

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
Дубна

5306/2-80

3/41-80

P11-80-476

И.П.Барабаш, М.Бёттге, Е.Ю.Губарев,
О.И.Елизаров, Г.П.Жуков, В.Г.Тишин,
А.С.Хрыкин, В.Д.Шibaев

АВТОНОМНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА
МНОГОМЕРНОГО АНАЛИЗА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ

1980

Барабаш И.П. и др.

P11-80-476

Автономная микропроцессорная система многомерного анализа с использованием магнитной ленты

Описывается состав и принцип действия автономной микропроцессорной системы в стандарте КАМАК для накопления многомерной информации на магнитную ленту. В системе используется два микропроцессорных контроллера: контроллер крейта и контроллер накопителя на магнитной ленте типа ЕС 50-12. Магнитная лента с накопленной информацией переносится на большую ЭВМ для последующей сортировки и обработки. Программное обеспечение системы включает монитор, программы накопления, сортировки и выдачи на дисплей с запоминающей трубкой для контроля за ходом эксперимента. Задание режимов работы производится через клавиатуру алфавитно-цифрового дисплея.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1980

Barabash I.P. et al.

P11-80-476

Multidimensional Analysis Autonomous
Microprocessor System with the Use of
a Magnetic Tape

Проведение многомерных измерений всегда связано с проблемой создания запоминающего устройства /ЗУ/ большого объема. Поэтому часто весь эксперимент разбивают на 2 этапа. На первом регистрируют информацию и записывают ее в нерассортированном виде на магнитную ленту, на втором - переносят ленту на ЭВМ с большой оперативной памятью, и за один или несколько прогонов ленты рассортировывают накопленные данные. При таком способе обеспечивается надежный контроль за правильностью хода эксперимента, однако возникает дополнительная проблема - кроме обеспечения основного режима - накопления, требуется создать аппаратуру, позволяющую накапливать или интегральные одномерные спектры, или сечения многомерного спектра с выводом их на дисплей или другие внешние устройства. Такие многомерные анализаторы представляют собой большую, сложную и дорогостоящую систему, трудоемкую в изготовлении и дорогостоящую в эксплуатации.

Появление микропроцессоров позволило создать компактную, быструю и достаточно дешевую систему многомерного анализа, заменив аппаратную логику на программно-аппаратную. В таких системах, кроме перечисленных выше основных режимов, возможны и другие, и эти возможности увеличиваются по мере расширения и совершенствования программного обеспечения.

Блок-схема автономной микропроцессорной системы /АМС/ для проведения многомерных амплитудно-временных измерений показана на рис. 1.

Детекторные импульсы поступают на вход амплитудного кодировщика ^{1/} /АК/ и, если удовлетворяют условиям приема, установленным в АК, поступают на вход детекторного сигнала на вход временного кодировщика ^{1/} /ВК/. После окончания преобразования на выходах кодировщиков образуются соответствующие цифровые коды амплитуды сигнала и времени его прихода относительно стартового импульса реактора.

Для разравнивания этой информации, приходящей на вход АМС случайным образом, используется буферное запоминающее устройство /БЗУ/. Прием в БЗУ осуществляется после окончания преобразования амплитуды импульсов в АК, когда вместе с цифровыми кодами амплитудный кодировщик выдает сигнал "Запрос АК". По этому сигналу цифровая информация с выхода кодировщиков заносится в свободную линейку БЗУ.

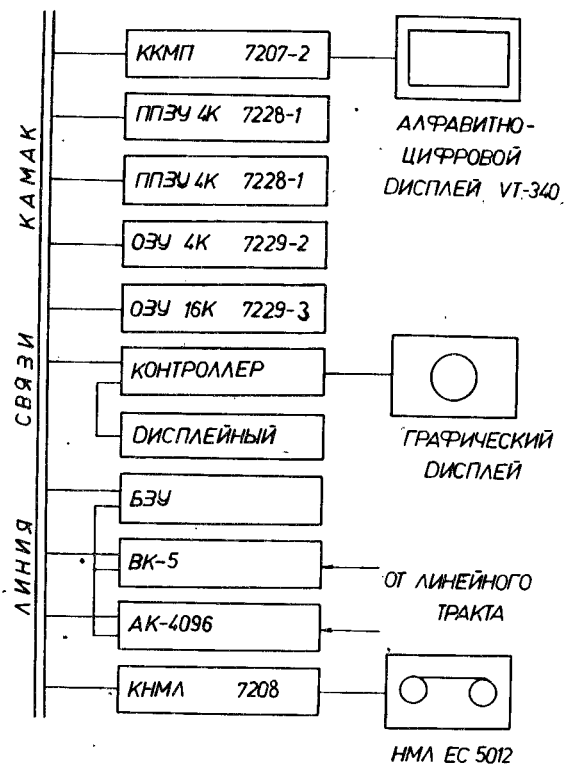


Рис.1. Блок-схема системы.

