

## Assignment 4

### Тема: Гибридные и распределённые параллельные вычисления

#### Задание 1 (25 баллов)

Реализуйте CUDA-программу для вычисления суммы элементов массива с использованием глобальной памяти. Сравните результат и время выполнения с последовательной реализацией на CPU для массива размером 100 000 элементов.

#### Задание 2 (25 баллов)

Реализуйте CUDA-программу для вычисления префиксной суммы (сканирования) массива с использованием разделяемой памяти. Сравните время выполнения с последовательной реализацией на CPU для массива размером 1 000 000 элементов.

#### Задание 3 (25 баллов)

Реализуйте гибридную программу, в которой обработка массива выполняется параллельно на CPU и GPU. Первую часть массива обработайте на CPU, вторую — на GPU. Сравните время выполнения CPU-, GPU- и гибридной реализаций.

#### Задание 4 (25 баллов)

Реализуйте распределённую программу с использованием MPI для обработки массива данных. Разделите массив между процессами, выполните вычисления локально и соберите результаты. Проведите замеры времени выполнения для 2, 4 и 8 процессов.

### Контрольные вопросы к Assignment 4

1. В чём заключается отличие гибридных вычислений от вычислений только на CPU или только на GPU?
2. Для каких типов задач целесообразно распределять вычисления между CPU и GPU?
3. В чём разница между синхронной и асинхронной передачей данных между CPU и GPU?
4. Почему асинхронная передача данных может повысить производительность программы?
5. Какие основные функции MPI используются для распределения и сбора данных между процессами?
6. Как количество процессов MPI влияет на время выполнения программы и почему?
7. Какие факторы ограничивают масштабируемость распределённых параллельных программ?
8. В каких случаях использование распределённых вычислений оправдано, а в каких — неэффективно?