



Namatek
True Education

www.namatek.com

Photogrammetry

فتوگرامتری چیست؟

فهرست مطالب

۱. فتوگرامتری چیست؟
۲. روش انجام فتوگرامتری چیست؟
۳. انواع فتوگرامتری
۴. معرفی برخی از نرم افزارهای معروف فتوگرامتری
۵. معرفی برخی از ابزارهای مورد نیاز برای فتوگرامتری
۶. پیشنهادات و راهنمایی هایی برای استفاده از فتوگرامتری
۷. داده قابل اندازه گیری در فتوگرامتری چیست؟

اگر میخواهید بدانید که چطور می توان با داشتن تصاویر دو بعدی از یک سازه به اطلاعات سه بعدی آن دست پیدا کرد، باید بدانید که فتوگرامتری چیست و چطور انجام می شود؟ این شاخه از علوم و فناوری استخراج اطلاعات در زمینه های متنوعی کاربرد دارد و دسترسی به مشخصات محیط های مختلفی را برای ما ساده کرده است.

در این مقاله ما به شما معرفی خواهیم کرد که چگونه می توانید با استفاده از نرم افزارها و ابزارهای موجود، تصویرسنجی را انجام دهید و از نتایج آن لذت ببرید. پس با ما همراه باشید.

فتوگرامتری چیست؟



فتوگرامتری (Photogrammetry) یا تصویرسنجی یکی از شاخه های علمی است که با استفاده از عکس های گرفته شده از یک شیء، ساختمان، منظره یا محیط، اطلاعات سه بعدی مانند ابعاد، شکل، حجم و عمق آن را استخراج می کند. فتوگرامتری از اصول هندسه تصویری و نوری بهره می گیرد و با ترکیب و تطبیق چندین عکس از زوایای مختلف، یک مدل سه بعدی با جزئیات بالا از موضوع مورد نظر ایجاد می کند.

فتوگرامتری یک روش ارزان، سریع و دقیق برای اندازه گیری و نقشه برداری است که در زمینه های مختلفی کاربرد دارد، مانند:

- مهندسی
- نقشه برداری
- باستان شناسی
- پزشکی
- سرگرمی

به عبارت دیگر، فتوگرامتری یک روش تبدیل عکس های دو بعدی به مدل های سه بعدی است. فتوگرامتری بر اساس این اصل کار می کند که اگر از یک شیء از دو یا چند زاویه مختلف عکاسی شود، می توان با تطبیق نقاط مشترک بین عکس ها، موقعیت مکانی و جهت دید دوربین را محاسبه کرد و سپس با استفاده از روابط هندسی، ابعاد و شکل شیء را بازسازی کرد.

روش انجام فتوگرامتری چیست؟



فتوگرامتری هوایی: یک روش تصویرسنجی است که با استفاده از عکس های گرفته شده از بالای یک شیء یا محیط، اطلاعات سه بعدی آن را استخراج می کند.

این روش شامل مراحل زیر است:

- طراحی و برنامه ریزی برای عکاسی از شیء یا محیط مورد نظر با توجه به اهداف، مقیاس، دقت، تعداد و زاویه عکس ها، نوع دوربین و وسیله پرنده و غیره
- انجام عکاسی از شیء یا محیط مورد نظر با استفاده از وسیله پرنده و دوربین مناسب و با رعایت اصول و استانداردهای فنی
- پردازش عکس ها با استفاده از نرم افزارهای تصویرسنجی و انجام مراحل مانند تصحیح خطاها، تطبیق نقاط مشترک، محاسبه موقعیت و جهت دید دوربین، بازسازی شکل و ابعاد شیء یا محیط و غیره
- ایجاد مدل سه بعدی با جزئیات بالا و بازتاب واقعیت از شیء یا محیط مورد نظر با استفاده از اطلاعات استخراج شده از عکس ها
- تحلیل و مقایسه مدل سه بعدی با شیء یا محیط واقعی و ارزیابی دقت و کیفیت آن

فتوگرامتری زمینی: شاخه ای از فتوگرامتری است که با استفاده از دوربین های عکاسی و ابزارهای پردازش تصویر، اطلاعات هندسی و مفهومی اشیا و محیط را از روی تصاویر دو بعدی به دست می آورد.

