



به نام خدا

آشنایی با جعبه ابزار بینایی کامپیوتر در متلب

مؤلفین:

مهندس سید امیر حسینی
مهندس نیلوفر صادقی
دکتر شاهین رفیعی

۱۳۹۸

مؤسسه آموزشی تألیفی ارشدان

سرشناسه	: حسینی لرگانی، سیدامیر، ۱۳۷۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با جعبه ابزار بینایی کامپیوتر در متلب/مولفین سیدامیر حسینی لرگانی، نیلوفر صادقی لویه، شاهین رفیعی.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۶ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۲۹۱-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: متلب
موضوع	: عکس‌پردازی -- روش‌های رقمی
موضوع	: بینایی ماشین
شناسه افزوده	: صادقی لویه، نیلوفر، ۱۳۷۴ -
شناسه افزوده	: رفیعی، شاهین، ۱۳۵۲ -
رده بندی کنگره	: T۸۱۶۳۷
رده بندی دیویی	: ۶۰۰/۳۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۰۸۱۳۴۲
	MATLAB
	Image processing -- Digital techniques
	Computer vision

ارشدان

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

نام کتاب:	آشنایی با جعبه ابزار بینایی کامپیوتر در متلب
تألیف:	مهندس سید امیر حسینی - مهندس نیلوفر صادقی - دکتر شاهین رفیعی
ناشر:	آموزشی تالیفی ارشدان
ویرایش:	اول
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۸
حروفچینی و صفحه آرایی:	www.irantypist.com
طراح و گرافیکست:	www.irantypist.com
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۲۵۱-۲۹۱-۰
شمارگان:	۱۰۰۰
مرکز خرید آنلاین:	www.arshadan.com
مرکز پخش و توزیع:	www.arshadan.net
قیمت:	۰۲۱۴۷۶۲۵۵
	۹۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

۱۹	فصل اول: مقدمه
۱۹	۱-۱ سیگنال
۱۹	۱-۱-۱ سیگنال چیست؟
۲۰	۲-۱-۱ طبقه‌بندی انواع سیگنال
۲۰	۳-۱-۱ پردازش سیگنال
۲۲	۲-۱ مفاهیم مهم در سیستم‌های بینایی
۲۳	۱-۲-۱ پردازش تصویر
۲۳	۲-۲-۱ بینایی کامپیوتر
۲۴	۳-۲-۱ بینایی مانعین
۲۴	۴-۲-۱ زمینه‌های مشترک، تفاوت‌ها بین بینایی کامپیوتر و بینایی ماشین
۲۴	۳-۱ کاربردهای بینایی کامپیوتر
۲۶	۴-۱ برخی واژه‌ها و اصطلاحات در متد
۲۶	۱-۴-۱ دسکتاپ و اجزای متداول آن
۲۷	۲-۴-۱ کادر محاوره‌ای
۲۷	۳-۴-۱ نوار ابزار
۲۸	۴-۴-۱ علامت
۲۸	۵-۱ کمک گرفتن از متلب
۲۸	۶-۱ نحوه نوشتن دستورات و اجرای آن در متلب
۲۹	۷-۱ مدل شبیه‌سازی و نحوه اجرای آن
۳۱	۸-۱ نحوه وارد کردن تصاویر دلخواه به متلب
۳۵	۹-۱ نحوه وارد کردن ویدیوهای دلخواه به متلب
۴۰	۱۰-۱ وب کم
۴۱	۱۱-۱ گرفتن تصاویر از وب کم
۴۱	۱-۱۱-۱ ایجاد یک ابزار وب کم
۴۲	۱-۱۱-۱ بدون آرگمان ورودی
۴۲	۲-۱۱-۱ شاخص به عنوان آرگمان ورودی

