

Калентьев А.А., Гусов В.С.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ БОРТОВЫХ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ

Развитие науки и техники привело к созданию и эксплуатации сложных технических систем, состоящих, в общем случае, из множества подсистем, предназначенных для разнообразных функций. Иногда задачи, решаемые такими системами, настолько сложны, что требуют применения микропроцессоров и программ управления. Центральный микропроцессор имеет управляющие и информационные связи с большинством подсистем, для управления которыми пишутся специальные программы, размещаемые в памяти системы. Работа управляющей программы состоит в согласованных и синхронизированных по какому-то закону вызовах микропрограмм, управляющих отдельными подсистемами.

Характерными примерами сложных технических комплексов, состоящих из большого числа различных подсистем, являются современные космические летательные аппараты. Управление таким аппаратом сводится к вызову подпрограмм, выполняющих различные действия с подсистемами, датчиками, приборами. Все эти функции реализуются управляющим алгоритмом.

В настоящее время разработана информационная технология, преобразующая описание поведения совокупности технических устройств в управляющий алгоритм, отвечающий за совокупное поведение этих устройств. Спроектированная система получила название ГРАФКОНТ [1,2]. Она позволяет удобно вводить данные о всех устройствах, описывать их работу как в логическом, так и во временном пространствах. Система выдает полную проектную документацию на управляющий алгоритм, включающую блок-схему алгоритма, временные диаграммы его работы в различных ситуациях, программу в кодах управляющего микропроцессора, реализующую управляющий алгоритм.

Исходным языком системы ГРАФКОНТ служит текст на технологическом языке описания управляющего алгоритма, в основу которого положено термальное описание подсистем и агрегатов. Текст анализируется транслятором и преобразуется во внутреннее описание бортового алгоритма. Следующая часть системы – это функциональный преобразователь внутренних данных в многовариантную модель управляющего алгоритма. На основе этой

модели следующий элемент системы осуществляет построение многоходовой модели и временной диаграммы управляющего алгоритма. Последний элемент системы на основе многоходовой модели генерирует программу в кодах управляющего микропроцессора.

Спроектированная и работающая система ГРАФКОНТ имеет ряд недостатков. Во-первых, любому пользователю данной системы необходимо перед началом работы изучить технологический язык и перевести на него исходные данные задачи. Во-вторых, при обнаружении ошибки на конечных стадиях проектирования управляющего алгоритма пользователю необходимо вносить изменения в исходный текст задачи и повторять все действия с начала. Это достаточно трудоемкий процесс, в ходе которого неминуемо возникают ошибки, цена которых может быть весьма высока. В связи с этим возникает задача построения системы графического конструирования управляющих алгоритмов в виде временных диаграмм, которая была бы совместима с уже разработанной системой.

Проектируемая система ГРАФКОНТ.2 должна графически отображать исходные данные и преобразовывать их в описание многоходовой модели. Также система должна осуществлять обратное преобразование из данных многоходовой модели в графические данные для возможности редактирования уже построенных временных диаграмм и последующего их сохранения.

Таким образом система должна осуществлять следующие преобразования:

- $GK: MWM \rightarrow GWD$ (прямое преобразование),
- $GK^{-1}: GWD \rightarrow MWM'$ (обратное преобразование);

где MWM -- многоходовая модель, образ временной диаграммы в памяти машины;

GWD -- графическое представление временной диаграммы;

MWM' -- модифицированная многоходовая модель после графического редактирования.










Исходными данными проектируемой системы будут графические элементы временной диаграммы, соответствующие различным задачам, выполняемым управляющим микропроцессором. Выделяется 12 основных элементов, каждый из которых имеет свое графическое представление и характеризуется набором параметров:



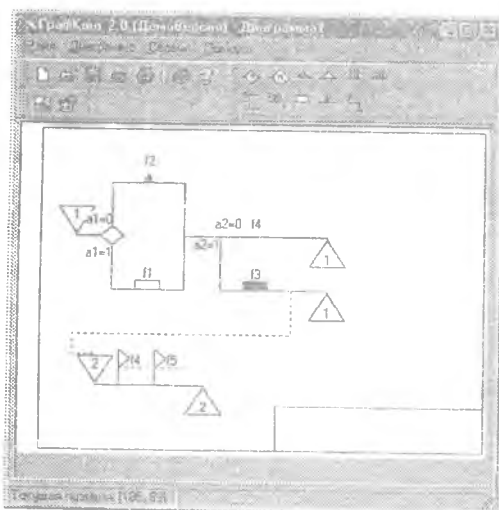
- индикатор;



- передача управления;

-  - выдача команды,
-  - управляющий сигнал;
-  - текстовая часть;
-  - вызов программы,
-  - логическая переменная;
-  - уставка временного интервала,
-  - подключение/отключение канала;
-  - занесение запроса,
-  - вход-выход.

Пример работы программы.



Система ГРАФКОНТ.2 позволяет пользователю легко конструировать временные диаграммы и реализует обратное преобразование. Используя механизм WYSIWYG, пользователь визуально конструирует временную диаграмму из отдельных элементов, видя положение отдельных элементов на диаграмме и положение диаграммы на листе. Таким образом, пользователь уже во время конструирования сразу видит конечный результат – временную диаграмму на чертежных листах. Пользователь также сразу задает все параметры элементов диаграммы, сохраняемые в файле описаний, который в дальнейшем используется для построения программы в кодах микропроцессора.

Достоинства системы ГРАФКОНТ.2:

- графическая оболочка, наглядно отображающая временную диаграмму и позволяющая пользователю распечатывать полученный результат в законченном виде;
- отсутствие текстового входного языка, вместо которого пользователь сперирует различными графическими элементами;
- возможность легкого и наглядного редактирования временных диаграмм;
- возможность быстрого изменения размеров элементов диаграмм и формата листов с временными диаграммами;
- возможность сохранения данных в формате старой системы для дальнейшего преобразования данных.

В данный момент демонстрационная версия проектируемой системы находится в эксплуатации в ЦСКБ «Прогресс».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Калентьев А.А. Автоматизированный синтез алгоритмов асинхронного управления техническими системами с множеством дискретных состояний – Самара: СГАУ, 1998. 207с.

2.Калентьев А.А., Мостовой Я.А., Платонов С.Н., Тюгашев А.А., Никанорова Н.С., Николаев Ю.А., Ендуткина Л.И. Система автоматизированного синтеза бортовых алгоритмов управления – ГРАФКОНТ // Сборник трудов 9-ого Всероссийского семинара по управлению движением и навигации летательных аппаратов. -Самара, 2000.