٢٩٥٧٨

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین
گروه آموزشی سنجش از دور و GIS

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M .Sc
رشته سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی– منابع آب و خاک

عنوان

ترکیب تصاویر با قدرت تفکیک مکانی بالا و پایین به منظور بهبود دقت طبقه بندی(مطالعه موردی: منطقه اسلامشهر)

اساتید راهنما
دکتر پرویز ضیائیان فیروزآبادی
دکتر عباس علیمحمدی سراب

استاد مشاور
دکتر علی اکبر متکان

۱۳۸۸/۱۰/۲۷
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

نگارنده
مریم نقدی‌زادگان جهرمی

نیمسال اول سال تحصیلی ۸۸ – ۸۷

۱۲۹۵۷۸

بسمه تعالی

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه سنجش از دور و GIS

تأییدیه دفاع از پایان نامه

کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط خانم : مریم نقدی زادگان جهرمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته : سنجش از دور و GIS ، گرایش : منابع آب و خاک در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/ ۷ مورد دفاع قرار گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره ۱۹/۴۰ و درجه عالی پذیرفته شد .

استاد راهنما: آقای دکتر پرویز ضیائیان فیروزآبادی

استاد راهنما: آقای دکتر عباس علیمحمدی سراب

استاد مشاور: آقای دکتر علی اکبر متکان

استاد داور: آقای دکتر علیرضا شکیبا

استاد داور: آقای دکتر منوچهر فرج زاده

سپاس تو راست

که درهای دانش را با سرانگشت پروردگاریت بر ما گشودی

همواره ما را به بهترینت رهنمون باش

تقدیم به

جلوه های راستین یگانه خالق هستی بر این کره خاکی

پدر عزیز و مادر مهربانم

و با تشکر و سپاس فراوان از:

استاد بسیار عزیز و فرزانه ام، جناب آقای دکتر علیمحمدی برای همراهی های عالمانه و مشفقانه شان، هم او که به من آموخت در هر لحظه می توان به گونه ای دیگر نگریست و طرحی نو آفرید.

جناب آقایان دکتر ضیائیان و دکتر ممکان برای تمامی راهنمایی های ارزنده شان.

کادر علمی گروه سنجش از دور به خصوص جناب آقایان مهندس میرباقری و حسینی برای هر آنچه که به من آموختند.

آقایان مسعود یزدانی جهرمی و حسین سجادی که همواره مرا یاری کردند.

سمیه مهرابیان، سپیده داداشی، مائده بهی فر و همه دوستان بسیار عزیزم برای سخاوتمندی های بی دریغشان.

همراهان همیشگی ام، محمد رضا و مجتبی عزیزم، برای همه بودنشان.

و

هر آنکس که به من کلمه ای آموخت، زیرا که فرموده اند: هر کس که به من کلمه ای بیاموزد، .....

اقرار و تعهدنامه

اینجانب مریم نقدی‌زادگان جهرمی، دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین، گروه سنجش از دور و GIS، رشته سنجش از دور و GIS، گرایش منابع آب و خاک، پایان‌نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها، مآخذ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع داده‌ام، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجّه به مطالعات میدانی- صحرائی خود تدوین نموده‌ام. این پایان‌نامه پیش از این به‌هیچ‌وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است. در صورتی‌که خلاف آن ثابت شود، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم.

۱۳۸۷/۱۲/۷

امضاء

چکیده

تصاویر ماهواره‌ای با توان تفکیک مکانی زیاد مانند IRS به منظور استخراج اطلاعات پوشش زمین در مقیاس محلی تا ناحیه ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما استفاده از این تصاویر به صورت چندزمانه پرهزینه بوده و دسترسی به آنها با محدودیت‌هایی همراه است. از سوی دیگر، تصاویر سنجنده MODIS به‌صورت روزانه در ۳۶ باند مختلف و با توان‌های تفکیک مکانی۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متر در دسترس هستند. ولی این تصاویر برای أخذ جزئیات مناطق با تنوع پوشش زیاد مناسب نمی‌باشند. ترکیب داده‌های هم‌زمان چند سنجنده، امکان استفاده از تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا برای جداسازی طیفی پیکسل-های مخلوط در تصاویر اخذ شده توسط سنجنده‌های با توان تفکیک مکانی پایین را فراهم می‌سازد. در واقع استفاده هم‌زمان از داده‌های چند سنجنده، شانس استفاده از الگوریتم جداسازی طیفی را افزایش می‌دهد. علاوه بر آن، این الگوریتم امکان استفاده از بهترین خصوصیات هر دو تصویر(مکانی، طیفی و زمانی) را میسر می‌سازد.

