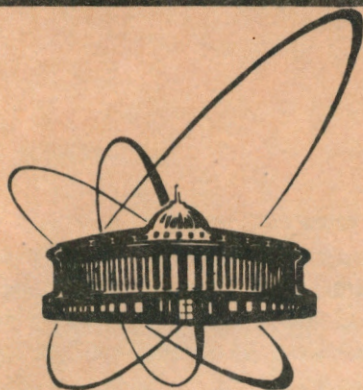


9-292



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

К 328

P10-89-292 +

Н. И. Квиткова, А. П. Сиротин

КОЛЛЕКТИВНЫЕ КОМАНДЫ
В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ
АВТОМАТИЧЕСКИМ НАКОПЛЕНИЕМ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

1989

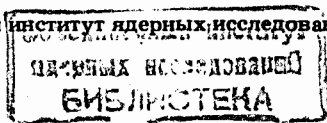
ВВЕДЕНИЕ

Система автоматического накопления экспериментальных данных, включающая в себя набор блоков КАМАК, крейт-контроллер КК009^{1/1}, персональный компьютер типа IBM PC/XT и соответствующее программное обеспечение, применяется в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ для экспериментов на реакторах ИБР-2 и ИБР-30. Такие эксперименты характеризуются длительным временем экспозиции и разнообразием конфигураций однотипного оборудования. В связи с указанными особенностями представляется целесообразным создание программного обеспечения, которое бы обеспечивало работоспособность всей системы при произвольных позициях блоков КАМАК и фиксировало бы реальное время старта и окончания экспозиции, которая также могла бы задаваться произвольно. В данной работе представлены типичное для реакторных экспериментов оборудование и программа, отвечающая вышеперечисленным требованиям.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для построения многоканальных систем накопления информации широко применяются как программные, так и аппаратные средства. В основе их лежит использование временных кодировщиков ВК-5^{2/1}, ВКП-4^{3/1}, амплитудных кодировщиков АК-1К^{4/1} и буферных накопительных запоминающих устройств объемом 4К, 16К^{5,6/1} и т.д. Системы общего назначения, построенные на базе ЭВМ СМ-3, обладали существенным недостатком — ограниченным количеством каналов накопления (до четырех), поэтому представляется целесообразным при реализации систем на базе персональных компьютеров расширить количество каналов.

На рис.1 представлена блок-схема многоканальной системы накопления спектрометрической информации общего назначения на базе ПК "Правец-16". Подключение крейта КАМАК и ПК проведено при помощи блока контроллера КК009 и обслуживается прилагаемым к нему пакетом ассемблеровских процедур^{7/1}. В крейте КАМАК ВКП-4 и ОЗУ составляют один канал накопления. В крейте возможно размещение до 10 каналов приведенной конфигурации. При замене ВКП-4 на



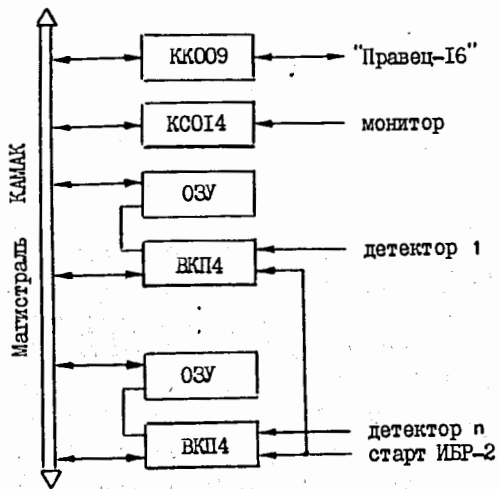


Рис.1

ВК-5 и размещении их в неуправляемых крейтах количество каналов в одном крейте возрастает до 20. Очевидно, наращивание количества каналов дальше подобным способом нерационально, так как оно приводит к колоссальному росту аппаратных затрат. Однако, если число каналов ограничено 10-20, то приведенная блок-схема многоканальной системы накопления представляет интерес.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение осуществлялось в рамках системы TURBO PASCAL, версии 3 и 5^{1/8} 1981, с использованием памяти объемом 640 Кб персонального компьютера.

