

УДК 681.3

Георгій Анатолійович Гайна

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційних технологій

Надія Вікторівна Тістол

Аспірантка кафедри інформаційних технологій проектування та прикладної математики

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ОПИСУ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

Розглянуто підходи щодо використання онтологічного підходу для опису об'єктів житлового середовища з використанням сучасних інформаційних технологій. Систематизовано параметри житлового середовища.

Ключові слова: житлове середовище, оцінка якості, онтологічна модель.

Рассмотрены подходы к использованию онтологического подхода для описания объектов жилой среды с использованием современных информационных технологий. Систематизированы параметры жилищной среды.

Ключевые слова: жилищная среда, оценка качества, онтологическая модель.

The approaches on the use of the ontological approach to describe the residential environment, using modern information technology. Presented ontology living environment. These concepts ontological system you its components. Ontological System serves as the management of the evaluation process as a living environment reflects the structure of objects, their relationship, business processes functioning habitat. Schematically presented ontology living environment. Systematized parameters habitat. A clustering of residential environment based environment indicators: state housing(flats, houses, etc.) surrounding area (landscaping, home social services, etc.), the position of the building in terms of area. All parameters are given in table qualities. A fragment of ontology, implemented using Protégé. Created a description of the basic concepts of class "object", these are the borough, neighborhood, local area, house, apartment. Description of class "options" presented a set of parameters that characterize each element of class "objects".

Keywords: residential environment quality evaluation, the ontological model

Вступ

На сучасному етапі розвитку суспільства вимоги до комфорту житлового середовища підвищуються. Це пов'язано з рівнем благоустрою міста (або певного району), кількість показників якості та вимоги до них зростають. Якість житлового середовища залежить від багатьох параметрів. Враховуються зростаючі потреби населення до архітектурно-естетичних, соціально-культурних, господарчо-побутових, санітарно-гігієнічних умов мешкання. Якість сучасного міського житла знаходиться в прямій залежності від зручного і швидкого зв'язку з місцями праці та відпочинку, від чистоти повітря, озеленення житлових районів тощо. Тому задача визначення якості є актуальною та включає в себе розгляд

житлового середовища, визначення параметрів та взаємозв'язків між ними. Задача оцінки якості житлового середовища не є однозначною, вона багатокритеріальна, деякі параметри мають нечіткий тип. Одним з етапів розв'язання цієї задачі є представлення предметної області у вигляді онтологічної системи.

Онтологічна система

Слово «онтологія» має два значення:

1. Філософська дисципліна, яка вивчає найбільш загальні характеристики буття та сутностей;

2. Артефакт, структура, яка описує значення елементів деякої системи.

Неформально онтологія являє собою деякий опис точки зору на світ стосовно певної предметної

області інтересів. Цей опис складається з термінів та правил використання цих термінів, які обмежують ці значення в рамках конкретної області.

На формальному рівні, онтологія – це система, яка складається з набору понять та тверджень про ці поняття, на основі яких можна описувати класи, відношення, функції та теорії.

Онтологія – це певна структура, яка описує значення елементів деякої системи, це комплекс понять від найзагальніших до конкретних понять, які передбачають повний спектр об'єктів та відношень, подій та процесів, а також значень (атрибутів та відношень), які визначаються, якщо це потрібно у часі і просторі. Онтологія житлового середовища описує житлове середовище, його складові, які безпосередньо впливають на його якість. Кожна онтологія має певний словник та тезаурус. Словник онтології житлового середовища – набір визначень, які характеризують житлове середовище, описують його особливості і характеристики. На даний момент створено багато онтологій, але використати їх для житлового середовища неможливо через специфіку понять.

Тезаурус житлового середовища – визначення зв'язків між об'єктами предметної області, що розглядається. Відношення між об'єктами можуть бути трьох типів: синонімія, ієрархічне відношення та асоціація. Онтологію житлового середовища включає клас об'єктів та клас параметрів. До класу параметрів відносяться такі сутності, як район міста, мікрорайон, прибудинкова територія, будинок, квартира тощо. До класу параметрів входять: кількість населення, шумовий режим, час, витрачений на дорогу до місць активності людини та ін. Всі об'єкти складають певну ієрархію, наприклад, мікрорайон міста є дочірньою сутністю від району міста. Тобто один район може складатися з декількох мікрорайонів. У кожного об'єкта є свої параметри, які його характеризують, та кожен дочірній клас наслідуює параметри батьківського класу.

