

6. Філінюк М.А. Визначення параметрів фізичної моделі двозатворного польового транзистора Шотткі / М.А.Філінюк, Д.В. Гаврилов, Л.Б.Ліщинська // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2004. – № 4. – С. 93-96.
7. Разевиг В.Д. Применение программ P-CAD и PSpice для схемотехнического моделирования на ПЭВМ. Вып. 2: Модели компонентов аналоговых устройств / В.Д.Разевиг. – М.: Радио и связь, 1992. – 64с. – ISBN 5-256-01090-5
8. Разевиг В.Д. Проектирование СВЧ устройств с помощью MICROWAVE OFFICE. / В. Д. Разевиг, Ю. В. Потапов, А.А. Курушин. – М. : Солон–Пресс, 2003. – 496с. – ISBN 5-98003-089-1

*Поступила 17.01.2011р.*

УДК 683.6

Б.В.Дурняк, О.Ю.Коростіль

## **ПЕРЕТВОРЕННЯ ТЕКСТОВИХ МОДЕЛЕЙ**

**Анотація.** В роботі досліджуються методи перетворення текстових описів об'єктів дослідження, що складають текстову модель в логічні описи, що описують відповідні об'єкти на більш високому рівні абстракції. Визначення різних рівнів абстракції опису деякого об'єкта пропонується здійснювати на основі аналізу точності відповідного опису. В роботі приймається теза про те, що при збільшенні рівня абстракції опису, збільшується похибка апроксимації об'єкта відповідним описом. Запропоновано метод перетворення текстових описів об'єктів дослідження в опис у вигляді логічних співвідношень.

*Ключові слова:* текстові описи, логічні описи, семантичні параметри, рівні абстракції, моделі.

### **Вступ**

Сучасні інформаційні системи часто включають в якості об'єктів дослідження, а також об'єктів управління структури, які досить складно описати відомими аналітичними, чи іншими комбінаційними методами, які можуть складатися з різних теоретичних засобів [1]. В цих випадках, використання інших теоретичних засобів, як правило, приводить до підвищення рівня абстракції представлення відповідного об'єкту, чи приводить до збільшення похибки опису відповідного об'єкта. До більш високого рівня абстракції представлення об'єкта будемо відносити такі способи їх опису, які описують об'єкт з більш високою похибкою їх апроксимації. В цьому випадку, виникає задача переходу від опису об'єкту з з більш високим рівнем абстракції до опису об'єкту з менш високим рівнем

абстракції таким чином, щоб помилка апроксимації об'єкту на більш низькому рівні зменшилась у відповідності з цим рівнем абстрактного опису. Для розв'язку цієї задачі, необхідно використовувати засоби опису інтерпретації відповідних об'єктів, які представляють собою текстові описи на природній мові користувачів. Це обумовлюється тим, що текстові відображення представляють собою найбільш повні описи об'єктів  $W_i$  деякої предметної області. Цей спосіб переходу від описів на одному рівні абстракції об'єкта  $W_i$  реалізується у відомих дослідженнях на якісному рівні [2]. Це не дозволяє зберегти необхідну строгість у відповідних перетвореннях, оскільки, при цьому, не відслідковуються і не оцінюються можливі помилки апроксимації  $W_i$ , при таких переходах.

Другий клас задач, в рамках якого необхідно використовувати текстові описи  $W_i$ , складають задачі, в яких досліджуються соціальні об'єкти (SO). Такі об'єкти описуються текстовими моделями (ТМ), основними елементами їх описів є текстові нормалізовані описи. Використання ТМ припускає необхідність в реалізації процесів їх аналізу. Аналіз таких моделей вимагає визначення їх окремих властивостей, їх перетворення та вивід на основі такого аналізу нових текстових інтерпретаційних описів, котрі можуть включатися в ТМ. Для реалізації аналізу ТМ, можуть використовуватися різні математичні засоби, що вимагає перетворення відповідних моделей в форму, яка допускає використання відповідних теоретичних засобів. Для цього класу задач являється актуальною задача переходу від рівня абстракції опису  $W_i$  з допомогою ТМ до рівня абстракції опису  $W_i$  з допомогою, наприклад, логічної моделі (LM).

