

به نام خدا

بینایی ماشین با استفاده از OpenCV

همراه با یادگیری عمیق

سونیلا گلاپودی

ترجمه: صمد عظیمی آبریز

۲۲۷۲۸۴۸

سرشناسه	: گلاپودی، سونیل Gollapudi, Sunila
عنوان و نام پدیدآور	: بینایی ماشین با استفاده از OpenCV همراه با یادگیری عمیق/سونیلا گلاپودی؛ ترجمه صمد عظیمی آبریز.
مشخصات نشر	: تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۱ ص: مصور (رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۰۰۸-۲۵۰۴-۳
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Learn computer vision using openCV:with deep learning CNNs and RNNs,2019.
موضوع	: هوش مصنوعی پایتون (زبان برنامه نویسی کامپیوتر) نرم افزار متن باز برنامه نویسی Artificial intelligence Python (Computer program language) Open source software Computer programming
شناسه افزوده	: عظیمی آبریز، صمد، ۱۳۶۳-، مترجم
رده بندی کنگره	: ۳۳۵Q
رده بندی دیویی	: ۰۰۶/۳
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۵۰۶۹۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

www.ketab.ir
ارشدان

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

- | | |
|--------------------------|---|
| ■ نام کتاب: | بینایی ماشین با استفاده از OpenCV همراه با یادگیری عمیق |
| ■ مترجم: | صمد عظیمی آبریز |
| ■ ناشر: | آموزشی تالیفی ارشدان |
| ■ ویرایش: | اول |
| ■ نوبت چاپ: | اول ۱۴۰۰ |
| ■ حروفچینی و صفحه آرایی: | www.irantypist.com |
| ■ طراح و گرافیکست: | www.irantypist.com |
| ■ شابک: | ۹۷۸-۶۲۲-۰۰۸-۲۵۰۴-۳ |
| ■ شمارگان: | ۱۰۰۰ |
| ■ مرکز خرید آنلاین: | www.arshadan.com
www.arshadan.net |
| ■ مرکز پخش و توزیع: | ۰۲۱۴۷۶۲۵۵۰۰ |
| ■ قیمت: | ۶۰۰۰۰ تومان |

به نام ایزد دانا که آغاز و انجام از آن اوست

هرگز دل من ز علم محروم نشد کم ماند زاسرار که مفهوم نشد
اکنون که به چشم عقل در می‌نگرم معلوم شد که هیچ معلوم نشد

ای دانای بی‌همتا، ای بخشنده‌ایی که ناخواسته عطا فرمایی و هر نیازمندی را به عدالت بی‌نیاز گردانی، مگر اینکه نالایق باشد و آن عنایت را به بازگونه از دست دهد. در عرصه پیشرفت تکنولوژی در هزاره سوم، هنوز نیاز بر مطالعه کتاب در کنار استفاده از منابع کامپیوتری و اینترنت احساس می‌شود. از این بابت خوشحالیم که می‌توانیم در جهت اعتلای علم، دانش و فرهنگ کشور قدمی هر چند کوچک برداریم.

