

ПРЕДСТАВЛЕННЯ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ У ВИГЛЯДІ ІНТЕРАКТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

Гайко Світлана¹, Приходнюк Віталій²

¹ Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

² Національний центр «Мала академія наук України»

Розглядаються питання автоматизованої структуризації освітніх ресурсів, для відображення їх в інтерактивній формі. Для цього пропонується метод рекурсивної редукції. Надано короткий опис математичної моделі, на основі якої працює «Рекурсивний редуктор», а також проілюстровано його застосування на прикладі навчальної програми з хімії.

The questions of automated structuring of educational resources are considered, in order to display them in an interactive form. For this purpose, the method of recursive reduction is proposed. A brief description of the mathematical model on which the Recursive Reducer works is given. Also an example of its usage - automated structuring of curriculum in chemistry is given.

Постановка проблеми. Однією з базових умов прогресивного розвитку суспільства є науково-освітній розвиток. Ця сфера людської діяльності характеризується високим рівнем інформатизації, а саме: накопиченням великих обсягів даних; виникненням нових типів цифрових відносин між науковою спільнотою і суспільством. При цьому, значна частина цифрового наративу досі лишається пасивною, що викликає постійний інтерес фахівців до розвитку інформаційних технологій спрямованих на структуризацію та інтеграцію інформаційних ресурсів [1, 2].

В цих умовах на перший план виходять вивчення і вдосконалення процесів створення засобів та методик формування інтелектуальних інформаційно-освітніх середовищ; забезпечення доступу учнів до науково-інформаційних баз провідних наукових центрів і університетів; підтримка колективної взаємодії учні-викладачі-науковці; проектування та побудова представлення предметних знань в інтерактивній формі.

Виклад основного матеріалу. Більшість інформаційних освітніх ресурсів є слабо або неструктурованими природномовними документами. Для представлення таких документів в інтерактивній формі, необхідна їх попередня структуризація.

Якщо розглядати усі ці документи як єдиний наратив, то можна виявити редукційні властивості тестів, які визначаються міжконтекстними зв'язками усього наративного опису. Це створює умови щодо автоматизації їх оброблення, використовуючи інструментальний засіб «Рекурсивний редуктор».

Робота «Рекурсивного редуктора» базується на використанні методу рекурсивної редукції, призначеного для формування онтологій виду (1) [3, 4].

$$O = \langle X, R, F \rangle \quad (1)$$

де X – множина концептів предметної області, R – множина відношень між концептами, F – множина функцій інтерпретації X та R .

Структуризацію певного природномовного тексту T^T можна представити як певне перетворення – перетворення структуризації (2).

$$F_{str} : T^T \rightarrow O \quad (2)$$

Структуризація методом рекурсивної редукції полягає в рекурсивному застосуванні оператора редукції (3). Оператор редукції записується в термінах λ -виразів [5], і, в свою чергу, є комбінацією трьох інших операторів, що застосовуються послідовно.

$$F_{rd} = F_x \circ F_{smr} \circ F_{ct}, \quad (3)$$

де F_x – оператор ідентифікації об'єктів X , F_{smr} – оператор ідентифікації зв'язків R , F_{ct} – оператор ідентифікації контекстів, через які визначаються функції інтерпретації в кінцевій онтології (1).

Кожен з елементів оператора редукції (3) в свою чергу формується правилами виду (4).

$$g = \langle f_{ap}^g, f_{tr}^g \rangle, \quad (4)$$

де f_{ap}^g – функція застосовності, що визначає, чи може правило бути застосоване до певного набору вхідної інформації, f_{tr}^g – функція перетворення, що задає перетворення вхідної інформації.

Задане правилом g перетворення має вигляд (5).

$$F_g(x) = \begin{cases} f_{tr}^g(x), f_{ap}^g(x) \\ x, \neg f_{ap}^g(x) \end{cases} \quad (5)$$

Для використання методу рекурсивної редукції необхідно створювати функції застосовності і перетворення, що відповідають вхідному масиву документів і потрібному результату.

Результатом роботи «Рекурсивного редуктора» є створення XML-файлу, що містить онтологію, яка може бути зчитана засобами когнітивної ІТ-технології «Поліедр».

Розглянемо роботу методу рекурсивної редукції на прикладі освітнього ресурсу – програми з хімії (10-11 класи, поглиблене навчання). Програма містить:

- 1) Титульну сторінку з назвою.
- 2) Пояснювальну записку, що являє собою фрагмент тексту з таблицею «Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів».
- 3) Набір підрозділів, що стосуються різних курсів (органічна хімія, неорганічна хімія та ін.).

Після обробки даної навчальної програми рекурсивним редуктором було побудовано онтологію з кореневою вершиною «Програма», дочірніми до неї категоріями «10 клас» та «11 клас», їхніми підкатегоріями «органічна хімія», «неорганічна хімія», класами типу «Розділ I», «Розділ II», і об'єктами класів «Тема 1», «Тема 2» і т. д.

Онтологія програми з хімії візуалізується в середовищі КІТ «Поліедр» за допомогою орієнтованого графа (рис. 1) або таксономії.

Представлення онтології у вигляді графа, дозволяє одночасно відображати велику кількість об'єктів і зв'язків між ними. Це значно підвищує ефективність роботи експерта з інформаційним ресурсом.



Рисунок 1 – Програма з хімії у вигляді графа (1), таксономії (2)

Порівняння структурованого (інтерактивного) і неструктурованого представлень інформаційного ресурсу показано на (рис. 2). На даному рисунку показано пояснювальну записку, що складається з текстової частини і таблиці критеріїв.

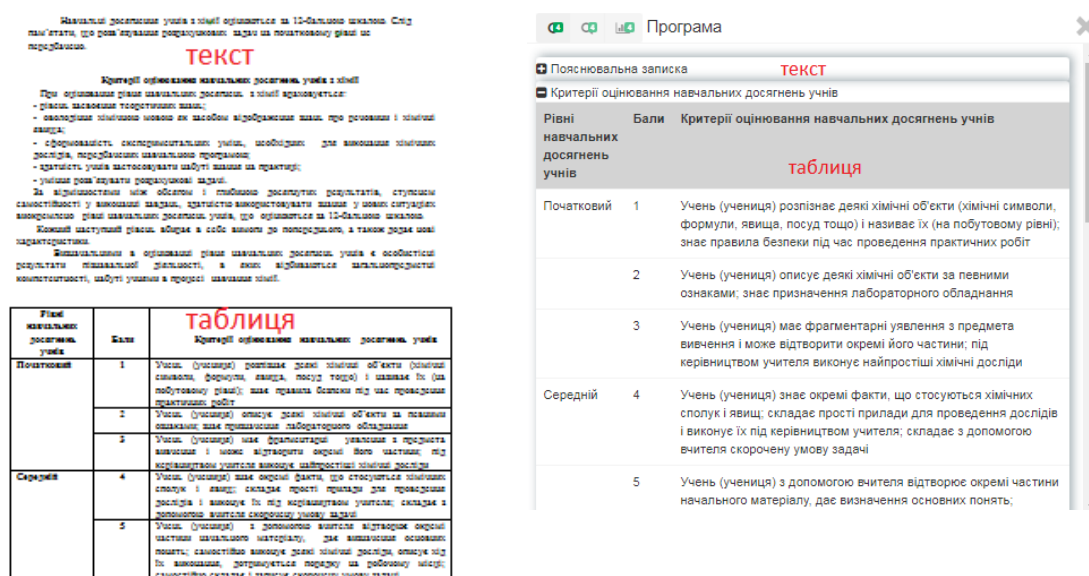


Рисунок 2 – Пояснювальна записка в текстовому та інтерактивному вигляді

Додатковою функцією КІТ «Поліедр» є об'єднання інформації, що міститься в різних інформаційних ресурсах. Це здійснюється з допомогою процедури пошуку. Будь-який фрагмент контексту будь-якого об'єкту (наприклад, слово «Водень») може бути використаний як пошуковий запит, після виконання якого об'єкту з різних інформаційних ресурсів (як структурованих – онтологій, так і не структурованих) видаються користувачу у вигляді онтології (пошукової онтології).

Таким чином реалізується технологія онтологічної інтеграції розподілених інформаційних ресурсів шляхом побудови онтології, об'єктами якої є поняття і процеси (концепти), що належать різним предметним областям.

Зазначимо, що на сьогоднішній день, інтеграція інформаційних ресурсів є актуальним завданням для широкого кола спеціалістів, а створення єдиного інформаційного простору важливою складовою відкритої та дистанційної освіти. Завдяки тому, що до середовища КІТ «Поліедр» може бути залучено потенційно необмежена кількість як навчальних ресурсів, так і учасників навчального процесу, дана технологія може бути базисом для створення єдиного інформаційного простору.

Список використаних джерел

1. Стрижак О. Є. Управління знаннями – головна парадигма сучасної освіти // Комп'ютер у школі та сім'ї – 2016. – №5. – С. 9-11.
2. Комп'ютерні онтології та їх використання у навчальному процесі. Теорія і практика. : Монографія / С. О. Довгий, В. Ю. Величко, Л. С. Глоба, О. Є. Стрижак., та ін. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2013. – 310 с.
3. Палагін А. В., Петренко Н. Г. Системно-онтологічний аналіз предметної області // *УСiM*, – 2009. – №. 4. – С. 3–14.
4. Stryzhak O., Prychodniuk V., Podlipaiev V. Model of Transdisciplinary Representation of GEOspatial Information // *The International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics*: Springer, 2018. – P. 34-75.
5. Барендрегт Х. Лямбда-исчисление. Его синтаксис и семантика: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 606 с.