

1. Параллелизация на уровне оборудования. Суперскалярность. Конвейерная обработка.
2. Классификация процессоров по набору команд. Классификация Флинна. Архитектура параллельных вычислительных систем (SMP, NUMA, MPP).
3. Производительность компьютеров (как измеряется, в каких единицах измеряется, за счет чего растет, по какому закону растет, каковы пределы роста).
4. Закон Амдала и его смысл для программиста.
5. Потоки в C++11. Компиляция программы в C++11. Отличие потока (нити) от процесса.
6. Создание потоков C++11 (функция, функтор, лямбда-функция), объединение потоков.
7. Передача аргументов в функцию, исполняемую потоком.
8. Мьютексы в C++11.
9. C++11 `std::unique_lock`, `std::lock_guard`. Атомарные переменные
10. Барьерная синхронизация: C++11, OpenMP, MPI.
11. Гонки потоков и мьютексы в C++11.
12. Условные переменные в C++11.
13. Модель программирования OpenMP. Компиляция программы с OpenMP.
14. Способы задания количества параллельных потоков в OpenMP.
15. Директива `#pragma omp parallel`.
16. Директива `#pragma omp for`
17. Режимы распределения итераций цикла по потокам в OpenMP.
18. Отличие OpenMP `private` от `firstprivate`. Опция `lastprivate`, `threadprivate`.
19. Использование `reduction`. Редукция в OpenMP.
20. Замки (мьютексы) в OpenMP.
21. Средства синхронизации в OpenMP (критические секции, атомарные операции, барьеры)
22. Вложенные параллельные секции в OpenMP. Директивы `single` и `master` в OpenMP.
23. Оптимизация параллельного кода OpenMP (раскрутка цикла, опции компилятора). Опция `collapse` при распараллеливании циклов.
24. Модель программирования MPI. Коммуникатор и ранги в MPI.
25. Состав сообщения в MPI. Статус сообщения в MPI.
26. Блокирующий и неблокирующий обмен сообщениями в MPI.
27. Компиляция и запуск программы с MPI. Кольцевой обмен сообщениями.
28. Получение информации о структуре ожидаемого сообщения с блокировкой. Проверка завершенности асинхронных процедур отправки и получения сообщений в MPI.
29. Завершение операций асинхронного обмена в MPI.
30. Совмещенные прием/передача сообщений.
31. Функции парного обмена сообщениями в MPI (модификации `MPI_Send`).
32. Массовая рассылка и сбор сообщений в MPI.
33. Массовый обмен сообщениями при работе с массивами.
34. Работа со временем в MPI. Измерение времени работы участка программы.
35. Порождение процессов в MPI после запуска программы.
36. Организация параллельных расчетов по локальной сети с использованием MPI (запуск на нескольких вычислительных узлах).
37. Распараллеливание по задачам и по данным. Схема «мастер»-«рабочие».
38. Отладка параллельных программ в `gdb`.
39. Хранение данных в CUDA: сетки, блоки. Глобальная и разделяемая память.
40. Спецификаторы CUDA-функций по месту вызова и выполнения. Функции копирования данных в память GPU и из памяти GPU в оперативную память.