### Загальні положення

Однією з задач дослідження  $W_i$  є задача перетворення моделей опису  $W_i$  з одного рівня абстракції на інший рівень абстракції. Формально, таке перетворення записується у вигляді наступного співвідношення:

$$\mathfrak{I}[F_i(x_{i1}, \dots, x_{in}), \varepsilon_i(A_i)] \rightarrow \mathfrak{I}_j[F_j(x_{j1}, \dots, x_{jm}), \varepsilon_j(A_j)],$$

де  $\varepsilon_i(A_i)$  - помилка апроксимації  $W_i$  з допомогою моделі, рівень абстракції якої є  $A_i$ ,  $\mathfrak{I}_j$  - деяка абстрактна форма представлення об'єкту  $W_i$ , який описується функцією  $F_i(x_{i1}, \dots, x_{in})$ ,  $x_{ij}$  - окрема компонента або змінна відповідного рівня абстракції  $A_i$ , що визначається системою  $\mathfrak{I}_i$ ,  $F_i$  - опис структури об'єкта. В цьому випадку, співвідношення  $\varepsilon_i(A_i) > \varepsilon_j(A_j)$  визначає перехід опису  $W_i$  з високого рівня абстракції на більш низький рівень абстракції, а співвідношення  $\varepsilon_i(A_i) < \varepsilon_j(A_j)$  визначає перехід опису  $W_i$  з більш низького рівня абстракції на більш високий рівень абстракції.

Один з можливих способів визначення величини  $\varepsilon_i(A_i)$  може ґрунтуватися на перетворенні областей визначення змінних  $x_{ij}$ , при переході з  $A_i$  в  $A_j$ . Нехай  $F_j(x_{j1}, \dots, x_{jn})$  представляє собою  $LM$  об'єкту  $W_i$ . Тоді,  $x_{ij} = \{0, 1\}$ . Якщо  $F_i(x_{i1}, \dots, x_{in})$  представляє собою деяку структуру аналітичних функцій, змінні яких визначені на множині дійсних чисел, то помилка відображення  $NM(W_i) \rightarrow LM(W_i)$ , де  $NM$  - модель  $W_i$ , побудована на основі використання аналітичних функцій, визначається точністю представлення  $x_{ij}$  в  $NM$  і  $LM$ . Нехай в  $NM$   $x_{ij}$  визначена в діапазоні  $[\alpha_i, \beta_i]$ . Тоді помилка відображення рівна  $\gamma_i \left[ \left| \beta_{ij} - \alpha_{ij} \right| \right] / 2$ , якщо в  $LM$  інтерпретація  $x_{ij}$  ділить  $[\alpha_{ij}, \beta_{ij}]$  на дві однакові половини.

### Співвідношення між текстовими і логічними моделями

Текстовий опис  $W_i$ , в більшості випадків, має лінійну структуру по відношенню до її елементарних компонент  $m_{ij}(t)$ , в якості яких можна прийняти окремі фрази  $\varphi_{ij}$ , де  $m_{ij}(t)$  являється текстовою моделлю, котра описується фразою  $\varphi_{ij}$ . Фраза  $\varphi_{ij}$ , в свою чергу, описується деякою послідовністю слів, або  $\varphi_{ij}(\xi_{j1}, \dots, \xi_{jn})$  така структура, в загальному вигляді описується співвідношенням:

$$TM_i = m_{ij}(t) * \dots * m_{in}(t),$$

де \* - знак конкатенації.

Оскільки довільна модель, в тому числі і текстова, як правило, використовує вхідні дані, то у випадку  $TM_i$ , що описують  $SO_i$ , такі вхідні дані можуть, крім текстової форми, представляти собою графічну форму, що досить часто зустрічається в рекламному матеріалі. Графічна форма представлення вхідних даних для  $TM_i$  повинна мати сюжетну інтерпретацію. Це означає, що графічний образ  $G_i$  не може бути абстрактним, а повинен представляти собою деякий сюжет, який для  $SO_i$  має узгоджену з джерелом  $G_i$  інтерпретацію. Це означає, що  $G_i = m_{ij}(g_{ij}) * \dots * m_{ik}(g_{ik})$ , де  $m_{ij}(g_{ij})$  сформовано у відповідності з сюжетом  $H_i(G_i)$ . Крім вхідних даних, котрі можуть подаватися до  $TM_i$ , будь яка модель  $TM_i$  повинна вміщати текстовий опис цілі процесу дослідження  $TM_i$ , котра описується в текстовому вигляді:

$$C_i(W_i) = [f_i(c_{i1}, \dots, c_{ik}) \rightarrow \{j[c_{i1}[m_{i1}^c(t)]], \dots, j[c_{ik}[m_{ik}^c(t)]]\}],$$

де  $C_i(W_i)$  - ціль дослідження  $W_i$ ,  $j[c_{ij}[m_{ij}^c(t)]]$  - текстовий опис елемента  $j$  цілі  $c_i$ . В подальшому під  $W_i$  будемо розуміти також предметну область інтерпретації.

