

УДК 005.1

Копей В. Б., докт. техн. наук, професор

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, vkorey@gmail.com

СИНТЕЗ PLM-СИСТЕМ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Система інформаційної підтримки життєвого циклу виробу (PLM-система) складається з множини пов'язаних гетерогенних інформаційних ресурсів (ІР), які призначені для підвищення рівня якості та зменшення витрат на різних етапах життєвого циклу виробу. Зокрема PLM-система різьбових з'єднань нафтогазового обладнання [1] може містити такі ІР: геометричні моделі різьбових з'єднань (САD-компоненти), скінченно-елементні моделі (FEA-компоненти), бази знань з проблем надійності, результати моделювання, статистичні дані про відмови, системи автоматизованого проектування технологічних процесів (САМ-компоненти) та інші. Відповідно до принципу ізоморфізму загальносистемних закономірностей якісна PLM-система повинна володіти такими закономірностями як цілісність (емерджентність і адитивність), ієрархічність та історичність [2]. Тоді якість PLM-системи повинна залежати від якості відношень її ІР. Зазвичай для синтезу ефективних компонентів PLM-системи користуються досвідом. Наприклад відомо, що поєднання САD- та FEA-компонентів є ефективним і ця пара має спільну ціль – виявлення оптимальних параметрів конструкції. Для пошуку таких емерджентних груп автором запропоновано використовувати сучасні алгоритми класифікації, які відомі у галузі машинного навчання. Для кожного ІР виявляють множину його бінарних ознак $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Значення кожної ознаки отримується шляхом класифікації методом дихотомії. Наприклад з'ясовують, чи ІР «геометрична модель» призначено для розв'язування статичних задач. Якщо так, то $x_1=1$ (статика). Якщо ні, то $x_1=0$ (динаміка). Множина ознак повинна бути достатньо повною, щоб цілісно характеризувати PLM-систему. Деякі ознаки наведено у праці [2]. Складають матрицю ознак (табл. 1), де x_i - бінарна ознака ІР p_j .

Таблиця 1 – Дані для задачі класифікації ІР

ІР	x_1	x_2	...	x_n	y_1
p_1	0	1	...	1	0
p_2	1	0	...	1	1
...
p_m	0	1	...	0	0
p_k	1	0	...	0	?

В останньому стовпчику записують y_1 – відомий клас відношень з ресурсом p_1 (0 - дисенергія, 1 - синергія). В останньому рядку таблиці записують ознаки нового ресурсу p_k , клас y_1 якого не відомий. Для визначення цього класу застосовують один з алгоритмів класифікації машинного навчання (метод k-найближчих сусідів, метод дерев рішень, ансамблеві методи, штучні нейронні мережі або інші методи). Запропонований автором метод класифікації інформаційних ресурсів планується використати для розроблення PLM-системи різьбових з'єднань нафтогазового обладнання.

Список посилань

1. Kopei V.B., Onysko O.R., Panchuk V.G. Principles of development of product lifecycle management system for threaded connections based on the Python programming language // J. Phys.: Conf. Ser. Vol.1426. 2020. 012033.

2. Копей В. Б. Абстрактна модель інформаційної системи підтримки життєвого циклу виробу // Прикарпатський вісник НТШ. Число. №2(38). 2017. С.71-96.