

راهنمای کاربردی نرم افزارهای

سنجش از دور

چون امیر واد

سمیرا نوری



سرشناسه: امیدوار، جواد، ۱۳۶۴ - نوری، سمیرا، ۱۳۶۴
 عنوان: راهنمای کاربردی نرم افزارهای سنجش از دور
 مشخصات نشر: مشهد، صحرا شرق، ۱۳۹۲
 مشخصات ظاهری: ۳۴۳ ص. مصور، نقشه، جدول + دو لوح ویدئویی دیجیتال
 شابک: ۲۵۰۰۰۰ ریال: ۱-۵۲۱-۹۳۵-۶۰۰-۹۷۸
 یادداشت: کتابنامه: ص. ۳۳۵
 موضوع: سنجش از دور -- نرم افزار
 موضوع: سیستم های اطلاعات جغرافیایی -- نرم افزار
 شناسه افزوده: نوری، سمیرا، ۱۳۶۴
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۸۲/الف/۴/۷۰/۴ GV
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۴۱۶۸۵۵
 موضوع: سنجش از دور -- داده پردازش
 رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۶۷۸



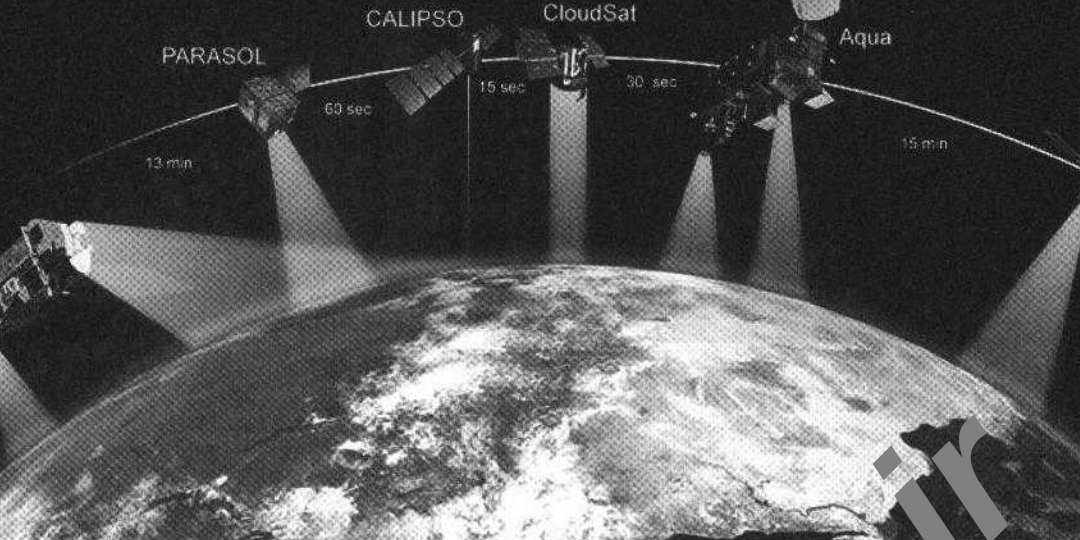
نشانی انتشارات صحرا شرق: مشهد میدان آزادی صندوق پستی ۱۴۴۸ - ۹۱۷۷۵
 تلفن و فکس: ۰۵۱۱۵۲۲۱۲۶
 تلفن همراه: ۰۹۱۵۴۲۵۴۹۷۷

عنوان اثر:	راهنمای کاربردی نرم افزارهای سنجش از دور
تالیف:	جواد امیدوار، سمیرا نوری
لیتوگرافی:	گویا اسکنر
چاپخانه:	
صحافی:	پارسیان
تیراژ:	۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ:	اول
تاریخ چاپ:	بهار ۱۳۹۳
قطع:	وزیری
قیمت:	۲۵۰۰۰ تومان
شابک:	۱ - ۵۲۱ - ۹۳۵ - ۶۰۰ - ۹۷۸

این اثر مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۶۹ می باشد و هرگونه بهره برداری و تکثیر به هر نحو ممکن بدون مجوز کتبی انتشارات صحرا شرق خلاف بوده، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت

مراکز بخش

نوپردازان: خیابان انقلاب خیابان لبافی نژاد بین اردیبهشت و فروردین پلاک ۲۳۸ تلفن ۶۶۴۱۴۴۷۴ و ۶۶۴۱۴۵۱۵
 کتابیران: میدان انقلاب ابتدای خیابان آزادی خیابان قریب بعد از فرصت شیرازی پلاک ۱۱ تلفن ۶۶۵۶۶۵۱۰-۱۵
 دانشیران: خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت)، نبش وحید نظری، شماره ۱۴۲ تلفن ۶۶۴۰۰۲۲۰



Contents

فهرست

۴

مقدمه

فصل اول نرم افزار ENVI 4.8

۱۹

معرفی نرم افزار ENVI

۲۰

طریقه نصب نرم افزار

۲۲

آشنایی با محیط کاری ENVI

۲۳

بازکردن یک فایل در ENVI و نمایش تصاویر

۲۸

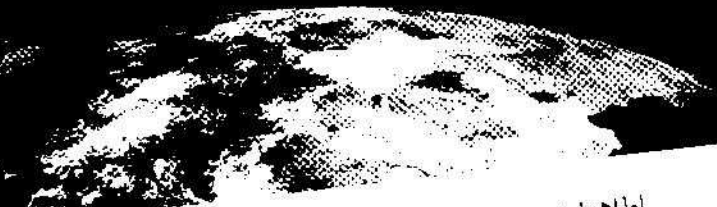
ذخیره سازی تصاویر

۲۹

پیدا کردن یک Display

۲۹

انتخاب باندهای موردنظر و ایجاد یک تصویر جدید



اطلاعات مورد نیاز از تصاویر در محیط نرم افزار

اطلاعات مکانی

اطلاعات طیفی

مجموعه پارامترهای آماری

سجیه هندسی

تصحیح هندسی تصاویر MODIS

کالیبره کردن تصاویر MODIS

تصحیح هندسی تصاویر AVHRR

کالیبره کردن تصاویر AVHRR

تغییر سیستم مختصات یک تصویر

ایجاد موزاییک تصویری

کار با هیستوگرام

انطباق هیستوگرامها

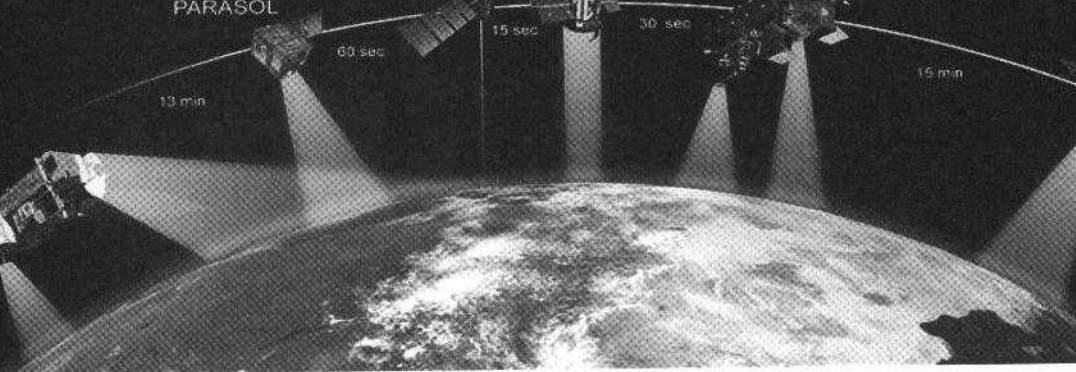
فیلترها

کار با نواحی انتخابی (ROI)

انتخاب زیر مجموعه ها

زیر مجموعه مکانی

زیر مجموعه طیفی



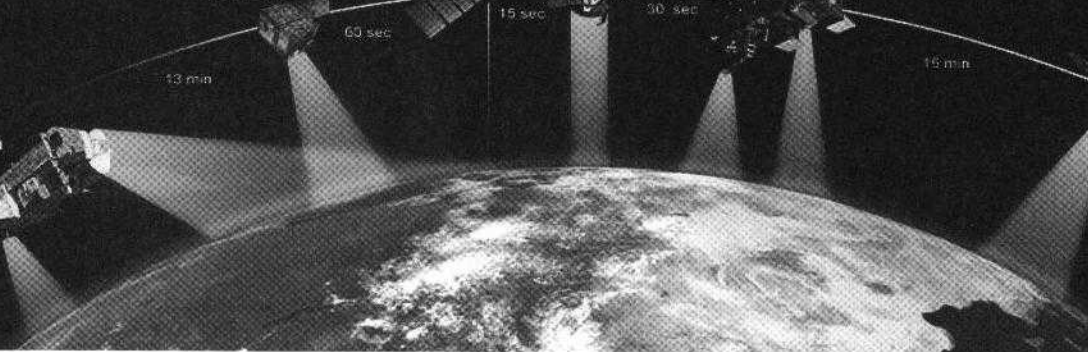
۶۹	ایجاد ماسک
۷۱	تنظیمات تصویری
۷۲	طراحی تصاویر
۷۳	طبقه‌بندی تصاویر
۷۵	طبقه‌بندی تصاویر
۷۸	پس پردازش تصاویر

