

Министерство образования и науки Республики Казахстан

ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА

И.А. Загайнов

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Методические указания к курсовому проектированию
для бакалавров специальностей

5B050703 – «Информационные системы»,
5B050704 – «Вычислительная техника и программное обеспечение»

Усть-Каменогорск
2011

УДК 004.78

Загайнов И.А. Проектирование информационных систем: Методические указания и задания к курсовому проектированию для бакалавров специальностей 5В050703 – «Информационные системы», 5В050704 – «Вычислительная техника и программное обеспечение» /ВКГТУ.- Усть-Каменогорск, 2011. – 35с.

Методические указания содержат список тем курсового проектирования, описания последовательности проектирования информационных систем (подсистем), основных компонентов типового задания, приведены примеры графического отображения всех обязательных элементов проекта. Приводятся примеры описания компонентов метаданных серверной базы данных, модуля данных, приложений клиентов.

Утверждено методической комиссией факультета информационных технологий и энергетики.

Протокол № ____ от _____ 2011г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи курсового проектирования.....	4
1.1 Цели курсовой работы (проекта).....	4
1.2 График выполнения курсовой работы	5
1.3 Защита курсовой работы.....	5
2 Тематика и содержание курсовых работ.....	7
2.1 Выбор предметной области	7
2.2 Содержание курсовой работы	8
2.3 Задание курсовой работы.....	11
2.4 Описание среды разработки	12
3 Методика выполнения курсовой работы	14
3.1 Введение	14
3.2 Анализ предметной области (логическое проектирование)	15
3.3 Проектирование базы данных	19
3.4 Проектирование модулей приложения	23
3.5 Проектирование интерфейса пользователя	26
3.6 Заключение	28
4 Оформление курсовой работы	29
4.1 Оформление пояснительной записки	29
4.2 Компоновка программных средств	30
Список литературы	31
Приложение А Шаблон титульного листа.....	32
Приложение Б Реляционные диаграммы БД.....	33
Приложение В Задание на курсовое проектирование.....	34
Приложение Г Пример фрагмента скрипта серверной БД	35

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 Цели курсовой работы (проекта)

1.1.1 Целью выполнения курсовой работы (КР) или курсового проекта (КП) является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков в вопросах проектирования, синтеза, тестирования и сопровождения информационных систем (ИС). Получение практических навыков проектирования функциональных и обеспечивающих компонентов многозвенных информационных систем, а также изучение форм организации, планирования и контроля коллективной разработки проекта ИС.

Выполнение курсовых работ (КП), далее будет использоваться термин работа, подразумевая или работу или проект, студентами способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных в процессе изучения лекционного материала и выполнения лабораторных работ по дисциплине. Курсовая работа позволяет приобрести необходимые практические навыки в проектировании многопользовательских информационных систем с использованием клиент – серверной архитектуры, для конкретной предметной области.

При выполнении и защите курсовой работы необходимо знать и уметь использовать:

- различные типы данных SQL – сервера InterBase;
- агрегатные функции SQL – сервера IB;
- механизмы генераторов, триггеров и хранимых процедур;
- механизм индексов;
- механизм событий в многозвенных ИС;
- среды управления SQL – сервера – IBExpert и IBConsole.

Иметь представление об основных функциях администрирования серверов баз данных и серверов приложений.

1.1.2 Основой задания на курсовую работу является концептуальная модель информационной системы (подсистемы) предприятия, разработанная в соответствии стандартов, законодательных и нормативных актов системы управления предприятием (организацией).

Для проектирования подсистемы, выбирается один или несколько основополагающих бизнес – процессов, определяющих жизненный цикл экземпляров сущностей.

1.1.3 Оформление пояснительной записки курсовой работы способствует закреплению навыков: построения графического материала (диаграммы БД, диаграммы процессов и состояний); оформления SQL – кода всех метаданных БД в приложениях; блок – схем алгоритмов сложных хранимых процедур и функций, определяемых пользователем (UDF).

При выполнении и защите курсовой работы студенты приобретают дополнительные навыки: самостоятельному поиску и работе с первичными источниками; подготовке презентационного материала для доклада; подготовке материала для демонстрации программных средств.

Курсовое проектирование предполагает комплексное использование учащимися знаний, полученных при изучении дисциплин: «Прикладное программирование», «Базы данных», «Информационные сети», «Интернет технологии».

1.2 График выполнения курсовой работы

На выполнение всей курсовой работы отводится 14 недель. Две последних недели учебного семестра отводятся на оформление и сдачу пояснительной записки, и защиту курсовой работы. Для успешного выполнения программы курсового проектирования рекомендуется придерживаться следующего графика:

1,2 недели – оформление задания на курсовое проектирование.

3-4 недели – проектирование и оформление аналитической части.

5-7 недели – проектирование и оформление серверной базы данных.

8-10 недели – проектирование функциональной модели приложений, модуля данных.

11-13 недели – проектирование интерфейсов пользователей.

Оформление разделов, графического материала, приложений выполняется сразу при проектировании конкретных частей системы.

Представление на сдачу оформленных разделов, для текущих и рубежных контролей, производится в электронном виде.

Первый текущий контроль включает оценку проектирования концептуальной и логической моделей, проектирование серверной БД и логики промежуточного слоя (модуля данных) клиент - серверной архитектуры.

1.3 Защита курсовой работы

К защите курсовой работы допускаются студенты, выполнившие учебный план лабораторных работ по дисциплине, сдавших в установленные сроки оформленную курсовую работу и программное обеспечение на электронном носителе.

Защита курсовой работы производится перед комиссией, утверждаемой кафедрой, по установленному графику.

1.3.1 Порядок защиты курсовой работы. На всю защиту работы, демонстрацию программных средств отводится 10 минут.

Перед защитой студент самостоятельно подготавливает (устанавливает на компьютере) SQL – сервер, базу данных, файлы проекта клиентского

приложения. Подготавливает тестовые наборы данных для демонстрации работы системы.

Приблизительно по две минуты тратиться на защиту первых трех разделов. Концептуальная модель ИС, реляционная модель БД, проектирование элементов базы данных, проектирование модуля данных.

Остальные четыре минуты отводиться на демонстрацию работы клиентских приложений. Акцент делается на элементы, обеспечивающие многопользовательский режим работы системы:

- управление транзакциями;
- отложенную обработку данных.

1.3.2 Оценка выполнения курсовой работы. При оценке курсовой работы учитываются:

- актуальность выбранной предметной области;
- соответствие программной реализации поставленной задаче;
- оформление курсовой работы;
- соблюдение сроков выполнения и сдачи курсовой работы;
- глубина проработки теоретического материала;
- новизна выбранных технологий, оборудования и программного обеспечения;
- участие в практической реализации во время практики;
- защита курсовой работы.

