

**Развитие технологии решения связанных
по экспертному заключению задач, основанной
на логических тестах и средствах когнитивной графики**

Янковская А. Е.

yank@tsuab.ru

Томск, Томский архитектурно-строительный университет

В докладе излагается развитие технологии решения нового класса задач высокого уровня сложности, связанных по экспертному заключению (ЭЗ) [1], в плане оценки одного и того же объекта (явления, ситуации, состояния и др.) по каждой из альтернативных групп признаков (АГП), для одной из которых возможно экспертное заключение, соотнесенное с каждой из АГП, по которой эксперт не может дать ЭЗ, и выявления закономерностей в данных и знаниях по каждой АГП и перекрестных связей. Под ЭЗ понимается заключение эксперта (высококвалифицированного специалиста в соответствующей проблемной области) по описанию объекта, например, в медицине — постановка диагноза, прогноз. В докладе рассматриваются:

- матричная модель представления данных и знаний [2];
- теория логических тестов — безусловных, смешанных (представляющих собой оптимальное сочетание безусловных и условных составляющих) диагностических тестов (БДТ, СДТ) [2, 3];
- алгоритмы построения всех минимальных, всех или части БДТ [4] и выбора оптимального для принятия достоверных решений подмножества БДТ, СДТ на основе глубоких оптимизирующих логико-комбинаторных (л-к), а также генетических преобразований [5];
- методы оценки весовых коэффициентов признаков и тестов [6];
- методы ортогонализация ДНФ булевых функций;
- методы логического вывода на основе построенных тестов;
- методы коллективного принятия решений [6];
- графические средства, в том числе когнитивные, ориентированные на пользователей различной квалификации [2].

При логическом (л-к, логико-вероятностном, логико-комбинаторно-вероятностном) выводе будут учтены дополнительные факторы и различные направления принятия решений, связанные воедино моделью представления данных и знаний, адекватной широкому кругу конкретных и междисциплинарных областей при комплексном решении задач диагностического, классификационного, прогностического, организационно-управленческого характера.

Описание одного и того же объекта в ряде проблемных областей (медицина [1], экология, эковиомедицина, геоэкология, психология и др.)

может быть осуществлено в разных признаковых пространствах, по одному из которых эксперт может дать заключение, а по другим — нет [1]. В связи с этим автором было введено понятие «задач, связанных по ЭЗ» и предложена идея решения таких задач. Развитие технологии решения задач, связанных по ЭЗ, основано на трансформации результатов решения одной (1-й) задачи на основе экспертных знаний в решение других задач, взаимосвязанных с результатом решения 1-й задачи по ЭЗ. Развиваемая технология позволит выявить закономерности в данных и знаниях, определить взаимосвязь между компонентами проблемной среды (включающей информационную составляющую каждой из задач) и реализовать возможность принятия решений по информационной составляющей каждой задачи и по оптимальной АГП, сформированной из характеристических признаков всех задач.

Предложенная автором доклада идея трансформации решения задач связана с практической необходимостью соотнесения различных параметров, полученных на основе тех или иных измерений с традиционными (общепринятыми), определяемыми экспертами по другим характеристикам, имеющей место в области медицины, управления, психологии, образовании и др. Развиваемая технология будет реализована в интеллектуальном инструментальном средстве (ИИС) ИМСЛОГ [7].

Знания по 1-й задаче представляются в виде матрицы описаний объектов (ситуаций, состояний, явлений) и матриц различий трех типов, каждый из которых задает совокупность различных механизмов классификации (зависимых, независимых и реализующих последовательности действий) объектов, разбивающих их на классы эквивалентности. Данные по каждой из других задач представляются матрицей описаний тех же самых объектов по соответствующей АГП, и матрицами различий, используемых при решении 1-й задачи.

Создаваемые алгоритмы параллельного адаптивного перекодирования и декодирования признаков расширят класс решаемых задач [8].

Введены новые виды закономерностей: подмножества сигнальных признаков 1-го и 2-го рода, указывающих на возможность переходов объектов из одного образа в другой и из состояния исследуемого объекта, принадлежащего одному образу, в другой образ, соответственно, а также АГП по решаемым задачам, перекрестные связи, оптимальная группа признаков.

Разработаны алгоритмы выявления новых видов закономерностей. Введены новые критерии оптимизации выбора оптимального подмножества безусловных БДТ и СДТ и намечены пути развития алгоритмов (л-к, на основе метода анализа иерархий, генетический) их построения.

Развитие графических, в том числе когнитивных, средств осуществляется в плане отражения вероятностных характеристик и учета нового класса задач и связанных с ним новых видов закономерностей. Развитие когнитивных управляющих элементов существенно расширит возможности пользовательского интерфейса.

Воплощение вышеизложенных подходов и методов в технологию решения связанных по ЭЗ задач, реализуемой на основе ИИС ИМСЛОГ в прикладных интеллектуальных системах, существенно расширит границы их применимости при комплексном решении диагностических, прогностических, организационно-управленческих задач большой размерности для широкого круга проблемных и междисциплинарных областей (медицина, психология, проектирование, экология, биология, социология, геоэкология, эковиомедицина, управление, генетика, управление и др.).

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 07-01-00452а.

Литература

- [1] *Yankovskaya A. E., Ametov R. V., Muratova E. A., Chernogoryuk G. E., Mandel I. A.* Information technology for solving of problems connected on expert conclusion and construction of medical intelligent system on basis of this technology // Proc. Of The Second IASTED Intern. Multi-Conf. ACIT-ACA, June 20-24, 2005, Novosibirsk, Russia. — Pp. 187–192.
- [2] *Янковская А. Е.* Логические тесты и средства когнитивной графики в интеллектуальной системе // Новые информационные технологии в исследовании дискретных структур: Докл. 3-ей Всерос. конф. с межд. участ., Томск: Изд-во СО РАН, 2000. — С. 163–168.
- [3] *Янковская А. Е.* Синтез смешанных логических тестов на основе ускоренных шагово-циклических алгоритмов спуска // Математические методы распознавания образов, ММРО–11, Москва, 2003. — С. 224–226.
- [4] *Гедике А. И., Янковская А. Е.* Построение всех безызбыточных безусловных диагностических тестов в интеллектуальном инструментальном средстве ИМСЛОГ // Интеллектуальные системы, Интеллектуальные САПР. Тр. Межд. науч.-тех. конф. Т. 1. — М.: Физматлит, 2005. — С. 209–214.
- [5] *Колесникова С. И., Можейко В. И., Цой Ю. Р., Янковская А. Е.* Алгоритмы выбора оптимального множества безызбыточных диагностических тестов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений // 1-я межд. конф. САИТ-2005 — Т. 1. — М.: КомКнига, 2005. — С. 256–262.
- [6] *Yankovskaya A., Kolesnikova S.* An Approach to Calculation of Feature Weight Coefficients on the Base of Multisets Formalism in Intelligent Systems // Knowledge-Based Software Engineering. Proc. of the 6th Joint Conf. Vol. 108. IOS Press, 2004. — Pp. 159–168.

-
- [7] *Yankovskaya A. E., Gedike A. I., Ametov R. V., Bleikher A. M.* IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition // Pattern Recognition and Image Analysis. — 2003. — Vol. 13, № 4. — Pp. 650–657.
- [8] *Yankovskaya A. E., Ametov R. V., Muratova E. A.* Transformation of the Quantitative Feature in the IMSLOG Intelligent Software Tool // «Intelligent Systems», «Intelligent CAD's» Proc. of the Intern. Sc. Conf. — Vol. 3. — Moscow: Physmatlit, 2005. — Pp. 146.