Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

پردازش تصاویر سنجش از دور در محیط MATLAB

نویسندگان

حمیدرضا غفاریان مالمیری ♦ سعید جوی‌زاده

صغری رنجبر اسلاملو ♦ فائزه اسلامی‌زاده

نشر آکادمیک
ACADEMIC PRESS

Protected by PDF Anti-Copy Free

(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

عنوان و نام پدید آور: پردازش تصاویر سنجش از دور در محیط MATLAB/ حمیدرضا غفاریان مالمیری، سعید جوی زاده، صغری رنجبر اسلاملو، فائزه اسلامی زاده

مشخصات نشر: تهران: انتشارات آکادمیک، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری : ۲۴۷ ص.: مصور (رنگی)

یادداشت: نویسندگان حمیدرضا غفاریان مالمیری، سعید جوی زاده، صغری رنجبر اسلاملو، فائزه اسلامی زاده

یادداشت: کتابنامه: ص. ۷۴.

موضوع: متلب

موضوع: MATLAB

موضوع: سنجش از دور-نرم افزار

موضوع: Remote sensing-Sotware

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۶۷۸

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ ۴پ/G۷۰/۴

شابک: ۲۶۰۰۰۰ ریال: ۹-۶۶-۸۴۲۳-۶۰۰-۹۷۸

شماره کتابشناسی ملی: ۴۹۱۱۵۰۳

شناسه افزوده: غفاریان مالمیری، حمیدرضا، ۱۳۵۶-

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

عنوان: پردازش تصاویر سنجش از دور در محیط MATLAB

نویسندگان: حمیدرضا غفاریان مالمیری، سعید جوی‌زاده، صغری رنجبر اسلاملو، فائزه اسلامی‌زاده

انتشارات: آکادمیک

شابک: ۹-۶۶-۸۴۲۳-۶۰۰-۹۷۸

نوبت انتشار: اول ۱۳۹۶-تهران

قیمت: ۲۶۰۰۰ تومان

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

چاپ: دانشگاه خوارزمی

◄ **فروشگاه مرکزی:** خیابان قائم‌مقام، بالاتر از خ -مطهری، کوچه دهم، پلاک ۱۰، واحد ۱۰-تلفن: ۸۸۵۳۶۷۳۶

◄ **فروشگاه شماره ۲:** خیابان مفتح جنوبی، خ -خاقانی، دانشگاه خوارزمی-واحد انتشارات- تلفن: ۸۱۵۸۲۲۴۴

■ پست الکترونیکی: Academicpub۱@gmail.com ■ وب‌سایت: Academicpress.co
Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

فهرست

فصل اول ۸
کلیات سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۱سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۲ مراحل رشد تاریخی سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۳ طیف الکترومغناطیس: ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴ اجزاء مدل سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۱ منبع انرژی یا روشنایی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۲ تشعشع و اتمسفر ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۳ برخورد انرژی با اشیاء ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۴ دریافت و ثبت انرژی به‌وسیله سنجنده‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۵ انتقال، سنجش و پردازش داده‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۶ تجزیه و تحلیل و تفسیر اطلاعات ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۴-۷ کاربردها ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵ انواع سنجنده‌ها و سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۱ سنجش از دور اپتیکی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۲ سنجش از دور راداری ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۳ سنجش از دور ابرطیفی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۴ سنجش از دور حرارتی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۵-۵ سنجش از دور لایدار ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۶ کاربردهای سنجش از دور: ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۷ تصاویر ماهوارهای ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۷-۱ توانهای تفکیک ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸ مراحل انجام یک پروژه سنجش از دور (RS): ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۱ مشخص کردن موضوع و هدف ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۲ بیان مسأله ..... Error! Bookmark not defined.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

۱-۸-۳ مشورت با کارشناس مورد نظر ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۴ جمع آوری داده ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۵ صحت سنجی و کنترل کیفی دادهها ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۶ وارد کردن دادهها به محیط نرم افزار ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۷ انتخاب ابزار مناسب ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۸ روش کار ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۹ پردازش ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۱۰ مشخص شدن جواب ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۱۱ کنترل زمینی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۱۲ تصمیم سازی ..... Error! Bookmark not defined.
۱-۸-۱۳ تصمیم گیری ..... Error! Bookmark not defined.
فصل دوم ..... Error! Bookmark not defined.
دستیابی به تصاویر ماهوارهای ..... Error! Bookmark not defined.
۲-۱ تصاویر سری لندست ..... Error! Bookmark not defined.
۲-۲ تصاویر مودیس(MODIS) ..... Error! Bookmark not defined.
فصل سوم ۹
کلیاتی بر پردازش تصویر ۹
۳-۱مقدمه ۹
۳-۱-۱ تاریخچه پردازش تصویر ۹
۳-۲ پردازش تصویر به چه معناست؟ ۱۰
۳-۳ عملیات اصلی در پردازش تصویر ۱۰
۳-۴ سطوح مختلف پردازش رقومی تصاویر ۱۵
۳-۴-۱ بارزسازی تصویر ۱۵
۳-۴-۲ بهبود تصویر ۱۵
۳-۴-۳ طبقهبندی تصویر ۱۶
۳-۴-۴ پیمایش اتوماتیک ۱۶
۳-۵ تصاویر آنالوگ و دیجیتال سنجش از دور ۱۶
۳-۵-۱ ماهیت تصاویر دیجیتال چیست؟ ۱۷
۳-۶ اندازه فایلهای تصویری ۱۷
۳-۷ انواع تصاویر رقومی ۱۷

۳-۷-۱ تصاویر باینری یا دودویی یا سیاه و سفید (Binary images) ۱۸
۳-۷-۲ تصاویر شدت خاکستری (Intensity images) ۱۸
۳-۷-۳ تصاویر RGB یا رنگی (RGB images) ۱۸
۳-۷-۴ تصاویر ایندکس یا شاخص (images ۱۹
۳-۸ فرمتهای تصویری ۱۹
۳-۹ چالش‌های پیش روی پردازش تصاویر ۱۹
فصل چهارم ..... Error! Bookmark not defined.
مقدمه‌ای بر MATLAB ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۲ چرا MATLAB ؟ ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۳ آشنایی با محیط متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۳-۱ تب Home ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۳-۲ تب Plots ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۳-۳ تب Apps ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۳-۴ میز کار متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۵ اجرای خط به خط یک m-file ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۶ استفاده از راهنمای متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۷ متغیرها ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۸ آرایه‌ها و ماتریس‌ها در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۸-۱ فراخوانی آرایه ها در ماتریس ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۸-۲ برخی عملیات ریاضی بر روی ماتریس‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۹ انواع کلاس‌های داده در متلب (Numeric Types) .. Error! Bookmark not defined.
۴-۱۰ شرط ها و عبارات منطقی ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۱ مرتب کردن داده‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۲ پیدا کردن جایگاه درایه‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۳ کاراکترها و رشته ها ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۴ ساختار ها structures و cell Arrays ..... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۵ انواع ساختارهای کنترل جریان برنامه در حلقه‌های برنامه‌نویسی ... Error! Bookmark not defined.
۴-۱۶ نوشتن توابع M-File ..... Error! Bookmark not defined.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