هدف این تحقیق استفاده از تکنیک جداسازی طیفی برای ترکیب تصاویر IRS و MODIS أخذ شده از بخشی از نواحی استان تهران می‌باشد. این ترکیب در سطوح تصویر مبنا و پنجره مبنا(پنجره ثابت و متحرک) صورت پذیرفت. سپس بعضی فاکتورهای مؤثر بر ترکیب این تصاویر مورد بررسی قرارگرفت. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که تصاویر ترکیب شده، استفاده از توان تفکیک طیفی تصویر MODIS را به‌منظور بارزسازی بیشتر عوارض امکان‌پذیر می‌سازد. واریانس تصویر و نوع کاربری تأثیر زیادی بر کیفیت تصویر ترکیبی در روش تصویر مبنا دارند. در حالیکه در روش پنجره مبنا به‌دلیل عملکرد در سطح پنجره و به‌دست آوردن رادیانس طیفی هر پیکسل با استفاده از رادیانس پیکسل‌های موجود در پنجره از اهمیت بسیار کمتری برخوردار است. لذا این روش برای مناطق ناهمگن مناسب‌تر می‌باشد. همچنین تصاویر به‌دست آمده از روش پنجره متحرک نسبت به روش پنجره ثابت از دقت بالاتری برخوردار می‌باشند. تصاویر IRS و تصویر ترکیب شده به‌منظور استخراج نقشه پوشش زمینی، طبقه‌بندی شدند. بررسی و مقایسه تصاویر طبقه‌بندی شده، حاکی از همبستگی بالای تصویر ترکیبی طبقه‌بندی شده با تصویر IRS، در مقیاس ناحیه‌ای می‌باشد. نتایج حاصل از طبقه‌بندی نشان می‌دهد که طبقه‌بندی تصاویر ترکیبی به روش پنجره مبنا از دقت بالاتری نسبت به تصاویر ترکیبی تصویر مبنا برخوردار است. علاوه بر آن این تصاویر، به‌دلیل عملکرد در سطح پنجره و استفاده از باندهای طیفی متعدد قادر به تمایز عوارضی هستند که در تصویر IRS نیز قابل تفکیک نمی‌باشند. نتایج این روش ترکیب با افزایش دقت زمین مرجع نمودن تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا و پایین، بهبود می‌یابد.

