

Михайленко Н.С.

старший викладач,

Черкаський державний технологічний університет

ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Організація паралельної обробки на всіх рівнях операцій, операторів, модулів або процесів є основним напрямом підвищення продуктивності обчислювальних систем. В зв'язку з необхідністю рішення складних задач, що потребують великого часу та об'єму розрахунків, до складу обчислювальної системи включають декілька однорідних або різнорідних пристроїв, здатних одночасно виконувати різні функції обробки даних.

Дослідження в цій області охоплюють широкий спектр задач – від розробки нової архітектури і загальних математичних моделей до створення спеціалізованих методів, засобів і пристроїв паралельної обробки.

Поряд з вибором парадигми обчислень та системи програмування важливим етапом у вирішенні складних задач є вибір обчислювальної системи, що призначена для виконання паралельних обчислень.

Відповідно до класифікації Флінна визначено чотири основних класи обчислювальних систем, що можуть бути деталізовані та розвинені.

- ОКОД – SISD (один потік команд – один потік даних);
- ОКБД – SIMD (один потік команд – багато потоків даних);
- БКОД – MISD (багато потоків команд – один потік даних);
- БКБД – MIMD (багато потоків команд – багато потоків даних).

Така класифікація відображає співвідношення потоків команд і потоків даних.

До обчислювальних систем, здатних технічно реалізувати паралельні обчислення можна віднести два класи з названих: SIMD та MIMD.

Найбільш поширеними підходами до розпаралелювання обчислень і обробки даних є підходи, засновані на моделях паралелізму даних і паралелізму завдань. В основі кожного підходу лежить розподіл обчислювальної роботи між доступними користувачеві процесорами паралельного комп'ютера та обмінами даними між ними.

Основна ідея підходу, заснованого на паралелізмі даних, – застосування однієї операції відразу до декількох елементів масиву даних. Різні фрагменти такого масиву обробляються на векторному процесорі або на різних процесорах паралельної машини. Основною особливістю даного підходу є:

- обробкою даних керує одна програма;
- паралельні операції над елементами масиву виконуються одночасно.

Оскільки в даному підході обробкою даних керує одна програма, то вибір SIMD-машини відповідає поставленій задачі, оскільки один потік команд керує обробкою багатьох потоків даних.

Програми, як правило, пишуться на мовах високого рівня, відображають єдиний обчислювальний процес з величезною кількістю циклічних повторень одних і тих самих дій над векторними даними.

Оскільки для складних систем важливим є принцип обміну даними між процесорами, то розглядаються два типи архітектур:

- зі спільною пам'яттю (рис. 1);
- з розподіленою пам'яттю (рис. 2).

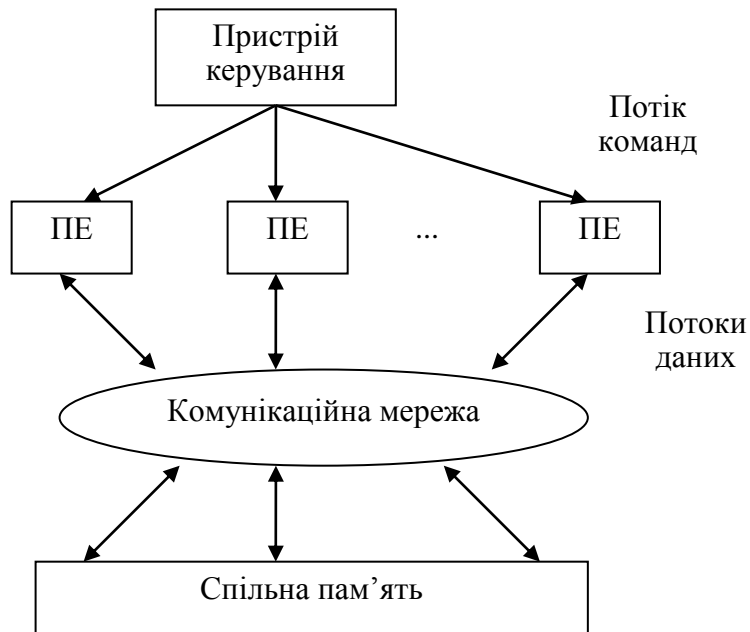


Рис. 1. Схема SIMD-комп'ютера зі спільною пам'яттю

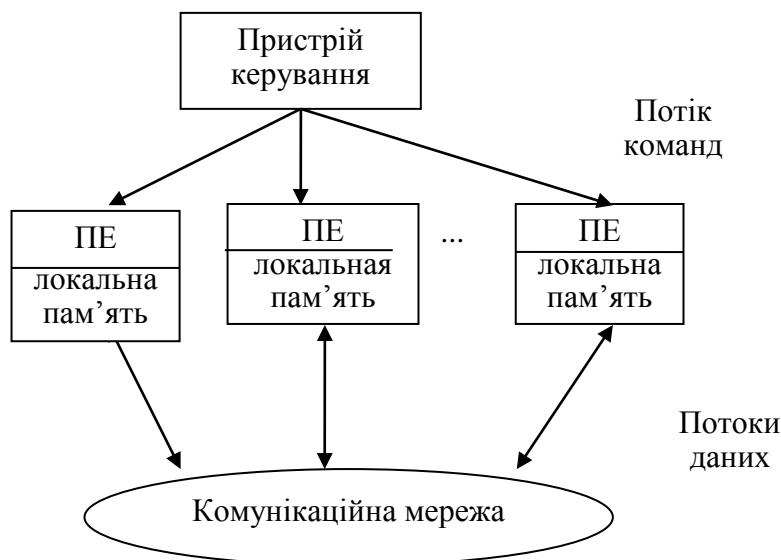


Рис. 2. Схема SIMD-комп'ютера з локальною пам'яттю
де PE – процесорний елемент

Метод програмування, заснований на паралелізмі завдань, передбачає розбиття обчислювальної задачі на декілька самостійних підзадач. Кожна підзадача виконується на своєму процесорі. Підзадачі повинні обмінюватися результатами своєї роботи, одержувати початкові дані. В такому випадку вибирається MIMD-машина, яка також має два типи архітектур:

