

SSLVNet: объяснимый многомодальный гибридный фреймворк, объединяющий самообучение и визуальные трансформеры для многоклассовой классификации заболеваний сетчатки

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1937520>

vision transformers

диагностика

интерпретируемость ИИ

компьютерное зрение

онкология

радиология

самообучение

Введение

Заболевания сетчатки являются основной причиной потери зрения и слепоты во всем мире. Раннее выявление аномалий сетчатки имеет решающее значение для предотвращения серьезных осложнений, связанных с сетчаткой, и улучшения результатов лечения пациентов. Традиционная диагностика заболеваний сетчатки в основном опирается на ручной анализ изображений глазного дна, что является медленным процессом и сильно зависит от квалификации медицинских специалистов. В классификации заболеваний сетчатки применяются методы глубокого обучения. Существующие методы в первую очередь основаны на размеченных данных изображений и часто не в полной мере используют дополнительную клиническую информацию. Предложенная гибридная многокомпонентная система классифицирует заболевания сетчатки на основе доступных изображений глазного дна.

Методы

SSLVNet объединяет кодировщик самообучения (Self-Supervised Learning), механизм внимания к поражениям (Lesion Attention), сверточную нейронную сеть (CNN), трансформер изображений (ViT) и упрощенный граф поражений. Кроме того, для визуального объяснения предсказаний модели используется метод Grad-CAM. В исследовании использовался набор данных ODIR-5K, который включает несколько категорий заболеваний глаз.

Результаты

Результаты являются обнадеживающими: точность (Exact Accuracy) составила 84,44%, точность по Хэммингу (Hamming accuracy) — 96,92%, а макро-оценка F1 (Macro F1-Score) — 90,36%. Для понимания вклада отдельных компонентов в предложенную систему было проведено исследование абляции (ablation study).

Обсуждение

Полученные результаты показывают, что предложенная работа может эффективно поддерживать надежную и интерпретируемую классификацию заболеваний сетчатки в приложениях здравоохранения реального мира.

Перевод выполнен: 25.09.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.