



زاویه یاب مجهز به دوربین عکسبرداری ویدئویی نقشه برداری نواحی شهری، دوربین دیجیتالی که در روی یک دستگاه کامل تئودولیت (موسوم به Total Station) سوار شده است.

ضبط و آشکارسازی بعد سوم با فتوگرامتری زمین

نویسنده: Dr. Yi Dong Hang
برگردان: خسرو خواجه

مدرن (Total Station) مجهز به موتور ساخته شده است که یک دوربین CCD⁽¹⁾ در روی تلسکوپ دستگاه سوار شده است (نگاره ۱). دوربین CCD قادر است که با چرخش دستگاه زاویه یاب تصاویر موزائیک سه بعدی را ضبط کند (نگاره ۲).

در حین پیگیری روال عادی نقشه برداری استاندارد، با دستیابی به واسنجی (کالیبراسیون) مناسب می توان این تصاویر را با استفاده از خود دستگاه زاویه یاب بدقت توجیه و نقاط مبتنایی آنها را در روی زمین پیدا نمود. سپس این تصاویر توجیهی را می توان بدون نیاز به نقاط کنترل عکسی یا پردازش توجیهی عکس مستقیماً در اندازه گیری فتوگرامتری بکار برد. قدرت تفکیک (وضوح) تصاویر با گزینشی از لنزهای دوربین را می توان در روی تصویر ثبت کرد تا ترمیم و اصلاح تصویر و اندازه گیری نماهای سطحی ساختمان را در روی یک تصویر بدست آورد. فواصل لیزری را که در روی تصویر ثبت شده است، می توان همچنین برای مقابله تصاویر پوششی بکار برد. البته هنگامی که مناسب تشخیص داده شود، امکان دارد فاصله یاب لیزری را بعنوان یک ابزار اصلی برای اندازه گیری 3-D بکار برد در حالی که از دوربین بعنوان یک ابزار پشتیبانی استفاده می گردد.

گیرنده GPS

دستگاه GPS را می توان برای تعیین وضعیت های برخی یا همه ایستگاههای پانورامایی در تکمیل با وضعیت فاصله زاویه بکار برد. این کار کنترل خوب و همه جانبه ای را برای نقشه بردار ادغام و ترکیب شود. برای تعیین نقطه مرکزی خود دستگاه زاویه یاب هم می توان از یک سه پایه معمولی زاویه یاب استفاده نمود. با این حال، رابطی (ارتباط دهنده) باید ساخته شود تا نقاط تعیین شده با GPS را در تصاویر ثبت کنیم که در ایستگاههای زاویه یاب ویدئویی مربوطه ضبط شده اند.

امروزه مدیران و برنامه ریزان نیاز فزاینده ای به نمایش سه بعدی (3-D) اشیاء، پروژه در محیط های شهری و ساختمانی دارند. بمنظور پاسخ به چنین نیازی، یک دوربین دیجیتالی در روی یک دستگاه کامل زاویه یاب (total station) رادار در این مقاله، ضمن بررسی یک نمونه از زاویه یابهای مجهز به دوربین دیجیتالی ویدئویی، مشکلات و تنگناهای تحقیقاتی نیز شناسایی و مورد بحث قرار گرفته است.

در دنیای کنونی، نقشه برداری، نیاز برای دستیابی به داده های سه بعدی (3-D) و تصویر حقیقی محیط های شهری بیش از هر زمان دیگر رو به افزایش است. از این رو، زمینه های کاربردی زاویه یاب ویدئویی شامل نقشه برداری عمومی مکانها، 3-D GIS مدیریت ساختمان، مدیریت تأسیسات خدماتی، نقشه برداری مکانهای مخاطره آمیز، نقشه برداری مکان سانحه، نقشه برداری فضای درونی ساختمان، نقشه برداری غار و نقشه برداری مکانهای باستان شناسی می شود. از آنجایی که منبع اولیه داده ها برای ضبط و آشکارسازی داده های 3-D، تصاویر هوایی و فضایی هستند لذا تصاویری که بدو طریق فوق گرفته می شوند، معمولاً از اطلاعات کافی بطور عمومی مثل نماهای ساختمانی برخوردار نمی باشند. بنابراین، بمنظور دستیابی به داده هایی که بتواند داده های عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای را کامل کند، استفاده از سیستم نقشه برداری زمینی مبتنی بر تصویر مطلوب می باشد. چنین سیستمی باید توانایی داشته باشد که توسط نقشه بردار زمینی بااندکی آموزش بکار گرفته شود.