فصل دوم نرم افزار ERDAS IMAGINE 2010

۸۱	معرفی نرم افزار ERDAS IMAGINE
۸۲	طریقه نصب نرم افزار
۸۶	فراخوانی یک تصویر
۸۹	ابزار اندازه گیری
۹۰	تشریح نمایشگر
۹۱	ابزارهای پروفایل
۹۲	گزینه های Flicker و Blend ، Swipe
۹۳	لینک نمایشگرها
۹۴	ایجاد یک محدوده دلخواه در تصاویر (AOI)
۹۵	برش تصویر



۹۶	تبدیل فرمت تصاویر	
۹۶	ساخت تصویر رنگی و اتصال باندها به یکدیگر	
۹۷	زمین مرجع کردن تصاویر	
۱۰۳	موزاییک تصاویر	
۱۰۴	بارزسازی	
۱۰۴	بارزسازی مکانی	۱-۱
۱۰۴	ادغام سیگنالهای ماهواره‌ای	۲
۱۰۴	بارزسازی داده‌ها	۱-۲
۱۰۶	کاهش خطای تیرگی	۲-۲
۱۰۶	سنجنده TM	۳-۲
۱۰۷	حذف خطای نواری شدن داده‌های سنجنده TM	۴-۲
۱۰۷	معکوس سازی روشنایی	۵-۲
۱۰۸	اعمال تابع تعدیل هیستوگرام جهت بهبود کنتراست تصاویر ماهواره‌ای	۳
۱۰۹	بارزسازی طیفی	۱-۳
۱۰۹	انجام تبدیل مولفه اصلی	۲-۳
۱۰۹	Tasseled Cap تبدیل	۳-۳
۱۱۰	تبدیل RGB به HIS	۴-۳
۱۱۱	محاسبه شاخص پوشش گیاهی و سایر شاخص‌ها	
۱۱۲		



- ۱۱۲ ساختن مدل رقومی ارتفاعی به صورت یک رستر
- ۱۱۳ ساختن شیب و جهت شیب
- ۱۱۶ ساختن مدل میکر (Model Maker)
- ۱۱۸ تعریف شبکه بندی نظارت شده و طبقه بندی نظارت نشده
- ۱۱۹ طبقه بندی نظارت شده
- ۱۲۰ طبقه بندی نظارت نشده
- ۱۲۲ ارزیابی صحت طبقه بندی شده

فصل سوم نرم افزار Idrisi Taiga

- ۱۲۵ معرفی نرم افزار Idrisi Taiga
- ۱۲۶ طریقه نصب نرم افزار
- ۱۲۹ آشنایی با آیکون های نرم افزار
- ۱۳۱ وارد نمودن یک تصویر با فرمت خاص در محیط نرم افزار
- ۱۳۲ ایجاد ترکیب رنگی
- ۱۳۳ زمین مرجع نمودن تصاویر با استفاده از Resample
- ۱۳۶ محاسبه شاخص های پوشش گیاهی
- ۱۳۷ ساختن نقشه کنتور از مدل رقومی ارتفاعی
- ۱۳۸ محاسبه شیب، جهت شیب و سایه و روشن



