Archive of SID

پژوهش های آبخیزداری شماره ۸۷، تابستان ۱۳۸۹
(پژوهش و سازندگی)

طبقه بندی پوشش اراضی/کاربری اراضی براساس تکنیک شیءگرا و تصاویر ماهواره ای، مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی

• **محمد حسین رضایی مقدم** ، عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز، مرتبه علمی دانشیار،
• **مجید رضایی بنفشه**، عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز
• **بختیار فیضی زاده**، کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (RS & GIS) دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)
• **حسین نظم فر**، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری دانشگاه مرکز پیام نور تهران و عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور عجب شیر
تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۶ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۷
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۳۰۵۸۶۳۰
Email:B.feizizade@yahoo.com

چکیده

مدیریت بهینه منابع طبیعی نیازمند اطلاعات به هنگام و صحیح است. در این راستا، نقشه های کاربری اراضی یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی در مدیریت منابع طبیعی محسوب می شود. امروزه کاربران با استفاده از تکنیک های خاص تفسیر رقومی می توانند انواع مختلفی از نقشه های کاربری اراضی را از تصاویر ماهواره ای استخراج نمایند. برخی خصوصیات این تصاویر نظیر: رقومی بودن، ارائه اطلاعات به هنگام، فراهم آوردن دید همه جانبه، استفاده از قسمت های مختلف طیف الکترومغناطیس برای ثبت خصوصیات پدیده ها، دارابودن پوشش تکراری و سرعت انتقال و اطلاعات مصور باعث شده تا این تصاویر بعنوان یک منبع اطلاعاتی ارزشمند در مدیریت منابع طبیعی تلقی گردد. در تحقیق حاضر، نقشه کاربری اراضی استان آذربایجان غربی براساس پردازش رقومی با روش شیءگرای تصاویر ماهواره ای سنجنده HDR ماهواره SPOT ۵ تهیه شده است. برای این منظور، در ابتدا، اقدامات لازم در مرحله پیش پردازش شامل تصحیحات هندسی، ارتفاعی و اتمسفری در محیط نرم افزار Pci Geomatica ۹,۱برروی تصاویر ماهواره ای انجام شد. سپس تصاویر در محیط نرم افزار eCognation با متد پردازش شیءگرای با طبقات مشخص شده طبقه بندی گردید. دقت نقشه طبقه بندی شده با استخراج پارامترهای معمول ارزیابی دقت نظیر ضریب کاپا، ماتریس خطا، پایداری طبقه بندی موردارزیابی قرارگرفت. که درنتیجه آن دقت کلی نقشه تهیه شده معادل ۹۴/۲۰ درصد محاسبه گردید که خود دلالت برمقبولیت دقت نقشه تهیه شده داشت. مرحله تکمیلی تحقیق حاضر تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی درمحیط نرم افزاری GIS برای نمایش نقشه کاربری تهیه شده در این تحقیق و مقایسه آن نقشه قبلی تهیه شده با روش پیکسل پایه بوده است. نتایج این تحقیق نشان داد در روش شیء¬گرا ضمن امکان تشخیص تعداد طبقات بیشتر، دقت نقشه تولید شده نیز در مقایسه با روش پیکسل پایه از دقت بالائی برخوردار است.

کلمات کلیدی: استان آذربایجان غربی،کاربری اراضی، پردازش شیءگرا تصاویر، تصاویر ماهواره ایSPOT ۵، نرم افزارeCognation

www.SID.ir

Archive of SID

Watershed Management Researches Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 87 pp: 15-23

Land use /land cover classification based on Object-oriented technique and satellite image

Case study: West Azerbaijan Provinces

By: M. H. Rezaeimogadam, Associated professor in department physical Geography university of Tabriz. Tabriz. Iran

M. Rezaeibanfshe, Assistant professor in department physical Geography university of Tabriz. Tabriz. Iran

B. Feizadeh, M.Sc. In Remote sensing and Geographic information system (RS & GIS), University of Tabriz,Tabriz Iran (Corresponding Author; Tel: 0989143058630)

H. Nazmfar, PHD student of Geography and urban planing, university of payamnur Tehran, Tehran Iran.

Optimal natural resources management depended on reliable as well as up-to-dated data. For this mean, land use/ cover maps are considered as an important source of information on the natural resources management. Nowadays, remote sensing users could be able to derive different land use/cover maps from satellite images by using specific interpretation techniques. Some characteristics of Satellite images such as: digitally format, production up-to dated data, wide viewing angle (swath width), multispectral as well as multi temporal and revisiting time of data acquisition with high speed on data transformation make those be considered as valuable information on the natural resources management. In this research, land use/cover map of study area has been produced based on digital interpretation of SPOT5 satellite image (2005) by Object Oriented method. Based on proposed methodology, some pre-Processing practices which involve geometric and radiometric correction were implemented by applying Pci Geomatica 9.1 software. Image processing was conducted on the next step based on Object Oriented method by applying eCogenation software. Followed step related to classifying of SPOT image based on proposed classes (18 classes: irrigated agriculture, dry farming area, bare soil, apricot orchards. Apple gardens, vineyards…). Finally, accuracy of classified image was assessed by fulfilling of error matrix and calculating of overall accuracy as well as Kappa Coefficient. Result of overall accuracy assessment was calculated 93.43%. It was confirmed the reliability of classification results. Final step was proposed to implement geo database into GIS environment for both illustration of produced map and comparing with former which was derived by pixel method. Results of this research showed, by Object-oriented method one be capable to produce land use/cover maps simultaneously with high accuracy and more classes

Keywords:West Azerbaijan Provinces, land use/cover, Object-oriented Image analysis, satellite image SPOT5, eCogenation software

مقدمه

یکی از پیش شـرط های اساسی برای استفاده بهتر از زمین، استخراج اطلاعـات مربوط به الگوهای کاربری اراضـی و آگاهی از تغییرت آن ها در طول زمان است. آگاهی از نسبت و توزیع نواحی کشاورزی، مسکونی، اراضی شـهری و به موازات آن تغییرات آن ها در طول زمان، برای برنامه ریزی و قانون گذاری به منظور استفاده بهتر از زمین، شناسایی نواحی و نقاط تحت فشـار محیطی و ارزیابی توسـعه ناحیه ای اهمیت بسـیاری دارد. دانستن درصد هرکدام از نواحی مثل نواحی کشاورزی، مسکونی، زمین های شهری و بـه علاوه اطلاع از نسـبت تغییـرات آ ن ها در طول زمـان، برای اهداف مدیریتی و برنامه ریزی از ضروریات اسـت (فیضی زاده و همکاران، ۱۳۸۶). با اطلاع از درصد هر کدام از کاربری های اراضی می توان نسـبت به پیش بینی تغییرات کاربری اراضی، پیشـگیری یا کاهش بلایای طبیعی، مدیریت منابع طبیعی، ارزیابی فشارهای محیطی ناشی از توسعه منابع انرژی، در هر ناحیه اقدام نمود. در حال حاضر فن آوری سـنجش از دور یکی از تکنیک های برتر موجود برای استخراج نقشه های کاربری اراضی محسوب می شود که با کمترین هزینه در مدت زمان کوتاه دسـت یابی به اطلاعات ارزشمند را مسـیر می سـازد. در میان روش های پردازش تصویر به منظور استخراج اطلاعات از تصاویر رقومی ماهواره ای، پردازش شـیءگرای تصاویر به علت استفاده از اطلاعات طیفی و اطلاعات مربوط به بافت و محتوا نیز در فرایند طبقه بندی از دقت بالاتری برخوردار اسـت. در تحلیل شیءگرای تصاویر، واحد اصلی پردازش تصویر، شـکل اشـیاء یا سـگمنت ها یا قطعات تصویر هستند (Yan, ۲۰۰۳).

مطالعه پیشـینه تحقیق نیز نشان دهنده افزایش استفاده از روش های شـیءگرا در پردازش تصاویر ماهواره ای برای اسـتخراج نقشه های کاربری اراضی اسـت. که به چند مورد از آنها اشاره شده است. فیضی زاده (۱۳۸۶) روش های طبقه بندی پیکسل پایه و شیءگرا را در تهیه نقشه های کاربری اراضی جلگه شرقی دریاچه ارومیه مورد مقایسه قرار داده است. این محقق در طبقه بندی پیکسـل - پایه از الگوریتـم های حداقل فاصله از میانگین،

www.SID.ir

Archive of SID

متوازی السطوح و حداکثر احتمال استفاده نموده و طبقه بندی شیءگرا را با الگوریتم نزدیکترین همسایه انجام داده و سپس به مقایسه نتایج اقدام نموده و نتیجه می گیرد که در بین روش های طبقه بندی پیکسل پایه، الگوریتم طبقه بندی حداکثر احتمال با ضریب کاپای۰/۸۶ و دقت کلی ۸۷/۶۷ درصد در مقایسه با الگوریتم های متوازی السطوح و حداقل فاصله از میانگین، از دقت بالاتری برخوردار است، اما خود این الگوریتم نیز در مقایسه با الگوریتم نزدیکترین همسایه در

طبقه بندی شیءگرای تصاویر از دقت کمتری برخوردار است چرا که ضریب کاپای طبقه بندی با الگوریتم نزدیکترین همسایه در روش شیءگرا معادل ۰/۹۳و دقت کلی نیز معادل ۹۴/۲۰ درصد محاسبه شده بود بر این اساس این محقق نتیجه می گیرد که طبقه بندی شیءگرا به علت استفاده از اطلاعات مکانی در استخراج نقشه های کاربری اراضی در مقایسه با روش های پیکسل پایه از دقت بالایی برخوردار است.

