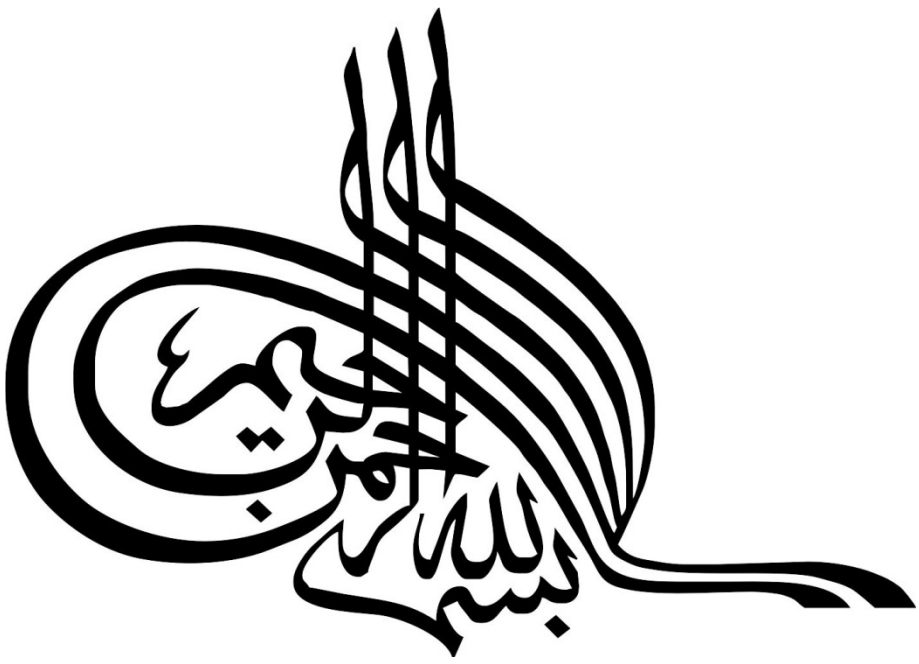

بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه کردستان
دانشکده منابع طبیعی
گروه جنگلداری

عنوان:

تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل با استفاده از داده های سنجش از دور (مطالعه موردی: بخشی از جنگل‌های مریوان)

پژوهشگر:

عبدالرسول بزرافکن

استاد راهنما:

دکترمهتاب پیرباوقار

استاد مشاور:

دکتر پرویز فتحی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش جنگلداری

اسفند ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایـج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان‌نامه (رسـاله) متعلق به دانشـگاه کردستان است.

تعهد نامه

اینجانب عبدالرسول بزرافکن دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش جنگلداری دانشگاه کردستان، دانشکده منابع طبیعی گروه جنگلداری تعهد می نماییم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

عبدالرسول بزرافکن

۱۳۹۱ / ۲ / ۱

تقدیم به روح پاک دوست عزیزم مهندس حمزه زارعی

سپاسگزاری

شکر شایان نثار ایزد منان که توفیق را رفیق راهم ساخت تا این پایان نامه را به پایان برسانم. از پدر و مادر عزیز، دلسوز و مهربانم که آرامش روحی و آسایش فکری فراهم نمودند تا با حمایت های همه جانبه در محیطی مطلوب، مراتب تحصیلی و نیز پایان نامه درسی را به نحو احسن به اتمام برسانم؛ سپاسگزاری می کنم.

با تقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه سرکار خانم دکتر مهتاب پیرباوقار که با نکته های دلاویز و گفته های بلند، صحیفه های سخن را علم پرور نمود و همواره راهنما و راه گشای نگارنده در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است و اگر رهنمودها و هدایت هایشان نبود بی شک پیمودن این مسیر بس مشکل می گردید.

از استاد ارجمند و گرامی، جناب آقای دکتر پرویز فتحی که زحمت مشاوره این پایان نامه را متقبل شدند و بی شک بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ نهایت تقدیر و تشکر را دارم.

با تشکر و سپاس فراوان از اساتید دانشمند و پرمایه ام آقایان دکتر هدایت اله غصنفری، دکتر نقی شعبانیان، دکتر لقمان قهرمانی و دکتر وحید حسینی که از محضر پر فیض تدریس شان، بهره ها برده ام.

از مسؤلان سازمان جغرافیای ارتش به خاطر تهیه کردن تصاویر ماهواره ای نهایت تشکر و سپاس گزاری را دارم.

از زحمات و راهنمایی های دوستان خوبم آقایان مهندس محمد رحمانی، مهندس امین امینی، مهندس جلال موسوی و مهندس علی اصغر عیسی لو تقدیر و تشکر می کنم.

از راهنمایی های دوستان و همکلاسی های عزیزم عیسی عزتی، قانع ابراهیمی، امیر رنجبر، رونک صلواتی، صبا زمانی، سمیه عنایتی، نیلوفر مصطفی سلطانی و سحر سلطانی تقدیر و تشکر می کنم و برای تمامی عزیزان آرزوی سربلندی و توفیق روزافزون دارم.

چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی قابلیت داده‌های سنجنده Liss III ماهواره IRS-P6 در تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل در شهرستان مریوان استان کردستان صورت گرفت. تصحیح هندسی داده‌ها با خطای RMSE کمتر از یک پیکسل صورت گرفت. شاخص‌های گیاهی مناسب برای کاهش اثر بازتاب خاک و باندهای مصنوعی از طریق تجزیه مؤلفه‌های اصلی ایجاد شدند. نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای از طریق روش تصادفی سیستماتیک و با شبکه‌ای به ابعاد ۴۰۰×۲۵۰ متر و با سطح قطعات نمونه ۵۰×۵۰ متر تهیه گردید. ترکیب باندی مناسب برای طبقه‌بندی به کمک نمونه‌های تعلیمی و با استفاده از شاخص واگرایی تبدیل شده صورت گرفت. طبقه‌بندی داده‌ها به روش نظارت شده و با استفاده از خوارزمی‌های متوازی‌السطوح، حداقل فاصله از میانگین، حداکثر احتمال و شبکه عصبی مصنوعی در ابتدا با ۵ طبقه تراکم تاج‌پوشش(۱– ۵، ۵–۱۰، ۱۰–۲۵، ۲۵–۵۰ و ۵۰ < درصد) انجام و با نقشه واقعیت زمینی مورد ارزیابی صحت قرار گرفت. به دلیل تفکیک‌پذیری کم بین برخی طبقه‌ها، این طبقات با هم ادغام شدند. در نهایت طبقه‌بندی با ۳ طبقه تراکمی تاج‌پوشش (تنک، نیمه‌انبوه و انبوه) انجام شد و بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا به ترتیب معادل ۷۸/۴۷ درصد و ۰/۶۶ با روش حداکثر احتمال به دست آمد. در پایان جهت مقایسه تحقیق حاضر با سایر تحقیقات انجام شده در زاگرس، طبقه‌بندی با ۲ طبقه تراکمی تاج‌پوشش (نیمه‌انبوه تا انبوه و تنک) انجام شد و بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا به ترتیب معادل ۹۰/۵۷ درصد و ۰/۸۰ با روش شبکه عصبی مصنوعی به دست آمد. نتایج به دست آمده نشان دهنده قابلیت مناسب داده‌های سنجنده Liss III ماهواره IRS-P6 برای کارهای اجرایی در طبقه‌بندی ۲ و ۳ طبقه‌ای می‌باشد.

کلمات کلیدی: نقشه تراکم تاج‌پوشش، سنجنده Liss III ، شاخص‌های گیاهی، طبقه‌بندی، واقعیت زمینی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه و کلیات ۱
مقدمه ۱
اهداف تحقیق ۳
فرضیات تحقیق ۳
کلیات ۴
تعریف تاج ۴
تعریف تاج‌پوشش ۴
تعریف تراکم تاج‌پوشش ۴
سنجش از دور ۴
ماهواره IRS هندوستان ۵
فصل اول (مرور منابع) ۷
۱-۱ تحقیقات انجام شده در داخل کشور ۷
۱-۲ تحقیقات انجام شده در خارج از کشور ۱۱
فصل دوم (مواد و روش‌ها) ۱۵
۲-۱ مواد ۱۵
۲-۱-۱ منطقه مورد مطالعه ۱۵
۲-۱-۱-۱ اطلاعات آب و هوایی و پوشش گیاهی منطقه ۱۶
۲-۱-۲ نقشه توپوگرافی ۱۷
۲-۱-۳ تصاویر ماهواره‌ای ۱۷
۲-۱-۴ نرم‌افزارهای مورد استفاده ۱۷
۲-۲ روش تحقیق ۱۷
۲-۲-۱ بررسی کیفیت رادیومتری و هندسی داده‌های ماهواره‌ای ۱۷
۲-۲-۱-۱ تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای ۱۷
۲-۲-۲ تهیه نقشه واقعیت زمینی ۱۹
۲-۲-۳ بهبود و بارزسازی داده‌های ماهواره‌ای ۲۰
۲-۲-۳-۱ نسبت‌گیری‌های طیفی و شاخص‌های مورد استفاده ۲۰
۲-۲-۳-۲ تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) ۲۳
۲-۲-۴ طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای ۲۳
۲-۲-۴-۱ انتخاب و تعیین طبقه‌ها ۲۴
۲-۲-۴-۲ انتخاب نمونه‌های تعلیمی و اصلاح آنها ۲۴
۲-۲-۴-۲-۱ بررسی کیفی تفکیک‌پذیری طبقات ۲۵

