

Ланде Д.В.<sup>1</sup>, Сулема О.К.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, Київ, Україна; <sup>2</sup>Факультет прикладної математики НТУУ «КПІ», Київ, Україна

## Ієрархізація моделі предметної галузі шляхом визначення центральних вузлів

**Вступ.** Метою даної роботи є дослідження моделі предметної галузі. Така модель представляє собою мережу, утворену з вузлів (понять) та зв'язків між ними. У загальному випадку ця мережа являє собою онтологію.

Онтологія – це формальне представлення знань. Онтології визначають концепти (тобто поняття), які належать до певної предметної галузі, та задають відношення між цими концептами [1]. Часто вони містять десятки та сотні тисяч понять, тому для практичних задач доцільним є певне спрощення онтології, виділення в ній основних зв'язків та визначення можливого підпорядкування понять головним концептам. Одним з шляхів досягнення цього спрощення є так звана «ієрархізація» графа мережі онтології, тобто побудова відповідного дерева, вершини якого – це поняття, пов'язані між собою найбільш вагомими зв'язками. Такий підхід надасть можливість автоматично формувати пошукові образи запитів та, як наслідок, забезпечить швидку навігацію за визначеною тематикою.

**Формування моделі предметної галузі.** Термінологічні онтології можуть бути отримані різними методами. Зокрема, у даній роботі використовується методологія автоматизованого формування моделі предметної галузі шляхом зондування великої інформаційної мережі [2]. Під зондуванням тут розуміється отримання з великих інформаційних мереж, для яких складно або неефективно проводити повне сканування, невеликої вибірки найголовніших понять. Для цього авторами був застосований алгоритм сканування реальної мережі тегів сервісу Google Scholar Citations з тим, щоб отримати набір концептів (тегів, понять) як основи майбутньої онтології.

**Побудова реальної мережі.** В рамках дослідження, викладеного у даній роботі, за алгоритмом зондування [2] була побудована модель предметної галузі за тематикою Information Retrieval. На графі цієї мережі (рис. 1) чітко прослідковуються три головні концепти – information\_retrieval (тобто власне тематика предметної галузі), artificial\_intelligence та data\_mining. Треба зазначити, що на етапі визначення переліку базових концептів було сформовано словник, який включає в себе наступні поняття: \_mining, \_information, \_search та \_intelligence. Відповідно, концепти, які містять будь-які інші поняття, вважатимуться суттєвим відходженням від головної тематики.

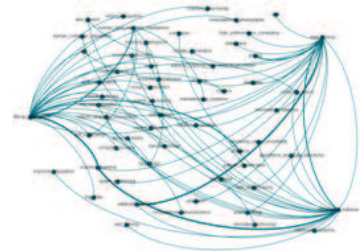


Рис. 1. Граф онтології за тематикою Information Retrieval

**Визначення центрального вузла.** З метою визначення центрального вузла отримана мережа концептів досліджується за критеріями центральності. Для цього авторами був використаний запропонований раніше метод багатокритеріальної оцінки центральності вузлів [3]. В результаті його застосування авторами було визначено, що за критерієм мінімальної кількості рівнів, як і за критерієм максимального степеня вершини, найоптимальнішим вузлом є поняття data\_mining, в той час як критерій мінімального середнього шляху показав, що оптимальним вузлом є концепт artificial\_intelligence. Слід також зазначити, що критерій максимального степеня вершини може давати різний результат залежно від коефіцієнтів при LevelsNumber та AveragePath функції пристосованості Fitness [3]:

$$Fitness(i) = \alpha \cdot LevelsNumber(i) + \beta \cdot AveragePath(i) + \gamma \cdot VertexDegree(i),$$

де LevelsNumber, AveragePath, VertexDegree – відповідні критерії, що оцінюються. В резуль-

таті, якщо більш пріоритетним є критерій мінімальної кількості рівнів, то найоптимальнішим вузлом вважатиметься `artificial_intelligence`; якщо ж пріоритетом є критерій мінімального середнього шляху, то «найкращим» вузлом стає поняття `data_mining`.

