

АРХІТЕКТУРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ БАЗ НЕЧІТКИХ ЗНАНЬ

Терновой М. Ю., Штогріна О. С.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: tenovoy@its.kpi.ua; L_shtogrina@mail.ru

ARCHITECTURE OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR FUZZY KNOWLEDGE BASE DEVELOPMENT AND USE

The paper considers information technology of fuzzy knowledge base development and use. Methods and algorithms on which technology is based are described. Web-architecture of information technology and its modules are proposed.

На сьогоднішній день бази знань, як складова частина інтелектуальних систем виходять на новий рівень розвитку та свого застосування за рахунок доступності обладнання, яке здатне забезпечити використання інтелектуальних систем в багатьох сферах людської діяльності. Так все більше уваги зосереджується на використанні баз нечітких знань (БНЗ) [1, 2, 3], за допомогою яких можна враховувати як кількісну, так і якісну інформацію. Так БНЗ використовуються в багатьох сферах людської діяльності, таких як медицина [4], захист інформації [5], економіка [6] та ін.

Відсутність інформаційної технології, яка б включала в себе всі етапи від створення БНЗ експертами до використання її, як основи підтримки прийняття рішень в інформаційних системах підприємств та організацій свідчить про те, що розроблення вищезазначеної технології є актуальною науково-практичною задачею.

Інформаційна технологія має забезпечувати процеси отримання, накопичення, перевірки, оновлення, пошуку та оброблення даних та інформації, а також процес взаємодії з користувачем. Оброблення даних та інформації проводиться на основі удосконаленої нечіткої моделі, запропонованої в роботі [7], яка передбачає подання БНЗ метаграфом. Процес перевірки БНЗ полягає у проведенні статичної верифікації, метод для якої описаний в роботі [8]. Метод візуалізації метаграфів, запропонований у роботі [9], дозволяє забезпечити наочне подання сукупності наявної у базах інформації у вигляді деякої зв'язаної структури без дублювання інформації. Використання методу візуалізації надає можливість розробити графічні інтерфейси взаємодії з користувачем, які спрощують розуміння та підвищують наочність поданої інформації за рахунок чого полегшуються етапи наповнення знаннями, їх верифікації та аналізу отриманих результатів.

У запропонованій інформаційній технології описані процеси представлені наступними модулями: модуль створення та редагування БНЗ на основі метаграфа, модуль візуалізації метаграфа, модуль підготовки метаграфа, який реалізує впорядкування вузлів та виділення необхідної частини метаграфа, модуль статичної верифікації БНЗ та модуль нечіткого-логічного виведення на

основі метаграфа, модуль роботи з базами даних. Ці модулі реалізовані як застосування підтримки функціонування БНЗ та показане місце їх розташування в архітектурі інформаційної системи (рис. 1). Окрім цього інформаційна система включає застосування оцінки складних об'єктів конкретних предметних областей. В рамках даної роботи такі застосування були розроблені для оцінки психофізіологічного стану людини та оцінки стану продукції. Використання цих застосувань на практиці дозволило підтвердити ефективність запропонованої інформаційної технології.

