

کاربرد مطلب در پردازش تصویر دیجیتال

تألیف و ترجمه:

میلااد دانشور

آذر محمودزاده

سرشناسه	: دانشور، میلاد، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: کاربرد متلب در پردازش تصویر دیجیتال / تالیف و ترجمه میلاد دانشور، آذر محمودزاده.
مشخصات نشر	: شیراز: نامه‌ی پارس، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۶۴ ص:، مصور.
شابک	: 978-622-6264-05-1
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: متلب
موضوع	: MATLAB
موضوع	: عکس‌پردازی -- روش‌های رقمی
موضوع	: Image processing -- Digital techniques
موضوع	: عکس‌پردازی -- روش‌های رقمی -- نرم‌افزار
موضوع	: Image processing -- Digital techniques -- Software
شناسه نزوده	: محمودزاده، آذر، ۱۳۶۲ -
رده‌بندی ۱۰ - رده	: ۱۳۹۷ ک ۲۵۳ / ۱۶۳۲ TA
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۶۷
شماره کتابشناسی سی	: ۵۳۴۶۰۷۱



نشریات سری پارس

۱۳۹۷

شیراز، میدان شهرداری، خ نمازی، جنب بانک تجارت شعبه پیروزی، طبقه اول

تلفکس: ۰۷۱۱۲۳۳۱۲۸۰ - ۰۷۱۱۴۸۷۰۷۱۱

Name.parsi@yahoo.com

کاربرد متلب در پردازش تصویر دیجیتال

میلاد دانشور، آذر محمودزاده

نوبت و سال چاپ: اول ۱۳۹۷ / شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۱-۸۶۳۸-۰۵-۰۷۸-۶۰۰ / طراح جلد: میلاد دانشور / صفحه‌آرا: میلاد دانشور

چاپ و صحافی: صبح امروز / قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان

آماده‌سازی پیش از چاپ: مؤسسه‌ی کتاب آرایان پارس

تلفکس: ۰۷۱۶۸۷۰۷۱۱ - ۳۲۲۳۱۲۸۰

Ketab.arayan@gmail.com

Printed in the Islamic Republic of Iran-Shiraz

حق چاپ محفوظ است.

سخن مولف

با یاری خداوند منان بر آن شدیم تا به مجموعه به‌عنوان دانشجوین و فارغ‌التحصیلان، کتاب کاربرد متلب در پردازش تصویر دیجیتال را در شش فصل کاربردی به همراه مثال‌های متنوع جهت تفهیم بهتر مطالب، به رشته تالیف و ترجمه در آوریم. در این کتاب به معرفی مفاهیم پایه و کاربرد متلب در متدلوژی‌های پردازش تصویر دیجیتالی خواهیم پرداخت. این کتاب کاملاً خودآموز، تصویری و فاقد هرگونه اصطلاحات ریاضی نامفهوم از نظر پیاده‌سازی بود. مثال درک برای کلیه دانشجوین مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد رشته‌های کامپیوتر، الکترونیک، محاسبات و فناوری اطلاعات می‌باشد. همچنین دامنه کاربرد آن محدود به راه حل مسائل تخصصی نیست. پس از مطالعه این کتاب، قادر خواهید بود توانایی را به زبان متلب برای انجام پردازش‌های گوناگون بر روی تصویر دیجیتال بنویسید و از توابع نوشته شده استفاده نمایید. با امید آنکه این کتاب در جهت ارتقاء سطح علمی دانشجوین عزیز مفید واقع شود.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
سخن مولف	۲
مقدمه	۱۷
فصل اول: مباحث پردازش تصویر	۱۹
اصول و مبانی پردازش تصویر	۲۱
خواندن و نوشتن فایل‌های تصاویر	۲۱
باز کردن عکس‌های درون ویندوز با متلب	۲۳
باز کردن عکس به وسیله خود نرم‌افزار متلب	۲۳
باز کردن عکس به وسیله نرم‌افزارهای ویندوز	۲۳
وارد کردن عکس‌های ویندوز در متلب	۲۳
تغییر اندازه یک تصویر با دستور imresize در متلب	۲۵
تغییر اندازه بر اساس ضریبی از اندازه تصویر اولیه	۲۵
تغییر اندازه بر اساس تعداد ردیف‌ها و ستون‌های ماتریس اطلاعات تصویر بویه	۲۶
به دست آوردن جمع دو تصویر با دستور imadd در متلب	۲۸
به دست آوردن تفریق دو تصویر با دستور imsubtract در متلب	۲۹
نمایش عکس در یک پنجره با گزینه‌های کاربردی بیشتر	۳۳
استفاده از عکس‌های داخلی نرم‌افزار متلب	۳۶
عملیات اصلی بر روی تصاویر grayscale	۳۹
مثال‌های تمرینی جهت درک بهتر مفاهیم پردازش تصویر	۴۱
برنامه فیلتر میانگین‌گیر	۵۸
کیفیت تصویر	۶۳
عملیات هندسی بر روی تصاویر	۶۳
تغییر ابعاد تصویر	۶۳