فصل پنجم ..... Error! Bookmark not defined.
نمایش تصویر در MATLAB..... Error! Bookmark not defined.
۵-۱مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۲ خواندن تصاویر ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۳ نمایش تصویر ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۴ ذخیره تصویر ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۵ نمایش ارزش‌های عددی(DN) مربوط به پیکسل‌های تصویر ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۵-۱تعدیل کنتراست تصویر در پنجره image tool.. Error! Bookmark not defined.
۵-۵-۲ برش تصویر در پنجره image tool ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۵-۳ اندازه‌گیری فاصله در پنجره Image tool ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۶ ایجاد ترکیب رنگی RGB (ادغام باندها) ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۶-۱ ترکیب رنگی واقعی(TCC) ..... Error! Bookmark not defined.
۵-۶-۲ ترکیب رنگی کاذب(FCC)..... Error! Bookmark not defined.
۵-۷ تبدیل کلاس‌های داده و انواع تصویر به یکدیگر ..... Error! Bookmark not defined.
فصل ششم ..... Error! Bookmark not defined.
خواندن انواع فایل‌های داده در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۲ خواندن داده‌ها از فایل متنی ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۲-۱ دستور load ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۲-۲ دستور fopen ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۳ خواندن داده ها از فایل اکسل ..... Error! Bookmark not defined.
۶-۴ خواندن شیپ فایل در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
فصل هفتم ..... Error! Bookmark not defined.
رسم نمودارها در MATLAB..... Error! Bookmark not defined.
۷-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۷-۲ ترسیم نمودارها در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۷-۲-۱ دستور plot ..... Error! Bookmark not defined.
۷-۲-۲ تعیین نوع خطوط، رنگ و علامت آن‌ها..... Error! Bookmark not defined.
۷-۲-۳ ایجاد زیرنمودار ..... Error! Bookmark not defined.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

۷-۲-۴ سایر نمودارهای دوبعدی ..... Error! Bookmark not defined.
فصل هشتم ..... Error! Bookmark not defined.
فیلترها ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۲ تعریف فیلتر ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۳ انواع فیلترها ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۳-۱ فیلتر پایین گذر ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۳-۲ فیلتر بالاگذر ..... Error! Bookmark not defined.
۸-۴ پیادهسازی فیلترها در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
فصل نهم ..... Error! Bookmark not defined.
شاخص‌های سنجش از دور ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۲ شاخص چیست؟ ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۳ شاخص طیفی چیست؟ ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۴ انواع شاخص‌ها بر اساس کاربرد آن‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۴-۱ شاخص‌های پوشش گیاهی ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۴-۲ شاخص های کاربردی در مطالعات خاک ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۴-۳ شاخص‌های کاربردی در مطالعات زمین‌شناسی .. Error! Bookmark not defined.
۹-۴-۴ شاخص های کاربردی در مطالعات آتش‌سوزی . Error! Bookmark not defined.
۹-۵ محاسبه چند شاخص در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۵-۱ برآورد چند شاخص بازتابی ..... Error! Bookmark not defined.
۹-۵-۲ شاخص LST برای محاسبه دمای سطح زمین .... Error! Bookmark not defined.
فصل دهم ..... Error! Bookmark not defined.
رابط گرافیکی برای کاربر (GUI) ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۲ ایجاد و نمایش یک GUI ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۳ فراخوانها (Callbacks) ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۴ مشخصات بعضی از عناصر اصلی GUI ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۵ ویژگیهای (Property) مهم یک شکل ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۶مشخصات مهم اشیاء uicontrol ..... Error! Bookmark not defined.

۱۰-۷ dialog box های منتخب ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۸ منوها ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۹ ویژگیهای مهم uimenu ..... Error! Bookmark not defined.
۱۰-۱۰ اضافه کردن Application Data به یک ..... Error! Bookmark not defined.
فصل یازدهم ..... Error! Bookmark not defined.
طبقه‌بندی و آشکارسازی تغییرات ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۱ مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۲ طبقه‌بندی تصویر ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۳ روشهای مختلف آشکارسازی تغییرات ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۳-۱ الگوریتمهای نظارت شده و بدون نظارت ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۳-۲ الگوریتمهای پیکسل مبنا و ویژگی مبنا ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۴ روش و پیادهسازی ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۴-۱ ایجاد رابط گرافیکی GUI ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۴-۲ مراحل ساخت عنصرهای گرافیکی با کد نویسی Error! Bookmark not defined.
۱۱-۴-۳ انتخاب دادههای نمونه ..... Error! Bookmark not defined.
۱۱-۴-۴ برنامه‌نویسی طبقه‌بندی تصویر ..... Error! Bookmark not defined.
فصل دوازدهم ..... Error! Bookmark not defined.
عملیات مورفولوژی ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۱مقدمه ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۲ انواع عملیات مورفولوژی ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۲-۱ باز کردن ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۲-۲ بستن ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۲-۳ فرسایش ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۲-۴ گسترش ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۳ عملگرهای مورفولوژی در متلب ..... Error! Bookmark not defined.
۱۲-۴ پیاده‌سازی بر روی تصاویر ..... Error! Bookmark not defined.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

فصل سوم

کلیاتی بر پردازش تصویر

۳-۱ مقدمه

۳-۱-۱ تاریخچه پردازش تصویر

از سال ۱۹۶۴ تاکنون، موضوع پردازش تصویر، رشد فراوانی کرده است. علاوه بر برنامه تحقیقات فضایی، اکنون از فنون پردازش تصویر، در موارد متعددی استفاده می شود. گر چه اغلب این مسائل با هم نامرتبط هستند، اما عموما نیازمند روش هایی هستند که قادر به ارتقای اطلاعات تصویری برای تعبیر و تحلیل انسان باشد. برای نمونه در پزشکی شیوه های رایانه‌ای Contrast تصویر را ارتقا می دهند یا این که برای تعبیر آسان‌تر تصاویر اشعه ایکس یا سایر تصاویر پزشکی، سطوح شدت روشنایی را با رنگ، رمز می کنند.

پ متخصصان جغرافیایی نیز از این روش ها یا روش های مشابه برای مطالعه الگوهای آلودگی هوا که با تصویر برداری هوایی و ماهواره ای بدست امده است، استفاده می کنند. در باستان شناسی نیز روش های پردازش تصویر برای بازیابی عکس های مات شده ای که تنها باقی مانده اثار هنری نادر هستند، مورد استفاده قرار می گیرد. در فیزیک و زمینه های مرتبط، فنون رایانه ای بارها تصاویر آزمایش های مربوط به موضوعاتی نظیر پلاسماهای پرانرژی و تصاویر ریزبینی الکترونی را ارتقا داده اند. کاربردهای موفق دیگری از پردازش تصویر را نیز می توان در نجوم، زیست شناسی، پزشکی هسته ای، اجرای قانون، دفع و صنعت بیان کرد.