Лучшие курсовые работы участвуют в конкурсе курсовых работ факультета и университета, рекомендуются к докладу на студенческих научно – практических конференциях.

По итогам конкурса определяются работы для участия в республиканском конкурсе студенческих работ.

Работы, содержащие инновационный аспект, рекомендуются для подачи в студенческий бизнес – инкубатор «Бастау».

2 ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВЫХ РАБОТ

2.1 Выбор предметной области

2.1.1 Тема предметной области выбирается по результатам прохождения производственных практик. Продолжение проработки данной предметной области должно послужить основой для выбора темы дипломной работы.

Типовое задание предусматривает следующую тему: «Проектирование информационной системы (подсистемы) предприятия».

В качестве подсистем выбираются компоненты системы управления предприятием ERP – стандарта:

- «Рынок и маркетинг»;
- «Нормативное управление»;
- «Финансовое планирование»;
- «Оперативное планирование»;
- «Склад»;
- «Управление ресурсами»;
- «Снабжение»;
- «Контроль качества»;
- «Сбыт»;
- «Бухучет»;
- «Финансовый учет»;
- «Доставка»;
- «Гарантийное обслуживание».

2.1.2 В качестве темы индивидуального задания может быть выбрано одно или несколько основных направлений проектирования информационных систем:

- анализ предметной области (информационный консалтинг);
- моделирование процессов предметной области;
- выбор и обоснование архитектуры ИС;
- выбор технических и программных средств, участвующих в реализации проекта (аппаратного обеспечения, среды разработки, методов доступа к БД);
- инсталляция и настройка программного обеспечения информационной системы (подсистемы);
- настройка межпрограммного взаимодействия компонентов ИС (драйвера СУБД, сервера приложений, функции скриптов и интерпретаторов);
- проектирование БД (объектной, реляционной, объектно-реляционной), как основы подсистемы хранения и обработки данных;
- проектирование серверов приложений или Web – приложений для многозвенных ИС;

- проектирование клиентских приложений (интерфейсов пользователей), для: управления структурой БД; манипулирования данными; управления событиями; управления пользователями; управления доступом к данным;
- тестирование разработанных программных средств информационной системы на полных наборах данных (выполнение целостности данных, производительность запросов, алгоритмов выполнения триггеров и хранимых процедур).

2.2 Содержание курсовой работы

2.2.1 Первой страницей курсовой работы является титульный лист. Образец титульного листа приведен в Приложении А.

2.2.2 Следующая страница определяет задание на курсовое проектирование, с обязательным описанием всех полей и заверяется подписью преподавателя.

2.2.3 Содержание оформляется при помощи функции «Оглавление и указатели» меню «Вставка» MS Word. Содержание составляется по заголовкам двух уровней. Первый нумеруемый раздел курсовой работы «Введение». Содержание может оформляться шрифтом меньшей величины, для размещения на одной странице.

2.2.4 Введение курсовой работы содержит: краткое описание предметной области; основные экономические показатели; определение целей создания информационной системы (подсистемы); перечень решаемых задач и набор параметров, являющихся основополагающими для расчета экономической эффективности разрабатываемой системы.

2.2.5 Первый раздел (аналитический) содержит:

- описание предметной области, наименование предприятия, структура, вид деятельности, описание выбранных процессов;
- анализ исходных данных, например, устав предприятия, законодательные и нормативные акты, стандарты;
- результаты логического моделирования, связь проектируемого процесса с бизнес – функцией предприятия, иерархию процессов;
- физическую модель БД, определение сущностей и их атрибутов, описание профилей пользователей;
- процедурные требования, безопасности, производительности, надежности, масштабируемости и удобства сопровождения.

Может содержать необходимые диаграммы, описывающие архитектуру системы, процессы и структуру данных.

Обязательными элементами являются: построенные на основе анализа функциональных требований, диаграммы вариантов и сценариев использования

системы, диаграмма реляционной БД, выполненная по стандарту, приведенному в Приложении Б.

2.2.6 Во втором разделе описывается проектирование элементов базы данных:

- имя, полный путь файла созданной базы данных, указание среды проектирования, параметров создания;
- описание реализации доменов и таблиц, приведение примеров кода SQL – операторов, описание ограничений;
- проектирование механизмов поддержки ссылочной целостности (первичных и внешних ключей, триггеров);
- проектирование элементов реализации бизнес - правил (ограничения на значения данных, ограничения на изменение данных);
- определяются пользователи и их привилегии доступа к элементам метаданных;
- проектирование генераторов для автоинкрементного заполнения числовых полей;
- определение запросов пользователей и проектирование хранимых процедур;
- оптимизация доступа к данным, проектирование индексов;
- рассчитывается предполагаемый размер БД, количество страниц и их размер;
- проектируются тестовые наборы данных.

Обязательными элементами оформления являются: примеры операторов добавления записи для каждой таблицы (INSERT), привилегий для каждого пользователя с указанием соответствующего оператора задания (GRANT), рисунок, окно редактора привилегий пользователей среды IBExpert, отображающий полный набор установленных прав.

SQL – скрипт базы данных приводится в первом приложении курсовой работы в виде листинга, формируемого средой управления конкретной СУБД. Пример фрагмента SQL – скрипта базы данных приведен в приложении Г.

2.2.7 Третий раздел одержит функциональную модель приложения системы и описание модуля данных или модуля обработки запросов Web – сервера. Сетевой технологии доступа к СУБД, как основы клиент – серверной архитектуры.

При описании семы архитектуры системы (функциональной модели приложений) обязательно указывается:

- имя, описание разрабатываемого проекта;
- описание реализации модулей проекта;
- список, названия и назначение используемых компонентов;
- пример, описание оператора управления видимостью данных;
- описание, код программы авторизации пользователей.

На втором рисунке отображается общий вид проектируемого модуля данных, включающий все используемые компоненты. В комментариях к рисунку указывается используемая технология и состав компонентов.

Описывается выбор технологии доступа к БД и настройка параметров соединения (TDataBase).

Приводиться список всех используемых компонентов (TDataBase, TSession, TTable, TQuery, TStoredProc). Для каждого компонента приводиться список устанавливаемых параметров, тексты обработчиков событий, используемые объекты поля для наборов данных.

Приводиться подробное описание, указанного в задании, компонента его свойств и методов.

2.2.8 В четвертом разделе описывается программная реализация интерфейсов пользователей (клиентских приложений).

Определение формата представления данных, необходимое количество окон и пунктов меню.

На рисунках приводиться отображение основных окон, в масштабе, обеспечивающем читаемость всех надписей на компонентах и пунктах меню. Количество рисунков не более пяти.

