پودمان ۵

شاخه‌های نقشه‌برداری

مقدمه

هـدف اصلـی نقشـه‌برداری تعییـن موقعیـت نسـبی نقـاط می‌باشـد. نقشـه‌برداری یکـی از شـاخه‌های ژئوماتیک می‌باشـد کـه مربـوط بـه علـم تعییـن مختصـات، تهیـه نقشـه و تحلیـل داده‌هـای مکانـی اسـت و مربـوط بـه فعالیت‌هایـی اسـت کـه منجـر بـه تعییـن یا تخمیـن مختصات نقطـه یا نقاطی از سـطح زمیـن یـا درون زمین یا زیـرِ سـطح آب‌ها می‌شـود.

بـر حسـب شـرایط فیزیکـی محیـط کار و مجموعه روش‌هـا و ابزارهای بـه‌کار رفته در تهیه نقشـه، و یا بر حسـب اوضـاع طبیعـی و موضوعـات مختلف، رشـته نقشـه بـرداری به شـاخه‌های مختلف تقسـیم‌بندی می‌کننـد که در ایـن پودمـان بـه چند مـورد آن اشـاره می‌کنیم.

استاندارد عملکرد

انجام عملیات مختلف نقشه‌برداری از شاخه‌های مختلف مطابق دستورالعمل شمارهٔ ۱۱۹ سازمان نقشه‌برداری کشور به روش مستقیم زمینی با استفاده از دوربین توتال استیشن، دوربین زاویه‌یاب، سه‌پایه دوربین، منشور، ژالن، تراز نبشی، شاخص (میر)، متر، متر لیزری، گیرنده GPS دستی، استرئوسکوپ، عکس هوایی و عینک آناگلیف.

نقشه‌برداری مسیر Route Surveying

بـه روش‌هـای مختلـف طراحـی و پیاده‌کـردن مسـیرهای جـاده‌ای مختلـف ماننـد آزادراه (Freeway)، بزرگـراه (High Way)، انـواع راه‌هـای آسـفالته، راه‌آهـن، خطـوط انتقال نیرو، خطـوط لوله آب و گاز و نفـت و به‌طور کلی هـر نقشـه‌برداری کـه در طـول یک خـط اجرا می‌شـود، می‌پـردازد.

در ایـن شـاخه از نقشـه‌برداری پـس از انجـام مطالعـات مورد نیـاز و جمع‌آوری اطلاعات، طراحی مسـیر و سـپس پیاده‌سـازی آن انجـام می‌پذیـرد. به‌طـور کلـی مراحـل اساسـی طراحی یـک مسـیر به‌ترتیب زیر می‌باشـد:

۱- مطالعات اولیه و طرح مقدماتی مسیر
۲- تهیه نقشه توپوگرافی بزرگ‌مقیاس
۳- طرح نهایی مسیر
۴- پیاده‌کردن مسیر
۵- تهیه نیم‌رخ طولی از مسیر و انتخاب خط پروژه
۶- تهیه نیم‌رخ‌های عرضی و تعیین خط پروژه عرضی
۷- محاسبه حجم عملیات خاکبرداری و خاکریزی
۸- برآورد هزینه احداث راه
۹- تجهیز کارگاه و اجرای عملیات راهسازی.

بیشتر بدانیم

آزادراه شماره ۲ ایران

آزادراهـی کـه هم‌اکنـون در قسـمتی تهـران را بـه شـهر تبریـز و در قسـمت دیگـر مشـهد را به باغچـه متصل می‌کنـد. در طـرح توسـعه آینـده ایـن آزادراه در جهـت شـرقی - غربی از شـهر مشـهد شـروع و پـس از اتصال بـه تهـران تـا تبریـز ادامـه و در انتهـا بـه مـرز کشـور ترکیـه منتهـی می‌شـود. ایـن آزادراه را می تـوان یکی از مهم‌تریـن خطـوط ترانزیـت کشـور ایـران در آینده دانسـت.

بیشتر بدانیم

اولین جاده‌های سنگ‌فرش

اولیـن جاده‌هـای سـنگ‌فرش در میـان رودان یا عراق کنونی در حدود ۲۲۰۰ سـال قبل از میلاد سـاخته شـد. دوهـزار سـال بعـد، رومی‌هـا جاده‌های مناسـب و مسـتقیمی در تمـام اروپا و آفریقای شـمالی سـاختند. آنها به ایـن جاده‌هـا نیـاز داشـتند تا سربازانشـان بتوانند به سـرعت در پهنـهٔ امپراتـوری روم جابه‌جا شـوند. جاده‌های رومـی با سـنگ، فرش شـده بودند و به سـمت پهلویشـان شـیب داشـتند تـا آب بـاران در جاده باقـی نماند. در دوران اسـلامی دیـوان برید یکـی از سـازمان‌های اداری جهت نگهداری و امـور مربوط به راه‌ها بوده اسـت. این سـازمان وظیفـه ارتبـاط میان مراکـز حکومت و ولایات و تسـریع در گـزارش اخبار و رویدادهای مهم سیاسـی، ارسـال نامه‌هـا و پیام‌هـا، حمـل و نقـل کالاهـای دولتـی و گاه خصوصی، بـه مقصد رسـانیدن مأمـوران و ابلاغ فرمان‌هـای حکومتـی و نگهـداری از راه‌ها را بر عهده داشـته اسـت.

نقشه‌برداری زیرزمینی Under Ground Surveying

نقشـه‌برداری زیرزمینی، شـاخه‌ای از رشـته مهندسـی نقشـه‌برداری اسـت که شـامل طراحی انواع تونل‌ها (تونل راه‌هـای بین‌شـهری، تونل‌هـای راه‌آهن‌هـای بین‌شـهری ، تونل‌هـای راه‌آهن‌هـای شـهری (متـرو)، تونل‌هـای معـادن، تونل‌هـای سدسـازی و نیروگاه‌هـا، تونل‌های طبیعـی (غارها و قنات‌هـا و تونل‌های انتقال نیـرو)، عملیات اجـرا و هدایـت حفـاری و بالاخـره برداشـت فضاهـای موجود طبیعـی و مصنوعی زیـر زمین به منظور تهیه نقشـه از آنهـا بـا توجـه به شـرایط خـاص نقشـه‌برداری در زیرِ زمین می‌باشـد.

نقشه‌برداری زیر زمینی به سه بخش تقسیم می‌گردد:
۱- طراحی مسیر حفاری که قبل از شروع پروژه انجام می‌شود.
۲- اجرای عملیات حفاری که هدایت مسیر تونل و عملیات نقشه‌برداری را بر عهده دارد.
۳- نقشه‌برداری از زیرِ زمین به جهت بهره‌برداری از معادن زیرزمینی

پروژه‌های زیرزمینی به دو دسته تقسیم می‌شوند:
۱- پروژه‌هـای معدنـی: بـه پروژه‌هایـی گفتـه می‌شـود کـه هـدف از حفـاری تونـل دسترسـی بـه لایـه معدنـی و اسـتخراج از آن باشـد.
۲- پروژه‌هـای غیرمعدنـی: بـه پروژه‌هایـی مانند مترو، حفـاری کانال انتقـال آب، کانال فاضلاب و غیـره پروژه‌های غیـر معدنی گفته می‌شـود.

نقشه‌برداری زیرزمینی با نقشه‌برداری زمینی (سطحی) تفاوت‌هایی دارد که عبارت‌اند از:
- به علت عدم وجود نور کافی در معادن و تونل‌ها تجهیزات مورد نیاز با نقشه‌برداری سطحی متفاوت است.
- به علت مناسب نبودن محیط کار، روش اجرای عملیات با نقشه‌برداری سطحی متفاوت است.
- دقت عملیات به‌علت اجرای طرح‌های بعدی باید بالاتر باشد.
- سرعت عملیات به‌علت حفاری کمتر از نقشه‌برداری سطحی می‌باشد.

بیشتر بدانیم

ماشین حفر تونل

دستگاه‌های T.B.M یا Tunnel Boring Machine یکی از مهم‌ترین ماشین آلات حفر تونل می‌باشند که قادرند تونل را به صورت تمام مقطع حفر کنند. مواد حفر شده به‌وسیله سیستم ویژه از جلوی جبهه کار جمع‌آوری شده و به داخل نوار نقاله‌ای که از داخل دستگاه می‌گذرد به انتهای ماشین هدایت می‌شود. در اکثر این دستگاه‌ها قابلیت بتون اندود کردن دیوارهٔ تونل نیز وجود دارد.
تکامل و گسترش این دستگاه‌ها سبب شده است که آهنگ پیشروی تونل‌ها در حد قابل توجهی افزایش یابد. امروزه در سنگ‌های نسبتاً سخت نیز برای حفر تونل از این ماشین‌ها استفاده می‌کنند.

لحظه رسیدن دستگاه T.B.M خط ۲ مترو مشهد به ایستگاه ۴ (چهارراه گاز)

تحقیق کنید

در مورد دستگاه T.B.M و کاربردهای آن و همچنین خصوصیات و طریقهٔ کار آن تحقیقی را انجام داده و به کلاس ارائه دهید.

تفکر

به چه دلیل حفاری تونل‌های با طول زیاد از دو طرف تونل و همزمان صورت می‌پذیرد؟

لحظه رسیدن دو تیم حفاری انگلستان و فرانسه به یکدیگر در حفاری تونل مانش

نقشه‌برداری آب‌نگاری یا هیدروگرافی Hydrographic Surveying

یکی دیگر از شاخه‌های نقشه‌برداری که پیرامون تهیه نقشه و داده‌های مکانی از ژرفای آب‌ها بحث می‌کند آب‌نگاری یا هیدروگرافی نام دارد. علم اندازه‌گیری و ترسیم پارامترهایی برای توصیف دقیق طبیعت و شکل بستر کف آب‌ها نسبت به موقعیت جغرافیایی عوارض زمین و دیگر حرکت‌های آب را هیدروگرافی می‌گویند. به‌طور ویژه تمامی دریاچه‌های طبیعی و سدها و همچنین رودخانه‌ها در حیطه تخصصی دانش آب‌نگاری است. به‌طور کلی آب‌نگاری اندازه‌گیری و توصیف آب‌ها و مشخصات فیزیکی آنها و نواحی اطراف آب‌ها خصوصاً آب‌های قابل دریانوردی را شامل می‌شود. اندازه‌گیری‌های مورد نظر در عملیات آب‌نگاری شامل اندازه‌گیری عمق، جزر و مد، جریان، جنس بستر، موقعیت عوارض مختلف جغرافیایی در عمق و سطح دریا و آب‌ها می‌باشد.

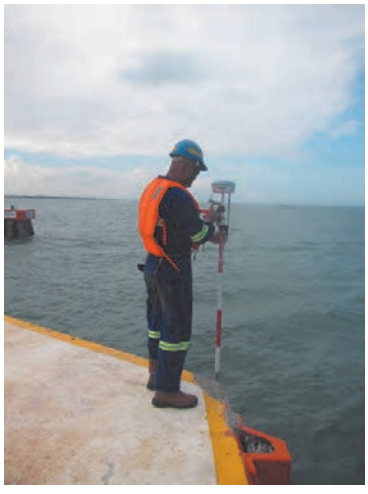
در آب‌نگاری هدف تعیین مختصات نقاط (x,y,z) می‌باشد. ارتفاع نقاط (z) از طریق عمق‌یابی تعیین می‌گردد، به این ترتیب که فاصلهٔ قائم نقاط تا سطح آب اندازه‌گیری شده و با معلوم‌بودن ارتفاع سطح آب ارتفاع نقاط کف نیز پیدا می‌شود. معمولاً در روی زمین با استقرار دستگاه در نقاطی ثابت که قصد تعیین موقعیت آنها را داریم و اندازه‌گیری کمیت‌های طولی زاویه‌ای x,y,z نقاط محاسبه می‌شود، اما چنین نقاط ثابتی را در سطح آب نمی‌توان در نظر گرفت، چون معمولاً به منظور عمق‌یابی از قایق استفاده می‌شود، در حالی که در داخل قایق این امکان وجود ندارد. از این نظر نقاط ثابتی به عنوان نقاط کنترل در ساحل انتخاب می‌شود و با استفاده از روش‌ها و وسایل مختلف نقاط داخل قایق نسبت به این نقاط تعیین موقعیت می‌گردد.

آب‌نگاری به‌وسیلهٔ دستگاه‌های عمق‌یاب صورت می‌پذیرد که انواع آن به‌صورت زیر می‌باشد:

۱- دستگاه‌های عمق‌یاب تک پرتوی که به دقتی بهتر از دسی‌متر در آب‌های کم عمق دست یافته‌اند.

۲- فنّاوری عمق‌یابی چندپرتوی که درحال توسعه سریع بوده و امکانات بالفعل فراوانی را برای بررسی کامل و دقیق بستر در اختیار قرار می‌دهد.

۳- عمق‌یابی به‌صورت لیزر هوایی فنّاوری جدیدی است که در نقشه‌برداری از آب‌های کم‌عمق و زلال بسیار سودمند است.



بیشتر بدانیم

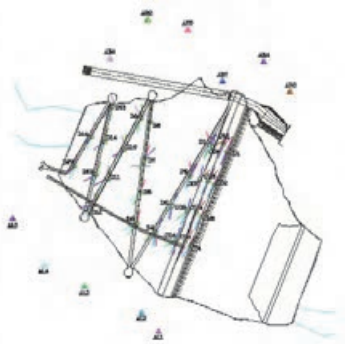
سازمان بین‌المللی آب‌نگاری The International Hydrographic Organization (IHO) یک سازمان بین‌المللی بین‌دولتی است که در سال ۱۹۲۱ تأسیس شده و جایگاه مشورتی در سازمان ملل دارد. این سازمان نقش مهمی در تعیین حدود دریاها و تسهیلات نقشه‌برداری دریایی و تعیین حد و مرزهای دریایی دارد. فعالیت‌های آب‌نگاری در سطح بین‌المللی توسط سازمان جهانی آب‌نگاری IHO هماهنگ می‌گردد. این سازمان فنی که نقش مشاوره‌ای برای کشورهای عضو دارد مقر آن در شهر مونت‌کارلو کشور موناکو قرار دارد. این سازمان در جهت پیشرفت ایمنی و کارایی دریانوردی و بهره‌برداری پایدار و حفاظت از محیط زیست دریای فعالیت می‌نماید. مأموریت این سازمان ایجاد محیطی جهانی که در آن کشورها داده‌های کافی آب‌نگاری و خدمات لازم برای حداکثر بهره‌برداری ممکن را ارائه نمایند می‌باشد.