Таким чином, для центральних вузлів онтології спостерігається деякий відхід від головної тематики `information_retrieval`, хоча й в межах визначеного на першому етапі словника споріднених понять.

**Побудова ієрархій понять.** Базуючись на отриманих результатах, тепер можна побудувати з вихідної квазіієрархічної онтологічної мережі відповідні ієрархії. Для цього авторами був використаний алгоритм порівневої побудови за всіма суміжними вершинами [4]. В результаті, було отримано дві можливі ієрархії – з коренем `data_mining`, обраним за критерієм мінімальної кількості рівнів (рис. 2), та `artificial_intelligence`, обраним за критерієм мінімального середнього шляху (рис. 3).



Рис. 2. Ієрархія концепту `data_mining`

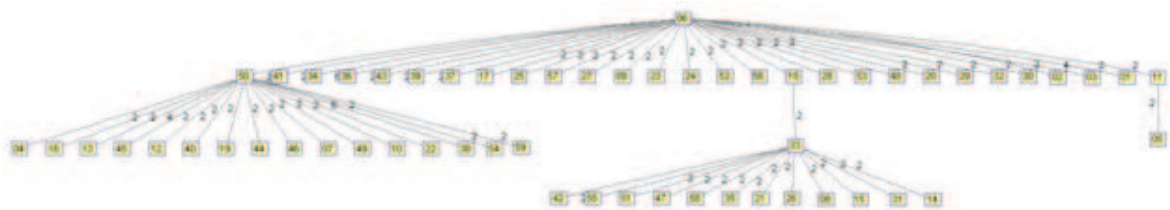


Рис. 3. Ієрархія концепту `artificial_intelligence`

Як бачимо, в обох ієрархіях збереглося підпорядкування понять головним концептам – `data_mining` (вузол 50), `artificial_intelligence` (вузол 6), `information_retrieval` (вузол 33). Таким чином, побудова ієрархії із видаленням «зайвих» зв'язків [4] не вплинула на основні зв'язки між поняттями.

**Висновки.** В результаті проведеного дослідження авторами був запропонований метод побудови ієрархії понять, який в подальшому може бути застосований у класифікаторах. З метою перевірки його адекватності була розглянута реальна практична задача ієрархізації онтології за тематикою Information Retrieval. Авторами було виявлено, що в результаті використання методології багатокритеріальної оцінки центральності вузлів спостерігається деяке відходження від головної тематики, і ця проблема потребує більш детального опрацювання. Зокрема, мають бути вдосконалені методи зондування сервісів Google для досягнення більшої релевантності при побудові ієрархій концептів.

**Література.** 1. Лапшин В. А. Онтологии в компьютерных системах [Текст] / В. А. Лапшин // М. : Научный мир, 2010. - 224 с. 2. Ландэ Д. В. Построение модели предметной области путем зондирования сервиса Google Scholar Citations [Текст] / Д. В. Ландэ // Онтология проектирования, 2015. – N 3(17). – С. 328-335. 3. Ландэ Д. В. Порівняльна оцінка критеріїв центральності в ієрархічних мережах [Текст] / Д. В. Ландэ, О. К. Сулема // Information Technology and Security. July-December 2015. Vol. 3. Iss. 2. – К., 2016. – С. 80-87. 4. Сулема О. К. Знаходження оптимальної ієрархії у квазіієрархічному графі за критеріями центральності [Текст] / О. К. Сулема, Д. В. Ландэ // Реєстрація, зберігання і обробка даних, 2015. – Т. 17. – N 4. – С. 3-10.





**System Analysis  
and Information  
Technology  
SAIT 2016**

**May 30 – June 2, 2016  
Kyiv, Ukraine**



**Institute for Applied System Analysis**

National Academy of Sciences of Ukraine  
Ministry of Education and Science of Ukraine  
National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

Nataliya D. Pankratova (Ed.)

