www.nprco.com

www.racurs.ru

Quick Reference of PHOTOMOD

Digital Photogarmmetry Workstation

راهنماي سريع نرم افزار رقومی فتومد

نگارش ۳/۸

نویسنده :مجید نورالله دوست

تهیه کننده: شرکت نما پرداز رایانه (NPR)

Info@nprco.com

آدرس: تهران –خیابان شریعتی – خیابان ملک

کوچه جلالی – پلاک ۳۲ –طبقه همکف

کد پستی :۶۶۵۱۳-۱۵۶۵۷

تلفن : (۵خط) ۷۷۵۳۳۴۱۴

فاکس : ۷۷۵۳۴۴۱۵

همراه : ۰۹۱۲-۱۱۶-۲۴۰۵

تابستان ۱۳۸۴

شرکت نماپرداز رایانه **(NPR)**

تاسیس ۱۳۷۶

مقدمه ۴
۱-راه اندازی سیستم ۴
۱-۱-نصب نرم افزار ٤
۱-۲-برقراری دید سه بعدی ٦
۱-۲-۱-کارت گرافیک ٦
۱-۲-۱-۱- تنظیم فرکانس عمودی در کامپیوتر ۷
۱-۲-۱-۲- تنظیم کارت گرافیک ۸
۱-۲-۲-نصب نرم افزار مربوط به عینک شاتر گلاس ۹
۲- شروع کار با ماژول Montage Desktop یا MD ۱۰
۲-۱-ایجاد یک پروژه ۱۰
۲-۲-ماژول Montage Desktop ۱۲
۲-۲-۱-ایجاد نوارها و خواندن تصاویر ۱۳
۳- شروع مرحله مثلث بندی (Aerial Triangulation, AT) ۱۵
۳-۱-ساختن فایل کالیبراسیون دوربین عکسبرداری ۱٦
۳-۲-توجیه داخلی Interior Orientation ۱۸
۳-۲-۱-خواندن فایل کالیبراسیون دوربین ۱۸
۳-۲-۲-انجام توجیه داخلی بروش غیر اتوماتیک ۱۹
۳-۲-۳- توجیه داخلی اتوماتیک ۲۰
۳-۳-وارد کردن مختصات نقاط کنترل و اندازه گیری آنها ۲۲
۳-۴-انجام توجیه نسبی و مطلق ۲۵
۳-۴-۱-اندازه گیر نقاط گره ای بروش غیر اتوماتیک ۲۵
۳-۴-۲-اندازه گیری نقاط گره ای بروش اتوماتیک ۲۸
۳-۴-۳-انتقال نقاط کنترل به تصاویر مجاور ۳۰
۴- سرشکنی در ماژول Solver ۳۳
۴-۱-تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر ۳٤
۴-۲-تعیین نوع سرشکنی و حد خطاهای مجاز ۳٤
۴-۳-تعیین مواردی که لازم است در گزارش سرشکنی آورده شوند ۳۵
۵- تبدیل در ماژول Stereodraw ۳۷
۵-۱-تنظیمات مربوط به دید سه بعدی ۳۷
۵-۲-تهیه جدول عوارض یا Code table ۳۸
۵-۳-انجام تنظیمات ماوس ٤۰
۵-۴-استفاده از آیکنها و کلیدهای مود نیاز در عملیات تبدیل ٤۲
۵-۵-ترسیم عوارض ٤۵
۵-۵-۱- ترسیم مدلهای مجاور (رفرنس کردن مدل) ٤۵

۵-۵-۲- خروجی گرفتن از مدلهای تبدیل شده ٤٧
۵-۵-۲- مجموعه فرامین ویرایشی که از طریق صفحه کلید درStereo Draw قابل انجام هستند ٤٧
۶- ماژول DTMو تهیه منحنی میزان ۴۹
۶-۱- تهیه DTM بروش اتوماتیک ۵۰
۶-۱-۱- انواع روشهای موجود در تهیه TIN ۵۰
۶-۱-۲- ساختن TIN بروش Adaptive ۵۲
۶-۱-۳- ساختن TIN بروش Regular ۵۳
۶-۱-۴- ساختن TIN بروش Smooth ۵۳
۶-۱-۵- ساختن TIN با در نظر گرفتن مناطق مختلف روی مدل (By region) ۵٤
۶-۱-۵-۱- ترسیم مرز مناطق مختلف در مدل و تعیین پارامترهای مناطق ۵٤
۶-۲- ترسیم منحنی میزان ۵٦
۶-۳- افزودن آبریز ها به TIN ۵٦
۶-۴- ویرایش TIN ۵۷
۶-۵- ساختن DEM ۵۷
۶-۵- خروجی گرفتن از منحنی میزانها، نقاط ارتفاعی و دیگر محصولات ماژول DTM ۵۸
۷- شروع کار با نرم افزارStereoLink ۵۸
۷-۱-نصب نرم افزار StereoLink ۵۸
۷-۲-فراخواندن مدل ۵۸
۷-۳-انجام تنظیمات قبل از انجام کار ۵۹
۷-۳-۱- تنظیم سرعت حرکت ماوس در جهت XY و Z ٦۰
۷-۳-۲- تنظیمات مربوط به ماوس ٦۰
۷-۳-۳- تنظیمات مربوط به Snap ٦۳
۷-۴-ساختن جدول عوارض Feature Table ٦۳
۷-۵- ترسیم عوارض ٦۵
۷-۶- ترسیم مدلهای مجاور ٦٦
۸- تهیه ارتو فتو در ماژولMosaic ۶۷
۸-۱-ساختن پروژه ٦۷
۸-۲-تعیین محدوده ارتوفتو یا RIO ٦۸
۸-۳- تنظیم پارامترهای ارتوفتو ٦۹
۸-۳-۱- صفحه Type Of DTM ۷۰
۸-۳-۲- صفحه Orthoimage ۷۰
۸-۳-۳- صفحه Brightness adjustment ۷۱
۸-۴-ساختن ارتوفتو ۷۱

مقدمه

نرم‌افزار فتومد یکی از قویترین نرم‌افزارهای رقومی حال حاضر بازار فتوگرامتری می‌باشد. این نرم‌افزار محصول کمپانی راکورس (www.Racurs.ru) از کشور روسیه می‌باشد که از سال ۱۹۹۳ میلادی کار خود را آغاز کرده است. شرکت نماپرداز رایانه (NPR) نماینده انحصاری کمپانی Racurs در ایران و یکی از موفقترین نماینده‌های این کمپانی بشمار می‌آید. بطوری که این شرکت سهم بسزایی در توسعه و رشد نرم‌افزار فتومد از بدو شروع داشته است.
خودآموزی که برای شما کابران عزیز تدوین شده است بیشتر سعی بر این دارد که نحوه اجرای یک پروژه از ابتدا تا انتها را توضیح دهد و از شرح دیگر بخشهای نرم‌افزار خودداری نماید. برای اطلاع بیشتر از قسمتهای مختلف نرم‌افزار خواهشمند است به راهنمای فارسی یا انگلیسی نرم‌افزار فتومد مراجعه نمایید. فیلمهای آموزشی نرم‌افزار نیز به زبان فارسی برای استفاده کاربران گرامی مهیا می‌باشد.

۱-راه اندازی سیستم

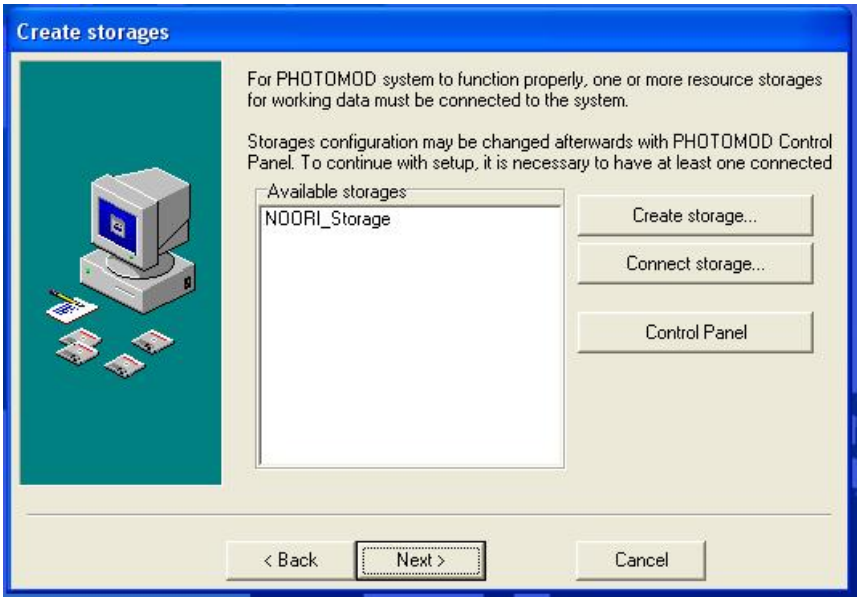
۱-۱- نصب نرم افزار

برای نصب نرم افزار فتومد ابتدا فایل Setup.exe را از داخل CD مربوطه اجراء کرده و مراحل نصب را مانند دیگر نرم‌افزارهای تحت ویندوز دنبل کنید

نکته: اگر چنانچه نرم‌افزار Demo فتومد روی کامپیوتر شما نصب شده است ابتدا NSU (در واقع این فایل پیش نیاز اجرای فتومد میباشد که با آیکن در گوشه سمت راست پایین صفحه نمایش مشخص شده است) را از طرق آیکن غیر فعال کرده و سپس فایل Setup.exe را اجراء نمایید.

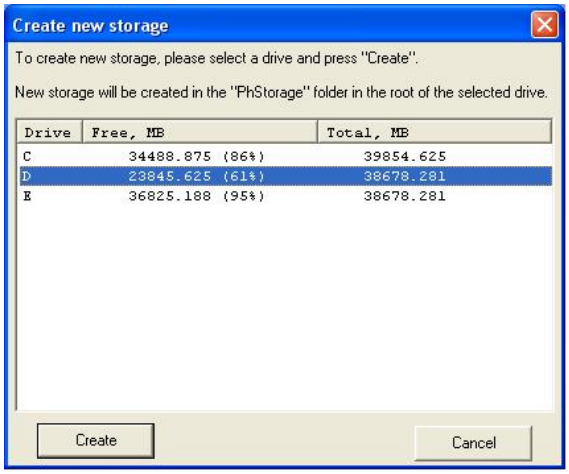
شکل ۱، نصب نرم‌افزار فتومد

محلی از حافظه کامپوتر به نام Storage برای ذخیره تمامی عملیات انجام شده در فتومد در نظر گرفته می‌شود. برای ایجاد چنین فضایی در حافظه کامپیوتر، در یکی از مراحل نصب از شما سوالی در این ارتباط پرسیده می‌شود (شکل ۲) که بایستی با تعیین مسیر موردنظر فایل Storage را ایجادنمایید

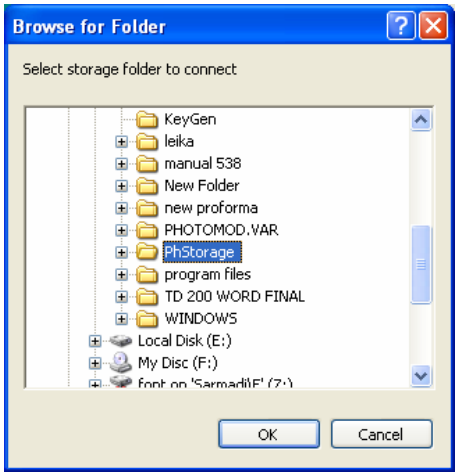


شکل ۲، فایل ذخیره اطلاعات مربوط به فتومد

برای تعیین مسیری که فایل Storage بایستی در آن ایجاد شود، ابتدا کلید Create Storage را کلیک کرده (شکل ۳) و با تعیین دایرکتوری با توجه به فضای خالی آن Storage را ایجاد نماییم



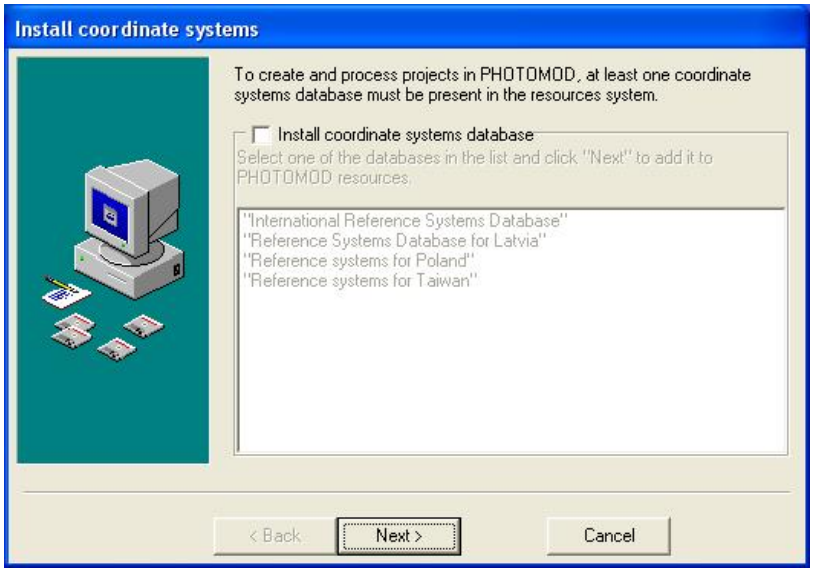
شکل۳، ایجاد فایل Storage



شکل (۳) بازیابی storage file

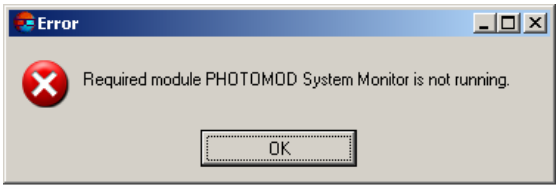
درصورتی که از قبل فایل Storage در کامپیوتر شما وجود داشته باشد از طریق کلید Connect Storage (شکل ۲) می‌توانید آن را بازیابی کنید . بازیابی فایل بدین صورت است که بعد از کلیک بر روی کلید connect storage مسیر storage file موجود را تعیین کرده سپس کلید ok را بزنید .

بعد از ایجاد فایل Storage نوبت به نصب کتابخانه سیستمهای مختصات و تصویر می‌رسد. ابتدا گزینه Install Coordinate System Database را فعال کرده (شکل ۴) و گزینه International Reference Systems Database که شامل تمامی سیستمهای مختصات و تصویر موردنیاز در ایران می‌باشد، را انتخاب کرده و کلید Next را برای ادامه کار کلیک کنید



شکل ۴، نصب سیستمهای مختصات و سیستمهای تصویر

بعد از نصب نرم افزار با کلیک بروی آیکن مربوطه فتومد اجرا میشود. توجه شود قبل از اجرای نرم افزار ابتدا باید NSU راه اندازی شود. برای فعال کردن NSU کافیست آیکن واقع در نوار ابزار ویندوز را کلیک کنید تا صدای بوقی مبنی بر فعال شدن NSU شنیده شود. در بیشتر مواقع NSU بطور اتوماتیک با روشن کردن کامپیوتر فعال می شود و در غیر این صورت پیغام خطای زیر نمایان میشود.



شکل ۵، پیغام خطای فعال نبودن NSU

۱-۲- برقراری دید سه بعدی

۱-۲-۱- کارت گرافیک

همانطور که می دانید برای برقراری دید سه بعدی بایستی کارت گرافیکی بخصوصی تهیه شود. کارت NVIDIA مدل QuadroFX500/600 یکی از کارتهای مناسب این کار می باشد.

در نرم افزار فتومد سه روش برای دید سه بعدی وجود دارد که عبارتند از :

Anaglyph: دید سه بعدی با استفاده از عینکهای متشکل از دو رنگ آبی و قرمز برقرار میشود. بطوری که تصویر سمت چپ و راست بوسیله این عینک قابل تفکیک شده و در نهایت منجر به برجسته شدن تصویر می گردد

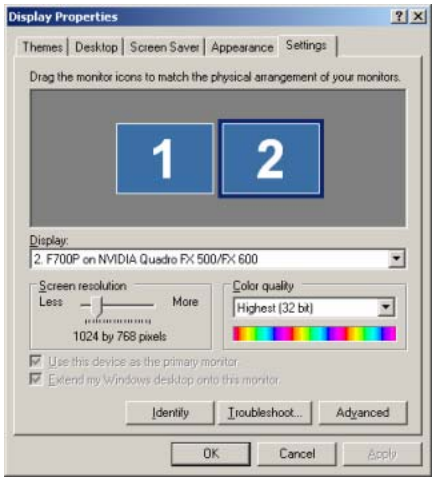
Interlace: با استفاده از عینکهای شاتر گلاس این تکنیک قابل انجام است. حداقل فرکانس عمودی مانیتور برای برقراری دید سه بعدی بروش Interlace ، ۷۵ هرتز می باشد. این روش بدین صورت عمل میکند که صفحه نمایش به خطوط زوج و فرد تقسیم شده و با فرکانسی متناسب با فرکانس عینک (۷۵ هرتز) این خطوط خاموش و روشن میشوند و دید سه بعدی برقرار می شود. بدلیل تقسیم صفحه نمایش به خطوط زوج و فرد کیفیت تصویر استریو چندان بالا نمی باشد و کاربر قادر به تشخیص دیگر بخشهای صفحه نمایش از قبیل آیکونها و منوها بطور واضح نمی باشد .

Page Flipping: برخلاف روش Interlace در این روش مانیتور را به صفحات زوج و فرد تقسیم کرده و با فرکانسی متناسب با فرکانس عینک شاتر گلاس این صفحات خاموش و روشن می شوند. بفرض مثال هنگامی که عینک برای چشم سمت راست روشن است تصویر سمت راست نیز روشن می باشد و برای چشم چپ همین مساله وجود دارد. در نهایت بیننده قادر است تصویر را بصورت استریو ملاحظه کند. حداقل فرکانس عمودی برای مانیتور در این روش ۱۲۰ هرتز می باشد. در این تکنیک کیفیت تصویر استریو بسیار بالا رفته و مشکل تشخیص آیکونها و منوهای دیگر وجود ندارد.

شکل۶، نمونه ای از عینکهای قابل استفاده در فتومد

۱-۲-۱-۱- تنظیم فرکانس عمودی در کامپیوتر

برای تنظیم فرکانس عمودی روی صفحه Desktop کلیک راست نموده و گزینه Properties را انتخاب کنید. در پنجره باز شده صفحه Settings را انتخاب کنید تا پنجره زیر باز شود. (شکل۷)



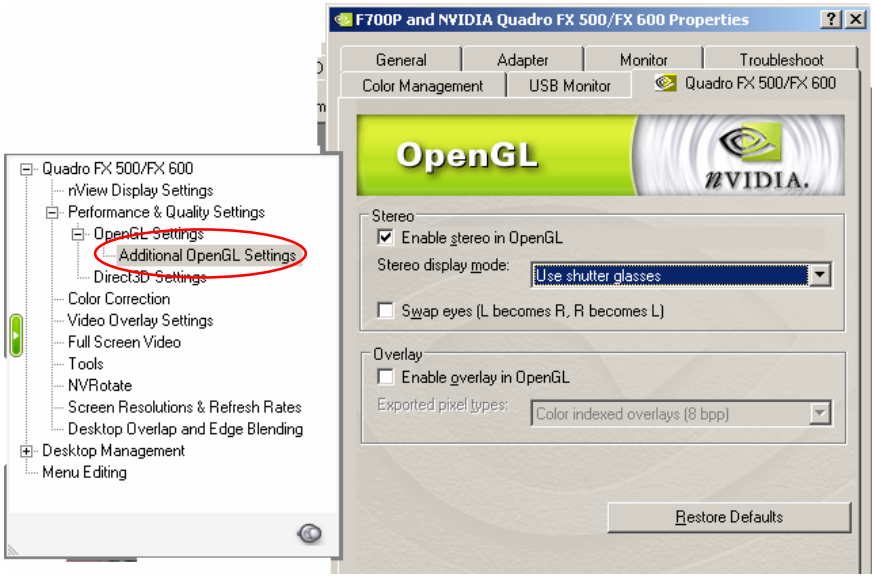
شکل۷، تنظیم فرکانس عمودی

روی کلید Advance کلیک کنید و از پنجره باز شده گزینه Monitor را انتخاب کنید. در پنجره باز شده گزینه Screen Refresh Rate را روی ۱۲۰ هرتز (در صورت استفاده از روش Page Flipping) و روی ۷۵ هرتز (در صورت استفاده از روش Interlace) قرار دهید

شکل ۸، تنظیم فرکانس عمودی

۱-۲-۱-۲- تنظیم کارت گرافیک

در پنجره Advance گزینه QuadroFx500/Fx600 را انتخاب کنید و در پنجره باز شده روی گزینه Additional OpenGL Settings کلیک کنید و گزینه Stereo Display Mode را بروی Use Shutter Glasses قرار دهید سپس کلید Ok را کلیک کنید

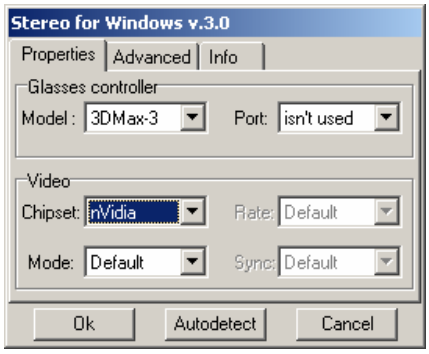


شکل ۹، تنظیم کارت گرافیک جهت برقراری دید سه بعدی

۱-۲-۲-نصب نرم افزار مربوط به عینک شاتر گلاس

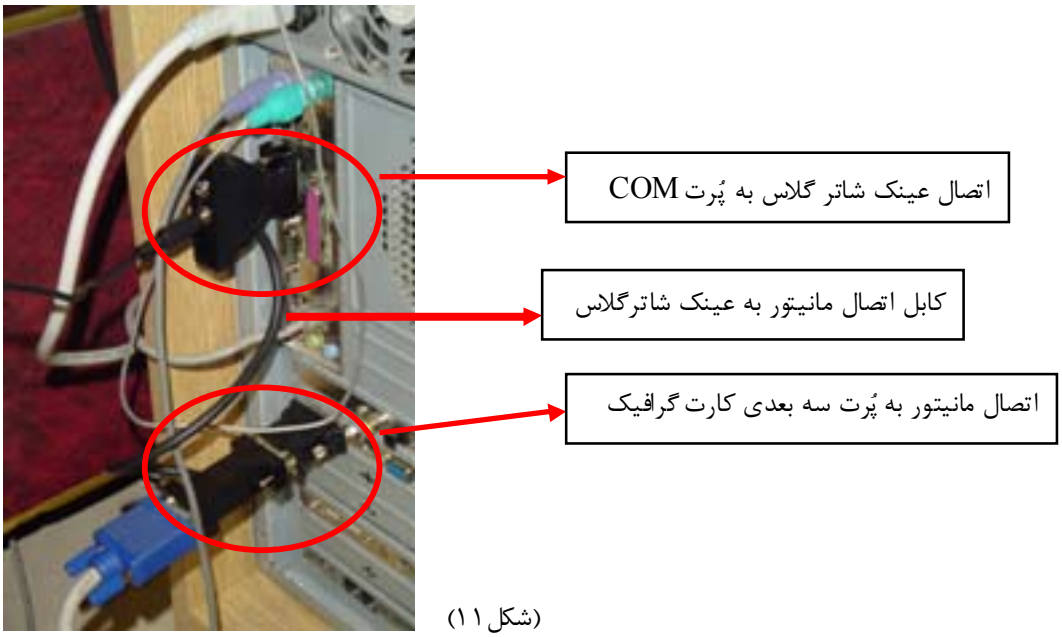
برای برقراری دید سه بعدی لازم است نرم افزار Stereo for Windows نصب شود. این نرم افزار داخل پوشه ای به نام Glasses در CD فتومد وجود دارد. با اجرای فایل setup.exe از داخل این پوشه نرم افزار مربوط به عینکها نصب شده و آیکن در نوار ابزار ویندوز و Start Menu اضافه می شود. برای انجام تنظیمات روی این آیکن کلیک راست نموده و گزینه Properties را انتخاب کنید (از کلیدهای Ctrl+Shift+P نیز می توانید استفاده کنید). (شکل ۱۰)

اگر چنانچه آیکن را در قسمت پایین سمت راست صفحه نمایش مشاهده ننمودید باید از طریق منوی start/program files نرم افزار عینکها را اجرا کرده تا این آیکن در مکان مربوطه پدیدار شود.



شکل ۱۰، تنظیمات مربوط به عینک شاتر گلاس

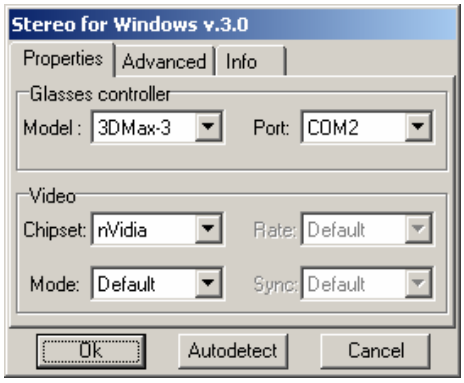
قبل از انجام تنظیمات در پنجرهProperties ابتدا بایستی کارت گرافیک و عینک شاتر گلاس را به کامپیوتر متصل کنید. کارت گرافیک را روی Mother Board نصب کنید و عینک را از طریق پُرت COM به کامپیوتر اتصال دهید



(شکل ۱۱)

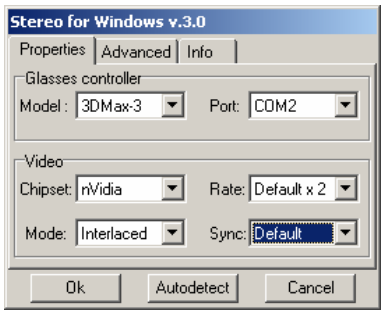
بعد از اتصال عینک به کامپیوتر در پنجره Properties (شکل ۱۰) کلید Autodetect را کلیک کنید تا کامپیوتر پُرتی را که عینک به آن متصل است بصورت اتوماتیک تشخیص دهد. یا اینکه بصورت دستی در قسمت Port، COM 1 یا COM 2 را انتخاب کنید. اگر چنانچه از کارت گرافیک NVIDIA مدل Quadro و روش Page Flipping برای دید

سه بعدی استفاده می کنید گزینه Model را بروی 3DMax-3 قرار دهید و در قسمت Video نیز Chipset را روی nVidia و Mode را روی حالت Default قرار دهید. (شکل ۱۲)



شکل ۱۲، تنظیمات مربوط به دید سه بعدی Page Flipping

در صورتی که از روش Interlace برای برقراری دید سه بعدی استفاده میکنید بعد از معرفی عینک از طریق گزینه Autodetect تنظیمات را بصورت زیر (شکل ۱۳) انجام دهید



شکل ۱۳، تنظیمات مربوط به دید سه بعدی Interlace

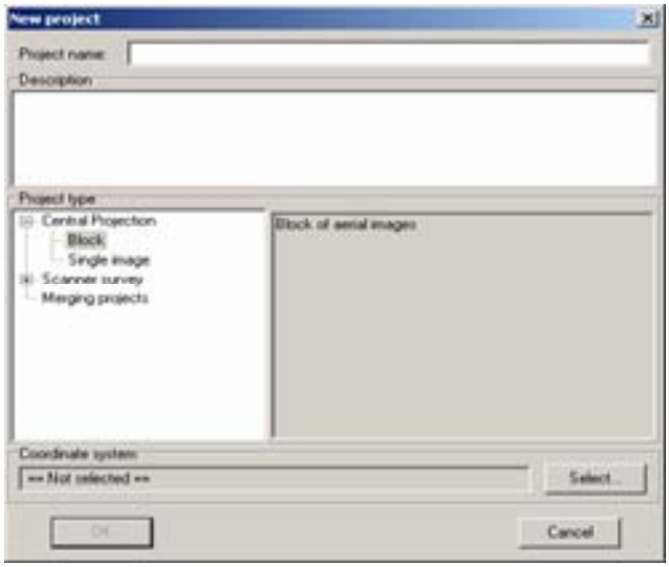
۲- شروع کار با ماژول Montage Desktop یا MD

۲-۱-ایجاد یک پروژه

بعد از نصب نرم افزار و انجام تنظیمات فوق با کلیک بروی آیکن نرم افزار اجرا می شود. با اجرای نرم افزار فتومد پنجره Photomod Projects (شکل۱۴) باز می شود.

