

индекс 3624



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-715(30)-84

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПО АТОМНОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

С.А.БАГИНЯН, В.Г.МАНУКЯН

ПОСТАНОВКА НА ЭВМ БЭСМ-6 ПРОГРАММЫ,
ИМИТИРУЮЩЕЙ РАБОТУ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРА SHP

ЕРЕВАН-1984

Как было показано в работе [1], адаптация существующего в ОИЯИ математического обеспечения измерений стереоснимков с водородных пузырьковых камер на базе сканирующего автомата НРД в других измерительных центрах с отличающимся парком ЭВМ представляет собой трудоемкую, а порой и невыполнимую, с точки зрения материальных затрат, задачу.

Включение в измерительную систему НРД ОИЯИ специального процессора SHP (Special Hardware Processor) послужило толчком для создания программного обеспечения второго поколения, которое характеризуется машинной независимостью основного пакета программ и большим уровнем автоматизации измерений стереоснимков с водородных пузырьковых камер.

Адаптация в других измерительных центрах вновь созданного математического обеспечения, базирующегося на использовании простейших масок событий в форме задания координат только вершин взаимодействий (система минимального управления MG-Minimum Guidance), представляет собой менее трудоемкую задачу.

Общая схема измерительного процесса в режиме минимального управления в ОИЯИ изображена на рис.1.

Предполагаемая схема измерительного процесса в БрФИ изображена на рис.2.

Отсутствие специального процессора SNP в БрФИ привело к необходимости создания его программного имитатора на отечественной ЭВМ.

В данной работе описывается постановка на ЭВМ БЭСМ-6 программного имитатора специального процессора SNP и приводятся временные характеристики его работы.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА

Специальный процессор SNP преобразует точечную информацию, поступающую от сканирующего автомата НРД, в так называемые трек-элементы. Объединение отдельных точек измерений в трек-элементы происходит по принципу слежения от одной линии сканирования к другой. Точки, имеющие в совокупности линейную структуру на каком-то отрезке, объединяются в трек-элемент с координатой (X, Y) , являющейся средней величиной координат точек, принадлежащих данному трек-элементу. Для дальнейшей обработки (а именно для программы фильтрации) трек-элемент снабжается также следующей информацией: а) наклон трек-элемента, б) число точек, объединенных в трек-элемент.

Опишем более подробно принцип слежения за треком, используемый в алгоритме специального процессора SNP. Каждая точка на первой линии сканирования инициирует некоторый сегмент (образуются так называемые одноточечные трек-банки). Точка с очередной линии сканирования присоединяется к одноточечному трек-банку при выполнении условия:

$$|y - y_{\text{банк}}| \leq K \cdot \Delta \quad (1)$$

где K - константа, а Δ - разница между номером текущей линии сканирования и номером последней линии сканирования созданного банка, т.е. линии, на которой находится точка $y_{\text{банк}}$. Присоединение точки y к одноточечному трек-банку образует двухточечный трек-банк и независимо от того, было присоединение или нет, точка y инициирует одноточечный трек-банк. Двухточечный трек-банк определяет прямую линию с наклоном

$$\text{tg} \beta = (y - y_{\text{банк}}) / \Delta.$$

Точка y с очередной линии сканирования присоединяется к двухточечному трек-банку при выполнении условия:

$$|y - y_{\text{банк}} - \text{tg} \beta \cdot \Delta| < \text{tg} \beta / \rho + C + \eta, \quad (2)$$

где C, η, ρ - константы, зависящие от эксперимента.

Результатом присоединения очередной точки к двухточечному банку является образование многоточечного банка (от 3 точек и выше). Наклон многоточечного банка определяется как среднее нового наклона $(y - y_{\text{банк}}) / \Delta$, взятое с весом 1, и старого наклона $\text{tg} \beta$, взятого с весом 3. В дальнейшем, точки с очередной линии сканирования проверяются на присоединение к уже сформированным трек-банкам по формуле (1) или (2). Определенное число линий сканирования называется слайсом. Длина слайса может варьировать от 1 до 128. В конце каждого слайса из трек-банков, с числом точек, превышающих некоторый порог, формируются трек-элементы. Минимальный порог равен трем точкам.

Специальный процессор SNP, преобразуя точечную информацию в элементы линейной структуры, сокращает общий объем информации для дальнейшей обработки приблизительно в 10 раз. Более

подробно с работой специального процессора SNP можно ознакомиться в статье [2].

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ИМИТАТОРА НА ЭВМ БЭСМ-6

Создание программного имитатора специального процессора SNP было осуществлено в два этапа.

На первом этапе данная программа была поставлена на ЭВМ СДС-1604А. Одни и те же стереокадры обрабатывались как реальным специальным процессором SNP (см.рис.1), так и его программным имитатором.

На этом этапе была достигнута идентичность выдаваемой информации. В качестве контроля идентичности выдаваемой информации служили:

- а) выдача на широкую печать картинки, являющейся образом стереокадра (визуальный контроль);
- б) объем полученной информации.

На втором этапе созданный на ЭВМ СДС-1604 А программный имитатор был поставлен на ЭВМ БЭСМ-6. Несколько стереокадров, просканированных на НРД ОИЯИ, были записаны на магнитную ленту СДС-1604А. Данная лента была переписана на магнитную ленту ЭВМ БЭСМ-6, для чего были написаны подпрограммы перевода чисел из внутренней структуры ЭВМ СДС-1604 А в внутреннюю структуру ЭВМ БЭСМ-6. Эта магнитная лента и стала источником входной информации для программного имитатора, поставленного на ЭВМ БЭСМ-6.