Емкость БЗУ - 16 25-разрядных слов. Распределение разрядов следующее:

- 1÷12 разряды - амплитудный код;
- 13÷24 разряды - временной код;
- 25 разряд - чет/нечет.

Принятая в ККМП информация пропускается через одно временное и несколько /до трех/ амплитудных окон с последующей записью прошедшей через эти окна информации на магнитную ленту. В качестве накопителя на магнитной ленте /НМЛ/ используется накопитель типа ЕС 50-12, для управления которым разработан контроллер /КНМЛ/^{3/}. Этот блок обеспечивает выполнение стандартного набора команд для управления лентопротяжным механизмом, а также все виды контроля при обмене данными. Запись на ленту производится в формате ЕС ЭВМ с плотностью 32 бита/мм. Включение в него буферной памяти позволило обойтись без канала прямого доступа к памяти, а использование микропроцессорных

По окончании записи производится сброс сигнала "Запрос АК", и адресный счетчик БЗУ выбирает следующую линейку. В случае считывания из БЗУ производится перевод адресного счетчика назад на одну линейку, после чего информация с этой линейки переносится на выходной регистр БЗУ и выдается сигнал запроса "LAM БЗУ". По этому сигналу микропроцессорный контроллер крейта /2/ /ККМП/ выдает команду чтения NA(0) F(0), по которой производится считывание информации из выходного регистра БЗУ на линию связи КАМАК, и по стробу S2 сброс сигнала "LAM БЗУ". Одновременно считываемая информация проверяется на четность, в случае совпадения результата проверки с разрядом четности в считываемом слове выдается сигнал Q=1.

секций дало возможность уменьшить габариты КНМЛ и расположить все блоки в одном крейте КАМАК.

Одновременно с целью контроля работы АМС в блоках оперативной памяти ^{4/} общей емкостью 16 кбайт происходит накопление одномерных интегральных амплитудного и временного спектров. По желанию экспериментатора можно производить накопление и одномерных спектров в заданном окне по другому параметру. В обоих случаях каждый спектр /амплитудный и временной/ может иметь до 4096 каналов с емкостью 2^{16} .

Регистрируемые в оперативной памяти ККМП спектры могут быть показаны на экране графического дисплея ^{5,6/}, выведены на цифропечать или в виде таблицы чисел на экран алфавитно-цифрового дисплея.

Значения границ окон, участки спектров, интересующие экспериментатора, и другие параметры задаются с клавиатуры алфавитно-цифрового дисплея.

Программное обеспечение /ПО/, служащее для организации работы всей системы, состоит из монитора, программы накопления, программ обслуживания внешних устройств АМС /НМЛ, графического дисплея, печатающего устройства/, а также ряда вспомогательных подпрограмм.

Реализованы два режима работы АМС:

1. Режим накопления спектрометрической информации, поступающей из БЗУ;
2. Режим обработки и анализа информации, записанной на магнитной ленте, либо проверки работоспособности различных устройств АМС.

Монитор ПО предназначен для обеспечения связи оператора с АМС. Он состоит из начальной программы, программы, обслуживающей диалог с оператором при настройке ПО для работы в режиме 1, интерпретатора приказов режима 2, массивов для числовых данных и значений различных флагов.

Начальная программа отрабатывает команду Z, определяет адрес возврата в монитор при прерывании работы ПО с помощью специального приказа и, в зависимости от приказа оператора, передает управление либо программе настройки ПО для работы в режиме 1, либо интерпретатору команд режима 2. При этом устанавливается флаг соответствующего режима.

Программа, обслуживающая диалог с оператором, служит для определения границ временного и амплитудных окон, указания о типе накапливаемых в буферах оперативной памяти спектров, определения флагов запроса НМЛ и графического дисплея, приема необходимой информации для программ обслуживания заказанных внешних устройств и передачи управления программе накопления.