### **Взаємозв'язок між графічними образами та текстовими моделями**

Графічні образи, що відображають інформаційний зміст вхідного повідомлення, представляють собою розширення  $TM_i$ . Для реалізації технології використання  $G_i$  для взаємодії їх з  $TM_i$ , формуються бази даних, для всіх можливих для  $W_i$  образів, їх представлення в текстовій формі. Кожному опису  $G_i$  відповідає графічний образ. Кожний семантично незалежний елемент, що представляє собою фразу, розміщується з відповідним образом в базі даних. Таким чином, крім засобів аналізу, в склад систми аналізу  $TM_i$ , входять бази даних, які постійно поновлюються. Такі зміни полягають у доповненні баз даних новими елементами та в усуненні даних, що в силу тих, чи інших причин перестали використовуватися.

Зупинимось більш детально на уявленнях про компоненти системи аналізу та перетворень  $TM_i$ , що в сукупності можуть складати технічну реалізацію цієї системи. До компонент такої системи можна віднести наступне:

- динамічні бази даних, що в процесі функціонування системи можуть модифікуватися,
- засоби аналізу та перетворення відповідних даних,
- методи модифікації засобів перетворення та аналізу,
- евристики, що специфічні для вибраної предметної області,
- методи визначення прогресивних змін в предметній області, стосовно якої проводиться дослідження.

Дані, з якими необхідно здійснювати перетворення та аналіз  $TM_i$ , представляють собою текстові матеріали, що можуть доповнюватися цифровими. Для перетворення та аналізу графічних елементів, останні замінюються їх описами, які знаходяться у відповідних базах даних. Формально, таке перетворення, яке будемо називати приведенням елемента опису, представляється наступним співвідношенням:

$$x_i^{TS} = \{(G_{i1}, \dots, G_{ik}) \& [m_{i1}(t), \dots, m_{in}(t)] \& (c_{i1}^r, \dots, c_{ie}^g)\} \rightarrow \\ \{[j[it_{i1}, m_{i1}(g)], \dots, j[it_{ik}, m_{ik}(g)]] \& [m_{i1}(t), \dots, m_{in}(t)] \& \\ [j[c_{i1}[m_{i1}^c(t)], \dots, j[c_{ie}[m_{ie}^c(t)]]]\} \quad (1)$$

де  $it_{ij}$  - ідентифікатор текстового опису графічного образу  $G_{ij}$ ,  $m_{ij}(g)$  - формальний опис еталону елемента графічного образу  $G_{ij}$ , який ідентифікується ідентифікатором  $it_{ij}$  та розміщується в базі даних,

$j[c_{ij}[m_{ij}^c(t)]]$  - текстова інтерпретація числової величини, що відноситься до опису цілі текстової частини об'єкту  $x_i^{TS}$  і представлена у вигляді  $m_{ij}(t)$ .

Графічна частина  $G_{ij}$  компоненти  $x_i^{TS}$  перетворюється в нормалізований текстовий опис, який для початкових даних знаходиться в базі даних, і весь аналіз в частині елемента  $G_{ij}$  проводиться семантичними методами аналізу над відповідним текстовим описом  $G_{ij}$ . Числовий елемент  $c_{ij}$ , якщо він входить в опис  $x_i^{TS}$  представляє деяке число, яке може відноситься до відповідного елемента  $G_{ij}$  чи  $m_{ij}(t)$ , оскільки саме по собі число без його конкретної інтерпретації не має сенсу. Це, по аналогії з прийнятою в математичній логіці, будемо називати зв'язаністю  $c_{ij}$  одним з елементів множини  $G_{ij}$ , чи  $m_{ij}(t)$ . Таким чином, всі числові елементи є зв'язаними.

