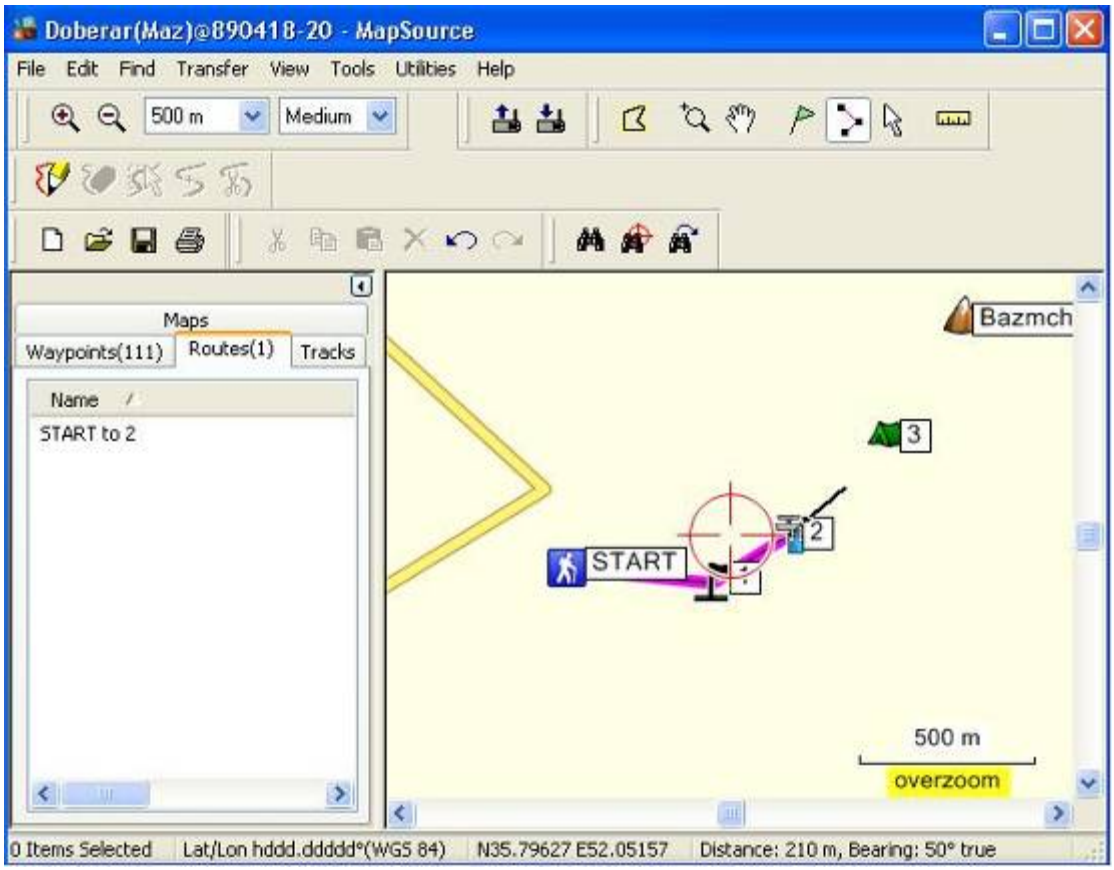
- بر روی Find Places، Find Nearest و یا Find Nearest در نوار ابزار جستجو کلیک کنید.
- اگر waypoints های ایجاد شده ای دارید و می خواهید در مسیر باشند بر روی Insert Waypoint کلیک نمایید.و waypoint مورد نظر را انتخاب نمایید. جهت انتخاب waypoints متعدد ، در هنگام کلیک بر روی مورد نظر waypoints کلیدهای **Ctrl** or **Shift** در صفحه کلید خود را فشار داده و نگه دارید. وقتی همه waypointsانتخاب شده باشند ، OKرا کلیک کنید.

3. مسیررا در صورت لزوم ویرایش کنید
4. برای مشاهده جهت مسیر به برگه Directions مراجعه نمایید.با کلیک برروی Print Directions لیست جهت ها قابل چاپ خواهد بود.

5. OKکنید. مسیر ایجاد می گردد و نام آن به صورت خودکار با استفاده از نام اولین و آخرین waypoints شناخته می شود. مسیر ها در پنجره Routes tab در سمت چپ صفحه نمایش ظاهر می شود.

Creating a Route to Selected Waypoints

ایجاد مسیر با استفاده از نقاط انتخاب شده:



با انتخاب waypoints های متعدد از برگه waypointsو با استفاده از پنجره Route Properties Waypointsمی توان یک مسیر ایجاد نمود.

To create a route to selected waypoints:

1. بر روی برگه Waypoints کلیک نمایید.

