

کاربرد داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در توسعه کشاورزی پایدار، حفظ منابع طبیعی و محیط زیست ایران با توجه ویژه به کاربرد

عکس‌های هوایی آنالوگ / رقومی، تصاویر ماهواره‌ای - فراطیفی، موقعیت‌یاب ماهواره‌ای، رادار و لیدار

دکتر عباس فرشاد

دکتر علی فرزانه

انسخیده - هلند / تهران - ایران

و با همکاری متخصصین و اساتید دانشگاه‌های داخل و خارج کشور:

دکتر علی آیکار (دانشگاه خواجه نصیر طوسی، ایران و آی‌تی‌سی هلند) • دکتر محمد اسکندری (دانشگاه گیلان - ایران)
مهندس بهنام باغبان‌زاده (مهندسین مشاور - ایران) • دکتر سید محمود رضا بهبهانی (دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان)
دکتر کورش خوش‌الهام (دانشگاه توتنه: آی‌تی‌سی - هلند) • دکتر سید جمال خواجه‌الدین (دانشگاه اصفهان - ایران)
دکتر علی درویش‌صفت (دانشگاه تهران - ایران) • مهندس سعید سارونی (وزارت جهاد کشاورزی - ایران)
دکتر روشنک درویش‌زاده (دانشگاه توتنه: آی‌تی‌سی - هلند) • مهندس سینا بههری (مهندسین مشاور - ایران)
دکتر مسعود شریف (دانشگاه توتنه: آی‌تی‌سی - هلند) • مهندس عباس گلی (مهندسین مشاور - ایران)
دکتر محمدرضا نجفی (دانشگاه کاترگی - کانادا) • دکتر بابک نعیمی (محقق در آی‌تی‌سی هلند و دانشگاه لندن - انگلستان)
دکتر علی اکبر نوروزی (پژوهنده حفاظت خاک و آبخیزداری)

انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

۱۳۹۲

سرشناسه	: فرشاد، عباس، ۱۳۳۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در توسعه کشاورزی پایدار و حفظ منابع طبیعی و محیط زیست ایران با توجه ویژه به کاربرد عکس‌های هوایی.../ عباس فرشاد، علی فرزانه، با همکاری متخصصین و اساتید دانشگاه‌های داخل و خارج کشور محمدرضا نجفی... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۸ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار: ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: 978-600-6362-69-4
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
یادداشت	: با همکاری متخصصین و اساتید دانشگاه‌های داخل و خارج کشور محمدرضا جعفری، محمد اسکندری، علی درویش‌صفت، سیدجمال خواجه‌الدین، مسعود شریف، سیدمحمودرضا بهبهانی، کورش خوش‌الهام، بابک نعیمی...
موضوع	: کشاورزی-- ایران-- سنجش از دور
موضوع	: کشاورزی-- ایران-- سنجش از دور-- نمونه‌پژوهی
موضوع	: کشاورزی -- سنجش از دور
موضوع	: منابع طبیعی -- سنجش از دور
موضوع	: سنجش از دور
موضوع	: نظام‌های اطلاعاتی جغرافیایی
شناسه افزوده	: فرزانه، علی، ۱۳۳۹ -
شناسه افزوده	: نجفی، محمدرضا، ۱۳۳۹ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ق/س/۵/۵۲۹۴
رده بندی دیویی	: ۶۳۰/۲۰۸۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۲۸۰۶۴۳



انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

نام کتاب: کاربرد داده‌های سنجش از دور و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در توسعه کشاورزی پایدار و حفظ منابع طبیعی و محیط زیست ایران

تالیف: دکتر عباس فرشاد، دکتر علی فرزانه

ناشر: انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی

سال و نوبت چاپ: ۱۳۹۲-اول

شابک: 978-600-6362-69-4

قیمت: ۸۵۰۰۰ تومان

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

روبروی دانشگاه تهران، بین خ ۱۲ فروردین و خ فخر رازی، پاساژ ظروفچی، طبقه سوم، واحد ۱۱

تلفن: ۶۶۹۶۳۱۲۶ تلفن همراه: ۰۹۱۲۷۳۷۰۶۳۱ دورنگار: ۶۶۴۰۳۴۵۲

www.eatk.ir

email eatk_ir@yahoo.com

حق چاپ برای انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی محفوظ است.

