

9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

9.1. НЕЧЕТКО-МНОЖЕСТВЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ МНОГОМЕРНОГО ИНТЕГРАЛА ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Лабунец Л.В., д.т.н., профессор, кафедры систем обработки информации и управления, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва, профессор, кафедра информационных систем в экономике и управлении, Российский новый университет, г. Москва;
Березовская Е.Л., старший администратор систем ДБО, АКБ «РосЕвроБанк», г. Москва;
Лебедева Н.Л., главный специалист, Департамент информационных технологий, ОАО «Банк ВТБ», г. Москва

Предложена нелинейная модель приближенных рассуждений в задаче нечеткой классификации объектов. Модель основана на процедуре лингвистического анализа ковариационного приближения для многомерного распределения вероятностей информативных признаков. Рассмотрены основные этапы нечеткого логического вывода, предусматривающего формирование байесовского классификатора с помощью EM-подобного алгоритма. Инвариантность методики к содержанию предметной области иллюстрируют примеры скоринга объектов наружной рекламы и биржевых активов.

Литература

1. Ведерников В.В. Нечетко-множественное моделирование в анализе и прогнозировании экономических явлений и процессов: исторический аспект [Электронный ресурс] / В.В. Ведерников // Проблемы современной экономики. – 2006. – №1. Режим доступа: <http://www.m-ecopomy.ru>.
2. Лабунец Л.В. и др. Анализ динамики поступлений в бюджет от московского рынка наружной рекламы [Текст] / Л.В. Лабунец, Н.Л. Лебедева, М.Ю. Чижов // Вестник Российского нового университета. – 2013. – №4. – С. 66-81.
3. Лабунец Л.В. и др. Кумулянтное приближение многомерного вероятностного распределения [Текст] / Л.В. Лабунец, Н.Л. Лебедева, М.Ю. Чижов // Радиотехника и электроника. – 2012. – Т. 57; №6. – С. 638-648.
4. Лабунец Л.В. и др. Нечетко-множественный анализ московского рынка наружной рекламы [Текст] / Л.В. Лабунец, Н.Л. Лебедева, М.Ю. Чижов // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №2. – С. 139-148.
5. Лабунец Л.В. и др. Скоринг биржевых активов на основе байесовской нечеткой классификации [Текст] / Л.В. Лабунец, Е.Л. Лабунец, Н.Л. Лебедева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №3. – С. 450-459.
6. Лабунец Л.В. и др. Экспертная модель скоринга российских акций [Текст] / Л.В. Лабунец, Е.Л. Лабунец, Н.Л. Лебедева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №4. – С. 102-110.
7. Недосекин А.О. Нечетко-множественный анализ рисков фондовых инвестиций [Текст] / А.О. Недосекин. – СПб. : Се-зам, 2002. – 181 с.
8. Сидельников Ю.В. Системный анализ экспертного прогнозирования [Текст] / Ю.В. Сидельников. – М. : МАИ, 2007. – 453 с.
- 9.
10. Орлов А.И. Теория принятия решений [Текст] : учеб. пособие / А.И. Орлов. – М. : Экзамен, 2005. – 656 с.
11. Прикладная статистика: исследование зависимостей [Текст] : справ. изд. / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин ; под ред. С.А. Айвазяна. – М. : Финансы и статистика, 1985. – 487 с.
12. Прикладная статистика: классификация и снижение размерности [Текст] : справ. изд. / С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин ; под ред. С.А. Айвазяна. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
13. Шурыгин А.М. Прикладная стохастика: робастность, оценивание, прогноз [Текст] / А.М. Шурыгин – М. : Финансы и статистика, 2000. – 224 с.
14. Buja A. et al. 14 – Computational methods for high-dimensional rotations in data visualization [Text] / A. Buja, D. Cook, D. Asimov, C. Hurley // Rao C.R. et al. Handbook of statistics, data mining and data visualization. – 2005. – Vol. 24. – Pp. 391-413.
15. Scott D.W. Multivariate density estimation: theory, practice, and visualization [Text] / D.W. Scott. – N.-Y. : John Wiley & Sons, Inc, 1992. – 317 p.

Ключевые слова

Data mining; экспертное оценивание; нечеткая шкала; ковариационное приближение; лингвистический анализ распределения; EM-алгоритм; байесовские оценки; нечеткий логический вывод; скоринг.

Лабунец Леонид Витальевич

Березовская Елена Леонидовна

Лебедева Наталья Леонидовна

РЕЦЕНЗИЯ

Проблема скоринга и классификации объектов является ключевой в процессе проектирования систем поддержки принятия управленческих решений в технике, экономике, социологии, экологии. Сложность подобного рода задач обусловлена в значительной мере необходимостью учета неопределенности исходной ин-

формации. Фундаментальная методология, позволяющая корректно обрабатывать данные, опирается на рациональное сочетание моделей прикладной статистики, теории нечетких множеств и экспертного оценивания.

Популярная на практике методика агрегирования вероятностных методов и экспертных суждений получила воплощение в сетях нечеткого логического вывода, реализующих модель двукратной свертки информативных признаков. Этот метод, как известно, предусматривает лингвистический анализ одномерных гистограмм распределений факторов и их взвешивание с соответствующими весами важности. Такой мультипликативный подход к формированию агрегированного критерия классификации в значительной мере не учитывает нелинейную топологию исходных данных. В этой связи, представленная в рецензируемой работе модель приближенных рассуждений является актуальной темой исследования, поскольку реализует анализ многомерного распределения вероятностей информативных признаков, что позволяет учесть нелинейный характер топологии признаков.