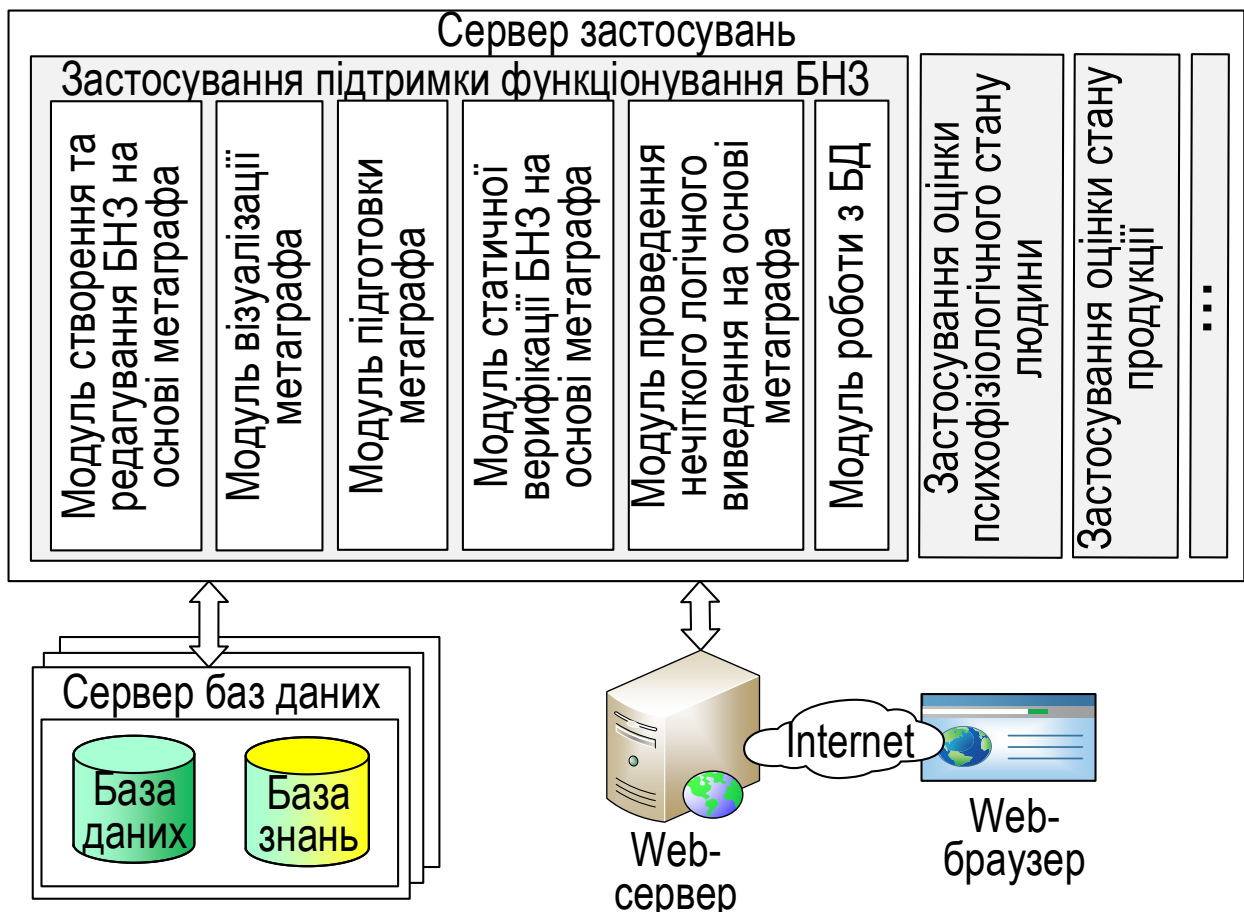


Рис. 1. Архітектура інформаційної технології створення та використання БНЗ.

Розглянемо архітектуру інформаційної технології створення та використання БНЗ. Вона має бути розподіленою, надавати можливість працювати при відсутності мережі між складовими частинами, вимагати якомога меншу кількість пристроїв та їх ресурсів. На сьогоднішній день рішенням, яке може задовольнити ці вимоги може бути використання web-орієнтованої архітектури. Така архітектура зазвичай включає сервер баз даних, сервер застосувань, web-сервер та програму переглядач (браузер), яка надає доступ кінцевому користувачу до необхідних застосувань. Наведемо переваги використання такої архітектури. По-перше це те, що пристрій кінцевого користувача не має бути ресурсомістким, єдиною вимогою для нього є наявність браузера та підключення до мережі. По-друге спрощується адміністрування, бо всі розгортання та налаштування програмного

забезпечення здійснюються на серверах, та на них не впливають користувацькі налаштування.

Таке рішення забезпечує можливість розподіленого оброблення інформації та її швидкість, можливість доступу та оброблення географічно розподілених даних, а також низькі вимоги до пристрою користувача. Взаємодія клієнтів з сервером застосувань та сховищами даних може здійснюватися через мережу Internet, локальну мережу або фізично розташовуватись на одному апаратно програмному комплексі.

Запропонована інформаційна технологія створення та використання БНЗ базується на методах та алгоритмах роботи з метаграфами, надає можливість статичної верифікації БНЗ та можливість роботи з ними в графічному вигляді. Поєднання зазначених методів та алгоритмів дозволяє скорочувати час формування, аналізу та редагування БНЗ, а також підвищувати прозорість подання та оброблення інформації, скорочувати час її оброблення та виконання типових завдань особами, що приймають рішення та дослідниками.

Література

1. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн // Винница: УНИВЕРСУМ, 1999. – 320 с.
2. Штовба С. Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С. Д. Штовба // М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 288 с.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. 2-е изд. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 798 с.: ил.
4. Серебровский В. В. Информационная система детектирования ишемических кардиоциклов с использованием нечеткой логики / В. В. Серебровский, С. А. Филист, О. В. Шаталова, А. А. Черепанов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика, выпуск № 8 – 1 (179), том 30, 2014. С. 71 – 75.
5. Дубчак Л. О. Нечітка система захисту інформації в телемедицині / Л. О. Дубчак // Системи обробки інформації, випуск 8 (133), 2015. – С. 97 – 101.
6. Семененко М. Г. Оценка эффективности инвестиционных проектов на основе формализма нечеткой логики / М. Г. Семененко, Т. В. Лесина // Финансовая аналитика: проблемы и решения, выпуск № 29, 2011. – С. 63 – 68.
7. Терновой М. Ю. Представлення баз нечітких знань за допомогою метаграфа та проведення нечіткого логічного виведення на його основі / М. Ю. Терновой, О. С. Штогріна // Вісник Харківського національного університету, серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління», № 1105, 2014. – С. 156 – 165.
8. Терновой М. Ю. Формальная спецификация аномалий в базах нечетких знаний Мамдани на основе метаграфа / М. Ю. Терновой, Е. С. Штогріна // Вісник Харківського національного університету, Сер. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління», вип. 27, 2015. – С. 157 – 171.
9. Globa L. Based on force-directed algorithms method for metagraph visualization / L. Globa, M. Ternovoy, O. Shtogrina, O. Kryvenko // Soft Computing in Computer and Information Science The series "Advances in Intelligent and Soft Computing" (ACS), Springer, Vol. 342, 2015. – pp. 359 – 369.