بسم الله الرحمن الرحيم

مؤسسه آموزش عالی حکمت
(غیردولتی ـ غیرانتفاعی)

موسسه آموزش عالی غیردولتی غیرانتفاعی حکمت قم

پایان‌نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی نقشه برداری گرایش سنجش از دور

بررسی روش های انتخاب ترم های بهینه در مدل توابع کسری وابسته به زمین در زمین مرجع سازی تصاویر ماهواره ای

دانشجو:

بهزاد محمدنظر

استاد راهنما:

دکتر میثم داود آبادی فراهانی

بهمن ماه ۱۳۹۸

چکیده

در غیاب اطلاعات افمریز مدار ماهواره‌ها و هندسه داخلی سنجنده، تبدیلات غیر پارامتریک نظیر مدل توابع کسری به عنوان یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین انواع مدلهای ریاضی در جوامع فتوگرامتری و سنجش از دور شناخته می‌شوند. اما وابستگی این مدلئها به تعداد زیادی نقاط کنترل زمینی، مشکلات عددی موجود در حل آنها و مشکل انتخاب ترم‌های سازنده ساختار تابع کسری را می‌توان از عمده‌ترین ضعف‌های این روش برشمرد. در این تحقیق الگوریتم کلونی مورچه‌ها در دو بخش بر روی مجموعه داده‌های مختلفی مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که الگوریتم کلونی مورچه‌ها به خوبی قادر است ترم‌های بهینه در ساختار تابع کسری را جهت جوگیری از بروز مشکل over- parameterization و همچین مشکلات عددی، چه در پروسه بازسازی سه بعدی زمین با استفاده از زوج تصویر و چه در تصحیح هندی تک تصویر و در تصاویر در سطوح مختلف، حتی تصاویر خام، با سرعت بالایی بیابد. همچنین سیستم مختصات CT نسبت به دو سیستم مختصات دیگر، قابلیت‌های بهتری، چه به لحاظ دقت و چه به لحاظ سرعت همگرایی دارد.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

اهمیت و ضرورت تحقیق

وجود اطلاعات سه بعدی دقیق از سطح زمین، یکی از اساسی‌ترین نیازهای کاربردهای مکانی است. با ظهور نسل جدید ماهواره‌های با قدرت تفکیک مکانی بالا نظیر: IKONOS و QuickBird که تصاویر با قدرت تفکیک مکانی نزدیک به تصاویر هوایی در دسترس کاربران قرار می دهند، پتانسیل بسیار خوبی برای به خدمت گرفتن این تصاویر جهت مقاصد فتوگرامتری نظیر تهیه نقشه‌های توپوگرافی ایجاد شده است. جایگزین کردن تصاویر هوایی با تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی بالا جهت مقاصد تهیه نقشه‌های توپوگرافی می‌تواند هزینه پروژه‌های نقشه‌برداری را در بسیاری از کاربردها به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. زیرا تصاویر ماهواره‌ای با دوره زمانی کوتاه مدت و با پوشش نسبتاً وسیعتری از سطح زمین نسبت به تصاویر ماهواره‌ای اقدام به تصویربرداری می‌کنند و محدودیت‌های پرواز موجود را نیز ندارند. بنابراین تهیه نقشه‌های توپوگرافی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی بالا، تبدیل به یک نیاز روزافزون شده است.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

فرضیه های پژوهش

ترم های توابع کسری کاملا از هم مستقل نیستند.

وجود تمامی ترم ها به صورت هم زمان در مدل ضروری نیست.

سوالات پژوهش

نحوه تأثیر متقابل سیستم مختصات‌های زمینی و انتخاب ترم‌های بهینه توسط الگوریتم‌های بهینه‌سازی و بازخور آن در دقت‌های بدست آمده تا چه حدودی میتواند باشد.

