

УДК 658.012.011.56

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР БАЗ ДАННЫХ WEB-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В.М. Левыкин, А.В. Петриченко, А.А. Петренко.

Харьковский национальный университет радиотехники.

В данной работе предложена модификация существующей методики проектирования логических структур баз данных, а также реализованы элементы инструментального средства – системы поддержки принятия решений, сопровождающего процесс проектирования баз данных web-ориентированных информационных систем. Предложенная методика позволяет существенно сократить сроки разработки структур баз данных web-ориентированных информационных систем, обеспечивая при этом получение рациональных проектных решений.

Ключевые слова: web-ориентированные информационные системы, проектирование баз данных, целевое программирование.

Введение

С появлением глобальной сети Интернет доступ к различным информационным ресурсам стал более простым и удобным. Более того, сама сеть стала объектом ведения бизнеса. Электронные магазины, рекламные порталы, поисковые системы, порталы по продаже недвижимости, электронные периодические издания – это те информационные системы (ИС), которые сегодня функционируют в Интернет. Такие системы получили название Web-базируемых, или Web-ориентированных ИС. Преимуществом таких систем является то, что их пользователи получают унифицированный интерфейс, доступный на любой клиентской платформе. Для доступа к такой системе достаточно наличие подключения к сети Интернет и обычного браузера, встроенного в любую современную операционную систему.

Проблемы проектирования web-базируемых ИС

При проектировании web-ориентированных ИС возникает и ряд сложностей, связанных со спецификой их функционирования. Это связано с тем, что такие системы могут оперировать огромными объемами информации, обслуживая одновременно множество запросов пользователей. Учитывая вышесказанное, при проектировании web-ориентированных ИС следует учитывать время обработки запросов пользователей, а также объемы хранимой информации. Система, при проектировании которой не учитывались эти особенности, может работать слишком медленно, и для ее функционирования может потребоваться слишком дорогое высокопроизводительное оборудование. А это влечет за собой значительное повышение стоимости системы в целом.

Другим важным фактором, влияющим на стоимость разрабатываемой web-ориентированной ИС, является срок ее разработки. Слишком большой срок приводит к повышению стоимости системы, к ее запоздалому выходу на рынок, и, следовательно, к экономическим потерям. С другой стороны, ускорение процесса разработки приводит к снижению качества и надежности системы – слишком мало времени и внимания уделяется анализу, проектированию и тестированию.

В свете вышесказанного, одной из трудоемких задач при проектировании web-ориентированной ИС является проектирование базы данных (БД). Это вызвано тем, что структура БД должна быть максимально адаптирована под решаемые задачи, отвечать требованиям максимальной скорости обработки запросов пользователей и минимального занимаемого объема дискового пространства. Причем, структура такой БД должна быть разработана в максимально короткий срок.

Исследование методов проектирования структур БД

На сегодня существуют различные методы хранения данных: в виде плоских файлов, иерархических БД, сетевых и реляционных БД. Однако на практике при построении web-ориентированных ИС используются, как правило, реляционные БД [2]. Это обусловлено их гибкостью и эффективностью при работе с большими объемами данных.

Наиболее распространенными методами проектирования БД являются реляционные методы, базирующиеся на формальном аппарате реляционной алгебры и функциональных зависимостей.

Один из вариантов реализации такого метода рассмотрен в работе [1], где авторы предлагают методику построения БД, которая включает в себя методы формализации предметной области, построения канонической структуры базы данных, нормализации и дальнейшей оптимизации полученной модели. В работе также рассмотрены критерии оптимизации логической структуры БД. Однако данный метод рассчитан на широкий круг ИС и не учитывает специфики разработки web-ориентированных ИС.

Существующие модели и методы синтеза рациональных структур БД ИС являются, как правило, однокритериальными. Однако проектирование ИС носит многокритериальный характер, т.е., принятие решений осуществляется на основании более десяти критериев, что чаще всего, не отражено в существующих моделях.

Следует также отметить, что существующие автоматизированные средства проектирования реляционных структур БД (CASE-средства) обеспечивают, в основном, информационную поддержку процесса проектирования, облегчают рутинную работу проектировщика относительно разработки структурных и графических диаграмм, а также документирования описания структур БД. При этом в данных средствах практически отсутствует комплексное решение задач проектирования БД и получения рациональных проектных решений.