شکل ۱۴، پنجره Photomod Projects

برای ایجاد یک پروژه جدید بروی کلید Create کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود.

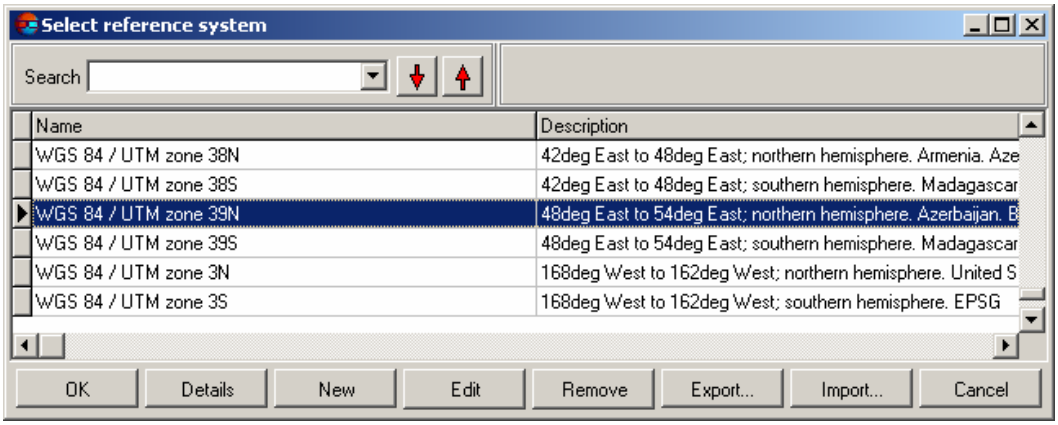


شکل ۱۵،ایجاد پروژه جدید

در پنجره باز شده (شکل۱۵) نام پروژه ، شرح مربوط به آن (Description) را وارد کرده و نوع پروژه (Project Type) را تعیین کنید. در صورت استفاده از تصاویر هوایی گزینه Central Projection و در صورت استفاده از تصاویر ماهواره ای گزینه Scanner Survey را انتخاب کنید.

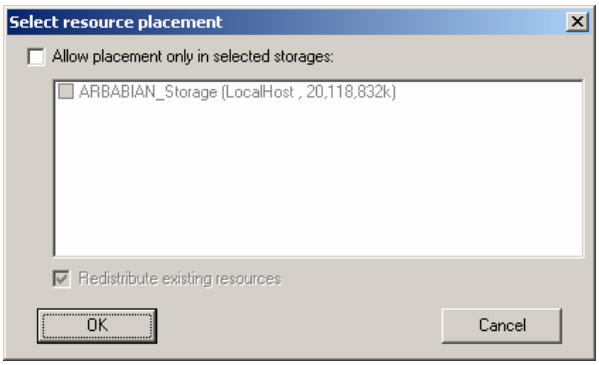
با انتخاب Central Projection اگر از تک عکس استفاده می کنید گزینه Single Image و اگر پروژه شامل چندین عکس در قالب یک بلوک می باشد از گزینه Block استفاده نمایید.

بعد از انتخاب نوع پروژه بایستی سیستم مختصات متناسب با منطقه را از طریق کلید Select در قسمت Coordinate System انتخاب کنید. با کلیک بروی کلید Select پنجره ای باز می شود که بایستی از داخل آن پوشه International Reference System Database (کتابخانه ای کامل از سیستم های مختصات و سیستم تصویر های بین المللی) را انتخاب کرده و کلید Open را کلیک کنید (توجه شود که این پایگاه داده هنگام نصب نرم افزار فتومد نصب شده است). حال از پنجره Select Reference System (شکل۱۶) سیستم مختصات و سیستم تصویر مورد نظر و متناسب با منطقه را انتخاب نمایید



شکل ۱۶، انتخاب سیستم تصویر و سیستم مختصات

معمولا سیستم مختصات WGS84 و سیستم تصویر UTM مورد استفاده قرار میگیرند. در جدول فوق شرحی کوتاه از مناطقی که سیستم تصویر انتخاب شده آنها را شامل می شود وجود دارد. برای اطمینان از صحت انتخاب سیستم تصویر می توان به این شرح مراجعه کرد. با کلیک کردن روی کلید OK نام سیستم مختصات انتخاب شده در بخش Coordinate System در پنجره New project (شکل ۱۵) نمایان می شود و پنجره Select Resource Placement باز میشود. (شکل ۱۷)

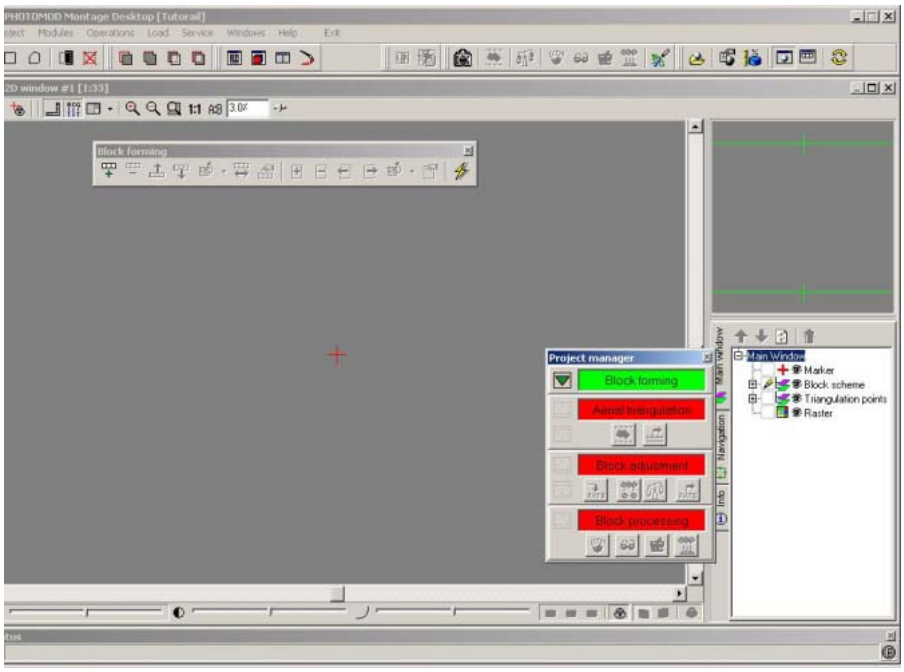


شکل ۱۷، انتخاب Storage برای پروژه

در این مرحله محل ذخیره پروژه (Storage) از شما سوال می شود. با فعال کردن Allow Placement Only In Selected Storages می توانید Storage مورد نظر خود را انتخاب کنید با زدن کلید OK وارد مرحله ساختن بلوک و خواندن تصاویر می شویم

۲-۲- ماژول Montage Desktop

بعد از ایجاد پروژه وارد ماژول Montage Desktop می شویم (شکل ۱۸) و اقدام به ایجاد بلوک و خواندن تصاویر می نماییم.



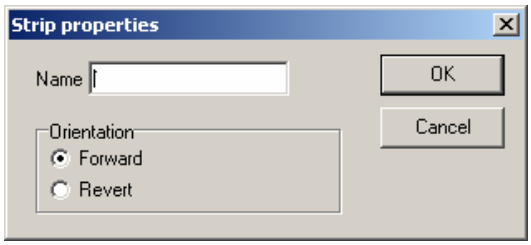
شکل ۱۸، ماژول Montage Desktop

۲-۲-۱-ایجاد نوارها و خواندن تصاویر

در ماژول Montage Desktop یا MD عملیاتی مانند ایجاد نوارها، خواندن تصاویر، پاک کردن تصاویر، تعیین ترتیب قرار گیری تصاویر و غیره از طریق نوار ابزار(pallet) اصلی این ماژول انجام می شود. (شکل ۱۹)

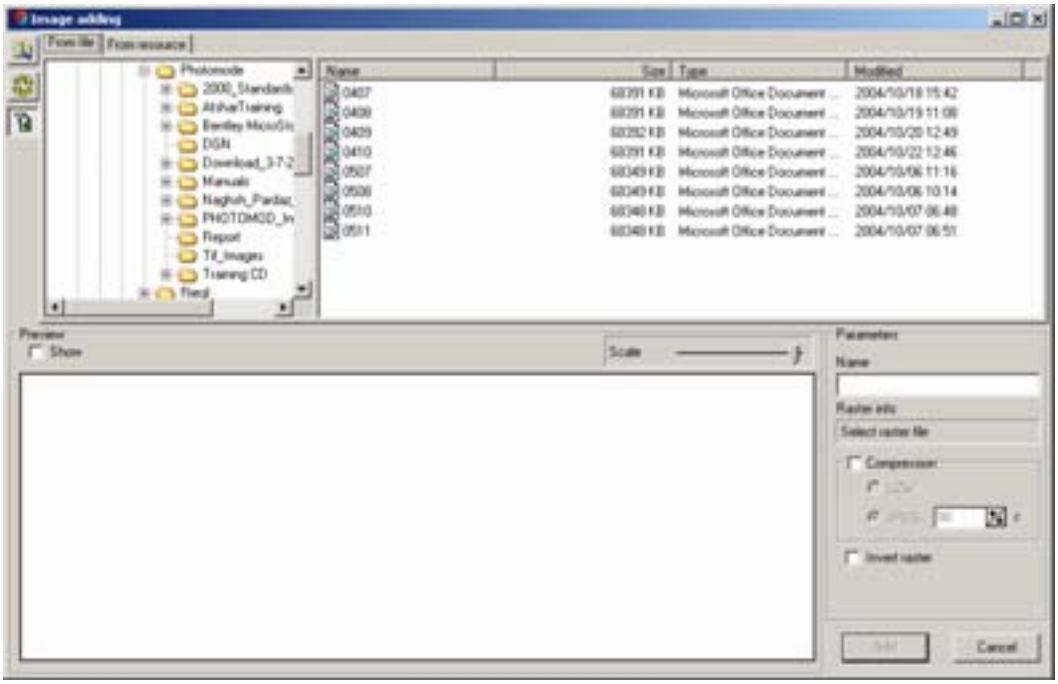
شکل ۱۹، نوار ابزار اصلی ماژول MD

برای ایجاد یک نوار(Ran) با کلیک بروی آیکن را از نوار ابزار اصلی ماژول MD ، پنجره زیر باز میشود (شکل ۲۰)



شکل ۲۰،ساختن نوارها

با وارد کردن نام و همچنین تعیین مستقیم (Forward) و معکوس بودن جهت عکسبرداری (Revert) کلید OK کلیک کرده تا یک نوار جدید ایجاد شود . برای ایجاد نوارهای دیگر نیز به همین طریق عمل می کنیم.
حال نوبت به خواندن تصاویر در داخل نوارهای ایجاد شده می رسد. برای انجام این کار ابتدا نوار موردنظر را انتخاب کرده و سپس از نوار ابزار اصلی آیکن را کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود. (شکل ۲۱)

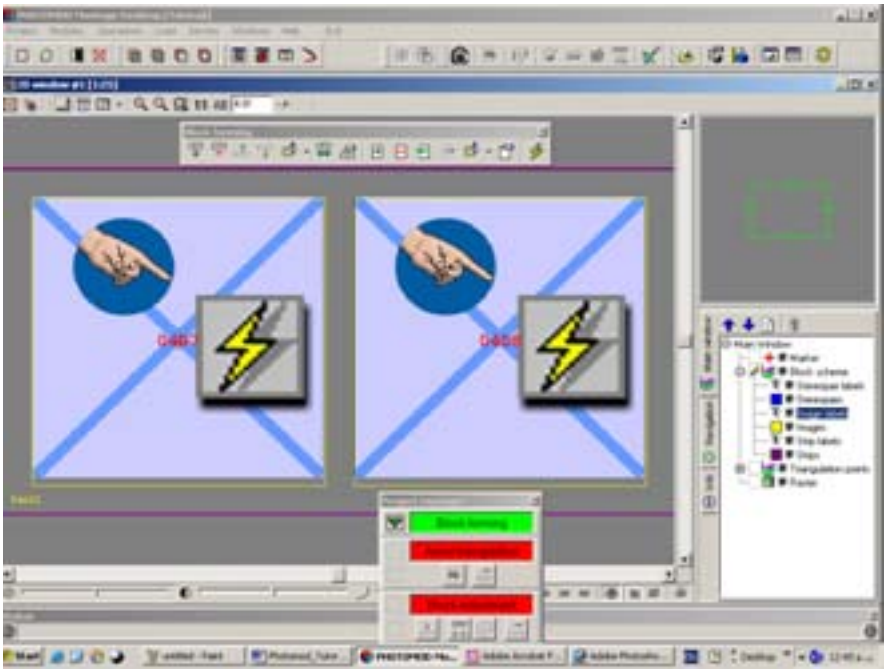


شکل ۲۱، پنجره خواندن تصاویر

با انتخاب تصاویر و کلیک کردن بروی کلید Add تصاویر وارد نرم افزار می شوند. برای بالا بردن سرعت نمایش تصاویر در حین انجام کار می توانید از گزینه Compression در قسمت Parameters استفاده کنید.

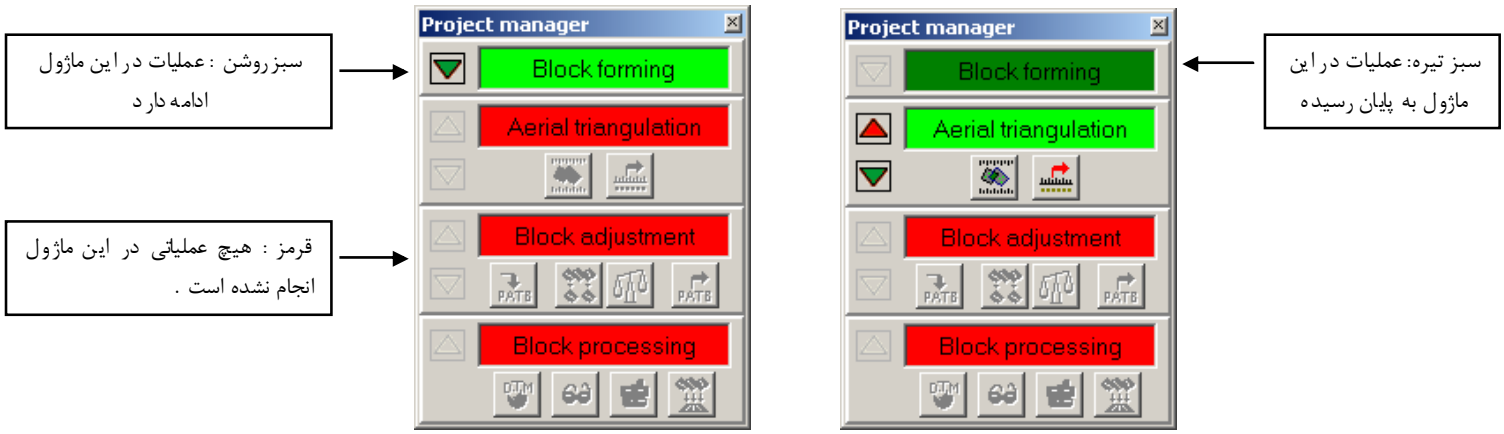
بعد از کلیک کردن بروی کلید Add ابتدا فقط کادر تصاویر به همراه نام نشان داده میشود (شکل ۲۲)، برای رویت کامل تصاویر در ماژول MD می توانید از آیکن از نوار ابزار اصلی (شکل ۱۹) استفاده نمایید.

همانطور که در شکل ۲۲ مشخص است نام و یا شماره تصاویر در مرکز آنها نمایش داده می شود. در صورتی که ترتیب تصاویر صحیح نباشد با استفاده از آیکنهای و می توان تصاویر را مرتب نمود. بطوری که ابتدا روی تصویر مورد نظر کلیک کرده و آن را بحالت انتخاب در آورده و سپس از آیکنهای بالا استفاده می کنیم.



شکل ۲۲، خواندن تصاویر در نوار (Block Forming)

بعد از اطمینان از ترتیب تصاویر از طریق پنجره Project manger (شکل ۲۳) با استفاده از فلش سبز رنگ به مرحله AT (Aerial Triangulation) می رویم. اگر چنانچه این پنجره در صفحه نمایش قابل رویت نباشد از طرق منوی Window گزینه Project manager می توانید آن را فراخوانی کنید. پنجره Project Manger مانند پلی ارتباطی بین ماژولهای مختلف نرم افزار فتومد عمل میکند. رنگ نوار های مربوط به ماژولهای مختلف در این پنجره بیانگر مفاهیم زیر می باشد



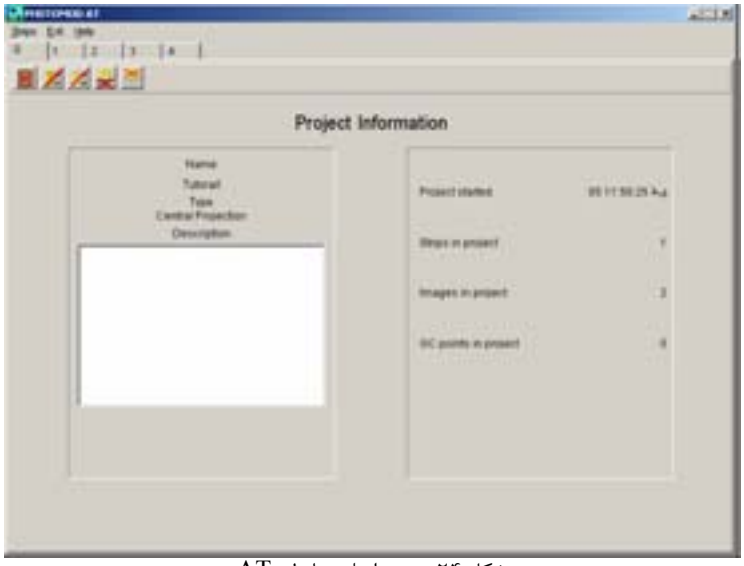
شکل ۲۳، Project Manager

۳- شروع مرحله مثلث بندی (Aerial Triangulation, AT)

بعد از مرحله Block Forming با زدن فلش از پنجره Project Manager وارد مرحله AT یا مثلث بندی هوایی می شویم. با کلیک بروی آیکن وارد پنجره اصلی ماژول AT می شویم (شکل ۲۴). در این ماژول ۵ زیر صفحه وجود دارد که عبارتند از :

زیر صفحه شماره صفر: برای پاک کردن تمام اندازه گیری های یک پروژه از این زیر صفحه استفاده میکنیم. (زیر صفحه شماره 0)

- زیر صفحه شماره یک : برای انجام توجیه داخلی از این زیر صفحه استفاده می کنیم
- زیر صفحه شماره دو : برای اندازه گیری مختصات عکسی نقاط کنترل از طریق این صفحه اقدام می کنیم.
- زیر صفحه شماره سه : اندازه گیری نقاط گره ای بین نوارها از طریق این صفحه انجام می شود
- زیر صفحه شماره چهار : توجیه نسبی از طریق این صفحه انجام می شود



شکل ۲۴، پنجره اصلی ماژول AT

۳-۱- ساختن فایل کالیبراسیون دوربین عکسبرداری

قبل از انجام توجیه داخلی بایستی پارامترهای کالیبراسیون دوربین به نرم افزار معرفی شده باشد. این کار از طریق ساختن فایل کالیبراسیون دوربین در ماژول Montage Desktop (MD) انجام می شود. ازاینرو با کلیک بروی ماژول MD واقع در نوار ابزار ویندوز PHOTOMOD Montage... به ماژول MD بازگشته و با کلیک بروی آیکن پنجره مربوط به Camera Editor را باز می کنیم. پنجره Camera Editor برای ساختن فایل کالیبراسیون دوربین بکار برده می شود. (شکل ۲۵)

شکل ۲۵، پنجره Camera editor

از مسیر **Camera | New Camera** و یا کلیک بروی آیکن پنجره New Camera باز می کنیم. (شکل ۲۶)

شکل ۲۶، ساختن فایل کالیبراسیون جدید

در این پنجره بترتیب نام دوربین (Camera)، تاریخ کالیبراسیون آن (Calibration date) ، فاصله کانونی (Focal length)، واحد مورد استفاده در اندازه ها (Units) ، مختصات مرکز تصویر (Proncipal point coordinate) و نوع اطلاعات مربوط به فیدوشل مارکها (Fiducial Data) را تعیین می کنیم. در اکثر مواقع Fiducial data را روی حالت آخر یعنی Fiducial Coordinates تنظیم می کنیم حال نوبت به وارد کردن مختصات فیدوشل مارکها می رسد برای انجام این کار ابتدا در قسمت Fiducial marks data گزینه Fiducial Coordinates را انتخاب کرده و آیکن را کلیک کنید (شکل ۲۶) سپس در پنجره باز شده مختصات مربوط به فیدوشل مارکها را وارد کنید.(شکل ۲۷)

شکل ۲۷،وارد کردن مختصات فیدوشل مارکها

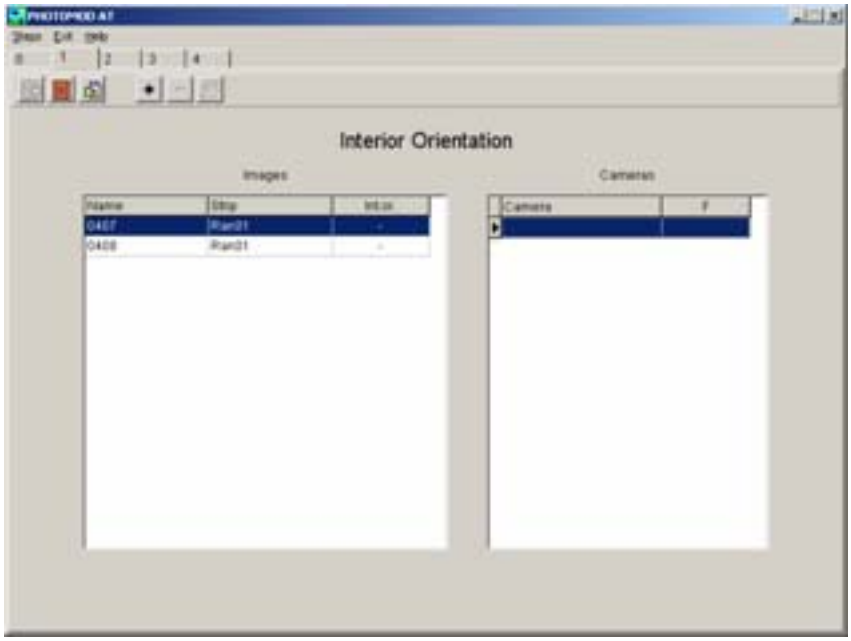
بعد از وارد کردن Xو Y هر فیدوشل مارک برای ثبت آن کلید را کلیک کنید و پس از اتمام این مرحله کلید OK را کلیک کرده تا به صفحه Camera بازگردید. در صفحه Camera نیز کلید OK را کلیک کنید و از صفحه Camera Editor نیز با استفاده از آیکن خارج شوید. حال فایل کالیبراسیون دوربین ساخته شده است و شما می توانید این فایل را در توجیه داخلی بکار برید.

۳-۲-توجیه داخلی Interior Orientation

۳-۲-۱-خواندن فایل کالیبراسیون دوربین

برای انجام توجیه داخلی ابتدا بایستی از طریق نوار ابزار ویندوز روی ماژول AT

کلیک کرده و به ماژول AT بازگردیم. سپس مرحله یک از صفحه اصلی AT را کلیک کرده تا وارد مرحله توجیه نسبی شویم.(شکل ۲۸)

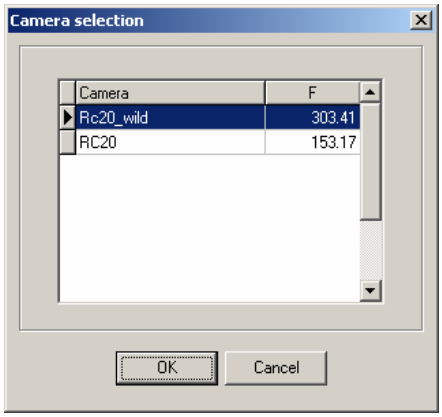


شکل ۲۸، صفحه مربوط به توجیه داخلی

همانطور که در شکل بالا ملاحظه می کنید در قست سمت چپ لیستی از تصاویر خوانده شده در پروژه وجود دارد و سمت راست محل اضافه کردن دوربین می باشد که در حال حاضر خالی است. برای شروع توجیه داخلی بایستی فایل کالیبراسیون دوربین عکسبرداری را که در ماژول Montage Desktop ساخته ایم فراخوانی می کنیم این کار را از طریق آیکن انجام می دهیم با کلیک بروی این آیکن پنجره زیر باز می شود

شکل ۲۹

با کلیک بروی کلید OK در پنجره فوق لیستی از تمام دوربین های موجود در فایل Storage نمایش داده می شود برای انتخاب دوربین مورد نظر روی آن کلیک کرده و سپس کلید OK را بزنید. (شکل ۳۰)

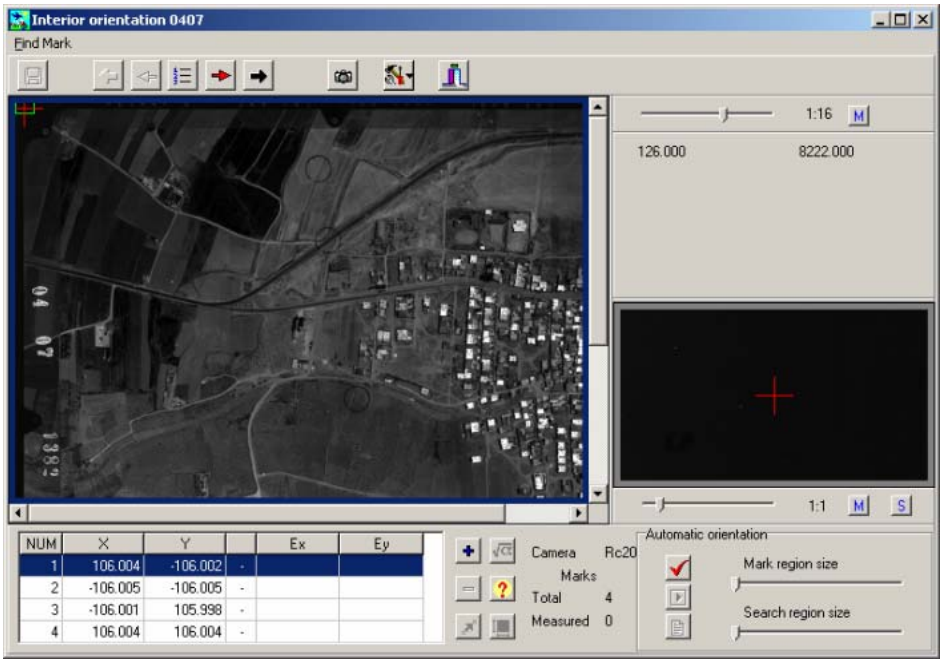


شکل ۳۰، اضافه کردن فایل کالیبراسیون دوربین از طریق لیست

با اضافه کردن فایل مربوط به دوربین، نام دوربین در قسمت Camera از پنجره اصلی توجیه داخلی(شکل ۲۸) اضافه می شود.