آیا مدل‌های بهینه تابعی از هندسه تصویر در لحظه تصویربرداری خواهند بود؟

آیا در تصاویر خام هم قادر خواهیم بود حتی با استفاده از تعداد نقاط کنترل کم، به دقت‌های قابل دسترسی در تصاویر با سطوح تصحیح هندسی بالاتر دست یابیم؟

آیا در مدل‌های توابع کسری که در فضای تصویر بهینه باشند، بازسازی سه بعدی با استفاده از آنها در یک زوج تصویر نیز منجر به یک نتیجه خوبی در فضای زمین نیز خواهد شد؟

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

روش انجام تحقیق

اولین مرحله در پیاده‌سازی الگوریتم کلونی مورچگان جهت انتخاب ترم‌های بهینه ساختار مدل توابع کسری، استخراج نقاط کنترل زمینی از نقشه‌ها و داده‌های نقشه برداری زمینی یا استفاده از روش ژئودزی ماهواره‌ای می‌باشد.

پس از مشخص شدن نقاط ضعف تحقیقات پیشین، در این تحقیق با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان اقدام به بهینه‌سازی مرحله انتخاب ترم‌ها در توابع کسری خواهد شد. برای این منظور بایستی مطالعه جامعی بر روی الگوریتم‌های فراابتکاری به خصوص الگوریتم کلونی مورچگان انجام پذیرد. در مرحله بعدی الگوریتم کلونی مورچگان مورد بررسی جامعی قرار می گیرد.

از آنجایی که به منظور پیاده‌سازی هر کدام از الگوریتم‌های فرا ابتکاری برای یک کاربرد مشخص نیاز به ویژه‌سازی یا احتمالاً ایجاد تغییراتی در آن الگوریتم وجود دارد، در این تحقیق نیز بایستی یک مرحله ویژه‌سازی و احتمالاً ایجاد تغییراتی در الگوریتم کلونی مورچگان را جهت سازگاری با توابع کسری انجام دهیم.

پس از ویژه‌سازی الگوریتم کلونی مورچگان و بهبود آن نسبت به سایر الگوریتم‌های موجود (بویژه به لحاظ سرعت)، می‌توانیم اقدام به توسعه و بسط الگوریتم به پروسه بازسازی سه بعدی زمین اقدام نماییم.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

انواع مدل های ریاضی غیرپارامتریک

- **مدل درونیابی گرید (Grid Interpolation Method)**

در این مدل، تولید کننده‌ی تصویر ماهواره‌ای با استفاده از سیستم‌های موجود تعیین موقعیت و وضعیت (IMU Gyroscopes,GPSو...) در سنجنده، پارامترهای مورد نیاز مدل هندسی سنجنده را تعیین و از طریق آن مدل فیزیکی و پارامتریک را محاسبه می‌کند.

- **مدل چند جمله ای‌های سه بعدی (3D Polynomials)**

چند جمله ای‌های سه بعدی یکی از انواع مدل‌های سه بعدی تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای محسوب می‌شود. فرم کلی معادلات چند جمله‌ای مرتبه‌ی ۱ به شکل زیر می باشد.

$$x = \sum_{i=0}^{n}\sum_{j=0}^{n-i}\sum_{k=0}^{n-i-j} a_{ijk} X^i Y^j Z^k$$

$$y = \sum_{i=0}^{n}\sum_{j=0}^{n-i}\sum_{k=0}^{n-i-j} b_{ijk} X^i Y^j Z^k$$

- **مدل توابع کسری (Rational Function Models)**

توابع کسری، حاصل تقسیم دو چند جمله‌ای سه بعدی بوده و در حوزه‌ی تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای به دو صورت مستقیم و معکوس مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- **مدل هندسی جامع تصویر**

این مدل، بر اساس ترکیبی از مدل توابع کسری و درونیابی جداول توسعه یافته شده است.

چهارچوب کلی استفاده از این مدل ها، تقسیم بندی کل تصویر به بخش های مختلف بوده، که در هر بخش مدل کسری مجزایی برازش داده شده است.

