

1 Большую часть тестирования требуется выполнять в контексте проектной модели.

2 Применение подхода, ориентированного на тестирование реализаций, требует, чтобы «тестировщик» понимал структуру полученной программы. В этом ему могут оказать помощь инструментальные средства построения профиля программы. Однако если программистам разрешается вносить вручную изменения в генерируемый исходный программный код, то тестирование существенно затрудняется.

Наличие распределенных объектов в современных системах значительно усложняет тестирование и испытания программных средств. Здесь возникает два новых типа ошибок. Параллельные потоки выполнения должны координировать свой доступ к совместно используемым значениям данных. Сбои в синхронизации этих доступов могут привести к тому, что неправильные значения данных будут находиться в памяти даже тогда, когда каждый поток выполняет корректную обработку данных.

Может случиться так, что какой-либо узел распределенной системы перестает правильно функционировать, даже если все другие процессоры работают должным образом. Может выйти из строя то или иное сетевое соединение между узлами, в то время как вся остальная система продолжает исправно выполнять свои функции. Это приводит к отказу системы.

В связи с описанными сложностями проведения испытаний на адекватность объектно-ориентированного программного обеспечения методика тестирования должна быть: скептической – подвергать сомнению качество и требовать его подтверждения; объективной – не отдавать предпочтения никаким предположениям; тщательной – не упускать из виду ни одного важного вопроса; систематической – поиски дефектов должны быть воспроизводимыми.

Методика тестирования программы может быть принята либо тем же программистом, который разрабатывал тестируемый программный продукт, либо другим специалистом, который может обладать независимой точкой зрения как на спецификацию, так и на сам программный продукт.

Для объектно-ориентированного программного обеспечения должны проводиться следующие виды тестирования: тестирование моделей, тестирование классов (вместо тестирования программных модулей), проверка взаимодействия и функционирования компонентов (вместо комплексных испытаний системы), системное тестирование (и испытания подсистем), приемочные испытания, проверка развертывания системы (самотестирование).

Обычно процесс тестирования стоит в списке видов деятельности, выполняемых при разработке программного обеспечения, последним, сразу же за реализацией. Этот вид деятельности относится к тем типам тестирования, которые проверяют, соответствует ли программный продукт как единое целое по своим функциональным возможностям тому, чем он должен являться. Предлагается проводить тестирование в различные моменты разработки, а не только на завершающей стадии. Испытаниям должен быть подвергнут не только программный код, но и должны проводиться исследования аналитических и проектных моделей программного обеспечения.

УДК 621.396.67.061

СИНТЕЗ РАДИОГОЛОГРАФИЧЕСКИХ АНТЕНН

В. Н. МИЗГАЙЛОВ, Д. Н. ЗЕЛИНСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

Рассматриваются задачи построения относительно малоизвестного класса антенн-радиоголографических. Название антенн следует из их схемы построения: облучатель и радиоголограмма.

Голограмма – это интерференционная система, построенная путем полной записи (с учетом амплитуд, фаз, поляризации и т.п.) взаимодействующих пучков оптических сигналов. Радиоголограмма называется аналогичная система, но построенная в диапазоне радиоволн.

Голограмма всегда рассматривалась как оптическая система, способная воспроизводить записанные на ней сигналы, если её облучать одним из участвующих в записи пучков волн. При воспроизведении записанных на ней сигналов она обеспечивает сохранение направления движения всех пучков волн. Если голограмму облучать сопряженными сигналами, то направления движения пучков восстанавливаемых волн меняется на обратное тем, которые были при записи. Осуществив

сопряжения в записывающих сигналах, можно получить требуемые направления движения волновых фронтов при восстановлении сигналов с голограммы. Эти обстоятельства позволяют синтезировать радиоголограмму, которая будучи облучена опорным источником, участвовавшим при записи, направит дифрагировавшие на ней волны в требуемом направлении (сформирует заданную диаграмму направленности (д.н.)).

Взяв за основу последнее положение, обратим внимание на нормальное уравнение задачи синтеза в операторной форме $U*U^I=U^I*F$. Известно, что правая часть этого равенства в области источников автоматически обеспечивает операцию сопряжения.

Записав радиоголограмму по традиционной схеме $\Phi(r)=[P^*+E_{оп}][P^*+E_{оп}]^*$, получим соотношение, которое предопределяет получение необходимого направления излучения с радиоголограммы и воспроизведение д.н. F , близкой к требуемой. Выражение уравнения задачи синтеза явно будет нелинейным.

При такой постановке задач синтеза радиоголографических антенн можно искать техническое решение сразу и на любой поверхности, в любом пространстве – однородном или неоднородном.

Получены уравнения задач синтеза радиоголографических антенн на цилиндрических поверхностях. Выполнены численные решения для заданных амплитудных д.н.

Разработаны алгоритмы решения нелинейных задач синтеза радиоголографических антенн. Их особенность – в отказе в поиске распределения поля в раскрыте антенны. Ищется структура радиоголограммы по заданной диаграмме направленности и полю облучателя радиоголограммы.

Приводятся примеры расчетов радиоголографических структур в свободном пространстве. Получены обобщенные соотношения, позволяющие построить радиоголограммы для произвольных секторов связи и любых антенных облучателей.

Рассмотрены задачи получения различных требуемых д.н. антенн, если облучатель выбран в виде открытого конца волновода, а радиоголограмма ищется как амплитудная бинарная система. Показано, что построение антенны с облучателем в виде открытого конца волновода и с бинарной радиоголограммой совпадает с известным конструктивным решением расширения д.н. излучения из открытого конца волновода.

Решены задачи синтеза антенны с облучателем в виде открытого конца волновода по заданной д.н. с фазовой радиоголограммой. Показано, что профиль фазовой радиоголограммы может быть получен как непрерывная кривая, так и в виде дискретной системы. Теоретические положения иллюстрируются примерами.

Рассмотрены и решены задачи синтеза антенн с многослойными радиоголограммами, в частности, двуслойной в свободном пространстве. Получены рабочие формулы, которые позволяют выполнить численные расчеты поля в дальней зоне антенны с объемной плоской радиоголограммой.

Рассмотрены постановки задач синтеза радиоголографических антенн вблизи металлического цилиндра, когда ищется решение для однослойных и многослойных криволинейных структур.

Практические реализации таких антенн находят применение в системах для приема спутникового телевидения и радиовещания, скоростного доступа в Интернет и в любых мобильных транспортных системах.

УДК 656.212.5:621.51

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ НА СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ

Н. К. МОДИН, С. Г. ХАЛАМОВ

Белорусский государственный университет транспорта

С. И. КАРПОВ, С. Е. РОГОВ

Белжельдорпроект

Новая методика расчета требуемой производительности компрессорной станции на сортировочной горке в статусе руководящего документа РБ утверждена и введена в действие приказом №155 НЗ от 27.03.2003 [1].

До последнего времени в проектных организациях руководствовались методическими указаниями №ЦШМГ-14/34 МПС СССР от 23.12.1981 г. Расчеты по указанной методике основываются на