۳-۲-۲-انجام توجیه داخلی بروش غیر اتوماتیک

برای شروع توجیه داخلی در صفحه اصلی توجیه داخلی (شکل ۲۸) آیکن را کلیک کرده تا وارد صفحه مربوط به اندازه گیری فیدوشل مارکها بشوید. درواقع این پنجره محیط شبیه سازی شده یک منو کمپراتور می باشد که مختصات فیدوشل مارکها را نسبت به مرکز عکس در سیستم مختصات کمپراتور قرائت می شود. (شکل ۳۱)



شکل ۳۱، اندازه گیری مختصات فیدوشل مارکها

در قسمت پایین، سمت چپ این صفحه لیستی از مختصات فیدوشل مارکها وجود دارد با کلیک بروی هر یک از این نقاط و با استفاده از ماوس، کرسر را بطور تقریبی روی فیدوشل مارک مربوطه قرار دهید. حال برای اندازه گیری

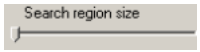
دقیق از پنجره کوچکی (شکل ۳۲) که در قسمت پایین سمت راست صفحه توجیه نسبی قرار دارد (شکل ۳۱) استفاده می کنیم.

شکل ۳۲ اندازه گیری دقیق فیدوشل مارک

برای اندازه گیری دقیق ابتدا کرسر را روی نقطه قرار داده سپس با استفاده از کلید

مقدار Zoom را بالا برده و با کلیک کردن بروی کلید کرسر را بهمراه نقطه در وسط پنجره مربوطه قرار می دهیم. بعد از اطمینان از اینکه کرسر بر روی نقطه وسط فیدوشل مارک قرار گرفته است کلید ، واقع در کنار لیست فیدوشل مارکها را کلیک کرده تا مختصات نقطه ثبت شود. بهمین ترتیب نقاط دیگر را اندازه گیری کنید. بعد از اتمام اندازه گیری نقاط کلید را جهت محاسبه توجیه داخلی زده و در صورت قابل قبول بودن نتایج برای ذخیره کلید را بزنید (معمولا خطای کمتر از ۱۰ میکرون قابل قبول است). با انجام توجیه داخلی برای اولین تصویر، برای تصاویر دیگر می توان از توجیه داخلی اتوماتیک لستفاده کرد و یا اینکه با زدن کلید توجیه داخلی تصویر بعدی را شروع کرد

۳-۲-۳- توجیه داخلی اتوماتیک

برای انجام توجیه داخلی اتوماتیک بعد از توجیه داخلی برای اولین تصویر،کلید را کلیک کنید.بااستفاده از کلیدهای Mark Region Size و Search Region Size 

محدوده فیدوشل مارک ومحدوده جستجو را تعیین کنید. سپس کلید را کلیک کنید. (شکل ۳۳)

توجه شود که هر چه کیفیت تصویر بالا تر باشد انجام توجیه داخلی اتوماتیک بهتر انجام می شود. ولی بدلیل پایین بودن کیفیت تصاویر در بیشتر مواقع لازم است دوباره برخی از نقاط را اندازه گیری کنیم

شکل ۳۳, توجیه داخلی اتوماتیک

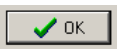
با کلیک کردن بروی کلید وارد صفحه مربوط به توجیه داخلی اتوماتیک می شویم (شکل ۳۴)

شکل ۳۴، صفحه مربوط به توجیه داخلی اتوماتیک

همانطور که در شکل بالا ملاحظه می شود در لیست مربوط به تصاویر (images in the project) ، روبروی تصویر اول عبارت بیانگر این است که هر چهار فیدوشل مارک در تصویر اول اندازه گیری شده اند. روبروی تصویر دوم نیز عبارت بمعنای این است که هیچکدام از فیدوشل مارکها اندازه گیری نشده اند.

قبل از توجیه داخلی اتوماتیک بایستی پارامترهای مربوطه را تنظیم نماییم. در قسمت

کمترین مقدار برای ضریب کرولیشن قابل قبول را تعیین کرده (معمولا عدد بالا تر از ۰/۹۷ قابل قبول است) و برای محاسبه انحراف معیار توجیه داخلی گزینه Calculate Interior Orientation را کلیک کنید. روش محاسبه توجیه داخلی نیز قابل تعیین می باشد(Affine, Helmert, Projective)

پس از تنظیم پارامترهای مذکور در لیست مربوط به تصاویر (images in the project) ، تصاویر موردنظر را انتخاب کرده و کلید 

را کلیک کنید. بعد از گذشت زمانی متناسب با تعداد تصاویر، گزارشی از نتایج توجیه داخلی اتوماتیک در اختیار کاربر قرار داده می شود. (شکل ۳۵)

شکل ۳۵، گزارشی از نتایج توجیه داخلی اتوماتیک

صفحه مربوط به نتایج توجیه داخلی حاوی لیست تصاویر (سمت چپ) و لیست نقاط فیدوشل مارک (سمت راست) میباشد. اگر چنانچه نقطه با موفقیت اندازه گیری نشده باشد رنگ آن در لیست نقاط قرمز و در کنار آن عدد کرولیشن نیز نمایش داده میشود. (حداقل مقدار کرولیشن در قسمت قبلی تعیین شده است). برای اندازه گیری مجدد نقاطی که با رنگ قرمز مشخص شده اند روی آنها کلیک کنید و سپس کلید Goto را بزنید تا به تصویری که نقطه در آن قرار دارد بروید. با اندازه گیری مجدد نقطه مانند حالت غیر اتوماتیک برای انجام محاسبه نقطه کلید را کلیک کنید و در صورت قابل قبول بودن نتایج برای ذخیره اطلاعات کلید را بزنید

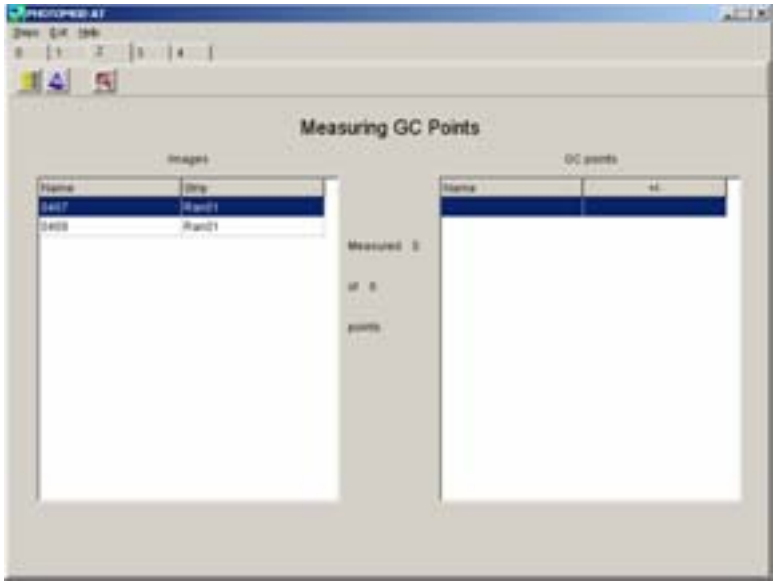
در صورتی که کیفیت فیدوشل مارکها روی تصویر بالا باشد با اولین تکرار به جواب مطلوب خواهید رسید در غیر این صورت بایستی نقاطی که نرم افزار در اندازه گیری آنها نا توان بوده است را بصورت غیر اتوماتیک اندازه گیری کنید

بعد از اطمینان از اندازه گیری تمامی فیدوشل مارکها در تمامی تصاویر پنجره اصلی (شکل ۳۱) توجیه داخلی را با کلیک بر روی آیکن ببندید و به مرحله ۲ از صفحه اصلی ماژول AT (شکل ۲۴) بروید.

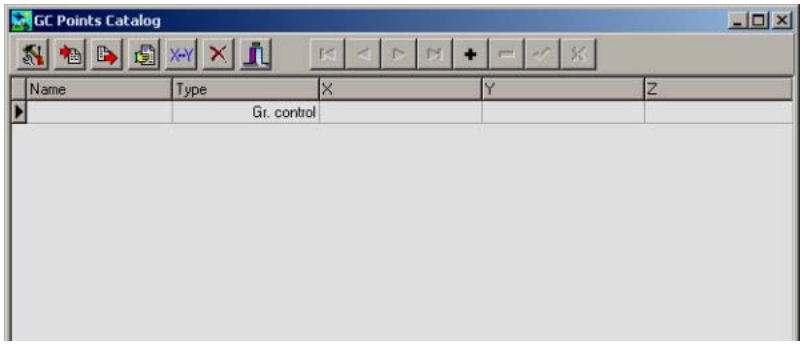
۳-۳- وارد کردن مختصات نقاط کنترل و اندازه گیری آنها

بعد از مرحله توجیه داخلی (مرحله ۱) در مرحله ۲ فایل مختصات نقاط کنترل را خوانده و مختصات عکسی آنها را در محیطی شبیه به منو کامپراتور اندازه گیری میکنیم. اگر چنانچه مختصات مراکز تصویر نیز در دست باشند میتوان از آنها نیز بعنوان نقاط کنترل استفاده کرد.

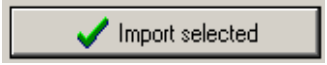
در صفحه دوم از صفحه اصلی ماژول AT (شکل ۲۴) با کلیک بروی آیکن (شکل ۳۶) پنجره GC points coordinates (شکل ۳۷) باز شده و از طریق آیکن می توان مختصات نقاط کنترل را وارد نرم افزار نمود (همانطور که در شکل ملاحظه می کنید در قسمت راست این صفحه لیست نقاط خالی می باشد.)



شکل ۳۶، اندازه گیری نقاط کنترل در ماژول AT



شکل ۳۷، خواندن نقاط کنترل

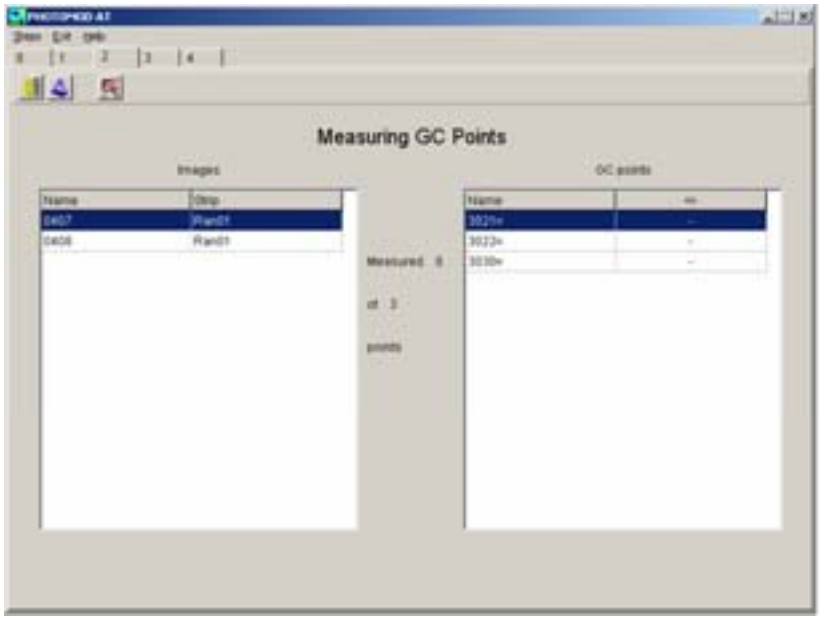
با کلیک بروی آیکن و تعیین مسیر فایل نقاط کنترل از طریق پنجره باز شده لیستی از نقاط باز می شود(شکل،۳۸) که بایستی نقاط موردنظر را از داخل آن لیست انتخاب کرده و کلید 

را کلیک کرده تا نقاط وارد نرم افزار گردند سپس با زدن کلید

از لیست خارج شوید

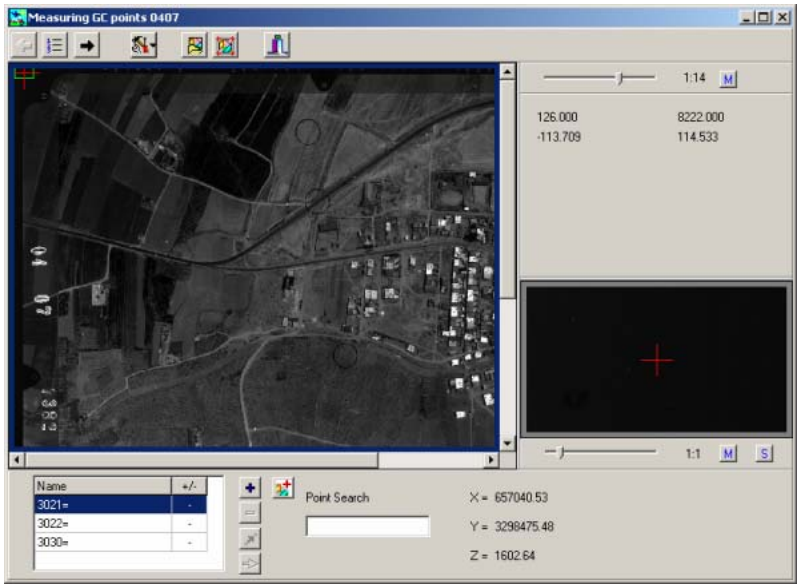
شکل ۳۸، لیست نقاط کنترل

با زدن کلید در صفحه شکل ۳۷ از این صفحه خارج شده و به صفحه مربوط به اندازه گیری نقاط کنترل بلا گردید. حال لیست نقاط در سمت راست این صفحه قابل روئیت هستند (شکل ۳۹) با انتخاب تصویر اول از قسمت چپ این صفحه و کلیک بروی آیکن می توان مختصات عکسی نقاط کنترل را اندازه گیری کرد.



شکل ۳۹

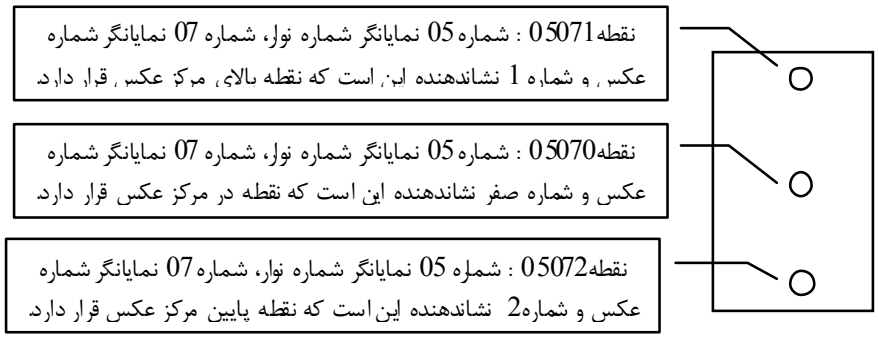
با کلیک بروی آیکن وارد صفحه زیر می شویم. (شکل ۴۰)



شکل ۴۰، پنجره مربوط به اندازه گیری نقاط کنترل

در صفحه فوق نقاط را از لیست واقع در قسمت پایین سمت چپ انتخاب کرده و با همان تکنیکی که فیدوشل مارکها را اندازه گیری نمودیم نقاط کنترل را نیز لداره گیری میکنیم. (مراجعه شود به بخش۳-۲-۳-)

توجه شود که نام گذاری نقاط کنترل با توجه به شماره نوار و شماره عکس انجام می شود. با توجه به اینکه در هر عکس سه نقطه کنترل وجود دارد در صورتی که بخواهیم نقاط کنترل عکس هفتم از نوار پنجم را شماره گذاری کنیم بصورت شکل زیر عمل می کنیم.



شکل ۴۱، نحوه شماره گذاری نقاط کنترل

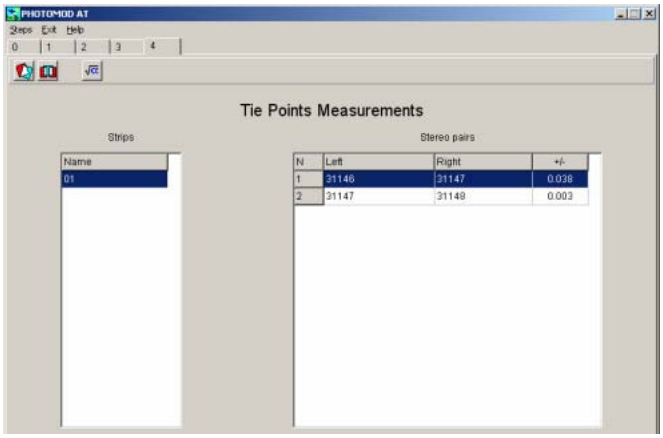
بعد از اندازه گیری سه نقطه برای هر عکس با کلیک بروی آیکن به تصویر بعدی جهت اندازه گیری نقاط کنترل در آن تصویر رفته و پس از اطمینان از اینکه تمام نقاط کنترل در تمامی تصاویر اندازه گیری شده اند با کلیک بروی آیکن از این قسمت خارج شوید.

با کلیک بروی آیکن به صفحه اصلی AT باز گشته و مرحله اندازه گیری نقاط کنترل به پایان می رسد. بدلیل اینکه مرحله سوم برای اندازه گیری نقاط گره ای بین نوارها می باشد در صورتیکه بلوک موردنظر شما از یک نوار تشکیل شده باشد از این مرحله صرف نظر می شود.

۳-۴- انجام توجیه نسبی و مطلق

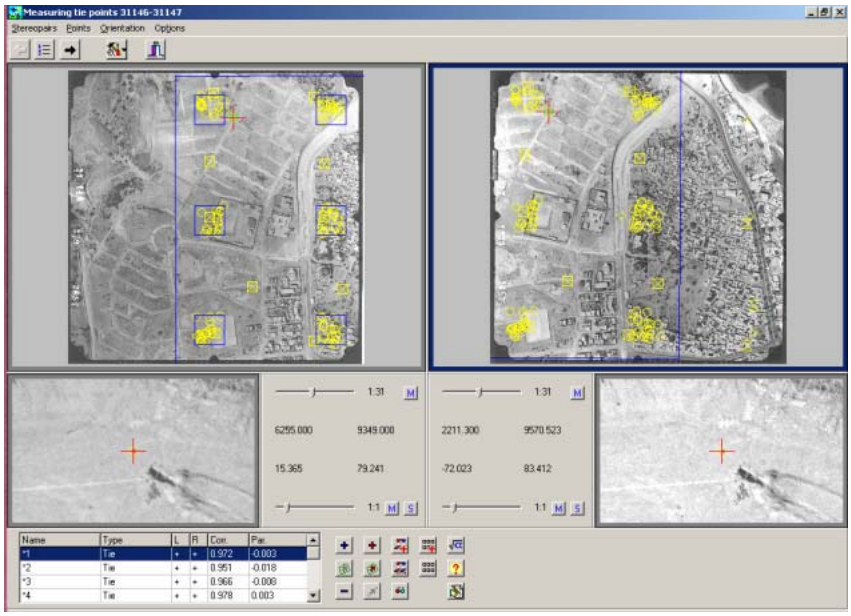
۳-۴-۱- اندازه گیر نقاط گره ای بروش غیر اتوماتیک

مرحله چهارم که آخرین مرحله از AT می باشد مربوط به توجیه نسبی و مطلق می باشد. در صفحه اصلی ماژول AT روی کلید ۴ (در بلای صفحه)کلیک کرده تا وارد مرحله توجیه نسبی بشوید. (شکل ۴۲)



شکل ۴۲،اندازه گیری نقاط گره ای بین مدلها

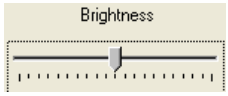
در این مرحله برای توجیه نسبی دو تصویر مجاور، در شش نقطه استاندارد مدل یکسری نقاط گره ای اندازه گیری می کنیم. با کلیک کردن بروی آیکن وارد صفحه مربوط به توجیه نسبی می شویم. (شکل ۴۳)

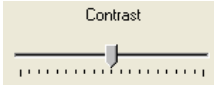


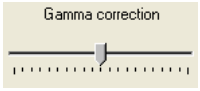
شکل ۴۳، توجیه نسبی

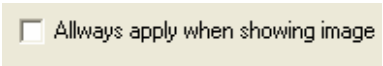
همانطور که در تصویر فوق ملاحظه می شود تصویر سمت راست و چپ در دوطرف صفحه نمایش داده شده اند. در زیر هر کدام از تصاویر محدوده ای که کرسر در آن قرار دارد با بزرگنمایی بیشتر نشان داده شده است.بااستفاده از کلیدهای موجود

می توان درجه بزرگنمایی را تغییر داد.

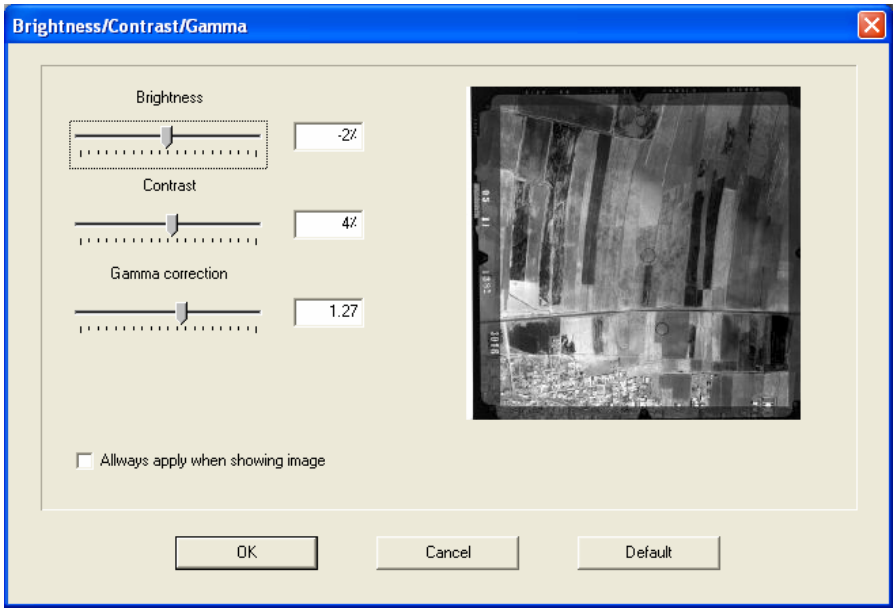
برای وضوح بیشتر دو تصویر و تشخیص بهتر عوارض مشترک میتوان از طریق آیکن و گزینه های Brightness/contrast(left) و Brightness/contrast(right) صفحه مربوط به درجات روشنایی و کنتراست را باز کرده و با استفاده از کلیدهای 

، 

و 

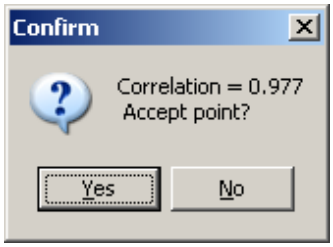
درجات روشنایی و کنتراست را برای دو تصویر سمت راست و چپ تغییر دهیم. سپس برای ثبت تغییرات کلید OK را کلیک نمایید. برای اینکه در دفعات بعدی نیز تصاویر با همین تنظیمات نمایش داده شوند لازم است گزینه 

را به حالت فعال در آورید



شکل ۴۳-۱، تنظیم پارامترهای روشنایی

برای اندازه گیری نقاط گره ای در دو تصویر سمت راست و چپ ابتدا با استفاده از ماوس مارکر و یا کرسر را روی نقطه ای در یکی از مناطق استاندارد مدل در تصویر سمت چپ قرار داده و سپس در تصویر سمت راست کرسر را بطور تقریبی روی نقطه متناظر همان نقطه قرار می دهیم. حال با کلیک بروی کلید نرم افزار مقدار کرولیشن را محاسبه کرده و نمایش میدهد (شکل ۴۴). در صورتیکه این مقدار بیشتر از 0.97 باشد نقطه قابل قبول بوده و برای ثبت آن کلید YES را زده و به نقطه بعدی می رویم.