و من الله التوفیق

دکتر شمس الدین یوسفیان

مدیر مسئول انتشارات ارشدان

فهرست مطالب

معرفی ۱۵

فصل ۱: هوش مصنوعی و بینایی کامپیوتری ۱۹

مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی ۲۲

پردازش زبان طبیعی ۲۶

رباتیک ۲۸

یادگیری ماشین ۲۸

سیستم‌های خبره ۳۰

تشخیص گفتار و صدا ۳۰

اتوماسیون فرآیندهای هوشمند ۳۰

مقدمه‌ای بر بینایی کامپیوتر ۳۱

محدوده ۳۲

چالش‌های بینایی کامپیوتری ۳۵

کاربردهای دنیای واقعی بینایی کامپیوتر ۳۷

صنعت خودرو ۳۷

صنعت بهداشت و درمان و زیست پزشکی ۳۸

صنعت خرده فروشی (سوپرمارکتینگ) ۳۹

تصاویر و ویژگی‌های آنها ۳۹

فضاهای رنگی ۴۰

بلوک‌های ساختمان اصلی (ورودی - فرآیند - خروجی) ۴۱

تشخیص نوری کاراکتر و تشخیص کاراکتر هوشمند ۴۳

۴۳	تشخیص علامت نوری
۴۳	نتیجه

فصل ۲: OpenCV با پایتون

۴۷	درباره OpenCV
۴۸	راه اندازی OpenCV با پایتون
۴۸	نصب ویندوز
۵۱	نصب macOS
۵۳	استفاده از ماژول‌ها
۵۵	کار با تصاویر و فیلم‌ها
۵۵	استفاده از NumPy
۵۶	خواندن و بارگذاری تصاویر با OpenCV و NumPy
۶۰	کار با یک ارائه هیستوگرامی
۶۲	ویدیوها
۶۲	بارگیری ویدیوها از وب کم
۶۳	بارگیری ویدیوها از یک فایل
۶۴	خواندن ویدیو و نوشتن در یک فایل
۶۵	نتیجه

فصل ۳: یادگیری عمیق برای بینایی کامپیوتر

۶۹	یادگیری عمیق: یک مرور کلی
۷۰	کاربردهای یادگیری عمیق در بینایی کامپیوتری
۷۰	طبقه‌بندی
۷۱	تشخیص و محلی سازی
۷۲	قطعه‌بندی
۷۲	یادگیری تشابه

۷۲	شرح نویسی تصویر
۷۳	مدل‌های مولد
۷۴	تجزیه و تحلیل ویدئو
۷۴	شبکه‌های عصبی در هسته آنها
۷۴	شبکه‌های عصبی مصنوعی
۷۵	نورون‌های مصنوعی یا پرسپترون‌ها
۷۸	آموزش شبکه‌های عصبی
۷۸	پس انتشار
۷۹	گرادیان نزولی و گرادیان نزولی تصادفی
۷۹	شبکه‌های عصبی کانولوشنال
۸۰	لایه کانولوشن
۸۱	لایه ادغام
۸۱	لایه کاملاً متصل
۸۱	شبکه‌های عصبی RNN
۸۳	پس انتشار در طول زمان
۸۴	نتیجه

فصل ۴: دستکاری و قطعه‌بندی تصویر ۸۵

۸۷	دستکاری‌های تصویری
۸۸	دسترسی و دستکاری پیکسل‌ها
۹۱	کشیدن اشکال هندسی یا نوشتن متن روی یک تصویر رنگی
۹۴	فیلتر کردن تصاویر
۹۷	تبدیل تصاویر
۹۸	تفسیر
۱۰۰	چرخش

۱۰۲.....	مقیاس گذاری تصویر
۱۰۳.....	تشخیص مرزی
۱۰۳.....	قطعه بندی تصویر
۱۰۵.....	تشخیص خط
۱۰۷.....	تشخیص دایره
۱۱۰.....	نتیجه

فصل ۵: شناسایی و تشخیص اشیا ۱۱۱

۱۱۳.....	مبانی تشخیص شیء
۱۱۴.....	شناسایی شی در مقابل تشخیصی
۱۱۴.....	تطبیق الگو
۱۱۷.....	چالش های مربوط به تطبیق الگو
۱۱۷.....	درک "ویژگی ها"ی تصویر
۱۱۸.....	نکات جذاب و غیر جذاب
۱۱۹.....	انواع ویژگی های تصویر
۱۲۰.....	گوشه های تصویر به عنوان ویژگی
۱۲۰.....	الگوریتم گوشه هریس
۱۲۳.....	ردیابی ویژگی و جریان تطبیقی
۱۲۴.....	تبدیل ویژگی متغیر مقیاسی
۱۲۶.....	ویژگی های سریع و قوی
۱۲۷.....	ویژگی هایی از آزمایش قطعه تسریع شده
۱۲۸.....	ویژگی های ابتدایی قدرتمند مستقل باینری
۱۳۰.....	FAST جهتدار و چرخش BRIEF
۱۳۱.....	نتیجه

