

ارزیابی خسارت با استفاده از پردازش تصاویر دیجیتال

نویسنده:

محمدعلی حمیدی
حمید بیگدلی



انتشارات دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش جمهوری اسلامی ایران

زمستان ۱۳۹۷

سرشناسه	حمیدی، محمدعلی، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	ارزیابی خسارت با استفاده از پردازش تصاویر دیجیتال/مؤلفین محمدعلی حمیدی، حمید بیگدلی؛ ویراستار سامان آزاد.
مشخصات نشر	تهران: ارتش جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، انتشارات دافوس، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۱۳۵ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۸۱۶۳-۸۸-۶
وضعیت فهرست نویسی	فیا:
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	نبرد نظامی -- داده پردازش Combat -- Electronic data processing
موضوع	عکس پردازش -- روش های رقمی -- داده پردازش
موضوع	Image processing -- Digital techniques -- Data processing
شناسه افزوده	بیگدلی، حمید، ۱۳۶۲-
شناسه افزوده	ایران. ارتش. دانشگاه فرماندهی و ستاد. انتشارات دافوس
شناسه افزوده	Staff College. Dafoos Publisher & Iran. Army. Command
رده بندی کنگره	۷ ۱۱ ۴۱۱ الف ۲۲۵/۷
رده بندی دیویی	۴۰۱/۳۵۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۹۱۲۲۹

عنوان: ارزیابی خسارت با استفاده از پردازش تصاویر دیجیتال

مؤلفین: محمدعلی حمیدی، حمید بیگدلی

ویراستار: سامان آزاد

ناظر ویراستار: حمید همت

طرح روی جلد: علیرضا قانع

صفحه آرایشی: علیرضا حسین خانلو

ناشر: انتشارات دافوس

شمارگان: ۱۰۰۰

تعداد صفحه: ۱۳۹

تاریخ نشر: زمستان ۱۳۹۷

چاپ اول

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مدیریت چاپ، انتشارات و فصلنامه دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا

قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، میدان پاستور، خیابان دانشگاه جنگ، دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، انتشارات دافوس

تلفن: ۶۶۴۷۰۴۸۶ ، ۶۶۴۱۴۱۹۱-۰۲۱

مسئولیت صحت مطالب بر عهده مؤلفین می باشد.

کلیه حقوق برای دافوس آجا محفوظ است. (نقل مطالب با ذکر مأخذ بلامانع است).

فهرست

۱۰.....	پیشگفتار.....
۱۱.....	مقدمه.....
۱۵.....	فصل اول.....
۱۶.....	«عامل و روش های جستجو در هوش مصنوعی».....
۱۶.....	۱-۱ عامل های هوشمند.....
۱۷.....	۱-۱-۱ ساختار عامل های هوشمند.....
۱۸.....	۱-۲ روش های جستجو.....
۱۸.....	۱-۲-۱ روش های جستجو ناآگاهانه.....
۱۸.....	۱-۲-۱-۱ کاوش برای راه حل.....
۱۹.....	۱-۲-۱-۲ اندازه گیری کارایی.....
۲۰.....	۱-۲-۱-۳ جستجوی بازی.....
۲۰.....	۱-۲-۱-۴ جستجوی اول - سطح.....
۲۱.....	۱-۲-۲ روش های جستجوی آگاهانه.....
۲۲.....	۱-۲-۲-۱ الگوریتم جستجوی نخست - بهترین.....
۲۲.....	۱-۲-۲-۲ جستجوی حریصانه.....
۲۳.....	۱-۲-۲-۳ جستجوی A*.....
۲۵.....	فصل دوم.....
۲۶.....	«پردازش تصاویر دیجیتال».....
۲۶.....	۲-۱ پردازش دیجیتال تصاویر.....
۲۸.....	۲-۱-۱ نمونه برداری و کوانتیزه سازی تصویر.....
۳۲.....	۲-۱-۲ بهبود کیفیت تصاویر.....
۳۵.....	۲-۱-۳ پردازش هیستوگرام.....
۳۷.....	۲-۱-۴ اغتشاش تصویر.....
۳۹.....	۲-۱-۵ بهبود تصویر در حوزه فرکانس (تبدیلات فوریه).....
۴۰.....	۲-۱-۶ عملیات ثبت و تطبیق تصاویر.....
۴۳.....	فصل سوم.....