Загальний вигляд онтології можна представити формулою:

$$O = \{C, R, A\} - \text{«важкі» онтології;}$$

$$O = \{C, R\} - \text{«легкі» онтології;}$$

де O – онтологія (опис житлового середовища); C – сукупність концептів предметної області (параметри житлового середовища); R – сукупність відношень між ними; A – набір аксіом (законів та правил, які описують закони та принципи існування концептів).

Загальна схема взаємозв'язків класу об'єктів та класу параметрів показана на рис. 1.

Над онтологією потрібно робити певний набір операцій. До них належать:

1. Додавання нових об'єктів. Для додавання потрібно вказати батька для об'єкта, який додається та властивості цього об'єкта.

2. Змінення об'єктів. Задаються параметри, які потрібно змінити для об'єкта.

3. Вилучення об'єкта. У випадках додавання та змінення об'єктів потрібно вказати нові або змінені параметри. Для вилучення об'єкта треба враховувати, яке місце займає цей об'єкт в загальній ієрархії, яким чином зміниться сама ієрархія об'єктів та їх властивості при вилученні об'єкта, визначити, як взаємопов'язаний цей об'єкт і як вплине його вилучення на дочірні об'єкти.

4. Пошук.

В таблиці наведено систематизацію параметрів споживчих якостей багатоквартирних і одноквартирних будинків і квартир.

У проектуванні онтологій умовно можна виділити два напрямки, які до певного часу розвивалися окремо.

Перший – пов'язаний з представленням онтології як формальної системи, яка оснований на математично точних аксіомах.

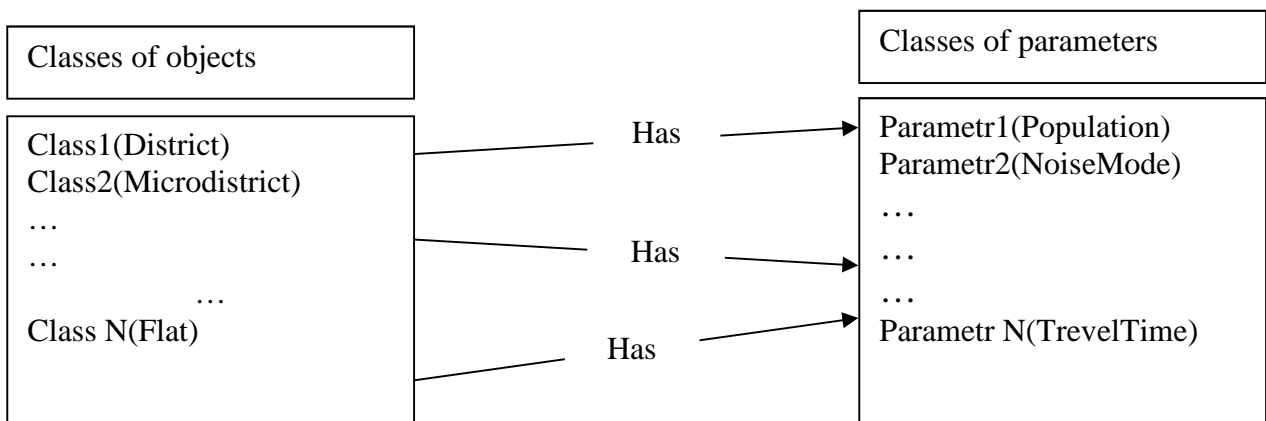


Рис. 1. Схематичне зображення онтології житлового середовища

Параметризація споживчих якостей багатоквартирних і одноквартирних будинків і квартир

