Библиографический список:

1. Слесаренко В.Н. Опреснительные установки. Владивосток, ДВГМА, 1999 г.
2. Авдонин Н.А. Математическое описание процессов кристаллизации. Рига: Зинатне, 1980
3. Бондарев Э.А., Васильев В.И. Задача Стефана с неизвестной температурой фазового перехода // Материалы 7 Всероссийской конференции по тепломасообмену. Т.7. – Минск, 1984
4. Шаталина И.Н. Теплообмен в процессах намораживания и таяния льда. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.- 120 с.
5. Петрова А.Г. Термодиффузионная задача с малой начальной концентрацией примеси// Динамика сплошной среды. Сб. научных трудов, Новосибирск, 1983.
6. Овчарова А.С. Численное решение стационарной задачи Стефана в области со свободной границей// Вычислительные технологии.- 1999.-Т.4, т.-С.88-99.
7. Гранкина Т.Б. Математическое моделирование процесса формирования ледового покрова водоемов различной минерализации. Диссертация на соискание ученой степени к.ф.-м.н., Новосибирск, 2006.
8. Патент РФ №2507157 Термоэлектрическое устройство для опреснения морской воды / Исмаилов Т.А., Гаджиев А.М., Миспахов И.Ш., Рашидханов А.Т. Б.И. №5.

УДК 681.32.069

Канаев М.М., Курбанмагомедов К.Д.

РАЗРЯДНО-МОДУЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ИХ СОСТОЯНИЯ

Kanaev M.M., Kurbanmagomedov K.D.

BIT-MODULAR PRESENTATION COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS AND PROBLEM SOLVING ANALYSIS OF THEIR CONDITION

В статье рассматривается новый объект анализа, называемый системой с разрядно-модульной организацией, для которого решается задача контроля и диагностирования.

Ключевые слова: *система, модуль, анализ, контроль, диагностика, схема, разряд.*

The article deals with the analysis of a new object, called a system with bit-modular organization for which to solve the problem of monitoring and diagnosing.

Key words: *system, module, analysis, control, diagnosis, diagram, discharge.*

Введение. Современные системы управления (СУ), вычислительные системы (ВС), управляющие вычислительные комплексы (УВК), бортовые вычислительные комплексы (БВК) характеризуются высокой сложностью, определяемой кругом решаемых задач и сложностью используемой в них элементной базой.

Постановка задачи. При решении задач сопровождения всех этапов жизненного цикла данных систем представляет интерес поиск и нахождение в них общих и специфических особенностей, выявление определенных закономерностей в их конструировании, компоновке и, наконец, в их функционировании. Данный анализ, который не может обойтись без определенных статистических и формализованных процедур, является востребованным и в конечном итоге позволяет найти решение частных общих задач проектирования, эксплуатации, технического обслуживания, контроля и диагностирования более эффективным и простым.

В определенной степени анализ сложных систем является основой формирования унифицированных для данного типа объектов массивов информации и процедур организации вычислительных процедур при их проектировании и моделировании, при решении задач анализа состояния.

Такая унификация с нашей точки зрения является основой методологии и теории построения данных объектов, наиболее полному использованию их при решении практических задач.

С общесистемной и общеметодологической точек зрения в качестве таких особенностей, характерных для сложных технических систем, можно отметить распределенный характер вычислений, некоторая недетерминированность и нечеткость, сложность, как было отмечено выше, высокая скорость динамических изменений и переходов между состояниями, некоторая наращиваемость по объему и выполняемым функциям, по аппаратурной сложности.

В общем случае они представляют собой сложные системы, состоящие из большого числа субблоков, для которых характерна определенная универсальность, в большинстве случаев цифровой метод представления и обработки информации, автономная самостоятельность исполнения с определенным законом функционирования, позволяющим его использование для различных назначений при решении сколь угодно сложных задач. Сами системы состоят из множества взаимосвязанных модулей, совместное функционирование которых и составляет систему. С учетом этого имеет место модульный принцип исполнения сложных технических систем, к которым относятся выше названные системы.

Методы исследования. С точки зрения объемов обрабатываемой информации можно говорить также о разрядном методе представления, переда-

чи, приема и обработки информации, связанном с цифровой системой кодирования информации, а также логической реализацией моделей описания их функционирования. При этом каждый модуль встраивается в систему, служит для наращивания характеристик системы, имеет самостоятельное применение, может быть не только цифрового, но и аналогового исполнения.