۴۴	«روشهای یادگیری ماشین در هوش مصنوعی»
۴۴	۳-۱ بینایی ماشین
۴۶	۳-۲ یادگیری ماشین
۴۷	۳-۲-۱ انتخاب تجربیات آموزشی
۴۸	۳-۲-۲ انتخاب تابع هدف
۴۹	۳-۲-۳ تخمین مقادیر آموزشی
۵۲	۴-۲-۳ یادگیری با سرپرست
۵۴	۵-۲-۳ یادگیری بدون سرپرست
۵۵	۶-۲-۳ الگو، تم یادگیری رگرسیون خطی تک متغیره
۵۸	۳-۲-۷ شبکه‌ها عصبی مصنوعی
۶۱	۳-۲-۷-۱ معرفی شبکه‌های عصبی
۶۱	۳-۲-۷-۱-۱ شبکه عصب
۶۲	۳-۲-۷-۱-۲ الگوریتم هب
۶۳	۳-۲-۷-۱-۳ شبکه پرسپترون
۶۶	۳-۲-۸ یادگیری عمیق
۶۷	۳-۲-۸-۱ بهبود شبکه عصبی عمیق
۶۸	۳-۲-۸-۱-۱ گرادیان محو شونده
۶۹	۳-۲-۸-۱-۲ بیش برآزش
۷۰	۳-۲-۸-۱-۳ بار محاسباتی
۷۱	۳-۲-۸-۲ مهندسی ویژگی
۷۲	۳-۲-۸-۳ یادگیری ویژگی
۷۲	۳-۲-۸-۴ شبکه عصبی کانولوشن
۷۳	۳-۲-۸-۴-۱ لایه کانولوشن
۷۷	۳-۲-۸-۴-۲ لایه ادغام
۷۹	۳-۲-۸-۵ داده افزایی
۷۹	۳-۲-۸-۶ تشخیص اشیاء
۸۳	فصل چهارم

