

УДК 004.921

**Б. В. Дурняк, В. І. Сабат**

*Українська академія друкарства*

**О. М. Назаренко**

*Кримський інститут інформаційно-поліграфічних технологій*

*Української академії друкарства*

## **СПОСОБИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КАЛІГРАФІЧНИХ МОДЕЛЕЙ**

*Проведено семантичний аналіз інформаційних компонент моделей оцінки якості книг, що дозволяє виявляти можливі суперечності в каліграфічних моделях.*

### ***Каліграфічні моделі, семантичні суперечності, повноваження***

При використанні моделей для оцінки якості книги (МІК) необхідно досить широко використовувати інформаційні компоненти, що являють собою певні змінні, які доповнюються текстовими описами на природній мові користувача, що окреслюють інтерпретацію відповідної змінної, об'єкта або процесу. Такі текстові описи подаються в нормалізованій формі, що дозволяє певною мірою уникнути явно виражених надмірностей і неточностей. Формально таку інформаційну компоненту будемо описувати у вигляді

$$x_i = j(x_i) = \langle \alpha_1, \dots, \alpha_n \rangle k p_1, \dots, p_k,$$

де  $\alpha_i$  — слово або фраза на природній мові, що беруть участь у текстовому описі ідентифікатора  $x_i$ ;  $p_i$  — параметр, який може бути в числовій формі у вигляді певного співвідношення, яке додатково описує ідентифікатор  $x_i$ . У традиційних ситуаціях текстові описи використовуються для формування коментарів, що виводяться для користувача [2]. У рамках даної роботи вони мають ширше застосування, зокрема:

якщо в рамках МІК використовується деяка складна структура даних, то вона може аналізуватися не тільки в рамках її числового цифрового аналітичного подання, а й текстового опису відповідної структури, коли останній сформований на основі перетворень, пов'язаних з перетвореннями, за допомогою яких створена відповідна структура;

якщо в рамках аналітичних перетворень не вдається або неможливо реалізувати перетворення, яке дало б необхідний результат, то на основі аналогії

з аналітичними перетвореннями проводяться перетворення текстових описів відповідних компонент і здійснюється перевірка коректності отриманого результату, який потім у випадку коректності одержаних результатів у текстовій формі перетворюється в аналітичні структури;

якщо ціль розв'язання задачі, пов'язаної з визначенням величини якості поліграфічного виробу (PVi), не може бути описана в тому чи іншому вигляді достатньо конструктивно, що дозволило б сформулювати можливий спосіб її розв'язання, то відповідна ціль описується в текстовій формі, яка на основі використання специфічних апроксимаційних перетворень може бути зведена до певного аналітичного наближення, котре може використовуватися для реалізації відповідних процедур розв'язання задачі, опис якої був сформований у текстовій формі.

Перш ніж розглядати задачі, безпосередньо пов'язані з використанням текстових частин інформаційних компонент, розглянемо деякі задачі, що пов'язані з функціонуванням моделі МІК в цілому і для свого розв'язання потребують засобів, які стосуються текстових описів. Першою з таких задач є виявлення аномалії в процесі функціонування МІК або в отриманих результатах функціонування моделі. Передусім зазначимо, що в рамках моделі МІК застосовуються компоненти, які входять до складу МІК і, крім аналітичних засобів, можуть використовувати засоби, орієнтовані на аналіз та перетворення текстових описів. Найхарактерніше середовище для виявлення аномалій, які не є явними, — текстові середовища. У випадках числових та аналітичних компонент виникнення аномалій є менш можливим, оскільки ці компоненти за своєю природою досить однозначні та достатньо чітко визначені. Крім того, алгоритми, що використовуються в практичній реалізації відповідних аналітичних компонент, є в необхідній мірі детермінованими. Призвести до виникнення аномалій в аналітичному середовищі (при коректному формуванні початкових для цього відповідних алгоритмів) може лише наявність помилок в алгоритмі чи його реалізації. Ці випадки переважно виявляються й усуваються на етапах визначення та тестування відповідних засобів. Тому будемо розглядати проблему виявлення аномалій у текстових середовищах, які формуються при використанні інформаційних компонент. На даний момент не зупинятимемося на правилах перетворень текстових описів, а зосередимося на методах їх аналізу з метою виявлення аномалій. Для цього будемо використовувати семантичні параметри, що дозволяє перенести відповідний аналіз з якісної площини в кількісну. Такими параметрами є семантична значущість слова або фрази  $\sigma^z$ , семантична суперечність між фразами  $\sigma^s$  і семантичний конфлікт, який визначається між фразами  $\sigma^k$ . Про інші семантичні параметри будемо говорити в процесі виникнення в них необхідності.