Таким образом, закономерен вывод о разрядно-модульном исполнении современных технических систем, для которых необходимо реализовать все этапы их проектирования, производства, эксплуатации и технического обслуживания, которые вносят определенную специфику в решение традиционных работ, сопровождающие все названные этапы жизненного цикла.

В данной работе эти системы называются системами с разрядно-модульной организацией (СРМО).

Модульный принцип организации сложных технических систем является результатом такой парадигмы проектирования и моделирования, где определенный базисный набор элементов (функций и процессов) используется при системном подходе для компоновки реализуемого объекта, как наиболее часто применяемый.

Фактор разрядности возникает в силу использования цифровых методов обработки информации, включая также аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования информации, а фактор модульности – в силу использования модульного подхода. Данная точка зрения правомочна, как будет показано в дальнейшем, не только при синтезе сложной системы, так и при анализе ее поведения и функционирования, ее реакции на те, или иные внешние воздействия.

Следует отметить, что даже для известных однокристальных, мультикристальных и суперскалярных реализаций микропроцессорных систем свойственным является разрядно-модульный принцип организации с изменением во времени разрядности обрабатываемой ими информации в составных модулях, а также передачи и приема информации.

Очевидно, что модульность организации процесса может быть использована при решении задачи систематизации информации, при ее анализе, формировании объема и вида обрабатываемой информации, выбора операций реализуемого процесса наполнения и манипулирования информацией, о поведении и состоянии самой системы.

С этой точки зрения можно рассматривать систему управления технологическим процессом, микропроцессорную систему обработки информации, автоматизированную систему управления и сбора информации, локальные и глобальные вычислительные сети и т.д. Кроме того, возможны переходы к различным уровням абстрагирования объекта с точки зрения разрядно-модульного представления.

Возможно представление модулей на макро- и микроуровнях, а также промежуточных уровнях в зависимости от поставленной задачи. По зарядному представлению можно рассматривать обработку разрядов, байтов, слов и больших массивов информации.

На уровне процесса можно рассматривать вычислительную микрооперацию, технологическую микрооперацию (шаг), вычисление операнда, технологический подпроцесс, программу вычислений, технологический процесс.

Рисунок 1 - Многоуровневая архитектура СРМО

При многоуровневом представлении систем с разрядно-модульной организацией возможны следующие уровни абстрагирования по их сложности (рис.1), откуда следует:

- наличие в системе модулей разной разрядности и их участие в обработке, приеме и передаче информации;
- автономная работа модулей разной разрядности и сложности;
- возможность переходов между различными уровнями абстрагирования;
- различным составным частям системы свойственны различные уровни сложности и количество разрядов.

Возрастание уровня абстрагирования связано с повышением числа элементарных уровней. В качестве элементов уровня на этапах проектирования и синтеза поведения объекта может рассматриваться физический объект, функция, технологическая организация, логический элемент.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Классификацию СРМО можно проводить по различным признакам: по способу реализации, по назначению, по способу организации, по уровню разветвления, по принципу функционирования. Далее эти признаки классификации могут быть детализированы в соответствии со следующей схемой (рис. 2).

Таким образом, нами определен класс объектов, называемых объектами СРМО, для которых является актуальной формализация решения задач проектирования, моделирования и анализа состояния, а приведенная классификация показывает их достаточно широкую распространенность, универсальность с точки зрения использования по различному назначению, функциональную полноту с точки зрения возможности реализации.

Рисунок 2 - Классификация СРМО

С учетом основных особенностей СРМО, как объекта проектирования и анализа, предъявляются высокие требования к определению:

- более существенного влияния ошибок и сбоев в работе на состояние системы и ее функционирование;
- большей вероятности перехода ошибок между модулями и между различными уровнями абстрагирования;
- существенного влияния СРМО на функционирование на уровне управления системой, что существенно сказывается на качестве результата;
- необходимости сочетания аппаратно-программных свойств модулей при проектировании и анализе функционирования системы;
- наличия разветвленного управления и распространения информации в виде ветвящегося процесса;
- возможности возникновения регенерирующих процессов, приводящих к неуправляемому асинхронному функционированию СРМО и вследствие этого, необходимости четкого синхронного функционирования модулей систем;
- возможности накопления сбоев и неисправностей с переходом количества в «качество»;
- СРМО как объекта проектирования и анализа функционирования с ярко

выраженной дуальной связью структуры и процесса, где структура обеспечивает реализацию процесса, а процесс является целью функционирования структуры;

- необходимости обеспечения надежности функционирования и защиты информации, чем в объектах с типовой структурой.

