

УДК 523 11(023)

МОДЕЛЬ КОГНІТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ СТАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ МІКРОСВІТУ ДЛЯ ПРОЦЕДУР ГЕНЕРАЦІЇ ЗНАНЬ В СППР

Ф.Р. Ліпченко^{*}, В.А. Косс^{**}

^{*}Інститут ядерних досліджень НАН України,

^{**}Інститут проблем математичних машин і систем НАН України

e-mail: lef_1648@ukr.net

Вступ

Підтримка творчих процесів є однією з складних задач реалізації технологій штучного інтелекту. Традиційно до аспектів такої задачі відносять технології інтелектуального аналізу (data mining) та інтелектуальних досліджень (knowledge discovery), які поєднують з технологіями когнітивної комп'ютерної графіки. Засобами цих технологій реалізують цілу гамму методів розвідувального аналізу та імітаційного моделювання.

Інтелектуальні технології в їх сучасному розвиненні вважаються лише інструментарієм дослідника, який підсилює його природний інтелект. Хто ж генерує нові знання, людина чи машина? Досвід вирішення задач штучного інтелекту підрозділами ІПММС НАН України в проектах СППР свідчить, що "інтелектуальний підсилювач" створює сприятливе середовище для творчого волевиявлення дослідника. В цьому ракурсі при проектуванні СППР для органів управління *виникає потреба адаптації інтелектуального інструментарію до реальних потреб персоналу* організаційних систем при здійсненні ними посадових повноважень. В першу чергу постають питання ролі й місця творчого процесу генерації нових знань в процедурах загального циклу управління складною системою [1-2], здатність штучного інтелекту генерувати когнітивні моделі в обраній предметній галузі [3-4], наявність готових підходів дослідника до формування когнітивної моделі [5-6].

Місце творчого процесу генерації знань у СППР.

Основу творчого процесу в контурі управління життєвим циклом об'єкта складають процедури проектування та впровадження разом з процедурами інтелектуального аналізу даних моніторингу з метою генерації знань про нові можливості об'єкта.

Процедури проектування в циклі управління організаційними системами є процесом творчої адаптації загальносистемних вимог до реалій середовища та встановленого режиму функціонування об'єкта. Основу методів моделювання в процедурах проектування складають методи дослідження операцій, теорія ігор, конфліктів та багато інших. Розробники інтелектуальних складових до СППР намагаються зосередитись на реалізації якомога більшої кількості методів, сподіваючись, що дослідник їх використає при необхідності. Але системологія доводить, що генерація нових знань залежить не стільки від наявних методів дослідження, скільки від повноти та достовірності даних про умови функціонування об'єктів. Системна неповнота даних або їх недостовірність не може бути компенсованою наявністю в СППР тих чи інших методів дослідження.

Моделювання варіантів рішень щодо подальшої стратегії функціонування об'єкта також є творчим процесом генерації нових знань. В його реалізації важливу роль грає системна повнота та достовірності знань про умови функціонування об'єкта. Аналіз практики створення інтелектуальних систем в державних органах управління свідчить, що

питання моніторингу стану об'єктів у більшості випадків¹ виносяться за межі проектів автоматизації, лишаючи інтелектуальну систему "сам-на-сам" із суб'єктивними даними, що вводять персонал органів управління. Таким чином інтелектуальна складова СППР живиться виключно суб'єктивними даними, які є перешкодою на творчому шляху генерації нових знань. Тобто, СППР як технологія інтеграції інтелектуальних складових у загальний процес управління об'єктом має утримувати персонал в межах системної повноти та достовірності даних засобами та процедурами самої технології, що є *ключовим* моментом для підтримки творчості персоналу і забезпечення загальної ефективності системи управління.

Здатність штучного інтелекту генерувати когнітивні моделі нових знань.

Процес управління вимагає вирішувати два основні кола проблем: як утримати рівень ефективності функціонування об'єкта, що вже досягнуто, і як його покращити. В такому сенсі творча складова процесу управління об'єктом має системні обмеження щодо предмету пошуку. Предметом дослідження, в першу чергу, є взаємодія об'єкта із середовищем, як складова динаміки умов до яких об'єкт повинен своєчасно адаптуватись. Крім взаємодії із середовищем процес управління вимагає досліджувати базові процеси функціонування і базові механізми їх балансування [7-8], прогнозувати стійкість об'єкта до виконання завдань за призначенням, дотримання екології та безпеки реалізації потенційно небезпечних технологій [9]. Тобто, дослідник має конкретні завдання досліджень, що сприяє й досягненню ним когнітивного результату інтелектуального пошуку.