№ пор.	Назва рівня	Параметри
1	Район	<ol style="list-style-type: none"> 1. Район міста XR1 2. Умови транспортного забезпечення характеризується двома параметрами: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 кількість населення в місті XR2 1.2 час, витрачений на дорогу з даного району до місця призначення XR3. 3. наявність пам'яток архітектури, історії, культури XR4
2	Мікрорайон	<ol style="list-style-type: none"> 1. Організація системи культурно-побутового обслуговування населення характеризується параметром XMR1, значення якого заходиться в діапазоні [200-300м] 2. Насиченість об'єктами, пов'язаним з обслуговуванням населення характеризується параметром XMR2, який може приймати значення – «низька», «середня», «висока» 3. Характер організації зберігання приватних автомобілів визначається параметром XMR3 4. Шумовий режим XMR4 5. Щільність забудови характеризується двома параметрами: <ol style="list-style-type: none"> 5.1 XMR5 – кількість людей, які проживають в даному мікрорайоні. 5.2 XMR6 – площа забудови даного мікрорайону
3	Прибудинкова територія	<ol style="list-style-type: none"> 1. Інсоляція території XPB1 2. Наявність непритаманних житловій забудові об'єктів XPB2. 3. Схил рельєфу визначається параметром XPB3 4. Мікроклімат повітря XPB4. 5. Рівень вуличного шуму XPB5 6. Озеленення території визначається параметром XPB6 7. Наявність дитячих та спортивних майданчиків, зон тихого відпочинку XPB7
4	Будинок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметр XB1 визначає тип будинку 2. Вік будинку визначається параметром XB2 3. Параметр XB3 характеризує технічний стан, в якому знаходиться будинок. 4. Параметр XB4 визначає відповідність будинку сучасним вимогам. 5. Параметр XB5 визначає архітектурний вигляд будинку. 6. Параметр XB6 визначає оцінку стану комунікацій. 7. Забезпеченість ліфтом XB7 може приймати значення наявний або відсутній. 8. Забезпеченість сміттєпроводом XB8. 9. Параметр XB9 визначає умови розташування будинку відносно магістралі. Має бути не менше 6 м. 10. Параметр XB10 визначає відстань до найближчих будинків. Має бути не менше 4 м
5	Квартира	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметр XK1 визначає кількість людей, які проживають у квартирі. 2. Параметр XK2 визначає жилу площу квартири 3. Параметр XK3 визначає загальну площу квартири 4. Відповідність площі і кількості кімнат демографічній структурі сім'ї. Визначається параметром XK4 5. Тип підлоги в квартирі характеризується параметром XK5 6. Тип санвузла визначається параметром XK6. 7. Тип опалення XK7 8. Вид плити XK8. 9. Параметр XK9 визначається поверхом будинку 10. Орієнтація квартири може бути однібічна або двобічна та на магістраль або в затишний двір. Визначається параметром XK10. 11. Площа кухні визначається параметром XK11

Другий напрямок розвивався в рамках комп'ютерної лінгвістики та когнітивної науки. В цьому випадку онтологія розуміється як система абстрактних понять, які існують тільки у свідомості людини, яка може бути виражена певною мовою (або засобами якоїсь іншої системи символів). При цьому зазвичай робиться припущення про точність чи несуперечності такої системи.

Таким чином, існує два альтернативних підходи до створення онтології.

Перший (формальний) базується на логіці (предикатів першого порядку, дескриптивної, модальної та інше).

Другий (лінгвістичний) базується на вивченні природної мови (зокрема, семантики) та побудови онтологій на великих текстових масивах, які називаються корпусами.

Сьогодні розглянуті підходи тісно взаємодіють. Йде пошук зв'язків, які дозволяють комбінувати відповідні методи. Тому іноді буває важко відокремити лексичні онтології з елементами формальних аксіоматик від логічних систем з включенням лінгвістичних знань.

Незалежно від різних підходів можна визначити три основних принципи класифікації онтологій:

- за ступенем формальності;
- за наповненням, складом;
- за метою створення.

У таблиці наведені параметри, з використанням яких був реалізований онтологічний підхід за допомогою програми Protégé 4.3.

Створено опис основних понять класу «Об'єкти», до них належать район міста, мікрорайон, прибудинкова територія, будинок, квартира. Опис класу «Параметри» представлений сукупністю параметрів, які характеризують кожен елемент класу «Об'єкти». Наприклад, «Прибудинкова територія» має параметри:

1) Інсоляція території (InsolationArea) має бути не менше, ніж 2,5 год на період з 22 березня по 22 вересня.