شکل ۴۴، مقدار کرولیشن محاسبه شده بعد از اندازه گیری نقطه

توجه : برای اندازه گیری نقاط گره ای بهتر است از مرز بین نقاط تاریک و روشن در دو تصویر استفاده شود. البته هیچگاه نباید سایه اجسام را بعنوان نقطه گره ای درنظر گرفت. (شکل ۴۵)

تصویر سمت راست

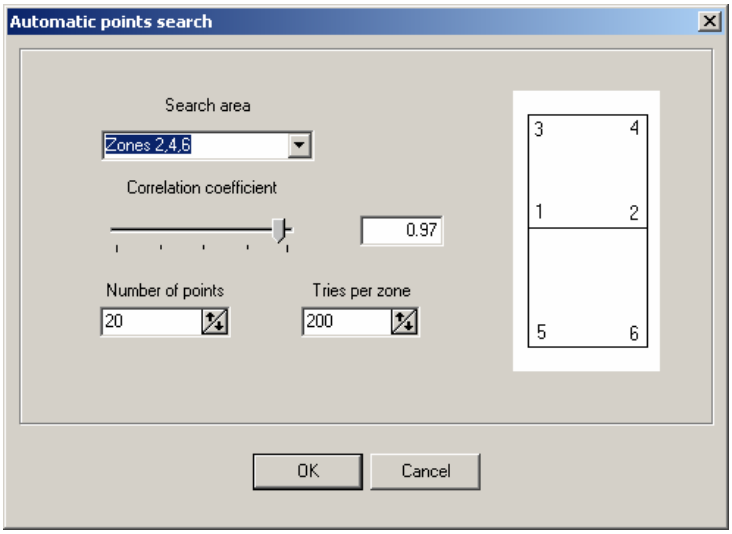
تصویر سمت چپ

شکل ۴۴،انتخاب نقاط مرز نقاط تاریک و روشن بعنوان نقاط گره ای

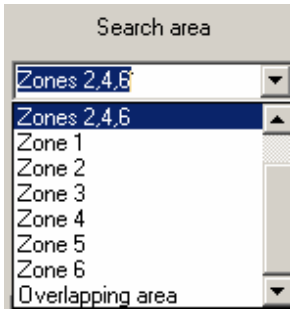
بعد از اندازه گیری شش نقطه در شش منطقه استاندارد مدل می توان نقاط کنترل تصاویر مجاور را به یکدیگر انتقل داد. (بخش ۳-۴-۳-) ولی برای بالا بردن دقت و درجه آزادی توجیه نسبی بهتر است تعدادی نقطه گره ای بروش اتوماتیک نیز اندازه گیری کرد. (بخش ۳-۴-۲-)

۳-۴-۲-اندازه گیری نقاط گره ای بروش اتوماتیک

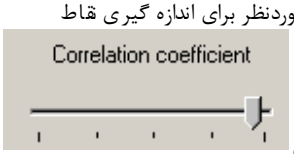
برای اندازه گیری نقاط گره ای بروش اتوماتیک از مسیر **Point | Add | Automatically** پنجره Automatic point search (شکل ۴۵) را باز کرده سپس در قسمت Search Area ناحیه ای که می خواهید در آن بصورت اتوماتیک نقطه اندازه گیری شود را تعیین کنید. (شکل ۴۶)

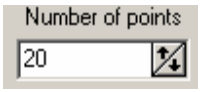


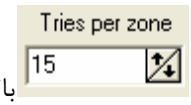
شکل ۴۵،اندازه گیری نقاط کنترل بروش اتوماتیک



شکل ۴۶، تعیین ناحیه موردنظر برای اندازه گیری نقاط

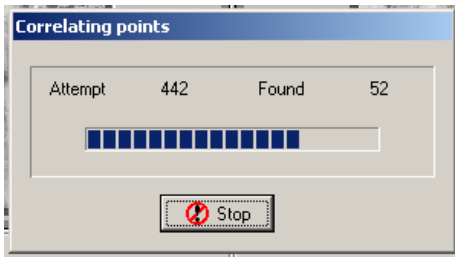
بعد از تعیین ناحیه موردنظر ضریب کرولیشن را از طریق 

و تعداد نقاطی که می خواهیم اضافه شوند را از طریق 

تعیین میکنیم. برای اینکه به تعداد نقاط تعیین شده در این مرحله برسیم بایستی تعداد تکرارنرم افزار جهت پیدا کردن نقاط را از طریق 

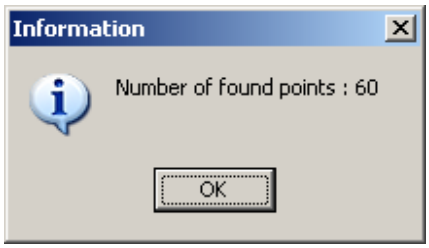
بالا ببریم.

بعد از انجام تنظیمات فوق با کلیک کردن کلید OK پنجره ای باز شده و پیشرفت کار را نمایش می دهد. (شکل ۴۷)



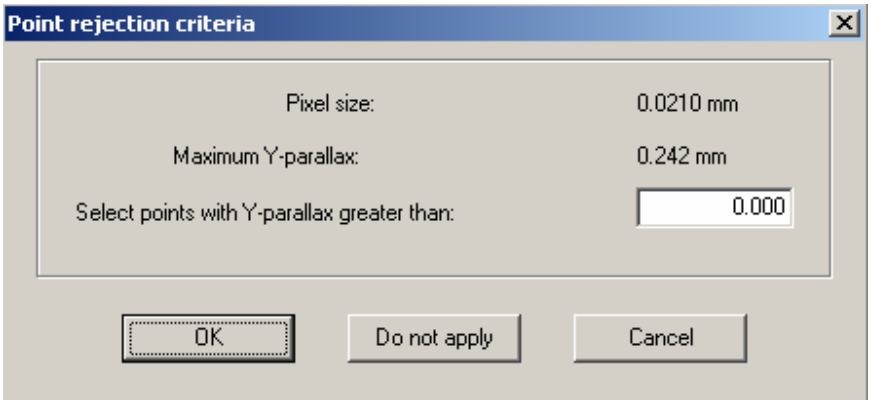
شکل ۴۷،اضافه شدن نقاط گره ای به مدل

در انتها تعداد نقاط اضافه شده گزارش داده می شود. (شکل ۴۸)

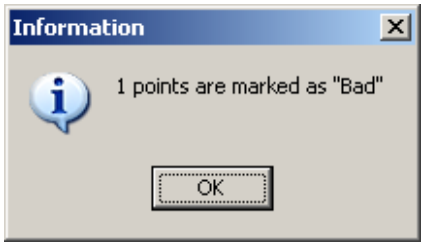


شکل ۴۸، گزارش تعداد نقاط اندازه گیری شده بروش اتوماتیک

برای تشخیص نقاط اشتباه ابتدا از مسیر **Orientation | Rejection** پنجره Point rejection Criteria را باز کرده و حد قابل پارلاکس Y را در مکان مربوطه بر حسب میلیمتر وارد می کنیم(شکل ۴۸). برای مثال در نقشه ۱:۲۰۰۰ این عدد 0.02mm می باشد بعد از وارد کردن عدد مربوط به حد قابل قبول پارالاکس Y با زدن کلید OK تعداد نقاط اشتباه نشان داده می شود.(شکل ۴۹)

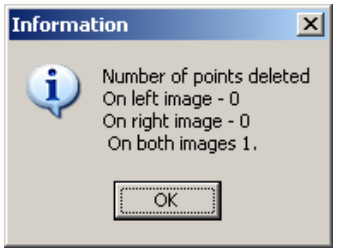


شکل ۴۸، یافتن تعداد نقاط اشتباه که‌از روش اتوماتیک اندازه گیری شده اند.



شکل ۴۹، تعدا نقاط اشتباه

برای حذف این نقاط که به Bad Point در نرم افزار فتومد شناخته می شوند، از طریق منوی Point و گزینه Delete "Bad" عمل می کنیم. با پاسخ مثبت به سوال پرسیده شده (Yes) تعداد نقاط اشتباهی که قبلا گزارش شده بودند حذف می شوند. (شکل ۵۰)



شکل ۵۰

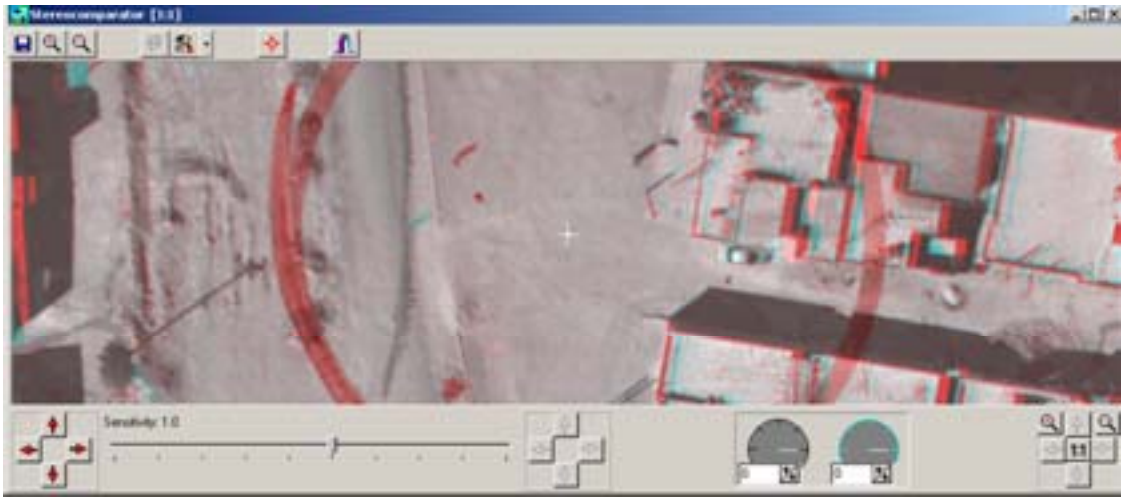
کلیه نقاط گره ای با دایره های زرد رنگ و نقاط کنترل با علامت نشان داده می شوند

۳-۴-۳- انتقال نقاط کنترل به تصاویر مجاور

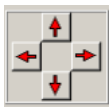
بعد از اندازه گیری نقاط گره ای نوبت به انتقال نقاط کنترل می رسد. منظور از انتقال نقاط کنترل اندازه گیری مختصات عکسی نقاط کنترل در تصویر مجاور می باشد. بدلیل اینکه در ایران تمامی نقاط کنترل روی تصاویر با پریک مشخص شده اند نمی توان از تکنیک کرولیشن برای انجام این انتقال استفاده کرد، از اینرو بایستی در محیط استریو کامپراتور این کار انجام شود.

در لیست نقاط واقع در پایین سمت چپ صفحه Measuring tie points (شکل ۴۳) شماره نقطه را پیدا کرده و با توجه به اینکه نقطه کنترل مربوط به کدام تصویر می باشد در تصویر دیگر کرسر را پیرامون نقطه متناظر قرار داده و با کلیک بروی آیکن وارد محیط استریو کامپراتور می شوید (شکل ۵۱). بفرض مثال اگر نقطه کنترل در تصویر

سمت راست اندازه گیری شده باشد برای انتقال آن به تصویر سمت چپ ابتدا کرسر را تقریبا در محدوده نقطه متناظر در تصویر سمت چپ قرار داده سپس آیکن را کلیک کنید.



شکل ۵۱، محیط استریو کامپراتور برای انتقال نقاط کنترل (برای برجسته دیدن با عینک آناگلیف مشاهده کنید)

اگر نقطه برای عکس سمت چپ باشد و بخواهیم آن را به عکس سمت راست انتقال دهیم بایستی از المانهای سمت راست استفاده کنیم(). این المانها در پایین پنجره استریو کامپراتور (شکل ۵۱) واقع هستند. برای کم و زیاد کردن حساسیت حرکت ماوس می توانید از کلید استفاده کنید.

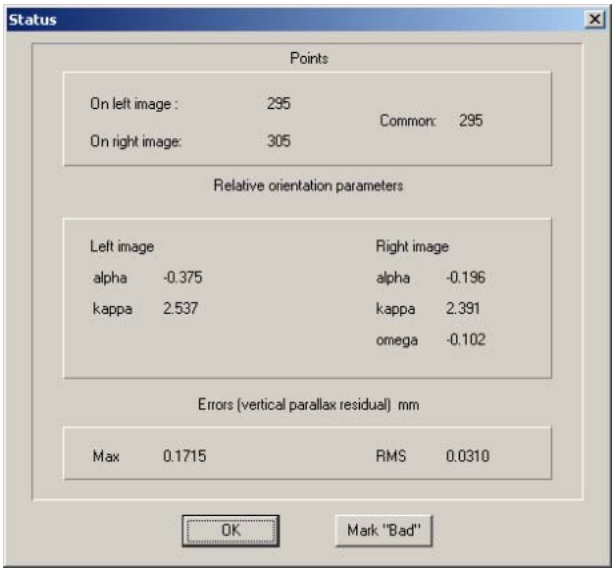
اگر نقاط گره ای را قبل از انتقال نقاط کنترل اندازه گیری کرده باشید در بالای صفحه مربوط به استریو کامپراتور عددی نمایان می شود که بیان کننده مقدار اختلاف پارالاکس X و Y نقطه می باشد(شکل ۵۲). برای انتقال یک نقطه بهتر است ابتدا با استفاده از المان Y این عدد را به کمترین مقدار خود رسانده و سپس با استفاده از المان X پارالاکس X را برطرف نمایید.

شکل ۵۲

توجه :دقت شود که مقدار صفر برای این عدد همیشه بیانگر حقیقت نبوده و برای انتقال درست یک نقطه کنترل باید از دید برجسته بینی استفاده کرد. بطوری که گاهی اوقات عددمربوطه صفر می باشد ولی نقطه روی زمین مماس نیست.

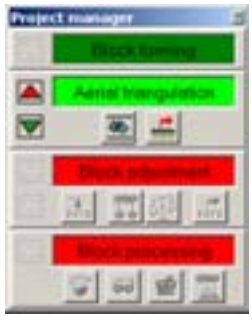
بعد از مماس کردن نقطه روی زمین با کلیک بروی کلید و سپس کلید از صفحه استریو کامپراتور خارج شده و نقطه بعدی را جهت انتقال از لیست نقاط انتخاب کنید.

این عمل را برای تمامی نقاط کنترل انجام داده و برای محاسبه دقت توجیه نسبی کلید را کلیک کنید. با کلیک بروی این کلید گزارشی شامل RMS و بیشترین خطا و همچنین پارامترهای دورانی مورد استفاده در توجیه نسبی نمایان می شود (شکل ۵۳)



شکل ۵۳، گزارش مربوط به توجیه نسبی

با کلیک بروی کلیدOK این صفحه (شکل ۵۳) را بسته و از صفحه اندازه گیری نقاط گره ای (شکل ۴۳) Measuring tie points خارج شوید. بعد از خارج شدن از صفحه Measuring tie points از صفحه اصلی AT نیز خارج شده و با کلیک بروی نوار ابزار ویندوز به ماژول MD باز گردید. در واقع بعد از اندازه گیری نقاط گره ای و انتقال نقاط کنترل کار ما در ماژول AT به پایان رسیده و نوبت به انجام سرشکنی مدلها می رسد. سرشکنی در نرم افزار فتومد توسط ماژول Solver انجام می شود. از اینرو از طریق Project Manager (شکل ۵۴) در ماژول (Montage Desktop) یا MD با استفاده از کلید به مرحله Solver می رویم.

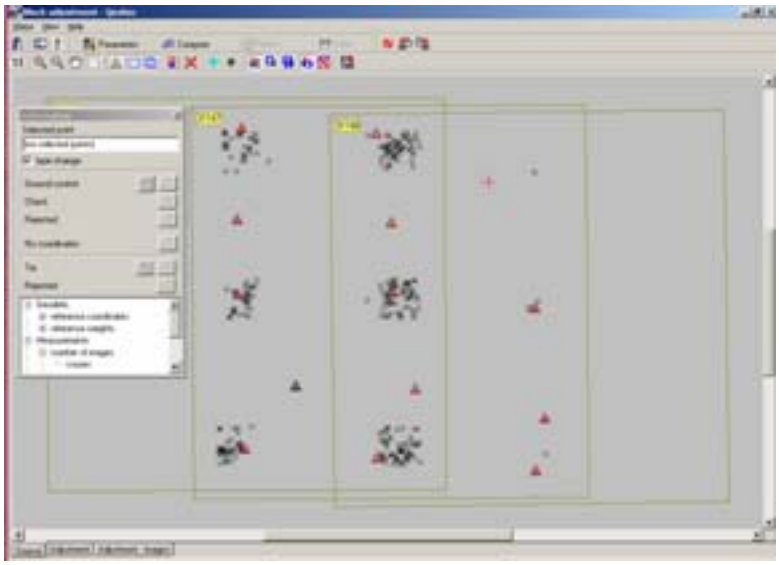


شکل ۵۴

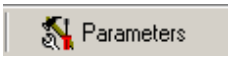
همانطور که قبلا نیز گفته شد با اتمام یک مرحله رنگ نوار مربوط به آن مرحله در پنجره Project Manager به رنگ سبز تیره در می آید و مرحله ای که کار در آن جریان دارد نیز برنگ سبز روشن نمایش داده می شود.

۴- سرشکنی در ماژول Solver

همانطور که گفته شد در ماژول Solver به سرشکنی مشاهداتی می پردازیم که در مرحله AT انجام شده اند. برای وارد شدن به محیط Solver آیکن را کلیک کنید. با کلیک کردن بروی این آیکن پنجره اصلی ماژول Solver باز می شود (شکل ۵۵).



شکل۵۵، پنجره اصلی ماژول Solver

برای سرشکن کردن مشاهدات انجام شده ابتدا بایستی پارامترهای سرشکنی را تعیین کنیم. با استفاده از آیکن 

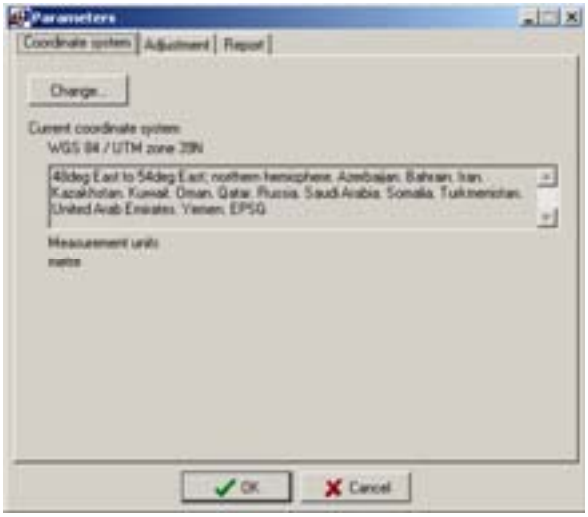
پنجره Parameters باز شده و از طریق آن می توان پارامترهای موردنظر را معرفی نمود.(شکل ۵۶)

شکل ۵۶، پنجره مربوط به تنظیم پارامترهای سرشکنی

این پنجره از سه قسمت Coordinate system ، Adjustment و Report تشکیل شده است. در قسمت Coordinate system سیستم مختصات منطقه و همچنین سیستم تصویر را معرفی میکنیم. در قسمت Adjustment چگونگی انجام سرشکنی و در قسمت Report مواردی که می خواهیم در گزارش نهایی سرشکنی آورده شوند را تعیین می کنیم. برای انجام این تنظیمات بصورت زیر عمل می کنیم

۴-۱- تعیین سیستم مختصات و سیستم تصویر

اگر در مرحله ساختن پروژه، سیستم مختصات را درست انتخاب نموده اید دیگر نیازی به این مرحله نمی باشد. ولی در صورت نیاز به تغییر سیستم مختصات و سیستم تصویر می توانید با کلیک بروی کلید Coordinate system پنجره مربوط به Coordinate system (شکل ۵۷) را باز کرده و با کلیک بروی کلید Change... اقدام به انتخاب سیستم مختصات موردنظر بنمایید. بعد از انجام تغییرات با کلیک بروی کلید OK تغییرات را ذخیره نموده و به مرحله Adjustment بروید



شکل ۵۷، تعیین سیستم‌مختصات و سیستم تصویر

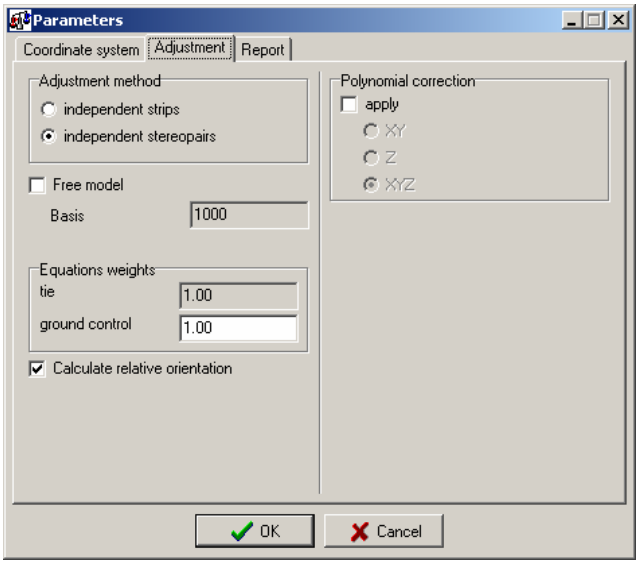
۴-۲- تعیین نوع سرشکنی و حد خطاهای مجاز

در ماژول Solver سه نوع سرشکنی قابل انجام می باشد که عبارتند از :

- سرشکنی بروش Independent Stereo pairs یا مدل مستقل
- سرشکنی بروش Independent Strips یا نوار مستقل
- سرشکنی بروش Free Model : در صورتی که هنگام مثلث بندی نقاط کنترل در دسترس نباشند از این روش استفاده می شود

برای انتخاب این سه روش ابتدا روی کلید مربوط به Parameters (شکل ۵۷) در بالای صفحه کلیک کرده سپس در قسمت Adjustment Method یکی از موارد را انتخاب بنمایید. (شکل ۵۸)

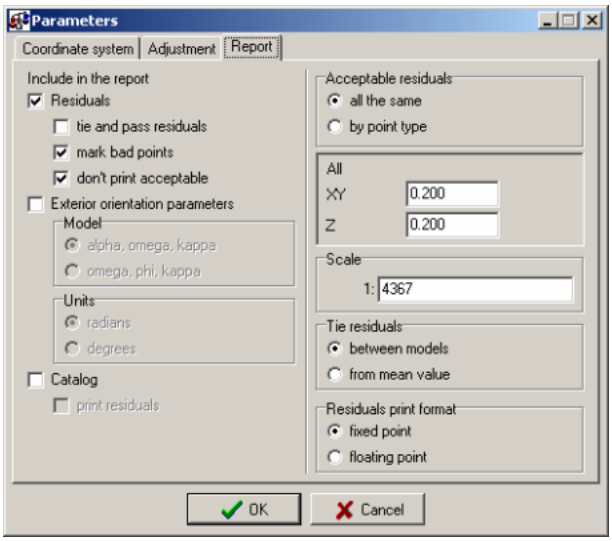
در بیشتر موارد از روش Independent stereo pairs یا مدل مستقل استفاده می شود. از اینرو این گزینه را انتخاب کرده و برای اعمال تصحیحات چندجمله ای ها در قسمت Polynomial Correction گزینه Apply را کلیک نمایید. سپس نوع تصحیحات (XY,Z,XYZ) را نیز انتخاب نمایید



شکل ۵۸، تعیین نوع سرشکنی و حد خطاهای مجاز

۴-۳- تعیین مواردی که لازم است در گزارش سرشکنی آورده شوند

در قسمت Report از صفحه Parameters (شکل ۵۹) مواردی وجود دارد که بنا به نیاز می توان آنها را انتخاب کرد و در گزارش نهایی مشاهده نمود.



شکل ۵۹، تعیین مواردی که لازم است در گزارش سرشکنی آورده شوند

بخشهای مختلف این صفحه بشرح زیر می باشند:

- Include in the report : با کلیک بروی گزینه Residuals خطاهای حاصل از سرشکنی در گزارش آورده می شوند. برای تعیین اینکه چه خطاهایی در گزارش ذکر گردند می توانید هر یک از گزینه های این بخش را انتخاب نمایید. این گزینه ها عبارتند از :

- Tie and pass residuals : خطاهای مربوط به نقاط گره ای
- Mark bad points: در صورت انتخاب این گزینه نقاطی که خطای آنها از حد مجاز بیشتر است با علامت "*" مشخص می شوند.

- Don’t print acceptable : با انتخاب این گزینه نقاطی که خطای آنها در حد مجاز می باشد در گزارش آورده نمی شوند. (برای مشاهده کل نقاط به همراه خطای آنها این گزینه را انتخاب نکنید)

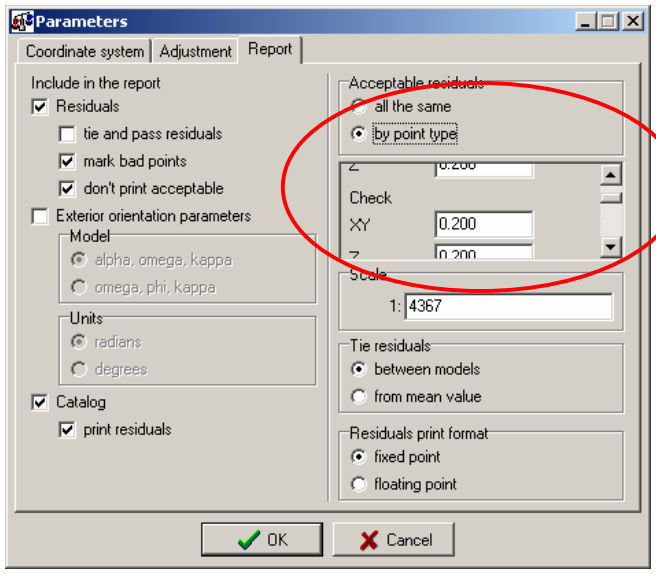
- Exterior Orientation parameters : در این بخش نوع پارامترهای توجیه خارجی تعیین می شود.

-Units: برای تعیین واحد بکار میرود.

-Catalog : در صورت انتخاب این گزینه مختصات سرشکن شده تمامی نقاط اعم از نقاط کنترل ،گره ای و چک در گزارش ذکر می شود. برای مشاهده خطای نقاط بایستی گزینه Point residuals را در این قسمت انتخاب نمایید.

- Acceptable residuals : خطاهای قابل قبول برای نقاط

- All the same : با انتخاب این گزینه حد قابل قبول خطا برای تمامی نقاط اعم از نقاط کنترل، گره ای، چک و غیره یکسان در نظر گرفته می شود. بفرض مثال اگر حد قابل قبول خطا ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده باشد این مقدار برای تمامی نقاط یکسان می باشد. محل وارد کردن حد مجاز خطا پایین همین قسمت می باشد.
- By point type: با انتخاب این گزینه می توان برای نقاط مختلف حد مجاز خطای متفاوت از هم تعیین کرد وقتی این گزینه انتخاب شود امکان تعیین حد مجاز خطا برای نقاط گوناگون فراهم می شود (شکل ۶۰)



شکل ۶۰، تعیین حد مجاز خطا برای نقاط گوناگون

با تعیین پارامترهای فوق نوبت به مرحله انجام محاسبات می رسد. با کلیک بروی کلید

صفحه Parameters را بسته و برای انجام محاسبات کلید

را کلیک کنید.

