

И.Г. ЧУРЮМОВА, ХНУРЕ (г. Харьков)

МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Незважаючи на те, що метою створення нейронних мереж була заміна експерта на етапі постановки діагнозу, їхня роль залишається допоміжною. В той же час результати їхньої роботи насправді допомагають, як такі, що стимулюють мислення лікаря. В роботі запропонована медична система прийняття рішення, при використанні якої досягається максимальний ефект при постановці діагнозу.

In spite of the fact that the neuron networks were created eventually to exchange the expert at a phase of setting of the diagnosis their role remains auxiliary. At the same time outcomes of their operation really render the substantial help as boosting thinking of the doctor. In operation the medical system of decision making is offered, at which usage the maximal effect in setting the diagnosis is reached.

Постановка проблеми. В современной медицине широкое применение находят информационные технологии при диагностике и лечении различных заболеваний. Основной задачей создания таких систем является улучшение качественных показателей диагностики и лечения. Поэтому работы, направленные на поиск новых решений при создании таких систем, являются актуальными. Несмотря на все плюсы нейронных сетей, встречается большое количество трудностей при их внедрении в медицину. Это объясняется тем, что нейронная сеть не дает никаких документальных обоснований того, почему она считает именно этот диагноз правильным. И врачам остается только в прямом смысле слова «доверять машине», что их не вполне устраивает.

Анализ литературы. Неугасающий интерес к методам нейронных сетей, который наблюдается в последнее время, можно объяснить тем, что они очень успешно применяются в различных областях – там, где требуется решение задач прогнозирования, классификации и управления. Нейронные сети имеют возможность нелинейного моделирования в сочетании со сравнительно простой реализацией и именно это делает их незаменимыми при решении сложных многомерных задач, в том числе и медицинских [1].

С появлением первых компьютеров человечество стремиться переложить решение большинства задач на их плечи. Одной из самых сложных и самых важных медицинских проблем является проблема правильной постановки диагноза на основе анализа многочисленных параметров человеческого организма. И, естественно, привлекает сама возможность автоматизировать этот процесс для того, чтобы на результат (собственно диагноз) не влиял так называемый «человеческий фактор», поскольку его влияние может быть не только положительным, но и отрицательным. К положительному влиянию

относят врачебный опыт, накопленный за годы врачебной практики, а к отрицательному – плохое самочувствие врача.

В настоящее время известно много медицинских систем принятия решения, но на пути разработки таких систем стоят серьезные методологические трудности. Действительно, как систематизировать знания, если разные специалисты по-разному понимают одну и ту же болезнь, а это достаточно типичная ситуация в медицине? Как с помощью логических правил точно охарактеризовать достаточно сложную клиническую ситуацию? Наконец, и это основная, самая важная трудность, необходимого знания в момент разработки системы может вообще не существовать. К примеру, современная медицина не располагает эффективными возможностями заранее выявлять раковые заболевания, недостаточны знания о патогенезе атеросклероза, гипертонии и нарушении сердечного ритма. И этот перечень можно было бы продолжать очень долго. Поэтому делаются попытки создать систему, которая знала бы больше чем ее создатели [3].

В идеале метод диагностики должен обладать стопроцентной чувствительностью (не пропускать действительно больных людей) и, одновременно, – стопроцентной специфичностью (не относить к больным людям здоровых). Обычно, высокая чувствительность приводит к низкой специфичности. Это объясняется тем, что не для всех людей выход определенного параметра за пределы установленной нормы означает заболевание. Тут вступают в силу индивидуальные особенности человеческого организма. В идеале надо проводить границу «больной/здоровый» для каждого человека персонально.

Повысить чувствительность метода, не понижая его специфичности позволяют нейронные сети, которые представляют собой нелинейные системы, позволяющие гораздо лучше классифицировать данные, чем обычно используемые линейные методы. Нейросети оказались способными принимать решения, основываясь на выявляемых ими скрытых закономерностях в данных. Они не программируются – не используют никаких правил вывода для постановки диагноза, а обучаются делать это на примерах. Это и есть главное отличие нейросетей от экспертных систем. Еще одним преимуществом нейросетевых технологий является то, что они способны осуществлять классификацию, обобщая прежний опыт и применяя его в новых случаях [3].

В начале предполагалось, что нейронная сеть должна функционировать наподобие мозга человека. Огромное количество нейронов и их связей отвечают за поддержание уникальных способностей человеческого организма. Мозг способен практически мгновенно обрабатывать огромные потоки информации, когда он сам состоит из медленно действующих клеток. Но даже самые первые сети имели малое с ним сходство и их возможности были весьма ограничены. При дальнейшем развитии нейросетевых

технологий разработчики вынуждены создавать искусственные сети со свойствами, не возможными в живой природе [4].

