



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده مهندسی کامپیوتر
سمینار کارشناسی ارشد گرایش هوش مصنوعی

عنوان:
تست تست
My test

نگارش:
امیر پورمند

شماره دانشجویی:
۳۱۲۳۱۲۳۱۲۳۲۱۳

استاد راهنما:
دکتر

استاد ممتحن داخلی:
دکتر

بهمن ۱۴۰۰

چکیده: روش‌های تشخیص پولیپ به کمک کامپیوتر تأثیر زیادی در کم کردن نرخ عدم تشخیص واژه‌های کلیدی: تشخیص پولیپ، دسته‌بندی پولیپ، سرطان روده، کولونوسکوپی، تشخیص بی‌درنگ

۱ مقدمه

امروزه سرطان یکی از مهم‌ترین بیماری‌هایی است که سلامتی افراد را تحت تأثیر قرار داده است و همچنین نرخ مرگ و میر بالایی نیز دارد. سرطان‌ها بر اساس تومور بدخیم پدید می‌آیند. در تمام انواع سرطان، بعضی سلول‌ها تقسیم می‌شوند و در اطراف پخش می‌شوند [۱]. سرطان روده سومین عامل مرگ و میر در جهان در بین مردان و دومین عامل مرگ در بین زنان است. به طور کلی ریسک گرفتن سرطان روده برای مردان ۴/۳٪ و برای زنان ۴/۰٪ است [۲].

۲ واژگان تخصصی تحقیق (اختیاری)

پولیپ (Polyp) به صورت رشد غیرطبیعی توده‌های خوش‌خیم در جدار اعضای بدن تعریف می‌شود؛ مانند پولیپ روده، معده، بینی و پولیپ رحم. **پولیپ، سرطان نیست** ولی سرطان می‌تواند منشا آن باشد. پولیپ می‌تواند در هر جایی ظاهر شود ولی معمولاً در ناحیه روده ظاهر می‌شوند [۳]. پولیپ به طور کلی در دو دسته نئوپلاستیک (*neoplastic*) و غیر نئوپلاستیک (*non-neoplastic*) دسته بندی می‌شود. پولیپ‌های غیرنئوپلاستیک معمولاً سرطانی نیستند و خطری ندارند. این پولیپ‌ها به سه زیردسته هایپرپلاستیک (*hyper-plastic*)، التهابی (*inflammatory*)، همارتوماتوز (*hamartomatous*) تقسیم بندی می‌شوند. در سوی دیگر پولیپ‌های نئوپلاستیک هستند که می‌توانند به پولیپ سرطانی تبدیل شوند. این پولیپ‌ها نیز به دو زیردسته آدنوما (*adenomas*) و دنداندار (*serrated*) تقسیم‌بندی می‌شوند [۳].

کولونوسکوپی (Colonoscopy) آزمایشی است که برای تشخیص تغییرات یا موارد غیر عادی در روده بزرگ و رکتوم (راست روده) مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طول کولونوسکوپی یک لوله طولانی و انعطاف پذیر به نام کولونوسکوپ داخل رکتوم (راست روده) قرار داده می‌شود. یک دوربین ویدئویی کوچک در بالای لوله وجود دارد که به پزشک اجازه می‌دهد تا داخل کل روده بزرگ را به خوبی مشاهده کند. در طول کولونوسکوپی، اگر نیاز باشد، پولیپ یا سایر بافت های غیر طبیعی را می‌توان حذف کرد.

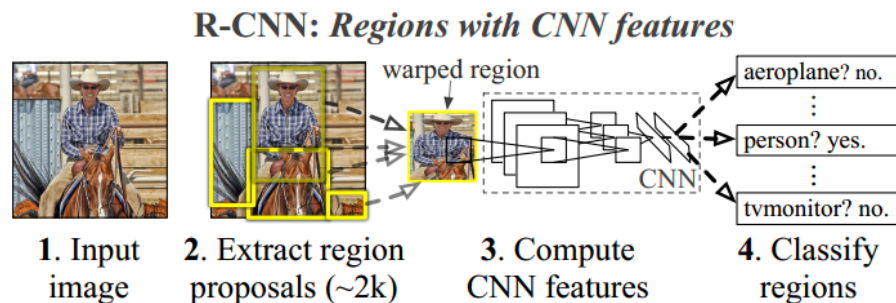
۳ ادبیات پژوهش

در مقالات اکثراً از روش‌های مبتنی بر CNN استفاده شده که روش حل ما نیز بر اساس همان است. شبکه‌های استفاده شده در مقالات *Fast*، *R-CNN*، *Faster R-CNN*، *R-CNN* و *YOLO* بوده است.