«پیاده سازی تشخیص اشیاء و ارزیابی خسارت با استفاده از یادگیری عمیق و پردازش

تصویر»..... ۸۴

۴-۱ زبان برنامه نویسی پایتون..... ۸۴

۴-۲ کتابخانه‌ی متن باز بینایی ماشین..... ۸۶

۴-۳ ارزیابی خسارت..... ۸۸

۴-۴ تشخیص اشیاء در تصاویر صحنه نبرد توسط یادگیری عمیق..... ۸۹

۴-۴-۱ تشخیص اشیاء توسط قالب کاری متن باز تنسورفلو..... ۹۰

۴-۴-۲ ارزیابی خسارت توسط پردازش تصویر..... ۱۰۳

۴-۶ فرارامترهای شبکه عصبی کانولوشن..... ۱۱۶

۴-۷ سنجش و ارزیابی کارایی روشهای مورد استفاده در مرحله پیاده سازی..... ۱۱۷

پیوست الف..... ۱۲۳

کدهای پیاده سازی..... ۱۲۳

الف-۱: قطعه کد تبدیل فایل CSV به TFRecords..... ۱۲۳

الف-۲: قطعه کد تبدیل فایلهای CSV به TFRecords..... ۱۲۴

الف-۳: قطعه کد نهایی تشخیص شیء..... ۱۲۸

الف-۴: قطعه کد ارزیابی خسارت..... ۱۳۳

منابع..... ۱۳۸

منابع فارسی..... ۱۳۸

منابع انگلیسی..... ۱۴۰

پیش‌گفتار

هوش مصنوعی، شاخه‌ای از علوم رایانه است که دربرگیرنده تمام فرآیندهایی است که به شبیه‌سازی هوش انسان بر روی رایانه‌ها و یا دستگاه‌هایی که توسط رایانه کنترل می‌شوند، می‌پردازد. امروزه پژوهش‌های هوش مصنوعی به‌صورت عمده، بر جنبه‌های یادگیری، استدلال، حل مسأله، ادراک و زبان، متمرکز شده است. بسیاری از جوانب زندگی امروزه بشر با حضور دائمی فناوری‌های هوش مصنوعی آمیخته شده است. دستیارهای صوتی اپل و آمازون تا فناوری‌های بنیادی‌تر مانند الگوریتم‌های رفتاری خودروهای خودران و عملیات تشخیص و شناسایی اهداف، فقط چند نمونه از هزاران کاربرد روزمره هوش مصنوعی هستند.

هوش مصنوعی یا هوش ماشینی به هوشی که یک ماشین در شرایط مختلف از خود نشان می‌دهد، گفته می‌شود. به عبارت دیگر هوش مصنوعی به سامانه‌هایی گفته می‌شود که می‌توانند واکنش‌هایی مشابه رفتارهای هوشمند انسانی از جمله درک شرایط پیچیده، شبیه‌سازی فرآیندهای تفکری و شیوه‌های استدلالی انسانی و پاسخ موفق به آن‌ها، یادگیری و توانایی استدلال برای حل مسائل را داشته باشند. بیشتر نوشته‌ها و مقاله‌های مرتبط به هوش مصنوعی، آن را به‌عنوان دانش شناخت و طراحی عامل‌های هوشمند تعریف کرده‌اند. هوش مصنوعی در بسیاری از علوم و صنایع کاربرد دارد و می‌توان از آن بهره‌گیری گرفت. هوش مصنوعی به علت امکان درک کردن، استدلال و همچنین یادگیری، تبدیل به یکی از هیجان‌انگیزترین مباحث دنیای فناوری شده است.

محمد علی حمیدی

حمید بیگدلی

مسأله تشخیص اشیاء^۱ و ارزیابی خسارت در عملیات‌های نظامی، هرچند موضوعاتی قدیمی هستند و تلاش‌های زیادی برای پیشرفت آن‌ها صورت گرفته؛ اما همچنان مسائلی پیچیده هستند و زمینه‌ای فعال برای بسیاری از پژوهشگران می‌باشند.

در این کتاب به پیاده‌سازی سامانه تشخیص اشیاء و ارزیابی خسارت با استفاده از روش‌های هوش مصنوعی می‌پردازیم. هوش مصنوعی^۲، شاخه‌ای از علوم رایانه است که دربرگیرنده تمام فرآیندهایی است که به شبیه‌سازی هوش انسان بر روی رایانه‌ها و یا دستگاه‌هایی که توسط رایانه کنترل می‌شوند، می‌پردازد. سامانه مورد نظر باید بتواند اشیاء مورد نظر ما را در صفحه برد تشخیص داده و محل آن‌ها را توسط ترسیم جعبه محاطی به دور شیء، در تصویر مشخص کند. برای این کار لازم است با استفاده از مجموعه داده‌های آموزشی که شامل تصاویر صفحه برد می‌باشد، یک شبکه عصبی را آموزش دهیم که هر شیء را به عنوان یک کلاس خاص تشخیص دهد. شبکه‌های عصبی یکی از قدرتمندترین الگوریتم‌های یادگیری ماشین در دهه‌های اخیر صنعتی می‌باشند که امروزه در اکثر پروژه‌های هوش مصنوعی و یادگیری ماشین از آن‌ها استفاده می‌شود.

یادگیری عمیق^۳ در واقع شیوه مدرن یادگیری ماشین می‌باشد که از شبکه‌های عصبی عمیق استفاده می‌کند. در این جا نیز از روش یادگیری عمیق برای انجام عمل تشخیص اشیاء در تصاویر صفحه برد استفاده خواهیم نمود.