Верхній індекс у  $C_{ij}^m$  визначає елемент який зв'язує в межах формального опису числовий елемент  $c_{ij}$ . Тому, перед проведенням аналізу опису деякого

$TM_i$ , всі компоненти, що використовуються в  $x_i^{TS}$ , приводяться до текстової форми, яка використовується для аналізу та перетворень. Таким чином, модифікація баз даних може полягати у заміні існуючих в них компонент на компоненти модифіковані, які утворилися в наслідок перетворень загальних текстових описів а також модифікація полягає у усуненні тих текстових описів, активність яких нижча від заданого порогу. Під активністю розуміється кількість циклів використання окремих  $m_{ij}(t)$ , в яких відповідна компонента  $x_i^{TS}$  приймала участь.

Засоби аналізу та перетворення даних описується правилами, що представляють собою інтерполяцію правил виводу, що використовуються в математичній логіці і описують закони, що представляють собою певні розширення базових правил логічних перетворень, наприклад, правил виводу Генцена [3]. Оскільки інтерполяція текстових описів не є тривіальною, то на прикладі використання правила перетворень:

$$[(a \& b) \rightarrow \neg c] \rightarrow [(b \& c) \rightarrow \neg a] \quad (2)$$

розглянемо спосіб реалізації інтерполяції відповідного правила текстовими інтерпретаційними описами. Описи в текстових формах окремих компонент, для зручності будемо представляти у вигляді сукупності фраз, що формально описується співвідношенням:

$$\begin{aligned} \varphi_i(m_{i1}, \dots, m_{in}) &= \{j[m_{ik}(g)], \dots, j[m_{i(k+r)}(g)]\} \& \\ [m_{ir}(t), \dots, m_{ig}(t)] \& \{j[c_{ie}[m_{ie}^c(t)]]\} \end{aligned} \quad (3)$$

Для спрощення ілюстрації, прийmemo, що:

$$\varphi_i(m_i) = [m_{ir}(t)] \vee j[m_{ij}(g)] \vee j[c_{ij}[m_{ij}^c(t)]].$$

В рамках текстових описів  $\Phi_i = \psi_{i1}, \dots, \psi_{im}$  виділяються текстові фрагменти, що мають виділену, або відокремлену семантичну значимість в предметній області. Це означає, що  $(\varphi_{i1} * \dots * \varphi_{ik})$  може ідентифікуватися власною семантичною значимістю, яку позначимо буквою  $a$ . Всі логічні змінні  $a, b, c$  з (2) представляють собою фрагменти сукупностей текстових описів, що в предметній області інтерпретації мають власне семантичне значення. Для перетворень текстових фрагментів у вигляд окремих елементів логічних формул, необхідно сформулювати перетворення звичайних конкатенацій, якими прийнято об'єднувати фрази текстів в речення та речення у фрагменти текстів абзацу у логічні функції.

Розглянемо методи переходу від текстових описів до їх логічної інтерполяції, що дозволить здійснити перехід від текстів до логічних формул, а останні можна перетворювати та аналізувати методами логічних засобів [4,5]. Приймемо наступні положення.

**Положення 1.** Окремі логічні змінні будемо співставляти окрему фразу або окреме речення.

**Положення 2.** Впровадження логічних зв'язок кон'юнкції та диз'юнкції будемо здійснювати на основі аналізу величини семантичної суперечності між фразами.

**Положення 3.** Впровадження логічної функції імплікації будемо здійснювати на основі параметру семантичного конфлікту.

**Положення 4.** Впровадження одномісної функції заперечення будемо здійснювати на основі аналізу величини параметру семантичного заперечення, який визначається в межах однієї фрази, при цьому, фраза повинна складатися, як мінімум з двох слів.

Розділимо величину значення семантичної суперечності на діапазони наступним чином. Нехай весь діапазон семантичної суперечності задається граничними величинами  $\alpha$  і  $\beta$ , де  $\alpha = \min \sigma^S$ ,  $\beta = \max \sigma^S$ , де  $\sigma^S$  - величина параметру семантичної суперечності. Тоді, задамо діапазони семантичної суперечності, в яких використовується логічна функція диз'юнкції і кон'юнкції наступним чином. Нехай діапазон  $[\alpha, \beta]$  розділено наступним способом:  $\sigma^S \in [\alpha, e]$  і  $\sigma^S \in [e, \beta]$ . Тоді, прийmemo наступні визначення для інтерпретації конкатенацій логічними функціями.