توسعه و ارزیابی مدل های توابع کسری

- **نرمال سازی توابع کسری**

جهت محاسبه پارامترهای مربوط به توابع کسری به طور کلی دو روش محاسباتی به صورت زیر وجود دارد.

Direct Least Square Method
Iterative Least Square Method

- **تکنیک‌های محاسبه‌ی مختصات در فضای شئی بوسیله‌ی مدل توابع کسری**
- **روش مستقیم بازسازی سه بعدی با استفاده از RFMS**
- **روش غیر مستقیم بازسازی سه بعدی با استفاده از RFMS**

پالایش مدل توابع کسری

فرایند پالایش مدل‌های مزبور از دو نقطه نظر از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.
با پالایش مدل‌هایی که با سناریوی مستقل از زمین تولید شده‌اند می‌توان با حفظ برازش سراسری آنها، خطای سیستماتیک آنها را حذف نمود.
می‌توان با استفاده از تعداد نقاط کنترل کمی، فرایند پالایش را انجام داد و به دقت‌های مطلوبی دست پیدا نمود که موجب کاهش هزینه‌های مربوط به تهیه نقاط کنترل خواهد شد.

متد پالایش مستقیم (Direct Refining Method)

در این روش پالایش RFM، استراتژی کلی، حفظ ساختار مدل توابع کسری بوده و در پروسه‌های مشخصی، مقادیر RPC با استفاده از نقاط کنترل بروز و بهینه می‌گردند.

متد پالایش غیرمستقیم (Indirect Refining Method)

در روش‌های پالایش غیر مستقیم، مدل RFM توسط تبدیلات اضافی که یا در فضای تصویر و یا در فضای شئی به معادلات اضافه می‌شوند، غنی‌تر می‌شود. پارامترهای این تبدیلات اضافی توسط نقاط کنترل زمینی براورد می‌گردد.

سرعت حل توابع کسری

تعداد بیشتر برآورد تابع هزینه، باعث کاهش سرعت همگرایی و تعداد کمتر برآورد تابع هزینه باعث افزایش سرعت همگرایی الگوریتم های بهینه سازی میشود.

تعداد نقاط کنترل موردنیاز

یکی از فاکتورهای مهم، در انتخاب الگوریتم بهینه سازی مناسب جهت کشف ترکیب بهینه ترم هـای توابع کسری، تعداد نقـاط کنترل مورد نیاز الگوریتم موردنظر است. با توجه به اینکه، افـزایش تعـداد نقـاط کنترل باعث کاهش درجه آزادی محاسبات میشود.

روش های حل مسائل بهینه سازی

مسائل بهینه سازی به دو دسته ی مسائل بهینه سازی ترکیبی و پیوسته تقسیم بندی میشوند. روش های حل مسائل بهینه سازی پیوسته، به دو دسته روش های بهینه سازی خطی و غیرخطی تقسیم بندی می شوند. روش های حل مسائل بهینه سازی ترکیبی را نیز می توان به دو قسمت الگوریتم های دقیق و الگوریتم های ابتکاری تقسیم بندی کرد. روش های دقیق، معمولاً برای حل مسائل با اندازه های کوچک یا متوسط، می توانند به کار گرفته شوند. الگوریتم های ابتکاری معمولاً به دنبال رسیدن به جواب های خوب، یعنی جواب های نزدیک به بهینه، در زمان محاسباتی قابل قبول هستند ولی قادر به تضمین بهینه بودن جواب های به دست آمده نیستند.

الگوریتم های فرا ابتکاری

یک روش ابتکاری است که قادر به جستجوی فضای جواب، برای یافتن جواب های با کیفیت بالاست.

