

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Сальников Д. А.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий,
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Минск, Республика Беларусь
E-mail: d.salnikov@bsuir.by

В работе рассмотрены принципы представления знаний в медицинских интеллектуальных системах с помощью языка SCg, обоснована важность корректной и полной репрезентации знаний в упомянутых системах для лучших результатов, связанных с диагностикой различных заболеваний пользователя.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из центральных направлений в области интеллектуальных технологий является обработка знаний. Система может считаться интеллектуальной в том случае, если ядро данной системы содержит в себе базу знаний, описанную на языке сверхвысокого уровня (близкому к естественному). Прикладное значение интеллектуальных систем заключается в решении сложных задач, где принятие решения зависит от обработки представленных знаний и, вследствие, корректного логического вывода. Базы знаний, в отличие от баз данных предлагают более гибкое и осмысленное описание как предметной области в целом, так и отдельно взятых ее фрагментов.

I. ВОЗНИКНОВЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

В начале 1970 г. впервые был затронут вопрос разработки экспертных систем, главное назначение которых – аккумуляция экспертных знаний в базе знаний и предоставление помощи в решении задач в определенных, зачастую достаточно узких, предметных областях. Сама система принимала роль "эксперта" и предоставляла решение поставленных пользователем задач, в отдельных случаях даже на естественном языке.

Одной из первых масштабных по своей разработке экспертных систем в целом, и в медицинской отрасли в частности, можно считать систему MYCIN. Главное назначение системы - диагностировать наличие у пациента бактерий, способных вызвать тяжелые инфекционные заболевания и предоставлять рекомендации по приему правильной дозировки антибиотиков, основываясь на массе тела пациента. Система разрабатывалась Эдвардом Шортлиффом на базе Стэнфордского университета в течение шести лет, и была результатом продолжительного исследования на соискание степени доктора наук. В роли эксперта и по совместительству руководителем проекта был Стэнли Коэн – преподаватель университета и врач-генетик, впоследствии один из создателей методов геной инженерии. Экспертная медицинская система MYCIN состояла из двух основных компонентов: машины вывода и базы знаний, в ко-

торой хранилось более 600 правил. Особенностью новой системы было использование нечетких решающих правил, что делало механизм вывода более гибким и адаптирующимся, в отличие от систем разработанных ранее. После инициации запуска система предлагала пользователю ответить на ряд заранее формализованных в базе знаний вопросов. Основываясь на ответах пользователя, система предъявляла отсортированный по вероятности список о наличии возможных вредоносных бактерий в организме, указывала доверительный интервал для вероятностей диагнозов и даже их медицинское обоснование с рекомендуемым курсом лечения.

Позднее, исследование проведенное в Стэнфордской Медицинской Школе выявило, что разработанная экспертная система MYCIN предлагает корректную терапию в 65% случаев, что оказалось лучше результатов экспертов в области инфекционных заболеваний. Данное исследование доказало, что при грамотном подходе к разработке экспертных систем они вполне могут выполнять задачи, которые ранее были под силу лишь людям со специальным образованием и знаниями. MYCIN стала первым и серьезным проектом, идеи которого можно встретить и в современных медицинских, и не только экспертных системах [1].

II. РАЗРАБОТКА БАЗЫ ЗНАНИЙ

База знаний разрабатывалась в соответствии с стандартом OSTIS (Открытая семантическая технология проектирования интеллектуальных систем). В качестве языка универсального представления знаний в базах знаний ostis-систем используется SC-код. Особенность данного языка заключается в том, что он обеспечивает единую форму записи разных видов знаний (декларативных и процедурных). SC-код является формальным языком универсального представления знаний в памяти интеллектуальных компьютерных систем и представляет собой множество нелинейных sc-текстов. Универсальность SC-кода обеспечивается и тем, что элементами текстов SC-кода могут быть знаки описываемых сущностей любого вида, в том числе, и знаки

связей между описываемыми сущностями и/или их знаками. Тексты SC-кода являются графовыми структурами расширенного вида, в которых знаки описываемых связей могут соединять не только вершины (узлы) графовой структуры, но и знаки других связей. Таким образом на SC-коде можно записать любую информацию, в том числе программу, которая будет обрабатывать другую информацию. SC-код обладает простым синтаксисом, благодаря чему прост в понимании, представлении и обработке. Так как SC-код является графовым нелинейным формальным языком, то абстрактная память otis-системы является графодинамической (т.е. нелинейной и структурно перестраиваемой) [2].

В рамках построения базы знаний предметной области заболеваний связанных с различными органами и тканями человека дополнительно было выделено пять малых предметных областей: заболевания желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистых заболевания, воспаления мышечных тканей, острые респираторные инфекции, головной мозг.

