

image not found or type unknown



Уровни комплексирования

К основным уровням комплексирования относятся:

- 1) Уровень прямого управления (процессор — процессор);
- 2) Уровень общей оперативной памяти;
- 3) Уровень комплексированных каналов ввода-вывода;
- 4) Уровень устройств управления внешними устройствами (УВУ);
- 5) Уровень общих внешних устройств.

На каждом из этих уровней используются специальные технические и программные средства, обеспечивающие обмен информацией.

Уровень прямого управления служит для передачи коротких однобайтовых приказов-сообщений. Последовательность взаимодействия процессоров сводится к следующему. Процессор-инициатор обмена по интерфейсу прямого управления (ЦПУ) передает в блок прямого управления байт-сообщение и подает команду «Прямая запись». У другого процессора эта команда вызывает прерывание, относящееся к классу внешних. В ответ он вырабатывает команду «Прямое чтение» и записывает передаваемый байт в свою память. Затем принятая информация расшифровывается и по ней принимается решение. После завершения передачи прерывания снимаются, и оба процессора продолжают вычисления по собственным программам. Видно, что уровень прямого управления не может использоваться для передачи больших массивов данных, однако оперативное взаимодействие отдельными сигналами широко используется в управлении вычислениями. У ПЭВМ типа IBM PC этому уровню соответствует комплексирование процессоров, подключаемых к системной шине.

Уровень общей оперативной памяти (ООП) является наиболее предпочтительным для оперативного взаимодействия процессоров. Однако в этом случае ООП эффективно работает только при небольшом числе обслуживаемых абонентов. Этот уровень широко используется в многопроцессорных серверах вычислительных сетей.

Уровень комплексированных каналов ввода-вывода предназначен для передачи больших объектов информации между блоками оперативной памяти, сопрягаемых ЭВМ. Обмен данными между ЭВМ осуществляется с помощью адаптера «канал-канал» (АКК) и команд «Чтение» и «Запись».

Адаптер — это устройство, согласующее скорости работы сопрягаемых каналов. Обычно сопрягаются селекторные каналы (СК) машин как наиболее быстродействующие, но можно сопрягать мультиплексные каналы (МК), а также селекторный и мультиплексный. Скорость обмена данными определяется скоростью самого медленного канала. Скорость передачи данных по этому уровню составляет несколько Мбайтов/с. В ПЭВМ данному уровню взаимодействия соответствует подключение периферийной аппаратуры через контроллеры и адаптеры.

Уровень устройств управления внешними устройствами предполагает использование встроенного в УВУ двухканального переключателя и команд «Зарезервировать» и «Освободить». Двухканальный переключатель позволяет подключать УВУ одной машины к селекторным каналам различных ЭВМ. По команде «Зарезервировать» канал-инициатор обмена имеет доступ через УВУ к любым накопителям на дисках НМД или на магнитных лентах НМЛ.

УВУ магнитных дисков и лент — совершенно различные устройства. Обмен канала с накопителями продолжается до полного завершения работ и получения команды «Освободить». Лишь после этого УВУ может подключиться к конкурирующему каналу. Только такая дисциплина обслуживания требований позволяет избежать конфликтных ситуаций. Этот уровень целесообразно использовать в вычислительных сетях при построении больших банков данных.

Пятый уровень предполагает использование общих внешних устройств. Для подключения отдельных устройств используется автономный двухканальный переключатель.

Пять уровней комплексирования получили название логических потому, что они объединяют на каждом уровне разнотипную аппаратуру, имеющую сходные методы управления. Каждое из устройств может иметь логическое имя, используемое в прикладных программах. Этим достигается независимость программ пользователей от конкретной физической конфигурации системы. Связь логической структуры программы и конкретной физической структуры ВС обеспечивается операционной системой по указаниям-директивам пользователя,

при запуске ОС и по указаниям диспетчера-оператора вычислительного центра. Различные уровни комплексирования позволяют создавать самые различные структуры ВС.