Chen و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از تصاویر ماهواره ای Spot نسبت به مقایسه روش های طبقه بندی پیکسل پایه و شیءگرا در استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای اقدام نمودند این محققین در پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای از مدل رقومی ارتفاع (DEM)، اطلاعات مکانی شامل بافت و شکل به عنوان عاملی به منظور افزایش دقت طبقه بندی شیءگرا استفاده نمودند و پس از انجام طبقه بندی با دو روش پیکسل پایه و شیءگرا، نتیجه می گیرند که الگوریتم طبقه بندی فازی در روش طبقه بندی شیءگرا با دقت کلی ۹۶/۴۲ درصد در مقایسه با الگوریتم طبقه بندی حداکثر احتمال در روش طبقه بندی پیکسل پایه با دقت کلی ۷۷/۷۹ درصد، در

طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، از دقت بالاتری برخوردار است.گائو و همکارانش (۲۰۰۹) در تحقیقی شاخص های گیاهی را به عنوان عاملی به منظور افزایش دقت روش طبقه بندی شیءگرا مورد مطالعه قرار دادند این محققین در پژوهش خودشان از تصاویر ماهواره ای MODIS استفاده نمودند و با استخراج شاخص های گیاهی از این تصاویر و استفاده از آنها به عنوان یک لایه در طبقه بندی شیءگرا موفق شدند دقت طبقه بندی شیءگرا به میزان ۵/۲ درصد افزایش دهند. زانکونگ و همکاران از تصاویر ماهواره ای برای طبقه بندی دانه های شن استفاده نمودند. آنها برای اعمال اطلاعات مربوط به انعکاسات طیفی و ویژگی های فیزیکی دانه های شن، از روش پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای استفاده نمودند و در نهایت از توانایی بالای پردازش شیءگرای تصاویر برای استخراج اطلاعات کاربردی از تصاویر ماهواره ای تاکید می کنند.

پلاتو و اسچونانگول (۲۰۰۹) با استفاده از داده های چندزمانه سنجش از دور و تحلیل شیءگرای تصاویر تغییرات پوشش درختی کولرادو را در فواصل سال های ۱۹۹۹- ۱۹۳۸مورد مطالعه قراردادند. این محققین در ارزیابی روند تغییرات نقشه های کاربری اراضی هر دوره را با استفاده روش طبقه بندی شیءگرا تهیه نمودند و با مقایسه دوره ای نقشه های تهیه شده نتیجه می گیرند که پوشش درختی منطقه به طور متوسط چهار درصد افزایش یافته است. آنها در نهایت بر کارآمدی روش طبقه بندی شیءگرا تاکید می کنند. آیم و همکاران (۲۰۰۸) در تحقیقی نسبت به انجام آشکارسازی تغییرات براساس همبستگی بین سگمنت سازی تصویر و تحلیل شیءگرای تصاویر ماهواره ای اقدام نمودند آنها انواع روش های سگمنت سازی و ارتباط آن را با دقت طبقه بندی مورد مطالعه قرار دادند و در نهایت با نقشه کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه بندی شیءگرا و مقایسه آن با نقشه های سنوات متوالی روند تغییرات اراضی را مورد مطالعه قرار دادند. هوانق و نی (۲۰۰۸) در تحقیق خودشان تحت عنوان "طبقه بندی شیءگرای تصاویر ماهواره ای با تفکیک بالا برای دست یابی به دقت بهتر" از تصاویر ماهواره ای QuickBird استفاده نمودند و طبقه بندی های شیءگرا و پیکسل پایه را به ترتیب در محیط نرم افزرهای eCognition و Erdas Imagine انجام دادند و با مقایسه نتایج حاصله تاکید می کنند که نقشه کاربری اراضی حاصل شده از روش طبقه بندی شیءگرا از دقت بیشتری برخوردار بوده و دارای وضوح بیشتری می باشد.

ایکرت و کن ابوهلر (۲۰۰۵) از داده های هایپرون استفاده نموده و کاربری های اراضی کشاورزی در سوآزیلند را با هدف تخمین ویژگی های گیاهی مورد طبقه بندی قرار دادند. آنها از روش های پیکسل پایه SAM و طبقه بندی شیءگرا، برای مشخص نمودن کاربری اراضی کشاورزی استفاده نمودند. این محققین قابلیت داده های هایپرون و روش های پیکسل پایه و شیءگرا را برای طبقه بندی اراضی کشاورزی و مطالعه ویژگی های پوشش گیاهی مورد مطالعه قرار دادند و با مقایسه نتایج بر کارآمدی روش شیءگرا در مقایسه با روش پیکسل پایه تاکید می کنند. والتر (۲۰۰۴) با استفاده از تصاویر ماهواره ای و بهره گیری از روش های طبقه بندی پیکسل پایه و شیءگرا نقشه آشکارسازی تغییرات را بدست آورد. نامبرده در کار خود نقشه های کاربری اراضی را برای دو دوره با استفاده از روش های طبقه بندی پیکسل پایه و شیءگرا استخراج کرده و سپس نقشه تغییرات را تهیه کرده است این محقق با تشریح روش های طبقه بندی پیکسل پایه و شیءگرا مزایا و معایب این روش ها را به تفضیل بیان نموده و در نهایت نتیجه می گیرد که برای تهیه نقشه های کاربری اراضی روش شیءگرا در مقایسه با روش پیکسل پایه نتایج بهتری را ارائه می نماید.

جمع بندی حاصل از پیشینه تحقیق نشان می دهد که در حال حاضر داده های سنجش از دور بهترین وسیله برای مطالعات کاربری اراضی بوده و اکثر محققان برای استخراج انواع نقشه های کاربری اراضی از آن استفاده می کنند. افزون بر آن در استخراج نقشه های کاربری اراضی از تصاویر رقومی ماهواره ای روش پردازش شیءگرای تصاویر در مقایسه با روش پردازش پیکسل پایه از اعتبار بیشتری برخوردار است. بر این اساس، در تحقیق حاضر با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه یکی از مهمترین مناطق جغرافیایی کشور در تولید محصولات باغی و زراعی بوده و از تنوع بالای در کاربری های اراضی برخوردار است، لذا برای دست یابی به دقت بالا از پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای استفاده شده است. لزوم برنامه ریزی برای مدیریت بهینه منابع کشاورزی از یکسو و برنامه ریزی برای کاشت، داشت و برداشت محصول در سطح منطقه از سوی دیگر انجام مطالعه ای جامع برای کسب اطلاعات مطمئن از نسبت کاربری های اراضی در سطح استان را ضروری می سازد. متاسفانه در سطح منطقه مورد مطالعه، روش های متداول جمع آوری اطلاعات کاربری های اراضی و تعیین سطوح زیر کشت کاربری های کشاورزی و باغی به صورت سنتی و بر حسب تخمین و پرس و جو انجام پذیرفته است و تاکنون مطالعه ای جامع که نسبت کاربری های اراضی را در سطح منطقه براساس روش های علمی ارائه نماید انجام

www.SID.ir

Archive of SID

نشـده اسـت. بنابراین تحقیق حاضر با پردازش تصویر ماهواره ای و هدف تهیه نقشـه جامعی از کاربری های اراضی استان در راستای توسعه اهداف برنامه ریزی و خصوصا"استخراج سطوح زیر کشت کاربری های کشاورزی و باغی و در سطح استان آذربایجان غربی انجام شده است.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

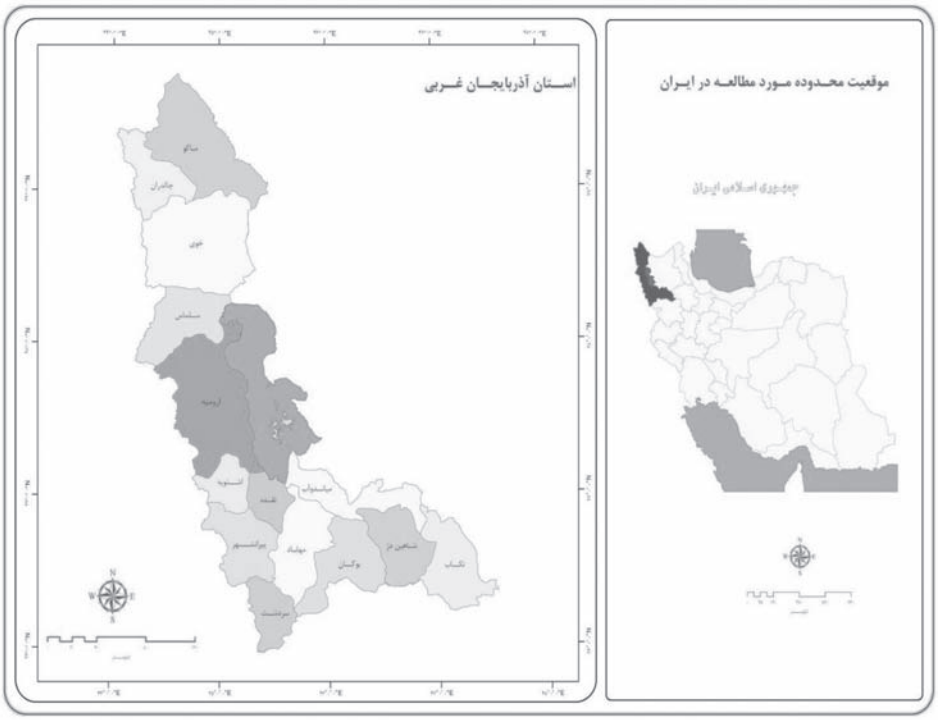
منطقه مورد مطالعه اسـتان آذربایجان غربی اسـت که با وسـعتی معادل ۴۲۲۵۲ کیلومتر مربع، در حدود ۲/۶۵ درصد از مسـاحت کل کشـور را در برمـی گیرد. این منطقه در مختصـات جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۳۹ درجـه و ۴۶ دقیقه عرض شـمالی و ۴۴ درجـه و ۳ دقیقه تا ۴۷ درجه ۲۳ دقیقه طول شـرقی قرار گرفته است و از شمال به کشورهای جمهوری خودمختـار نخجوان و ارمنسـتان از مغرب به کشـورهای ترکیه و عراق، از جنوب به اسـتان کردستان و از مشرق به اسـتان های آذربایجان شرقی و زنجـان محدود می گردد. این منطقه به صورت جلگه ای در حاشـیه غربی دریاچه ارومیه گسترش یافته و به دلیل حاصل خیزی خاک ها و بالا بودن سـطح آب های زیر زمینی، کاربری های کشـاورزی و باغی در سـطح آن گسـترش یافته و مهمترین کاربری اراضی در سـطح منطقه محسوب می شود و شغل اصلی ساکنان این منطه را به خود اختصاص می دهد. در شکل (۱) موقعیت محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است.

مواد و روش ها

در این تحقیق از سـه گروه اصلی داده، شامل تصاویر ماهواره ای SPOT ۵ تاریخ ۲۷ ماه می سال ۲۰۰۵، نقشه های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰، ۱/۲۵۰۰۰ و داده های به دست آمده از GPS مدل Vista Garmin در طی عملیات میدانی استفاده شده است. برای تهیه نقشه کاربری اراضی عملیات پردازش بـر روی تصاویر ماهواره ای در سـه مرحله پیش پـردازش، پردازش و پس پردازش انجام شـد. پس از اعمال مراحل پیش پردازش بر روی تصاویر، در مرحله پردازش پس از اعمال انواع روش های آشکارسازی، تصاویر در محیط نرم افزار eCognation با اسـتفاده از الگوریتـم (خوارزمیک) نزدیکترین همسـایه طبقه بندی شد و در مرحله بعدی نسـبت به ارزیابی دقت طبقه بندی اقدام شد. اقدامات انجام شده در این مراحل به شرح زیر است.

