

При соответствующем выборе структуры управляющего органа и блока стабилизации можно получить простейший регулятор по отклонению:

$$U = -K(x_2 - x_2^*). \quad (15)$$

Л и т е р а т у р а

1. К р а с о в с к и й Н.Н. Некоторые задачи теории устойчивости движения. - М.: Физматгиз, 1959, с. 87-95.
2. М у х а р л я н о в Р.Г. Построение множества систем дифференциальных уравнений, имеющих заданные интегралы. "Дифференциальные уравнения", 1967, № 2, с. 180-192.

УДК 681.3

Е.А.С и м а н о в с к и й

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВВОДА-ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ УВМ М-6000

Задача организации ввода-вывода информации возникает на разных этапах проектирования и внедрения любой автоматизированной системы научных исследований (АСНИ). Одной из основных частей АСНИ является управляющая вычислительная машина (УВМ) со стандартным математическим обеспечением.

В данной работе рассматриваются некоторые вопросы организации и проектирования программного обеспечения ввода-вывода информации, разработанного для АСНИ на базе УВМ М-6000.

Системное программное обеспечение М-6000 - дисковая операционная система реального времени (ДОС РВ) - позволяет организовать программирование операций ввода-вывода для устройств связи с объектом исследования (УСО) следующими способами: путем ис-

пользования стандартных вызовов супервизора на ввод-вывод (операции выполняются под управлением драйверов, включенных в ДОС РВ) и реализацией алгоритма работы с УСО в разработанных программах или обращением к отдельным подпрограммам ввода-вывода (ПВВ).

В ДОС РВ драйверы пишутся по определенным правилам [1]. Чтобы драйвер был оптимальным по времени доступа к устройству и по занимаемой памяти, устройство должно отвечать следующим требованиям:

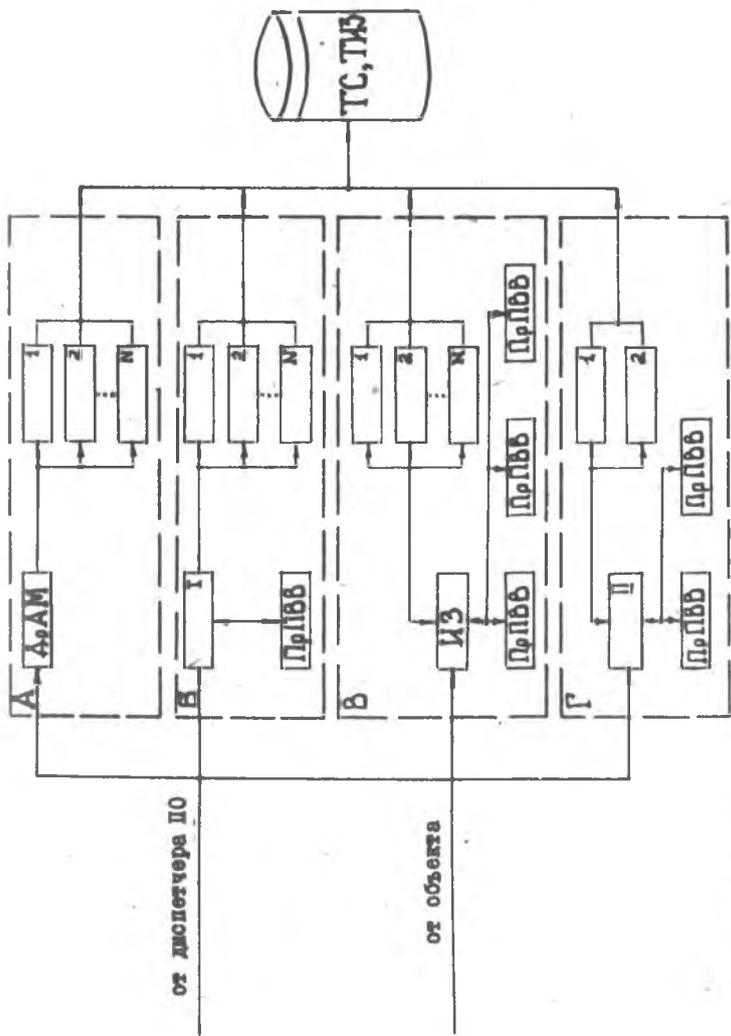
- 1) работать в режиме с прерываниями,
- 2) выполняемые функции должны быть постоянными для большинства применений,
- 3) время автономной работы не должно превышать 1 мс.

Для разработанного программного обеспечения (ПО) с учетом вышесказанного организация ввода-вывода для УСО с помощью драйверов имеет смысл только для комплексов ввода аналоговой информации.

Операции ввода-вывода для дискретных сигналов можно программировать непосредственно в задачах, но это возможно только в системах без защиты памяти и при программировании на МНЕМОКОДЕ. Но так как АСНИ использует для ввода-вывода информации групповые устройства (модуль группового управления вводом и модуль группового управления выводом дискретной информации), более целесообразно составлять ПВВ для работы с УСО.