**Визначення 1.** Якщо величина  $\sigma^S$  для двох фраз  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  знаходяться в діапазоні  $[\alpha, e]$  включаючи  $\alpha$  і виключаючи  $e$ , то конкатенація між такими фразами інтерполюється логічною функцією диз'юнкції.

Формально, це описується співвідношенням:

$$\{(\varphi_i := a) \& (\varphi_j := b) \& [\alpha \leq \sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) < e]\} \rightarrow [(\varphi_i \vee \varphi_j) := (a \vee b)].$$

**Визначення 2.** Якщо величина  $\sigma^S$ , для двох фраз  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  знаходиться в діапазоні  $[e, \beta]$  включаючи  $e$ , то конкатенація між такими фразами інтерполюється логічною функцією кон'юнкції.

Формально, це описується співвідношенням:

$$\{(\varphi_i := a) \& (\varphi_j := b) \& [e \leq \sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) < \beta]\} \rightarrow [(\varphi_i \& \varphi_j) := (a \& b)].$$

**Визначення 3.** Якщо величина  $\sigma^S$ , для двох фраз  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$ , є рівною, то конкатенація між такими фразами інтерполюється функцією рівності.

Формально, це описується співвідношенням:

$$\{(\varphi_i := a) \& (\varphi_j := b) \& [\sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) = \min \sigma^S]\} \rightarrow (a = b)].$$

**Визначення 4.** Якщо фраза  $\varphi_i$  складається не менше ніж з двох слів  $\xi_i$  і  $\xi_j$  і семантична суперечність між ними максимальна, або має місце співвідношення  $\sigma^S(\xi_i, \xi_j) = \max \sigma^S$ , то відповідна фраза  $\varphi_i$  є суперечна і цей факт описується одномісною логічною функцією заперечення.

Формально, це описується співвідношенням:

$$[(\varphi_i := a) \& (\min \varphi_i = \{\xi_i, \xi_j\}) \& (\sigma^S(\xi_i, \xi_j) = \max \sigma^S)] \rightarrow (\varphi_i := \neg a).$$

Визначення (4) співпадає з допустимою інтерпретацією уявлення про семантичну суперечність, яка означає, що максимальна семантична суперечність  $\varphi_i$  означає, що фраза має негативну, або недопустиму інтерпретацію з точки зору сформованої в ній тези по відношенню до предметної області інтерпретації.

У відповідності з уявленням про семантичний конфлікт, що використовується в даній роботі, який описується у вигляді  $\sigma^K(\varphi_i, \varphi_j, \varphi_k)$ , останній може існувати тільки при наявності не менше ніж трьох фраз. Семантичний конфлікт означає, що дві фрази семантично не суперечні і допускають дві різні по формі, але однакові, по суті, тези, що стосуються предметної області. Конкатенація фраз в межах одного речення, або в межах певного абзацу обумовлює ту, чи іншу впорядкованість не тільки їх розміщення, а й впорядкованість, яка обумовлює причинно-наслідкові зв'язки [6,7]. У випадку виникнення конфліктної ситуації, в описі, що стосується задач аналізу  $TM_i$ , остання може появитися в результаті реалізації відповідних процесів виводу, що реалізується щонайменше з однієї або кількох фраз, які використовуються при перетвореннях відповідних текстових описів. У вхідних текстових описах відсутні семантичні конфліктні ситуації, чи семантичні суперечності, оскільки, по визначенню, вхідні дані формуються таким чином, щоб в них не існували семантичні аномалії. У

