

پردازش تصویر دیجیتال با MATLAB

مؤلفین:

دکتر جواد رحیدی

(عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران)

مهندس سارا فرزای

(دانشجوی دکترای مهندسی کامپیوتر)



علوم رایانه

سرشناسه	وحدیدی، جواد، ۱۳۴۸ -
عنوان و نام پدیدآور	پردازش تصویر دیجیتال با MATLAB / مولفین جواد وحدیدی، سارا فرزای.
مشخصات نشر	بابل: علوم رایانه، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۴۹۶ ص. : مصور، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۱۰۲-۸ :
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا :
موضوع	متلب :
موضوع	عکس‌برداری -- روش‌های رقمی
شناسه افزوده	فرزای، سارا، ۱۳۶۱ -
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۴ پ ۴ و ۳ / ۱۶۳۲ TA
رده‌بندی دیوپی	۶۲۱/۳۶۷ :
شماره کتاب‌سازی ملی	۴۱۳۳۸۱۲ :

این اثر، مشتمل بر حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

تلفن : ۰۱۱-۳۲۳۶۰۷۷۲

www.ketabpaz.com
www.ketabpaz.com



بابل، صندوق پستی ۸۹۱-۳۳۳۳۵

علوم رایانه

پردازش تصویر دیجیتال با MATLAB

مولفین : دکتر جواد وحدیدی (عضو هیأت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران)
مهندس سارا فرزای (دانشجوی دکترای مهندسی کامپیوتر)

چاپ اول

زمستان ۱۳۹۴

شمارگان : ۵۰۰ نسخه

قیمت : ۴۵۰۰۰ تومان

چاپ و صحافی : فرنگار رنگ

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۲۰۵-۱۰۲-۸

نشانی ناشر: بابل، خیابان شریعتی، مجتمع میلاد، واحد ۱۷

حروفچینی و صفحه‌آرایی : علوم رایانه

تهران، خیابان انقلاب، خیابان اردیبهشت، نبش وحید نظری، شماره ۱۴۲ - تلفکس : ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴

فهرست مطالب

فصل دوم : پردازش پیکسل

۱-۲-۱. مقدمه	۶۵
۲-۲. روابط بین پیکسل ها	۶۶
۳-۲. درون یابی	۷۳
۴-۲. عملیات روی پیکسل ها	۷۶
۵-۲. بخش بندی صفحه ی بیتی پیکسل	۸۴
۶-۲. هیستوگرام	۸۵
۷-۲. دول ارجاع	۱۰۳
۸-۲. تمرین ها	۱۰۴
فصل سوم : ارتقای تصویر	
۱-۳. مقدمه	۱۰۷
۲-۳. هدف از ارتقای تصویر	۱۰۸
۳-۳. ارتقای تصویر با استفاده از فیلتر کردن	۱۰۸
۴-۳. هسته ی فیلتر و کاربرد فیلتر کردن خطی	۱۱۳
۵-۳. فیلترهای خطی	۱۱۷
۶-۳. فیلتر کردن در Matlab	۱۲۷
۷-۳. فیلترهای تفکیک پذیر	۱۳۱
۸-۳. فرکانس ها: فیلترهای بالاگذر و پایین گذر	۱۳۲
۹-۳. روش های مواجهه با مقادیر خارج از بازه ...	۱۳۳
۱۰-۳. حذف غیر تیزی	۱۳۶
۱۱-۳. فیلتر کردن تقویت بالا	۱۴۱
۱۲-۳. فیلترهای غیر خطی	۱۴۳

فصل اول : مفاهیم پایه

۱-۱. مقدمه	۹
۲-۱. بینایی انسان و بینایی ماشین	۱۰
۳-۱. تعریف و اهداف پردازش تصویر	۱۱
۴-۱. فرآیندهای پردازش تصویر	۱۱
۵-۱. کاربردهای پردازش تصویر	۱۱
۶-۱. مؤلفه های پردازش تصویر دیجیتال	۱۹
۷-۱. نمونه برداری و گسسته سازی تصویر	۲۳
۸-۱. تابع تصویر	۲۶
۹-۱. ساختار تصویر	۲۷
۱۰-۱. مراحل پردازش تصویر	۲۸
۱۱-۱. وضوح تصویر	۲۹
۱۲-۱. انواع تصاویر دیجیتال	۳۱
۱۳-۱. حجم فایل تصویر	۳۵
۱۴-۱. فرمت های تصویری	۳۶
۱۵-۱. مبانی ریاضیاتی پردازش تصویر	۳۷
۱۶-۱. انواع داده ای در Matlab	۴۴
۱۷-۱. تصاویر دیجیتال در Matlab	۴۶
۱۸-۱. نمایش تصویر در Matlab	۵۰
۱۹-۱. تمرین ها	۶۲

