

УДК 004.9

**ТЕЛЕМЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА "ONLINE-DIAGNOST"****Ф. Махсудов<sup>1</sup>, А. Е. Филатова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> магистрант кафедры вычислительной техники и программирования, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

<sup>2</sup> профессор кафедры вычислительной техники и программирования, доктор техн. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, Украина

[fazl.makhsudov@gmail.com](mailto:fazl.makhsudov@gmail.com)

В медицине врачи принимают важное решение, которое определяет успех всей работы: ставят диагноз. Точность диагностики зависит от квалификации специалиста (эксперта) – его умения правильно проанализировать имеющуюся информацию. Но бывают ситуации, когда нет высококвалифицированного специалиста по какой-либо специальности, или вмешивается человеческий фактор. Даже самый опытный врач не застрахован от ошибок, возникающих по простым на первый взгляд причинам: усталость, невнимательность, учет не всех рисков, заблуждение и др. Еще в 1941 году советский патологоанатом И.В. Давыдовский писал: “Врачебные ошибки – это следствие добросовестного заблуждения врача при выполнении им профессиональных обязанностей. Главное отличие ошибки от других дефектов врачебной деятельности заключается в исключении умышленных преступных действий – небрежности и халатности, а также невежества”. Разве это может излечить больного, которому не правильно поставили диагноз, или смягчить последствия ошибочного лечения? В Украине из-за ошибок врачей каждый день умирает более 30 человек. Об этом заявил доктор медицинских наук, заведующий лабораторией безопасности стратегий в здравоохранении ГУ "Институт общественного здоровья им. А. Н. Марзеева НАМН Украины" Юрий Скалецкий. Непременно, под ошибками врачей подразумевается не только постановка ошибочного диагноза. Но важно отметить факт того, что постановка диагноза является первейшим этапом в процессе взаимодействия врача с пациентом. И от результата диагностики зависит результат всего процесса лечения пациента.

Поэтому, по мере развития вычислительной техники, возникла идея заложить знания специалистов в компьютер и использовать его в качестве электронного эксперта или помощника в постановке диагноза пациентам. Это создает основу для двухэтапной системы диагностики, где непосредственно врач является инициатором процесса диагностики и будет лицом, принимающим окончательное решение при постановке диагноза, а программное обеспечение – коррелятором диагноза врача (рис. 1).

Для осуществления данного замысла была разработана телемедицинская система поддержки принятия решений для диагностики состояния пациента. Для пользователей (пациентов) сервис дает возможность мгновенной диагностики состояния здоровья, постоянного доступа к истории болезни. Для медицинского персонала – помощником в постановке диагноза, а статистика и данные платформы будут показателями состояния здоровья всех пользователей (пациентов), проходивших диагностику в системе.

Платформа состоит из 2 основных компонентов:

1) Backend service – это компонент, который взаимодействует с БД, с внешними сервисами и предоставляет интерфейс с доступными методами для взаимодействия с данным компонентом. Для реализации использовались следующие технологии: Java, JAX RS, MySQL, Docker, SonarQube.

