**Практическое задание по лекции 11**

**Ответы на вопросы лекция 11**

**1. *Когда впервые реализована конвейерная обработка данных?***

В 1963 г. реализована конвейерная обработка данных - конвейер команд, в компьютере ATLAS.

**2. *Перечислите способы параллельной обработки данных.***

Способы параллельной обработки данных:

- конвейерная обработка данных;

- параллельная обработка данных.

**3. *Сформулируйте следствие из закона Амдала.***

*Следствие из закона Амдала*: для того чтобы ускорить выполнение программы в q раз, необходимо ускорить не менее чем в q раз и не менее чем (1-1/q)-ую часть программы. Следовательно, если нужно ускорить программу в 100 раз по сравнению с ее последовательным вариантом, то необходимо получить не меньшее ускорение на не менее чем 99,99 % кода!

**4. *Назовите классы параллельных систем.***

- Векторно-конвейерные компьютеры (PVP);

- Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью;

- Параллельные компьютеры с общей памятью (SMP).

**5. *Основные особенности векторно-конвейерных компьютеров.***

- конвейерные функциональные устройства;

- набор векторных инструкций в системе команд;

- зацепление команд (используется как средство ускорения вычислений).

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

Intel Paragon и CRAY T3D относятся к классу массивно-параллельных компьютеров с распределенной памятью.

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

Оперативная память разделяется между несколькими процессорами в классе *векторно-конвейерных компьютеров* и классе *параллельных компьютеров с общей памятью*.

**8. *Перечислите особенности MPI-интерфейса.***

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?***

Тест оценки производительности суперЭВМ Linpack представляет собой решение системы N линейных уравнений методом Гаусса. Так как известно, сколько операций с вещественными числами нужно проделать для решения системы, то, зная время расчета, можно вычислить выполняемое в секунду количество операций.

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

Наиболее известные тесты производительности супер-ЭВМ:

- тест *Linpack*;

- тест *Linpack-parallel*;

- тесты NAS parallel benchmark.

**Словарь лекция 11**

Электронная вычислительная машина (ЭВМ) - комплекс технических, аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматической обработки информации, вычислений, автоматического управления.

Суперкомпьютер - специализированная вычислительная машина, значительно превосходящая по своим техническим параметрам и скорости вычислений большинство существующих в мире компьютеров.

FLOPS - внесистемная единица, используемая для измерения производительности компьютеров, показывающая, сколько операций с плавающей запятой в секунду выполняет данная вычислительная система.

Такт процессора - промежуток между двумя импульсами тактового генератора, который синхронизирует выполнение всех операций процессора.

Идея конвейерной обработки - идея, которая 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.

Идея параллельной обработки данных - идея, которая предполагает наличие нескольких функционально независимых устройств.

Закон Амдала - иллюстрирует ограничение роста производительности вычислительной системы с увеличением количества вычислителей.

Конвейер команд - способ организации вычислений, используемый в современных процессорах и контроллерах с целью повышения их производительности, технология, используемая при разработке компьютеров и других цифровых электронных устройств.

Матричный процессор - процессор ЭВМ, представляющий собой сеть, состоящую из более простых процессоров, обладающих своей собственной памятью, работающих параллельно и обменивающихся информацией со своими ближайшими соседями.

Векторный процессор - это процессор, в котором операндами некоторых команд могут выступать упорядоченные массивы данных - векторы.

Массив - это структура данных, хранящая набор значений, идентифицируемых по индексу или набору индексов, принимающих целые значения из некоторого заданного непрерывного диапазона.

Векторно-конвейерные компьютеры - это компьютеры, в архитектуру которых заложены следующие принципы: конвейерная организация обработки потока команд, введение в систему команд набора векторных операций, которые позволяют оперировать с целыми массивами данных.

MIMD (Multiple Instruction stream, Multiple Data stream - Множественный поток Команд, Множественный поток Данных) - концепция архитектуры компьютера, используемая для достижения параллелизма вычислений.

Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью - это компьютеры, в которых объединяется несколько серийных микропроцессоров, каждый со своей локальной памятью, посредством некоторой коммуникационной среды.

Вычислительный узел - это многопроцессорный, многоядерный компьютер, на котором выполняются задачи пользователя.

Латентность - временная задержка сигнала при работе динамической оперативной памяти со страничной организацией, в частности, SDRAM.

Параллельные компьютеры с общей памятью - это компьютеры, в основе системы которых лежит архитектура симметричной многопроцессорности (SMP).

Симметричная многопроцессорность (symmetric multiprocessing) - это архитектура многопроцессорных компьютеров, в которой два или более одинаковых процессора сравнимой производительности подключаются единообразно к общей памяти и выполняют одни и те же функции.

Кластерная архитектура - это архитектура, при которой из нескольких процессоров (традиционных или векторно-конвейерных) и общей для них памяти формируется вычислительный узел. Если полученной вычислительной мощности не достаточно, то объединяется несколько узлов высокоскоростными каналами.

Длина полупроизводительности - это длина вектора, при которой достигается половина пиковой производительности супер-ЭВМ.

Linpack - тест производительности, который представляет собой решение системы N линейных уравнений методом Гаусса.

NAS Parallel Benchmarks - набор тестов производительности нацеленных на проверку возможностей высокопараллельных суперкомпьютеров.