

РОЛЬ ТА МІСЦЕ ЛОГІКО-ЛІНГВІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ В ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

Ситник О.Г., Терещенко О.. (Україна, м. Київ, ІЕСУ НАУ)

Теоретичні аспекти ролі та місця логіко-лінгвістичної моделі в інформаційній системі підтримки вирішення задач автоматизованого управління навчальним процесом є актуальною проблемою вивчення. Вирішення проблем впливу і взаємозв'язку основних інформаційних критеріїв для розрахунків та розширення можливостей з метою визначення ролі та місця логіко-лінгвістичної моделі в інформаційній системі підтримки вирішення задач автоматизованого управління навчальним процесом, потребує роз'яснення багатьох теоретичних аспектів.

Особливості проявлення, взаємозв'язку, оптимізації і розрахунків основних інформаційних критеріїв логіко-лінгвістичної моделі в інформаційній системі підтримки вирішення задач автоматизованого управління навчальним процесом обумовлюються неможливістю вирішення проблем пошуку необхідної інформації без допомоги нових положень теорії й використання сучасної технології.

Вступ. Останні дослідження показали, що актуальними є технологічні переваги впровадження логіко-лінгвістичної моделі в системи автоматизованого управління навчальним процесом на основі широкого застосування нових інформаційних технологій. Вони здатні звести нанівець кількісні переваги другої сторони навчального процесу, яка використовує багату кількість закордонних методик [1]. Розвиток інформатизації в Україні, досконалість і доступність сучасних інформаційних технологій, що впроваджуються в усі сфери державного управління, народного господарства та цивільної авіації є актуальною проблемою тому, що сприяють широкому застосуванню логіко-лінгвістичних моделей, нових засобів збору, обробки та передачі інформації при створенні перспективних автоматизованих систем управління (АСУ) навчальним процесом.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими завданнями полягає в дослідженні взаємозв'язку проблем створення перспективних АСУ навчальним процесом та впровадження сучасних інформаційних технологій.

Новий підхід для вирішення проблем полягає в наступному. В основу логіко-лінгвістичних методів закладена наступна гіпотеза [2]: усе, що необхідно знати для побудови моделі досліджуваного об'єкта і його оптимізації, повинне бути виражене у вигляді обмеженої сукупності текстів на звичайній природній державній мові. Тобто всі відомості про об'єкт моделювання і множини можливих рішень по його оптимізації повинні бути повідомлені дослідницькій системі (людина + ЕОМ) у вигляді послідовності фраз, написаних на проблемно-обмеженій природній мові. Звідси випливає, що для того, щоб ЕОМ могла "сприйняти" таким чином, виражену інформацію з мінімальними втратами змісту, необхідно при побудові логіко-лінгвістичних моделей використовувати мови більш високого рівня, чим формальні

кількісні мови математики. Ці мови по своїх описових можливостях [3], способах узагальнення, правилах формування нових понять і інших властивостях повинні наближатися до властивостей природних мов. Питання розвитку і використання таких мов, названих мовами представлення знань, займають важливе місце в теорії логіко-лінгвістичного моделювання.

Пропонується базовий зразок розробленої типової структури логіко-лінгвістичної моделі який представлений на схемі (рис. 1).