- зі спільною пам'яттю (рис. 3);
- з розподіленою пам'яттю (рис. 4).

Таким чином, можна зазначити, що при виборі обчислювальної системи для виконання паралельних обчислень слід враховувати характер поставленої задачі та парадигму, яка була визначена при розробці алгоритму.

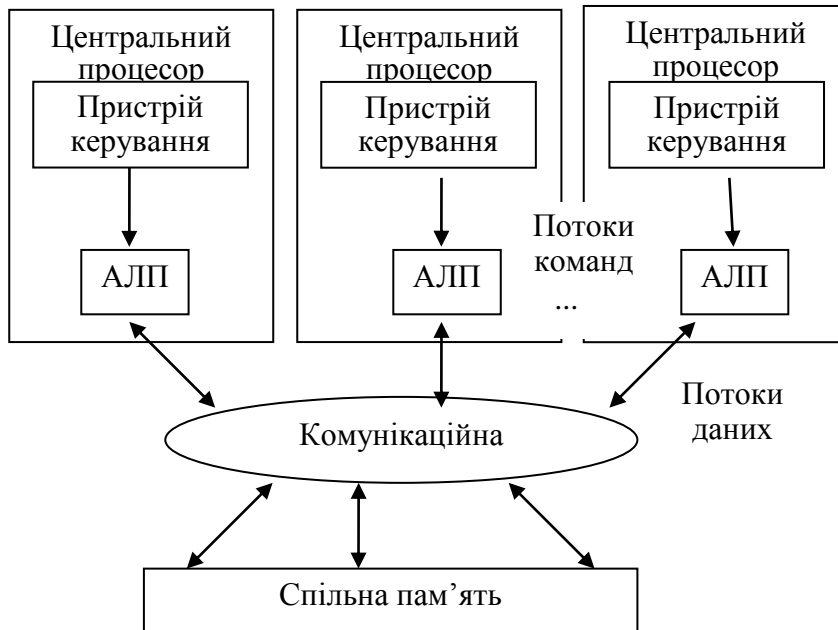


Рис. 3. Схема MIMD-комп'ютера зі спільною пам'яттю

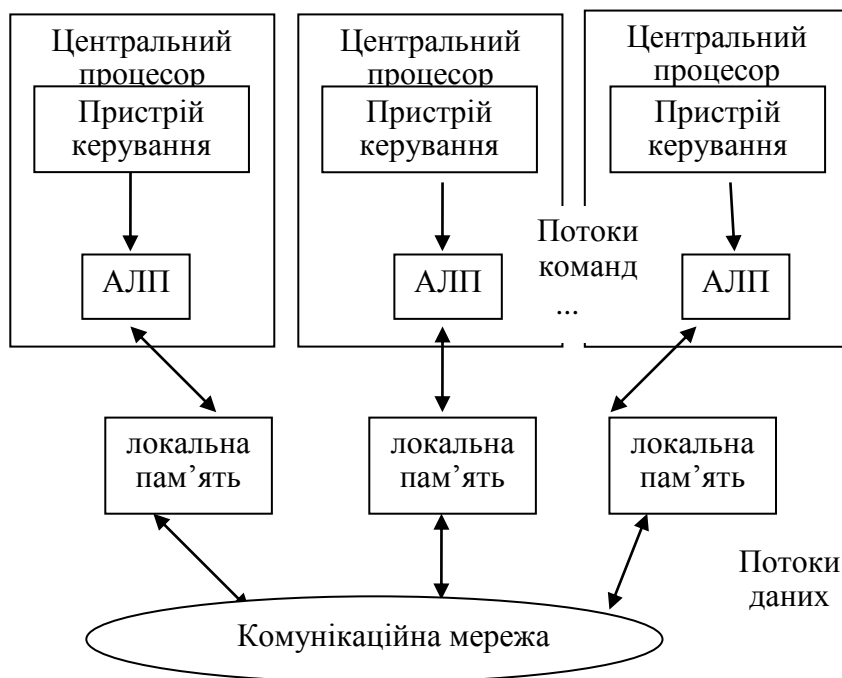


Рис. 4. Схема MIMD-комп'ютера з локальною пам'яттю
де АЛП – арифметично-логічний пристрій.

Список використаних джерел:

1. Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Параллельное программирование для многопроцессорных вычислительных систем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 400 с.
2. Лацис А. Как построить и использовать суперкомпьютер. – М.: Бестселлер, 2003. – 240 с.
3. Дорошенко А.Е. Математические модели и методы организации высокопроизводительных параллельных вычислений. – Киев, Наукова думка, 2000.