

Розробка інформаційно-експертної системи передбачення з урахуванням поглибленої аналітики неструктурованих даних

Разработка информационно-экспертной системы предвидения с учетом углубленной аналитики неструктурированных данных

Development of the information-expert foresight system with extended analytics of unstructured data

1. Номер державної реєстрації теми - 0114U001533

2. Науковий керівник - д.т.н., проф. Панкратова Н.Д., Панкратова Н.Д., Pankratova Nataliya D.

3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

Розроблено методологічно-методичний інструментарій у вигляді інформаційно-експертної системи передбачення для опрацювання неструктурованої інформації, що включає розробку підходів до аналізу неструктурованої інформації для платформи передбачення і розробку методики визначення семантичної забарвленої фрагментів неструктурованої інформації. Інформаційно-експертна система базується на математичному і методологічному забезпеченні розв'язання задач сценарного аналізу соціальних, економічних та екологічних процесів, що включає наступні методи: методи аналізу ієрархій при нечітких експертних оцінках, при неповних експертних оцінках; SWOT-метод – для визначення характеристик оточуючого середовища та “внутрішніх” характеристик системи в часі; метод перехресного впливу – для визначення взаємозв'язків між елементами кожного кластеру, між кластерами мережі та між самими мережами; методи сканування і мозкового штурму – для формулювання кластерів мережі та елементів кластерів, формулювання груп суб'єктів прийняття рішень, їх цілей, політик, множини експертів, альтернативних варіантів дій для користувачів мереж, формулювання витрат і ризиків; метод морфологічного аналізу – для моделювання і оцінювання всіх можливих альтернативних варіантів дій для користувачів мережі, політик суб'єктів прийняття рішень в умовах багатофакторних ризиків; методи факторного аналізу – для формулювання значущих елементів задачі, відсіювання частини результатів, отриманих методами сканування, мозкового штурму і/або методом морфологічного аналізу.

Окремим питанням створення інформаційно-експертної системи є забезпечення та обробка актуальних вихідних даних — як структурованих, так і неструктурованих. Обробка неструктурованих даних надає можливість отримати критично важливі дані для передбачення, недоступні раніше у структурованому вигляді.

Застосування інформаційно-експертної системи передбачення дає можливість прийняття своєчасних, адекватних, обґрунтованих рішень як на національному чи регіональному рівні, так і на рівні окремих галузей виробництва, великих організацій та компаній, на основі використання фактів, відношень, показників, отриманих як традиційним експертним оцінюванням, так і шляхом аналізу великого корпусу текстових документів; у можливості довгострокового передбачення поведінки складних систем різної природи шляхом поєднання методологій системного аналізу і технологічного передбачення з методиками обробки великих обсягів неструктурованої інформації.

(рос.)

Разработан методологически-методический инструментарий в виде информационно-экспертной системы предвидения для обработки неструктурированной информации, который включает разработку подходов к анализу неструктурированной информации для платформы предвидения и разработку методики определения семантической окрашенности фрагментов неструктурированной информации. Информационно-экспертная система базируется на математическом и методологическом обеспечении решения задач сценарного анализа социальных, экономических и экологических процессов, включая следующие

методы: методы анализа иерархий при нечетких экспертных оценках, при неполных экспертных оценках; SWOT-метод – для определения характеристик окружающей среды и "внутренних" характеристик системы во времени; метод перекрестного влияния – для определения взаимосвязей между элементами каждого кластера, между кластерами сети и между самими сетями; методы сканирования и мозгового штурма – для формулирования кластеров сети и элементов кластеров, формулирования групп субъектов принятия решений, их целей, политик, множества экспертов, альтернативных вариантов действий для пользователей сетей, формулирования расходов и рисков; метод морфологического анализа – для моделирования и оценки всех возможных альтернативных вариантов действий для пользователей сети, политик субъектов принятия решений в условиях многофакторных рисков; методы факторного анализа – для формулирования значимых элементов задачи, отсеивания части результатов, полученных методами сканирования, мозгового штурма и/или методом морфологического анализа.

