

УДК 51-76

В.О. Лавер

к.ф.-м.н., доц. каф. ІУСТ

О.В. Міца

к.т.н, доц., зав. каф. ІУСТ

А.В. Мостовий

ДВНЗ “Ужгородський національний університет”, Ужгород

НОВИЙ ПІДХІД ДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ МАТРИЦЬ ТОЛЕРАНТНОСТІ

Вступ. Одним із ефективних методів дослідження порогових функцій є метод матриць толерантності [1], який реалізовано зокрема у [2]. У доповіді пропонується новий підхід до практичної реалізації цього методу, що ґрунтується на представленні порогового оператора за допомогою послідовностей цілих чисел.

Пороговий оператор. Нехай $f = Z_2^n \rightarrow Z_2$ деяка булева функція із множиною зведених ядер $T(f)$. Кожному елементу $\bar{\alpha} = (\alpha_0, \dots, \alpha_{n-1}) \in Z_2^n$ поставимо у відповідність невід’ємне ціле число $m(\bar{\alpha}) = \alpha_0 + 2\alpha_1 + \dots + 2^{n-1}\alpha_{n-1}$. Впорядкуємо спершу стовпці усіх зведених ядер із $T(f)$ за незростанням кількості одиниць у них, а потім рядки – за зростанням відповідних значень $m(\bar{\alpha})$. Серед усіх отриманих числових послідовностей, виділимо таку, з елементів якої можна побудувати найдовшу зростаючу послідовність вигляду

$$0, 1, \dots, 2^{j_0-1} - 1, 2^{j_0}, 2^{j_0}, \dots, 2^{j_0} + q_1 - 1, \dots, 2^{j_0+i-1}, \dots, 2^{j_0+i-1} + q_i - 1, \dots, 2^{j_0+t_0-1}, \dots, 2^{j_0+t_0-1} + q_{t_0} - 1, \quad (1)$$

де $1 \leq j_0 \leq n-1$, $0 \leq t_0 \leq n - j_0 - 1$, $0 \leq q_{t_0} \leq \dots \leq q_1$.

Перепишемо (1) у компактному вигляді:

$$2^{j_0-1} - 1, (2^{j_0}; q_1), \dots, (2^{j_0+t_0-1}, q_{t_0}), \quad (2)$$

який назвемо *числовим заданням порогового оператора*. У доповіді розглядається використання задання (2) до задачі синтезу порогових елементів для частково заданих булевих функцій та відновлення булевих мереж [3].

Висновки. Запропоновано новий підхід до практичної реалізації методу матриць толерантності, який суттєво спрощує практичну реалізацію цього методу. Цей підхід застосовано до розв’язання актуальних задач біології, а саме до моделювання генних регуляторних мереж.

Список використаних джерел

1. Гече Ф.Е. Аналіз дискретних функцій та синтез логічних схем у нейробазисі. Ужгород: – УжНУ, 2010. – 209 С.
2. Bovdi V., Laver V. Thelma, a package on threshold elements, Version 1.02. (GAP Package) 2019. <https://gap-packages.github.io/Thelma>
3. Emmert-Streib F., Dehmer M., Haibe-Kains B. Gene Regulatory Networks and Their Applications: Understanding Biological and Medical Problems in Terms of Networks. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 2014. № 2 (38).