



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМ.ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра обчислювальної техніки

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з дисциплін
**"Паралельні та розподілені обчислення
Паралельне програмування-2"**

Методичні вказівки до виконання
лабораторних робіт для студентів напрямку
121 «Програмна інженерія»
123 «Комп'ютерна інженерія»

Затверджено
на засіданні кафедри
обчислювальної техніки
ФІОТ НТУУ «КПІ»
Протокол № 11 від 28.05.2015

КИЇВ - 2017

Мета виконання лабораторних робіт - закріплення теоретичних знань, вмінь та навичок розробки і аналізу паралельних алгоритмів, розробки та налагодження програм для паралельних комп'ютерних систем (ПКС), отримання практичних навичок по роботі з паралельними мовами (бібліотеками) програмування.

Лабораторні роботи включають два цикли:

- цикл 1 «Програмування для комп'ютерних систем зі спільною пам'яттю»
- цикл 2 «Програмування для комп'ютерних систем з локальною пам'яттю»

ЗАВДАННЯ НА ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Завдання на лабораторну роботу видається викладачем. Він включає:

- структуру ПКС
- математичну задачу
- мову (або бібліотеку) програмування
- засоби організації взаємодії процесів.

Виконання лабораторній роботи включає розробку і аналіз алгоритму рішення вхідної задачі, створення і налагодження програми.

Звіт по лабораторній роботі включає опис всіх етапів: розробки паралельного математичного алгоритму, алгоритмів всіх паралельних задач (процесів), структурної схеми взаємодії задач, програми.

Студент може обрати потрібну кількість лаб. робіт в залежності від оцінки

A	– 8 робіт
B, C	– 6 робіт (1, 2 або 3, 4, 5 або 6, 7, 8)
D	– 4 роботи (1, 2 або 3, 5 або 6, 7 або 8)
E	– 3 роботи (1, 5, 7)

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ЦИКЛУ 1 **«Програмування для комп'ютерних систем зі спільною пам'яттю»**

Лаб. роботи 1-6 пов'язані з програмуванням для ПКС зі спільною пам'яттю. Кількість процесорів – від 2 до 6. На рис 1. наведений приклад структурної схеми ПКС зі СП

Для лабораторних робіт 1-6 необхідно:

- розробити паралельний алгоритм рішення математичної задачі;
- описати алгоритм кожного процесу ($T_1 - T_p$) з визначенням критичних ділянок і точок синхронізації ($W_{i,j}$ S_{ij});
- розробити структурну схему взаємодії задач, де визначити засоби взаємодії процесів (Дів. Додаток А)
- розробити програму
- виконати налагодження програми;
- отримати *правильні* результати обчислень.

- за допомогою Диспетчера задач Windows проконтролювати завантаження ядер процесору.

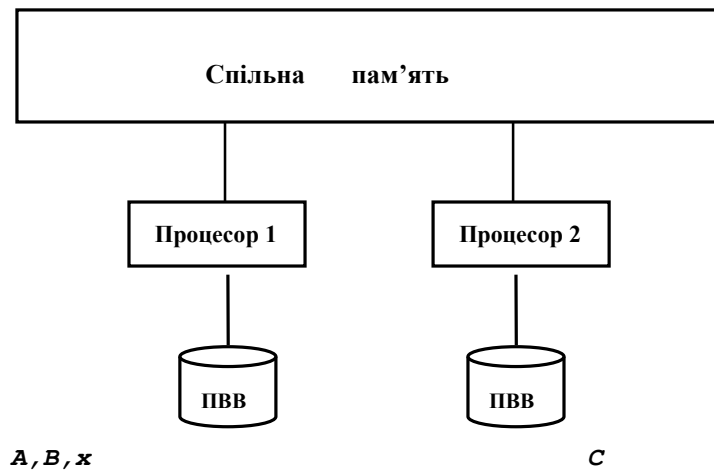


Рис. 1. Структурна ПКС зі спільною пам'яттю

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Ада.Семафори

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: Ада

Засоби організації взаємодії процесів: семафори мови Ада з пакета

`Ada.Synchronous_Task_Control`.

Література: [1, Розділ 6, с. 156-162.], [2, Цикл 3, с. 63 -68]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2

WinФЗШ. Семафори, мютекси, події, критичні секції

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: за вибором (С, Ада, Java)

Засоби організації взаємодії процесів: семафори, мютекси, події, критичні секції бібліотеки Win32

Література: [1, Розділ 6, с. 162-165.], [2, Цикли 3,4, с. 69 -75, 90-92, 117-121]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3

С#. Семафори, мютекси, події, критичні секції

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: С#

Засоби організації взаємодії процесів: семафори, мютекси, події, критичні секції мови

С#

Література: [2, Цикли 3,4, с. 74 -77, 95-96, 121-122]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4 **OpenMP. Бар'єри, критичні секції**

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: за вибором (C, Java, C++, Фортран)

Засоби організації взаємодії процесів: бар'єри, критичні секції OpenMP

Література: [1, Цикл 3, с. 28 -32]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5 **Ада. Захищені модулі**

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: Ада

Засоби організації взаємодії процесів: монітори (захищені модулі мови Ада).

Література: [1, Розділ 6, с. 165-170.], [2, Цикл 5, с. 104 -107]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6 **Java. Монітори**

Мета роботи: розробка програми для ПКС зі СП

Мова програмування: Java

Засоби організації взаємодії процесів: монітори мови Java, синхронізовані блоки

Література: [1, Розділ 6, с. 170-174.], [2, Цикл 5, с. 108 -112]

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ ЦИКЛУ 2 **«Програмування для комп'ютерних систем з локальною пам'яттю»**

Лаб. роботи циклу два (роботи 7 і 8) зв'язані з програмуванням для ПКС з локальною (розподіленою пам'яттю). Приклад структури ПКС з ЛП (лінійна структура) наведений на рис. 2.) .