مسأله دیگری که مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد، مسأله تشخیص خسارت‌های ناشی از عملیات رزمی می‌باشد. به طور کلی می‌توان این خسارت‌ها را به دو دسته تقسیم نمود: خسارت‌های مستقیم که آن دسته از امکانات و تجهیزات و ظرفیت‌هایی است که بر اثر ضربه‌های مستقیم دشمن به نابودی کشیده شده است و شامل خسارت‌های وارده به ساختمان‌ها و تأسیسات، ماشین‌آلات، تجهیزات، مواد و کالا و غیره می‌باشد و خسارت‌های

^۱ Object Detection

^۲ Artificial Intelligence

^۳ Deep Learning

غیرمستقیم که آن دسته از امکانات و تجهیزات و ظرفیت‌هایی است که در صورت عدم بروز جنگ می‌توانست مورد بهره‌برداری قرار گیرد. (دژپسند و رثوفی، ۱۳۷۸: ۱۴۷)

در این جا هدف ما از ارزیابی و تخمین خسارت‌ها، همان خسارت‌های مستقیم می‌باشد که البته با محدودیت‌هایی مانند نبود داده‌های مناسب و کافی (تصاویر دریافتی قبل از عملیات و بعد از عملیات رزمی) روبه‌رو می‌باشد.

پیاده‌سازی سامانه ارزیابی خسارت کمک می‌کند تا اطلاعات مفیدی از عملیات جنگی و صحنه نبرد به دست بیاوریم و از آن‌ها در جهت خنثی نمودن تفکرات دشمنان به کار گیریم. یکی از این اهداف، تحلیل و بررسی تصاویر حاصل از صحنه نبرد می‌باشد که به فرماندهان این امکان را می‌دهد بتوانند به موقع تصمیمات مناسب و ایده‌آل اتخاذ نموده و در جهت پیشبرد اهداف نظامی خود استفاده نمایند. در واقع ضرورت ایجاد این سامانه را می‌توان مکانیزه کردن عملیات ارزیابی خسارت نام برد به طوری که کار مشکل و پیچیده کشف و مشاهده تغییرات به وجود آمده در تصاویر صحنه نبرد در بعد از عملیات نظامی را بر دوش سامانه ارزیابی خسارت نداشته و از دخالت نیروی انسانی در این امر می‌کاهد. از ضرورت‌ها و اهمیت‌های فرماندهی عملیات نظامی می‌توان به کشف اهداف در صحنه نبرد، موقعیت‌یابی اهداف، تشخیص نوع جنگ‌افزارها، غیره اشاره نمود. در پیاده‌سازی این سامانه تا حد زیادی این موارد پوشش داده می‌شود و به فرمانده در جهت رسیدن به این اهداف کمک می‌شود.

به صورت کلی، هدف این کتاب تحلیل و بررسی صحنه‌های نبرد در دنیای واقعی و مجازی می‌باشد. این تحلیل توسط پردازش تصویر در هوش مصنوعی انجام می‌شود و کمک می‌کند نتایج تولید شده نهایی را در دنیای واقعی و مجازی، به عنوان مثال (بازار جنگ) استفاده نماییم. رئوس مطالب اصلی هر فصل در ادامه به طور خلاصه بیان شده است.

فصل ۱، به معرفی عوامل‌ها و روش‌های جستجو در هوش مصنوعی پرداخته می‌شود و هر یک از روش‌ها را با جزئیات بیشتر توضیح می‌دهد و مثالی از آن‌ها نیز ارائه می‌دهد.

فصل ۲، به معرفی پردازش تصاویر دیجیتال و همچنین انواع روش‌ها برای بهبود کیفیت تصاویر با استفاده از روش‌های پردازش تصاویر مانند، فیلترها و غیره می‌پردازد.

فصل ۳، به معرفی انواع روش‌های یادگیری ماشین مانند شبکه‌های عصبی، یادگیری عمیق و غیره در هوش مصنوعی می‌پردازد.

فصل ۴، پیاده‌سازی سامانه ارزیابی خسارت و تشخیص اشیاء با استفاده از روش‌های یادگیری عمیق و پردازش تصاویر انجام می‌شود و سپس آزمایش‌هایی برای ارزیابی این سامانه انجام می‌شود.

www.ketab.ir