

ЭНЕРГЕТИКА

Л. О. ЖАМГАРЯН, Ю. А. ОРБЕЛЯН

ОБ ОДНОМ ПРОГРАММНОМ МЕТОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ
 АВТОМАТИЧЕСКОГО СОПРЯЖЕНИЯ ЭВМ С ЛИНИЯМИ СВЯЗИ
 В СИСТЕМЕ ВЦ-ЭНЕРГООБЪЕКТ

В последние годы все большее значение приобретают системы, базирующиеся на совокупности вычислительных комплексов и управляемых объектов или абонентов, объединяемых линиями связи. Последнее выдвигает необходимость развития средств передачи данных между территориально разнесенными потребителями (абонент, управляемый объект) и ЭВМ. Система сопряжения ЭВМ с линией связи предназначена для проведения с диспетчерского управления (ДУ) энергосистемы, располагающего телетайпными установками, расчетов по заложенным в ЭВМ программам.

Постановка задачи. Предполагается, что в ДУ существует перфолента, на которой указаны шифр программы и задаваемые параметры режима. В ЭВМ из диспетчерского управления вводятся векторы, определяемые задаваемыми параметрами режима. По заложенной в ЭВМ программам вычисляются искомые векторы режима и отсылаются в ДУ.

Принцип сопряжения. С диспетчерского управления вызывается электронная машина ВЦ. При готовности ЭВМ к работе с линией программа ввода переписывается с внешнего накопителя в оперативную память ЭВМ. Программой ввода обеспечивается автоматическая печать на телетайпных установках в ДУ пароля готовности и подготовки ЭВМ к приему информации с линии. По получении пароля готовности в ДУ запускается трансмиттер для передачи информации с перфоленты через линию связи в ЭВМ.

В процессе ввода с линии поступающая информация одновременно печатается на буквопечатающем аппарате телетайпа, чем обеспечивается визуальный просмотр получаемой информации. Эта информация может быть отперфорирована на перфоленте телетайпа. Последнее весьма существенно, т. к. при неподготовленности ЭВМ к приему информация принимается на перфоленту и в дальнейшем вводится в ЭВМ в режиме работы телетайпа «на себя».

Ввод с линии в ЭВМ завершается автоматическим запросом электронной машиной ответчика* телетайпа ДУ, печатью на телетайпных установках признака завершения ввода «конец» и передачей управле-

* Ответчик—позывные сигналы с телетайпной установки, свидетельствующие об установлении связи.

ния по адресу, указанному на перфолене, т. е., в частности, переходом на решение задачи. Числовая информация представляется на перфолене шириной 12 мм в международном телеграфном коде с использованием только цифрового регистра.

Перед массивом информации задаются следующие признаки:

S — признак начального адреса;

A_0 — начальный адрес;

N — программный

D — десятичный

L — восьмеричный

} признак типа информации.

Для представления информации используются символы:

$+$, $-$, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Кроме того, на цифровом регистре используются служебные символы: « $=$ » (признак записи), « $/$ » (признак ошибочной записи). Остальные служебные символы используются на латинском регистре:

S — признак начального адреса;

N — признак команды;

D — признак десятичного числа;

L — признак восьмеричного числа;

F — признак передачи управления.

Каждому информационному символу как признак «начало» предшествует его знак ($+$ или $-$).

Начальный адрес A_0 представляется после признака S в восьмеричной системе и может содержать максимум четыре числовых символа ($+ 7777$).

Команда представляется в восьмеричной системе после признака N (перед данной командой или массивом команд), соответствующего ему знака $+$ или $-$ и может содержать максимум семь восьмеричных разрядов ($- 777777 4$). После представления командных символов пробивается признак записи « $=$ ».

Постоянные параметры информации, так же как командная и адресная представляются в восьмеричной системе, но после соответствующего признака L и могут содержать максимум 13 числовых символов ($= 777777777777$).

В конце каждого восьмеричного числа пробивается признак записи « $=$ ».

Числовая информация представляется в десятичной системе после соответствующего признака D перед десятичным числом или массивом чисел.

По признаку F после SA_0 управление электронной машиной передается программе по адресу A_0 . При отсутствии A_0 (т. е. SF) после ввода информации с линии ЭВМ останавливается.

Прием и обработка информации, представленной по вышесказанному принципу и переданной по телетайпной линии в ЭВМ, осуществляется специальной программой, заложенной во внешней памяти ЭВМ.

Схема реализации. Управляющая программа состоит из следующих основных частей:

- а) подпрограммы (ПП) синхронизации линии связи с ЭВМ и разворота принимаемых сигналов из параллельно-последовательного кода в параллельный;
- б) ПП контроля принимаемой информации в режиме передачи по двум географически разнесенным каналам с обратной связью;
- в) ПП фильтрации и дешифрации передаваемых сигналов;
- г) ПП исполнения служебных признаков и размещения информационных символов в ЭВМ.

ПП синхронизации линии связи с ЭВМ запускается от поступающего стартового сигнала каждого очередного символа. Ею обеспечивается прием и сдвиг в ЭВМ всех последующих рабочих импульсов каждого символа путем машинных пауз, соответствующих интервалу времени между двумя соседними рабочими импульсами. Для надежного приема каждого рабочего импульса и устранения влияния дребезжания контактов применяемого реле, включенного в линию связи, программой обеспечивается прием рабочих импульсов в их средней точке.