Единая программа FRAM включает в себя 14 команд (около 20 режимов), предлагаемых в ходе диалога с пользователем в виде командной строки (меню). При этом возможны два подхода:

1) работа с каждым блоком КАМАК индивидуально;

2) работа одновременно с группой блоков КАМАК, объединенных, например, общим моментом старта, или общим временем экспозиции, или и тем и другим вместе. Оба подхода не исключают друг друга, могут использоваться одновременно и дополнять друг друга.

Остановимся в первую очередь на режиме коллективных команд, который, на наш взгляд, представляется наиболее интересным.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ КОМАНДЫ

Для осуществления коллективных команд подключается программа SBORKA, оформленная в виде библиотечного файла и не имеющая ни параметров, ни собственных внутренних переменных.

Произвольное задание позиции блока и его времени экспозиции возможно по крайней мере в двух вариантах: а) внутри программы с помощью непосредственного диалога с пользователем; б) внешнее задание их путем создания различного вида массивов (таблиц) и циклического их изменения. В эксперименте осуществлялся первый вариант. При этом в ходе диалога с пользователем избирается одна из четырех команд: старт, остановка накопления информации, продолжение его, а также вход в данный режим без дополнительных команд к ранее отданным (при возвращении из других режимов).

При старте пользователь с клавиатуры терминала задает позиции группы блоков — не менее двух; при этом каждому блоку устанавливается определенное время работы — экспозиция. Она может задаваться индивидуально или одинаковой для всей группы блоков. После этого блоки накопления переводятся автоматически в режим прямого доступа, а программа — в режим циклического опроса всех станций крейта с заданной экспозицией — на время вплоть до окончания всех экспозиций независимо от того, задано ли время работы блока накопления в рамках объявленной группы или старт данного блока с заданной экспозицией был осуществлен вне нее (индивидуальными командами).

По истечении времени экспозиции какого-либо блока данный блок автоматически переводится в режим КАМАК, то есть накопление информации по данной позиции прекращается. При этом на экране терминала выводится реальное время, прошедшее с момента старта до остановки накопления информации.

Если реальное время достаточно удалено от момента окончания минимальной из заданных экспозиций, возможен выход (с помощью нажатия любой терминальной клавиши) из данного режима для работы в других режимах с любым, в том числе и вновь заданным, блоком или файлом, который записан на диск, в соответствии с выбранной из меню командой. После этого рекомендуется все-таки вернуться в режим циклического опроса времен экспозиции, для того чтобы программа имела возможность выполнить необходимые действия в назначенное время.

Если в коллективном режиме пользователь выбрал команду остановки, то происходит перевод одновременно всей группы блоков в режим доступа со стороны шины КАМАК.

Соответственно при выборе команды продолжения ранее остановленного накопления вся группа переводится в режим прямого доступа.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОМАНДЫ

Оставшиеся команды предполагают индивидуальную работу с каждым блоком в крейте. На рис.2 схематически представлена управляющая программа FRAM вместе с библиотекой и набором команд.

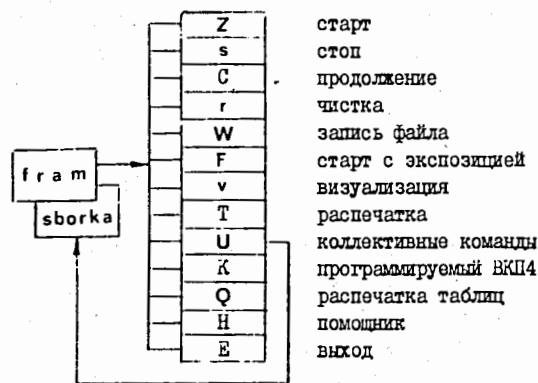


Рис.2

Одна команда не включена в так называемое меню (во избежание непредвидимых последствий необдуманного ее применения во время эксперимента) и вынесена "за кадр", хотя применяется при команде Z и догадаться о ней нетрудно. Итак: по команде Z декларируется активная позиция в крейте и происходит старт накопления информации в данный блок на неопределенное время;

