48

|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА - Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

Институт Информационных Технологий

Кафедра Вычислительной Техники (ВТ)

**ОТЧЁТ ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 7**

«Параллельные вычисления»

по дисциплине

«Архитектура вычислительных машин и систем»

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил студент группы  ИКБО-15-23 | Перов И.А. |
| Принял \_\_\_\_\_\_\_\_\_ кафедры ВТ | Морозов В.А. |
| Практическая работа выполнена | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |
| «Зачтено» | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

Москва 2024 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 3](#_Toc181883933)

[ЗАДАНИЕ №1 4](#_Toc181883934)

[ЗАДАНИЕ №2 6](#_Toc181883935)

[ВЫВОД 8](#_Toc181883936)

[ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ 9](#_Toc181883937)

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

1. Определите профиль параллелизма, средний параллелизм, ускорение, эффективность, утилизацию, сжатие и качество параллельных вычислений, при за данном значении избыточности 𝑅(𝑛) и использовании процессоров в 16-процессорной ВС.

2. Рассчитайте ускорение вычислений S(n) на n-процессорной ВС (n=2, 8, 32, 128, 512) по сравнению с однопроцессорной ВС в соответствии с закономерностями Амдала, Густафсона и Сана-Ная при заданных значениях доли последовательной части программы f и G(n). Постройте графики зависимости S(n) от n. Представить результаты графически для данных варианта, заданного преподавателем.

Таблица 1 – Личный вариант

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Избыточность R(n) | Доля последовательной части программы f | Коэффициент G(n) |
| 20 | 1,15 | 0,005 | 0,8n |

# ЗАДАНИЕ №1

Для решения данного задания необходимо рассчитать максимальное количество процессоров n данных в функции (1).

Pf ={1 5 6 8 10 12 14 16 16 16 14 16 14 10 9 8 6 4 3 2 1} (1)

Таким образом, n = 16. Далее по формуле (2) получим значение общего объема вычислений O(n) = 189.

(2)

Исходя из формулы (3) и заданного значения избыточности R(n) = 1,15 подсчитаем значение объема вычислений для однопроцессорной системы O(1) = 164,347, округлив с избытком получим O(1) = 165.

(3)

Общее время для однопроцессорной системы, равно значению объема вычислений, значит T(1) = 165.

Общее время для 16-ядерной системы, T(n) ≥ 10,25, получим из формулы (4), так, округлив его с избытком, получим T(n) = 11.

Т(1) ≤ Т(n)·n (4)

Затем, средний параллелизм, он же индекс параллелизма, вычислим из формулы (5), получаем P = 17,18.

(5)

По формуле (6) ускорение составит S(n) = 15.

(6)

Следующим шагом будет вычисление эффективности, по формуле (7): E(n) = 0,9375. Далее рассчитаем утилизацию по формуле (8): U(n) = 1,073. А также сжатие, применив формулу (9): C(n) = 0,873.

(7)

(8)

(9)

Рассчитаем метрику качества Q(n), используя формулу (10). Q(n) = 12,1365.

(10)

# ЗАДАНИЕ №2

Применяя формулы (11), (12), (13) законов Амдала, Густафсона и Сана-Ная, соответственно, рассчитаем значения ускорения для количества процессоров 2, 8, 32, 128, 512 и построим графики.

(11)

(12)

(13)

Результаты вычислений представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты вычислений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2 | 8 | 32 | 128 | 512 |
| SAmd(n) | 1,990 | 7,729 | 27,705 | 78,287 | 144,022 |
| SGus(n) | 1,995 | 7,965 | 31,845 | 127,365 | 509,445 |
| SSN(n) | 1,993 | 7,956 | 31,806 | 127,207 | 508,810 |

После того как были произведены вычисления, построим необходимые графики.

Рисунок 1 - Зависимость ускорения от количества ядер по трем законам: Амдала

(зеленый), Густафсона (синий), Сана-Ная (оранжевый).

# ВЫВОД

В ходе выполнения данной практической работы были получены знания об организации параллельных вычислений в рамках одной машины. Рассчитали метрики параллельных вычислений, необходимые для оценки их эффективности, а также построили графики зависимости ускорения от количества ядер по трем законам: Амдала, Густафсона, Сана-Ная.

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Мусихин А.Г. Архитектура вычислительных машин и систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Мусихин А.Г., Смирнов Н.А. — М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. – 279 с – URL: https://onlineedu.mirea.ru/pluginfile.php/964862/mod\_resource/content/2/Архитктура\_ВМиС\_Учебное\_пособие.pdf/ (дата обращения: 17.09.2024)
2. Программа построения и моделирования логических схем Logisim [Электронный ресурс] – URL: http://cburch.com/logisim/ (дата обращения: 17.09.2024)