

Л. А. ГАЛСТЯН

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В СИСТЕМЕ САИС

Введение

Система САИС (система автоматизации исследования автоматных сетей) представляет собой комплекс программных средств, которые позволяют автоматизировать труд исследователя-экспериментатора (пользователя) и повышать его производительность во время моделирования автоматных сетей на ЭВМ и проведения экспериментов с ними. Для моделирования сетей необходимо иметь в составе предметной области программные модели¹, моделирующие работу автоматов сети, разные программные модели для обеспечения моделирования данной сети и проведения экспериментов с ней (программные модели экспериментальных вмешательств, диспетчеры, ограничители и т. д.). Более того, для моделирования сети необходимо иметь некоторую информацию об этих программных моделях [1]. Для обработки программных моделей в системе САИС предусмотрен отдельный этап—этап обработки программных моделей предметной области (этап ОБРМОД). Компонента программного обеспечения системы САИС, реализующая этот этап, называется компонентой обработки программных моделей предметной области (компонента ОБРМОД) системы САИС.

Данная статья посвящена описанию компоненты ОБРМОД системы САИС. Она реализована на языке программирования ассемблера ОС ЕС.

Функциональное назначение компоненты ОБРМОД.

Для создания требуемой модели (на этапе создания модели системы САИС-СОЗМОД [1]) необходимо заранее включить в предметную область все модели, из которых компонируется данная модель. Это относится также к программным моделям, подготовка которых, в отличие от остальных, не может быть осуществлена на этапе СОЗМОД. Для получения программной модели, пригодной для употребления на этапе СОЗМОД, необходимо организовать получение и помещение в библиотеку загрузочных модулей загрузочного модуля этой программы, а также получение необходимой информации о параметрах программного модуля. Осуществление указанных функций будем называть обработкой программной модели.

При организации обработки программной модели «вручную» пользователю необходимо проделать следующие функции:

¹ Для различения моделей, обрабатываемых на этапе ОБРМОД, от моделей, создаваемых на этапе СОЗМОД, будем по отношению к первым употреблять термин «программная модель», так как в отличие от остальных, они реализованы в виде программных модулей.

а) Составление нескольких заданий (или шагов задания) для обеспечения трансляции, редактирования исходных программных модулей и помещения полученных загрузочных модулей в нужную библиотеку загрузочных модулей;

б) Обеспечить получение всех выходных наборов данных трансляторов, необходимых для получения необходимой информации о параметрах программного модуля;

в) Использовать выходные наборы данных трансляторов, получить необходимую информацию о параметрах программного модуля;

г) Организовать ввод полученных данных о параметрах программного модуля в соответствующий набор данных.

Указанные работы механические и трудоемкие, чем и обусловлена большая вероятность допущения ошибок со стороны пользователя. В связи с этим, как было уже сказано, в системе САИС предусмотрен отдельный этап заказа — этап ОБРМОД, автоматизирующий процесс обработки программных моделей. Для обеспечения обработки программных моделей предметной области пользователь включает в состав заказа исходные программные модули. Этап ОБРМОД обеспечивает обработку потока программных модулей, в результате чего получаются программные модели, которые необходимо включить в состав данной предметной области.

Полученная в процессе обработки программной модели информация о всех параметрах данного программного модуля записывается в, так называемой, таблице параметров программного модуля, которая помещается в нужной (временной или постоянной) библиотеке таблиц параметров программных модулей. В этапе создания модели эти таблицы параметров программного модуля используется в качестве полуопределенных коммутационных таблиц [1].

Таблица параметров программного модуля (ТППМ) состоит из сблокированных записей фиксированной длины, первая из которых — специальная запись, а каждая из остальных описывает один параметр программного модуля и содержит имя параметра программного модуля, адрес параметра в программном модуле относительно начала программы и длину параметра в программном модуле. В ТППМ эти записи отсортированы относительно имен параметров. Формат этих записей следующий:

имя		адрес		длина	
1	8	9	12	13	14

где:

— ния — ния параметра программного модуля:

—адрес—адрес параметра в программном модуле относительно начала программы;

—длина—длина параметра в программном модуле.