کلمات کلیدی: ترکیب تصویر، طبقه‌بندی، دقت، IRS، MODIS، جداسازی طیفی

عنوان.....صفحه

فصل اول: کلیات.....۱

۱-۱- مقدمه.....۲

۱-۲- طرح مسئله و ضرورت تحقیق.....۲

۱-۳- اهداف تحقیق.....۴

۱-۴- سؤال اصلی تحقیق.....۵

۱-۵- فرضیه تحقیق.....۵

۱-۶- ساختار پایان نامه.....۵

فصل دوم: منطقه مورد مطالعه و پیشینه تحقیقاتی.....۷

۲-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه.....۸

۲-۲- پیشینه تحقیق.....۹

فصل سوم: مبانی نظری تحقیق.....۱۵

۳-۱- مقدمه.....۱۶

۳-۲- ترکیب تصویر.....۱۶

۳-۲-۱- ترکیب تصاویر در سطح پیکسل.....۱۶

۳-۲-۱-۱- روش ترکیبی تبدیل موجک و تبدیل IHS.....۱۷

۳-۲-۲- ترکیب تصاویر در سطح عارضه.....۱۸

۳-۲-۳- ترکیب تصاویر در سطح سمبل.....۱۸

۳-۲-۳-۱- تکنیک جداسازی طیفی.....۱۹

۳-۲-۳-۱-۱- مدل جداسازی طیفی خطی.....۲۰

۳-۲-۳-۱-۱-۱- روش های تعیین EM.....۲۱

۳-۲-۳-۱-۱-۲- انواع مدل های جداسازی خطی.....۲۲

۳-۲-۳-۱-۲- مدل جداسازی طیفی غیر خطی.....۲۳

۳-۳- بررسی تصاویر مناسب.....۲۴

۳-۳-۱- سنجنده MODIS.....۲۵

۳-۳-۲- سنجنده IRS-LISS III.....۲۷

۳-۴- جمع بندی.....۲۸

فصل چهارم: مواد و روش ها.....۲۹

۴-۱- مقدمه.....۳۰

۴-۲- داده‌ها و نرم افزارهای مورد استفاده.....۳۱

۴-۲-۱- داده های مورد استفاده.....۳۱

۴-۲-۱-۱- تصاویر سنجنده MODIS ۳۱
۴-۲-۱-۲- تصاویر سنجنده IRS ۳۲
۴-۲-۱-۳- تصاویر سنجنده ETM ۳۳
۴-۲-۱-۴- تصویر سنجنده SPOT ۳۴
۴-۲-۱-۵- نقشه کاربری اراضی ۳۴
۴-۲-۱-۶- نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ ..... ۳۴
۴-۲-۲- نرم افزارهای مورد استفاده ۳۴
۴-۳- تعیین مرز واقعی محدوده مورد مطالعه ۳۵
۴-۴- آماده سازی داده ها ۳۶
۴-۴-۱- هم مختصات سازی تصاویر ۳۷
۴-۵- طبقه بندی تصویر IRS ۳۷
۴-۶- محاسبه رادیانس ۳۹
۴-۷- جداسازی طیفی ۴۰
۴-۷-۱- مدل جداسازی طیفی تصویر مبنا ۴۰
۴-۷-۲- مدل جداسازی طیفی پنجره مبنا ۴۱
۴-۸- بررسی تعداد کلاس مطلوب ۴۲
۴-۹- تصویر خطا ۴۲
۴-۱۰- بررسی منابع خطا ۴۳
۴-۱۰-۱- خطای ناشی از تصویر IRS ۴۳
۴-۱۰-۲- خطای ناشی از ابعاد تصویر ۴۴
۴-۱۰-۳- خطای ناشی از هم مختصات سازی تصاویر ۴۴
۴-۱۱- به کارگیری الگوریتم جداسازی طیفی در تصویر ETM ۴۵
۴-۱۱-۱- آماده سازی داده ها ۴۵
۴-۱۱-۲- محاسبه رادیانس برای تصویر با توان تفکیک مکانی پایین ۴۶
۴-۱۱-۳- طبقه بندی تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا ۴۷
۴-۱۲- بررسی تاثیر واریانس بر میزان خطا ۴۸
۴-۱۳- بررسی تاثیر نوع پوشش زمین بر میزان خطا ۴۸
۴-۱۴- مقایسه تصویر ترکیبی استخراج شده از روش جداسازی طیفی و روش ترکیبی ۴۹
تبدیل موجک-IHS
۴-۱۵- طبقه بندی نظارت شده ۴۹
۴-۱۶- بررسی دقت طبقه بندی ۵۰