زاویه یاب ویدئویی

برخی از زاویه یابهای ویدئویی برای ساخت یک سیستم نقشه برداری زمینی مبتنی بر تصویر (TIBS) بسیار ایده آل خواهند بود. زاویه یاب ویدئویی که در این مقاله در نظر گرفته شده است، از یک ایستگاه

فاصله کانونی زاویه تنگ باید طوری انتخاب شود که زاویه پیکسل تصویر با دقت زاویه‌ای دستگاه زاویه‌یاب همخوانی و سازگاری داشته باشد. دقت زاویه‌ای دستگاه زاویه‌یاب بهم نوبه خود با دقتی تعیین می‌شود که در یک کاربرد خاص بدان نیاز می‌رود.

مدول اختیاری دیگر عدسی‌های زوم است که ضمن برخوردار بودن از قابلیت زیاد، می‌توان با تغییر فاصله کانونی آنها اجسام متحرک را ردیابی نمود. با وجود این، این مدول اختیاری نه‌لنز بیشتر به زمان واسنجی (کالیبراسیون) دارد.

فاصله یاب لیزری بدون متعکس کننده

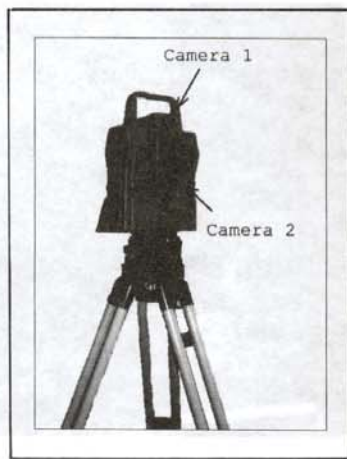
فاصله یاب لیزری بدون رفلکتور را می‌توان همراه با دوربین CCD در مبنایی نسبت به سیستم تلسکوپ دستگاه زاویه‌یاب سوار و واسنجی نمود. هنگامی که فاصله یاب را همراه با زاویه‌یاب بکار گرفته شود، نقاطی با مشخصات سه‌بعدی بدست می‌دهد که نقشه برداری کنیم.

با برخوردار بودن از چنین خودرویی، می‌توان یک دکل نسبتاً بلند (۲۰ متری) را که پایه‌اش در روی خودرو قرار دارد، مستقر نمائیم. سپس، یک دوربین CCD را در روی این دکل سوار می‌کنیم تا تصاویر قسمت‌های بالایی ساختمان‌ها را بگیرد. این کار وقتی سودمند است که ساختمان‌های مرتفعی در دو طرف یک خیابان قرار داشته باشند. توجیه تصاویر را می‌توان از ارتفاع دوربین معلوم و پوشش با تصاویر قسمت‌های پائینی ساختمان‌ها که کاملاً توجیه شده‌اند، تعیین نمود.

خودکار سازی

کار صحرائی با زاویه‌یاب و ویدئویی را می‌توان با خودکار سازی بسیار آسان نمود. با استفاده از یک رایانه کوچک دستی می‌توان برای انتخاب موقعیت‌های ایستگاه زاویه‌یاب، راهنمای معنانشناسی و گرافیکی رادرویی صفحه نمایشگر ظاهر نمود. فرایندهای واسنجی و توجیهی را می‌توان با بهره‌گیری از پردازش‌های دیجیتال و الگوشناسی با توانایی بالایی خودسازی نمود. ناحیه مورد نظر را برای ضبط تصویر، غیر از ضبط پانورامایی، را می‌توان در روی صفحه نمایشگر رایانه کوچک دستی بصورت گرافیکی معین و مشخص نمود. آنگاه می‌توان تصاویر را بصورت خودکار با توجه به نقاط مبنا، مترکم سازی و ذخیره سازی نمود. (نگاره ۳) در اینجا، به وسیله ارتباطی که از راه دور داده‌های انبوهی برای ذخیره در دفترکار انتقال می‌یابد. در این راستا، امکان کنترل از دور وضعیت پیشرفت زنده و مستقیم کارهایی صحرائی با یک وسیله ارتباطی فراهم می‌آید.