در اوایل دهه ۶۰ سفینه فضایی رنجر ۷ متعلق به ناسا شروع به ارسال تصاویر تلویزیونی مبهمی از سطح ماه به زمین کرد. استخراج جزئیات تصویر برای یافتن محلی برای فرود سفینه اپولو نیازمند اعمال تصمیماتی روی تصاویر بود. این کار مهم به عهده لابراتوارJet Propulsion(JPL) قرار داده شد. بدین ترتیب زمینه تخصصی پردازش تصاویر رقومی اغاز گردید و مثل تمام تکنولوژی های دیگر سریعاً استفاده های متعدد پیدا کرد.

ابتدایی ترین کاربردهای پردازش تصاویر رقومی در دهه ۶۰ و۷۰ جنبه های نظامی و جاسوسی بود که باعث شد نیاز به تصاویر با کیفیت بالاتر بوجود اید. پس از ان مصارف دیگری برای تصاویر رقومی سطح زمین پیدا شد که کاربرد تصاویر چند طیفی (Multi Spectral)در کشاورزی و جنگل داری از ان جمله است. همچنین با استفاده از تصاویر رقمی عملیات هایی مثل کنکاش نفت در سرزمین های دور افتاده و یا ردیابی منابع آلودگی شهری از داخل دفتر کار متخصصین آن‌ها انجام شد. به‌زودی کاربردهای زمینی بیشتری برای پردازش تصاویر رقومی ایجاد شد.

از اواسط دهه ۷۰ تا اواسط دهه ۸۰ اختراع اسکنر ها ی CATیا (Computerized Arial Topography) و اسکنر های MRI یا (Magnetic Resonance Imagery) پزشکی را متحول کردند. صنعت چاپ استفاده کننده بعدی بود. در اواخر دهه ۸۰ پردازش تصاویر رقومی وارد دنیای سرگرمی شد بطوریکه امروزه این نقش به امر عادی تبدیل شده است.

هر ساله با سریعتر و ارزانتر شدن کامپیوتر ها و ایجاد امکان پخش تصاویر با استفاده از تکنولوژی ارتباطات، افراد بیشتری به این تصاویر دسترسی پیدا می کنند. کنفرانس های ویدئویی یک روش زنده برای انجام کسب و کار شده اند و کامپیوترها ی خانگی

توانایی نمایش و مدیریت تصاویر را به خوبی پیدا کرده اند. خوشبختانه با بالا رفتن سرعت پردازش و فضای حافظه کامپیوترها دیگر از بابت امکانات پردازش تصاویر نگرانی ها کمتر شده است و روز به روز این روند رو به رشد ادامه پیدا می کند.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

علم پردازش تصویر، از علوم پرکاربرد و مفید در فنون مهندسی می باشد و از دیر باز مطالعات و تحقیقات گسترده ای در این زمینه صورت گرفته و پیشرفت های فراوانی حاصل شده است.

سرعت گسترش این پیشرفت ها به حدی بوده است، که هر [illegible] از گذشت مدت زمان کوتاهی می توان تأثیر پردازش تصویر را در بسیاری از علوم و صنایع به وضوح مشاهده نمود.

در حالی که برخی از این کاربردها، ان گونه به پردازش تصویر [illegible]، که بدون ان اساساً قابل استفاده نمی باشد.

مسئله بزرگی داده های تصویری و تلاش جهت حذف نویز و اختلالات تصویری نظیر پارامترهای حاصل از منابع نوری نامناسب، عدم تناسب ترکیب رنگ ها و عوامل متعدد دیگر در تصاویر دریافتی، از موضوعات بسیار مهم در کار با تصاویر و پردازش آن‌ها می باشد.

امروزه با پیشرفت‌های متعددی که در روش های اخذ اطلاعات گسسته مانند اسکنرها و دوربین های دیجیتالی به وجود امده است، پردازش تصویر کاربرد فراوانی یافته است.

تصاویر حاصل از این اطلاعات همواره در حد قابل توجهی دارای نویز و یا تیرگی محسوس بوده است و در مواردی نیز دارای مشکل محو شدگی مرزهای نمونه های داخل تصویر می باشد، که باعث کاهش وضوح تصویر دریافتی می گردد.

به مجموعه عملیات و پردازش هایی که در راستای انالیز تصویر در زمینه های مختلف انجام شده است، علم پردازش تصویر گویند.

۳-۲ پردازش تصویر به چه معناست؟

به مجموعه عملیات انجام شده روی تصاویر، که نگاشتی از فضای تصویر به فضای تصویر می‌باشد پردازش تصویر گفته می شود(فاطمی، ۱۳۹۲). پردازش تصویر به دو منظور ماهیت تصویر را تغییر می‌دهد.

۱) اولین هدف بهبود اطلاعات تصویر برای تفسیر بصری

۲) دوم اینکه یک تصویر با جزئیات مناسب برای تعبیر توسط ماشین‌های خودکار مانند کامپیوتر ارائه شود.

تصاویر نسبت به عکس‌ها طبیعتی گسسته دارند و همین مساله از کیفیت نمایشی آن‌ها در موقع بزرگنمایی به حد زیادی می‌کاهد. اما این ماهیت گسسته بودن به ما اجازه می‌دهد تا بسیاری از الگوریتم‌ها را به طور قاعده‌مند روی آن‌ها اعمال کنیم.

۳-۳ عملیات اصلی در پردازش تصویر

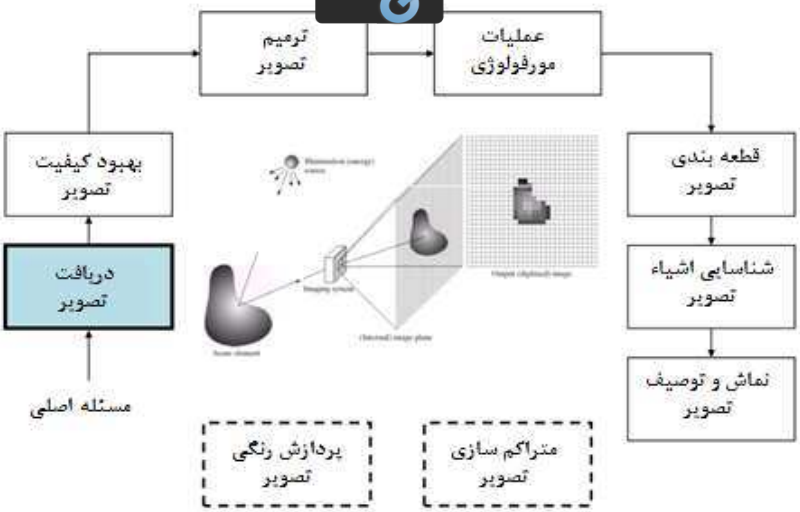
- گرفتن داده از منابع مختلف
- سنجش کیفیت تصویر
- بهبود کیفیت: کاهش نویز، افزایش کنتراست و ..
- تبدیلات هندسی: همانند تغییر اندازه، چرخش و...
- ترکیب تصاویر: ترکیب دو یا چند باند تصویر
- رنگ : همانند تغییر روشنایی، وضوح و یا تغییر فضای رنگ
- طبقه‌بندی: تجزیه تصویر به نواحی مشخص
- ذخیره‌سازی اطلاعات در تصویر
- انطباق تصاویر با واقعیت زمینی
- فشرده سازی : کاهش حجم تصویر