۴۳	۱-۱۱-۳ نام دوربین به عنوان آرگمان ورودی
۴۳	۱-۱۱-۲ جمع آوری تصاویر وب کم
۴۵	۱-۱۱-۳ نصب بسته پشتیبانی وب کم
۴۶	۱-۱۲ ابزار سیستم
۴۸	۱-۱۳ جداول
۴۸	۱-۱۳-۱ انواع فرمت فایل های پشتیبانی شده در متلب
۵۰	۱-۱۳-۲ کلاس ها
۵۲	۱-۱۳-۳ تبدیل تصاویر از یک کلاس به کلاس دیگر
۵۳	۱-۱۴ منابع
۵۵	فصل دوم: ورودی، خروجی، تبدیلات
۵۵	۱-۲ خارج کردن فایل های ویدیویی
۵۸	۱-۱-۲ تنظیمات پارامترها برای بلوک های این مثال
۵۸	۱-۲-۲ پیکربندی پارامترها
۵۹	۲-۲ وارد کردن از فایل های ویدیویی
۶۰	۱-۲-۲ تنظیمات پارامترها برای بلوک های این مثال
۶۰	۲-۲-۲ پیکربندی پارامترها
۶۰	۳-۲ پردازش دسته ای فایل های تصویری
۶۱	۱-۳-۲ پیکربندی پارامترها
۶۲	۴-۲ نمایش تصاویر متوالی
۶۳	۱-۴-۲ کد پیش بارگذاری
۶۴	۵-۲ تقسیم بندی فریم های ویدیویی به چندین فایل تصویری
۶۵	۱-۵-۲ تنظیم پارامترها برای بلوک های این مثال
۶۶	۲-۵-۲ استفاده از بلوک Enabled Subsystem
۶۷	۳-۵-۲ پیکربندی پارامترها
۶۷	۶-۲ ترکیب رشته های صوتی و ویدیویی
۶۷	۱-۶-۲ راه اندازی بلوک ورودی ویدیو
۶۸	۲-۶-۲ راه اندازی بلوک ورودی صوتی
۷۰	۳-۶-۲ راه اندازی بلوک خروجی

- ۷۰ ۴-۶-۲ پیکربندی پارامترها
- ۷۱ ۷-۲ وارد کردن متغیرهای محیط کاری متلب
- ۷۲ ۸-۲ انتقال محتوای ویدیویی و صوتی بر روی شبکه
- ۷۴ ۱-۸-۲ انتقال ویدیو و صوت بر روی شبکه
- ۷۵ ۹-۲ ایجاد نمونه تصویر رنگی
- ۷۷ ۱-۹-۲ تنظیمات پارامترها برای بلوک‌های این مثال
- ۷۹ ۲-۹-۲ پیکربندی پارامترها
- ۷۹ ۱۰-۲ تبدیل تصاویر شدتی به دودویی
- ۸۰ ۱-۱۰-۲ آستانه تصاویر شدتی با استفاده از عملگرهای رابطه‌ای
- ۸۱ ۲-۱۰-۲ پیکربندی پارامترها
- ۸۲ ۳-۱۰-۲ آستانه تصاویر شدتی با استفاده از بلوک Autothreshold
- ۸۴ ۴-۱۰-۲ پیکربندی پارامترها
- ۸۶ ۱۱-۲ تبدیل تصاویر RGB به شدتی
- ۸۸ ۱-۱۱-۲ پیکربندی پارامترها
- ۹۰ ۱۲-۲ پردازش سیگنال‌های ویدیویی چندبعدی
- ۹۳ ۱۳-۲ فرمت‌های داده
- ۹۳ ۱-۱۳-۲ فرمت‌های ویدیو
- ۹۳ ۲-۱۳-۲ تعیین شدت و رنگ
- ۹۴ ۳-۱۳-۲ داده ویدیویی ذخیره شده در فرمت ستون بزرگ
- ۹۵ ۴-۱۳-۲ فرمت‌های تصویر
- ۹۵ ۵-۱۳-۲ تصاویر دودویی
- ۹۵ ۶-۱۳-۲ تصاویر شدتی
- ۹۵ ۷-۱۳-۲ تصاویر RGB
- ۹۶ ۱۴-۲ منابع
- ۹۷ **فصل سوم: صفحه نمایش و گرافیک**
- ۹۷ ۱-۳ صفحه نمایش
- ۹۷ ۱-۱-۳ مشاهده رشته ویدیویی در نرم افزار متلب
- ۹۷ ۱-۱-۱-۳ ابزار سیستم پخش ویدیو

