

УДК 519.688

К.т.н., доцент Петрашенко А.В., студентка Москаленко О.О.

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»**

**ФОРМУВАННЯ ПРОЕКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ
БІБЛІОТЕКИ УНІФІКОВАНИХ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ**

Abstract

Andrii V. Petrashenko, assoc. prof., PhD; Olena Moskalenko, student

Formation of projects of IIAS based on library of unified executable modules

This paper concerns the task formalization of projecting IIAS. In following article is elaborated formal approach which allows reduce the price and increase the speed of creating intellectual systems. Described method is based on realization of standard functional profiles of systems of following type.

Вступ

Через відсутність ефективної спеціальної методології проектування інтелектуальних інформаційно-аналітичних систем (IIAS), незважаючи на наявність достатньо розвиненої теоретичної бази (апарат OLTP, OLAP, Data Mining тощо) і відповідного програмного інструментарію, їх розробка починається щоразу практично «з нуля» і при цьому наперед не гарантує якісного результату. Таким чином, створення формалізованих підходів до проектування IIAS являє собою актуальну науково-практичну задачу.

Постановка задачі

Метою даної статті є розробка формалізованого підходу до проектування високоефективних функціонально-орієнтованих інтелектуальних інформаційно-аналітичних систем, спроможного суттєво прискорити і знизити вартість процесу їх розробки та реалізації.

Опис алгоритму

Аналіз типових напрямків застосування IIAS, варіантів їх експлуатації, особливостей архітектури та технологічного виконання, а

також інших чинників дозволяють сформувавши їх класифікацію, подавши її множиною вигляду $\Lambda = \{\lambda_l : l = \overline{1, L}\}$, де λ_l – деякий l -тий клас ПАС; L – кількість «листоків» на дереві класифікації, тобто класів ПАС.

Введемо поняття множини характерних для ПАС технологічних задач

$$\Gamma = \{\gamma_g : g = \overline{1, G}\},$$

де γ_g – деяка g -та елементарна технологічна задача; G – загальна кількість технологічних задач, для розв'язання котрих призначені ПАС. Очевидно, що існує відображення $f^3 : \Lambda \rightarrow \Gamma$, причому багатозначне і неін'єктивне.

Назвемо функціональною послугою ПАС набір функцій, що забезпечує системі можливість розв'язання однієї елементарної технологічної задачі. Тоді множина всіх функціональних послуг ПАС $\Psi = \{\psi_m : m = \overline{1, G}\}$, де ψ_m – деяка m -та функціональна послуга, є областю значень деякого відображення $f^c : \Gamma \rightarrow \Psi$, причому f^c бієктивне за визначенням. Тоді суперпозиція двох відображень $f^d = f^3 \circ f^c$, також є багатозначною і неін'єктивною та $f^d : \Lambda \rightarrow \Psi$. Отже, кожному класу ПАС λ_l з Λ відповідає певна множина функціональних послуг, які реалізуються системами класу λ_l . Позначимо

$$\Psi^{\kappa_l} = f^d(\lambda_l),$$

і назвемо множиною функціональних послуг ПАС l -того класу, причому

$$\Psi^{\kappa_l} = \{\psi_n : n = \overline{1, N_l} \wedge \psi_n \in \Psi\},$$

де ψ_n – деяка n -та функціональна послуга, характерна для ПАС l -того класу, а N_l – загальна кількість таких послуг.

Якщо функціональність деякої p -ї ($p = \overline{1, P_l}$) системи l -го класу (P_l – загальна кількість систем даного класу) позначити через

$$\Phi^u_{lp} = \{\varphi^u_{lpq} : q = \overline{1, Q_p} \wedge \varphi^u_{lpq} \in \Psi^{\kappa_l}\},$$

то за визначенням

$$\Phi^u_{lp} \subset \Psi^{\kappa_l}.$$

Отже, якщо назвати Φ^u_{lp} функціональним профілем деякої p -ї системи l -го класу, а φ^u_{lpq} – послугами, котрі утворюють цей профіль (Q_p – кількість послуг у відповідному профілі), то можна стверджувати, що кожен клас ПАС може мати кілька взаємозамінних, функціональних профілів

$$\bigcup_{p=1}^{P_l} \Phi^u_{lp} = \Psi^{\kappa_l}.$$

Функціональний профіль деякої r -тої ($r = \overline{1, R_l}$, причому $R_l \leq P_l$) системи l -го класу може бути прийнятим за офіційний стандарт

$$\Phi^c_{lr} = \{\varphi^c_{lrs} : s = \overline{1, S_r} \wedge \varphi^c_{lrs} \in \Psi^{\kappa_l}\}$$

для систем відповідного класу. Будемо називати Φ^c_{lr} r -тим стандартним функціональним профілем l -го класу ПАС, при цьому φ^c_{lrs} – деяка s -та функціональна послуга у його складі, а S_r – кількість послуг у відповідному профілі. Тоді

$$\Pi^c_l = \{\Phi^c_{lr} : r = \overline{1, R_l}\}$$

є множиною стандартних функціональних профілів l -го класу, де R_l – кількість стандартних функціональних профілів відповідного класу.

Перелік стандартних функціональних профілів для кожного класу систем повинен формуватися апріорі з метою формалізації процедури проектування. При цьому розробники мають досягти максимально можливої повноти Π^c_l . Враховуючи це, можна стверджувати, що

$$\Pi^c_l \subset \Psi^{\kappa_l}. \quad (1)$$

Множиною всіх стандартних функціональних профілів ПАС назвемо

$$\Pi = \bigcup_{l=1}^L \Pi^c_l.$$

Беручи до уваги (1) можна стверджувати, що

$$\exists f^{\text{жс}} (f^{\text{жс}} : \Lambda \rightarrow \Pi \wedge \Pi^c_l = f^{\text{жс}}(\lambda_l)),$$

причому відображення $f^{\text{жс}}$ є багатозначним.

Для потреб програмної реалізації ПАС може бути розроблено бібліотеку програмних модулів $\Theta = \{\theta_t : t = \overline{1, T}\}$, де θ_t – деякий t -й програмний модуль; T – загальний обсяг бібліотеки.

Кожен t -й модуль θ_t має свій функціональний профіль

$$\Phi^m_t = \{\varphi^m_{th} : \varphi^m_{th} \in \Psi \wedge h = \overline{1, H_t}\},$$

де φ^m_{th} – деяка h -та функціональна послуга відповідного профілю, а H_t – кількість функціональних послуг у профілі. При цьому для ідеальної бібліотеки Θ справедливе твердження, що

$$\bigcup_{t=1}^T \Phi^m_t = \Psi.$$

Це означає, що засобами відповідної бібліотеки може бути реалізовано ПАС будь-якого класу.

Назвемо v -м проектом p' -ї ПАС

$$\Omega_{p'v} = \{\omega_{p'vz} : z = \overline{1, Z} \wedge \omega_{p'vz} \in \Theta \wedge \exists \Phi^c_{lr} \in \Pi^c_l (1 \leq l \leq L \wedge 1 \leq r \leq R_l \wedge \bigcup_{z=1}^Z f(\omega_{p'vz}) \supset \Phi^c_{lr})\} \quad (2)$$

де $\omega_{p'vz}$ – деякий z -й програмний модуль у складі p' -ї ПАС згідно v -того проекту, Z ($Z \leq S_r$) – кількість програмних модулів у складі p' -ї ПАС. Доцільно зауважити, що (2) відображає ситуацію, коли згідно проекту до складу ПАС, що розробляється, включають набір програмних модулів

мінімально достатній для реалізації системи відповідного класу згідно одного з стандартних функціональних профілів, а також дозволяє сформулювати для довільної p' -ї ПАС деяку множину проектів $A_{p'}$. При цьому можна ввести відображення $f^n : \Pi^c_l \rightarrow A_{p'}$, для якого $\Omega_{p'} = f^n(\Phi^c_{lr})$. Відображення f^n багатозначне і неін'єктивне. За наявності адекватної класифікації ПАС, широкого переліку стандартних функціональних профілів ПАС, достатньо повної бібліотеки уніфікованих програмних модулів, призначених для розв'язку елементарних технологічних задач ПАС та докладного переліку функціональних профілів уніфікованих програмних модулів вищезгаданої бібліотеки процедура проектування ПАС на формальному рівні спрощено може бути зведена до реалізації суперпозиції

$$f^p : f^{\text{жс}} \circ f^n. \quad (3)$$

З огляду на багатозначність $f^{\text{жс}}$ і f^n можна стверджувати, що відображення f^p також є багатозначним. Тобто згідно (3) в результаті виконання проектування може бути отримана деяка кількість проектів, кожен з яких відповідає вимогам щодо наявності необхідних функціональних можливостей. Загалом слід зазначити, що вибір оптимального варіанту проекту є окремою задачею, яка може бути розв'язана, наприклад, із застосуванням апарату лінгвістичних змінних.

Висновки

Розроблено формалізований підхід до проектування функціонально-орієнтованих інтелектуальних інформаційно-аналітичних систем, який базується на реалізації стандартних функціональних профілів систем даного типу за допомогою попередньо створених уніфікованих спеціалізованих програмних модулів.

Література

1. Ландэ Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работа / Д.В. Ландэ. - М. : Издательский дом "Вильямс". - 2005. – 272 с.
2. Функціональність та архітектура сучасних інформаційно-аналітичних систем: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій". – [К.С. Бормотова, О.О. Леценко, А.Ю. Михайлюк, О.С. Михайлюк, Л.Г. Сердюк]. - Запоріжжя. – 2006 р. – С. 124-125.