Время, затрачиваемое программным имитатором на обработку одного стереоснимка с водородных пузырьковых камер ОИЯИ равно:

- на ЭВМ СДС-1604 А ~ 20 минут
- на ЭВМ БЭСМ-6 ~ 4 минуты
- на ЭВМ IBM 360/44 ~ 5 минут [2] (2-метровая камера ЦЕРН).

Специальный процессор SNP обрабатывает стереоснимки с водородных пузырьковых камер в реальном времени, т.е. в течение 5-7 с. Время, затрачиваемое программным имитатором на обработку одного стереокадра с МИС-5 ОИЯИ (5-метровый магнитный искровой спектрометр), на ЭВМ СДС-1604 А равно около 30 с.

Из приведенных временных характеристик следует, что при создании измерительной системы на базе сканирующего автомата НРД в ЕрФИ специальный процессор SNP может быть заменен программным имитатором:

- а) для обработки снимков в магнитных искровых спектрометрах;
- б) для обработки снимков с водородных пузырьковых камер с относительно малой фоновой загрузкой.

Программный имитатор написан на стандартном ФОРТРАНе, и не зависит от его различных диалектов. Общий комплекс программы написан по модульному принципу и снабжен достаточным количеством комментариев [3].

В заключение авторы выражают благодарность Г.А.Вартапетяну и Э.А.Киравосян за постоянный интерес к работе.

Авторы выражают также свою благодарность Н.Н.Говоруну и В.Н.Шигаеву за предоставленную возможность проведения данной работы в ОИЯИ ЛВТА.

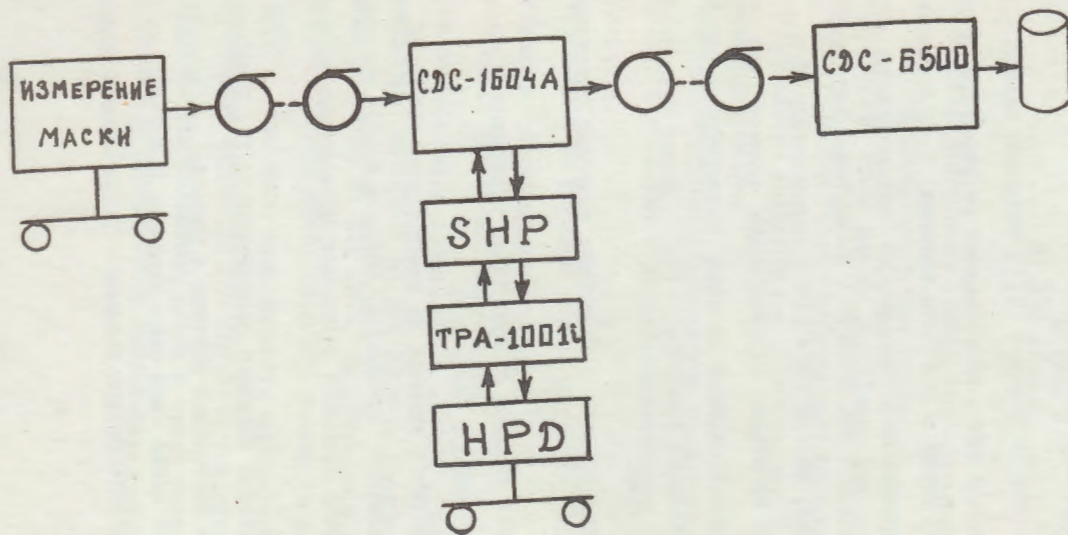


Рис. 1.

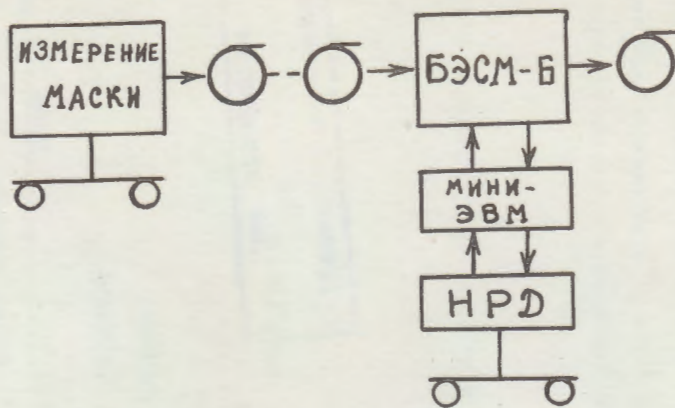
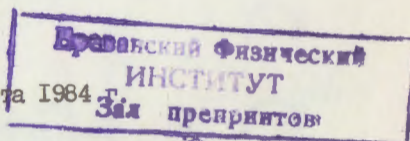


Рис. 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багинян С.А., Говорун Н.Н., Тханг Т.Д., Шигаев В.Н. Система минимального управления. Алгоритм и особенности реализации программы предварительной фильтрации данных спектропроцессора SNP . Сообщения ОИЯИ, РЮ-82-238, Дубна, 1982.
2. Bacillieri P., Ghiselli A., Masetti M. Hardware processor for reduction task in the field of experimental high energy nuclear physics. Nuclear Instruments and Methods, 1979, vol.160, p.353.
3. Браун П. Макропроцессоры и мобильность программного обеспечения. М.: Мир, 1977.

Рукопись поступила 22 марта 1984 г.



Редактор Л.П.Мукаян
Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 710 ВФ-06048 Тираж 299
Препринт ВФИ Формат издания 60 x 84/16
Подписано к печати 12/УП-84г.0,8уч.-изд.л. Ц. 10 к.Индекс3624

Издано Отделом научно-технической информации
Ереванского физического института, Ереван 36, Маркаряна 2