



Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Интерактивные системы. Синтез структур. Е. И. Артамонов,
ИТuBC, 2012, выпуск 1, 76–77

<https://www.mathnet.ru/itvs376>

Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<https://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 18.97.9.175

19 мая 2025 г., 08:22:20



Интерактивные системы. Синтез структур

Артамонов Е.И.

М.: Инсвязыздат, 2010. 210 с.



На основе многолетнего опыта практического создания аппаратных и программных средств интерактивных систем (ИС) автором в монографии предложен универсальный метод синтеза структур систем, позволяющий генерировать возможные варианты построения систем и учитывающий структуры данных, способы кодирования, формы и точность их представления.

В монографии рассмотрено понятие «интерактивные системы», отмечено, что тесное взаимодействие пользователя в реальном времени с ИС требует разработки интерфейса, основанного на элементах компьютерной графики (Graphic User Interface – GUI), приведены особенности интерактивных систем, показана история развития ИС, реализованных как в виде технических, так и программных средств.

При создании таких систем большое внимание уделяется разработке стандартов по методологии организации систем, стандартов на инвариантные части систем и на структуры данных для обмена с прикладными частями. При проектировании программного обеспечения получила распространение CASE-технология (Computer Aided Software Engineering), техника и средства структурного анализа SADT (Structured Analyzes and Design Technique), включая метод общего описания и спецификации алгоритмов функционирования систем IDEF (Integrated Computer Aided DEfinition method), стандарт для описания данных об изделии (STEP), стандарты представления текстовой информации (SGML) и графики (CGM) и т.п.

На структуры ИС существенное влияние оказывают используемые внешние устройства. В монографии дается классификация внешних устройств, описываются принципы их ра-

боты и особенности кодирования информации в них. Наличие конкретного набора внешних устройств накладывает требования на состав блоков ИС, определяет способы кодирования информации на входе и выходе ИС, а также точности их представления, что существенным образом влияет на структуры данных процессорной части ИС и появление дополнительных блоков преобразования информации.

Рассмотрены составные части алгоритмов функционирования систем, включающие операнды (объекты информации), операции и связи между операциями. Объекты информации, в свою очередь, характеризуются способами внутренней организации (в частности, способами кодирования информации), формами внешнего представления (формой приема - передачи информации) и степенью детализации внутреннего представления (точностью представления информации). Подробно описаны возможные способы описания схем алгоритмов, приведены примеры различных способов описания схем алгоритмов.

С начала 90-х годов появилось понятие CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) – технологии непрерывного компьютерного сопровождения изделия на всех этапах его жизненного цикла от маркетинга до утилизации.

CALS-технология отличается от традиционной технологии следующими особенностями:

- На всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) изделия создается электронная документация.
- Для всех этапов ЖЦ создается и используется Единая обобщенная модель изделия.
- Разработка и использование международных стандартов на форматы и структуры данных по обмену информацией об изделии.
- Параллельная и территориально распределенная работа над создаваемым изделием.

В настоящее время интерактивные системы используются на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) промышленного продукта. Таким образом, например, при решении расчетных задач используются CAE (Computer Aided Engineering) – системы, при проектировании – CAD (Computer Aided Design) – системы, при технологической подготовке производства и изготовлении – CAM (Computer Aided Manufacturing) – системы. Системы ERP (Enterprise Resources Planning) и PDM (Product Data Management) применяются при управлении ресурсами предприятия и данными на всех этапах жизненного цикла промышленного продукта.

В соответствии с CALS – технологиями в монографии введено понятие обобщенной электронной модели структурной организации систем. На примере этапов проектирования схемной документации РЭА показана возможность формирования обобщенной электронной модели при создании схем структурных, функциональных, принципиальных и монтажных.

Проведен анализ методов структурного проектирования систем, показано, что известные методы в основном используют творческие способности специалистов-разработчиков по генерации вариантов структурной организации систем и последующего сравнения их эксплуатационных

характеристик. Показаны недостатки такого подхода. К ним можно в первую очередь отнести практическое игнорирование структур данных и их возможных преобразований, особенно это касается сложных структур данных CAD/CAM/PDM – систем. Во вторую очередь – отсутствие каких-либо средств систематизации реализаций типовых операций в алгоритмах функционирования комплексов и систем, за некоторым исключением может быть универсального языка моделирования UML. В третью – отсутствие методов формализованной генерации вариантов построения комплексов и систем на уровне структур алгоритмов. В четвертую – отсутствие формального определения минимальной неделимой части проектируемой системы (модуля), на которые может производиться декомпозиция систем.

Описан метод синтеза структур, разработанный автором. Метод основан на операциях со структурами алгоритмов. Формально доказано, что минимальной неделимой частью алгоритма функционирования системы является локальный алгоритм, отличающийся либо отсутствием связи с другими частями общего алгоритма, либо особым способом внутренней организации объекта информации (способом кодирования), или его степенью внутренней детализации (точностью представления информации). Описана последовательность проведения операций со структурами алгоритмов, способы формирования обобщенной структурной модели ИС и выбора лучшей реализации по заданному критерию. Приведены примеры систематизации реализаций локальных алгоритмов и формирования обобщенных структурных моделей систем.

В последующих разделах монографии рассмотрены вопросы синтеза структур интерактивных технических (ИТС) и программных средств (ИПС). По техническим средствам проведена систематизация реализаций локальных алгоритмов для устройств с одноразрядными переменными по

формам представления информации, В качестве форм представления информации выбраны частотный сигнал, унитарный, параллельный и последовательный коды с двоичным способом кодирования. Определены временные характеристики и сложность реализаций таких операций. Построены обобщенные модели реализаций. Приведены примеры синтеза структур ИТС измерения параметров технологических процессов и системы управления процессом смешения нефтепродуктов.

По программным средствам приведена их классификация по функциональному назначению, показаны принципы формирования обобщенных моделей ИПС, рассмотрены варианты структурной организации 2D и 3D систем конструирования, системы проектирования схемной документации с автоматической трассировкой соединений между элементами на плоскости (СТП). Создана СТП «Графика – 01-Т», в монографии приведено описание средств взаимодействия пользователя с системой. Система используется при обучении студентов принципам проектирования схемной документации и построения обобщенных моделей на этапах проектирования.

Была создана система 3D конструирования - «Графика-81-3D». Она использовалась для создания объемных геометрических моделей внешнего облика всех модулей орбитальной космической станции «МИР», моделирования конструкции фермы к станции «МИР» (проект «Ферма-3»), моделирования внешних обликов космических аппаратов «Вега-1» и «Ураган», а также и в других приложениях.

Монография предназначена для инженеров и программистов, проектирующих интерактивные системы, для преподавателей, аспирантов и студентов технических специальностей, а также будет полезна специалистам, стремящимся к систематизации знаний и выбору лучших вариантов решений в других областях науки.