۹۷	۲-۱-۱-۳ گسترش ابزار سیستم پخش ویدیو
۹۸	۳-۱-۱-۳ پیش نمایش ویدیو در نرمافزار متلب با استفاده از عملگر Mplay
۱۰۰	۲-۱-۳ نمایش ویدیو با بلوکهای شبیه سازی
۱۰۰	۱-۲-۱-۳ بلوک Video Viewer
۱۰۱	۲-۲-۱-۳ بلوک To Video Display
۱۰۱	۳-۱-۳ مشاهده ویدیو با Mplay
۱۰۲	۱-۳-۱-۳ Mplay
۱۰۲	۲-۳-۱-۳ پیکربندی
۱۰۶	۳-۱-۱-۳ پیکربندی پنجره Core
۱۰۶	۱-۱-۳ General UI
۱۰۷	۵-۱-۳ Source UI
۱۰۸	۱-۵-۱-۳ استفاده از حالت های پخش دوباره مربوط به دستورات صفحه کلید
۱۰۸	۲-۵-۱-۳ پیکربندی پنجره Sources
۱۱۰	۳-۵-۱-۳ پیکربندی پنجره Vistals
۱۱۰	۴-۵-۱-۳ پیکربندی پنجره Tools
۱۱۲	۶-۱-۳ Pixel Region
۱۱۲	۷-۱-۳ Image Navigation Tools
۱۱۲	۸-۱-۳ Instrumentation Set
۱۱۲	۹-۱-۳ Video Information
۱۱۳	۱۰-۱-۳ نقشه رنگی برای ویدیوی شدتی
۱۱۴	۱۱-۱-۳ نرخ فریم
۱۱۶	۱۲-۱-۳ ذخیره تنظیمات چندین Mplay GUI
۱۱۷	۱۳-۱-۳ Message Log
۱۱۷	۱۴-۱-۳ نوار وضعیت
۱۱۸	۲-۳ گرافیک
۱۱۸	۱-۲-۳ تشخیص اشیاء رها شده (متروکه)
۱۱۹	۱-۱-۲-۳ ذخیره زیرسیستم پس زمینه
۱۱۹	۲-۱-۲-۳ شناسایی زیرسیستم

