Параллельные вычислительные системы

Систематика Флинна – работа с потоками

SISD (Single Instruction, Single Data) – один поток команд и одиночный поток данных

SIMD (Single Instruction, Multiple Data) - одиночный поток команд и множественный поток данных

Подход широко использовался в предшествующие годы (классические SIMD –системы ILLIAC IV или CM-1 компании Thinking Machines)

В последнее время его ограничено, в основном, созданием специализированных систем.

MISD (Multiple Instruction, Single Data) – множественный поток команд и одиночный поток данных

Относительно данного типа вычислительных систем нет единого мнения специалистов.

Примеров конкретных ЭВМ данного вычислительных систем(ВС) не существует

Другие относят к данному типу ВС, систолические ВС или с конвейерной обработкой данных.

MIMD (Multiple Instruction, Multiple Data) – множественный поток команд, множественный поток данных. К подобному классу большинство параллельных ВС.

Систематика Флинна до сих пор широко используется при начальной характеристике той или иной комп. системы.

Практически все виды параллельных систем, несмотря на их существенную разрядность относятся к MIMD.

Детализация систематики Флинна

MIMD – архитектуры далее классифицируются в зависимости от физ. Организации памяти то есть, имеет ли процессор свою собственную локальную память и обращается к другим блокам памяти, используя коммутирующую сеть, или коммутирующую сеть подсоединяет все процессы к памяти.

Исходя из способа организации памяти, различают типы:

1) компьютеры с распределенной памятью

2) компьютеры с общей(разделяемой) памятью

3) компьютеры с виртуальной общей разделяемой памятью

Вычислительные системы с общей памятью называют

1) мультипроцессорами

А с распределенной памятью

2) мультикомпьютерами

Характеристика типовых схем коммуникаций в многопроцессорных вычислительных системах

Топологии параллельных ВС

Параллельные ВС имеют в своем составе процессоры и модули памяти. Которые связанные через коммутационные системы. Все высокоуровневые концепции коммуникаций реализуются некоторыми наличными физ. структурами.

В силу специфики задач, структура линий связи, должна удовлетворять различным требованиям

1) должна обеспечивать связь между двумя любыми процессорами

2) должно поддерживаться макс связей между комп.

P – кол-во процессорных элементов

V – кол-во линий связи у одного процессора

Диаметр (коммуникационная длина), А – макс расстояние между двумя процессорами сети.

Данная величина характеризует макс-необходимое время для передачи данных между процессорами поскольку время передачи прямо пропорционально длине пути.

Связность – показатель характеризующих наличие разных маршрутов передачи данных между процессорами сети.

Конкретный вид данного показателя может быть определен например , как минимальное кол-во дуг которое надо удалить для разделения сети передачи данных на две связные области.

Ширина бинарного деления – показатель , определяемый как у минимальное кол-во дуг, которое надо удалить для разделения сети передачи данных на две несвязные области, одинакового размера.

Стоимость - показатель, который может быть определен, например как общее кол-во линий передачи данных в многопроцессорной ВС.

Топологические схемы

Линейка/кольцо

Решетка/тор

Гиперкуб

Клика или полный граф

Звезда

Линейка – представляет собой линейный массив процессоров. Каждый процессор соединен с двумя соседними за исключением концевых.

Достоинство- не более двух линий связи

Недостаток – данные, прежде чем достичь своего конечного назначения могут пройти много промежуточных процессоров.

Кольцо- получается из линейки процессоров путем соединения первого и последнего процессоров.

Сокращает макс расстояние между процессорами А = p/2. Число связей на один процессор – 2.

Двумерная решетка – система, в которой граф линий связи образует прямоугольную сетку т. Е. процессоры расположены в виде правильной двумерной решетке и каждый процессор соединен с четырьмя соседями.

2D-тор – если граничные процессоры в решетке соединить линиями связи то получится замкнутый вариант решетки.

Торроидальные двумерные схемы соединения также имеют диаметр пропорциональный

В кубической 3-D решетке процессоры размещены в пространстве куба макс. Расстояние между процессорами пропорционально