۲-۲-۴-۲-۲ بررسی کمی تفکیک‌پذیری طبقات ۲۵
۲-۲-۴-۳ انتخاب باندهای مناسب جهت طبقه‌بندی ۲۶
۲-۲-۴-۴ اعمال الگوریتم طبقه‌بندی ۲۶
۲-۲-۴-۴-۱ الگوریتم حداقل فاصله تا میانگین ۲۶
۲-۲-۴-۴-۲ الگوریتم متوازی‌السطوح ۲۶
۲-۲-۴-۴-۳ الگوریتم حداکثر احتمال ۲۷
۲-۲-۴-۴-۴ الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی ۲۷
۲-۲-۵ پس‌پردازش‌های نتایج طبقه‌بندی ۳۰
۲-۲-۵-۱ فیلتر اکثریت ۳۰
۲-۲-۵-۲ ترکیب کلاس‌های مختلف ۳۰
۲-۲-۶ برآورد صحت نتایج طبقه‌بندی ۳۰
۲-۲-۶-۱ ماتریس خطا ۳۱
۲-۲-۶-۱-۱ صحت کلی ۳۱
۲-۲-۶-۱-۲ صحت کاربر ۳۱
۲-۲-۶-۱-۳ صحت تولیدکننده ۳۲
۲-۲-۶-۱-۴ ضریب کاپا ۳۲
فصل سوم (نتایج) ۳۳
۳-۱ نتایج مربوط به بررسی کیفیت رادیومتری و هندسی داده‌های ماهواره‌ای ۳۳
۳-۱-۱ نتایج مربوط به تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای ۳۳
۳-۲ نتایج مربوط به تهیه نقشه واقعیت زمینی ۳۴
۳-۳ نتایج حاصل از طبقه‌بندی با باندهای اصلی ۳۵
۳-۴ نتایج مربوط به تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) ۳۶
۳-۵ نتایج مربوط به انتخاب نمونه‌های تعلیمی و اصلاح آنها ۳۶
۳-۵-۱ بررسی کیفی تفکیک‌پذیری طبقات ۳۶
۳-۵-۲ بررسی کمی تفکیک‌پذیری طبقات ۳۶
۳-۶ نتایج مربوط به انتخاب باندهای مناسب جهت طبقه‌بندی ۳۷
۳-۷ نتایج مربوط به انجام طبقه‌بندی ۳۸
۳-۷-۱ نتایج حاصل از طبقه‌بندی با ۵ طبقه ۳۸
۳-۷-۲ نتایج حاصل از طبقه‌بندی با ۴ طبقه ۴۰
۳-۷-۳ نتایج حاصل از طبقه‌بندی با ۳ طبقه ۴۳
۳-۷-۴ نتایج حاصل از طبقه‌بندی با ۲ طبقه ۴۵
فصل چهارم (بحث و نتیجه‌گیری) ۴۸
۴-۱ بحث ۴۸
۴-۲ نتیجه‌گیری کلی ۵۲

پیشنهادات ۵۲
منابع ۵۳

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۱: مشخصات ماهواره IRS-P6 ..... ۶
جدول ۲-۱: باندهای مصنوعی حاصل از نسبت‌گیری..... ۲۲
جدول ۲-۲: شش طبقه تراکمی تاج‌پوشش ۲۴
جدول ۲-۳: مشخصات بهترین ساختار شبکه عصبی مصنوعی برای طبقه‌بندی‌های مختلف ۳۰
جدول ۳-۱: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۶ طبقه با ترکیب باندهای اصلی ۳۶
جدول ۳-۲: باندهای مصنوعی حاصل از تجزیه مؤلفه‌های اصلی ۳۶
جدول ۳-۳: بهترین ترکیبهای ۷-۳ باندی انتخاب شده برای طبقه‌بندی ۳۷
جدول ۳-۴: بهترین ترکیب باندی انتخاب شده برای طبقه‌بندی با شبکه عصبی ۳۷
جدول ۳-۵: پنج طبقه تراکمی تاج‌پوشش..... ۳۸
جدول ۳-۶: نتایج برآورد صحت در ۵ طبقه تراکمی با باندهای انتخابی ۳۸
جدول ۳-۷: نتایج برآورد صحت در ۵ طبقه تراکمی با باندهای انتخابی پس از اعمال فیلتر ۳۹
جدول ۳-۸: نتایج تفکیک‌پذیری ۵ طبقه تراکمی با معیار واگرایی تبدیل شده..... ۴۰
جدول ۳-۹: چهار طبقه تراکمی تاج‌پوشش..... ۴۱
جدول ۳-۱۰: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۴طبقه ۴۱
جدول ۳-۱۱: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در۴طبقه پس از اعمال فیلتر ۴۲
جدول ۳-۱۲: نتایج تفکیک‌پذیری ۴ طبقه تراکمی با معیار واگرایی تبدیل شده..... ۴۲
جدول۳-۱۳: سه طبقه تراکمی تاج پوشش..... ۴۳
جدول۳-۱۴: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۳ طبقه ۴۴
جدول۳-۱۵: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۳ طبقه پس از اعمال فیلتر ۴۴
جدول۳-۱۶: نتایج تفکیکپذیری ۳ طبقه تراکمی با معیار واگرایی تبدیل‌شده ۴۵
جدول۳-۱۷: دو طبقه تراکمی تاج‌پوشش ۴۶
جدول۳-۱۸: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۲ طبقه ۴۶
جدول۳-۱۹: نتایج برآورد صحت حاصل از طبقه‌بندی در ۲ طبقه پس از اعمال فیلتر ۴۶

