

Unsupervised Anomaly Detection and Localization Via GAN

Alireza Khodabakhsh

۱۸ آبان ۱۴۰۱

۱ Problem Statement

در نمادگذاری مسئله ای که با آن روبرو هستیم، تصاویر نرمال را با X و تصاویر غیرنرمال را با Y نمادگذاری می کنیم.

همچنین بخش غیرسالم (در حوزه پیکسل) از Y را با $M = [m_{ij}]$; $m_{ij} \in [0, 1]$ نمادگذاری می کنیم.

اکثریت روش های موجود با تمرکز روی صحت تشخیص^۱ تصاویر نرمال و غیرنرمال می پردازند [۳]. چنین روش هایی قابلیت مکان یابی^۲ و یا بخش بندی^۳ را ندارند و یا به صورت ساده با تفریق تصاویر X و Y به این قابلیت دست پیدا می کنند [۱] که به علت سادگی اطلاعات دقیقی و درستی از M را در اختیار ما قرار نمی دهد.

روش هایی از جمله [۲] نیز وجود دارد که با استفاده از شبکه های مولد متخاصم^۴ و همچنین در اختیار داشتن M به بازسازی بخش ناسالم از Y می پردازد که علاوه بر موفقیت هایی که در این بازسازی دارد، بایستی M حتما در اختیار الگوریتم قرار گیرد که چنین محدودیتی در دادگان تصاویر پزشکی هزینه بر و گاهی انجام نشدنی است. همچنین استفاده از گن نیازمند تعداد دادگان زیادی بوده که چنین امری در مسائل پزشکی چالش برانگیز است.

در این مقاله با استفاده از GAN و Transfer Learning سعی بر تشخیص مسائل AD را داریم تا بر چالش محدودیت تعداد تصاویر آموزش غلبه کنیم. همچنین در مکان یابی/بخش بندی (تخمین M) با استفاده از یک رویکرد جدید و نو به یادگیری^۵ این بخش پردازیم تا برخلاف مقالات [۱] بتوانیم دقت و اطلاعات سطح بالایی در استخراج شود.

Detection^۱
Localization^۲
Segmentation^۳
GAN^۴
Learning^۵

در نهایت به صورت خلاصه، در با در اختیار داشتن X شبکه گن ای را آموزش خواهیم داد که در فاز تست علاوه بر تشخیص تصاویر سالم و ناسالم، قسمت ناسالم از Y که با M نمادگذاری شده است را بازسازی و مکایابی/قسمت‌بندی کند.

References

- [1] Thomas Schlegl, Philipp Seeböck, Sebastian M Waldstein, Ursula Schmidt-Erfurth, and Georg Langs. Unsupervised anomaly detection with generative adversarial networks to guide marker discovery. In *International conference on information processing in medical imaging*, pages 146–157. Springer, 2017.
- [2] Raymond A Yeh, Chen Chen, Teck Yian Lim, Alexander G Schwing, Mark Hasegawa-Johnson, and Minh N Do. Semantic image inpainting with deep generative models. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pages 5485–5493, 2017.
- [3] Kang Zhou, Jing Li, Weixin Luo, Zhengxin Li, Jianlong Yang, Huazhu Fu, Jun Cheng, Jiang Liu, and Shenghua Gao. Proxy-bridged image reconstruction network for anomaly detection in medical images. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 41(3):582–594, 2021.