В первой (специальной) записи ТППМ записывается необходимая информация о программном модуле (счетчик количества использования, повторная используемость модуля и т. д.). В счетчике записывается число тех моделей, создаваемых на этапе СОЗМОД [1], в которых используется данная программная модель. При очередном использовании программной модели в создании некоторой новой модели в счетчик прибавляется единица. При удалении модели, в которой использована данная программная модель, счетчик уменьшается на единицу. ТППМ и соответствующий программный модуль удаляются из библиотек только тогда, когда счетчик становится нулевым. При такой

организации предоставляется возможность правильной организации процессов удаления разделов и сжатия библиотек при условии хранения единственного экземпляра каждой из программных моделей.

Для ускорения процесса проведения имитационных экспериментов с моделью данной сети желательно, чтобы программные модели предметной области, включенные в данную модель эксперимента, были реализованы программными модулями повторного использования. Это дает возможность на разных этапах проведения эксперимента в качестве модели данной вершины использовать одну и ту же копию программного модуля, без повторной загрузки этой программы в оперативную память. Относительно программных модулей повторного использования пользователь особо указывает об этом в заказе. В таких случаях компонента ОБРМОД во время организации редактирования программных модулей обеспечивает присвоение им характеристики повторной используемости по порядку.

Компонентой ОБРМОД представляется возможность пользователю работать с ТППМ. Это вызвано тем, что, как уже было сказано, система после трансляции программного модуля получает и сохраняет в ТППМ информацию о всех параметрах программного модуля. Между тем, в реальных ситуациях достаточно иметь информацию только о нескольких параметрах. Поэтому не имеет никакого смысла хранение информации о ненужных в дальнейшем параметрах, выделяя для них излишние места на внешнем носителе, что, кроме нерационального использования памяти, в конечном итоге приводит к замедлению процесса поиска нужного параметра в данном ТППМ. В связи с этим, пользователю представляется возможность корректировки нужной ТППМ путем указания имен тех параметров программного модуля, из которых должен состоять ТППМ. Представлена также возможность добавления в нужную ТППМ информации о новых параметрах, которые раньше не были включены в состав данной ТППМ. Учтена также возможность той ситуации, когда возникает необходимость использования программного модуля, исходный текст которого отсутствует. При подобных ситуациях, пользователю предоставляется возможность создания новых ТППМ.

Входные и выходные наборы данных компоненты ОБРМОД.

Входными наборами данных компоненты ОБРМОД являются два набора данных—ПНДОП и ПНДДАН, которые создаются со стороны планировщика заказа системы САИС. Оба набора данных имеют записи фиксированной длины с длиной 80 байтов. В наборе данных ПНДОП каждая запись представляет собой оператор этапа ОБРМОД, а в наборе данных ПНДДАН записаны данные соответствующих операторов этапа ОБРМОД.

Этап ОБРМОД имеет три оператора: обработка модулей (ОБР), корректировка (КОР) и добавление (ДОБ). Формат записи операторов в наборе данных ПНДОП следующий:

#ОБР	имя	В	С	Д	Е	71	80
1	4	6	13	14	15	16	17

#КОР	имя	С	71	80
1	4	6	13	14

# ДОБ	имя	С	Р	
1	4	6 13 14	71	80

где:

- в первых 4-х байтах записывается название оператора;
- имя—имя программного модуля (или ТППМ) в соответствующих библиотеках;
- В—язык программирования исходного программного модуля. Параметр может принимать следующие значения:
 - А—язык программирования Ассемблер;
 - П—язык программирования ПЛ/1;
 - Ф—язык программирования Фортран;
 - Л—язык программирования Алгол;
 - К—язык программирования Кобол;
 - Р—язык программирования РПГ;
- С—указывает нужную библиотеку занесения получаемого загрузочного модуля и ТППМ. Параметр может принимать следующие значения:
 - П—загрузочный модуль (ТППМ) нужно хранить в постоянной библиотеке;
 - В—загрузочный модуль (ТППМ) нужно хранить во временной библиотеке;
- D—указывает на повторную используемость программного модуля. Параметр может принимать следующие значения:
 - П—загрузочный модуль является повторно используемым;
 - Н—загрузочный модуль не является повторно используемым;
- Е—указывает режим функционирования. Параметр может принимать следующие значения:
 - Р—требуется вывести выводные наборы данных транслятора и редактора связей на выводной набор данных системы САИС;
 - Б—не требуется вывод указанных данных;
- F—значение может быть одним из символов:
 - 0—требуется выполнение данного оператора;
 - 1—запрещается выполнение данного оператора, следует перейти к выполнению следующего;
 - 2—запрещается дальнейшее выполнение данного заказа;
- содержание остальных полей может быть произвольным.

Данные оператора ОБР могут быть двух типов. Первый тип представляет собой исходный текст программного модуля на указанном параметром В языке программирования. Второй тип данных оператора ОБР состоит из единственной записи, где указывается имя DD оператора, в котором описан тот последовательный набор данных (или раздел библиотечного набора данных), где находится исходный текст программного модуля.

Данные оператора КОР сгруппированы по 10-и в каждой записи и совпадают с именем параметров соответствующего ТППМ, которые (и только они) должны оставаться в данном ТППМ после корректировки.

Данные оператора ДОБ сгруппированы по 5-и в каждой записи и показывают те параметры программного модуля, которые надо добавить в соответствующую ТППМ. Если ТППМ с указанным именем отсутствует в соответствующей библиотеке, то создается новая ТППМ с этим именем. Данные оператора ДОБ имеют следующий формат:

имя	длина	адрес
1	8 9	10 11 14

где:

- имя—имя параметра программного модуля;
- длина—длина параметра в программном модуле;
- адрес—адрес параметра в программном модуле относительно начала программы.

Выходные данные компоненты ОБРМОД бывают двух типов. Выходными данными компоненты ОБРМОД первого типа являются загрузочные модули и ТППМ, занесенные в соответствующие библиотеки. Выходные данные второго типа записываются в выводной набор данных системы САИС. В его состав может включаться информация для пользователя о работе компоненты ОБРМОД, сообщения об ошибках пользователя, найденных во время функционирования компоненты и о предпринятых ею действиях в этих ситуациях. По требованию пользователя посредством параметра Е оператора ОБР в состав выходных данных второго типа добавляются выходные наборы данных трансляторов и редактора связей.

Состав и назначение элементов компоненты ОБРМОД

Компонента ОБРМОД имеет модульную структуру и состоит из нескольких модулей, каждый из которых предназначен для выполнения определенных функций компоненты. На рис. 1 приведена структура реализованного варианта компоненты ОБРМОД.