Постановка задачи

Таким образом, возникает необходимость в разработке подхода, который бы охватывал процесс проектирования БД web-ориентированных ИС, от формализации требований и проектирования макета системы до генерации логической структуры БД, включая нормализацию и многокритериальную оптимизацию, а также реализацию подхода в виде инструментального средства (системы поддержки принятия решений).

Изложение основного материала

В результате решения поставленной задачи проведена модификация существующей методики [1]. В результате модификации был реализован подход, состоящий из следующих этапов:

- формирование требований к разрабатываемой web-ориентированной ИС и создание макета системы;
- анализ полученного макета web-ориентированной системы и построение модели информационного обеспечения системы;
- построение канонической структуры информационного обеспечения системы (нормализация модели информационного обеспечения, проверка целостности, удаление избыточных связей);
- выделение ключей, уникально идентифицирующих объекты модели информационного обеспечения системы;
- оптимизация канонической структуры информационного обеспечения системы методами многокритериальной оптимизации (метод целевого программирования, метод стремления-резервирования);
- визуальный анализ полученной структуры БД web-ориентированной ИС с использованием CASE-средств.

Обобщенная схема предложенного подхода представлена на рис. 1.

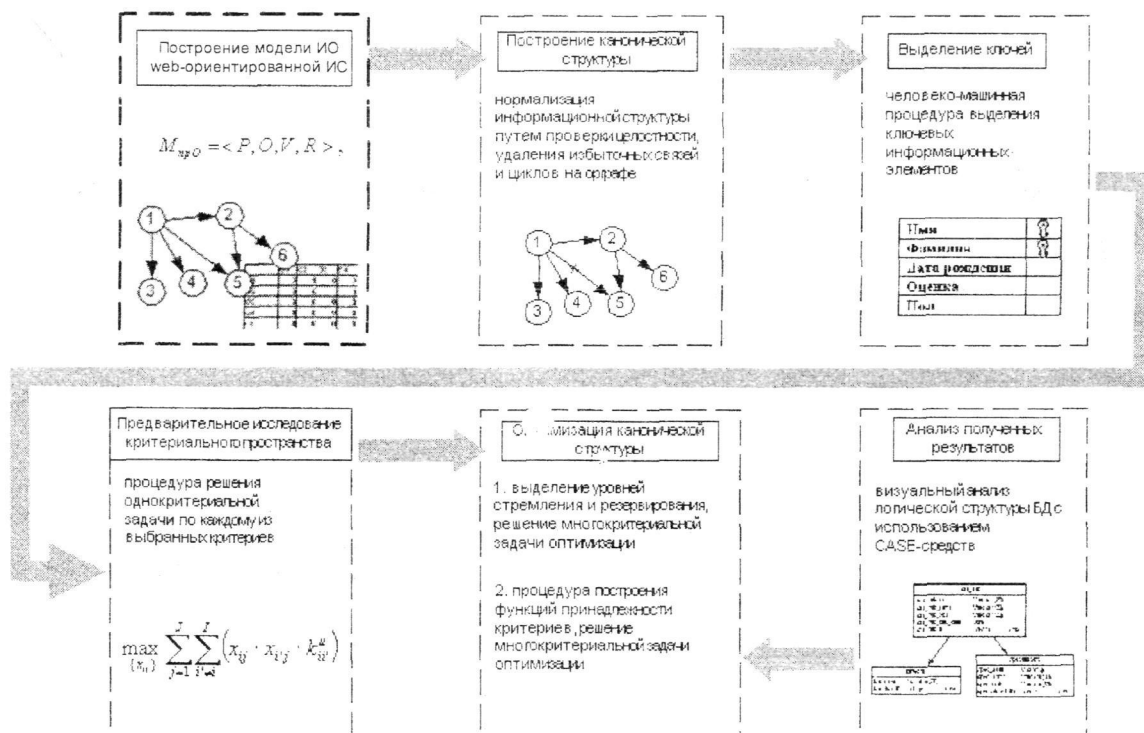


Рис. 1. Обобщенная схема проектирования БД web-ориентированной ИС.