۶۴	چرخش تصویر
۶۴	برش تصویر
۶۵	عملیات محاسباتی بر روی تصاویر
۶۵	عملیات‌های پایه بهینه‌سازی تصاویر
۶۵	افزایش روشنایی تصویر
۶۵	کاهش روشنایی تصویر
۶۵	افزایش کنتراست تصویر
۶۶	کاهش کنتراست تصویر
۶۶	آلایز بهسازی تصویر
۶۶	بست آوردن ارزش نقاط تصویر و اعمال عملیات آماری بر روی آنها
۶۹	بهسازی تصویر
۷۰	تنظیم شدت تصویر
۷۱	متعادل کردن هیستوگرام یا بهسازی کنتراست
۷۵	هیستوگرام میزان رنگ‌ها به کارفته در تصویر
۷۵	افزایش کنتراست یک تصویر
۷۷	روش بهبود تصویر در حوزه فرکانس
۷۷	تصاویر آنالوگ
۷۷	تصاویر رقمی (دیجیتالی)
۷۸	مقادیر پیکسل‌ها
۷۸	دقت تصویر
۷۹	تبدیلات چندگانه تصاویر
۷۹	نمایش تصویر grayscale یا باینری
۷۹	نمایش تصویر indexed
۸۰	جداسازی کانال‌های یک تصویر RGB
۸۰	برگرداندن کانال‌ها به کنار هم
۸۰	تبدیل grayscale به RGB
۸۰	تبدیل RGB به grayscale با استفاده از میانگین ساده
۸۰	تبدیل RGB به grayscale با استفاده از NTSC weighting
۸۰	تبدیل indexed image به RGB [Image Toolbox]
۸۰	تبدیل indexed image به RGB
۸۰	تبدیل تصویر RGB به indexed با استفاده از K colors [Image Toolbox]
۸۰	تبدیل باینری به grayscale

۸۰	تبدیل grayscale به باینری
۸۱	کد متلب جهت محاسبه تعداد نمونه‌های مورد نیاز برای تصویر
۸۱	کد متلب برای پیدا کردن سطح تراز خطا
۸۲	کد متلب سیگنال‌ها و سیستم‌های دو بعدی - پاسخ فرکانسی
۸۳	فیلترهای خطی
۸۴	فیلتر حوزه مکان
۸۶	فیلتر حوزه فرکانس
۸۷	فیلترهای غیر خطی
۸۸	فیلترهای آمارگان تبیینی
۸۸	فیلترهای ریخت‌شناسی
۹۰	کد متلب جهت خواندن تصویر RGB و استخراج سه جزء رنگی قرمز و سبز و آبی
۹۱	کد متلب جهت خواندن یک تصویر رنگی و جداسازی تصویر رنگی در سه طرح آبی و سبز و قرمز
۹۲	کد متلب جهت اجرای معادله همبستگی گرام تصویر RGB معین
۹۳	کد متلب جهت اجرای فیلترینگ بین تصویر رنگی
۹۳	کد متلب فیلترینگ اجزاء درخشانده
۹۵	فصل دوم: فشرده‌سازی تصاویر
۱۰۱	روش‌های مختلف فشرده‌سازی تصاویر
۱۰۱	روش JPEG
۱۰۲	روش MPEG
۱۰۲	روش MP3
۱۰۲	روش MPEG4
۱۰۳	ملزومات فشرده‌سازی
۱۰۳	اصطلاحات فشرده‌سازی
۱۰۶	تصاویر رقمی (دیجیتالی)
۱۰۷	مقادیر پیکسل‌ها
۱۰۷	دقت تصویر
۱۰۷	ترمیم تصویر
۱۰۷	نواری شدن (باندی شدن)
۱۰۷	خطوط از جا افتاده
۱۰۷	بالا بردن دقت عکس و هیستوگرام تصویر
۱۰۸	افزایش کنتراست از طریق کشیدن و امتداد آن
۱۰۸	کد متلب فشرده‌سازی تصویر جهت انجام کدینگ تصحیح زوایای بلوک