نگاره (۲)



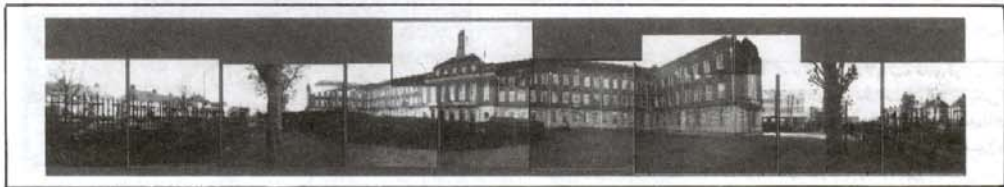
نگاره (۱)

خودرو و دکل تلسکوپ

از آنجایی که بیشتر عملیات دستگاه خودکار شده است لذا زمانی که برای سوار و پیاده کردن و انتقال دستگاه به محل نقشه برداری صرف می‌شود، نسبتاً چشم‌گیر است. از اینرو، با استفاده از خودرویی که به همین منظور ساخته شده است، می‌توان این زمان را کاهش داد و تمامی کار صحرائی را کار آسانی بیشتری بخشید. این کار وقتی ضرورت پیدا می‌کند که بخواهیم ناحیه وسیعی تعیین نموده و فقط دقت زاویه‌ای خود دستگاه زاویه‌یاب می‌تواند قدرت تفکیک تصویر را محدود سازد. از آنجا که زاویه‌یاب و ویدئویی مجهز به موتور است، می‌توان آنرا در بسیاری از کارهایش بصورت خودکار درآورد. بعلاوه، سیستم را می‌توان بوسیله مدول‌های اختیاری تقویت نمود. حال در اینجا، مدول‌های اختیاری را مورد بحث قرار خواهیم داد.

لنزهای دوگانه

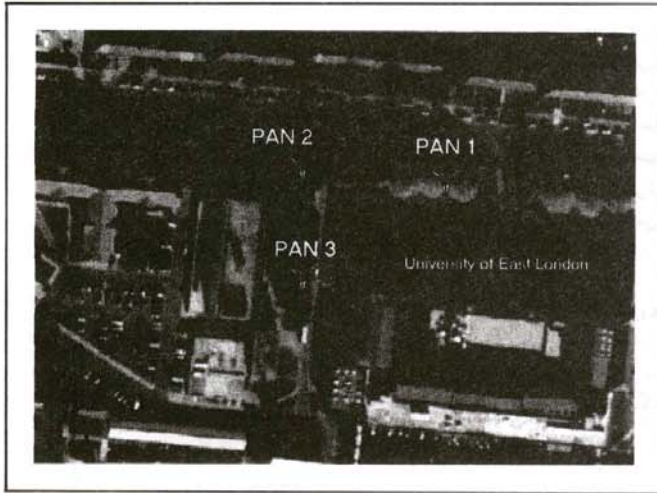
در عمل، زاویه‌یاب و ویدئویی باید مجهز به دو دوربین باشد. عدسیهای یکی از دو دوربین باید زاویه باز باشد تا تصاویر زمینه‌ای را برای عملیات صحرائی خودکار و آسان فراهم کند و عدسی دوربین دیگر باید تنگ باشد تا تصاویری را برای اندازه‌گیری فراهم نماید.