Входными данными для первого этапа является множество функциональных и нефункциональных требований пользователей к разрабатываемой системе. На основании этих требований определяются функции системы и строится макет web-ориентированной системы. Этот макет включает в себя основные страницы, элементы меню, формы, ссылки, статические поля и т. д. с их описанием и правилами отображения пользователю. Далее на основании анализа информационных элементов, присутствующих на страницах макета, определяются те из них, которые подлежат хранению в БД.

На основании выделенных информационных элементов и с учетом выдвигаемых требований к системе строится модель информационного обеспечения системы. Она может быть представлена в виде кортежа:

$$M_{dof} = \langle P, O, V, R \rangle,$$

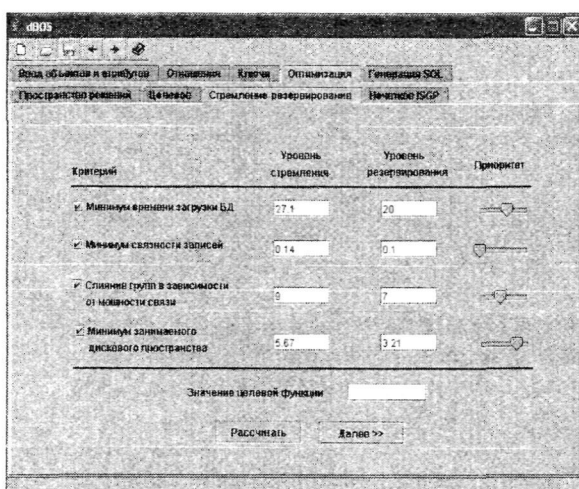
где P – множество пользователей, O – множество объектов предметной области, V – множество информационных элементов предметной области, R – множество отношений (взаимосвязей) между объектами предметной области.

Эта модель может быть представлена в виде орграфа и матриц. Орграф может содержать избыточные и дублирующие связи, циклы, иметь достижимые и недостижимые вершины. Для устранения этих недостатков предложены: процедура нормализации (удаления дублирующих и избыточных связей), процедура формирования множества независимых информационных элементов (групп), процедура выделения ключей и зависимых от них атрибутов и групп.

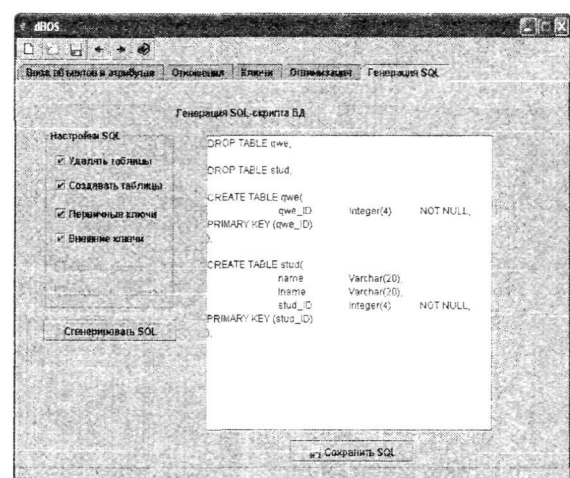
В результате выполнения приведенных выше процедур пользователь получает каноническую структуру БД web-ориентированной ИС, которая подлежит дальнейшей оптимизации на основании выбранных критериев.

Учитывая особенности разработки web-ориентированных ИС, а также принципы построения современных СУБД, основными критериями эффективности синтеза рациональных логических структур БД являются: минимум времени обслуживания заданного множества запросов пользователей, минимум суммарного числа связей между записями, критерий количества и состава таблиц в зависимости от мощности связей, критерий минимума занимаемого базой данных дискового пространства.

В результате проведения процедуры оптимизации получаем логическую структуру БД, адаптированную под нужды разрабатываемой web-ориентированной ИС. Эта структура содержит таблицы БД с их полями и ключевыми элементами, а также внешними ключами, которые регламентируют связи между таблицами.



а) метод стремления-резервирования



б) генерация структуры БД в виде SQL-файла

Рис. 2. Реализация подхода с помощью СПДР.