پیش از هر چیز در پردازش تصویر، باید داده‌هایی را که برای حل مسئله مورد نظر نیاز است، به دست بیاوریم. در این مرحله، داده‌های مورد نیاز برای پردازش از منابع مختلفی جمع‌آوری می‌شوند. باید توجه داشت که عمده ویژگی‌ها و مزایای داده‌ها باید به شرح زیر باشد:

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

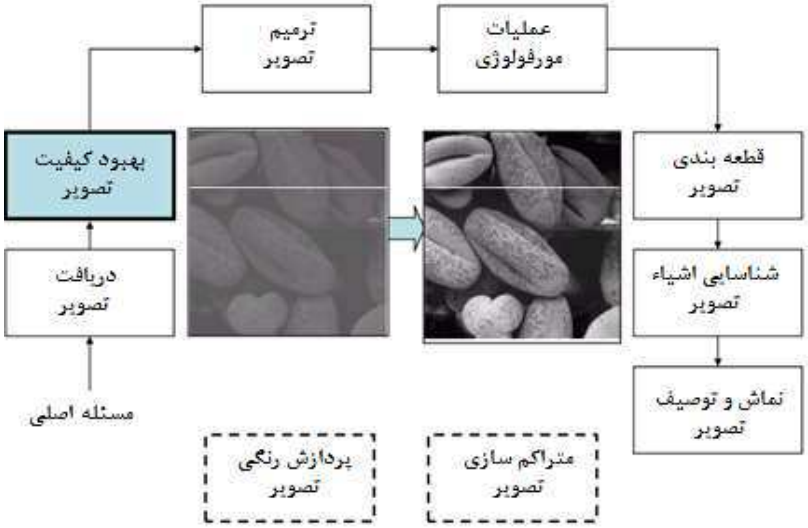
- قدرت تفکیک طیفی، هندسی و زمانی مناسب
- اندازه مناسب تصویر
- رقومی بودن و در نتیجه امکان استفاده از نرم‌افزارهای پردازش رقومی
- چندکاربردی بودن داده‌ها(تصاویر) از قبیل مطالعات خاک، پوشش گیاهی

باید خاطر نشان داشت که علاوه بر تصاویر ماهواره‌ای باید ... زمینی استفاده شود. نقاط کنترل برای مختصات‌دار کردن، ترمیم تصویر و رفع خطاهای هندسی و یا کنترل دق... شود.



شکل۳-۱: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله کسب داده‌ها

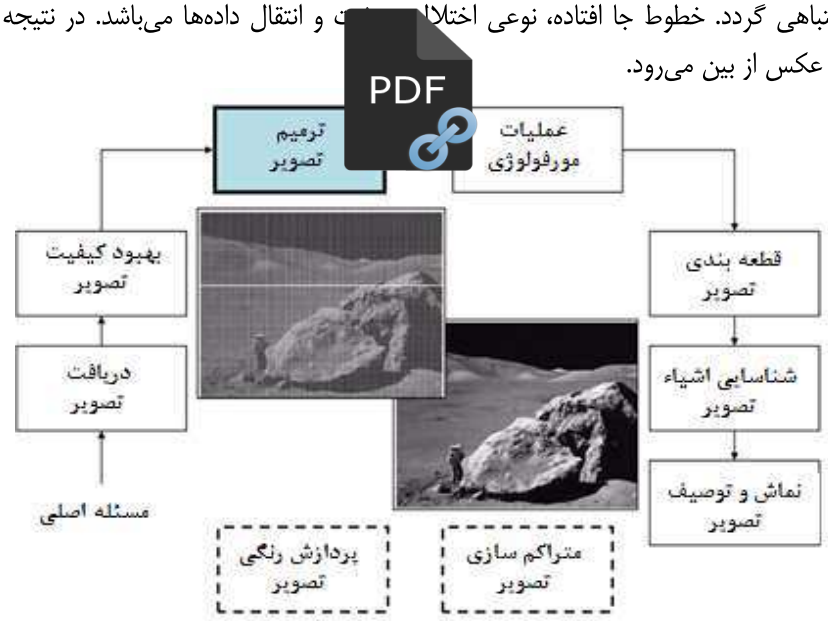
در شکل ۲، مرحله بهبود کیفیت تصویر، در راستای واضح‌سازی و استخراج کامل‌تر اطلاعات از تصویر به عنوان دومین مرحله پردازش تصویر انجام می‌گیرد. اکثر تکنیک‌های مربوط به واضح‌سازی تصویر را می‌توان به‌صورت عملیات نقطه‌ای و مکانی طبقه‌بندی نمود. در عملیات نقطه‌ای، مقادیر روشنایی هر یک از پیکسل‌های موجود در مجموعه داده‌های تصویری به‌طور مستقل تصحیح می‌شوند. در عملیات مکانی، مقادیر هر یک هر یک از پیکسل‌ها بر اساس مقادیر روشنایی پیکسل‌های مجاورتغییر داده می‌شوند.



شکل۳-۲: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله بهبود تصویر

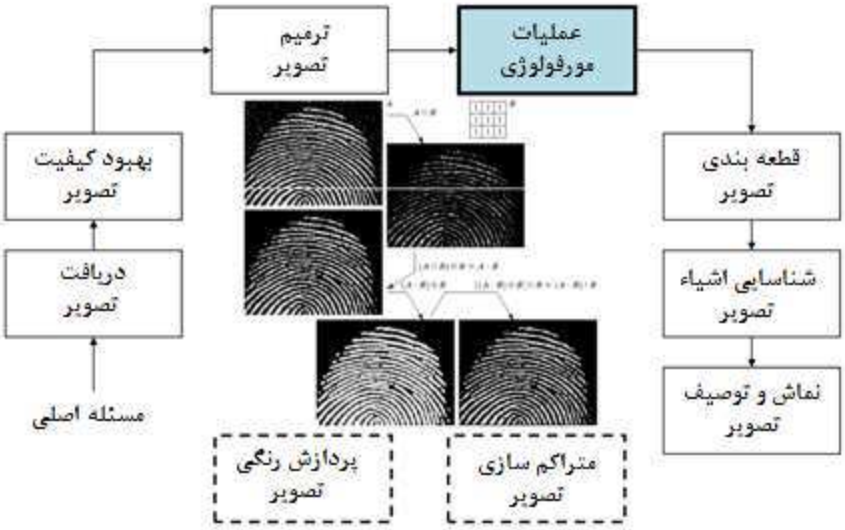
Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

مرحله بعدی ترمیم تصویر است. در برخی از تصاویری که توسط سنجنده‌های فضایی و هوایی ثبت می‌گردند، اختلالاتی در تصویر دیده می‌شود. دو اختلال مهم که در تصاویر چند باندی دیده می‌شود: نواری شدن و خطوط از جا افتاده می‌باشد. منظور از نواری شدن، اشتباهی که توسط سنسور گیرنده، در ثبت و انتقال داده‌ها روی می دهد، و یا تغییر پیکسل در بین ردیف‌ها می‌تواند باعث ایجاد چنین اشتباهی گردد. خطوط جا افتاده، نوعی اختلال در ثبت و انتقال داده‌ها می‌باشد. در نتیجه این اختلال، یک ردیف از پیکسل‌ها در عکس از بین می‌رود.