این روش شامل مراحل زیر است:

- تهیه تصاویر دو بعدی از اشیا و محیط با استفاده از دوربین های عکاسی
- انتخاب نقاط مشترک یا ماندگار بین تصاویر
- تخمین پارامترهای دوربین و هندسه تصاویر

- تولید مدل سه بعدی از اشیا و محیط
- انجام تحلیل و تفسیر از مدل سه بعدی

انواع فتوگرامتری



همانطور که در بخش قبل اشاره شد، تصویرسنجی را می توان به دو دسته اصلی تقسیم کرد:

- فتوگرامتری هوایی
- فتوگرامتری زمینی

هر دوی این روش ها از عکس های دو بعدی برای ایجاد مدل های سه بعدی استفاده می کنند؛ اما با این تفاوت که در فتوگرامتری هوایی، عکس ها از بالا و با استفاده از هواپیما، ماهواره، بالن، پهپاد و غیره گرفته می شوند، در حالی که در فتوگرامتری زمینی، عکس ها از سطح زمین و با استفاده از دوربین، اسکنر، تلفن همراه و غیره گرفته می شوند. هریک از این روش ها دارای مزایا و محدودیت های خاص خود هستند که در ادامه به آن ها خواهیم پرداخت.

فتوگرامتری هوایی چیست؟



فتوگرامتری هوایی یک روش فتوگرامتری است که با استفاده از عکس های گرفته شده از بالای یک شیء یا محیط، اطلاعات سه بعدی آن را استخراج می کند.

این روش برای اندازه گیری و نقشه برداری از مناطق وسیع و دور افتاده مانند کوهستان ها، جنگل ها، بیابان ها، شهرها و غیره بسیار مناسب است.

مزایای این روش:

- اندازه گیری و نقشه برداری از مناطق وسیع و دور افتاده با دقت بالا و در زمان کم
- امکان ایجاد مدل های سه بعدی با جزئیات بالا و بازتاب واقعیت
- امکان تحلیل و مقایسه تغییرات زمانی و مکانی یک شیء یا محیط با استفاده از عکس های مختلف
- امکان استفاده از انواع دوربین ها و حسگرها با ویژگی های مختلف مانند رنگ، طول موج، دما و غیره
- امکان استفاده از انواع وسایل پرنده مانند هواپیما، ماهواره، بالن، پهپاد و غیره برای عکاسی از زوایای مختلف

معایب این روش:

- نیاز به هزینه بالا و تجهیزات پیشرفته برای انجام عکاسی
- وابستگی به شرایط جوی و نوری
- مشکل در اندازه گیری و نقشه برداری از شیء یا محیط های پوشیده شده توسط اشیا دیگر مانند درختان، ساختمان ها، ابرها و غیره
- مشکل در تطبیق نقاط مشترک بین عکس هایی که از زوایای بسیار مختلف گرفته شده اند
- پیچیدگی در بازسازی شکل و ابعاد شیء

فتوگرامتری زمینی چیست؟



فتوگرامتری زمینی یک روش فتوگرامتری است که با استفاده از عکس های گرفته شده از سطح زمین از یک شیء یا محیط، اطلاعات سه بعدی آن را استخراج می کند. این روش برای اندازه گیری و نقشه برداری از شیء یا محیط های کوچک و نزدیک مانند اشیا تاریخی، هنری، معماری، صنعتی، پزشکی و غیره بسیار مناسب است.