فهرست مطالب

۱۳	سخنی چند با خوانندگان.....
۱۷	مقدمه.....
۱۷	تعاریف و دامنه علوم کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست.....
۱۷	کشاورزی.....
۲۲	منابع طبیعی.....
۲۳	محیط زیست.....
۲۹	بخش اول: اصول و مبانی علم سنجش از دور.....
۳۱	فصل اول: فیزیک سنجش از دور.....
۳۱	۱-۱ طیف الکترومغناطیس و کاربرد آن در تصاویر (چند اصطلاح و تعریف).....
۳۴	۱-۲ کاربرد انرژی الکترومغناطیس و شکل گرفتن پایه‌های علم اطلاعات.....
۳۵	۱-۳ کلیاتی درباره عکسبرداری هوایی (آنالوگ).....
۴۱	۱-۴ داده‌های چند طیفی.....
۴۱	۱-۴-۱ تصاویر رقومی.....
۴۱	۱-۴-۱-۱ توان تفکیک مکانی.....
۴۲	۱-۴-۱-۲ توان تفکیک طیفی.....
۴۲	۱-۴-۱-۳ توان تفکیک زمانی.....
۴۲	۱-۴-۲ عکاسی رقومی؛ عکس‌های هوایی رقومی.....
۴۶	۱-۴-۳ DNS و انرژی و رابطه بین آنها.....
۴۷	۱-۴-۴ مثال‌هایی در مورد منحنی طیفی پدیده‌ها (خاک، گیاه و آب).....
۴۹	۱-۵ تئوری و ترکیب رنگ‌ها.....
۴۹	۱-۵-۱ سامانه قسا (قرمز، سبز و آبی).....
۵۰	۱-۵-۲ سامانه (فضای رنگی) اشباع، شدت روشنایی (HIS).....
۵۳	فصل دوم: کلیاتی درباره سنجنده‌ها و ماهواره‌ها.....
۵۳	۲-۱ طبقه‌بندی.....
۵۳	۲-۱-۱ طبقه‌بندی سنجنده‌ها بر اساس منبع انرژی.....
۵۳	۲-۱-۱-۱ سنجنده‌های فعال.....
۵۳	۲-۱-۱-۲ سنجنده‌های غیرفعال.....
۵۴	۲-۱-۲ طبقه‌بندی سنجنده‌ها بر اساس بازده اطلاعاتی.....
۵۴	۲-۱-۲-۱ سنجنده‌های تصویری.....
۵۴	۲-۱-۲-۲ سنجنده‌های غیرتصویری.....
۵۵	۲-۲ ابزار آلات و نرم‌افزارها.....
۵۵	۲-۲-۱ دوربین‌ها (آنالوگ و رقومی) و فیلم‌ها (سیاه و سفید و رنگی).....
۶۱	۲-۲-۲ اسکنرها (پوشگرها).....
۶۶	۲-۳ سنجنده‌های رقومی در چند ماهواره با رزولوشن‌های متفاوت.....
۶۸	۲-۴ آشنایی با لیدار.....
۷۵	فصل سوم: انتخاب داده برای مطالعات مختلف.....
۷۵	۳-۱ هدف مطالعه.....
۷۵	۳-۲ مقیاس داده در رابطه با مقیاس مطالعه.....
۷۶	۳-۳ امکانات موجود در زمینه دسترسی به داده.....
۷۹	فصل چهارم: شاخص‌های شناسایی.....
۷۹	۴-۱ NDVI.....
۸۱	۴-۲ شاخص‌های دیگر (SAVI, EVI, SI, NDSI, ... etc).....

