

Аналіз Досвіду Роботи Команди ІТ-Проекту

Наталія Васильцова
кафедра інформаційних управляючих систем
Харківський національний університет
радіоелектроніки
Харків, Україна
nataliia.vasyltsova@nure.ua

Ірина Панфьорова
кафедра інформаційних управляючих систем
Харківський національний університет
радіоелектроніки
Харків, Україна
iryna.panforova@nure.ua

Analysis of the Experience of the IT Project Team

Nataliya Vasiltsova
Department of Information Control Systems
Kharkiv National University
of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
nataliia.vasyltsova@nure.ua

Irina Panforova
Department of Information Control Systems
Kharkiv National University
of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
iryna.panforova@nure.ua

Анотація—Проаналізовано існуючі оцінки команд виконавців ІТ-проекту. Запропоновані кількісні показники, які характеризують досвід виконавців та засновані на формальних моделях описів архітектури інформаційної системи. Розроблено метод оцінювання досвіду виконавців ІТ-проекту створення інформаційної системи, який базується на запропонованих показниках.

Abstract—The existing estimations of teams of executors of the IT project are analyzed. Proposed quantitative indicators that characterize the experience of performers and based on formal models of the description of the architecture of the information system. The method of estimating the experience of the IT project executors creating an information system based on the proposed indicators is developed.

Ключові слова—ІТ-проект; команда виконавців; досвід роботи, онтологічна точка, фрейм.

Keywords—IT project; team of performers; work experience; ontological point; frame.

I. ВСТУП

Сучасні моделі і методи оцінювання витрат на виконання ІТ-проектів передбачають врахування характеристик команди виконавців запланованого проекту. Однак переліки врахованих характеристик в окремих моделях досить сильно розрізняються. Така розбіжність в поглядах на команду виконавців ІТ-проекту викликає сильні труднощі в ході застосування моделей і методів оцінювання витрат на виконання ІТ-проектів. Ці труднощі викликані неможливістю узгодження показників, що характеризують команду виконавців ІТ-проекту в різних моделях і методах.

Особливо сильно такі труднощі виявляються при спробі застосування параметричних моделей оцінювання витрат на виконання ІТ-проекту. Головними особливостями таких моделей є:

а) опис ІТ-проекту, його результатів і ресурсів, використовуваних для його виконання, набором параметрів, що мають кількісні значення;

б) використання для кількісної оцінки значення параметра моделі якісних (описових) характеристик ІТ-проекту, його результатів і ресурсів, використовуваних для його виконання.

в) залучення, при необхідності, експертів для визначення кількісних значень параметрів моделі.

Остання особливість найсильніше позначається при урахуванні в параметричних моделях індивідуальних особливостей планованого ІТ-проекту, його очікуваних результатів і ресурсів. В даний час таке урахування здійснюється шляхом введення в параметричну модель наборів драйверів, що характеризують індивідуальні особливості планованого ІТ-проекту. Прикладами такого підходу можуть служити розроблений в Великобританії класичний метод функціональних точок [1] і запропонована Південно-Каліфорнійським університетом модель СОСОМО II [2].

Наслідком такого підходу є необхідність постійного калібрування параметричних моделей для потреб конкретної ІТ-компанії і конкретного ІТ-проекту. При цьому рекомендації щодо проведення об'єктивного калібрування для більшості параметричних моделей відсутні, а саме калібрування значною мірою залежить від кваліфікації, аналітика що виконує його.

Зазначені проблеми призводять до сильного обмеження використання параметричних моделей і



методів оцінювання витрат на виконання ІТ-проекту для потреб конкретних ІТ-компаній. У той же час визнається, що застосування саме параметричних моделей і методів оцінювання витрат на виконання ІТ-проекту дозволяє отримати найточніші оцінки витрат на виконання запланованого проекту. Особливо сильну точних оцінок на ранніх стадіях ІТ-проекту потребує такий різновид ІТ-проектів, як ІТ-проекти створення інформаційних систем (ІС). Головною причиною цього слід вважати, перш за все, високу складність подібних проектів, їх значну тривалість і досить високу вартість.

Таким чином, проблема удосконалення параметричних моделей і методів оцінювання витрат на виконання ІТ-проекту і, зокрема, удосконалення моделей і методів оцінювання характеристик команди виконавців ІТ-проекту як його основного ресурсу є актуальною як з теоретичної, так і з практичної точок зору.