۶-۷. فیلتر کردن معکوس	۰۶
۶-۸. فیلتر وینر	۱۲
۶-۹. تمرین ها	۱۶

فصل هفتم: قطعه‌بندی تصویر

۷-۱. مقدمه	۱۹
۷-۲. تعاریف و مفاهیم	۳۱
۷-۳. آستانه‌گذاری	۳۳
۷-۴. تشخیص لبه	۳۴
۷-۵. تمرین	۳۵

فصل هشتم: تصاویر رنگی

۸-۱. مقدمه	۳۶۱
۸-۲. دریافت رنگ	۳۶۲
۸-۳. مدل های رنگ	۳۶۷
۸-۴. تصاویر رنگی در Matlab	۳۷۹
۸-۵. شبه‌رنگ	۳۸۲
۸-۶. پردازش تصاویر رنگی	۳۸۷
۸-۷. تمرین ها	۳۹۴

فصل نهم: شکل‌شناسی ریاضی

۹-۱. مقدمه	۳۹۷
۹-۲. مفاهیم	۳۹۸
۹-۳. گسترش و کاهش	۳۹۹
۹-۴. باز کردن و بستن	۴۱۰
۹-۵. فیلتر سادف	۴۱۸
۹-۶. برخی از الگوریتم‌های شکل‌شناسی	۴۱۹
۹-۷. تمرین ها	۴۲۷

فصل دهم: رمزگذاری و فشرده‌سازی

۱۰-۱. مقدمه	۴۳۰
۱۰-۲. فشرده‌سازی بدون اتلاف و با اتلاف	۴۳۱
۱۰-۳. رمزگذاری هافمن	۴۳۱
۱۰-۴. رمزگذاری طول دنباله	۴۳۴
۱۰-۵. رمزگذاری طول دنباله در Matlab	۴۳۷
۱۰-۶. تمرین ها	۴۴۰

۳-۱۳. تکنیک‌های فازی در تبدیلات شدت و فیلتر کردن مکانی	۱۴۷
۳-۱۴. تمرین ها	۱۷۶

فصل چهارم: فضای فرکانس

۴-۱. مقدمه	۱۸۰
۴-۲. پیشینه‌ی فوریه	۱۸۲
۴-۳. سری فوریه	۱۸۴
۴-۴. تبدیل فوریه توابع تک متغیره‌ی پیوسته	۱۸۴
۴-۵. تبدیل فوریه گسسته	۱۸۵
۴-۶. تبدیل فوریه سریع	۱۹۵
۴-۷. تبدیلات فوریه در Matlab	۱۹۸
۴-۸. تبدیل فوریه در تصاویر	۲۰۰
۴-۹. فیلتر کردن در حوزه فرکانس	۲۰۴
۴-۱۰. تبدیل فوریه عملگر پلاسن	۲۱۶
۴-۱۱. تمرین ها	۲۱۹

فصل پنجم: موجک و چندمتغیره‌ی

۵-۱. مقدمه	۲۲۱
۵-۲. چرا موجک؟	۲۲۳
۵-۳. ماهیت موجک	۲۲۴
۵-۴. چنددقتی در تصویر	۲۲۷
۵-۵. تحلیل چنددقتی ملات	۲۳۹
۵-۷. تبدیلات موجک	۲۴۶
۵-۸. آستانه‌گذاری	۲۶۲
۵-۹. تحلیل موجک در Matlab	۲۶۵
۵-۱۰. تمرین ها	۲۷۷

فصل ششم: بازیابی تصویر

۶-۱. مقدمه	۲۷۸
۶-۲. مدل تنزل تصویر	۲۷۸
۶-۳. نویز	۲۸۰
۶-۴. حذف نویز نمک و فلفل	۲۸۵
۶-۵. حذف نویز گوسی	۲۹۲
۶-۶. حذف نویز متناوب	۳۰۲

فهرست مطالب ۵

۴۴۹.....	۷-۱۱. کاربردهای واترمارک
۴۵۹.....	۸-۱۱. کاربردهای نهان نگاری
۴۶۱.....	۹-۱۱. سیستم‌های ارتباطی
۴۶۴.....	۱۰-۱۱. روش‌های واترمارکینگ
۴۸۹.....	۱۱-۱۱. واترمارک در Matlab
۴۹۴.....	۱۲-۱۱. تمرین‌ها
۴۹۵.....	فهرست منابع

