



ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СТРУКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

(Волгоградский государственный технический университет)

Стоит рассмотреть краткую историю развития программного обеспечения для проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА).

Ещё с доисторических времён человек задумывался о сохранении информации об увиденных предметах с целью сохранения, дальнейшей передачи своим сородичам информации об увиденном. Так появилась сначала наскальная живопись, а потом, с развитием и совершенствованием человеческой деятельности, и письменность, более сжатая и абстрактная форма представления информации. Обработывая предметы материального мира в процессе своей жизни, человеку приходилось в той или иной форме параллельно обрабатывать и полученную в процессе информацию. Как правило, долгое время она была представлена в виде строк естественного языка, как в полном, так и в сокращённом виде, и в виде рисунков.

С усложнением объектов техносферы усложнялись и способы описания. Полное описание могло быть очень громоздким. Для уменьшения объёма требовалось вводить сокращения, условные обозначения, которые были бы одинаково восприняты специалистами, решающими похожие задачи. Появились предпосылки для возникновения сначала черчения, а потом и разнообразных стандартов конструкторской документации. Главная цель – максимально отобразить на двумерном листе бумаги трёхмерный предмет, указать материал и некоторые технологические операции. Некоторые чертежи были очень сложными, так как состояли из большого количества графических элементов. Для облегчения выполнения были разработаны трафареты и различные чертёжные приспособления, повышающие скорость ручного черчения и построения трёхмерных аксонометрических проекций. Позднее черчение разделилось на строительное, картографию и ряд других, в которых так же схематично отображалась реальность в 2D-рисунке. С течением времени черчение все более тесно переплеталось с различными математическими и физическими расчетами и превратилось в проектирование.

Проектирование в целом есть не просто чертёж, а совокупность чертежей, расчетов и описаний, которые как можно более подробно раскрывают сущность замысла. Вся проектная деятельность заключается в последовательном выполнении определенных действий, направленных на реализацию замысла инженера-проектировщика, который исходит из задания заказчика.

Появление средств вычислительной техники (СВТ) произвело настоящую революцию в проектировании, аналогов которой в ближайшей исторической перспективе не предвидится. СВТ и электронные компоненты также необходи-



мо представлять в виде чертежей, схем, блочных диаграмм и т. д. Сложность растёт в геометрической прогрессии и вопросы разработки автоматизированных алгоритмов актуализируются.

В 70-х годах 20-го века стало понятно, что черчение можно автоматизировать с использованием СВТ. Сразу же началась активная работа по автоматизации процессов проектирования. Главные результаты, которых удалось добиться – это создание систем автоматизированного черчения.

В 80-х годах появились много различных программных продуктов и систем.

90-е годы принесли возможность не только создавать большие проекты, но и переносить их из одной системы в другую без потери данных.

В настоящее время существуют программные пакеты для конструирования радиоэлектронной аппаратуры. Речь идёт о программных пакетах для трассировки и компоновки печатных плат, как самых трудоёмких этапах проектирования РЭА. Но для структурного проектирования, если исходить из того, что в последующем возможен переход от структурной схемы в виде направленного графа или блочной диаграммы к схеме электрической принципиальной, очень мало, они не так распространены, зачастую носят специализированный характер.

С использованием использовать концепцию Open Source, можно разработать программное обеспечение под достаточно узкий круг задач.

Что же будет представлять собой концепция Open Source программного обеспечения для разработки узкоспециализированных задач?

Любая программная система для проектирования включает в себя:

1. Модуль описания данных для графа структуры ИИС.
2. Модуль описания данных для принципиальной схемы.
3. Графический редактор для создания, правки графов.
4. Графический редактор для создания, правки фрагментов принципиальных схем.
5. Модули, содержащие программную реализацию алгоритмов обработки направленных графов.
6. Модули, содержащие программную реализацию алгоритмов обработки принципиальных схем.
7. Модули для загрузки/сохранения файлов с описаниями направленных графов.
8. Модули для загрузки/сохранения файлов с описаниями принципиальных схем.
9. Вспомогательные модули для обработки массивов, записей, списков, вспомогательных классов и т. д.

Указанные программные модули могут распространяться свободно, чтобы конечный пользователь, которому необходима программная система, сам мог доработать указанный программный модуль или подключить свой, разработанный на языке высокого уровня (ЯВУ) для формирования нужного ему функционала. Недостатком такого подхода является необходимость базовых



знаний определённого языка программирования, на котором реализованы программные модули.