دید سه بعدی

کاربرد طبقه‌بندی مجدد

پرواز بر روی تصویر

علامت‌گذاری منطقه

کیبوشه

ایجاد فایل برای یک لایه رستری

ایجاد فایل‌های سبیل برای لایه‌های وکتوری

رقومی‌سازی لایه‌های متنی

ابزار مدیریت پایگاه داده

فیلتر

محاسبات

مدل ماکرو

مدل‌سازی ریاضی

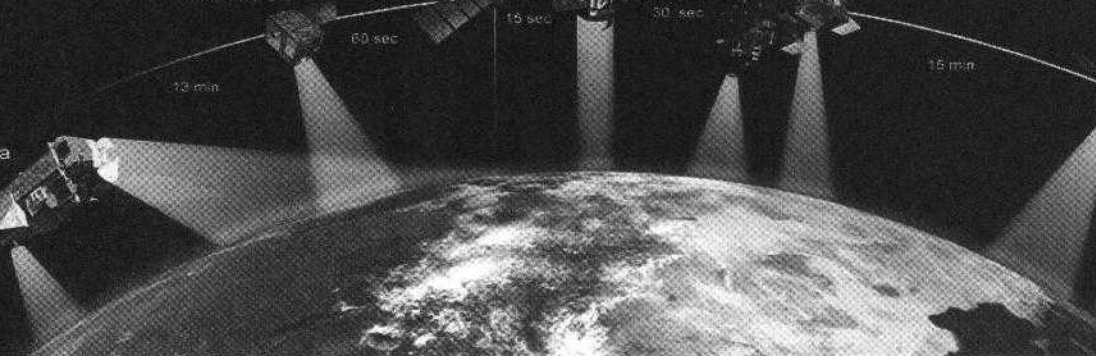
حذف خطای سنجنده با استفاده از DESTRIPE

تصحیح اتمسفری برای حذف تیرگی با استفاده از ATMOSC

روش‌های بسط کنتراست

فیلتر (بارزسازی تصاویر)

طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای



- ۱۵۷ انواع روش‌های طبقه‌بندی
- ۱۵۷ طبقه‌بندی نظارت نشده
- ۱۵۹ طبقه‌بندی نظارت شده
- ۱۶۱ تعیین صحت طبقه‌بندی‌های طبقه‌بندی شده
- ۱۶۲ تعیین صحت طبقه‌بندی با استفاده از نمونه‌های تعلیمی

فصل چهارم نرم‌افزار Global Mapper

- ۱۶۵ معرفی نرم‌افزار Global Mapper
- ۱۶۶ طریقه نصب نرم‌افزار
- ۱۶۸ تنظیمات اولیه نرم‌افزار
- ۱۷۰ ورود داده‌ها به نرم‌افزار
- ۱۷۱ لایه‌بندی اطلاعات
- ۱۷۱ تصحیحات هندسی بر روی تصاویر
- ۱۷۱ اندازه‌گیری فواصل و مساحت
- ۱۷۴ تبدیل سیستم مختصات برای یک نقطه و یک نقشه
- ۱۷۶ ایجاد یک مدل رقومی ارتفاع
- ۱۸۰ ترسیم منحنی‌های تراز

دید سه بعدی

تهیه خروجی و تبدیل نقشه‌ها با فرمت‌های مختلف به یکدیگر

مصل پنجم سیستم تعیین موقعیت جهانی Global Positioning System

معرفی سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS)

اجزای مختلف دستگاه GPS

کلیدهای عملکرد دستگاه

معرفی صفحات مختلف

۱ روش تنظیم اولیه (Setup)

۱-۱ گزینه System جهت تنظیمات مربوط به گیرنده

۲-۱ گزینه Display جهت تنظیم پارامترهای مربوط به صفحه نمایش

۳-۱ گزینه Interface جهت نحوه تبادل ارتباط دستگاه با کامپیوتر و ابزارهای متصل

۴-۱ گزینه TONES جهت تنظیم نوع زنگ و آلارم هشدار

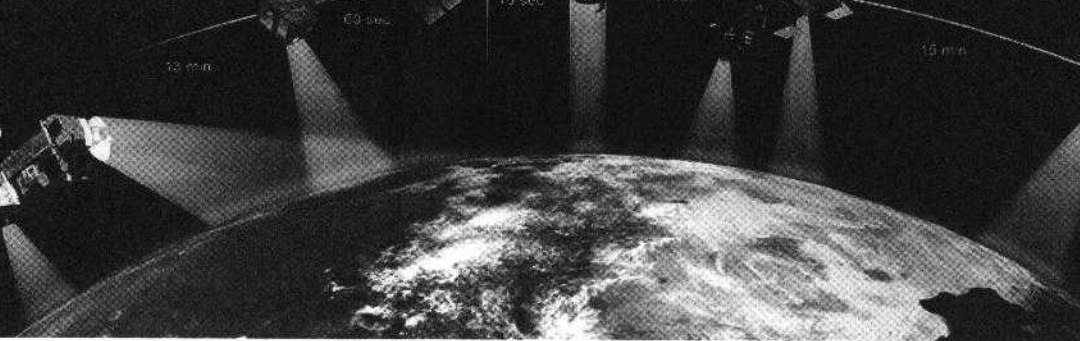
۵-۱ گزینه PAGE Sequence برای ایجاد و یا حذف صفحات