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۱: یک سیستم سنجش از دور ۵
شکل ۲-۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه ۱۶
شکل ۲-۲: چگونگی تعیین مرزها در طبقه‌بندی‌های مختلف. ۲۷
شکل ۲-۳: ساختار شبکه عصبی مصنوعی ۲۸
شکل ۲-۴: روند آموزش شبکه عصبی مصنوعی. ۲۹
شکل۳-۱: انطباق دقیق لایه جاده‌ها با تصویر تصحیح شده LISS III ۳۴
شکل۳-۲: نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای طبقات تراکمی تاج‌پوشش ۳۵
شکل۳-۳: نقشه طبقات تراکمی ۵ طبقه با استفاده از طبقه‌بندی کننده حداکثراحتمال ۴۰
شکل۳-۴: نقشه طبقات تراکمی ۴ طبقه با استفاده از طبقه‌بندی کننده شبکه عصبی ۴۲
شکل۳-۵: نقشه طبقات تراکمی ۳ طبقه با استفاده از طبقه‌بندی کننده حداکثراحتمال ۴۵
شکل۳-۶: نقشه طبقات تراکمی ۲ طبقه با استفاده از طبقه‌بندی کننده شبکه عصبی ۴۷

مقدمه و کلیات

مقدمه

جنگل‌های زاگرس از جنوب پیرانشهر در آذربایجان غربی شروع و در امتداد رشته‌جبال زاگرس و بختیاری تا اطراف جهرم و فسا در استان فارس ادامه می‌یابد. مساحت این جنگل‌ها در گذشته بیش از ۱۰ میلیون هکتار بوده است و به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه طی سالیان دراز مساحت این جنگل‌ها دائماً سیر نزولی پیموده است و متأسفانه این روند هنوز هم ادامه دارد. مساحت فعلی این جنگل‌ها در حال حاضر در حدود ۵ میلیون هکتار می‌باشد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵).

به دلیل اهمیت زیاد جنگل‌های زاگرس در ایران، بویژه از نظر حفاظت آب، خاک و تنوع زیستی، مدیریت بهینه آنها ضرورت پیدا می‌کند. بوم نظام این جنگل‌ها در اثر بهره‌برداری‌های بی‌رویه در سالیان گذشته حساس و شکننده شده و از نظر تراکم تاج‌پوشش در وضعیت مطلوبی نمی‌باشد. بنابراین آگاهی از وضعیت تراکم تاج‌پوشش به عنوان یکی از مشخصه‌های کمی در این جنگل‌ها برای حفظ، احیاء و گسترش آنها اهمیت دارد (احمدی‌ثانی و همکاران، ۱۳۸۷).

از آنجایی‌که پوشش گیاهی موجود در این نوار قادر به تولید چوب قابل استفاده در صنایع مربوطه نمی‌باشد، بنابراین نمی‌توان حجم را به عنوان یک عامل بررسی و اندازه‌گیری مورد استفاده قرار داد. در نتیجه باید از مشخصه دیگری مانند تاج‌پوشش برای اندازه‌گیری و کنترل تغییرات کمک گرفت (عرفانی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۶).

سطح تاج‌پوشش به عنوان یکی از مشخصه‌های زیستی چند منظوره‌ای است که در تشخیص گونه‌های گیاهی، ارزیابی خرد اقلیم اکوسیستم‌های مرتعی- جنگلی و تخمین متغیرهای کاربردی نظیر شاخص سطح برگ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (بهبهانی و همکاران، ۱۳۸۹).

تاج‌پوشش یکی از متغیرهای مهم به شمار می‌رود و یکی از مهمترین متغیرهای مؤثر و قابل توجه در امر جنگل‌داری، جنگل‌شناسی و مطالعات اکولوژیکی محسوب می‌شود. چون هرچه میزان

تاج‌پوشش بیشتر باشد، نشانه فراهم بودن شرایط لازم برای رشد و نمو پوشش گیاهی به حساب می‌آید و اگر بر این اساس جنگل را طبقه‌بندی نماییم بهتر می‌توانیم به نقش آن پی ببریم (فتاحی و همکاران، ۱۳۷۹).

بنابراین مدیریت این منطقه در چارچوب یک سیاست جنگل‌داری منسجم کاملاً ضروری به نظر می‌رسد. هر گونه برنامه‌ریزی نیازمند گستره وسیعی از اطلاعات همه جانبه و به هنگام است تا هدف حفظ و استمرار این جنگل‌ها تحقق و تداوم یابد (عرفانی‌فرد و همکاران، ۱۳۸۶).

از آنجایی که استفاده از روش‌های زمینی معمول برای برآورد تراکم تاج‌پوشش جنگل با توجه به پستی و بلندی جنگل‌های زاگرس دشوار، وقت گیر و پرهزینه است بهتر است که از روش‌های سنجش از دوری برای این امر استفاده کنیم. استفاده از داده های سنجش از دور برای تهیه نقشه تراکم جنگل هم به صرفه‌تر و هم سریع‌تر است.