شکل ۳-۳: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله ترمیم تصویر

مرحله بعد، عملیات مورفولوژی است، و مجموعه‌ای از عملیات غیرخطی را شامل می‌شود، که بر مبنای تئوری مجموعه‌ها شکل گرفته است. این عملیات ساختارهای درون تصویر با یک شکل مرجع به نام عنصر ساختاری یا Structuring Element را مقایسه می‌کنند. عنصر ساختاری معمولا شکلی متقارن، یکپارچه و محدب دارد. البته بنا به کاربرد و با توجه به دانش اولیه‌ای در مورد مساله، ممکن است شکل عناصر دارای ویژگی‌هایی غیر از این‌ها باشد.



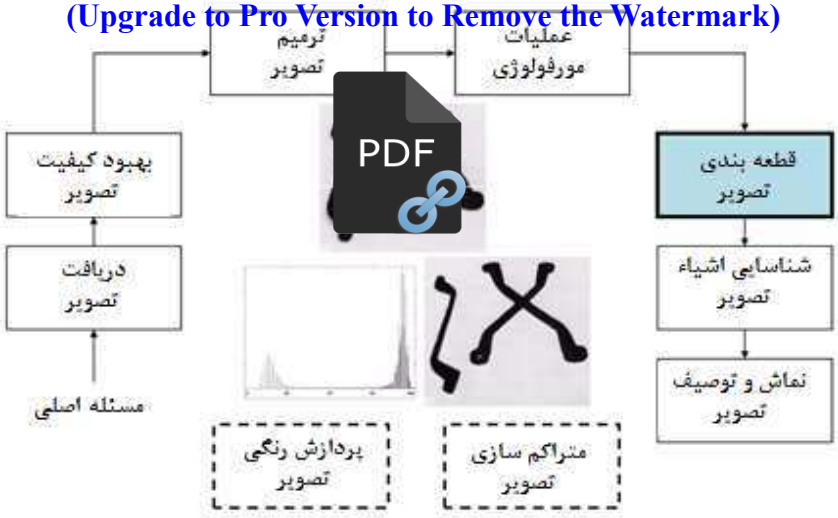
شکل۳-٤: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله عملیات مورفولوژی

قطعه‌بندی تصویر مرحله دیگری از پردازش تصویر است. قطعه بندی، تصویر را به نواحی معنی‌دار مختلفی تقسیم می کند که با یکدیگر اشتراک نداشته باشند. روش‌های قطعه‌بندی تصویر به چند دسته تقسیم می شوند:

- قطعه‌بندی با آستانه گذاری
- قطعه‌بندی بر اساس لبه

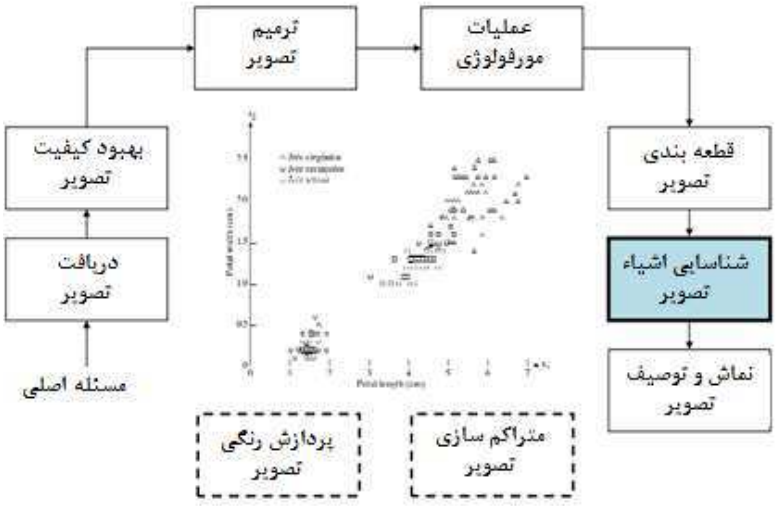
Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

• قطعه‌بندی بر اساس ناحیه



شکل۳-۵: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله قطعه‌بندی تصویر

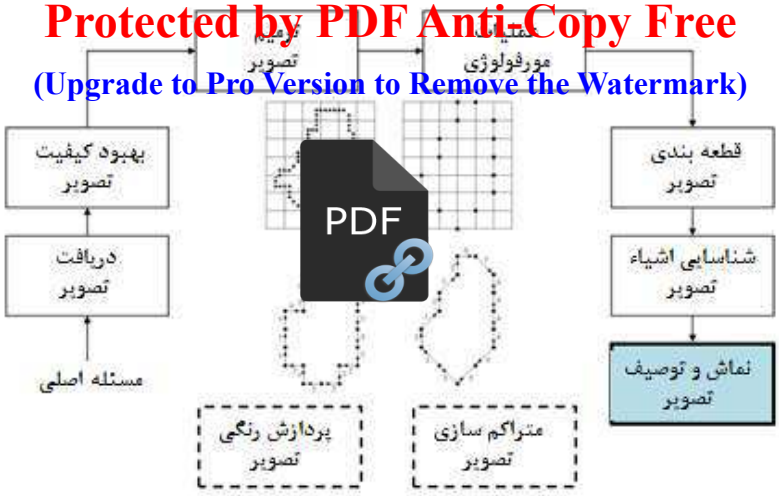
در شکل ۶ مرحله شناسایی اشیاء را مشاهده می‌کنید. مشخصه این نوع پردازش این است که ورودی ها عموما تصویر بوده اما خروجی های آن، توصیفاتی است که از تصویر مانند لبه ها(edges)، منحنی میزان(contours) و مشخصه‌های(identity) شناسایی اشیاء می‌باشد.



شکل۳-٦: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله شناسایی اشیاء تصویر

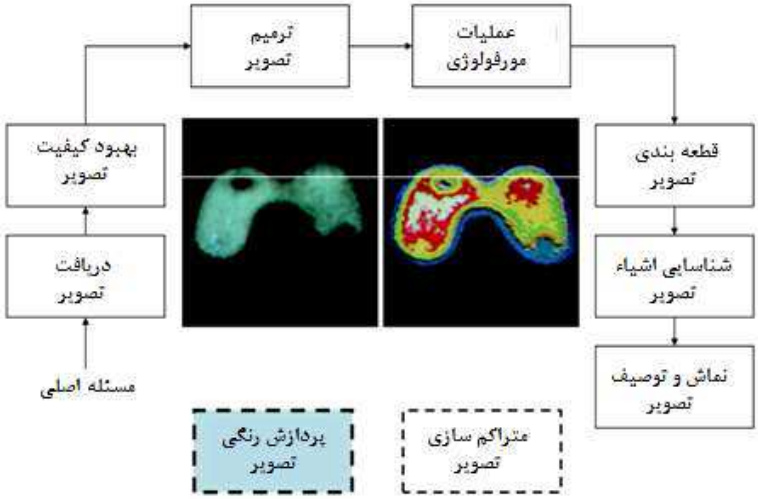
نمایش و توصیف تصویر را می‌توان مهم‌ترین بخش و خروجی مورد نظر دانست. در واقع این مرحله نشان دهنده اینست که تا چه میزان توانسته‌ایم به هدف اصلی برسیم. برای نمایش و توصیف تصویر نیز روش‌های مختلفی از جمله نمایش دو بعدی، سه‌بعدی، رنگ‌بندی، نمایش بارزتر قسمت‌های خاصی از تصویر، سطوح و عوارض، میزان کیفیت بصری و ... موجود در تصویر وجود دارد.