випадку використання, в якості вхідних даних, результатів перетворень, що могли здійснюватися на попередніх кроках аналізу, наявність в них семантичних аномалій може мати місце. Однією з базових особливостей формального представлення текстових описів є певна впорядкованість окремих текстових фрагментів, яка визначається уявленнями про конкатенацію. Остання, крім формального впорядкування тої, чи іншої послідовності розміщення текстових описів, передбачає їх семантичну впорядкованість. Це означає, що фрази, як фрагменти текстового відображення деякої сутності, розміщуються в тій чи іншій послідовності у реченні, чи абзаці, які є результатом виводу, чи перетворень текстових описів. Вони розміщуються в тій, чи іншій послідовності, в першу чергу, виходячи з семантики, яка інтерпретується логічними залежностями між двома послідовними фразами. Очевидно, що дві фрази можуть розміщатися в деякій послідовності і в тому випадку, коли між ними не існує явно вираженої логічної залежності. Випадки, коли така логічна залежність існує, визначаються наявністю, в таких послідовно розміщених фразах, семантичного конфлікту. Виходячи з приведеного вище якісного аналізу методів формування певних послідовностей текстових форм представлення результатів окремих кроків процесу аналізу, можна стверджувати, що логічна функція імплікації може апроксимувати зв'язок між послідовними фразами, якщо між двома та наступною фразою існує семантичний конфлікт в заданому діапазоні його значень. Це можна описати у вигляді співвідношення, яке відображає відповідний фрагмент текстового опису і відповідає наступному визначенню.

**Визначення 5.** Якщо між двома послідовними фразами  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  існує семантичний конфлікт, то зв'язок між попередньою фразою та ними описується логічною функцією імплікації.

Формально, таке визначення може описуватися наступним співвідношенням:

$$\{(\varphi_i = a) \& [(\varphi_j * \varphi_k) = b]\} \& [\sigma^k(\varphi_j, \varphi_k) \geq d] \rightarrow [(\varphi_i \& \varphi_k) = (a \rightarrow b)],$$

де  $d$  - деяке порогове значення величини семантичного конфлікту.

Приведені визначення (1)-(5) визначають можливий спосіб апроксимації текстових фрагментів текстів логічними формулами, які представляють з відповідним наближенням логіку семантики їх текстових описів.

Завдяки можливості представлення текстових описів у вигляді логічних функцій, можна реалізувати перетворення початкових даних на наступних рівнях:

- на рівні текстових описів компонент  $W_i$ ,
- на рівні логічних формул, що апроксимують відповідні текстові описи.

Текстові описи мають більш вузький асортимент операцій, які можуть використовуватися для їх перетворень. До такого асортименту відносяться

наступні операції:

- перестановка,
- розширення текстової форми,
- елімінація фрагментів тексту.

Для того, щоб можна було використовувати відповідні перетворення, необхідно описати їх у формальному вигляді. Перетворення перестановки виконується у відповідності з наступним співвідношенням:

$$\begin{aligned} & [m_{i1}(t) * m_{i2}(t) * \dots * m_{ij}(t) * m_{i(j+1)}(t) * \dots * m_{in}(t)] \rightarrow \\ & [m_{i1}(t) * \dots * m_{i(j+1)}(t) * m_{ij}(t) * m_{i(j+2)}(t) * \dots * m_{in}(t)] \end{aligned} \quad (4)$$

Підстановка в текстових описах описується співвідношенням:

$$\begin{aligned} & \{[m_{ij}(t) / m_{ji}(t)] @ [m_{i1}(t) * \dots * m_{in}(t)]\} \rightarrow \\ & [m_{i1}(t) * \dots * m_{i(j-1)}(t) * m_{ji}(t) * m_{i(j+1)}(t) * \dots * m_{in}(t)] \end{aligned} \quad (5)$$

Розширення текстової форми описується співвідношенням:

$$\begin{aligned} & \{[m_{i1}(t) * \dots * m_{in}(t)] \# [m_{i(n+k)}(t)]\} \rightarrow \\ & [m_{i1}(t) * \dots * m_{in}(t) * m_{i(n+k)}(t)] \end{aligned} \quad (6)$$

Елімінація фрагмента в текстових описах представляється наступним співвідношенням:

$$\begin{aligned} & \{[m_{i1}(t) * \dots * m_{ij}(t) * \dots * m_{in}(t)] - \# [m_{ij}(t)]\} \rightarrow \\ & [m_{i1}(t) * \dots * m_{i(j-1)}(t) * m_{i(j+1)}(t) * \dots * m_{in}(t)] \end{aligned} \quad (7)$$

Кожне з приведених перетворень описує лише схему їх реалізації. Для того, щоб можна було ними скористатися, крім схеми необхідні умови реалізації відповідного перетворення [8]. Такі умови можуть бути описані наступним чином.