نقشه‌برداری میکروژئودزی Micro-Geodesy

حصول اطمینان از ثبات، پایداری و ایمنی سازه‌های بزرگ مهندسی نظیر سدها، برج‌ها، پل‌ها، نیروگاه‌های اتمی و ... در حین ساخت و حتی پس از آن امری لازم و ضروری می‌باشد. با توجه به این‌که، جابجایی‌های پوسته زمین، ناشی از بارگذاری سازه بر روی محدوده اطراف آن و عوامل متعدد محیطی دیگر، روی عملکرد سازه تأثیر به‌سزایی دارند، مطالعه تغییر شکل آنها به صورت دوره‌ای، به منظور کنترل پایداری سازه بسیار حائز اهمیت بوده و با هدف پیشگیری از خسارات احتمالی مالی جانی انجام می‌گیرد.

به منظور بررسی روند تغییر شکل سازه‌های بزرگ، به‌صورت دوره‌ای دو روش وجود دارد، روش‌های ژئوتکنیکی متکی بر ابزار دقیق و روش‌های ژئودتیکی که میکروژئودزی نامیده می‌شود. در روش ابزار دقیق از آنجا که تجهیزات روی سازه نصب می‌شوند، صرفاً رفتار بخشی از سازه را نسبت به کل سازه و اغلب نسبت به قسمتی دیگر از سازه نشان می‌دهند ولی چیزی درباره حرکت سازه نسبت به محیط اطراف آن که تحت تأثیر نیروهای وارده نیست (یا کمترتحت تأثیر است) را نشان نمی‌دهند ولی در عین حال دقت این ابزار بالا می‌باشد. در روش‌های ژئودتیکی (میکروژئودزی) از آنجاکه رفتار سازه را نسبت به محیط اطراف آن بررسی می‌کنند، قابل اطمینان‌تر می‌باشند. کما اینکه روش‌ها و ابزار نوین امکان اندازه‌گیری با دقت بالا را فراهم ساخته است. رفتارسنجی میکروژئودزی مبتنی بر طراحی و آنالیز اولیه شبکه‌های میکروژئودزی در خارج و روی سازه، ساخت نقاط، انجام و پردازش مشاهدات، سرشکنی و محاسبه جابجایی‌ها و آنالیز نتایج می‌باشد.

معمولاً هنگام مرمت، احیا و بازسازی یک بنا و یا اجرای یک طرح جدید پس از ساخت بنا و یا تغییر درطراحی حین اجرای یک بنا و یا تهیه نقشه ازبیلت ستون‌ها و دیوارهای حایل به منظور چگونگی بررسی وضعیت سازه از نظر نشست و یا پیچش و انتخاب روش‌های مناسب تقویت سازه نیاز به خدمات نقشه‌برداری به شدت احساس می‌شود. قدم اولیه درتمام این پروژه‌ها تهیه نقشه وضعیت موجود (ازبیلت) است.



شبکه میکروژئودزی روی بدنه سد

بیشتر بدانیم

در زمـان وقـوع حادثـه سـاختمان پلاسـکو، چند تیـم نقشـه‌برداری بـرای بررسـی محاسـبه میزان لرزش و نشسـت سـازه‌های مجاور این سـاختمان در نقـاط مختلفـی از محل حادثه مسـتقر شـدند. بـا توجـه بـه اینکـه از طریـق نقشـه‌برداری میکروژئـودزی می‌تـوان حـرکات خفیف سـازه را بررسـی نمود، اگر سـازه یـا سـازه‌های مجاور طی عملیـات امـداد و نجات و خـروج آوار در حد چند میلی‌متـر هـم بـه طرفین انعطاف داشـته باشـند، ایـن موضـوع سـریعاً بـه مسـئولان مربوطه جهت انجـام اقدامـات لازم اطـلاع رسـانی می‌شـود.

نقشه‌برداری ثبتی یا کاداستر Cadastral Surveying

ریشـه کاداسـتر کلمـه یونانی کاتاسـتیکن (Katastichon) به معنی دفتر یادداشـت می‌باشـد. با بـالا رفتن ارزش زمین‌هـای شـهری و غیرشـهری، اهمیـت نقشـه‌برداری بیشـتر نمـود پیدا کـرد، به‌طوریکـه در حال حاضـر ارزش بـالای زمین‌هـا در شـهرهای بـزرگ باعـث شـده اسـت در تهیـه حـدود املاک دقـت بالایی را بـه‌کار ببرنـد و این دقـت بـالا لازمـه‌اش تهیه نقشـه‌های دقیـق با مشـخصات حقوقی آن می‌باشـد.

کاداسـتر مجموعـه دفاتر و اسـنادی اسـت کـه دلالت بر مسـاحت اراضی مزروعی و غیـر مزروعی و ابنیـه و املاک و نقشـه و حـدود ترسـیمی آنهـا در مناطق مختلف کشـور می‌کند.

در ایـران در حـدود سـال ۱۳۱۰ سـازمانی بـه نـام ثبـت امـلاک و اسـناد زیـر نظـر دسـتگاه قضایـی بـه منظـور سروسـامان بخشـیدن بـه وضعیـت مالکیت‌هـای غیـر منقول تأسـیس گردیـد و به تدریج با تشـکیل صدهـا اداره در مناطـق مختلـف کشـور کار خـود را آغاز نمـود. از جمله مشـکلات موجـود در زمینهٔ مالکیت امـوال غیرمنقول در کشـورهایی نظیـر ایـران، عـدم تعییـن موقعیـت دقیق این نـوع اموال (اعـم از زمین‌هـای مزروعی و مسـکونی و سـاختمان و بعدهـا آپارتمان‌هـا) بـوده اسـت. شـاید یکـی از دلایـل و انگیزه‌هایـی کـه باعث شـده ثبـت املاک در اکثـر کشـورها بـه صـورت تشـکیلاتی تحـت نظر یکـی از بخش‌های دسـتگاه قضایی پایه‌ریزی شـود آن اسـت کـه حجـم بـالای دعاوی را در دادگسـتری‌ها مسـائل مربـوط به مالکیـت و عوارض ناشـی از آن تشـکیل می‌دهد.

اهداف نقشه‌برداری کاداستر

نقشه‌برداری کاداستر اهداف مختلفی را شامل می‌شود که می‌توان موارد زیر را از آن جمله برشمرد:

- تثبیت مالکیت اراضی
- مدیریت و نظارت بر بازار زمین و نقل و انتقالات املاک
- مدیریت و استفاده بهینه از زمین
- کاهش مناقشات مربوط به زمین و بالطبع کاهش حجم دعاوی ملکی
- مدیریت مؤثر سرمایه‌گذاری‌های هنگفتی که در زمینه تعاملات انسان و زمین به‌عمل می‌آیند
- وصول عادلانهٔ مالیات املاک

- استفاده از اسناد مالکیت به عنوان وثیقه در اخذ منابع مالی برای مقاصد مختلف اقتصادی و تجاری
- بهره‌گیری از اطلاعات کاداستر در امور دفاعی و امنیتی و مدیریت بحران و حوادث غیرمترقبه
- مدیریت بهینه کشاورزی و منابع طبیعی کشور
- حفاظت از محیط زیست
- استفاده از مدارک و اطلاعات کاداستر در ارائه نقشه‌های بزرگ‌مقیاس و سایر اطلاعات مکانی به سازمان‌ها و ارگان‌ها
- ...

برای انجام کاداستر از سیستم‌ها و تکنیک‌هایی چون GIS، GPS، فتوگرامتری و سنجش از دور (تبدیل تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی به نقشه)، نقشه‌برداری زمینی و غیره استفاده می‌شود.

عملیات تهیه نقشه‌های ثبتی به بخش‌های زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:
- تهیه نقشه از تمام یا قسمتی از شهرها
- تهیه نقشه از روستاها
- تهیه نقشه از زمین‌ها و املاک در شهرها و روستاها
- تهیه نقشه از مزارع و مراتع

مراحل اجرایی کاداستر

الف- تهیه نقشه وضع موجود املاک از طریق نقشه‌برداری زمینی یا فتوگرامتری از طریق:
- نقشه‌های ۱:۵۰۰ تهیه شده در بخش فتوگرامتری کاداستر
- نقشه‌های ۱:۵۰۰ تهیه شده از طریق نقشه‌برداری زمینی کاداستر
- نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ تهیه شده توسط سازمان‌های تولیدکننده نقشه
- نقشه‌های بزرگ مقیاس تهیه شده توسط سایر سازمان‌ها و مؤسّسات

ب- پلاک‌گذاری ثبتی بر روی قطعات دارای سند مالکیت روی نقشه‌های وضع موجود املاک مورد اشاره در بند الف

ج- استخراج اطلاعات جامع املاک از دفاتر املاک و ورود آنها به رایانه و نیز اسکن صفحات دفاتر املاک و ایجاد بانک اطلاعات املاک

د- ادغام اطلاعات هندسی و توصیفی املاک و در نتیجه ایجاد نقشه کاداستر

ه- ورود شیت نقشه‌های کاداستر بعنوان مبنا در یک بانک اطلاعاتی یکپارچه

و- پیاده‌سازی سیستم کاداستر در واحدهای ثبتی جهت استفاده و به‌روزرسانی اطلاعات

برخی اصطلاحات ثبتی

عرصه: به تمامی یک قطعه زمین گفته شود.
اعیان: اموال غیرمنقول موجود در آن زمین را می‌گویند، مانند خانه، چاه، قنات، درختان و غیره.
حدود اربعه: ابعاد چهار جهت جغرافیایی ملک (شمال، شرق، جنوب، غرب)
تفکیک املاک: در صورتی‌که ملکی به قطعاتی کوچک‌تر تقسیم گردد، به این عمل تفکیک گفته می‌شود.
بلوک: مجموعه‌ای از ساختمان‌ها و قطعات مختلف مسکونی یا غیرمسکونی که اطراف آن از راه، فضای عمومی یا اراضی بایر تشکیل شده است.
قطعه زمین: زمین دارای حدود مشخص و سند مالکیت رسمی.
افراز: جدا نمودن سهم مشاع شرکا از یکدیگر، به عبارت دیگر تقسیم مال غیرمنقول مشاع بین شرکا به نسبت سهم آنها.
مال مشاع: مالی که چند نفر مالک آن باشند بدون آن‌که سهم هرکدام از آنها به تفکیک مشخص باشد. جزء جزءِ مال مشاع در تملک مالکین آن است و نمی‌توان سهم اختصاصی هرکدام را مشخص کرد.
مال غیرمنقول: مال غیرمنقول در مقابل مال منقول قرار دارد و منظور از آن مالی است که قابل جابه‌جایی نبوده یا در صورت جابه‌جایی خسارت زیادی ببینند. زمین و ساختمان از جمله مهم‌ترین اموال غیر منقول‌اند.
مال منقول: عبارت از مالی است که بر خلاف مال غیرمنقول، قابل جابه‌جایی است و این جابه‌جایی خسارتی به آن وارد نمی‌کند.

بیشتر بدانیم

طرح کاداستر شهری کشور

این طرح با شکل کنونی با تصویب نمایندگان مجلس شورای اسلامی و در زیر مجموعه سازمان ثبت اسناد و املاک کشور تأسیس شد. مقدمات طرح کاداستر و مطالعات اجرایی و تعیین خطوط کلی در مورد جذب و تربیت نیروی انسانی متخصص، تهیه ابزارها و تجهیزات مورد نیاز کاداستر، هزینه‌های مربوطه و برنامه زمان‌بندی آن برای اجرای عملیات کاداستر شهری مورد بررسی قرار گرفت و مقرر گردید طرح کاداستر شهری در ایران در یک دوره بیست و پنج ساله شامل پنج دوره پنجساله اجرا گردد. طرح کاداستر عملاً از سال ۱۳۷۴ وارد مرحله اجرائی شد و به تدریج فعالیت خود را به استان‌های مختلف کشور تعمیم داد، به‌طوری‌که در سال‌های اخیر عملیات اجرائی کاداستر به شکل قابل ملاحظه‌ای در کلیه استان‌های کشور در حال انجام می‌باشد. در این راستا فعالیت‌های اساسی برای حصول به هدفهای دراز مدت کاداستر کشور بر دو محور بنیادی: ۱- تهیه نقشه‌های کاداستر و جمع‌آوری اطلاعات هندسی و مالکیتی ۲- مکانیزه نمودن اطلاعات املاک و اسناد موجود قرار گرفته است.

فعالیت عملی ۱

تهیه نقشه عرصه و اعیان

به کمک هنرآموز خود یکی از ساختمان‌های هنرستان را همراه با محوطه حیاط هنرستان برداشت کنید.

راهنمایی: مراحل برداشت نقشه عرصه و اعیان

۱- کروکی محل مورد نظر را با توجه به شمال ترسیم کنید.
۲- دو ایستگاه با توجه به نکات گفته شده در پودمان سوم انتخاب کنید.

۳- با استقرار دوربین بر روی هر کدام از ایستگاه‌ها، عملیات برداشت را به یکی از روش‌های ذکر شده در پودمان سوم انجام دهید.
۴- دوربین را تخلیه کرده یا مختصات نقاط را به‌صورت دستی وارد رایانه کنید.
۵- مطابق کروکی، نقشه را در نرم‌افزار AutoCAD ترسیم کنید.
۶- با زدن هاشور و تعیین رنگ خطوط، عرصه و اعیان را مشخص کنید.