# System Analysis and Information Technologies

18-th International Conference SAIT 2016

Kyiv, Ukraine, May 30 – June 2, 2016

Proceedings



Institute for Applied System Analysis  
of National Technical University of Ukraine  
“Kyiv Polytechnic Institute”

UDC [519.7/.8:(004+007)](100)(06)  
ББК 22.18я43+72я43  
С40

*Volume editor:*

Nataliya D. Pankratova, Dr.Sc., Prof.

*Editorial board:*

Petro I. Bidyuk, Dr.Sc., Prof.

Nataliya D. Pankratova, Dr.Sc., Prof.

Anatoliy I. Petrenko, Dr.Sc., Prof.

Yuriy P. Zaichenko, Dr.Sc., Prof.

Elena L. Oparina

*Revising:*

Gennadii D. Kiselyov, Ph.D.

Mykola A. Murga, Ph.D.

Elena L. Oparina

Illia O. Savchenko, Ph.D.

Oleksandr M. Terentiiev

*Design and typesetting:*

Mykhailo P. Makukha

**System analysis and information technology:** 18-th International conference SAIT 2016, Kyiv, Ukraine, May 30 – June 2, 2016. Proceedings. – ESC “IASA” NTUU “KPI”, 2016. – 440 p.

**С40 Системный анализ и информационные технологии:** материалы 18-й Международной научно-технической конференции SAIT 2016, Киев, 30 мая – 2 июня 2016 г. / УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”. – К.: УНК “ИПСА” НТУУ “КПИ”, 2016. – 440 с. – Текст: укр., рус., англ.

**С40 Системний аналіз та інформаційні технології:** матеріали 18-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2016, Київ, 30 травня – 2 червня 2016 р. / ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”. – К.: ННК “ІПСА” НТУУ “КПІ”, 2016. – 440 с. – Текст: укр., рос., англ.

This book of abstracts includes issues connected with the research and development of complex systems of various nature in conditions of uncertainty and multifactor risks, Grid and high performance computing in science and education, intelligent systems for decision-making, progressive information technologies for needs of science, industry, economy, and environment. The problems of sustainable development and global threats estimation, forecast and foresight in tasks of planning and strategic decision making are investigated.

В сборнике рассматриваются вопросы, связанные с разработкой и исследованием сложных систем разной природы в условиях неопределенности и многофакторных рисков, Grid и систем высокопроизводительных вычислений в науке и образовании, интеллектуальных систем поддержки принятия решений, прогрессивных информационных технологий для потребностей науки, промышленности, экономики, окружающей среды. Исследуются вопросы устойчивого развития и оценивания глобальных угроз, прогноза и предвидения в задачах планирования и принятия стратегических решений на уровне регионов, больших городов, предприятий.

У збірнику розглядаються питання, що пов'язані з розробкою та дослідженням складних систем різної природи в умовах невизначеності та багатфакторних ризиків, нових інформаційних технологій, Grid і систем високопродуктивних обчислень в науці і освіті, інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, прогресивних інформаційних технологій для потреб науки, промисловості, економіки та навколишнього середовища. Досліджуються питання сталого розвитку та оцінювання глобальних загроз, прогнозу та передбачення в задачах планування та прийняття стратегічних рішень на рівні регіонів, великих міст, підприємств.

ISBN 978-966-2748-84-0



9 789662 748840

© Institute for Applied System Analysis NTUU “KPI”, 2016

ISBN 978-966-2748-83-3 (print)

ISBN 978-966-2748-84-0 (ebook)

