

Практическая работа 3

Цель: Реализация закона Амдала и закона Густафсона-Барсиса на Python в среде Google Colab, сравнение результатов.

Закон Амдала – это фундаментальный принцип параллельных вычислений, разработанный Гене Амдалом в 1967 году. Этот закон описывает ограничения в увеличении производительности вычислительной системы через параллельное выполнение задач. Согласно закону Амдала, ускорение системы (Speedup) при внедрении параллельных вычислений ограничивается долей последовательных операций в общей задаче. То есть, даже если вы распараллелили большую часть задачи, остаток последовательных операций будет определять максимально достижимое ускорение системы.

Закон Густафсона-Барсиса, разработанный Джоном Густафсоном и Эдвином Барсисом, учитывает изменяющийся размер задачи при распараллеливании и определяет, как общая производительность системы зависит от количества параллельных процессоров. В отличие от закона Амдала, который фокусируется на фиксированной задаче, Закон Густафсона-Барсиса учитывает, что при наличии большего числа процессоров можно решать более крупные задачи.

Задание 1: Реализация последовательного кода

1. Напишите Python-код, решающий вычислительную задачу, представляющую собой последовательный алгоритм.
2. Измерьте время выполнения этого кода и запишите результат.

Задание 2: Реализация параллельного кода

1. Измените ваш Python-код для распараллеливания выполнения задачи. Используйте библиотеку **multiprocessing** для создания параллельных процессов.

2. Измерьте время выполнения параллельного кода и запишите результат.

Задание 3: Визуализация результатов

1. Используя библиотеку **matplotlib**, создайте два графика:
 - График 1: Зависимость времени выполнения от количества процессоров (по Закону Амдала).
 - График 2: Зависимость времени выполнения от общей вычислительной мощности (по Закону Густафсона-Барсиса).

Задание 4: Анализ результатов

1. Сравните результаты последовательного и параллельного кода на графиках.
2. Какие выводы можно сделать из результатов экспериментов, с учетом законов Амдала и Густафсона-Барсиса?

Задание 5: Оптимизация и доработка

1. Попробуйте оптимизировать параллельный код, чтобы достичь более высокой эффективности.
2. Повторите измерения времени выполнения и обновите графики с учетом оптимизации.

Отчет

1. Подготовьте отчет о выполненной работе, включая описание задачи, реализации, результатов и графиков.
2. В отчете объясните применимость закона Амдала и закона Густафсона-Барсиса к вашей задаче и как изменения в параллельном коде повлияли на производительность.