پردازش داده‌ها

به محض اینکه داده‌های صحرایی تصویر به پردازش رایانه انتقال یافت، نمودار ایستگاه زاویه‌یاب در صفحه نمایشگر رایانه ظاهر می‌گردد و سپس با استفاده از ماوس می‌توان ایستگاهی را که در آن تصاویر پانورامایی گرفته شده است، نشان داد. تصویر پانورامایی را می‌توان در روی صفحه نمایشگر ثابت و به جلو حرکت داد و نیز می‌توان قسمتی از تصویر را انتخاب و در پنجره‌ای آنرا بزرگ یا کوچک نمود.

در همان زمان، جستجویی برای تمامی تصاویر پوششی آن قسمت بعمل می‌آید و این تصاویر را می‌توان بعنوان تصاویر کوچک در روی صفحه نمایشگر نشان داد.



- تراکم و ذخیره سازی تصویر در محل
- شاخص گذاری تصویر
- تحقیقات برای تصاویر پوششی
- تطبیق تصاویر با مقیاس گوناگون و دارای همگرایی بالا
- واسنجی و توجیه خودکار
- بهینه سازی شبکه تصویر
- مجتمع سازی سیستم

پردازش داده‌های مسافت‌یاب لیزری در 3-DGIS هنوز باید توسعه بیشتری یابد تا همه داده‌های سطح عمودی را قبول کند. این کار هم اکنون فقط در روی سیستم‌های خاصی ممکن است. کاربران بالقوه داده‌های تصویر 3-D شهری بتدریج در می‌یابند که دسترسی به این داده‌ها کاملاً میسر است.

دورنمای آینده

سیستم نقشه‌برداری مبتنی بر تصویر زاویه‌یاب ویدئویی با سرعت زیادی شکل می‌گیرد و در مقایسه با GPS امروزی، در غایت برابریان نقشه جمیع سیاه را در حل مشکلات نقشه‌برداری نواحی شهری بازی خواهد نمود. از آنجاکه در آینده نه چندان دور تصویر از ابزار عادی نقشه‌برداری در خواهد آمد لذا سیستم زاویه‌یاب ویدئویی بیشتر از خود دستگاه زاویه‌یاب (Total Station) بکار گرفته خواهد شد تا دستیابی به آن زمان، نیاز به نام بهتری برای آن داریم: Videometric Station (total) □

پاورقی:

Change Couled Device CCD که مرکب از یک لایه نیمه هادی در زیر، یک لایه عایق در وسط و چند الکتروود فلزی در بالا می‌باشد. در زمان اعمال ولتاژ به یکی از الکترودهای فلزی به دلیل ایجاد حالت خاص در عنصر ذکر شده، عامل‌های اقلیت که مشخص کننده اطلاعات هستند در همان واحد ذخیره می‌شوند و زمانی که ولتاژ منفی به الکتروود مجاور اعمال گردید، اطلاعات هم به همان صورت به واحد مجاور انتقال می‌یابد.

برای آن قسمتی که در روی تصویر بزرگ قرار دارد، می‌توان دست به پرس و جوی محاوره‌ای زد. این پرس و جوی محاوره‌ای اندازه‌گیری سه بعدی را در بر می‌گیرد که در روی تصویر بزرگ انجام گرفته و با کمک تطبیق چند تصویری خودکار کامل می‌گردد. عناصر اندازه‌گیری شده را می‌توان در گرافیک‌های جایگذاری در روی تصویر بزرگ نشان داد. در این راستا، می‌توان به رابطه‌ی (ارتباط دهنده) دست یافت که عملیات مزبور را در بسته‌های نرم‌افزاری موجود تهیه نقشه سه بعدی اجرا نمود. (نگاره ۴)

نیازهای تحقیقاتی

از نظر تکنیکی، با توجه به روند پیشرفت تکنولوژی، مشکلات تحقیقاتی لاینحلی وجود نخواهد داشت. با وجود این، پیش از تحقیق این طرح هنوز به کار زیادی در زمینه تحقیقات و توسعه نیاز می‌باشد. اگر چه، کارهایی که تاکنون انجام گرفته، بسیار دلگرم کننده است، مشکلات و تنگناهای زیر تحقیقات آنی مشخص شده است.