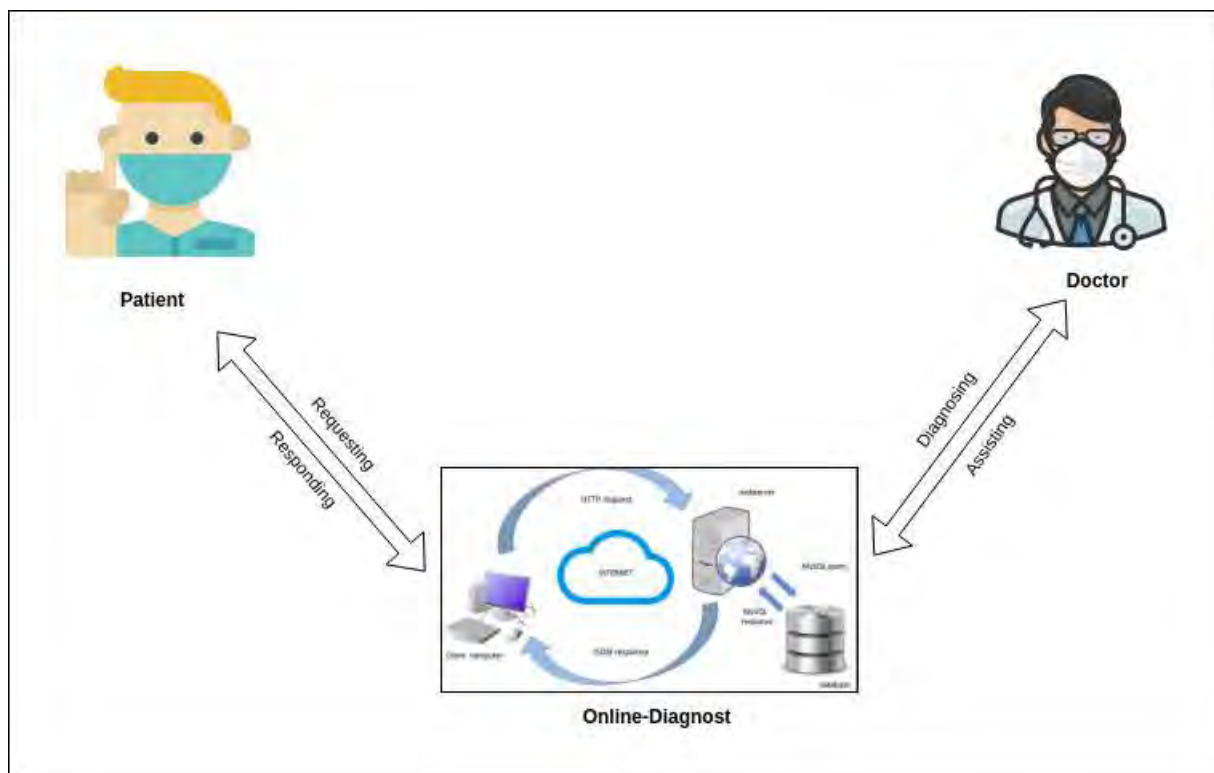


Рис. 1 – Роль Web-приложения Онлайн-Диагност в процессе взаимодействия врача с пациентом

2) Web frontend предоставляет удобный клиентский веб интерфейс для взаимодействий клиента с сервисом. Для реализации использовались следующие технологии: Java, Javascript, ReactJS, HTML, CSS.

Реализация сервиса автоматической диагностики программы основана на детерминистской и информационно-вероятностной логиках. Назначение детерминистской логики состоит в использовании для целей диагностики определенных (детерминистских) связей между дихотомическими признаками и заболеваниями. После детерминистской логики остается список заболеваний, возможных при данной симптоматике больного. Информационно-вероятностная логика состоит из двух этапов. Первый этап заключается в последовательном вычислении вероятностей оставшихся после детерминистской логики заболеваний при данной системе признаков. Второй этап информационно-вероятностной логики состоит в принятии решения. В этом решении играет роль не только то, что вероятность данного заболевания максимальна, но и то, что разность между вероятностью этого заболевания и следующего в порядке убывания вероятностей не меньше некоторого минимума. Если диагноз не поставлен, то необходимо пересмотреть систему признаков, а затем вновь повторить этапы детерминистской и информационно-вероятностной логики. Эти действия повторяются до тех пор, пока не будет установлен диагноз.

В работе решена научно-техническая задача повышения эффективности диагностического процесса, сделан системный анализ существующих методов диагностики и их усовершенствование для поддержки принятия решений в медицине на основе информационно-вероятностной логики, разработаны общая и детальные схемы взаимодействий всех модулей диагностического сервиса, а также разработаны структура и программное обеспечение телемедицинской системы "ONLINE-DIAGNOST".