Все изображения окон работающего приложения должны содержать заполненные, во время выполнения определенного процесса, поля данных. Описания рисунков содержит:

- список, названия и назначение пунктов меню;
- пример, описание нескольких основных операторов обработки событий;
- инструкция пользователя по выполнению реализуемого бизнес - процесса по приведенным изображениям;
- описание механизма навигации по большим наборам данных, процедур тестирования и тестовых наборов данных.

Описывается механизм обновления данных, разграничение видимости транзакций.

Отдельно описывается определение исключительных ситуаций, обработка ошибок обновления данных.

Полный листинг кода приводится в Приложении Б курсового проекта. Отображение кода программы может производиться меньшим шрифтом в два столбца.

2.2.9 Заключение содержит описание результатов тестирования спроектированной системы. Тестирование проводится или на специально подготовленных тестовых наборах данных или на реальных наборах данных. Приводится описание достигнутых результатов, или описание прогноза введения в эксплуатацию разработанной ИС.

Приводятся результаты измерений времени выполнения сложного запроса к системе, определения селективности индексов. Эти результаты могут использоваться при масштабировании системы, определяя допустимые границы объема данных и количества пользователей.

В заключении можно отразить основные направления будущего развития системы, расширение функциональных возможностей, усовершенствование интерфейсов пользователей, повышение производительности.

2.2.10 Список используемой литературы содержит записи всех источников, на которые существуют ссылки в разделах курсовой работы.

2.2.11 Приложения. В приложения помещаются обязательные элементы программной реализации:

- SQL – скрипт базы данных;
- программный код приложений клиентов.

2.3 Задание курсовой работы

Оформление и согласование индивидуального задания курсовой работы является обязательным этапом.

Прием пояснительной записки и защита курсовой работы без оформленного задания не производится.

Информационная система (подсистема) является одним из механизмов, обеспечивающим совершенствование деятельности предприятия. Как правило, зрелость системы управления предприятием соответствует уровню развития информационно – телекоммуникационных средств предприятия, использованию ERP/MRP систем управления.

Определение названия курсовой работы, отражающей описание основной бизнес – функции (бизнес - процесса).

Определение основных целей разработки и внедрения информационной системы.

Определение основополагающих параметров для расчета экономического эффекта от внедрения системы.

Выбор бизнес – процессов и бизнес правил.

Основой проектируемой информационной системы является реляционная модель «сущность-связь» БД.

Определение количества пользователей и их привилегии доступа для реализации бизнес - процессов.

Компоненты, свойства и методы.

Набор функций системы, реализуемых хранимыми процедурами и определяемыми пользователем функциями.

Пример типового задания, разрабатываемого в методическом указании, приведен в Приложении В.

2.4 Описание среды разработки

2.4.1 Курсовая работа может содержать дополнительный раздел, описания среды разработки. Раздел включается при использовании нестандартной среды, выбранной студентом для реализации многозвенной архитектуры ИС.

В роли SQL – сервера может выступать любой промышленный SQL – сервер, например:

- MS SQL Server;
- MySQL;
- Oracle.

2.4.2 В качестве технологии доступа к БД SQL – сервера может быть выбрана любая существующая в промышленном исполнении, например:

- ADO;
- DBExpress;
- BDE;
- IBExpress

Или технологии реализующие проектирование Web – приложения пользователя, с обеспечивающим его Web – сервером;

- PHP;
- WebSnap;
- IntraWeb;
- ASP.NET.

Выбранный сервер и технология доступа фиксируется в задании на курсовую работу, включая разделы для описания. При необходимости, устанавливается и настраивается Web – сервер.

2.4.3 Настройка параметров SQL – сервера. Данный раздел должен содержать краткое описание дистрибутива, версию, производителя программного обеспечения. Инструкцию по установке, необходимые ресурсы вычислительной техники.

Технологию генерации БД из заранее подготовленного SQL – скрипта.

2.4.4 Настройка среды разработки. Установка необходимого программного обеспечения, каталоги для установки, драйвера доступа к SQL – серверу, дескрипторы БД и ее компонентов.

2.4.5 Настройка сетевого клиент – серверного взаимодействия. Любая сложная технология настраивается при помощи, заранее заготовленных производителем, тестовых примеров. Это может быть тестовая база данных с

набором PHP – скриптов, или примеры скриптов для генерации тестовых страниц, с данными из БД.

2.4.6 Проектирование подсистемы по индивидуальному заданию предполагает использование определенной технологии, например, технологии Microsoft .NET Framework – ASP.NET. На рисунке показана архитектура учебного приложения, повторяющего архитектуру портала ВКГУ.