۴-۱۷- مقایسه دقت طبقه بندی در تصویر IRS و تصویر ترکیبی..... ۵۰
فصل پنجم: نتایج..... ۵۲
۵-۱- مقدمه..... ۵۳
۵-۲- بررسی الگوریتم جداسازی طیفی در تصویر IRS و MODIS..... ۵۳
۵-۲-۱- بررسی تصویر ترکیبی با استفاده از روش تصویر مبنا..... ۵۳
۵-۲-۲- بررسی تصویر ترکیبی با استفاده از روش پنجره مبنا..... ۵۴
۵-۳- بررسی تصویر خطا..... ۵۵
۵-۳-۱- بررسی تصویر خطا در مدل تصویر مبنا..... ۵۵
۵-۳-۲- بررسی تصویر خطا در مدل پنجره مبنا..... ۵۶
۵-۴- نتایج حاصل از بررسی منابع خطا..... ۵۸
۵-۴-۱- بررسی خطای ناشی از تصویر IRS..... ۵۸
۵-۴-۱-۱- بررسی خطای ناشی از تعداد کلاس در مدل تصویر مبنا..... ۵۸
۵-۴-۱-۲- بررسی خطای ناشی از نوع الگوریتم طبقه بندی..... ۵۹
۵-۴-۲- خطای ناشی از ابعاد تصویر..... ۶۱
۵-۴-۲-۱- خطای ناشی از ابعاد تصویر در مدل تصویر مبنا..... ۶۱
۵-۴-۲-۲- خطای ناشی از ابعاد تصویر در مدل پنجره مبنا..... ۶۵
۵-۴-۳- بررسی خطای ناشی از هم مختصات سازی..... ۶۵
۵-۵- بررسی الگوریتم جداسازی طیفی در تصاویر ETM..... ۶۶
۵-۵-۱- بررسی تصاویر ترکیب شده..... ۶۶
۵-۵-۱-۱- بررسی تصاویر ترکیبی در مدل تصویر مبنا..... ۶۶
۵-۵-۱-۲- بررسی تصاویر ترکیبی در مدل پنجره مبنا..... ۸۱
۵-۶- طبقه بندی نظارت شده..... ۸۷
۵-۷- بررسی تاثیر نوع پوشش زمین بر میزان خطا..... ۹۱
۵-۸- مقایسه طبقه بندی پوشش زمین در تصاویر IRS و تصاویر ترکیبی..... ۹۲
۵-۹- ترکیب تصاویر بر اساس الگوریتم تبدیل موجک..... ۱۰۲
۵-۱۰- بهبود دقت تصویر ترکیبی با استفاده از تصویر خطا..... ۱۰۳
۵-۱۱- بحث..... ۱۰۶
فصل ششم: نتیجه گیری و پیشنهادات..... ۱۱۲
۶-۱- مقدمه..... ۱۱۳
۶-۲- نتایج..... ۱۱۳
۶-۳- پیشنهادات..... ۱۱۵

فصل اول

کلیات تحقیق

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه:

امروزه استفاده از فن‌آوری سنجش از دور، استخراج کلاس‌های کاربری و پوشش زمین را با سهولت و سرعت بالاتری امکان‌پذیر نموده است. تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک متفاوت جزئیات فراوانی را در مقیاس‌های مختلف به‌دست می‌دهند. طبقه‌بندی این تصاویر، جهت تهیه نقشه‌های موضوعی فرایند پیچیده‌ای بوده و فاکتورهای زیادی از جمله طبیعت منطقه مورد مطالعه، تنوع پوشش‌های زمینی موجود در آن، داده‌های در دسترس سنجش از دور، الگوریتم‌های پردازش و طبقه‌بندی و اطلاعات کمکی موجود بر آن مؤثر می‌باشند.

در چهاردهه گذشته الگوریتم‌های متعددی برای طبقه‌بندی تصاویر سنجش از دور مورد بررسی قرار گرفته‌اند. اما دقت طبقه‌بندی پوشش زمینی به‌دست آمده از این داده‌ها، غالبا کم است. یکی از منابع مهم خطا در طبقه‌بندی، پایین بودن دقت هندسی و یا رادیومتریک تصاویر می‌باشد. این خطاها می‌توانند با تصحیحات مناسب(مانند تصحیح جابجایی ناشی از توپوگرافی، تصحیحات اتمسفری)کاهش پیدا کنند. از دیگر منابع مهم خطا در طبقه‌بندی، می‌توان محدودیت‌های ناشی از توان تفکیک مکانی و طیفی سنجنده را ذکر کرد. در این موارد استفاده از منابع داده اضافی در فرایند طبقه‌بندی داده‌های سنجش از دور، ممکن است منجر به درک بهتر و نیز دقت بالاتر نسبت به استفاده از داده‌های یک سنجنده به‌تنهایی شود. علاوه بر آن، ترکیب اطلاعات مختلف به‌علت کاهش میزان عدم اطمینان ناشی از استفاده از یک سنجنده، می‌تواند درک بهتری از منطقه مورد مشاهده به‌دست دهد(Shuhe *et al.*,۲۰۰۳). از سوی دیگر، الگوریتم-های رایج طبقه‌بندی مانند الگوریتم حداقل فاصله و بیشترین شباهت تنها بر اساس اطلاعات طیفی پیکسل منفرد عمل می‌کنند. در نتیجه حجم زیادی از اطلاعات(مانند اطلاعات مکانی و بافتی)در فرایند طبقه‌بندی مورد اغماض قرار می‌گیرند(Leiss *et al.*,۱۹۹۵). استفاده از الگوریتم-هایی که علاوه بر استفاده از قابلیت‌های مکانی و طیفی تصویر، قادر به تجزیه این پیکسل‌ها به اجزاء تشکیل دهنده‌شان باشند بسیار حائز اهمیت است.