۱۲۰ ۳-۱-۲-۳ نتایج تشخیص شیء متروکه

۱۲۰ ۴-۱-۲-۳ مقداره‌ی اولیه متغیرهای مورد نیاز و ابزارهای سیستم

۱۲۱ ۵-۱-۲-۳ حلقه پردازش ویدیو

۱۲۴ ۶-۱-۲-۳ حاشیه‌نویسی فایل‌های ویدیویی با تعداد فریم

۱۲۵ ۷-۱-۲-۳ فرمت رنگ

۱۲۶ ۸-۱-۲-۳ الحاق کردن متن

۱۲۸ ۱-۸-۱-۲-۳ تنظیم پارامترهای پیکربندی

۱۲۸ ۹-۱-۲-۳ رسم اشکال و خطوط

۱۲۸ ۱-۵-۱-۲-۳ مستطیل

۱۲۹ ۲-۹-۱-۲-۳ خط و چندخطی

۱۳۰ ۳۰-۹-۱-۲-۳ مضلعی

۱۳۱ ۴-۹-۱-۲-۳ دایره

۱۳۱ ۳-۳ منابع

۱۳۳ فصل چهارم: تثبیت و بینایی اسکن

۱۳۳ ۱-۴ آشکارسازی ویژگی، استخراج و انطباق

۱۳۳ ۱-۱-۴ اندازه‌گیری اشیاء مسطح با دوربین واسنجی شده

۱۳۳ ۱-۱-۱-۴ واسنجی دوربین

۱۳۴ ۲-۱-۱-۴ آماده کردن واسنجی تصاویر

۱۳۴ ۳-۱-۱-۴ تخمین پارامترهای دوربین

۱۳۶ ۴-۱-۱-۴ خواندن اشیای تصویر که می‌بایست اندازه‌گیری شوند

۱۳۶ ۵-۱-۱-۴ عادی (طبیعی) جلوه دادن تصویر

۱۳۶ ۶-۱-۱-۴ جداسازی سکه‌ها

۱۳۸ ۷-۱-۱-۴ آشکارسازی سکه‌ها

۱۳۹ ۸-۱-۱-۴ محاسبه قسمت‌های خارجی

۱۳۹ ۹-۱-۱-۴ اندازه‌گیری سکه اول

۱۴۰ ۱۰-۱-۱-۴ اندازه‌گیری سکه دوم

۱۴۰ ۱۱-۱-۱-۴ اندازه‌گیری فاصله سکه اول

۱۴۱ ۱۲-۱-۱-۴ خلاصه

- ۱۴۱ ۲-۱-۴ طبقه‌بندی رقمی با استفاده از ویژگی‌های HOG
- ۱۴۲ ۱-۲-۱-۴ مجموعه داده رقمی
- ۱۴۴ ۲-۲-۱-۴ استفاده از ویژگی‌های HOG
- ۱۴۵ ۳-۲-۱-۴ آموزش دسته کننده
- ۱۴۵ ۴-۲-۱-۴ آزمایش دسته کننده
- ۱۴۶ ۵-۲-۱-۴ نتایج
- ۱۴۷ ۶-۲-۱-۴ خلاصه
- ۱۴۷ ۳-۱-۴ آشکارسازی لبه‌ها در تصویر
- ۱۵۴ ۴-۱-۴ آشکارسازی خطوط در تصویر
- ۱۶۲ ۵-۱-۴ تثبیت ویدیو
- ۱۶۲ ۱-۵-۱-۴ م رقی
- ۱۶۲ ۲-۵-۱-۴ مقدردهن اولیه
- ۱۶۳ ۳-۵-۱-۴ حقله پردازش جریان
- ۱۶۴ ۴-۵-۱-۴ Release
- ۱۶۴ ۵-۵-۱-۴ نتیجه‌گیری
- ۱۶۵ ۶-۱-۴ تثبیت ویدیو با استفاده از انطباق نقطه ویژگی
- ۱۶۶ ۱-۶-۱-۴ گام اول: خواندن فریم‌ها از یک فایل ویدیویی
- ۱۶۸ ۲-۶-۱-۴ گام دوم: جمع‌آوری تفاوت‌های برجسته از هر فریم
- ۱۶۹ ۳-۶-۱-۴ گام سوم: انتخاب تناظرات بین نقاط
- ۱۷۰ ۴-۶-۱-۴ گام ۴: تخمین انتقال از تناظرات نويزدار
- ۱۷۲ ۵-۶-۱-۴ گام ۵: تبدیل تقریب و هموارسازی
- ۱۷۴ ۶-۶-۱-۴ گام ۶: اجرای کامل ویدیو
- ۱۷۷ ۷-۱-۴ اندازه‌گیری زاویه بین خطوط
- ۱۹۰ ۲-۴ تصحیح تصویر استریو واسنجی نشده
- ۱۹۱ ۱-۲-۴ گام اول: خواندن هر دو تصویر استریو
- ۱۹۲ ۲-۲-۴ گام دوم: جمع‌آوری نقاط مورد نظر از هر تصویر
- ۱۹۳ ۳-۲-۴ گام سوم: پیدا کردن انطباق نقطه فرضی
- ۱۹۴ ۴-۲-۴ گام چهارم: حذف برون خطها با استفاده از محدودیت ایپولار