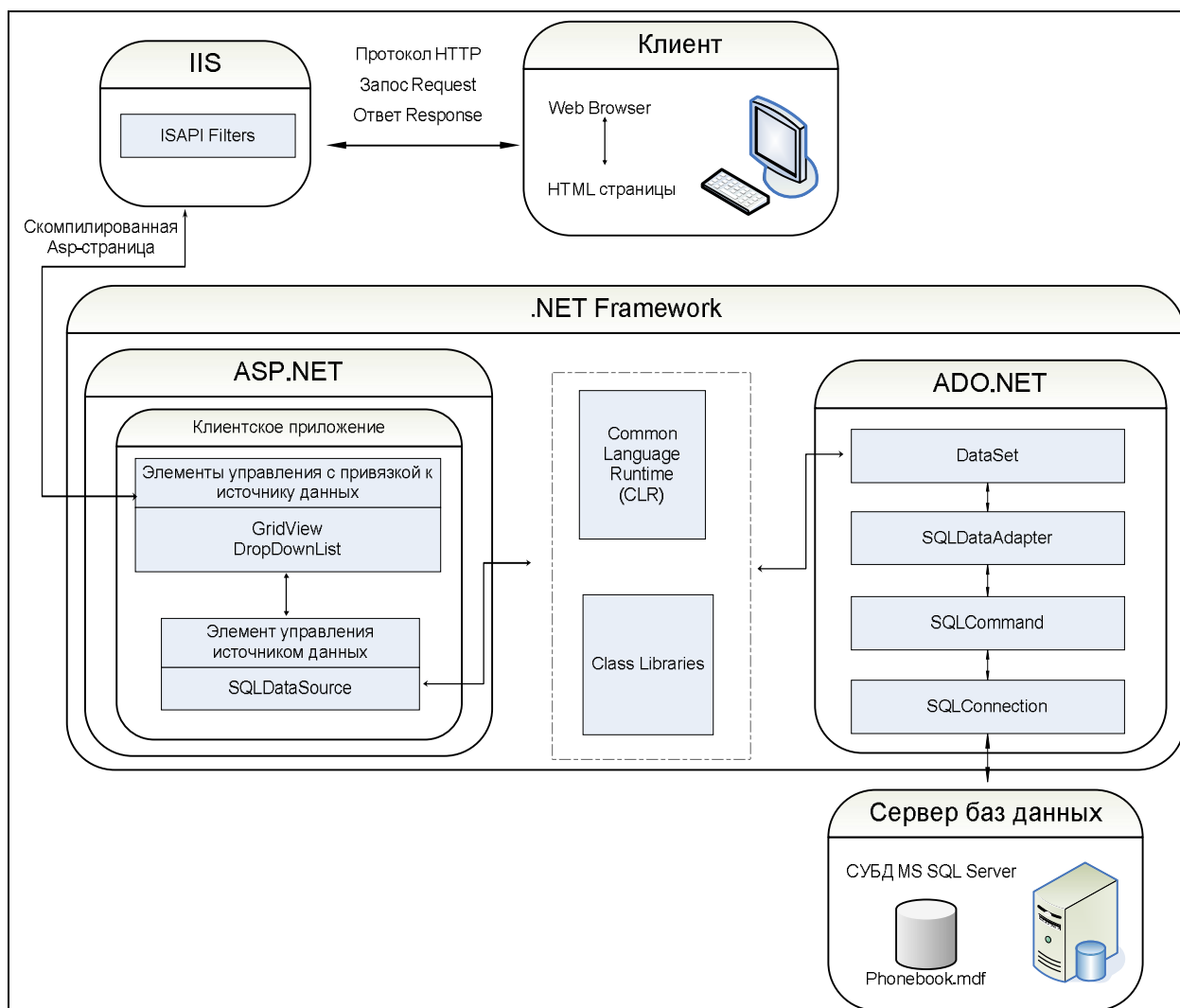


Рисунок 2.1 - Архитектура подсистемы «phonebook»

Данная архитектура используется разработчиками для написания мощных клиент-серверных Web-приложений.

3 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Данный раздел посвящен описанию типового плана выполнения курсовой работы по теме «Проектирование информационной системы (подсистемы) предприятия» с использованием стандартного набора инструментальных средств, изучение которых, определено программой дисциплины.

При выборе другого набора инструментальных средств, выполнение курсовой работы осуществляется по плану индивидуального задания, с включением специальных разделов, посвященных среде разработки. При защите курсовой работы, в этом случае, студент обеспечивает установку инструментальных средств поддержки системы в аудитории, определенной для защиты.

3.1 Введение

3.1.1 Введение курсовой работы содержит:

- краткое описание предметной области, наименование предприятия, основные направления деятельности, основные экономические показатели;
- определение целей создания информационной системы (подсистемы);
- перечень решаемых задач и набор параметров, являющихся основополагающими для расчета экономической эффективности разрабатываемой системы.

Введение должно отражать оценку современного состояния решаемых организационно – технических задач, актуальность и новизну разрабатываемой темы, связь данной работы с другими проектами предприятия.

3.1.2 Пример описания деятельности ВКГТУ (фрагмент устава университета):

1. Целью деятельности Университета является осуществление производственно-хозяйственной деятельности в сфере образования и науки для удовлетворения социально-экономических потребностей Республики Казахстан в специалистах с высшим образованием и научных разработках, а также удовлетворения потребности личности в получении высшего образования различного уровня на государственном и русском языках.

2. Предметом деятельности Университета является осуществление деятельности, приносящей доход на основе госзаказа государственного образовательного гранта, государственного образовательного кредита, или по договорам, в следующих направлениях:

- подготовка высококвалифицированных специалистов с высшим образованием для соответствующих отраслей экономики и социальных сфер Республики Казахстан, а также подготовка иностранных граждан;

- подготовка научно-педагогических кадров через магистратуру и докторантуру;
- повышение квалификации специалистов, руководящих работников различного профиля и переподготовка кадров по новым направлениям;
- подготовка пользователей персональных компьютеров, предоставление платного доступа к сети Интернет вычислительным центром Университета;
- издание и реализация учебно-методической, научной литературы, копирование и размножение учебно-бланочной документации на платных условиях;
- проведение платных тренировочных экзаменов для абитуриентов методом тестирования и платных образовательных услуг на подготовительном отделении.

3.1.3 Целью разработки информационных систем является совершенствование деятельности университета по различным критериям: эффективности, устойчивости, доступности, масштабируемости, переносимости, технологичности учебно-методического обеспечения.

Достижение конкретной цели производится за счет автоматизации выполнения определенных функций (бизнес - процессов), например:

- разработки и утверждения рабочих учебных планов и программ, календарных графиков учебного процесса;
- формирования контингента обучающихся и студентов;
- организации и совершенствования методического обеспечения учебно-воспитательного процесса;
- проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся;
- установления ставок заработной платы и должностных окладов работников университета в пределах собственных финансовых средств и с учетом ограничений, установленных республиканскими нормативными и правовыми актами;
- материально-технического обеспечения, оснащения и оборудования Университета в соответствии с нормативными требованиями.

3.1.4 Введение оформляется единым блоком, без разбивки на пункты, объемом не более двух страниц. Как правило, не содержит иллюстраций. Все графические материалы будут приводиться в первом разделе.

3.2 Анализ предметной области (логическое проектирование)

Первый раздел (аналитический) содержит:

- описание предметной области;
- анализ исходных данных;
- результаты логического моделирования (процессов, структуры, данных);

Может содержать необходимые диаграммы, описывающие процессы и структуру данных.

3.2.1 Описание предметной области начинается с указания полного и точного наименования предприятия, процессы которого будут рассматриваться как объект проектирования. При необходимости указывается адрес предприятия.

Описываются основные направления деятельности предприятия. Данные для этого пункта, как правило, содержатся в уставе предприятия или в положении о подразделении, комитете, структурной единице, службе. Так же можно просмотреть рекламные буклеты, посвященные деятельности предприятия, где особенно акцентируется внимание на актуальности и полезности продукции предприятия. Могут приводиться данные по конкурентоспособности продукции, доли занимаемого рынка. В качестве продукции могут выступать и услуги, оказываемые потребителям.

В качестве основополагающих причин разработки электронного телефонного справочника предприятия, выполняющего одну единственную функцию – установить контакт, могут рассматриваться:

- частота издания телефонного справочника предприятия. Его объем и себестоимость;
- количество исправлений – изменений за определенный срок;
- количество устанавливаемых, например, ежедневно контактов;
- среднее время установления контакта (нормирование);
- влияние рассмотренных факторов на деятельность предприятия, его основные показатели.

Целью этого проекта является разработка подсистемы установления контактов внутри предприятия с поддержкой централизованной БД. Проект должен содержать:

- серверную БД;
- клиентскую часть, включая локальную БД;
- подсистему автоматического обновления;
- подсистему администрирования;
- подсистему подготовки печатного издания;
- модуль аналитических расчетов, по количеству обращений, установленных контактов, прогнозирование увеличения адресов электронной почты и списков рассылок;
- web – интерфейс доступа.