۱۱۰	کد متلب جهت انجام BTC
۱۱۱	کد متلب برای فرآیند تحلیل پردازش تصویر باینری
۱۱۲	کد متلب جهت انجام عملیات باز و بسته شدن روی تصویر
۱۱۵	فصل سوم: انواع نویز در تصاویر
۱۱۷	نویز جمع شونده و ضرب شونده
۱۱۸	نویز جمع شونده
۱۱۸	نویز ضرب شونده
۱۱۸	نویز گوسی
۱۱۹	حذف نویز در تصویر
۱۱۹	حذف نویز در روش آستانه
۱۱۹	آستانه سخت و نرم
۱۲۰	تحلیل دو بعدی
۱۲۰	تبدیل مستقیم
۱۲۱	تبدیل معکوس
۱۲۱	روش‌های حذف نویز مبتنی بر موجک
۱۲۲	آستانه عمومی (فراگیر)
۱۲۳	آستانه وابسته به سطح
۱۲۵	کد متلب بازایی تصویر و حذف نویز - ایجاد تیرگی
۱۲۶	کد متلب ۱ جهت انجام فیلترینگ معکوس
۱۲۸	کد متلب ۲ جهت انجام فیلترینگ معکوس
۱۳۰	کد متلب مثال جهت انجام فیلترینگ معکوس Pseudo
۱۳۲	کد متلب مثال جهت انجام فیلترینگ وینر تصویر خراب شده
۱۳۴	کد متلب جهت انجام عملیات فیلتر میانگین گیر
۱۳۵	کد متلب جهت انجام فیلترینگ مدین
۱۳۶	کد متلب جهت انجام فیلتر میانگین گیرتریم شده
۱۳۹	فصل چهارم: آشکارسازی لبه
۱۴۱	ویژگی‌های لبه
۱۴۳	عملگرهای آشکارسازی لبه
۱۴۳	عملیات لبه‌برداری بر روی تصاویر
۱۴۴	برخی از الگوریتم‌های لبه‌برداری
۱۴۵	کد متلب با استفاده از آشکارسازهای لبه جهت لبه‌یابی

۱۴۷	تصحیح گاما.....
۱۵۱	استخراج ویژگی برای آموزش شبکه عصبی.....
۱۵۴	کد متلب جهت اجرای تصحیح گاما برای تصویر رنگی معین.....
۱۵۵	کد متلب جهت اجرای عملیات رنگی Pseudo.....
۱۵۷	کد متلب جهت خواندن یک تصویر RGB و قطعه‌بندی آن با استفاده از روش حد آستانه.....
۱۵۷	پیدا کردن تعداد اشیاء تصویر در نرم‌افزار MATLAB.....
۱۵۹	کد متلب تشخیص اشیاء جهت بررسی ماتریس مفروض که یک ماتریس کواریانس می‌باشد.....
۱۵۹	کد متلب جهت محاسبه کواریانس داده‌های دوبعدی معین.....
۱۶۰	کد متلب جهت توسعه تابع AND با ورودی و اهداف دوقطبی.....
۱۶۱	فصل پنجم: کاربردهای اصلی پردازش تصویر.....
۱۶۳	تشخیص چهره انسان با کامپیوتر.....
۱۶۴	بررسی جدیدترین فناوری‌ها در پردازش تصویر.....
۱۶۵	ژست، نورپردازی و حالت چهره.....
۱۶۶	آدابوست.....
۱۶۷	الگوریتم طبقه‌بندی دوگانه.....
۱۶۸	درک آماری تقویت کردن.....
۱۶۸	واترمارکینگ (آب پخشان).....
۱۶۸	مرحله درج واترمارک (watermark embedding).....
۱۶۸	مرحله استخراج واترمارک (watermark extracting).....
۱۶۸	دسته‌بندی روش‌ها.....
۱۶۹	روش‌های حوزه مکان.....
۱۶۹	روش LSB.....
۱۶۹	روش MSB.....
۱۶۹	روش‌های حوزه تبدیل.....
۱۷۰	تبدیل فوریه (DFT).....
۱۷۰	تبدیل موجک (DWT).....
۱۷۰	استخراج واترمارک.....
۱۷۱	کد متلب جهت انجام تبدیل واترشد.....
۱۷۳	شبیه‌سازی ماهواره.....
۱۷۳	شبیه‌سازی آنتن.....
۱۷۴	قابل دید کردن.....
۱۷۴	اتوماسیون و خودکار کردن.....