۱-۲- طرح مسئله و ضرورت تحقیق

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه، به منظور تهیه نقشه‌های پوشش زمینی، در مقیاس محلی و جهانی مزیت‌های زیادی دارد(Cihlar,۲۰۰۰). اما تصاویر تک زمانه ممکن است قادر به‌تمایز

پوشش‌های زمینی مختلف که موقتا دارای خصوصیات انعکاس طیفی مشابهی هستند نباشد(Vieira *et al.*,۲۰۰۱; Liu *et al.*, ۲۰۰۳). ضمنا پوشیده بودن قسمت‌های مختلف سطح زمین از پوشش‌هایی با پوشش متمایز، ما را به این نتیجه می‌رساند که تصاویر با توان تفکیک زمانی بالا، منابع ارزشمندی از اطلاعات برای تهیه نقشه‌های پوشش زمینی با دقت بیشتر می‌باشند(Knight *et al.*,۲۰۰۶). تصاویر با توان تفکیک طیفی بالا نیز، با استفاده از باندهای متعدد خود، شناسایی و تمایز مواد با دقت بالاتر را امکان‌پذیر می‌سازند. در واقع هر یک از مواد تشکیل‌دهنده صحنه تصویر برداری، انرژی تابشی را به گونه‌ای بازتاب، جذب و گسیل می‌نماید که انرژی دریافت شده توسط سنجنده، معرف شکل و ساختار مولکولی آن مواد می‌باشد. چنانچه انرژی رسیده به سنجنده در طول موج‌های نزدیک به‌هم و بر روی محدوده نسبتا وسیعی از باندهای طیفی اندازه‌گیری شود، از هر ماده حاضر در صحنه تصویر برداری منحنی طیفی حاصل می‌گردد که مقایسه آن منحنی، با مشخصه‌های طیفی موجود در کتابخانه طیفی می‌تواند، هویت آن ماده را آشکار سازد. اما سهم مکانی اشغال شده توسط یک عارضه، ممکن است از اندازه پیکسل زمینی سنجنده کمتر باشد. در نتیجه انرژی دریافت شده توسط سنجنده، ترکیبی از اجزاء مختلف تشکیل دهنده آن پیکسل می‌باشد. وجود پیکسل‌های مخلوط به دلیل ضعف قدرت تفکیک مکانی سنجنده و یا ناهمگن بودن اهداف تصویربرداری می‌باشد (Show and Bruke, ۲۰۰۳). بنابراین برای به‌دست آوردن اطلاعات موجود در پیکسل‌های مخلوط نیاز به روش‌هایی است که آنها را به اجزاء تشکیل دهنده‌شان تجزیه کنند.

در روش‌های معمول طبقه‌بندی، پیکسل‌های تصویر به‌صورت خالص در نظر گرفته می‌شود و هر پیکسل به کلاسی اختصاص داده می‌شود. اما چنین شیوه‌هایی برای طبقه بندی پیکسل‌های مخلوط مناسب نمی‌باشد (Emami,۲۰۰۲). طبقه‌بندی پیکسل‌های مخلوط فرآیندی است که در آن نوع و سهم هر یک از مؤلفه‌های خالص موجود در پیکسل‌ها تعیین می‌شود. در واقع جداسازی طیفی شیوه‌ای است که به کاربر امکان استخراج اطلاعات در سطح زیرپیکسل را می‌دهد و روشی مناسب برای جداسازی اعضای تشکیل دهنده پیکسل مخلوط می‌باشد(Keshava and Mustard, ۲۰۰۳).

