

image not found or type unknown



Многомашинная вычислительная система — это группа объединенных с помощью специальных средств сопряжения ЭВМ, выполняющих совместно единый информационно-вычислительных процесс.

Такие системы позволяют производить распараллеливание во времени выполнения программы или параллельное выполнение нескольких программ. Многомашинная ВС (ММС) содержит несколько ЭВМ, каждая из которых имеет свою ОП и работает под управлением своей операционной системы, а также средства обмена информацией между машинами. Реализация обмена информацией происходит, в конечном счете, путем взаимодействия операционных систем машин между собой. Это ухудшает динамические характеристики процессов межмашинного обмена данными. Применение многомашинных систем позволяет повысить надежность вычислительных комплексов. При отказе в одной машине обработку данных может продолжать другая машина комплекса. Однако можно заметить, что при этом оборудование комплекса недостаточно эффективно используется для этой цели.

Многомашинные вычислительные системы (ММС) появились раньше, чем многопроцессорные. Основные отличия ММС заключаются в организации связей и обмена информацией между ЭВМ комплекса. Многомашинная ВС содержит некоторое число компьютеров, информационно взаимодействующих между собой. Машины могут находиться рядом друг с другом, а могут быть удалены друг от друга на некоторое, иногда значительное расстояние (вычислительные сети). В многомашинных ВС каждый компьютер работает под управлением своей операционной системы (ОС). А поскольку обмен информацией между машинами выполняется под управлением ОС, взаимодействующих друг с другом, динамические характеристики процедур обмена несколько ухудшаются (требуется время на согласование работы самих ОС). Информационное взаимодействие компьютеров в многомашинной ВС может быть организовано на уровне:

- процессоров;
- оперативной памяти;
- каналов связи.

При непосредственном взаимодействии процессоров друг с другом информационная связь реализуется через регистры процессорной памяти и

требует наличия в ОС весьма сложных специальных программ.

Взаимодействие на уровне оперативной памяти (ОП) сводится к программной реализации общего поля оперативной памяти, что несколько проще, но также требует существенной модификации ОС. Под общим полем имеется в виду равнодоступность модулей памяти: все модули памяти доступны всем процессорам и каналам связи.

На уровне каналов связи взаимодействие организуется наиболее просто и может быть достигнуто внешними по отношению к ОС программами-драйверами, обеспечивающими доступ от каналов связи одной машины к внешним устройствам других (формируется общее поле внешней памяти и общий доступ к устройствам ввода-вывода).

Многомашинные вычислительные комплексы (ВК) могут работать в одном из следующих режимов:

1. 100%-ное горячее резервирование. Все ЭВМ в этом случае исправны и работают параллельно, выполняя одни и те же операции над одной и той же информацией (дуплексный режим). После выполнения каждой команды результаты преобразования сравниваются, и при их совпадении процесс вычислений продолжается. При этом в памяти каждой ЭВМ в определенный момент находится одна и та же информация. При обнаружении несовпадения в результатах обработки неисправная ЭВМ выводится на ремонт;
2. все ЭВМ работают в автономном режиме по автономным рабочим программам.

Задание режимов работы вычислительного комплекса возможно программным путем или с помощью команд прямого управления, или с пульта управления комплекса.

По типу организации многомашинные ВК можно разделить на две группы: несвязанные и связанные.

Несвязанные ВК разрабатывались с целью разгрузить центральный процессор от выполнения операций по вводу-выводу данных извне. Они состоят из центральной и периферийной ЭВМ, между которыми нет прямого физического соединения и отсутствуют какие-либо совместно используемые аппаратные средства. Целесообразность их применения определяется тем, что операции ввода-вывода информации и вычисления совмещаются во времени.

Связанные ВК включают несколько ЭВМ, которые совместно используют общие аппаратные средства. В таких В К все ЭВМ могут выполнять различные программы автономно или во взаимодействии друг с другом.

Наличие нескольких тесно связанных ЭВМ в составе единой системы позволяет существенно уменьшить время вычислений благодаря параллельному выполнению на отдельных ЭВМ различных подзадач (пакетов программ), входящих в общую задачу. Основное условие эффективного использования таких ВК — координация работы всех ЭВМ с помощью управляющей программы, которая составляет список подзадач, подлежащих решению, и распределяет их между ЭВМ. Такая *векторная* обработка возможна для хорошо структурированных задач, которые легко разбиваются на отдельные подзадачи.

Для реализации межмашинной связи могут использоваться как средства, имеющиеся в составе ЭВМ, так и средства, предусмотренные специально для работы в составе данного В К.

Основной недостаток многомашинных систем — достаточно в каждой ЭВМ выйти из строя по одному устройству (даже разных типов), как вся ВС становится неработоспособной.