Забезпечуючи технологічно системну повноту, достовірність та своєчасність даних моніторингу стану об'єкта, СППР може інтегрувати в собі не будь-які методи інтелектуального аналізу та моделювання, а комплекс методів та моделей, що забезпечують реалізацію вищенаведених завдань дослідження. Здається, що за таких умов СППР може й без втручання людини здійснювати аналіз та моделювання. Але дані аналізу або прогнозу ще не є новим знанням. *Новими знаннями вони стають коли спочатку трансформуються у візуальні символи та знаки, а потім ці символи викличуть когнітивну асоціацію у дослідника.*

Прикладом генерації когнітивної моделі для візуалізації нових знань може служити модель статичної структури мікросвіту, яку застосовують для інтелектуального аналізу ядерних процесів та для моделювання завдань синтезу ядерних структур.

Модель когнітивної візуалізації статичної структури мікросвіту.

Відомо, що всі явища природи підпорядковуються дії статичних законів Ньютона (гравітаційна взаємодія) та Кулона (електрична взаємодія заряджених тіл), які подібні за своєю формою виразу і в знаменнику яких стоїть інваріант $r^2 = x^2 + y^2$ (для двомірної системи координат), який має назву «міри простору». Формально цей вираз є невизначеним діафантовим рівнянням Піфагора, яке має дві множини основних рішень, що включають в себе по r всі прості числа виду $4n+1$ та $4n+3$ відповідно. На основі аналізу цих множин рішень вдалось довести, що вони є математичним відображенням

¹ Виключення складають банкові та маркетингові системи, які в першу чергу спрямовані на автоматизацію первинних транзакцій з грошима.

статичних властивостей простору мікросвіту (атома і його ядра). Модель когнітивної візуалізації статичної структури елементів ядра атому наведена на рис.1. Модель дає можливість відповісти на багато питань, особливо в царині будови ядра, які досі є незбагненними для науки. З'явилась можливість не тільки пояснити характерні особливості дії ядерних сил (короткодію, зарядову незалежність, нецентральний характер, високу інтенсивність, явища велетенських резонансів), зрозуміти відносну відповідність дійсності існуючих моделей будови ядра (краплинної, оболонкової, α -кластерної та моделі незалежних часток), а й наочно уявити структурні статичні схеми побудови різних ядер. Стають цілком зрозумілими причини відсутності чисто протонних (нейтронних) ядер і ядер із двох α -часток, природа сил слабкої взаємодії, різниця між «правим» та «лівим» у напрямках простору, природа часу і багато іншого, що має своїм джерелом мікросвіт.

Тому можливість математичного опису фізичних явищ криється в регулярно-квантовій структурі фізичного простору тих мікро об'єктів, які будучи аналогами математичних безкінечно-малих, при своєму інтегруванні створюють безкінечне розмаїття звичного нам макросвіту, але при цьому переносять до нього усі притаманні їм властивості статичної регулярності, впорядкованості і періодичності.

Технології інтелектуальної підтримки творчих процесів в СППР дають можливість розрахунку функціональних передбачень дослідника та оперативного формування графічних символів для їх візуалізації.

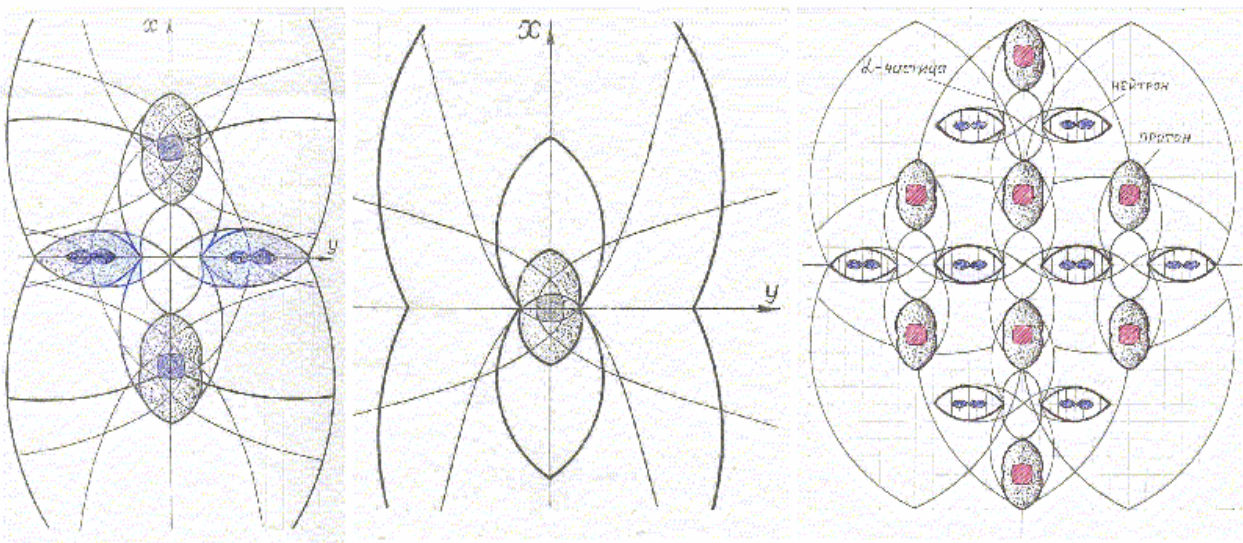


Рис.1. Модель когнітивної візуалізації статичної структури елементів ядер атомів

Закінчення

Стає зрозумілим, що створення когнітивної моделі представлення даних дослідження також є творчим процесом, який не можливо формалізувати заздалегідь. Його реалізація в СППР може відбуватися двома шляхами: інтеграції в СППР інструментарію для створення когнітивних моделей символів або делегування такої функції до академічних наукових установ. У більшості проектів СППР творчий процес пошуку когнітивної символіки для реалізації інтелектуальних складових замовником визнається таким, що лежить поза межами повноважень об'єкта автоматизації і не підтримується персоналом органу

управління. Все частіше керівники органів управління розуміють, що й використання складних інтелектуальних методів та моделей з метою отримання нових знань також недоцільне у складі підрозділів органів управління. Органу управління вистачає навантаження для вирішення складних завдань оперативного аналізу ситуації на об'єкті, які він повинен здійснювати в режимі реального часу. Тому вже є випадки, коли розробники СППР інтегрують в комплекс технологій підсистему дистанційного консалтингу та навчання [10]. Така підсистема інтегрує творчі процеси системного проектування, інтелектуального аналізу та моделювання, які здійснюють науковці, з загальносистемною технологією СППР в режимі реалізації процедур управління життєвим циклом об'єкта.

Література

1. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы \ Математичні машини і системи. - 2005.-№4.-С. 39-48.
2. Косс В.А. Структурная модель цикла управления с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах \ Збірник доповідей науково-практичної конференції ІПММС НАН України “Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика”. Київ, 2005 – <http://conference.immsp.kiev.ua>
3. Косс В.А. Комплексна інтелектуальна підтримка процедур ситуаційного управління активними об'єктами \ Математичні машини і системи. - 2004.-№4.-С.13-28.
4. Косс В.А. Когнітивна візуалізація базових процедур процесу прийняття рішення в системі управління активним об'єктом \ Математичні машини і системи. – 2004. – № 3. – С. 102 -109.
5. Косс В.А. Модель естественного интеллекта и пути реализации задач искусственного интеллекта \ Математичні машини і системи. - 2006.-№4.-С. 21-35.
6. Липченко Ф.Р. Эволюция или сотворение? \ Збірник доповідей конференції “Феномен співіснування двох парадигм: креаціонізму та еволюційного вчення”\ НАН України, Київ. 2001.-С.46-52.
7. Теслер Г.С., Косс В.А. Системно-кибернетический подход к анализу функций активных объектов для их реализации в современных технологиях \ Математичні машини і системи. - 2006.-№2.-С. 3-13.
8. Богданов А.А. Очерки организационной науки. <http://commune.narod.ru/marxism/bogdtecto.htm>.
9. Косс В.А. Умови відповідності моделі управління системним потребам об'єкта управління \ Математичні машини і системи. - 2007.-№1.-С. 3-10.
10. Вишневський В.В., Косс В.А. «Роль та місце дистанційного навчання в задачах впровадження систем підтримки прийняття рішень типу Ситуаційний Центр» \ УСiМ 2005.-№6.- С.60-65.