Второй логический уровень позволяет создавать многопроцессорные ВС. Обычно он дополняется и первым уровнем, что повышает оперативность взаимодействия процессоров. Вычислительные системы сверхвысокой производительности должны строиться как многопроцессорные. Центральным блоком такой системы является быстродействующий коммутатор, обеспечивающий необходимые подключения абонентов (процессоров и каналов) к общей оперативной памяти.

Уровни 1, 3, 4, 5 обеспечивают построение разнообразных машинных комплексов. Особенно часто используется третий в комбинации с четвертым. Целесообразно их дополнять и первым уровнем.

Пятый уровень комплексирования используется в редких специальных случаях, когда в качестве внешнего объекта используется какое-то дорогое уникальное устройство. В противном случае этот уровень малоэффективен. Любое внешнее устройство — это недостаточно надежное устройство точной механики, а значит, выгоднее использовать четвертый уровень комплексирования, когда можно сразу управлять не одним, а несколькими внешними устройствами, включая и резервные.

Комплексирование в вычислительных системах

Для построения вычислительных систем необходимо, чтобы элементы или модули, комплекслируемые в систему, были совместимы. Понятие совместимости имеет три аспекта: аппаратный (технический), программный и информационный.

Техническая (Hardware) совместимость предполагает, что еще в процессе разработки аппаратуры обеспечиваются следующие условия:

- подключаемая друг к другу аппаратура должна иметь единые стандартные, унифицированные средства соединения: кабели, число проводов в них, единое назначение проводов, разъемы, заглушки, адаптеры, платы и т. д.;
- параметры электрических сигналов, которыми обмениваются технические устройства, тоже должны соответствовать друг другу: амплитуды импульсов, полярность, длительность и т. д.;
- алгоритмы взаимодействия (последовательности сигналов по отдельным проводам) не должны вступать в противоречие друг с другом.

Программная совместимость (Software) требует, чтобы программы, передаваемые из одного технического средства в другое (между ЭВМ, процессорами, между процессорами и внешними устройствами), были правильно поняты и выполнены другим устройством.[2]

Информационная совместимость комплексируемых средств предполагает, что передаваемые информационные массивы будут одинаково интерпретироваться стыкуемыми модулями ВС. Должны быть стандартизованы алфавиты, разрядность, форматы, структура и разметка файлов, томов.

В универсальных суперЭВМ и больших ЭВМ машинах предусматривались следующие уровни комплексования (рис. 1):

1. Прямого управления (процессор - процессор);
2. Общей оперативной памяти;
3. Комплексируемых каналов ввода-вывода;
4. Устройств управления внешними устройствами (УВУ);
5. Общих внешних устройств.

