

Коэффициенты «нестандартного» треугольника также удовлетворяют формуле сложения Паскаля. **Электрическая цепь с равномерно распределенной нагрузкой.** К таким цепям относятся групповые цепи телефонной избирательной связи и цепи диспетчерской централизации, используемые в системах диспетчерского управления движением поездов, многопунктовые компьютерные цепи.

В общем случае эта задача является сложной, так как число включенных в цепь приборов может достигать нескольких десятков (30–40).

Определим напряжения и токи приборов (таблицы 2 и 3). Введем следующие обозначения (см рисунок 1, б): U_n – напряжение на приборе, индекс которого указан; i_n – ток, проходящий по прибору; i_n – ток, протекающий по участку цепи, прилегающему к n -му пункту. В результате анализа были получены треугольники напряжений и токов (см. таблицы 2 и 3).

Таблица 2 – Треугольник напряжений

n	U_n	Биномиальные коэффициенты								
		C_0^0	C_1^1	C_2^2	C_3^3	C_4^4	C_5^5	C_6^6	C_7^7	C_8^8
0	U_1	1								
2	U_2	1	1							
4	U_3	1	3	1						
6	U_4	1	5	6	1					
8	U_5	1	7	15	10	1				

Таблица 3 – Треугольник токов

n	I_n	Биномиальные коэффициенты								
		C_1^0	C_2^1	C_3^2	C_4^3	C_5^4	C_6^5	C_7^6	C_8^7	C_9^8
1	I_1	1								
3	I_2	1	2							
5	I_3	1	4	3						
7	I_4	1	6	10	4					
9	I_5	1	8	21	20	5				

Заключение. Полученные автором результаты анализа представляют основу как для дальнейших исследований по проблемам теории электрических цепей, так и их практическому применению при электрическом моделировании, расчете многоточечных компьютерных цепей, расчете реальных электрических цепей в системах телемеханики и связи железнодорожного транспорта, нефтепроводов, газопроводов и др.

УДК 681.008.327.8

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АДАПТИВНЫХ КОРПОРАТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ОТКРЫТЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Л. А. СЕРГЕЕВА

Институт железнодорожного транспорта Рижского технического университета, Латвия

Повышение эффективности управления технологическими процессами на транспортных железнодорожных коридорах требует наличия хорошо организованной системы поддержки принятия решений на основе информационных технологий, обеспечивающих взаимодействие программного обеспечения партнеров по бизнесу в едином корпоративном информационном пространстве. В последнее время разработчики программного обеспечения для мира бизнеса проявляют повышенный интерес к идеологии создания приложений, базирующихся на открытых технологиях и стандартных

интерфейсах. Совместное использование связки XML & Java де-факто является стандартом при формировании динамических Web-страниц и представляет собой идеальную платформу для разработки адаптивных web-ориентированных приложений, эффективно соединяющей технологии реляционных баз данных с Web-технологиями.

В рамках связки XML & Java лидерами рынка программного обеспечения предлагается набор компонентов, утилит и интерфейсов под общим названием XML Developer's Kit (XDK), среди которых имеется специализированный компонент XSQL Servlet. Этот программный продукт предназначен для обработки SQL запросов и поставки результирующих наборов данных XML документам. Свойства и характеристики, присущие XSQL Servlet-компоненту, позволяют рассматривать его в качестве средства создания связующего фундамента при интеграции гетерогенных информационных ресурсов на платформе XML & Java. При этом технологии XML & Java для разработки полноценных корпоративных web-приложений, взаимодействующих с базами данных в сетевой среде или в беспроводных системах становятся доступными для специалистов-технологов, не являющихся профессионалами в области программирования.

В работе рассмотрены методологические и практические аспекты формирования универсальных механизмов обмена корпоративными информационными ресурсами на основе XSQL Servlet.

Проблема обеспечения универсальных механизмов доступа к распределенным базам данных в гетерогенных средах эффективно решается путем разработки набора XML-документов, использующих XSQL Servlet и размещения их на Web-сервере. По соглашению заинтересованных субъектов такие XML-документы могут выполнять функции универсального механизма обмена информационными ресурсами в корпоративных территориально-рассредоточенных системах. Возможности XSQL Servlet компонента позволяет размещать данные из базы данных в формально правильный XML-документ и формировать новый XML-документ – динамическую Web-страницу с данными в формате, необходимом заинтересованному субъекту.

