

Ц 84а 2

P-837

1563 / 2-78

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



3/IV-78

10 - 11214

Я. Ружичка, М. Р. Харьюзов, В. Х. Хоромская

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗИ ПРОЦЕССОРОВ  
CDC 1604A/1 И CDC 1604A/2 ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ  
ПРОЦЕССА СКаниРОВАНИЯ НА АВТОМАТЕ НРД  
С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОГО ДИСПЛЕЯ

**1978**

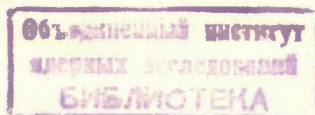
10 - 11214

Я. Ружичка,\* М. Р. Харьюзов, В. Х. Хоромская

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЯЗИ ПРОЦЕССОРОВ  
CDC 1604A/1 И CDC 1604A/2 ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ  
ПРОЦЕССА СКАНИРОВАНИЯ НА АВТОМАТЕ НРД  
С ПОМОЩЬЮ ГРАФИЧЕСКОГО ДИСПЛЕЯ

---

\* Университет им. Коменского, Братислава, ЧССР.



Ружичка Я., Харькузов М.Р., Хоромская В.Х.

Ю - 11214

Использование связи процессоров CDC-1604A/1 и CDC-1604A/2 для наблюдения процесса сканирования на автомате НРД с помощью дисплея

На конкретном примере обработки фильмовой информации с магнитно-искрового спектрометра показана возможность использования связи процессоров CDC-1604A/1 и CDC-1604A/2 для совместной работы двух логически взаимосвязанных программ. Совмещение программного обеспечения автомата НРД и графического дисплея ОСК с использованием канала связи двух процессоров позволяет достаточно быстро получать наглядное графическое изображение снимка во время его сканирования, практически не ограничивая во времени процесс обработки.

Использование связи двух процессоров позволяет, таким образом, без приложения большого дополнительного труда создать условия для выполнения новых задач, не осуществимых при работе с одной ЭВМ CDC-1604A.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Ružička J., Kharyusov M.R., Khoromskaya V.Kh.

Ю - 11214

The Use of the Communication between the CDC-1604A/1 and CDC-1604A/2 Computers for Visual Display of the Film During its Scanning on HPD

On a particular example of film data processing from the Dubna Magnetic Spectrometer with optical spark chambers the possibility is shown for using the communication between CDC-1604A/1 and CDC-1604A/2 computers for the joint working of two logically communicated programs. Combination of HPD and graphic display software by means of the processors communication channel provides an opportunity to have a visual display of the film during its scanning, without restrictions on the time of processing.

Thus, using the communication between two computers one can gain conditions for handling new tasks unrealizable with one CDC-1604A machine.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automatization, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе на конкретном примере использования дисплея для наблюдения процесса сканирования фильмовых снимков с установки МИС показано, что достаточно простым способом, путем использования связи двух процессоров, можно организовать соединение двух программ, совместная работа которых в условиях работы одной ЭВМ затруднительна или, например, из-за нехватки памяти практически неосуществима. Использование связи двух процессоров позволяет, таким образом, без приложения большого дополнительного труда значительно расширить возможности уже существующих взаимосвязанных программ или создать условия для выполнения новых задач, не осуществимых при работе с одной ЭВМ.

При настройке программ, управляющих процессом сканирования на автомате НРД (например, при поиске блока данных на фильмовом снимке, подборе оптимального уровня дискриминации, выборке оптимального "стоп"-кадра и т.п.), для выяснения причины внезапного ухудшения рабочего режима во время сканирования (такого, как малое количество находимых реперных крестов, постоянное пропадание искр в определенных камерах) и также в других случаях часто является полезным восстановление графического изображения снимка по данным, поступающим из НРД. Это можно сделать двумя способами: или распечаткой изображения снимка на печатающем устройстве, или выдачей изображения на экран графического дисплея. Первый способ является довольно медленным (распечатка полного снимка при объеме информации примерно в 12000 слов длится несколько минут) и недостаточно наглядным. Выдача на экран дисплея графического изображения снимка происходит примерно в десять раз быстрее, чем его

распечатка, и изображение получается достаточно наглядным. Но во время высвечивания снимка может происходить обмен информацией только между ЭВМ и дисплеем и выполнение других задач приостановлено. Поэтому использование дисплея для наблюдения процесса сканирования на НРД может привести к еще большей потере времени как ЭВМ, так и НРД. Кроме вышеуказанного, определенную трудность для использования дисплея при работе НРД представляет также совмещение программного обеспечения этих двух приборов, поскольку обычно из НРД поступает большой объем информации (до 18000 слов для снимков с МИС), который занимает значительную часть оперативной памяти ЭВМ.