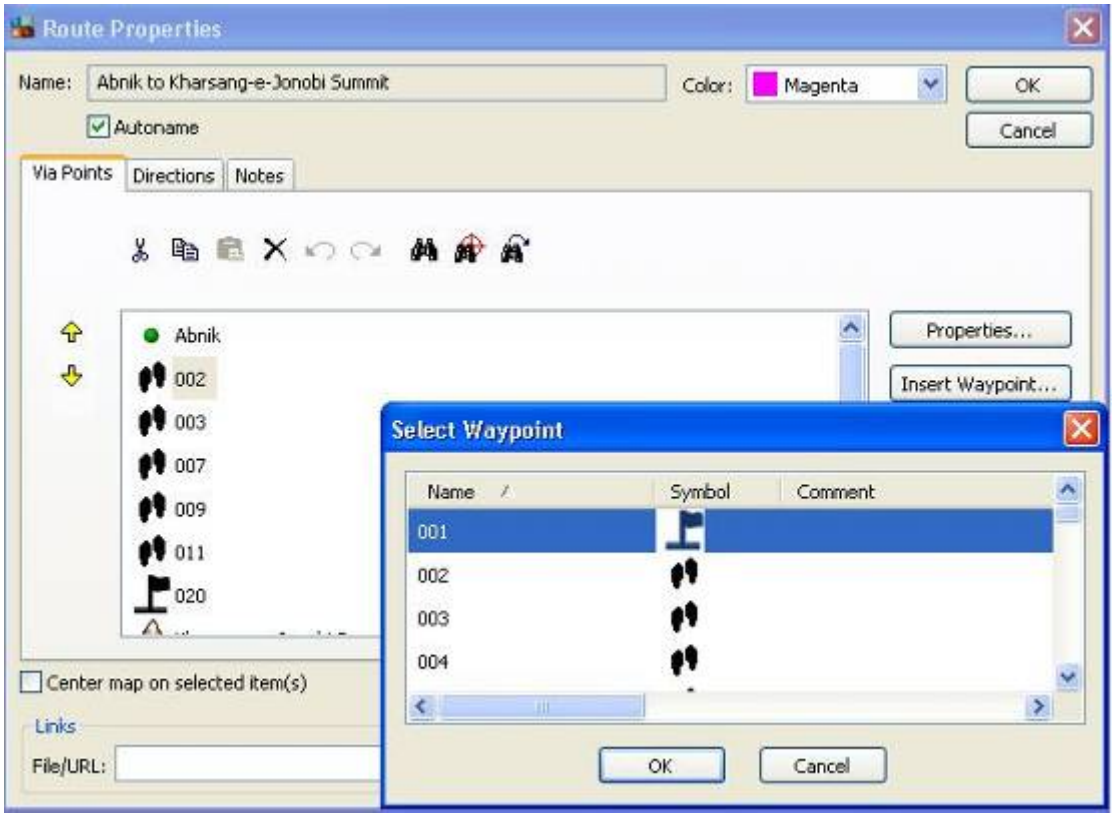
2. بر روی Waypoints مورد نظر خود کلیک نمایید. جهت انتخاب waypointsمتعدد ، در هنگام کلیک بر روی مورد نظر waypoints کلیدهای **Ctrl** or **Shift** در صفحه کلید خود را فشار داده و نگه دارید.
3. گزینه Create Route Using Selected Waypoint(s)را از منوی Edit انتخاب نمایید .پنجره Route Properties با waypoints انتخاب شده به عنوان Via points نمایش داده می شود.
4. مسیررا در صورت لزوم ویرایش کنید.

توجه : برای تغییر ترتیب Via points در مسیر نقاطی را که می خواهید Move دهید انتخاب کنید . سپس با کلیک بر روی **Move Up** و **Move Down** ترتیب Via points را لیست تغییر دهید.

5. OKکنید. مسیر ایجاد می گردد و نام آن به صورت خودکار با استفاده از نام اولین و آخرین waypoints شناخته می شود. مسیر ها در پنجره Routes tab در سمت چپ صفحه نمایش ظاهر می شود.

Editing a Route

ویرایش مسیر:



امکان تغییر همچنین اضافه ، حذف ، تنظیم مجدد Via points در مسیر. وجود دارد.

To edit a route:

1. برگه Routes کلیک نمایید.
2. بر روی مسیری که می خواهید ویرایش کنید راست کلیک نموده و Route Properties را انتخاب نمابید. پنجره Route Properties نمایش داده می شود.
3. از ویژگی های زیر را برای ویرایش مسیر استفاده نمایید:

Autoname: صورت خودکار بر اساس نام مسیر در نقطه شروع و مقصد نهایی است .به عنوان مثال ، مسیر که از "Home" آغاز می شود و در "113 Pine Street"به پایان می رسد و نام اتوماتیکی که برای آن انتخاب می شود "Home to 113 Pine Street." است. برای تغییر نام مسیر ، Autonameرا انتخاب نکنید و یک نام در فیلد نام وارد نمایید .

Directions: لیستی از جهات مسیر را برای شما آماده می کند. با کلیک برروی Print Directions لیست جهت ها قابل چاپ خواهد بود.

Notes: یادداشت متن برای مسیر

Edit Toolbar: نوار ابزار به شما اجازه cut, copy, paste, deleteنقاط را میسر می سازد و یا undo/redo آخرین کاری انجام شده.

Find Places, **Find Nearest**, **Recently Found Places**: امکان اضافه کردن نقاط به مسیر با استفاده از امکان جستجوی آنها.روی این دکمه ها در نوار ابزار کلیک کنید ، آیتم را پیدا کنید ، و به مسیر اضافه نمایید.

Move Up and **Move Down:** این فلش ها امکان انتخاب و تغییر ترتیب via point را در لیست نقاط یک مسیر فراهم می سازد. برای تغییر ترتیب Via points در مسیر نقاطی را که می خواهید Move دهید انتخاب کنید . سپس با کلیک بر روی **Move Up** و **Move Down** ترتیب Via points را لیست تغییر دهید.

Properties: ویژگی های نقطه انتخاب شده را نمایش می دهد.

Insert Waypoint: امکان اضافه کردن یک waypoint به مسیر. بر روی دکمه کلیک نمایید ، waypoint را که می خواهید اضافه شود انتخاب کنید و Okکنید .

Invert: بر عکس نمودن ترتیب همه نقاط موجود در مسیر

Recalculate: محاسبه مجدد جهت مسیر بعد از انجام تغییرات

Show Profile: پروفایل مسیر عمودی از طریق ارتفاع نقاط را نشان می دهد .**توجه :** این قابلیت تنها بر روی محصولات MapSource که حاوی داده های ارتفاع هستند در دسترس است.

Center Map on Selected Item : نقطه انتخاب شده را در مرکز نقشه نمایش می دهد.

Show on Map: نمایش کل مسیر بر روی نقشه

Link: لینک به یک یا چند فایل ها و یا آدرس هایی که حاوی اطلاعات مربوط به مسیر باشد را وارد کنید. به عنوان مثال ، شما می توانید به عکس دیجیتال مربوط به مسیر و یا وب سایتی که ازاطلاعاتی در مورد منطقه اختصاص داده شده؛لینک دهید. می توانید نام فایل / آدرس فهرست اسامی را وارد کنید و یا با کلیک روی **Browse** یک فایل

را انتخاب کنید . برای اضافه کردن لینک اضافی ، بر روی drop down arrow کلیک کرده و Add New Link را انتخاب نمایید.برای ویرایش و یا حذف لینک ، لینک را از drop down arrow انتخاب کرده و لینک جدید را وارد کنید ویا لینک را حذف نمایید.

برای فعال نمودن لینک، لینک را از لیست کشویی را انتخاب کنید و بر روی دکمه Open Link کلیک کنید.