۱۹۶	۵-۲-۴ گام پنجم: تصحیح تصاویر
۱۹۸	۶-۲-۴ گام ششم: تعمیم دادن تصحیح پردازش
۱۹۸	۱-۶-۲-۴ ضمیمه
۱۹۹	۳-۴ پیدا کردن پارامترهای دوربین با استفاده از واسنج دوربین
۱۹۹	۱-۳-۴ بررسی اجمالی واسنج دوربین
۱۹۹	۱-۱-۳-۴ گردش کار واسنجی
۲۰۰	۲-۱-۳-۴ تهیه تصویر، دوربین و الگو
۲۰۰	۳-۱-۳-۴ الگوی شطرنجی
۲۰۱	۴-۱-۳-۴ تنظیمات دوربین
۲۰۱	۵-۱-۳-۴ گرفتن تصاویر
۲۰۴	۶-۱-۳-۴ بار کردن واسنج دوربین
۲۰۴	۷-۱-۳-۴ بار گذار تصاویر
۲۰۶	۸-۱-۳-۴ نقاط شناسایی
۲۰۶	۹-۱-۳-۴ واسنجی
۲۰۷	۱۰-۱-۳-۴ الگوریتم واسنجی
۲۰۸	۱۱-۱-۳-۴ ارزیابی نتایج واسنجی
۲۰۹	۱۲-۱-۳-۴ خطاهای reprojection
۲۱۲	۱۳-۱-۳-۴ تصویرسازی پارامتر خارجی
۲۱۲	۱۴-۱-۳-۴ نمایش تصویر کجکوله نشده
۲۱۳	۱۵-۱-۳-۴ بهبود واسنجی
۲۱۴	۱۶-۱-۳-۴ تغییر دادن تعداد ضرایب اعوجاج شعاعی
۲۱۵	۱-۱۶-۱-۳-۴ محاسبه کجی (انحراف)
۲۱۵	۲-۱۶-۱-۳-۴ محاسبه اعوجاج مماسی
۲۱۶	۱۷-۱-۳-۴ خارج کردن پارامترهای دوربین
۲۱۶	۱۸-۱-۳-۴ مدیریت فایل
۲۱۶	۱-۱۸-۱-۳-۴ دوره جدید
۲۱۶	۲-۱۸-۱-۳-۴ باز کردن دوره
۲۱۶	۳-۱۸-۱-۳-۴ ذخیره کردن دوره

- ۲۱۷ ۴-۳-۱-۱۸-۴ اضافه کردن تصاویر
- ۲۱۷ ۴-۳-۱-۱۸-۵ مشاهدات و چیدمان
- ۲۱۷ ۴-۳-۱-۱۹-۴ توابع واسنج دوربین متلب
- ۲۱۷ ۴-۴-۱-۱۹-۴ واسنجی استریو و بازسازی صحنه (چک شود!!!)
- ۲۱۸ ۴-۴-۱-۱ مرور
- ۲۱۸ ۴-۴-۲-۱۹-۴ واسنجی سیستم دوربین استریو
- ۲۱۹ ۴-۴-۲-۱-۱۹-۴ مشخص کردن واسنجی تصاویر
- ۲۱۹ ۴-۴-۲-۲-۱۹-۴ تلاش برای آشکار سازی الگوهای شطرنجی
- ۲۲۰ ۴-۴-۲-۱-۱۹-۴ چه اتفاقی می افتد اگر الگوی شطرنجی آشکار نشود؟
- ۲۲۰ ۴-۴-۲-۲-۱۹-۴ آشکار سازی الگوهای شطرنجی در تصاویر تعریف شده
- ۲۲۰ ۴-۴-۲-۲-۱۹-۴ واسنجی سیستم دوربین استریو
- ۲۲۱ ۴-۴-۳-۱۹-۴ تصحیح یک جزء از تصاویر استریوی گرفته شده توسط دوربین واسنجی شده
- ۲۲۱ ۴-۴-۴-۱۹-۴ محاسبه تمایز برای بازسازی سه بعدی
- ۲۲۱ ۴-۴-۴-۱-۱۹-۴ بازسازی صحنه سه بعدی (چک شود!!!)
- ۲۲۲ ۴-۴-۴-۲-۱۹-۴ تصویر سازی صحنه سه بعدی
- ۲۲۲ ۴-۴-۴-۳-۱۹-۴ خلاصه
- ۲۲۳ ۴-۵-۱۹-۴ بازسازی سه بعدی مجزا از چندین مشاهده (چک شود!)
- ۲۲۳ ۴-۵-۱-۱۹-۴ مرور
- ۲۲۳ ۴-۵-۲-۱۹-۴ خواندن یک جفت از تصاویر
- ۲۲۳ ۴-۵-۲-۱-۱۹-۴ بارگذاری پارامترهای دوربین
- ۲۲۴ ۴-۵-۲-۲-۱۹-۴ اعوجاج لنز
- ۲۲۴ ۴-۵-۲-۳-۱۹-۴ محاسبه قسمت های داخلی و ساختن ماتریس های دوربین برای تصاویر
- ۲۲۴ ۴-۵-۲-۴-۱۹-۴ استخراج ویژگی نقاط
- ۲۲۵ ۴-۵-۲-۵-۱۹-۴ انطباق ویژگیها در تصاویر
- ۲۲۵ ۴-۵-۲-۱-۱۹-۴ حذف انطباق های نویزدار براساس محلهای دوربین
- ۲۲۶ ۴-۵-۲-۶-۱۹-۴ بازسازی اشیاء از ویژگی های متناظر
- ۲۲۷ ۴-۵-۲-۷-۱۹-۴ رسم ابرنقطه ای سه بعدی
- ۲۲۷ ۴-۵-۲-۸-۱۹-۴ بازسازی اشیاء از چندین مشاهده