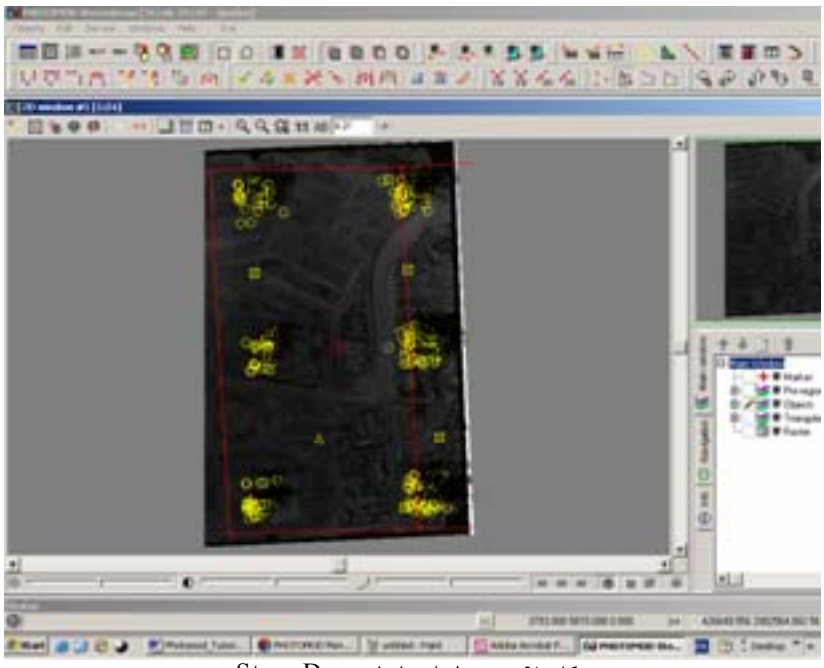
بلافاصله بعد از انجام سرشکنی گزارش مربوطه نمایان میشود. این گزارش شامل تمام مواردی است که در صفحه Parameters تعیین شده اند. نقاطی که خطاهای محاسبه شده آنها بیشتر از حد قابل قبول باشد با علامت " * " مشخص می شوند. برای بهبود بخشیدن به خطای نقاط بایستی از طریق کلیدهای و واقع در پنجره Project Manager به مرحله اندازه گیری نقاط گره ای و انتقال نقاط کنترل در ماژول AT (بخش ۳-۴-۳- و ۳-۴-۲-) رفته و دوباره نقاط کنترل را انتقال دهید. سپس به مرحله سرشکنی بازگشته و محاسبات را دوباره انجام دهید. این مراحل را تاجایی تکرار می کنیم که خطای تمامی نقاط در حد قابل قبول باشند. بعد از اطمینان از قابل قبول بودن

تمامی باقیمانده ها (Residuals)، با کلیک بروی کلید Save نتایج را ذخیره کرده و با زدن کلید از ماژول Solver خارج شوید.

با پشت سر گذاشتن مرحله سرشکنی، مدلها آماده تبدیل به نقشه می باشند. تبدیل مدلهای ارتفاعی در نرم افزار فتومد در ماژول DTM و تبدیل مدلهای مسطحاتی در ماژولهای StereoDraw و StereoLink انجام می شود. کار در ماژولهای DTM و StereoDraw در محیط فتومد انجام می شود ولی ماژول StereoLink برنامه ای است که در نرم افزار MicroStation اجرا شده و عملیات تبدیل نیز در محیط MicroSation انجام میشود

۵- تبدیل در ماژول Stereodraw

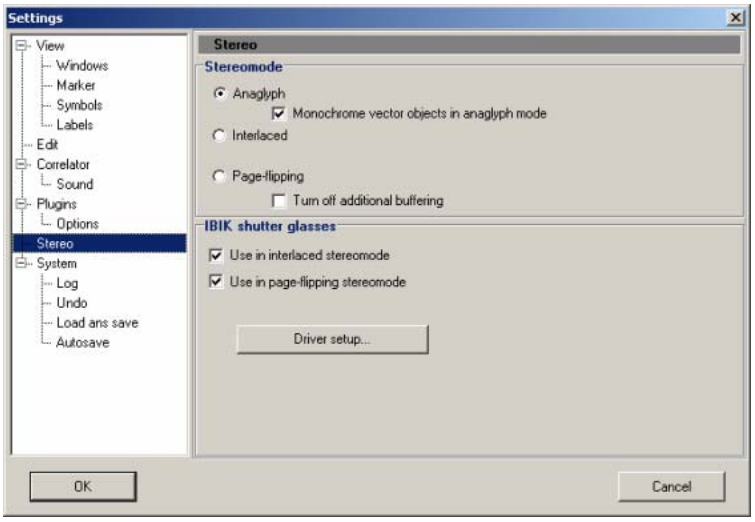
بعد از اتمام مرحله سرشکنی با کلیک بروی کلید از پنجره Project Manager وارد مرحله Block Processing شده و با کلیک بروی کلید وارد ماژول StereoDraw می شوید. (شکل ۶۱)



شکل ۶۱، پنجره اصلی ماژول StereoDraw

۵-۱- تنظیمات مربوط به دید سه بعدی

برای تنظیمات مربوط به دید برجسته بینی از مسیر Service | Preferences پنجره Preferences را فراخوانده سپس از طریق گزینه stereo واقع در سمت چپ این صفحه نوع دید سه بعدی را انتخاب کنید. دیگر تنظیمات نیز در این صفحه قابل انجام هستند که در این خوادآموز از پرداختن به شرح آنها صرف نظر می شود. در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در مورد پنجره Preferences توصیه می شود به منوآل نرم افزار مراجعه کنید



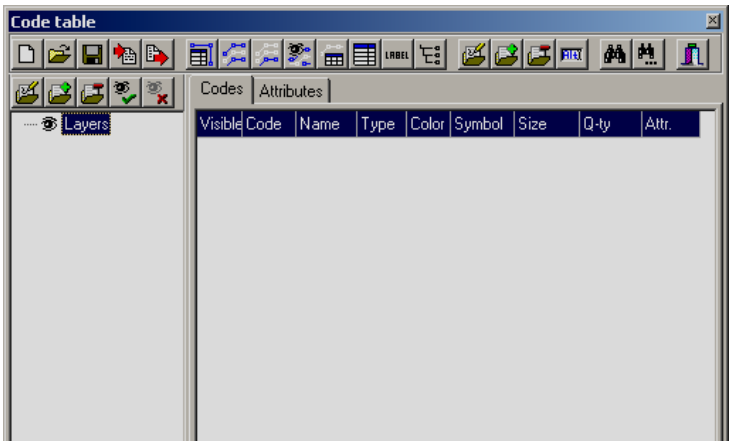
شکل ۶۲، انجام تنظیمات مربوط به دید سه بعدی

بعد از انجام تغییرات کلید OK را کلیک نموده واز این صفحه خارج شوید.

اولین کاری که باید در ارتباط با ترسیم عوارض انجام شود تهیه Code table و یا جدول عوارض می باشد.

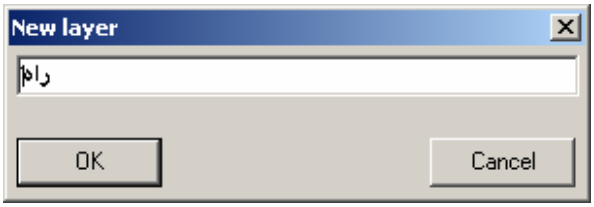
۵-۲- تهیه جدول عوارض یا Code table

برای ایجاد Code table در صفحه اصلی ماژول StereoDraw با کلیک بروی آیکن پنجره Code table باز میشود (شکل ۶۳)



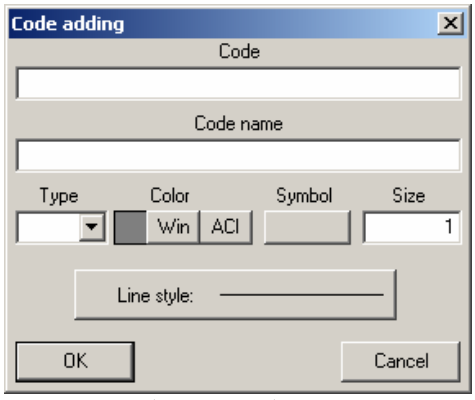
شکل ۶۳، تعریف جدول عوارض جهت ترسیم

برای ساختن جدول عوارض ابتدا باید لایه های اطلاعاتی ایجاد شود برای مثال انواع راهها را در لایه راه و انواع پوشش گیاهی را در لایه گیاهی قرار می دهیم. اگر ویندوز شما دارای امکانات فارسی نویسی باشد در این جدول می توانید از زبان فارسی استفاده نمایید. برای ایجاد لایه ها آیکن واقع در سمت چپ پنجره Code table را کلیک کرده تا صفحه مربوط به اضافه کردن لایه باز شود(شکل ۶۴). در این صفحه نام لایه را وارد کرده و کلید OK را کلیک کنید



شکل ۶۳، ساختن لایه های اطلاعاتی

همانطور که ملاحظه می کنید، لایه مربوطه با Code table اضافه شده است. حل با انتخاب این لایه از طرق آیکن واقع در سمت راست پنجره Code table اقدام با ساختن کد مربوط به عوارض می نماییم.(شکل ۶۴)

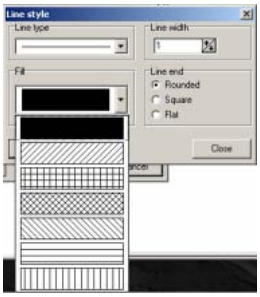


شکل ۶۴، واردکردن کد عوارض

در قسمتهای مختلف جدول فوق اطلاعات زیر وارد می شود

- Code : شماره منحصر بفردی که به هر عارضه تخصیص داده می شود
- Code name : نام عارضه – برای مثال درخت
- Type : نوع عارضه- ازقبیل نقطه ای (P) ، خطی (L) و سطحی (C)
- Color: رنگ عارضه
- Symbol: سمبل مر بوط به عارضه
- Size: اندازه مربوط به سمبل
- Line Style: این گزینه برای عوارض سطحی و خطی بکار می رود. با کلیک بروی این گزینه پنجره ای باز می شود (شکل ۶۵) که می توان از طریق آن نوع، ضخامت و برای عوارض سطحی هاشور را تعیین کرد

شکل ۶۵



شکل ۶۶

بعد از تعریف تمامی لایه ها و تمامی کدهای مورد نیاز Code table را با استفاده از آیکن ذخیره کرده و در صورت نیاز به استفاده از Code table در کامپیوتری دیگر از آن توسط آیکن خروجی بگیرید

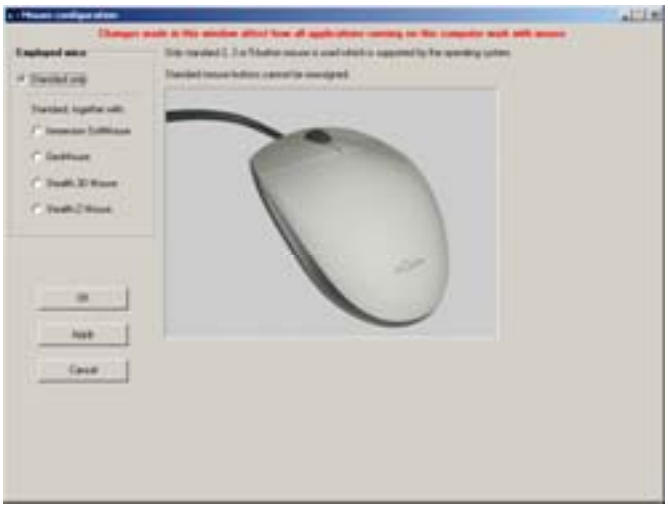
برای راحتی کار با استفاده از آیکن می توانید به هر کد، یک کلید میانبر اختصاص دهید. در اینصورت برای ترسیم آن عارضه کافیست کلید و یا کلیدهای میانبر را بفشارید

۵-۳- انجام تنظیمات ماوس

از طریق مسیر **Service | Mouse setup** پنجره Mouse setup را باز کرده سپس کلید (mouse configuration) را کلیک کنید. (شکل ۶۷)

شکل ۶۷

از طریق پنجره Mouse Configuration می توان نوع ماوس را انتخاب کرد. اگر چنانچه از ماوس های استاندارد استفاده می کنید گزینه Standard Only را انتخاب کنید. (شکل ۶۸)



شکل ۶۸، انتخاب نوع ماوس

بعد از انتخاب نوع ماوس مورد استفاده کلید Apply را کلیک کنید و با کلیک بروی کلید OK این پنجره را ببندید

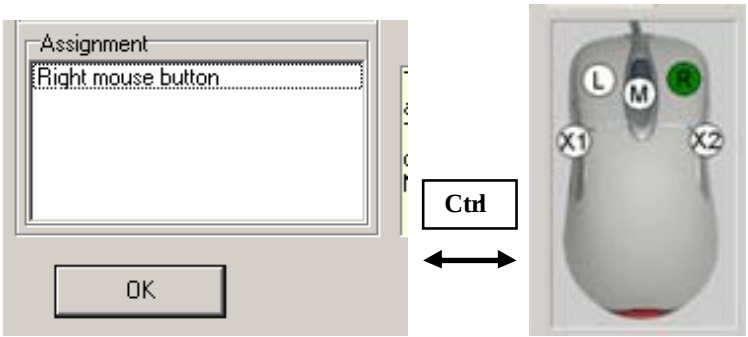
حال برای تنظیم وظایف مختلف برای کلید های ماوس روی کلید

کلیک کرده تا پنجره Mapping editor باز شود.(شکل ۶۹)

شکل ۶۹، تعریف وظایف مختلف برای کلیدهای ماوس

در قسمت چپ این پنجره لیستی از کارهایی که ممکن است بتوان به کلیدهای ماوس اختصاص داد وجود دارد. با کلیک بروی هر کدام از کلیدهای روی شکل ماوس در پنجره فوق و نگه داشتن کلید Ctrl و کلیک بروی موارد داخل لیست می توان آن عمل را به کلید انتخاب شده ماوس اختصاص داد.

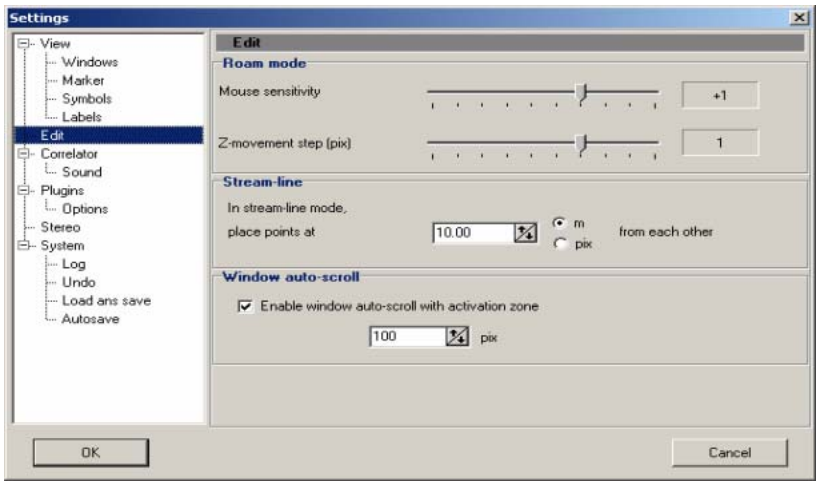
برای مثال اگر بخواهیم کلید Ins (این کلید برای ترسیم عوارض استفاده می شود) را به کلید R (کلیک راست) از ماوس اختصات دهیم، ابتدا بایستی در شکل مربوطه روی کلید R کلیک کرده و سپس با نگه داشتن کلید Ctrl گزینه Ins را از لیست انتخاب کنیم. با انجام این کار در قسمت Assignment از پنجره Mouse setup : Mapping editor (شکل ۶۹) وظیفه مربوط به آن کلید نشان داده می شود.(شکل ۷۰)



شکل ۷۰، تخصیص وظایف مختلف به کلید های ماوس

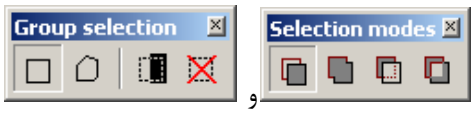
۵-۴- استفاده از آیکنها و کلیدهای مود نیاز در عملیات تبدیل

- **دید سه بعدی** - بعد از انجام تنظیمات فوق با کلیک بروی آیکن دید برجسته بینی برقرار می شود در صورتی که از عینکهای شاتر گلاس استفاده می کنید برای دید سه بعدی کلید های Shift+Ctrl+S را با هم بفشارید تا فرکانس مورد نیاز در عینکها ایجاد شودو دید برجسته بینی بر قرار شود
- **وارونه دیدن مدل**- اگر چنانچه گودی ها را بلندی و بلندی ها را گودی مشاهده می کنید با استفاده از کلید می توانید دید صحیح برجسته بینی داشته باشید به این حالت اصطلاحا Revers می گویند
- **پارالاکس X**- برای از بین بردن پارلاکس X در نقطه می توانید از کلید های Page Up و Page down و یا اینکه از چرخ روی ماوس (mouse wheel) استفاده نمایید
- **بالا بردن و یا کم کردن حساسیت ماوس** –برای برطرف کردن پارالاکس X گاهی نیاز است حساسیت ماوس را جهت بالا بردن دقت ارتفاعی تغییر دهیم و یا اینکه کلا حرکت ماوس را آهسته و یا تندتر کنیم. برای این کار از طرق منوی Service پنجره Preferences را باز کرده و روی قسمت Edit واقع در سمت چپ این صفحه کلیک کنید(شکل ۷۱). با استفاده از کلیدهای Mouse sensitivity و Z-movement step حساسیت ماوس را کم یا زیاد بنمایید. برای بالا بردن حسلسیت ماوس بطور موقت می توانید همزمان با گرفتن پارالاکس X توسط چرخ روی ماوس، کلید Alt را نیز نگه دارید



شکل ۷۱، تغییر حساسیت ماوس

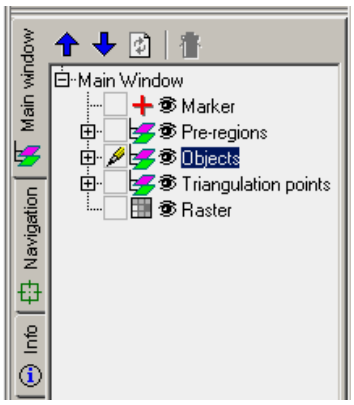
- **بزرگنمایی**- برای Zoom in و Zoom out می توانید به ترتیب از کلید های " * "و " / " استفاده کنید. از طرق ماوس نیز با استفاده از کلید های " Ctrl+Shift+کلیک چپ" عمل Zoom in و کلیدهای" Ctrl+Shift+کلیک راست" عمل Zoom out انجام می شود.
- **انتخاب عوارض**- با نگه داشتن کلید Shift و باز کردن پنجره توسط کلید چپ ماوس می توان عوارض را انتخاب کرد و یا اینکه دو بار کلیک چپ ماوس روی یکی از عوارض ترسیم شده انجام داد.

حالت های مختلف انتخاب عوارض عبارتند از : 

و

- انتخاب‌معمولی Normal – درصورتیکه این آیکن کلیک شده باشد با انتخاب یک عارضه، عارضه دیگر از حالت انتخاب شده خارج می شود
- Add to selected – در این حالت علاوه بر شکلهای انتخاب‌شده قبلی می‌توان شکلهای دیگری را نیز به حالت انتخاب شده در آورد
- Subtract from selected – در این حالت می‌توان از یکسری شکلهای انتخاب شده، گروهی را خارج ساخت
- Invert – در این حالت شکلهای انتخاب‌شده به انتخاب‌نشده و بلعکس تبدیل می‌شوند
- Cancel – تبدیل تمامی شکلهای انتخاب‌شده به انتخاب نشده

➢ **جاری نمودن و خاموش روشن کردن لایه ها**- توجه شود که در اینجا منظور از لایه، لایه های Code table نمی باشد. بلکه منظور لایه هایی می باشد که در پنجره Layer manager واقع در سمت راست صفحه اصلی ماژول StereoDraw می باشد. (شکل ۷۲)



شکل ۷۲، پنجره مدیریت لایه ها

لایه هایی که در پنجره مدیریت لایه ها می باشند لایه هلی کلی هستند که توسط نرم افزار فتومد ساخته می شوند بفرض مثال در لایه Object تمامی عوارض ترسیم شده وجود دارد. حال ممکن است این عوارض شامل انواع راهها ساختمانها و غیره باشد. برای جاری ساختن یک لایه کافیست روی پنجره کوچک کنار نام لایه در Layer manager کلیک کرده تا آیکن کنار نام لایه ظاهر شود

توجه: تا زمانی که لایه جاری نباشد هیچ عمل ویرایشی نمی توان روی عوارض ترسیم شده در آن انجام داد.

جهت خاموش و روشن کردن لایه نیز روی علامت چشم" " که در کنار نام لایه وجود دارد یکبار کلیک کنید

➢ **انواع Snap ها** -

- snap – سه بعدی به Vertex

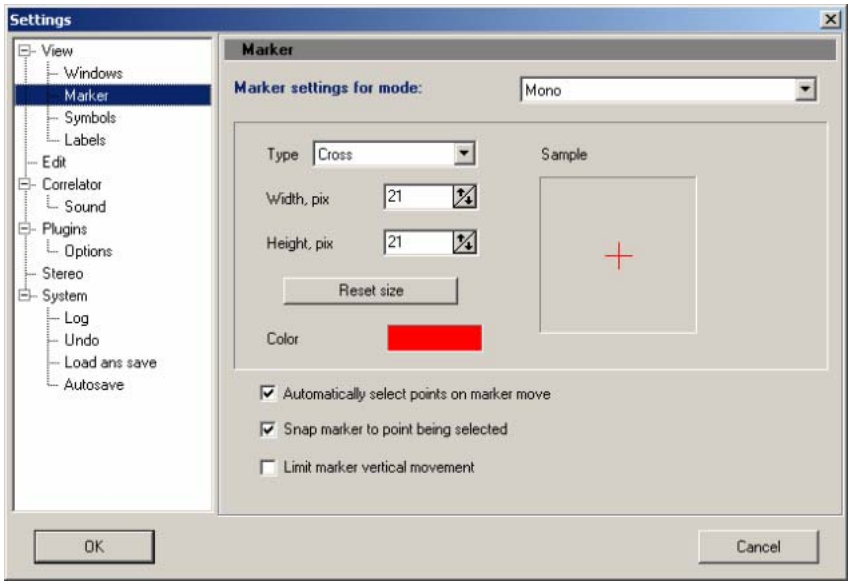
- snap دو بعدی به Vertex
- snap سه بعدی به نزدیکترین نقطه از خط
- snap دو بعدی به نزدیکترین نقطه از خط

توجه : Snap های دو بعدی برای ترسیم ساختمانها های مجاور و دیوار ها استفاده می شوند

➢ **تغییر نحوه حرکت نقطه شناور یا Marker** – در فتومد دو نوع حرکت برای نقطه شناور امکان پذیر است که عبارتند از:

- نقطه شناور ثابت و تصویر استریو متحرک (مانند دستگاههای آنالوگ قدیمی) : با زدن کلید F6 حرکت نقطه شناور به‌این حالت در می آید. (برای ترسیم منحنی میزان مناسب می باشد)
- تصویر استریو ثابت و نقطه شناور متحرک (نقطه شناور همراه با حرکت ماوس حرکت می کند.): با زدن کلید F4 این نوع از حرکت امکان پذیر است. (برای ترسیم ساختمانها مناسب می باشد). در این حالت باید هر چند لحظه یک بار کلیدF2 را برای بازسازی عمق تصویر بفشارید

➢ **تغییر رنگ، اندازه و شکل نقطه شناور** – برای تغییر رنگ و شکل نقطه شناور از منوی Service گزینه Preferences را انتخاب کرده و در پنجره باز شده (شکل ۷۳) گزینه Marker را انتخاب کنید.



شکل ۷۳، تغییر شکل،اندازه و رنگ نقطه شناور

در پنجره فوق امکان تغییر تمامی پارامترهای مربوط به نقطه شناور وجود دارد. برای تغییر خصوصیات نقطه شناور به قسمت Marker Setting For Mode در بالای این پنجره دقت کنید. اگر دید سه بعدی شما در حالت Page flipping می باشد، قبل از انجام تغییرات ابتدا Marker Setting For Mode را در حالت Page flipping قرار دهید سپس پارامترهای مربوط به نقطه شناور را تغییر دهید

➢ **تغییر رنگ زیرلایه ها** – از طریق پنجره Layer manager (شکل۷۲) با کلیک بروی آیکن لایه را باز کرده و روی مربع های واقع در کنار نام زیر لایه ها دوبار کلیک کرده و در پنجره باز شده رنگ زیر لایه را تغییر دهید

۵-۵- ترسیم عوارض

قبل از شروع عملیات تبدیل در این مرحله با کلیک بروی آیکن دید برجسته بینی را برقرار کرده سپس جدول عوارض (Code table) را از طریق آیکن فراخوانید. برای ترسیم عوارض روی عارضه مورد نظر در این جدول کلیک کرده و با زدن کلید Ins برای هر نقطه شروع به ترسیم عوارض نمایید اگر قبلا کلید Ins را برای یکی از کلیدهای ماوس تعریف کرده اید از ماوس نیز برای ترسیم عوارض می توانید استفاده کنید. با استفاده از همین تکنیک از طریق پنجره Layer Manager روی لایه Preregions کلیک کرده و اقدام به ترسیم حد مدل نمایید.

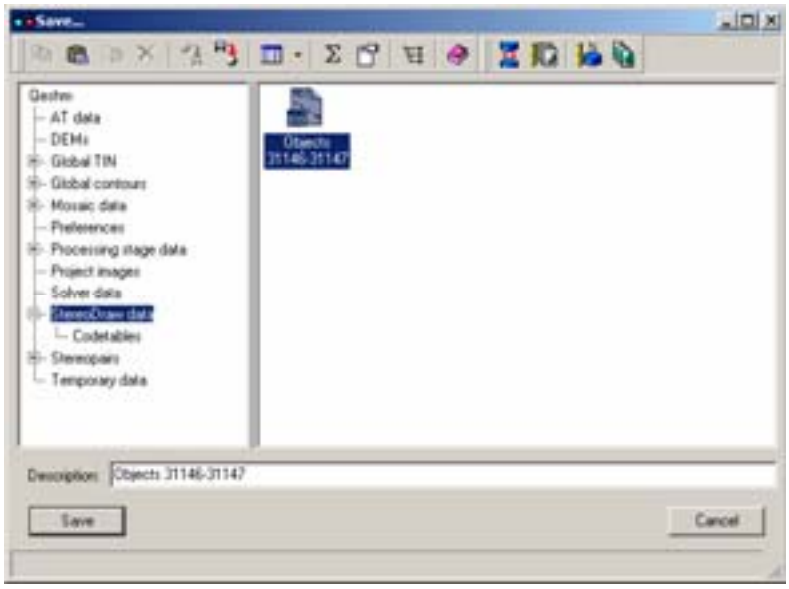
شکل ۷۴، جدول عوارض تکمیل شده

برای مثل در جدول فوق درصورتیکه بخواهیم را ه آسفالته ای ترسیم کنیم ابتدا روی سطر مربوط به این عارضه کلیک کرده سپس کلید F6 یا F4 را زده و با فشردن کلید Ins برای هر نقطه شروع به ترسیم می کنیم. برای مثال برای ترسیم یک ساختمان ابتدا در Code table سطر مربوط به ساختمان را انتخاب کرده سپس روی اولین کنج آن نقطه شناور را مماس کنید و کلید Ins را بفشارید تا اولین نقطه ساختمان ثبت شود. بعد از ترسیم عوارض آنها را از طرق منوی Object ذخیره کنید. علاوه بر ذخیره کردن بردارهای ترسیم شده از طریق منوی Object ، نرم افزار در حالت پیش فرض هر ۱۰ دقیقه یکبار تمامی بردارهای ترسیم شده را بطور اتوماتیک ذخیره می کند البته این زمان از طرق منوی Service گزینه Preferences قابل تغییر می باشد

توجه: در هنگام ترسیم عوارض اگر چناچنه در حالت F4 یا نقطه شناور متحرک تبدیل می کنید، لازم است هر چند لحظه یکبار کلید F2 را جهت بازسازی تصویر استریو زده تا دید برجسته بینی درست برقرار شود.