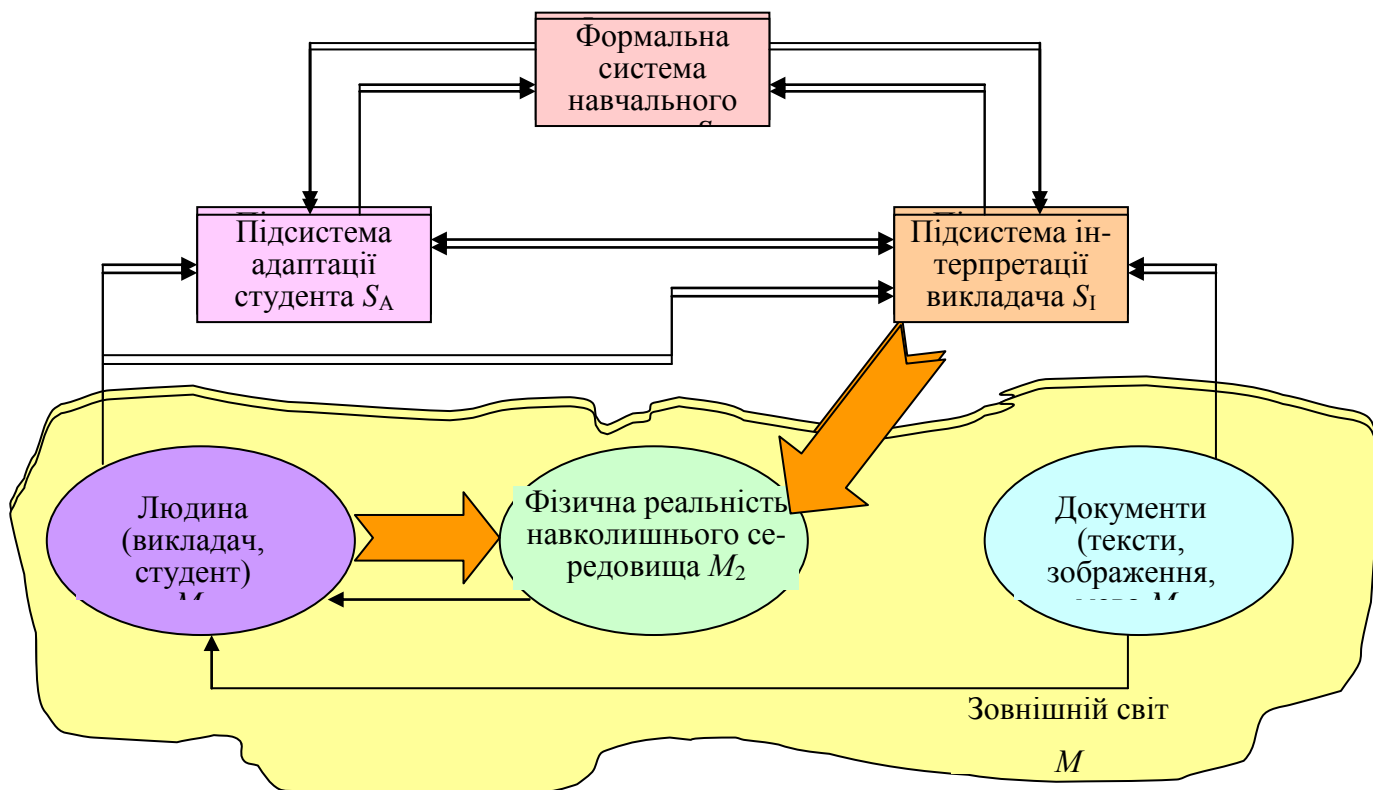


Рис. 1. Базовий зразок розробленої типової структури логіко-лінгвістичної моделі.

Схема містить у собі формальну систему S_{Φ} , підсистему інтерпретації S_I і підсистему адаптації S_A , взаємодіючі в зовнішнім світом M як це показано на схемі.

Формальна система S_{Φ} логіко-лінгвістичної моделі, як і будь-яка інша формальна система, задається четвіркою

$$S_{\Phi} = \langle T, F, A, \Theta \rangle,$$

де T — терми (алфавіт) формальної системи, тобто множина базових (далі тих, що не розділяються) елементів, використовуваних у даній системі для конструювання формул;

F — синтаксис формальної системи, тобто правила конструювання правильних у даній системі формул;

A — аксіоми, тобто правильно побудовані формули, що відображають твердження і положення, що у даній системі апріорно прийнято вважати істинними;

Θ — правила виводу нових формул, що дозволяють при спочатку заданій

системі аксіом породити всі можливі в S_{Φ} правильні формули.

Система S_{Φ} в логіко-лінгвістичній моделі має дві основних відмінності від звичайних формальних систем. По-перше, у ній мається можливість договірної інтерпретації, тобто допускається застосування семантики. Це досягається зміною системи аксіом A та зміною правил виводу Θ . Цими змінами керують дві підсистеми логіко-лінгвістичної моделі. Підсистема інтерпретації S_I формує на вході нові системи аксіом, а підсистема адаптації S_A — нові правила виводу. По-друге, на відміну від класичних формальних систем, що мають правила виводу вигляду $F_j \rightarrow F_k$, де F_j — формула, одержувана в результаті перетворення, а F_k — формула, яка перетворюється, система S_{Φ} в логіко-лінгвістичній моделі в загальному випадку має правила виводу наступної типової структури:

$$(\perp F_i)(F_j \xrightarrow{D_i} \nabla F_k), \quad (1)$$

де F_i — формула, що встановлює умови застосовності даного правила виводу;
 D_i — сигнал, що свідчить про реалізацію у формальній системі даного правила виводу;
 \perp, ∇ — квантори, що приймають, наприклад, такі значення, як "можливо", "у більшості випадків", "іноді", "завжди" і т.п.

Це правило виводу в тому випадку, якщо $\perp <$ у більшості випадків $>$, а $\nabla <$ іноді $>$, читається так: "у більшості випадків, якщо формула F_i істинна, то з посилки F_j іноді впливає вивід F_k і при цьому виробляється сигнал D_i . Сигнали D_i для роботи самої системи S_{Φ} не потрібні, вони забезпечують зворотний зв'язок цієї системи з іншими підсистемами. Істинність вихідної формули F_i у S_{Φ} встановлюється в двох випадках: або F_i отримана в результаті логічного виводу в S_{Φ} з наявної системи аксіом і правил виводу, або істинність запропонована підсистемою інтерпретації.

Підсистема інтерпретації призначена для встановлення істинності формул F_i і формування на вході S_{Φ} нової системи аксіом (тобто множини A). Істинність F_i у підсистемі інтерпретації встановлюється також двома способами: або S_I одержує від M твердження про істинність F_i , або виробляється логічний висновок із фактів, що зберігаються у S_I на підставі сигналу D_i , що надходить з S_{Φ} . Цей сигнал відіграє роль умови застосовності для правил висновку, наявних в S_I . При першому способі реалізується режим навчання моделі. При другому способі реалізується режим активного впливу, тобто вироблювані в S_I сигнали D_i надходять у зовнішній світ, змінюючи (або через людину, або безпосередньо) параметри об'єкта дослідження (управління).

Підсистема адаптації призначена для формування в S_{Φ} і S_I нових правил висновку, виключення правил висновку, що виявилися неефективними, і формування поняття ефективності тих чи інших правил. При навчанні ззовні за допомогою людини підсистема S_A одержує прямі вказівки на формування правил висновку для S_{Φ} та S_I і виключення старих правил висновку. У цьому випадку поняття ефективності відомо тільки людині, а не підсистемі S_A .

До складу підсистеми адаптації можуть включатися імітаційні математичні

моделі для кількісної оцінки ефективності. У цьому випадку поняття ефективності правил висновку може формуватися в ній самій.

Під зовнішнім світом, взаємодіючим з логіко-лінгвістичною моделлю, у загальному випадку розуміється трійка $M = \langle M_1, M_2, M_3 \rangle$, де M_1 — суб'єкт (людина), рішення якого повинна сприймати і враховувати модель у процесі свого функціонування (їм може бути дослідник, оператор, викладач, студент і т.п.); M_2 — документи, положення яких регламентують зміни характеристик досліджуваного (керованого) об'єкта (ними можуть бути статuti, наставляння, посібники, курсові роботи, дипломи і т.п.); M_3 — фізична реальність, у якості якої можуть виступати об'єкти управління, процеси проектування і процеси планування навчального процесу.

ВИСНОВКИ. З практичної точки зору це найбільш ефективні моделі, де забезпечуються взаємні доповнення позитивних сторін різних типів і компенсація властивих їм окремо недоліків. У залежності від структури використовуваних правил висновку розрізняють нечіткі і детерміновані логіко-лінгвістичні моделі. Нечіткими називаються моделі, що мають правила висновку вигляду (1). Це найбільш загальний випадок. В окремому випадку правила висновку в логіко-лінгвістичних моделях можуть не мати кванторів, тоді такі моделі називаються детермінованими. Іноді в правилах висновку замість кванторів і можуть підставлятися імовірнісні оцінки p і q відповідно. Тоді запис pF_i означає, що формула F_i виведена з імовірністю p (факт F_i є присутнім у моделі чи в ситуації, що спостерігається, з імовірністю p). У цих умовах твердження про виводимість F_k чи його наявність не може носити детермінований характер. Твердження, що стосується F_k , справедливо лише з деякою імовірністю q , (поняття виводимості з заданим ступенем упевненості). При цьому може бути введений поріг упевненості v і висновок F_k буде визнано отриманим, якщо $q \geq v$. Слід зазначити, що в окремих випадках імовірнісні логіко-лінгвістичні моделі можуть формалізуватися методами марковських процесів. Тоді F_i і F_k інтерпретуються як стани досліджуваної системи, а p і q відіграють роль імовірності переходу системи зі стану в стан і імовірності перебування системи в заданому стані, відповідно.

По своєму призначенню логіко-лінгвістичні моделі підрозділяються на керуючі, що проектують і планують. У керуючих моделях елементом M_3 зовнішні світи є реальні фізичні об'єкти (засоби, комплекси, системи), вироблення оптимальних параметрів керування якими здійснюється моделлю. У тому випадку, якщо як такий елемент виступають процеси проектування (синтезу) засобів, комплексів, систем, кінцевим продуктом роботи моделі є вироблення пропозицій проектувальнику (досліднику) на вибір раціональних параметрів проектованого (синтезованого) виробу. Якщо елементом M_3 моделей є план майбутніх дій деякого об'єкта, то такі моделі прийнята відносити до класу планувальних.

Література:

1. Оптимальне керування системою, що описується гіперболічним рівнянням з умовами спряження / Сергієнко І. В., Дейнека В. С. // Кибернетика и системный анализ. — 2003. — № 1. — С. 55–74.
2. Короткий огляд розвитку якісної теорії керування у Беларусі / Марченко В.М. // Кибернетика и системный анализ. — 2002. — № 4. — С. 137-150.

3. Современные теории обучения и учебного процесса / Азарова О. В. // УСиМ. — 2003. — № 1. — С. 63-70.

171. **Ситник О.Г.**, Терещенко О. Роль та місце логіко-лінгвістичної моделі в інформаційній системі підтримки вирішення задач автоматизованого управління навчальним процесом // Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції студентів та молодих учених «Політ-2008». – К.: НАУ,