Реализация данного подхода выполнена в виде элементов инструментального средства – системы поддержки принятия решений (СППР). СППР позволяет в режиме диалога с разработчиком производить построение модели информационного обеспечения web-ориентированной ИС, выполнять в автоматизированном режиме процедуры нормализации модели и выделения ключей, процедуры исследования критериального пространства и оптимизации методами целевого программирования, стремления-резервирования (рис. 2а), интерактивного последовательного целевого программирования. Результатом выполнения данных процедур системой поддержки принятия решений генерируется логическая схема базы данных в виде SQL-файла (рис. 2б). Этот файл может быть либо импортирован CASE-средством для дальнейшего анализа, либо на его основе может быть сгенерирована БД.

Выводы и направления развития

Таким образом, в рамках проведенного исследования методов, моделей и методик разработки БД web-ориентированных ИС, выделены особенности проектирования web-ориентированных ИС, которые не учитываются в существующих методах и методиках. Выполнен анализ и модификация существующих методик, благодаря чему стало возможным их применение при проектировании web-ориентированных ИС. Кроме того, реализованы элементы СППР, сопровождающей процесс проектирования БД web-ориентированных ИС.

Дальнейшим направлением развития данной работы в области проектирования БД web-базированных ИС может быть усовершенствование предложенной методики, расширение набора критериев оптимизации логической структуры БД, решение оптимизационных задач новыми методами, реализация этапа построения макета web-ориентированной ИС в рамках СППР.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кульба В.В., Ковалевский С.С., Косяченко С.А., Сиротюк В.О. Теоретические основы проектирования оптимальных структур распределенных баз данных. - М: Синтез, 2000. - 660 с.
2. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2004. – 544 с.
3. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. - М.: Вильямс, 1999. - 848 с.

Получено редакцией 28.12.2004.

© Левыкин В.М., 2005.

© Петриченко А.В., 2005.

© Петренко А.А., 2005.

Левыкин Виктор Макарович, доктор технических наук, профессор, директор Института компьютерных информационных технологий Харьковского национального университета радиоэлектроники, зав. кафедрой информационных управляющих систем.

Петриченко Александр Вячеславович, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры информационных управляющих систем.

Петренко Андрей Александрович, студент.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники.

станку САШ-420М / М.О. Ткаченко // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 76.

Розглянуто проблеми визначення кінематичних параметрів шліфування кремнієвих пластин на станку САШ-420М. Запропоновано процедуру оптимізації параметрів шліфування пластин. Розроблено алгоритм управління параметрами процесу шліфовки кремнієвих структур з діелектричною ізоляцією.

Іл. 8. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 621.382

Виготовлення епітаксійних структур для малошумових біполярних транзисторів / Є.О. Келеберденко, Л.О. Серов. // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 86.

Проведено порівняльний аналіз електрофізичних і шумових характеристик біполярних транзисторів, при виробництві яких епітаксійний шар формувалася на різних установках епітаксійного нарощування. Транзистори з епітаксійним шаром, осадженим на установці «Епіквар 101м», мають значення коефіцієнта шуму нижче середнього, і вище - коефіцієнт виходу придатних до використання приладів по ВАХ, у порівнянні з установками «УНЕС 101» і «УНЕС 2ПКА».

Табл. 1. Бібліогр.: 3 найм.

УДК 658.012.011.56

Методи та засоби розробки логічних структур баз даних web-орієнтованих інформаційних систем / В.М. Левикін, О.В. Петриченко, А.О. Петренко // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 88. *91*

У статті пропонується модифікація існуючої методики проектування логічних структур баз даних, а також реалізовані елементи інструментального засобу – системи підтримки прийняття рішень, супроводжуючих процес проектування баз даних web-орієнтованих інформаційних систем. Запропонована методика дозволяє суттєво скоротити терміни розробки структур баз даних таких систем, забезпечує отримання раціональних проектних рішень.

Іл. 2. Бібліогр.: 3 найм.

УДК 62-55:681.515

Оцінка робастності системи управління температурою газу двовального двоконтурного двигуна // В.І. Гостев, А.М. Чаузов, С.С. Баранов. // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 92.