<http://sait.kpi.ua>

<i>Кислий Р.В., Письменный І.О.</i> Мікросервісна архітектура в побудові подійно-орієнтованої системи моніторингу та аналізу стану здоров'я пацієнта . . . . .	366
<i>Козленко А.С., Подладчиков В.Н.</i> Минимизация смещения последовательных изображений на основе метода наименьших квадратов . . . . .	367
<i>Копичко С.М., Бобрик І.М.</i> Аналіз моделей управління запасами для СППР . . . . .	368
<i>Корепанова Н.Л., Лебедева М.А.</i> Помехоустойчивая облачная платформа на базе ОС LINUX . . . . .	369
<i>Кошкин Е.Г.</i> Гибкая методология управления проектами как инструмент для качественного контроля разработки программного обеспечения . . . . .	371
<i>Кравчук Є.С.</i> TensorFlow, як нове слово в області систем машинного навчання . . . . .	372
<i>Крижанівський В.В.</i> Система оптичного 3D сканування . . . . .	374
<i>Круковский М.Ю.</i> Дискретное моделирование рабочих групп . . . . .	375
<i>Круш І.В.</i> Особливості побудови веб систем на базі мікросервісів . . . . .	376
<i>Кузнецова Ю.А.</i> Решение оптимизационной задачи визуализации управляющих алгоритмов методами программирования в ограничениях . . . . .	377
<i>Лавренко А.М., Лавренко С.І.</i> Аспекти використання C++ АМР для моделювання та обробки даних . . . . .	379
<i>Ланде Д.В., Сулема О.К.</i> Ієрархізація моделі предметної галузі шляхом визначення центральних вузлів . . . . .	381
<i>Литвинов В.А., Майстренко С.Я., Хурицлава К.В.</i> Классификация основных правил и методов проверки целостности информационных ресурсов (ИР) ГИС . . . . .	383
<i>Лютенко І.В., Лиликович С.А.</i> Измерение субъектной диверсности в условиях многоверсионной разработки программного обеспечения . . . . .	385
<i>Магас В.В.</i> Інтелектуальний аналіз просторових даних . . . . .	386
<i>Марковський О.П., Гура Е.С.</i> Метод побудови ортогональних систем нелінійних булевих SAC-функцій . . . . .	388
<i>Марченко О.І., Погорелов В.В.</i> Використання розширеної форми статичного однократного присвоєння для трансляції програм . . . . .	389
<i>Медведський А.М.</i> Застосування WhitestormJS для оптимізації 3D графіки в онлайн іграх	390
<i>Михалько В.Г.</i> Використання асинхронної моделі програмування для розробки високонавантажених веб-серверів . . . . .	392
<i>Михняк О.О.</i> Комп'ютерна система обробки зображень на сітківці ока . . . . .	394
<i>Морозов К.В., Потапова Е.Р.</i> О самотестировании многопроцессорных систем . . . . .	396
<i>Осадчий Д.Ю.</i> Auto-Layout как способ построения графических и мультимедийных интерфейсов для приложений операционной системы iOS . . . . .	397
<i>Пашаев Н.М., Рагимов Р.М., Пашаева М.М., Мутталибова Ш.Ф.</i> Аэрокосмический мониторинг динамики развития элементов наземной инфраструктуры Апшеронского региона на основе космических изображений и технологии ГИС . . . . .	398
<i>Поворознюк Н.І., Гридчук Д.Т., Шибін О.В.</i> Частотно-часовий аналіз сигналів при ау-скультації . . . . .	402
<i>Прогинов Д.О.</i> Стегодетектор на основі мультифрактального аналізу цифрових зображень	403
<i>Роганов Е.В.</i> Сравнительный анализ эффективности алгоритмов трекинга . . . . .	404
<i>Романкевич В.А., Дейнеко А.Л., Олейник В.В.</i> О диагностировании многопроцессорных систем с ограничением на число допустимых неисправностей . . . . .	405
<i>Романкевич В.А., Мальшева М.О., Примак І.К.</i> Об одном способе формирования ре-берных функций GL-модели . . . . .	406
<i>Романовський О.В., Сало А.М.</i> Технології захисту платіжних транзакцій у кіберфізи-чних системах . . . . .	408
<i>Рубець А.В.</i> Моделювання систем високої доступності . . . . .	410
<i>Савчук В.В., Лозицький О.А., Пасічник В.В.</i> Динамічне формування персоніфікованого мультимедійного контенту туристичного путівника міських екскурсійних маршрутів	411