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



شکل ۳-۷: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله نمایش و توصیف تصویر

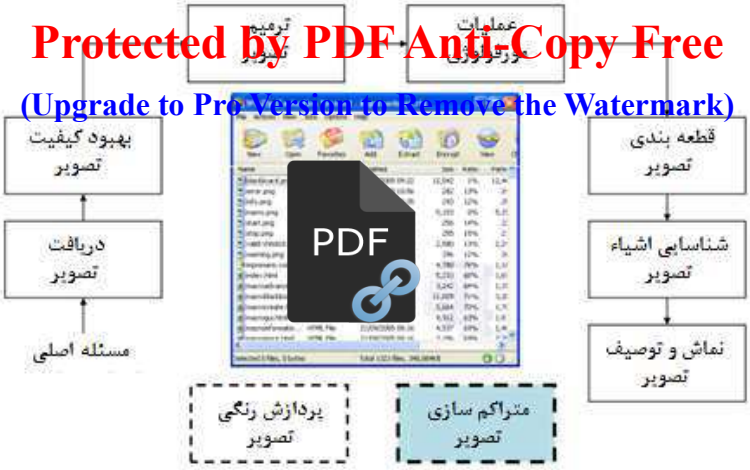
برای تفسیر بصری تصویر، پردازش رنگی تصویر در واقع جزء موثرترین روش‌های پردازشی می‌باشد که به کمک آن می‌توان انواع رنگ‌ها را برای انواع عوارض یا نقاط یا سطوح مد نظر تصویر در نظر گرفت. بطور مثال برای نمایش رنگی تصاویر می‌توان انواع باندها را با هم ترکیب کرده و به هر باند رنگ دلخواه را نسبت داد. بنابراین هر باند نمایش دهنده یکسری عوارض بارزتر است که با نسبت رنگی که می‌گیرد، در ترکیب رنگی، تفسیر را برای ما بسیار راحت‌تر می‌کند.



شکل ۳-۸: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله پردازش رنگی تصویر

پس از اتمام پردازش‌های اصلی تصویر، متراکم‌سازی تصویر است و در واقع به این دلیل مهم است که کمک می‌کند مصرف منابع با ارزش، مانند فضای هارد دیسک و یا پهنای باند ارسال را کاهش دهد، که این نکته در کاهش هزینه و جلوگیری از اتلاف وقت در ذخیره و انتقال یا استفاده از تصاویر، کمک می‌کند. اما همانطور که در فصل اول گفته شد، بسته به روش فشرده‌سازی، کیفیت و اطلاعات تصویر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. بنابراین در روش فشرده‌سازی و تبدیل فرمت باید دقت نمود.

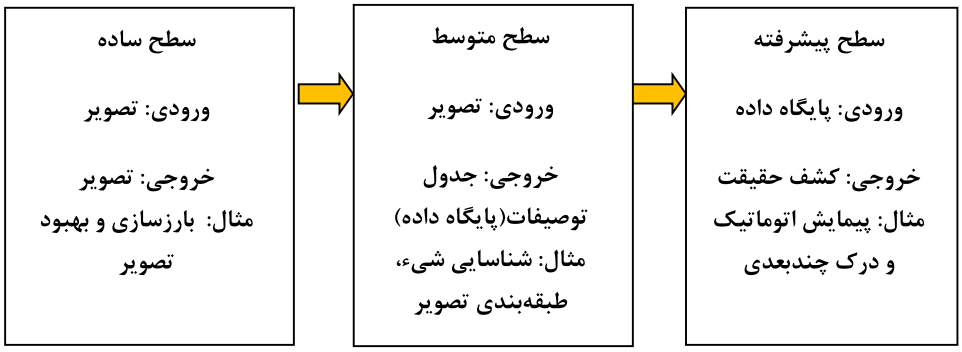
Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)



شکل ۳-۹: مراحل کلیدی در پردازش رقومی تصویر_ مرحله متراکم‌سازی تصویر

۳-٤ سطوح مختلف پردازش رقومی تصاویر

پردازش تصویر از نظر پیچیدگی و عملکرد، می‌تواند به سه سطح ساده، متوسط و پیشرفته تقسیم‌بندی شود که بسته به هدف ما از پردازش، اعمال خاصی در هر سطح بر روی تصویر اجرا می‌شود.



شکل ۳-۱۰: سطوح مختلف پردازش رقومی تصویر

در ادامه برای هر سطح به‌طور خلاصه مثال‌هایی آورده شده است.

۳-٤-۱ بارزسازی تصویر[۱]

اعمال این پردازش باعث بهبود در نمایش تصویر گردیده و در برخی کاربردها استفاده می‌شود. مانند تیز کردن و یا از بین بردن تاری یک تصویر، برجسته کردن لبه‌ها، بهبود کنتراست تصویر و روشن کردن آن و از بین بردن نویز.

۳-٤-۲ بهبود تصویر[۲]

این الگوریتم‌ها را می‌توان عمل معکوس معیوب شدن تصویر به دلایل شناخته شده دانست. مانند، حذف تاری تصویر بخاطر حرکات خطی، حذف اعوجاجات ناشی از وسایل نوری و حذف تداخل‌های متناوب. لازم به ذکر است که موارد فوق، الزاما بصورت

---

[۱] Image Enhancement
[۲] Image Restaration

مستقل از هم عمل نمی‌کنند. الگوریتمی که برای بازسازی تصویر استفاده می شود ممکن است برای رفع برخی عیب‌های تصویر نیز استفاده شود(رحمانی‌زاده، ۱۳۸۸).

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

۳-٤-۳ طبقه‌بندی تصویر[۳]

در این روش، تصویر به اجزای تشکیل دهنده‌اش تقسیم می‌شود و هر پیکسل را بر اساس یک شکل مشخص تجزیه می‌کند. مانند، یافتن خطوط و دوایر و یا اشکال مشخص در تصویر. در عکس‌های هوایی، مشخص کردن ماشین‌ها،درخت‌ها، ساختمان‌ها و یا جاده‌ها. در پوشش و کاربری اراضی، مشخص کردن محدوده‌ها و کاربری‌های موجود در تصویر.

۳-٤-٤ پیمایش اتوماتیک[٤]

اما پردازش تصویر واقعی و اتوماتیک، نیاز به یادگیری و تسلط بر روی دروسی مانند هوش مصنوعی و استفاده از الگوریتم های مفیدی که در این رابطه مطرح شده است می باشد و پیاده سازی این الگوریتم ها برای ربات واقعا سخت و چالش برانگیز می باشند...الگوریتم های پردازش تصویر نیاز به CPU و RAM بالا دارند.

