

УДК 004.41

Володимир Семенюк, Андрій Вивюрка, Олександр Нога, Богдан Хоміцький,
Олександр Кучма

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПОРІВНЯЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПРОГРАМНИХ АРХІТЕКТУР

Volodymyr Semeniuk, Andrii Vyviurka, Oleksandr Noha, Bohdan Khomitskyi, Oleksandr Kuchma

COMPARATIVE EVALUATION OF SOFTWARE ARCHITECTURES

Якість архітектурного рішення оцінюється за сукупністю критеріїв, і його вибір завжди є компромісом, оскільки для заданого набору функціональних вимог та вимог якості не існує єдиного найкращого рішення і покращення одних показників веде до погіршення інших та навпаки. Тому при виборі архітектурного рішення для ПС необхідно використовувати методи багатокритеріального оцінювання з врахуванням конфліктів між показниками якості та пошуком компромісів.

Існує раннє і пізнє оцінювання архітектур. Раннє оцінювання базується на досвіді розробників та логічному обґрунтуванні, оскільки відсутні артефакти, які дають змогу імітувати роботу ПС. Методи, які реалізують раннє оцінювання, базуються на сценаріях. До цих методів належать наступні: SAAM і ATAM [1]. На основі пріоритетів зацікавлених сторін визначаються критерії якості. Для перевірки задоволення кожного атрибута якості розробляється сценарій і проводиться оцінка рівня задоволення даного атрибута варіантом архітектури.

Метод ATAM подібний до SAAM, але в ньому на основі аналізу сценаріїв для відібраних архітектур проводиться оцінка ризиків задоволення атрибутів якості. Оцінку ризиків проводить група експертів, яка також ранжує альтернативні варіанти за рівнем ризику і визначає так звані точки чутливості у компонентах чи зв'язках архітектури, також аналізуються компроміси між критеріями якості.

Для обґрунтованого вибору рішення в методі SAAM/ATAM вибрані альтернативні архітектури аналізуються на ефективність витрат методом СВAM [2]. Цей метод забезпечує економічний аналіз ПС, яка базується на вибраних в попередніх методах варіантах архітектури та сценаріях моделювання. Експерти призначають оцінки критеріям якості в балах від 1 до 100 і ранжують архітектури за значенням, яке ці архітектурні рішення забезпечують для атрибута якості. Оцінка кожного варіанта архітектури обчислюється за формулою:

$$B(A_i) = \sum_{j=1, K} (Cont_{i,j} \cdot Q_j) \quad i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

Тут $Cont_{ij}$ – вага i -ї архітектури відносно j -го атрибута;

Q_j – пріоритет j -го атрибута.

Метод забезпечує оцінку витрат на реалізацію кожної альтернативи і дає можливість обчислити показник бажаності як відношення прибутку до витрат. На основі отриманих даних проводиться вибір кращого рішення.

Спільним недоліком розглянутих методів є послідовне оцінювання архітектури по одному критерію якості що викликає необхідність кожного разу розробляти новий сценарій і проводити експертне оцінювання ризиків, що робить процес вибору трудомістким і неформалізованим. Тут також неможливо отримати порівняльні оцінки для множини альтернатив.

Подальші дослідження в цій області показали ефективність методу аналізу ієрархій при рішенні цих задач. Однією з перших публікацій по застосуванню MAI до

оцінювання архітектур ПС по множині показників якості є робота [2]. В ній приведений покороковий алгоритм вирішення задачі оцінювання множини альтернативних архітектур по сукупності показників якості та вибору найкращої архітектури ПС. Застосування методу продемонстроване на конкретному прикладі.

Для подолання недоліку МАІ, пов'язаного з неузгодженістю матриці парних порівнянь при великій кількості альтернатив ($n \geq 7$) в роботі пропонується коригувати елементи матриці. А це приводить до неповного використання та перекручування експертних даних, що зменшує правдивість отриманих результатів. В роботі [3] для коректного використання МАІ у випадку великої кількості альтернатив ($n > 9$) було використано модифікований метод аналізу ієрархій.

В методі МАІ використовується порівняльне оцінювання альтернатив по їх реалізації атрибутів якості. Він дає змогу визначити відносні ваги альтернатив по кожному атрибуту якості і проранжувати їх. За призначеними, зацікавленими сторонами, пріоритетами атрибутів якості обчислюється їх усереднене значення і визначаються ваги альтернатив відносно сукупності атрибутів якості.

Отримані відносні оцінки альтернатив можуть використовуватись для аналізу конфліктів між атрибутами якості і пошуку компромісного рішення.

Пропонований підхід базується на використанні методу аналізу ієрархій з оптимізаційним алгоритмом визначення ваг альтернатив, що дає змогу розширити межі застосування методу на більшу кількість порівнюваних альтернатив ($n > 9$). Також слід дослідити чутливість рішення до зміни пріоритетів критеріїв якості і проаналізувати конфлікти і компроміси між критеріями якості.

Для розширення меж коректного застосування МАІ слід застосувати оптимізаційний метод обчислення (визначення) ваг альтернатив, який базується на моделі мінімізації неузгодженості матриці парних порівнянь [3].

Література

1. Kazman, R. ATAM: Method for Architecture Evaluation [Text] / Rick Kazman, Mark Klein, Paul Clements. – Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, August 2000. – CMU/SEI-2000-TR-004, ADA377385. – 83 p
2. Kazman, R. Quantifying the costs and benefits of architectural decision [Text]/ Kazman, R., Asundi, J., and Klein // Proceedings of the 23rd International Conference on Software Engineering (ICSE), 2001. – pp. 297–306
3. Harchenko Alexandr, Bodnarchuk Ihor, Halay Iryna. Stability of the Solutions of the Optimization Problem of Software Systems Architecture // Proceeding of VIIth International Scientific and Technical Conference CSIT 2012. pp. 47–48, Lviv, 2012