- ۲۲۸ ۶-۴ پیدا کردن ماتریس اساسی توصیف کننده هندسی اپیپولار
- ۲۲۸ ۷-۴ منابع
- ۲۳۱ فصل پنجم: آشکارسازی اشیاء
- ۲۳۱ ۱-۵ برچسب گذاری تصاویر برای آموزش مدل طبقه بندی
- ۲۳۱ ۱-۱-۵ آموزش برچسب گذار تصویر
- ۲۳۲ ۱-۱-۱-۵  ، باز کردن آموزش برچسب گذار تصویر 
- ۲۳۲ ۲-۱-۱-۵ کنترل های برنامه
- ۲۳۲ ۳-۱-۱-۵  ، اضافه کردن تصویر
- ۲۳۴ ۴-۱-۱-۵  ، مشخص کردن نواحی مورد نظر
- ۲۳۴ ۵-۱-۱-۵  ، حذف چرخش و مرتب کردن تصویر
- ۲۳۵ ۶-۱-۱-۵  ، ذخیره دوره جدید
- ۲۳۵ ۷-۱-۱-۵  ، باز کردن دوره جدید
- ۲۳۷ ۸-۱-۱-۵  ، ذخیره دوره
- ۲۳۷ ۹-۱-۱-۵  ، خارج کردن K-1 ها
- ۲۴۰ ۲-۵ آموزش ردیاب اشیاء متوالی
- ۲۴۰ ۱-۲-۵ چرا یک ردیاب را آموزش می دهیم؟
- ۲۴۰ ۲-۲-۵ چه نوع از اشیاء میتواند شناسایی شود؟
- ۲۴۱ ۳-۲-۵ چگونه طبقه بندی متوالی کار میکند؟
- ۲۴۲ ۴-۲-۵ چگونگی استفاده از تابع `main CascadeObjectDetector` برای ایجاد یک طبقه بندی متوالی
- ۲۴۳ ۵-۲-۵ آموزش ردیابی شیء متوالی
- ۲۴۳ ۱-۵-۲-۵  ، آموزش مرحله اول
- ۲۴۳ ۲-۵-۲-۵  ، آموزش مرحله دوم
- ۲۴۳ ۳-۵-۲-۵  ، آموزش مرحله دوم
- ۲۴۴ ۶-۲-۵ انواع ویژگیهای در دسترس برای آموزش
- ۲۴۵ ۱-۶-۲-۵ ایجاد نمونه های مثبت
- ۲۴۵ ۲-۶-۲-۵ فراهم کردن نمونه های منفی