۳-۵ تصاویر آنالوگ و دیجیتال سنجش از دور

تصاویر سنجش از دور آنالوگ(هاردکپی) و دیجیتال(رقومی) در بسیاری از کاربردهای علوم زمین استفاده می‌شود(Miller et all, ۲۰۰۳). داده‌های آنالوگ سنجش از دور مانند عکس های هوایی به طور معمول با استفاده از عناصر اساسی تفسیر تصویر آنالوگ و سازه‌های نوری مانند استریوسکوپ مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند و آنالیز داده‌های دیجیتال سنجش از دور با استفاده از یک سیستم پردازش تصویر دیجیتالی که شامل سخت‌افزار کامپیوتر و نرم‌افزار پردازش تصویر است، انجام می‌گیرد(Jensen,۲۰۰۰b).

دهه ۱۹۶۰ میلادی نقطه عطفی در تاریخ سنجش از دور بود. در این دوران تلاش‌های بشر برای دسترسی به فضا به نتیجه رسید و سنجنده‌های متعددی روی ماهواره‌هایی که به دور ماه می‌چرخیدند کار گذاشته شدند. این سنجنده‌ها از بعضی نقاط مشخص زمینی نیز اطلاعاتی جمع‌آوری می‌کردند، اما اولین ماهواره سری ماهواره‌های ارزیابی منابع زمینی به نام لندست یک (Landsat۱) به‌طور خاص در سال ۱۹۷۲ توسط سازمان ملی هوانوردی و فضایی آمریا(NASA) با دوربین RBV (Return Beam Vidicon) و سنجنده MSS (Multi Spectral) Scanner با چهار باند و برای تصویربرداری از سطح و منابع زمینی طراحی شد(فاطمی و رضایی، ۱۳۹۲).

سپس سری‌های بعدی از همین ماهواره، مجهز به سنجنده‌های پیشرفته‌تر با تعداد باندهای بیشتر، توسط ایالات متحده آمریکا در مدار زمین قرار گرفت که در حال حاضر سنجنده OLI/TIRS لندست۸ آخرین سنجنده از سری‌های لندست می‌باشد که در مدار زمین در حال دریافت اطلاعات است. از این سال بود که تصویربرداری از حالت آنالوگ(عکس) خارج و بصورت رقومی درآمد که دریچه‌ای جدید برای پردازش تصویر و نهایتاً تعبیر و تفسیر آن‌ها به روی بشر گشوده شد.

استخراج اطلاعات تا آن زمان اغلب به صورت دستی و تفسیر بصری بود اما امروزه حتی عکس‌ها نیز اسکن شده و به صورت رقومی در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. تصاویر رقومی گرفته شده توسط سنجنده‌ها به ایستگاه‌های زمینی مخابره می‌شوند. پس از دریافت داده‌ها یکسری پردازش‌های اولیه روی تصاویر انجام می‌گیرد تا تصویر آماده استفاده توسط کاربران مختلف گردد. پس از اینکه تصاویر به دست کاربران رسید، مورد یکسری پردازش‌ها قرار می‌گیرد تا به طور خاص برای کاربر آماده شوند. ما در این کتاب با تصاویر ماهواره‌ای رقومی(تاکید بر لندست) سر و کار خواهیم داشت.

---

[۳] Image Classification

[٤] autonomous navigation

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

۳-۵-۱ ماهیت تصاویر دیجیتال چیست؟

تصویر یک آرایه، یا یک ماتریس از پیکسل های مربعی شکل(عناصر تصویر) مرتب شده در ستون ها وسطر هاست. هر جزء از تصویر رقومی، پیکسل(Pixel) نامیده می‌شود که انرا با یک سطر و ستون می‌شناسیم. هر پیکسل نیز دارای یک ارزش عددی می‌باشد.
بنابراین تصویر شبکه‌ای از اعداد است که بزرگی این اعداد متناسب با میزان انرژی الکترومغناطیس ثبت شده توسط سنجنده می‌باشد. سیستم‌های رقومی نیز انواع مختلفی دارند اما پرکاربردترین آن‌ها سنجنده های نیمه رسانا هستند که از ccdها(Charge Coupled Device) استفاده می‌کنند. Ccd در سال ۱۹۷۰ میلادی اختراع شد و از آن زمان تا کنون پیشرفت‌های بسیاری کرده است. اولین سنجنده خطی ۹۶ جزء بیشتر نداشت، در حالی‌که اکنون سنجنده‌هایی با میلیون‌ها ccd به بازار آمده‌اند.
اندازه ccdها کوچکتر و دقیق‌تر شده و تعداد اجزایی که در کنار هم کالیبره می‌شوند بیشتر می‌شود. انرژی الکترومغناطیس به سطح حساس سنجنده برخورد کرده و فتون‌ها توسط آن‌ها جذب می‌گردند و سپس یک ولتاژ الکتریکی تولید می‌شود(اسلامی راد و همکاران، ۱۳۷۸). این ولتاژها به صورت مرتب از نیمه رسانا حرکت کرده و در بخشی دیگر اندازه‌گیری می‌شوند. تاخیر زمانی که مقدار ولتاژ هر عنصر دارد تا به انتهای صف برسد، محل مربوط به هر ولتاژ را مشخص می‌کند.
بدین ترتیب مقدار و محل هر انرژی دقیقا مشخص و بصورت رقومی (DN) ثبت می‌گردد. ccdها بصورت تکی، خطی و یا ماتریسی کنار هم چیده می‌شوند و قدرت کسب و تخلیه سریع آن باعث طول عمر سنجنده‌هایی می‌شود که از این فن‌آوری استفاده می‌کنند. بسته به اینکه تصویر چند باند داشته باشد هر پیکسل نیز در جایگاه سطر و ستون خود، به تعداد باندها مقدار خواهد داشت. بنابراین هر فایل تصویر، متشکل از باندهایی با اعداد و ارقام مشخص و گاهی اطلاعات متنی جانبی است. شکل زیر نمای بزرگنمایی شده قسمتی از تصویر خام یک باند تصویر ماهواره لندست۸ می‌باشد.

۳-۶ فایل-اندازه های

۱۳۰۴۷	۱۱۰۴۹	۱۸۳۵۰	۱۷۳۰۳
۱۴۰۲۷	۱۷۷۰۶	۳۸۰۶۰	۲۲۶۸۱
۱۳۹۸۲	۱۵۸۱۲	۲۶۱۴۱	۲۳۱۲۹
۱۳۲۸۳	۱۳۶۱۳	۱۹۵۱۹	۱۹۰۵۷

شکل ۳-۱۱: یک باند تصویر به صورت خام(ماتریس عدد دیجیتالی(DN)) و نمایش گرافیکی آن

تصویری

فایل‌های تصویری اغلب دارای اندازه‌های بزرگی هستند که واحد حافظه اندازه‌گیری آن بیت(Bit) می‌باشد.
Bit: بیت کوچک‌ترین واحد حافظه است که فقط دو مقدار صفر (۰) یا یک (۱) را می‌توان در آن ذخیره کرد.
Byte: هر بایت معمولاً برابر ۸ بیت است، معمولاً حجم هر نویسه‌ی غیر یونی‌کد (نویسه یعنی رقم‌ها، حروف یا علامت‌ها) برابر یک بایت است، به عبارتی هر نویسه‌ی ساده یک بایت فضا اشغال می‌کند.