۱۷۵	کوانتیزه کردن (تعیین خاصیت)
۱۷۵	گسترش دادن در پردازش و آنالیز و بررسی تصاویر
۱۷۵	کد متلب مثال ۱ کانولوشن خطی دوبعدی
۱۷۵	کد متلب مثال ۲ کانولوشن خطی دوبعدی
۱۷۶	کد متلب مثال ۳ کانولوشن خطی دوبعدی
۱۷۶	کد متلب مثال ۴ کانولوشن خطی دوبعدی
۱۷۶	کد متلب مثال ۵ کانولوشن خطی دوبعدی
۱۷۷	کد متلب کانولوشن خطی هر سیگنال به صورت ضربه
۱۷۷	کد متلب کانولوشن مدور بیان شده به عنوان کانولوشن خطی
۱۷۸	کد متلب همبستگی خطی یک ماتریس دوبعدی
۱۷۸	کد متلب مثال همبستگی مدور بین دو سیگنال
۱۷۹	کد متلب مثال ۲ همبستگی مدور بین دو سیگنال
۱۷۹	کد متلب همبستگی خطی خودکار یک ماتریس دوبعدی
۱۸۰	کد متلب همبستگی عرضی خطی خودکار یک ماتریس دوبعدی
۱۸۰	کد متلب همبستگی خطی خودکار یک ماتریس دوبعدی
۱۸۰	کد متلب همبستگی عرضی خطی خودکار یک ماتریس دوبعدی
۱۸۱	جمع‌آوری و نمونه‌برداری تصاویر
۱۸۱	دوربین‌های تلویزیونی
۱۸۱	ابزارهای Charge-Coupled
۱۸۲	استقرار مجدد تصاویر
۱۸۲	کد متلب برای بهسازی درخشندگی
۱۸۴	کد متلب برای حذف درخشندگی
۱۸۵	کد متلب برای دستکاری کنتراست
۱۸۶	کد متلب برای تعیین تصویر منفی
۱۸۷	کد متلب جهت انجام عملیات حد آستانه
۱۸۸	کد متلب جهت برش سطح خاکستری بدون پس زمینه
۱۸۹	تشخیص لبه اجزاء
۱۸۹	قطعه‌بندی تصویر
۱۹۰	قطعه‌بندی هیستوگرام
۱۹۰	رشد ناحیه
۱۹۰	روش گرادیان
۱۹۱	کد متلب قطعه‌بندی تصویر برای تابع گوسی