Аномалії, які потрібно виявляти, являють собою вихід вищеперерахованих семантичних параметрів, за винятком семантичної значимості за наперед встановлену числову границю:  $d\sigma^s$ ,  $d\sigma^k$ . Для виявлення аномалій необхідно

визначитися з методикою числової оцінки семантичних параметрів. Параметр  $\sigma^z$  є базовим для обрахування числових значень інших параметрів. Числове значення  $\sigma^z$  можна знаходити різними способами, які ґрунтуються на використанні результатів аналізу семантичного словника Sc. Одним із способів визначення числового значення  $\sigma^z$  є підрахунок кількості слів у текстовому описі інтерпретації елемента  $x_i$ , для якого визначається  $\sigma^z$ . Інший спосіб може полягати у визначенні кількості випадків використання  $x_i$  у рамках поточного стану системи та ін. Тому не будемо зупинятися на інтерпретації методів визначення числового значення  $\sigma^z$ . Нехай у рамках фрази  $\varphi_i$  використовується декілька слів  $x_i$ . Між парами слів  $x_i$  і  $x_{i+1}$  з фрази  $\varphi_i$  обраховується різниця семантичних значущостей  $\sigma^z$  цих слів. Це можна описати співвідношенням  $\sigma^s = |\sigma^z(x_i) - \sigma^z(x_{i+1})|$  або у вигляді  $(x_i, x_{i+1}) = |\sigma^z(x_i) - \sigma^z(x_{i+1})|$ . Якщо фраза  $\varphi_i$  складається зі слів, то відповідних суперечностей буде  $m-1$ . Середнє значення суперечності фрази  $\varphi_i$  обчислюватиметься співвідношенням

$$\sigma^s(\varphi_i) = \left( \sum_{j=1}^{m-1} [\sigma^z(x_j) - \sigma^z(x_{j+1})] \right) / (m-1).$$

Для кожної окремої задачі вводиться поріг допустимої величини семантичної суперечності  $d(\sigma^s)$  між фразами  $\varphi_i$  і  $\varphi_{i+1}$ . Цей поріг встановлюється на основі експертних оцінок, які визначаються фахівцями в конкретній предметній області, або на основі експериментальних досліджень деякої множини фраз і речень, що на момент їх проведення уже сформовані в системі. Тоді приймається наступна умова, або визначення уявлення аномалії суперечності.

*Визначення 1.* Аномалія суперечності  $a_i(\sigma^s)$  виникає в тому випадку, коли в рамках одного речення існує суперечність  $\sigma^s$  між двома фразами  $\varphi_i$  і  $\varphi_{i+1}$ , величина якої більша за  $d(\sigma^s)$ . Формально це визначення описується співвідношенням

$$\{ [D_i(\sigma^s) = |\sigma^s(\varphi_i) - \sigma^s(\varphi_{i+1})| - d(\sigma^s) \& [D_i(\sigma^s) > 0] \} \rightarrow [D_i(\sigma^s(\varphi_i, \varphi_{i+1})) = a_i(\sigma^s(\varphi_i, \varphi_{i+1}))].$$