موجود دستگاه و یا تغییر در ترتیب صفحات مختلف

۶-۱ گزینه Map جهت تنظیمات لازم در صفحه نقشه دستگاه

۷-۱ گزینه Routing جهت ساخت مسیر و پیدا نمودن مسیر

با چند نقطه به جای پیدا نمودن یک نقطه



۲۰۴	گزینه Time جهت تنظیم پارامترهای مربوط به ساعت و تاریخ	۸-۱
۲۰۵	گزینه Units واحد اندازه‌گیری	۹-۱
۲۰۷	گزینه Heading تنظیمات مربوط به قطب‌نمای دیجیتال	۱-۱
۲۰۹	گزینه Calibration جهت کالیبره نمودن قطب‌نمای دیجیتال	۱۱-۱
	و ارتفاع سطح دیجیتال	
۲۱۰	۱-۱۱-۱ کالیبراسیون قطب‌نما	
۲۱۱	۲-۱۱-۱ کالیبراسیون ساعت	
۲۱۳	گزینه Altimeter ارتفاعسنج	۱۲-۱
۲۱۴	گزینه خوش آمدگویی (Welcome Message)	۱۳-۱
۲۱۵	صفحه Satellite	۲
۲۱۶	صفحه Map Page	۳
۲۱۷	صفحه Trip Computer	۴
۲۱۸	صفحه Compass یا Navigation	۵
۲۲	صفحه Altimeter	۶
۲۲۱	صفحه Main Menu	۷
۲۲۱	گزینه Mark	۱-۷
۲۲۳	گزینه Find	۲-۷
۲۲۵	گزینه Tracks	۳-۷



۲۲۷ طریقه محاسبه مساحت (Area Calculator)

۲۲۸ تبادل اطلاعات بین دستگاه GPS و کامپیوتر

فصل ششم نرم افزار Map Source

۲۲۹ معرفی نرم افزار Map Source

۲۳۰ طریقه نصب نرم افزار

۲۳۲ منوی ابزار

۲۳۴ ارسال اطلاعات از محل دستگاه GPS به سیستم و بالعکس

۲۳۵ ایجاد یک Waypoint

۲۳۶ ویرایش Waypoint

۲۳۷ پیدا کردن مکان‌ها در نرم‌افزار

۲۳۸ پیدا کردن نزدیک‌ترین مکان و مکان‌های جستجو شده

۲۳۸ ایجاد و ویرایش مسیر

۲۳۹ ویرایش مسیر

۲۴۰ مسیرهای پیاده‌روی شده (Tracks)