از سوی دیگر، یکی از مزایای استفاده از داده‌های هم زمان چند سنجنده، امکان استفاده از تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا به‌منظور جداسازی ترکیب پیکسل‌های مخلوط در تصاویر اخذ شده توسط سنجنده‌های با توان تفکیک مکانی پایین می‌باشد(Zhukov *et al.*,۱۹۹۹). در واقع

استفاده هم زمان از داده های چند سنجنده، شانس استفاده از الگوریتم جداسازی طیفی را فراهم می‌کند. علاوه بر آن، این الگوریتم امکان استفاده از بهترین خصوصیات هر دو تصویر(مکانی، طیفی و زمانی) را میسر می‌سازد(Minghelli, ۲۰۰۶). استفاده از تصویر حاصل به‌منظور طبقه بندی و بررسی کارایی، میزان دقت و پراکندگی خطای ناشی از این الگوریتم می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد.

تصاویر AVHRR[1] در این راستا به صورت گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌اند، اما از آنجا که قدرت تفکیک طیفی این سنجنده محدود است، لذا استفاده از این تصاویر به‌منظور تمایز انواع پوشش زمینی با انعکاس طیفی مشابه ناکارآمد می‌باشد(Borak & Strahler,۱۹۹۹). تصاویر MODIS[2] دارای توان تفکیک طیفی و رادیومتریک بالا و نیز توان تفکیک زمانی قابل مقایسه با AVHRR هستند(Landgrebe, ۲۰۰۵). همچنین این تصاویر دارای باندهای متعدد با پهنای باندی بسیار کم و نیز کالیبراسیون مکانی خودکار به‌صورت on-board می‌باشند. این ویژگی، سبب کاهش خطای اعوجاجات هندسی در تصاویر چند زمانه می‌شود. تمامی این قابلیت‌ها MODIS را به‌عنوان سنجنده‌ای مناسب برای تهیه نقشه‌های پوشش زمینی معرفی می‌کند. تصاویر MODIS با استفاده از اطلاعات باندهای متعدد، شناسایی مواد را با استفاده از مشخصه-های طیفی خود امکان‌پذیر می‌سازند. MODIS، محدوده طیفی مورد نظر را به ۳۶ باند باریک به منظور آنالیز مشخصه‌های طیفی تقسیم نموده است. بنابراین با توجه به توان تفکیک مکانی و طیفی آن، این سنجنده به‌عنوان سنجنده‌ای مناسب در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است. از سوی دیگر از آنجا که پیاده سازی الگوریتم جداسازی خطی نیاز به تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا دارد، تصویر سنجنده IRS[3] نیز در کنار تصویر MODIS به‌منظور اجرای الگوریتم به کار برده شد.

۱-۳- اهداف تحقیق:

در همین راستا اهداف ذیل در این پایان‌نامه مورد توجه قرار گرفته است:

- بررسی امکان بهبود دقت طبقه‌بندی تصاویر با قدرت تفکیک زیاد با استفاده از تصاویر با

[1] Advanced Very High Resolution Radiometer
[2] Moderate resolution Image Spectrometer
[3] Indian Remote sensing Satellite

قدرت تفکیک کم

- بررسی روش ترکیب مبتنی بر عارضه در ترکیب تصاویر

۱-۴- سوال اصلی تحقیق:

سؤال اصلی این تحقیق عبارت است از :

- الگوریتم مناسب ترکیب داده‌ها برای بهبود دقت طبقه‌بندی با استفاده از تصاویر با دقت مکانی بالا و پایین کدام است؟

۱-۵- فرضیات تحقیق:

فرضیه مورد نظر در این تحقیق عبارتند از:

- با ترکیب تصاویر با دقت مکانی بالا و پایین با استفاده از روش جداسازی طیفی، می‌توان دقت نتایج حاصل از ترکیب را بهبود بخشید.

۱-۶- ساختار پایان نامه

فصل اول، به تعریف مسأله، اهمیت، ضرورت و فواید این تحقیق و بیان اهداف آن و معرفی ساختار پایان نامه پرداخته است. در ادامه، در فصل دوم، ویژگی منطقه مورد مطالعه و تحقیقات انجام گرفته در این راستا، طی سال‌های اخیر مورد بررسی قرار گرفته است.