Уявлення про аномалію, яка формується через виникнення конфлікту, є більш складним. Класичне уявлення про конфлікт відноситься до ситуації, коли маємо не менше двох тверджень, кожне з яких є допустимим або в рамках даного дослідження не є суперечною аномалією. Оскільки в рамках текстових описів інтерпретації, які формально позначатимемо  $j(x_i)$ , можуть існувати семантичні суперечності, що є допустимими в рамках встановленого порогу, то й уявлення про конфлікт також пов'язане з можливістю визначення певної величини його значення. На відміну від семантичної суперечності семантичний конфлікт будемо визначати не менш як на трьох фразах  $\varphi_i, \varphi_{i+1}, \varphi_{i+2}$ . Це обумовлюється тим, що за своєю суттю конфлікт полягає у виникненні двох тверджень, які за своєю семантичною значущістю в певних рамках її значущості є рівноцінними. Приймаємо, що окрема фраза в семантичному сенсі визначає одне твердження. Очевидно, що твердження може формуватися в рамках одно-

го речення  $\Psi_i$  чи в рамках одного абзацу  $\Phi_i$ . Ці випадки не будемо розглядати, оскільки  $j(x_i)$  можна формувати таким чином, щоб твердження  $m_i$  формулювалися в рамках окремих фраз. Якщо не брати до уваги, що виникнення двох семантично рівноцінних фраз виникає як мінімум з деякої попередньої фрази або з попереднього речення, то можна говорити про виникнення конфлікту, розглядаючи лише дві послідовні фрази  $\varphi_i$  і  $\varphi_{i+1}$ .

Як і у випадку з семантичною аномалією, введемо деякий поріг допустимої семантичної рівнозначності двох послідовних фраз  $d(\sigma^R)$ , де  $\sigma^R$  — міра величини семантичної рівнозначності. Можна вважати, що  $\sigma^R$  є величиною, яка визначає нижній поріг різниці між семантичними значимостями двох фраз. З точки зору інтерпретації цього поняття, можна твердити, що величина семантичної рівнозначності є нижнім порогом семантичної суперечності. Якщо  $\sigma^R = \max$ , то це означає, що дві фрази  $\varphi_i$  і  $\varphi_{i+1}$ , для яких  $\sigma^R = \max$ , є семантично еквівалентними, або  $[(\sigma^S(\varphi_i) - \sigma^S(\varphi_{i+1})) = 0] \rightarrow [\sigma^R(\varphi_i, \varphi_{i+1}) = \max]$ .

Для визначення семантичного конфлікту також введемо поріг міри семантичної рівнозначності  $d(\sigma^K)$ , який відрізнятиме допустиму величину семантичного конфлікту від недопустимої величини  $\sigma^K$ . Для більш повної інтерпретації уявлень про  $\sigma^R$  і  $\sigma^S$  приймемо, що вся вісь, на якій відкладаються величини семантичних суперечностей і семантичних рівнозначностей, ділиться на дві частини. Починаючи від нуля до  $\sigma^R$ , визначається міра рівнозначності двох послідовних фраз, а від  $\sigma^R$  до  $\sigma^S$  і далі — інтервал семантичних суперечностей. Ці два інтервали позначимо  $I(\sigma^R)$  та  $I(\sigma^S)$ ; вони з'єднуються в точці  $\sigma^R$ . На інтервалі  $I(\sigma^R)$  між точками «0» та  $\sigma^R$  вибираємо точку  $d(\sigma^K)$ , яка визначає два підінтервали на  $I(\sigma^R)$ . Один з цих підінтервалів, що розміщений між точками «0» і  $d(\sigma^K)$ , визначає недопустимі значення конфліктної ситуації між двома фразами, а інтервал між точками  $d(\sigma^K)$  і  $\sigma^R$  — допустимі значення величини конфлікту між  $\varphi_i$  і  $\varphi_{i+1}$ . Аналогічно між точкою  $\sigma^R$  в інтервалі  $I(\sigma^S)$  і точкою  $d\sigma^S$  визначається інтервал допустимої семантичної суперечності; а підінтервал між точкою  $d\sigma^S$  і далі визначає значення семантичної суперечності. Тоді введемо наступне визначення.