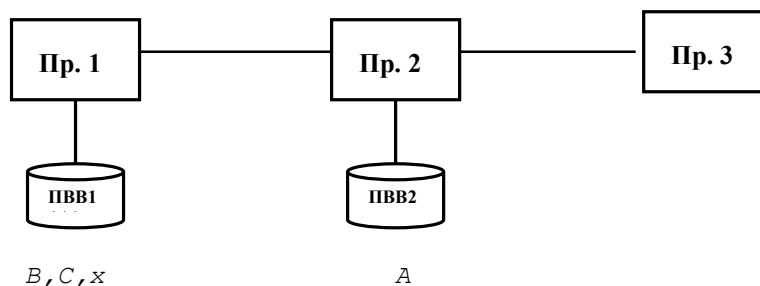


Рис. 2. Структура ПКС з локальною пам'яттю

Для лабораторних робіт 7-8 необхідне:

- розробити паралельний алгоритм рішення математичної задачі;

- описати алгоритм кожного процесу ($T_1 - T_p$);
- розробити структурну схему взаємодії задач (через механізм рандеву для лаб 7, через конструкції `send / receive MPI` для лаб 8);
- розробити програму
- виконати налагодження програми;
- отримати *правильні* результати обчислень.
- за допомогою Диспетчеру задач Windows проконтролювати завантаження ядер процесору.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7

Ада.Рандеву

Мета роботи: розробка програми для ПКС з ЛП

Мова програмування: Ада

Засоби організації взаємодії процесів: механізм рандеву

Література: [1, Розділ 6, с. 175-181.], [2, Цикл 7, с. 130 -134]

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8

Бібліотека MPI

Мета роботи: розробка програми для ПКС з ЛП

Мова програмування: за вибором

Засоби організації взаємодії процесів: посилення повідомлень (Send/Receive)

Література: [1, Розділ 6, с. 156-162.], [2, Цикл 7, с. 139 -146]

ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Звіт повинен включати наступні розділи:

1. Титульний лист (номер роботи, тема роботи, ПІБ виконавця, групу)
2. Лист технічного завдання на роботу (ТЗ)
(структура ПКС, математична задача, засоби програмування)
3. Розробка програми
 - Етап 1.Розробка математичного паралельного алгоритму рушення задачі
(наприклад, $A_n = B_n + x * C_n$ СП: x)
 - Етап 2. Розробка алгоритму для кожного процесу ($T_1, T_2 \dots T_p$)
 - Етап 3. Розробка структурної схеми взаємодії процесів (Додаток А)
 - Етап 4. Лістинг програми (з «шапкою» і коментарями)

ЛІТЕРАТУРА

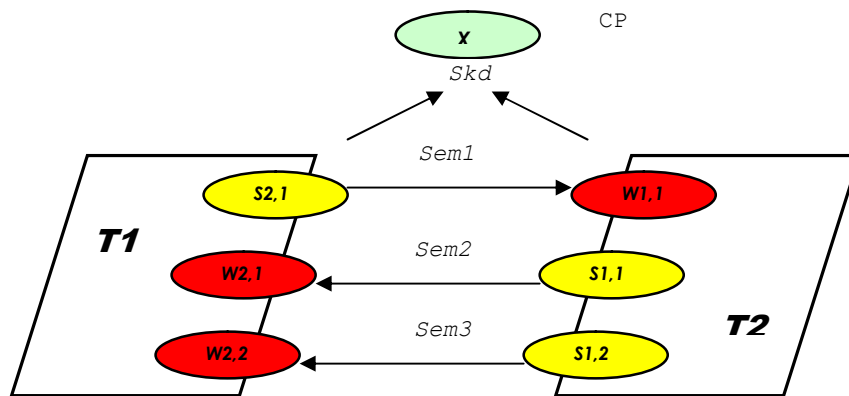
1. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібник – К.: Корнійчук, 2005. - с. 240
2. Жуков І., Корочкін О. Паралельні та розподілені обчислення. Навч. посібник. - Друге видання – К.: Корнійчук, 2005. - с. 284
3. Жуков І., Корочкін О. Паралельные и распределенные вычисления. Лабораторный практикум. Учебное пособие – К.:Корнейчук, 2008. - 224 с.

Додаток А

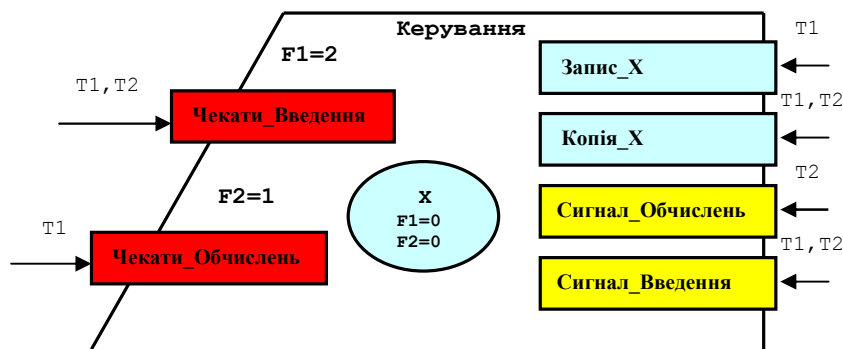
Приклади розробки схеми взаємодії процесів

Для ПКС зі СП

Семафори, мютекси, події



Монітори



Для ПКС з ЛП

Ада. Рандеву