تصحیح هندسی

با توجه به ماهیت کوهستانی منطقه مورد مطالعه، به منظور رفع اعوجاجات ناشـی از اثرات توپوگرافی و ناهمواری ها برروی تصاویر و به منظور دسـت یابی به دقت بالا، اقدام به اعمال تصحیحات ارتفاعی شـد. برای این منظور مدل رقومی ارتفاع منطقه DEM با اسـتفاده از نقشـه هـای توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ منطقه در محیط نرم افزار Arc GIS ۹,۲ تهیه شـد. در مرحله بعـد تصحیح ارتفاعی بـر روی تصویر محدوده مورد مطالعه با اسـتفاده از ۱۰۰ نقطه کنترل زمینی با پراکنش مناسـب از سطح منطقه انجام شده و تصویر ماهواره ای و DEM با هم انطباق داده شد و تصویر از نظر ارتفاعی با خطای RMS۴۵/۰پیکسـل تصحیح گردید. تصحیح اعوجاجات ناشـی از ارتفاع در سـطح مناطق کوهسـتانی ایـن امکان را فراهـم می آورد که مفسـر با دقت و اطمینان بیشـتری پدیده های مورد نظر خود را از تصاویر ماهواره ای استخراج نماید.



شکل۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در سطح کشور

www.SID.ir

Archive of SID

تصحیحات اتمسفری

ارزش عددی هر پیکسل در تصاویر حاصل از سنجش از دور ثبت واقعی تابندگی پدیده های سطح زمین نیست. زیرا بر اثر جذب، علامت ها تضعیف شده و یا اینکه بر اثر پراکنش مسیر آن تغییر می کند (نجفی دیسفانی، ۱۳۷۷). این موضوع در رابطه با تصاویر اسپات به دلیل هندسه تصویر برداری (قابلیت دید در دو طرف نقطه شاقولی) حادتر است. بر این اساس در این مرحله اقدام به تصحیحات اتمسفری برروی تصاویر شد و با توجه به این که تاثیرات اتمسفری برای تصاویر سنجش از دور متناسب با موقعیت جغرافیایی و زمان تصویر برداری تعیین می شود با در نظر گرفتن موقعیت محدوده مورد مطالعه که در قسمت غربی دریاچه ارومیه واقع شده است و لحاظ تاثیر توده های آبی بر ارزش های پیکسلی محدوده های مجاور خود، در تصحیح اتمسفری از روش کاهش ارزش عددی پیکسل های تیره (روش چاوز) استفاده شد. این تکنیک بر این فرض استوار است که کمترین مقدار DN یک پیکسل برای مناطق آبی، در هر نوار باید صفر باشد و ارزش رادیومتری DN نتیجه ای است که از خطای اتمسفری حاصل شده است (Chavez et al, ۱۹۹۸ به نقل از Help Erdas ۹,۱) در این روش ابتدا مقدار خطای اتمسفری با ارزیابی ارزش های ثبت شده برای پیکسل ها در مناطقی با پوشش های آبی، محاسبه شده و سپس آن مقدار ثابت از ارزش کل پیکسل ها در یک نوار کم می شود. این روش بسیار دقیق بوده و به گستردگی در تصحیح اتمسفری مناطق همجوار توده های آبی مورد استفاده قرار می گیرد.

انواع پوشش و کاربری اراضی موجود در منطقه مورد مطالعه

سطح کاربری مورد استفاده در این تحقیق تلفیقی از سطوح ۳-۲-۱ سامانه طبقه بندی میشیگان که توسط سازمان زمین- شناسی آمریکا ارائه شده است، استفاده شده است (Anderson ۱۹۷۶ ,et al) می باشد. جدول (۱) طبقات کاربری و پوشش اراضی در نظر گرفته شده را نشان می دهد.

در مرحله پردازش تصاویر، برای بارز شدن تصویر به منظور تفسیر بصری و شناسایی مطمئن طبقات در سطح تصویر از روش های

جدول ۱- سطوح کاربری اراضی در نظر گرفته شده

سطح یک	سطح دو	سطح سه
نواحی کشاورزی	اراضی باغی	باغ سیب
		باغ ترکیبی
		باغ زرد آلو
		باغ غیر مثمر
		تاکستان
	اراضی زراعی دیم	
	اراضی تحت آیش	
	اراضی زراعی آبی	
مراتع و درختچه زار	مراتع	مراتع درجه یک
		مراتع درجه دو
		مراتع درجه سه
	درختچه زار	چمنزار
منابع آبی	سطح آبی	بوته زار
نواحی ساخته شده	اراضی شهری، نقاط تمرکز، مجموعه ها و شبکه های ارتباطی	
اراضی بایر	رخنمون های سنگی و اراضی لم یزرع	
	شوره زار	
	اراضی ماندابی	

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- وزن انتخابی برای ترکیب نواری منتخب در فرآیند سگمنت سازی برای نوارهای تصویر

نوار تصویر	وزن اعمال شده برای باند
نوار ۱	۳۰
نوار ۳	۴۰
نوار ۴	۳۰
جمع	۱۰۰

مختلف آشکارسازی تصویر شامل بسط تباین خطی نسبت گیری طیفی و کشیدگی کنتراست استفاده شد تا طبقات کاربری اراضی در نظر گرفته شده بارزتر گردد. در بین روشهای استفاده شده برای آشکارسازی تصویر مشخص شد که کشیدگی کنتراست در شناسایی و بارزسازی تاکستان ها نتیجه مطلوبی را ارائه می نماید علاوه بر این بسط تباین خطی امکان شناسایی بهتر اراضی دیم را فرام کرده و مفسر را قادر می سازد تا با اطمینان بیشتری پدیده های مورد نظر خود را در سطح تصویر تفسیر نماید.

پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای

طبقه بندی تصاویر ماهواره ای بر اساس اطلاعات طیفی دارای محدودیت هایی است بنابراین برای افزایش دقت طبقه بندی باید از منابع اطلاعات دیگری استفاد شود (Chen et al, ۲۰۰۹)برای این منظور در این پژوهش از پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای استفاده شده و به منظور افزایش طبقه بندی در پردازش شیءگرای تصاویر علاوه بر اطلاعات طیفی از اطلاعات مربوط به بافت و شکل نیز استفاده شده است. چراکه در این روش تصویر براساس پارامترهای طیفی، فیزیکی و هندسی پدیده های زمینی ثبت شده برروی تصویر، سگمنت سازی شده و واحد های پردازش تصاویر از پیکسل به پدیده های تصویری یا سگمنت ها تغییرمی یابد و در نتیجه آن با پردازش جامع تر این اطلاعات، اشیاء و پدیده های دنیای واقعی را با دقت بالاتری می توان استخراج نمود. فرآیند و نتیجه این نوع از تحلیل تصاویر، در سه بخش قابل تقسیم است که عبارتند از، سگمنت سازی، طبقه بندی فازی و ارزیابی صحت. در این قسمت از تحقیق این سه مرحله در انجام این پژوهش مورد بحث قرار می گیرد.

سگمنت سازی

سگمنت سازی اولین و مهمترین مرحله، در ریز طبقه بندی تصویر به واحدهای تصویری مجزا می باشد (Huang & NI, ۲۰۰۸) سگمنت به معنی گروهی از پیکسل های همسایه در داخل یک ناحیه است که شباهت (نظیر ارزش عددی و بافت) مهمترین معیار مشترک آنها است (فیضی زاده، ۱۳۸۶). تصاویر موضوعی در سنجش از دور تصاویری هستند که اغلب همگن بوده و به وسیله سگمنت ها مشخص می شوند. بنابراین تعداد عناصری که برای طبقه بندی تصویر نیاز است به طور قابل توجهی کاهش می یابد. در طول فرآیند سگمنت سازی، تمام تصویر سگمنت سازی شده و شیء های تصویری بر اساس معیار همگنی در رنگ و شکل تولید می شوند. تنظیم پارامتر مقیاس مستقیماً در میانگین اندازه شیءهای تصویری تاثیر می گذارد و ارزش بزرگ اجازه ایجاد شیءهای تصویری بزرگ را داده و برعکس با انتخاب عددی کوچک به عنوان مقیاس، سگمنت های کوچکتری تولید می شود (فیضی زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

علاوه بر پارامتر مقیاس، ترکیب نواری مناسب برای طبقه بندی نیز یکی دیگر از پارامترهای موثر در کیفیت سگمنت سازی است، در تحلیل شیءگرای تصاویر علاوه برامکان استفاده از بهترین ترکیب نواری برای سگمنت سازی، امکان اعمال وزن برای هرکدام از نوارها نیز وجود دارد. در تحقیق حاضر با تفسیر منحنی های انعکاس طیفی و همچنین ارزیابی هیستوگرام همبستگی نوارها، ترکیب نواری ۴-۳-۱ به عنوان بهترین ترکیب فوق برای طبقه بندی انتخاب شد. با توجه به اینکه استخراج سطح زیر کشت محدوده های باغی و کشاورزی یکی از مهمترین اهداف تحقیق حاضر می باشد، در فرایند سگمنت سازی اقدام به اعمال وزن برای ترکیب نواری منتخب گردید و به نوار ۳ (نوار شاخص گیاهی تصاویرSPOT) وزن بیشتری از سایر نوارها داده شد، وزن انتخابی نوارها به شرح جدول(۲) می باشد. با در نظر گرفتن این موضوع که در اعمال وزن برای نوارهای تصویر، مجموع وزن های انتخاب شده بایستی ۱۰۰ باشد، لذا از سه نوار منتخب برای طبقه بندی، به نوار ۳ اهمیت بیشتری داده شد و برای این نوار ۴۰ از ۱۰۰ در نظر گرفته شد.که در مرحله ارزیابی کیفیت سگمنت ها، با مقایسه نقاط برداشت شده به وسیله GPS به عنوان نمونه های آموزشی، و انطباق سگمنت های ایجاد شده با وضعیت موجود طبقات اراضی در سطح منطقه مشخص شد که وزن های اعمال شده نتیجه مطلوبی را در سگمنت سازی ایجاد نموده است.

