

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до семінарських занять з дисципліни

**“ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ТА ПАРАЛЕЛЬНИХ
ОБЧИСЛЕНЬ”**

*(для здобувачів вищої освіти напрямку 6.050101 «Комп'ютерні науки» та
«Комп'ютерна інженерія»)
(Електронне видання)*

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри

комп'ютерних наук та інженерії

протокол №2 від 04.10.2021 р.

04.10.2021р.

Сєвєродонецьк 2021 р.

УДК 681.3.013

Методичні вказівки до семінарських занять з дисципліни “Технології розподілених систем та паралельних обчислень” (для здобувачів вищої освіти напрямків «Комп'ютерна інженерія» та «Комп'ютерні науки») /Уклад.: Д.О.Недзельський. – Северодонецьк; вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 10 с.

Методичне видання спрямоване на вивчення та засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних основ та практичного матеріалу з дисципліни “Технології розподілених систем та паралельних обчислень”. Методичні вказівки містять тематичний план семінарських занять, зміст семінарських занять, а також критерії оцінок на семінарі. Кожне семінарське заняття включає: мету, задачу, план, перелік теоретичних питань для обговорення за темою семінару, список рекомендованої літератури.

Методичні матеріали розраховані на здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти.

Укладач

к.т.н., доц. Д.О. Недзельський

Рецензент

к.т.н., доц. В.С. Кардашук

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	4
2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРІВ.....	5
3. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА СЕМІНАРІ.....	5
4. СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 1.....	5
5. СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 2.....	6
6. СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 3.....	7
7. СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 4.....	8
8. СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 5.....	10

1 ВСТУП

Перед ученими і інженерами постійно виникають задачі, які неможливо в прийнятний час вирішити за допомогою традиційних обчислювальних засобів.

Для вирішення таких «великих» задач необхідно мати обчислювальні засоби з продуктивністю до 10^{15} - 10^{18} операцій з плаваючою точкою в секунду та терабайти оперативної пам'яті.

Обчислювальна система, яка складається з одного сучасного процесора з якнайкращими параметрами по продуктивності та обсягом оперативної пам'яті, не може вирішити аналогічні задачі в прийнятний для практики час.

Досягнення згаданих вище продуктивності та обсягів оперативної пам'яті можливо за рахунок розпаралелювання обчислювального процесу, підтримки розпаралелювання відповідними архітектурними і структурними рішеннями, алгоритмами рішення задач.

Мета семінарських занять полягає в отриманні теоретичних навичок в області технічних та програмних засобів для паралельних обчислювальних систем та паралельних обчислень.

2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ СЕМІНАРІВ

План чергового семінару доводиться до відома студентів на лекційних заняттях.

По кожному питанню плану семінарського заняття декілька студентів готують реферати.

Для підготовки до семінару необхідно:

опрацювати відповідні розділи посібника «Технології розподілених систем та паралельних обчислень», а також іншої літератури, якщо це необхідно;

відповісти на контрольні запитання;

скласти реферат або короткі тези відповіді на запитання.

Після заслуховування рефератів відбувається їх обговорення.

3 КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РОБОТИ СТУДЕНТІВ НА СЕМІНАРІ

Студенти, які виступали з рефератами, або приймали активну участь в обговоренні всіх питань семінару отримують оцінку «відмінно».

Студенти, які брали участь в обговоренні більшої частини питань семінару отримують оцінку «добре».

Студенти, які брали участь в обговоренні 1-2 питань семінару отримують оцінку «задовільно».

Студенти, які не брали участі в обговоренні питань семінару отримують оцінку «незадовільно».

4 СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 1

Тема «Поняття паралельної обчислювальної системи»

Мета та задачі заняття

Поглибити знання що таке паралельна та розподілені системи, великі задачі та паралельні обчислення.

План семінару

1. Розподілена та паралельна обчислювальні системи.
2. Великі задачі та паралельні обчислення
3. Моделі взаємодії компонентів
4. Класифікація обчислювальних систем.

Рекомендації щодо підготовки до заняття

Для підготовки до семінару необхідно опрацювати відповідні розділи посібника з дисципліни та матеріали з аналогічною тематикою рекомендованих сайтів.

Контрольні питання

1. Дайте визначення системи?
2. Дайте визначення розподіленої обчислювальної системи?
3. Чи є Internet розподіленою обчислювальною системою?
4. Назвіть кілька прикладів великих задач?
5. Які задачі можна вважати великими?
6. Які обчислювальні системи називають паралельними системами?
7. В чому суть взаємодії через спільну оперативну пам'ять?
8. В чому суть взаємодії в системах з розподіленою оперативною пам'яттю?

9. Чому паралельне програмування складніше в порівнянні з послідовним програмуванням?

Рекомендована література

1. Недзельський Д.О. Посібник “Технології розподілених систем та паралельних обчислень” (Електронне видання).

5 СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 2

Тема «Багатоядерні системи з спільною оперативною пам'яттю»

Мета та задачі заняття

Розглянути структури, класифікацію, топології зв'язків, забезпечення когерентності даних багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю.

План семінару

1. Структура багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю.
Топології зв'язків.
2. Забезпечення когерентності даних.
3. Продуктивність багатоядерних систем з спільною оперативною пам'яттю.
4. Закон Амдала.

Рекомендації щодо підготовки до заняття

Для підготовки до семінару необхідно опрацювати відповідні розділи посібника з дисципліни та матеріали з аналогічною тематикою рекомендованих сайтів.