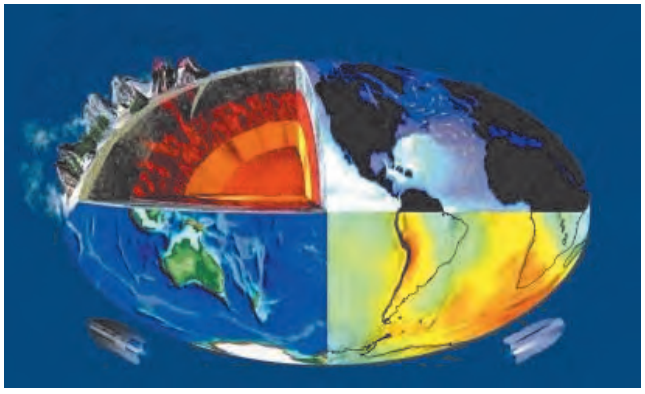
فعالیت کلاسی ۱

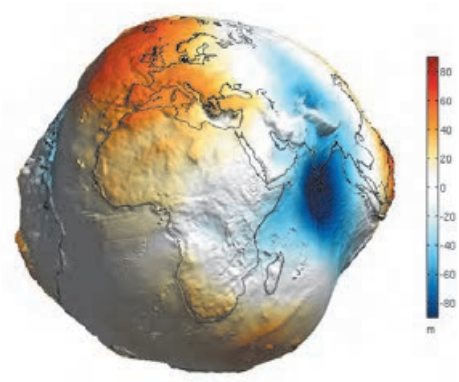
عکس هوایی زیر دو بلوک شامل چندین قطعه را نشان می‌دهد، کروکی این دو بلوک را تهیه و دور عرصه هر قطعه را با رنگ قرمز خط کشیده و اعیانی آن را هاشور بزنید.

محل ترسیم کروکی:

ژئودزی Geodesy

ژئودزی یک واژه یونانی است به معنی تقسیم‌کردن زمین. در واقع ژئودزی علم اندازه‌گیری دقیق زمین و یا تعیین شکل بخشی از زمین است، یا به بیان دیگر علمی که اساس و پایه علم مکان‌یابی و نقشه‌برداری را تشکیل می‌دهد. در ژئودزی با تعیین سیستم مختصات موقعیت سه‌بعدی نقاط و تغییرات مربوط به پدیده‌های سطح زمین، مانند تغییرات جاذبه، جزر و مد، دوران زمین، حرکت پوسته زمین را به‌وسیله واحدهای اندازه‌گیری بیان می‌نمایند. ژئودزی به‌وسیله شاخه‌ای از ریاضیات می‌تواند انحنای سطح زمین را بر روی یک صفحه نقشه مسطح نشان دهد.





پایه ژئودزی تعیین شکل زمین و تعریف سطح مبنا می‌باشد. در برداشت‌های معمولی زمین مسطح در نظر گرفته می‌شود، ولی در وسعت‌های زیاد زمین به‌صورت یک کره یا بیضوی می‌باشد. در کل سه سطح برای زمین در ژئودزی تعریف می‌گردد:

۱- سطح طبیعی زمین: در این سطح نمی‌توان از محاسبات ریاضی استفاده کرد. (سطح اندازه‌گیری و اجرای پروژه)

۲- ژئوئید: سطح متوسط آب‌های آزاد که به‌دلیل اینکه حدود ۷۵ درصد کره زمین از آب تشکیل شده می‌توان به‌وسیله آن، شکل زمین را تقریب زد. اما این سطح هم برای محاسبات مسطحاتی نامناسب می‌باشد. (سطح واسطه)

۳- بیضوی: با توجه به نیاز ما در ژئودزی در انجام محاسبات ریاضی باید به‌دنبال شکلی باشیم که به بهترین وجهی شکل زمین، مرکز آن و دوران آن و میدان ثقلش را توصیف کند. از حدود ۳۰۰ سال پیش و با توجه به برآمدگی کره زمین در استوا و فشردگی آن در دو قطب، پیشنهاد شد که از شکل بیضوی به‌عنوان یک شکل ریاضی در محاسبات ژئودزی استفاده گردد. (سطح ریاضی)

برخی بیضوی‌ها به گونه‌ای محلی هستند که برای یک محل و کشور خاصی تعریف شده‌اند و انطباق مناسبی در آن محل دارند و برخی دیگر جهانی‌اند، یعنی این بیضوی‌ها طوری انتخاب شده‌اند که به‌طور متوسط بر کل جهان منطبق هستند.

بیشتر بدانیم

در ایران بیش از این از بیضوی جهانی هایفورد ۱۹۲۴ استفاده می‌شد، ولی بعد از فراگیر شدن استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جهانی یا GPS، بیضوی بین‌المللی WGS۱۹۸۴ که ابعاد آن به‌وسیله ماهواره‌ها تعیین شده و در سطح جهانی به شکل زمین بسیار نزدیک می‌باشد را به‌کار می‌بریم.

وظایف ژئودزی عبارتند از:

- تعیین شکل زمین و میدان جاذبه آن به‌همراه تغییرات زمانی آنها، به منظور مطالعهٔ تغییر شکل پوسته، و مشاهدهٔ حرکت قطبی و مانیتورینگ سطح اقیانوس‌ها.
- ایجاد سیستم مختصات ژئودتیک و نگهداری شبکه‌های ملی کنترل افقی ژئودتیک و شبکه‌های ترازیابی.
- توصیف مدل‌های ریاضی برای محاسبات ژئودتیکی بر روی سطح بیضوی و تصویر آن بر روی صفحه نقشه.
- به‌کارگیری تکنیک‌ها و ابزارهای ژئودتیکی مختلف نظیر دوربین‌های توتال‌استیشن و غیره به‌منظور اندازه‌گیری دقیق فاصله، جهت و طول‌های مبنا.

بیشتر بدانیم

زمین تقریباً یک کره یا گوی است.
شکل زمین را می‌توان به‌صورت کره‌ای که در قطبین پهن شده تصور نمود. در واقع یک گوی است، اما گردش زمین باعث می‌گردد تا در استوا متورم شود. بدین معنی است که اندازه‌گیری از قطب تا قطب دیگر حدود ۴۳ کیلومتر کمتر از قطر زمین در استوای آن می‌باشد.
با اینکه بلندترین کوه روی زمین اورست است، اما دورترین کوه از مرکز زمین کوه چیمبورازو در اکوادور می‌باشد.

سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning Systems)

جی‌پی‌اس یا سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS)، یک سیستم راهبری و مسیریابی ماهواره‌ای است که از شبکه‌ای با حداقل ۲۴ ماهواره تشکیل شده و در مدار زمین قرار داده شده‌اند. جی‌پی‌اس در ابتدا برای مصارف نظامی تهیه شد ولی از سال ۱۹۸۰ استفاده عمومی آن آزاد و آغاز شد. خدمات این مجموعه در هر شرایط آب‌وهوایی و در هر نقطه از کره زمین در تمام شبانه‌روز در دسترس است و استفاده از آن رایگان است.

بیشتر بدانیم

GPS سیستم ناوبری آمریکا که از سال ۲۰۰۷ تنها سیستم تمام فعال است که در تمام دنیا قابل استفاده‌است.
GLONASS محصول شوروی سابق و روسیه امروزی که پیشتر در حالت تمام فعال می‌باشد.
Compass چین اعلام کرده که سیستم ناوبری محلی خود با نام Beidou یا دب اکبر را به یک سیستم سراسری به نام کمپاس تبدیل خواهدکرد.
Galileo در سال ۲۰۰۲ اتحادیه اروپا و آژانس فضایی اروپا برای جانشینی GPS تصمیم به راه‌اندازی یک سیستم جهانی با نام دانشمند اروپایی گالیله نمود.
DORIS سیستم داپلر مداری و تعیین موقعیت رادیویی ماهواره‌ای که در حقیقت یک سیستم تصحیح مسیر مشابه سیستم‌های ناوبری می‌باشد و متعلق به کشور فرانسه‌است.
IRNSS سیستم ناوبری ماهواره‌ای محلی هند که یک سیستم ناوبری محلی مستقل است و زیرنظر سازمان تحقیقات فضایی هند وابسته به دولت هندوستان فعالیت می‌کند.
QZSS متشکل از ۳ ماهواره است که یک سیستم همسان‌سازی زمانی و توسعه‌ای بر GPS آمریکاست و کشور ژاپن را پوشش می‌دهد. طبق برنامه اولین ماهواره این سیستم در سال ۲۰۰۹ پرتاب شد و فعال است.

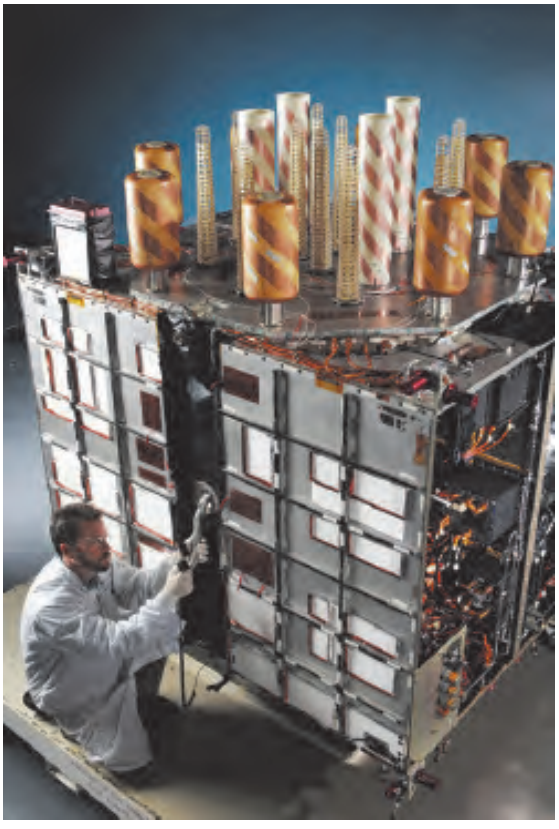
قطب‌نماهایی که با نیروی مغناطیسی زمین جهت‌یابی می‌کنند، به تدریج جای خود را به گیرنده‌های جی‌پی‌اس خواهند داد؛ جی‌پی‌اس، سامانه‌ای است که به کمک گروهی از ماهواره‌ها جهت‌یابی می‌کند. ماهواره‌هایی که هرکدام در مدارهای خود به دور زمین در گردشند؛ این ماهواره‌ها با ایستگاه‌های ویژه‌ای بر روی زمین در تماس‌اند و همواره موقعیت آنها در فضا مشخص است. دستگاه گیرنده جی‌پی‌اس شما، با ارتباط با تعدادی از این ماهواره‌ها، فاصله شما را تا آنها تعیین می‌کند و سپس موقعیت دقیق شما روی زمین به‌دست می‌آید.

اساس کار سامانه تعیین موقعیت جهانی

در واقع اساس کار این سامانه، فرستادن سیگنال‌های رادیویی با فرکانس بالا و به‌طور پیوسته است که زمان و مکان ماهواره را نسبت به زمین مشخص می‌کند و یک گیرنده جی‌پی‌اس روی زمین، با گرفتن این اطلاعات از سه ماهواره یا بیشتر، آنها را پردازش می‌کند و موقعیت کاربر را در هر نقطه زمین، در هر ساعتی از شبانه روز و در هر وضعیت آب و هوایی به او نشان می‌دهد.
با چندین اندازه‌گیری متعدد، گیرنده به محاسبه سرعت، مدت زمان سفر، فاصله شما تا مقصد، مختصات جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا)، زمان طلوع و غروب خورشید و ماه (در تقویم نجومی)، تعداد ماهواره‌ها، زمان محلی و ... می‌پردازد و آن‌را در اختیار کاربر قرار می‌دهد. به طور میانگین، هشت ماهواره از ۲۴ ماهواره، در اطراف هر نقطه از کره خاکی که باشید در آسمان گشت می‌زنند.
هرچه گیرنده شما به ماهواره‌های بیشتری وصل شود، اطلاعات دقیق‌تری را برای شما محاسبه می‌کند. جی‌پی‌اس، در ابتدا تنها استفاده نظامی داشته است، ولی از سال ۱۹۸۰ به بعد تصمیم گرفته شد تا از آن در فعالیت‌های غیر نظامی هم استفاده شود؛ تا جایی که امروزه حتی در ماهی‌گیری و شکار هم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

اگرچه فنّاوری به‌کار رفته در ماهواره‌ها و گیرنده‌های زمینی سیستم GPS بسیار پیچیده است ولی اصول تعیین موقعیت نقاط در این سیستم ساده و قابل درک می‌باشد. در این سیستم، ماهواره‌ها در مدارهایی حول زمین در گردش هستند که موقعیت نقطه به نقطه این مدارها در سیستم مختصات مبنا مشخص است و با استقرار گیرنده بر روی نقطه‌ای نامعلوم در روی زمین و پس از برقراری ارتباط، فاصله نقطه مذکور تا تمامی ماهواره‌های قابل مشاهده تعیین می‌شود. سپس با مشخص‌بودن فواصل گیرنده از ماهواره‌ها به روشی که در نقشه‌برداری «ترفیع فضایی» نام دارد، موقعیت نقطه مجهول محاسبه می‌گردد. در واقع هر نقطه زمینی محل تلاقی سه کره است که مرکز هریک از این کره‌ها در یک ماهواره است و شعاع آن برابر با فاصله آن ماهواره تا نقطه زمین می‌باشد.

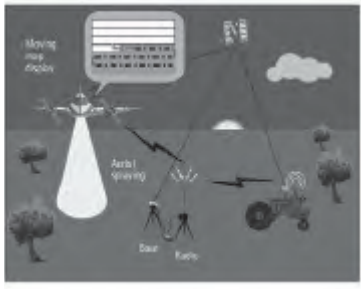
مزایای سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS



نمایی از داخل یک ماهواره GPS

- دقت بسیار زیاد درموقعیت‌یابی
- داشتن پوشش جهانی
- دارابودن زمان‌بندی دقیق
- نداشتن هیچ‌گونه هزینه برای استفاده‌کنندگان
- تعیین سرعت درسه محور مختصات
- قابلیت دسترسی همیشگی
- قابلیت کاربردی در هرشرایط آب‌وهوایی
- عدم محدودیت دربه‌کارگیری همگانی
- دقت نسبی IPPM برای طولهای کوتاه از ۱ تا ۱۰۰ کیلومتر.
- توانایی دید همزمان با یک گیرنده

کاربردهای سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS



الف- کاربردهای GPS در کارهای نقشه‌برداری

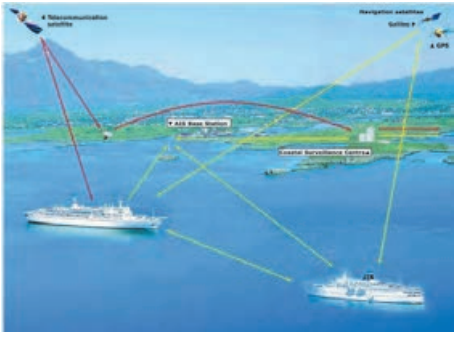
از GPS به روش‌های مختلف در کارهای نقشه‌برداری می‌توان استفاده کرد. مهم‌ترین کاربردهای GPS درنقشه‌برداری عبارت‌انداز:

- برداشت طرح‌ها و پلان‌ها با دقت مورد نیاز
- پیاده‌کردن طرح‌ها و تعیین موقعیت نقاط بر روی زمین
- استفاده در نقشه‌برداری هیدروگرافی و آب‌نگاری
- نقشه‌برداری جهت حرکت اجسام و سامانه‌های خیلی دقیق برروی زمین
- انجام عملیات فتو گرامتری بدون کنترل زمینی
- انبوه‌سازی شبکه‌های ژئودتیک

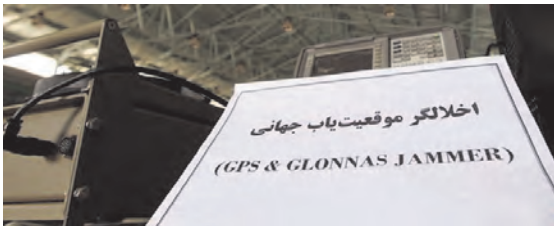
و ...