4. OKکنید .تغییرات شما ذخیره می شود.

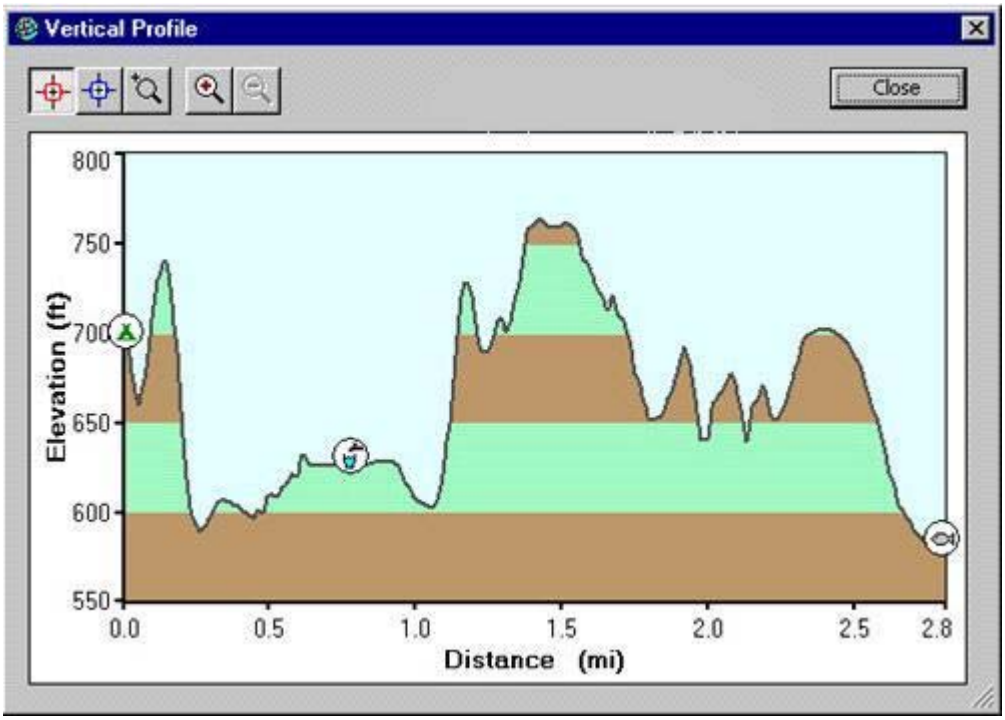
Viewing a Vertical Profile

شما می توانید مشخصات عمودی Trackخود را ببینید . درصورتیکه از نقشه هایی که شامل داده های توپوگرافی باشند (مانند U.S. TOPO 24K) استفاده کنید ، می توانید مشخصات عمودی مسیرها را نیز ببینید . پروفایل عمودی تغییر در ارتفاع در طول Route یا Track را نشان می دهد.

توجه : مشخصات مسیر عمودی در همه نقشه ها در دسترس نیست .

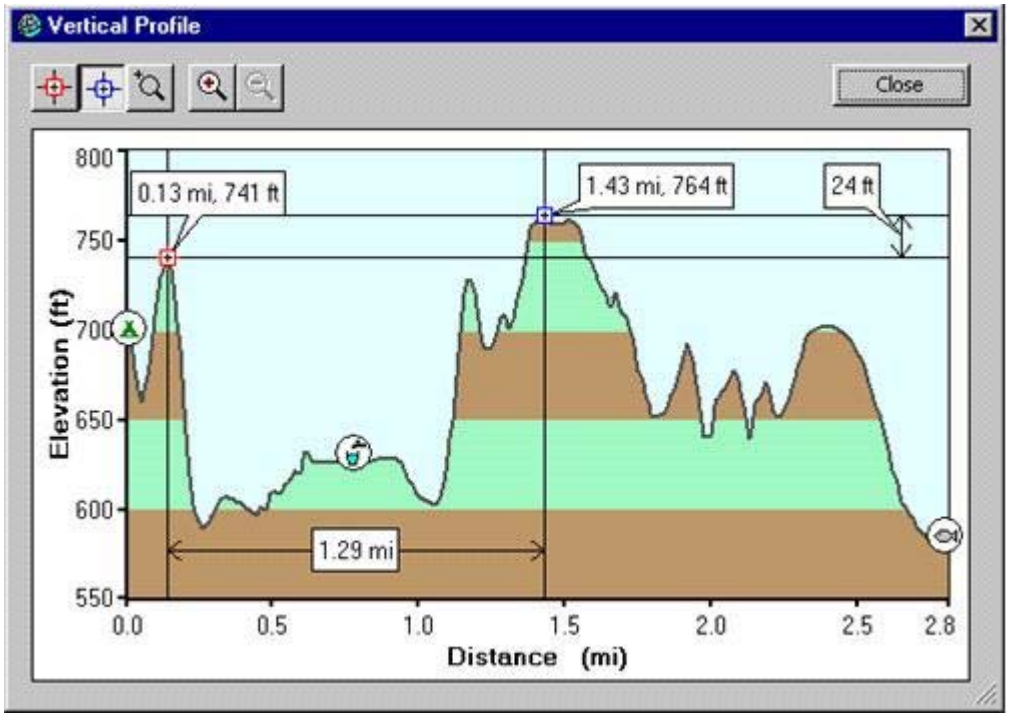
To view a vertical route or track profile:

1. بر روی برگه **Routes** یا **Tracks** کلیک کنید.
2. بر روی **Routes** یا **Tracks** مورد نظر راست کلیک نموده و گزینه **Properties** را انتخاب کنید.پنجره **Properties** نمایش داده میشود.
3. گزینه **Show Profile** را انتخاب نمایید. پنجره **Vertical Profile** نمایش داده می شود.



گراف اطلاعات فواصل و ارتفاع **Routes** یا **Tracks** از نقطه شروع به نقطه پایان را نشان می دهد .هنگامی که در حال مشاهده پروفایل هستید،یک جعبه check box به شما اجازه نمایش یا عدم نمایش track points را بر روی پروفایل می دهد.همچنین گراف ، نمادهایی را که نشان دهنده waypoints در طول مسیرهستند را نمایش می دهد.

4. استفاده از ابزار بزرگنمایی .جهت اطلاعات بیشتر به Zooming In and Out on the Map مراجعه نمایید.
5. بر روی ابزار Red Marker کلیک نمایید.سپس بر روی یک نقطه در پروفایل کلیک نمایید. نقطه با نماد رنگ قرمز مشخص شده و فاصله آن از نقطه شروع **Routes** یا **Tracks** و ارتفاع نقطه نمایش داده می شود.
6. بر روی ابزار Blue Marker کلیک نمایید. سپس بر روی یک نقطه در پروفایل کلیک نمایید. نقطه با نماد رنگ آبی مشخص شده و فاصله و ارتفاع نقطه نمایش داده می شود. و همچنین فاصله و تغییرات ارفاعی این نقطه با نقطه قرمز رنگ نمایان می شود.