روش‌های سنجش از دور در مقایسه با روش‌های دیگر تولید اطلاعات مانند نقشه‌برداری زمینی، عکسبرداری هوایی و آمارگیری‌های محلی از مزایای بسیاری برخوردار است. مرتفع کردن مشکل دسترسی به محل، ایجاد پوشش خوب از منطقه، فراهم کردن امکان دید کلی‌تر و عام‌تر، کاهش هزینه انجام کار، نیاز به نیروی انسانی کم (ولی متخصص)، عملیات زمینی بسیار محدود، بکارگیری حداکثر استفاده از فناوری کامپیوتر، تهیه پوشش‌های تکراری، تنوع طیفی و امکان انجام آنالیز چندزمانه از مزایای سنجش از دور است (فاطمی و رضایی، ۱۳۸۵).

داده‌های ماهواره‌ای بدلیل ویژگی‌های خاص خود از جمله سطح پوشش وسیع و قابلیت تکرار و به هنگام شدن مداوم می‌توانند در تهیه نقشه‌های پوشش اراضی و مدیریت منابع جنگلی زاگرس نقش مؤثری را ایفا نمایند (عبدی و همکاران، ۱۳۸۴).

در بررسی‌های گذشته قابلیت داده‌های ماهواره‌ای با اندازه تفکیک‌پذیری مکانی میانگین از جمله داده‌های سنجنده های TM و +ETM ماهواره لندست با استفاده از روش‌های معمول طبقه‌بندی، بررسی شده است، ولی تراکم نسبتاً کم جنگل‌های زاگرس موجب شده است تا داده‌های یادشده از قابلیت بالایی در تهیه نقشه تراکم این جنگل‌ها برخوردار نباشد و پیشنهاد شده است که از داده‌های با توان جداپذیری بالاتر و روش‌های بهتر و مناسب‌تر بهره‌گیری شود.

نتایج این چنین بررسی در شرایط متفاوت رویشگاهی و وضعیت جنگل بسیار متفاوت بوده است. لذا ضروری است که این قابلیت‌ها در شرایط مختلف تعیین و با یکدیگر مقایسه شوند. نتایج این مقایسه‌ها می‌تواند در انتخاب داده‌های ماهواره‌ای در کارهای اجرایی مورد استفاده قرار گیرند (پرما و

همکاران، ۱۳۸۹). همزمان با پیشرفت تکنولوژی، تکنیک‌های جدید و پرقدرتی در زمینه سنجش از دور ارائه می‌شوند که یکی از این تکنولوژی‌ها، شبکه‌های عصبی مصنوعی هستند که در زمینه‌های مختلف از جمله سنجش از دور کاربرد وسیعی دارند (بخشی و همکاران، ۱۳۸۹).

استفاده از شبکه‌های عصبی در طبقه‌بندی داده‌های سنجش از دور در سال‌های اخیر مورد توجه فراوان قرار گرفته و پژوهش‌های متعددی در جهت بهینه‌سازی فرآیند طبقه‌بندی از نقطه نظر دقت، سرعت و کارایی صورت گرفته است. در این میان استفاده از داده‌های چند منبع سنجش از دوری در کنار هم به منظور استخراج ویژگی‌های آنها در افزایش دقت طبقه‌بندی تأثیر دارد (رزم‌آرا و همکاران، ۱۳۷۷).

از آنجایی که برای تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش در جنگل‌های زاگرس تاکنون از این روش طبقه‌بندی استفاده نشده، در این تحقیق تلاش می‌شود تا با بکارگیری این روش، بهبودی در صحت نتایج، حاصل شود. بنابراین هدف از این تحقیق تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش با استفاده از طبقه‌بندی‌کننده‌های معمول (حداقل فاصله از میانگین، حداکثر احتمال، متوازی السطوح) و همچنین یکی از طبقه‌بندی‌کننده‌های نرم به نام شبکه عصبی مصنوعی است.

اهداف تحقیق:

۱. تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل با استفاده از طبقه‌بندی کننده‌های معمول (حداقل فاصله از میانگین، حداکثر احتمال و روش متوازی السطوح) و روش شبکه عصبی مصنوعی (پرسپترون چند لایه)

۲. مقایسه روش‌های مختلف طبقه‌بندی

فرضیات تحقیق:

Ho: استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی برای تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل نتایج بهتری نسبت به روش‌های طبقه‌بندی معمول ارائه نمی‌دهد.

H1: استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی برای تهیه نقشه تراکم تاج‌پوشش جنگل نتایج بهتری نسبت به روش‌های طبقه‌بندی معمول ارائه می‌دهد.