2) Наявність неприбуткових житлових забудов об'єктів. Цей параметр може приймати значення – «так», «ні».

3) Схил рельєфу визначається параметром The_slope_terrain та може набувати значення від 0 до 5, 10 та 20%

4) Мікроклімат подвір'я Microclimate_court.

5) Рівень вуличного шуму Noise_mode має бути вдень – 55 Дб (максимально 70Дб), вночі – 45 Дб (максимально 60 Дб).

6) Озеленення території визначається параметром Planting_area.

7) Наявність дитячих та спортивних майданчиків, зон тихого відпочинку.

Фрагмент онтології показано на рис. 2.

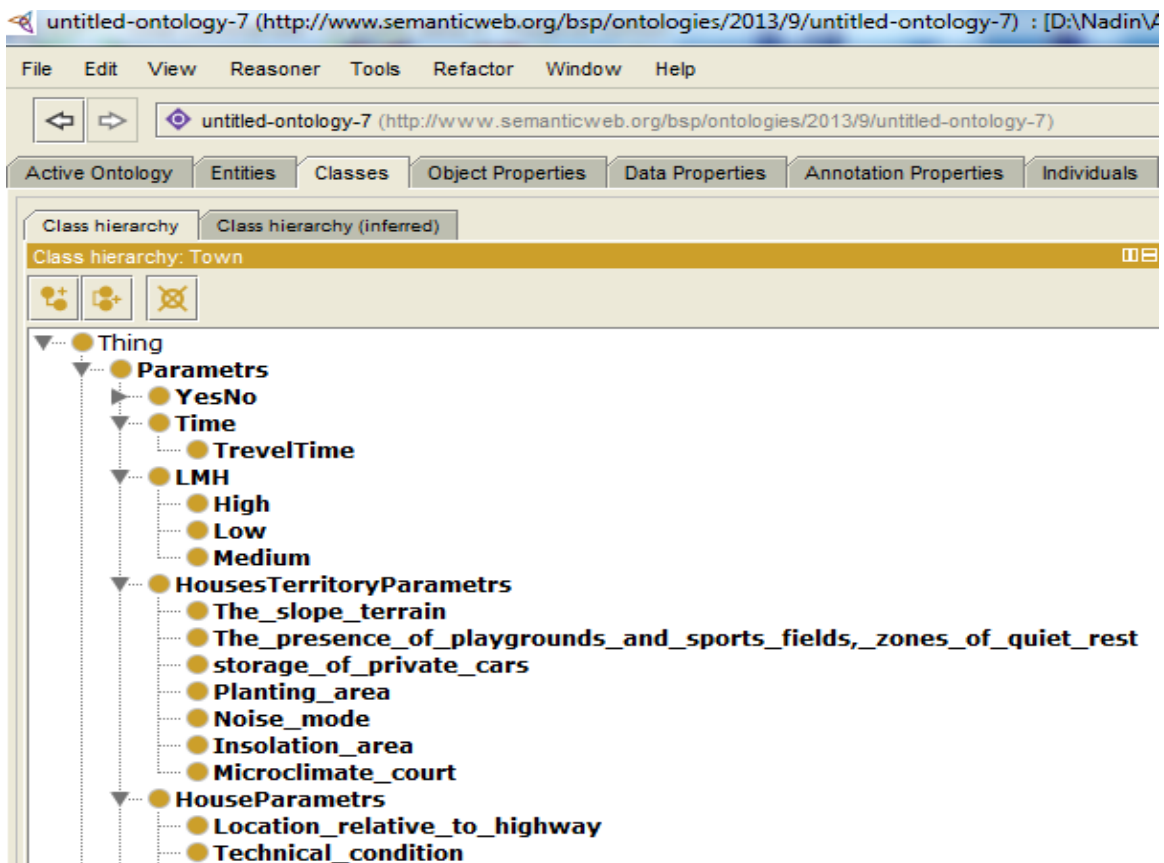


Рис. 2. Представлення онтології за допомогою інструментальних засобів (Protégé)

Всі параметри, наведені в таблиці, використані для опису онтології з використанням певних принципів:

- поняття онтології створюються на основі визначених параметрів предметної області житлового середовища;
- багатоступенева ієрархічна побудова термінологічної системи понять;
- принципи опису понять та їх взаємозв'язків.

