

УДК 004.89

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АРХИТЕКТУР GAN ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Муравьев Г.Г., Старший оператор научной роты, III курс
Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного,
г. Санкт-Петербург

В сфере медицинской диагностики изображения играют критическую роль, и точность обнаружения аномалий является жизненно важной. Недавно нейросетевые архитектуры, такие как генеративно-сопоставительные сети (GAN), стали привлекать внимание исследователей в области обнаружения аномалий в медицинских изображениях. GAN представляют собой тип нейронных сетей, состоящий из двух компонентов: генератора, который создает изображения, и дискриминатора, который пытается различать между реальными и сгенерированными изображениями. В этой статье мы рассмотрим, как GAN могут быть применены для обнаружения аномалий в медицинских изображениях [1].

Медицинские изображения, такие как снимки рентгена, компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ), могут содержать различные аномалии, такие как опухоли, кисты или травмы. Однако, обнаружение этих аномалий может быть сложной задачей, особенно в случае редких или необычных патологий.

Использование GAN для обнаружения аномалий в медицинских изображениях основано на их способности генерировать изображения, которые соответствуют распределению реальных данных. Процесс обнаружения аномалий с использованием GAN обычно включает следующие шаги:

- Обучение GAN на нормальных изображениях. Сначала GAN обучается на нормальных медицинских изображениях, чтобы понять их основное распределение.
- Генерация изображений. После обучения генератор GAN начинает генерировать новые изображения, которые должны быть похожи на нормальные [2].
- Оценка аномалий. Разница между оригинальными и сгенерированными изображениями используется для оценки аномалий. Аномальные изображения могут иметь высокую разницу или отличаться от типичных паттернов, обнаруженных GAN.

Преимущества использования GAN для обнаружения аномалий в медицинских изображениях

- Способность к обучению без учителя: GAN могут обучаться на наборе данных без явной разметки аномалий, что позволяет им обнаруживать разнообразные типы аномалий, включая те, которые редко встречаются [3].
- Способность к генерации изображений: Генератор GAN может генерировать новые изображения, что позволяет создавать большое количество аномальных данных для обучения модели.
- Учет сложных паттернов: GAN могут учитывать сложные паттерны в медицинских изображениях, что делает их эффективным инструментом для обнаружения аномалий.

Примеры применения GAN для обнаружения аномалий в медицинских изображениях [4]

- Обнаружение опухолей: GAN могут быть использованы для обнаружения опухолей на медицинских изображениях, таких как рентгеновские снимки груди или МРТ мозга.
- Обнаружение патологий в снимках КТ: GAN могут помочь в выявлении различных патологий на снимках КТ, таких как переломы или воспалительные процессы.
- Обнаружение аномалий на изображениях кожи: GAN могут быть применены для обнаружения аномалий на изображениях кожи, таких как дерматологические заболевания или изменения, связанные с возрастом.

Использование нейросетевых архитектур GAN для обнаружения аномалий в медицинских изображениях представляет собой мощный инструмент, который может помочь в улучшении диагностики и лечения различных заболеваний. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к созданию более точных и эффективных методов обнаружения аномалий, что в конечном итоге приведет к улучшению здравоохранения и качества жизни пациентов [5].

Список литературы:

1. Goodfellow, I. Generative adversarial nets / I. Goodfellow [et al.] // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2014. – Vol. 27. – P. 2672–2680.
2. Yi, X. Generative adversarial network in medical imaging: a review / X. Yi, E. Walia, P. Babyn // Medical Image Analysis. – 2019. – Vol. 58. – Article 101552. – DOI 10.1016/j.media.2019.101552.
3. Wolterink, J. M. Deep MR to CT synthesis using unpaired data / J. M. Wolterink [et al.] // Simulation and Synthesis in Medical Imaging. – Cham : Springer, 2017. – P. 14–23. – DOI 10.1007/978-3-319-68127-6_2.

4. Frid-Adar, M. GAN-based synthetic medical image augmentation for increased CNN performance in liver lesion classification / M. Frid-Adar [et al.] // Neurocomputing. – 2018. – Vol. 321. – P. 321–331. – DOI 10.1016/j.neucom.2018.09.013.

5. Schlemper, J. Attention gated networks: learning to leverage salient regions in medical images / J. Schlemper [et al.] // Medical Image Analysis. – 2019. – Vol. 53. – P. 197–207. – DOI 10.1016/j.media.2019.01.012.