В этой ситуации оказалось полезным применение существующей связи двух процессоров: CDC 1604 A/1 и CDC 1604 A/2 /1/. ЭВМ CDC 1604 A/1 работает при этом обычным образом. При желании восстановить поступающую из НРД информацию в ЭВМ CDC 1604 A/2 загружается программа, осуществляющая выдачу графического изображения кадра на экран дисплея, и информация о кадре передается непосредственно из автомата НРД через процессор CDC 1604 A/1 и канал связи в рабочий массив этой программы.

Совмещение программного обеспечения автомата НРД и дисплея использованием канала связи двух процессоров позволяет, таким образом, достаточно быстро получать наглядное графическое изображение снимка во время его сканирования, практически не ограничивая во времени сам процесс обработки.

#### 1. Перенос данных из ЭВМ CDC 1604 A/1 в процессор CDC 1604 A/2

Управление процессом сканирования производит программа ПРОМИС /2/. Данные сканирования снимка на НРД поступают в процессор CDC 1604 A/1, где происходит их первичная обработка: расшифровка служебной информации, частичная фильтрация и др. Результаты этой обработки записываются на магнитную ленту в виде массивов по 2000 слов. Для осуществления переноса данных во второй процессор (CDC 1604 A/2) в программу ПРОМИС было внесено небольшое изменение, см. рис.1. Во включенном состоянии монитормого флага ( $r, 36/1$ ) перед записью очередных 2000 слов на магнитную ленту происходит вызов подпрограммы MYRA, осуществляющей передачу этих 2000 слов во второй процессор. Если второй процессор при вызове подпрограммы MYRA подготовлен к приему данных,

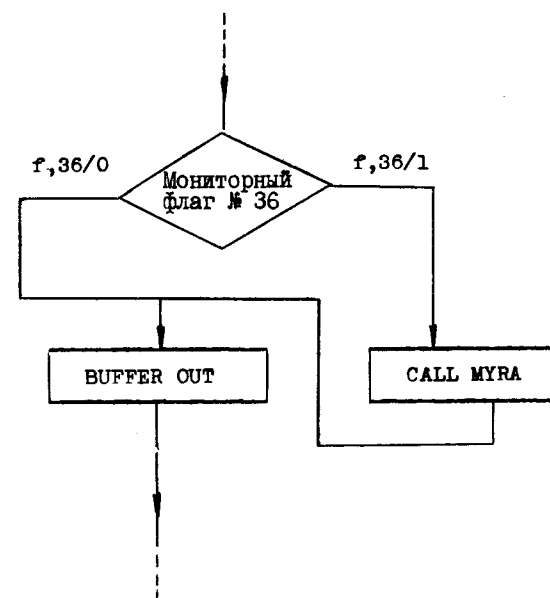


Рис.1. Изменение, внесенное в программу ПРОМИС для осуществления переноса данных во второй процессор.

последние будут переданы и произойдет возврат в программу ПРОМИС. Если второй процессор не находится в состоянии ожидания, массив данных передаваться не будет. Этот режим работы обеспечивает независимость работы первого процессора от второго, необходимую для устранения влияния последнего на процесс обработки снимков. В связи с тем, что передача осуществляется по быстрому каналу, см. рис. 2, время передачи одного массива данных объемом в 2000 слов не превышает двух сотых секунды /1/.

#### 2. Подпрограмма MYRA

Блок-схема подпрограммы MYRA приведена на рис.3. Эта подпрограмма осуществляет контроль за обменом информации между двумя процессорами со стороны ЭВМ CDC 1604 A/1. Подпрограмма MYRA формирует передаваемый массив и начальный адрес передачи. Затем проверяет готовность второго процессора принять прерывание по каналу связи. Если прерывание этого типа во втором