Схема решения задач анализа состояния (контроля и диагностирования) СРМО включает множество этапов. На основе информации, полученной при выполнении этих этапов, принимаются решения о дальнейших процедурах работы с объектом – техническое обслуживание, ремонт, остановка или продолжение эксплуатации объекта. Решение самой задачи выполняется множеством процедур с участием специалистов и использованием не только предыстории работы с объектом, но и основных структурных особенностей СРМО, ее модели и результатов, полученных в процессе измерения.

Рисунок 3 - Схема решения задачи

Из схемы, представленной на рис.3 следует вывод о многоэтапности процесса анализа, его циклическом характере, необходимости принятия решения о состоянии объекта с определенной долей риска, допустимости по результатам анализа ошибок 1 и 2 рода.

Формирование или решение задач осуществляется на основе необходимости оценки состояния объекта, внешних возмущений, мотивации и наличия информации о предыстории достижения поставленных целей. В качестве мотивации могут быть использованы результаты экспресс-анализа, показатели достижения заданной глубины анализа, достижения заданного уровня ошибок 1 и 2 рода.

Решение задачи анализа заключается в распознавании его состояния, где данный процесс разбивается на 2 этапа – контроль и диагностирование с принятием последующих решений на основе данного анализа. Сам процесс контроля и диагностирования с учетом поставленной задачи можно представить в виде функционирования некоторой экспертной системы, работающей в реальном режиме времени или в режиме «оффлайн» с использованием полученной базы нумераций (рис.4).

Рисунок 4 - Структура экспертной системы

Структура экспертной системы соответствует типовой структуре. Однако, использование информации об объекте анализа, использование СРМО в опасных производственных объектах, устаревание информации предполагает наличие в структуре Iy – управляющий информации для объекта управления до перевода объекта в то или иное состояние для получения наибольшей информации о его состоянии. Наличие обратной связи позволит реализовать решение задачи в процессе эксплуатации, ТО и ремонта, формирование необходимых сведений о задании режимов работы объекта (облегченный или нагруженный) и, в конечном итоге, оценивать эффективность использования объекта, а также риск его дальнейшей эксплуатации [1].

Вывод. Решение задачи контроля и диагностирования требует учета таких особенностей как: совместное участие экспертов и аппаратно-программных средств в получении наибольшей достоверной информации об объекте, необходимость постоянного дополнения информации об объекте по

мере его старения и функционирования во времени, последовательность этапов решения задач контроля, диагностирования и ТО, а также их взаимосвязанность для каждой конкретной ситуации [2]. Следует подчеркнуть, что важным является получение информации об объекте и ее постоянное обновление. Допустимость ошибок 1 и 2 рода при анализе более или менее сложного объекта свидетельствует о недостатке этой информации в силу ограниченности точек доступа ко всем составным частям объекта анализа, недостаточно высокого быстродействия аппаратно-программных средств анализа, трудности съема информации в диагностическом режиме по состоянию.

Библиографический список

1. Седов А.В. Моделирование объектов с распределением параметров.-М.: Наука, 2010. - 388 с.
2. Курбанмагомедов К.Д. Методы, алгоритмы и средства контроля и диагностирования дискретных устройств с разрядно-модульной организацией.- Махачкала, Издательство «Риасофт». -240 с.

УДК 519.95

Мелехин В.Б., Абдурагимов Т.Т.

РАЗРАБОТКА НЕЧЕТКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СЕМАНТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМНЫХ СРЕД И ОРГАНИЗАЦИИ ВЫВОДА РЕШЕНИЙ

Melehin V.B., Abduragimov T.T.

ILL-DEFINED DYNAMIC SEMANTIC NETWORKS FOR MODELING OF THE DYNAMIC PROBLEM-SOLVING AMBIENCES AND ORGANIZATIONS OF THE CONCLUSION OF THE DECISIONS

В работе предложена специальная модель представления знаний интеллектуальных систем в виде нечеткой динамической семантической сети, позволяющая организовать планирование целенаправленной инструментальной деятельности в динамических проблемных средах. Определены условия применения нечетких динамических семантических сетей для описания закономерностей различных проблемных сред с учетом динамики протекающих в них процессов.

Ключевые слова: интеллектуальная система, динамическая проблемная среда, нечеткая динамическая семантическая сеть.