Приведенная концептуальная модель является основой для проведения анализа и проектирования системы.

3.2.2 В качестве исходных данных рассматриваются:

- международные стандарты;
- отраслевые стандарты;
- законодательные акты РК;

- программы развития республики, региона, населенного пункта или конкретной отрасли;

- нормативно – правовая информация, организационно – штатная структура предприятия, топология расположения структурных подразделений, штатное расписание.

Осуществляется сравнительный анализ существующих систем, поиск типового программного обеспечения.

Для анализа процессов предметной области – высшее образование на примере университета могут использоваться:

- закон РК «Об образовании»;

- государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2010–2015 годы;

- устав высшего учебного заведения;

- положение Университета о модульно – рейтинговой системе знаний;

- модели оценки знаний, тестирования и т.д.

В нашем примере, рассматривается «Адресная книга», используемая в операционной системе Windows, как прототип разрабатываемой системы. Используется вид форм управления и поиска информации для контактов. Организационно - штатную структуру университета можно привести в упрощенном варианте, до уровня подразделений, оснащенных адресами для справочника. Для концептуальной модели процесса достаточно использование трех компонентов: сотрудника, запрашивающего контакт; «ИТ Центра», осуществляющего администрирование и обслуживание телекоммуникационной системы университета; «Отдела кадров», осуществляющего документирование кадрового состава.

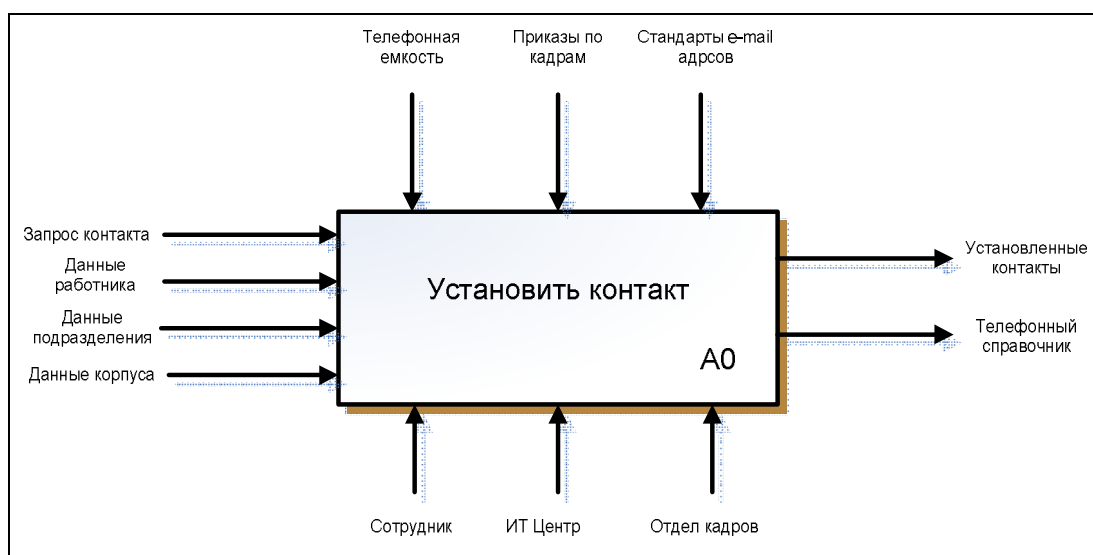


Рисунок 3.1 – Концептуальная модель проектируемого процесса

Первая диаграмма в иерархии диаграмм всегда изображает функционирование системы (подсистемы) в целом.

3.2.3 Логическое моделирование включает в себя два основных этапа:

- декомпозиция процессов;
- построение иерархии процессов.

При невозможности использования графических нотаций и CASE средств, диаграммы можно проектировать в редакторе MS Visio.

Модель декомпозиции процесса приведена на рисунке:

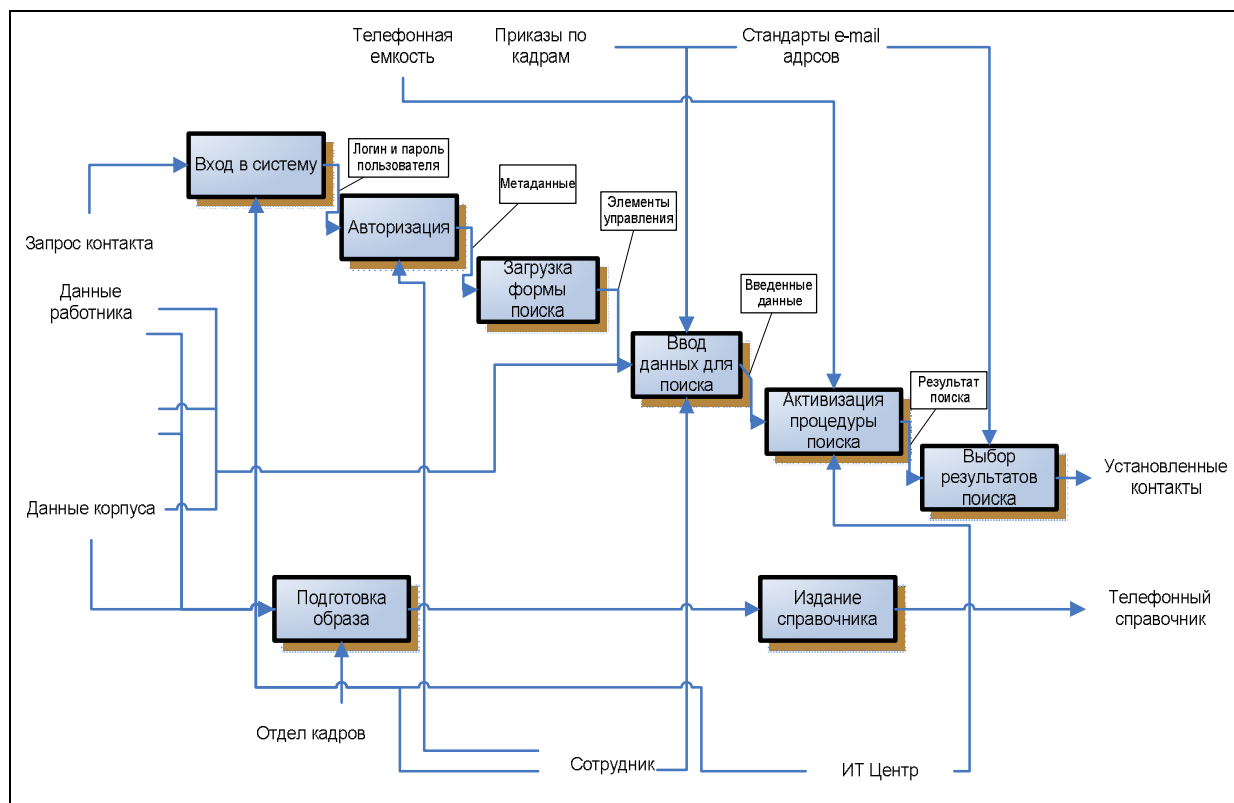


Рисунок 3.2 – Пример декомпозиции процесса

Для защиты курсовой работы достаточно двух уровней взаимосвязанных процессов. Результатом логического моделирования является модель процессов, инфологическая модель БД.