۱۹۲	کد متلب تابع فیلتر گوسی
۱۹۳	اندازه‌گیرهای در تصاویر
۱۹۳	بایگانی تصاویر
۱۹۴	انتقال تصاویر (تبدیلات تصاویر)
۱۹۴	کد متلب مثال ۱ مربوط به DFT دوبعدی یک تصویر Grayscale با ابعاد ۴*۴
۱۹۴	کد متلب مثال ۲ مربوط به DFT دوبعدی یک تصویر Grayscale با ابعاد ۴*۴
۱۹۵	کد متلب جهت انجام تبدیل KL برای ماتریس دوبعدی مفروض
۱۹۶	تبدیلات محلی تصاویر
۱۹۷	فرآیندهای پیشرفته در پردازش تصاویر
۱۹۷	تصویربرداری مافوق صوت
۱۹۸	نویز Speckle
۱۹۹	مروری بر پیش زمینه وضوح مورب
۲۰۰	مروری مختصر بر تصاویر افوق صوت مجازی
۲۰۱	سیستم تصویربرداری مافوق صوت
۲۰۲	انواع تصاویر مافوق صوت
۲۰۲	مروری مختصر بر انواع روش‌های تصویربرداری افوق صوت
۲۰۳	کیفیت و وضوح تصویر
۲۰۴	لکه‌های تصاویر مافوق صوت
۲۰۴	مشخصه‌های فیزیکی و الگوی نویز تصویر
۲۰۵	روش‌ها
۲۰۵	مروری بر چگونگی تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)
۲۰۶	استخراج مشخصه MR
۲۰۶	مروری بر تصویر مجازی مافوق صوت
۲۰۷	استخراج مشخصه‌های فرا صوت
۲۰۹	الگوریتم چگونگی ثبت و ذخیره‌سازی دینا
۲۱۰	ماهیت و طرز کار شبکه‌های عصبی
۲۱۰	اشکالات روش‌های کلاسیک تجزیه و تحلیل داده‌ها
۲۱۳	مدلسازی کلاسیک در مقایسه با مدلسازی شبکه عصبی
۲۱۳	الف: سناریوی مدلسازی کلاسیک
۲۱۵	ب: سناریوی مدلسازی شبکه عصبی
۲۱۶	طرز کار مدل سلولی عصبی
۲۲۰	طرز کار شبکه عصبی

۲۲۲	توپولوژی شبکه
۲۲۳	پارامترهای موثر در مرحله یادگیری
۲۲۳	سرعت یادگیری
۲۲۴	Momentum
۲۲۶	سه اشکال مهم شبکه‌های عصبی
۲۲۶	اشکال اول: Over training or Over fitting
۲۲۸	اشکال دوم: نوسان
۲۲۹	اشکال سوم: Co-Existence یا Co-Linearity
۲۲۹	پیاده‌سازی مدل شبکه عصبی مصنوعی برای دسته‌بندی بیماران کم خون
۲۳۰	طراحی شبکه عصبی
۲۳۰	تهیه داده‌ها جهت آموزش شبکه عصبی
۲۳۴	ایجاد شبکه عصبی
۲۳۵	آموزش شبکه عصبی
۲۳۷	بررسی میزان خطای شبکه عصبی آموزش دیده
۲۳۹	نتیجه‌گیری
۲۴۱	فصل ششم: مفهوم مشتق‌گیری از تصویر
۲۴۴	کاربردهای تبدیل فوری
۲۴۵	انتخاب تابع مناسب برای برنامه (شباهت دو عکس)
۲۴۷	برنامه تشخیص بارکد توسط برنامه
۲۴۹	خاکستری کردن تصویر
۲۵۵	ضمیمه
۲۵۵	کد متلب جهت اجرای تجزیه Wavelet
۲۵۶	کد متلب مثال جهت تولید هرم گوسی
۲۵۸	کد متلب تبدیل فوری معکوس
۲۵۹	کد متلب تابع فیلترینگ مدین
۲۶۰	کد متلب برای محاسبه سطح خاکستری
۲۶۱	منابع و مآخذ