Научная новизна работы состоит в предложении авторов применять нестандартный подход к синтезу алгоритма нечеткого логического вывода, основанный на анализе ковариационного приближения многомерного интегрального распределения факторов. Архитектура этого приближения позволяет предельно просто вычислять вероятности лингвистических классов «низких», «средних» или «высоких» уровней показателей и оценивать параметры байесовского классификатора с помощью EM-алгоритма. Такая последовательность обработки данных обеспечивает возможность исследования динамических нечетких множеств с помощью адаптивной системы приближенных рассуждений, адекватно функционирующей в нестационарной среде.

Статья содержит практически важные результаты относительно скрининга и классификации объектов наружной рекламы по критерию поступлений в бюджет мегаполиса, а также оценки инвестиционной привлекательности биржевых активов. Эти примеры наглядно демонстрируют инвариантность предложенной методологии, моделей и алгоритмов нечеткого логического вывода к содержанию предметной области.

Заключение: рецензируемая работа отвечает требованиям, предъявляемым к научным статьям, и рекомендуется к публикации в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Климченко И.С., д.ф.-м.н., профессор кафедры информационных систем в экономике и управлении факультета информационных систем и компьютерных технологий Российского нового университета, г. Москва.

9. COMPUTER ENGINEERING AND INFORMATION SCIENCE

9.1. FUZZY-SET OBJECT CLASSIFICATION ON THE BASIS OF APPROXIMATION OF A MULTIDIMENSIONAL PROBABILITY INTEGRAL

L.V. Labunets, D.Sc. in Engineering, professor at the Department of «information processing systems and management», Bauman moscow state technical university, Moscow city, professor at the Department of «information systems in economics and management», Russian new university, Moscow city;
E.L. Berezovskaya, chief executive officer of dbs systems JSB RosEvroBank (JSC), Moscow city;
N.L. Lebedeva, chief specialist, Department of information technologies JSC VTB Bank, Moscow city

A nonlinear model of approximate reasoning in the problem of fuzzy-set objects classification is proposed. The model is based on the procedure of the linguistic analysis of covariance approximation for the probability distribution of informative features. The main stages of fuzzy inference that provide the Bayesian classifier creation using EM-like algorithm. Scoring examples of the outdoor advertising and assets exchange illustrate the invariance of the method according to the domain content.

Literature

1. Applied Statistics. Classification and reduction dimensionality: [Text] : right. ed. / S.A. Ayvazyan, I.S.Eniukov, L.D. Meshalkin ; under the ed. of S.A. Ayvazyan. – M. : Finance and statistics, 1985. – 487 p.
2. Applied statistics: classification and reduction of dimensionality [Text] : right. ed. / S.A. Ayvazyan, I.S. Eniukov, L.D. Meshalkin ; under the ed. of S.A. Ayvazyan. – M. : Finance and statistics, 1989. – 607 p.
3. Buja A. et al. 14 – Computational methods for high-dimensional rotations in data visualization [Text] / A. Buja, D. Cook, D. Asimov, C. Hurley // Rao C.R. et al. Handbook of statistics, data mining and data visualization. – 2005. – Vol. 24. – Pp. 391-413.
4. Labunets L.V. et al. An expert scoring model Russian stocks [Text] / L.V. Labunets, E.L. Labunets, N.L. Lebedev // Audit and financial analysis. – 2014. – No. 4. – Pp. 102-110.
5. Labunets L.V. et al. The Analysis of the dynamics of revenues from the Moscow market of outdoor advertising [Text] / L.V. Labunets, N.L. Lebedeva, M.Y. Chizhov // Bulletin of the Russian new University. – 2013. – No. 4. – Pp. 66-81.
6. Labunets L.V. A cumulant approximation of a multidimensional probability distribution [Text] / L.V. Labunets, N.L. Lebedeva, M.Y. Chizhov // Radiotekhnika and electronics. – 2012. – Vol. 57; no. 6. – Pp. 638-648.
7. Labunets L.V. et al. Fuzzy-set analysis of the Moscow market of outdoor advertising [Text] / L.V. Labunets, N.L. Lebedeva, M.Y. Chizhov // Audit and financial analysis. – 2014. – No. 2. – Pp. 139-148.
8. Labunets L.V. et al. Scoring of exchange assets on the basis of fuzzy Bayesian classification [Text] / L.V. Labunets, E.L. Labunets, N.L. Lebedev // Audit and financial analysis. – 2014. – No. 3. – Pp. 450-459.
9. Nedosekin A.O. Fuzzy-set stock investment risk analysis [Text] / A.O. Nedosekin. – SPb. : Sesame, 2002. – 181 p.
10. Orlov A.I. Decision-making theory [Text] : textbook. manual / A.I. Orlov. – M. : Exam, 2005. – 656 p.
11. Sidelnikov Y.V. Systems analysis expert forecasting [Text] / Y.V. Sidelnikov. – M. : MAI, 2007. – 453 p.
12. Shurygin A.M. Applied stochastics: robustness assessment, forecast [Text] / A.M. Shurygin – M : Finances and statistics, 2000. – 224 p.
13. Scott D.W. Multivariate density estimation: theory, practice, and visualization [Text] / D.W. Scott. – N.-Y. : John Wiley & Sons, Inc, 1992. – 317 p.
14. Vedernikov V.V. Fuzzy-set modeling in analysis and forecasting of economic phenomena and processes: a historical perspective [Electronic resource] / V.V. Vedernikov // Problems of modern economy. – 2006. – No. 1. Mode of access: <http://www.m-economy.ru>.

Keywords

Data Mining; expert evaluation; fuzzy scale; covariance approach; the linguistic analysis of the distribution; EM-algorithm; Bayesian estimation; fuzzy inference; scoring.