Викладена оцінка робастності системи управління температурою газу двовального двоконтурного газотурбінного двигуна. Представлені результати математичного моделювання системи з цифровим оптимальним за швидкістю регулятором та нечітким (що працює на базі нечіткої логіки) регулятором.

Іл. 6. Бібліогр.: 3 найм.

УДК 621.313.33

Розробка САПР для дослідження характеристик електротехнічних пристроїв з метою їх оптимізації на основі числових методів / О.В. Качура, С.В. Количев, О.М. С'янов // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 98.

В статті наведена модель асинхронного двигуна з масивним феромагнітним ротором, розглянута методика розрахунку електромагнітного поля методом скінчених елементів. Розроблена інтерактивна програмна система, яка дозволяє досліджувати поле різноманітних електротехнічних пристроїв.

Іл. 12. Бібліогр.: 5 найм.

УДК 658.012.011.56

Розробка узагальненої моделі створення програмного комплексу автоматизованих систем / В.М. Левикін, М.А. Жигалов // Нові технології. – 2005. - № 1-2 (7-8). – С. 106. *112*

Вирішена і обґрунтована задача створення узагальненої моделі процесу розробки програмного комплексу АС. В рамках цієї задачі проведено аналіз існуючих моделей розробки програмного комплексу, за результатами якого виявлені їх переваги та недоліки, та запропонована нова узагальнена модель. Запропоновано алгоритм створення програмного комплексу

machine SDP-420M / Tkachenko M.O. // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 76.

The paper considered problems determination of kinematics parameters silicon wafer polishing on a machine SDP-420M. A procedure optimization of parameters wafers polishing is offered. An algorithm control by parameters process of polishing silicon structures with the dielectric isolation is developed.

Fig. 8. Ref.: 5 items.

UDC: 621.382

Manufacturing of epitaxial structures for low-noise bipolar transistors / E.O. Keleberdenko, L.O. Serov // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 86.

Comparative analysis of bipolar transistors electrophysical and noise characteristics is carried out; during analysis epitaxial layer was formed on different epitaxial growth units. Transistors with epitaxial layer, precipitated on «Epiquar 101m» unit, have lower noise average value coefficient and higher effective devices outlet coefficient according to E-I characteristics, in comparison with «UNES 101» and «UNES 2PKA» units.

Tabl. 1. Ref.: 3 items.

UDC: 658.012.011.56

Methods and tools of database logical structures development of web-oriented informational systems / Levikin V.M., Petrichenko A.V., Petrenko A.A. // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 88.

In this work offered the modification of existing database logical structures development methodic. Also developed and implemented the elements of the expert support system that maintains the process of web-oriented informational systems' databases development. The proposed methodic allows to reduce time spent to database development of the web-oriented informational systems, providing the rational project solutions.

Fig. 2. Ref.: 3 items.

UDC: 62-55:681.515

Robustness estimates of gas temperature control system of two-spool and double-loop gas-turbine engine / V. Gostev, A. Chausov, S. Baranov // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 92.

Robustness estimates outcomes of gas temperature control system of two-spool and double-loop gas-turbine engine. Representation of mathematic modulate system with digit optimal speed regulator and indistinct (working on indistinct logic base) regulator.

Fig. 6. Ref.: 3 items.

UDC: 621.313.33

Development of the application package for account of an electromagnetic field / A.V. Kachura, S.V. Kolichiev, A.M. Syanov // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 98.

In the article the model of an asynchronous drive with a massive ferromagnetic curl is indicated, the technique of account of an electromagnetic field by a finite element method is considered. The interactive program system, permitting to investigate a field of various electrotechnical devices is developed.

Fig. 12. Ref.: 5 items.

UDC: 658.012.011.56

Development of generalized model of computer-aided systems' bundled software creation / Levikin V. M., Zhigalov M. A. // New technology. – 2005. - № 1-2 (7-8). – P. 106.

The task of creation of generalized model of computer-aided systems' bundled software was solved and based. In the context of this task the analysis of existent models for bundled software creation was made. Basing on results of the analysis advantages and disadvantages were found out, and the new generalized model was suggested. The algorithm of creation of computer-aided systems'