به طور کلی روش‌های تشخیص شی دو دسته هستند [۴]:

- روش‌های مبتنی بر پردازش تصویر که ویژگی‌ها را بصورت دستی استخراج می‌کنند ولی نیاز به داده برچسب‌دار ندارند. عیب اصلی این روش‌ها این است که در مواجهه با سناریوهای پیچیده‌تر مثل استتار^۱ کارا نیستند.
- روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق که مبتنی بر یادگیری تقویتی هستند و کارایی آن به قدرت GPU که روی آن پردازش می‌شود نیز بستگی دارد. این روش‌ها در مواجهه با سناریوهای پیچیده‌تر مثل استتار و یا نوردهی متفاوت^۲ کارا تر هستند ولی نیاز به داده برچسب‌دهی شده زیادی دارند.

روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق نیز به دو دسته کلی تک مرحله‌ای^۳ و دومرحله‌ای^۴ تقسیم بندی می‌شوند که در ادامه آن‌ها را به تفصیل بررسی خواهیم کرد. پیش از این توجه داریم که با توجه به این که روش‌های مبتنی بر پردازش تصویر نمی‌توانند ساختارهای پیچیده‌تر را یاد بگیرند و عموماً دقت کمی دارند در این تحقیق بر روی روش‌های مبتنی بر یادگیری عمیق متمرکز خواهیم شد.



شکل ۱

۱.۳ روش های دومرحله‌ای

R-CNN ۱.۱.۳

مدل *R-CNN* [۵] در سال ۲۰۱۴ معرفی شد که برای هر تصویر سه مرحله را انجام می‌دهد. در این الگوریتم (همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است)، ابتدا با استفاده از یک الگوریتم پیشنهاد ناحیه (*region proposal*) به نام جستجوی انتخابی (*selective search*) تعدادی (تقریباً ۲۰۰۰ تا) ناحیه استخراج می‌شود، سپس نواحی استخراجی از یک شبکه CNN عبور می‌کند و با استفاده از SVM^۵ دسته‌بندی انجام می‌شود.

اهمیت این شبکه از این لحاظ است که از مدل‌های پیشین خود به طرز شگفت‌آوری بهتر عمل کرد و mAP را ۳۰ درصد افزایش داد. معایب این روش این است که آموزش شبکه بصورت انتها به انتها انجام نمی‌شود و یک فرآیند چندمرحله‌ای داریم که باعث کند شدن سرعت شده است. ثانیاً آموزش این مدل هم از نظر زمانی و هم از نظر فضای دیسک بسیار هزینه‌بر است زیرا ویژگی‌ها به ازای هر تصویر استخراج می‌شوند و بر روی دیسک نوشته می‌شوند که باعث اشغال کردن مقدار زیادی فضا می‌شود (در حد چند صد گیگابایت).

۲.۳ تشخیص و دسته‌بندی پولیپ^۶

نیز در زمره بهترین معماری‌های یادگیری عمیق قرار دارند. در جدول مقایسه کاملی بین روش‌های قبلی در این زمینه وجود دارد. همان طور که مشخص است تعداد کارهای انجام شده‌ای که هم تشخیص و هم دسته‌بندی پولیپ را انجام دهند بسیار کم است و در چند سال گذشته نیز کسی روی این زمینه کار نکرده است.

جدول ۱: مجموعه داده‌گان مورد استفاده در پژوهش

| مجموعه داده‌گان | تعداد تصویر یا ویدئو | رزولوشن | کار |
|----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| <i>CVC-ClinicDB</i> | ۶۱۲ تصویر | SD ، 288×384 | تشخیص و مکان‌یابی |
| <i>CVC-VideoClinicDB</i> | ۱۸ ویدئو | SD ، 576×768 | تشخیص و مکان‌یابی |
| <i>Colonoscopy Dataset</i> | ۷۶ ویدئو | SD ، 576×768 | دسته بندی |
| <i>ETIS-Larib</i> | ۱۹۶ تصویر | HD ، 966×1225 | تشخیص و مکان‌یابی |
| <i>Kvasir-SEG</i> | ۱۰۰۰ تصویر | متفاوت | قطعه‌بندی |

۴ آزمایش‌های اجرا شده

- [1] I. Pacal, D. Karaboga, A. Basturk, B. Akay, and U. Nalbantoglu. *A comprehensive review of deep learning in colon cancer*. *Computers in Biology and Medicine*, 126:104003, nov 2020.
- [2] *Key statistics for colorectal cancer*. <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/about/key-statistics.html>. Accessed: 2021-08-10.
- [3] D. Jha, S. Ali, N. K. Tomar, H. D. Johansen, D. Johansen, J. Rittscher, M. A. Riegler, and P. Halvorsen. *Real-time polyp detection, localization and segmentation in colonoscopy using deep learning*. *IEEE Access*, 9:40496–40510, 2021.
- [4] S. S. A. Zaidi, M. S. Ansari, A. Aslam, N. Kanwal, M. Asghar, and B. Lee. *A survey of modern deep learning based object detection models*, 2021.
- [5] R. Girshick, J. Donahue, T. Darrell, and J. Malik. *Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation*. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pages 580–587. IEEE, jun 2014.

[\] *occlusion*
[\] *illumination*

[‡] *single-stage*
[¶] *multi-stage*

^Δ *Support Vector Machine*
^{*} *Polyp detection and classification*