

Лабораторная работа 2. (4 часа. Защита лабораторной 04.10.24)

Лабораторная работа 2 состоит из двух заданий А и В.

Вариант выбирается согласно номеру по списку группы.

Задание

1. Выполнить задание А.
2. Выполнить задание В.
3. Составить отчет.
4. Загрузить в MOODLE.
5. Защитить лабораторную работу.

Отчет должен содержать следующие пункты

1. Титульный лист.
2. Постановка задачи к заданию А.
3. Решение задания А.
4. Постановка задачи к заданию В.
5. Решение задания В.
6. Выводы.

Варианты заданий А

1. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи скалярного произведения двух векторов

$$y = \sum_{i=1}^N a_i b_i$$

2. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи

$$y = \prod_{i=1}^N a_i b_i$$

3. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи поиска максимального значений для заданного набора числовых данных

$$y_{max} = \max_{1 \leq i \leq N} a_i$$

4. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи поиска минимального значений для заданного набора числовых данных

$$y_{min} = \min_{1 \leq i \leq N} a_i$$

5. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи поиска среднего значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\text{среднее}} = \text{СРЕЗН_ЗНАЧ}_{1 \leq i \leq N} a_i$$

6. Выполните в соответствии с *законом Амдала* оценку максимально достижимого ускорения для задачи скалярного произведения двух векторов

$$y = \sum_{i=1}^N a_i b_i$$

7. Выполните в соответствии с *законом Амдала* оценку максимально достижимого ускорения для задачи

$$y = \prod_{i=1}^N a_i b_i$$

8. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи скалярного произведения двух векторов

$$y = \sum_{i=1}^N a_i b_i$$

9. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи

$$y = \prod_{i=1}^N a_i b_i$$

10. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи произведения двух векторов

$$y = \sum_{i=1}^N a_i b_i$$

11. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи

$$y = \prod_{i=1}^N a_i b_i$$

12. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи поиска минимального значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\min} = \min_{1 \leq i \leq N} a_i$$

13. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи поиска максимально значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\max} = \max_{1 \leq i \leq N} a_i$$

14. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи поиска максимально значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\text{среднее}} = \text{СРЕЗН_ЗНАЧ } a_i \\ 1 \leq i \leq N$$

15. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи поиска минимального значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\min} = \min_{1 \leq i \leq N} a_i$$

16. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи поиска максимально значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\max} = \max_{1 \leq i \leq N} a_i$$

17. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи поиска максимально значений для заданного набора числовых данных

$$y_{\text{среднее}} = \text{СРЕЗН_ЗНАЧ } a_i \\ 1 \leq i \leq N$$

18. Разработайте модель и выполните полный анализ эффективности параллельных вычислений (*ускорение, эффективность, максимально достижимое ускорение, ускорение масштабирования, функция изоэффективности*) для задачи умножения матрицы на вектор

19. Разработайте модель и выполните полный анализ эффективности параллельных вычислений (*ускорение, эффективность, максимально достижимое ускорение, ускорение масштабирования, функция изоэффективности*) для задачи умножения матрицы двух матриц.

20. Разработайте модель и выполните оценку показателей ускорения и эффективности параллельных вычислений для задачи нахождения среднего значения для заданного набора числовых данных:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

21. Выполните в соответствии с *законом Амдала* оценку максимально достижимого ускорения для задачи нахождения среднего значения для заданного набора числовых данных:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

22. Выполните оценку ускорения масштабирования для задачи нахождения среднего значения для заданного набора числовых данных:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

23. Выполните построение *функций изоэффективности* для задачи нахождения среднего значения для заданного набора числовых данных:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N a_i$$

Варианты заданий В

1. Разработайте алгоритмы выполнения основных *операций передачи данных* для топологии сети в виде 3-мерной решетки.
2. Разработайте алгоритмы выполнения основных *операций передачи данных* для топологии сети в виде двоичного дерева.
3. Разработайте алгоритмы логического представления двоичного дерева для топологии типа **решетка-тор**.
4. Разработайте алгоритмы логического представления двоичного дерева для **кольцевой топологии**.
5. Разработайте алгоритмы выполнения основных *операций передачи данных* для топологии сети в виде 2-мерной решетки
6. Погрешность моделей трудоемкости *операций передачи данных* (по результатам вычислительных экспериментов) представлена в таблицы

Объем сообщения (байт)	Время передачи (мкс)	Погрешность теоретической оценки времени передачи данных, %		
		Модель А	Модель В	Модель С
2000	495	33,45	7,93	34,80
10000	1184	13,91	1,70	14,48
20000	2055	8,44	0,44	8,77
30000	2874	4,53	-1,87	4,76
40000	3758	4,04	-1,38	4,22
50000	4749	5,91	1,21	6,05
60000	5730	6,97	2,73	7,09

Определить

- Среднее значение погрешности для каждой модели
 - Определить модель с минимальной погрешностью
 - Определить модель с максимальной погрешностью
7. Разработайте алгоритмы выполнения основных *операций передачи данных* для топологии сети в виде 4-мерной решетки.
 8. Разработать алгоритм передачи сообщений для **кольцевой** топологии. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k .
 9. Разработать алгоритм передачи сообщений для **решетка-тор**.
 10. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k для алгоритма передачи сообщений для **решетка-тор**.
 11. Разработать алгоритм для множественной рассылки сообщений для топологии **решетка-тор**. Рассчитать время выполнения этапа передачи сообщений по горизонталям решетки.
 12. Разработать алгоритм для множественной рассылки сообщений для топологии **решетка-тор**. Рассчитать время выполнения этапа передачи сообщений по вертикалям решетки
 13. Разработать алгоритм передачи сообщений для **гиперкуба**. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k .
 14. Разработать алгоритм передачи пакетов для **гиперкуба**. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k .

15. Разработать алгоритм передачи пакетов для **решетка-тор**. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k .
16. Разработать алгоритм передачи пакетов для **кольцевой** топологии. Определить трудоемкость выполнения операции рассылки для разных значений параметров t_n , m , p , t_k .
17. Определить длительность выполнения операции рассылки сообщений для кольцевой топологии при разных значениях параметров t_n , m , p , t_k .
18. Определить длительность выполнения операции рассылки сообщений для топологии решетки-тор при разных значениях параметров t_n , m , p , t_k .
19. Разработать алгоритм для множественной рассылки сообщений для топологии **решетка-тор**.
20. Разработать алгоритм для множественной рассылки сообщений для топологии гиперкуб (размерность гиперкуба N).
21. Определить время операции рассылки для множественной рассылки сообщений для топологии гиперкуб (размерность гиперкуба N).
22. Погрешность моделей трудоемкости *операций передачи данных* (по результатам вычислительных экспериментов) представлена в таблицы

Объем сообщения (байт)	Время передачи (мкс)	Погрешимость теоретической оценки времени передачи данных, %		
		Модель А	Модель В	Модель С
2000	495	33,45	7,93	34,80
10000	1184	13,91	1,70	14,48
20000	2055	8,44	0,44	8,77
30000	2874	4,53	-1,87	4,76
40000	3758	4,04	-1,38	4,22
50000	4749	5,91	1,21	6,05
60000	5730	6,97	2,73	7,09

- Провести сравнительную характеристику погрешностей для моделей А и В.