۳-۷ انواع تصاویر رقومی

جعبه‌ابزار پردازش تصاویر متلب چهار نوع تصویر را پشتیبانی می‌کند که در ادامه به آن می پردازیم.

- **تصاویر باینری یا دودویی یا سیاه و سفید (Binary images)**
- **تصاویر شدت خاکستری (Intensity images)**
- **تصاویر RGB یا رنگی (RGB images)**
- **تصاویر ایندکس یا شاخص (Index images)**

۳-۷-۱ تصاویر باینری یا دودویی یا سیاه و سفید (Binary images)

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

به تصویری گفته می شود که تمام نقاط آن یا سفید باشند و یا سیاه که معمولا رنگ سیاه با عدد ۰ و رنگ سفید با عدد ۱ نشان داده می شود. معمولا رنگ سیاه یا ۰ به قسمتی از تصویر اطلاق می شود که برای ما اهمیتی ندارد و زمینه تصویر به حساب می آید همچنین رنگ سفید یا ۱ قسمتی از تصویر است که برای ما اهمیت دارد. به طور مثال در تصویر باینری بالا قسمت های سفید، سلول های بافتی هستند که میخواهیم تعداد و جزئیات آن را داشته باشیم و قسمت های سیاه تصویر زمینه تصویر هستند که برای ما ارزشی ندارد. از آنجا که هر پیکسل دارای دو مقدار است، برای نمایش هر پیکسل تنها یک بیت حافظه نیاز داریم. اینگونه تصاویر به راحتی ذخیره می‌شوند.

کاربرد تصویر باینری در پردازش تصویر بسیار مهم و زیاد است، تقریبا اکثر اطلاعات مهم تصویر مانند تعداد ذرات و ویژگی های هندسی آن ها از تصویر باینری استخراج می شود.

۳-۷-۲ تصاویر شدت خاکستری (Intensity images)

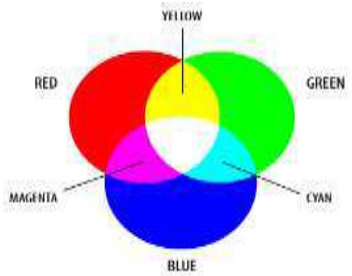
تصاویر شدت خاکستری به تصاویری گفته می شود که در صورتی که به صورت ۸uint یا ۱۶uint تعریف شوند ، پیکسل ها مقادیری بین ۰تا۲۵۵ و یا ۰تا۶۵۵۳۵ می گیرند(گنزالس). هر پیکسل در این‌گونه تصاویر دارای یک درجه (سایه) خاکستری است که به طور معمول از ۰(سیاه) شروع شده و تا ۲۵۵(سفید) ادامه می‌یابد. این دامنه از اعداد را می‌توان در ۸ بیت(یک بایت) ذخیره نمود. از دیگر دامنه‌ها نیز برای یک فایل تصویری استفاده می‌شود و معمولا این دامنه‌ها به صورت توانی از ۲ بیان می‌شوند. مثلا برای تصاویری که ۸ بیتی هستند، دامنه خاکستری آن بصورت زیر تعیین می‌شود:

$۲^۸ -۱= ۲۵۶-۱ = ۲۵۵$

۳-۷-۳ تصاویر RGB یا رنگی (RGB images)

در این نوع تصویر هر پیکسل دارای رنگ بخصوصی است که بر اساس مقدار رنگ‌های قرمز، سبز و آبی آن پیکسل مشخص می‌شود. اگر هر کدام از این رنگ‌ها در بازه ی ۰ تا ۲۵۵ باشند، ۱۶،۷۷۷،۲۱۶ رنگ مختلف در تصویرخواهیم داشت. تصویر حاصل از ترکیب مقادیر در آرایه های متناظر در سه ماتریس، بوجود می آید. این رنگ‌ها برای نمایش هر تصویری کافی خواهند بود، از این رو تعداد بیت‌های مورد نیاز برای نمایش و ذخیره‌سازی ۲۴ بیت است و به همین دلیل، تصاویر RGB را به تصاویر ۲۴ بیتی می‌شناسند. این نوع تصویر دارای سه دسته ماتریس خواهد بود که مقادیر پیکسل‌های مربوط به رنگ‌های قرمز، سبز و آبی بطور جداگانه در آن‌ها قرار داشته و هر پیکسل دارای سه مقدار خواهد بود.

$$F(x۱,y۱) = R(x۱,y۱) + G(x۱,y۱) + B(x۱,y۱)$$



شکل ۳-۱۲: مدل افزایشی رنگ‌ها در RGB

۳-۷-٤ تصاویر ایندکس یا شاخص (Index images)

Protected by PDF Anti-Copy Free
(Upgrade to Pro Version to Remove the Watermark)

تصاویر رنگی که به تعداد بسیار کمتر از ۱۶ میلیون رنگ(در ترکیب ۲۴ بیتی RGB) برای نمایش نیاز دارند. برای راحتی در ذخیره و پردازش اینگونه تصاویر، یک نقشه‌ی رنگ و یا پالت رنگ برای آن‌ها تشکیل می‌دهند، بطوریکه فهرستی از رنگ‌های مورد استفاده در آن‌ها را نمایان سازد. در این روش، هر پیکسل د ارا دار است که نماینده رنگ آن پیکسل نبوده بلکه دارای یک ضمیمه در نقشه‌ی رنگ است. برخی فرمت‌های تص GI فشرده) فقط به ۲۵۶ رنگ و یا کمتر از آن برای دقت‌های مورد نیاز اجازه‌ی ذخیره‌سازی می‌دهند.

۳-۸ فرمت‌های تصویری

فرمت‌های تصویری ساختاری برای چگونگی نگهداری تصاویر و همچنین فشرده‌سازی آن‌ها می‌باشد. فرمت‌های مختلف تصویری سعی می‌کنند تا حد ممکن داده‌های تصویری را فشرده‌سازی کنند که از این طریق بعضی از این فرمت‌ها، اطلاعات اصلی را حفظ کرده و برخی دیگر با از دست دادن بخشی از داده‌ها به فشرده‌سازی بیشتری می‌رسند. فرمت‌های تصویری HDF، GeoTiff وBMP فشرده‌سازی معمولی بدون از دست دادن داده، و فرمت‌های MrSID و JPEG دارای قابلیت بالای فشرده‌سازی هستند اما داده‌های خام تصویری را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهند. تصاویر ماهواره‌ای که برای پردازش استفاده می‌شوند، عمدتا از نوع فرمت گروه اول هستند و حجم بالایی تا یک گیگابایت را اشغال می‌کنند(فاطمی).

۳-۹ چالش‌های پیش روی پردازش تصاویر

نمایش و ذخیره فرمت‌های داده

ایجاد الگوریتم‌های شرطی

شناسایی دقت الگوریتم‌ها

بصری‌سازی نتایج

حافظه محدود

سرعت الگوریتم‌ها