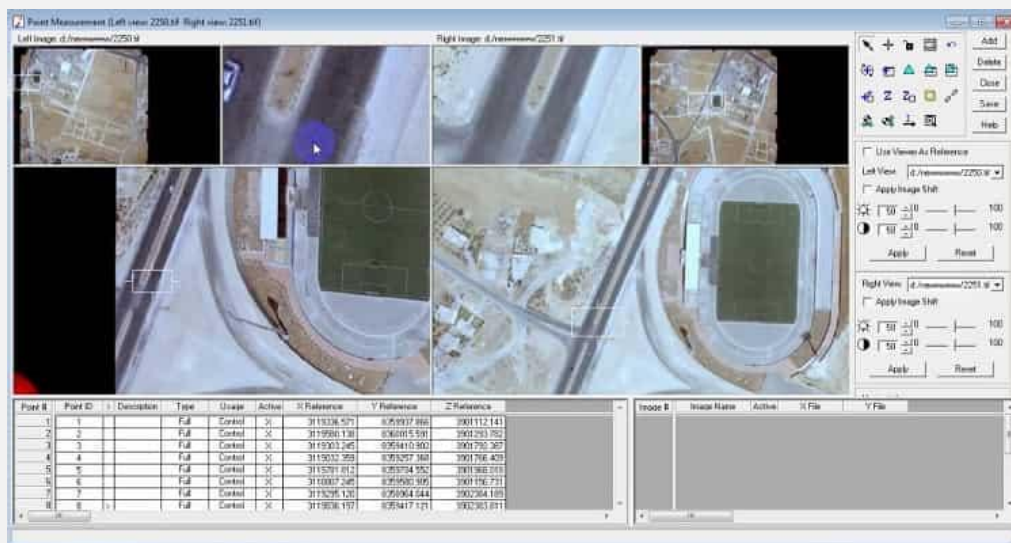
مزایای این روش

- اندازه گیری و نقشه برداری از شیء یا محیط های کوچک و نزدیک با دقت بسیار بالا و بازتاب جزئیات ریز
- امکان ایجاد مدل های سه بعدی با کیفیت بالا و واقع گرایانه از شیء یا محیط مورد نظر
- امکان استفاده از عکس های موجود یا گرفته شده با دوربین های ساده و ارزان مانند تلفن همراه و دوربین عکاسی
- امکان انجام فتوگرامتری زمینی در شرایط جوی و نوری مختلف و با توجه به نیازها و امکانات
- امکان استفاده از فتوگرامتری زمینی برای محافظت، مرمت، بازسازی و نمایش شیء یا محیط های تاریخی، هنری، معماری و غیره

معایب این روش

- نیاز به زمان و تلاش بیشتر برای انجام عکاسی از شیء یا محیط مورد نظر و پوشش تمام زوایا و جزئیات آن
- مشکل در اندازه گیری و نقشه برداری از شیء یا محیط هایی که دارای دسترسی سخت هستند

معرفی برخی از نرم افزارهای معروف فتوگرامتری



حال که متوجه شدیم فتوگرامتری چیست و چطور ایجاد می شود بیایید نرم افزارهای قابل استفاده برای این منظور را بررسی کنیم. نرم افزارهای فتوگرامتری بسیار زیاد و متنوع هستند و هر یک دارای ویژگی ها، مزایا و محدودیت های خاص خود هستند.

در این قسمت از مقاله فتوگرامتری چیست، ما به معرفی برخی از نرم افزارهای معروف و پرکاربرد فتوگرامتری خواهیم پرداخت:

- Agisoft Metashape
- Autodesk ReCap
- Pix4Dmapper
- RealityCapture
- Zephyr

معرفی برخی از ابزارهای مورد نیاز برای فتوگرامتری



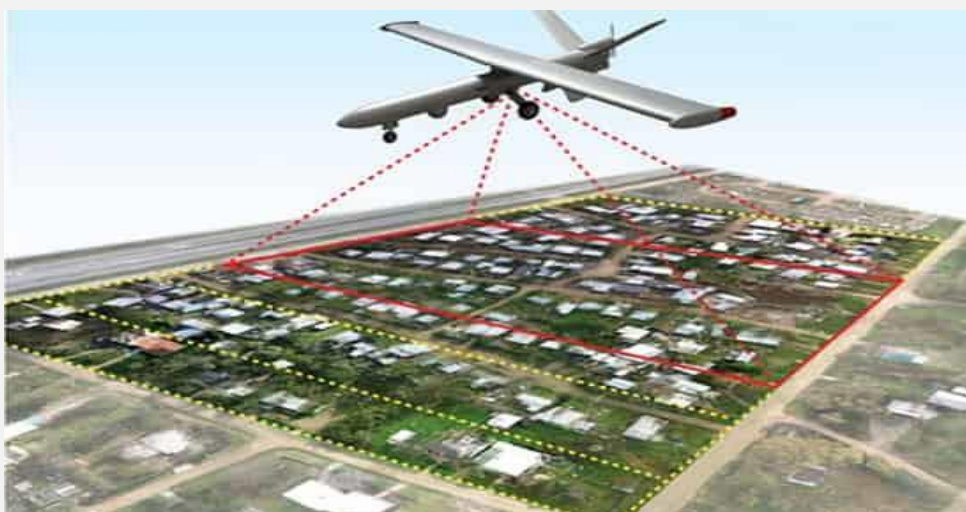
برای انجام فتوگرامتری، شما به ابزارهایی نیاز دارید که بتوانند عکس های دو بعدی بگیرند و به نرم افزارها ارسال کنند.

برخی از ابزارهای مورد نیاز برای فتوگرامتری عبارت اند از:

- **دوربین:** یک ابزار اساسی برای گرفتن عکس های دو بعدی از شیء یا محیط مورد نظر است. دوربین ها می توانند از انواع مختلفی مانند DSLR، کامپکت یا موبایل باشند. هر نوع دوربین دارای مزایا و محدودیت های خود است که باید در نظر گرفته شوند.
- **پایه:** یک ابزار کمکی برای نگه داشتن دوربین در حالت ثابت و تنظیم زاویه و فاصله مناسب است. پایه ها می توانند از انواع مختلفی مانند سه پایه، چهار پایه، گیمبال یا مونوپاد باشند. هر نوع پایه دارای مزایا و محدودیت های خود است که باید در نظر گرفته شوند.
- **وسیله هوایی یا پرنده:** یک ابزار پیشرفته برای گرفتن عکس های هوایی از شیء یا محیط مورد نظر است. وسیله هوایی یا پرنده می

تواند از انواع مختلفی مانند هواپیما، ماهواره، بالن، پهپاد یا کوادکوپتر باشد. هر نوع وسیله پرنده دارای مزایا و محدودیت های خود است که باید در نظر گرفته شوند.