۵-۵-۱- ترسیم مدلهای مجاور (رفرنس کردن مدل)

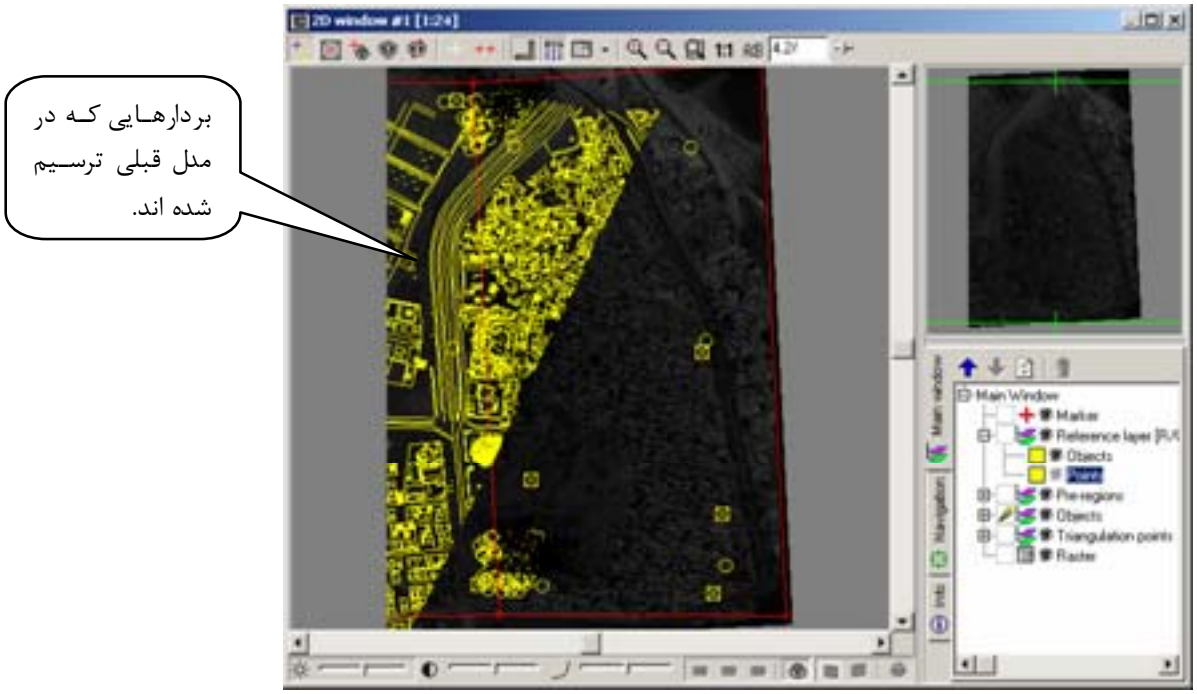
برای ترسیم مدلهای مجاور، بعد از اتمام مدل اول بایستی از طریق منوی Object گزینه Transfer to reference layer را زده تا مدل تکمیل شده به لایه مرجع (reference) انتقل داده شود. با کلیک بروی این گزینه نرم افزار از شما نام فایلی که می خواهید در لایه مرجع قرار دهید را سوال می کند. نام موردنظر را وارد کرده و کلید OK را برای ذخیره کردن فایل بزنید



شکل ۷۴،ذخیره مدل تبدیل شده بعنوان فایل مرجع (reference)

بعد از ذخیره کردن فایل در لایه مرجع با استفاده از کلیدهای

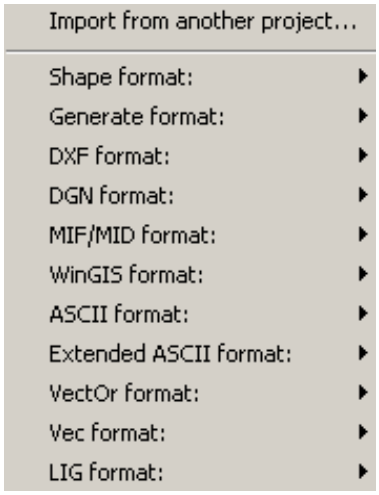
به مدلهای مجاور رفته و از طریق منوی Object و گزینه Open reference مدل مرجع مورد نظر را برای ادامه کار باز کرده و تبدیل را در مدل مجاور ادامه دهید. از طریق پنجره Layer Manager می توانید رنگ لایه Reference را نیز تغییر دهید.



شکل ۷۵،رفرنس کردن مدل های ترسیم شده

۵-۵-۲- خروجی گرفتن از مدلهای تبدیل شده

برای خروجی گرفتن از بردارهای ترسیم شده کافیست از منوی Object گزینه Import/Export را کلیک کرده و فرمت مورد نظر را انتخاب کنید. فرمتهای مختلف در شکل زیر نمایش داده شده اند.



شکل ۷۵، فرمتهای مختلف جهت خروجی گرفتن از بردارهای ترسیم شده در فتومد

۵-۵-۲- مجموعه فرامین ویرایشی که از طریق صفحه کلید در Stereo Draw قابل انجام هستند.

در جدول زیر کلیدهای میانبری که برای ویرایش و ترسیم بکار می روند گرد آوری شده اند.

حرکت دادن		
حرکت دادن نشانه‌گر	کلیدهای جهت‌نما	
اگر لایه‌ای از نقاط انتخاب شده باشد در اینصورت نشانه‌گر بین نقاط حرکت می‌کند در غیر اینصورت نشانه‌گر روی سطح مدل حرکت می‌کند.	شماره‌های ۱و۴و۶و۹ واقع در سمت راست صفحه کلید	
حرکت دادن و جابجا کردن صفحهٔ تصویر	شماره‌های ۱و۴و۶و۹ واقع در سمت راست صفحه کلید	Alt
حرکت دادن vertexها (در صورت ترسیم اشتباه آنها)	شماره‌های ۱و۴و۶و۹ واقع در سمت راست صفحه کلید	Ctrl
حرکت دادن صفحهٔ نمایش به‌اندازهٔ ۸۰٪	کلیدهای جهت‌نما	Shift
پرش از یک مدل به مدل دیگر	کلیدهای جهت‌نما	Ctrl+Alt
حرکت دادن نشانه‌گر در جهت z	PgUp/PgDn	
حرکت دادن vertex در جهت z (در صورت ترسیم اشباه انها)	PgUp/PgDn	Ctrl
حرکت دادن و جابجا کردن صفحهٔ تصویر بوسیلهٔ ماوس	کلید سمت چپ ماوس	Alt
حرکت دادن vertex بوسیلهٔ ماوس	کلید سمت چپ ماوس	Ctrl

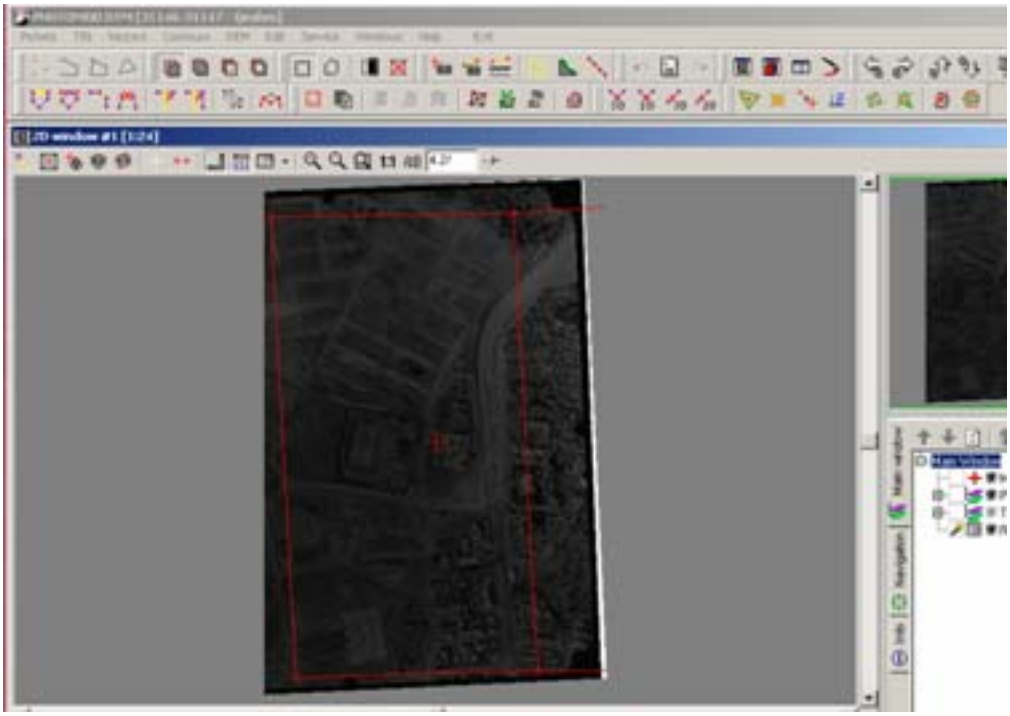
انتخاب کردن بوسیلهٔ ماوس	کلید سمت چپ ماوس	Shift
بزرگنمایی و کوچک نمایی		
بزرگنمایی	*	
کوچک نمایی	/	
بزرگنمایی ۱:۱	1	Alt
یکی کردن اندازهٔ تصویر با پنجرهٔ جاری	Enter	Alt
بزرگنمایی با استفاده از پنجرهٔ باز شده توسط کاربر	کلید سمت چپ ماوس	Ctrl+Alt
کوچک کردن با استفاده از پنجرهٔ باز شده توسط کاربر	کلید سمت چپ ماوس	Ctrl+Alt+Shift
تغییر دادن مقدار بزرگنمایی	چرخ روی ماوس	Ctrl+Alt
تنظیمات		
کاهش، افزایش و کنسل کردن پرشهای نشانه‌گر در جهت z درحالت نشانه‌گر ثابت	شماره‌های ۰ و۸ و۹	Alt
کاهش، افزایش و کنسل کردن حساسیت ماوس‌در جهت z درحالت نشانه‌گر ثابت	شماره‌های ۰ و۸ و۹	Ctrl
تنظیم کردن عمق نشانه‌گر (پارالاکس 0)	F2	
تنظیم کردن عمق نشانه‌گر (ارتفاع مبنای مدل = پارالاکس نشانه‌گر)	Space	Shift
بازگرداندن عمق نشانه‌گر به حالت اول	F3	
بازگرداندن عمق نشانه‌گر به حالت اول	Home	Shift
Stereobase=max. model parallax	End	Shift
Changing stereobase	PgUp/PgDN	Shift
دوباره ترسیم کردن دوباره ترسیم کردن	R F5	Alt
نشان دادن زمان مورد نیاز برای دوباره ترسیم کردن	M	Ctrl+Alt+Shift
نشانه‌گر		
قرار دادن در مرکز بوسیلهٔ نشانه‌گر	/	
حرکت دادن نشانه‌گر به veretx انتخاب شده	~	
حالت ارتوگونال یا قائمه	A	
Snap دوبعدی و سه‌بعدی به veretx و خط	کلیدهای V,B,N,M	
حرکت دادن veretx انتخاب شده به محل نشانه‌گر	J	
یکی کردن ماوس و نشانه‌گر یا marker = mouse	F4	
روشن و خاموش کردن حالت نشانه‌گر ثابت	F6	
وضعیت snap کردن به زمین	T	
صفر کردن پارالاکس نشانه‌گر	Home	
آخرین حد پارالاکس نشانه‌گر	End	
همپوشانی دادن (correlate)	Space	

دوباره تکرار کردن آخرین عمل انجام شده و صرفنظر کردن از آخرین عمل انجام شده (undo / redo)		
نشان دادن log	H	Alt
صرفنظر کردن از یک عمل	Backspace	Alt
صرفنظر کردن از یک عمل	Z	Ctrl
دوباره تکرار کردن یک عمل	Backspace	Alt+Shift
ویرایش کردن		
اضافه کردن یاواردکردن vertex	Ins	
واردکردن یک vertex قبل از vertexفعال	Ins/I	Ctrl
پاک کردن تملم موارد انتخاب شده	Del	
پاک کردن vertex از خط در حال ترسیم	Del	Alt
پاک کردن تکه‌ای از خط	D	Alt
کنسل کردن موارد انتخاب شده	Esc	
انتخاب کردن عوارض	S	
فعال کردن vertexها	S	Alt
انتخاب کردنvertexها	S	Shift
انتخاب کردن vertex قبلی و بعدی	< >	
انتخاب کردن vertex قبلی و بعدی از خط در حال ترسیم	< >	Alt
بستن یک رشته خط(poly line)	C	Shift
بازکردن یک رشته خط(poly line)	B	Shift
ترکیب کردن دو رشته خط(poly line)	P	Shift
بریدن یک رشته خط	X	Shift
ادامه دادن یک رشته خط بصورت اتوماتیک	A	Shift
بستن یک رشته خط بصورت اتوماتیک	M	Shift
پاک کردن یک قطعه از یک رشته خط	D	Shift
تلفیق کردن دو vertex از دو رشته خط جدازهم	V	Shift
اتصل دادن دو رشته خط	L	Shift
انتخاب کردن قطعه خط محدود میان دو vertex	Z	Shift

توجه شود که تمامی دستورات ویرایشی فوق در صورتی قابل انجام هستند که لایه مربوط به عوارض مورد ویرایش فعال باشد.

۶- ماژول DTM و تهیه منحنی میزان

برای وارد شدن به ماژول DTM آیکن واقع در پنجره Project Manager را کلیک کرده تا صفحه اصلی DTM باز شود. (شکل۷۶)



شکل ۷۷، پنجره اصلی ماژول DTM

۶-۱- تهیه DTM بروش اتوماتیک

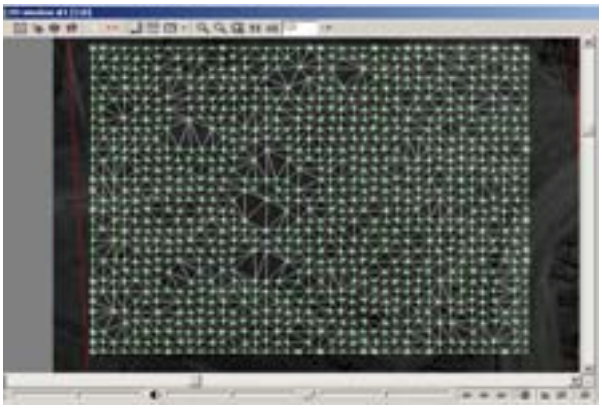
کلیدها و آیکنهای موردنیاز در ماژول DTM درست مانند ماژول StereoDraw می باشد. لذا برای آگاهی از این بخش توصیه می شود به بخش ۵-۴- از این کتابچه رجوع نمایید

برای تهیه منحنی میزان بروش اتوماتیک در نرم افزار فتومد روش کار بدین صورت است که ابتدا شبکه نامنظم مثلثی (TIN = Triangulated Irregular Network) ساخته شده سپس با استفاده از تکنیک انترپولاسیون خطی منحنی میزانها ترسیم می شوند. لذا در ابتدا به چگونگی ایجاد TIN می پردازیم

۶-۱-۱- انواع روشهای موجود در تهیه TIN

شش روش برایی تهیه TIN وجود دارد که عبارتند از :

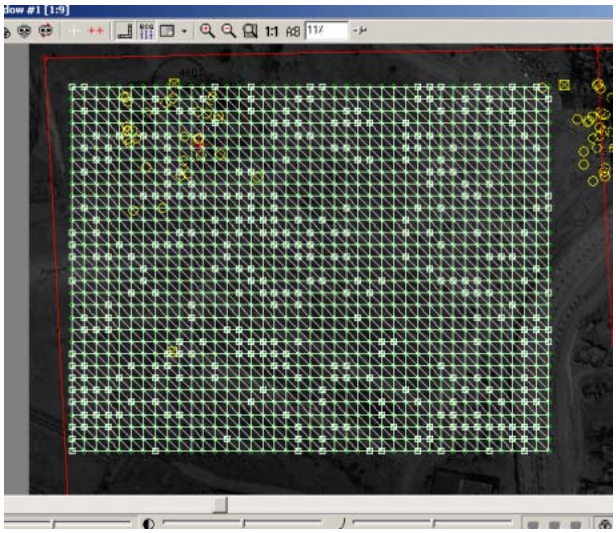
- روش Adaptive – این روش برای مناطق کوهستانی مناسب می باشد و TIN تولید شده از این روش متشکل از مثلثهای نامنظم می باشد



شکل ۷۸، TIN تولید شده بروش Adaptive

در روشAdaptive نقاط ارتفاعی رئوس مثلثها هستند و شکل نامنظمی دارند

- روش Smooth –این روش برای مناطق مسطح و یا مناطقی که اختلاف ارتفاع کمی دارند کاربرد دارد. اگر چنانچه از قبل نقاط ارتفاعی (در فتومد به این نقاط Picket می گویند) و یا بردارهای سه بعدی در مدل وجود داشته باشد می توان TIN را از این روش ایجاد کرد. مثلث های ایجاد شده از این روش دارای شکلی منظم و نقاط ارتفاعی نیز از پراکندگی منظمی برخوردار هستند در واقع در روش Smooth از قاط از قبل موجود برای تهیهTIN استفاده می کنیم و نقاط ارتفاعی خوانده شده روی مدل حاصل از انترپولاسیون خطی این نقاط می باشد
- روش Regular –این روش نیز برای مناطق مسطح و یا مناطقی که اختلاف ارتفاع کمی دارند کاربرد دارد ولی تفاوت با روش Smooth در این است که این روش نقاط را از طریق تکنیک کرولیشن (همانند روش Adaptive) روی مدل ایجاد می شوند. مثلث های ایجادشده از این روش دارای شکلی منظم و نقاط ارتفاعی نیز از پراکندگی منظمی برخوردار هستند



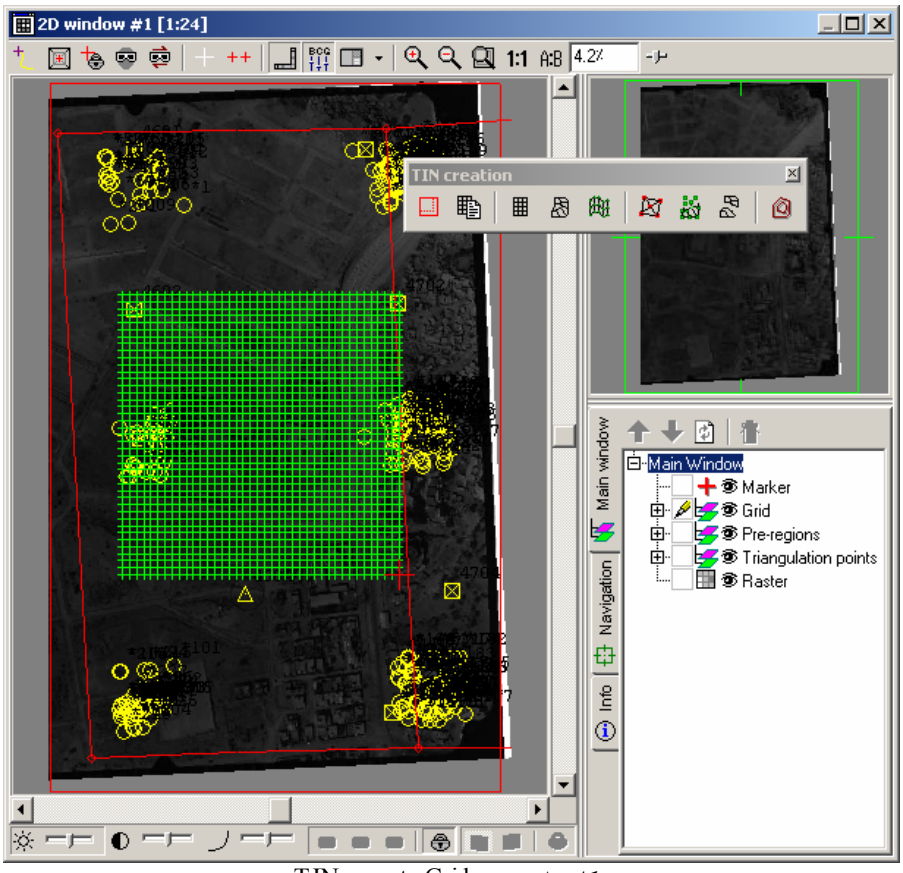
شکلTIN ۷۹، تولید شده بروش Regular

- روش Picket – در این روش TIN با استفاده از نقاط ارتفاعی از قبل موجود ساخته می شود. برخلاف روش Smooth که از نقاط ارتفاعی از قبل موجود استفاده می کند، شکل مثلثها در این روش نامنظم می باشد.

- روش Vector - در این روش TIN با استفاده از بردارهای سه بعدی از قبل موجود ساخته می شود. برخلاف روش Smooth که از بردارهای سه بعدی از قبل موجود لستفاده می کند، شکل مثلثها در این روش نامنظم می باشد.
- روش By region : گاهی اوقات ممکن است مدل از مناطق مختلفی تشکیل شده باشد. از اینرو نمیتوان TIN را با یک روش ساخت و بایستی برای ساختن TIN در قسمتهای مختلف از یکی روشهای Adaptive و Regular و Smooth استفاده کرد. برای بکار بردن روش منطقه ای (By region) ابتدا مدل را توسط پلیگونهایی به قسمتهای مختلف تقسیم کرده سپس متناسب با شرایط توپوگرافی هر منطقه از روشهای نامبرده جهت تهیه TIN استفاده می کنیم

۶-۱-۲- ساختن TIN بروش Adaptive

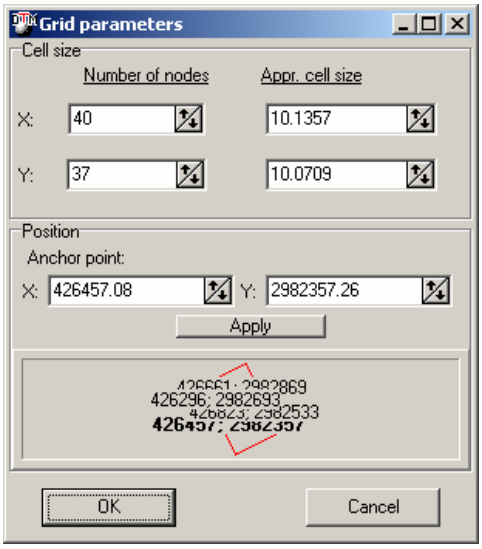
برای ساختن TIN بروش Adaptive ابتدا بایستی منطقه موردنظر روی مدل را مشخص کنیم. برای مشخص کردن منطقه موردنظر روی مدل از شبکه ای منظم (Grid) استفاده می شود. با یکبار کلیک بروی آیکن و نگه داشت کلید Ctrl پنجره ای توسط کلید چپ ماوس روی مدل ایجاد کنید (شکل ۸۰). بطور پیش فرض این پنجره برنگ سبز ایجاد می شود.



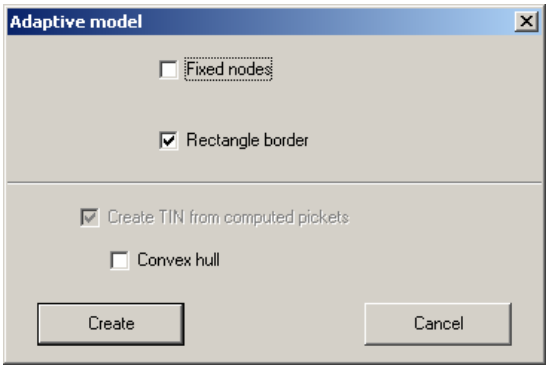
شکل ۸۰، ترسیم Grid برای تهیه TIN

در این مرحله بایستی پارامترهای مربوط به Grid را تعیین کنیم با کلیک بروی آیکن پنجره Grid Parameters (شکل ۸۱) باز میشود. در این پنجره در قسمت Appr.cell size فواصل Grid را وارد کرده و کلید OK را بزنید. با توجه به مقیاس این فواصل تغییر می کنند.

با کلیک بروی آیکن پنجره ای باز می شود که با قبول کردن مقادیر پیش فرض در این پنجره (شکل ۸۲) و زدن کلید Create نرم افزار شروع به ایجاد TIN بروش Adaptive می کند. با توجه فواصل Grid زمان تهیه TIN نیز متغییر می باشد. فواصل Grid نیز با توجه به مقیاس تعیین می شود.



شکل ۸۱، تعیین پارامترهای Grid



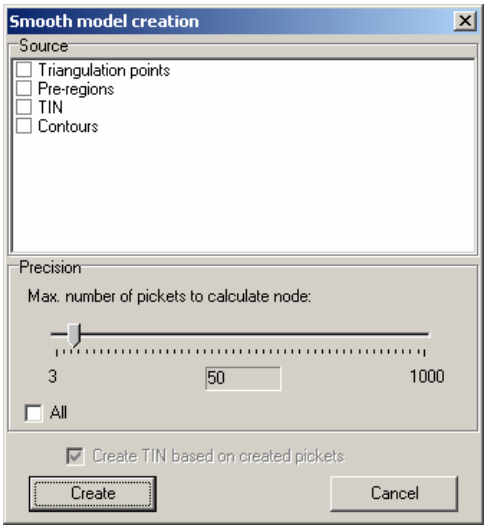
شکل ۸۲

۶-۱-۳- ساختن TIN بروش Regular

مانند روش Adaptive ابتدا Grid را روی منطقه موردنظر ترسیم کرده سپس آیکن را کلیک کنید تا TIN روی منطقه موردنظر ایجاد شود.

۶-۱-۴- ساختن TIN بروش Smooth

همانطور که گفته شد در ساختن TIN بروش Smooth از بردارها و نقاط از قبل موجود استفاده می شود. در صورت وجود چنین اطلاعاتی در مدل آیکن را کلیک کنید تا پنجره Smooth model creation (شکل ۸۳) باز شود سپس در این پنجره نوع اطلاعاتی را که می خواهید از روی آنها TIN تهیه شود انتخاب کنید. در این پنجره در قسمت Max. numbers of pickets to calculate node تعداد نقاطی را که می خواهیم در محاسبه یک نقطه از TIN درنظر گرفته شوندرا تعیین نموده سپس کلید Create را برای ایجاد TIN کلید کنید.



