

**Вопросы к зачету по дисциплине
«Параллельные вычислительные технологии»**

1. Многопроцессорные вычислительные системы с общей памятью. SMP-системы. NUMA-системы. Аппаратная многопоточность (Simultaneous multithreading, Intel Hyper-threading).
2. Стандарт POSIX Threads. Создание и уничтожение потоков. Присоединяемые потоки (joinable). Отсоединенные потоки (detached). Мьютексы. Переменные условной синхронизации.
3. Стандарт OpenMP. Параллельные регионы. Критические секции (#pragma omp critical).
4. Стандарт OpenMP. Атомарные операции #pragma omp atomic. Реализация через атомарные операции Intel 64 для целочисленных и вещественных типов данных (IEEE 754).
5. Стандарт OpenMP. Барьерная синхронизация (#pragma omp barrier).
6. Стандарт OpenMP. Распараллеливание циклов (#pragma omp for schedule).
7. Стандарт OpenMP. Редукция (#pragma omp reduction).
8. Стандарт OpenMP. Параллелизм задач (#pragma omp task, taskwait). Динамическая балансировка загрузки пула потоков (workstealing).
9. Многопоточное умножение матрицы на вектор (DGEMV).
10. Многопоточный алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса.
11. Численное интегрирование. Метод прямоугольников – постановка задачи и схема распараллеливания. Правило Рунге.
12. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло – постановка задачи и схема распараллеливания.
13. Сеточные вычисления. Решение уравнения теплопроводности (heat2d) – постановка задачи и схема распараллеливания.
14. Методы частиц. Гравитационная задача N-тел – постановка задачи и схемы распараллеливания.
15. Параллелизм задач. Быстрая сортировка – схема распараллеливания.
16. Оптимизация работы с кеш-памятью процессора. Функции отображения. Поиск записи в кеш-памяти по физическому адресу. Оптимизация циклов и структур данных.

Практические задания:

- Обнаружить и устранить состояние гонки данных.
- Обнаружить и устранить дисбаланс времени выполнения потоков.
- Обнаружить и устранить ложное разделение данных (false sharing).