

СИСТЕМА ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ МЕЖДУ ДВУМЯ ЭВМ

Б.Ф. Кипуров, А.К. Олефир, Д.М. Фрумин, Л.П. Южневич
(Красноярск)

Вычислительный центр КраЗа эксплуатирует две электронно-вычислительные машины (ЭВМ): "Урал-4" и "М-20".

К числу наиболее массовых задач, возникающих на производстве, относятся задачи учета и планирования труда, зарплаты, материальных ресурсов, производственной и финансово-хозяйственной деятельности. При решении этих задач необходимы устройства ввода и вывода информации различных типов, в том числе алфавитно-цифровое печатающее устройство (какие имеются, например, у машины "Урал-4"), а также необходимы достаточно большой объем оперативной памяти и достаточно высокое быстродействие, которые имеются у машины "М-20".

Можно указать ряд задач математического характера, связанных с обработкой больших массивов числовой информации, при решении которых целесообразно использовать обе машины в качестве вычислителей. Комплекс машин, используемый при решении названных задач, будет эффективнее, чем машины в отдельности.

Одним из требований, которые предъявляются к комплексу "Урал-4" - "М-20", является минимум изменений, вносимых в схемы машин. Поэтому обмен информацией между ЭВМ осуществляется программно, а за обменный квант берется машинное слово.

Передача информации из ЭВМ "Урал-4" в ЭВМ "М-20" осуществляется между оперативными запоминающими устройствами машин по двум программам.

Программа, работающая в "Урале-4", выдает n слов в канал выходного коммутатора, а программа, работающая в "М-20", принимает n слов из выходного коммутатора, который для "М-20" является ячейкой дополнительной памяти с номером 7776.

Программа приема кодов в "М-20" состоит из двух команд: "переписи" и "условного перехода". При выполнении команды условного перехода в "М-20" происходит изменение счетчика циклов на единицу. Это позволяет принять заданное количество слов и поместить их в последовательные ячейки памяти.

Команда "перепись" выполняется следующим образом. По сигналу "Работа 7776" код из выходного коммутатора через устройство, преобразующее сигналы машины "Урал-4" в стандартные импульсы "М-20", поступает в регистр РІ арифметического устройства "М-20", после чего он пересылается в МОЗУ по третьему адресу команды "перепись". Синхронность работы программы в двух машинах достигается за счет останова, происходящего в "М-20" после дешифрации команды "перепись". Машина "М-20" ждет сигнала, поступающего с устройства управления "Урал-4", о готовности очередного слова в АУ "Урал-4". После появления этого сигнала запускается центральное устройство сигналов "М-20", после чего происходит операция переписки кодов из выходного коммутатора в регистр РІ. Перепись одного полного слова занимает 240 мксек.

Передача информации из ЭВМ "М-20" в ЭВМ "Урал-4", как и в предыдущем случае, осуществляется с помощью двух программ. В систему команд ЭВМ "М-20" вводится новая команда "выдача" (код -40). По первому исполнительному адресу этой команды передаваемое слово устанавливается в регистре РІ, затем переписывается в буферный регистр, после чего "М-20" останавливается. В это время "Урал-4" заканчивает запись в ферритовый накопитель предыдущего слова, после чего выдается сигнал "Пуск ЦУС" "М-20".

Программа выдачи кодов из ЭВМ "М-20" состоит из команды "выдача" и команды условной передачи управления. Программа, работающая в ЭВМ "Урал-4", обращается к буферному регистру через входной коммутатор. Необходимость введения буферного регистра связана с тем, что входной коммутатор принимает информацию, хранящуюся на потенциальных элементах, в то время как регистр РІ выполнен на динамических триггерах.

Перепись одного полного слова занимает 320 мксек.

Рассмотрим два режима работы вычислительного комплекса.

П е р в ы й р е ж и м. Ведущей является машина "М-20". "Урал-4" работает в режиме ожидания, т.е. в программе, выполняемой ЭВМ "Урал-4", предусматривается периодический запрос

машины "М-20" о её готовности к передаче информации и по этому сигналу "Урал-4" переходит к исполнению подпрограммы обмена информацией. По этой подпрограмме информация из оперативной памяти ЭВМ "М-20" поступает в оперативную память "Урал-4", причем первое принимаемое число несет информацию о величине передаваемого массива.

Блок-схема программы, обеспечивающей выполнение первого режима, приведена на рисунке.

Массив, переданный в "Урал-4", содержит инструкцию, по которой "Урал-4" самостоятельно выполняет в заданной последовательности перепись информации на накопители на магнитном барабане (НМБ), накопители на магнитной ленте (НМЛ), выдачу информации на алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ) или выходные перфораторы, ввод информации с НМБ, НМЛ или считывающего устройства, а также выдачу заданного количества кодов из ЭВМ "Урал-4" в "М-20". В этой же инструкции может быть предусмотрена любая промежуточная обработка информации. Такая обработка информации производится по подпрограммам, которые постоянно хранятся в памяти ЭВМ "Урал-4" или передаются в инструкции.

В т о р о й р е ж и м. Ведущей машиной является "Урал-4". Принцип совместной работы двух ЭВМ остается тем же, что и в предыдущем режиме. Однако если в первом режиме значительно использовались внешние устройства ЭВМ "Урал-4", то во втором режиме используются мощные вычислительные качества машины "М-20" вместе с библиотекой стандартных программ и системой интерпретации.

Инструкцией, передаваемой из "Урал-4" в "М-20", является массив псевдокоманд обращения к стандартным программам. Эти псевдокоманды располагаются в порядке их выполнения. По стандартным подпрограммам выполняются необходимые вычисления, а также производятся обмены информацией между двумя ЭВМ. Кроме инструкции, одновременно передаются исходные данные, которые обрабатываются по подпрограммам.

Для выхода на совместную работу ЭВМ "М-20" делает периодические запросы о готовности ЭВМ "Урал-4" к обмену. При наличии признака готовности команда условного перехода передает управление подпрограмме обмена, в противном случае "М-20" выполняет тестовые операции или повторяет запрос. Программа обмена формирует длину цикла обмена и производит непосредственно обмен информацией, после чего начинается работа подпрограмм.