Отдельным вопросом создания информационно-экспертной системы является обеспечение и обработка актуальных исходных данных – как структурированных, так и неструктурированных. Обработка неструктурированных данных дает возможность получить критически важные данные для предвидения, недоступные ранее в структурированном виде.

Применение информационно-экспертной системы предвидения дает возможность принятия своевременных, адекватных, обоснованных решений как на национальном или региональном уровне, так и на уровне отдельных отраслей производства, крупных организаций и компаний, на основе использования фактов, отношений, показателей, полученных как традиционным экспертным оцениванием, так и путем анализа большого корпуса текстовых документов; в возможности долгосрочного предвидения поведения сложных систем различной природы путем объединения методологий системного анализа и технологического предвидения с методиками обработки больших объемов неструктурированной информации.

(англ.)

A methodological and methodical toolkit of information-expert foresight system for processing unstructured information was developed, which includes the development of approaches to the analysis of unstructured data for the foresight platform and development of methods for determining the semantic coloring for pieces of unstructured information. The information-expert system is based on mathematical and methodological base for solving scenario analysis problems in social, economic and ecological processes, including the following methods: Analytic Hierarchy Process with fuzzy expert estimates and partial expert assessments; SWOT-method – to determine environmental characteristics and "inner" characteristics of the system over time; cross-impact method – to determine the relationships between elements of each cluster, inter-cluster network and between networks; scanning techniques and brainstorming – to formulate the cluster networks and the cluster members, the decision-making stakeholder groups, their objectives, policies, expert groups, alternative courses of action for the network users, costs and risks; morphological analysis method – for modeling and assessment of all possible alternative options for network users, the policies of decision makers under multifactor risk; factor analysis techniques – to formulate the important elements of the problem, weed out part of the results obtained by scanning, brainstorming and/or morphological analysis method.

A specific issue of creating information-expert system is the supplying and processing of actual initial data, both structured and unstructured. Processing of unstructured data makes it possible to obtain critical foresight data, previously inaccessible in a structured form.

Application of the information-expert foresight system enables timely, adequate, well-informed decisions both at the national or regional level and at the level of individual industries, large organizations and companies, through the use of facts, relationships, values received by both traditional expert assessment, and by analyzing a large body of text documents; the possibility of long-term foresight of complex systems of different nature by combining the methodologies of

system analysis and technology foresight with methods of handling large volumes of unstructured information.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.

Патент на корисну модель № 87006. Інформаційна система технічної діагностики функціонування складних технічних систем. / Панкратова Н.Д., Радюк А.М., Панкратов В.А. – опубл. 10.01.2014.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Робота відповідає світовому рівню, а розроблена інформаційно-експертна система передбачення, а також створене математичне і методологічне забезпечення розв'язання задач сценарного аналізу у поєднанні з методами текстової аналітики великих об'ємів неструктурованих даних не мають аналогів у світовій практиці інформаційних технологій.

6. Економічна привабливість для просування на ринок

Застосування розробленого методологічно-методичного інструментарію у вигляді інформаційно-експертної системи передбачення для опрацювання неструктурованої інформації надасть можливість оперативно опрацьовувати великі об'єми текстової інформації, об'єктивно прийняти обґрунтоване рішення, уникнути помилок та побудувати стратегію досягнення бажаного майбутнього.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства, організації).

Інструментарій у вигляді інформаційно-експертної системи передбачення може застосовуватись для розв'язання задач сценарного аналізу, що також потребують опрацювання великих об'ємів вхідних даних різного характеру, на рівні великих мегаполісів, підприємств, галузей та регіонів, та в різних міністерствах та відомствах, серед яких Міністерство внутрішніх справ України, Служба безпеки України, Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, Міністерство з надзвичайних ситуацій.

8. Стан готовності розробки.

Методологічно-методичний інструментарій у вигляді інформаційно-експертної системи передбачення для опрацювання неструктурованої інформації може бути застосований до впровадження.

9. Існуючі результати впровадження.