У подальшому планується визначити правила додавання, редагування та вилучення з наявної онтології, доповнити існуючу онтологію об'єктами та зв'язками, визначити правила вводу-виводу в систему.

Висновки

Розглянуто онтологічний підхід до оцінки якості житлового середовища з використанням інформаційних технологій, наведено поняття онтологічної системи та її складових, схематично представлено онтологію житлового середовища, проведено систематизацію параметрів та представлено ієрархію об'єктів за допомогою програми Protégé.

Список літератури

1. Соловьев В.Д., Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В. *Онтологии и тезаурусы*. – Казань; Москва, 2006.
2. Литвин В.В. *Бази знань інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень*. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011.
3. Шубович С.А., Соловьева О.С., Панова Л.П. *Введение в архитектурный мониторинг городской среды*, 2008.
4. Архангельская В.А., Базарнова С.В. *Информационно-поисковый тезаурус по экономике и демографии*. НТИ, сер.1. *Орг. и методика информ. работы*. – 2001, N 7. – С. 24-32.
5. Жмайло С.В. *К разработке современных информационно-поисковых тезаурусов*. НТИ, сер.1, 2004, N1. – С. 23-31.
6. Мдивани Р.Р. *О разработке серии тезаурусов по социальным и гуманитарным наукам*. – НТИ, сер.2. *Информ. процессы и системы*, 2004. N 7. – С. 1-9.
7. Кобрицов Б.П. *Методы снятия семантической многозначности* // *Научно-техническая информация*, сер.2, 2004, N 2.
8. Рахилина Е.В., Кобрицов Б.П., Кустова Г.И., Ляшевская О.Н., Шевинаева О.Ю. *Многозначность как прикладная проблема: лексико-семантическая разметка в национальном корпусе русского языка*. *Диалог*, 2006. – С. 4450 - 450.
9. Agirre E., Lacalle Lopez O. *Clustering Wordnet* Agirre E., Lacalle Lopez O. *Clustering Wordnet word senses*. In proceedings RANLP 2003.
10. Кастильо М., Реал Ф., Риган Г. *Автоматичне призначення доменних значень для WordNet*. У *Працях міжнародної конференції Wordnet (– GWC – 2004)*. – 2004. – С. 75-82.

References

1. Soloviev V.D., Dobrov B.V., Ivanov V.V., Lukashevich N.V. (2006). *Ontologies and thesauri*. Kazan, Moscow.
2. Lytvyn V. (2011). *Knowledge Base intelligent decision support systems*. Lions. Publishing House of Lviv Polytechnic.
3. Shubovych S.A., Soloviev A., Panova L.P. (2008). *Introduction to architectural monitoring city the urban environment*.
4. Arkhangelskaya V.A., Bazarnova S.V. (2001). *Information retrieval thesaurus economy and demography*. STI ser.1. *Org. technique and inform. operation*, N 7, pp. 24-32.
5. Zhmaylo S.V. (2004). *By the development of modern information retrieval thesauri*. STI ser.1, N1, pp. 23-31.
6. Mdivani R.R. (2004). *On the development of a series of thesauri on social sciences and humanities*. STI ser.2. *Inform. Processes and systems*. N 7, pp. 1-9.
7. Kobritsov B.P. (2004). *Techniques of semantic ambiguity* // *Scientific and technical information*, series 2, N 2.
8. Rahilia E., Kobritsov B.P., Koustova G.I. Lyashevskaya O.N., Shevinaeva O.U. (2006). *Polysemy as applied problem: lexical-semantic markup in the Russian National Corpus*. *Dialogue*. Pp. 4450-450.
9. Agirre E., Lacalle Lopez O. *Clustering Wordnet wordsenses*. In proceedings RANLP 2003.
10. Castillo M., Real F., Rigau G. (2004). *Automatic Assignment of Domain Labels to WordNet*. In *Proceedings of International Wordnet Conference (– GWC – 2004)*, pp. 75-82.

Стаття надійшла до редколегії 23.01.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Михайленко, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.