توجه : از میانبرهای زیر میتوانید در پنجره **Vertical Profile** استفاده کنید :

R: انتخاب ابزار Red Marker

B: انتخاب ابزار Blue Marker

DEL: حذف نشانگر قرمز یا آبی، بسته به نوع ابزاری است که نشانگر انتخاب شده است.

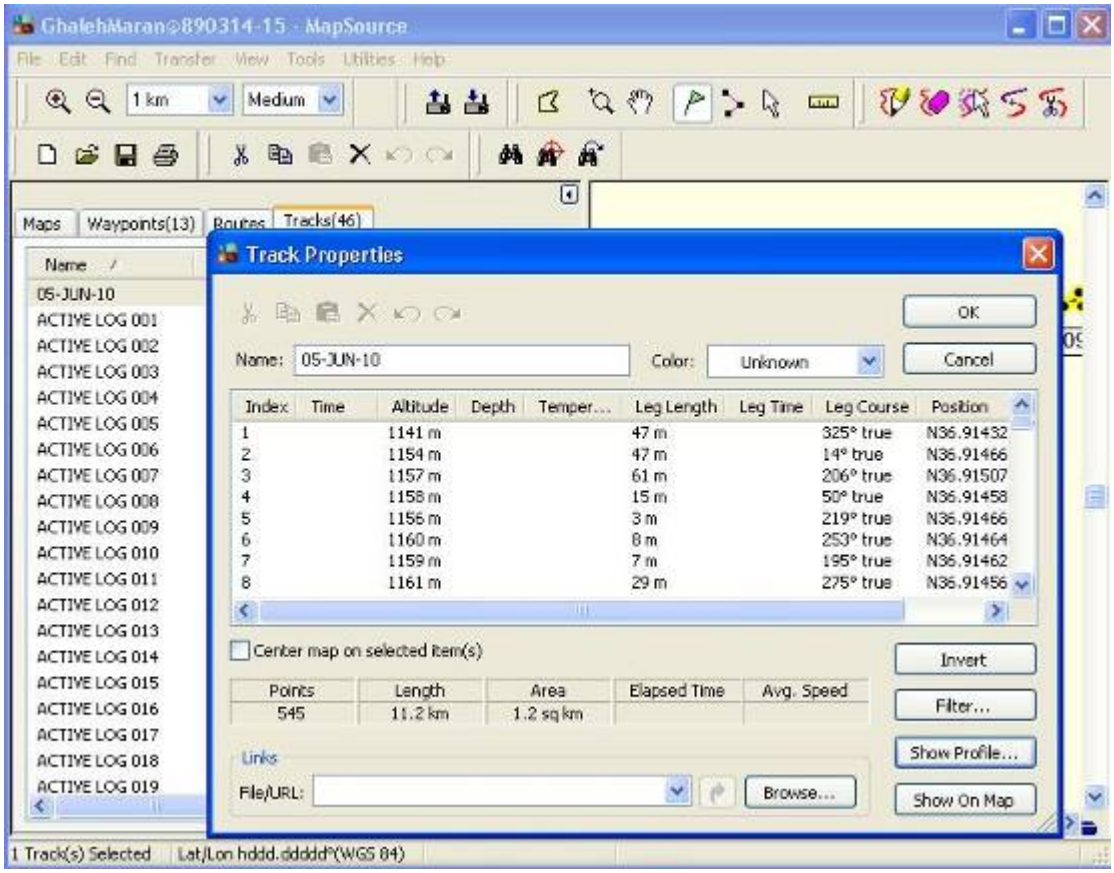
Z: انتخاب ابزار بزرگنمایی

Zoom in + (plus symbol key):
Zoom out:- (minus symbol key)

7. به صورت دستی می توان در مقیاس ارتفاع را تغییر داد. بر روی کلمه "Elevetion" ارتفاع در گراف راست کلیک کنید پنجره Scale Settings نمایش داده می شود. گزینه Let me specify the endpoints را انتخاب نمایید. سپس ارتفاع حداکثر و حداقل را وارد نموده و OK کنید.
8. جهت بستن پنجره Vertical Profile بر روی Close کلیک نمایید.