Интерпретатор приказов режима 2 в зависимости от принятого приказа передает управление программе обработки данного приказа, после выполнения которой управление возвращается к интерпретатору. К числу основных приказов относятся приказы работы с НМЛ, графическим дисплеем, цифropечатью и т.п.

Массив числовых данных служит для хранения кодов границ окон, содержания различных счетчиков и т.п. Кроме этого, имеется массив для хранения значений различных флагов, показывающих, например, заказанные внешние устройства, типы накапливаемых спектров и т.д.

Программа накопления служит для сбора, обработки и накопления спектрометрической информации. Работа ее состоит из нескольких этапов:

- а/ считывание 24-разрядного кода из БЗУ;
- б/ пропускание кодов амплитуды и времени через выделенные окна;
- в/ запись кодов, прошедших через окна, в буферную память КНМЛ, где коды амплитуды и времени занимают два слова. При заполнении памяти /емкость ее определяется оператором в начальном диалоге/ данные записываются на магнитную ленту без прекращения приема информации из БЗУ;
- г/ накопление в оперативной памяти двух /амплитудного и временного/ спектров, каждый из которых занимает до 4096 16-разрядных слов;

д/ вывод на графический дисплей заданного участка спектра. Программа обслуживания графического дисплея работает лишь в случае отсутствия в БЗУ информации. При появлении запроса БЗУ происходит прерывание этой программы и передача управления программе накопления. Кроме этого, существует возможность регенерировать периодически изображение на экране дисплея с периодом, который задается оператором в процессе диалога с монитором ПУ. Во время регенерации считывание информации из БЗУ прекращается;

е/ проверка наличия запроса от БЗУ.

После окончания обработки запроса (LAM) БЗУ выхода из прерывания не происходит до тех пор, пока в БЗУ имеется информация /присутствует сигнал LAM БЗУ/.

Программы обслуживания внешних устройств предназначены для обмена информацией между буфером оперативной памяти и внешними устройствами, и включают в себя программы обслуживания НМЛ, графического дисплея и цифropечати. Первые две программы используются как в режиме 1, так и в режиме 2.

Программа обслуживания НМЛ включает в себя:

1. Запись и чтение зоны.
2. Пропуск ленты на n зон вперед или назад.
3. Запись маркера файла.

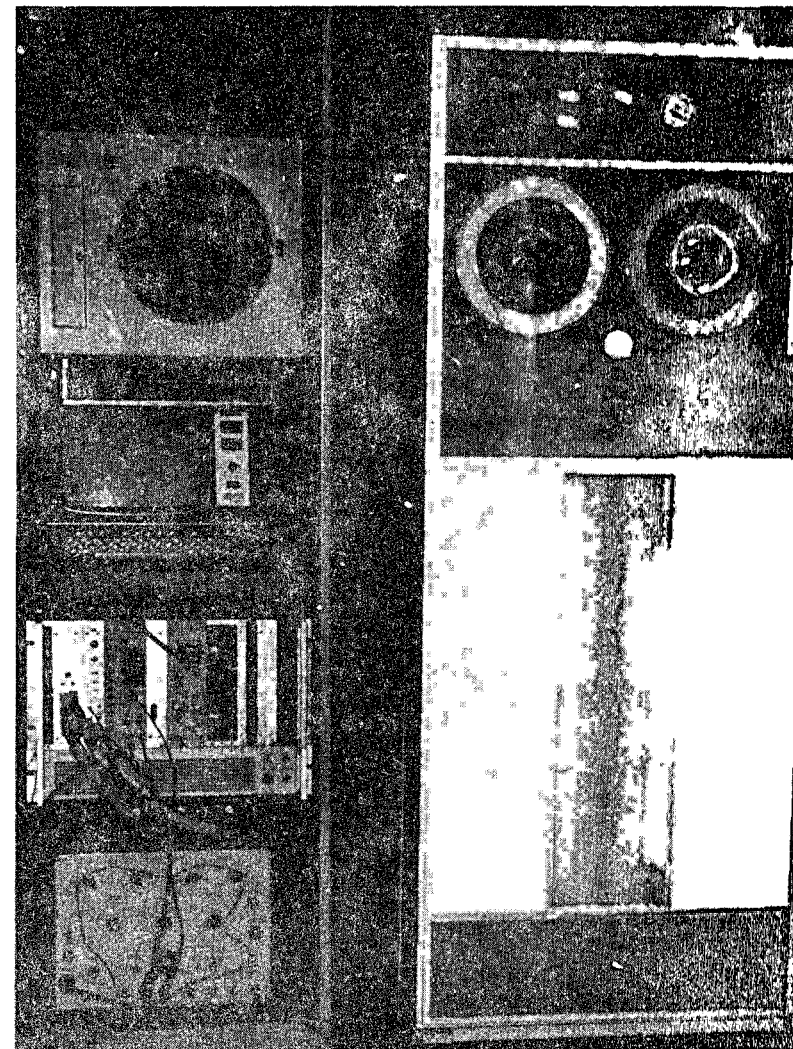


Рис.2. Общий вид системы.