کلیات

تعریف تاج

قسمت فوقانی درخت که محل تمرکز شاخه‌ها و انشعابات شاخه است تاج نامیده می‌شود (مروی مهاجر، ۱۳۸۵)

تعریف تاج‌پوشش

منظور از تاج‌پوشش، سطح اشغال شده توده جنگلی توسط تاج درختان است که عملاً توسط تصویر افقی تاج درختان در سطح جنگل بیان می‌شود. تاج‌پوشش درخت آن قسمتی از درخت می‌باشد که توسط تاج اشغال شده است. منظور از تاج‌پوشش در عملیات پرورشی همان تاج‌پوشش توده جنگلی است، که در حقیقت مجموع سطوح ایجاد شده توسط تاج‌پوشش کلیه درختان و درختچه‌های موجود در آن توده جنگلی می‌باشد. برای تعیین تاج‌پوشش توده‌های جنگلی کافی است سطح اشغال شده توسط تصویر تاج‌پوشش را در روی زمین جنگل محاسبه یا برآورد نمود (مروی مهاجر، ۱۳۸۵).

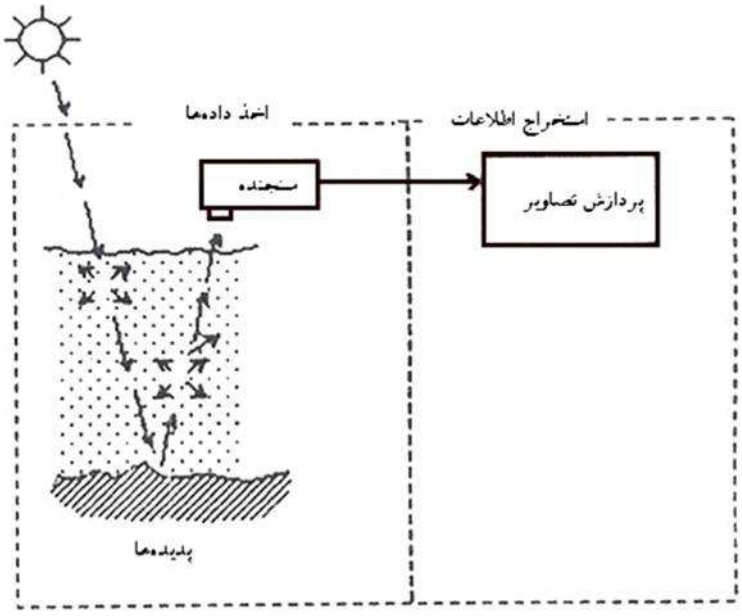
تعریف تراکم تاج‌پوشش

منظور از تراکم تاج‌پوشش نسبت سطح اشغال شده توسط تاج‌پوشش درختان در روی زمین به سطح کل مورد نظر می‌باشد. چنانچه تمام سطح زمین جنگل توسط تصویر تاج‌پوشش درختان و درختچه‌های موجود اشغال شده باشد و در حقیقت فضای خالی برای عبور نور به داخل جنگل و رسیدن به سطح زمین جنگل وجود نداشته باشد، درجه تاج‌پوشش ۱۰۰ خواهد بود. درجه تاج‌پوشش به عوامل مختلفی از جمله، تراکم، سن، نوع و میزان دخالت‌های انجام شده در داخل توده جنگلی بستگی دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵).

سنجش از دور

سنجش از دور به طور مختصر علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده‌ها و اجسام بدون تماس با آنها است. در منابع زمینی سنجش از دور عبارت است از بکارگیری عکسهای هوائی، عکسهای فضائی و تصاویر تهیه شده از اطلاعات ماهواره‌ای برای تفسیر و شناسایی و کسب اطلاعات از پدیده‌ها (زبیری و همکاران، ۱۳۸۷).

بنابراین می‌توان یک سیستم سنجش از دور را بر مبنای دو بخش تعریف کرد: ۱- بخش جمع‌آوری داده‌ها ۲- بخش استخراج اطلاعات (شکل ۱).



شکل ۱: یک سیستم سنجش از دور

حاصل بخش جمع‌آوری داده‌ها، داده‌های سنجش از دوری هستند که به شکل تصاویر، عکسها، داده‌های ارتفاعی و نظایر آنها به کاربران ارائه می‌شوند. این بخش از چهار عنصر اساسی تشکیل شده است: ۱- منبع انرژی ۲- اتمسفر ۳- اشیاء و پدیده‌ها ۴- سنجنده.

حاصل تعامل چهار مؤلفه یاد شده (معمولاً) تصویری است که در بخش استخراج اطلاعات به کار گرفته می‌شود. تصویر در این بخش تحت یکسری پردازش و تصحیح قرار می‌گیرد، تا برای آنالیز آماده شود. در مرحله بعد تصویر مورد آنالیز قرار می‌گیرد تا اطلاعات مورد نیاز از آن استخراج شود. که این آنالیز به دو صورت تفسیر بصری (روش سنتی) و روش‌های کامپیوتری انجام می‌پذیرد (فاطمی و رضایی، ۱۳۸۵).

اولین ماهواره‌ی منابع زمینی، توسط آمریکا در سال ۱۹۷۲ به نام ERTS به فضا پرتاب شد و بعدها به Landsat-1 تغییر نام داد. هم اکنون بسیاری از کشورها مانند ژاپن، هندوستان، کانادا و چین ماهواره‌هایی پیشرفته را طراحی کرده و در مدار قرار داده‌اند (علوی‌پناه، ۱۳۸۵).