Understanding Tracks

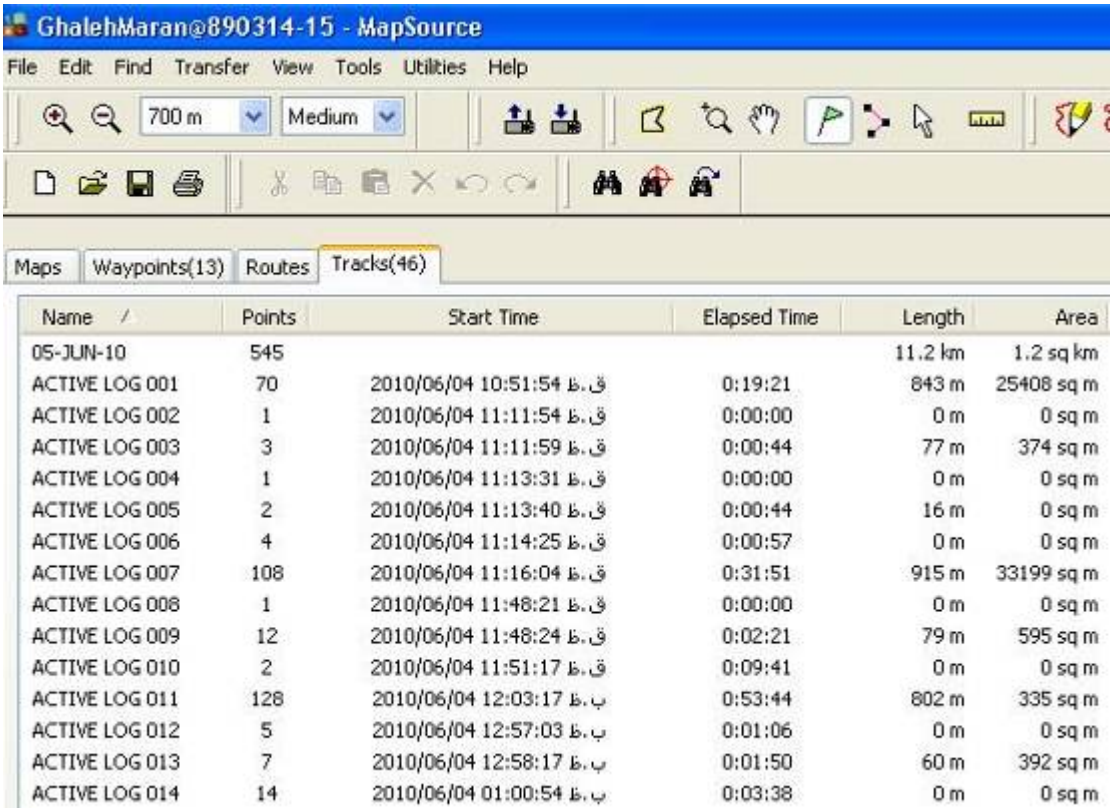
4.12آنچه که باید در مورد ردپا بدانیم



ردپا یا Tracks ها ایجاد شده در دستگاه GPS را می توان به MapSource انتقال داد.Tracks ها را می توان در نقشه مشاهده کرد و یا در صورت لزوم ویرایش نمود.همچنین امکان ایجاد و ویرایش Track بروی نقشه وجود دارد.

Tracks های ایجاد شده و یا منتقل شده از GPS به Map Source در برگه Tracks، در سمت چپ صفحه نمایش قابل مشاهده هستند.شما می توانید Tracks های ایجاد شده را در یک فایل در کامپیوتر خود ذخیره کنید و یا به دستگاه Gps منتقل نمایید.

Using the Tracks Tab



Name	Points	Start Time	Elapsed Time	Length	Area
05-JUN-10	545			11.2 km	1.2 sq km
ACTIVE LOG 001	70	2010/06/04 10:51:54 ق.ظ	0:19:21	843 m	25408 sq m
ACTIVE LOG 002	1	2010/06/04 11:11:54 ق.ظ	0:00:00	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 003	3	2010/06/04 11:11:59 ق.ظ	0:00:44	77 m	374 sq m
ACTIVE LOG 004	1	2010/06/04 11:13:31 ق.ظ	0:00:00	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 005	2	2010/06/04 11:13:40 ق.ظ	0:00:44	16 m	0 sq m
ACTIVE LOG 006	4	2010/06/04 11:14:25 ق.ظ	0:00:57	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 007	108	2010/06/04 11:16:04 ق.ظ	0:31:51	915 m	33199 sq m
ACTIVE LOG 008	1	2010/06/04 11:48:21 ق.ظ	0:00:00	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 009	12	2010/06/04 11:48:24 ق.ظ	0:02:21	79 m	595 sq m
ACTIVE LOG 010	2	2010/06/04 11:51:17 ق.ظ	0:09:41	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 011	128	2010/06/04 12:03:17 ب.ظ	0:53:44	802 m	335 sq m
ACTIVE LOG 012	5	2010/06/04 12:57:03 ب.ظ	0:01:06	0 m	0 sq m
ACTIVE LOG 013	7	2010/06/04 12:58:17 ب.ظ	0:01:50	60 m	392 sq m
ACTIVE LOG 014	14	2010/06/04 01:00:54 ب.ظ	0:03:38	0 m	0 sq m

برگه Tracks لیست تمام مسیرهای ذخیره شده که توسط شما ایجاد و یا از دستگاه GPSخود منتقل کرده اید را نشان می دهد.

شما می توانید انواع کارها را با راست کلیک کردن بر روی مسیر درلیست انجام دهید.

برای مشاهده همه فیلد ها در برگه Tracks ، بر روی splitter bar کلیک و آنرا به سمت راست بکشید .

برگه Tracks شامل ویژگی های زیر می باشد :

Name :نام Tracks

Points: تعداد Point ها در Track

start Time : تاریخ و زمان شروع ثبت Track

Elapsed Time : زمان سپری شده جهت ذخیره Track

Length: طول کل مسیر .

Area: مساحت محدوده ثبت Track

Avg. Speed: سرعت متوسط در طول مسیر

Color: رنگ Track بر روی نقشه

برای مرتب سازی مجدد لیست Track ها بر روی نام فیلدی که می خواهید مرتب سازی فهرست بر اساس آن باشد کلیک کنید. (به عنوان مثال ، اگر شما می خواهید مرتب سازی فهرست بر اساس نام مسیرباشد ، بر روی نام فیلد کلیک کنید).

Viewing a Track

شما می توانید tracks ها را بر روی نقشه ببینید. Tracksبه عنوان خطوط رنگی که چندین نقطه را به یکدیگر متصل کرده اند به نظر می رسد. وقتی Tracks را انتخاب می کنید به رنگ زرد هایلایت می شود .

To view a track:

1. بر روی برگه Tracks کلیک نمایید.
2. بر روی Tracks مرود نظر راست کلیک نمایید و گزینه Show Selected Track on Map را انتخاب نمایید. Track انتخاب شده به رنگ زرد بر روی نقشه هایلایت می شود .

Setting the Track Filter

با **Track Filter** تعداد نقاط در طول مسیر توسط **MapSource** کنترل می شود.
MapSource زمان ، موقعیت و سرعت در هر نقطه در طول مسیر را ثبت می کند.

To set the track filter:

اعمال فیلتر بر روی ردپا :

1. بر روی دکمه فیلتر در گوشه سمت راست و پایین دست برگه Track کلیک نمایید. پنجره Track Filter نمایش داده می شود.
2. یکی از option ها را برای فیلتر کردن انتخاب نمایید:

None: MapSource در هر ثانیه یک نقطه جدید به Track اضافه می کند.

Time: MapSource بر اساس بازه زمانی که شما وارد می کنید ، یک نقطه جدید به Track اضافه می کند. اگر 30 ثانیه را وارد کنید، در هر 30 ثانیه یک نقطه جدید به Track اضافه میشود.

Distance: MapSource بر اساس فاصله ای که شما وارد می کنید ، یک نقطه جدید به Track اضافه می کند. اگر فوت328 را وارد کنید، در هر فوت328 یک نقطه جدید به Track اضافه میشود.

Automatic: MapSource بر اساس مسیر بهترین گزینه را انتخاب نموده و یک نقطه جدید را به مسیر اضافه می کند.برای اضافه و یا کم نمودن تعداد نقاطی که در این حالت اضافه می شود ،تنظیماتی در اختیار کاربر قرار دارد.

