

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕРЕЖ ПЕТРІ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

**Торбунова А.Ю., 4 курс**

**Науковий керівник: Зінов'єва О.Г., ст. викладач**

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

**Постановка проблеми.** При дослідженні складних, ієрархічних систем, до яких відносяться і системи масового обслуговування, виявляються деякі недоліки. Наприклад, при додаванні нового параметра потрібно заново будувати весь ланцюжок математичних співвідношень. Застосування мереж Петрі для моделювання систем масового обслуговування є більш наочним та менш формалізованим засобом опису таких систем.

**Мета статті.** Розглядаються мережі Петрі, як засіб опису і моделювання динамічних систем.

**Основні матеріали дослідження.** Найкращою ілюстрацією області застосування імітаційного моделювання є системи масового обслуговування (СМО) з використанням мереж Петрі: телекомунікаційні та обчислювальні системи, магазини, виробничі ділянки і т.п. В якості прикладу СМО з використанням мереж Петрі в стандарті IDEF3 на рис. 1 представлена узагальнена концептуальна модель процесу передачі повідомлення по телекомунікаційній системі. Модель містить чотири роботи (функції): формування повідомлення  $A_1$ , передача повідомлення по каналу зв'язку  $A_2$ , формування запиту на повторну передачу повідомлення  $A_4$ , доставка повідомлення адресату  $A_3$ . Крім робіт, модель містить два перехрестя  $J_1$  і  $J_2$  типу «або». За допомогою перехресть в моделі відображається логіка процесу передачі повідомлень. Якщо передача повідомлення виконана успішно, то здійснюється його доставка адресату  $A_3$ . У разі збою в каналі зв'язку або виявлення помилки в тексті повідомлення формується запит на повторну передачу  $A_4$ .

На основі концептуальної моделі телекомунікаційної системи, представленої на рис. 1, може бути побудована її модель у вигляді орієнтованого маркованого графа Петрі  $E = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ ,  $P = \{p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5\}$ . Початкове маркування дуг графа  $M_0 = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1]$ . Вершини графа відповідають функціям, описаними роботами  $A_1, A_2, A_3, A_4$  і перехрестями  $J_1, J_2$ . (рис. 2).



Рисунок 1 - Концептуальна модель телекомунікаційної системи

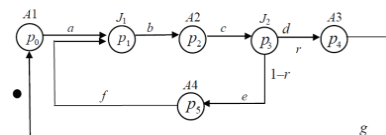


Рисунок 2 - Маркований граф телекомунікаційної системи

Моделі компонент СМО (вершини  $p_0, p_2, p_4, p_5$ ) характеризуються великою кількістю вхідних, вихідних параметрів і функцією, яка описує залежність вихідного параметра від вхідних. Результатом імітаційного моделювання СМО є її вихідні параметри, тобто характеристики якості функціонування системи: середній час перебування заявки в мережі ( $\bar{T}_c$ ), середній час обслуговування ( $\bar{T}_{об}$ ) і очікування заявки в черзі ( $\bar{T}_{ож}$ ), середнє число заявок в мережі ( $\bar{N}_c$ ) і коефіцієнт завантаження мережі  $\rho$ .

**Висновки.** Таким чином, розширення можливостей вузлів мереж Петрі є досить зручним засобом для моделювання матеріальних та інформаційних потоків у системах масового обслуговування.

### Список використаних джерел.

1. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. / І.В. Стеценко. – Черкаси: Черкас. держ. технол. ун-т, 2010. – 399 с.