ب- کاربردهای تجاری سیستم تعیین موقعیت جهانی

ناوبری هوایی: دردهه هشتاد و چهل سال پس از کنوانسیون شیکاگو که منجر به تأسیس سازمان بین المللی هواپیماهای کشوری (ایکائو) گردید نگرانی جامعه هواپیمایی ازمحدودیت‌های سیستم‌های ناوبری موجود به طور روزافزونی افزایش یافت. پیش‌بینی‌های به‌عمل آمده نیز نشان‌دهنده رشد سریع مسافرت‌های هوایی خصوصاً درمناطقی مانند آسیا و اقیانوسه بود. بیش از ۹۰۰۰ هواپیمای درحال تردد درهرلحظه این نگرانی را تأیید می‌نمود. لذا پیشنهاد شد که از تکنولوژی ماهواره برای مبادله صوتی و داده‌های موردنیاز با خطوط ارتباطی مستقیم از هواپیما به ماهواره و از آن طریق به کنترل ترافیک هوایی استفاده شود. در این‌حالت می‌توان به‌صورت همزمان داده‌های ضروری هواپیما مانند مشخصات پرواز، ارتفاع، سرعت و جهت را نیز به کنترلر مراقب پرواز اطلاع داد و از این طریق خطای انتقال صحیح اطلاعات ناشی از عوامل انسانی دروقوع سوانح را به‌کلی از بین برد. بنابراین امروزه شرکت‌های بزرگ هواپیماسازی مشغول نصب سیستم‌های GPS بر روی هواپیماها می‌باشند.



ناوبری دریایی: درناوبری دریایی برای تعیین مسیر خطوط کشتیرانی، وضعیت عوارض شناور مانند کوه‌های یخی در هر لحظه،کوتاه‌ترین و بهترین مسیر مبداء ومقصد وغیره از GPS می‌توان بهره گرفت.



ج- کاربردهای سیستم تعیین موقعیت جهانی درزمینه‌های نظامی

- کاربردهوایی: ازهدایت موشک‌ها تا تمام هواپیماهای جنگنده و بمب‌افکن، بالگرد، موشک، چتر بازی و پروازهای نظامی و ....
- کاربردهای دریایی: هدایت زیردریایی‌ها، کشتی‌های جنگی و تمام انواع قایق‌های نظامی.
- کابردهای زمینی: مکان توپخانه‌ها، ناوبری خودروها، هدایت پیاده‌نظام، سیستم موشک زمین به زمین.

د- کاربردهای همگانی سیستم تعیین موقعیت جها نی

سیستم موقعیت‌یاب GPS کاربردهای همگانی نیز دارد که از مهم‌ترین این کاربردها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- حرکت درفضای باز: حرکت درمناطقی که راه‌های چندان مناسبی ندارد یا به کلی فاقد راه است.
- هدایت قایق‌های ماهیگیری، قایقرانی
- اسکی، کوهنوردی
- عملیات جستجو و نجات
- حرکت اتومبیل درجاده
- سازمان‌هایی مانند شهرداری‌ها و راهنمایی و رانندگی
- مسابقات ورزشی مانند رالی اتومبیل‌رانی
- شرکت‌های تاکسیرانی و اتوبوس‌رانی

البتـه کاربردهـای GPS روزبـه‌روز بیشـتر و بیشـتر می‌شـود و نیـز نبایـد این نکتـه را از نظـر دور داشـت که این سیسـتم بـا تمـام مزایای خود ممکن اسـت دچار اختـلال گردد و یا گیرنده‌ای که در دسـت شماسـت دچارخرابی گـردد. پـس بایـد روش‌هـای موقعیت‌یابـی کلاسـیک را که کار با قطب‌نما و نقشـه اسـت را ازیاد نبرده تـا درمواقع نیـاز دچار وابسـتگی به سیسـتم موقعیت‌یابی جهانی نباشـیم.

انواع GPS

۱- GPSهـای دسـتی: ایـن نـوع GPS بیشـتر کاربردهای مهندسـی و نقشه‌کشـی دارند و بـرای تعیین طول و عـرض جغرافیایـی یـک نقطـه یـا مکان خـاص بـه‌کار مـی‌رود. در کارهایی ماننـد کوه‌نـوردی یا یافتـن مکان‌های خـاص نیـز می‌تـوان از آنها اسـتفاده کرد.

۲- GPS مسـیر یاب: ایـن GPS ها دارای یک مانیتـور می‌باشـند که نقشـه خیابان‌هـا و راه‌های اصلـی و فرعی یک شـهر یـا کشـور در آن ذخیره شـده اسـت و موقعیـت فعلی خودرو یا شـخص را بـر روی یک نقشـه بـه نمایـش می‌گذارد. بـا این نـوع GPS می‌تـوان نزدیک‌ترین مسـیر ممکن را بـرای رسـیدن بـه یـک مکان یـا آدرس خـاص به شـخص نمایـش داد و هـم به‌صـورت تصویـری و هـم صوتی فـرد را تا رسـیدن به هـدف راهنمایی کـرد. موبایل‌هـای جدیـد هـم بـا اسـتفاده از یک نقشـه آنلاین ماننـد گوگل مپ و یا نقشـه آفلاین و گیرنـده GPS داخلـی گوشـی همیـن کار را می‌توانند انجـام دهند. اسـتفاده از تکنولوژی‌های نویـن بـرای راحتـی سرنشـینان و ایمنـی جاده‌ها از مهم‌تریـن پارامترهایـی می‌باشـد کـه در طراحـی خودروهـای نویـن امـروزی لحـاظ شـده اسـت. اسـتفاده از سیسـتم GPS در خـودرو می‌توانـد بـا تعییـن موقعیـت لحظـه‌ای خـودرو در زمان‌هـای متفـاوت، سـفری سـلامت و ایمـن را بـرای سرنشـینان فراهـم آورد. ایـن سیسـتم می‌توانـد بـا ارسـال اطلاعـات لحظـه‌ای و کنترل سـرعت خودرو در موارد بحرانـی، موقعیت خودرو را جهـت رسـیدن خودروهـای امـدادی به‌راحتـی تعیین کرده و به واحد مربوطه ارسـال نمایـد. همچنین با کنترل سـرعت خـودرو و محـدود کـردن سیسـتم با توجه بـه سـرعت‌های مجاز جـاده‌ای، ایمنی سـفر را افزایـش داده و کاهـش حـوادث رانندگـی را به‌دنبـال دارد.

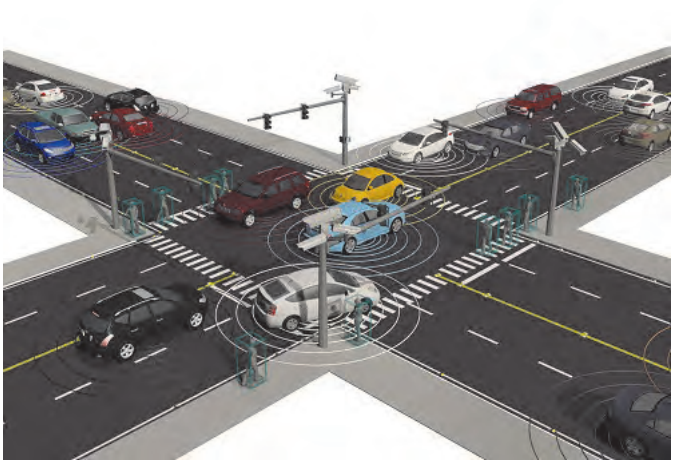
بیشتر بدانیم

نرم‌افزارهـای متعـددی بـرای مسـیریابی آفلایـن وجـود دارد، اما می‌تـوان گفت بهتریـن نرم‌افزار موجـود برای مسـیریابی در گوشـی‌های هوشـمند نـرم افزار GPS Navigation اسـت. ایـن برنامه با ارائه نقشـه‌های جامع و گرافیکـی همـراه بـا زوم بـالا می‌تواند بهترین امکانـات ممکن را برای شـما فراهم کند. ویژگی اصلـی نرم‌افزار در سـخنگو بـودن آن اسـت، یعنـی می‌توانیـد مسـیر مـورد نظـر را وارد برنامه کـرده و برنامه با صدای فارسـی، شـما را راهنمایـی کنـد. فایـدهٔ همچنین ویژگی این اسـت کـه راننده می‌توانـد در هنگام رانندگـی بدون توجه بـه نقشـه از راهنمایی‌هـای صوتـی برنامـه اسـتفاده کند. نرم‌افزار معرفی شـده هـم اکنون بیـش از ۳۰ میلیون کاربـر در سراسـر جهـان دارد. شـاید تنهـا عیـب موجـود در برنامه حجـم بالای آن اسـت که بـه خاطر کیفیت گرافیکـی و وضوح صدا برنامه اسـت.

از ویژگی‌های اصلی آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- نمایـش نقشـهٔ شـهرهای مختلـف بـا کیفیـت عالی - نمایش نقشـه شـهرها و مکان‌هـا به صورت سـه‌بعدی- نمایـش نـام خیابان‌هـا و کوچه‌هـا و هشـدارهای ترافیکـی - نمایـش دوربین‌هـای سـرعت و اخطـار در مـورد سـرعت غیرمجاز - هشـداردهی در مورد تغییر حد سـرعت مجاز در هر محدوده - سـه حالت نمایش مسـیر - علامت‌گـذاری مکان‌هـای مـورد علاقه - قابلیت ذخیره‌سـازی نقشـه‌ها بر روی دسـتگاه - قابلیت به‌روزرسـانی رایگان و سـریع نقشـه‌ها - قابلیت افزودن دوسـتان به روی نقشـه - راهنمای مسـیر به طور صوتی و راهنمای گویـا بـه زبـان فارسـی - مسـیریابی به صورت صوتی - امکان جسـت‌وجو به صورت فارسـی - نمایش بسـیاری از رسـتوران‌ها، پمپ‌بنزین‌هـا، پارک‌هـا، بیمارسـتان‌ها و مدرسـه‌ها - قابلیـت اجـرا بـرروی تبلت‌ها.

۳- GPS ردیـاب: در ابتـدا شـرکت‌های تکنولـوژی بـر روی یـک طـرح جامـع کارمی‌کردنـد کـه بتواننـد یـک قطعـه الکترونیکـی را بـر روی همـه خودروها نصب کننـد که از یک مجموعه سنسـورهای خاص تشـکیل شـده و قـادر بـه تشـخیص ضربه و تصـادف در خودروهـا باشـد و بلافاصلـه بعـد از تشـخیص تصـادف مـکان خـودرو را بـه یـک مرکـز خدمـات اورژانسـی ارسـال کنـد تـا در کمتریـن زمـان، کمک‌هـای لازم بـه سرنشـینان خـودرو اعمـال شـود. در اجـرای ایـن طـرح بـرای تعیـن موقعیـت خـودرو از سیسـتم GPS اسـتفاده کردنـد که موقعیت خـودرو را از ماهواره‌های GPS دریافت کرده و توسـط شـبکه موبایل بـه مرکـز کمک‌رسـانی ارسـال می‌کنـد.



تحقیق کنید

تمامـی GPS هـای مـورد اسـتفاده در مصارف غیر نظامی (GPS دسـتی ، GPS تلفن همراه، GPS مسـیریاب و ...) دارای خطایـی در حـدود ۳ الـی ۸ متـر در مشـخص کـردن مختصـات نقطـه مورد نظر می‌باشـند. به چه دلیـل ایـن میـزان خطا در دسـتگاه‌ها قرار داده می‌شـود؟

آشنایی با گیرنده GPS دستی

کلیدهای عملگر گیرنده

۱- کلید روشن و خاموش کردن دستگاه و تنظیم نور: با فشار دادن و نگه‌داشتن این کلید، دستگاه خاموش و روشن می‌شود. در زمان روشن‌بودن دستگاه اگر این دکمه را فشار دهیم، می‌توانیم نور صفحه نمایش دستگاه را تنظیم کرده و همچنین از ساعت و تاریخ و قدرت امواج دریافتی از ماهواره و میزان شارژ باتری آگاهی پیدا کنیم.

۲- کلید بازگشت: اگر در هر زیر فهرستی قرار داشته باشیم می‌توانیم با زدن این کلید به مرحله قبل برگردیم.

۳- کلید Thumb Stick: به‌وسیله این کلید که به کلید پنج‌کاره معروف است، می‌توانیم کارهای زیر را انجام دهیم:

- با فشار کوتاه مدت این کلید گزینه‌ای که روی آن قرار داریم انتخاب می‌شود.
- با فشار و نگه‌داشتن آن عملیات ذخیره‌سازی نقطه برداشت شده صورت می‌پذیرد.
- با حرکت این کلید در ۴ جهت اصلی می‌توان گزینه‌های مختلف و همچنین اعداد و حروف را جهت ثبت اطلاعات انتخاب کرد.

۴- کلید فهرست: این کلید هم کاربردهای مختلفی دارد که در زیر به دو مورد مهم آن اشاره می‌کنیم:

- اگر در صفحه فهرست، این کلید را فشار دهیم می‌توان وارد قسمت ویرایش صفحات فهرست شده و چیدمان صفحات را تغییر داده و یا صفحاتی را از فهرست پاک و یا اضافه کنیم.
- اگر در صفحات زیر فهرست این کلید را فشار دهیم می‌توان گزینه‌های کاربردی آن صفحه را به نمایش درآورده و گزینه مورد نظر را انتخاب کنیم.