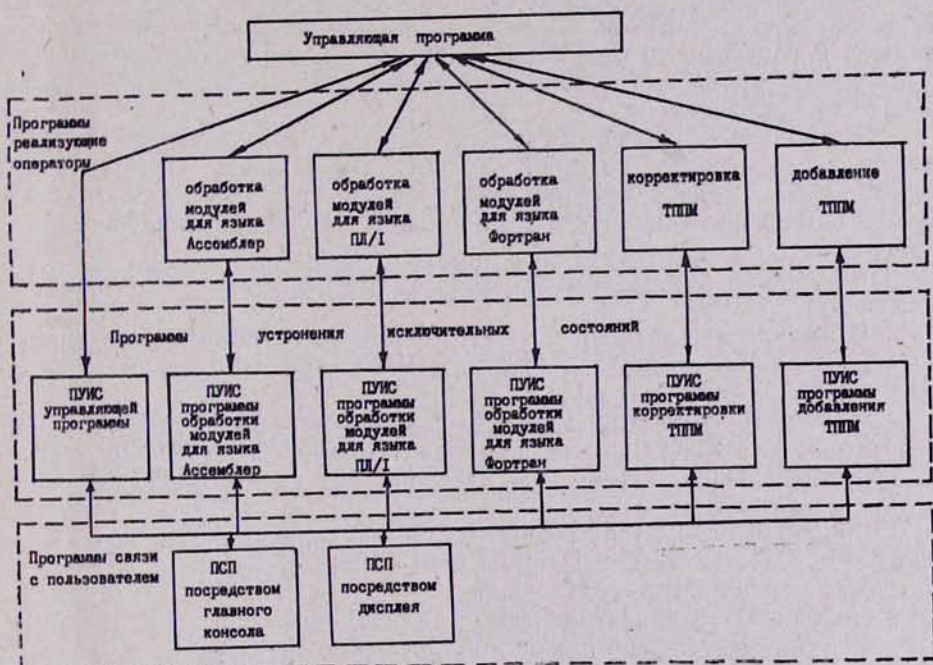


Рис. 1. Структура реализованного варианта компоненты ОБРМОД.

В реализованном варианте в состав компоненты ОБРМОД входят три программы обработки модулей с соответствующими программами устранения исключительных состояний (ПУИС). Каждая из этих программ может обрабатывать программные модели написанные, соответ-

ственно, на языках программирования Ассемблер, ПЛ/1 и Фортран. Однако, модульность структуры компоненты ОБРМОД допускает дополнительное включение в состав компоненты программ обработки модулей для других языков программирования. Для выполнения функции включения новых программ в системе САИС предусмотрена соответствующая сервисная программа. На алгоритм функционирования добавляемой в состав компоненты ОБРМОД программы нет никакого ограничения. Необходимо только, чтобы в результате функционирования этой программы получались объектный модуль и соответствующая ТППМ (обрабатывающая программа, в сущности, может быть даже транслятором с соответствующего языка, обладающая возможностью построения ТППМ).

Система САИС (в частности, и компонента ОБРМОД) может работать как в диалоговом, так и в автономном режимах. Для работы компоненты в диалоговом режиме в состав компоненты ОБРМОД необходимо включить программу связи с пользователем (ПСП). Каждая программа связи с пользователем может обеспечить связь компоненты с пользователем посредством определенного устройства ввода/вывода. В реализованный вариант компоненты ОБРМОД включены две такие программы. Одна из них обеспечивает связь компоненты с пользователем посредством главной консоли, а второй — посредством дисплея. Если потребуются обеспечить связь компоненты с пользователем посредством других устройств ввода/вывода, то достаточно добавлять в состав компоненты ОБРМОД новую программу связи с пользователем, без внесения каких-либо изменений в остальные программы.

Наличие всего приведенного комплекса программ, входящих в состав компоненты ОБРМОД, кроме управляющей программы, обязательно. В зависимости от поставленной цели, конкретная конфигурация компоненты во время генерации системы, может быть выбрана пользователем произвольно.

Управляющая программа предназначена для управления работой остальных программ, входящих в состав компоненты ОБРМОД. Ею организуется также редактирование программных модулей, хранение и передача информации, необходимой для функционирования остальных программ.

Программа корректировки ТППМ обеспечивает корректировку требуемой ТППМ.

Программа добавления ТППМ обеспечивает добавление информации о новом параметре в требуемой ТППМ и при необходимости создания новых ТППМ.

Программы обработки модулей обеспечивает трансляцию программного модуля, написанного на данном языке программирования и строят соответствующие ТППМ, включающие все параметры данного программного модуля.

Для устойчивой работы компоненты в управляющей программе, в программе корректировки ТППМ, в программе добавления ТППМ и в программах обработки моделей обеспечено обнаружение исключительных состояний, возникающих при функционировании этих программ. Каждая упомянутая программа имеет свою программу устранения этих исключительных состояний.

