

Диффузия встречается с учетом границ: единая архитектура для высокоточной сегментации нервов на УЗИ

Источник: Frontiers in Digital Health

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2026.1802954>

глубокое обучение

диагностика

диффузионные модели

нейрорадиология

сегментация изображений

ультразвук

Введение

Сегментация нервов на ультразвуковых изображениях по-прежнему представляет собой сложную задачу из-за спекл-шума (speckle noise), низкого контраста и нечетких анатомических границ. Эти ограничения оказывают неблагоприятное воздействие на модели сегментации на основе глубокого обучения, работающие с необработанными ультразвуковыми данными.

Методы

Для преодоления этих трудностей предлагается многоканальный подход к сегментации с учетом краев и направляемый диффузией (diffusion-guided edge-aware multi-channel segmentation approach), который может использовать преимущества необработанных ультразвуковых изображений, признаков, обработанных методом диффузии, и информации о краях. Кроме того, разработана новая модель **EdgeFusion-U-Net** для интеграции этих взаимодополняющих признаков. Эксперименты проводились на двух эталонных наборах данных (benchmark datasets) по сегментации нервов на

УЗИ, и предложенный метод сравнивался с другими современными методами (state-of-the-art), такими как **U-Net**, **Residual U-Net**, **UNet++**, **TransU-Net**, **nnU-Net** и **Attention U-Net**.

Результаты

Как подтверждают эксперименты, предложенный метод демонстрирует лучшие результаты, чем существующие методики. На двух эталонных наборах данных наш метод достиг показателей коэффициента Дайса (Dice scores) 94,62% и 93,91%, в то время как базовые методы имели показатели Dice около 83% и 84% без применения диффузионного шумоподавления и слияния краев (edge fusion).

Заключение

Видно, что включение методов удаления спекл-шума на основе диффузионного фильтра и техник слияния признаков на основе краев помогает достичь лучших результатов в плане обнаружения границ. Эта методика не только помогает получать точную информацию о нервах, но и может быть использована для поддержки клинического анализа с помощью компьютера при использовании ультразвуковых исследований.

Перевод выполнен: 17.07.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.