فصل یازدهم: واترمارک و نهان نگاری

۴۴۲.....	۱-۱۱. مقدمه
۴۴۴.....	۲-۱۱. پنهان سازی اطلاعات، واترمارکینگ و نهان نگاری
۴۴۵.....	۳-۱۱. تاریخچه‌ی واترمارک
۴۴۶.....	۴-۱۱. تاریخچه‌ی نهان نگاری
۴۴۸.....	۵-۱۱. اهمیت واترمارکینگ
۴۴۹.....	۶-۱۱. اهمیت نهان نگاری

پیش‌گفتار

واژه‌ها را به بازی گرفته‌ای،
غافل از این‌که تصویر ناب حقیقت
از دریچه‌ی نگاهت، خود گواه بازی توست.
چه سود از بازی، در محضر قاضی؟!

پردازش تصویر بیشینه‌ای به قدمت تصویر و دامنه‌ای به وسعت دانش بشری دارد. پدیده‌ای که علم، فناوری و هنر را آمان به خدمت انسان گرفته است. "عکس و تصویر" همواره بخشی از زندگی انسان‌ها بوده و هست. حتی پیش از ایجاد اولین عکس جهان توسط نوزف نیسه‌فور نیپس^۱ در سال ۱۸۲۶ میلادی، می‌توان تأثیر مفهوم تصویر بر زندگی بشر ردیابی نمود. از القای آینه‌بینی و تصاویر موهومی توسط پیشگویان درباری به سلاطین هم عصر خود تا مفاهیم عرفانی نابی که از قول بزرگانی چون لسان‌الغیب شنیده‌ایم:

ما در پیاله‌ی عکس رخ یار دیده‌ایم / ای بی‌خبر زلفت شرب مدام ما.

عکس روی تو جو در آینه‌ی جام / عارف از خنده‌ی می در طمع خام افتاد.

اما آنچه که امروزه تحت عنوان تصویر از تولید می‌شود نقاشی و نگارگری، و یا ثبت وقایع و مناظر به صورت عکس یا فیلم است. عبارت "پردازش تصویر" در بدو ظهور به معنی ترمیم نواحی تخریب شده در نقاشی‌ها به کار می‌رفت که بعدها با پیدایش عکس به این حوزه نیز وارد شد. از آن جایی که عکس به سرعت در تمام زمینه‌های مختلف زندگی فردی، اجتماعی و علمی بشر را به خدمت پردازش تصویر نیز با هدف بهبود عکس در انتقال مفاهیم بصری به بیننده، وارد تمام این عرصه‌ها شد. حال آن‌که بهبود عکس به چه کیفیت و کمیتی باید باشد، معیاری است که بیننده‌ی عکس بر اساس نیازمندی و انتظارات خود در مورد آن نظر می‌دهد. این کتاب سعی دارد مفاهیم پیچیده و فنی مرتبط با موضوع را به بیان ساده و قابل نقل نماید و ضمن پرداختن به مبانی نظری موضوع، جنبه‌های عملی آن را نیز با استفاده از نرم‌افزار قدرتمند Adobe Photoshop به صورت گام به گام معرفی نموده است. لذا از هر دو حیث می‌تواند منبع مطالعاتی مناسبی برای مخاطبان مبتدی و غیرمبتدی باشد. از مدیر محترم انتشارات علوم رایانه جناب آقای جعفر نژاد قمی که خود از پیشگامان کتاب‌های حوزه‌ی کامپیوتر و فناوری اطلاعات هستند، سپاسگزاریم. کار تایپ و صفحه‌آرایی توسط آقای هادی روحی صورت پذیرفته است که از ایشان به خاطر زحماتی که در این راستا متحمل شدند، تشکر و قدردانی می‌شود. سرکار خانم پارسایی به خاطر طراحی جلد کتاب خود زمینه امتنان را فراهم ساختند. در پایان از کلیه‌ی اساتید بزرگوار، دانشجویان عزیز و مخاطبان گرامی که با تذکر لغزش‌ها و ایرادات احتمالی موجود در کتاب، ما را در اصلاح و بهبود این اثر یاری می‌کنند، صمیمانه سپاسگزاریم.

مؤلفین - زمستان ۱۳۹۴