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: وارد کردن عکس های وینتر در متلب	۲۴
شکل ۲-۱: استفاده از عکس های حاوی سبزه جهت پردازش تصویر	۳۶
شکل ۳-۱: برش تصویر	۶۴
شکل ۴-۱: ترسیم تغییرات رنگ تصویر	۶۷
شکل ۵-۱: ترسیم تراز داده های تصویر	۶۸
شکل ۶-۱: ترسیم فراوانی نقاط تصویر	۶۹
شکل ۷-۱: نمودار فراوانی بهسازی تصویر	۷۰
شکل ۸-۱: تنظیم شدت نور تصویر	۷۱
شکل ۹-۱: تعدیل هیستوگرام تصویر	۷۱
شکل ۱۰-۱: متعادل کردن هیستوگرام	۷۳
شکل ۱۱-۱: هیستوگرام نرمال تصویر	۷۳
شکل ۱۲-۱: کد متلب پیدا کردن سطح تراز خطا	۸۲
شکل ۱۳-۱: پاسخ فرکانسی	۸۳
شکل ۱۴-۱: فیلتر خطی	۸۳
شکل ۱۵-۱: ارتقاء تصویر نویزدار با استفاده از فیلتر میانه	۸۷
شکل ۱۶-۱: حذف نویز از تصویر با استفاده از فیلتر مد	۸۸
شکل ۱۷-۱: خواندن یک تصویر RGB و استخراج سه جزء رنگی آبی و قرمز و سبز	۹۱
شکل ۱۸-۱: خواندن یک تصویر رنگی و تفکیک تصویر رنگی سه طرح آبی و قرمز و سبز	۹۲
شکل ۱۹-۱: اجرای فیلترینگ مدین تصویر رنگی	۹۳
شکل ۱-۲: تصویر آغشته به نویز فلفل نمکی	۹۸
شکل ۲-۲: طراحی مدل حذف نویز فلفل نمکی	۹۹

- شکل ۲-۳: مدل سیمولینگ برای حذف نویز فلفل نمکی تصویر ۱۰۰
- شکل ۲-۴: تنظیم پارامترهای بلوک فیلتر مدین ۱۰۱
- شکل ۲-۵: انجام BTC ۱۱۱
- شکل ۲-۶: فرآیند تحلیل ۱۱۲
- شکل ۲-۷: عملیات باز و بسته شدن روی تصویر ۱۱۳
- شکل ۳-۱: حذف نویز گوسی از تصویر ۱۱۷
- شکل ۳-۲: نمایش توزیع گوسی ۱۱۸
- شکل ۳-۳: حذف نویز با استفاده از موجک ۱۱۹
- شکل ۳-۴: مرحله از تبدیل موجک مستقیم روی یک تصویر ۱۲۱
- شکل ۳-۵: یک مرحله از تبدیل موجک معکوس روی یک تصویر ۱۲۱
- شکل ۳-۶: خنک کردن Visu shrink ۱۲۴
- شکل ۳-۷: نتیجه bayes-shrink ۱۲۴
- شکل ۳-۸: ایجاد تیرگی متحرک در تصویر ۱۲۶
- شکل ۳-۹: فیلترینگ معکوس روی تصویر ۱۲۸
- شکل ۳-۱۰: فیلترینگ معکوس روی تصویر ۱۳۰
- شکل ۳-۱۱: فیلترینگ معکوس Pseudo روی تصویر ۱۳۲
- شکل ۳-۱۲: فیلترینگ وینر تصویر خراب شده ۱۳۳
- شکل ۳-۱۳: عملیات فیلترینگ میانگین گیر ۱۳۵
- شکل ۳-۱۴: فیلتر میانگین گیرتریم شده ۱۳۷
- شکل ۴-۱: لبه یابی با استفاده از آشکارساز لبه ۱۴۶
- شکل ۴-۲: تصحیح گاما در تصویر ۱۴۷
- شکل ۴-۳: تغییرات گاماهاى مختلف و تاثیر آن در تصویر ۱۴۸
- شکل ۴-۴: تصحیح گاما در تصاویر سیاه سفید ۱۴۹
- شکل ۴-۵: کاهش کنتراست تصویر در اثر کاهش بیش از حد ضریب گاما ۱۵۰
- شکل ۴-۶: اعمال گاماهاى مختلف به تصویر ۱۵۱
- شکل ۴-۷: استخراج ویژگی‌های تصویر ۱۵۲
- شکل ۴-۸: تغییرات ضریب گاما در تصویر ۱۵۲
- شکل ۴-۹: تصحیح گاما جهت بهبود روشنایی تصویر ۱۵۳
- شکل ۴-۱۰: فیلترینگ روی اجزاء درخشانده ۱۵۵
- شکل ۴-۱۱: اجرای تصحیح گاما برای یک تصویر رنگی معین ۱۵۵
- شکل ۴-۱۲: اجرای عملیات رنگی Pseudo ۱۵۶
- شکل ۴-۱۳: خواندن یک تصویر RGB و قطعه‌بندی آن با استفاده از روش حد استانه ۱۵۷