Краткое описание алгоритма функционирования компоненты ОБРМОД.

Работа компоненты ОБРМОД начинается с вызова управляющей программы компоненты со стороны главной управляющей программы системы САИС. Управляющая программа компоненты вводит из набора

данных ПНДОП очередной оператор. Если этот оператор является оператором КОР или ДОБ, то проверяется наличие требуемой ТППМ в оперативной памяти. Если требуемая ТППМ не находится в оперативной памяти, то управляющая программа освобождает область памяти, выделенной для обработки ТППМ, путем перезаписи находящейся там ТППМ в соответствующую библиотеку и загружает в память требуемую ТППМ, при условии, что такая ТППМ существует (напомним, что для оператора ДОБ указанная ТППМ может отсутствовать). После этого, управляющая программа динамически вызывает соответствующую программу (программа корректировки ТППМ или добавления ТППМ) и передает ей управление. Вызванная программа, исходя из данных оператора, находящихся в наборе данных ПНДДАН, выполняет требуемые работы с данной ТППМ и управление возвращает управляющей программе. Точнее, если оператор является оператором КОР, то из ТППМ вычеркиваются все параметры, не указанные пользователем. Если рассматриваемый оператор является оператором ДОБ и ТППМ с указанным именем существует, то туда добавляются новые параметры, в противном случае создается новая ТППМ с этим именем.

При поступлении оператора ОБР управляющей программой распознается язык программирования данного программного модуля и динамически вызывается программа обработки модулей соответствующего языка. Вызванная программа обеспечивает динамический вызов транслятора данного языка. После нормального завершения работы транслятора строится ТППМ данного программного модуля для всех параметров и управление возвращается управляющей программе.

Управляющая программа, получая управление из программы обработки модулей, обеспечивает динамический вызов редактора связей для редактирования транслируемого программного модуля, присвоение ей, если требуется, атрибутов повторной используемости по порядку и занесение загрузочного модуля в требуемую (временную или постоянную) библиотеку загрузочных модулей.

Выходные наборы данных трансляторов и редактора связей выводятся в системный выводной набор данных только по требованию пользователя.

Управляющая программа компоненты ОБРМОД возвращает управление главной управляющей программе после обработки всех операторов этапа ОБРМОД.

Заметим, что компоненту ОБРМОД можно использовать для трансляции и редактирования потока программных модулей, исключая, при желании, из состава компоненты ненужные части.

Использование временных библиотек (для загрузочных модулей и соответствующих им ТППМ) вызвано тем, что многие программные модели (точнее, модели, в которых используется данная программная модель) могут использоваться только в течении данного заказа системы САИС и хранение их в постоянных библиотеках, по известным причинам, не целесообразно.

Для обеспечения устойчивой работы системы организована возможность обработки исключительных состояний, которые могут возникать как в результате допущения ошибки при составлении заказа, так и в ситуациях иной природы, например, переполнение справочника библиотеки, невозможность резервирования оперативной памяти необходимого размера и т. д. Для обработки исключительных состояний для каждой программы компоненты предусмотрена программа устранения исключительных состояний, которые работают как в автономном, так и в диалоговом режимах.

« САНС » ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ ԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ՏԻՐՈՒՅԹԻ ՄՐԱԳՐԱՑԻՆ
ՄՈՒԵԼՆԵՐԻ ՄՇԱԿՄԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում բերվում է ավտոմատային ցանցերի հետազոտության ավտոմատացման համակարգում (САНС) առարկայական տիրույթի ծրագրային մոդելների մշակումը իրացնող ծրագրերի նկարագրությունը: Առարկայական տիրույթի ծրագրային մոդելների մշակումը իրացված է ծրագրերի դինամիկ կանչի սկզբունքի հիման վրա:

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Мурадян С. М. О программной реализации этапа создания модели для системы САНС. В настоящем сборнике.