۵- کلیدهای بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی و حرکت به بالا و پایین: این کلید در صفحه فهرست و در صفحه زیر فهرست (به‌خصوص بعد از فشار دادن کلید فهرست در زیر فهرست‌ها) برای بالا و پایین کردن، جهت انتخاب گزینه مورد نظر به‌کار می‌رود. همچنین در صفحه نقشه (Map) جهت بزرگ‌نمایی (Zoom In) و کوچک‌نمایی (Zoom Out) نقشه به‌کار می‌رود.

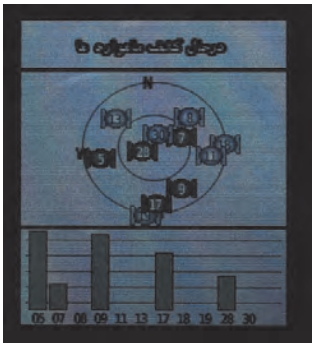
۶- محل اتصال پورت USB: برای انتقال اطلاعات بین دستگاه و رایانه.
۷- محفظه باتری: در این محفظه دو عدد باتری از نوع AA قرار می‌گیرد. بهتر است باتری‌ها از نوع آلکالاین (Alkaline) باشند.
۸- حلقه باز و بسته‌کردن محفظه باتری: جهت بازکردن محفظه باتری این حلقه را به بیرون کشیده و در جهت خلاف عقربه‌های ساعت ۹۰ درجه می‌چرخانیم و برای بستن آن خلاف این عمل را انجام می‌دهیم.
۹- پیچ اتصال بدنه: پیچ‌هایی که قسمت‌های داخلی دستگاه را به بدنه آن متصل می‌کنند.

شروع به کار با گیرنده GPS دستی

برای شروع به کار، دستگاه را به محلی باز و بدون سقف برده و کلید روشن‌کردن دستگاه را فشار داده و آن‌قدر نگه می‌داریم تا دستگاه روشن گردد. پس از روشن شدن دستگاه صفحه فهرست نمایان می‌شود. حال با رفتن به هر زیر فهرست می‌توان در هر قسمت از یکی از کاربردهای دستگاه استفاده کرد.

قبل از استفاده از دستگاه به دو نکته مهم باید توجه کرد:
۱- زبان فارسی یکی از زبان‌های ارائه شده توسط دستگاه می‌باشد. زبان پیش فرض دستگاه زبان انگلیسی بوده که می‌توان از زیر فهرست تنظیم (Setup) و در قسمت سیستم زبان دستگاه را به فارسی تغییر داد.
۲- دستگاه باید در حالت متریک قرار بگیرد. برای این منظور در زیر فهرست تنظیم (Setup) و در قسمت واحدها (Units) آن‌را در حالت سیستم متریک قرار دهیم.
با توجه به اینکه در ادامه درس و استفاده از نرم‌افزار Google Earth می‌خواهیم از مختصات نقاط به‌صورت درجه و دقیقه و ثانیه استفاده کنیم، بهتر است فرمت برداشت نقطه را از منو تنظیم (Setup) و در قسمت قالب موقعیت (Position Format) به حالت hddd°mm'ss.s" قرار دهیم. البته تبدیل مختصات UTM (اعشاری) به درجه و دقیقه و ثانیه و بالعکس در ادامه شرح داده می‌شود.

برداشت مختصات و ذخیره یک نقطه به‌وسیله گیرنده GPS دستی



برای برداشت یک نقطه ابتدا بر روی آن مستقر می‌شویم. در برداشت نقطه ما به دو روش اشاره می‌کنیم:

روش اول:

۱- ابتدا در فهرست اصلی به زیر شاخه ماهواره (Satellite) وارد می‌شویم. اگر دستگاه در حال دریافت اولیه اطلاعات باشد در بالای صفحه «در حال کشف ماهواره ها» (Acquiring Satellite) را مشاهده می‌کنیم . پس از دریافت امواج از حداقل ۴ ماهواره اطلاعاتی مانند مختصات نقطه، تعداد ماهواره‌ها و دقت برداشت نمایش داده می‌شود. برای رسیدن به دقت بالاتر باید تعداد ماهواره‌ها و قدرت دریافت سیگنال آنها و همچنین زمان برداشت بیشتر شود.

۲- به فهرست اصلی برگشته و به زیر شاخه علامت‌گذاری نقطه نشانه (Mark Way Point) وارد می‌شویم. در این زمان موقعیت کاربر هرکجا که باشد تحت نام عددی سه‌رقمی به صورت پیش فرض دیده می‌شود. قبل از ثبت نهایی نقطه می‌توان نامی دلخواه به جای آن عدد سه‌رقمی برای نقطه انتخاب کنید.

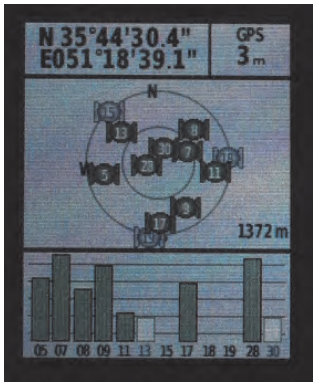
۳- حال جدول انتخاب حروف و اعداد ظاهر می‌شود، به‌وسیله کلید پنج‌کاره حروف و اعداد و نمادهای مختلف برای نام دلخواه را پیدا و با فشار آن به سمت داخل انتخاب کنید.

۴- همچنین می‌توانید جهت تشخیص بهتر نقطه نشانه‌ای را برای آن انتخاب کنید. برای انتخاب یک نشانه برای نقطه به‌وسیله کلید پنج‌کاره کادر فعال‌سازی را روی نشانه نقطه برده (بالا سمت چپ صفحه نمایش) و فشار دهید تا فهرست نشانه‌های موجود در حافظه دستگاه ظاهر شود. با استفاده از کلید پنج‌کاره روی نشانه مورد نظر رفته و با فشار این کلید نشانه را انتخاب کنید.

۵- در قسمت یادداشت (Note) نیز می‌توانید توضیحاتی برای نقطه مورد نظرتان بنویسید. دوباره به وسیله کلید پنج‌کاره بر روی این قسمت رفته و این کلید را فشار می‌دهیم و با استفاده از حروف و اعداد و نمادهای مختلف توضیحاتی را درج و با قرارگیری بر روی گزینه انجام شد (Done) و فشار کلید پنج‌کاره، این توضیحات را ثبت می‌کنیم.

۶- پس از انجام مراحل فوق به‌وسیله کلید پنج‌کاره به قسمت پایین صفحه رفته و با قرارگیری بر روی گزینه انجام شد (Done) و فشار کلید پنج‌کاره این نقطه را ذخیره می‌کنیم.

۷- در فهرست اصلی وارد زیر شاخه نقشه می‌شویم. در این قسمت می‌توان نقطه و یا نقاط ذخیره شده را همراه با نام و نمادشان مشاهده کرده و به‌وسیله کلید بزرگ‌نمایی و کوچک‌نمایی، مقیاس نقشه را تغییر داده و برای دید بهتر نقطه از کلید بزرگ‌نمایی استفاده کنیم.



روش دوم:

۱- مانند روش قبل ابتدا به زیر شاخه ماهواره (Satellite) وارد شده و کمی صبر کرده تا ارتباط با ماهواره‌ها برقرار و به دقت خوبی برسیم.

۲- در همین صفحه برای ذخیره اطلاعات برداشت شده نقطه، کلید پنج‌کاره را فشار داده و نگه می‌داریم.

۳- حال در صفحه ثبت اطلاعات، شماره نقطه، توضیحات مربوط به نقطه، نماد نقطه و مختصات نقطه مشاهده می‌شود. با فشردن کلید پنج‌کاره می‌توان اطلاعات هر قسمت را ویرایش کرد. پس از اتمام، جهت ذخیره شدن اطلاعات برداشت شده، گزینه انجام شد (Done) را انتخاب می‌کنیم. برای برداشت نقاط جدید مراحل فوق را تکرار می‌کنیم.

فعالیت عملی ۲

برداشت مختصات گوشه‌های یک قطعه زمین بوسیله GPS دستی

ابتدا با همکاری هنرآموز خود یک چهارضلعی بزرگ در حیاط هنرستان در نظر گرفته و گوشه‌های آن‌را میخ‌کوبی کنید. با استفاده از گیرنده GPS دستی مختصات این چهار نقطه روی زمین را در سیستم مختصات بیضوی جهانی به دست آورده و در جدولی یادداشت کنید. سپس با استفاده از گزینه ثبت نقاط موقعیت این نقاط را در گیرنده GPS خود ذخیره کنید.

سپس فاصله بین این چهار نقطه را مجدد با متر به‌صورت دقیق روی زمین اندازه‌گیری کنید. در نرم‌افزار اتوکد خط واصل بین هر دو نقطه را ابتدا با مختصات‌های برداشت شده توسط GPS دستی ترسیم کرده و با عدد متریک مقایسه کنید.

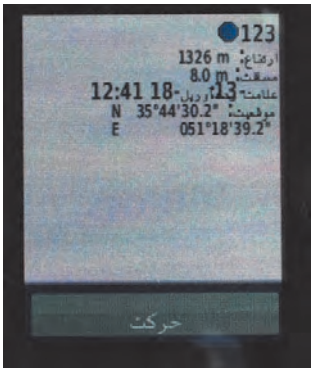
- چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
- دقت کدام روش بیشتر است؟ چرا؟

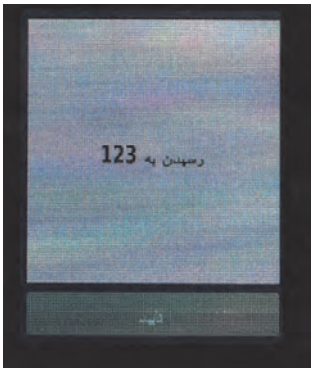
وارد کردن دستی مختصات یک نقطه و پیدا کردن آن روی زمین به‌وسیله گیرنده GPS دستی

۱- برای وارد کردن دستی مختصات یک نقطه در هر فهرست و یا زیرفهرستی که قرار داشته باشیم فقط کافی است که کلید پنج‌کاره را فشار داده تا قسمت ذخیره نقطه ظاهر شود.

۲- در این هنگام با کلید پنج‌کاره بر روی قسمت موقعیت (Location) رفته و این کلید را یک‌بار فشار می‌دهیم.

۳- مطابق شکل و به کمک کلید پنج‌کاره و همچنین اعداد و جهت‌های موجود در این صفحه می‌توانیم مختصات نقطه مورد نظرمان را وارد کرده و به‌وسیله کلید پنج‌کاره بر روی گزینه انجام شد (Done) رفته و آن‌را فشار داده تا مختصات نقطه ذخیره گردد.





۴- مطابق آنچه که در قبل خواندیم می‌توانیم برای نقطه اسم و نماد و توضیحات و یا حتی ارتفاع مورد نظرمان را وارد کنیم.

۵- پس از انجام مراحل فوق به‌وسیله کلید پنج‌کاره به قسمت پایین صفحه رفته و با قرارگیری بر روی گزینه انجام شد (Done) و فشار کلید پنج‌کاره این نقطه را ذخیره می‌کنیم.

۶- در فهرست اصلی وارد زیر شاخه نقشه می‌شویم. در این قسمت می‌توانیم با بزرگ‌نمایی نقطه ذخیره شده مورد نظرمان را پیدا و به‌وسیله کلید پنج‌کاره بروی نقطه رفته و این کلید را فشار می‌دهیم. حال با انتخاب گزینه حرکت (Go) و سپس گزینه خارج از جاده (Off Road) می‌توانیم به کمک نقشه به جستجوی موقعیت نقطه مورد نظر بپردازیم.

۷- در صورتی که به موقعیت نقطه برسیم به همراه صدای بوق و با ظاهر شدن رسیدن به ... (Arriving at ...) بر روی صفحه نمایش دستگاه متوجه نزدیک شدن به نقطه مورد نظرمان می‌شویم. اگر می‌خواهیم دقیقاً بر روی نقطه مورد نظر قرار بگیریم از روی نقشه نقطه را در حالت بیشترین بزرگ‌نمایی قرار داده و به آن می‌رسیم.

فعالیت عملی ۳

شناسایی عوارض با مختصات معلوم توسط هنرجویان

ابتدا توسط هنرآموز مختصات عوارضی مانند آب‌خوری، دکه، زمین بازی، ورودی مدرسه و ... که در فضایی بدون سقف قرار داشته باشد تعیین موقعیت گردد. این مختصات‌ها در اختیار هنر جویان قرار گرفته و هنرجویان با توجه به مختصات ارائه شده، نوع عارضه را مشخص نمایند.