- شکل ۵-۱: حالت‌های متنوع چهره یک شخص واحد ۱۶۴
- شکل ۵-۲: نمونه‌ای از سیستم کشف چهره و استخراج خصوصیات ۱۶۵
- شکل ۵-۳: تجزیه موجک دوسطحی ۱۷۰
- شکل ۵-۴: انجام تبدیل واترشد ۱۷۲
- شکل ۵-۵: بهسازی درخشندگی تصویر ۱۸۳
- شکل ۵-۶: حذف درخشندگی تصویر ۱۸۵
- شکل ۵-۷: دستکاری کنتراست ۱۸۶
- شکل ۵-۸: تعیین تصویر منفی ۱۸۷
- شکل ۵-۹: برش سطح خاکستری بدون پس زمینه ۱۸۹
- شکل ۵-۱۰: تابع فیلتر نویسی ۱۹۲
- شکل ۵-۱۱: محاسبه تبدیل کسینوسی گسسته ۱۹۶
- شکل ۵-۱۲: اسکترهای تبدیل تصویر، افق صوت: قسمت (a) اسکتر از نوع ATL-HDI-5000 و قسمت (b) اسکتر از نوع قابل حمل ATL-Sonosite 180+ ۲۰۰
- شکل ۵-۱۳: تصویر مجازی از دیافراگم برش B-mode از بطن چپ، بطن راست، دهلیز چپ و راست ۲۰۰
- شکل ۵-۱۴: (a) تصویر معمولی از پرده خراگ با جناق سینه و شریانهای داخلی و خارجی (b) رنگ‌های طولی ترکیب شده با امواج مافوق صوت پدیده داپلر (C) تصویر طولی نوع B مافوق صوت از شریان جناق سینه که معمولاً با تصویر جریان خون ترکیب شده است ۲۰۱
- شکل ۵-۱۵: بلوک دیاگرام از سیستم تصویر مافوق صوت ۲۰۲
- شکل ۵-۱۶: مدل عمومی فرآیند تصویربرداری مافوق صوت ۲۰۴
- شکل ۵-۱۷: چارچوب لازم برای ادغام تصویر ۳ بعدی پزشکی ۲۰۵
- شکل ۵-۱۸: تصاویر MRI قسمت‌بندی شده از بازو، بخش آبی رنگ در محل برش MRI، استخوان و بافت‌های زیر پوستی مشکی رنگ، ماهیچه‌ها خاکستری رنگ و رگ‌های خونی به رنگ قرمز ۲۰۶
- شکل ۵-۱۹: فرآیند بکارگیری مافوق صوت، تصاویر مافوق صوت از طریق مبدل (مدیوم) بدست می‌آید و در نهایت به صورت حلقه CINE تحت MR Logo700 ذخیره‌سازی می‌شود. بسته تحلیلی پیشرفته ERP دیتای مجازی نهایی را برای استفاده‌های بعدی بدون حضور بیمار انتقال می‌دهد. ۲۰۷
- شکل ۵-۲۰: شمای عملیاتی فرآیند تصویر مجازی برای برقرار نمودن نشان‌گذاری‌های مورد نیاز در حجم سه بعدی ۲۰۸
- شکل ۵-۲۱: تصویر مافوق صوت از کبد ۲۰۸
- شکل ۵-۲۲: تصویر بخش فوقانی بافت و رگ‌های خونی بازو، (a) بافت تقسیم‌بندی شده رگ‌های خونی تحت اعمال سیگنال MRI آبی رنگ و قسمت تقسیم‌بندی شده رگ‌های خونی تحت اعمال US بنفش رنگ ۲۰۹
- شکل ۵-۲۳: مثلث مفهوم شبکه‌های عصبی ۲۱۲
- شکل ۵-۲۴: مدل‌سازی کلاسیک و اشکالات آن ۲۱۴