3.2.4 Обязательным пунктом раздела аналитики является проектирование бизнес – правил. Основными ограничениями учебного примера являются:

- форматы номеров телефонов;
- стандарт представления адреса электронной почты;
- описание (обозначение) подразделений, корпусов, комнат;
- формат телефонного справочника.

3.2.5 Проектирование инфологической модели БД, определение сущностей и их атрибутов, нормализацию в курсовой работе не описывать. Данный раздел является заданием курсовой работы по дисциплине «Базы данных».

Обязательным элементом является диаграмма реляционной БД, выполненная по стандарту, приведенному в Приложении Б.

3.2.6 Описание профилей пользователей по диаграмме вариантов использования с указанием прав на объекты метаданных. Описание профилей определяет кто и как будет работать с системой.

3.2.7 Описание математического обеспечения используемых моделей. Данный раздел может содержать краткую информацию, необходимую для защиты курсовой работы, объяснения алгоритмов программ. Математические модели процессов изучаются в рамках дисциплины «Математическое моделирование».

3.2.8 Процедурные требования: безопасности; производительности и надежности; управляемости; масштабируемости; удобства поддержки.

3.3 Проектирование базы данных

3.3.1 Проектирование базы данных по типовому заданию осуществляется в среде управления IBConsole или IBExpert. Описание стандартных оболочек, приведение иллюстраций, изображающих формы создания и управления метаданными, приводить не требуется. Описанию подлежит логика реализации алгоритмов управления данными, реализация бизнес – правил.

В работе обязательно указывается:

- имя, полный путь файла созданной базы данных, указание среды проектирования;
- описание реализации доменов, приведение кода SQL – операторов, описание ограничений;
- список, название и назначение созданных таблиц, SQL – оператор создания одной из таблиц;
- описание ограничений для каждой таблицы;
- оператор добавления тестовой записи для каждой таблицы (INSERT);
- пример, описание оператора поиска данных из нескольких таблиц;
- описание привилегий для каждого пользователя с указанием соответствующего оператора задания (GRANT).

3.3.2 При выборе индивидуального задания, приводится краткое описание среды управления сервером, с описанием основных функций меню и управляющих элементов форм. Описание среды проектирования, его объем, задается в задании на курсовое проектирование.

3.3.3 Описание элементов поддержки ссылочной целостности заключается в приведении логики организации связей между таблицами и

правил поддерживающих реализацию этой логики. Например, определение типов связей можно привести в виде таблицы:

Таблица 3.1 - Связи информационных объектов

Ключ связи	Главный ИО	Подчиненный ИО	Тип связи
№ корпуса	Корпус	Сотрудник	1:1
№ подразделения	Подразделение	Сотрудник	1:1
Код должности	Должность	Сотрудник	1:1
№ оператора	Сотовый оператор	Сотрудник	1:M

Правила поддержки ссылочной целостности, реализуемые при помощи служебных операторов ONACTION, ONCASCADE внешних ключей или триггеров описываются отдельно. При реализации каскадного воздействия при помощи триггеров, описывается логика выполнения правила, например:

```
IF (OLD.ПолеСвязиРодителя <> NEW.ПолеСвязиРодителя)
THEN UPDATE ДочерняяТаблица
SET ПолеСвязиДочернейТаблицы = NEW.ПолеСвязиРодителя
WHERE ПолеСвязиДочернейТаблицы = OLD.ПолеСвязиРодителя;
```

Триггер поддерживает автоматическое изменение атрибута «Поле связи» в связанных сущностях «Дочерняя таблица» и «Родительская таблица».

Список, назначение, операторы создания и установки значений генераторов.

3.3.4 Примеры реализации бизнес – правил приведены в разделе 3.5 [1]. При описании реализации описывается логика, например, ограничение табельного номера сотрудника (поле TAB_NUM в таблице EMPLOYEE) трехзначной нумерацией, от 100 до 999 добавляется на уровне определения поля таблицы при помощи оператора:

```
ALTER TABLE EMPLOYEE ADD CHECK (TAB_NUM BETWEEN 100 AND 999);
```

При наличии большого количества бизнес – правил у одной сущности, описание желательно представлять в виде таблицы.

3.3.5 Каждое приложений клиента проектируется для определенного типа пользователей с указанием их привилегий. При реализации одного сложного приложения, обязательно наличие модуля авторизации пользователя при запуске программы. Данные авторизации могут использоваться при определении параметров соединений с БД, регламентирующих определенные ограничений доступа к данным.

Данные ограничение обязательно демонстрируются при защите курсовых работ.

Описание привилегий пользователей может быть отображено в виде таблицы, например, изображенной на следующем рисунке:

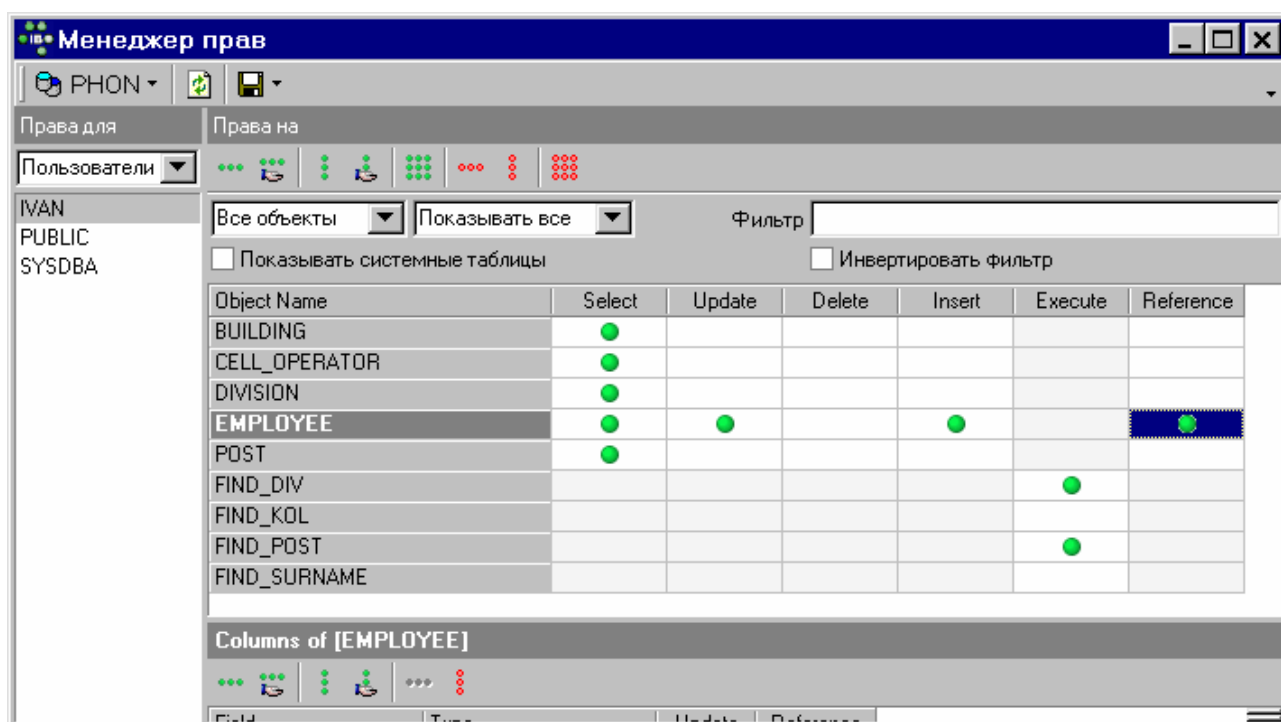


Рисунок 3.3 – Таблица привилегий пользователей

Таблица формируется выбором пункта меню «Инструменты | Менеджер прав» среды управления IVExpert.

3.3.6 Механизм, реализующий основные преимущества клиент – серверной архитектуры – механизм хранимых процедур (ХП). Курсовая работа, выполняемая по стандартному заданию, обязательно содержит описания двух типов, реализованных хранимых процедур. Наибольший эффект достигается при реализации сложных поисковых запросов с использованием функций агрегирования данных.

В работе обязательно приводится:

- список, назначение всех спроектированных хранимых процедур;
- описание функции пользователя по ведению данных, реализуемой ХП, код процедуры, код SQL-оператора вызова процедуры с тестовым набором данных;
- описание, назначение, ХП действия выполняющей агрегированный поиск в основном наборе данных, код процедуры, код SQL-оператора вызова процедуры с тестовым набором данных;
- описание функции пользователя, реализованной ХП выбора, код процедуры, код SQL-оператора вызова процедуры;

- описание, код сложной ХП выбора, реализующей агрегированную обработку данных нескольких информационных объектах.

3.3.7 При описании процедур указывается реализуемый процесс, входные выходные параметры и их тип, например:

При формировании телефонного справочника, подсчет количества работников в подразделении предприятия реализуется хранимой процедурой COUNT_EMP (NUM_D INTEGER), выполняющей следующий алгоритм:

```
RETURNS (CNT_EMP INTEGER) AS
BEGIN
SELECT COUNT (TAB_NUM) FROM EMPLOYEE
WHERE NUM_D = :NUM_D
INTO :CNT_EMP;
SUSPEND;
END
```

В качестве входного параметра задается номер подразделения.

3.3.8 Все системы, содержащие серверные БД, рассчитаны на обслуживание большого количества пользователей. Время обслуживания запроса одного пользователя всегда является критическим параметром проектирования и напрямую зависит от скорости поиска данных. Механизм индексов служит для увеличения скорости поиска, оптимизации доступа к данным. Раздел может содержать описание используемых индексов, их производительность.

В случае предполагаемого большого объема данных, оценивается размер БД, необходимость разбития базы данных на определенное количество страниц.

Для оценки размера БД, времени выполнения сложного запроса, проектируются тестовые наборы данных, соответствующие предполагаемому реальному объему. Раздел может содержать описание тестовых наборов данных, их размер и среду или алгоритм реализации.

3.3.9 SQL – скрипт базы данных является обязательным элементом оформления, и приводиться в первом приложении курсовой работы в виде листинга, формируемого средой управления конкретной СУБД.

Отображение кода метаданных может производиться меньшим шрифтом 12 или 10, и располагаться двумя колонками. Код должен быть полным, т.е. начинаться с определения файла и параметров базы данных, как в примере Приложения Г:

```
SET SQL DIALECT 3;
/* CREATE DATABASE 'C:\PIS\Example\PHONEBOOK.GDB'
PAGE_SIZE 1024
DEFAULT CHARACTER SET WIN1251 */
```

3.4 Проектирование модулей приложения

3.4.1 Третий раздел одержит описание модели и архитектуры приложений и модуля данных или модуля обработки запросов Web - сервера, как основы приложения клиента в клиент – серверной архитектуре.

В разделе работы обязательно описывается:

- название проекта в среде проектирования;
- описание разрабатываемого проекта (используемые шаблоны и каталоги);
- схема архитектуры проектируемой системы (подсистемы);
- описание реализации модуля данных;
- список, названия и назначение используемых компонентов;
- пример, описание оператора управления видимостью данных;
- описание, код программы авторизации пользователей.
- рисунок, изображение модуля данных.

3.4.2 На рисунках приведены примеры отображения модели Web – приложения и состава проекта.

Модель должна содержать все структурные элементы приложений, основные модули, модули расширений, файлы графического расширения.