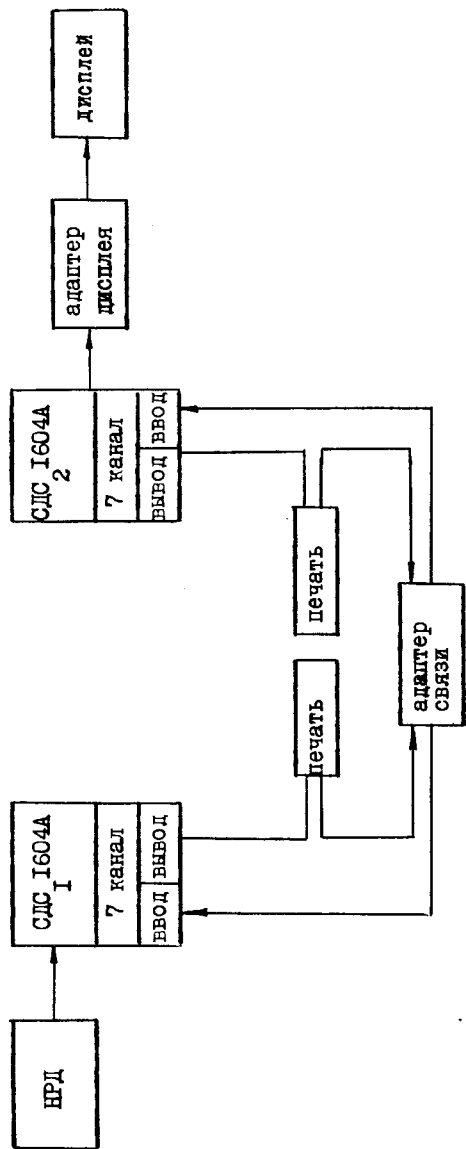


Рис.2. Блок-схема канала связи.

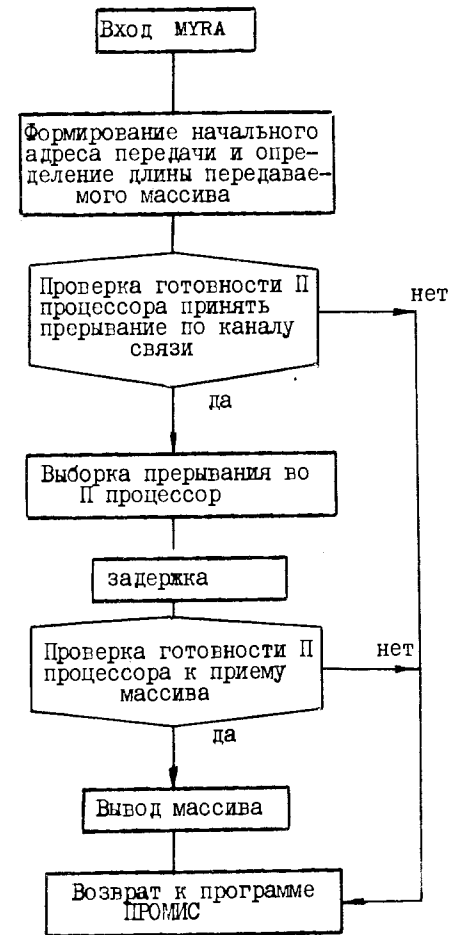


Рис.3. Блок-схема подпрограммы MYRA .

процессоре запрещено, подпрограмма MYRA осуществляет возврат к основной программе ПРОМИС. В случае готовности второго процессора к приему прерывания подпрограмма MYRA посылает команду прерывания во второй процессор. Для того, чтобы вызываемый процессор "успел" перейти на свою программу связи, в подпрограмме MYRA предусмотрена небольшая задержка. По окончании задержки подпрограмма проверяет готовность второго процессора к приему массива и при положительном ответе осуществляет вывод данных. Закончив вывод данных, подпрограмма производит возврат к основной программе ПРОМИС. В случае неготовности второго процессора к приему данных также происходит возврат к основной программе. Подпрограмма MYRA написана на языке CODAP1 (в автокоде ЭВМ CDC 1604 A) и занимает менее  $20_8$  ячеек памяти ЭВМ.

### 3. Прием данных процессором CDC 1604 A/2

Во второй процессор загружена программа DSPL-NPD /3/, осуществляющая вывод на экран дисплея графической информации, сформированной из данных с НРД. Программа в режиме работы "без НРД" производит чтение ленты с данными сканирования, распаковку этих данных и формирует графическое изображение кадра, которое впоследствии вместе с набором управляющих команд и названиями служебных переменных выдает на экран дисплея.