3. OK کنید. تغییرات ذخیره می شود.

Creating a Track Using the Track Properties Window

با کشیدن یک Track جدید و یا با کپی کردن نقاط از یک Track ایجاد شده در پنجره Track Properties می توانید یک Track ایجاد کنید.

توجه : Track با امتیاز بیش از 500 نقطه ممکن است در بعضی از دستگاه ها truncated شود. جهت اطلاعات بیشتر در این مورد به کتابچه راهنمای کاربر دستگاه خود مراجعه نمایید.

To create a track:

1. گزینه New Track را از منوی Edit انتخاب نمایید و یا کلید های ترکیبی Ctrl + Shift + T را بزنید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
2. نام Track جدید را وارد نموده و یک رنگی را برای آن انتخاب نمایید.

3. فیلتری را براین آن انتخاب نمایید
4. OK کنید. ابزار کشیدن Track فعال می شود.
5. کلیک نموده و قسمت های Track را بکشید.
6. Esc جهت خاتمه کار ترسیم Track بزنید و Track جدید را ذخیره نمایید.

To create a track based on an existing track:

1. بر روی برگه Tracks کلیک نمایید.
2. بر روی Tracks که می خواهید کپی شود کلیک راست نمایید و گزینه Track Properties را انتخاب نمایید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
3. Track point هایی را که می خواهید کپی نمایید را انتخاب نمایید.برای انتخاب گروهی track point ها در لیست،بروی اولین track point کلک نموده و کلید Shift را نگه دارید وسپس بر روی آخرین track point مورد کلیک نمایید.
4. بر روی دکمه Copy کلیک کرده و یا Ctrl + Cرا بزنید
5. Ok کنید، پنجره Track Properties بسته می شود.
6. گزینه New Track را از منوی Edit انتخاب نمایید و یا کلید های ترکیبی Ctrl + Shift + T را بزنید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
7. بر روی <end> در لیست Track point کلیک نمایید.سپس دکمه Paste را بزنید و یا Ctrl+V رابزنید. نقاط مورد در Track paste می شوند.
8. در صورت نیاز Track را ویرایش نمایید.
9. Ok کنید، Track ذخیره می شود.

Adding Points to a Track

با استفاده از پنجره Track Properties می توانید نقاطی را ازیک Track ایجاد شده کپی کرده و در Track دیگری Paste نمایید.

To add points to a track:

1. بر روی برگه Tracks کلیک نمایید.

2. بر روی Tracks که می خواهید کپی شود کلیک راست نمایید و گزینه Track Properties را انتخاب نمایید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
3. Track point هایی را که می خواهید کپی نمایید را انتخاب نمایید.برای انتخاب گروهی track point ها در لیست،بروی اولین track point کلک نموده و کلید **Shift**را نگه دارید وسپس بر روی آخرین track point مورد کلیک نمایید.
4. بر روی دکمه Copy کلیک کرده و یا Ctrl + Cرا بزنید
5. Ok کنید، پنجره Track Properties بسته می شود.
6. بر روی Tracks که می خواهیدTrack point به آن اضافه شوندکلیک راست نمایید . و گزینه Track Properties را انتخاب نمایید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
7. بر روی نقطه ای که می خواهید نقاط جدید در آن قسمت اضافه شوند کلیک نمایید.سپس دکمه Paste را بزنید و یا Ctrl+V رابزنید. نقاط مورد نظر در Track paste می شوند.
8. در صورت نیاز Track را ویرایش نمایید
9. Ok کنید، Track ذخیره می شود.

Creating and Editing Tracks on the Map

از نوار ابزار ویرایش Track به منظور کشیدن و ویرایشTrack در نقشه می توانید استفاده نمایید.یک Track جدید می توانید ترسیم کنید ، نقاط ناخواسته را حذف کنید، Track های ایجاد شده را به یکدیگر متصل کنید ویا یک Track را به دو قطعه تقسیم کنید.

توجه : Track با امتیاز بیش از 500 نقطه ممکن است در بعضی از دستگاه ها truncated شود. جهت اطلاعات بیشتر در این مورد به کتابچه راهنمای کاربر دستگاه خود مراجعه نمایید.

توجه : Track ها می توانند دارای نقاط ارفاعی باشند،در صورتیکه در طراحی آنها از نقشه های توپوگرافی استفاده شده باشد.مانند نقشه 24K topographic .

جهت فعال شدن نوار ابزار ویرایش Track مراحل زیر را انجام دهید:

To activate the Track Edit toolbar, **select View > Show Toolbars > Track Edit.**

To draw a track on the Graphic Map:

1. بر روی ابزار Track Draw کلیک نمایید.
2. کلید ماوس را نگه دارید و ابزار Track Draw را جهت کشیدن Track بر روی نقشه حرکت دهید. همچنین شما می توانید در یک زمان کلیک ماوس را برای اضافه نمودن نقاط منفرد کلیک کنید و رها کنید. خط زرد Trackظاهر می شود و Track جدید در قسمت مربوطه دیده می شود.
3. جهت خاتمه ترسیم کلیدEsc را بزنید ویا یک ابزار متفاوتی را انتخاب نمایید.

To edit a track on the Graphic Map:

1. بر روی نوار ابزار کلیک نموده و Track را انتخاب نمایید. Track انتخاب شده به رنگ زرد هایلایت می شود.

توجه: بر روی Track مورد نظر در برگه Tracks نیز می توانید کلیک نمایید.

2. ابزار های زیر را جهت ویرایش track بکاربرید:

Track Draw tool: نقاط اضافی جدیدی را به قسمت پایانی و انتهایی trackاضافه می کند.کلید Shift را نگه داشته و trackرا که می خواهید ویرایش نمایید ،انتخاب کنید.کلیک راست نموده و گزینه Edit Current Track را انتخاب نمایید.قطعه آخر trackرا بکشید و یا برای نقاط مورد نظر خود در یک لحظه بر روی ماوس کلیک نمایید.در پایان عملیات Esc رابزنید.

Track Erase tool: ابزار حذف نقاط.این ابزار را بر رووی track که می خواهید آن را پاک کنید نگه دارید.قطعه ای از track که می خواهد پاک شود به رنگ زرد هایلایت می شود.برای پاک شدن نقاط کلیک نمایید.جهت پاک شدن چندین نقطه،کلیک ماوس را نگه داشته و ابزار Track Erase را بروی نقاطی که قرار است پاک شود حرکت دهید. کلیک ماوس را رها کنید،نقاط حذف می شوند.