علاوه بر اعمال وزن برای ترکیب نواری منتخب، در سگمنت سازی با مطالعه ویژگی های تصویر منطقه مورد مطالعه و شناسایی پدیده ها بر سطح تصویر، براساس تجربه مفسر با در نظر گرفتن مقیاس تصویر و ویژگی های هندسی طبقات اراضی مورد نظر تحقیق، در فرآیند سگمنت سازی، معیار همگنی برای رنگ ۰/۷، شکل ۰/۳، معیار نرمی شکل ۰/۶ و فشردگی ۰/۴ در نظر گرفته شد. علاوه بر این پارامترها، مقیاس سگمنت سازی یکی دیگر از مهمترین مواردی است که در طبقه بندی شیءگرای تصاویر مورد استفاده قرار می گیرد. مقیاس بزرگ اجازه ایجاد شیءهای تصویری بزرگ را داده و برعکس با انتخاب عدد کوچک برای مقیاس شیءهای تصویری کوچکتری ایجاد می گردد. انتخاب عددی کوچک برای پارامتر مقیاس به معنی ایجاد سگمنت های ریزتری بوده که جزئیات بیشتری را پوشش داده و دقت طبقه بندی را افزایش خواهد داد. انتخاب پارامتر مقیاس در

www.SID.ir

Archive of SID

این تحقیق براســاس مقیــاس تصویر و ابعاد هندســی طبقات اراضی مورد نظر تحقیق انجام شــده است در شکل (۲) فرایند سگمنت سازی با پارامتر مقیاس متفاوت نشان داده شده است همانطور که این شکل نشان می دهد پارامتر مقیاس ۱۰ عدد مناســبی در ســگمنت ســازی تصاویر ماهواره ای SPOTبا تفکیک مکانی ۱۰ متر می باشد.

طبقه بندی فازی

طبقــه بندی فازی تکنیکی اســت که ارزش عــوارض را به ارزش فازی (بیــن صفر و یک) با درجه عضویت معیّن برای هــر طبقه تبدیل می کند. تبدیل ارزش عوارض به ارزش فازی اجازه همگون ســازی و ترکیب عوارض در دامنــه های متفاوت را فراهم می آورد. طبقــه بندی فازی حتی انطباق و وفــق پذیری توصیفات عــوارض را فراهم می آورد. در eCognition هر طبقه دارای توصیفات خاص خود اســت و توصیفات هر طبقه مشــتمل بر مجموعه ای از شــرایط است که براساس عملگرهای فازی تعیین می شود. این شــرایط برای هر طبقه به صورت جداگانه تعریف می شود که در طبقه بندی شیءگرای تصاویر در محیط نرم افزار eCognition از اهمیت بالایی برخــوردار بوده و مبنای طبقه بندی فازی را تشــکیل می دهد. در پژوهش حاضر از ویژگی های بصری هریک از طبقات کاربری اراضی اســتفاده شده و شــرایط هر طبقه با استفاده از عملگرهای منطق فازی تعریف شد که این عملگرها عبارتند از:

Max) Or): عملگری با حداکثر ارزش بازگشتی از ارزش فازی

arithm) Mean): میانگین حسابی ارزش فازی

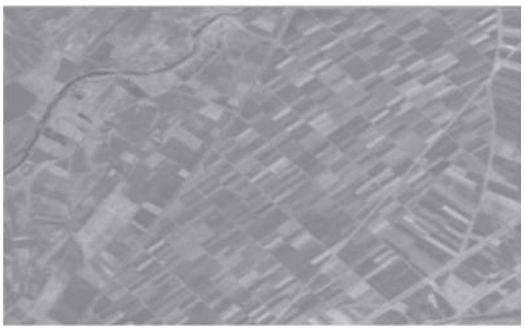
geo) Mean): میانگین هندسی ارزش فازی

And (*): عملگر بازگشتی به عنوان حاصلضربی از ارزش فازی

در تعریف شــرایط طبقه بندی برای هریک از طبقات علاوه بر اطلاعات طیفی، اطلاعات مربوط به موقعیت، محتوا، بافت و سایر ویژگی های بصری نیز اســتفاده شــده اســت به عنوان نمونه بافت منحصر به فرد تاکستان ها برروی تصویر شناســایی آنها را از ســایر طبقات کاربری اراضی میســر می ســاخت بنابراین در طبقه بندی شــیءگرای تصویر بــرای این عامل ارزش بیشــتری داده شد همچنین مشخص شــد که اراضی تحت آیش کشاورزی دارای اطلاعات طیفی یکســانی بــا طبقه کاربری، اراضی بایر هســتند و با طبقه بندی بر اساس ارزش عددی پیکسل ها، تفکیک این دو طبقه کاربری اراضی از هم به خوبی امکان پذیر نیســت، اما با توجه به اینکه اراضی تحت آیش کشــاورزی دارای اشــکال تقریبا" منظم هندســی هستند، تنها شکل چند ضلعی آنها تفکیک این دو طبقه را ممکن می ســازد، لذا عامل شــکل، به عنوان عاملی تاثیرگذار در تفکیک طبقه اراضی تحت آیش از اراضی بایر، شــناخته شد که در تعریف شــرایط طبقه بندی در تفکیک این دو طبقه از هم اســتفاده شد. برای ســایر طبقات کاربری اراضی نیز متناسب با ویژگی های بصریشان علاوه بر اطلاعات طیفی از سایر پارامترها نظیر شکل، بافت، تن رنگ و زمینه استفاده شد.

شیءهای نمونه آموزشی

طبقه بندی شیءگرا نیز همانند طبقه بندی نظارت شده نیازمند نمونه های آموزشــی اســت. در eCognation محدوده نمونه های آموزشی با شــیءهای تصویری نمونه مشخص می شــود. برخلاف طبقه بندی پیکسل



شکل۲- الف: قبل از سگمنت سازی

شکل۲- ب: سگمنت سازی با پارامتر مقیاس ۱۰

شکل۲- ج: سگمنت سازی با پارامتر مقیاس ۱۵

شکل۲- د: سگمنت سازی با پارامتر مقیاس ۲۰

شکل۲- فرایند سگمنت سازی با پارامتر مقیاس متفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

پایه، طبقه بندی با الگوریتم نزدیکترین همسایه در روش شیءگرا، نیازمند نمونه های آموزشی کمتری است چون هنگامی که یک شیء تصویری به عنوان نمونه آموزشی انتخاب می شود، آن شیء تصویری خود پیکسل های متعددی را پوشش می دهد (فیضی زاده، ۱۳۸۶). در تحقیق حاضر پس از اینکه نمونه های آموزشی با استفاده از GPS در طی عملیات میدانی جمع آوری شد، در محیط نرم افزار eCognation بر سطح تصویر پیاده شده و شیءهای متناظر آنها به عنوان نمونه های آموزشی برای هر طبقه انتخاب شد

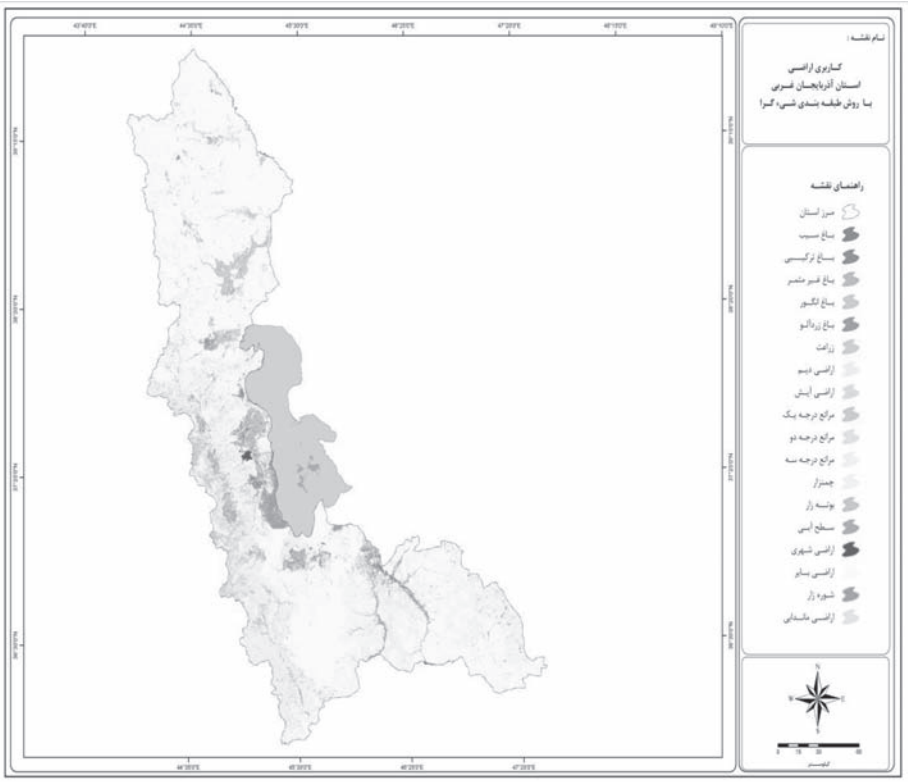
طبقه بندی شیءگرای تصویر

طبقه بندی شیءگرا، فرآیندی است که طبقات پوشش اراضی را به اشیاء تصویری پیوند می دهد (فیضی - زاده،۱۳۸۶). در این فرآیند، هر یک از شیءهای تصویری به یکی (یا هیچکدام) از طبقات اراضی اختصاص می یابند به طوری که درجه عضویت هر شیء براساس شرایط تعریف شده به وسیله مفسر برای طبقات مشخص شده و براساس بیشترین درجه عضویت در یک طبقه مشخص، طبقه بندی انجام می شود. این نوع از طبقه بندی در eCognation یک فرآیند تکرار پذیراست. بدین معنی که طبقه بندی چندین بار انجام می شود تا بالاترین درجه عضویت برای طبقات حاصل شود. نتیجه حاصل از طبقه بندی شیءگرا در شکل (۳) نشان داده شده است.