فصل پنجم: کلیاتی درباره کاربرد روش‌های آماری در فرایند تصویر رقومی.....	۸۵
۵-۱ کاربرد هیستوگرام.....	۸۵
۵-۲ روش اسلایسینگ.....	۸۹
۵-۳ کاربرد فیلترینگ.....	۹۰
فصل ششم: پیش بررسی و آماده‌سازی.....	۹۳
۶-۱ تصحیح طیفی (رادیومتری).....	۹۳
۶-۱-۱ رفع عیوب ناشی از سنجده.....	۹۳
۶-۱-۲ تصحیحات جوی.....	۹۶
۶-۲ تصحیح هندسی (ژئومتریک).....	۹۶
۶-۲-۱ دگرسازی (انتقال) و یا تغییر سیستم مختصات پیکسل‌های تصویر (ژئوترانسینگ).....	۹۸
۶-۲-۲ دگرسازی و یا تغییر سیستم مختصات پیکسل‌های تصویر همراه با دگرسازی ارزش‌های رقومی در ماتریس (ردیف و ستون جدول).....	۹۹
۶-۲-۳ تغییر متغیرها (مولفه اصلی) (PC transform).....	۱۰۰
۶-۲-۴ نسبت‌گیری (نسبت سنجی طیفی باندها).....	۱۰۲
فصل هفتم: تفسیر چشمی عکس‌های هوایی و تصاویر (مشخصه‌ها: سایه، بافت، رنگ، اندازه، شکل، الگو، تن، نقش، تاریخ و...).....	۱۰۵
۷-۱ معرفی هفت مشخصه.....	۱۰۵
۷-۲ خلاصه‌ای راجع به مراحل تفسیر.....	۱۱۱
۷-۳ مطالبی کلی در باره عناصر مورد استفاده در تفسیر.....	۱۱۲
۷-۴ توضیحات بیشتری در مورد تفسیر چند عنصر با کاربرد بالا.....	۱۱۳
فصل هشتم: تفسیر رقومی / طبقه‌بندی.....	۱۱۹
۸-۱ تفسیر با روش کل به جز (بالا به پایین).....	۱۱۹
۸-۲ تفسیر باروش جز به کل (پایین به بالا).....	۱۲۰
۸-۳ طبقه‌بندی ساده.....	۱۲۳
۸-۴ طبقه‌بندی نظارت شده.....	۱۲۴
۸-۵ طبقه‌بندی نظارت نشده.....	۱۲۴
۸-۶ طبقه‌بندی شی - پایه و تابع عضویت فازی.....	۱۲۴
۸-۶-۱ مقدمه.....	۱۲۴
۸-۶-۲ کاربرد تابع عضویت فازی در سنجش از دور پیشرفته.....	۱۲۵
۸-۶-۳ کار با روش فازی.....	۱۲۶
فصل نهم: ترکیب یا تلفیق / ادغام تصاویر و داده‌ها (Fusion).....	۱۲۹
۹-۱ شروط لازم برای ادغام موفقیت‌آمیز داده‌های سنجده‌های مختلف.....	۱۲۹
۹-۲ روش‌های ادغام تصاویر.....	۱۳۱
۹-۲-۱ تلفیق با روش تبدیل فضای رنگ.....	۱۳۱
۹-۲-۲ تلفیق یا ادغام اطلاعات.....	۱۳۱
۹-۲-۳ نتایج ترکیب/تلفیق.....	۱۳۳
منابع مورد استفاده در بخش اول.....	۱۳۴
پیوست.....	۱۳۸
بخش دوم: سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS).....	۱۳۹
فصل دهم: کلیات.....	۱۴۱
۱۰-۱ مقدمه.....	۱۴۱
۱۰-۲ توانمندی‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی (مکانی).....	۱۴۳
۱۰-۳ ابزارهای مطرح GIS.....	۱۴۴
۱۰-۴ انواع داده‌ها.....	۱۴۵
۱۰-۵ ویژگی داده‌های مکانی.....	۱۴۵

