

## Задание 2

Выполнить оптимизацию заданной программы для микропроцессора Intel Xeon Phi в режиме native и для хост-процессора. Программа может и должна быть модифицирована, если это требуется для применения заданной оптимизации. После каждого этапа оптимизации выполнять проверку того, что программа работает правильно.

1. Выполнить векторизацию, используя директивы компилятора. Убедиться в том, что все необходимые циклы были векторизованы.
  - a. Оценить ускорение, полученное в результате векторизации.
2. Выполнить оптимизацию программы по памяти: выровненный доступ, потоковая запись, большие страницы памяти.
  - a. Оценить ускорение, полученное в результате применения каждого способа оптимизации и сделать вывод о целесообразности его применения в данной программе.
  - b. В качестве окончательного варианта программы выбрать наиболее быстрый.
3. Выполнить распараллеливание программы с помощью OpenMP.
  - a. Исследовать зависимость времени работы программы от числа задействованных ядер, числа потоков на ядро и от способа распределения потоков по ядрам.
  - b. Для самых быстрых вариантов программы на Xeon Phi и на хост-процессорах оценить достигнутые производительность (GFLOPS) и пропускную способность памяти (GB/s). Сравнить их с пиковыми и максимальными, полученными в результате выполнения задания 1.
4. Выполнить распараллеливание программы с помощью MPI+OpenMP.
  - a. Определить оптимальные количества процессов и потоков для Xeon Phi, для хост-процессоров и для всех ресурсов узла в целом (два ускорителя Xeon Phi и хост-процессоры).
  - b. Определить время, ускорение и эффективность распараллеливания в сильном и слабом смысле в зависимости от числа используемых узлов кластера при использовании только хост-процессоров и симметричного режима (хост-процессоры + ускорители Intel Xeon Phi).

По результатам проделанной работы сделать выводы.