در فصل سوم به مبانی نظری تحقیق پرداخته شده است، در این راستا در ابتدا عملکرد تصاویر مختلف جهت اعمال الگوریتم مورد نظر مورد بحث قرار گرفته و مناسب‌ترین تصاویر انتخاب شده‌اند. در ادامه روش‌های مختلف ترکیب تصاویر، مورد بررسی قرار گرفته، در نهایت الگوریتم جداسازی طیفی به تفصیل مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

در فصل چهارم، داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های مورد استفاده مشخص شده است، در ادامه روش انجام تحقیق شامل مراحل مختلف آماده‌سازی تصاویر، طبقه‌بندی و به‌دنبال آن جداسازی طیفی خطی، بررسی دقت و میزان خطای تصویر ترکیبی حاصل بیان شده و در نهایت به چگونگی مقایسه این تصویر ترکیبی با تصویر ترکیبی حاصل از

الگوریتم ترکیب تبدیل موجک- IHS[1] پرداخته شده است. نتایج به‌دست آمده از اعمال الگوریتم جداسازی طیفی، بررسی منابع خطا و مقایسه تصویر ترکیبی به‌دست آمده از روش جداسازی طیفی با تصویر ترکیبی به‌دست آمده از روش تبدیل موجک- IHS، در فصل پنجم مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پایان این فصل میزان تأثیر ترکیب تصاویر با توان تفکیک مکانی بالا و پایین در دقت طبقه بندی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج به دست آمده مورد بحث قرار گرفته است.

در نهایت در فصل ششم، نتایج نهایی و در پایان پیشنهاداتی جهت ادامه این تحقیق و آخذ نتایج بهتر ارائه شده است.

[1] Intensity Hue Saturation

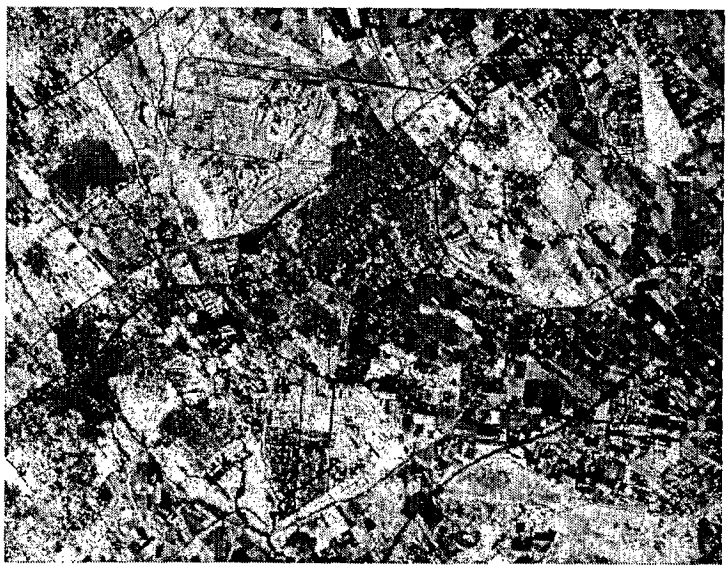
فصل دوم

منطقه مورد مطالعه و پیشینه تحقیقاتی

۲-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان اسلام‌شهر با مرکزیت شهر اسلام‌شهر یکی از شهرستان‌های استان تهران است که در جنوب غربی آن قرار دارد. این شهر با وسعت ۲۴۵ کیلومتر مربع و ارتفاع ۱۱۵۰ متر از سطح دریا، در دشت‌های هم‌جوار جنوبی البرز مرکزی، بر روی رسوبات دو رودخانه کرج و کن قرار گرفته است. فاصله آن تا تهران حدود ۱۲کیلومتر می‌باشد و شامل دو بخش مرکزی و چهاردانگه، ۵ شهر اسلام‌شهر، چهاردانگه، رباط‌کریم، گلستان و نسیم‌شهر، چهار دهستان و ۴۹ روستا است. جمعیت این شهرستان طبق سرشماری سال ۱۳۸۵ برابر با ۴۴۷۰۰۰ نفر بوده است(مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). این منطقه از شمال به بزرگراه آزادگان، از غرب به اتوبان تهران – ساوه، از جنوب تا قبل از شهر جدید پرند و فرودگاه بین المللی امام خمینی و از شرق تا جنوب شهرک واوان و مجتمع صنعتی چهاردانگه امتداد می‌یابد.