ماهواره IRS هندوستان

IRS-1A و IRS-1B به ترتیب در سال‌های ۱۹۸۸ و ۱۹۹۱ به فضا پرتاب شدند که پوشش طیفی و زمینی آنها مشابه سیستم ماهواره لندست MSS است. سنجنده LISS پوشش طیفی در چهار باند با قدرت تفکیک زمینی ۷۲/۵ متر (IRS-1A/LISS I) و ۳۶/۲۵ متر (IRS-1B / LISS II) است. IRS-1C، اولین ماهواره نسل دوم ماهواره IRS است که در ۲۸ دسامبر ۱۹۹۵ به فضا پرتاب شد. IRS-1C، دارای باند پانکروماتیک با قدرت تفکیک زمینی ۵/۸ متر و عرض تصویربرداری ۷۰

کیلومتر است. سنجنده چند طیفی LISS III دارای باندهایی معادل باندهای TM۲، TM۳، TM۴،TM۵ و قدرت تفکیک طیفی زمینی ۲۳/۵ متر برای باندهای نور مرئی و مادون قرمز نزدیک و عرض تصویربرداری تقریبی آنها ۱۴۰ کیلومتراست.

IRS-1D همانند IRS-C است که در ۲۹ دسامبر ۱۹۹۷ به فضا پرتاب شد. به طور کلی ماهواره‌های سری IRS (هندی) توانایی اساسی برای نقشه‌برداری مشابه ماهواره لندست MSS و TM و با اختلاف زیادی در بهبود قدرت تفکیک زمینی (باند پانکروماتیک IRS-1C با قدرت تفکیک زمینی ۵/۸ متر) دارند.

ماهواره IRS-P6 که به نامResource-sat-1 نیز خوانده می‌شود، یکی از پیشرفته‌ترین و جدیدترین ماهواره IRS هند می‌باشد که در تاریخ ۱۷ اکتبر ۲۰۰۳ در مدار قرار گرفت. این ماهواره همانند ماهواره‌های سری IRS_P1 وIRS-1D دارای سه سنجنده اما با قدرت تفکیک بالاتر می‌باشد (علوی‌پناه، ۱۳۸۵). در جدول ۱ مشخصات ماهواره IRS-P6 توضیح داده شده است.

جدول ۱: مشخصات ماهواره IRS-P6

سنجنده	نام سنجنده		LISS IV		LISS III	AWIFS
			MX Mode	Mono Mode		
	قدرت تفکیک زمینی(متر)	Band 2-green	۵/۸	۵/۸	۲۳/۵	۶۰–۷۰
		Band 3-red	۵/۸		۲۳/۵	۶۰–۷۰
		Band 4-NIR	۵/۸		۲۳/۵	۶۰–۷۰
		Band 5-SWIR			۲۳/۵	۶۰–۷۰
	عرض تصویربرداری (کیلومتر)	All Bands	۲۳/۹	۷۰	۱۴۰	۷۰۰
	قدرت تفکیک رادیومتری(بیت)	All Bands	۷	۷	۷	۱۰
	محدوده طیفی(نانومتر)	Band 2-green	۵۲۰–۵۹۰	۶۲۰–۶۸۰	۵۲۰–۵۹۰	۵۲۰–۵۹۰
		Band 3-red	۶۲۰–۶۸۰		۶۲۰–۶۸۰	۶۲۰–۶۸۰
		Band 4-NIR	۷۷۰–۸۶۰		۷۷۰–۸۶۰	۷۷۰–۸۶۰
		Band 5-SWIR			۱۵۵۰–۱۷۰۰	۱۵۵۰–۱۷۰۰
اطلاعات مداری	مدار	خورشید آهنگ				
	زمان عبور	۱۰:۳۰ به وقت محلی				
	وزن	۱۳۶۰ کیلوگرم				
	طول عمر مورد انتظار	۵ سال				
	ارتفاع مدار	۸۱۷ کیلومتر				
	دوره بازگشت	۱۰۱/۳۵				
	تعداد مدارها در روز	۱۴				

فصل اول

مرور منابع

۱-۱- تحقیقات انجام شده در داخل کشور

حسینی‌اصل و همکاران (۱۳۸۳) بارزسازی تغییرات پوشش زمین در داده‌های سنجش از دور را بر اساس شبکه‌های عصبی مصنوعی در دزفول مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق امکان استفاده از شبکه عصبی پس‌انتشار خطا در شناسایی مناطق، مقدار و نوع تغییرات پوشش زمین با استفاده از داده های TM و +ETM در محدوده شهرستان دزفول در مقایسه با روش حداکثر احتمال (به عنوان روش استاندارد در اکثر مطالعات) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در استخراج طبقه‌های پوشش زمین، روش شبکه عصبی مصنوعی از نوع پس‌انتشار خطا از کارایی بالاتری نسبت به روش‌های حداکثر احتمال و شبکه عصبی با ورودی نرمال شده برخوردار است. از نظر دقت کلی و ضریب کاپا، دقت الگوریتم مبتنی بر شبکه پس انتشار خطا بالاتر بوده و تغییرات استخراج شده از آن دقیق‌تر است.