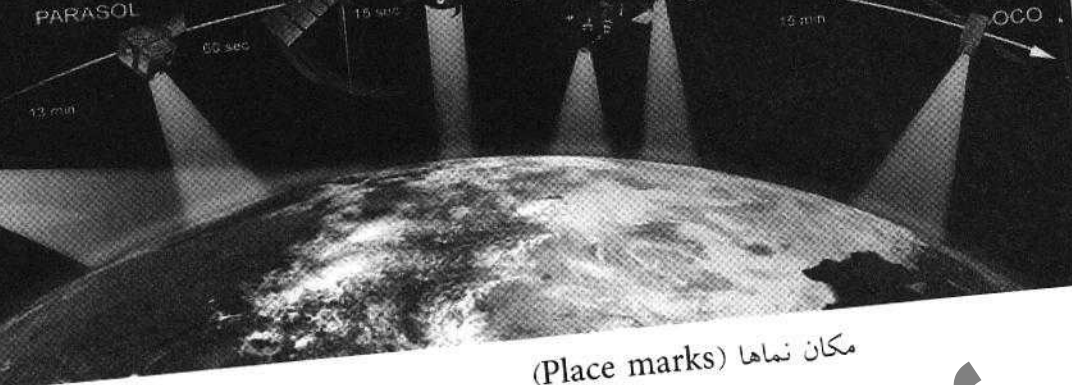
۲۴۰ فیلتر Tracks

۲۴۱ کاربرد Map Source در نرم‌افزار Google Earth



فصل هفتم نرم افزار Google Earth

- ۲۴۳ معرفی نرم افزار Google Earth
- ۲۴۴ نصب و راه اندازی
- ۲۴۴ آشنایی با محیط نرم افزار Google Earth
- ۲۴۵ تنظیمات اولیه مربوط به Google Earth
- ۲۴۶ برگه تنظیمات نمای سه بعدی (3D View)
- ۲۴۷ برگه تنظیمات حافظه پنهان (Cache)
- ۲۴۹ برگه تنظیمات تور (Touring)
- ۲۴۹ برگه تنظیمات پیمایش (Navigation)
- ۲۵۰ برگه تنظیمات عمومی (General)
- ۲۵۰ منوهای نوار ابزار
- ۲۵۱ پیمایش (Navigation)
- ۲۵۱ نمای خیابان (Street View)
- ۲۵۲ استفاده از لایه ها
- ۲۵۳ نمایش تصاویر بر حسب تاریخ مورد نظر (Historical Imagery)
- ۲۵۴ جستجوی مکان ها (Searching for Places)
- ۲۵۵ طراحی و اندازه گیری (Drawing and Measuring)
- ۲۵۷ نمایش نمایه ارتفاع



مکان نماها (Place marks)

ضبط یک تور (Recording a Tour)

کاوش در آسمان، ماه، مریخ (Exploring Mars, Moon and Sky)

Stitch Map

فصل هفتم نرم افزار SAS.Planet

معرفی نرم افزار SAS.Planet

نصب نرم افزار

تعیین نوع تصویر ماهواره‌ای

تعیین قدرت تفکیک مکانی تصویر ماهواره‌ای

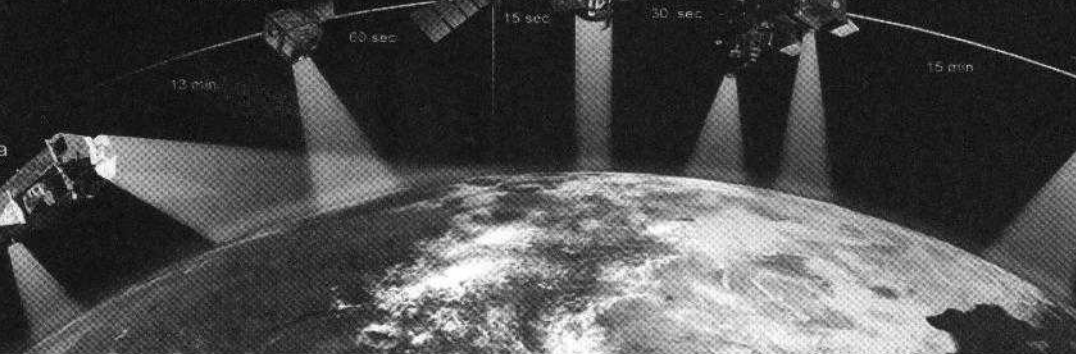
فراخوانی داده‌ها

رسم نقطه، خط و پلیگون

محاسبه فاصله، محیط و مساحت

تعیین ارتفاع هر نقطه از تصویر

دانلود تصاویر به صورت زمین مرجع



فصل نهم | دانلود رایگان تصاویر ماهواره ای

- ۲۷۵ **MODIS** معرفی سنجنده 
- ۲۷۸ **طریقه** دانلود تصاویر مودیس
- ۲۷۸ الف **طریقه** دریافت محصولات سطح Level 1B
- ۲۸۵ (ب) **طریقه** دریافت محصولات مودیس
- ۲۹۳ (پ) **طریقه** دریافت محصولات مودیس (اصلاحی جدید)
- ۲۹۷ **A/HR** معرفی سنجنده 
- ۲۹۸ **A/HR** **طریقه** دریافت تصاویر سنجنده
- ۳۰۵ **LANDSAT** معرفی سنجنده 
- ۳۰۷ مشخصات فنی لندست ۸
- ۳۰۹ **طریقه** دریافت تصاویر لندست
- ۳۱۹ **ASTER** معرفی سنجنده 
- ۳۲۰ **طریقه** دریافت محصول DEM از تصاویر استر
- ۳۲۴ **SRTM** معرفی سنجنده 
- ۳۲۴ **طریقه** دریافت داده‌های رقومی ارتفاعی ۹۰ متر
- ۳۲۷ **Orbview3** معرفی ماهواره 
- ۳۲۸ **طریقه** دریافت تصویر پانکروماتیک ماهواره Orbview3



معرفی ماهواره EO1 

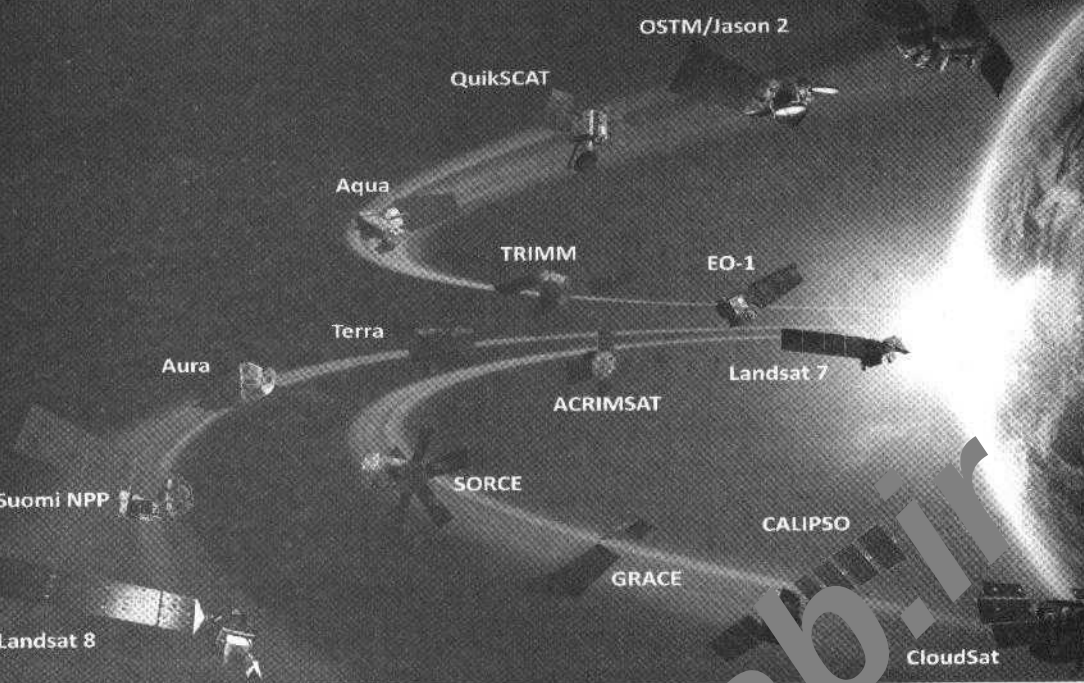
طریقه دانلود تصاویر ماهواره EO1

عکس هوایی (Aerial Photo)

طریقه دانلود عکس هوایی

منابع

www.ketab.ir



Introduction

پیشگفتار

امروزه استفاده از تکنیک سنجش از دور در بسیاری از زمینه‌های علمی و تحقیقاتی کاربردهای گسترده‌ای دارد. از جمله کاربردهای فن سنجش از دور می‌توان به استفاده از آن در مطالعات زمین‌شناسی، آب‌شناسی، معدن، شیلات، کارتوگرافی، جغرافیا، زیست‌شناسی، مطالعات زیست‌محیطی، هواشناسی، کشاورزی، جنگلداری، توسعه پایدار و به طور کلی مدیریت منابع زمینی اشاره نمود.

داده‌های سنجش از دور به دلیل داشتن ویژگی‌هایی همچون یکپارچگی و پوشش مکانی وسیع، تنوع طیفی، تهیه پوشش‌های تکراری و همچنین ارزان بودن، در مقایسه با سایر روش‌های گردآوری اطلاعات، از قابلیت‌های ویژه‌ای برخوردارند. امکان رقومی بودن داده‌های تولید شده توسط این تکنیک موجب شده است که سیستم‌های کامپیوتری بتوانند از این داده‌ها به طور مستقیم استفاده کنند. بر همین اساس سیستم‌های داده‌ها جغرافیایی و همچنین سیستم‌های پردازش داده‌های ماهواره‌ای بسیاری با استفاده از این قابلیت طراحی و تهیه شده است.

در اکثر پژوهش‌ها و مطالعات سنجش از دور، استفاده از یک نرم‌افزار به منظور پردازش و تحلیل داده‌ها، به تنهایی کفایت نمی‌کند و از طرفی انجام برخی پردازش‌ها و عملیات در بعضی نرم‌افزارها آسان‌تر می‌باشد. بنابراین کاربران عمدتاً به دنبال استفاده تلفیقی و همزمان از بیش از یک نرم‌افزار سنجش از دور می‌باشند. این در حالی است که کتاب‌های موجود در بازار در این زمینه، تنها به آموزش یک نرم‌افزار پرداخته‌اند و بنابراین کاربران ناگزیرند برای فراگیری هر نرم‌افزار یک کتاب تهیه نمایند.

از این رو هدف از تدوین این کتاب، ارائه پرکاربردترین نرم‌افزارهای سنجش از دور به صورت یک مجموعه، برای علاقه‌مندان و کاربران این فن می‌باشد. از طرف دیگر تلاش مؤلفان در این کتاب بر این بوده است که مراحل نصب و نحوه کار با نرم‌افزارها به صورت گام به گام و به شکلی ساده به مخاطبین ارائه گردد تا کاربران به راحتی و به صورت خودآموز بتوانند از اطلاعات این کتاب در انجام پروژه‌های خویش بهره‌گیرند.

از آنجا که در بسیاری از پروژه‌های سنجش از دور نیاز به تعدادی از تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد، بسیاری از کاربران به دنبال یافتن تصاویر رایگان و یا کم‌هزینه به منظور انجام پروژه‌های خود می‌باشند. به این منظور نویسندگان سعی داشته‌اند تا با جمع‌آوری سایت‌ها و چگونگی نحوه دانلود تصاویر ماهواره‌ای در این کتاب در این مجموعه فصلی با عنوان «دانلود رایگان تصاویر ماهواره‌ای» ارائه نمایند.

کتاب حاضر در ۹ فصل تدوین شده است و به همراه کتاب، دو عدد DVD حاوی نرم‌افزارهای کتاب همراه با مثال ارائه شده است تا کاربران به راحتی به نرم‌افزارها دسترسی پیدا کرده و بتوانند با تمرین مثال‌ها به مهارت‌های خود بیفزایند. ۷ فصل از ۹ فصل کتاب، به آموزش پرکاربردترین نرم‌افزارهای سنجش از دور شامل: پردازش نرم‌افزار ENVI 4.8 (فصل اول)، آموزش نرم‌افزار Erdas Imaging 2010 (فصل دوم)، آموزش نرم‌افزار IDRISI (فصل سوم)، آموزش نرم‌افزار Global Mapper (فصل چهارم)، آموزش نرم‌افزار Tiaga (فصل پنجم)، آموزش نرم‌افزار Google Earth (فصل ششم)، آموزش نرم‌افزار Map Source (فصل هفتم)، آموزش نرم‌افزار SAS.Planet (فصل هشتم) پرداخته است. در ۲ فصل دیگر، آموزش کامل کار با دستگاه GPS (فصل نهم) و دانلود رایگان تصاویر ماهواره‌ای (فصل دهم) شرح داده شده است.

امید است مجموعه حاضر بتواند اثری مفید، هر چند کوچک، در جهت اعتلای دانش علمی و فنی پژوهشگران و کاربران سنجش از دور داشته باشد.



لازم و شایسته است از زحمات و تلاش اساتید محترم گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی، جناب آقای دکتر کامران داوری و جناب آقای دکتر سید حسین ثنائی‌نژاد، که ما را در تهیه و تدوین این کتاب یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از زحمات جناب آقای دکتر علیرضا فرید حسینی که ما را در ارائه بهتر کار یاری نموده‌اند صمیمانه تشکر می‌نمایم.

به یقین کتاب حاضر عاری از نقص نمی‌باشد و برخورداری از نعمت انتقادهای علمی و تخصصی خوانندگان موجب سپاس مؤلفان خواهد بود.

در پایان از انتشارات سحرای شرق به منظور ویراستاری و چاپ کتاب حاضر، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

جواد امیدوار - سحرای شرق

زمستان ۱۳۹۲

Omidvar.ja@gmail.com

Noori.samira@gmail.com

www.ketab.ir