Для перетворення, яке полягає у перестановці фрагментів тексту, необхідно виконати наступні умови:

- умову вибору елемента тексту, який передбачається переставляти ( $U^V$ ),
- умову вибору місця в текстовому описі, на яке необхідно перенести відповідний вибраний елемент ( $U^L$ ),
- забезпечити при перестановці використання синтаксичних правил граматики, що відповідає певній умові ( $U^P$ ),
- умову ініціації операції перестановки ( $U^I$ ).

Умова ініціації  $U^I$  виконання довільної з приведених вище операцій є обов'язковою не тільки для операцій перестановки. Тому, ця умова є зовнішньою для системи операцій (4)-(7) і для її формування використовуються семантичні ознаки різних класів. Під різними класами семантичних ознак розуміються семантичні значення відповідних фраз, що відображають різні аспекти предметної області та різні аспекти процедур, в

яких відповідні фрагменти текстових описів використовуються. Прикладом різних класів семантичних значень можуть служити фрази, що використовуються в описі умов, яким повинні відповідати ціль, семантика компонент предметної області, семантика правил виводу.

Умова вибору елемента з текстового опису для перестановки  $U^P$  визначається внутрішніми параметрами відповідного тексту. Ці параметри характеризують міру величини аномалії, яка може виникнути в результаті перенесення фрази з одного місця у інше. В цьому випадку, враховуються не тільки семантичні аномалії, що обумовлюються семантичною суперечністю та семантичним конфліктом, а і аномалії наступних типів:

- семантична надмірність ( $\sigma^N$ ),
- вихід семантики за межі предметної області ( $\sigma^V$ ),
- семантична недостатність, або семантична неповнота фрагменту тексту ( $\sigma^D$ ).

Введемо визначення цих аномалій.

**Визначення 6.** Семантична надмірність виникає в тому випадку, коли семантичний конфлікт між двома суміжними фразами  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  приймає максимальне значення.

Формально, це визначення записується у формі:

$$\{[\psi(\varphi_i, \varphi_j)] \& [\sigma^K(\varphi_i, \varphi_j) = \max]\} \rightarrow [\sigma^N(\varphi_i, \varphi_j)].$$

**Визначення 7.** Вихід семантики за межі предметної області має місце тому випадку, коли між двома суміжними фразами  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  виникає максимальна семантична суперечність.

Формально, це визначення записується у формі:

$$\{[\psi(\varphi_i, \varphi_j)] \& [\sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) = \max]\} \rightarrow [\sigma^V(\varphi_i, \varphi_j)].$$

Уявлення про максимальне значення семантичної суперечності є в певній мірі специфічним. Ця специфіка полягає у наступному. В традиційному випадку максимальне значення деякої величини означає, що в межах діапазону її значень, ця величина приймає найбільше граничне значення. У випадку з  $\sigma^S$  максимальне значення семантичної суперечності означає, що один з елементів, між якими визначається  $\sigma^S$ , має семантичну значимість рівну нулю. Виходячи з уявлень про семантичну значимість компоненти  $x_i$ , з семантичного словника  $S_c$  визначається величина семантичної значимості  $\sigma^Z$ , наприклад, кількістю слів в текстовій інтерпретації опису відповідної компоненти, або має місце співвідношення:

$$\{\sum_{j=1}^n [sg(\alpha_j) : x_i] = 0\} \rightarrow [\sigma^Z(x_i) = 0].$$

Якщо  $j(x_i) = 0$ , то це означає, що в  $S_c$ , який описує  $W_i$  не має опису для  $x_i$ .

Це, в свою чергу, означає, що  $x_i$  не являється елементом  $W_i$  в рамках задач, для яких сформовано  $S_c$  і вибрана відповідна частина  $W_i$ . Таким чином, значення  $\sigma^S \neq \max$  визначається для пари  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  не стільки величиною відповідного числа, скільки рівністю нулю  $\sigma^Z$  для окремої компоненти. Може мати місце ситуація, коли  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  складаються з компонент  $x_i$ , які мають  $\sigma^Z \neq 0$ , а  $\varphi_i$  чи  $\varphi_j$  можуть мати  $\sigma^S = \max$ . Це має місце в тому випадку, коли  $\varphi_i$  є окремою компонентою в  $S_c$ , для якої інтерпретаційний опис  $j(x_i) = 0$  або останній є не визначений. Прикладом інтерпретації цього типу, може служити ситуація, коли з окремих компонент, які в  $W_i$  є допустимими і, відповідно, в  $S_c$  є описаними, або визначеними, сформована деяка структура, яка є не допустимою в  $W_i$ .

Семантична недостатність визначається наступним чином.

**Визначення 8.** Якщо між двома компонентами  $\varphi_i$  і  $\varphi_j$  значення семантичної суперечності більше від заданої величини у порівнянні з семантичними суперечностями суміжних пар, то між такими компонентами існує семантична недостатність.

Формально, таке визначення може описуватися наступним співвідношенням:

$$\{[\sigma^S(\varphi_{i-1}, \varphi_i) = \alpha] \vee [\sigma^S(\varphi_j, \varphi_{j+1}) = \beta]\} \& [|\sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) - \alpha| > d] \vee [|\sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) - \beta| > d] \& [\sigma^S(\varphi_i, \varphi_j) \geq d] \rightarrow \sigma^D(\varphi_i, \varphi_j)$$

Приведене визначення відображає особливість уявлення про семантичну недостатність, яка полягає у тому, що  $\sigma^D$  представляє собою похідний, або, в певному сенсі динамічний семантичний параметр. Цей параметр відображає допустиму величину зміни значення семантичної суперечності між послідовними параметрами фраз, що формують ціле речення:

$$[\psi_i(\varphi_{i-1}, \varphi_i) \vee \psi_{i+1}(\varphi_i, \varphi_j, \varphi_{j+1}) \vee \psi(\varphi_{i-1}, \varphi_i, \varphi_j, \varphi_{j+1})].$$

Це означає, що для визначення  $\sigma^D$  необхідно використовувати що найменше три фрази.

Оскільки, в даному випадку, мова йде про кількісний аналіз семантичних параметрів, то приведемо визначення для методу обчислення величини  $\sigma^Z$ .

**Визначення 10.** Величина  $\sigma^Z$  визначається кількістю слів текстового опису інтерпретаційного розширення, яке описує відповідну компоненту  $x_i$  з предметної області інтерпретації  $W_i$  в семантичному словнику  $S_c$ .

1. *Мышкис А.Д.* Элементы теории математического моделирования. М.: Физматлит. 1994.
2. *Тарасов В.Б.* От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. М.: Книжный дом ЛИБРОКОМ – 2009. – 324 с.
3. *Слупецкий Е., Борковский Л.* Элементы математической логики и теория множеств. М.: Прогресс, 1965.
4. *Капитонова Ю.В., Кривой С.Л., Летичевский О.А., Луцкий Г.М., Печурин М.К.* Основы дискретной математики. Київ: Наукова думка. 2002.
5. *Такеути Г.* Теория доказательств. М.: Мир. 1978.
6. *Кобзева И.М.* Лингвистическая семантикаю М.: Книжный дом ЛИБРОКОМ – 2009. – 124 с.
7. *Гийом Г.* Принципы теоретической лингвистики. М.: Книжный дом ЛИБРОКОМ – 2009. – 213 с.
8. *Гальперин И.Р.* Текст как объект лингвистического исследования. М.: Книжный дом ЛИБРОКОМ – 2009. – 114 с.

*Поступила 10.02.2011р.*

УДК 683.06

Є.Д.Бабинець

### **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ПАРАМЕТРАМИ КНИГИ ТА ПАРАМЕТРАМИ СПОЖИВАЧІВ**

Модель взаємодії книжки зі споживачем складається з наступних компонент:

- компоненти, що описує книжку в частині, що забезпечує взаємодію останньої зі споживачем,
- компоненти, що описує базовий образ класу споживачів, на яких орієнтована книжка,
- компоненти, яка описує взаємозв'язок між окремим споживачем та книгою,
- системи аналізу даних, що стосуються результатів взаємодії групи споживачів з книгою,
- компоненти, що визначає режим використання книги споживачами.

Компонента, що описує книгу в частині взаємодії останньої зі споживачем, в першу чергу, представляє собою образ книги (*UD*). Очевидно, що інформаційна частина визначає основний вплив на читача, але, приймаючи до уваги, що в даній роботі розв'язується задача створення системи формування *UD*, таким чином, щоб останній в максимально можливій мірі не тільки відобразив зміст інформаційної компоненти книги, а й був пристосований до впливу на психологічні особливості мприйняття