ارزیابی صحت

هیچ طبقه بندی تا زمانی که دقت آن مورد ارزیابی قرار نگرفته است، تکمیل نیست و برای کسب اطمینان از نسبت صحت نقشه استخراج شده از تصاویر ماهواره ای دقت آن باید مورد ارزیابی قرار گیرد ((Lillesand, ۲۰۰۱. دقت طبقه بندی بیانگر سطح اعتماد به نقشه استخراج شده می باشد ((Anderson et.al,۱۹۷۶. برای ارزیابی دقیق دقت طبقه بندی های انجام شده با روش شیءگرا، مدل های ارزیابی دقت در طیقه بندی شیءگرا به مراتب بیشتر از روش های طبقه بندی پیکسل پایه است که در این روش این مدل ها شامل ضریب کاپا، دقت کلی و ماتریس خطا، پایداری طبقه بندی و نتیجه بهترین طبقه بندی است (Yan, ۲۰۰۳). بنابراین، در این مرحله از پژوهش، برای کسب اطمینان از صحت طبقه بندی اقدام به ارزیابی دقت طبقه بندی شده و در طی عملیات میدانی به طور تصادفی نقاط کنترل با GPS از سطح منطقه برداشت شده و پارامترهای ارزیابی دقت طبقه بندی شامل پایداری طبقه بندی، بهترین نتیجه

طبقه بندی، ماتریس خطا، دقت تولید کننده، دقت استفاده کننده، ضرایب آماری کاپا و همچنین دقت کلی طبقه بندی استخراج شد. دقت کلی طبقه بندی معادل ۹۴/۲۰ محاسبه شده و ضریب کاپای طبقه بندی نیز معادل ۰/۹۳ برآورد شده است. همانگونه که دقت ارزیابی شده نشان می دهد، نقشه تهیه شده از دقت بالایی برخوردار است. این دقت بالا در تحقیقی که چن و همکارانش (۲۰۰۹) انجام داده اند، نیز حاصل شده است چرا که این محقیقن با پردازش شیءگرای تصاویر ماهواره ای، نقشه کاربری اراضی را با دقت کلی ۹۶/۴۲ در مقابل دقت کلی ۷۷/۷۹ درصد در پردازش پیکسل پایه تهیه نموده اند. علاوه بر این، ارائه دقت بالا در طبقه بندی با روش شیءگرا نتیجه ای است که در تحقیق هوانق و نی (۲۰۰۸)



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی استخراج شده با روش طبقه بندی شیء گرا

www.SID.ir

Archive of SID

نیز به اثبات رسیده است. دقت بالای نقشه های کاربری اراضی تهیه شده با روش شیءگرا به این دلیل است که این روش طبقه بندی، علاوه بر استفاده از اطلاعات طیفی در قالب ارزش عددی پیکسل ها، از اطلاعات مربوط به محتوا، شکل، بافت و الگو نیز در طبقه بندی تصاویر استفاده می نماید. بنابراین در این روش پدیده هایی با ماهیت متفاوت اما با ارزش های عددی یکسان برروی تصاویر ماهواره ای، که موجبات کاهش دقت در روش های طبقه بندی پیکسل پایه را ایجاد می نماید، به شکل فزاینده ای حذف شده و با بهره گیری از اطلاعاتی غیر از ارزش های عددی در طبقه بندی تصاویر، موجبات افزایش دقت طبقه بندی را فراهم می آورد. علاوه بر موارد فوق تعیین توابعی متناسب با خصوصیات فیزیکی و طیفی هریک از طبقات، دقت طبقه بندی را به مراتب افزایش خواهد داد (فیضی زاده، ۱۳۸۶). با توجه به اینکه هدف اساسی در پژوهش حاضر دست یابی به دقت بالا در تهیه نقشه کاربری اراضی استان آذربایجان غربی می باشد، برای این منظور در روش طبقه بندی شیءگرا، در مرحله پردازش تصویر نسبت به اعمال پارامترهای مناسب در سگمنت سازی تصویر خصوصا تعیین وزن برای هریک از نوارها براساس اهمیت آنها در استخراج طبقات اراضی مورد نظر تحقیق، اقدام شده و در مرحله طبقه بندی علاوه بر اطلاعات طیفی طبقات، از اطلاعات مربوط به شکل، محتوا، موقعیت، بافت و الگو استفاده شد و با تعریف هرکدام از این عوامل دست یابی به دقت مورد نظر حاصل شد. پارامترهای ارزیابی دقت که بطور کامل تاییدی براین مطلب می باشد که به شرح زیر است.

پایداری طبقه بندی

پایداری طبقه بندی به ارزیابی تفاوت ها در درجه عضویت شیءها تصویری بین بهترین طبقه بندی اول و بهترین طبقه بندی دوم برای هر طبقه پرداخته و می تواند ابهامات طبقات را بیان نماید. اگر بین درجه عضویت در بهترین طبقه بندی اول و دوم، اختلاف کمی باشد، نتیجه طبقه بندی دارای نسبت همگنی خواهد بود (نتیجه ای مانند نسبت خویشاوندی)

جدول ۳- ارزیابی طبقه بندی با استفاده از پایداری طبقه بندی

طبقه	شیء نمونه	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
باغ انگور	۱۳۶۴۱	۰/۱۹۴۸	۰/۰۵۰۹	۳/۰۵۶۸	۰ /۴۵۱۷
باغ سیب	۱۵۸۷۷	۰/۰۹۸۹	۰/۰۶۹۷	۹/۷۹۰۹	۰/۷۳۹۱
باغ غیر مثمر	۱۰۱۹۷	۰/۰۹۲۹	۰/۰۶۱۱	۸/۹۸۹۰	۰/۴۶۲۲
باغ ترکیبی	۱۳۳۲۷	۰/۱۸۷۵	۰/۰۳۷۳	۴/۹۸۴۹	۰/۳۰۹۴
باغ زرد آلو	۱۱۱۲۷	۰/۱۴۸۷	۰/۰۳۶۷	۶/۶۸۶۹	۰/۶۰۱۷
اراضی زراعی آبی	۶۳۰۷۴	۰/۱۹۸۸	۰/۰۲۱۸	۳/۳۶۵۶	۰/۰۹۹۷
اراضی زراعی دیم	۸۸۴۹۶	۰/۱۸۳۰	۰/۰۸۱۰۹	۵/۱۱۴۸	۰/۸۸۴۹
اراضی آیش	۵۴۳۵۶	۰/۲۷۷۲	۰/۲۹۶۹	۳/۴۹۶۱	۰/۸۸۵۶
مرتع درجه یک	۲۲۶۸۶	۰/۲۱۶۸	۰/۱۶۷۲	۹/۸۶۷۸	۰/۶۶۱۱
مراتع درجه دو	۴۰۲۴۸	۰/۳۸۴۵	۰/۱۴۶۸	۸/۶۷۹۰	۰/۸۵۹۳
مراتع درجه سه	۶۹۲۹۴	۰/۱۷۹۰	۰/۱۹۶۴	۹/۱۷۱۵	۰/۸۹۹۳
چمنزار	۵۶۸۹۲	۰/۰۷۷۸	۰/۰۹۳۶۶	۵/۶۳۸۷	۰/۹۸۹۷
بوته زار	۲۳۹۳۸	۰/۲۱۰۳	۰/۰۷۸۰۹	۶/۶۱۷۳	۰/۷۲۹۲
سطح آبی	۶۷۲۵۶	۰/۰۲۰۴	۰/۰۸۱۳۲	۲/۱۶۵۶	۰/۳۲۹۲
اراضی شهری و ساخته شده	۱۹۷۴۱	۰/۰۸۰۱	۰/۱۶۸۹	۷/۹۹۱۸	۰/۵۸۹۸
اراضی ماندابی	۹۱۰۲	۰/۰۵۷۸	۰/۲۱۴۹	۸/۸۶۹۱۸	۰/۸۵۶۸
اراضی بایر	۶۶۹۸۴	۰/۰۹۷۴	۰/۹۸۷۸	۹۶۷۹۵/۱	۶۷۹۷/۰
شوره زار	۲۹۴۶۸	۰/۷۰۷۸	۰/۱۲۰۵	۶۳/۵۵۸۸	۰/۹۹۸۷

www.SID.ir

Archive of SID

اما اگر اختلاف در درجه عضویت بین بهترین طبقه بندی اول و دوم بیشتر باشد، طبقه بندی نتیجه واضحی را ارائه نخواهد داد. جدول (۳) نشان دهنده اختلاف در درجات عضویت بین بهترین طبقه بندی اول و دوم می باشد.

نتیجه بهترین طبقه بندی

در eCognation شیءهای تصویری طبقه بندی شده تنها در یک طبقه ارزیابی نمی شود، بلکه آنها در سلسله مراتب طبقه ای درجه عضویتی را برای هر کدام از طبقات بدست می آورند. تا زمانی که این بالاترین درجه عضویت برای یک شیء تصویری حاصل نشده، نتیجه را می توان با تغییر معادلات طبقه بندی تصحیح نموده و به بالاترین درجه عضویت دست یافت، چون درجه عضویت بالا برای شیءهای تصویری، در نتیجه طبقه بندی موثر است. به هنگام استفاده از طبقه بندی نزدیکترین همسایه، بالاترین درجه عضویت، نزدیکترین فاصله از یک نمونه معیّن را نشان می دهد. برای هرکدام از شیءهای تصویری افزایش شیب تابع نزدیکترین همسایه می تواند باعث افزایش نتیجه بهترین طبقه بندی گردد. با توجه به مفهوم طبقه بندی فازی در eCognation شیءهای تصویری در بیش از یک طبقه عضویت دارند. براین اساس طبقه بندی با بالاترین درجه عضویت، بهترین نتیجه را بدست می دهد. جدول (۴) ارزیابی دقت برای نتیجه بهترین طبقه بندی، را نشان می دهد. همانگونه که این جدول نشان می دهد. ارزش بهترین طبقه بندی برای تمام طبقات بسیار بالا می باشد.