Перечисленные операции запускаются с помощью приказов, отдаваемых монитору. Операция записи зоны генерируется в режиме 1 программой накопления.

Программа обслуживания графического дисплея служит для вывода на экран графического дисплея заданного участка спектра.

При этом масштаб по оси ординат и число выводимых каналов задает оператор. Управление данной программой возможно с помощью специальных приказов монитору /режим 2/, либо автоматически /режим 1/.

Программа обслуживания печатающего устройства позволяет выводить на печать в десятичном виде содержимое любого участка оперативной памяти. Управление данной программой производится с помощью приказов, отдаваемых монитору в режиме 2.

Вспомогательные подпрограммы ПО предназначены для приема и передачи сообщений, их обработки, выполнения арифметических преобразований данных, которые оператор передает АМС, очистки буферов и ячеек памяти, предназначенных для счетчиков, флагов и прочих работ. Целью арифметических преобразований является перевод десятичных чисел, поступающих в монитор в виде набора символов кода ASCII, в двоичные.

Описанное программное обеспечение занимает 4К памяти и записано в перепрограммируемое запоминающее устройство. ПО написано на ассемблере.

Общий вид системы приведен на рис.2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабаш И.П. и др. ОИЯИ, 11-8522, Дубна, 1975.
2. Елизаров О.И., Жуков Г.П., Ким Ен Нам. ОИЯИ, Д13-11182, Дубна, 1978.
3. Губарев Е.Ж. и др. ОИЯИ, Р10-12980, Дубна, 1980.
4. Елизаров О.И. и др. ОИЯИ, 10-12764, Дубна, 1979.
5. Левчановский Ф.В., Никульников А.В., Приходько В.И. ОИЯИ, Р11-10579, Дубна, 1977.
6. Груиа А.С.Л. и др. ОИЯИ, Р11-10580, Дубна, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 июля 1980 года.

Нет ли пробелов в Вашей библиотеке?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д1,2-8405	Труды IV Международного симпозиума по физике высоких энергий и элементарных частиц. Варна, 1974.	2 р. 05 к.
Р1,2-8529	Труды Международной школы-семинара молодых ученых. Актуальные проблемы физики элементарных частиц. Сочи, 1974.	2 р. 60 к.
Д6-8846	XIV совещание по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1975.	1 р. 90 к.
Д13-9164	Международное совещание по методике проволочных камер. Дубна, 1975.	4 р. 20 к.
Д1,2-9224	IV Международный семинар по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1975.	3 р. 60 к.
Д-9920	Труды Международной конференции по избранным вопросам структуры ядра. Дубна, 1976.	3 р. 50 к.
Д9-10500	Труды II Симпозиума по коллективным методам ускорения. Дубна, 1976.	2 р. 50 к.
Д2-10533	Труды X Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Баку, 1976.	3 р. 50 к.
Д13-11182	Труды IX Международного симпозиума по ядерной электронике. Варна, 1977.	5 р. 00 к.
Д17-11490	Труды Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1977.	6 р. 00 к.
Д6-11574	Сборник аннотаций XV совещания по ядерной спектроскопии и теории ядра. Дубна, 1978.	2 р. 50 к.
Д3-11787	Труды III Международной школы по нейтринной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна 1978. /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна 1978.	5 р. 00 к.
Р18-12147	Труды III совещания по использованию ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач.	2 р. 20 к.

Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
Р2-12462	Труды V Международного совещания по нелокальным теориям поля. Алушта, 1979.	2 р. 25 к.
Д-12831	Труды Международного симпозиума по фундаментальным проблемам теоретической и математической физики. Дубна, 1979.	4 р. 00 к.
Д-12965	Труды Международной школы молодых ученых по проблемам ускорителей заряженных частиц. Минск, 1979.	3 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1979.	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:

101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79,

издательский отдел Объединенного института ядерных исследований