ناصری و همکاران (۱۳۸۳) تهیه نقشه تراکم جنگل را در نواحی خشک و نیمه‌خشک با استفاده از داده‌های لندست ۷ را در بخش جنگلی پارک خبر استان کرمان ارزیابی کردند. طبقه‌بندی داده‌ها به روش نظارت شده و با طبقه‌بندی‌کننده‌های حداکثراحتمال، حداقل فاصله از میانگین، متوازی‌السطوح و نقشه‌بردار زاویه طیفی به کمک باندهای اصلی و مصنوعی حاصل از تبدیل‌های مختلف انجام شد. با سه طبقه تراکمی بسیار تنک، تنک و نیمه انبوه، بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا مربوط به طبقه‌بندی کننده‌ی حداقل فاصله از میانگین با مجموعه سه باند، به ترتیب معادل ۴۷/۱۱ درصد و ۰/۲۱ به دست آمد. نتایج تفکیک‌پذیری طبقات و معیارهای صحت تولید کننده و کاربر، بیانگر تداخل طیفی زیاد طبقات ۱ و ۲ می‌باشد. با ادغام این دو طبقه و انجام مجدد طبقه‌بندی، بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا به ترتیب معادل ۶۶/۱۵ درصد و ۰/۳ مربوط به طبقه‌بندی‌کننده حداقل فاصله از میانگین با مجموعه ۵ باند حاصل شد.

امیری و همکاران (۱۳۸۶) سه روش طبقه‌بندی فازی، شبکه عصبی و کمترین فاصله را در تصاویر ماهواره ای با هم مقایسه کردند. این سه روش با استفاده از نرم افزار Matlab پیاده‌سازی شد. در این تحقیق تصویر به سه طبقه پوشش گیاهی، منطقه شهری و آب تجزیه گردید. بررسی به‌عمل آمده نشان داد که دقت طبقه‌بندی روش شبکه عصبی در مقایسه با دو روش دیگر در منطقه مورد مطالعه بیشتر می‌باشد.

سلمان‌ماهینی و همکاران (۱۳۸۷) میزان تغییرات پوشش درختی استان گلستان را به روش طبقه‌بندی شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از داده‌های سنجنده TM و +ETM ماهواره لندست ارزیابی کردند. آنها با استفاده از ۶ باند تصویرشامل باندهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۷ و نمونه‌های تعلیمی خام و شبکه عصبی مصنوعی، طبقه‌بندی را انجام دادند. به این طریق نتایج حاصل از بررسی تغییرات پوشش درختی منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بین سال های ۱۹۸۷(۱۳۶۶) و ۲۰۰۱ (۱۳۸۰) نشان داد که ۵۹۵۲۸ هکتار از سطح پوشش درختی کاسته شده و ۳۵۰۳۶ هکتار به سطح آن افزوده شد. صحت کلی در روش جابجایی تصادفی پیکسل‌ها در سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ به ترتیب ۹۹/۹۹۸ و ۹۹/۹۹۹ درصد و در روش نقاط کنترل زمینی به ترتیب ۷۹/۲۸ و ۷۲/۱۸ درصد به دست آمد. با توجه به بررسی صحت تصاویر طبقه‌بندی شده به دو روش جابجایی تصادفی پیکسل‌ها و همچنین استفاده از تصاویر سنجنده LISS III به عنوان نقاط کنترل زمینی، مشخص شد که طبقه‌بندی شبکه عصبی مصنوعی دارای قابلیت زیادی برای تعیین پوشش درختی در استان گلستان می‌باشد.

احمدی‌ثانی و همکاران (۱۳۸۷) قابلیت تصاویر ASTER برای تهیه نقشه تراکم جنگل‌های زاگرس را در مریوان مورد بررسی قرار دادند. آنها تصحیح هندسی داده‌ها را همراه با رفع اثر پستی و بلندی با خطای RMSE[1] زیر یک پیکسل و عملیات بارزسازی مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی، نسبت‌گیری‌های مختلف، شاخص‌های گیاهی با کاهش اثر خاک انجام دادند و باندهای مصنوعی بدست آمده را در تجزیه و تحلیل وارد کردند. طبقه‌بندی به دوحالت چهار و سه طبقه‌ای با خوارزمی‌های طبقه‌بندی نظارت شده کمینه فاصله از میانگین، بیشینه احتمال و همچنین روش طبقه‌بندی فازی انجام شد. به منظور برآورد صحت نقشه تراکم بدست آمده از طبقه‌بندی تصویرهای ماهواره‌ای، واقعیت زمینی برای کل منطقه مورد بررسی با بهره‌گیری از عکس‌های هوایی تهیه کردند. بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا به ترتیب به میزان ۶۵/۵ درصد و۰/۴۸ در طبقه‌بندی چهار طبقه‌ای و ۶۸/۵ درصد و ۰/۵۱ در طبقه‌بندی سه طبقه‌ای با طبقه‌بندی کننده بیشینه احتمال و با مجموعه شش باندی بدست آمد.

1 . Root Mean Squre Erro