از دو معیار مبتنی بر یک جواب و مبتنی بر جمعیت برای طبقه بندی الگوریتم های فراابتکاری استفاده میشودکه الگوریتم های مبتنی بر یک جواب، در حین فرآیند جستجو یک جواب را تغییر میدهند، در حالی که در الگوریتم های مبتنی بر جمعیت، در حین جستجو، یک جمعیت از جواب ها در نظر گرفته می شوند.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک در حالت کلی با یک مجموعه جوابهای ممکن اولیه (که به صورت تصادفی و یا ابتکاری تولید شده اند)، که به آن جمعیت اولیه گوییم، شروع میشود. عناصر هر جمعیت را به اصطلاح نفر ۱ گوییم. در حین اجرای الگوریتم، جهش ها و مهاجرت هایی به طور متناوب برای بهبود جمعیت انجام میشود. جهش ها و مهاجرت ها با تغییر برخی از افراد و جایگزین کردن آنها با افراد بهتر صورت میگیرد.

شمای کلی الگوریتم ژنتیک مطابق مراحل ذیل است:

گام ۰ (مقادیر اولیه).
گام ۱(شرط توقف).
گام ۲(نخبه پروری).
گام ۳(مهاجرت).
گام ۴(برش).
گام ۵(جهش).
گام ۶(انتخاب).
گام ۷(افزایش).

الگوریتم بهینه سازی گروه ذرات

رفتار اجتماعی گروه پرندگان و یا ماهی‌ها را شبیه سازی می‌کنند و ایده اصلی آن از حرکت جمعی پرندگان یا ماهی‌ها برای یافتن غذا اقتباس شده است.

مزیت اصلی این روش این است که تعداد فراوان ذرات باعث انعطاف روش در برابر مشکل کمینه موضعی می‌گردد که باعث می‌شود این الگوریتم در مقایسه با سایر روش‌های موجود، رفتار مطلوب‌تری داشته باشند. با این وجود هنوز امکان گرفتار شدن در نقطه بهینه موضعی در حل مسأله بهینه‌سازی ترکیبی با بهینه‌سازی چند منظوره وجود دارد.

شکل کلی الگوریتم بهینه‌سازی گروهی ذرات به صورت ذیل است:

گام ۰. انتخاب جمعیت اولیه و سرعت هر ذره در جمعت به طور تصادفی.

گام ۱. محاسبه مقدار کارایی هر ذره.

گام ۲. انجام مراحل زیر تا زمانی که معیار توقف درست نباشد:

گام ۱.۲. بهنگام کردن سرعت هر ذره با استفاده از رابطه ۱.۳

گام ۲.۲. بهنگام کردن سرعت هر ذره با استفاده از رابطه ۲.۳

گام ۳.۲. محاسبه موقعیت مقدار کارایی هر ذره.

گام ۴.۲. بهنگام کردن pbest برای هر ذره، اگر مقدار کارایی ذره جاری از pbest قبلی بهتر بود.

گام ۵.۲. بهنگام کردن gbest برای هر ذره، یعنی انتخاب موقعیت ذره با بهترین مقدار کارایی.

الگوریتم کلونی مورچگان

الهام گرفتن از اثری است که مورچه‌ها هنگام حرکت بر جای می‌گذارند و رفتاری که مورچه‌ها در برخورد با این اثر نشان می‌دهند.

سیستم مورچه

سه نسخه متفاوت از سیستم مورچه ارائه شده که این سه نسخه روش‌های چگالی-مورچه ، تعداد- مورچه وحلقه-مورچه نامیده می‌شدند.

سیستم مورچه برگزیده (خبره)

کمان‌هایی که به بهترین دور یافت شده تاکنون تعلق دارند، بیشتر از سایر کمان‌ها تقویت می‌شوند تا در تکرارهای بعدی با احتمال بیشتری انتخاب شوند

سیستم مورچه رتبه‌بندی شده

بهبود دیگری که درمورد سیستم مورچه ابتدایی انجام شده است، نسخه رتبه‌بندی شده آن می‌باشد. در این الگوریتم، مورچه مقدار فرومونی از خود باقی می‌گذارد که به نسبت رتبه‌ای که دارد، کاهش می‌یابد.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

