

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

1. Архитектура вычислительных систем (ВС). Многопроцессорные системы с общей и распределенной памятью. Классификация ВС. Топология коммуникационных сетей ВС: сети на базе коммутаторов (fat tree, clos, spine-leaf) и с прямым соединением узлов (kd-torus).
2. Показатели эффективности параллельных алгоритмов и программ. Коэффициенты ускорения и накладных расходов. Строгая и слабая масштабируемость параллельных программ. Законы Амдала и Густафсона-Барсиса.
3. Стандарт MPI. Двусторонние обмены: блокирующие и неблокирующие. Режимы передачи сообщений. Постоянные запросы (persistent).
4. Стандарт MPI. Коллективные операции: блокирующие и неблокирующие. Векторные версии коллективных операций.
5. Стандарт MPI. Производные типы данных: contiguous, vector, indexed, indexed_block, strict.
6. Стандарт MPI. Односторонние обмены (one-sided communications). MPI RMA.
7. Стандарт MPI. Управление коммутаторами. Виртуальные топологии процессов. Декартова топология.
8. Параллельное численное интегрирование. Параллельная MPI-реализация метода средних прямоугольников с апостериорной оценкой погрешности по правилу Рунге. Параллельная MPI-реализация метода Монте-Карло.
9. Матричные вычисления. Параллельная MPI-реализация умножения матрицы на вектор. Распределенное хранение матрицы в памяти вычислительных узлов. Анализ потребления памяти при различных схемах хранения матрицы в памяти параллельных процессов. Анализ ускорения.
10. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Параллельная MPI-реализация метода Гаусса. Анализ схем декомпозиции матрицы коэффициентов: смежные горизонтальные полосы, циклическое распределение строк.
11. Параллельные сеточные вычисления. Решение стационарного двумерного уравнения Лапласа. Метод Якоби. Анализ схем геометрической декомпозиции расчетной области: горизонтальные полосы (1D), подматрицы (2D). Реализация в MPI и анализ эффективности.
12. Гравитационная задача N-тел (N-body). Прямой метод решения. Анализ способов распараллеливания прямого метода: шаблон «производитель-потребитель» (master-slave), схема «пульсации», конвейер.