ماتریس خطای طبقه بندی

eCognation روش ارزیابی صحت با استفاده از ماتریس خطا براساس نقاط حقایق زمینی را ارائه می دهد. با تعریف نقاط حقایق زمینی این نرم افزار به طور خودکار ماتریس خطا را تولید می کند. علاوه بر ماتریس خطای طبقه بندی پارامترهای مربوط به دقت تولید کننده، دقت کاربر و ضریب کاپای هر کلاس نیز از محاسباتی است که با استخراج ماتریس خطای طبقه

جدول۴- ارزیابی طبقه بندی با استفاده از نتیجه بهترین طبقه بندی

طبقه	شیء	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
باغ انگور	۱۳۶۴۱	۰/۰۹۴۸۵	۰/۱۷۲۸	۰/۱۹۰۰	۱
باغ سیب	۱۵۸۷۷	۰/۴۹۶۸	۰/۱۶۵۹	۰/۱۵۴۰	۱
باغ غیر مثمر	۱۰۱۹۷	۰/۰۶۵۸	۰/۱۷۷۹	۰/۱۶۶۷	۱
باغ ترکیبی	۱۳۳۲۷	۰/۹۵۶۳	۰/۱۶۵۷	۰/۲۰۹۴	۱
باغ زرد آلو	۱۱۱۲۷	۰/۱۶۳۱	۰/۰۸۳۷	۰/۰۸۲۴	۱
اراضی زراعی آبی	۶۳۰۷۴	۰/۸۵۷۶	۰/۲۷۵۹	۰/۱۸۰۲	۱
اراضی زراعی دیم	۸۸۴۹۶	۰/۸۲۳۵	۰/۲۵۷۰	۰/۱۰۹۷	۱
اراضی تحت آیش	۵۴۳۵۶	۰/۷۹۳۰	۰/۱۹۸۰	۰/۱۶۷۶	۱
مراتع درجه یک	۲۲۶۸۶	۰/۷۳۸۴	۰/۱۷۸۶	۰/۰۷۹۱	۱
مراتع درجه دو	۴۰۲۴۸	۰/۳۶۴۳	۰/۳۵۸۲	۰/۳۹۶۹	۱
مراتع درجه سه	۶۹۲۹۴	۰/۳۹۸۹	۰/۳۳۴۸	۰/۳۳۹۹	۱
چمنزار	۵۶۸۹۲	۰/۷۹۹۱	۰/۱۸۹۰	۰/۱۶۸۲	۱
بوته زار	۲۳۹۳۸	۰/۲۷۵۳	۰/۱۲۵۲	۰/۳۰۹۶	۱
سطح آبی	۶۷۲۵۶	۰/۱۱۶۹	۰/۱۶۴۲	۰/۱۵۳۲	۱
اراضی شهری و ساخته شده	۱۹۷۴۱	۰/۱۶۸۱	۰/۱۹۳۲	۰/۲۵۹۶	۱
اراضی ماندابی	۹۱۰۲	۰/۷۸۸۹	۰/۲۸۵۷	۰/۲۴۵۳	۱
اراضی بایر	۶۶۹۸۴	۰/۹۸۰۹	۰/۱۷۹۰	۰/۱۸۶۴	۱
شوره زار	۲۹۴۶۸	۰/۸۱۰۹	۰/۲۶۸۹	۰/۱۴۸۷	۱

www.SID.ir

Archive of SID

بندی حاصل می شود. در جدول (۵) این پارامترهای آماری ارائه شده است جدول (۶) نیز ماتریس خطای طبقه بندی با الگوریتم نزدیکترین همسایه را نشان می دهد.

انتقال به محیط GIS

پس از انجام طبقه بندی در محیط نرم افزار eCognation نتیجه با فرمت Shp ذخیره گردید و به محیط نرم افزار Arc GIS ۹,۳ انتقال یافت که با تعریف روابط توپولوژیکی و تشکیل پایگاه اطلاعات زمینی مساحت هر کدام از طبقات کاربری اراضی به شرح جدول (۷) استخراج شد.

یافته های تحقیق

قشه کاربری اراضی تهیه شده که نتایج آن به تفکیک شهرستانهای استان در جدول (۷) ارائه شده است، نشان می دهد که در بین شهرستانهای استان، شهرستان ارومیه بیشترین بهره را از کاربری های کشاورزی به خود اختصاص داده است این موضوع به دلیل مساحت بیشتر این شهرستان در مقایسه با شهرستانهای دیگر استان از یکسو و شرایط توپوگرافیکی این شهرستان به جهت داشتن جلگه ای پهناور با خاک های حاصلخیز و منابع آبی بالا می باشد. با توجه به اینکه یکی از مهمترین اهداف این تحقیق ارزیابی نسبت کاربر های اراضی کشاورزی در سطح استان آذربایجان غربی است، نسبت اراضی باغی و زراعت آبی، اراضی دیم و اراضی مرتعی، برای شهرستانهای استان به درصد از کل محاسبه شد که نقشه آنها به ترتیب در شکلهای (۳)، (۴) و (۵) نشان داده شده است. براساس نقشه ارائه شده در شکل (۳)، ۳۵/۸۴ درصد از کل اراضی باغی و زراعت آبی استان در شهرستان ارومیه قرار دارد این مهم در حالی است که شهرستانهای اشنویه، چالدران و شاهین دژ از کمترین نسبت این اراضی یعنی ۰/۶۸ تا ۱/۳۸ برخوردار هستند. براساس شکل (۴) که نقشه مربوط به نسبت بهره مندی از اراضی دیم را در سطح شهرستانهای استان نشان می دهد، ۳۸/۷۳ درصد از اراضی دیم استان در شهرستان ارومیه قرار دارد در حالیکه اراضی دیم شهرستان ماکو فقط ۰/۱۸ درصد از نسبت کل اراضی دیم استان را تشکیل

جدول۵- آمار مربوط به دقت تولید کننده، دقت استفاده کننده و ضریب کاپا

کلاس	دقت تولید کننده	دقت کاربر	ضریب کاپا
باغ انگور	۱	۱	۱
باغ سیب	۱	۱	۱
باغ غیر مثمر	۱	۱	۱
باغ ترکیبی	۰/۹۱	۰/۹۷	۰/۹۶
باغ زرد آلو	۱	۱	۱
اراضی زراعی آبی	۱	۱	۱
اراضی زراعی دیم	۱	۱	۱
اراضی تحت آیش	۱	۱	۱
مراتع درجه یک	۰/۹۶	۱	۰/۹۶
مراتع درجه دو	۱	۱	۱
مراتع درجه سه	۱	۱	۱
چمنزار	۱	۱	۰/۸۹
بوته زار	۰/۹۶	۰/۹۳	۰/۹۵
سطح آبی	۱	۱	۱
اراضی شهری و ساخته شده	۱	۱	۱
اراضی ماندابی	۰/۹۸	۱	۱
اراضی بایر	۱	۱	۱
شوره زار	۱	۱	۱

www.SID.ir

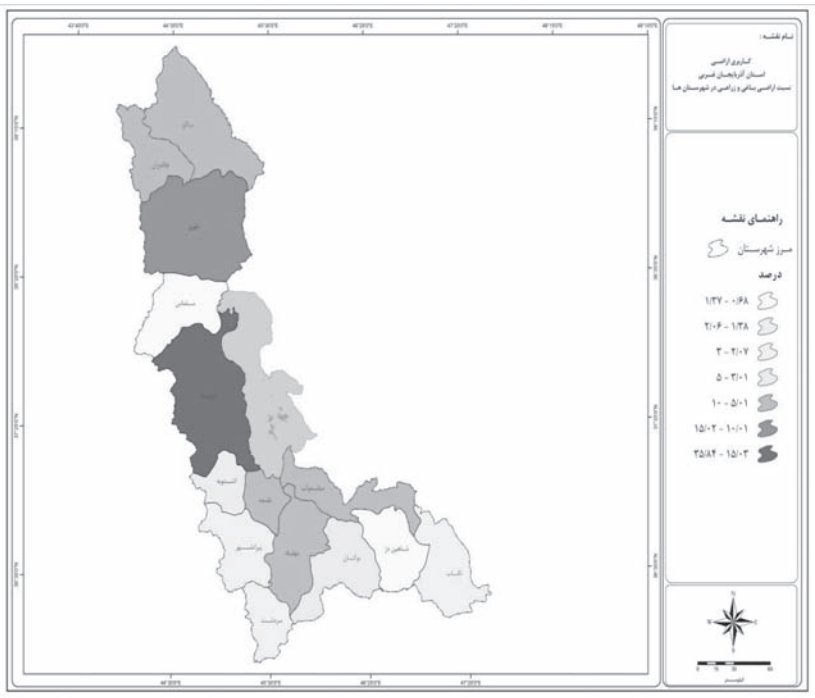
Archive of SID

می دهد. براساس نقشه ارائه شده در شکل (۵) بیشترین نسبت مراتع استان در سطح شهرستانهای ارومیه، خوی و تکاب قرار دارد که نسبت مراتع این شهرستان ها ۱۳- ۱۵/۵۶ درصد از کل مراتع استان می باشد و کمترین نسبت مراتع استان در سطح شهرستان اشنویه و پیرانشهر با مقدار ۰/۱۲ درصد از کل مراتع استان می باشد.

براساس نتایج تحقیق در بین شهرستانهای استان شهرستان ارومیه مهمترین شهرستان استان از نظر فعالیت های کشاورزی می باشد، در سطح این شهرستان نیز اراضی بایر شامل خاک های عریان، اراضی سنگلاخی، اراضی با کیفیت نازل مانند اراضی باتلاقی، اراضی ماندآبی، شوره زار ها با مجموع مساحت ۲۴۸۷۸۴/۹۳هکتار ۴۷/۳۳ درصد از کل اراضی در سطح شهرستان را تشکیل می دهد و از این نسبت ۲۶۸۶۴/۷۹ هکتار معادل ۱۲/۲ درصد از کل کاربری های طبقه اراضی بلاکشت و ۵/۱ درصد از کل کاربری های اراضی شهرستان، مربوط به شوره زار ها می باشد که با عقب نشینی سطح آب دریاچه ارومیه در سطح منطقه پدیدار شده اند. به علت گسترش جلگه ارومیه در بخش غربی دریاچه ارومیه، حاصلخیزی خاک ها و فراوانی منابع آب، کاربری های اراضی زراعی و باغی سهم مهمی از کل کاربری های شهرستان را تشکیل می دهند و با مجموع مساحت ۱۷۳۵۰۷/۲۷ هکتار ۳۲/۹۷ درصد از، کل کاربری های شهرستان را تشکیل می دهند. در میان کل کاربری های زراعی شهرستان اراضی کشت آبی با مجموع ۱۰۹۶۷۳ هکتار ۶۳/۲۰ درصد از کل کاربری های زراعی و باغی را به خود اختصاص داده است که معادل ۲۰/۸۴ درصد از کل کاربری های شهرستان است و اراضی باغی شهرستان با مجموع مساحت ۵۶۴۳۸ هکتار ۳۲/۵۲ درصد اراضی کشت آبی شهرستان را تشکیل می دهد که برابر با ۱۰/۷۲درصد از کل کاربری های شهرستان می باشد که خود نشان دهنده قابلیت بالای شهرستان ارومیه در تولید محصولات باغی است. در بین اراضی باغی شهرستان نیز باغات سیب با مجموع ۲۷۰۶۷ هکتار ۴۷/۹۵ درصد از کل باغات شهرستان را تشکیل می دهند که معادل ۵/۱۴ درصد از کل کاربری های اراضی شهرستان می باشد. از سوی دیگر وجود دامنه هایی با شیب مناسب و خاک مستعد در ارتفاعات شهرستان سبب شده اراضی زراعت دیم نیز در سطح منطقه گسترش یابد که این اراضی که با مجموع ۶۳۸۳۴/۴۷ هکتار ۳۶/۸ درصد از کل کاربری های زراعی و باغی شهرستان را تشکیل می دهد که معادل ۱۲/۱۳ درصد از کل کاربری های شهرستان است.