Контрольні питання

1. Яка структура багатопроцесорних систем з спільною оперативною пам'яттю?
2. Чим відрізняються симетричні системи від несиметричних?
3. Які топології зв'язків між компонентами в одному процесорі?
4. Які топології зв'язків між процесорами?
5. Що таке когерентність даних?
6. Як забезпечується когерентність в сучасних процесорах?

7. Які основні особливості протоколу MESI?
8. Як необхідно використовувати закон Амдала?

Рекомендована література

1. Недзельський Д.О. Посібник "Технології розподілених систем та паралельних обчислень" (Електронне видання).

2. Сайти:

Parallel.ru;

IBM.com;

Intel.ru;

OSP.ru.

6 СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 3

Тема «Багатоядерні системи з розподіленою оперативною пам'яттю»

Мета та задачі заняття

Розглянути особливості архітектури та структури сучасних багатоядерних систем з розподіленою оперативною пам'яттю.

План семінару

1. Структура багатоядерних систем з розподіленою оперативною пам'яттю.
2. Структура обчислювального вузла.
3. Топологія зв'язків.
4. Комунікаційні технології

Рекомендації щодо підготовки до заняття

Для підготовки до семінару необхідно опрацювати відповідні розділи посібника з дисципліни та матеріали з аналогічною тематикою рекомендованих сайтів.

Контрольні питання

1. Структура багатоядерних систем з розподіленою оперативною пам'яттю
2. Чому в багатоядерних системах з розподіленою оперативною пам'яттю використовуються декілька мереж?
3. Яка структура обчислювального вузла?

4. Які топології зв'язків використовуються в багатоядерних системах з розподіленою оперативною пам'яттю?
5. Які комунікаційні технології використовуються в багатоядерних системах з розподіленою оперативною пам'яттю?

Рекомендована література

1. Недзельський Д.О. Посібник "Технології розподілених систем та паралельних обчислень" (Електронне видання).

2. Сайти:

Parallel.ru;

OSP.ru;

Cray.com;

IBM.com.

7 СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 4

Тема « Особливості паралельного програмування»

Мета та задачі заняття

Розглянути основні проблеми паралельного програмування

План семінару

1. Складнощі паралельного програмування в порівнянні з послідовним програмуванням.
2. Процеси та потоки.
3. Моделі програмування

Рекомендації щодо підготовки до заняття

Для підготовки до семінару необхідно опрацювати відповідні розділи посібника з дисципліни та матеріали з аналогічною тематикою рекомендованих сайтів.

Контрольні питання

1. Які існують моделі програмування?

2. Які особливості послідовної моделі програмування?
3. Які особливості паралельної моделі програмування?
4. У чому особливості моделі програмування з використання паралелізму даних?
5. У чому особливості моделі програмування з використання паралелізму завдань?
6. Які основні особливості та складнощі паралельного програмування?
7. Які виникають нові проблеми, пов'язані з паралельною обробкою даних?
8. Які існують способи взаємодії процесів?
9. Як впливає конкуренція за ресурси на продуктивність обчислювальної системи?
10. Що загального і в чому відмінності між процесами і потоками?
11. Які дії виконуються при створенні процесу і потоку?
12. Цілі синхронізації потоків?
13. Що таке "перегони"?
14. Що таке критична секція?
15. Які програмні засоби використовуються для синхронізації?
16. Коли використовуються блокуючі змінні?
17. Коли використовуються семафори?

Рекомендована література

1. Недзельський Д.О. Посібник «“Технології розподілених систем та паралельних обчислень” (Електронне видання).
2. Сайти:
Parallel.ru;
OSP.ru.

8 СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 5

Тема « Особливості технологій паралельного програмування OpenMP та MPI

Мета та задачі заняття

Розглянути основні особливості технологій паралельного програмування OpenMP та MPI

План семінару

1. Основи технології програмування OpenMP
2. Основи технології програмування MPI

Рекомендації щодо підготовки до заняття

Для підготовки до семінару необхідно опрацювати відповідні розділи посібника з дисципліни та матеріали з аналогічною тематикою рекомендованих сайтів.

Контрольні питання

1. Які основні особливості технології OpenMP?
2. У чому привабливість технології OpenMP?
3. Як створюється паралельна програма з використання технології OpenMP?
4. Який вид паралелізму використовується в технології OpenMP?
5. Для яких структур обчислювальних систем переважне використання технології OpenMP?
6. Які основні особливості технології MPI?
7. У чому привабливість технології MPI?
8. Як створюється паралельна програма з використання технології MPI?
9. Який вид паралелізму використовується в технології MPI?
10. Для яких структур обчислювальних систем необхідне використання технології MPI?

Рекомендована література

1. Недзельський Д.О. Посібник «“Технології розподілених систем та паралельних обчислень” (Електронне видання).

2. Сайти:

Parallel.ru;

OSP.ru.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до семінарських занять з дисципліни

**“ТЕХНОЛОГІЇ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ТА ПАРАЛЕЛЬНИХ
ОБЧИСЛЕНЬ”**

для здобувачів вищої освіти напрямку 6.050101 «Комп'ютерні науки» та
«Комп'ютерна інженерія»
(Електронне видання)

Редактор - Д.О.Недзельський

Техн. редактор - Д.О.Недзельський

Оригінал - Д.О.Недзельський

Підписано до друку _____

Формат 60×84¹/₁₆ Папір типограф. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Умов. друк. арк. 2. Обл.–вид. арк. _____.

Тираж __ прим. Вид. № _____. Замов № _____. Ціна договірна.

Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля

Адреса видавництва: 93406, м. Сєвєродонецьк, Луганської обл.,
пр. Центральний, 59–а, головний корпус

Телефон: (06452) 4–03–42 E–mail: vidavnictvosnu.ua@gmail.com