

Вычислительная техника

11. Занятие: Параллельные системы

Практическое задание

1. Ответить на вопросы

1. Когда впервые реализована конвейерная обработка данных?

1963 г. - ATLAS: реализована конвейерная обработка данных - конвейер команд

2. Перечислите способы параллельной обработки данных.

Конвейерная обработка заключается в выделении отдельных этапов выполнения общей операции, причем так, чтобы каждый этап, выполнив свою работу, передавал бы результат следующему, одновременно принимая новую порцию входных данных.

Параллельная обработка данных предполагает наличие нескольких функционально независимых устройств.

3. Сформулируйте следствие из закона Амдала.

Скорость выполнения вычислений в параллельной системе ограничена наиболее медленной частью программы, которая не может быть распараллелена.

Таким образом, для достижения максимального выигрыша от параллельного выполнения программы необходимо сосредоточиться на оптимизации узкого места и улучшении производительности не распараллеливаемых участков кода.

4. Назовите классы параллельных систем.

1. Векторно-конвейерные компьютеры (PVP). Имеют SIMD-архитектуру (множество инструкций над множеством данных).
2. Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью. Объединяется несколько серийных микропроцессоров, каждый со своей локальной памятью, посредством некоторой коммуникационной среды.
3. Параллельные компьютеры с общей памятью (SMP). Вся оперативная память разделяется между несколькими одинаковыми процессорами.
4. Кластерная архитектура. По такому принципу построены CRAY SV1, HP Exemplar, Sun StarFire, NEC SX-5, последние модели IBM SP2 и другие

5. Основные особенности векторно-конвейерных компьютеров.

1. конвейерные функциональные устройства;

2. набор векторных инструкций в системе команд;
3. зацепление команд (используется как средство ускорения вычислений).

6. К какому классу параллельных систем относятся компьютеры Intel Paragon и CRAY T3D?

Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью.

7. В каких классах параллельных систем оперативная память разделяется между несколькими процессорами?

Параллельные компьютеры с общей памятью (SMP)

распределенных системах (DS).

8. Перечислите особенности MPI-интерфейса.

- поддержка нескольких режимов передачи данных;
- предусматривает гетерогенные вычисления;
- передача типизированных сообщений;
- построение библиотек - MPICH, LAM MPI;
- наличие вариантов для языков программирования C/C++, Fortran;
- поддерживает коллективные операции: широковещательную передачу, разборку/сборку, операции редукции;
- совместимость с многопоточностью.

9. Что представляет собой тест оценки производительности суперЭВМ Linpack?

Linpack представляет собой бенчмарк, который используется для измерения производительности компьютерных систем, особенно суперкомпьютеров. Он основан на решении системы линейных алгебраических уравнений и измеряет скорость выполнения этой задачи.

10. Какие тесты оценки производительности супер-ЭВМ вы знаете?

Linpack

использование длинных векторов

NAS parallel benchmark

Linpack-parallel,

2. Используя учебный материал составить терминологический словарь, состоящий по объему из 20 терминов и определений.

1. Параллельная обработка данных: Техника обработки данных, при которой задачи разбиваются на более мелкие подзадачи, которые выполняются одновременно на нескольких процессорах или ядрах.
2. Суперкомпьютер: Высокопроизводительный компьютер с мощными процессорами, большим количеством памяти и специализированными архитектурными решениями для обработки больших объемов данных.
3. Конвейерная обработка данных: Техника обработки данных, при которой задача разбивается на последовательность стадий или этапов, называемых конвейерными ступенями.
4. Векторные процессоры: Процессоры, специально разработанные для выполнения операций над векторами или массивами данных.
5. Микросхема GaAs: Микросхема, изготовленная на основе галлиевого арсенида (GaAs). Она обладает более высокой скоростью и энергоэффективностью по сравнению с традиционными кремниевыми микросхемами.
6. MFLOPS (миллион операций с плавающей запятой в секунду): Единица измерения производительности суперкомпьютеров и других компьютерных систем
7. Векторно-конвейерные компьютеры (PVP): Класс параллельных систем, имеющих SIMD-архитектуру и особенности, такие как конвейерные функциональные устройства, набор векторных инструкций в системе команд и зацепление команд для ускорения вычислений.
8. Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью: Класс параллельных систем, объединяющих несколько серийных микропроцессоров с локальной памятью через коммуникационную среду.
9. Параллельные компьютеры с общей памятью (SMP): Класс параллельных систем, в которых оперативная память разделяется между несколькими одинаковыми процессорами.
10. Кластерная архитектура: Архитектура, в которой несколько процессоров (традиционных или векторно-конвейерных) и общая память объединяются в вычислительные узлы.

11. Латентность: Время инициализации отправки сообщения и время передачи сообщения по сети в массивно-параллельных компьютерах.
12. Закон Амдала: Закон, описывающий ограничения ускорения параллельной программы в зависимости от доли последовательных вычислений и числа доступных процессоров.
13. Неравномерная загрузка процессорных элементов: Ситуация, когда процессор.
14. MPI (Message Passing Interface): Стандартизированный интерфейс передачи сообщений, который предоставляет набор функций для параллельного программирования.
15. MFLOPS (Million Floating Point Operations Per Second): Единица измерения производительности компьютеров, которая определяет количество операций с плавающей точкой (числа с десятичной запятой) в миллионе, выполняемых компьютером за одну секунду.
16. Пиковая производительность (ПП): Максимальная теоретическая производительность компьютера, измеряемая в MFLOPS.
17. Длина полупроизводительности: Длина вектора, при которой достигается половина пиковой производительности векторных суперкомпьютеров.
18. Linpack: Тест производительности, который представляет собой решение системы линейных уравнений методом Гаусса.
19. NAS Parallel Benchmark: Набор тестов производительности, который часто используется для оценки производительности высоко параллельных суперкомпьютеров.
20. Top500: Список наиболее мощных компьютеров в мире, который публикуется дважды в год.