

## РАНДОМІЗАЦІЯ В РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМАХ

Д.М. САЙ, О.О. КУБАЙЧУК

Розглядається задача маршрутизації для комунікаційної мережі з топологією гіперкуба. Нехай  $m$  - бітова розрядність адреси вузла (розмірність, діаметр гіперкуба). Ребро між вузлами існує тоді й тільки тоді, коли адреси вузлів відрізняються рівно одним бітом. Кожен з  $n = 2^m$  вузлів (routing switches) є відправником та отримувачем одного з  $n$  пакетів. Мережа працює синхронно, кроками. Вузли підтримують черги для зберігання пакетів, які очікують на відправку.

До гіперкуба застосовна схема маршрутизації за якої маршрут повідомлення повністю визначається адресами відправника та отримувача - схема виправлення бітів (bit-fixing algorithm). У [1] доведено нижню асимптотичну оцінку складності для будь-якого детермінованого алгоритму маршрутизації з відсутністю післядії -  $\Omega(\sqrt{2^m}/m^{3/2})$ . Валіант у [2] запропонував рандомізований алгоритм маршрутизації та оцінив ймовірність його успішного завершення. Алгоритм Валіанта використовує схему виправлення бітів і складається із двох послідовних фаз доставки.

Як наслідок теореми з [2], теореми 4.12 з [3] для мережі з топологією гіперкуба доведено наступний факт.

**Теорема 1.** *Нехай випадкова величина  $\xi$  -число кроків, необхідних алгоритму Валіанта для доставки всіх пакетів за призначенням. Тоді,  $\exists L > 0$  таке, що  $M\xi \leq Lt$ , де  $m$ - бітова розрядність адреси вузла.*

**Наслідок 1.** *За означенням відношення "O" складність алгоритму Валіанта  $O(m)$  в середньому.*

### ЛІТЕРАТУРА

- [1] Borodin, Hopcroft J.E. *Routing, merging and sorting on parallel models of computations.* // Journal of Computer and System Sciences — 1985. — Т. 30, № 1. — Р. 130–145.
- [2] Valiant L.G. *A scheme for fast parallel communication.* // SIAM Journal on Computing — 1982. — Т. 11, № 2. — Р. 350–361.
- [3] Mitzenmacher M., Upfal E. *Probability and Computing. Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis.* — Cambridge: Cambridge University Press, 2005. — Р. 352.

КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, КИЇВ, УКРАЇНА  
Email address: denissaj@gmail.com

КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, КИЇВ, УКРАЇНА  
Email address: o.kubaichuk@kpi.ua