در بین کاربری های اراضی شهرستان پوشش های گیاهی شامل بوته زارها، بیشه زارها، مراتع درجه یک، مراتع درجه دو و مراتع درجه سه با کل مساحت ۹۵۸۳۳/۶ هکتار معادل ۱۸/۲۱ از کل کاربری های اراضی شهرستان را تشکیل می دهد که در رونق دامداری و دامپروی در سطح شهرستان نقش به سزایی دارد. اراضی شهری و ساخته شده شامل محدوده شهر ارومیه، محدوده روستاهای واقع در سطح شهرستان و سایر اراضی ساخته شده با مجموع کل مساحت ۷۳۷۰ هکتار ۱/۴۰ درصد از کل کاربری های اراضی شهرستان را به خود اختصاص داده اند و سطوح آبی شامل توده های آبی، مرداب ها، محدوده های سدها با کل ۴۸۳/۸۳ هکتار معادل ۰/۰۹ درصد از کل کاربری های اراضی شهرستان را تشکیل می دهد که کمترین نسبت در سطح شهرستان می باشد.

آمار و ارقام اشاره شده در فوق که با دقت ۹۴/۲۰ برای استان آذربایجان غربی استخراج شده است و در مقایسه با آمار مربوط سطوح زیر کشت سازمان جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی دارای همبستگی بالایی (۰/۷۴) می باشد و نشاندهنده قابلیت بالای تصاویر ماهواره ای در



شکل۴- نسبت اراضی باغی و زراعت آبی در سطح شهرستانهای استان

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۶- ماتریس خطای طبقه بندی با روش شیءگرا

نام طبقه	باغ ترکیبی	باغ زرد آلو	چمنزار	زراعت آبی	آیش	باغ انگور	باغات غیر مثمر	بوته زار	اراضی دیم	اراضی بایر	مرتع درجه یک	سطح آبی	شوره زار	اراضی ماندابی	مرتع درجه دو	باغ سیب	مرتع درجه سه	شهر و نواحی و..	جمع
باغ ترکیبی	۱۹۸۷	۲۳۱				۱۰۳													۲۳۲۱
باغ زرد آلو		۲۹۱۸																	۲۹۱۸
چمنزار			۴۵۶۸								۹۸						۴۸۳		۵۱۴۹
زراعت آبی				۴۹۸۲															۴۹۸۲
آیش					۳۵۷۸														۳۵۷۸
باغ انگور	۲۶۳					۳۰۶۷													۳۳۳۰
باغ غیر مثمر							۳۴۳۷												۳۴۳۷
بوته زار								۳۵۸۸											۳۵۸۸
اراضی دیم									۴۵۶۱										۴۵۶۱
اراضی بایر										۵۰۹۳									۵۰۹۳
مرتع درجه											۴۳۵۹								۴۳۵۹
سطح آبی												۴۸۹۳							۴۸۹۳
شوره زار													۳۰۹۴						۳۰۹۴
اراضی ماندابی														۴۷۰۹					۴۷۰۹
مرتع درجه دو			۶۶								۳۴				۴۴۸۹				۴۵۸۹
باغ سیب	۶۵۹															۳۹۹۲			۴۶۵۱
مرتع درجه سه																	۳۸۹۴		۳۸۹۴
شهر و نواحی ساخته شده																		۲۹۸۷	۲۹۸۷
جمع	۲۹۰۹	۳۱۴۹	۴۶۳۴	۴۹۸۲	۳۵۷۸	۳۱۷۰	۳۴۳۷	۳۵۸۸	۴۵۶۱	۵۰۹۳	۴۴۹۱	۴۸۹۳	۳۰۹۴	۴۷۰۹	۴۴۸۹	۳۹۹۲	۴۳۷۷	۲۹۸۷	۷۲۱۳۳

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

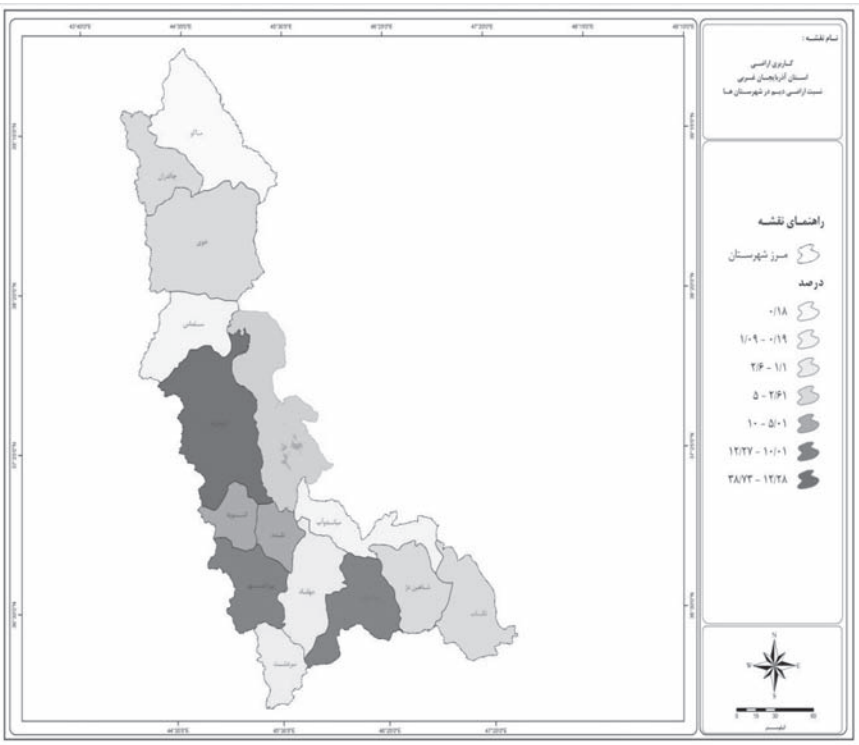
Archive of SID

جدول ۷- مساحت طبقات کاربری اراضی در سطح شهرستانها استان آذربایجان غربی (هکتار)