۱۴۷	۱۰-۶ توانمندی پذیرش داده‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی
۱۴۹	۱۰-۷ کاربردهای GIS
۱۵۰	۱۰-۸ فناوری‌های مرتبط
۱۵۰	۱۰-۸-۱ مجموعه‌های فازی
۱۵۲	۱۰-۸-۲ زمین آمار
۱۵۶	۱۰-۸-۳ سیستم پشتیبان در تصمیم‌گیری (DSS)
۱۶۱	فصل یازدهم: ارزیابی‌های زمینی و مدلسازی با تولید نقشه‌های موضوعی
۱۶۱	۱۱-۱ مقدمه
۱۶۲	۱۱-۲ تعریف نقشه، نقشه‌های موضوعی
۱۶۳	۱۱-۳ نقشه‌های موضوعی پوشش سطحی
۱۶۴	۱۱-۳-۱ نقشه‌های موضوعی در ایران
۱۶۵	۱۱-۳-۲ تولید نقشه‌های موضوعی
۱۶۶	۱۱-۳-۳ مرحله کنترل
۱۶۷	۱۱-۳-۴ واحدهای نقشه
۱۶۷	۱۱-۳-۵ تعریف واحدها در نقشه‌های موضوعی
۱۶۹	۱۱-۳-۶ سایر علائم نقشه‌های موضوعی
۱۷۰	۱۱-۴ سیستم‌های تصویر نقشه
۱۷۳	۱۱-۵ سیستم مختصات نقشه‌ها
۱۷۵	۱۱-۶ کاربری گوگل در تولید نقشه
۱۷۷	فصل دوازدهم: سیستم تعیین موقعیت نقاط مبتنی بر ماهواره GPS
۱۷۷	۱۲-۱ مقدمه
۱۷۷	۱۲-۲ نحوه موقعیت‌یابی
۱۷۸	۱۲-۳ بخش عملیاتی سیستم
۱۷۸	۱۲-۳-۱ بخش قضایی
۱۸۰	۱۲-۳-۲ بخش کنترل
۱۸۱	۱۲-۳-۳ بخش کاربردی
۱۸۱	۱۲-۴ ترکیب علائم ماهواره GPS
۱۸۱	۱۲-۵ کاربر GPS
۱۸۱	۱۲-۶ کدهای SPS
۱۸۲	۱۲-۷ مشاهدات شبه‌مسافت
۱۸۴	۱۲-۸ مشاهدات فاز کاربر
۱۸۴	۱۲-۹ انتشار داده‌های GPS
۱۸۵	۱۲-۱۰ منابع خطاهای مشاهدات اندازه‌گیری مسافت با GPS
۱۸۵	۱۲-۱۱ خطاهای مشاهدات اندازه‌گیری مسافت با GPS
۱۸۶	۱۲-۱۲ خطاهای مدار ماهواره
۱۸۶	۱۲-۱۳ خطای انکسار تروپوسفر
۱۸۶	۱۲-۱۴ خطای انکسار یونیوسفر
۱۸۷	۱۲-۱۵ طوفان مغناطیسی و درخشش
۱۸۸	۱۲-۱۶ ساعت ماهواره و گیرنده
۱۸۸	۱۲-۱۷ خطای مسیر چندگانه
۱۸۸	۱۲-۱۸ پارازیت دستگاه‌های گیرنده GPS
۱۸۹	۱۲-۱۹ معادل خطای مسافت برای کاربران
۱۸۹	۱۲-۲۰ کم شدن دقت
۱۹۰	۱۲-۲۱ موقعیت‌یابی و تعیین مختصات نقاط

۱۹۰	۱۲-۲۱-۱ موقعیت‌یابی یک نقطه تنها
۱۹۱	۱۲-۲۱-۲ تکنیک اختلافی
۱۹۱	۱۲-۲۱-۳ موقعیت‌یابی اختلافی یا نسبی
۱۹۲	۱۲-۲۱-۴ موقعیت‌یابی نسبی ساکن
۱۹۲	۱۲-۲۱-۵ موقعیت‌یابی ساکن سریع
۱۹۲	۱۲-۲۱-۶ مشاهدات شبه مسافت
۱۹۲	۱۲-۲۱-۷ مشاهدات فاز کاربر
۱۹۳	۱۲-۲۱-۸ موقعیت‌یابی و مشاهدات تک‌اختلافی بین لحظه‌ای
۱۹۴	۱۲-۲۱-۹ مشاهدات تک‌اختلافی بین گیرنده‌ها
۱۹۴	۱۲-۲۱-۱۰ مشاهدات تک‌اختلافی بین ماهواره‌ها
۱۹۵	۱۲-۲۱-۱۱ مشاهدات اختلاف مضاعف بین گیرنده-زمان
۱۹۶	۱۲-۲۱-۱۲ مشاهدات اختلاف مضاعف بین ماهواره گیرنده
۱۹۶	۱۲-۲۱-۱۳ اختلاف سه‌گانه بین گیرنده-ماهواره-زمان
۱۹۷	۱۲-۲۲ دقت مشاهدات GPS
۱۹۸	۱۲-۲۳ کاربری GPS ساده
۱۹۹	منابع