Методы нейронных сетей могут использоваться независимо или же служить прекрасным дополнением к традиционным методам статистического анализа, что и будет видно из следующей части статьи [6].

В современном мире врачи могут использовать возможности нейронных сетей для правильной постановки диагноза, очистки биологических сигналов от шумов, выделения полезных данных из многообразия имеющихся по определенным критериям [2]. И это далеко не все возможности, которые могут быть реализованы с помощью ИНС.

В качестве примера больших систем можно привести централизованные системы медицинской диагностики, в которых количество классифицируемых заболеваний достигает многих десятков, а число симптомов превосходит несколько сотен. Подобные системы состоят из нескольких уровней, на каждом из которых в результате работы локальных систем распознавания определяются симптомы, используемые на последующих уровнях системы для определения более сложных симптомов [5].

Целью статьи является разработка медицинской системы принятия решений с использованием нейронной сети, в которой результаты работы нейронной сети оказывают стимулирующие воздействия на мышление врача при постановке диагноза.

Медицинская система принятия решений с использованием нейронной сети. Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что хотя нейронные сети и были введены в медицину с целью, в конце концов, полностью заменить специалиста на этапе постановки диагноза, но без врача этот процесс не получается завершенным.

Самым интересным вариантом использования нейронных сетей в медицине может быть возможность создания схемы, представленной на рисунке.

Врач получает информацию о больном при непосредственном осмотре пациента. Искусственная нейронная сеть (ИНС) выдает результат – диагноз, но окончательное право принятия решения остается за врачом.

Информационно-поисковая система (ИПС) в данной схеме стоит для того, чтобы компенсировать возможный недостаток знаний врача при сложных и редких клинических случаях и выступает в роли консультанта.

Блоки логических фильтров преобразователей 1,2 (ЛФП1, ЛФП2) служат для того, чтобы представлять входные результаты для ИНС и ИПС в нужном для их работы виде.

Очень важным блоком при такой схеме является блок логического фильтра преобразователя 3 (ЛФП3). Задачей этого блока является

представление работы ИПС и ИНС в наиболее удобном для восприятия врача виде.

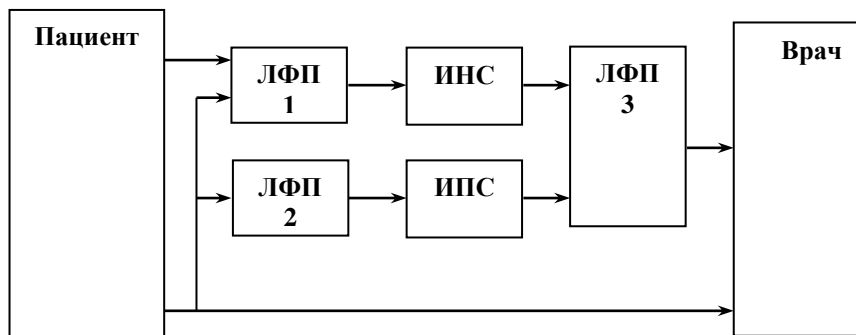


Рис. Медицинская система принятия решений

Вывод. Именно при использовании такой схемы достигается максимальный эффект при постановке диагноза. Результаты работы ИНС и ИПС в самом деле оказывают реальную помощь как вспомогательные, стимулирующие мышление врача. Вспомогательное и стимулирующее воздействие на клиническое мышление врача может оказывать и множество другой информации, часто анализируемой врачами до принятия окончательного диагноза: описания ранее встречавшихся сходных случаев заболевания, описания заболеваний, родственного предполагаемому, описание анатомии, физиологии органа, имеющего патологию и визуальное представление его в динамике и т.д. Связи здесь имеют ассоциативную структуру, но важность такой информации не менее значима в установлении диагноза. Планируется программная реализация и тестовая проверка предлагаемой структуры.

Список литературы: 1. Звягинцев И.В. Нейронные сети: основные модели. – Воронеж, 1999, 150 с. 2. Дмитриенко В.Д., Корсунов Н.И. Основы теории нейронных сетей. Учебное пособие. – Белгород: БИИМАП, 2001. – 159 с. 3. Ежов А.И., Четчин В.В. Нейронные сети в медицине, Институт инновационных и термоядерных исследований. – Троицк, 2003. – 117 с. 4. Бодянский Е.В., Руденко О.Г. Основы теории искусственных нейронных сетей, 2003. – 317 с. 5. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1977. – 167 с. 6. Нейронные сети. STATISTICA Neural Network: Пер. с англ. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 182 с. 7. Шабанов-Кушнаренко Ю.П. Теория интеллекта. Математические средства. – Х.: Высшая школа, 1984. – 143 с. 8. Англ Джейн Введение в искусственные нейронные сети // Открытые системы. – №4. – 1997. – С. 35–43.

Поступила в редакцию 26.03.04