

Архитектура системы и интерактивный фреймворк промптов LLM для интеграции клинических и митохондриальных данных при ожирении: программный прототип и исследование возможности применения

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1923426>

LLM

интеграция данных

митохондриальная биология

ожирение

приватность данных

прототипирование ПО

Введение

Ожирение представляет собой критическую глобальную проблему здравоохранения в связи с его тесной связью с сердечно-сосудистыми и метаболическими рисками. На молекулярном уровне липотоксическая среда изменяет структуру, динамику и связность митохондриальной сети. Несмотря на достижения в области клеточной биологии и цифрового здравоохранения, существует недостаток легких вычислительных инструментов, способных стандартизированным образом интегрировать клинические записи с молекулярными и фотомิโอграфическими данными. В данном исследовании представлены проектирование, разработка и оценка осуществимости декомпозированного программного прототипа и интерактивной системы промпт-инжиниринга для интеграции клинических и гистологических митохондриальных данных в исследованиях молекулярного ожирения.

Методология

Была разработана клиентская архитектура программного обеспечения с использованием HTML5, CSS3 и API IndexedDB для транзакционного и анонимизированного хранения медицинских записей (кодированных в соответствии с классификацией МКБ-10) и микрографий тканей человеческой плаценты (полученных с помощью просвечивающей электронной микроскопии, иммунофлуоресценции и иммуногистохимии для оценки молекулярных маркеров митохондриального слияния, таких как митофусин-2 и нитротирозин). Для интерпретативной обработки была создана система промптов, структурированная в рамках парадигмы «цепочки рассуждений» (Chain-of-Thought), предназначенная для взаимодействия с большими языковыми моделями (LLM). Были оценены удобство использования интерфейса, производительность локального хранения и согласованность рассуждений с помощью искусственного интеллекта.

Результаты

Разработанная платформа обеспечила бесшовное и мгновенное управление независимыми вкладками пациентов (уникальные ключи хранения mitochondria_001-010), достигнув низкой задержки операций чтения/записи на локальном устройстве без reliance на внешние серверы или передачу конфиденциальных персональных данных. Система промптов доказала свою эффективность в направлении работы больших языковых моделей по переводу митохондриальных биомаркеров и клинических данных в структурированные сводки о статусе окислительного стресса и метаболическом риске. В качестве основного ограничения текущего исследования заявляется отсутствие обученной модели компьютерного зрения для автоматической сегментации изображений.

Заключение

Программный прототип и интерфейс промптов обеспечивают недорогое, безопасное (сориентированное на конфиденциальность данных) и клинически интуитивно понятное решение для управления трансляционными данными при ожирении. Данная работа демонстрирует осуществимость интеграции разнородных биомедицинских параметров с использованием инструментов разговорного искусственного интеллекта и локального хранения, закладывая основу для будущего внедрения алгоритмов сегментации изображений.

Перевод выполнен: 25.09.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.