فصل سیزدهم: مدل رقومی ارتفاعی

۲۰۱	۱۳-۱ تعاریف
۲۰۲	۱۳-۲ روش‌ها و منابع مورد استفاده در تهیه مدل
۲۰۴	۱۳-۳ کاربرد مدل‌ها
۲۰۵	۱۳-۴ تهیه DEM در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی
۲۰۵	۱۳-۴-۱ مقدمه
۲۰۸	۱۳-۴-۲ تهیه DEM در برنامه ILWIS
۲۱۷	۱۳-۴-۳ تهیه DEM در برنامه ArcGIS
۲۲۰	منابع مورد استفاده در بخش دوم

بخش سوم: مقالات و پروژه‌های کاربردی

فصل چهاردهم: تحلیل و ارزیابی سنجش از دور در تخمین پارامترهای پوشش‌های ناهمگون گیاهان با بهره‌گیری

۲۲۵	از داده‌های فراطیفی
۲۲۵	۱۴-۱ مقدمه
۲۲۷	۱۴-۲ مواد و روش کار
۲۲۷	۱۴-۲-۱ ناحیه مورد مطالعه و نمونه‌گیری
۲۲۷	۱۴-۲-۲ اندازه‌گیری طیفی تاج پوشش
۲۲۸	۱۴-۲-۳ اندازه‌گیری شاخص سطح برگ (LAI)
۲۲۸	۱۴-۲-۴ اندازه‌گیری کلروفیل
۲۲۹	۱۴-۳ آنالیز داده
۲۲۹	۱۴-۳-۱ پیش‌پردازش طیف‌ها
۲۲۹	۱۴-۳-۲ شاخص‌های باریک باند
۲۳۰	۱۴-۳-۳ نقطه عطف لبه قرمز
۲۳۱	۱۴-۳-۴ رگرسیون خطی چندگانه مرحله‌ای
۲۳۱	۱۴-۳-۵ رگرسیون حداقل مربعات جزئی
۲۳۲	۱۴-۳-۶ مدل انتقال تابش PROSAIL
۲۳۳	۱۴-۳-۷ معکوس‌سازی با جداول مرجع
۲۳۴	۱۴-۴ نتایج

۲۳۴	۱۴-۴-۱ خصوصیات گیاهی
۲۳۴	۱۴-۴-۲ شاخص های گیاهی ابرطیفی
۲۳۶	۱۴-۴-۳ نقطه عطف لبه قرمز
۲۳۷	۱۴-۴-۴ رگرسیون خطی چندگانه مرحله ای
۲۳۷	۱۴-۴-۵ رگرسیون حداقل مربعات جزئی
۲۳۸	۱۴-۴-۶ نتایج معکوس سازی بر مبنای کوچکترین RMSE
۲۳۹	۱۴-۴-۷ نتایج معکوس سازی بر اساس انتخاب چندگانه
۲۴۰	۱۴-۴-۸ نتایج معکوس سازی بر اساس طبقه بندی ناهمگونی
۲۴۱	۱۴-۴-۹ نتایج معکوس سازی بر اساس نمونه گیری طیفی
۲۴۲	۱۴-۵ بحث و نتیجه گیری
۲۴۴	۱۵-۶ منابع
۲۴۷	فصل پانزدهم: رادار و نقش آن در مطالعات کشاورزی
۲۴۷	۱۵-۱ مقدمه
۲۴۸	۱۵-۲ معرفی رادارست و تاریخچه آن
۲۴۸	۱۵-۳ کاربرد رادارست
۲۴۹	۱۵-۴ نحوه پردازش داده ها در رادارست
۲۵۰	۱۵-۵ سیستم های رادارست
۲۵۱	۱۵-۶ لیست نمایش محصولات رادارست
۲۵۱	۱۵-۷ معرفی یک کار میدانی در مطالعات کشاورزی توسط رادارست
۲۵۳	۱۵-۸ مواد و روش ها
۲۵۳	۱۵-۹ تصاویر ماهواره ای رادارست
۲۵۳	۱۵-۱۰ تصاویر اپتیک ماهواره لندست
۲۵۴	۱۵-۱۱ الگوریتم حداکثر مشابهت MLC
۲۵۴	۱۵-۱۲ مراحل اجرای تحقیق
۲۵۵	۱۵-۱۳ نتیجه
۲۵۸	۱۴-۱۵ منابع
	فصل شانزدهم: به کارگیری فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات بهسازی
۲۵۹	شبکه آبیاری و زهکشی سفید رود گیلان
۲۵۹	۱۶-۱ مقدمه و هدف
۲۶۰	۱۶-۲ داده های مورد استفاده و روش کار
۲۶۰	۱۶-۲-۱ خلاصه مشخصات فنی داده های ماهواره ای
۲۶۱	۱۶-۲-۲ روش کار
۲۶۲	۱۶-۳ بانک اطلاعاتی شبکه آبیاری و زهکشی
۲۶۳	۱۶-۴ مدیریت داده ها در قالب نرم افزار ArcView
۲۶۳	۱۶-۵ نتیجه گیری و پیشنهادها
۲۶۳	۱۶-۶ منابع
۲۶۵	فصل هفدهم: خاک شناسی با استفاده از داده های سنجش از دور در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی
۲۶۵	۱۷-۱ مقدمه
۲۶۶	۱۷-۲ تعاریف
۲۶۶	۱۷-۲-۱ تعریف خاک
۲۶۶	۱۷-۲-۲ بدون
۲۶۷	۱۷-۲-۳ نقشه خاک
۲۶۸	۱۷-۲-۴ مدل و مدل سازی
۲۶۸	۱۷-۳ نقش داده های سنجش از دور در خاک شناسی رقومی
۲۶۹	۱۷-۴ نقش سامانه اطلاعات جغرافیایی در خاک شناسی