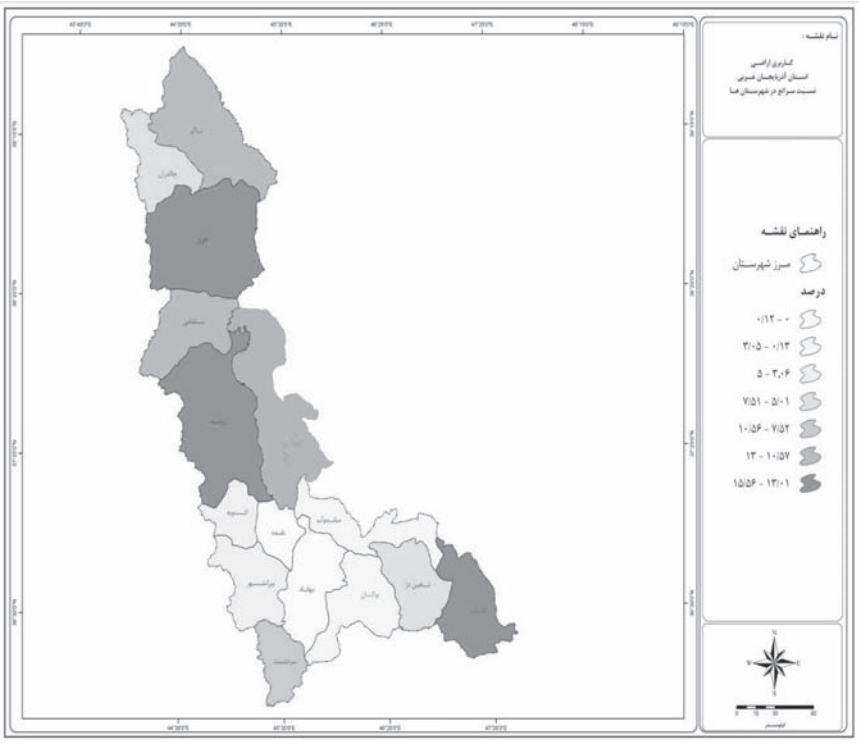
شهرستان	باغ ترکیبی	باغ زرد آلو	چمنزار	زراعت آبی	آیش	باغ انگور	باغات غیر مثمر	بوته زار	اراضی دیم	اراضی بایر	مرتع درجه یک	سطح آبی	شوره زار	اراضی ماندابی	مرتع درجه دو	باغ سیب	مرتع درجه سه	شهر و نواحی و..	جمع کل
ارومیه	۱۰۷۹۳/۵۴	۳۹۹۳/۸۵	۸۱۶۶	۲۸۱۰۴	۲۵۱۳۰/۶۶	۹۸۵۲/۴۲	۴۷۳۱/۳۳	۱۶۰۵۰/۲۰	۶۳۶۹۴/۴۷	۲۲۰۳۳۰	۱۶۷۱۸/۱۵	۴۸۳/۸۳	۲۶۸۶۴/۷۸	۱۷۳۰/۱۵	۱۸۲۰۴	۲۷۰۶۷	۳۶۶۹۵/۲۵	۷۳۷۰	۵۲۵۹۷۴
اشنویه	۱۳۴	۲۳	۱۲۳	۱۱۲۳۵	۲۰۱۶	۵۶	۸۹	۲۵۶۷	۱۳۴۸۱	۲۸۷۲۸	۵۸۷۶	۰	۲۵	۰	۳۲۴۵۹	۵۱۳۲	۱۶۷۸۹	۷۵	۱۱۸۸۰۸
بوکان	۹۸	۱۶	۲۳۴	۱۹۵۰۰	۹۸۲	۲۳۸	۱۳۴	۱۹۸۹	۷۵۰۸۰	۱۷۹	۴۶۰۰۴/۱۲	۰	۳۱	۰	۸۱۰۱۶	۱۱۳۴	۲۹۰۱۰	۱۹۸	۲۵۵۸۴۳
پیرانشهر	۲۰۷	۴۵	۳۲۱	۲۱۳۴۱	۱۳۲۱	۲۱۱/۳۴	۲۳۴	۲۲۱۲۳	۱۸۲۸۹	۷۰۸۰۳	۴۴۲۱۱	۰	۱۳۴۰	۰	۸۰۱۳۴	۱۲۳۱	۲۶۷۹۸	۱۰۵	۲۲۴۷۸۳
تکاب	۱۶۱/۱۹	۹۳	۹۷	۲۶۵۱	۳۱۲	۶۳	۷۹	۷۳۰۷	۴۳۲۱۱	۳۸۸۹۶	۴۸۳۲۵	۰	۱۷	۰	۶۲۱۱۸	۱۱۵۱	۴۷۸۹۱	۱۳۲	۳۸۸۹۸/۱۹
چالدران	۱۴۵/۷۶	۱۳	۲۷۶	۷۰۵۷	۸۷۶	۱۶	۱۴۲	۵۵۰	۱۳۵۶۱	۸۰۱۹	۸۳۵۶۷	۰	۰	۰	۴۵۶۷۸	۳۴۰	۳۳۴۵۶	۳۴۶	۱۹۴۰۴۲
خوی	۱۲۰	۵۴	۴۳۱	۵۳۸۷۶	۳۵۹۷	۱۴۸	۲۳۴	۳۵۸	۱۱۲۳۴	۳۳۲۰۸۷	۴۸۹۰۱	۹۳	۰	۰	۲۱۳۴۶	۲۰۳۴	۷۶۴۵۱	۶۶۵	۵۵۶۲۱۵
سردشت	۲۷۹	۱۲۱	۶۵۴	۵۱۲۶	۹۸۷	۵۳۱۶	۳۶۵	۸۱۹۲	۸۳۲۱	۷۱۲۵۴	۱۳۰۱۹	۰	۰	۰	۱۵۶۳۷	۶۷۱	۱۱۲۳۵	۱۱۲	۱۴۱۲۶۹
سلماس	۳۳۴/۶۵	۶۷	۵۳۱	۳۲۹۴۱	۱۵۳۲	۹۰/۸	۹۸	۲۱۵	۱۶۳۷۸	۵۷۲۸۳/۴۵	۵۳۰۰۰	۰	۴۲۴۴	۰	۷۶۵۶۷	۶۳۳۵	۳۲۰۵	۲۷۶	۲۵۳۰۰۵/۴۵
شاهیندژ	۴۵۱	۱۹۲	۴۲۹	۲۰۱۳۲	۶۴۲	۳۱۲/۷	۱۳۴	۵۰۱۷	۳۴۲۹۳	۸۲۰۳/۶۵	۸۰۳۴۹	۹۴۲	۰	۰	۲۲۶۴۱	۱۲۷۹	۳۹۳۶۷	۷۳	۲۱۴۴۵۶/۶۵
ماکو	۹۸/۶	۳۱	۵۳۷	۱۹۸۲۱	۸۷۴	۳۱۱	۳۲۱	۱۰۱۲۵	۲۳۱۲۵	۸۰۰۴	۷۵۹۸۷	۱۰۶۴۸	۶۹۳۱	۰	۲۱۹۸۷۱	۳۹۷	۵۴۱۲۳	۲۵۲/۷۷	۴۳۱۴۵۶/۱۷
مهاباد	۱۹۲	۵۶	۴۱۲	۱۷۳۲۱	۷۶۵	۷۵۶/۷	۵۴۶	۱۹۸	۳۶۰۵۸	۳۳۱۶۱	۶۸۰۰۳	۲۰۸۲	۱۴	۰	۱۰۷۸۹	۴۹۸۷	۱۸۹۸۶	۴۳۵	۲۵۹۱۵۵
میاندوآب	۱۲۳۴	۱۳۹	۵۴۳/۱۸	۳۱۳۴۸	۱۳۴۲	۲۵۶۷	۶۵۸/۲	۵۶۷/۴	۲۳۳۴۶	۱۵۰۸	۱۷۹۸۱	۱۰۴۴	۳۱۳۷۷	۰	۵۴۳۲۱	۴۰۵۰	۲۴۵۶۸	۳۲۸	۲۲۵۹۹۴/۵۸
نقده	۱۸۷	۷۹	۶۳۲	۱۵۸۷۶	۱۴۹۴	۱۲۳۴	۳۴۲	۸۹	۲۶۲۳۱	۱۳۶۷۳	۲۶۹۸۷	۳۳۶۲	۰	۰	۷۸۴۳	۳۱۵۰	۵۶۹۱	۲۷۸	۱۰۷۱۴۸
جمع کل	۱۴۱۲۸	۴۹۲۲	۱۲۸۴۳/۱۸	۲۸۶۳۲۹	۴۱۸۷۰/۶۶	۲۱۱۷۳	۸۱۰۷/۵۵	۷۵۳۴۷/۶	۴۰۵۳۰۲/۴۷	۸۹۲۱۲۹/۳	۶۷۸۹۲۸/۲۷	۱۴۸۰۹	۴۳۷۹۷	۱۷۳۰/۱۵	۹۸۸۶۲۴	۵۸۹۵۸	۴۳۴۲۶۵/۲۵	۱۰۳۹۳	۳۵۴۷۰۴۸/۰۴

پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی)
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۵- نسبت اراضی زراعت دیم در سطح شهرستانهای استان



شکل۶- نسبت اراضی مرتعی در سطح شهرستانهای استان

www.SID.ir

Archive of SID

اســتخراج انواع نقشه های کاربری اراضی است از سوی دیگر روش پردازش تصویر مورد استفاده در این پژوهش یکی از جدیدترین روش های پردازش تصویر اســت که براســاس نتایج این تحقیق دســت یابی بــه دقت بالا در اســتخراج نقشــه های کاربری اراضی از تصاویر ماهواره ای را امکانپذیر می ســازد. بر این اساس، پیشنهاد می شود در تهیه تقشه های کاربری اراضی، از تصاویــر ماهواره ای بــا تفکیک طیفی و مکانی بالا و همچنین روش های پردازش جدید نظیر روش پردازش شــیءگرای تصاویر ماهواره ای استفاده شود.

پاورقی‌ها

1- Digital Elevation Model
2- Colorado
3- Spectral Angle Mapper
4- Global positioning System
5-Digital Elevation Model
6- Digital Number
7- Michigan classification system
8- Image Enhancement
9- Liner stretching
10- Spectral rationing
11- FCC
12- Segmentation
13- Classification Stability
14- Best classification result
15- Ground truth
16- Geodatabase

منابع مورد استفاده

۱- علوی پناه، ســید کاظم. ۱۳۸۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران (صفحه ۴۵).

۲- فیضی زاده، بختیار، جعفری، فیروز و نظم فر، حسین. ۱۳۸۷. کاربرد داده های سنجش از دور در آشکارسازی تغییرات کاربری های اراضی شهری، مجله هنرهای زیبا، شماره ۳۴، تابستان ۱۳۸۷، (صفحه ۲۰).

۳- فیضی زاده، بختیار، ۱۳۸۶. مقایســه روشــهای پیکسل پایه و شیءگرا در تهیه نقشــه های کاربری اراضی، پایانامه کارشناســی ارشــد، مرکز GIS دانشگاه تبریز (صفحه۱۰۳- ۹۷).

۴- فیضی زاده، بختیار، عزیزی، حســین و ولیزاده کامران، خلیل. ۱۳۸۶. استخراج کاربری های اراضی شهرســتان ملکان با اســتفاده از تصاویــر ماهواره ای ETM+ لندست۷، مجله آمایش، شماره دوم، بهار ۱۳۸۶ (صفحات ۹۳ - ۷۴).

۵- میــذر، پــل .۱۹۹۵. پردازش کامپوتری تصاویر ســنجش از دور، ترجمه محمد نجفی دیسفانی، انتشارات سمت (صفحه ۳۷).

6- Anderson, J. R.; E. Hady; E.J. Roach, T. Wetter and E. Richard. 1976. Lands cover classification system for use with remote sensor data. United States Government Printing Office, Washington. Pages 80– 85.

7- Chavez, P.S., 1988, An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multi-spectral data, Remote Sensing of Environment,Vol.24,no.3,1988.pages 459-479

8- Chen, M, Su.W, Li.L,Chao.Z,Yue.A and Li.H., 2009 of Pixel-based and Object-oriented Knowledge- based Classification Methods Using SPOT5 Imagery, WSEAS TRANSACTIONS on INFORMATION SCIENCE and APPLICATIONS, ISSN: 1790-0832, pages 477-489

9- Eckert, S and M.Kneubuhler. 2005. Application of Hypeion Switzerland, remote sensing laboratories (RSL) University of Zurich interthurestrasse. Page 3-17

10- Erdas imaging 9.1, 2008, Imaging California.

11- Gao,Y, Mas.J.F and Navarrete.A, 2009, The improvement of an object-oriented classification using multi-temporal MODIS EVI satellite data, International Journal of Digital Earth, Volume 2, Issue 3 September 2009 , pages 219 - 236

12- Huang, .L and Ni.L. 2008, Object-Oriented Classification of High Resolution Satellite Image for Better Accuracy, Proceedings of the 8th International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Envir

onmental Sciences, Shanghai, P. R. China, June 25-27, 2008, pp. 211-218

13- Im, J. Jensen, J. R. and Tullis, J. A,2008, Object-based change detection using correlation image analysis and image segmentation, International Journal of Remote Sensing, Volume 29 , Issue 2 (January 2008), Pages 399-423

14- Lillesand, T.M. and R.W. Kiefer. 2001. Remote sensing and image interpretation and Sons, inc. USA, Page 210.

15- Oruc. M; A.M. Marangoz and G. Buyuksalih, 2005, Comparison of pixel-based and object-oriented classification approaches using Landsat 7 ETM spectral bands. ZKU, Engineering Faculty, Zonguldak, Turkey. Page 6-15

16- Platt, R. V. and Schoennagel, T., 2009, an object-oriented approach to assessing changes in tree cover in the Colorado Front Range 1938–1999, Forest Ecology and Management 258 (2009) Pages 1342–1349, journal homepage: www.elsevier.com/locate/foreco

17- Walter, V., 2004. Object-based classification of remote sensing data for change detection. Page 4-19

18- Yan, G. 2003. Pixel based and objects oriented image analysis for coal fire research, ITC, the Netherlands. Pages 15- 97.

19- Zhaocong, W, Lina, Y. and Maoyun, Q., 2009, Granular Approach to Object-Oriented Remote Sensing Image Classification, RSKT 2009, LNCS 5589, Pages 563–570, 2009. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009

www.SID.ir