- ۲۴۶ ۳-۶-۲-۵ انتخاب تعداد مراحل
- ۲۴۷ ۴-۶-۲-۵ عیب یابی
- ۲۴۸ ۵-۶-۲-۵ اگر نمونه‌های منفی خارجی اجرا شوند، چه کاری میتوان انجام داد؟
- ۲۴۹ ۷-۲-۵ مثالها
- ۲۴۹ ۱-۷-۲-۵ آموزش ردیاب علامت ایست پنج مرحله‌ای
- ۲۵۰ ۲-۷-۲-۵ آموزش ردیاب علامت ایست پنج مرحله‌ای با نرخ مثبت صحیح کاهش یافته
- ۲۵۱ ۳-۷-۲-۵ آموزش ردیاب علامت ایست ده مرحله‌ای
- ۲۵۳ ۳-۵ آشکارسازی اتومبیل با استفاده از مدل‌های مخلوط گوس
- ۲۵۴ ۱-۳-۵ معرفی
- ۲۵۴ ۲-۳-۵ گام اول وارد کردن ویدیو و مقدار اولیه دادن ردیاب پسزمینه
- ۲۵۵ ۳-۳-۵ گام دوم: آشکارسازی اتومبیل‌ها در فریم ویدیویی آغازین
- ۲۵۵ ۴-۳-۵ گام سوم: پردازش فریم‌های ویدیویی باقیمانده
- ۲۵۹ ۴-۵ منابع
- ۲۶۱ فصل ششم: ردیابی و تخمین حرکت
- ۲۶۱ ۱-۶ ردیابی اشیاء
- ۲۶۱ ۱-۱-۶ ردیابی و تشخیص صورت با استفاده از الگوریتم LKT
- ۲۶۱ ۱-۱-۱-۶ معرفی
- ۲۶۲ ۲-۱-۱-۶ آشکارسازی چهره
- ۲۶۳ ۳-۱-۱-۶ تشخیص ویژگی‌های جلوی صورت برای ردیابی
- ۲۶۴ ۴-۱-۱-۶ مقداردهی اولیه ردیاب برای ردیابی نقاط
- ۲۶۴ ۵-۱-۱-۶ مقداردهی اولیه پخش کننده ویدیو برای نمایش نتایج
- ۲۶۵ ۶-۱-۱-۶ ردیابی صورت
- ۲۶۶ ۲-۱-۶ استفاده از فیلتر کالمن برای ردیابی اشیاء
- ۲۶۶ ۱-۲-۱-۶ معرفی
- ۲۶۷ ۲-۲-۱-۶ چالش‌های ردیابی اشیاء
- ۲۶۹ ۳-۲-۱-۶ ردیابی شیء با استفاده از فیلتر کالمن
- ۲۷۱ ۴-۲-۱-۶ بررسی تنظیمات پیکربندی فیلتر کالمن

۲۷۵	۳-۱-۶ ردیابی چندین شیء با استفاده از فیلتر کالمن (چک شود!!!!)
۲۷۵	۱-۳-۱-۶ توابع سودمند مورد استفاده در این مثال
۲۷۸	۲-۳-۱-۶ ردیابی چندین شیء مبتنی بر حرکت
۲۸۰	۳-۳-۱-۶ ایجاد ابزارهای سیستم
۲۸۰	۴-۳-۱-۶ مقدار اولیه دادن به ردیابها
۲۸۱	۵-۳-۱-۶ خواندن فریم ویدیویی
۲۸۱	۶-۳-۱-۶ آشکارسازی اشیاء
۲۸۲	۷-۳-۱-۶ پیش بینی محللهای جدید ردیابهای موجود
۲۸۲	۸-۳-۱-۶ تخصیص دادن آشکارسازیها برای ردیابها
۲۸۲	۱-۸-۱-۱-۶ مرحله اول
۲۸۳	۱-۸-۳-۱-۶ مرحله دوم
۲۸۴	۹-۳-۱-۶ به روزرسانی ردیابهای تخصیص داده شده
۲۸۴	۱۰-۳-۱-۶ به روزرسانی ردیابهای تخصیص داده نشده
۲۸۵	۱۱-۳-۱-۶ حذف ردیابهای دست رفته
۲۸۵	۱۲-۳-۱-۶ ایجاد ردیابهای جدید
۲۸۶	۱۳-۳-۱-۶ نمایش نتایج ردیابی
۲۸۷	۱۴-۳-۱-۶ خلاصه
۲۸۸	۲-۶ تزئین ویدیو
۲۸۸	۱-۲-۶ معرفی
۲۸۸	۲-۲-۶ مقداردهی اولیه
۲۸۹	۳-۲-۶ حلقه پردازش جریان
۲۹۱	۴-۲-۶ تزئین ویدیو
۲۹۱	۵-۲-۶ مدل مثال
۲۹۲	۱-۵-۲-۶ زیرسیستم Input
۲۹۳	۲-۵-۲-۶ زیرسیستم Corner Matching
۲۹۴	۳-۵-۲-۶ زیرسیستم Mosaicking
۲۹۴	۶-۲-۶ تزئین ویدیو با استفاده از ویدیوی ساختگی
۲۹۵	۷-۲-۶ تزئین ویدیو با استفاده از ویدیوی گرفته شده