по команде S происходит остановка накопления информации в блок, находящийся в ранее определенной позиции;

по команде C идет продолжение ранее остановленного накопления;

команда R дает возможность обнулить накопленную информацию в блоке;

по команде W происходит остановка накопления и запись накопленной в блоке информации в виде файла с выбранным именем на любой подходящий носитель;

по команде U осуществляется режим коллективных команд, изложенный выше;

команда F предоставляет те же возможности, что и команда U, точнее — старт накопления с заданной экспозицией, но только для одного блока;

по команде T производится распечатка на экране терминала десятичных кодов информации, записанной в виде файла, в определенных пользователем пределах, кратных 256-ти словам;

команда V дает возможность визуализации накопленных спектров — будь-то в самом блоке или в уже записанном файле на экране терминала, начиная с любого блока; при этом производится гистограммирование в произвольных масштабах без ограничения сверху в соответствии с выбранной шкалой X; шкала Y варьируется обычным образом;

команда K открывает доступ к таблицам временного кодировщика ВКР-4. Они заполняются в процессе диалога с пользователем, который задает нужный режим работы кодировщика: в режиме окна или задержки устанавливается также длительность задержки и число задействованных каналов. При занесении полученных таким образом таблиц в память блока ВКР-4 производится проверка правильности занесения кодов и в случае возникновения ошибки выдается предупреждение на экране;

команда H подсказывает содержание командной строки; по команде Q на экране терминала появляется таблица времен экспозиции всех активных станций крейта.

Выход из программы автоматического накопления в монитор осуществляется по команде E. При этом работа блоков продолжается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработана блок-схема многоканальной системы накопления спектрометрической информации общего назначения на базе ПК "Правец-16", что позволило организовать накопление по 10-20 временным или амплитудным каналам на одном ПК.

2. Выведена формула гистограммирования в произвольных масштабах без ограничения сверху.

3. Создано программное обеспечение, которое позволяет управлять автоматическим накоплением физической информации в широком объеме.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо подчеркнуть три основные характерные черты данного программного обеспечения, выделяющие его как систему определенного типа:

- 1) значительное число степеней свободы;
- 2) возможность произвольного задания координат объекта;
- 3) фиксирование реального времени экспозиции, жестко связанного с координатами данного объекта.

В заключение благодарим Г.П.Жукова за предоставленную возможность осуществления вышеизложенной работы, а также весь коллектив отдела за проявленную внимательность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиев А., Чуринов И.Н. — ОИЯИ, P10-88-381, 1988.
2. Богдзель А.А. и др. — ОИЯИ, 13-84-145, 1984.
3. Барабаш И.П. и др. — ОИЯИ, 10-84-158, 1984.
4. Барабаш И.П. и др. — ОИЯИ, 11-8522, 1975.
5. Ермаков В.А., Зимин Г.Н. — ОИЯИ, 13-12718, 1979.
6. Ермаков В.А., Зимин Г.Н. — ОИЯИ, 10-83-194, 1983.
7. Гилев А.И., Крайне Г., Чуринов И.Н. — В сб.: Модульные информационно-вычислительные системы. VII Всесоюзный симпозиум. Тезисы докладов. Институт ядерной физики СО АН СССР, Новосибирск, 1989.
8. Turbo Pascal, v.3.0, Reference Manual, Borland International Incorp., USA, 1985.
9. Turbo Pascal, v.5.0, Reference Manual, Borland International Incorp., USA, 1985.

Рукопись поступила в издательский отдел
27 апреля 1989 года.