

Список литературы

1. Бразовская Н.В., Бразовская О.В. Математические методы принятия управленческих решений: учебное пособие. – Барнаул: изд. АлтГТУ, 2004. – 153 с.
2. Hand D., Mannila H., Smyth P. – Principles of data mining, MIT, 2001.
3. Чернов В.Г. Нечеткие деревья решений (нечеткие позиционные игры) // Информационно-управляющие системы. – 2010. – № 5.
4. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под. ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312 с.

УДК 004

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ЗНАНИЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Шагарова М.Д.

Научный руководитель: Мокина Е.Е., старший преподаватель, каф. ОСУ ИК ТПУ

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: mds1@tpu.ru*

The paper gives the example of the description process of knowledge base formation for decision support system. This paper describes the need of data mining tools implementation to construct the rule-based for intelligent component of DSS medical studies.

Key words: DSS, data mining, knowledge data, rules logic inference, rule-based, medical studies

Ключевые слова: СППР, интеллектуальный анализ данных, база знаний, правила логического вывода, продукционные модели, медицинские исследования

Введение

Целью данного исследования является поиск средств для формирования базы знаний системы поддержки принятия решения в области медицинских исследований. Актуальность данного исследования определяется: с одной стороны, необходимостью разработки программного продукта, поддерживающего процесс постановки диагноза и анализа показателей здоровья в динамике, а с другой – тем, что построение СППР представляет собой наукоемкий процесс, предполагающий использование различных методов анализа данных.

Средства интеллектуального анализа данных для СППР

Важным компонентом системы поддержки принятия решения являются знания, содержащиеся в нем, которые могут быть представлены в виде базы знаний, наборов правил. Неотъемлемой частью такой системы является интеллектуальный компонент, с помощью которого осуществляется поиск функциональных и логических закономерностей в накопленных данных, построение моделей и правил, объясняющих найденные закономерности и/или с определенной вероятностью прогнозирующих развитие некоторых процессов. Этот класс задач решается построением систем интеллектуального анализа, реализующего методы и алгоритмы Data Mining.

Архивы данных, накопленные по какой-либо сфере человеческой деятельности, содержат огромный запас сведений, явлений, факторов, относящихся к данной области. Применительно к медицинской сфере, обработанные накопленные данные о состоянии здоровья пациента, представляют собой важный материал для изучения различных случаев каждого конкретного заболевания [1]. Выявленные зависимости и закономерности в накопленных данных играют не последнюю роль при принятии решения по диагностированию, определению возникновения риска заболевания у пациента, следовательно, применимы для улучшения методики лечения заболевания пациента.

Исходя из требований, предъявляемых к разрабатываемому программному решению [2], модель СППР видится следующим образом (рис. 1):

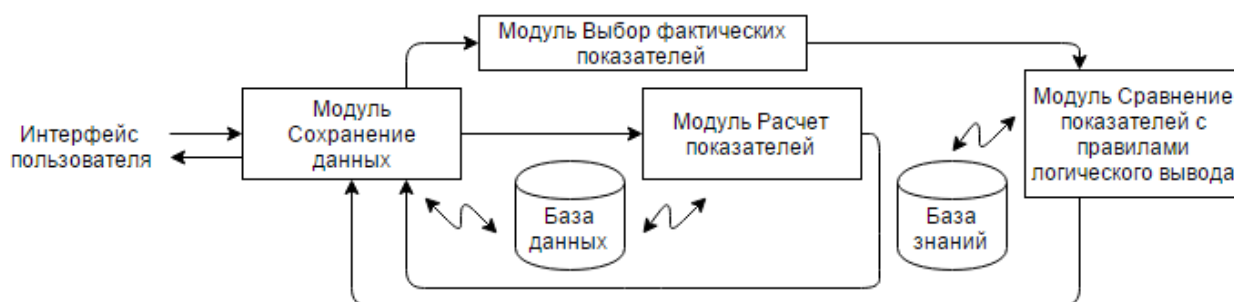


Рис. 9. Модель разрабатываемой СППР

В связи с предъявляемыми требованиями к информационной системе [2] и для реализации задач, выявленных в ходе исследования, определены основные шаги процесса разработки интеллектуального компонента системы поддержки принятия решения: 1) выявить скрытые закономерности в имеющихся данных по технологии Data Mining, обуславливающие появление заболевания, изменения показателей здоровья; 2) построить правила логического вывода по результатам применения средств Data Mining; 3) построить правила выдачи сообщений о риске появления заболевания и рекомендаций по улучшению показателей здоровья; 4) разработать логические правила вывода результатов прохождения опросов на языке программирования, сформировать базу знаний.

База знаний может быть представлена набором правил, на основе которых алгоритм логического вывода определяет выходные данные. Подходом к разработке системы поддержки принятия решения выбран подход, основанный на правилах логического вывода. Данный подход выбран исходя из поставленных задач (определение диагноза, анализ данных в динамике), требуемых решения, и наличием имеющихся накопленных данных о диагнозах, показателях здоровья пациентов. После обработки накопленного массива данных можно выявить зависимости и на их основе построить правила логического вывода. Такие правила позволяют представить знания в виде предложений типа *если (условие), то (действие)*. Поэтому в качестве средств решения задач Data Mining выбраны деревья решающих правил.

С помощью средств программного продукта RapidMiner построены деревья решений и продукционные правила определения диагноза, прогнозирования изменений показателей здоровья. Установлены зависимости между физическим компонентом здоровья (SF_PH), психологическим компонентом здоровья (SF_MH), уровнем депрессии (HADS_D) и тревоги (HADS_T), диагнозом (D со значениями здоров, G20, G24, G35). Пример правила определения диагноза:

HADS_T ≤ 14.500
| SF_MH ≤ 60.988
|| SF_PH > 42.408: G20 {G20=6, G35=0, G24=0, здоров=0}
|| SF_PH ≤ 42.408: G24 {G20=0, G35=0, G24=6, здоров=0}

Пример кодирования правила:

IF HADS_T <= 14,500 AND SF_MH <= 60.988 AND SF_PM >42,408 THEN: D = G20
IF HADS_T <= 14,500 AND SF_MH <= 60.988 AND SF_PM <= 42,408 THEN: D = G24

Таким образом можно сформировать все полученные правила, совокупность которых станет базой знаний для СППР, а программирование модуля «Сравнение показателей с логическими правилами» позволит определить диагноз, прогноз изменений показателей, обеспечит вывод новых заключений.

Заключение

В соответствии с рассмотренным подходом можно сделать вывод о том, что главным процессом является установление зависимостей в накопленных данных и написание правил логического вывода, применяемых в программном решении, так как от них зависит адекватность и ценность вывода рекомендаций, определение диагноза, отслеживание показателей здоровья в динамике, результаты работы системы. База знаний, представленная продукционными правилами, полученными с помощью средств интеллектуального анализа данных (деревья решений) позволяет решить данные задачи.

Список литературы

1. Мокина Е.Е. Подходы к разработке информационной системы поддержки формирования документов при оказании высокотехнологичной медицинской помощи // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2–9. – С. 1857–1861.
2. Шагарова М.Д. Подходы к проектированию информационной системы поддержки медико-психологических исследований // *Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов II Международной конференции*. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – С. 905–907.