فعالیت عملی ۴

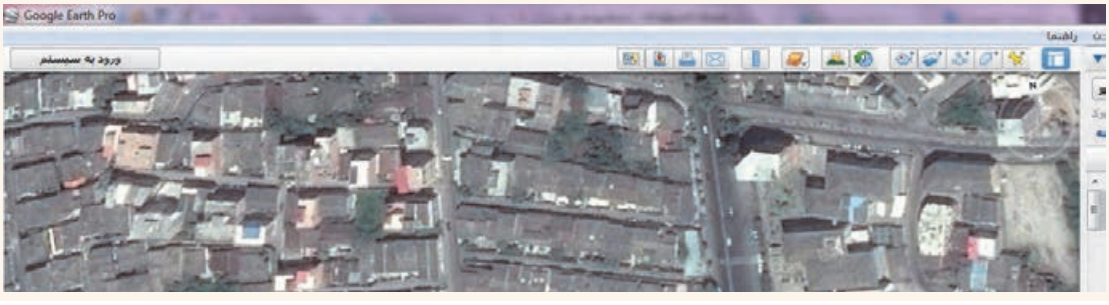
جانمایی مختصات یک قطعه زمین در نرم افزار Google Earth

مختصات چهارگوشهٔ زمینی که در فعالیت ۲ برداشت کردید را در نرم افزار گوگل ارث وارد کنید. جانمایی مکان این نقاط را با مکان نقاط برداشتی در فعالیت قبل مقایسه کنید. آیا تغییری کرده است؟

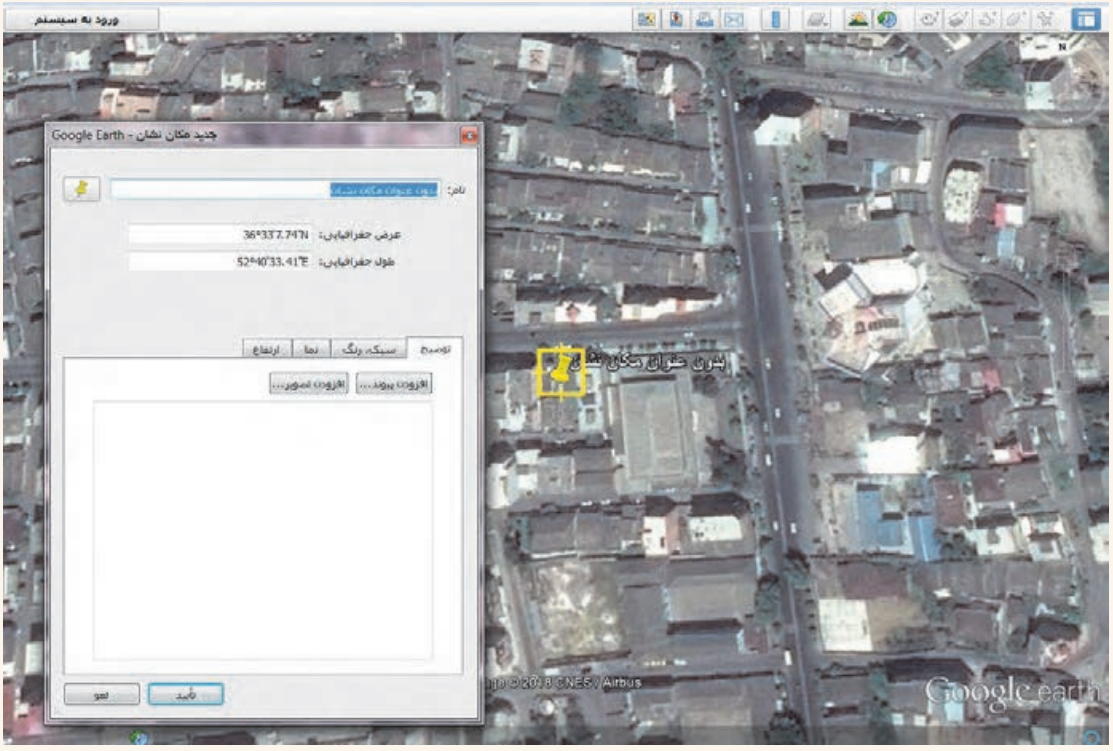
راهنمایی:

ابتدا پس از نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار، آن‌را اجرا کرده و باز کنید.

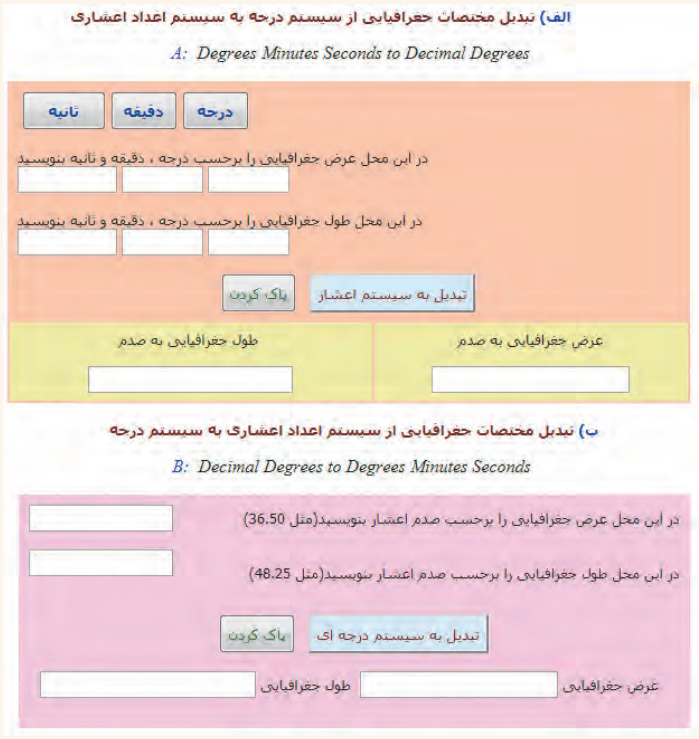
سپس از نوار افزار بالای صفحه، گزینه افزودن مکان را انتخاب کنید.



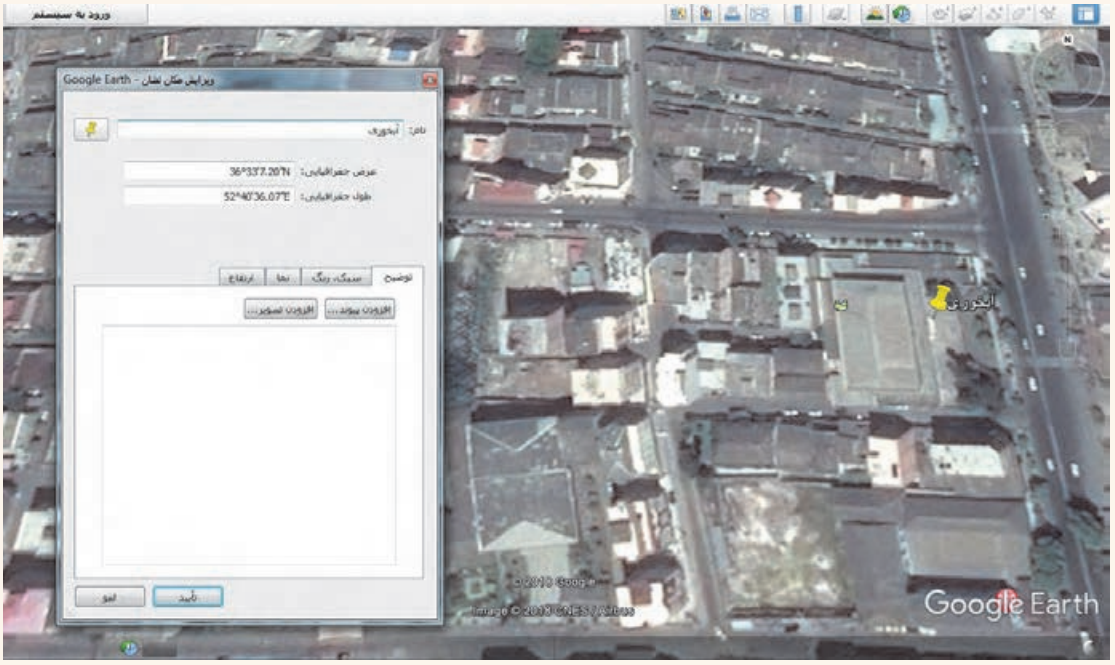
با کلیک بر روی این گزینه یک پنجره به‌صورت زیر باز می‌شود:



همان‌طور که در تصویر قبل مشاهده کردید، محل نقطه با دو مشخصه عرض جغرافیایی و طول جغرافیایی نمایش داده شده است. اگر مختصات برداشتی شما با GPS دستی به‌صورت UTM (اعشاری) باشد، از طریق یک برنامه تبدیل مختصات که به‌راحتی می‌توان از اینترنت دانلود کرد، مختصات UTM را به طول و عرض جغرافیایی تبدیل کنید .



حـال می‌توانیـد در قسـمت نـام بـرای نقطـه مورد نظر اسـم یا عنوانـی را درج کنید. در قسـمت عـرض و طول جغرافیایـی، یکـی از برداشـت‌های انجـام شـده در فعالیـت ۲ را درج می‌کنیـم. مطابـق تصویر درجـه، دقیقه و ثانیـه برداشـتی را تایـپ کـرده و بـر روی دکمـه تأییـد کلیک نمایید. پـس از تأییـد می‌توانیم نقطـه مورد نظر را بـا عنـوان دلخـواه ذخیره داشـته باشـیم. بـه این صورت مختصات سـایر نقـاط را به‌همین ترتیـب وارد کنید.



فعالیت عملی ۵

بـا راهنمایـی هنرآمـوز خـود، حـدود اربعه هنرسـتان محـل تحصیل خـود را به کمک GPS دسـتی برداشـت کـرده و سـپس مختصـات نقـاط به‌دسـت آمـده را در گـوگل ارث وارد کنید.
آیا مختصات برداشتی با جانمایی تصویر هنرستان در گوگل ارث کاملاً منطبق است؟ اگر نیست چرا؟

فعالیت عملی ۶

جدول زیر را با کمک نرم‌افزار Google Earth تکمیل کنید.

عنوان مکان موردنظر	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
	۳۶°۱۷′۱۶/۷″	۵۹°۳۶′۵۶ / ۷″
	۳۲°۳۹′۲۶/۲۷″	۵۱°۴۰′۳۹/۴۸″
	۳۳°۲۹′۰/۸۶″	۴۸°۲۱′۱۲/۳۶″
	۳۶°۴۶′۵۷/۶۶″	۵۴°۲۷′۴۲/۹۰″
	۳۰°۴۹′۵۹/۸۴″	۶۱°۳۹′۵۹/۹۵″

عنوان مکان موردنظر	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
بین‌الحرمین، کربلا		
مسجدالحرام، مکه		
دروازه قران، شیراز		
برج میلاد، تهران		
پل سفید، اهواز		

فتوگرامتری و کاربردهای آن (Photogrammetry)

فتوگرامتری بنا به تعریف عبارت است از هنر، علم و تکنولوژی تهیه اطلاعات قابل اعتماد درباره عوارض فیزیکی و محیط از طریق ثبت، اندازه‌گیری و تفسیر بر روی عکس. همان‌طور که در تعریف دیده می‌شود، این علم اساساً بر تجزیه و تحلیل عکسی استوار است.

انواع عکس و تصویر در فتوگرامتری

عکس‌های مورد استفاده در فتوگرامتری عبارت‌اند از: عکس‌های زمینی، هوایی و ماهواره‌ای.

عکس‌های زمینی: عکس‌های زمینی به‌وسیلهٔ دوربین‌های فتوگرامتری زمینی تهیه می‌شود. این دوربین‌ها روی زمین مستقر شده و لذا می‌توان مختصات محل استقرار آنها را به‌سادگی مشخص کرد. از این عکس‌ها می‌توان در معماری و ترمیم ساختمان، حفظ بناهای تاریخی، فعالیت‌های باستان‌شناسی و ثبت و بررسی هرگونه تغییرات استفاده کرد.

عکس‌هـای هوایـی: عکس هوایـی به‌وسـیلهٔ دوربین‌هایی کـه در داخـل هواپیماهای مخصوص نصـب می‌گردد گرفتـه می‌شـود. در عکس‌بـرداری هوایـی، سـرعت هواپیمـا، ارتفـاع پـرواز و بـاز هوایـی (فاصلـه بین دو ایسـتگاه عکس‌بـرداری) مهـم می‌باشـد. عکس‌هـای گرفتـه شـده در مسـیرهای پـروازی بایـد پوشـش طولـی و عرضـی (قسـمت مشـترک) داشـته باشـند کـه بتـوان پـس از اتمـام کار و تهیـه عکـس، عکس‌هـا را مطابق قسـمت‌های مشـترک کنـار هـم قـرار داد. از عکس‌هـای هوایـی می‌تـوان در تهیـه نقشـه‌های بزرگ‌مقیـاس بـرای کارهـای مهندسـی جهـت مطالعـه و ایجـاد طـرح در پروژه‌هـای عمرانـی ماننـد راه، راه‌آهن، تعییـن حدود اراضـی، تعیین عـوارض موجـود بـر روی زمیـن، رشـته ترافیـک، زمین‌شناسـی و مسـائل نظامی اسـتفاده کرد.

تصاویـر ماهـواره‌ای: تصاویـری کـه توسـط ماهواره‌هایی کـه در اطـراف کره زمیـن قـرار دارند، تهیه می‌شـود. بـا توجـه بـه چرخـش منظـم ایـن ماهـواره می‌تـوان هـر لحظـه تصاویر مکـرر و بـه‌روز با پوشـش مناطق وسـیع تهیـه کـرد. بـا توجـه بـه این‌کـه تصاویـر ماهـواره‌ای سـطح بسـیار گسـترده‌ای را تحـت پوشـش قـرار می‌دهند، به‌همیـن خاطـر مطالعاتـی از قبیـل کشـاورزی، هواشناسـی، حـوادث و بلایـای طبیعـی، نظامـی و در هـر رشـته دیگـر بـا داده‌هـای بیشـتر و در سـطح بیشـتری انجـام می‌گیرد. به‌همیـن خاطر از جهـت اقتصادی نیز نسـبت به عکس‌بـرداری هوایـی و زمینـی توجیـه اقتصـادی دارد.

شاخه‌های فتوگرامتری

عموماً فتوگرامتری را به دو شاخهٔ فتوگرامتری متریک و فتوگرامتری تفسیری تقسیم‌بندی می‌کنند.
در فتوگرامتری متریکی، اندازه‌گیری‌های کمی مطرح است، یعنی با استفاده از اندازه‌گیری‌های دقیق نقاط از طریق عکس می‌توان فواصل حجم، ارتفاع و شکل زمین را تعیین کرد، که معمول‌ترین کاربردهای این شاخه از فتوگرامتری تهیه نقشه‌های مسطحاتی و توپوگرافی از روی عکس‌هاست. اما فتوگرامتری تفسیری خود به دو شاخه تفسیر عکس و سنجش از دور تقسیم می‌شود.
در قسمت تفسیر عکس بیشتر مطالعات کیفی بر روی عکس انجام می‌گیرد. به‌عنوان مثال وضعیت پوشش گیاهی یک منطقه و یا میزان جمعیت یک شهر را از طریق عکس مورد مطالعه و تحقیق قرار می‌دهند.
عکس‌های هوایی امروزه حداقل در دو رشته بزرگ علمی یعنی فتوگرامتری به معنی کلی تهیه نقشه از عکس‌های هوایی و دیگری تفسیر به معنی شناسایی و تشخیص عوارض و اشیاء از روی تصویر به‌کار می‌روند و دارای شروع و تاریخ هم‌زمانی می‌باشند که به‌تدریج و با پیشرفت‌های تکنولوژی، این دو رشته توسعه یافته و در نتیجه، استفاده و ابزار برای دو گروه کم‌کم از هم فاصله گرفته و در هر یک، تخصص‌های جداگانه‌ای به‌وجود آمده و به‌تدریج نیز اضافه خواهد شد.