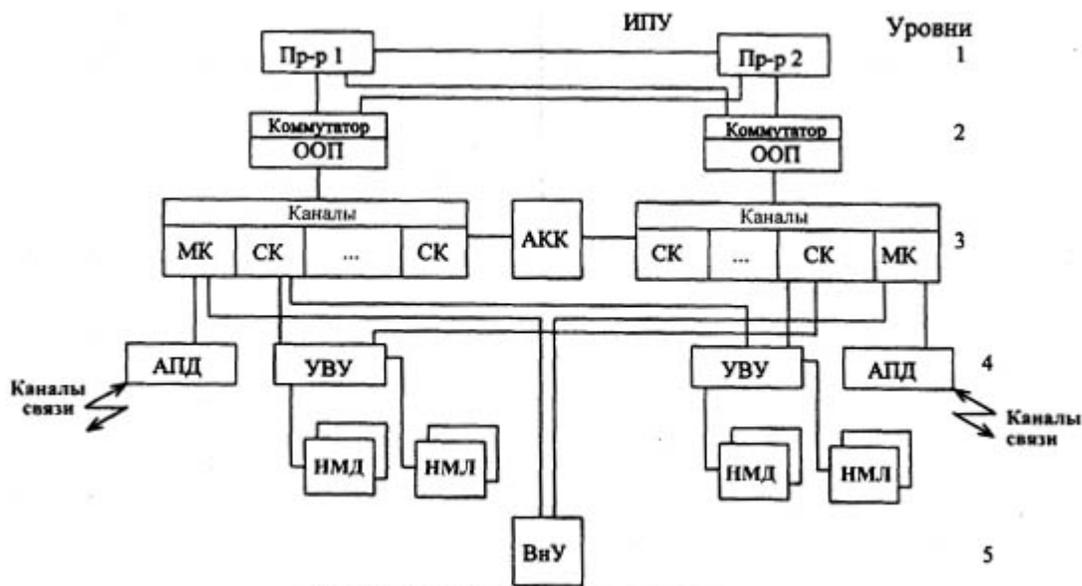


Рис. 10.4. Уровни и средства комплексования

Рис 1. Уровни и средства комплексования

На каждом из этих уровней используются специальные технические и программные средства, обеспечивающие обмен информацией.

Уровень прямого управления служит для передачи коротких однобайтовых приказов-сообщений. Последовательность взаимодействия процессоров сводится к

следующему. Процессор-инициатор обмена по интерфейсу прямого управления (ИЛУ) передает в блок прямого управления байт-сообщение и подает команду “прямая запись”. У другого процессора эта команда вызывает прерывание, относящееся к классу внешних. В ответ он вырабатывает команду “прямое чтение” и записывает передаваемый байт в свою память. Затем принятая информация расшифровывается и по ней принимается решение. После завершения передачи прерывания снимаются, и оба процессора продолжают вычисления по собственным программам.

Уровень общей оперативной памяти (ООП) является наиболее предпочтительным для оперативного взаимодействия процессоров. В этом случае ООП эффективно работает при небольшом числе обслуживаемых абонентов.

Уровень комплексированных каналов ввода-вывода предназначается для передачи, больших объемов информации между блоками оперативной памяти, сопрягаемых в ВС. Обмен данными между ЭВМ осуществляется с помощью адаптера “канал-канал” (АКК) и команд “чтение” и “запись”.

Адаптер — это устройство, согласующее скорости работы сопрягаемых каналов.

Обычно сопрягаются селекторные каналы (СК) машин как наиболее быстродействующие. Скорость обмена данными определяется скоростью самого медленного канала. Скорость передачи данных по этому уровню составляет несколько Мбайт в секунду.

Уровень устройств управления внешними устройствами (УВУ) предполагает использование встроенного в УВУ двухканального переключателя и команд “зарезервировать” и “освободить”. Двухканальный переключатель позволяет подключать УВУ одной машины к селекторным каналам различных ЭВМ. По команде “зарезервировать” канал - инициатор обмена имеет доступ через УВУ к любым накопителям на дисках НМД или на магнитных лентах НМЛ. Обмен канала с накопителями продолжается до полного завершения работ и получения команды “освободить”. Только после этого УВУ может подключиться к конкурирующему каналу. Только такая дисциплина обслуживания требований позволяет избежать конфликтных ситуаций. На четвертом уровне с помощью аппаратуры передачи данных (АПД) (мультиплексоры, сетевые адаптеры, модемы и др.) имеется возможность сопряжения с каналами связи.

Пятый уровень предполагает использование общих внешних устройств. Для подключения отдельных устройств используется автономный двухканальный

переключатель.

Пять уровней комплексирования получили название логических потому, что они объединяют на каждом уровне разнотипную аппаратуру, имеющую сходные методы управления. Каждое из устройств может иметь логическое имя, используемое в прикладных программах. Этим достигается независимость программ пользователей от конкретной физической конфигурации системы. Различные уровни комплексирования позволяют создавать самые различные структуры ВС. [3]

Список литературы

[1] studopedia.ru “Уровни и средства комплексирования” страница 5.

[2] Пятибратов А.П.- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / Глава 11.3 “Комплексирование в вычислительных системах”.

[3] “Вычислительные системы, сети и телекоммуникации” Учебное пособие подготовлено кандидатом технических наук, доцентом, проректором ОГИС по информационным технологиям С. Ф. Храпским.