سیستم مورچه بیشینه – کمینه

سیستم مورچه بیشینه-کمینه، چهار تغییر و اصلاح اساسی روی سیستم مورچه انجام می‌دهد. اول اینکه از بهترین دور کامل یافت شده به شدت بهره می‌گیرد. دومین اصلاح خود را روی سیستم مورچه ارائه می‌دهد و محدود می‌سازد و آن عبارت است از این که دامنه قابل قبول مقادیر رد فرومون را در بازه $[\tau_{min}$ و $\tau_{max}]$ محدود میسازد. سوم اینکه، مقادیر اولیه ردهای فرومون کوچک، باعث افزایش کاوش مسیرهای کامل در شروع فرایند جستجو می‌شود. در آخر سیستم مورچه بیشینه-کمینه هر بار که سیستم به حالت ایستایی میرسد، یا وقتی برای تعداد معینی از تکرارهای متوالی هیچ بهبودی در مسیرهای تولید شده ایجاد نشود، ردهای فرومون را مجدداً از آغاز تنظیم میکند.

سیستم لانه مورچگان

- **ساخت دور کامل بین شهرها**
- **به روزآوری سراسری رد فرومون**
- **به روزآوری محلی رد فرومون**

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

بهینه سازی توابع کسری با استفاده از الگوریتم ژنتیک استاندارد

یک الگوریتم مبتنی بر تکرار است که اغلب بخش های آن به صورت تصادفی انتخاب میشوند.

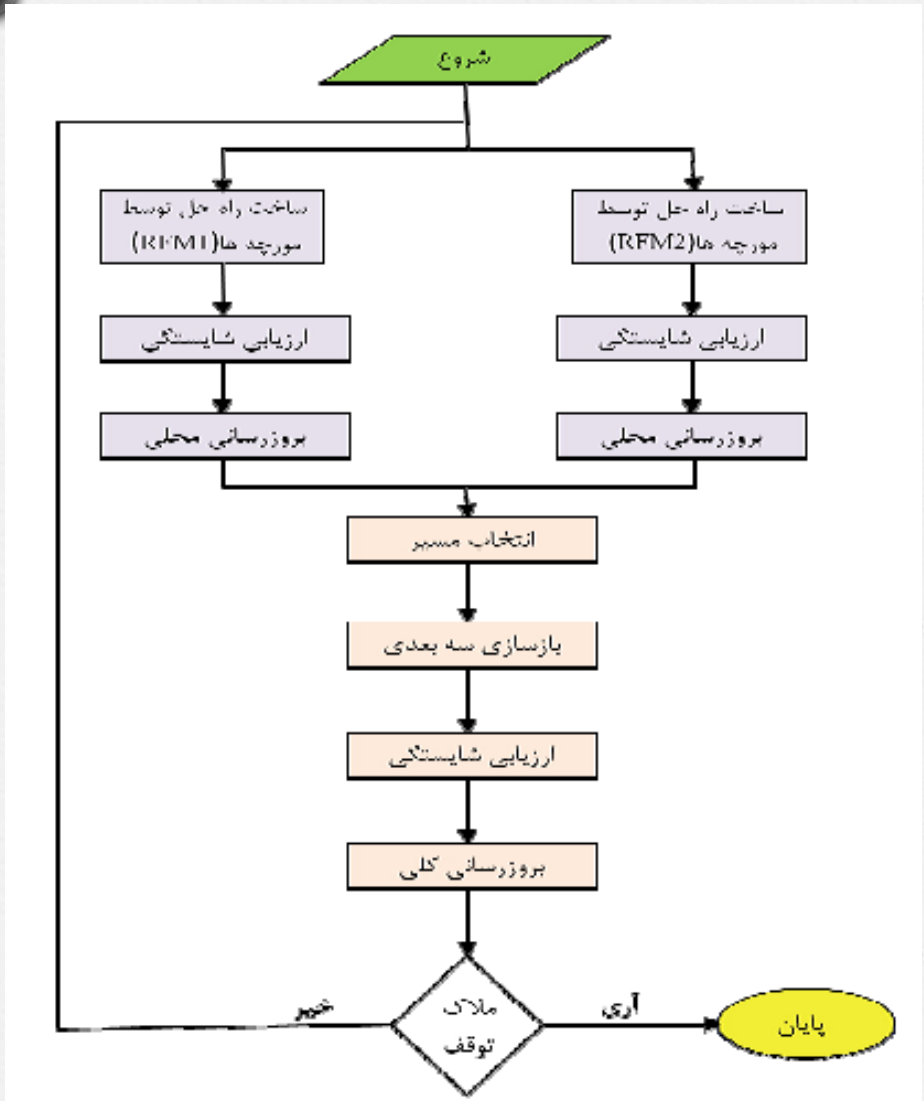
بهینه سازی توابع کسری با استفاده از الگوریتم ژنتیک بهبود یافته