بیشتر بدانیم

در ایران در سال ۱۳۳۱ از حوزه زاینده‌رود اصفهان عکس‌های هوایی برداشته شد و عکس‌برداری توسط شرکت K.L.M به منظور انجام امور عمرانی آن حوزه انجام گرفت. در سال ۱۳۳۴ به‌منظور تهیه نقشه صحیح از کلیه استان‌های کشور عکس‌برداری هوایی شروع گردید. از سال ۱۳۳۲ با آغاز فعالیت سازمان نقشه‌برداری کشور به‌صورت پیوسته از مناطق مختلف ایران عکس‌برداری هوایی انجام گرفته‌است. در حال حاضر آرشیوی مشتمل بر ۸۰۰۰ حلقه فیلم هوایی بالغ بر دو میلیون قطعه عکس هوایی از مناطق مختلف کشور تهیه گردیده که به صورت مرتب در زمینه‌های مختلف از جمله فعالیت‌های تحقیقاتی و ارجاع به مراجع قضائی مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌طور کلی از تمامی مناطق کشور عکس‌های هوایی در مقیاس‌های پنجاه و پنج هزارم مربوط به دهه ۳۰ هجری شمسی، بیست هزارم مربوط به دهه چهل و چهل هزارم مربوط به دهه هفتاد و همچنین عکس‌های هوایی ده‌هزارم یا پنج هزارم از اکثر شهرهای کشور موجود می‌باشد.

فتوگرامتری از لحاظ ایستگاه گیرنده عکس (از لحاظ فاصله تا جسم)

- فتوگرامتری فضایی (فاصله از شیء بیش از ۲۵۰ km)
- فتوگرامتری هوایی فاصله از شیء بین (۱۰۰۰ m تا ۴۵۰۰ m)
- فتوگرامتری زمینی(برد کوتاه) فاصله از شیء (۱m -۲۰۰m) دوربین بر روی سه‌پایه نصب شده و فاصله آن تا جسم کم است.

فتوگرامتری فضایی: در این نوع از فتوگرامتری ماهواره با سکوی فضایی دوربین را حمل می‌کنند.
فتوگرامتری هوایی: در این نوع از فتوگرامتری دوربین را در هواپیما قرار می‌دهند و در نهایت منجر به تولید نقشه‌های توپوگرافی می‌گردد.
فتوگرامتری زمینی (برد کوتاه): فتوگرامتری زمینی (برد کوتاه) را می‌توان به‌عنوان یک روش اندازه‌گیری دقیق و ارزان جهت تهیه نقشه وضع موجود از سازه‌های کوچک صنعتی، باستان‌شناسی، نمای ساختمان‌ها، پزشکی، دندان‌پزشکی، راهنمایی و رانندگی، حل امور جنایی و ... مورد استفاده قرار داد.

مزایای فتوگرامتری

مناسب برای مناطق وسیع - نیاز به حضور کمتر در منطقه - هزینه کمتر - سرعت بالاتر - امکان اتوماسیون - زمان کمتر - امکان کنترل بیشتر بر پردازش‌ها - ثبت عوارض به‌صورت طبیعی

تفاوت عکس هوایی و تصاویر ماهواره‌ای

مهم‌ترین تفاوت بین یک تصویر ماهواره‌ای با یک عکس‌هوایی در وسعت منطقه زیر پوشش است. مثلاً یک عکس ماهواره‌ای، گاهی وسعتی در حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ عکس‌هوایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ را در بر می‌گیرد. به عبارت دیگر برای داشتن دید کلان نسبت به یک منطقه بهتر است از تصاویر ماهواره‌ای استفاده کرد. زمان تفسیر یک تصویر ماهواره‌ای خیلی کمتر از یک عکس‌هوایی است. از دیگر مزایای تصاویر ماهواره‌ای می‌توان به قیمت ارزان‌تر آنها در مقایسه با عکس‌های هوایی اشاره کرد.

از دیگر تفاوت‌های تصاویر ماهواره‌ای با عکس‌های هوایی می‌توان به تکرار پذیری تصاویر ماهواره‌ای، چند طیفی بودن تصاویر ماهواره‌ای و قدرت تفکیک طیفی بهتر تصاویر ماهواره‌ای اشاره کرد. از سوی دیگر عکس‌های هوایی معمولاً قدرت تفکیک مکانی بهتری دارند.

فعالیت عملی ۷

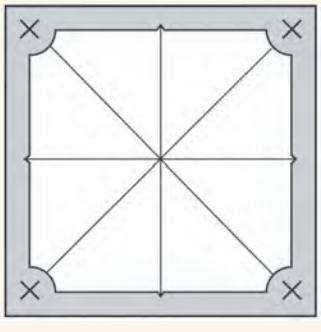
شناخت یک زوج عکس و علائم حاشیه‌ای آن

با راهنمایی هنرآموز خود چند عکس هوایی را انتخاب کرده و علائم حاشیه‌ای عکس‌ها را بررسی کنید.

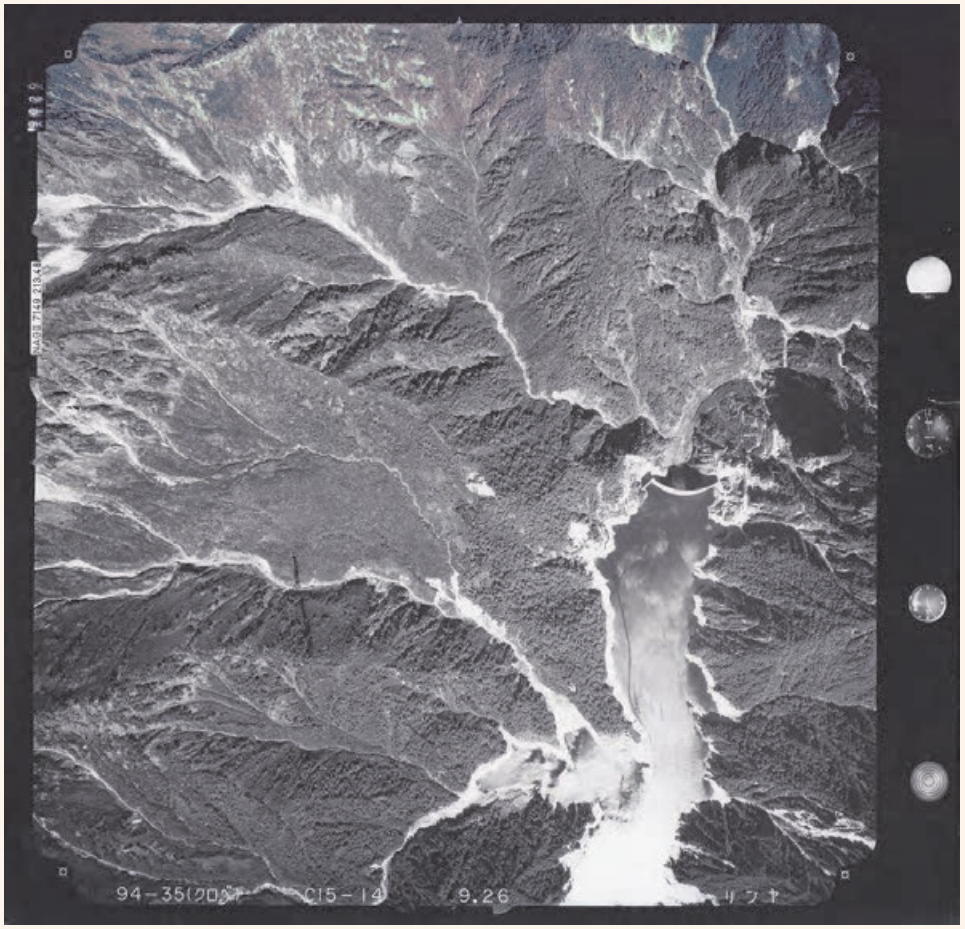
راهنمایی :

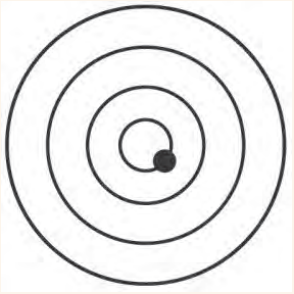
اطلاعات موجود بر روی یک عکس هوایی

الف- علائم کناری: بدان علائم اطمینان یا فیدوشال مارک هم می‌گویند. این علائم در گوشه‌ها و کناره‌های عکس قرار داشته و به شکل دایره با یک نقطهٔ مرکزی و یا دایره با علامت بعلاوه (+) حک می‌شود که معمولاً به رنگ سفید هستند. این علائم چهار عدد و یا هشت عدد می‌باشد و از این علائم در سه مورد زیر استفاده می‌شود:

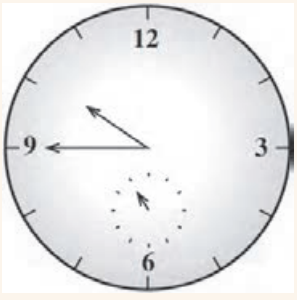


- تعیین مرکز عکس جهت تعریف سیستم مختصات عکس
- برای توجیه داخلی
- برای پالایش عکس (حذف خطاهای سیستماتیک روی مختصات عکس)



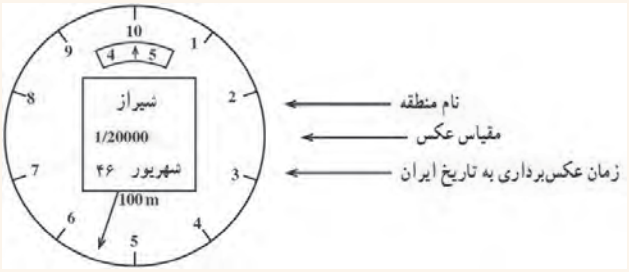


ب- حباب تراز: درقسمت کناری عکس یک‌سری دوایر متحدالمرکز وجود دارد که وضعیت تقریبی افقی بودن دوربین عکس‌برداری را در لحظهٔ عکس‌برداری ثبت می‌کند. در لحظهٔ عکس‌برداری باید سعی شود حباب تراز از حالت وسط زیاد منحرف نشود تا عکس تیلت‌دار به‌دست نیاید.

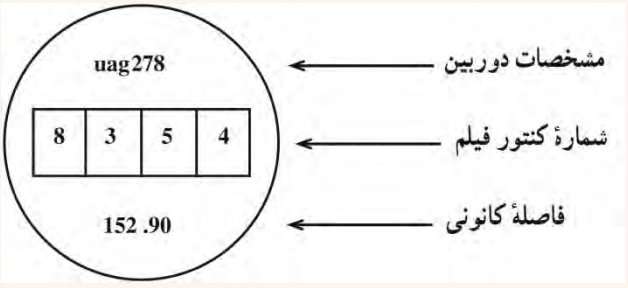


ج- ساعت: در قسمت کناری عکس ساعتی وجود دارد که زمان عکس‌برداری را ثبت می‌کند. از این ساعت برای تشخیص سایه استفاده می‌شود. مثلاً تیر برق در عکس قائم به‌صورت نقطه ظاهر می‌شود و فقط با استفاده از سایه آن می‌توان آن‌را تشخیص داد.

د- ارتفاع‌سنج: دستگاهی است که ارتفاع پرواز را در لحظهٔ عکس‌برداری ثبت می‌کند. از آن برای تعیین مقیاس عکس هوایی استفاده می‌کنند. ارتفاع در شکل زیر ۴۵۵۰ متر می‌باشد.



ه- مشخصات دوربین عکس‌برداری
و- شمارهٔ کنتور عکس
ز- فاصلهٔ اصلی دوربین: یا فاصلهٔ کانونی، که بر حسب میلی‌متر در حاشیهٔ عکس چاپ می‌شود و از آن نیز برای تعیین مقیاس عکس‌هوایی استفاده می‌کنند.



ح- نوار پرواز و شمارهٔ عکس یا فیلم: در گوشهٔ کنار چپ عکس هوایی دو عدد دنبال هم چاپ شده که به‌ترتیب، از چپ به راست، نشان‌دهندهٔ رَن پرواز و شمارهٔ عکس است.

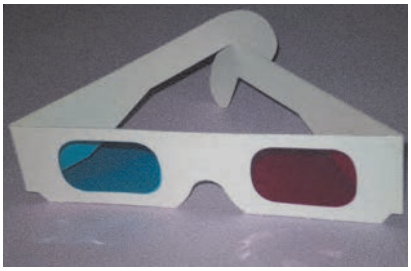
ط- سال عکس‌برداری و شمارهٔ طرح: در گوشهٔ کنار راست عکس نیز دو عدد دنبال هم چاپ شده که به‌ترتیب، از چپ به راست، نشان‌دهندهٔ سال عکس‌برداری و شمارهٔ طرح می‌باشد.

یک عکس هوایی را در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید.

برجسته‌بینی

شیوه‌ای است برای ایجاد تصور سه‌بعدی در بیننده به‌وسیلهٔ دید دوچشمی. در بیشتر روش‌های برجسته‌بینی دو تصویر معمولی دوبعدی با اندکی تفاوت مقابل چشم راست و چپ قرار می‌گیرند. این دو تصویر دوبعدی در مغز تلفیق شده و دیدن تصویری سه‌بعدی را به بیننده القاء می‌کنند. مبنای برجسته‌بینی نشان دادن تصاویر متفاوت به چشم چپ و راست است. در فتوگرامتری اولیه این کار به‌وسیلهٔ برجسته‌بین (استرئوسکوپ) انجام می‌شود.

در هنـگام تماشـای فیلـم هـای سـه بعـدی در سـینما و یـا تلویزیـون سـه‌بعدی این کار توسـط عینک سـه‌بعدی انجـام می‌شـود کـه انـواع متفاوتـی دارد، مثلاً عینک رنگی یـا عینک قطبیـده. در روش عینک رنگـی، تصویر روی پـرده تلفیقـی از دو تصویـر اسـت و بیننـده کـه عینکـی قرمـز و آبی به چشـم دارد، با هر چشـم فقط یکـی از این تصاویـر را می‌بینـد و در نتیجـه فیلـم را سـه‌بعدی تصـور می‌کند.



