

УДК 519.689

Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ, ЩО РОЗВИВАЄТЬСЯ

Пропонується та обґрунтовується підхід до аналізу інформаційних систем, що розвиваються. Його необхідність обумовлена деякими новими (нетрадиційними) обставинами, які виникають у процесі аналізу динамічних предметних областей. Особливості проектування та побудови таких інформаційних систем частково відображені в [1] та згенеровані особливостями формування вітчизняної законодавчої та нормативної бази діяльності суб'єктів ринку. Неоднозначність, що присутня у постановках задач автоматизації для таких предметних областей, ставить перед проектувальниками проблему розробки методології створення прототипів уніфікованих автоматизованих інформаційних систем. Водночас тривалість розробки та висока її вартість змушує мінімізувати процеси перепроєктування та забезпечити оперативну перебудову системи при зміні зовнішніх, не залежних від проектувальників, умов. Вказані обставини є важливими для формування перспективної маркетингової політики на ринку програмних засобів з метою організації розподілу ресурсів при просуванні на ринок товарного програмного продукту.

Наведена ситуація згенерувала задачу формалізації процесу проектування шляхом побудови відповідної моделі та її опис за допомогою формальної мови, операторам якої ставляться у відповідність задані програмні об'єкти. Це в свою чергу дозволяє оперативно оцінювати та аналізувати нові взаємозв'язки в інформаційній системі, які генеруються новими бізнес-процесами, та зменшити зусилля по створенню оновлених версій програмного забезпечення.

Введемо множину $A_0 = \{\alpha_i^{(0)} \in I_0\}$ всіх носіїв інформації (бізнес-об'єктів) про діяльність суб'єкта. Нехай A_{01} та A_{02} - множини вхідних та вихідних документів ($A_{01} \subseteq A_0$, $A_{02} \subseteq A_0$) відповідно. Ці множини фіксуються певними нормативними документами та можуть значною мірою змінюватися. Очевидно, що A_{01} та A_{02} ($A_{01} \cup$

$A_{02} = A_0$, $A_{01} \cap A_{02} = \emptyset$) виконують розбиття множини A_0 . Введемо також множину бізнес-операцій $\Omega_0 = \{ \omega_i^{(0)} \mid i \in J_0 \}$ на елементах

множини A_0 . Бізнес-операції Ω_0 ($\Omega_0: A_{01} \rightarrow A_{02}$) виконують сюр'єктивне відображення множини A_{01} у множину A_{02} та визначають бінарне відношення на множині A_0 . Це відношення є антирефлексивним та антисиметричним (за означенням на основі нормативних документів, якими вони визначені). Будемо розглядати діяльність, що автоматизується у вигляді алгебраїчної системи $\Sigma_0 = \langle A, \Omega_0, \Pi_0 \rangle$ [2]. Через Π_0 позначено множину предикатів - пропозиційних функцій, що можуть набирати істинне або хибне значення. Можна в подальшому розглядати, якщо це не обумовлено додатково, замість алгебраїчної системи Σ_0 модель Σ_0^* , в якій операції Ω_0 представлені відповідними предикатами у Π_0 .

Позначимо $I_{01} = |A_{01}|$, $I_{02} = |A_{02}|$ і побудуємо $P(A_{01})$ та $P(A_{02})$ - множини всіх непорожніх підмножин множин A_{01} та A_{02} відповідно та їх об'єднання $A = P(A_{01}) \cup P(A_{02})$. Реально, що $|P(A_{01})| < 2^{I_{01}} - 1$, $|P(A_{02})| < 2^{I_{02}} - 1$.

Кожний бізнес-об'єкт характеризується деякими інформаційними ознаками, які утворюють множину Φ_i ($\Phi_i = \{ \phi_{ij} \mid j \in L_0 \}$, $i \in I_0$, $L_0 \subset N$).

В процесі проектування автоматизованої системи побудуємо її математичну модель шляхом відображення алгебраїчної системи Σ_0 у алгебраїчну систему $\Sigma_1 = \langle B, \Omega_1, \Pi_1 \rangle$, де пара $B = \langle B_1, B_2 \rangle$, $B_1 = \{ \beta_i^{(1)} \mid i$

$\in I_{11} \}$, $B_2 = \{ \beta_i^{(2)} \mid i \in I_{12} \}$ складається з множин інформаційних

ознак, які містяться у множинах $P(A_{01})$ та $P(A_{02})$, відповідно та отримані їх відображенням за правилом

$$B_j = \bigcup_{\substack{\alpha_i \in P(A_{0i}) \\ i \in I_{0i}}} \Phi_i, j=1,2.$$

Очевидно, що $B_1 \cap B_2 \neq \emptyset$. Таке визначення множин B_1 та B_2 дозволяє позбутися надлишковості інформаційних ознак, які містять документи множин A_{01} та A_{02} . Множина операцій, які виконуються на

B позначимо $\Omega_1 = \{ \omega_i^{(1)} \mid i \in J_1 \}$, де $\omega_i^{(1)}: \beta_{i1} \rightarrow \beta_{i2}$, $\beta_{i1} \in B_1$, $\beta_{i2} \in B_2$.

На відміну від Ω_0 , A , Π_0 , множини Ω_1 , B , Π_1 не залежать від форматів

вхідних та вихідних документів, а визначені на основі законодавчих актів, що регламентують діяльність суб'єкта та прийняту систему обліку. Тому при проектуванні системи розглядатимемо виключно Σ_1 , оскільки перехід від Σ_0 до Σ_1 належить до проблематики проектування інтерфейсу. Зокрема, Ω_1 складається із нормативних операцій опрацювання інформації та операцій формування зовнішніх звітів.

Алгебраїчна система $\Sigma_1 = \langle B, \Omega_1, \Pi_1 \rangle$ відображається у систему $\Sigma_2 = \langle C, \Omega_2, \Pi_2 \rangle$ за правилами: множина $C = \{\gamma_i \mid i \in I_2\}$ складається з атрибутів баз даних та отримується з B поповненням множиною ключів K , множина відношень Π_2 бази даних вводиться шляхом аналізу множин C та Ω_2 на основі відповідної реляційної алгебри, а множина операцій Ω_2 отримується з Ω_1 застосуванням програмних засобів інструментальної реляційної СУБД.

Подальший аналіз властивостей множин алгебраїчної системи Σ_1 (або відповідної їй моделі Σ_1^*), буде проводитись з метою виділення загальних характеристик, що дозволить виконувати перепроєктування при зміні правил бізнесу. Для цього видається доцільним розробити спеціалізований програмний комплекс, який поряд з використанням CASE-засобів дозволить оперативно здійснювати перепрограмування системи.

І. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В.,
Тарасов Д.О. Концепція інформаційної системи "Реєстр власників
іменних цінних паперів". Інформаційні системи та мережі. Вісн. держ. ун-ту
"Львівська політехніка". 1997. №315. С.153-168. 2. Мальцев А.И.
Алгебраические системы. - М: Наука, 1971. - 230 с.

УДК 518:517.948

Т.М. Олійник, Б.А. Остудін

ЧИСЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОСТОРОВИХ ПОЧАТКОВО-КРАЙОВИХ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ГРАНИЧНИХ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Серед багатьох сучасних моделей, які описують різні фізичні процеси, неабиякий інтерес представляють нестационарні задачі