Для приема данных непосредственно из НРД в эту программу было также внесено небольшое изменение, см. рис.4. Переход на режим работы совместно с НРД осуществляется изменением значения переменной NLN. Значение этой переменной можно менять с помощью светового карандаша прямо на экране дисплея. При NLN=1 осуществляется вызов подпрограммы WAITLINK, подготавливающей второй процессор к приему данных. После приема данных из первого процессора подпрограмма WAITLINK засылает их в рабочий массив программы DSPL-NPD, которая продолжает затем свою работу (аналогично случаю поступления данных с магнитной ленты). При установлении NLN=0 осуществляется переход в режим работы "без НРД", в котором данные НРД поступают в программу DSPL-NPD обычным образом с магнитной ленты.

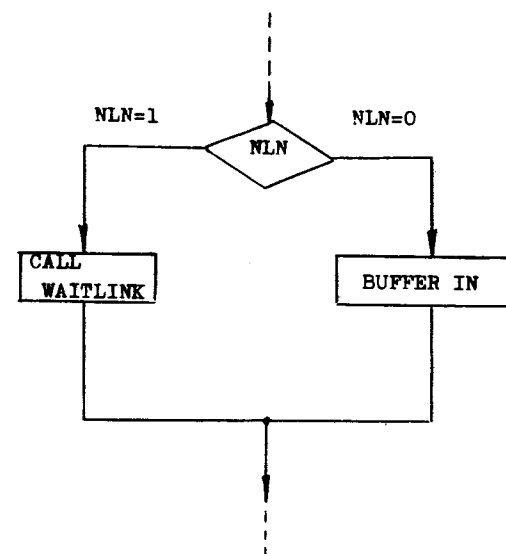


Рис.4. Изменение, внесенное в программу DSPL-NPD, для осуществления приема данных из НРД.

### 4. Подпрограмма WAITLINK

Блок-схема подпрограммы WAITLINK представлена на рис.5. Эта подпрограмма контролирует работу канала связи двух процессоров со стороны ЭВМ CDC 1604 A/2.

Подпрограмма WAITLINK дает разрешение на прерывания по каналу связи двух процессоров и затем ожидает прерывание со стороны I процессора. Получив прерывание, II процессор подготавливается к приему массива: формирует начальный адрес и буфер для приема данных.

Перед выполнением команды приема массива проверяется тип прерывания во избежание неопределенности при выполнении команды обмена. После приема массива, как и в случае прерывания другого типа, происходит возврат к основной программе.

Подпрограмма WAITLINK написана также на языке CODAP1 и занимает  $20_8$  ячеек памяти.

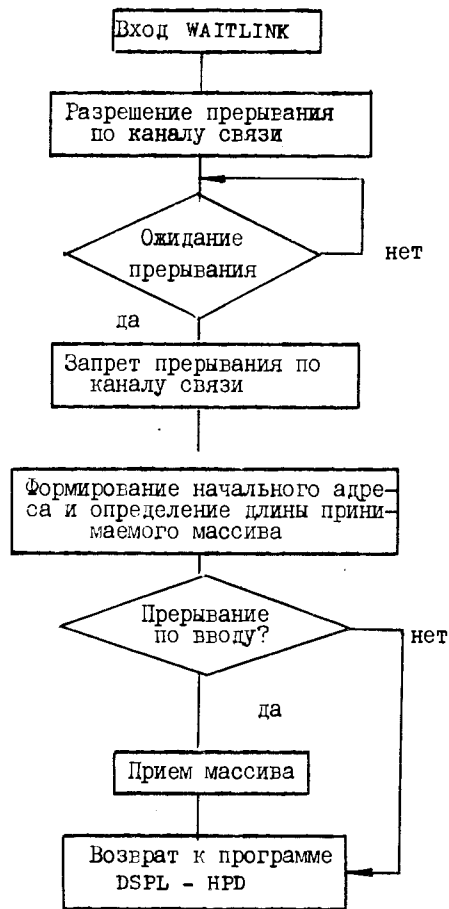


Рис.5. Блок-схема подпрограммы WAITLINK .

## 5. Некоторые возможные режимы совместной работы дисплея и НРД

а) автоматическая выдача на экран дисплея одного и того же участка сканируемых кадров

Перед записью нужного участка кадра на магнитную ленту на первом процессоре второй процессор уже находится в состоянии ожидания приема данных. После того, как произойдет передача данных, первый процессор продолжает обработку кадра, а второй процессор начинает распаковку данных, формирование графического изображения и его выдачу на экран дисплея. Непосредственно перед началом следующего цикла НРД, в этом режиме работы, второй процессор автоматически прекращает высвечивание изображения на экране и ожидает поступления новых данных. Время высвечивания изображения при работе в автоматическом режиме составляет примерно 5 сек. Если необходимо задержать изображение данного участка кадра на экране, нужно перейти в полуавтоматический режим работы дисплея. На рис. 6 и 7 приведены примеры получаемых изображений при работе в автоматическом режиме.