После приема символа в ЭВМ и проверки его правильного приема производится фильтрация принятой информации и ее дешифрация. Цель фильтрации — сращивание принятого по линии связи символа с запрещенными и блокировка его дальнейшей реализации в ЭВМ. Это дает возможность работать с «грязной лентой», на которую оператором могли быть ошибочно занесены запрещенные символы.

Так, например, если при подготовке ленты оператором пробит начальный адрес в виде: +789A4, ПП фильтрации выберет правильный и обеспечит его прием в ЭВМ в виде +74.

Далее отфильтрованная информация программой дешифрируется и соответственно с ранее принятым служебным признаком, обеспечивается поэтапное формирование информационного слова и необходимое размещение информации в памяти ЭВМ. После приема служебного признака *S* (начальный адрес) поступающая числовая информация расшифровывается и формируется программой как адресная и фиксируется в самой программе для ее последующего использования.

При зафиксированном в программе признаке *A*, *D* или *L* последующие символы расшифровываются и формируются программой как информационные, соответственно преобразуются и фиксируются в ЭВМ для последующей записи.

Служебным признаком записи «=», поступающим после каждого информационного слова, обеспечивается запись сформированного слова по фиксированному адресу и подготавливается адрес для записи следующего слова. По поступлении признака *F* программа прекращает свою работу и передает управление по указанному адресу, т. е. на решение задачи.

Результаты решения задачи передаются в телетайпную линию с помощью специальной программы, которой предварительно преобразу-

ются результаты из машинного кода в телеграфный и засылаются в линию связи.

Описание опыта эксплуатации схемы сопряжения. По вышеизложенному принципу сопряжения ЭВМ с линией связи для Волгоградской энергосистемы, состоящей из трех ТЭЦ и одной ГЭС, по данным, передаваемым из диспетчерского управления (ДУ) в ВЦ АрмНИИЭ проводились расчеты на ЭВМ «Урал-3» по алгоритмам и программам АрмНИИЭ по управлению оперативными режимами этой энергосистемы. Исходными данными являлись графики нагрузок, характеристики агрегатов, ограничения по работающим машинам.

В ВЦ проводились расчеты по оптимизации внутростанционных режимов Волжской ГЭС и Волжской ТЭЦ. Результаты расчетов: распределение нагрузки между работающими агрегатами, мощности по отдельным агрегатам, — автоматически передавались по телетайпной линии связи в ДУ. Блок-схема связи приводится на рис. 1. Функции ЭВМ в системе передачи заключались в следующем:

- а) преобразование сигналов, передаваемых по каналу связи, в сигналы, требуемые для работы ЭВМ, и наоборот;
- б) программный анализ сообщений;
- в) устранение искажений сигналов.

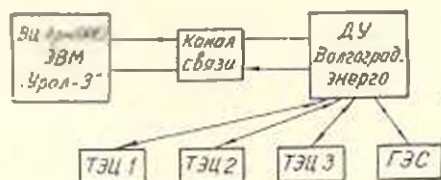


Рис. 1.

Машина реагировала только на те случаи, когда при передаче числовых величин в ряде цифр появлялись буквенный или иной нецифровой символ. В этом случае исправление ошибки производится путем запроса на повторение неправильно принятого блока.

Было проведено 30 сеансов по приему и передаче информации. Передавалось $4,5 \cdot 10^4$ и принималось $3 \cdot 10^4$ бит информации. Время передачи 15 мин, время приема 10 мин. Поскольку в проведенных экспериментах ставилась задача передачи и переработки статистической информации, то требования к задержкам во времени передачи результатов не столь существенны. Поэтому при необходимости допускались повторные сеансы передачи с целью повышения достоверности.

Выводы

1. Опыт дистанционной оптимизации режимов энергосистем путем сопряжения ЭВМ с ДУ следует распространить.
2. Для дистанционного управления в энергосистемах целесообразно

но применять ЭВМ типа «Урал—14», имеющих развитую систему внешних свойств.

АрмНИИЭ

Получено 20.11.1972.

Լ. Շ. ԺԱՐԶԱՐՅԱՆ, ՅՈՒ. Ա. ՕՐԵԼՅԱՆ

ՀԱՇՎՈՂԱԿԱՆ ԿՆՆՏՐՈՆ-ԷՆԵՐԿԱՑՈՑՆԻՏ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ ՀԱՇՎԻՉ
ՄԵՔԵՆԱՅԻ ԵՎ ԿԱՊԻ ԿԵՆՐԻ ԱՎՏՈՄԱՏ ԿՑՈՐԳՈՒՄԸ ԻՐԱՆԱՆԱՑՆԱՐԿ
ՄԻ ՆԵՐԱԳՐԱՅԻՆ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Շարադրվում է էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի ծրագրավորված կցորդումը կապի հետադրային կանալների միջոցով էներգահամակարգի դիսպետչերական ղեկավարման հետ: Կոնկրետ էներգահամակարգի օրինակի վրա վերլուծվում են կցորդման շարադրված սկզբունքի դործնական օգտագործման արդյունքները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гуров В. С. и др. Основы передачи данных по проводным каналам связи. Сибирьиздат, М., 1964.
2. Лоскутов В. И. Управляющие математические машины. Машиноз, М., 1962.