

Интеллектуальная медицинская информационная система с функцией составления плана лечения пациентов

Лиманова Наталия Игоревна, доктор технических наук, профессор

Марков Константин Сергеевич, студент

Гуляев Егор Сергеевич, магистрант

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

С приходом в повседневную жизнь компьютера и мобильного телефона IT-сфера получила больше возможностей для создания различного медицинского контента. За последние несколько лет количество медицинских информационных систем выросло в десятки раз. Они направлены как на помощь пациентам, так и для оказания информационной поддержки врачам. Основными проблемами в работе государственных или муниципальных поликлиник, по мнению респондентов, являются долгое ожидание записи или нахождения в очереди к врачу, невозможность получить все необходимые услуги в одном месте, отсутствие нужного специалиста в поликлинике и неправильный диагноз. На сегодняшний день ключевым катализатором перечисленных проблем является сокращение штата сотрудников данных учреждений на фоне значительного увеличения пациентов. Более того, помощь врачам в виде автоматизации каких-то процессов достаточно дорога и не так точна, в связи с этим они вынуждены поверхностно проводить осмотр, либо накапливать большие очереди. Из-за недостатка времени при составлении плана лечения совсем не учитывается наследственность пациента, а также такие, не менее важные особенности, как образ жизни и факторы окружающей среды: экологическая обстановка, климат и другие.

Чтобы решить данную проблему, необходимо использовать интеллектуальную информационную систему, желательно, с частичной автоматизацией для экономии времени специалиста. Во время приема врач осматривает пациента и заносит симптомы, далее система в режиме реального времени анализирует всю информацию и предлагает варианты заболеваний в ранжированном списке, а также список необходимых дополнительных анализов, которые необходимо сделать. После чего врач отправляет пациента сдавать анализы и после получения результатов ставит окончательный диагноз и назначает курс лечения, используя систему для уточнения диагноза.

Одна из важнейших задач полноценной системы поддержки принятия врачебных решений состоит в подборе предположений о наличии у пациента того или иного заболевания на основании списка выявленных симптомов. Рассмотрим существующие медицинские информационные системы, самыми распространенными из которых являются симптомчекеры.

Симптомчекеры можно разделить на 3 группы: сайты для пациентов, мобильные приложения и сервисы для врачей. В данной статье сосредоточимся на последней группе, ибо именно она может ускорить и упростить работу специалиста.

В этой группе можно отметить несколько продуктов. Во-первых, система MEDAI (МЕДАИ) [1]. Разработчики заявляют, что в их базе данных более 12 тыс. симптомов. МЕДАИ – это искусственный интеллект, который должен помогать врачу принимать решения, и может брать на себя часть рутинных задач, таких как помощь в заполнении истории болезни и опрос больного. В нем 1600 болезней и 3500 симптомов, проверка осуществляется регресс-тестами.

Разработчики MEDAI заявляют, что их система может освободить до 40% врачебного времени, если правильно настроить процессы. Заявлена точность 94.62%, но, если присмотреться к открытым тестам, некоторые болезни система не распознает, даже если отмечать симптомы как по учебнику. Связано это, скорее всего, с недостаточным обучением нейронной сети. Также MEDAI не интегрирована в другие системы, работает лишь на этапе опроса, а дальше никак не ускоряет первичный приём или повторный приём.

Далее, проект MeDiCase [2] предлагает решение, с помощью которого пациент может обратиться с жалобой, и система автоматически проведет опрос, отталкиваясь от жалоб пациента и учитывая широкий спектр возможных патологий. Такой подход рассчитан скорее на хронические болезни и выезды к пенсионерам в труднодоступные места, чем для общего приема в клиниках. Выборка соответствующая, острые патологии по приоритетному направлению выявляет с удовлетворительной эффективностью. С хроническими болезнями результативность ниже. По данным самих разработчиков она составляет 89,47%. Также в системе интегрирована работа с некоторым оборудованием, в том числе, с анализатором сахара в крови и другими приборами для выезда на дом.

Решения компании xGen помогают в диагностике ряда заболеваний на основе встроенных справочников симптомов (xGen NeuroGen) [3] и помощи в диагностировании синдромов (xGen Syngen) [4]. Система диагностирует небольшое количество врожденных заболеваний, имеет сложный интерфейс для работы, точность диагностики нигде не указана.

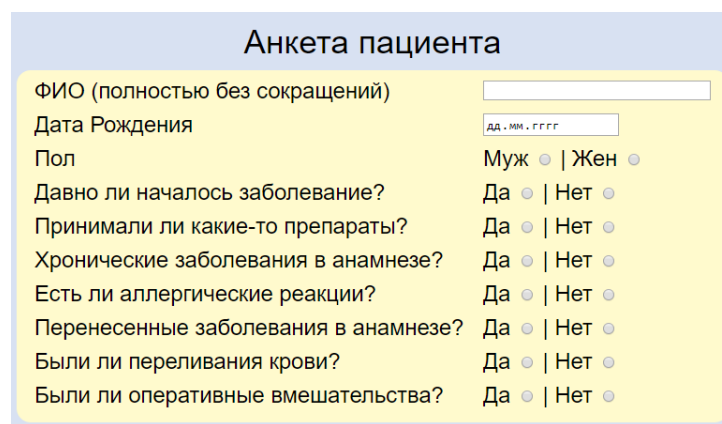
В работе представлена интеллектуальная медицинская информационная система с функцией составления плана лечения пациентов. Система основана на специализированном генетическом алгоритме, который применяется два раза в процессе обработки введенных данных. Во время работы алгоритма код рассматривается как битовая строка. В процессе работы предлагаемый генетический алгоритм не использует никакой дополнительной информации, кроме данных об области допустимых значений и целевой функции в произвольной точке, что значительно повышает скорость его работы. Для

создания новых точек поискового пространства генетический алгоритм использует и вероятностные, и детерминированные правила, которые при их одновременном применении повышают скорость отклика информационной системы на запрос пользователя в среднем на 50 – 70%. В качестве исходной популяции генетического алгоритма берутся анализы, наследственные болезни, а также образ жизни и факторы окружающей пациента среды. На итерации создания потомства рассматриваются различные отклонения от нормы, на этапе мутации гены заменяются на случайные с некоторой вероятностью, далее выполняется расширение популяции, затем популяция сокращается по признаку минимизации затрат на закупку лекарства, критерий остановки – количество пройденных итераций. В данном случае под термином «популяция» понимается план лечения пациента.

Предложенная медицинская информационная система не только высоко эффективна, но также имеет удобный интерфейс, работает с пациентом на всех этапах, а не только при постановке диагноза, не требует специфических навыков и наличия интернета от пациента, предоставляет возможность ведения картотеки и прочего документооборота и быть легко интегрируемой в рабочее место доктора.

Работа интеллектуальной информационной системы начинается с заполнения пациентом специальной анкеты, которая позволит ему перед посещением врача самостоятельно ввести данные, которые позволят сократить время осмотра, а также помогут специалисту поставить итоговый диагноз.

Интерфейс анкеты пациента представлен на рис. 1.



Анкета пациента

ФИО (полностью без сокращений)

Дата Рождения

Пол Муж | Жен

Давно ли началось заболевание? Да | Нет

Принимали ли какие-то препараты? Да | Нет

Хронические заболевания в анамнезе? Да | Нет

Есть ли аллергические реакции? Да | Нет

Перенесенные заболевания в анамнезе? Да | Нет

Были ли переливания крови? Да | Нет

Были ли оперативные вмешательства? Да | Нет

Рис. 1. Интерфейс анкеты пациента

Заполненные данные отправляются на сервер, где будут сохранены до прибытия больного в кабинет врача. В дальнейшем эти данные будут дополнены информацией более подробного личного опроса и проведения осмотра. После этого в работу вступает генетический алгоритм, который анализирует введенные данные и на основе имеющихся условий определит вид заболевания (с определенной степенью вероятности, окончательный диагноз выставляет медицинский специалист), а также предложит врачу несколько вариантов плана лечения с учетом

наследственности, непереносимости пациентом отдельных лекарственных средств и, что немаловажно, с учетом материальных возможностей пациентов.

Таким образом, данная интеллектуальная медицинская информационная система с функцией составления плана лечения станет неоспоримым подспорьем для современных государственных или муниципальных поликлиник, учтет важные для здоровья особенности пациентов, позволит в сжатые сроки составить несколько планов лечения, что повысит эффективность работы врачей и медицинских учреждений в целом.

Литература:

1. Медицинская система MEDAI (МЕДАИ): [сайт]. URL: <http://medai.ru> (дата обращения 30.03.2021).
2. Медицинская система MeDiCase: [сайт]. URL: <http://medicase.pro> (дата обращения 30.03.2021).
3. Справочник симптомов xGen (NeuroGen): [сайт]. URL: <http://www.xgen.ru/soft.htm> (дата обращения 30.03.2021).
4. Медицинская система для диагностирования синдромов xGen Syngen: [сайт]. URL: <http://www.xgen.ru/soft.htm> (дата обращения 30.03.2021).