منطقه مورد مطالعه در طول جغرافیایی ´ ۱۰ ° ۱۵ تا ´ ۲۲/۳ °۵۱ و در عرض جغرافیایی ´ ۲۷/۳۰ °۳۵ تا ´ ۳۴/۳۰ °۴۲ قرار گرفته است. این منطقه عموما به‌صورت دشت می‌باشد، اما در منطقه محدودی بین قلعه میر و رباط‌کریم، نواحی پرشیب مشاهده می‌شود که فاقد اراضی مسکونی است. تصویر ۲-۱ تصویر منطقه مورد مطالعه و شهرها و روستاهای موجود در آن را به صورت تقریبی نمایش می‌دهد.



تصویر ۲-۱- تصویر منطقه مورد مطالعه

۲-۲- پیشینه تحقیق:

الگوریتم جداسازی طیفی به‌منظور ترکیب اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای از دهه ۹۰ مورد توجه محققین بوده است. این الگوریتم در ابتدا به‌منظور تخمین سهم هر یک از پوشش‌های سطح زمین در هر یک از پیکسل‌های تصویر با توان تفکیک مکانی پایین‌تر به‌کار برده می‌شد. این امر، نیازمند داشتن اطلاعات قبلی از انعکاس هر یک از پوشش‌های زمینی(End Member)، می‌باشد. (Cross *et al.*,۱۹۹۱، Quarmby *et al.*,۱۹۹۲، Foodi & Cox,۱۹۹۴) و این اطلاعات از کتابخانه طیفی موجود و یا با استفاده از پیکسل‌هایی از تصویر که خالص است، قابل اخذ می‌باشند.

اما استفاده از این الگوریتم به‌منظور ترکیب تصاویر با توان تفکیک متفاوت از سال ۱۹۹۳آغاز شد. Kardiles و Grondon(۱۹۹۳) با استفاده از الگوریتم ترکیب خطی(linear mixing) و تصاویر TM[1]، شاخص پوشش گیاهی را از تصاویر NOAA-AVHRR[2] برای ناحیه پامپا واقع در آرژانتین به‌دست آوردند و طبقه‌بندی را در سطح subpixel انجام دادند. در این مطالعه با استفاده از سه باند تصاویر NOAA مربوط به دو زمان متفاوت، مشخصه طیفی هر یک از پوشش‌های زمینی تخمین زده شد. سپس از پروفیل طیفی منحصر به‌فرد هر یک از کلاس‌ها، برای طبقه‌بندی در سطح subpixel استفاده شد. سپس در سال ۱۹۹۴، Kardiles و Grondona در ادامه کار خود الگوریتم جداسازی طیفی را به کمک تصاویر TM برای دو باند از تصاویر NOAA برای تصاویر مورد استفاده مربوط به ۷ زمان متفاوت به‌کار گرفتند. در این بررسی نیز، قابلیت‌های تکنیک ترکیب طیفی در تخمین سهم هر یک از پوشش‌های زمینی در مقیاس ناحیه‌ای مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به نتایج به‌دست آمده، با وجود منابع مختلف خطا که بعضا در نتیجه خصوصیات خاص تصویر NOAA-AVHRR می‌باشد، مقدار میانگین به‌دست آمده برای هر یک از پوشش-های منطقه مورد مطالعه به‌خوبی قابل مقایسه با این مقادیر، در تصویر TM بود. همچنین استفاده از تصاویر مربوط به زمان‌های متعدد، موجب افزایش دقت طبقه‌بندی حاصل در مقیاس ناحیه‌ای شد.

Oleson و همکاران(۱۹۹۵)، با استفاده از الگوریتم جداسازی طیفی، انواع پوشش زمینی را در اندازه subpixel از پیکسل‌های مخلوط تصویر با توان تفکیک مکانی پایین استخراج کردند. ابتدا با

[1] Thematic Mapper
[2] National Oceanic and Atmospheric Administration