Розроблений інструментарій був використаний у ряді проектів, зокрема у таких:

1. РФФД 02-01-14 «Синтез методологій передбачення і когнітивного моделювання щодо розробки стратегії інноваційного розвитку регіону» (01.01.2014-30.12.2015)
2. «Розробка теоретичних основ моделювання і оптимізації показників якості складних технічних систем різної природи в умовах невизначеності та багатофакторних ризиків», проект № Ф54.1/034; 2013-2014.
3. «Розробка розподілених інформаційно-аналітичних систем для категоризації великих обсягів неструктурованих даних», 2015 р.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні курсів «Основи системного аналізу» (розділ «Методи якісного аналізу з урахуванням поглибленої аналітики неструктурованих даних») та «Системи підтримки прийняття рішень» (розділ «Модифікований метод морфологічного аналізу в задачах прийняття рішень»). Розроблено лабораторні роботи «Побудова стратегії розвитку регіону на основі методів SWOT-аналізу, Делфі, перехресного впливу, метод аналізу ієрархій, морфологічного аналізу», «Побудова сценарію на рівні регіону з застосуванням когнітивного моделювання» (курс «Основи системного аналізу»), «Моделювання категоризації неструктурованих даних» (курс «Системи підтримки прийняття рішень»).

10. **Форма участі інвестора** (яка краща форма участі в реалізації результатів проекту інвестора: частка в проекті %, частка від прибутку %, інше)

11. **Обсяг інвестицій** (необхідна для результатів проекту сума інвестицій у доларах США).

12. **Мета інвестицій** (розширення бізнесу, створення нового підприємства, інше).

13. **Назва організації, телефон, E-mail**

НТУУ «КПІ», Інститут прикладного системного аналізу, 406-84-47,
natalidmp@gmail.com