Track Point Select tool:track را که می خواهید حذف کنید ، برش ، کپی کنید و بچسبانید را انتخاب نمایید.Track مورد نظر را انتخاب نمایید. برای انتخاب چندین نقطه، کلید ماوس را نگه دارید و ابزار Track Point Select را روی Track حرکت دهید.حال می توانید راست کلیک نموده و عملیات مورد نظر را انتخاب نمایید.

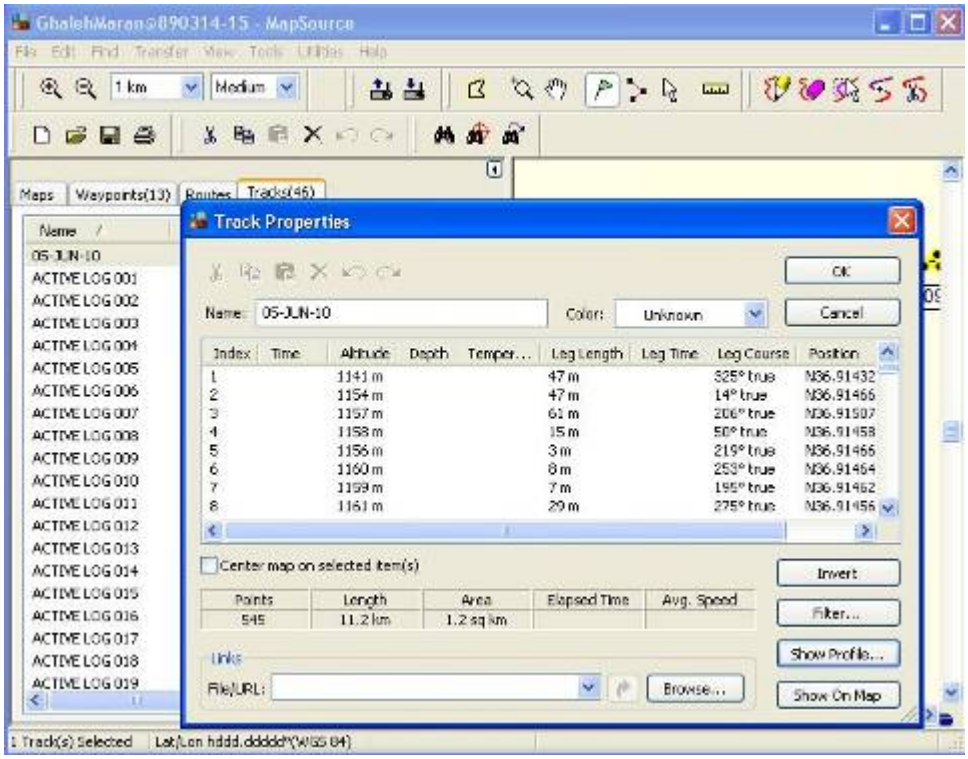
Track Join tool: ابزار پیوند نقاط. دو یا چند track را با هم پیوند داده و به شکل یک track تبدیل می کند.بر روی نقطه شروع و یا از نقطه پایان track اول که می خواهید پیوند داده شود کلیک نمایید(می توانید راست کلیک نموده و گزینه Join From Start یا Join From Finishرا انتخاب نمایید). بر روی نقطه شروع و یا از نقطه پایان مسیر متوالی بعدی subsequent track که می خواهید پیوند داده شود کلیک نمایید. در پایان عملیات Esc رابزنید.

Track Divide tool: تقسیم trackبه trackدو مجزا.Track مورد نظر را انتخاب نمایید.بر روی نقطه تقسیم کلیک کرده.Track تقسیم می شود.و نقطه تقسیم در هر دو track وجود دارد.

Editing Track Properties

پنجره Track Properties لیست تمام نقاط درون trackرا نشان می دهد.و امکان تغییر نام ، اضافه و یا حذف نقاط مسیر و نمایش vertical profile را به ما می دهد.

To edit track properties:



1. بر روی برگه Tracks کلیک نمایید.

2. بر روی Tracks که می خواهید ویرایش شود کلیک راست نمایید و گزینه Track Properties را انتخاب نمایید. پنجره Track Properties نمایش داده می شود.
3. ویژگی های زیر را جهت ویرایش track بکاربرید:

Edit Toolbar: از این ابزار جهت cut, copy, paste, deleteنقاط track و یا undo/redo آخرین عملیات انجام شده استفاده می شود.

Name: نام track را وارد کنید

Color: رنگ نمایش Trackدر صفحه نمایش

Center map on selected item: با تیک خوردن این Check box هر آیتمی که انتخاب شود در مرکز نقشه تماشاد داده می شود.

Invert: ترتیب چیده شدن نقاط را در مسیر معکوس می کند

Filter: جهت فیلتر کردن مسیر.

Show Profile : جهت نمایش vertical profileکه ارتفاع نقاط مسیر را نشان می دهد. برای اطلاعات بیشتر به Viewing a Vertical Profileمراجعه نمایید.

Show on Map: جهت نمایش track در نقشه.

Link: لینک به یک یا چند فایل ها و یا آدرس هایی که حاوی اطلاعات مربوط به مسیر باشد را وارد کنید. به عنوان مثال ، شما می توانید به عکس دیجیتال مربوط به مسیر و یا وب سایتی که ازاطلاعاتی در مورد منطقه اختصاص داده شده؛لینک دهید. می توانید نام فایل / آدرس فهرست اسامی را وارد کنید و یا با کلیک روی **Browse** یک فایل را انتخاب کنید .برای اضافه کردن لینک اضافی ، بر روی drop down arrow کلیک کرده و Add New Link را انتخاب نمایید.برای ویرایش و یا حذف لینک ، لینک را از drop down arrow انتخاب کرده و لینک جدید را وارد کنید ویا لینک را حذف نمایید.برای فعال نمودن لینک، لینک را از لیست کشویی را انتخاب کنید و بر روی دکمه Open Link کلیک کنید.