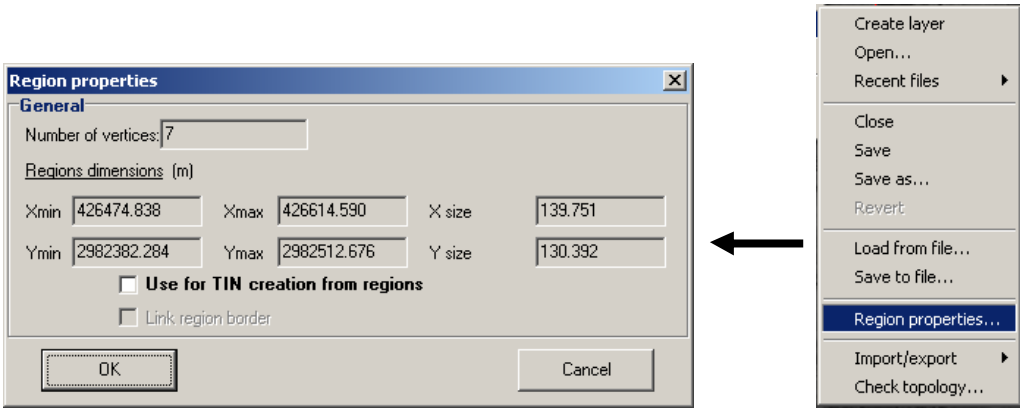
شکل ۸۳، ایجاد TIN بروش Smooth

۶-۱-۵- ساختن TIN با در نظر گرفتن مناطق مختلف روی مدل (By region)

قبل از هر چیز بایستی براساس نوع منطقه مدل را با استفاده از یکسری پلیگون (در نرم افزار فتومد این پلی گونها به Local region معروف هستند) به قسمتهای مختلف تقسیم کنیم. بفرض مثال منطقه کوهستانی، مسطح و مناطقی که نباید از آنها منحنی عبور کند در داخل پلی گونهای مجزا قرار می گیرند. سپس در هر منطقه از روشی خاص برای تولید TIN استفاده میشود.

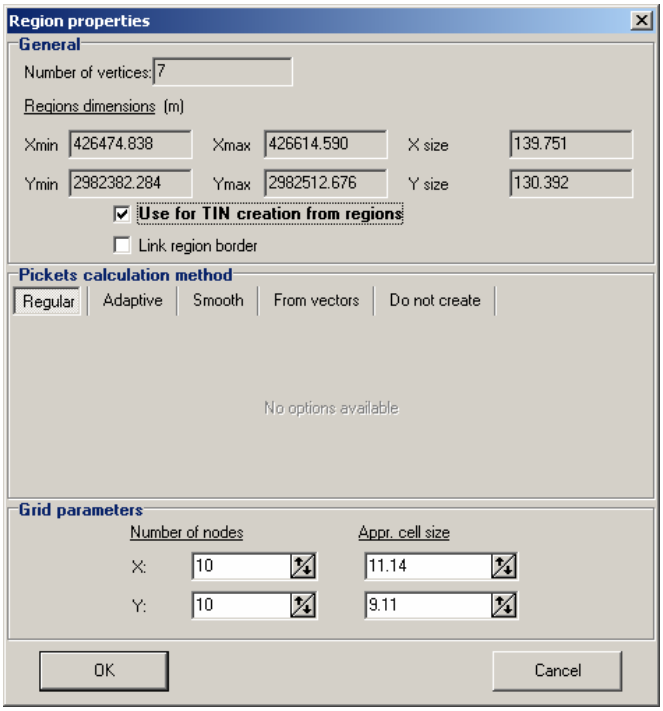
۶-۱-۵-۱- ترسیم مرز مناطق مختلف درمدل و تعیین پارامترهای مناطق

برای ترسیم مرز مناطق مختلف در مدل (Local region) ها از مسیر Vector | Local region | Create layer لایهٔ جدیدی برای ترسیم Local region ایجاد نمایید. سپس روی لایه ایجاد شده کلیک کنید تا بحالت فعال در بیاد. با کلیک بروی آیکن دید برجسته بینی را برقرار کنید و بعد از مماس کردن نقطه شناور روی زمین، با استفاده از کلیدIns شروع به ترسیم Local region ها نماید. بعد از ترسیم پلی گون موردنظر در مدل با دوبار کلیک چپ، آن را انتخاب کرده از مسیرVector | Local region | Region properties پنجره Region properties را باز نمایید (شکل ۸۴). در صورتیکه لایه Region واقع در Layer manager فعال نباشد (علامت در کنار لایه وجود نداشته باشد) گزینه Region properties نیز غیر فعال می باشد.



شکل ۸۴

در پنجره Region properties با کلیک بروی Use for TIN creation from regions پنجره دیگری نمایان می شود (شکل ۸۵). در این پنجره یکی از روشهای موجود را انتخاب کنید و بعد از تعیین پارامترهای مربوط به هر روش کلید OK را کلیک نمایید. اگر چنانچه نبایستی از منطقه موردنظر منحنی میزان عبور کند در پنجره Region properties (شکل ۸۵) گزینه Don't create را انتخاب نمایید.



شکل ۸۵، تعیین روشها و پارامترهای مختلف در محدوده های مختلف مدل جهت ایجاد TIN

بعد از گذراندن مراحل فوق بروی آیکن کلیک نمایید تا پنجره Create TIN from region باز شود در این پنجره (شکل ۸۶) نرم افزار روش تهیه TIN در خارج از محدوده تعیین شده را از شما سوال می کند. بدلیل اینکه نمی خواهیم در خارج از محدوده تعیین شده توسط Local region منحنی عبور کند گزینه Don't create را انتخاب نمایید.

شکل ۸۶، ایجاد TIN در داخل محدوده Local region

برای ایجاد TIN در دیگر مناطق مدل بایستی تمامی مراحل فوق را انجام دهید. استفاده از Local region ها در تهیه TIN متداول تر از دیگر روشهای نامبرده می باشد.

۶-۲ - ترسیم منحنی میزان

بعد از ساختن TIN و یا فراخواندن TIN از مسیر TIN | Open با کلیک بروی آیکن پنجره مربوط به پارمترهای منحنی میزان را باز نمایید. (شکل ۸۹)

شکل ۸۶ تنظیم پارمترهای منحنی میزانها

در پنجره فوق در قسمت Intervals فواصل منحنی میزانها را وارد کرده و برای ضخامت دادن به منحنی های اصلی گزینه ON را در قسمت thick contours کلیک کنید. با کلیک بروی کلید create برای TIN ساخته شده منحنی میزان ها ترسیم میشوند برای تغییر درجه نرمی منحنی میزانها کافیست از طریق منوی Contours گزینه Smoothing Degree را انتخاب کنید و درجه نرمی را تغییر دهید برای اطلاع بیشتر از دیگر امکانات ویرایشی در ارتباط با منحنی میزانها توصیه می شود به منوال نرم افزار مراجعه نمایید.

۶-۳ - افزودن آبریز ها به TIN

آبریز ها در ماژول DTM ترسیم می شوند و نحوه ترسیم آنها درست مانند دیگر عوارض می باشد. بدین صورت که ابتدا از طریق منوی Vector گزینه Create layer را کلیک کرده تا لایه ای جدید به نام Vector در قسمت Layer manager باز شود. حال می توانید با مماس کردن نقطه شناور بوسیله چرخ روی ماوس (Mouse wheel) و کلید

Ins آبریز را ترسیم نمایید. بعد از ترسیم آبریزها و اطمینان از فعال بودن لایه Vector ( ) از منوی TIN گزینه Link break lines را کلیک کنید. با کلیک بروی این آیکن لیستی از Break line های موجود نمایش داده می شود (شکل ۸۷). با انتخاب گزینه Vector از این پنجره و کلیک بروی کلید OK تمامی آبریزهای ترسیم شده به TIN اضافه می شوند. اگر در قسمت layer manager دقت کنید لایه Vector تبدیل به Break line می شود

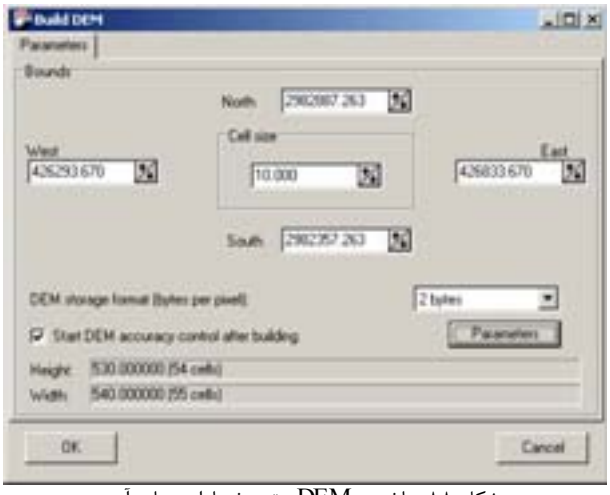
شکل ۸۷، اضافه کردن Break line ها به TIN

۶-۴- ویرایش TIN

برای ویرایش TIN ابتدا با کلیک بروی لایه TIN آن را فعال ساخته سپس با استفاده از دستورات ویرایشی بیان شده در بخش ۵-۵-۲ نقاط اشتباه را ویرایش کنید. امکان ویرایش اتوماتیک TIN و منحنی میزانها نیز وجود دارد که در منول نرم افزار بطور کامل توضیح داده شده است.

۶-۵- ساختن DEM

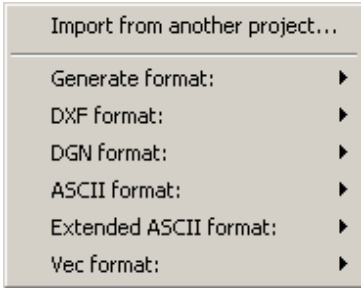
بعد از ساختن TIN از طریق منوی DEM گزینه Build را انتخاب نمایید تا پنجره مربوط به پارامترهای DEM باز شود (شکل ۸۸). در این پنجره محدوده DEM با گزینه های North، South ، East و West نشان داده شده است. در قسمت Cell size اندازه پیکسل مربوط به DEM را وارد کرده سپس برای ایجاد DEM کلید OK را کلیک کنید.



شکل ۸۸، ساختن DEM و تعریف پارامترهای آن

۶-۵- خروجی گرفتن از منحنی میزانها، نقاط ارتفاعی و دیگر محصولات ماژول DTM

برای خروجی گرفتن از کلیه محصولات ماژول DTM کافیست روی هر یک از منوی های مربوط به آنها رفته و گزینه Import/Export را انتخاب نموده و با تعیین فرمت فایل خروجی و نام آن از آن فایل خروجی بگیرید. برای واردکردن (Import) نقاط، خطوط و غیره نیز می توان از همین روش استفاده کرد.



شکل ۸۹، خروجی گرفتن

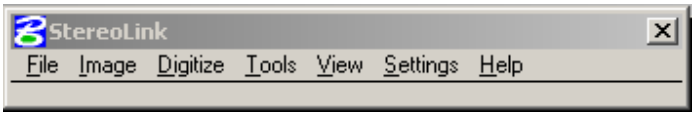
۷- شروع کار با نرم افزار StereoLink

یکی ازماژولهای نرم‌افزار فتومد ماژول StereoLink می‌باشد. این ماژول برای تبدیل مدل به نقشه استفاده می‌شود ولی برخلاف ماژول StereoDraw محیط و یا Platform این ماژول نرم‌افزار MicroStation می‌باشد. بعبارت دیگر ماژول StereoLink یک MDL می‌باشد که در نرم‌افزار MicroStation اجراء می‌شود. نرم افزار StereoLink از تمامی امکانات MicroStation بهره‌می برد و در زمینه تبدیل بسیار قوی می باشد

۷-۱- نصب نرم افزار StereoLink

StereoLink تحت نسخه های 95/SE/J نرم افزار MicroStation اجرا می شود. لذا قبل از هر چیز بایستی یکی از نسخه های نام برده را نصب کنید. سپس با اجرای فایل Stlink.exe نرم افزار StereoLink را نصب کنید. بعد از نصب فایل PhConsts35.dll را از داخل پوشه Stlink واقع در CD، به محلی که فتومد نصب شده است کپی کنید

حال برای اجرای نرم افزار StereoLink از روی Desktop آیکن را دوبار کلید کنید همراه با اجرای این فایل نرم افزار MicroStation بهمراه منوی اصلی StereoLink اجرا می شود. (شکل ۸۷)

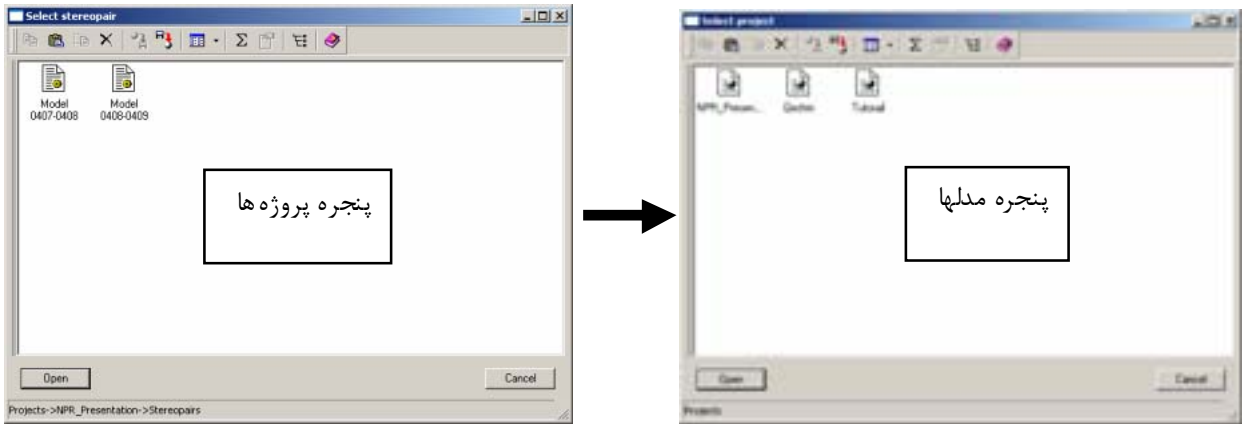


شکل ۹۰، منوی اصلی ماژول StereoLink

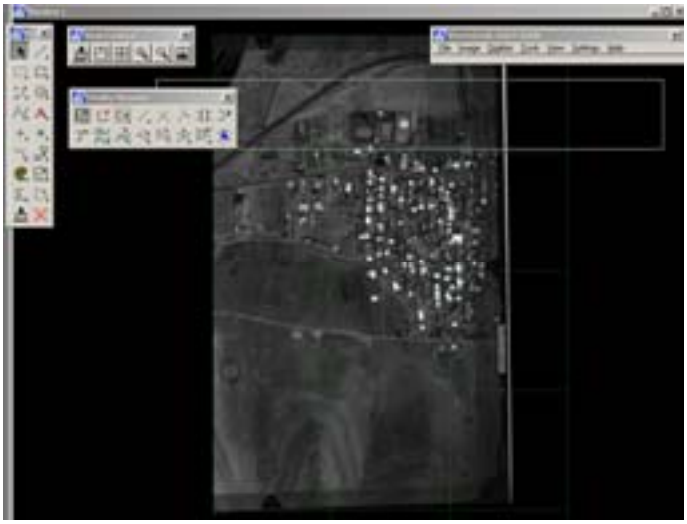
۷-۲- فراخواندن مدل

از طریق منوی File با استفاده از گزینه Open model لیستی از کلیه پروژه های موجود در Storage (محل ذخیره کلیه پروژه ها) نمایش داده میشود. روی پروژه موردنظر دوبار کلیک چپ کرده و از بین مدلهای موجود در آن پروژه یکی از مدلها را انتخاب کنید (شکل ۹۱). سپس با کلیک بروی کلید OK مدل موردنظر در پنجره شماره ۱ (view1) نرم افزار ماکرواستیشن نمایان می شود (شکل ۹۲). برای برقراری دید سه بعدی کافیست جهت فعال کردن عینک

کلیدهای Shift+Ctrl+S را همزمان باهم بزنید. در ماژول StereoLink با استفاده از تکنیک Page flipping دید سه بعدی برقرار می شود



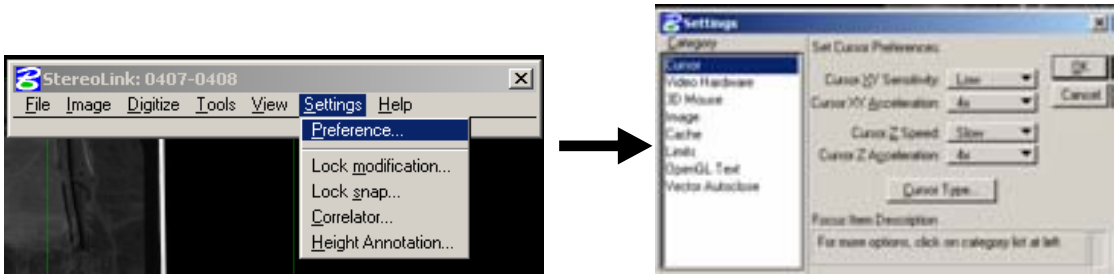
شکل ۹۱، باز کردن مدل در ماژول StereoLink



شکل ۹۳، مدل باز شده در ماکرواستیشن

۳-۷- انجام تنظیمات قبل از انجام کار

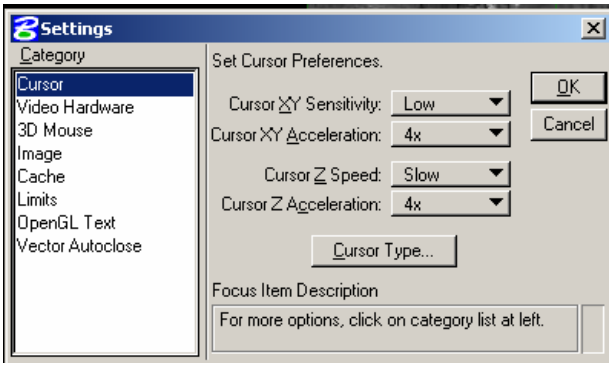
برای انجام تنظیمات مختلف از منوی Setting گزینه Preferences را انتخاب نمایید تا پنجره Preferences باز شود. (شکل ۹۴)



شکل ۹۴، پنجره Preferences

۷-۳-۱- تنظیم سرعت حرکت ماوس در جهت XY و Z

در پنجره Preferences در قسمت Category روی گزینه Cursor کلیک کرده و حساسیت حرکت ماوس را از طریق گزینه های Sensitivity تنظیم کنید. بهترین حالت تنظیمات در شکل زیر نشان داده شده است. (شکل ۹۵)



شکل ۹۵، تنظیم حساسیت حرکت ماوس در جهت xyz

برای تعیین شکل نقطه شناور نیز بایستی روی کلید Cursor type کلیک کره و نقطه شناور مورنظر را انتخاب نمایید

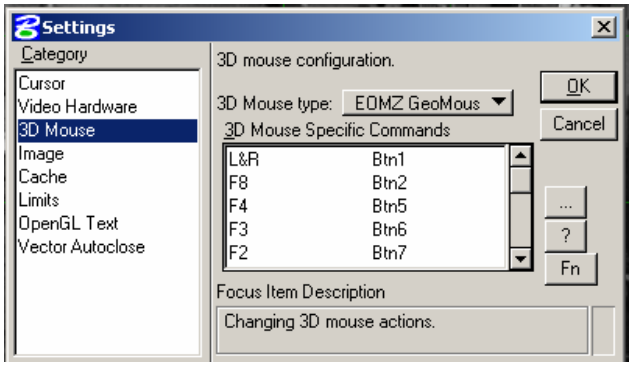
شکل ۹۶، تغییر شکل نقطه شناور

۷-۳-۲- تنظیمات مربوط به ماوس

در ماژول StereoLink استفاده از ماوس های سه بعدی از قبیل GeoMouse و Stealth در عملیات تبدیل کارا تر و سریعتر می باشد. برای بکار گیری دو نوع ماوس نامبرده بایستی یکسری تنظیمات در StereoLink انجام شود. این تنظیمات نیز از طریق پنجره Preferences انجام می شود.

شکل ۹۷، نمونه ای از ماوس های مورد استفاده در StereoLink

برای انجام تنظیمات ماوس از قسمت Category در پنجره Settings (شکل ۹۵) گزینه 3D Mouse را انتخاب نموده تا پنجره 3D Mouse Configuration فعال شود. (شکل ۹۸)

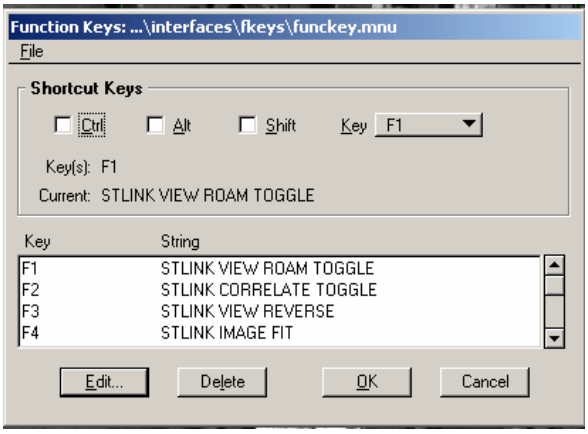


شکل ۹۸، انجام تنظیمات ماوس

اگر از ماوس Geo Mouse استفاده می کنید در قسمت 3D Mouse type گزینه EOMZ Geo Mouse را انتخاب نمایید. ماوس Geo Mouse دارای شانزده کلید می باشد و برای تمامی کلید ها می توان وظایف متفاوتی را تعیین کرد. از طریق آیکن ? می توان از ترتیب شماره گذاری کلیدها اطلاع پیدا کرد. (شکل ۹۹)

قبل از تخصیص وظایف مختلف به کلیدهای ماوس بایستی این وظایف را روی کلیدهای F1,F2,.... تعریف کرد. بفرض مثال Delete را روی کلید F1 تعریف نماییم سپس کلید F1 را به یکی از کلیدهای Geo Mouse تخصیص دهیم.

برای تعریف کارهای مختلف روی کلید های F در صفحه 3D Mouse Configuration روی آیکن Fn کلیک کرده تا پنجره Function Key باز شود (شکل ۹۹). همانطور که می دانید در نرم افزار MicroStation در صفحه Function Key می توان با وارد کردن Key-In های مختلف کارهای مختلفی برای کلیدهای F و ترکیب آنها با کلیدهای Alt، Ctrl و Shift تعریف کرد. علاوه بر Ken-In های MicroStation در ماژول StereoLink نیز یکسری Key-In وجود دارد که به شرح آنها می پردازیم.



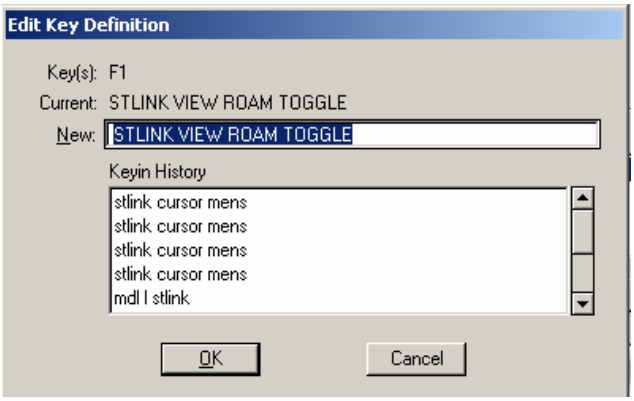
شکل ۹۹، تعریف وظایف مختلف برای کلیدهای F

Key-In های مورد استفاده در ماژول StereoLink:

- STLINK IMAGE FIT : Fit کردن تصویر استریو در صفحه نمایش
- STLINK IMAGE ENCHANCE: تغییر پارامترهای رادیومتریک از قبیل روشنایی، کنتراست و گاما

- STLINK VIEW ROAM TOGGLE: در ماژول StereoLink حالتی که نقطه شناور ثابت و مدل متحرک می باشد را Roam Mode می گویند. برای برقراری حالت Roam Mode در منوی View گزینه Roam Mode را انتخاب کرده و یا اینکه Key-In آن را به یکی از کلیدهای ماوس اختصاص دهید
-
- STLINK CORRELATE TOGGLE : قرار دادن نقطه شناور روی زمین و یا بعبارتی مملس کردن اتوماتیک
- STLINK VIEW REVERSE: عوض کردن جای تصاویر سمت راست و چپ باهم
- STLINK VIEW COORDS: نمایش مختصات نقطه شناور
- STLINK VIEW ASCALE: برای قفل کردن Z نقطه شناور جهت ترسیم منحنی میزان
- STLINK DIGITIZE TABLE: باز کردن Code table

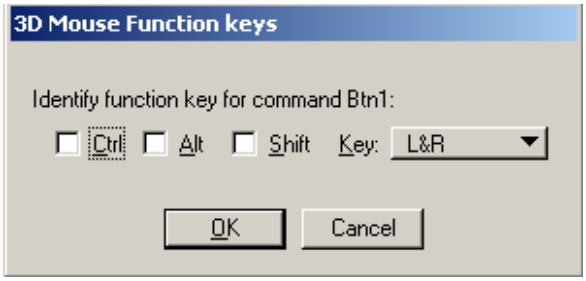
برای تعریف Key-In های روی کلیدهای F در پنجره Function keys (شکل ۹۹) ابتدا در قسمت Key کلید F موردنظر را انتخاب کرده سپس کلید Edit را کلیک نمایید در پنجره باز شده (شکل ۱۰۰) Key-In مربوطه را وارد کنید و کلید OK را بزنید



شکل ۱۰۰، وارد کردن Key-In و تخصیص آن به یکی از کلیدهای F

با کلیک بر و ی کلید OK به پنجره Function Keys (شکل۹۹) باز گشته و برای ذخیره تغییرات انجام شده از منوی File گزینه save را کلیک کنید. در صورت نیاز به همراه کلیدهای F از کلید های Alt، Ctrl و Shift نیز می توان استفاده کرد.

بعد از تعریف کلیهKey-In های موردنیاز از این قسمت خارج شده و به پنجره Settings باز گردید (شکل ۹۸). در این قسمت نوبت می رسد به اختصاص دادن کلیدهای F (که در مرحله قبل روی آنها Key-In تعریف شده است) به کلیدهای ماوس. برای انجام این کار کافیست در پنجره Settings (شکل ۹۸) ابتدا کلید مربوطهٔ ماوس را از لیست موجود در این پنجره (3d Mouse Specific Commands) انتخاب نموده سپس آیکن ... را کلیک کرده تا پنجره 3D-Mouse function keys باز شود (شکل ۱۰۱).

