

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ПАКЕТА WIZWHY ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Сеидова А.С.

Научный руководитель – Марухина О.В.
Томский политехнический университет
aysel4421@mail.ru

Введение

В начале восьмидесятых годов прошлого века в исследованиях по искусственному интеллекту сформировалось самостоятельное направление, получившее название "экспертные системы" (ЭС). Первыми предпосылками развития этой научной отрасли стали так называемые "интеллектуальные машины", разработанные Семёном Корсаковым еще в 1832-м году, и способные находить решения задач по заданным условиям [1].

Современные экспертные системы представляют собой компьютерные программы, которые могут проводить анализ на основе определённых исходных данных и способные заменять специалистов узкого профиля в проблемных ситуациях.

Упрощенная схема экспертной системы может выглядеть [2], как показано на рис. 1:

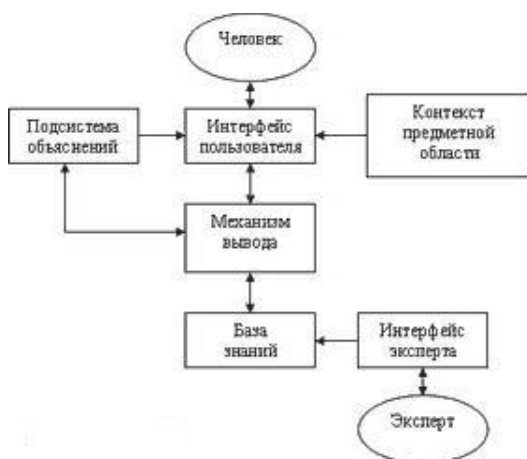


Рис. 1. Схема экспертной системы

Сами системы рассматриваются как модели поведения экспертов, и, как и эксперты-люди, в своей работе используют знания. Только для ЭС "знания" представлены в виде баз знаний (формализованных совокупностей фактов и правил логического вывода в определённых областях), которые можно изменять и дополнять.

Использование современных информационных технологий становится критическим фактором развития большинства отраслей знания и областей практической деятельности, поэтому разработка и внедрение информационных систем является одной из самых актуальных задач.

В медицинских учреждениях большинство персональных компьютеров применяется лишь для обработки текстовой документации, хранения

и обработки баз данных, ведения статистики и выполнения финансовых расчетов. Отдельная, специализированная часть машин используется совместно с различными диагностическими и лечебными приборами.

Во многих лечебно-диагностических технологиях возможности современных компьютеров используются не полную мощность. Прежде всего, сюда входит диагностика, автоматизированная поддержка принятия решений о назначении лечебных мероприятий, прогнозирование течения заболеваний и их исходов [3].

Система WizWhy

Выбор метода часто зависит от типа имеющихся данных и от того, какую информацию необходимо получить. Система WizWhy предприятия WizSoft [4] является программным средством анализа данных, поиска логических правил в данных. Данная система на сегодняшний день является одним из лидеров на рынке продуктов Data Mining. Применение методов Data Mining в решении медицинских задач диагностики и прогнозирования хода заболевания дает дополнительные широкие возможности для исследователя.

Использование пакета WizWhy позволяет выявить скрытые закономерности в многомерном массиве значений медицинских показателей, зафиксированных в течение периода наблюдения пациента (до лечения и после него), на основе чего формируется база знаний о выборе траектории лечения. Система формирует правила характеризующие показатели пациентов до лечения к Индексу массы тела после лечения. Эти правила позволяют понять, на каких пациентов и с какими признаками лечение подействовало эффективнее.

Цель доклада – осветить один из аспектов решения прикладной задачи медицинского исследования (для Томского НИИ курортологии и физиотерапии) – построение базы знаний (решающих правил на основе пакета WizWhy) на основе предоставленного многомерного массива медицинских показателей (пациенты – дети, страдающие разной формой ожирения).

