

**УЧБОВИЙ КОМП'ЮТЕРНИЙ КЛАСТЕР**

В роботі досліджується учбовий комп'ютерний для вивчення дисципліни бакалаврського рівня.

Об'єднання процесорів в кластері є локальним, а між кластерами – глобальним. Для кластера актуальними є мінімізація міжкластерних обмінів. Формальне розв'язання цієї проблеми можливо звести до пошуку мінімального розрізу графа задачі  $G$ . Останній ділиться на шматки  $G_i$ , що відповідають підзадачам.

Для пошуку мінімального розрізу графа використовують послідовний алгоритм [1].

Приклад. Маємо граф задачі  $G$ , необхідно розрізати граф на  $l$  шматків.

Графу  $G$  відповідає квадратна матриця суміжності  $D$ , елементи якої визначаються так:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо вершина } a_i, a_j \text{ - суміжні,} \\ 0, & \text{якщо вершина } a_i, a_j \text{ - несуміжні.} \end{cases}$$

Критерієм розрізу графа  $G$  є мінімальна кількість ребер  $U$  між шматками  $G_i$ . Підграф у шматку має максимальну кількість ребер. Деякі вершини графа  $G$  можуть попередньо бути закріпленими за шматками  $G_i$ .

Дві вершини графа називають суміжними, якщо існує ребро, що їх з'єднує. Число ребер, що інцидентні вершині  $a_i$  називають локальною ступінню  $\delta(a_i)$  цієї вершини.

Послідовність кроків розрізання графа  $G$ :

1. Нехай перший шматок  $G_1 = \{A_1, U_1\}$  починається з вершини  $a_{\varepsilon}$ .
2. Для визначення другої вершини шматка  $G_1$  виділимо суміжні вершини  $a_{\varepsilon}$  в множині  $\Gamma_{a_{\varepsilon}}$ .
3. Визначимо відносні ваги  $h(a_i) = \delta(a_i) - d_i$ , що входять у множину  $\Gamma_{a_{\varepsilon}}$ .  $\delta(a_i)$  – «локальний ступінь» вершини  $a_i$ .  $d_i$  – число

дуг, що з'єднують вершину  $a_i$  з вершинами графа  $G$ .

Процес продовжується до тих пір поки в  $G_1$  не буде визначено задане число вершин.

Шматок  $G_1$  відділяється з графа  $G$ , після чого виконується формування графа  $G_2$ . Першим його елементом буде вершина  $a_\sigma \in Q$ .

Структура учбового кластера  $G_1 - G_3$  показана на рис.1. Кластер об'єднує процесори  $\Pi_1 - \Pi_4$ , які ототожнюються з підзадачами  $a_i$ .

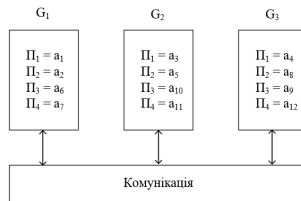


Рис.1. Кластерна КС.

Взаємозв'язки кластерів в комп'ютерній системі можуть бути подібними до зв'язків процесорів у кластері.

Розробка структури учбового кластера складається із послідовності кроків:

- на основі графа задачі  $G$  та матриці суміжності  $D$  формується граф  $G'$  – варіант завдання;
- визначаються шматки  $G_1, G_2, \dots$  та будується мінімальний розріз графа  $G'$  з урахуванням наявних або відсутніх заборонних вершин;
- з урахуванням топології кластера, числа та розмірів шматків  $G_1, G_2, \dots$  розробляється структура комп'ютерного кластера;
- для контролю відповідності мінімального розрізу графа задачі отриманого в домашньому завданні – розроблений додаток «Розрізання графу».

В досліджені використаний приклад задачі із роботи [1].

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. *Комп'ютерні системи. Лабораторний практикум для спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»*. Київ, 2017. – 52 с.