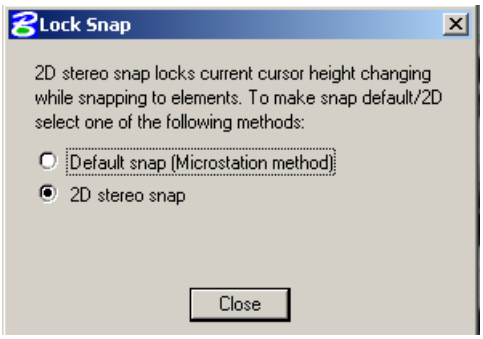


شکل ۱۰۱، اختصاص دادن کلیدهای F به کلیدهای ماوس

در پنجره فوق از طریق گزینه Key کلید F موردنظر را انتخاب کرده و OK را کلیک کنید. برای مثال بازدن کلید (۱) ماوس Key-In تعریف شده اجرا می شود. در پنجره فوق گزینه L&R واقع در لیست Key نمایانگر کلیک چپ و راست ماوس همزمان باهم می باشد. این عمل در Snap کردن بسیار کاربرد دارد. بدلیل اینکه بجای کلیک همزمان کلیدهای چپ و راست ماوس فقط از یک کلید ماوس استفاده می شود.

۷-۳-۳- تنظیمات مربوط به Snap

در ماژول StereoLink دو نوع snap وجود دارد : 2D Snap و Default Snap (MicroStation Method) در واقع Default Snap همان Snap سه بعدی در ماژولهای دیگر فتومد می باشد. برای ترسیم عوارض مسطحاتی از قبیل ساختمانها، دیوارها و غیره در ارتفاعهای متفاوت لازم است از Snap دو بعدی (2D Snap) استفاده شود. برای این کار از منوی Settings گزینه Lock Snap را کلیک نموده و در پنجره باز شده (شکل ۱۰۲) گزینه 2D Stereo Snap را انتخاب کنید.

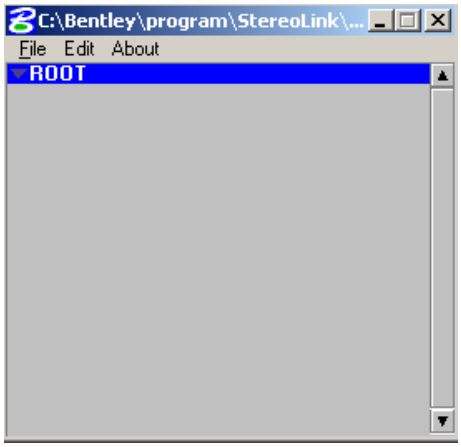


شکل ۱۰۲

برای ترسیم عوارض ارتفاعی از قبیل منحنی میزان و آبریز بهتر است از گزینه Default Snap استفاده نمایید.

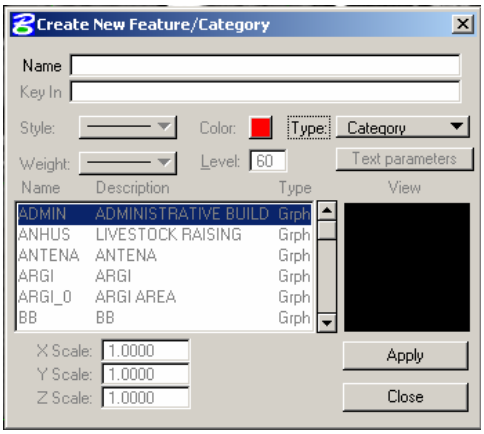
۷-۴- ساختن جدول عوارض Feature Table

جدول عوارض برای ترسیم عوارض موجود در مدل استفاده می شود و برای ایجاد آن از تمامی المانهای ترسیمی در نرم افزار ماکرواستیشن می توان بهره جست. برای ایجاد جدول عوارض و یا Feature table از منوی Digitize گزینه Create new table را انتخاب نمایید. در پنجره باز شده نام جدول مربوطه را وارد کرده و کلید OK را کلیک کنید با کلیک بروی کلید OK پنجره Feature Table (شکل ۱۰۳) باز می شود.



شکل ۱۰۳، پنجره مربوط به جدول عوارض یا Feature table قبل از اضافه کردن المان های ترسیمی

همانطور که ملاحظه می شود این جدول در ابتدا خالی می باشد برای اضافه کردن المانهای ترسیمی به این جدول از منوی Edit گزینه Insert را انتخاب کنید. با انتخاب این گزینه پنجره Create new feature table (شکل ۱۰۴) باز می شود



شکل ۱۰۴، ایجاد Feature table در ماژول StereoLink

قبل از تعریف المانهای ترسیمی ابتدا بایستی این جدول را گروه بندی کنیم. و یا در اصطلاح عوارض را در قالب Category های مختلف قرار دهیم. برای ایجاد یک گروه در قسمت Type گزینه Category را انتخاب کرده و کلید Apply را کلیک کنید. با کلیک بروی گزینه Apply گروه ایجاد شده در جدول قابل روئیت می باشد. حال برای اضافه کردن یک المان ترسیمی مانند منحنی میزان روی گروه عوارض ارتفاعی در جدول عوارض کلیک کرده و دوباره از طریق منوی Edit گزینه Insert را کلیک کنید سپس در پنجره باز شده در قسمت Type گزینه Streamline را انتخاب نموده و از قسمتهای مربوطه نام المان ترسیمی، رنگ، لایه و نوع خط را نیز انتخاب کنید. حال با کلیک بروی کلید Apply المان تعریف شده در جدول اضافه میشود. (شکل ۱۰۵)

شکل ۱۰۵، ایجاد المانهای ترسیمی

لازم بذکر است که با دوبل کلیک چپ بروی یک گروه (category) در جدول عوارض آن گروه بسته (سبز رنگ ساختمان) و بلعکس باز (آبی رنگ ساختمان) میشود. برای اضافه کردن Cell به این جدول ابتدا بایستی کتابخانه مربوط به cell را به Design فایل اضافه نمود سپس مانند روش توضیح داده شده برای منحنی میزان Cell را نیز به جدول عوارض افزود.

توجه: با استفاده از گزینه Key-In در جدول عوارض امکان اجرای تمامی Key-In های ماکرواستیشن از طریق این جدول وجود دارد. بفرض مثال می توان در حین انجام کار تبدیل، از MDL های گوناگون استفاده کرد.

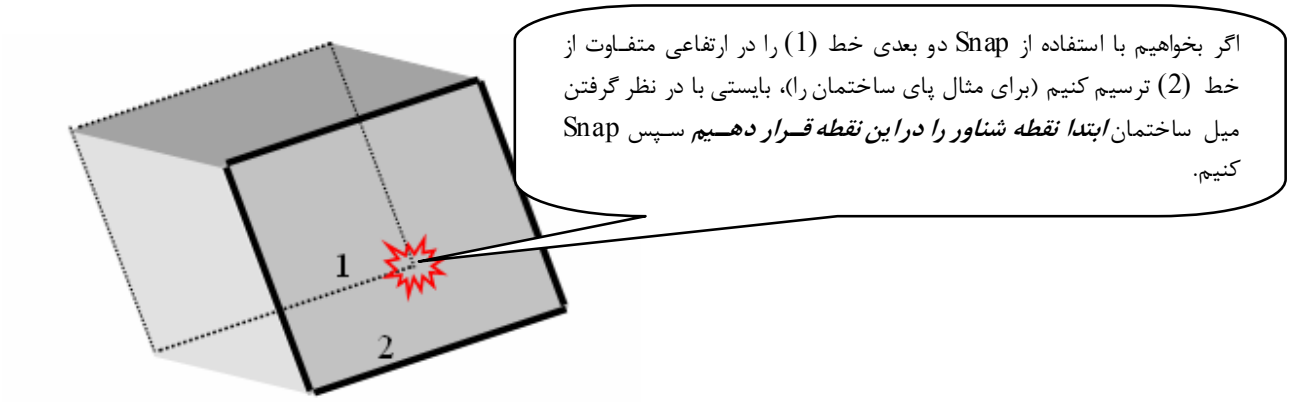
نحوه استفاده از Key-In بدین صورت است که ابتدا در قسمت Type گزینه ای غیر از Key-In را انتخاب کرده و مواردی از قبیل رنگ، لایه و غیره را تنظیم نمایید. سپس در قسمت Type دوباره Key-In را انتخاب کنید و کلیک Apply را برای ثبت تغییرات کلیک کنید.

۷-۵- ترسیم عوارض

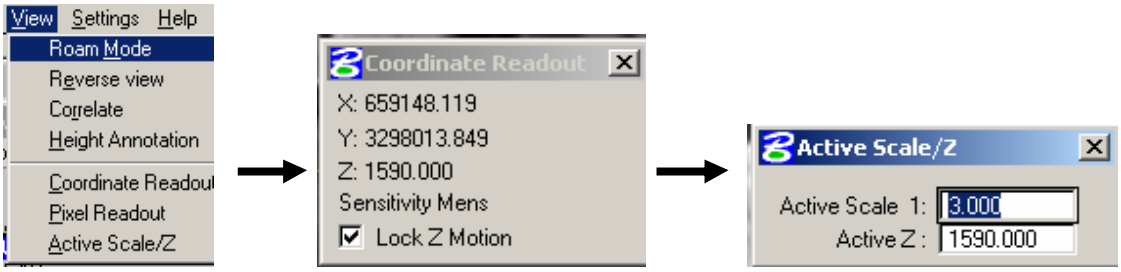
بعد از تکمیل جدول عوارض با فشردن کلیدهای Shift+Ctrl+S دید سه بعدی برقرار شده و با کلیک بروی هر یک از عوارض تعریف شده در جدول شروع به ترسیم آن عارضه در مدل می نماییم. برای Snap دو بعدی نیز کافیست با در نظر گرفتن میل ساختمان و یا هر عارضه دیگر کلید L&R ماوس (قبلا روی ماوس سه بعدی تعریف شده لست) را زده تا عمل Snap انجام شود. در صورت درست Snap شدن مربع تو پر آبی رنگی در محل Snap ظاهر می شود.

توضیح :

درنظر گرفتن میل ساختمان در تصویر برای Snap دو بعدی، در شکل زیر گویاتر می باشد:



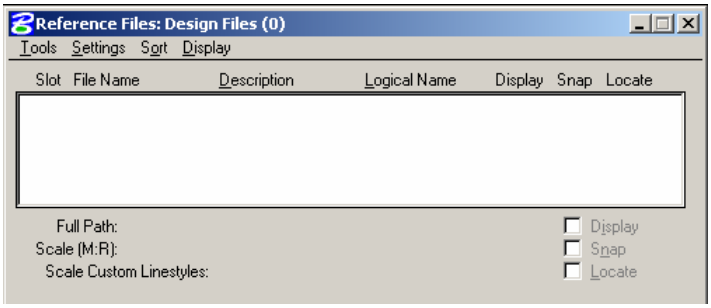
برای ترسیم منحنی میزان ابتدا از منوی View گزینه های Coordinate readout و Active Scale/Z را انتخاب بنمایید. سپس با کلیک بروی گزینه Lock Z Motion از پنجره Coordinate readout و وارد کردن ارتفاع منحنی در پنجره Active Scale/Z در حالتی که نقطه شناور ثابت و مدل متحرک است (Roam Mode) شروع به ترسیم منحنی میزان نمایید. لازم به ذکر است که فقط در حالت Roam Mode ارتفاع نقطه شناور ثابت می ماند



شکل ۱۰۷، ترسیم منحنی میزان

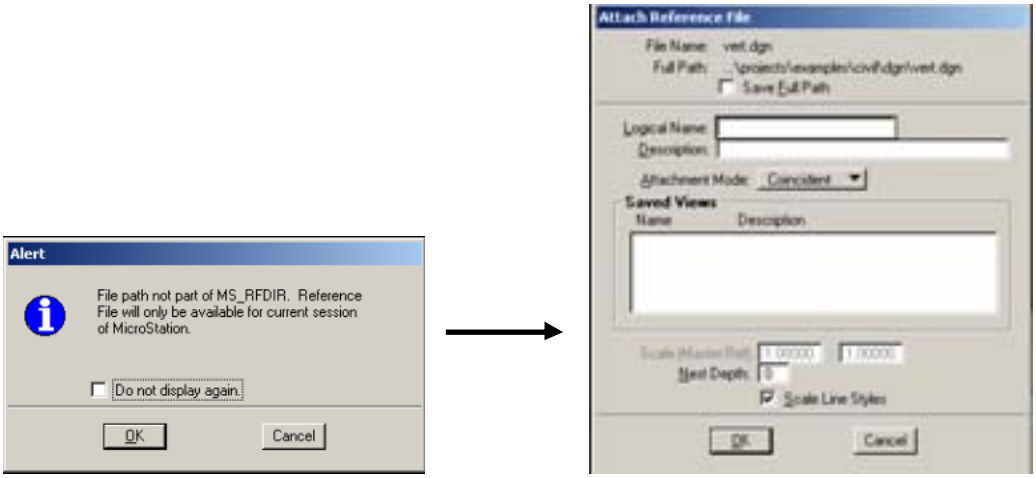
۷-۶- ترسیم مدلهای مجاور

برای ترسیم مدلهای مجاور از قابلیت Referencing نرم افزار ماکرواستیشن استفاده می شود. بطوری که از طرق منوی File در MicroStation گزینه Reference را کلیک نموده تا پنجره زیر باز شود



شکل ۱۰۸،رفرنس کردن فایل در ماکرو استیشن

در پنجره فوق از منوی Tools گزینه Attach را کلیک نمایید و از پنجره باز شده DGN موردنظر را انتخاب کنید مراحل بعدی را با زدن کلید OK دنبل کنید

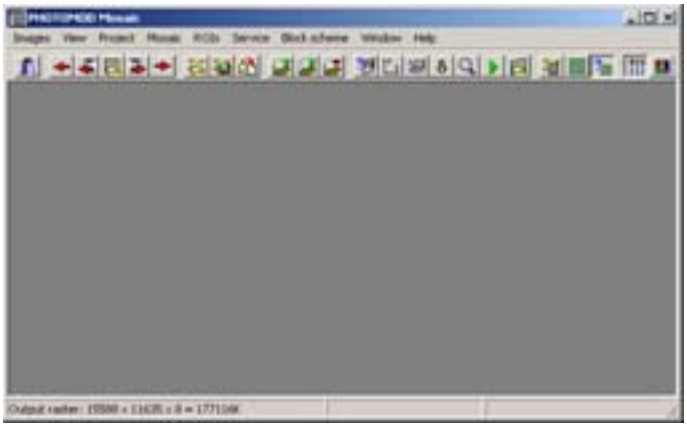


شکل ۱۰۹

برای دیدن فایل رفرنس کافیست از منوی View گزینه Fit → All را انتخاب نمایید.

۸ - تهیه ارتو فتو در ماژول Mosaic

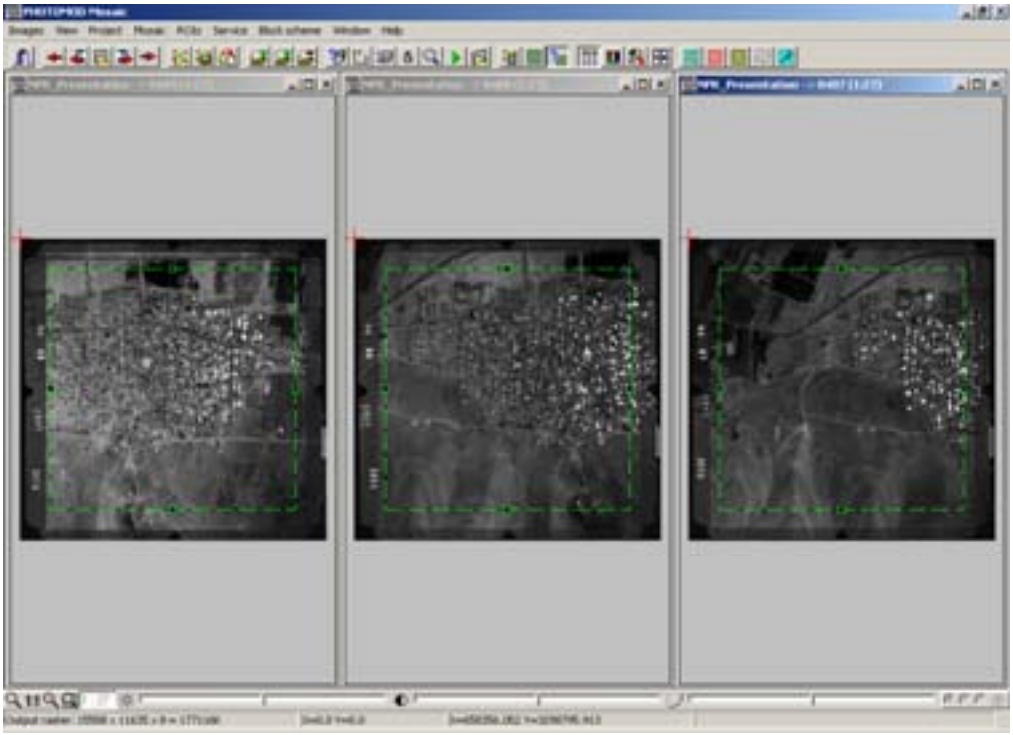
برای وارد شدن به ماژول Mosaic از پنجره Project manager آیکن را کلیک نمایید تا وارد صفحه اصلی ماژول Mosaic بشوید.



شکل ۱۱۰، صفحه اصلی ماژول Mosaic

۸-۱- ساختن پروژه

برای تهیه ارتوفتو لازم است در ابتدا یک پروژه جدید ایجاد نماییم. برای ساختن پروژه از طریق منوی Projectگزینه New را کلیک نمایید. با کلیک بروی این گزینه تمامی تصاویری که در پروژه موجود هستند در پنجره های جداگانه باز می شوند.



شکل۱۱۱، ساختن پروژه جدید

۸-۲- تعیین محدوده ارتوفتو یا RIO

بعد از ساختن یک پروژه بایستی قسمتهایی از تصاویر که می خواهیم از آنها ارتوفتو تهیه شود را با استفاده از پلی گونهایی مشخص نماییم. در نرم افزار فتومد به این پلی گونها اصطلاحا RIO = Regions Of Interest میگویند. البته بصورت پیش فرض هنگام ایجاد یک پروژه و خواندن تصاویر این پلی گونها برنگ سبز روی هر تصویر ترسیم شده اند. ولی با توجه به اینکه عملیات تبدیل در منطقه مفید مدل انجام می شود لازم است RIO ها را در مناطق مفید مدل بصورت دستی یکبار دیگر ترسیم نماییم.

برای ترسیم RIO ها آیکن را کلیک کنید تا نوار ابزار RIO Editor باز شود (شکل ۱۱۲).

شکل ۱۱۲، RIO Editor

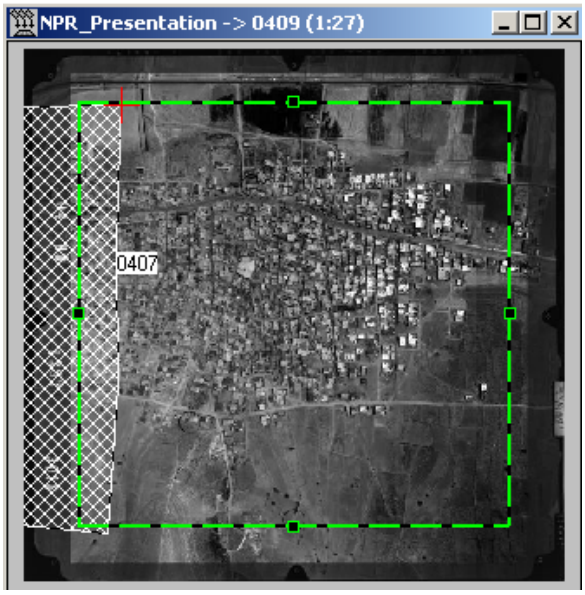
برای ترسیم RIO در تصویر اول ابتدا روی پنجره مربوط به آن کلیک کرده و آن را فعال نمایید. سپس با قرار دادن کرسر و یا Marker در مکانی مناسب آیکن را کلیک کنید. با کلیک کردن این آیکن (در تصویری که فعال است) مستطیل سبز رنگی که بطور پیش فرض ترسیم شده بود از بین میرود. حال با زدن کلید Ins و شروع به ترسیم RIO می نماییم.

شکل ۱۱۳، ترسیم RIO

بعد از ترسیم RIO کلید Enter را زده تا پلی گون ترسیم شده برنگ سبز در بیاید. حال با همین روش در تصاویر دیگر نیز RIO ها را ترسیم کنید.

برای اینکه در بین RIO ها در تصاویر مجاور جای خالی یا GAP بوجود نیاید لازم است بین RIO ها همپوشانی وجود داشته باشد. لذا قبل از ترسیم RIO در تصویر دوم ابتدا آن را فعال کرده سپس آیکن را کلیک نمایید. در این صورت می توانید در تصویر دوم پلی گون ترسیم شده در

تصویر اول را مشاهده کنید. بعد از ترسیم RIO برای تمامی تصاویر از طریق منوی Porject گزینه Svae را کلیک کرده تا تغییرات انجام شده در پروژه ذخیره شود.



شکل ۱۱۴، ترسیم RIO با درنظر گرفتن همپوشانی

۸-۳- تنظیم پارامترهای ارتوفتو

برای تنظیم پارامترهای مربوط به ارتوفتو از طریق منوی Mosaic گزینه Parameters را انتخاب نمایید و یا اینکه آیکن را کلیک کنید تا پنجره مربوط به پارامترهای ارتوفتو باز شود.

شکل ۱۱۵، پنجره Parameters، صفحه Type Of DTM

۸-۳-۱- صفحه Type Of DTM

در این پنجره ابتدا بایستی DEM تهیه شده در ماژول DTM را از صفحه Type Of DTM قسمت DEM

فراخوانده سپس از طریق گزینه Break line

بردارهای ترسیم شده در ماژول StereoDraw یا StereoLink به ارتوفتو ضافه کنیم. این بردارها برای برطرف کردن خطای ناشی از اختلاف ارتفاع در ساختمانهای بلند کاربرد دارند. برای مناطق کوهستانی DEM منطقه برای از بین بردن این خطا کفایت می کند اگر چنانچه DEM تهیه نشده باشد در این صفحه با انتخاب گزینه Convert TIN to DEM می توانید DEM را تولید نمایید. ولی توصیه می شود که در ماژول DTM این کار را انجام دهید. برای ترسیم Break line ها بمنظور تهیه ارتوفتو بایستی نکات زیر را در نظر گرفت.

۱- عوارض ترسیم شده در مرحله تبدیل برای تهیه ارتوفتو کافی نبوده و این عوارض صرفا برای تهیه DSM و DEM مناسب می باشند. برای تهیه ارتوفتو لازم است تمامی عوارضی که در مدل بعنوان Break line تلقی می شوند ترسیم گردند. در غیر این صورت در قسمتهایی از مدل که ساختمانهای بلند وجود دارد شاهد کشیدگی در تصویر و یا عدم برطرف شدن خطای ناشی از اختلاف ارتفاع خواهیم بود بفرض مثال در عملیات تبدیل برای ترسیم یک ساختمان فقط دید ارتومتریک در نظر گرفته میشود و هیچگاه بردارهای پای ساختمان ترسیم نمی شوند. در صورتیکه بردارهای پلی ساختمان برای برطرف کردن خطای ناشی از اختلاف ارتفاع نقشی بسیار مهم ایفا می کنند در کل باید گفت که خط تولید نقشه خطی کاملا متفاوت از خط تولید نقشه عکسی می باشد و برای ترسیم مدل با هدف تهیه ارتوفتو بایستی دقت بالاتری در ترسیم عوارض داشته باشیم. چراکه اشتباه در مماس کردن نقطه شناور روی عوارض خود باعث ایجاد کشیدگی می شود.

۲- در صورتیکه بخواهیم صرفا تصویر ترمیم شده تهیه کنیم نیازی به DTM منطقه نمی باشد و نقاط کنترل و گره ای برای برطرف کردن خطای تیلت کفایت می نمایند

در قسمت Interpolation cell size

بایستی نسبت بین اندازه پیکسل DEM و ارتوفتو را وارد کرد. این نسبت معمولا مقداری بین ۲۰ تا ۳۲ می باشد. برای مثال اگر اندازه پیکسل DEM ۳ متری باشد و بخواهیم ارتوفتویی با اندازه پیکسل ۱۵ سانتیمتر داشته باشیم باید این نسبت ۲۰ باشد.

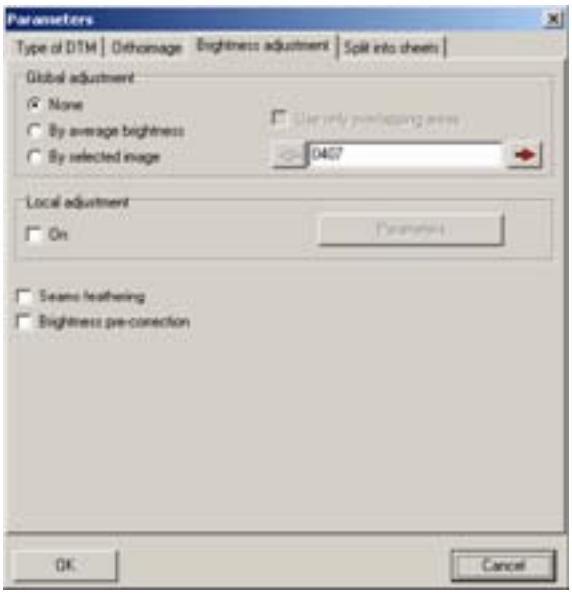
۸-۳-۲- صفحه Orthoimage

شکل ۱۱۶

دراین صفحه می توان مواردی از قبیل اندازه پیکسل ارتوفتو ، رنگ زمینه، مقدار فشرده سازی و غیره را تعیین کرد.

۸-۳-۳- صفحه Brightness adjustment

بدلیل اینکه در تصاویر مجاور درجه روشنایی و کنتراست یکسان نمی باشد، بایستی تنظیماتی در این صفحه ایجاد شود.



شکل ۱۱۷، انجام تنظیمات رادیومتریک

برای اینکه ارتوفتوی یکپارچه ای از لحاظ رادیومتریک داشته باشیم (مرز بین تصاویر قابل تشخیص نباشد) در قسمت Global Adjustment گزینه By average brightness و در قسمت پایین صفحه گزینه Seams feathering را انتخاب نمایید. بعد از انجام کلیه تنظیمات کلید OK را زده و به مرحله ساختن ارتوفتو بروید.

۸-۴- ساختن ارتوفتو

برای ساختن ارتوفتو کافیست آیکن را کلیک نمایید و مسیر مربوط به ذخیره فایل را تعیین نمایید تا ارتوفتو تهیه شود.

مراحل تهیه ارتوفتو را می توان بصورت زیر نیز نمایش داد: