базе данных имеются данные о зарегистрированных преступлениях по Карачаево-Черкесской республике.

Есть возможность хранить в базе данных категории преступлений и виды, относящиеся к каждой категории. Учитывается принадлежность преступников к различным возрастным группам.

Возможно формирование отчетов по территориальному признаку и графическое представление информации в диаграммах с различными критериями выборки и фильтрации.

1. Акимова Е.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.В. Акимова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.
2. Баженова, И. Ю. Основы проектирования приложений баз данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ю. Баженова. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 328 с. — 978-5-4487-0086-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67380.html>
3. Российский статистический ежегодник 2018 г. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
4. Статистический сборник «Преступность и правонарушения 2012-2016». М.: МВД РФ, МЮ РФ, 2017

Лиманова Н.И., Мячина А.С.

О современных методах и средствах диагностики здоровья человека с использованием искусственного интеллекта

*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/lj-11-2019-37

idsp: ljjournal-11-2019-37

Аннотация

В статье представлены примеры систем диагностики здоровья человека с использованием искусственного интеллекта. Отмечено, что более эффективными являются нейронные сети, т. к. они обладают высокими адаптационными характеристиками. Существующие на сегодняшний день нейросетевые методы диагностики ограничены специфичностью решаемых задач, недостаточно разработанной теорией для точной постановки диагноза, отсутствием универсальных и формализованных подходов, несовершенством самих методов. Статья посвящена вопросам оптимизации нейросетевых методов для более эффективного их использования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экспертные системы, нейронные сети, функциональная адаптация.

Abstract

The article presents examples of human health intelligent diagnostic systems. It is noted that such systems based on neural networks are more effective because of high adaptive characteristics. The existing neural network diagnostic methods are limited by the specificity of the tasks being solved. A theory for an accurate diagnosis is not well developed. There are no universal and formalized approaches. The article is devoted to urgent issues of neural network optimization methods for their more efficient use.

Keywords: artificial intelligence, expert systems, neural networks, functional adaptation.

На сегодняшний день здоровье человека определяется как состояние полного психического и физического благополучия. XXI век по праву можно считать здоровым. Ложные представления о том, каким должен быть здоровый человек и что для этого нужно делать, остались в прошлом. А премудрости народного самолечения давно уступили передовым медицинским технологиям.

Медицинские информационные технологии сейчас развиваются довольно быстро, размер познаний в области медицины огромен и медицинским работникам, в том числе, и великим гениям медицины, владеющим профессиональными интуицией и опытом, крайне сложно поставить верный диагноз, накапливать знания, систематизировать и использовать их при контактах с пациентами. Ведь от правильно поставленного диагноза зависит человеческая жизнь, дальнейшее наблюдение и лечение пациента. Поэтому информационные системы оказывают помощь медицинским специалистам в поддержке принятия решений при постановке диагноза, и становятся всё более интеллектуальными. Исторически информационные системы проделали длинный путь от всевозможных справочников, при формировании запроса о диагнозе которым, несложная система выдавала некую информацию врачу в отношении того, какое пациенту необходимо пройти дообследование. Вслед за тем появились “чекеры” фармацевтических взаимодействий. Врач имел возможность загрузить схему фармакотерапии в систему, и она выдавала информацию о том, насколько сочетаются медикаменты и как может меняться их концентрация, основываясь на стандартных моделях фармацевтических взаимодействий. Также появились “чекеры” симптомов. В систему забивались симптомы пациента, клинические признаки заболеваний, и она с той или иной вероятностью предполагала клинический диагноз. Описанные системы крайне несовершенны, поэтому для решения задач поддержки принятия решений при постановке диагнозов врачи задействуют искусственный интеллект (ИИ). Впервые термин ИИ был представлен в 1956 году на семинаре по разработке логических задач и способах автоматизации их решения, но более точно его смогли описать в 80-х гг. ученые Барр и Файгенбаум: «Искусственный интеллект – это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, то есть систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, – понимание языка, обучение, способность рассуждать, решать проблемы и т. д.» [1]. Машина должна воспринимать изменяющуюся информацию и принимать оптимальные решения. В медицине существуют две концепции ИИ – это экспертные системы и нейронные сети.

Экспертные системы позволяют облегчить жизнь человека, они требуют огромных ресурсов и представляют собой совокупность сведений о предмете и набор инструкций, применимый к данным. Для разработки качественной экспертной системы требуются программисты, инженеры, эксперты в этой области. Данные в базе экспертной системы описывают постоянные явления в конкретной предметной области. В процессе работы система получает информацию о конкретной задаче, которые сохраняет в своей памяти. Для верной постановки диагноза требуется своевременное пополнение информации в базе.

В настоящее время концепция экспертных систем отходит на второй план, а ее место занимают нейронные сети. Их работа основана на принципе биологических нейронных сетей. Нейронные сети в цифровом виде представляют собой граф с тремя или более слоями нейронов, соединенных между собой различным образом. У каждого из соединений есть веса, играющие важную роль в обучении нейронных сетей. Во время обучения на входные нейроны подаются данные. Потом происходит обработка данных нейронов на внутреннем слое, а на выходных нейронах получаются новые значения. Если полученные значения не устраивают исследователей, они меняют вес соединений в нейронной сети и заново ее обучают [2]. Чем больше данных

получает нейронная сеть, тем более достоверный ответ на запрос она выдает. Например, на запрос к системе: «У пациента Иванова И.И. боль в груди, кашель с мокротой, наличие крови в мокроте, резкое похудение» нейронная сеть, проанализировав медицинские карточки тысяч пациентов, может выдать ответ: «С высокой долей вероятности у пациента Иванова И.И. туберкулез». Не исключаются другие диагнозы, только с меньшей долей вероятности, которые система также дополнительно выдает. Важно отметить, что знаниями о симптомах сеть не обладает. Сеть только находит связи между симптомами и заключениями врача в выборке данных и ранжирует эти взаимосвязи по их весу.

Нейронная сеть, обладающая высокими адаптационными характеристиками, предполагает решение сложных задач по классификации и распознаванию симптомов, что является одним из ключевых моментов в диагностике. Повышение эффективности нейросетевых методов решения основных типов диагностических задач осуществляется путем оптимизации нейросетевых моделей на основе функциональной адаптации.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- провести системный анализ методов и систем диагностики состояния пациента для выявления наиболее перспективных методов лечения;
- разработать общую концепцию использования нейронных сетей на основе функциональной адаптации при диагностике состояния пациента для унификации диагностических подходов;
- разработать принципы формирования нейронных сетей на основе функциональной адаптации для решения основных типов диагностических задач;
- на основе проведенного исследования разработать общую структуру нейросетевой диагностической системы.

В отличие от обычных компьютерных программ при разработке ИИ разработчику программного обеспечения не нужно знать всех зависимостей между входными данными и результатом. Там, где человеком уже созданы математические модели, к примеру, для статистической обработки медицинских карт, ИИ не потребуется. Работа ИИ заключается в обучении на массиве достоверных данных и в поиске тех формул и зависимостей, которые не определяются человеком. Обладая доступом к научной литературе и миллионам историй болезней нейронная сеть может быстро классифицировать случай, соотнести его с похожими и сформулировать предложения по плану лечения. На сегодняшнем этапе развития технологий ИИ не может решать сложные задачи, непосильные для врача, например, создавать сложные приборы, самостоятельно сканирующие человека и назначающие эффективное лечение.

Сейчас ИИ решают относительно простые задачи, например, дают заключение, присутствует ли инородное тело или патология на рентгенологическом снимке, и имеются ли раковые клетки в цитологическом материале. При этом точность оценок медицинских данных МРТ, снимков УЗИ, маммограмм превышает 90% [3]. Хроническим больным необходимо каждый день следить за динамикой здоровья. Для этого пациенты носят устройства для мониторинга пульса, давления, дыхания. Интеллектуальные информационные системы не только позволяют собрать данные с устройств мониторинга, но и выдать заложенные в базу данных системы советы по улучшению самочувствия и лечению, собрать массивы данных, необходимых для последующего обучения нейронных сетей, на которых основаны упомянутые системы.

Над созданием продуктов с внедрением ИИ для области здравоохранения трудятся разработчики крупных компаний, такие как Microsoft, Apple, Google и IBM. По подсчетам специалистов, таких компаний в мире уже около 800. Компания IBM

работает над системой Watson Health. Эта система охватывает огромные сферы здравоохранения, которые занимаются разнообразными направлениями в медицине. Это технологии в геномной инженерии, онкологии и управлении здоровьем населения [4]. Все технологии направлены на изучение особенностей человека, ведь каждый человеческий организм уникален и реагирует на лечение и медицинские препараты по-разному. Если врачам удастся учитывать индивидуальные особенности пациентов, то лечение сложных заболеваний будет гораздо эффективнее. В этом помогают новые возможности для облегчения выполнения задач, которые направлены на обработку медицинских изображений. Система обработки изображений обладает некоторыми возможностями, такими как аналитическая оценка, обобщение данных, персонализация. Более простые функции выполняет система MedWhat, она работает как личный помощник в виде приложения для мобильного телефона со встроенной функцией распознавания речи. Приложение может отвечать на разные поставленные вопросы, а так же оно способно интересоваться самочувствием человека через различные промежутки времени. Для более точных ответов нужно указать свои данные, такие как рост, вес, возраст и медицинские характеристики.

На кафедре информационных систем и технологий развивается направление разработки интеллектуальных информационных систем, способных обрабатывать снимки компьютерной томографии и оказывать помощь специалисту в постановке диагноза на основе анализа изображений снимков и персональных данных пациентов о симптомах заболеваний.

Таким образом, сферы применения искусственного интеллекта достаточно обширны, от использования самостоятельных приложений на смартфоне пациента, которые позволяют определить диагноз «не выходя из дома», до применения программного обеспечения на основе нейронных сетей в специализированных медицинских учреждениях с точной постановкой диагноза.

1. Искусственный интеллект. Десятая национальная конференция по искусственному интеллекту // Т. 1-3. – М.: Наука, 2015. – 359 с.
2. Тьюринг А. Может ли машина мыслить // – М.: Ленанд, Едиториал УРСС, 2016. – 128 с.
3. Применение ИИ в медицине: эффективная диагностика и создание новых лекарств // Новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://aiconference.com.ua/ru/news/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-meditsine-effektivnaya-dagnostika-i-sozdanie-novih-lekarstv-92604>.
4. Watson Health // Новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://zdrav.expert/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:IBM_Watson_Health.

Мовсарова П.М.¹, Визирова Х.Р.¹, Бийсултанова М.А.¹, Газиева И.И.¹, Даудов И.М.²

Криптографические методы защиты информации и VPN в IP сетях

¹ФГБОУ «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М. Д. Миллионщикова»

²ФГБОУ «Чеченский государственный университет»
(Россия, Грозный)

doi: 10.18411/lj-11-2019-38

ids: lj-11-2019-38

Наше время часто называют переходным от индустриальной к информационной цивилизации. Информационные ресурсы становятся важнейшими из всех видов ресурсов, влияющими на общественный прогресс.