شکل ۵-۲۵:	ناتوانی مدل‌سازی کلاسیک در مدل کردن رفتارهای پیچیده غیر خطی	۲۱۵
شکل ۵-۲۶:	مدل شبکه عصبی	۲۱۶
شکل ۵-۲۷:	مدل ریاضی عصبی یا Perceptron	۲۱۷
شکل ۵-۲۸:	نمودار خروجی Perceptron با تغییر مقادیر A و B	۲۱۸
شکل ۵-۲۹:	شباهت گراف خروجی Perceptron با عملیات منطقی OR	۲۱۸
شکل ۵-۳۰:	تابع سیگموئید، تابع نمونه خروجی Perceptron	۲۱۹
شکل ۵-۳۱:	نحوه کارگزاری میزان آستانه یا Threshold	۲۱۹
شکل ۵-۳۲:	توپولوژی Feed Forward	۲۲۰
شکل ۵-۳۳:	تجسم جریان اطلاعات در یک شبکه آموزش یافته	۲۲۵
شکل ۵-۳۴:	خطای Overtraining	۲۲۷
شکل ۵-۳۵:	روشنایی و تاریکی و تغییر از خطای Overtraining	۲۲۷
شکل ۵-۳۶:	تولید تصویر	۲۲۸
شکل ۶-۱:	الگوریتم شبکه عصبی برای تشخیص تشابه تصویر ورودی و تصویر نویزی شده	۲۴۷
شکل ۶-۲:	نمایش میزان تشابه تصویر ورودی و نویزی	۲۴۷
ضمیمه ۱-۱:	تولید یک هرم کوسه	۲۵۸

مقدمه

پردازش تصویر بر دو نوع آنالوگ و دیجیتال تقسیم می‌شود که امروزه بیشتر به عنوان پردازش تصویر دیجیتال مطرح می‌شود و رافع شاخه‌ای از دانش رایانه است که با پردازش سیگنال دیجیتال که نماینده تصاویر به دست آمده با دوربین دیجیتال یا پویش شده توسط پویشگر هستند سر و کار دارد. پردازش تصاویر دارای دو شاخه عمده بهبود تصاویر و بینایی ماشین است. بهبود تصاویر در برگیرنده روش‌هایی چون استفاده از فیلترهای سحوظکننده و افزایش تضاد برای بهتر کردن کیفیت دیداری تصاویر و اطمینان از نمایش درست آنها در محیط مقصد (مانند چاپگر یا نمایشگر رایانه) است، در حالی که بینایی ماشین به روش‌هایی می‌پردازد که به کمک آنها می‌توان معنی و محتوای تصاویر را درک کرد تا از آنها در کارهایی چون رباتیک استفاده شود. در معنای خاص آن پردازش تصویر عبارتست از هر نوع پردازش سیگنال که ورودی یک تصویر را به مثبث عکس یا صحنه‌ای از یک فیلم، خروجی پردازشگر تصویر می‌تواند یک تصویر یا یک مجموعه از نشان‌های ویژه یا متغیرهای مربوط به تصویر باشد. اغلب تکنیک‌های پردازش تصویر شامل برخورد با تصویر به عنوان یک سیگنال دو بعدی و بکار بستن تکنیک‌های استاندارد پردازش سیگنال روی آن می‌باشد. در هر سیستمی و با هر عملکردی برای تصمیم‌گیری به داده‌های ورودی احتیاج داریم. این داده‌ها می‌توانند از یک سنسور صوتی، سنسور فاصله سنج، سنسور مادون قرمز، میکروفن و با تصاویر ارسالی از یک دوربین باشد. امروزه پردازش تصویر بهترین ابزار برای استخراج ویژگی‌ها و تحلیل موقعیت و در نهایت تصمیم‌گیری صحیح می‌باشد. در مورد انسان نیز به همین صورت است. اطلاعات از طریق چشم به مغز ارسال می‌شوند و مغز با پردازش این اطلاعات تصمیم‌هایی را گرفته و فرمان را صادر می‌کند. هدف از پردازش تصویر پیاده‌سازی عملکرد ذهن انسان در قبال داده‌ها و انجام پردازش‌های خاصی برای استخراج ویژگی مورد نیاز برای رسیدن به هدف از پیش تعیین شده می‌باشد.