فصل ۶: تجزیه و تحلیل حرکت و ردیابی اشیا ۱۳۳

۱۳۵.....	مقدمه‌ای بر Object Tracking
۱۳۶.....	چالش‌های ردیابی اشیا
۱۳۷.....	تکنیک‌های تشخیص اشیا برای ردیابی
۱۳۸.....	تمایز فریم
۱۳۸.....	تفریق پس زمینه
۱۳۹.....	توابع
۱۴۱.....	جریان نوری
۱۴۱.....	الگوریتم دیفرانسیل لوکاس-کاناد
۱۴۴.....	الگوریتم جریان نوری متراکم
۱۴۶.....	طبقه‌بندی اشیاء
۱۴۷.....	طبقه‌بندی بر اساس شکل
۱۴۷.....	طبقه‌بندی بر اساس حرکت
۱۴۷.....	طبقه‌بندی بر اساس رنگ
۱۴۷.....	طبقه‌بندی بر اساس بافت
۱۴۸.....	روش‌های ردیابی اشیا
۱۴۸.....	روش ردیابی نقطه‌ای
	ردیابی نقطه با استفاده از نقاط ویژگی جسم متحرک انجام می‌شود. سه روش برای
۱۴۸.....	ردیابی نقطه وجود دارد: فیلتر کالمن، فیلتر ذرات و فرضیه چندگانه.
۱۴۹.....	روش‌های ردیابی مبتنی بر هسته
۱۵۰.....	تطبیق الگوی ساده
۱۵۰.....	متد شیفت میانگین (meanshift)
۱۵۸.....	ماشین بردار پشتیبانی
۱۵۸.....	ردیابی مبتنی بر لایه بندی
۱۵۸.....	ردیابی مبتنی بر Silhouette

۱۵۹ ردیابی کانتور

۱۵۹ تطبیق شکل

۱۵۹ نتیجه

www.ketab.ir

پیشگفتار

ساختن ماشین‌هایی که می‌توانند چیزهای اطراف ما را ببینند و تفسیر کنند، یک مشکل جالب، اما پیچیده است که باید حل شود. سیستم بینایی انسان برای کارهایی مانند تشخیص چهره یا شیء معین خطاناپذیر است.

بینایی کامپیوتر در حال حاضر به یک زیر شاخه بسیار مهم هوش مصنوعی تبدیل شده است. حوزه‌های کاربردی بینایی کامپیوتر از خواندن و تفسیر اسکرپت‌های انسانی (تشخیص دست خط) یا تجزیه و تحلیل تصاویر و فیلم‌ها تا استفاده از این قابلیت‌ها در نظارت امنیتی و اتوماسیون هوشمند (در میان سایر کاربردهای دیجیتال) گسترش یافته است.

در این کتاب، سونیلا گولاپودی دیدگاه گسترده‌تری از هوش مصنوعی و اینکه چگونه بینایی کامپیوتر اکنون یک عامل کلیدی است، بیان می‌کند. او یک راهنمای عملی گام به گام برای ساخت برنامه‌های بینایی کامپیوتر از ابتدا با استفاده از OpenCV و Python ارائه کرده است.

خوانندگان می‌توانند به کد کامل هر یک از این پیاده سازی‌ها دسترسی داشته باشند که از نمونه‌های دنیای واقعی و مجموعه داده‌های باز استفاده می‌کنند. به طور کلی، چالش برانگیزتر این است که چگونه برنامه‌های بینایی کامپیوتری می‌توانند به عنوان پیشنهادی برای ارتقای محصولات یا برنامه‌های موجود ادغام شوند و چگونه می‌توان آنها را مقیاس‌بندی کرده و به عنوان یک سرویس به کار برد.

این کتاب تمرکز ویژه‌ای بر عملیاتی کردن برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی و پلتفرم‌های ابری برای بینایی کامپیوتر دارد.