Алгоритмы ограниченного перебора были предложены в середине 60-х годов М.М. Бонгардом для поиска логических закономерностей в данных [5]. Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых

логических событий в подгруппах данных. Примеры простых логических событий: $X = a$; $X < a$; $X > a$; $a < X < b$ и др., где X – какой либо параметр, "a" и "b" – константы. Ограничением служит длина комбинации простых логических событий (у М. Бонгарда она была равна 3). На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и пр. Данный метод реализован в системе поиска скрытых закономерностей WizWhy компании WizSoft. Эта система интересна тем, что ее разработчики утверждают, что она способна обнаружить все «если...то...» – правила в данных. Это подтверждение подкрепляется сообщением о весьма большом количестве структур, использующих WizWhy. Поиск логических правил осуществляется в системе WizWhy, реализующей ограниченный перебор, исключаяющий из анализа логические события с низкой частотой [5].

Алгоритм ограниченного перебора позволяет выявить логические правила, на основании которых:

- ещё на стадии диагностики клинико-лабораторных показателей можно установить эффективность проведения данного лечения;
- выявление информативных клинико-лабораторных показателей.

Для пояснения полученных в результате исследования правил, наиболее подробно рассмотрим правило № 5:

If IgM do is 0,80 ... 2,10 (average = 1,43)
and Lizocim do is 36,00
Then
IMT p-do is not more than -1,08
Rule's probability: 0,909
The rule exists in 10 records.
Significance Level: Error probability < 0,01

Это правило представляет собой конъюнкцию двух высказываний:

If IgM do is 0,80 ... 2,10 (average = 1,43) – если концентрация иммуноглобулина М до лечения от 0,80 до 2,10, и Lizocim do is 36,00 активность лизоцима в сыворотке крови до лечения равняется 36, то IMT p-do индекс массы тела в результате проведенного лечения уменьшается более чем на 1,08.

Запись Rule's probability: 0,909 означает точность правила в данном случае равной 0,909. Следующая запись The rule exists in 10 records характеризует множество объектов, для которых справедливо рассматриваемое правило, а запись Significance Level: Error probability < 0,01 касается статистической оценки уровня значимости.

Пакет WizWhy на основе сформированной базы знаний предоставляет следующие отчеты:

- Отчёт о правилах (Rule report), в котором перечисляются обнаруженные правила с указанием их характеристик;

- Отчёт о трендах (Trend report), в котором представлены результаты сегментации отдельных (информативных) признаков (рис. 2);

- Отчёт о неожиданных правилах, который объединяется с основными правилами.

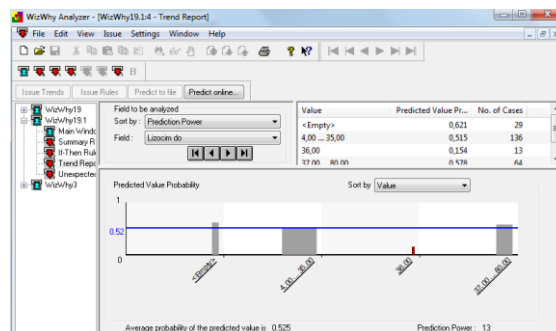


Рис. 2. Отчёт о трендах

Заключение

Результаты данного исследования (построенные решающие правила) представили практический интерес для специалистов-исследователей НИИ курортологии и физиотерапии г. Томска. В ходе дальнейшей совместной работы планируется внедрение предложенного подхода в процесс диагностики пациентов, как дополнительный эффективные инструмент. Проектируемая экспертная система будет позволять не просто выявлять закономерности, но способствовать повышению качества лечения пациентов.

Список использованных источников

1. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование // Д. Джарратано, Г. Райли. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.
2. Медицинские экспертные системы [Электронный ресурс] / Компьютерные вести. – Акавита. – М.: Компьютерные вести, 1997–2015. Режим доступа: <http://www.kv.by>, свободный.
3. Жариков, О. Г. Экспертные системы в медицине/ О. Г. Жариков, А. А. Литвин, В. А. Ковалёв // Журнал «Медицинские новости». – 2008. – № 10. – С. 15–18.
4. WizWhy [Электронный ресурс]. – [Tel-Aviv].: Wizsoft. 2013. – Режим доступа: <http://www.wizsoft.com>, свободный.
5. Старикова А.В., Берестнева О.Г., Шевелев Г.Е., Шаропин К.А., Кабанова Л.И. Создание подсистемы принятия решений в медицинских информационных системах // Известия Томского политехнического университета. – 2010. Т. 317. – № 5. – С. 194–197.