۲۹۷	۳-۶ تطبیق الگو
۲۹۷	۱-۳-۶ معرفی
۲۹۷	۲-۳-۶ مقداردهی اولیه
۲۹۹	۳-۳-۶ حلقه پردازش ویدیو
۳۰۱	۴-۳-۶ خلاصه
۳۰۲	۵-۳-۶ ضمیمه
۳۰۲	۶-۳-۶ تطبیق الگو (این قسمت در ورژن ۲۰۱۵ حذف شده است.)
۳۰۲	۷-۳-۶ مدل مثال
۳۰۲	۷-۳-۶ نتایج تطبیق الگو
۳۰۳	۴-۶ ردیابی یک شیء با استفاده از همبستگی
۳۰۸	۵-۶ ایجاد تصویر کمی
۳۰۸	۱-۵-۶ مثال مدل
۳۰۸	۱-۱-۵-۶ تخمین حرکت تصویر سیستم
۳۰۸	۲-۱-۵-۶ نتایج ایجاد تصویر کم
۳۰۸	۳-۱-۵-۶ نسخه‌های در دسترس این مثال
۳۰۹	۶-۶ منابع
۳۱۱	فصل هفتم: تبدیلات هندسی
۳۱۱	۱-۷ چرخش تصویر
۳۱۷	۲-۷ تغییر اندازه تصویر
۳۱۹	۳-۷ برش تصویر
۳۲۲	۴-۷ روشهای درون یابی
۳۲۲	۱-۴-۷ نزدیک ترین درون یابی مجاور
۳۲۴	۲-۴-۷ درونیابی دو خط مستقیم
۳۲۵	۳-۴-۷ درون یابی مکعب مضاعف
۳۲۶	۵-۷ تثبیت ویدیو
۳۲۶	۱-۵-۷ معرفی
۳۲۶	۲-۵-۷ مقدار دهی اولیه
۳۲۸	۳-۵-۷ حلقه پردازش جریان

۳۲۹	۴-۵-۷ آزاد کردن
۳۳۰	۵-۵-۷ نتیجه گیری
۳۳۰	۶-۵-۷ ضمیمه
۳۳۰	۷-۵-۷ تثبیت کننده ویدیو
۳۳۱	۸-۵-۷ تخمین حرکت زیر سیستم
۳۳۱	۹-۵-۷ نمایش نتایج زیرسیستم
۳۳۱	۱۰-۵-۷ نتایج تثبیت ویدیو
۳۳۲	۱۱-۵-۷ نسخه‌های مثال در دسترس
۳۳۲	۶-۷ منابع
۳۳۳	فصل هشتم: فیلترها، تبدیلات، بهبود بخشی
۳۳۳	۱-۸ نمایش هیستوگرام
۳۳۴	۲-۸ تنظیم تضاد تصویر شد
۳۳۹	۳-۸ تنظیم تضاد تصویر رنگی
۳۴۵	۴-۸ حذف نویز فلفل نمکی از تصویر
۳۴۸	۵-۸ شفاف کردن تصویر
۳۵۵	۶-۸ منابع
۳۵۷	فصل نهم: عملگرهای مورفولوژی و آماری
۳۵۷	۱-۹ پیدا کردن هیستوگرام تصویر
۳۶۷	۲-۹ تصحیح روشنایی غیر یکنواخت
۳۷۵	۳-۹ شمارش اشیاء در تصویر
۳۸۱	۴-۹ منابع
۳۸۳	ضمیمه ۱: بلوکها