در الگوریتم ژنتیک استاندارد، تمام خصوصیات یک کروموزوم بـه صورت همزمان و در قالب یک عدد $\frac{1}{RMSE}$ ارزیابی میشوند.

بهینه‌سازی توابع کسری در تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از الگوریتم کلونی مورچگان

ویژه‌سازی الگوریتم کلونی مورچگان

- **ساختاربندی راه‌حل‌ها به صورت گراف در الگوریتم کلونی مورچگان و ایجاد جمعیت اولیه**
- **انتخاب و پیمایش مسیر توسط مورچه‌ها و محاسبه تابع برازندگی مسیرهای پیموده شده**
- **شرط همگرایی الگوریتم**
- **پیاده‌سازی و ارزیابی نتایج**



شکل رو به رو فلوچارت مراحل الگوریتم بهینه‌سازی توابع کسری در بازسازی سه بعدی زمین به صورت همزمان در فضای زمین را نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از بهینه‌سازی توابع کسری درتصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای

- به عنوان اولین نتیجه، در تمامی مجموعه داده‌های مورد استفاده در این تحقیق و تمامی سیستم مختصات‌های زمینی، حتی با استفاده از ۴ نقطه کنترل دقت‌های بدست آمده در حد زیر پیکسل بودند.
- یکی از نتایج حاصل از بهینه‌سازی انتخاب ترم‌های سازنده ساختار توابع کسری، کاهش نیاز به تعداد نقاط کنترل بالا است.
- دقت مدل‌های با ساختار بهینه یافت شده توسط الگوریتم ACO، به مراتب بیشتر از مدل‌های غیرپارامتریک مرسوم در فتوگرامتری می باشد.
- توابع چندجمله‌ای زیادی به عنوان مدل‌های بهینه انتخاب می‌شوند و در بسیاری از حالات حتی مدل چندجمله‌ای دقت بالاتری نسبت به مدل تابع کسری دارد.
- از بین سه سیستم مختصات CT، UTM و ژئودتیک، سیستم مختصات CT دقت‌های بالاتری نسبت به دو سیستم مختصات دیگر نشان داد، بخصوص هنگامی که از تعداد نقاط کنترل کمی استفاده نماییم.
- آزمون‌های مختلف نشان دادند که سرعت همگرایی و یافتن مدل‌های بهینه در سیستم مختصات CT نسبت به دو سیستم مختصات دیگر بهتر می‌باشد.
- نتایج ترسیم بردار خطاها نشان داد که خطاها رفتاری سیستماتیک ندارند و توابع کسری بهینه‌سازی شده توسط الگوریتم ACO، بخوبی قادر است خطاهای سیتماتیک را حذف کند.

خلاصه نتایج حاصل از بهینه‌سازی توابع کسری در بازسازی سه بعدی زمین

- خطاهای بازسازی سه‌بعدی زمین با استفاده از توابع کسری در فضای زمین، رابطه مستقیمی با میزان خطای توابع کسری هر کدام از تصاویر در فضای تصویرشان و همچنین ابعاد GSD زمینی سنجنده دارد. به نحوی که با توجه به ۱۰ متری بودن GSD برای سنجنده SPOT-1، خطاها در فضای زمین تقریباً برابر با مضرب ۱۰ خطاها در فضای تصویر می‌باشند.
- توابع کسری بهینه‌سازی شده در فضای تصویر، در صورت وجود زوج تصویر استرئو و انجام بازسازی سه‌بعدی آن‌ها در فضای زمین نیز دقت‌های خوبی، متناسب با دقت موجود در فضای تصاویرشان ارائه می‌دهند.
- مقایسه میان میزان خطاها برای بهینه‌سازی توابع کسری در تصاویر استرئو به‌صورت جداگانه در فضای هر کدام از تصاویر، و میزان خطاها برای بهینه‌سازی توابع کسری تصاویر استرئو به صورت هم‌زمان و در فضای زمین، نشان داد چنانچه مدل‌های مربوط به تصاویر به‌صورت هم-زمان و با توجه به همدیگر و در فضای زمین بهینه‌سازی گردند، دقت‌های بالاتری نسبت به بازسازی سه‌بعدی توابع کسری که به صورت جداگانه و در فضای تصویرشان بهینه‌سازی شده‌اند، بدست خواهد آمد.
- ترسیم بردار خطاها برای نقاط چک مستقل زمینی در این پیاده‌سازی نشان دادند که الگوریتم ACO طراحی شده برای این منظور، تقریباً قادر است خطاهای سیستماتیک را حذف و یا کاهش دهد.

• دخیل کردن مقادیر خود این پارامترها در فرایند بهینه‌سازی، جهت تعیین حالت بهینه آن‌ها است.بدین شکل، الگوریتم کاملاً هوشمند گشته و برای هر تصویری و با هر شرایطی نیاز نیست پارامترهای آن را تغییر دهیم.

• پیشنهاد می‌گردد الگوریتم طراحی شده در این پایان‌نامه در تولید ضرائب RPC نیز به کار بسته شود و با جلوگیری از حضور ترم‌های دارای وابستگی آماری، دقت مدل را افزایش داد.

• امروزه با در اختیار داشتن مدل‌های جایگزین سنجنده که تحت عنوان ضرائب RPC توسط تولیدکنندگان تصاویر ماهواره ای ارائه می‌گردد، استفاده از مدل‌های ریاضی پارامتریک و همچنین روش زمین وابسته در مدل‌های ریاضی غیرپارامتریک، کاربردهای چندانی ندارد. اما از طرفی دیگر ضرائب RPC دارای دقت‌های نسبی بسیار بالا نسبت به مدل فیزیکی‌شان ولی دقت‌های مطلق پایین هستند. بنابراین با استفاده از روش‌هایی دقت مطلق آن‌ها را با افزودن تعداد کمی نقاط کنترل زمینی افزایش می دهند. به نظر می‌رسد از آنجاییکه در این روش معمولاً از تعداد ضرائب بسیار بالایی استفاده می‌شود، بتوان با بهینه‌سازی وزن تمامی این ضرائب بدون نیاز به نقاط کنترل زمینی به دقت‌های خوبی دست یافت.

• با توجه به نقش مهم سیستم مختصات‌های زمینی، در دقت حل مدل‌های غیر پارامتریک به خصوص مدل توابع کسری، پیشنهاد می گردد مطالعه جامعی بر روی تأثیر انواع سیستم مختصات‌های زمینی بر پارامترهای انتخابی برای مدل بهینه آن‌ها و همچنین پالایش و بهینه سازی توجیه سیستم مختصات زمینی نسبت به تصویر، انجام گردد.

مقدمه
پیشینه تحقیق
موارد و روش ها
نتایج و بحث
نتیجه گیری کلی
پیشنهادات

با تشکر از استاد راهنما دکتر میثم داودآبادی فراهانی، مشاور و کلیه سرورانی که در انجام مراحل مختلف تحقیق بنده را راهنمایی و مساعدت می نمایند.

از توجه شما سپاس گزارم