

РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ РЕДКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

В работе предложена гибридная архитектура СППВР для диагностики редких заболеваний, объединяющая нейросети и онтологическое моделирование. Описаны методы преодоления проблемы малых выборок с помощью графов знаний и Transfer Learning. Рассмотрен NLP-анализ медицинских записей и интеграция системы по стандарту HL7 FHIR.

Введение

Диагностика орфанных болезней осложнена дефицитом клинических данных и высокой коморбидностью. Цель работы — разработка гибридной архитектуры СППВР для повышения точности первичного диагноза.

Подход использует нейросети для структурированных данных и NLP для анализа медицинских карт. В условиях малых выборок система опирается на графы знаний, сопоставляя симптомы с глобальными репозиториями.

I. Архитектура интеллектуальной СППВР

Предлагаемая СППВР включает три уровня:

1. Сбор и препроцессинг: извлечение признаков и жалоб из электронных карт.
2. Аналитика: ансамбли моделей машинного обучения для оценки вероятности патологии.
3. Верификация: логическое сопоставление результатов с медицинскими онтологиями.

II. Методы Small Data и онтологии

Для преодоления дефицита данных внедрены:

- *Transfer Learning*: дообучение нейросетей, исходно настроенных на частые патологии.
- *Графы знаний*: установление логических цепочек между редкими симптомами, исключающее их трактовку как «шум».

III. Обсуждение и этические аспекты

Модуль NLP нормализует текст, приводя его к стандартам МКБ-10 и ИРО. Гибридная классификация работает поэтапно: нейросеть формирует гипотезы, экспертный блок отсеивает клинически невозможные варианты, а врач получает ранжированный список диагнозов с оценкой уверенности системы.

IV. Программная реализация

Система использует микросервисную архитектуру и протокол HL7 FHIR, что гарантирует совместимость с медицинскими инфосистемами. Интерфейс врача выполнен как панель подсказок, сигнализирующая о необходимости узкопрофильных тестов при выявлении паттернов редких болезней.

Заключение

Предложенная архитектура СППВР на базе методов Small Data и стандарта HL7 FHIR эффективно решает проблему «диагностической одиссеи». Разработанные принципы служат практической базой для создания отечественного ПО в области цифровой медицины.

Список литературы

1. Лещева, И. А., Благосклонов, Н. А. Системный анализ в проектировании и управлении. Ч. 2. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – С. 88-97.
2. Кобринский, Б. А., Благосклонов, Н. А. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. – 2025. – Т. 40. – № 2. – С. 218-225.
3. Славинский, Г. А., Боброва Н. Л. 61-я научная конференция БГУИР. – Минск : БГУИР, 2024.

Трава Пётр Павлович, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, ptrava7@gmail.com

Пучинский Алексей Анатольевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, alekseypuchinsky@gmail.com

Корнев Серафим Васильевич, студент 1 курса ФИТУ БГУИР, ksetard@gmail.com

Научный руководитель: Зотов Никита Владимирович, ассистент кафедры интеллектуальных информационных технологий БГУИР, n.zotov@bsuir.by