فصل 5

فرهنگ لغات GPS و منابع

A	
Adaptor	آداپتور
Access	دستیابی
Arrival	رسیدن
Adjust	تنظیم کردن
Altitude	ارتفاع
Average	میانگین
Accuracy	دقت
Accessories	لوازم
Appendix	ضمیمه
Area	ناحیه
Alarm	زنگ خطر
Address	آدرس
Add	اضافه کردن
Activate	فعال کردن
Arrow	نشانه
Auto zoom	تغییر مقیاس اتوماتیک
B	
Bearing	جهت
Big	بزرگ
Barometer	فشارسنج

Begin	شروع
Battery	باتری
Backlight	نور پس زمینه
Beacon	علامت
Between	مابین
Button	دکمه
C	
Circle	دایره
Cable	کابل
Charger	شارژر
Case	مورد ، حالت
Contact	تماس
City	شهر
Copy	کپی کردن
Continue	ادامه دادن
Contrast	کنتراست تصویر
Cancel	منصرف شدن
Change	تغییر دادن
Compass	قطب نما
Course	راه
Current	فعلی

Chart	جدول
Calculation	محاسبه
Clock	ساعت
Calendar	تقویم
Create	ایجاد کردن
Content	محتوا
Channel	کانال
Code	کد
Call	صدا کردن ، تماس گرفتن
D	
Day	روز
Delete	پاک کردن
Degree	درجه
Data	اطلاعات
Detail	جزئیات
Default	پیش فرض
Diagram	دیاگرام
Disabled	غیرفعال
Down	پائین
Display	نمایش دادن
Definition	تعریف کردن
Datafield	محل اطلاعات
Distance	فاصله
Differential	تفاضلی
Datum	سیستم مختصاتی
Destination	مقصد
E	

End	پایان
Estimate	تخمین زدن
Enroute	
East	شرق
Elevation	ارتفاع
ETA	زمان مانده تا نقطه بعدی
ETE	زمان مانده تا مقصد بعدی در یک مسیر
Enabled	فعال
Exit	خروج
Enter	ورود
Edit	ویرایش کردن
F	
Far	دور
Find	پیدا کردن
Feature	خصوصیات
For	برای
Final	نهایی
Feet	واحد شمارش طول = 33 سانتیمتر
Frequency	فرکانس
Fish	ماهی
G	
GMRS(General mobile radio service)	امواج رادیویی با برد بالا

Go to	رفتن به موقعیت
Game	بازی
Global	جهانی
Garmin	کمپانی گارمین
H	
Headset	هدست
Highlight	متمایز کردن ، مشخص کردن
Heading	جهت حرکت
Hide	پنهان کردن
Hardware	سخت افزار
Hunt	شکار
High	بالا
I	
Indicator	اشاره کننده
Item	بخش ، وسیله
Insert	وارد کردن
Input	ورودی
Icon	شمایل
Interest	مورد علاقه
Index	فهرست
Interface	رابط

Intersection	تقاطع
Introduction	معرفی
Information	اطلاعات
Invert	وارونه کردن
K	
Keylock	صفحه قفل
L	
Longitude	طول جغرافیایی
Latitude	عرض جغرافیایی
M	
Month	ماه
Map	نقشه
Most	بیشترین
Maximum	ماکزیمم
Medium	متوسط
Move	حرکت کردن
Microphone	میکروفن
My	مال من
Mapsource	نقشه اصلی
Moon	ماه
Measure	اندازه گرفتن
Mouse	ماوس
Monitor	نمایش دادن
Manual	دستی
Mark	نشان ، علامت
N	
Night	شب
North	شمال

Name	اسم
Navigate	راهنمایی کردن
Nearest	نزدیک ترین
Normal	عادی
O	
Odometer	مسافت پیما
On	روشن
Ok	قبول کردن
Overall	رویهم رفته
Orientation	جهت یابی ، تعیین موقعیت
Off course	مقدار خطا از مسیر اصلی
Options	گزینه ها
Offset	مقدار پیش فرض
P	
position	موقعیت
Parking	پارکینگ
Paste	کامل کردن عمل کپی
Pass	طی کردن
Pointer	نشانگر
Poll	جویا شدن
Properties	خصوصیات
Project	پروژه
Point	اشاره کردن
Proximity	نزدیکی ، جوار

Pan mouse	نقشه ای که از ماوس استفاده می کند
Picture	عکس
Position	موقعیت
Page	صفحه
Peer-to-Peer	جویا شدن از موقعیت لحظه ای
R	
Receiver	گیرنده
Refrence	مرجع
Reverse	معکوس کردن
Route	مسیر
Reset	صفر کردن مقادیر ، شرایط اولیه
Ring	زنگ
Respond	پاسخ دادن
Restore	بازیابی کردن
Remove	پاک کردن
Range	محدوده
Road	جاده
Radio	رادیو
Right	راست

S	
Send	فرستادن
Service	سرویس
Slow	آهسته
Size	اندازه
Summit	قله
South	جنوب
Small	کوچک
Speed	سرعت
T	
Table	جدول
Track	ثبت مسیر
Time	زمان
Troubleshooting	رفع مشکل
Thumb	انگشت شست
Text	متن
Tracback	بازگشت از مسیر
Talk	صحبت کردن
Trip	سفر
Turn on	روشن کردن
Turn off	خاموش کردن
Tone	نوع صدا
Two-way	دو طرفه
U , V , W , X , Y , Z	
Update	به روز کردن
Up	بالا

یک نوع سیستم برای کم کردن خطا	WAAS
دستگاه	Unit
اخطار	Warning
استفاده کننده	User
صدا	Voice
تندی ، سرعت	Velocity

منابع و مآخذ

1- صالح‌آبادی، عباسعلی ـ جی پی اس کاربردی ـ انتشارات سازمان جغرافیائی وزارت دفاع.

2- نوریان، فرشاد ـ چگونگی استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی ـ مرکز اطلاعات جغرافیایی شهر تهران (وابسته به شهرداری تهران).

3- http//www.garmin.com

4- http://www.esri.com

5- http://www.kowoma.de/en/gps/positioning.htm

6- http//www.maps-gps-info.com

7- http://www.gps.gov

8- http://www.maps-info.com

9- وبلاگ کوهنوردی ، نشان زندگی

http://www.hamidshafaghi.persianblog.ir

10 – وبلاگ کلاهه

http://www.kolaheh.persianblog.ir

10 – وبلاگ کلاهه

11 - http://www.trimble.com

12 -

http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System

13 - http://www.nasm.si.edu/gps/work.html

14 - http://www.wowinfo.com/gps/gps/

با تشکر

بخش ناوبری کمیته کوهنوردی

فدراسیون کوهنوردی و صعودهای ورزشی ایران