ПВВ в ДОС РВ могут быть трех типов: привилегированные, параллельно используемые и служебные. Привилегированные ПВВ не должны иметь время работы более единицы прерывания таймера. Время работы параллельно используемой подпрограммы не ограничено, но запрещаются и прямые, и косвенные обращения к супервизору. Поэтому обойтись при разработке только этими типами подпрограмм невозможно: необходимо организовывать обработку ошибочных ситуаций, которые могут возникнуть при работе групповых устройств ввода-вывода информации.

* В программном обеспечении ввода-вывода для вывода информации на модуль группового управления выводом (МУВ) и ввода информации от модуля группового управления вводом (МГУ) (для неинициативных сигналов) разработаны последовательности обрабатываемых программы (I и II на рис. 1) с привилегированными подпрограммами ввода-вывода. Служебные подпрограммы ввода-вывода при всех их



Р и с. 1. Структурная схема программного обеспечения ввода-вывода для УСО АСНИ

возможностях (нет ограничений на время работы, допускаются обращения к супервизору) для систем с защитой памяти проектировать нецелесообразно.

Связь обрабатываемых программ с привилегированными ПВВ осуществляется через общую область памяти. Таким образом осуществляется передача параметров в обрабатываемую и вспомогательные программы, в которых возникающие ошибки групповых устройств идентифицируются, и оператору АСНИ сообщается о ненормальной ситуации с УСО. Разработанные привилегированные подпрограммы могут использоваться любой задачей ПО, но в память системы заносится только одна копия подпрограммы. Чтобы исключить возможность повторного обращения к устройству в то время, когда предыдущая операция с ним не завершена, операции ввода-вывода выполняются при отключенной системе прерываний.

В АСНИ для успешного проведения цикла испытаний и быстрой реакции системы на непредвиденные ситуации (например, аварийные) применены также инициативные датчики, которые подключаются к модулям ввода инициативных сигналов (МВВИС) в МГУ.

Датчики инициативных сигналов АСНИ характеризуются тем, что реакции на прерывания от них специфичны для каждого применения. Для каждой группы однотипных (по реакции) датчиков (а в АСНИ таких групп — до 25) требуется индивидуальная реакция на возникновение инициативного сигнала, обеспечить которую с помощью драйверов не представляется возможным.

Системные средства представляют два способа организации реакций на возникновение инициативных сигналов: системная привилегированная программа и инициативная задача.

В ПО АСНИ для отработки реакций системы на инициативные сигналы разработана связка инициативной задачи с несколькими привилегированными подпрограммами. Средствами только инициативной задачи или только привилегированной подпрограммы в системах с защитой памяти обойтись нельзя, поскольку неоправданно возрастает объем общей области памяти (примерно в 2 раза) для передачи параметров.

Структура программного обеспечения ввода-вывода для УСО АСНИ приведена на рис. 1.

Здесь А — комплекс ПО ввода аналоговых сигналов; Б — комплекс ПО ввода дискретных сигналов; В — комплекс ПО ввода инициативных сигналов; Г — комплекс ПО вывода дискретных сигналов;

ИрПВВ - привилегированная подпрограмма ввода-вывода; ИИ - инициативная задача; I, II - обрабатывающие программы; ДРАМ - драйвер АЦП-ММК; 1, 2, 3, ..., N - вспомогательные программы; ТД - таблица событий; ТИЗ - таблица измеренных значений.

Все подпрограммы ввода-вывода, инициативная задача реализованы на ЯЗЫКЕ УВМ М-6000, вспомогательные программы - на ФОРТРА-НЕ-IV. Комплексы программ ввода аналоговых и дискретных сигналов, а также вывода дискретной информации начинают работу по инициативе диспетчера ПО. После занесения измеренных значений в ТИЗ или после занесения прошедших событий с агрегатами АСНИ в ТС, или выдачи воз- действий на объект исследований управление передается опять дис- петчеру.

Программное обеспечение ввода инициативных сигналов начинает работу при возникновении в АСНИ ситуаций, требующих быстрых реак- ций системы. В таблицу событий заносится информация о событиях, прошедших в системе, производится обработка возникшей ситуации и управление передается диспетчеру ПО.

Л и т е р а т у р а

1. АСВТ-М. Система М-6000/М-7000. Руководство по программиро- ванию операций ввода-вывода для устройств связи с объектом 3.113.005 Т. Северодонецк, Ворошиловградской обл., НИИУВМ.

УДК 681.3

А.М.Н и к и т и н

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ИСПЫТАНИЙ НА БАЗЕ ДОС РВ М-6000

При испытаниях радиоэлектронной аппаратуры в условиях измене- ния внешней среды по заданной программе используется большое коли- чество датчиков измерительной информации и сложные алгоритмы уп- равления испытательными стендами. Данные факторы, а также продол-