На каком ЯВУ реализовать эти программные модули? Это вопрос не такой простой, как может показаться с первого взгляда. Необходимо ли пакет программ для структурно-схемотехнического проектирования сложных ИИС (и им подобные программные системы) реализовывать в виде on-line приложений – это первый уточняющий вопрос. Если нет – нет смысла говорить об использовании ЯВУ для Web-технологий. ЯВУ должен отличаться лёгкостью изучения и простотой использования для реализации функций в смысле структурного проектирования ИИС. Кроме того, конструкции, исполненные на нём, он должен отличаться высокой наглядностью, содержать в себе динамические массивы (для реализации алгоритма БФР [5, 7]). Этим характеристикам отвечает Object Pascal.

Если произвести унификацию всех процедур и функций, использованных как при разработке программ [1-4], так и их расширений, можно получить такой список:

M_arr.pas	процедуры и функции для работы с динамическими строковыми массивами
M_Draw.pas	рисование графических примитивов
M_gline.pas	процедуры и функции для работы динамическим массивом двумерных координат, отождествляющим ортогональные ломаные линии.
M_mp.pas	позиционные функции для перебора вариантов
M_nk.pas	процедуры и функции для построения и редактирования изображений элементов принципиальной схемы.
M_pstrc.pas	процедуры и функции для обработки принципиальных схем
M_strukt.pas	процедуры и функции для преобразования направленных графов
M_zmm.pas	процедуры и функции для обработки динамических массивов прямоугольных координат
Stand_Types.pas	оригинальные процедуры и функции для обработки и преобразования данных, встроенных в Object Pascal

В [1-4] реализованы программы для работы со структурами ИИС, представленных в виде направленных графов. Они реализованы на ЯВУ Object Pascal.

Литература

1. Синтезатор структур измерительных систем из функционального уравнения: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. ВНИИЦ № 2007613258 Российская Федерация / Муха Ю. П., Секачёв В. А.; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 03.08.2007

2. Функциональный оптимизатор структур измерительных систем: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. ВНИИЦ № 2007613295 Российская Федерация / Муха Ю. П., Секачёв В. А.; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 03.08.2007



3. Редактор многоуровневых структур измерительных систем : свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. ВНИИЦ № 2007613260 Российская Федерация / Муха Ю. П., Секачëв В. А.; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 03.08.2007

4. Секачëв, В.А. Специализированный программный пакет для автоматизации проектирования измерительных систем [Текст] / В. А. Секачëв // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. – № 6. – С. 59-61.

5. Муха, Ю.П., Алгебраическая теория синтеза сложных систем [Текст] / Ю. П. Муха, О.А. Авдеюк, И.Ю. Королëва. – Волгоград: Изд-во Политехник, 2003. - 320 с.

6. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов [Текст] / Ф. А. Новиков. – СПб.: Изд-во Питер, 2001. - 304 с.

7. Математические методы информатики в задачах и примерах: Опыт применения в проектировании сложных систем : учеб. пособие [Текст] / Авдеюк О.А., Горбачев С.В., Муха Ю. П., Секачëв В.А., Сыряжкин В. И., Титов В.С., Ширабакина Т.А.; ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский гос. ун-т».-Томск : Изд-во Томского ун-та, 2012. – 483 с.

М.Ю. Старосветская

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОБЪЁМНОГО МОНТАЖА И КАБЕЛЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

(Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет)

Важную роль в промышленности любого государства играет авиакосмическая отрасль. Не стала исключением и наша страна. По объёму выпускаемой продукции военного самолётостроения Россия находится на 2 месте в мире (более 100 самолётов в год), вертолётостроения – на 3 месте (около 300 вертолётов в год)[1].

Технический контроль качества и надёжности выпускаемого оборудования на предприятиях авиационной промышленности имеет особое значение, что связано с обеспечением безопасности полетов[2]. Осуществление такого контроля требует разработки тестовых программ, используемых при проведении комплексных испытаний готовых изделий и комплектующих блоков. В настоящее время тестовые программы создаются вручную, что существенно усложняет процесс контроля, поскольку даже при небольших выявленных отклонениях в блоке требуется перепроверка используемой программы. Возникает необходимость в автоматизации составления и применения тестовых программ, обуславливающая актуальность проводимых исследований, посвященной созданию средств автоматизированной поддержки контроля объёмного монтажа и кабелей.