۲۷۲	۱۷-۵ پیشرفت در به نقشه در آوردن منابع اراضی.....
۲۷۳	۱۷-۶ روش‌های تهیه نقشه خاک بر پایه «تعیین از پیش» و نتایج حاصله.....
۲۷۳	۱۷-۶-۱ روش خاک‌شناسی قراردادی در آی‌تی‌سی.....
۲۷۹	۱۷-۶-۲ خاک‌شناسی منطقه همدان-کمجان.....
۲۸۴	۱۷-۷ منابع.....
۲۸۷	فصل هجدهم: تهیه آمار سطح و نقشه پراکنش باغات با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای؛ پروژه نمونه: پسته استان کرمان ۲۸۷
۲۸۷	۱۸-۱ مقدمه.....
۲۸۹	۱۸-۲ مراحل اجرا.....
۲۹۱	۱۸-۲-۱ تصحیح هندسی تصاویر.....
۲۹۲	۱۸-۲-۲ کنترل دقت هندسی تصحیح داده‌ها.....
۲۹۳	۱۸-۳ مراحل اجرایی در منطقه مورد مطالعه.....
۲۹۳	۱۸-۳-۱ موزاییک تصاویر.....
۲۹۴	۱۸-۳-۲ نمونه‌گیری و طبقه‌بندی اولیه تصاویر.....
۲۹۴	۱۸-۳-۳ تهیه شبکه جهت انتخاب نمونه‌های زمینی.....
۲۹۶	۱۸-۳-۴ برداشت اطلاعات نمونه‌ها در روی زمین.....
۲۹۷	۱۸-۳-۵ نمونه‌گیری و طبقه‌بندی نهایی تصاویر.....
۲۹۹	۱۸-۴ ارزیابی دقت نقشه‌های نهایی.....
۳۰۰	۱۸-۵ نتایج.....
۳۰۰	۱۸-۶ منابع.....
	فصل نوزدهم: افزایش بهره‌وری منابع آب و خاک در شرایط خشکسالی با استفاده از مدل پهنه‌بندی اقلیمی - کشاورزی؛
۳۰۲	مطالعه موردی استان همدان..... ۳۰۲
۳۰۲	۱۹-۱ مقدمه.....
۳۰۴	۱۹-۲ تئوری؛ تعاریف و معرفی اصطلاحات متداول.....
۳۰۴	۱۹-۲-۱ تعریف خشکسالی و انواع آن.....
۳۰۵	۱۹-۲-۲ پایش خشکسالی و معرفی شاخص‌های متداول برای ارزیابی.....
۳۰۹	۱۹-۲-۳ معرفی مدل AEZ.....
۳۱۰	۱۹-۳ معرفی منطقه مورد مطالعه.....
۳۱۰	۱۹-۴ مواد و روش مطالعه.....
۳۱۱	۱۹-۵ بحث و نتایج.....
۳۱۷	۱۹-۶ نتیجه‌گیری.....
۳۱۷	۱۹-۷ منابع.....
۳۲۰	فصل بیستم: بهنگام‌سازی نقشه‌های جنگل‌های شمال ایران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای..... ۳۲۰
۳۲۰	۲۰-۱ مقدمه و هدف.....
۳۲۱	۲۰-۲ تعیین منطقه مورد مطالعه.....
۳۲۲	۲۰-۳ داده‌های مورد استفاده.....
۳۲۲	۲۰-۳-۱ تصاویر ماهواره‌ای.....
۳۲۳	۲۰-۳-۲ عکس‌های هوایی ۱:۷۰۰۰.....
۳۲۳	۲۰-۳-۳ عکس‌های هوایی آرژو شده سال ۱۳۷۳.....
۳۲۳	۲۰-۳-۴ نقشه‌های توپوگرافی رقومی جنگل‌های شمال.....
۳۲۳	۲۰-۴ تهیه مدل رقومی زمین و تصحیح آن.....
۳۲۳	۲۰-۵ تصحیح هندسی تصاویر اسپات.....
۳۲۵	۲۰-۶ تصحیح هندسی تصاویر لندست.....
۳۲۵	۲۰-۷ بارزسازی تصاویر.....
۳۲۶	۲۰-۸ تهیه نقشه جنگل.....
۳۲۹	۲۰-۹ بهنگام‌سازی جاده‌ها.....

۲۳۰	۲۰-۱۰ مقایسه قابلیت تصاویر اسپات و لندست
۲۳۱	۲۰-۱۱ تهیه نقشه جنگل‌های کم تراکم
۲۳۲	۲۰-۱۲ بررسی تغییرات گستره جنگل
۲۳۳	۲۰-۱۳ بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای جهت تهیه نقشه تراکم و تیپ جنگل
۲۳۳	۲۰-۱۴ بحث و نتیجه‌گیری
۲۳۴	۲۰-۱۵ پیشنهادها
۲۳۵	۲۰-۱۶ قدردانی
۲۳۵	۲۰-۱۷ منابع
۳۳۶	فصل بیست و یکم: کاربرد سنجش از دور در مراتع و اراضی بیابانی ایران
۲۳۶	۲۱-۱ مقدمه
۲۳۷	۲۱-۲ انرژی الکترومغناطیس و اثر متقابل آن با گیاه، خاک و آب
۲۳۸	۲۱-۳ سنجنده‌های مناسب برای مطالعه مراتع
۲۳۹	۲۱-۴ مقیاس نقشه‌ها و سنجنده‌ها
۲۴۰	۲۱-۵ روش جمع‌آوری داده‌های میدانی
۲۴۳	۲۱-۶ شاخص‌های گیاهی
۲۴۴	۲۱-۷ تعیین کاربری اراضی و پوشش اراضی با سنجش از دور
۲۴۶	۲۱-۸ تعیین وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک مرتع
۲۴۷	۲۱-۹ کنترل زمان ورود و خروج دام از مرتع
۲۴۸	۲۱-۱۰ تعیین شایستگی مرتع با سنجش از دور
۲۴۹	۲۱-۱۱ تعیین تیپ‌های گیاهی مراتع (جامعه گیاهی و تیپ مرتعی)
۲۵۳	۲۱-۱۲ بررسی تغییرات کاربری اراضی مراتع
۲۵۷	۲۱-۱۳ تعیین وضعیت، گرایش و تولید مرتع
۲۵۸	۲۱-۱۴ بررسی حمله آفات به مراتع
۲۵۹	۲۱-۱۵ بهره‌برداری پایدار از مراتع
۲۶۰	۲۱-۱۶ کاربرد سنجش از دور در مطالعات بیابان
۲۶۳	۲۱-۱۷ منابع
	فصل بیست و دوم: کاربرد سنجش از دور و سامانه اطلاعات مکانی در محیط زیست کوهستان‌ها
۳۶۸	(رشته کوهستان الوند همدان)
۳۶۸	۲۲-۱ پیش‌گفتار
۳۶۹	۲۲-۲ اکوسیستم کوهستان‌ها و محیط زیست
۳۷۰	۲۲-۳-۱ کوهستان‌های ایران
۳۷۱	۲۲-۳-۲ منطقه کوهستانی الوند
۳۷۱	۲۲-۳ اهداف این مطالعه
۳۷۱	۲۲-۴ نقشه الوند
۳۷۳	۲۲-۵ ماهواره‌ها و تصاویر ماهواره‌ای
۳۷۵	۲۲-۵-۱ منابع و بانک اطلاعاتی کوهستان الوند
۳۷۶	۲۲-۶ روش کار در تهیه نقشه
۳۸۰	۲۲-۷ بحث و نتیجه‌گیری
۳۸۱	۲۲-۸ منابع
	فصل بیست و سوم: سیستم‌های پشتیبان در تصمیم‌گیری در تحلیل مطلوبیت اراضی برای کاربری کشاورزی
۳۸۲	در چارچوب فرایند آمایش سرزمین؛ مطالعه موردی استان گلستان
۳۸۲	۲۳-۱ مقدمه
۳۸۳	۲۳-۲ سیستم پشتیبان در تصمیم‌گیری (DSS)
۳۸۳	۲۳-۳-۱ مسائل ساخت‌یافته، نیمه‌ساخت‌یافته و ساخت‌نیافته

۳۸۴	۲۳-۲-۲ فرآیند تصمیم‌گیری
۳۸۵	۲۳-۲-۳ سیستم پشتیبان در تصمیم‌گیری مکانی (SDSS) برای مسائل محیط زیستی
۳۸۵	۲۳-۲-۴ برخی تعاریف
۳۸۸	۲۳-۳ روش ارزیابی چند معیاره مکانی (SMCF) در تعیین مطلوبیت اراضی
۳۸۸	۲۳-۳-۱ روی هم‌گذاری بولین
۳۸۹	۲۳-۳-۲ ترکیب خطی وزن داده شده (WLC)
۳۸۹	۲۳-۳-۳ میانگین وزن دار شده مرتب
۳۸۹	۲۳-۳-۴ بررسی روش ترکیب خطی وزن داده شده بر اساس مفاهیم جریان و ریسک
۳۹۰	۲۳-۴ مطالعه موردی: ارزیابی شایستگی (مطلوبیت) اراضی برای کاربری کشاورزی در استان گلستان
۳۹۰	۲۳-۴-۱ هدف
۳۹۰	۲۳-۴-۲ منطقه مورد مطالعه
۳۹۱	۲۳-۴-۳ روش اجرای مطالعه
۳۹۴	۲۳-۵ نتایج
۳۹۷	۲۳-۶ بحث و نتیجه‌گیری
۳۹۸	۲۳-۷ منابع
۴۰۰	فصل بیست و چهارم: کاربرد تصاویر گوگل در تهیه نقشه موقعیت مکانی واحدهای اراضی (کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست)
۴۰۰	۲۴-۱ مقدمه
۴۰۰	۲۴-۲ مواد و روش مطالعه دربروژه باقرشهر
۴۰۰	۲۴-۲-۱ منطقه مورد مطالعه
۴۰۱	۲۴-۲-۲ نرم‌افزارهای مورد استفاده
۴۰۲	۲۴-۲-۳ روش کار
۴۰۶	۲۴-۳ نتیجه نهایی
۴۰۷	۲۴-۴ منابع
۴۰۸	فصل بیست و پنجم: کاربرد عکس‌های هوایی Ultracam D و تصاویر ماهواره‌های SPOT NDVI 10 در شناسایی و مطالعه تغییرات پهنه‌های شوری خاک
۴۰۸	۲۵-۱ مقدمه
۴۰۹	۲۵-۲ کاربرد تصاویر ماهواره‌ای با دقت مکانی و زمانی مختلف در شناسایی خاکهای شور
۴۱۱	۲۵-۳ مواد و روشها
۴۱۱	۲۵-۴ جمع‌آوری داده‌ها
۴۱۱	۲۵-۴-۱ تصاویر ماهواره‌ای
۴۱۲	۲۵-۵ روند تغییرات پوشش گیاهی و کاربری اراضی
۴۱۲	۲۵-۶ تهیه نقشه پوشش زمین و کاربری اراضی (Land Cover/Landuse Map)
۴۱۷	۲۵-۷ نتایج و بحث
۴۱۷	۲۵-۸ پیشنهادها
۴۱۸	۲۵-۹ منابع
۴۲۲	سوابق علمی، پژوهشی و خدماتی همکاران این کتاب
۴۲۸	Book outline