پیشنهادات و راهنمایی های برای استفاده از فتوگرامتری

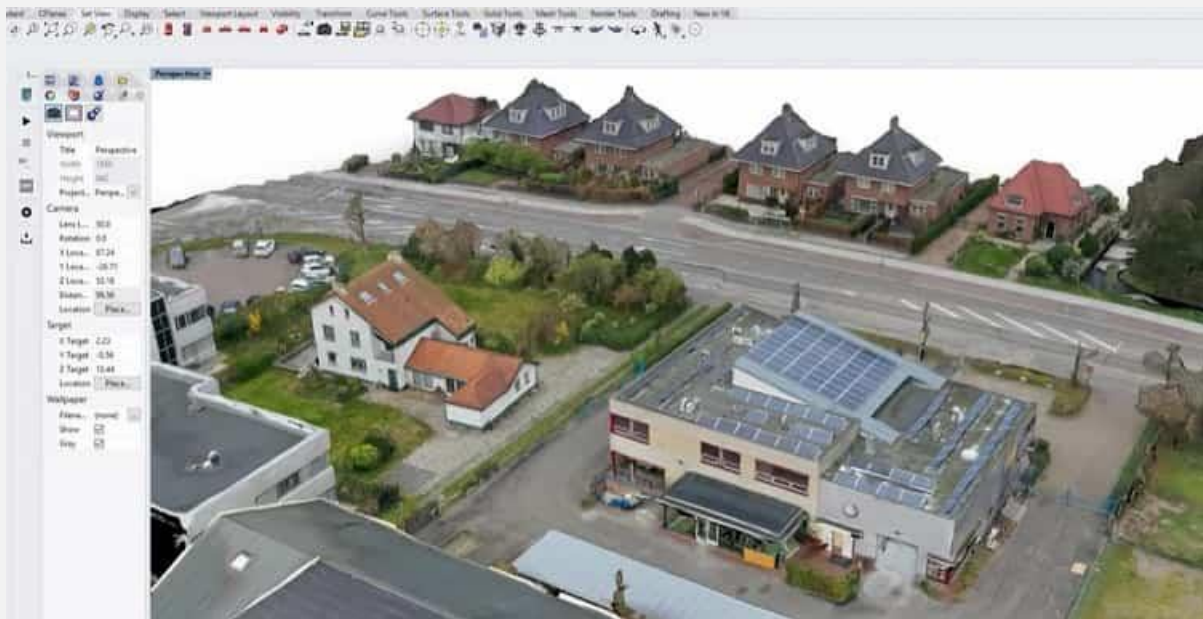


برای انجام فتوگرامتری، شما به نرم افزارها و ابزارهایی نیاز دارید که بتوانند عکس های دو بعدی را پردازش کنند و مدل های سه بعدی را ایجاد کنند. برخی از پیشنهادات و راهنمایی های برای استفاده از فتوگرامتری عبارت اند از:

- قبل از انجام فتوگرامتری، باید هدف و مقیاس پروژه را مشخص کنید.
- قبل از گرفتن عکس های دو بعدی، باید شرایط نور، زاویه، فاصله و تعداد عکس ها را بهینه کنید.
- قبل از پردازش عکس های دو بعدی، باید عکس ها را از نظر کیفیت، نویز، رنگ، کنتراست و غیره اصلاح کنید.

- قبل از ایجاد مدل های سه بعدی، باید نرم افزارهای مناسب را انتخاب کنید.
- قبل از نمایش مدل های سه بعدی، باید مدل ها را از نظر حجم، بافت، رنگ، نور، سایه و غیره بهینه کنید.

داده قابل اندازه گیری در فتوگرامتری چیست؟



داده های قابل اندازه گیری در فتوگرامتری اطلاعاتی هستند که از روی تصاویر دوبعدی به دست می آیند و مشخصات هندسی و مفهومی اشیا و محیط را نشان می دهند.

برخی از این داده ها عبارت اند از:

- موقعیت قرارگیری، جهت گیری، فاصله و اندازه اشیا
- شکل کلی، ساختار سه بعدی، وضعیت سطح و مساحت اشیا
- نوع، کاربرد، تابع و معنی اشیا
- روابط مکانی و معنایی بین اشیا
- تغییرات زمانی و فضایی اشیا و محیط

برای مثال، با استفاده از فتوگرامتری می توان ابعاد هندسی یک ساختمان، موقعیت آن نسبت به سایر ساختمان ها، نوع معماری و کاربری آن و تغییرات آن در طول زمان را اندازه گیری و تفسیر کرد.