عینک سه‌بعدی رنگی (آناگلیف)

عینک سه‌بعدی قطبیده

برجسته‌بین (استرئوسکوپ)

فعالیت عملی ۸

برجسته‌بینی بدون استفاده از استرئوسکوپ

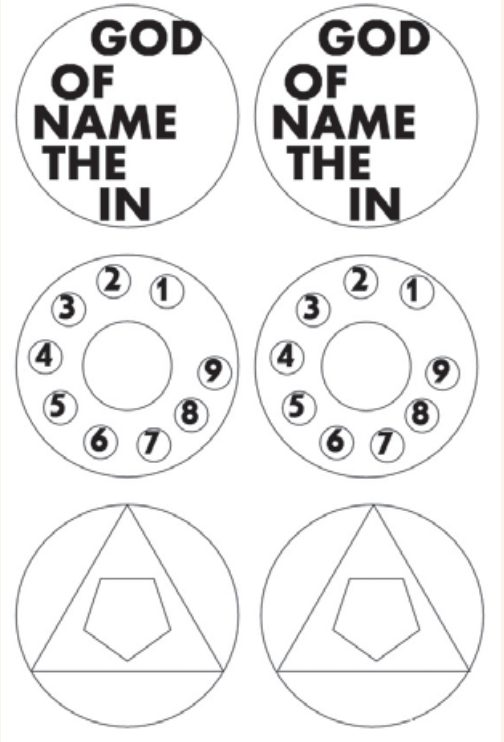
هنرجویان برجسته بینی را با تصاویر زیر و بدون استفاده از استرئوسکوپ تمرین کنند.

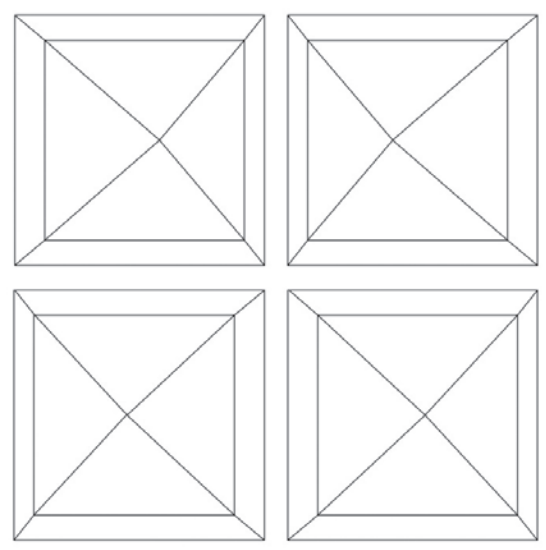
راهنمایی:

به‌وسیله یک مانع تصویر سمت چپ و راست را از هم جدا می‌کنیم.

حال با چشم راست، تصویر راست را نگاه و با چشم چپ، تصویر چپ را نگاه می‌کنیم.

بعد از لحظاتی دو تصویر بر هم منطبق شده و تصاویر به‌صورت برجسته دیده می‌شود.

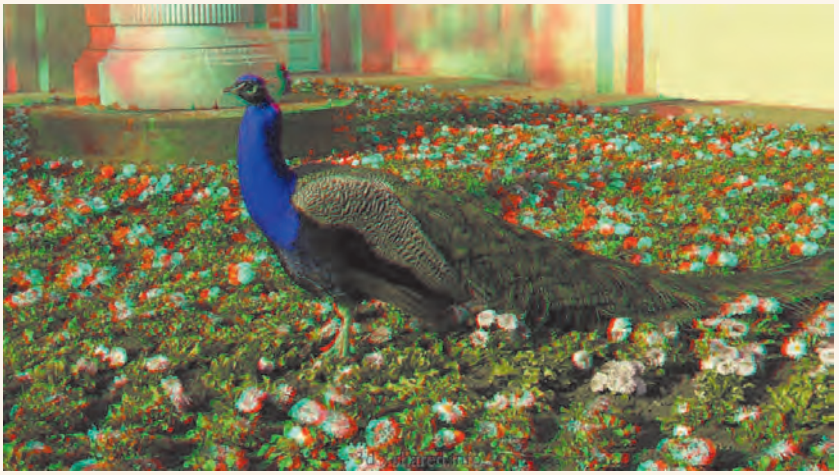


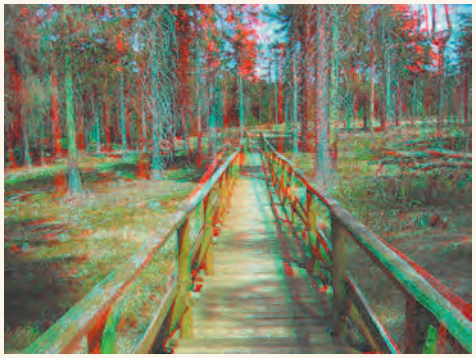


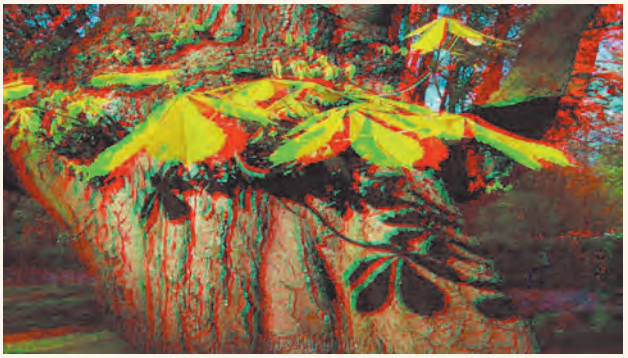
فعالیت عملی ۹

برجسته‌بینی با عینک آناگلیف

هنرجویان به‌وسیله عینک آناگلیف تصاویر زیر را برجسته‌بینی کنند.







فعالیت در منزل ۱

با کمک وسایلی مانند طلق رنگ قرمز و آبی، مقوا و چسب و ... یک عینک آناگلیف درست کنید.

فعالیت عملی ۱۰

برجسته‌بینی با استرئوسکوپ جیبی

هنرجو استرئوسکوپ جیبی را روی یک زوج عکس به درستی مستقر و عملیلت برجسته بینی را انجام دهد.

راهنمایی ۱:

استرئوسکوپ جیبی از اجزاء زیر تشکیل شده است:

چهار پایه و دو عدسی محدب که داخل قابی قرار گرفته‌اند. پایه‌ها تا می‌شوند و به‌راحتی در یک کیسه کوچک یا محفظه قرار می‌گیرند به‌طوریکه می‌شود استرئوسکوپ را داخل جیب گذاشت و آن‌را حمل کرد. این استرئوسکوپ ساده‌ترین و ارزان‌ترین استرئوسکوپ از نوع بدون آیینه است. البته مشاهده با این استرئوسکوپ‌ها معایبی دارد که مهم‌ترین آنها این است که فواصل بین نقاط مشابه از دو عکس نمی‌تواند بیشتر از فاصله باز چشم (فاصله متوسط بین دو چشم) باشد. در این‌صورت فاصله‌های بیشتر از باز دو چشم یا به‌سختی دیده می‌شوند و یا دیدن آنها به‌کلی امکان‌پذیر نیست.

راهنمایی ۲: نحوه کار با استرئوسکوپ جیبی

در استرئوسکوپ جیبی فاصله مرکز عدسی‌ها از یکدیگر متغیر و از ۵۵ الی ۷۵ میلی‌متر می‌باشد یعنی معادل فاصلهٔ بین دو مردمک چشم که برای افراد مختلف متفاوت است. فاصله متوسط بین دو چشم یا باز چشم حدود ۶۵ میلی‌متر است. برای کار با استرئوسکوپ آن‌را روی یک میز مستقر می‌کنیم و دو عکس را به‌گونه‌ای روی میز و زیر استرئوسکوپ قرار می‌دهیم که امتداد خط پرواز یا خطی که از مراکز عکس‌ها می‌گذرد با خط فاصل دو چشم موازی باشد. برای برجسته‌کردن عوارض مشابه به طور تجربی به این‌صورت عمل می‌کنیم که عارضه مشخصی مثل تقاطع دو جاده را با انگشت اشاره روی کناره عارضه قرار می‌دهیم و استرئوسکوپ را روی منطقه‌ای که می‌خواهیم برجسته ببینیم گذاشته و با گذاشتن چشم‌ها بر روی عدسی‌ها، فاصلهٔ آنها را که قابل تغییر است با حرکت دادن و جابه‌جا کردن، با باز چشم خود یکی می‌کنیم. با نگاه کردن در عدسی‌ها و در اصل به تصویر در هر یک از چشمی‌ها سرانگشت خود را به‌طور جداگانه می‌بینیم. سپس سعی می‌کنیم این دو انگشت را همراه با عکس‌ها حرکت دهیم تا آن‌که هر دو را روی هم بیاندازیم یا در اصل آن دو تصویر را یکی ببینیم. اگر هنوز عکس کاملاً برجسته به‌نظر نمی‌آید با چرخاندن ملایم عکس‌ها در جهت مناسب آن‌را به‌وضعی دربیاوریم که برجسته دیده شود.

ارزشیابی شایستگی شاخه‌های نقشه‌برداری

شرح کار:
با استفاده از وسایل مختلف نقشه برداری، عملیات مختلف نقشه برداری از شاخه های مختلف را انجام دهد.

استاندارد عملکرد:
انجام عملیات مختلف نقشه‌برداری از شاخه‌های مختلف مطابق دستورالعمل شمارهٔ ۱۱۹ سازمان نقشه‌برداری کشور به روش مستقیم زمینی با استفاده از دوربین توتال استیشن، دوربین زاویه‌یاب، سه‌پایه دوربین، منشور، ژالن، تراز نبشی، شاخص (میر)، متر، متر لیزری، گیرنده GPS دستی، استرئوسکوپ، عکس هوایی و عینک آناگلیف

شاخص‌ها:
دقت زاویه و طول مطابق استاندارد - بررسی خطاها و تصحیح آن - حذف اشتباه - کنترل محاسبات و عملیات - انجام محاسبات با نرم‌افزار Excel - ترسیم با نرم‌افزارهای AutoCAD و AutoCAD CIVIL3D - تایپ و چاپ گزارش - ارائهٔ حضوری کار به هنرآموز در مدت زمان ۶ ساعت.

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: انجام عملیات مختلف نقشه برداری از شاخه های مختلف در فضای طبیعی زمین به کمک دو کارگر - انجام محاسبات و ترسیم با نرم‌افزار در سایت رایانه.

ابزار و تجهیزات:
- دوربین توتال استیشن - دوربین زاویه‌یاب - سه‌پایه دوربین - منشور - ژالن - تراز نبشی - شاخص (میر) - متر - متر لیزری - گیرنده GPS دستی - استرئوسکوپ - عکس هوایی و عینک آناگلیف
- وسایل محاسباتی شامل ماشین‌حساب علمی
- وسایل تحریر اداری - رایانه به همراه چاپگر.

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	تهیه کروکی	۲	
۲	انجام عملیات شاخه‌های مختلف نقشه‌برداری	۲	
۳	انجام محاسبات با نرم‌افزار Excel	۲	
۴	ترسیم نقشه در نرم‌افزارهای AutoCAD و AutoCAD CIVIL3D	۲	
۵	کنترل نقشه یا عملیات انجام شده	۲	
۶	ارائهٔ گزارش	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: رعایت ایمنی و بهداشت محیط کار، لباس‌کار مناسب، کفش، کلاه، دستکش، دقت اجرا، جمع‌آوری نخاله و ملات اضافی، مدیریت کیفیت، مسئولیت‌پذیری، تصمیم‌گیری، مدیریت مواد و تجهیزات، مدیریت زمان	۲	
	میانگین نمرات		*

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

منابع و مآخذ

۱- استاندارد شایستگی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۲.
۲- استاندارد ارزشیابی حرفه ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۳.
۳- راهنمای برنامهٔ درسی ساختمان، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۴.
۴- سلیم‌آبادی، محمد، کاربرد رایانه در نقشه‌برداری، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۵- سعادت‌سرشت، محمد و همکاران، نقشه‌برداری عمومی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۶- داورپناه، مهدی، کارگاه محاسبه و ترسیم ۱، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۷- داورپناه، مهدی و همکاران، کارگاه محاسبه و ترسیم ۲، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۸- متینی، امیرحسین، مساحی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۹- سیدحسینی، فرشاد، عملیات نقشه‌برداری عمومی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۱۰- سیدحسینی، فرشاد، عملیات مساحی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
۱۱- یزدی مقدم، هادی، کنترل و تنظیم دستگاه‌های نقشه‌برداری، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۱۲- مصدق، بدرالملوک، فتوگرامتری مقدماتی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.
۱۳- متینی، امیرحسین، گزارش کار عملیات نقشه‌برداری عمومی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۵.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به‌عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان دربارهٔ کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی و دبیرخانهٔ راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائهٔ نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

اسامی دبیران و هنرآموزان شرکت‌کننده در اعتبارسنجی کتاب نقشه‌برداری ساختمان رشته ساختمان کد ۲۱۲۳۹۶

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت	ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	حمید خسروی	اصفهان	۱۴	ابوالفضل عرب	سمنان
۲	حمید ملکی	آذربایجان شرقی	۱۵	مهدی پورزنگی آبادی	کرمان
۳	محمدحسین اقبالی‌زارچ	یزد	۱۶	مجتبی مهدویان	مرکزی
۴	حسن امیر آبادی زاده	خراسان جنوبی	۱۷	محسن حنایی	خراسان رضوی
۵	مجتبی سبحانی	شهرستان‌های تهران	۱۸	مالک موحدزاده	بوشهر
۶	فردین مسلمی	مازندران	۱۹	علی حسین زاده	ایلام
۷	عباس آخوندی	همدان	۲۰	سیدمهدی ساداتی	قم
۸	احسان قنبر زاده	خوزستان	۲۱	حسین رجبی	اردبیل
۹	سعید فراهی شهری	سیستان وبلوچستان	۲۲	احمد بهرامی	فارس
۱۰	مسعود عباسی	سیستان وبلوچستان	۲۴	هادی ریاحی	گلستان
۱۱	ایرج محمدی	کرمانشاه	۲۵	مهدی ملک‌پور دهکردی	چهارمحال وبختیاری
۱۲	مهدی اکبری	خراسان جنوبی	۲۶	مهدی جهانگیری	اردبیل
۱۳	مهدی محمدی	قزوین			

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را دربارهٔ مطالب این کتاب ازطریق نامه به‌نشانی تهران- صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵- گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش