مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی وسنجش از دوردر برنامه ریزی،دوره ۱۱، شماره ۱،بهار ۹۹

ارزیابی تصاویر ماهواره ای با توان تفکیک بالا در تهیه نقشه های کاداستر زراعی به منظور یکپارچه سازی اراضی (مطالعه موردی : تصویر آیکونوس ارومیه)

احمد رجبی[۱]، سعید صادقیان[۲]، محمد خلیلی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۹/۰۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۲۰

صفحات:۶۸ تا۸۷

چکیده

امروزه یکپارچه سازی اراضی کشاورزی از اساسی ترین اقدامات در توسعه و پیشرفت صنعت کشاورزی می باشد. جهت یکپارچه سازی اراضی کشاورزی نیازمند اجرای طرح کاداستر املاک زراعی هستیم. کاداستر شامل نقشه و اطلاعات توصیفی از هر ملک می باشد. نقشه های کاداستر، نقشه هایی هستند که برای تهیه و به‌روزرسانی شان باید بانک اطلاعاتی آن ها را تهیه کرده و یا در اختیار داشته باشیم. بانک های اطلاعاتی از یک سو شامل اطلاعات توصیفی و مکانی زمین مرجع بوده و از سوی دیگر شامل تکنیکهای جمع آوری، به هنگام سازی، پردازش و توزیع داده ها می باشند. برای مدیریت بانک های اطلاعاتی باید از انواع سیستم‌های اطلاعاتی مکانی استفاده کرد. کاداستر برای هریک از قطعه‌ها هویت واحد و صحیح ارائه می دهد. پیشرفت نظری و عملی در تکنولوژی های مختلف از جمله تصاویر ماهواره های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مجموعه داده ها می تواند کیفیت، هزینه و بهره وری و کارایی را بهبود ببخشد. باید یک تکنولوژی مناسب برای نگاشت و نگهداری اطلاعات هندسی کاداستر همراه اهداف استراتژیکی انتخاب گردد. مزایای استفاده از تصاویر ماهواره ای، زمان بر بودن و حجم کاری بالای استفاده از تصاویر هوایی در تولید و به روزرسانی نقشه های توپوگرافی و همچنین مسائل مربوط به پرواز بر روی مناطق مرزی کشور، لزوم بررسی و مطالعه بیشتر بر روی تصاویر ماهوارهای را بیش از پیش بر ما روشن می گرداند. در این تحقیق، ابتدا یک بررسی منظم در پتانسیل‌سنجی تصویر ماهواره ای IKONOS، به منظور استخراج لایه های اطلاعاتی نقشه های کاداستر (بزرگ مقیاس) و سیستم های اطلاعات زمینی بیان گردید. یعنی تصویر ماهواره ای از نظر دقت هندسی و محتوایی، تا چه مقیاسی ظرفیت استخراج لایه های اطلاعاتی را دارد. پس از آن وارد استخراج مرزاملاک زراعی از تصویر ماهواره ای شدیم که مهمترین عارضه در کاداستر ملکی زراعی است. استخراج مرز املاک زراعی بر مبنای عملیات استخراج لبه های تصویر، شناسایی بصری و طبقه بندی تصویر است.در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOS بصورت تئوری، نتیجه اینگونه بود که دقت هندسی این تصویر مطلوب نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ می باشد.بهترین ترکیب بدست آمده در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOS با استفاده از معادلات چندجمله‌ای دو بعدی درجه۳ مربوط به انتخاب ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک با مقدار $RMSE = 0.56M$ مطلوب نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ بوده وبهترین ترکیب با استفاده از معادلات رشنال با ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک در استفاده از ۱۳جمله به دقت $RMSE = 0.4M$ مطلوب نقشه‌های ۱:۱۰۰۰ و بهترین ترکیب با استفاده از معادلات *SPLine* با ۸۰ نقطه کنترل و ۲۰ نقطه چک به دقت $RMSE = 2.6M$ مطلوب نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ می‌باشد. از نظر محتوایی، تصویر IKONOSدر رویت، تشخیص و استخراج لایه اطلاعاتی مرز املاک زراعی موجود در مناطق مختلف تصویر برای تهیه نقشه های بزرگ مقیاس یا کاداستر ملکی زراعی مناسب است.

واژگان کلیدی: کاداستر ملکی زراعی، تصویر ماهواره ای IKONOS، شناسایی مرز، تصحیح هندسی، طبقه بندی.

---

[۱] کارشناس ارشد سنجش از دور ، دانشگاه اصفهان؛ Ahmadrajabi۲۲۲@Gmail.com

[۲] عضو دانشیار هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی؛Sa_Sadeghian@sbu.ac.ir

[۳] کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ واحدعلوم تحقیقات

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

امروزه یکی از اولویت های کلان کشورهای در حال توسعه، رسیدن به توسعه پایدار به ویژه در بخش کشاورزی می باشد. منظور از توسعه پایدار، توسعه ای است که در جهت تامین نیازهای نسل کنونی حرکت کند، بدون آنکه توانایی نسل های آینده را در رفع نیاز هایشان کاهش دهد. با توجه به نقش مهم آب و خاک در توسعه کشاورزی، بهره برداری مناسب از این منابع محدود در راستای تامین رفاه، امنیت و پایداری جوامع حائز اهمیت می باشد. امروزه در تمامی کشورهای صنعتی و پیشرفته، هدف از کشاورزی مدرن و مکانیزه، یکپارچگی اراضی و استفاده از تکنولوژی های نوین در جهت کنترل نهاده های کشاورزی آب و خاک می باشد که این مهم با اجرای طرح کاداستر قابل تحقق است[۱۱].

آگاهی از حدود و ثغور قطعات اراضی کشاورزی و ترسیم آن به شکل نقشه های بزرگ مقیاس حدنگاری، یکی از نیازهای مدیریت امور زمین می باشد که در برنامه ریزی های خرد و کلان، مدیریت منابع، آمار گیری و بالاخص تعیین حریم اراضی و مالکیت ها و پایش، تعیین کاربری و سنددار کردن اراضی کشاورزی کاربرد دارد. از سوی دیگر تعیین حدود اراضی به منظور صدور گواهی اسناد و تعیین و تکلیف پرونده های حقوقی یکی از چالش های امور اراضی می باشد، که اهمیت تهیه نقشه های کاداستر و تولید بانک اطلاعات مکانی را برای همه برنامه ریزان و مدیران بخش محرز نموده است. ضمن اینکه این اطلاعات مکانی پایه و مبنای ساماندهی اطلاعات شناسنامه بهره برداران، الگوی کشت، بازاریابی و بازاررسانی و برنامه ریزی تولید، مدیریت بهینه آب و خاک نیز می تواند باشد که نیاز ضروری و سهم مدیریت کشاورزی و توسعه ای در عصر حاضر می باشد[۱۱].

کاداستر در واقع سیستمی است که در آن اطلاعات فنی و حقوقی املاک یا اراضی ضمن تلفیق با یکدیگر، نگهداری و مدیریت می گردد تا جهت تعیین موقعیت جغرافیایی و هندسی املاک و عملیات ثبتی و نیز رفع اختلافات ملکی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین می توان گفت که کاداستر، پایه اطلاعات زمینی است که در آن اطلاعات توصیفی و هندسی زمین را به طور یکجا در اختیار کاربران قرار می دهد و برنامه ریزی های کلان کشور می تواند به وسیله آن سریع تر و دقیق تر انجام گردد. با تجمیع این اطلاعات امکان لازم برای برنامه ریزی کلان استانی و در نهایت کشور و حتی منطقه ای فراهم خواهد شد. از سوی دیگر به کمک اطلاعات گردآوری شده می توان به برنامه ریزی مطلوب و مطمعن از کشاورزی پایدار دست یافت. کاداستر مبنای اساس بانک جامع، نقشه های کاداستر زراعی رقومی می باشد که با کمک عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای ترسیم شده و سپس امکان جمع آوری اطلاعات بهره برداران کشاورزی به صورت مکانی محقق می گردد.

ضرورت اجرای طرح کاداستر زراعی رقومی وجود آمار و اطلاعات دقیق، صحیح، بهنگام و مکانی (مکان مرجع) عامل حیاتی برای کلیه برنامه ریزیها و تصمیم گیریهای کلان اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و ... در کشور می باشد. در واقع از دیرباز اطلاعات مکان مرجع به عنوان یکی از زیر ساخت های مهم توسعه در کشورها مد نظر بوده است. امروزه سیستم اداره زمین شامل کاداستر، ثبت زمین، ارزش گذاری زمین و کاربری اراضی می باشد که با محوریت کاداستر در جهت نیل به توسعه پایدار مورد استفاده قرار می گیرند[۱۲].

وضعیت ثبت املاک زراعی در کشور ما به دلیل استفاده از روشهای سنتی منسوخ شده ، مشکلات زیادی را برای صاحبان املاک (اعم از اراضی زراعی و مسکونی) به وجود آورده است .کثرت مراجعین به محاکم قضائی در بیشتر موارد ناشی از کمبود ها و مشکلات ناشی از ثبت

ملک (مشخص نبودن موقعیت کلی ملک و عدم قید حدود به متراژو....) گویای این مطلب می باشد.تهیه نقشه های کاداستر ملکی زراعی که در حال حاضر از سیاستهای اصلی سازمان ثبت اسناد و املاک می باشد به دلیل هزینه های بالای آن و زمان بر بودن و عدم تامین کافی نیروی انسانی کار آمد پیشرفت چشم گیری ننموده است. استفاده از تصاویر ماهواره ای با توان تفکیک بالا می تواند کمک شایانی در رفع نواقص ذکر شده (سرعت عمل ، هزینه کم و..) و پیشرفت طرح کاداستر ملکی زراعی به عنوان یک طرح ملی داشته باشد. ایده استفاده از تصاویر ماهواره ای با توان تفکیک بالا به جهت مزایای بالای آن همیشه مد نظر مدیران طرح کاداستر بوده و لکن تا چه اندازه استفاده از این تصاویرماهواره ای بتواندجوابگوی نیازهای طرح کاداستر ملکی زراعی باشد به صورت عملی بیان نگردیده است. دراین زمینه پژوهشها و تحقیقاتی انجام شده که مهمترین آنها در ادامه ذکر می گردد: .Bouzianiet al (۲۰۱۰) با ارائه الگوریتم قطعه بندی چند طیفی اتوماتیک، روند انجام یک طبقه بندی برای یک تصویر سنجش از دور با قدرت تفکیک مکانی بسیار بالا (QuickBird) که از مناطق شهری با نقشه رقومی موجود در منطقه، را ارائه می دهد. نتایج این طبقه بندی برای بروز رسانی یا شناسایی نقشه های بزرگ مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ قابل استفاده بود. .ZahirAliet al (۲۰۱۲) با تلفیق داده های GPS، تصاویر ماهواره QuickBird ، نقشه های کاداستر موجود و مدل ارتفاعی رقومی منطقه، روشی برای شناسایی تغییرات در نقشه های بزرگ مقیاس ۱:۵۰۰۰ (کاداستر) و بروز رسانی آنها ارائه کرده بود. علاوه بر الگوریتم ZahirAli ، چند تحقیق مهم دیگر در این سطح، برروی تصاویر WorldView-۲ انجام شده که ازجمله آن‌ها می‌توان به ارائه تحقیق حمیدی و همکاران (۲۰۱۳) پرداخت. بامدادی و همکاران (۲۰۱۴) در زمینه تهیه نقشه کاداستر زراعی، از تصویر سنجنده WorldView-۲ استفاده کردند. که در بهترین حالت دقت هندسی با استفاده از ۴۰ نقطه کنترل به ۰.۴۳ متر رسیده است. کلانتری و همکاران (۲۰۱۶) یک بررسی منظم در پتانسیل‌سنجی تصویر ماهواره ای IKONOS، به منظور استخراج لایه های اطلاعاتی نقشه های کاداستر (بزرگ مقیاس) و سیستم های اطلاعات زمینی انجام دادند. یعنی تصویر ماهواره ای از نظر دقت هندسی و محتوایی، تا چه مقیاسی ظرفیت استخراج لایه های اطلاعاتی را دارد. سپس قطعات ساختمانی را از تصویر ماهواره ای استخراج کردند. پناهی و همکاران (۲۰۱۶) نیز یک پتانسیل‌سنجی روی تصویر ماهواره ای QuickBird۲، به منظور استخراج لایه های اطلاعاتی نقشه های کاداستر (بزرگ مقیاس) انجام دادند. سپس تغییرات بوجود آمده در منطقه سولقان تهران را شناسایی کرده وتغییرات قطعات ساختمان بر مبنای قطعه بندی و طبقه بندی تصاویر مورد استفاده به روش شیء گرا استخراج نموده و لایه قطعات ساختمانی را به نقشه بزرگ مقیاس منطقه و پایگاه داده LIS اعمال نمودند.

همانگونه که قبلا بیان شد، نقشه‌های کاداستر نیز نقشه‌های بزرگ مقیاس هستند که برای تهیه و یا به‌روز رسانی شان باید بانک اطلاعاتی آن ها را در اختیار داشته باشیم. با توجه به پیشرفت بسیار سریع تکنولوژی فضایی در ۲۰ سال اخیر، برای تهیه لایه های اطلاعاتی بانک های اطلاعاتی، از انواع تصاویر ماهواره ای استفاده می‌شود.

در مرحله اول تحقیق پیش پردازش تصاویر مورد استفاده در تحقیق انجام می‌شود. در مرحله دوم ، تصحیح هندسی تصاویر مورد استفاده به روش معادلات چندجمله‌ای، توابع رشنال و اسپیلاین ها است. مرحله سوم تحلیل محتوایی عوارض مختلف نقشه های کاداستر از روی تصاویر مورد استفاده می‌باشد. مرحله چهارم تجزیه و تحلیل عوارض بدست آمده از تصاویر نسبت به مقیاس نقشه کاداستر مورد بررسی می‌باشد. مرحله پنجم نیز جمع بندی نتایج

بدست آمده و استخراج شیوه نامه جهت استفاده از تصاویر مورد بررسی در تهیه نقشه کاداستر می‌باشد.

مدل سازی ریاضی و انواع مدلهای تصحیح هندسی

در حال حاضر شرکتهای تولید کننده تصاویر قدرت تفکیک بالا از جمله آیکونوس از ارائه اطلاعات افمریس سنجنده خودداری می کنند. این بدان معنی است که بسیاری از پارامترهای مربوط به سنجنده برای ما مجهول است. به این ترتیب جهت استخراج اطلاعات دقیق دوبعدی و سه بعدی زمین از تصاویربا قدرت تفکیک بالا به روش های جایگزین نیاز داریم[۲].

برای بیان ارتباط بین فضای سه بعدی زمین و فضای دو بعدی تصویر، از یک سری مدلهای ریاضی در پردازش تصاویر هوایی و فضایی استفاده می شود. از میان این روشها در این تحقیق معادلات چندجمله ای و توابع رشنال و اسپیلاین بررسی خواهند شد.

≠ مدلهای تصحیح هندسی چندجمله ای

از سال ۱۹۷۰ توابع چندجمله ای شناسایی و در تصحیح تصاویر ماهواره ای و عکس های هوایی بکار رفته اند[۲][۳].توابع چندجمله ای به دلیل سادگی و عدم نیاز به دانستن پارامترهای مربوط به سنجنده و عدسی دوربین یا شرایط تصویر مرکزی جهت تصحیح سریع انواع تصاویر و نقشه های اسکن شده بکار می روند. این مدلها ،خطاهای غیر خطی از قبیل اثرات اتمسفری و کرویت زمین و نیز اعوجاجات عدسی را در نظر نمی گیرند.

توابع پلی نومیال با اعمال ضرایبی این خطاها را به کمک یک تصویر مرجع، یا تعدادی نقاط کنترل زمینی کافی بر طرف می کنند. به طور کلی توابع پلی نومیال به صورت رابطه ۱تعریف می شوند:

رابطه (۱)[۱][۲][۳][۵]

$$X = \sum_{i=0}^{N} \sum_{j=0}^{N-i} a_{ij} x_{ref}^{i} y_{ref}^{j}$$

$$Y = \sum_{i=0}^{N} \sum_{j=0}^{N-i} b_{ij} x_{ref}^{i} y_{ref}^{j}$$

کمک این فرمول، مختصات کلیه عناصر ماتریس تصویر تصحیح می گردند. علامت سیگمای اول بیانگر تکرار محاسبات برای هر سطر و سیگمای دوم برای ستونهای موجود در هر سطر می باشد. الگوریتم محاسبه را می توان به صورت حلقه تو در توی بیان کرد. باید توجه داشت که عملگرهای محاسبه بسته به برقراری رابطه بین مقادیر نقاط مرجع و عناصر ماتریس تصویر متفاوت خواهند بود. ضرایب تصحیح a و b بسته به نوع خطای مورد تصحیح (یکی از انواع دوازده گانه فوق) مقادیر یا عبارات متفاوتی خواهند بود ولی برای هر تصویر، مقدار آنها ثابت است. در الگوریتم مذکور تصویر ستون به ستون تصحیح می شود، بدین معنی که ابتدا عناصر ستون اول و به ترتیب ستونهای بعدی ماتریس تصویر تصحیح می گردند. مدل پلی نومیال را به زبان ساده تر به صورت رابطه۲ ارائه می دهند:

رابطه(۲):

$$y = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

در این فرمول اگر درجه چندجمله ای را صفر در نظر بگیریم مقادیر y یک عدد ثابت، اگر یک در نظر بگیریم برازش y به صورت خطی، اگر دو در نظر بگیریم به صورت تابع مربعی با یک نقطه بحرانی و اگر سه در نظر بگیریم به صورت تابعی با دو نقطه بحرانی و به همین ترتیب با درجات بالاتر توابعی با نقاط بحرانی بیشتر خواهیم داشت.

≠ مدلهای تصحیح هندسی رشنال

مدل توابع رشنال (RFM) در فتوگرامتری و سنجش از دور جهت تبدیل فضای شی به فضای تصویر، زمانی به کار می رود که مدل Rigorous، خواسته یا ناخواسته، در دسترس نباشد[۲].از آنجا که تصاویر آیکونوس تنها به همراه ضرایب توابع رشنال به کاربران ارائه می شوند، این مدل مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. این توابع فضای شی را بازسازی می کنند و به همین دلیل به آنها Generic (بازسازی کننده) گفته می شود در حالیکه مدلهایی که به کمک داده های افمریس (EphemerisData) سنجنده فضای شی را بازسازی می کنند، با عنوان مدلهای Rigorous (فوق العاده دقیق) یا فیزیکی شناخته می شوند. توابع مربوط به محاسبه این مدل برای تصاویر آیکونوس توسط شرکت Space Imaging به کمک داده های افمریس سنجنده، محاسبه و به جای خود اطلاعات افمریس به همراه تصاویر ارائه می شوند[۲].تصحیح تصاویر آیکونوس به کمک این توابع به عنوان مدل سنجنده رشنال و پلی نومیال (RPC) شناخته می شود. این توابع به عنوان ضرایب رشنال و پلی نومیال و توابع موقعیت یابی سریع نیز نامیده می شوند[۱]. در قسمت تصحیح هندسی مخصوص تصاویر آیکونوس بدون ارائه نقاط کنترل مدل برقرار بوده و محاسبه انجام می شود. در این تحقیق از هر دوی این روشها استفاده خواهد شد در نوع مخصوص تصاویر آیکونوس، علاوه بر ارائه فایلهای مدل RPC، نقاط کنترل نیز ارائه خواهد شد و دقت مدل با توابع رشنال و پلی نومیال مقایسه خواهد شد.

روش محاسبه توابع رشنال همانند مدلهای چندجمله ای است با این تفاوت که یک تابع رشنال در واقع نسبت بین دو تابع چندجمله ای می باشد[۱][۲][۳][۵]رابطه(۳):

$$x = \frac{a_n y^n + a_{n-1} y^{n-1} + \cdots + a_2 y^2 + a_1 y^1 + a_0}{b_m y^m + b_{m-1} y^{m-1} + \cdots + b_2 y^2 + b_1 y^1 + b_0}$$

صورت رابطه۳ در واقع همان رابطه۲ می باشد، مخرج آن نیز همانند صورت بوده و فقط ضرایب با هم متفاوت است. مدل رشنال در واقع خلاصه سازی مدل پلی نومیال یا چندجمله ای استو از مزایای این مدل سادگی آن، انعطاف پذیری بیشتر نسبت به توابع چندجمله ای، پیش بینی بهتر در خارج از حوزه داده های موجود و نتایج بهتر در محاسبات درونیابی داده های ناقص نسبت به توابع چندجمله ای قابل ذکر است[۱].

توابع اسپیلاین (Spline) $\neq$

روش استفاده شده در این مدل یک روش انترپولاسیون داده‌های مکانی است که یک سطح با حداقل انحنا را روی نقاط استفاده شده برای انترپولاسیون برازش می دهد. این سطح مانند یک سطح پوششی است که امکان اتصال کلیه نقاط در فضا را با حداقل انحنا مهیا می‌کند، لذا یک تابعی ریاضی را طوری بر سطح برازش می‌کند که از نقاط کنترل بگذرد.

بررسی محتوایی تصاویر ماهواره‌ای

در این مبحث از آنجایی‌که یکی از اساسی ترین مشکلات تصاویر ماهواره ای، محتوای اطلاعاتی پایین تر آن‌ها می‌باشد، در این مرحله از بررسی محتوای اطلاعاتی تصویر ورودی لازم است. لایه های اطلاعاتی موجود در نقشه‌های بزرگ مقیاس، در تعدادی کلاس عوارض، دسته بندی شوند. لذا هدف اصلی در این مرحله، بررسی محتوایی تصویر مورد مطالعه به صورت عارضه به عارضه است. اما قبل از بررسی بصری، مجموعه عملیات پردازشی جهت بهبود شناسایی و استخراج عوارض روی تصویر اعمال می‌شود که در ادامه به آن می‌پردازیم.

$$y = \frac{a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_2 x^2 + a_1 x^1 + a_0}{b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \cdots + b_2 x^2 + b_1 x^1 + b_0} \neq$$

≠ ادغام تصاویر

به طور کلی ترکیب داده های مختلف (که ترکیب یا ادغام تصاویر نیز جزئی از آن است) برای استفاده بهتر از منابع داده های متفاوت از لحاظ زمانی و مکانی انجام می شود. ترکیب داده ها به عنوان یک دسته روشها که با استفاده از داده های چند منبع سبب افزایش کیفیت اطلاعات می گردد، عنوان شده است. در پردازش تصاویر ماهواره ای از آنجا که تصاویر در زمانها، مکانها و قدرتهای تفکیک (resolution) مختلف تهیه می شوند، جهت استخراج بهینه اطلاعات از تصاویر، از روشهای ادغام تصاویر استفاده می کنیم.

ادغام تصاویر با زمانهای مختلف جهت تشخیص تغییرات استفاده می شود. ترکیب تصاویری که از دو زاویه یا مکان مختلف تهیه شده اند، جهت تشخیص بعد سوم یعنی ارتفاع انجام می شود. ترکیب تصاویر با قدرتهای تفکیک متفاوت (که مهمترین نوع ترکیب در سنجش از دور است) جهت بالا بردن قدرت تفکیک مکانی تصویر چندطیفی (سه باند یا بیشتر)، با قدرت تفکیک مکانی پایین، با کمک یک باند با قدرت تفکیک مکانی بالاتر انجام می شود. در این تحقیق، نوع اخیر ترکیب یا ادغام تصاویر مورد نظر می باشد. در سنجش از دور معمولا ادغام تصاویر با روش اخیر، برای بالا بردن دقت مکانی تصاویر چندطیفی یک سنجنده با استفاده از تصویر پانکروماتیک همان سنجنده انجام می شود.[۱][۲].

روشهای مختلفی جهت ترکیب داده ها توسعه یافته اند؛ در سنجش از دور تعدادی از این روشها به طور گسترده استفاده می شود.

≠ طبقه بندی

تکنیک‌های طبقه بندی تصویر دیجیتال، پیکسل‌ها را به منظور نشان دادن پوشش‌های مختلف اراضی، گروه‌بندی می‌کنند. پوشش زمین میتواند جنگلی، شهری، کشاورزی و سایر انواع پوششی باشد. دو روش اصلی طبقه بندی تصویر وجود دارد[۳][۶][۷].

۱- طبقه بندی پیکسل مبنا

این روش به دو دسته نظارت شده و بدون نظارت تقسیم می‌شود. در روش بدون نظارت، پیکسل‌ها بر اساس ویژگی‌های انعکاسی‌شان گروه‌بندی می‌شوند.

۲- طبقه بندی شی مبنا

. طبقه بندی شی-مبنا بسیار متفاوت است و در آن اشیا در مقیاس و شکل‌های مختلف تولید می‌شوند. این پردازش "قطعه بندی چند رزولوشنی" نامیده می‌شود. این روش با گروه بندی پیکسل‌ها، اشیاء همگن تصویر را تولید می‌کند. اشیاء با مقیاس های مختلف در یک تصویر به طور همزمان تولید می‌شود.

آنالیز تصویر شی-مبنا استفاده از چندین باند را برای طبقه بندی و قطعه‌بندی چند رزولوشنی میسر می‌کند.

منطقه مورد مطالعه و داده ها

در این تحقیق از تصویر های IKONOS سال ۱۳۸۴ و نقشه های ۱:۲۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور استفاده شده است. منطقه مورد مطالعه شهر ارومیه ، مرکز استان آذربایجان غربی به مختصات ۳۷.۵۵۵۲۷۸ و ۴۵.۷۲۶۹۵ درجه میباشد.

ماهواره آیکونوس در سپتامبر ۱۹۹۹ توسط شرکت SpaceImaging در مدار قرار گرفت. ارتفاع مدار آن ۶۸۰ کیلومتر، خورشید آهنگ، مدار قطبی با زاویه میل ۹۸.۲ درجه (نسبت به خط استوا) می باشد (SatellitesWebsite). این ماهواره دارای یک سنجنده با همان نام می باشد. ابعاد تصاویر این سنجنده ۱۱*۱۱ کیلومتر و تعداد باندهای آن چهار باند طیفی و یک باند پانکروماتیک (جمعا پنج باند) است. قدرت تفکیک فضایی

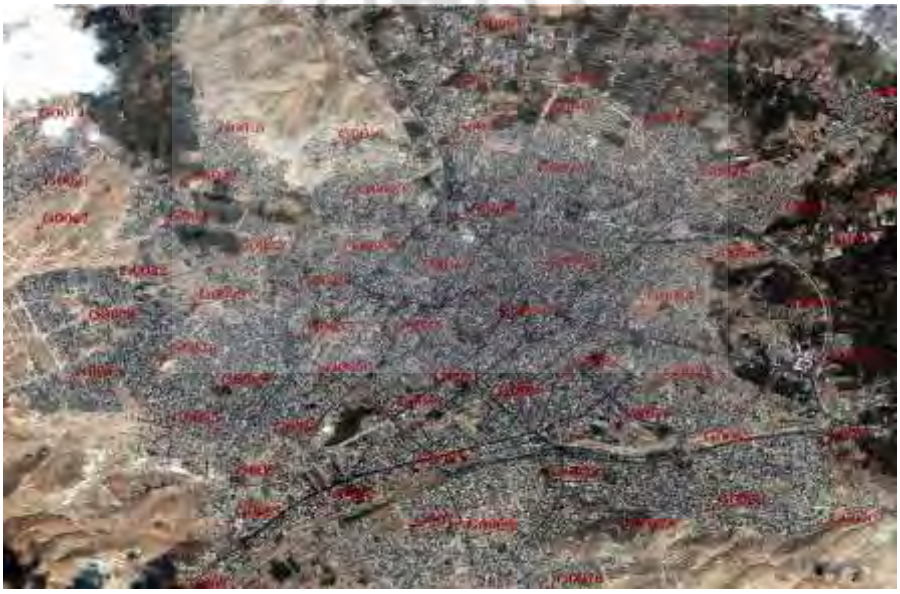
باندهای چند طیفی چهار متر و باند پانکروماتیک یک متر است. ماهواره قابلیت برنامه ریزی جهت برداشت منطقه یکسان در کمتر از ۳ روز را داراست (سایت SpaceImaging).

بررسی وارزیابی هندسی تصویرIKONOS به صورت عملی

جهت بررسی عملی دقت هندسی، ابتدا تعداد ۱۰۰ نقطه کامل (مسطحاتی و ارتفاعی) از نقشه ۱:۲۰۰۰ شهر ارومیه استخراج شدند که به عنوان نقاط کنترل و چک مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به دقت ارتفاعی و مسطحاتی نقشه ۱:۲۰۰۰، دقت مسطحاتی و ارتفاعی نقاط کنترل استخراجشدهازاینقشههابهتراز ۶۰ سانتی متر می باشد (فواصل منحنیهایترازنقشه های ۱:۲۰۰۰، ۱ متر می باشد). در شکل ۵-۱ نحوه پراکندگی نقاط کنترل وچک مورد استفاده در این بررسی نشان داده شدهاست. جهت بررسی نتایج تصحیح هندسی با استفاده از معادلات چندجملهای، معادلات رشنال، معادلات رشنال با استفاده از RPCs تصاویر و روابط اسپیلاین از نرم افزار GeomaticaV۸.۱ استفاده شده است.

≠ بررسی نتایج دقت هندسی تصویر IKONOS با استفاده از معادلات چندجملهای دو بعدی

با استفاده از نقاط کنترل و با استفاده از معادلات شامل درجات اول قادریم به دقت مسطحاتی مطلوب نقشه های بزرگ مقیاس دست یابیم. همان طور که از نتایج بر آمد استفاده از درجات بالاتر در معادلات چندجملهای جز افزایش تعداد نقاط کنترل بهبود چشم گیری در نتایج دقت مسطحاتی را به دنبال نخواهد داشت. بهترین ترکیب بدست آمده مربوط به ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک با مقدار RMSE=۰.۵۶M در چندجملهای درجه۳ می باشد.



شکل ۱: قسمتی از تصویر IKONOS (منطقه شهری ارومیه) بهمراه توزیع نقاط کنترل و چک

≠ بررسی نتایج دقت هندسی تصویر IKONOS با استفاده از معادلات رشنال

از بررسی نتایج اینگونه بر آمد که استفاده از معادلات رشنال با ۲۰ ضریب در عین حال که از تعداد نقاط کنترل بیشتری استفاده می‌کند نتایج مطلوب تری را نیز ارائه می

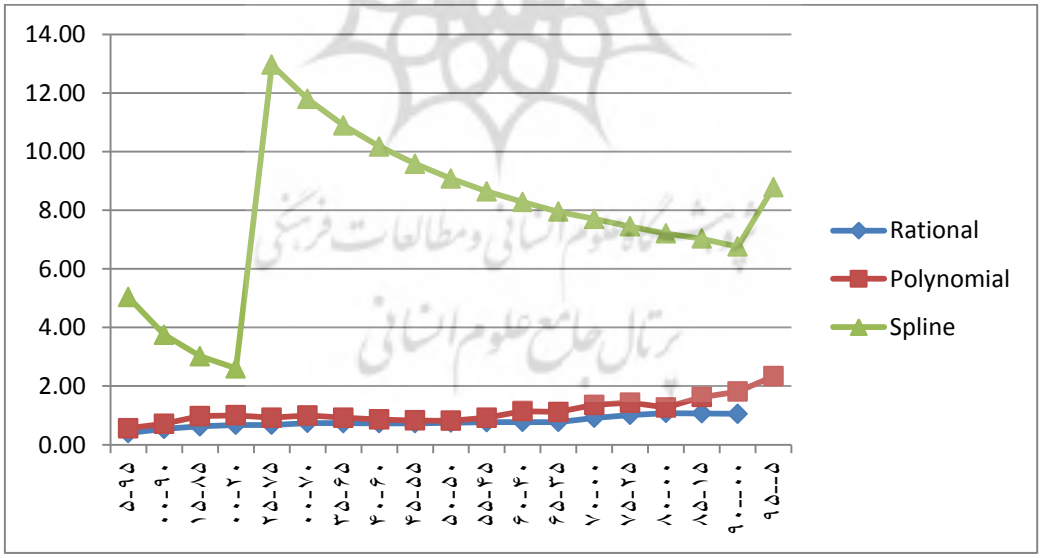
دهد. در اینجا با استفاده از ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک در استفاده از۱۰ ضریب به دقت RMSE = ۰.۴M که مطلوب نقشه‌های بزرگ مقیاس است، دست یافته ایم.

≠ بررسی نتایج دقت هندسی تصویر IKONOS با استفاده از معادلات اسپیلاین (Spline)

همان طور که از بررسی نتایج بدست آمد، استفاده از معادلات اسپیلاین با ۱۰۰ نقطه کنترل و چک در عین حال که از تعداد نقاط زیادی استفاده می‌کند نتایج مطلوب تری را ارائه نمی دهد. همچنین همان طور که مشاهده می شود این معادلات در قبال نقاط کنترل دقتی ارائه نداده و تنها برای نقاط چک دارای محاسبه دقت میباشد. همچنین با استفاده از ۸۰ نقطه کنترل و ۲۰ نقطه چک به دقت RMSE = ۲.۶M دست یافته ایم.

ارزیابی نتایج دقت هندسی تصویر IKONOS

در بررسی هندسی تصویرIKONOS به صورت عملی و با استفاده از معادلات چندجمله‌ای، رشنال و اسپیلاین، در بهترین حالت به دقت مسطحاتی ۰.۵۶ متر در معادلات چندجمله ای، ۰.۴ متر در معادلات رشنال و ۲.۶ متر در معادلات اسپیلاین رسیدیم که به ترتیب دقت مورد نیاز نقشه های بزرگ مقیاس ۱:۲۰۰۰ ، ۱:۱۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰ می‌باشد. از نظر تئوریکی نیز این تصویر، دقت مورد نیاز نقشه های بزرگ مقیاس ۱:۵۰۰۰ را دارد. نقشه‌هایی که از طریق تصویر تصحیح هندسی شده حاضر تهیه و تکمیل می شود، نقشه های بزرگ مقیاس هستند. محدوده مقیاس این نقشه‌ها از ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰ می‌باشد. هدف از تهیه لایه های اطلاعاتی و نمایش نقشه ها در مقیاس های بزرگ، ثبت هرچه دقیق تر ابعاد و ویژگی های قطعات زمین (Parcel) می باشد.



شکل۲: نمودار مقایسه بهترین دقت های بدست آمده (بر حسب متر) در ترکیبات مختلف نقاط کنترل و چک با استفاده از معادلات رشنال، چندجمله‌ای و اسپیلاین

این نقشه ها هرچه بزرگ مقیاس تر باشند، جزئیات بیشتری از قطعات مثل موقعیت دقیق قطعه، شکل، اندازه و روابط جغرافیایی که ارزش هر قطعه را تحت تاثیر قرار می دهد، را ارائه می دهد و این در راستای اهداف این تحقیق می باشد. پس به این نتیجه می‌رسیم که دقت هندسی تصویر برای تهیه لایه‌های اطلاعاتی نقشه های بزرگ مقیاس ۱:۵۰۰۰ قطعا کافی بوده ولی برای سایر

مقیاس های بزرگتر نمی توان قطعی صحبت نمود، بلکه شاید بعضی از لایه های اطلاعاتی نقشه های بزرگ مقیاس تر مثل ۱:۲۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰ نیز قابل تهیه باشد. اما بررسی محتوای اطلاعاتی تصویر لازم است زیرا ممکن است که استخراج همه لایه های مورد نیاز برای نقشه های بزرگ مقیاس از روی تصویر ماهواره ای میسر نباشد. پس نیاز است که تصویر IKONOS از نظر محتوایی نیز بررسی گردد.

رابطه ۴ $[\delta pl = ۰.۳\ mm \times S۹[]۵[]۲]$

رابطه ۵ $[\delta x = \delta pl/\sqrt{۲۹[]۵[]۲}$

رابطه ۶ $[\text{Pixel Size} = \delta x \times ۲۹[]۵[]۲]$

S: عدد مقیاس نقشه ، δpl: دقت هندسی مورد نیاز، δx: حداکثر خطای مجاز مسطحاتی، Pixel Size: ابعاد پیکسل مجاز روی زمین.

≠ استخراج مرزهای املاک زراعی با ابزارهای پردازش تصاویر

به منظور استخراج اطلاعات موقعیت مرزی املاک زراعی به عنوان اصلی ترین لایه اطلاعاتی مورد بررسی، چند عملیات روی تصویر مورد نظر انجام شد که عبارتند از: تصحیح رادیومتریک، بارزسازی تصویر و اعمال فیلترهای

بررسی محتوای اطلاعاتی تصاویر IKONOS

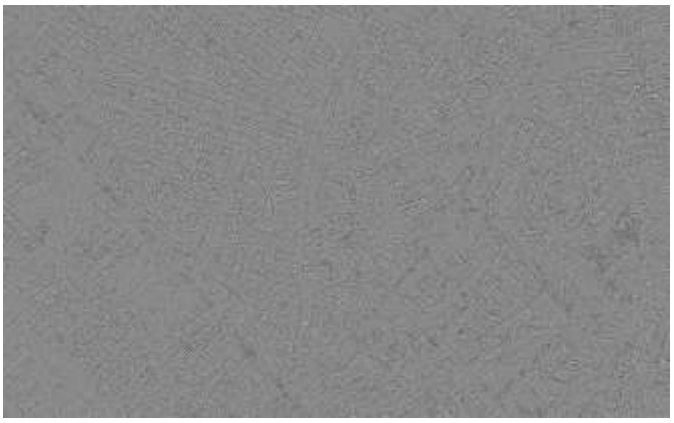
جهت شناسایی و تشخیص بهتر عوارض، روی محتوای اطلاعاتی تصویر IKONOS مجموعه عملیات هایی انجام شد که نتایج آن در ادامه ارائه می شود.

≠ ادغام تصاویر پانکروماتیک و چندطیفی IKONOS

تصاویر پانکروماتیک IKONOS و چند طیفی IKONOS با ابعاد پیکسل به ترتیب ۱متر و ۴ متر شامل باندهای سبز، قرمز و مادون قرمز در نرم افزار ENVI۴.۷ به روش گرام-اشمیت (Gram-Schmidt) که یکی از بهترین روش ها می باشد، ادغام شد(شکل۳). تصویر حاصل از این عملیات دارای قدرت تفکیک مکانی ۱ متر و قدرت طیفی ۴ باند می باشد.

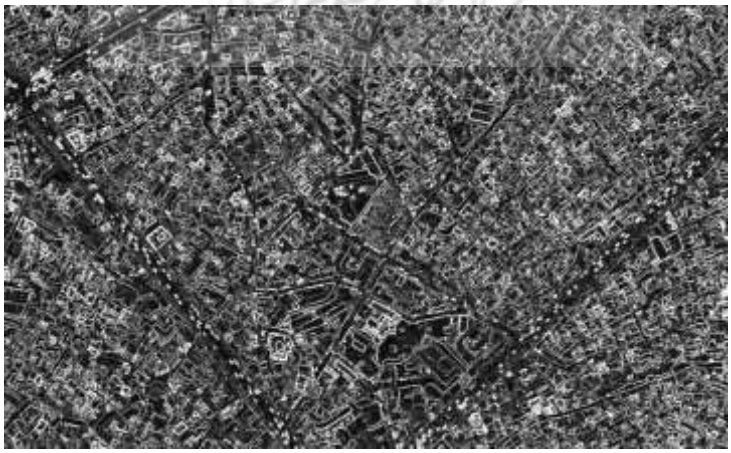
شکل ۳: تصویر IKONOS ادغام شده

لاپلاسین، سوبل و روبرت که نتایج آن در تصاویر ۴ تا ۶ شده است.
ارائه می شود. این عملیات در نرم افزار ENVI۴.۷ انجام



شکل ۴: نتیجه اعمال فیلتر لاپلاسین در قسمتی از تصویر

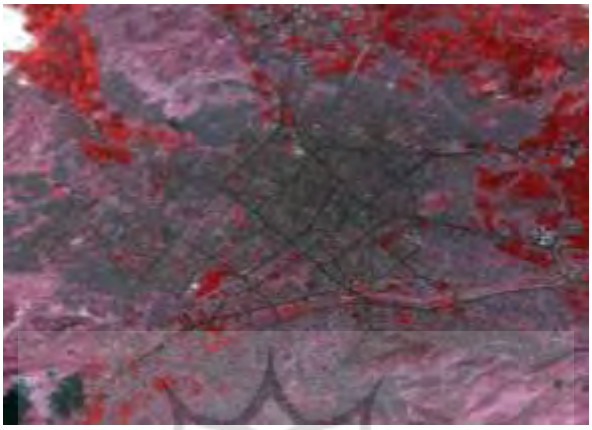
شکل ۵: نتیجه اعمال فیلتر سوبل در قسمتی از تصویر



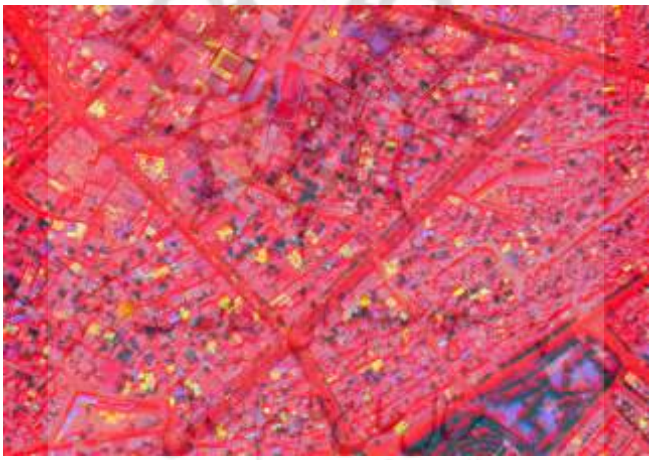
شکل ۶: نتیجه اعمال فیلتر روبرت در قسمتی از تصویر

≠ استخراج تصاویر رنگی کاذب

یکی از راه های شناسایی املاک زراعی از غیر زراعی، استفاده از تصاویر رنگی کاذب است. البته اپراتور بعد از شناسایی ، باید مرزها را به صورت دستی استخراج کند. در این تحقیق ۲ تصویر رنگی کاذب ایجاد شد که اولی از ترکیب رنگی ۴-۳-۲ و دومی ترکیب تصاویر PCA۱-PCA۲-PCA۳ بدست آمد که در تصاویر ۷ و ۸ ارائه شده است. این عملیات در نرم افزار ENVI۴.۷ انجام شده است.



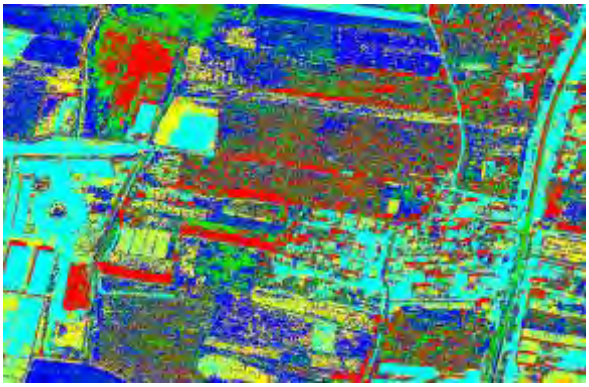
شکل ۷: ترکیب رنگی سبز- قرمز- مادون قرمز نزدیک تصویر IKONOS



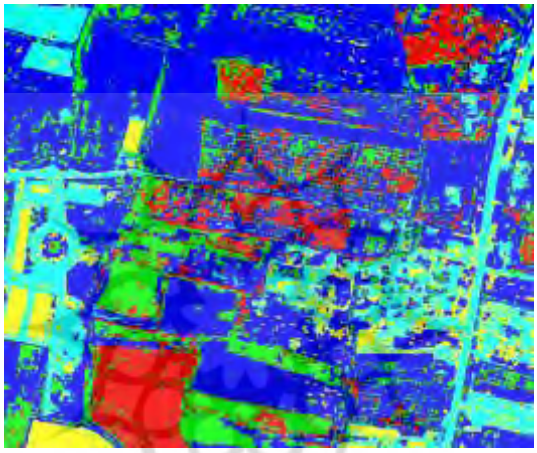
شکل ۸: ترکیب رنگی باندهای ۱،۲ و ۳*PCA* در قسمتی از تصویر

≠ نتایج طبقه بندی تصاویر

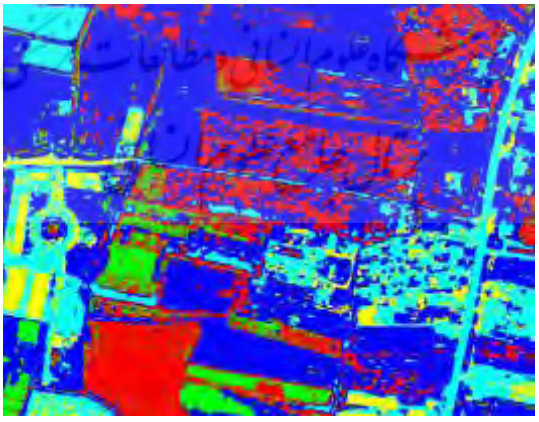
در تحقیق حاضر انواع روش های طبقه بندی اعم از پیکسل مبنای نظارت نشده (K-Means)، پیکسل مبنای نظارت شده (MaximumLikelihood)، پیکسل مبنای SVM، شیءگرا (Objectbased)و قاعده مبنا (Rulebased)، به منظور طبقه بندی کلاس های ساختمانی و زراعی از سایر کلاس ها انجام شد که نتایج آن در تصاویر۹ تا ۱۳ قابل مشاهده است. در این مجموعه عملیات های طبقه بندی، بحث اتوماتیک سازی استخراج مرزها بررسی شد. این عملیات در نرم افزار ENVI۴.۷ انجام شده است.



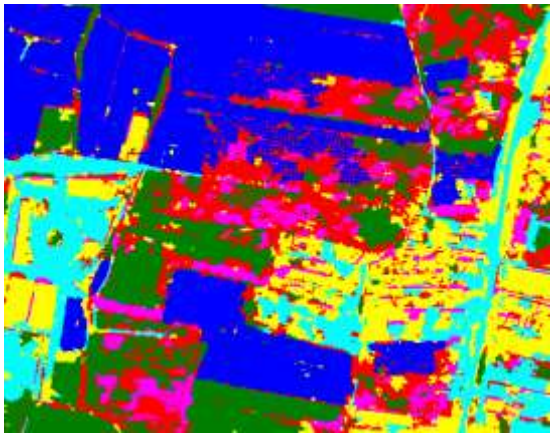
شکل ۹: تصویر طبقه بندی ده به روش *K-means* در قسمتی از تصویر اصلی



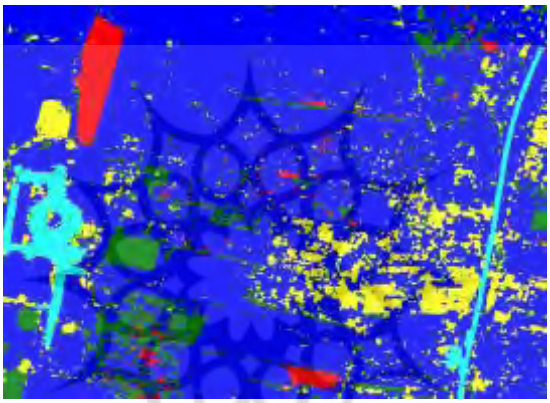
شکل ۱۰: تصویر طبقه بندی شده به روش *Maximum Likelihood* در قسمتی از تصویر اصلی



شکل ۱۱: تصویر طبقه بندی شده به روش *SVM* در قسمتی از تصویر اصلی

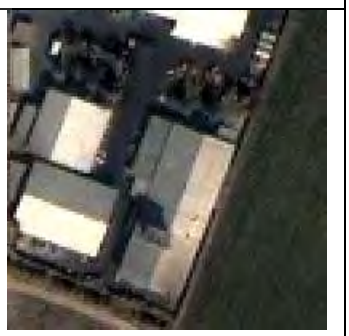


شکل ۱۲: تصویر طبقه بندی شده به روش *Object-based* در قسمتی از تصویر اصلی



شکل ۱۳: تصویر طبقه بندی شده به روش *Rule-based* در قسمتی از تصویر اصلی

جدول ۱: مقایسه محتوای اطلاعاتی در تصاویر پانکروماتیک، چندطیفی و ادغام شده

	چندطیفی	پانکروماتیک	ادغام شده
منطقه ۱			

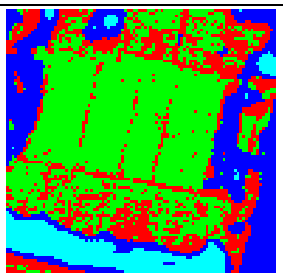
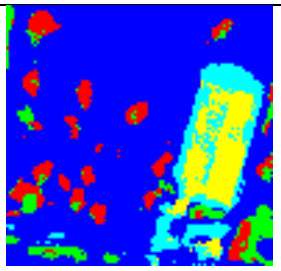
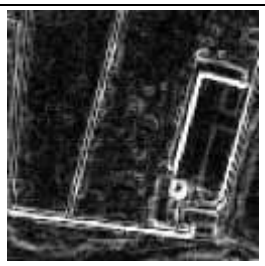
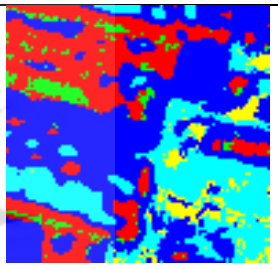
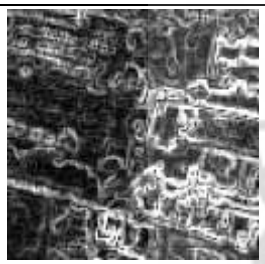
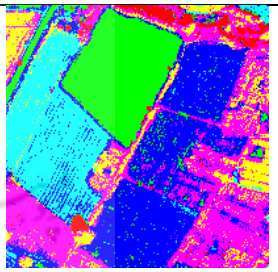
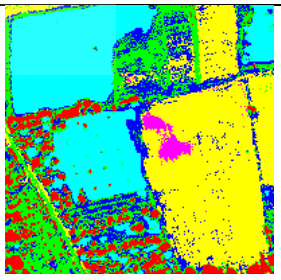
منطقه ۲			
منطقه ۳			
منطقه ۴			

سپس مرزهای تصویر، ترکیبات رنگی و تصاویر طبقه بندی شده با استفاده از روش های مختلف استخراج گردید که روی ۵ منطقه نمونه بررسی کامل انجام شد. در قسمت استخراج مرزها، روش سوبل از نظر بصری دقت بالاتری داشت، در قسمت ترکیبات رنگی هر دو روش به تشخیص مرزها کمک کردند و در قسمت طبقه بندی تصویر ، روش SVMدارای دقت آماری و بصری بالایی بود.

در اینجا برای تشخیص مرز بودن یا نبودن یک خط، قانونی درنظر گرفتیم که عبارتست از: اگر در ۲ مورد از ۳ مدل اطلاعات محتوایی که جمع آوری و استخراج کردیم مرز تشخیص داده شد، آن خط به عنوان مرز ملک شناخته می شود. در جدول ۲ نتایج بررسی ۵ منطقه نمونه ارائه می شود.

جدول ۲: نتایج بررسی استخراج مرز املاک زراعی در ۵ منطقه نمونه

نتیجه	مرز از طبقه بندی	مرز به تشخیص اپراتور	مرز از روش سوبل	

مرز املاک زراعی حدودا قابل استخراج است				منطقه ۲
مرز املاک قابل استخراج است				منطقه ۳
مرز املاک زراعی قابل استخراج نیست				منطقه ۴
مرز املاک زراعی قابل استخراج است				منطقه ۴
مرز املاک زراعی قابل استخراج است				منطقه ۵

با توجه به نتایج بدست آمده باید اذعان کرد که تصویر IKONOSاز نظر محتوایی در تشخیص مرزهای املاک زراعی به دلیل وسعت زیاد و پیچیدگی طیفی کمتر، موثر بوده و به شرط پیچیدگی کمتر بافتی و طیفی میتواند مفید باشد. در نهایت به این نتیجه می رسیم که تصویرآیکونوس برای تهیه نقشه های کاداسترزراعی به تنهایی کافی می باشد.

اگر بخواهیم مقیاس‌های بزرگتری از نقشه های کاداستررا با استفاده از تصاویر ماهواره ای تشکیل دهیم، باید از تصاویر دارای قدرت تفکیک مکانی بالاتر از IKONOS استفاده کرد. در سال های اخیر تحقیقاتی با موضوع ارزیابی تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی بالا به منظور تهیه نقشه انجام شده است که در فصل سوم به آن ها اشاره شد. در این بخش به چند مورد مهم از آن ها مجددا پرداخته می شود. از جمله تحقیقات که برروی تصاویر WorldView-۲ انجام شده می‌توان به ارائه تحقیق حمیدی و همکاران (۲۰۱۳) پرداخت که با استفاده از روش‌های مدلسازی مختلف به تصحیح هندسی تصویر WorldView-۲ پرداخته و با در اختیار داشتن ۵۷ نقطه کنترل و نقاط چک مستقل و ترکیبات آن‌ها مدل‌های ریاضی چندجمله‌ای و رشنال و RPC را پیاده‌سازی کرده‌اند که در نتیجه این تحقیق تصحیح هندسی با ضرایب RPC پاسخگوی دقت مسطحاتی و ارتفاعی مورد نیاز در تهیه و بازنگری نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۰۰۰ بوده است. یکی از مهمترین مزایای این تحقیق دسترسی به‌دقت تئوری نقشه ۱:۲۰۰۰ از تصویر ماهواره‌ای است ولی این مزیت در مناطق شهری با بافت پیچیده و ساختمان‌های دارای خطای ناشی از اختلاف ارتفاع بعید به نظر می‌رسد[۱۸] و [۱۹].

نتیجه گیری و پیشنهادات

اجرای کاداستر مزایا و اهدافی را در بردارد که برای پیشرفت و توسعه هر کشوری لازم و ضروری است. کاداستر ایجاد نظامی ساده، روان، دقیق، مطمعن و با قابلیت به روز رسانی سریع و آسان برای همه املاک کشور را فراهم می کند. یک سیستم کاداستر مکانیزه و پیشرفته می تواند از جهات بسیاری برای یک کشور دارای اهمیت و فایده باشد. همچنین با استفاده از کاداستر می توان یکپارچه سازی و پایش اراضی کشاورزی را از نظر چگونگی کشت و تولید و تغییر کاربری ها و سطح اراضی را پایه ریزی و اجرا نمود. پایش اراضی کشاورزی با هدف کنترل وضعیت و روند تغییرات و همچنین نحوه کشت و بهره برداری از زمین، پیشگیری از تغییر کاربری غیرمجاز، بایستی از تصاویر ماهواره ای به صورت دوره های متناوب با قدرت تفکیک مکانی بالا (کمتر از ۱ متر) و مقایسه با اقدامات و جداول قبلی تعیین کاربری و سنددار کردن استفاده نمود. قدرت تفکیک فضایی هر پیکسل در ماهواره های تجاری کمتر از ۱ متر است و می تواند تصاویری با مقیاس ۱:۵۰۰۰ تولید کند که می توان تمامی املاک زراعی را ثبت نموده و تغییرات آنها را رصد نمود.

سایر نتایج حاصل ازاین تحقیق وپیشنهاداتی در زمینه بهبودتحقیقات درزمینه استخراج اطلاعات تصویری دربه‌روزرسانی یا تهیه نقشه‌های کاداستر زراعی به منظور یکپارچه سازی اراضی بااستفاده ازتصاویرماهواره‌ای ارائه می‌گردد.

۱) تصویرماهواره‌ایIKONOSازنظردقت مسطحاتی وارتفاعی برای به‌روزرسانی نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ وبزرگ‌ترداری پتانسیل لازم می‌باشد.

۲) ازنظردقت اطلاعاتی ومحتوایی،این تصویربرای شناسایی واستخراج کلاس‌های عوارض "ساختمان"، " جاده"، "ارتفاعات"و "انواع پوشش های گیاهی"می‌تواندخوب وموثرباشد.

۳) ازنظرگویایی،تصاویردرشناسایی مرز ساختمان‌ها نیازبه عملیات زمینی دارندولی درشناسای یمرز املاک زراعی نیاز به عملیات زمینی نیست.

۴)مهمترین منبع تولیدخطادرشناسایی عوارض ساختمانی،تنوع طیفی ساختمان‌هامی‌باشد. اثرزاویه تابش خورشید،تشابه طیفی ونوردهی ازدیگرخطاهای مهم

درشناسایی است که باانتخاب تصاویرمناسب واستخراج ویژگی‌های تصویرقابل حذف است.

۵)ازتصاویردارای قدرت تفکیک مکانی بالا می‌توان تصاویر بافتی وساختاری (شیءمبنا) استخراج کردو ویژگی‌های بیشتری برای هرپیکسل ازتصویر ایجادنمودکه این ویژگی‌ها دارای کمترین وابستگی به‌یکدیگر هستند. تشکیل برداروِیژگی توسط این ویژگی‌هابرای هرپیکسل درحذف خطاهای به وجودآمده در استخراج عوارض موثراست.

۶) استخراج مرز املاک مهمترین امر در تهیه و یا به‌روزرسانی بانک‌های اطلاعاتی سیستم‌های اطلاعات زمین (LIS) در کاداستر ملکی زراعی می‌باشد که به دلیل وجود بعضی خطاها در هنگام تصویربرداری، قابلیت استخراج ساختمان ها در مناطق پیچیده کاهش می‌یابد. ولی باتولیدویژگی‌های هندسی از درجات‌خاکستری تصویر ، می‌توان در اکثر مناطق لایه مرز قطعات ساختمان‌ها راشناسایی نمود.

۷) در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOS به صورت تئوری، دقت هندسی این تصویر مطلوب نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ می باشد.

۸) بهترین ترکیب بدست آمده در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOSبا استفاده از معادلات چندجمله‌ای دو بعدی درجه۳ مربوط به انتخاب ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک با مقدار $RMSE = ۰.۵۶M$که مطلوب نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ می باشد.

۹) بهترین ترکیب بدست آمده در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOSبا استفاده از معادلات رشنال با استفاده از ۹۵ نقطه کنترل و ۵ نقطه چک در استفاده از ۱۳جمله به دقت $RMSE = ۰.۴M$ که مطلوب نقشه‌های ۱:۲۰۰۰ می‌باشد.

۱۰) بهترین ترکیب بدست آمده در ارزیابی دقت هندسی تصویر IKONOSبا استفاده از معادلات اسپیلاین با استفاده از ۸۰ نقطه کنترل و ۲۰ نقطه چک به دقت $RMSE = ۲.۶M$ که مطلوب نقشه‌های ۱:۵۰۰۰ می‌باشد.

۱۱) تصویر آیکونوس برای تهیه نقشه های کاداسترزراعی به تنهایی کافی می باشد ولی برای کاداسترشهری کافی نیست.

باتوجه به نتایج حاصل ازانجام این تحقیق ،نکاتی درراستای بهبود کیفیت وتوسعه استفاده ازتصاویرماهواره‌ای و هوایی با قدرت تفکیک مکانی بالا جهت تولید و یا به روز رسانی نقشه های کاداستر و پایگاه های داده ارائه می‌شود.

۱) هرچندیکی از اهداف انجام این تحقیق ، بررسی دقت هندسی و محتوایی تصویر IKONOSجهت تولید و یابه‌روزرسانی نقشه های کاداستر ملکی زراعی بوده است،امابکارگیری تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی بالاتر مثل تصاویر ماهواره‌ای WorldView-۳ و یا GeoEye-۲ قطعا قابلیت های بیشتری در توسعه روند تهیه این نقشه ها خواهند داشت.

۲) توانایی درامرمدلسازی پارامترهای تفسیرتصاویرباقدرت تفکیک مکانی بالامانندسایه‌هاوموقعیت عوارض نسبت به‌یکدیگر،موجب افزایش اطمینان درشناسایی مرز ساختمان‌های موجوددرمناطق پیچیده طیفی و بافتی تصویر به عنوان مهمترین عارضه در کاداستر ملکی زراعی می‌شود.

۳) به کارگیری اطلاعات بیشتر و مستقل از یکدیگر، مانند مدل ارتفاعی رقومی زمین در افزایش اعتمادپذیری و اخذ نتایج بهتر غیرقابل اجتناب است.

۴) می‌توان استفاده ازالگوریتم‌های هوشمند مانندالگوریتم ژنتیک وشبکه عصبی رابه جای معادلات چندجمله‌ای و رشنال و اسپیلاین در استخراج دقت هندسی تصاویر ماهواره ای بررسی کرد.

۵) با توجه به اینکه خیلی از مراتعی که داخل در محدوده منابع طبیعی هستند در بین دره‌ها و مناطق پست قرار

گرفته اند و تا به حال نسبت به آنها عکس هوایی و نقشه های اجرایی نگردیده، لیکن به نظر می رسد با استفاده از روش پیشنهادی یعنی استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای بزرگ مقیاس (مثل Worldview۳) می‌توان از مناطق مذکور نقشه بزرگ مقیاس تهیه کرد.

۶) یکی از دغدغه های مسئولان نظام کاداستر کشور و نیز یکی از موارد اشاره شده در چشم انداز پیشرفت و توسعه کشور در منطقه، طرح کاداستر سه بعدی است. یکی از محصولات قابل استخراج از تصاویر هوایی که توسط پهپادها اخذ می شوند، ابر نقاط منطقه مورد پوشش و مدل سه بعدی منطقه است. پیشنهاد می شود که با بررسی دقت هندسی و ارتفاعی مدل سه بعدی منطقه تصویربرداری شده و دقت هندسی و ارتفاعی مورد نیاز بانک های اطلاعاتی و پایگاه های داده LIS، در صورت حصول دقت لازم، از سیستم تصویربرداری پهپاد جهت تکمیل طرح کاداستر سه بعدی استفاده شود.

مراجع

[۱] ق. جامه بزرگ، بازنگری نقشه‌های پوششی ۱:۲۵۰۰۰ توسط تصاویر ماهواره ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۰.

[۲] م. سهرابی نیا، قابلیت‌های طیفی و مکانی تصاویر ماهواره‌ای قدرت تفکیک بالا در بهنگام سازی نقشه‌های بزرگ مقیاس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۵.

[۳] م. نیکفر، به‌روزرسانی نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ پوششی کشور توسط تصاویر IRS-P۵ ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، ۱۳۸۸.

[۴] ح. باقری، ارزیابی جامع تصویر با قدرت تفکیک بالا به‌منظور بازنگری نقشه‌های بزرگ مقیاس (مطالعه موردی: تصویر Worldview-۲ منطقه تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تفرش، ۱۳۹۲.

[۵] ا. رجبی، ارزیابی زوج تصویر ماهواره GeoEye ۱ برای به روز رسانی نقشه‌های بزرگ مقیاس شهری (۱:۲۰۰۰)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۳.

[۶] ح.ا. کلانتری، ارزیابی قابلیت‌های تصاویر ماهواره ای با توان تفکیک بالا در توسعه سیستم اطلاعات زمینی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۹۵.

[۷] م. پناهی، استفاده از روشهای طبقه بندی شی گرا جهت تهیه نقشه های کاداستر منابع طبیعی (مطالعه موردی: سولقان تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۹۵.

[۸] س.م. کمالان، "مجموعه قوانین و مقررات ثبتی"، تهران، ۱۳۹۴.

[۹] دستورالعمل‌های همسان‌سازی نقشه‌برداری، جلد دوم نشریه شماره ۲-۱۱۹ (کلیات نقشه‌برداری هوایی) و دستورالعمل تهیه نقشه های بزرگ مقیاس به روش نقشه برداری هوایی اسفند ۱۳۹۰، سازمان نقشه‌برداری کشور.

[۱۰] قوه قضائیه، سازمان ثبت اسناد و املاک، طرح کاداستر کشور.

[۱۱] برنامه اجرایی طرح پایش، تعیین کاربری و سنددار کردن اراضی کشاورزی (کاداستر اراضی کشاورزی ۱۳۹۴-۱۴۰۰)، معاونت حفظ کاربری و یکپارچه سازی اراضی، آبان ۱۳۹۳

[۱۲] زهرا منافی و هاشمی، زمستان ۱۳۹۳، کاداستر زراعی و نقش آن در توسعه ملی و مشکلات پیش روی آن، دانشکده فنی نقشه برداری نیروهای مسلح

[۱۳] M. J. Valadan Zoej, j. Foomani, (۱۹۹۹), Mathematical modeling and accuracy testing of IRS-۱C stereo pairs, Joint workshop of ISPRS WG I/۱, I/۳ and IV/۴, pp. ۴۳-۶۹.

[۱۴] Q.Zhang, I.Couloigner, (۲۰۰۴), A FRAMEWORK FOR ROAD CHANGE DETECTION AND MAP UPDATING, the international archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information science, Vol. ۳۴, Part XXX.

[۱۵] Z.Ali, A.Tuladharb & J.Zevenbergenb, (۲۰۱۲), An integrated approach for updating cadastral maps in Pakistan using satellite remote sensing data, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, doi:۱۰.۱۰۱۶/j.jag.

[۱۶] A.Ibraheem, (۲۰۱۲), Development of Large-Scale Land Information System (LIS) by Using Geographic Information System (GIS) and Field Surveying, http://dx.doi.org/۱۰.۴۲۳۶/eng.۲۰۱۲.۴۲۰۱۴

Published Online February ۲۰۱۲.

[۱۷] M.Bouziani, K.Goïta, D.Ch.Heb, (۲۰۰۸), Automatic change detection of buildings in urban environment from very high spatial resolution images using existing geodatabase and prior knowledge, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, doi:۱۰.۱۰۱۶/j. isprsjprs.

[۱۸] M.Hamidi & S.Sadeghian, (۲۰۱۳), WorldView-۲ Satellllliite Images Comprehensive Assessment For Provide Sari's Topographic Map, International Conference on Civil Engineering Architecture & Urban Sustainable Development, Tabriz , Iran, ۲۷&۲۸ November.

[۱۹] A.Bamdadi, A.SarkargarArdakani, S.Sadeghian, (۲۰۱۴), Integration of Remote Sensing and the GIS-based Methods for Provision of Cadastral Mapping of Agricultural Areas of Ardakan City, International journal of Advanced Biological and Biomedical Research,Volume ۲, Issue ۴(۲), ۳۴۲-۳۴۸.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Evaluation of high resolution satellite images in preparing agricultural cadastral maps for land integration (Case study: Iconus image of Urmia)

Abstract

Today, the integration of agricultural lands is one of the most basic measures in the development and progress of the agricultural industry. In order to integrate agricultural lands, we need to implement the agricultural property cadastre plan. The cadastre includes a map and descriptive information of each property. Cadastral maps are maps that we must prepare or have a database to prepare and update. Databases on the one hand contain descriptive and spatial information of the reference land and on the other hand include techniques of collecting, updating, processing and distributing data. To manage databases, you must use a variety of spatial information systems. The cadastre provides a single and correct identity for each piece. Theoretical and practical advances in various technologies such as remote sensing satellite imagery and GIS in data collection management can improve quality, cost, efficiency and effectiveness. An appropriate technology should be selected for mapping and maintaining geometric cadastral information along with strategic goals. Advantages of using satellite images, time consuming and high workload of using aerial images in the production and updating of topographic maps, as well as issues related to flying over the border areas of the country, the need to study and study more on satellite images more than It enlightens us. In this research, first, a regular review of IKONOS satellite image potential measurement was performed in order to extract the information layers of cadastral maps (large-scale) and ground information systems. That is, to what extent does a satellite image have the capacity to extract information layers in terms of geometric and content accuracy? After that, we entered the extraction of agricultural boundaries from the satellite image, which is the most important complication in the agricultural real estate cadastre. Extraction of agricultural border is based on image edge extraction operations, visual identification and image classification. In evaluating the geometric accuracy of IKONOS image in theory, the result was that the geometric accuracy of this image is optimal for ۱: ۰۰۰maps. The evaluation of the geometric accuracy of the IKONOS image using Grade ۳ two-dimensional polynomial equations is related to the selection of ۹۵ control points and ۵ check points with the desired value of RMSE = ۰.۵٦M for ۱: ۲۰۰۰ maps and the best combination using rational equations with ۹۵ Control point and ۵ checkpoints in the use of ۱۳ sentences with RMSE accuracy = ۰.٤M optimal ۱: ۱۰۰۰ maps and the best combination using SPLine equations with ۸۰ control points and ۲۰ checkpoints RMSE accuracy = ۲.٦M optimal ۱ maps : ۵۰۰۰. In terms of content, IKONOS image is suitable for viewing, recognizing and extracting the information layer of the border of agricultural properties in different areas of the image for preparing large-scale maps or agricultural real estate cadastre.

Key words: Agricultural real estate cadastre, IKONOS satellite image, boundary identification, geometric correction, classification.