*Визначення 2.* Аномалією семантичного конфлікту  $a_i\sigma^K$  називається таке значення семантичного конфлікту, яке знаходиться на інтервалі  $I(\sigma^R)$ , що розміщується між точками «0» і  $d(\sigma^K)$ . Формально це визначення можна описати співвідношенням

$$\{[D_i(\sigma^R) = [|\sigma^R(\varphi_i) - \sigma^R(\varphi_{i+1})| - d(\sigma^K)] \& [D_i(\sigma^R) > 0]\} \rightarrow [D_i(\sigma^R(\varphi_i, \varphi_{i+1})) = a_i\sigma^K(\varphi_i, \varphi_{i+1})],$$

де  $\sigma^R(\varphi_i, \varphi_{i+1})$  визначається відповідно до співвідношення, що певною мірою є аналогічним із співвідношенням, яке визначає умову попадання значення  $\sigma^S$  в інтервал між точками  $\sigma^R$  і  $d(\sigma^S)$ :

$$\sigma^R(\varphi_i, \varphi_{i+1}) = [d\sigma^S - (|\sigma^Z(\varphi_i) - \sigma^R(\varphi_{i+1})|)].$$

Виходячи з наведених описів інтерпретації уявлень про  $\sigma^S$  і  $\sigma^K$ , можна стверджувати, що  $D\sigma^R = \min\sigma^S$ , а  $\min\sigma^K = 0$ , а між  $\min\sigma^K$  і  $D\sigma^R$  знаходиться  $d\sigma^K$ , який є пороговим значенням, що визначає виникнення аномалії конфлікту.

Розглянемо в загальному вигляді принцип функціонування МІК в одному з випадків, який визначається ціллю певного типу. Зупинимося на цілі, що полягає у визначенні якості книги, яка являє собою PVi. У даному випадку розв'язання задач з визначення якості PVi реалізується в рамках відповідної інформаційної технології. Це означає, що інформаційні компоненти в їх повному поданні повинні використовуватися при розв'язуванні задач з визначення якості. Такі компоненти складаються з числових чи інших абстрактних елементів та з елементів, поданих у вигляді текстових описів на природній мові користувача. Тому в процесах аналізу та перетворень повинні брати участь обидві складові. Зрозуміло, що засоби та способи перетворень у їх безпосередній реалізації щодо цих двох елементів повинні бути різними. Для аналізу та перетворень абстрактних елементів в інформаційних компонент використовуються традиційні засоби класичної математики, які залежно від математичної галузі можуть являти собою засоби математичної логіки, засоби формальної алгебри, арифметичні засоби, засоби теорії графів та цілий ряд інших [1, 4].

При перетвореннях та аналізі елементів, що являють собою текстові описи, слід застосовувати методи, більш придатні для аналізу і перетворень текстів, що формуються на природній мові і тому відносяться до математичної лінгвістики та споріднених з нею галузей [5]. У рамках такого підходу до організації процесу дирекціонування МІК необхідно сформулювати:

методи переходу від текстових способів подання відповідних аспектів проблеми, яка розв'язується у формі, що використовує абстрактні елементи, котрі досить широко досліджуються в різних галузях математики;

методи переходу від абстрактних елементів до текстових на рівні їх інтерпретаційного опису, при цьому абстрактні елементи повинні подаватися не в області інтерпретації відповідного формального апарату, до якого вони відносяться, а в предметній області задачі, що розв'язується за їх допомогою;

задачі синхронізації процесів аналізу та перетворень, що реалізуються з абстрактними елементами інформаційної компоненти, з відповідними процесами, які реалізуються з текстовими описами аналогічних абстрактних елементів або текстовими описами, котрі вважаються рівнозначними для відповідних абстрактних елементів інформаційних компонент.

Задача перетворення одних елементів в інші безпосередньо в рамках окремої інформаційної компоненти не розглядається, оскільки структура інформаційної компоненти визначає їх відповідність. Вищевказані задачі полягають у створенні та дослідженні способів перетворення елементарних функцій, що реалізуються в алгоритмах аналізу абстрактних елементів компоненти, у відповідне елементарне перетворення інформаційного елемента. Розв'язання

цієї задачі потребує окремого вивчення кожної елементарної операції з вибраних галузей математики. На основі такого аналізу можливе виведення певної елементарної операції для відповідних елементів текстової форми подання інформаційної компоненти. Базові правила перетворень текстових описів відомі, і їх асортимент визначається виключно структурою текстових елементів, яка в більшості випадків є лінійною. Тому при реалізації правил відповідних переходів насамперед потрібно дослідити взаємозв'язок операцій над абстрактними елементами з операціями над текстовими елементами та модифікувати останні, якщо це виявиться необхідним.

Обмежимося для прикладу логічними операціями, якими є множина  $\{\&, \vee, \rightarrow, \neg\}$ , і арифметичними операціями, якими є множина  $\{+, -, \cdot, : \}$  [3]. Що стосується арифметичних операцій, то їх вибір обумовлений тим, що в рамках елемента  $X_i$  можуть використовуватися числові величини, які мають певну інтерпретацію в предметній області або її не мають і являють собою безрозмірні коефіцієнти чи інші числові величини. У відповідності з інтерпретацією, яка визначає обмеження на використання арифметичних операцій, останні повинні виконуватися, коли:

два елементи відповідної бінарної операції мають однакову розмірність, що означає їх, у певному наближенні, однакову інтерпретацію;

використовуються в якості двох операндів деякий елемент, що має розмірність, та елемент, який не має її, оскільки є коефіцієнтом;

обидва елементи бінарної операції безрозмірні, і використання такої операції є похідним від деякої основної операції.

Випадки, коли арифметичні операції являють собою ті чи інші особливості, розглядати не будемо, оскільки вони потребують більш детального аналізу предметної області. Прикладом таких особливостей є множення на нуль деякого числа. Одне з основних обмежень, які використовуються в арифметичних системах, полягає в тому, що арифметичні операції не виконуються з елементами, котрі мають різні розмірності. Це означає, що два елементи однієї арифметичної операції повинні мати взаємозведені інтерпретаційні описи. Наприклад, виконувати додавання двох елементів, один з яких має інтерпретацію, що визначає його температуру, а другий — інтерпретацію віддалі, що є недопустимим. Таким чином, у першому наближенні приймемо, що два елементи, між якими здійснюється арифметична операція, мають однакову інтерпретацію або дві їхні інтерпретації зведені. Зведеність означає, що  $j(X_i)$  може бути введена з  $j(X_j)$ , якщо в алгоритмі, який перетворює абстрактні елементи інформаційної компоненти, здійснюється операція  $(X_i * X_j)$ , де  $*$  одна з можливих арифметичних операцій. Інші випадки виконання арифметичних операцій не розглядатимемо, оскільки вони відповідають традиційним для арифметики інтерпретаціям.

Розглянемо логічні операції та їх реалізацію при перетворенні останніх у відповідні операції на елементи, подані у вигляді текстових описів інтерпре-

тації. При використанні логічних операцій абстрактна частина інформаційної компоненти повинна мати двійкову інтерпретацію, яка визначається на множині  $\{0,1\}$ . Така інтерпретація може існувати за визначенням, і тоді текстова частина відповідну інтерпретацію підтримує або відповідає їй. Необхідна двійкова інтерпретація відповідних елементів  $X_i$  може формуватися в процесі функціонування МІК і, відповідно, може бути одним з його фрагментів. У цьому випадку перед операцією  $X_i^{**}X_j$ , де «\*\*» — довільна двомісна логічна операція, виконується перетворення відповідних інтерпретацій таким чином, щоб останні були узгоджені з двійковою інтерпретацією їх абстрактних елементів. У найпростішому випадку таке перетворення по відношенню до  $X_i$  і  $X_j$  реалізується на основі введення деякого порогу для можливої множини значень  $X_i$  чи  $X_j$ . З формальної точки зору по відношенню до  $X_i$  множина його значень розбивається на дві частини. Наприклад, якщо  $X_i = [\alpha_i, \beta_i]$ , то вводиться поріг  $d_i$  і тоді  $X_i = [\alpha_i, d_i], [d_i, \beta_i]$ . Значення  $X_i = 1$  приймається, коли  $X_i \in [\alpha_i, d_i]$ ,  $X_i = 0$  і коли  $X_i \in [d_i, \beta_i]$ , або навпаки. Оскільки елемент  $X_i$  має текстову інтерпретацію, то остання відіграє ключову роль у визначенні порогу  $d_i$  і призначенні значення для  $X_i = 1$  або  $X_i = 0$ . У даному випадку розглядаємо ситуацію, коли перехід  $x_i(A) \rightarrow x_i(L)$  здійснюється від числового значення  $x_i(A)$  до логічної змінної  $x_i(L)$ . Очевидно, що у разі використання інших видів абстракції елемента  $X_i$  відповідні переходи будуть тісно пов'язані з класами цих абстракцій. Якщо  $x_i(A)$  являє собою числову абстракцію, а  $j(X_i)$  є текстовим описом  $x_i(A)$ , то можуть існувати такі випадки:

$j(X_i)$  є повним описом абстракції  $X_i$ ;

$j(X_i)$  є неповним описом абстракції  $X_i$ ;

$j(X_i)$  є розширеним або комбінованим описом абстракції  $X_i$ , який вміщає додаткові дані про  $X_i$ .

У першому випадку  $j(X_i)$  вміщає опис  $X_i$  у межах всієї області значень відповідної змінної, яку для зручності називатимемо аналітичною змінною  $x_i(A)$ ; якщо  $j(X_i)$  повинна перетворитися з  $j[X_i(A)]$   $j[X_i(L)]$ , то це означає, що в рамках  $j(X_i)$ , виходячи з інтерпретації всієї задачі, яку позначимо  $j(m_i)$ , де  $m_i$  задача, що розв'язується в МІК, можна виділити  $d_i(x_i)$ , котрий здійснює поділ всього діапазону  $[\alpha_i, \beta_i]$ , в якому визначено  $x_i$ . Під виділенням розуміється процес виводу, що реалізується в середовищі  $[j(m_i) \cup j(x_i)]$ .

У другому випадку  $j(x_i)$  потрібно доповнити, тобто розширити інтерпретацію  $j(x_i)$  таким чином, щоб  $j(x_i)$  включало інтерпретацію  $x_i$  на всій області його визначення. Формально це означає, що  $j^*(x_i)$ , яке є неповним, описує інтерпретацію  $x_i$  тільки в діапазоні значень  $[\xi_i, \zeta_i]$ , де  $[\xi_i, \zeta_i] \subset [\alpha_i, \beta_i]$ , а  $[\alpha_i, \beta_i]$  є повним діапазоном значень для  $x_i$ . По суті, доповнення  $j^*(x_i)$  до  $j(x_i)$  означає лише розширення інтерпретації  $j^*(x_i)$  з  $[\xi_i, \zeta_i]$  на  $[\alpha_i, \beta_i]$ . Ця процедура реалізується у вигляді виводу, який формально описується співвідношенням

$$F \{L_i [j^*(x_i), j(m_i)]\} \rightarrow j(x_i),$$

де  $L_i$  — логічна схема, що описує взаємозв'язок між текстовими описами  $j^*(x_i)$  і  $j(m_i)$ ;  $F$  — функція перетворення текстових фрагментів, що використовує систему виводу, орієнтовану на роботу з текстовими форматами, яку будемо позначати символом  $\Xi$ . Тоді наведене співвідношення можна подати у вигляді

$$F\{\Xi, L_i[j^*(x_i), j(m_i)]\} \rightarrow j(x_i).$$

У третьому випадку недоцільно виконувати додаткові процедури з розширення  $j(x_i)$ , оскільки відповідне  $j(x_i)$  уже розширене, що позначимо символом  $j^R(x_i)$ . Наявність розширень у  $j(x_i)$  обумовлює таку особливість  $j^R(x_i)$ : у  $j^R(x_i)$  існує такий фрагмент  $j(x_i)$ , який описує весь діапазон можливих значень і є рівним  $[\alpha_i, \beta_i]$ .

1. Зыков А. А. Основы теории графов / А. А. Зыков. — М. : Наука, 1987. — 383 с. 2. Ибе О. Сети и удаленный доступ. Протоколы, проблемы, решения / О. Ибе. — М. : ДМК Пресс, 2002. — 336 с. 3. Капітонова Ю. В. Основы дискретной математики / Ю. В. Капітонова, С. Л. Кривий, О. А. Летичеський, Г. М. Луцький, М. К. Печурін. — К. : Наукова думка, 2002. 4. Мендельсон Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. — М. : Наука, 1971. — 320 с. 5. Цаленко М. Ш. Моделирование семантики в базах данных / М. Ш. Цаленко. — М. : Наука, 1989. — 288 с.

## СПОСОБЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ КОМПОНЕНТ ДЛЯ КАЛЛИГРАФИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

*Проведен семантический анализ информационных компонент моделей оценки качества книг, что позволяет выявлять возможные противоречия в каллиграфических моделях.*

## HOW WE USE THE INFORMATION COMPONENT FOR CALLIGRAPHIC MODELS

*A semantic analysis of information component models for evaluating the quality of books that can detect possible differences in kvalihrafichnyh models.*

*Стаття надійшла 20.05.11*



УДК 004

**О. В. Овсяк**

Українська академія друкарства

Львівська філія Київського національного університету культури і мистецтв

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИБОРУ ТА ОБЧИСЛЕННЯ  
РОЗМІРІВ ОПЕРАЦІЇ ЕЛІМІНУВАННЯ**

*Описана декомпозиція інформаційної технології комп'ютерного опрацювання операції елімінування. Наведено математичні моделі опису змінних, вибору та обчислення розмірів операції елімінування.*

**Інформаційна технологія, модель, декомпозиція, елімінування, алгебра алгоритмів**

В алгебрі алгоритмів [5] є операція елімінування, призначена для опису їх розгалужень. Знаку операції елімінування серед відомих позначень немає. Його можна створити відомими комп'ютерними системами, наприклад Word, Coral Draw та іншими. Їх використання підвищує рівень автоматизації набору і редагування формул алгоритмів. Але довжина і ширина знаку операції елімінування залежить від розмірів знаків, над якими вона виконується. Постійна зміна розмірів знаку операції елімінування робить використання універсальних комп'ютерних систем неефективним. Через те було створено спеціалізовані редактори «Модал» [1] і «Абстрактал» [2]. Застосування спеціалізованих комп'ютерних систем порівняно з універсальними є більш ефективним. Однак цими системами використовуються спеціальні та жорсткі формати даних, що при внесенні змін спричиняє необхідність побудови складних алгоритмів і програм. У зв'язку з тим у статті розглянуто побудову математичних моделей вибору і обчислення розмірів операції елімінування, які використовують її *xml*-опис. Цей формат відкриває можливість застосування розмаїтих типових напрацювань, які суттєво підвищують гнучкість створюваних засобів.

**МОДЕЛЬ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ПІДСИСТЕМИ ЕЛІМІНУВАННЯ**

Для ідентифікації підсистеми застосуємо знак @. Нехай @E є позначенням підсистеми елімінування. Модель підсистеми (@E) використовує змінні і функційні унітерми [5] підсистеми @T [3], що запишемо як @E:@T, де : — знак належності (наслідування) унітермів підсистеми, записаної справа до підсистеми, записаної зліва від цього знаку. У зв'язку з тим, що підсистема елімінування має бути доступною з інших підсистем, то задаємо до неї загальний метод доступу (*pu*), який є типовим і програмно реалізується *public* [4, 6]. Утворюємо модель цієї підсистеми унітермами — змінними (Z), призначеними для збереження тимчасових даних, функційними унітермами задання початкових значень змінним (E()), обчислення розмірів унітермів і розділювача між ними (Cs()), ідентифікації вибору елімінування (Cfc()), деселекції вибору (Des()), обчислення розмірів і рисування рамки вибору знаку операції (Dra()), рисування тесту унітерма (DraTex()), обчислення довжини (TexLen()) і висоти (TexHei()) текстів унітермів та видалення (VydEli()) операції елімінування. Усі унітерми є необхідними, тому для їх опису потрібно застосувати операцію секвентування. Але місце взаємного роз-