

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СУДОСТРОИТЕЛЕЙ
имени академика А. Н. КРЫЛОВА
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРАВЛЕНИЕ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

„ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ
КОРАБЛЕЙ И СУДОВ“

Санкт-Петербург
Судостроение
1992

Предлагаемый подход к решению проблемы алгоритмизации действий личного состава хорошо формализуется и может быть описан с помощью алгоритмических языков для дальнейшего включения и использования в корабельной СИПР.

УДК 62-504

А.А.Шальто

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЖИВУЧЕСТИ

При использовании средств вычислительной техники для построения систем управления судовыми техническими средствами (СУ СТС) живучесть во многом определяется применяемыми алгоритмами логического управления (АЛУ) и правильностью их программной реализации.

В настоящее время АЛУ в большинстве случаев задаются заказчиком в словесной форме и могут быть неполными и противоречивыми. В исходный АЛУ разработчиком вносится информация, отражающая опыт проектирования и особенности технической реализации, что дополняет и изменяет исходное задание. При проектировании становится актуальным вопрос о взаимном и однозначном понимании АЛУ заказчиком, разработчиком, а при программной реализации и программистом. На стадии испытаний и эксплуатации четвертой заинтересованной стороной становится оператор.

Традиционным языком спецификации (ЯС) АЛУ в СУ СТС является язык функциональных схем (ФС), на котором происходит согласование алгоритмов. Однако этот язык для описания последовательных алгоритмов весьма неудобен, так как ФС автоматов (А) с памятью и обратными связями весьма плохо читаются, ввиду того, что ФС описывают лишь структуру А, но не его поведение. Поэтому по ФС эвристически весьма трудно определить все ее функциональные возможности и выяснить какие решения по обеспечению полноты задания были приняты разработчиком.

Другим распространенным ЯС являются блок-схемы алгоритмов,

называемые также граф-схемами алгоритмов (ГСА). Однако ГСА также обладают рядом недостатков, затрудняющих их чтение, один из которых связан с наличием промежуточных переменных "неинтересных" заказчику.

Указанных недостатков лишены графы переходов (ГП), позволяющие: в наглядной форме описывать поведение А, отражая динамику переходов из состояния в состояние; рассматривать только рабочие состояния А; по формальным признакам обеспечить полноту и непротиворечивость; отмечать каждую дугу ГП булевой формулой (БФ) лишь тех переменных, которые обеспечивают рассматриваемый переход и не учитывать все остальные переменные, используемые в ГП; применять в условиях перехода не минтермы, а БФ, в том числе, и в скобочных формах, что обеспечивает компактность описания; в каждой вершине ГП для определения следующей вершины и значений выходов рассматривать ортогональную систему БФ, образованную лишь формулами, отмечаящими исходящие из этой вершины дуги; читать цифровые значения всех выходных переменных; при использовании многозначного кодирования значности S (S - число вершин в ГП), свести число внутренних переменных к одной; упростить взаимодействие ГП, указывая значения внутренних переменных на дугах; использовать конструкцию SWITCH, обеспечивающую удобство модификации и структурируемость программ; использовать ГП функционирования в качестве графа проверки.

В работе излагается технология программной реализации алгоритмов логического управления, базирующаяся на триаде "графы переходов - многозначное кодирование - конструкция SWITCH" и позволяющая резко повысить качество разработки программного обеспечения для задач рассматриваемого класса.

Технология предполагает четыре стадии разработки: системное проектирование; создание формальной спецификации А или композиции А; логическое проектирование А; программирование.

В рамках системного проектирования строится схема связи "органы управления-управляемый автомат (А и функциональные элементы задержки) или взаимосвязанная совокупность управляющих А-объект управления (СУ)-средства представления информации". На втором этапе для каждого А, включая автомат, моделирующие СУ, строятся ГП, учитывающие взаимосвязь А, в том числе, и по состояниям. На следующем этапе осуществляется выбор структурной модели каждого автомата (автомат Мура, Мили и т.п.) и проводит-

ся кодирование его внутренних состояний по критерию удобства использования этих кодов, что отличает эту стадию от аналогичной при аппаратной реализации. На последнем этапе осуществляется выбор языка программирования и выполняется вложение ГП в соответствующую конструкцию выбранного языка. Строится граф проверки и осуществляется тестирование построенной программы.

На базе предлагаемого подхода под руководством автора создана программная оболочка, позволяющая на экране дисплея строить ГП; автоматически получать программу на языке СИ, изоморфную ГП; проводить моделирование ГП; заносить промоделированный ГП в библиотеку.

УДК 621.311.23-523 В.А.Петренко, В.А.Сидоров, О.И.Стручков

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИВУЧЕСТИ СУДОВ ЗА СЧЕТ БЕСПЕРЕБОЙНОСТИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Для обеспечения надежного функционирования технических средств (ТС) в борьбе за живучесть морских судов в различных аварийных ситуациях существенная роль отводится средствам автоматизации. В качестве таких средств выступают микропроцессорные (МП) комплексные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) судна в целом.

Надежное функционирование этих систем в условиях различного рода помех (импульсных, искажения формы кривой напряжения и тока при работе тиристорной нагрузки, глубокие провалы напряжения и частоты сети), определяет скорейший вывод судна из аварийного состояния; возможность оценки аварийной ситуации и ее локализация, выдача рекомендаций оператору о способах обнаружения и устранения отказов в оборудовании и выбор оптимального способа борьбы за живучесть судна в зависимости от характера аварии. Применение групповых средств отображения информации в виде индикаторов и видеодисплеев в таких системах позволяет существенно сократить трудоемкость и длительность определения первопричины аварийной ситуации и кратчайшего пути выхода из нее.