Практическая реализация универсальных механизмов доступа к базе данных из Web-страницы сводится к созданию и размещению на Web-сервере трех специальных файлов:

- XML-файла с расширением .xsql, содержащего директивы для сервлета на подключение к базе данных (к Oracle непосредственно, а к любой другой базе данных – через интерфейс JDBC) и генерирующего XML-данные на основе SQL запроса или вызова ранее созданных хранимых процедур;

- XML-файла с расширением .xsl, реализующего XSLT преобразование результатов запроса в формально правильные документы XML в необходимом формате;

- входного XML-файла с расширением .xsql, генерирующего HTML код для вывода результата на внешнее устройство в требуемого формате на основе данных, содержащихся в двух ранее созданных файлах; в этом файле с помощью ссылок вызывается сценарий для подключения к базе данных и обработки SQL запроса, а также результаты запроса соединяются с таблицей стилей; в результате генерируется документ в HTML или другом формате. Генерация результата запроса в нужном формате с помощью XSQL Servlet происходит в следующем порядке:

- из браузера вводится URL входного XML-файла (.xsql), который интерпретируется Web-сервером по его расширению и передается XSQL Servlet-компоненту;

- анализатор XML-документов для Java -XML Parser for Java, входящий в состав XSQL Servlet, проверяет XML документ и предоставляет программный интерфейс процессору XSQL Page Processor, реализующему доступ к содержанию входного XML-документа;

- XSQL Page Processor – еще один компонент сервлета – использует предоставленный программный интерфейс для передачи специальной утилите XML SQL Utility запросов на языке SQL;

- XML SQL Utility направляет SQL-запрос базе данных, получает результирующий набор данных и передает его XSLT-процессору в виде текста на языке XML; этот текст помещается на то место в исходном файле, которое помечается тэгами <query> или <results>; если необходимо, результат запроса и любые другие XML-данные могут трансформироваться XSLT-процессором с использованием заданных стилей. Данные могут быть преобразованы в HTML или любые другие форматы, определенные стилем. XSLT-процессор может выборочно применять различные стили, определенные клиентом, который сделал исходный URL-запрос;

- XSLT-процессор возвращает сформированный документ браузеру, и тот отображает его для пользователя. Результатом работы сервлета является вывод информации на стороне web-сервера как документ в HTML или другом формате.

По универсальности, доступности и эффективности технология реализации взаимодействия приложений баз данных в распределенных системах на основе XSQL servlet превосходит все ранее используемые подходы для решения подобных проблем.

УДК 656.256

ОЦЕНКА СРЕДСТВ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ПРАВИЛЬНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ТЕСТИРОВАНИЯ

Б. В. СИВКО

Белорусский государственный университет транспорта

К программному обеспечению (ПО) устройств железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ) предъявляются повышенные требования по обеспечению уровня надёжности и безопасности его функционирования. Особенно это актуально при внедрении новых устройств ЖАТ на микроэлектронной базе. При разработке и применении таких устройств необходимы эффективные методы и средства устранения ошибок ПО.

Активными методами поиска ошибок являются тестирование, доказательство правильности и метод экспертной оценки. Данные методы используются для поиска и устранения ошибок ПО, но их применение в отдельности не гарантирует нахождения всех ошибок. В устройствах систем ЖАТ наличие даже нескольких потенциальных ошибок является недопустимым. Поэтому для таких систем необходимо использовать все доступные методы поиска ошибок.

При создании методов и средств проведения доказательства правильности необходимо оценивать, насколько эффективно проводится доказательство: какие классы ошибок они способны обнаружить, насколько дорого обходится доказательство с точки зрения ресурсов и времени, насколько эффективно доказательство на разных этапах проведения, насколько глубоко нужно проводить формализацию системы при использовании ПО в сложных аппаратно-программных комплексах. Одним из методов оценки является сравнение результатов проведения доказательства правильности с результатами поиска ошибок с помощью других методов, в том числе и с методом тестирования.

В больших программах тестирование неспособно обнаружить все ошибки, а полное тестирование возможно только для малых модулей. В связи с этим для оценки методов и средств доказательства правильности возможно проведение полного тестирования малых модулей с последующим сравнением с результатами проведения верификации. В этом случае в процессе тестирования происходит обнаружение всех ошибок в ПО и возможна оценка эффективности проведения доказательства правильности.

В настоящее время в научно-исследовательской лаборатории «Безопасность и ЭМС технических средств» Белорусского государственного университета транспорта проводится апробация методов доказательства корректности ПО для ряда устройств ЖАТ. Для оценки используемых методов и средств проводится сравнение результатов с другими методами поиска ошибок на различных малых тестируемых модулях.

В докладе рассматриваются особенности оценки методов и средств доказательства правильности и перспективы данного способа улучшения качества ПО.

УДК 656.2.08:621.315

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ ПРИ АНАЛИЗЕ ИХ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

С. Н. ХАРЛАП, А. А. КОРОЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время идет процесс внедрения на Белорусской железной дороге современных микроэлектронных и компьютерных систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Только в