На рис. 1 представлен формализованный фрагмент базы знаний, который описывает острое респираторное заболевание "бронхит". Язык представления знаний SCg позволяет описать не только само понятие заболевания, но и его симптоматику: типа кашля (сухой, влажный) и его частоту, возможные при этом выделения, воспаления бронхов, повышенной температуры и удушья. В качестве многократно используемых компонентов базы знаний дополнительно формализованы

понятия систем (кровеносная, нервная) и состояний (равновесное, неравновесное) человека, типы испытываемой физической боли, и понятие болезни (риски, причины возникновения, механизмы ее протекания, осложнения и пр.) [3].

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Правильно подобранный язык представления знаний может существенно расширить границы описания как предметной области в целом, так и отдельно взятых ее фрагментов, понятий, сущностей, отношений между ними. Качество разрабатываемой интеллектуальной системы напрямую зависит от уровня проработки базы знаний. В случае с медицинскими интеллектуальными системами, данный принцип особо важен, так как может положительно повлиять на логический вывод диагностирования заболевания, предоставить верные рекомендации касательно здоровья и снизить вероятность ошибок к минимуму.

IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yu, V. L. Antimicrobial selection by a computer. A blinded evaluation by infectious diseases experts / V. L. Yu, S. N. Cohen // JAMA: the journal of the American Medical Association – 1979. – Vol. 242.
2. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.
3. Ростовцев, В. Н. Основы здоровья / В. Н. Ростовцев. – Мн.: Минсктиппроект, 2002. – 110 с.

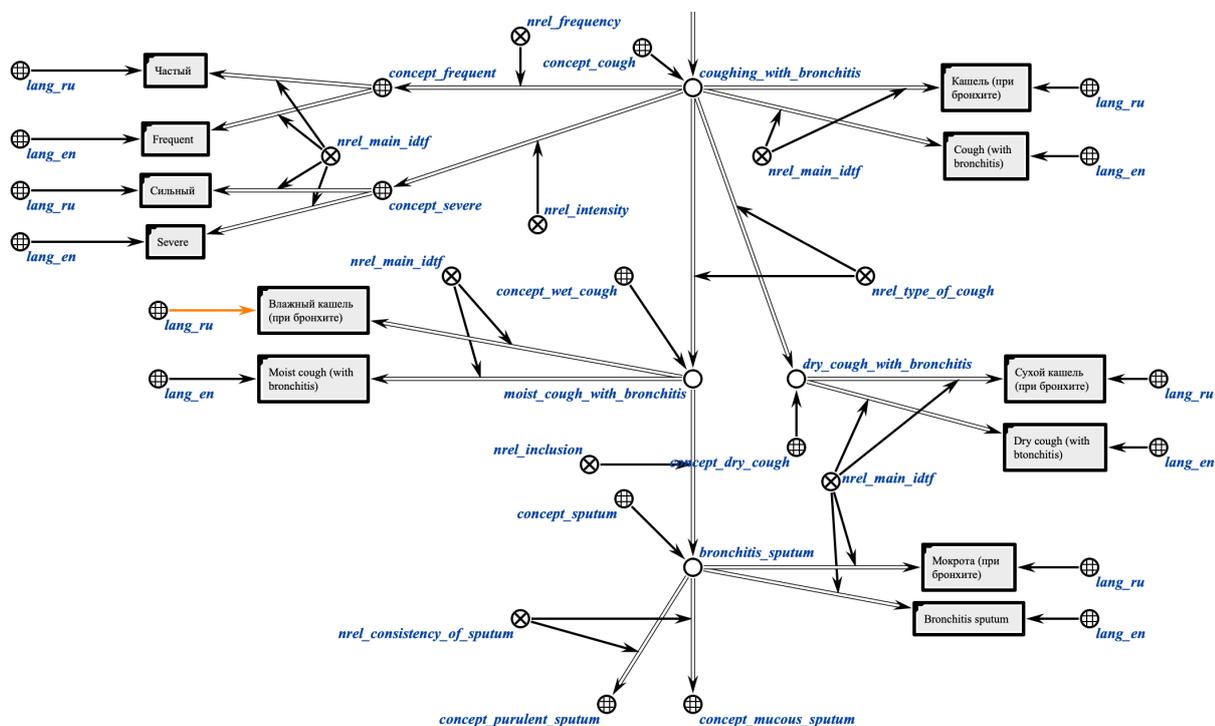


Рис. 1 – Фрагмент базы знаний, описывающий симптоматику кашля при бронхите.