б) полуавтоматический режим работы дисплея

Прием информации из НРД происходит в этом случае только по команде оператора, работающего с дисплеем. Этот режим работы позволяет вести более длительный анализ получаемого графического изображения кадра.

в) параллельная запись данных на магнитную ленту, установленную на втором процессоре

В этом режиме работы во второй процессор передаются последовательно данные со всего кадра и производится их запись на магнитную ленту. После передачи полного кадра прием данных прекращается и программа DSPL-НРД обрабатывает эту магнитную ленту уже независимо от работы НРД. Этот режим обеспечивает одновременное высвечивание полного кадра на экране дисплея, что невозможно в режимах а) и б). Он также позволяет повторно высвечивать желаемые участки кадра, а также производить их увеличение и т.п.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показано в данной работе, применение связи двух процессоров позволило простым образом соединить программу управления процессором сканирования на НРД - программу ПРОМИС и программу формирования (из данных НРД) и выдачи на экран дисплея графического изображения сканируемого кадра - программу DSPL-НРД. Это дало возможность непосредственно наблюдать процесс сканирования на экране дисплея, что практически неосуществимо в данных условиях другим способом.

Расширение возможностей уже существующих программ выше указанным способом может представлять интерес также при решении других физических задач.

Авторы выражают благодарность А.И.Ефимовой, Ю.В.Столярскому, Ф.Которобай за помощь, оказанную при работе с каналом связи.

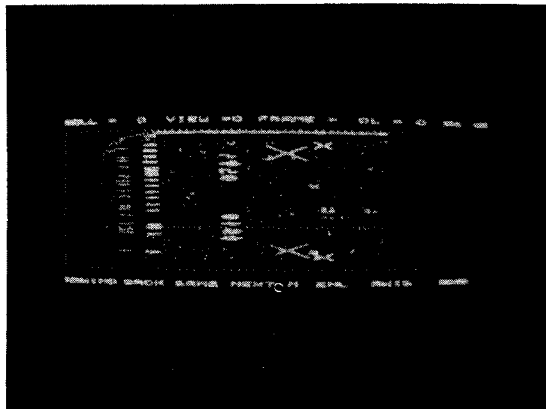


Рис.6. Изображение служебной информации сканируемого кадра, полученное при совместной работе дисплея и НРД.

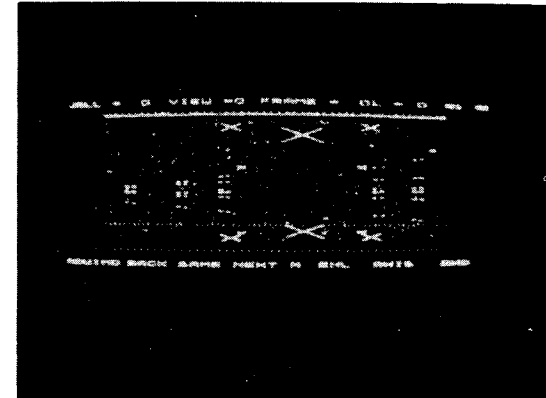


Рис.7. Изображение очередных 2000 слов сканируемого кадра, полученное при совместной работе дисплея и НРД в автоматическом режиме.

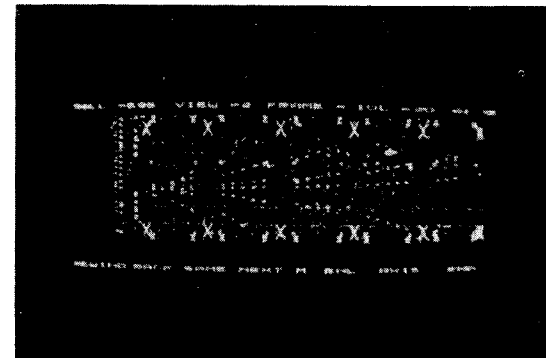


Рис.8. Полное изображение просканированного кадра, полученное при совместной работе дисплея и НРД.



### ЛИТЕРАТУРА

1. Безруков Б.А. и др. ОИЯИ, IO-9191, Дубна, 1975.
2. Бадалян С.Г. и др. ОИЯИ, IO-10338, Дубна, 1976.
3. А.И.Ефимова и др. ОИЯИ, P10-5387, Дубна, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел  
29 декабря 1977 года.