14. Слайди з презентації за тематикою проекту

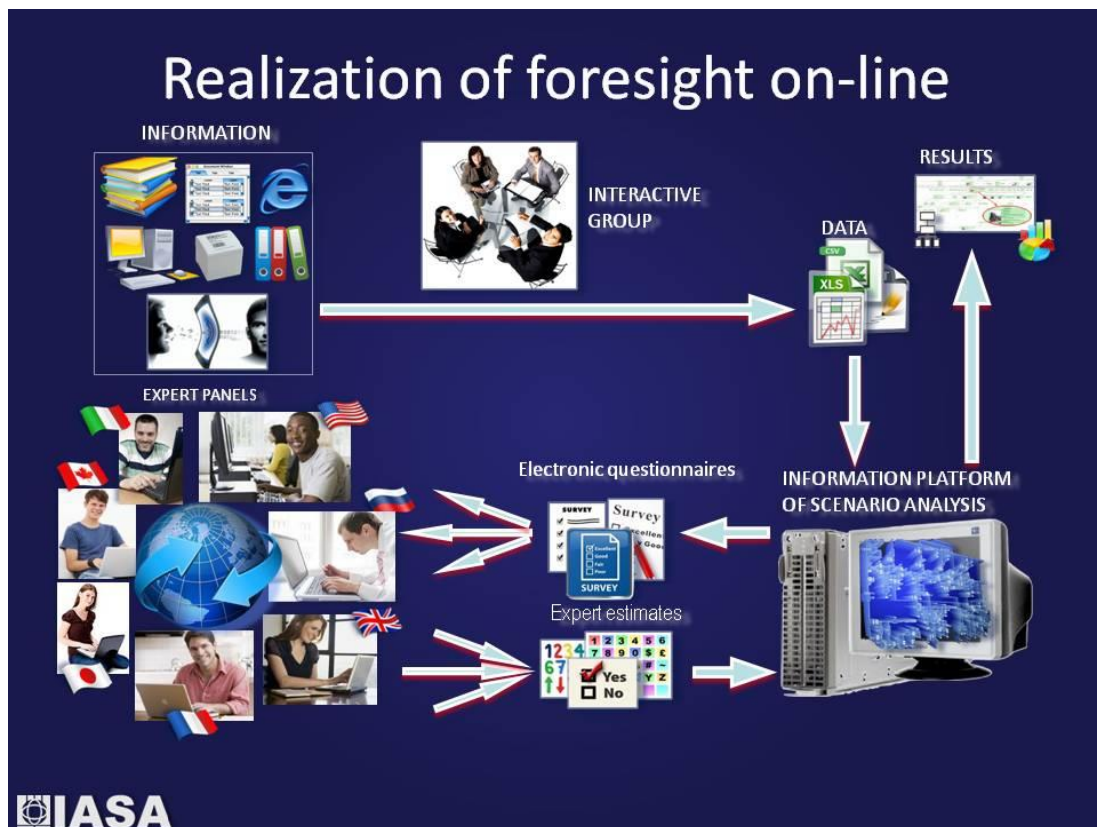


Схема реалізації процесу передбачення в режимі on-line

15. **Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки Монографія**

1. Горелова Г.В., Панкратова Н.Д. Инновационное развитие социо-экономических систем на основе методологий предвидения и когнитивного моделирования. – К.: Наукова думка. – 2015. – 464с.

Навчальний посібник

1. Панкратова Н.Д., Савченко І.О. Морфологічний аналіз. Проблеми, теорія, застосування. – К.: Наукова думка. – 2015. – 245 с.

Статті

1. Панкратова Н.Д., Зражевская Н.Г. Модель автокорреляционной функции временного ряда с сильной зависимостью // Проблемы управления и информатики. – №5. – 2015. – С. 102-112.

2. Nataliya Pankratova, Nadezhda Nedashkovskaya Methods of Evaluation and Improvement of Consistency of Expert Pairwise Comparison Judgments //International Journal "Information Theory&Applications", Volume 22, Number 3, ITHEA, 2015. –P.203-223.

3. Панкратова Н.Д., Бузань И.В., Дашук В.А. Восстановления функциональных закономерностей на основе многочленов Гегенбауэра моделирование // Системні дослідження та інформаційні технології. – № 2. – 2015. – С. 88–96.
4. Панкратова Н.Д., Недашковская Н.И. Гибридный метод многокритериального оценивания альтернатив принятия решений //Кибернетика и системный анализ, № 2. – 2014. – С.58–70.
5. Панкратова Н.Д., Малафеева Л.Ю. Информационная модель знаний сценарного анали за //Проблемы управления и информатики. – №1. – 2014. – С. 119–128.
6. Pankratova N.D., Bidyuk P.I., Selin Y. M., Savchenko I.O., Malafeeva L.Y., Makukha M.P., Savastiyarov V.V. Foresight and Forecast for Prevention, Mitigation and Recovering after Social, Technical and Environmental Disasters //Improving Disasters Resilience and Mitigation – IT Means and Tools. Springer, 2014. – P.119–134.
7. Pankratova Nataliya, Savastiyarov Volodymyr Foresight Process Based on Text Analytics //International Journal "Information Content and Processing", Volume 1, Number 1, ITNEA. SOFIA 2014. –P.54-65.
8. Жертовская Е. В., Панкратова Н. Д., Якименко М. В. Междисциплинарный подход к разработке стратегий инновационного развития регионов: когнитивные технологии //“Научное обозрение”. – № 9. –2014. – С. 175–178.
9. Авдеева З.К., Горелова Г.В., Коврига С.В., Панкратова Н.Д. Угрозы безопасности мегаполиса, когнитивное моделирование //Системні дослідження та інформаційні технології. №4. – 2014. – С. 20–34.
10. Савченко И.А. Эволюция объекта исследования с привлечением модифицированного метода морфологического анализа // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2015. – №2. – С. 122–130.

Дисертації

1. Малафеева Л.Ю. Методологічне забезпечення задач передбачення на основі методу Делфі, 01.05.04 (захист дисертації к.т.н. 30 березня 2015 р.)

16. Ключові слова: системний аналіз, інформаційно-експертна система, технологічне передбачення, текстовий аналіз, сценарний аналіз, обробка неструктурованих даних