II. МЕТОД АНАЛІЗУ ДОСВІДУ РОБОТИ КОМАНДИ ІТ-ПРОЕКТУ

Для вирішення цієї проблеми необхідна інтеграція ІТ управління ІТ-проектами та ІТ формування та аналізу вимог до ІС. Така інтеграція дозволяє використовувати для оцінювання витрат на виконання ІТ-проекту створення ІС результатів вирішення наступних задач управління ІТ-проектном:

- а) облік кадрових ресурсів ІТ-проекту;
- б) призначення виконавців на окремі роботи ІТ-проекту;
- в) облік проміжних і остаточних результатів виконання ІТ-проекту (програмного коду і проектної документації).

Результати вирішення цих задач дозволяють отримати інформацію про частку участі конкретного виконавця в розробці конкретних ІС. Таким чином, з'являється можливість відмовитися від участі експертів в оцінюванні досвіду команди виконавців ІТ-проекту і перейти до використання в ході оцінювання даних про результати виконання окремих елементів ІС, які можуть бути повторно використані в ході виконання запланованого проекту.

Отримання подібних даних стає можливим при використанні як основної кількісної характеристики створюваної ІС, що дозволяє оцінити ступінь повторного використання наявних рішень в новій системі, онтологічної точки. Дана характеристика визначається в [3] як окрема гілка таксономії фреймів, присутньої в описі раціональної архітектури створюваної ІС. Формальний опис онтологічної точки в [3] представлено як модель вигляду

$$OntPD = \langle FR_{OntPD} = (fr_i, \dots, fr_k, \dots, fr_j), C^{gen}, G_{OntPD} = \langle \langle fr_i, fr_{i+1}, C^{gen} \rangle, \dots, \langle fr_{k-1}, fr_k, C^{gen} \rangle, \langle fr_k, fr_{k+1}, C^{gen} \rangle, \dots, \langle fr_{j-1}, fr_j, C^{gen} \rangle \rangle \rangle \quad (1)$$

при виконанні умови

$$\forall fr_k \in FR_{OntPD} \exists \langle fr_{k-1}, fr_k, C^{gen} \rangle \cap \langle fr_k, fr_{k+1}, C^{gen} \rangle \in G_{OntPD}, \quad i < k < j, \quad (2)$$

де $OntPD$ – формалізований опис онтологічної точки; FR_{OntPD} – підмножина фреймів, що утворюють онтологічну точку; G_{OntPD} – множина відображень, які задають зв'язки генералізації між фреймами, що входять до множини FR_{OntPD} ; i – ідентифікатор кореневого фрейму онтологічної точки; j – ідентифікатор фрейму-листа онтологічної точки.

Для формального опису фреймів з множини FR_{OntPD} пропонується використовувати модифіковану фреймову модель знань. Дана модель має вигляд [4, 5]

$$fr = \{ n, [(ns_1, vs_1, ps_1), \dots, (ns_k, vs_k, ps_k)], \{if_1, \dots, if_n\}, \{mt_1, \dots, mt_z\} \} \quad (3)$$

де n – ім'я фрейму; (ns, vs, ps) – слот фрейму; k – кількість слотів фрейму; ns_i – ім'я слота, $i = \overline{1, k}$; vs_i – значення слота, $i = \overline{1, k}$; ps_i – ім'я приєднаної процедури; $\{if_1, \dots, if_n\}$ – множина інтерфейсів, використовуваних фреймом fr (може бути порожньою); $\{mt_1, \dots, mt_z\}$ – множина всіх методів (приєднаних процедур), пов'язаних з фреймом в цілому, а не з конкретними слотами.

Для формального опису зв'язків генералізації у [6] пропонується використовувати модель вигляду

$$C^{gen} = \langle n_C, A_{fr_a}^C, A_{fr_b}^C, I, I, S_{fr_a}^C, S_{fr_b}^C \rangle \quad (4)$$

при виконанні для кожного дочірнього фрейму fr_b умови

$$\left\{ \begin{array}{l} \exists fr_a = \{ n, [(ns_1, vs_1, ps_1), \dots, (ns_k, vs_k, ps_k)], \{if_1, \dots, if_n\}, \{mt_1, \dots, mt_z\} \} \\ o_{fr_b}^i = \langle v_{fr_a}^{ij} \rangle \cup \langle v_{fr_b}^{ij} \rangle \\ F(o_{fr_a}^i) = F(o_{fr_b}^i) \\ F(o_{fr_a}^i) \neq F(o_{fr_b}^i) \end{array} \right. \quad (5)$$

де $o_{fr_b}^i$ – множина значень фрейму fr_b ; $v_{fr_a}^{ij}$ – значення j -го атрибута i -го значення фрейму fr_a ; $v_{fr_b}^{ij}$ – значення j -го атрибута i -го значення фрейму fr_b ; F – сукупність операцій над значеннями фреймів fr_a і fr_b , причому операції сукупності F не обов'язково належать даним класам.

Використання онтологічних точок дозволяє відмовитися від використання експертів в ході визначення значень кількісних показників, що характеризують досвід команди виконавців ІТ-проекту створення ІС. На основі формального опису архітектури ІС у вигляді множини онтологічних точок результати вирішення зазначених



вище задач управління IT-проектом в ході планування і виконання попередніх IT-проектів можуть бути представлені як дані про ступінь участі конкретного виконавця IT-проекту в реалізації конкретних фреймів і інтерфейсів, що утворюють кожну з онтологічних точок, складових опису архітектур ІС, створених або модифікованих в ході виконання попередніх IT-проектів. Тоді ступінь знайомства j -го розробника з команди виконавців IT-проекту P з фреймами і інтерфейсами, що утворюють i -у онтологічну точку $OntPD_i$, пропонується формально описати наступним чином

$$IVD_{ji} = \frac{\sum_{k=1}^n t_{jki}}{|FR_{OntPD_i}|}, \quad (6)$$

де t_{jki} – показник, що характеризує участь j -го виконавця IT-проекту в роботах з реалізації i -ї онтологічної точки $OntPD_i$, утвореної множиною фреймів (fr_1, \dots, fr_n) .

У загальному випадку показник t_{jki} може приймати одне з наступних значень:

а) $t_{jki} = 1$, якщо j -й виконавець IT-проекту брав участь в роботах з реалізації k -го фрейму i -ї онтологічної точки $OntPD_i$;

б) $t_{jki} = 0$ в іншому випадку.

При необхідності конкретне значення показника t_{jki} може бути уточнено в разі, якщо результати вирішення згаданих вище задач управління IT-проектом дозволяють розрахувати конкретну частку участі j -го виконавця IT-проекту в роботах з реалізації k -го фрейму i -ї онтологічної точки $OntPD_i$.

У разі якщо j -й виконавець IT-проекту брав участь в роботах з реалізації k -го фрейму i -ї онтологічної точки $OntPD_i$ в декількох попередніх IT-проектах, вираз (6) матиме вигляд

$$IVD_{pji} = \frac{\sum_{p=1}^{pr} \sum_{k=1}^n \alpha_{jp} t_{jki}}{pr \times |FR_{OntPD_i}|}, \quad (7)$$

де α_{jp} – коефіцієнт участі j -го виконавця IT-проекту в p -му IT-проекті; pr – кількість виконаних раніше IT-проектів.

У загальному випадку показник α_{jp} може приймати одне з наступних значень:

а) $\alpha_{jp} = 1$, якщо j -й виконавець IT-проекту брав участь в роботах з реалізації k -го фрейму i -ї онтологічної точки $OntPD_i$ в p -му IT-проекті;

б) $\alpha_{jki} = 0$ в іншому випадку.

Вирази (6) і (7) дозволяють визначити досвід команди виконавців IT-проекту як ступінь їх загального знайомства з фреймами і інтерфейсами онтологічних точок, що складають опис архітектури ІС, що є результатом планованого IT-проекту. Тоді найпростішим способом розрахунку інтегрального показника, що характеризує досвід команди виконавців у відповідності до наведеного визначення, буде усереднення значень IVD_{pji} для всіх учасників команди

$$I = \frac{\sum_{j=1}^{n'} IVD_{pji}}{n'}, \quad (8)$$

де n' – кількість виконавців, що утворюють команду виконавців планованого IT-проекту.

У практиці IT-компаній часто зустрічається ситуація, коли команда виконавців IT-проекту складається з досить великої кількості людей, рівні кваліфікації та досвід яких розподілені непропорційно один одному (співробітники з низьким рівнем кваліфікації та з малим досвідом зустрічаються в команді набагато частіше). У цьому випадку розрахунок інтегрального показника, що характеризує досвід команди виконавців, доцільно здійснювати не шляхом усереднення за виразом (8), а з застосуванням методу медіан. Даний метод показує досить точні результати в ході обробки результатів анкетування з застосуванням порядкових шкал [7]. Під медіаною в даному випадку розуміється напівсума значень показників IVD_{pji} , що є середніми в упорядкованому ряду оцінок показників IVD_{pji} всіх учасників команди виконавців планованого IT-проекту.

Тоді метод оцінювання досвіду команди виконавців IT-проекту можна представити у вигляді таких етапів.

Етап 1. Вибір вже сформованої чи формування нової команди виконавців планованого IT-проекту, яка складається з n' людей.

Етап 2. Формування множини онтологічних точок $\{OntPD_i\}$, які описують архітектуру ІС або ІТ, що є результатом планованого IT-проекту.

Етап 3. Збір статистичної інформації про реалізацію учасниками команди виконавців планованого IT-проекту онтологічних точок з множини $\{OntPD_i\}$ в раніше виконаних IT-проектах:

Крок 3.1. Збір статистичної інформації про раніше виконані IT-проекти, в яких здійснювалася реалізація онтологічних точок з множини $\{OntPD_i\}$.

Крок 3.2. Вибір для кожного учасника команди виконавців планованого IT-проекту з результату виконання Кроку 3.1 підмножини раніше виконаних IT-проектів, в яких даний учасник виконував роботи з реалізації онтологічних точок з множини $\{OntPD_i\}$.

Крок 3.3. Розрахунок для кожного учасника значення показника IVD_{pji} за виразом (7).

Етап 4. Розрахунок значення інтегрального показника досвідченості обраної або сформованої команди



виконавців планованого ІТ-проекту одним з розглянутих вище способів (усередненням (вираз (8)) або методом медіан). Завершення застосування методу.

Результат розрахунку значення інтегрального показника досвідченості команди виконавців планованого

ІТ-проекту дозволить спростити, зокрема, вибір значення показника *PROD*, необхідного для оцінки обсягів робіт планованого ІТ-проекту. Один із прикладів такого спрощення наведено в табл. 1.

ТАБЛИЦЯ 1. Значення показника *PROD* за результатами використання методу оцінювання досвіду роботи команди ІТ-ПРОЕКТУ

Досвід і здібності розробників, зрілість і можливості CASE	Дуже низький	Низький	Нормальний	Високий	Дуже високий
Значення показника <i>I</i>	$I < 0,2$	$0,2 \leq I < 0,4$	$0,4 \leq I < 0,6$	$0,6 \leq I < 0,8$	$I \geq 0,8$
<i>PROD</i>	4	7	13	25	50

III. ВИСНОВКИ

Пропоновані параметри і метод дозволяють врахувати факт участі конкретних виконавців ІТ-проекту створення ІС в раніше виконаних проектах аналогічного призначення навіть у тому випадку, якщо з цих проектів використовуються окремі онтологічні точки, а не повністю готові і налагоджені модулі. Однак необхідно вказати, що отримані результати справедливі тільки для тих ІТ-проектів, які представляють опис архітектури створюваних ІС у вигляді візуальних моделей (діаграм класів або ER-діаграм). Тому застосування запропонованого методу оцінювання досвіду команди виконавців ІТ-проекту буде найбільш ефективним тільки для тих ІТ-компаній, які ефективно виконують роботи з формування та ведення проектної документації на ранніх стадіях створення ІС. У зв'язку з цим важливою перспективою подальшого дослідження слід вважати вивчення моделей проектних артефактів, які визначають схему даних технологій управління ІТ-проектів і дозволили б ефективно зберігати і обробляти елементи опису архітектури створюваної ІС.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Functional PointCountingPracticesManual. Release 4.1.1. Troy, IFPLUG, 2001.
- [2] COCOMO II ModelDefinitionManual [Online]. Available::ftp://ftp.usc.edu/pub/soft_engineering/COCOMOII/cocomo9.0/modelman.pdf (references)
- [3] М.В. Євланов, Н.В. Васильцова, І.Ю. Панфьорова. “Моделі и методи синтезу опису раціональної архітектури інформаційної системи”, *Вісник наукового університету «Львівська політехніка». Серія «Інформаційні системи та мережі»*, no 829, pp. 135-152, 2015.
- [4] В.М. Левикін, М.В. Євланов, М.А. Керносов. Патерни проектування вимог до інформаційної системи: моделювання та застосування: монографія. Харків, ТОВ «Компанія СМІТ», 2014.
- [5] V.M. Levykin, M.V. Ievlanov, O.E. Neumyvakina. “Developing the models of patterns in the design of requirements to an information system at the knowledge level”, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, no 5/2 (89). pp. 19-26, 2017.
- [6] В.М. Левикін, М.В. Євланов, В.С. Сугробов. «Паралельне проектування інформаційного і програмного комплексів інформаційної системи», *Радіотехніка*, vol. 146, pp. 89-98, 2006.
- [7] А.И. Орлов. Эконометрика. Ростов-на-Дону, Феникс, 2009.

