

**УДК 004.415.5**

**В.І. Носа, Л.І. Шрам**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРИ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ  
МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ**

**V.I. Nosa, L.I. Shram**

**SOFTWARE ARCHITECTURE DESIGN ON THE BASE OF MODIFIED  
ALGORITHM FOR ANALYTICAL HIERARCHIC PROCESS**

Найбільш широко використовуваним підходом до проектування архітектури програмних систем (ПС) є використання шаблонів (патернів) проектування, який полягає у виборі з множини альтернативних варіантів оптимального відповідно до сукупності критеріїв якості [1].

Якість ПС (а також її архітектури) у відповідності із стандартом ISO 25010 є ієрархічною структурою, яка має рівні характеристик (підхарактеристик), атрибутів. Тому задача вибору оптимальної архітектури з множини альтернатив за сукупністю критеріїв якості є задачею багатокритеріальної оптимізації на ієрархічній структурі.

Для розв'язання цієї задачі найбільш підходить метод аналізу ієрархій Саати [2]. Однак, він добре працює на невеликій кількості критеріїв ( $k \leq 7 \pm 2$ ), а також має суттєвий недолік, який полягає у неузгодженості коефіцієнтів матриці парних порівнянь, за якими знаходяться вагові множники  $w_i$ . Якщо коефіцієнти матриці парних порівнянь узгоджені, то справедлива рівність (1):

$$\gamma_{ij} = w_i / w_j, w_i = \gamma_{ij} \cdot w_j. \quad (1)$$

Тут  $w_i$  – вагові множники  $i$ -го критерію,  $\gamma_{ij}$  – коефіцієнт переваги  $i$ -го критерія над  $j$ -м.

Однак при значній кількості критеріїв неузгодженості коефіцієнтів матриці парних порівнянь є досить суттєвими (20 – 30%), що не дозволяє отримати прийнятне рішення. Для подолання цього недоліку запропоновано знаходити  $w_i$ , як рішення задачі мінімізації неузгодженостей в  $\gamma_{ij}$ . Одним з варіантів такої задачі є наступна (2):

$$\min_{\{w_i\}_{i=1, n}} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (w_i - \gamma_{ij} \cdot w_j)^2, \quad (i \neq j). \quad (2)$$

Розв'язок цієї задачі дозволяє отримати прийнятні значення  $w_i$  при суттєвих неузгодженнях  $\|\gamma_{ij}\|$ .

Викладене дає можливість зробити висновок, що застосування методів оптимізації дає можливість більш ефективно вирішувати задачі програмної інженерії, які стосуються розробки та верифікації вимог до ПС, а також при проектуванні архітектури. Застосування формальних методів є також основою автоматизації цих процесів.

**Література**

1. Брауде Э. Технология разработки программного обеспечения. – СПб.: Питер, 2004. – 655 с.: ил.
2. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Tomas Saaty; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.