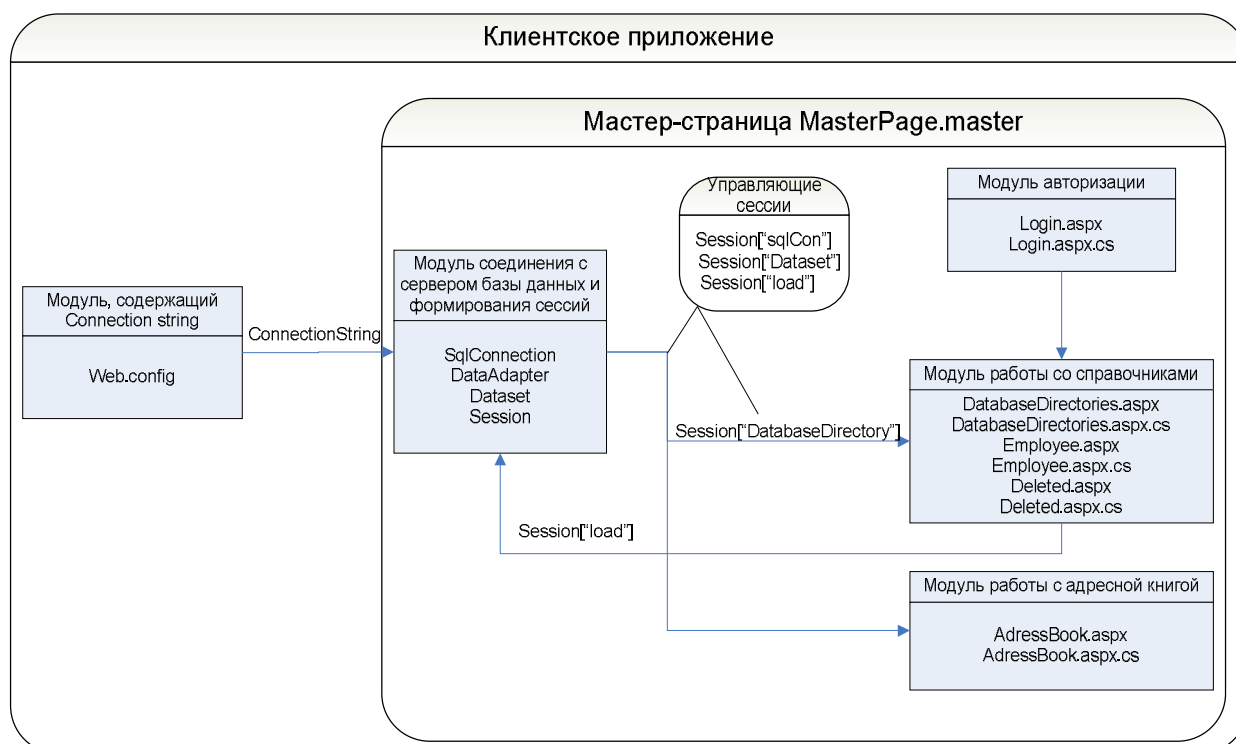


Рисунок 3.4 - Функциональная модель клиентского приложения

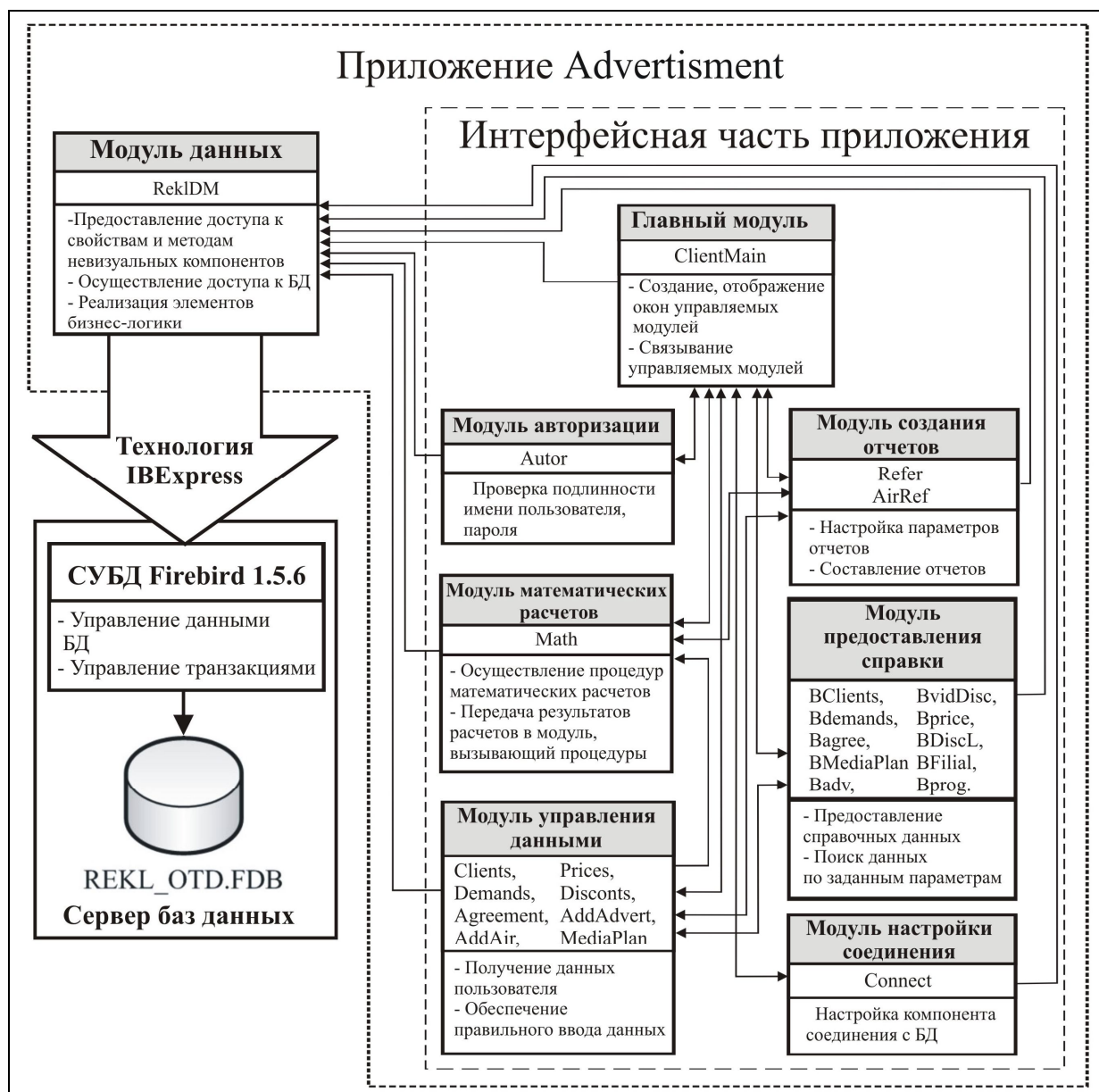


Рисунок 3.5. Функциональная модель приложения

Модель приложения и архитектура могут выполняться в пределах одного графического элемента работы, как на рисунке 3.5.

3.4.3 Модуль данных реализуется как окно - контейнер для помещения в него компонент для работы с БД (TDataBase, TTable, TQuery, TStoredProc). А также, если необходимо, обработчиков событий этих компонентов и объектов полей соответствующих наборов данных (НД).

Для каждого компонента источника в модуль помещается компонент TDataSource. Он служит связующим звеном между каждым набором данных модуля и компонентами визуального интерфейса.

При разработке архитектуры Web – приложения, как правило, проектируется Web – модуль, поддерживаемый соответствующей архитектурой. В Delphi разработка таких приложений поддерживается технологиями WebBroker и WebSnap.

3.4.4 Выбор компонента модуля данных из репозитория Delphi производится в меню File | New | Data Module. Следующий рисунок отображает вид созданного модуля данных.

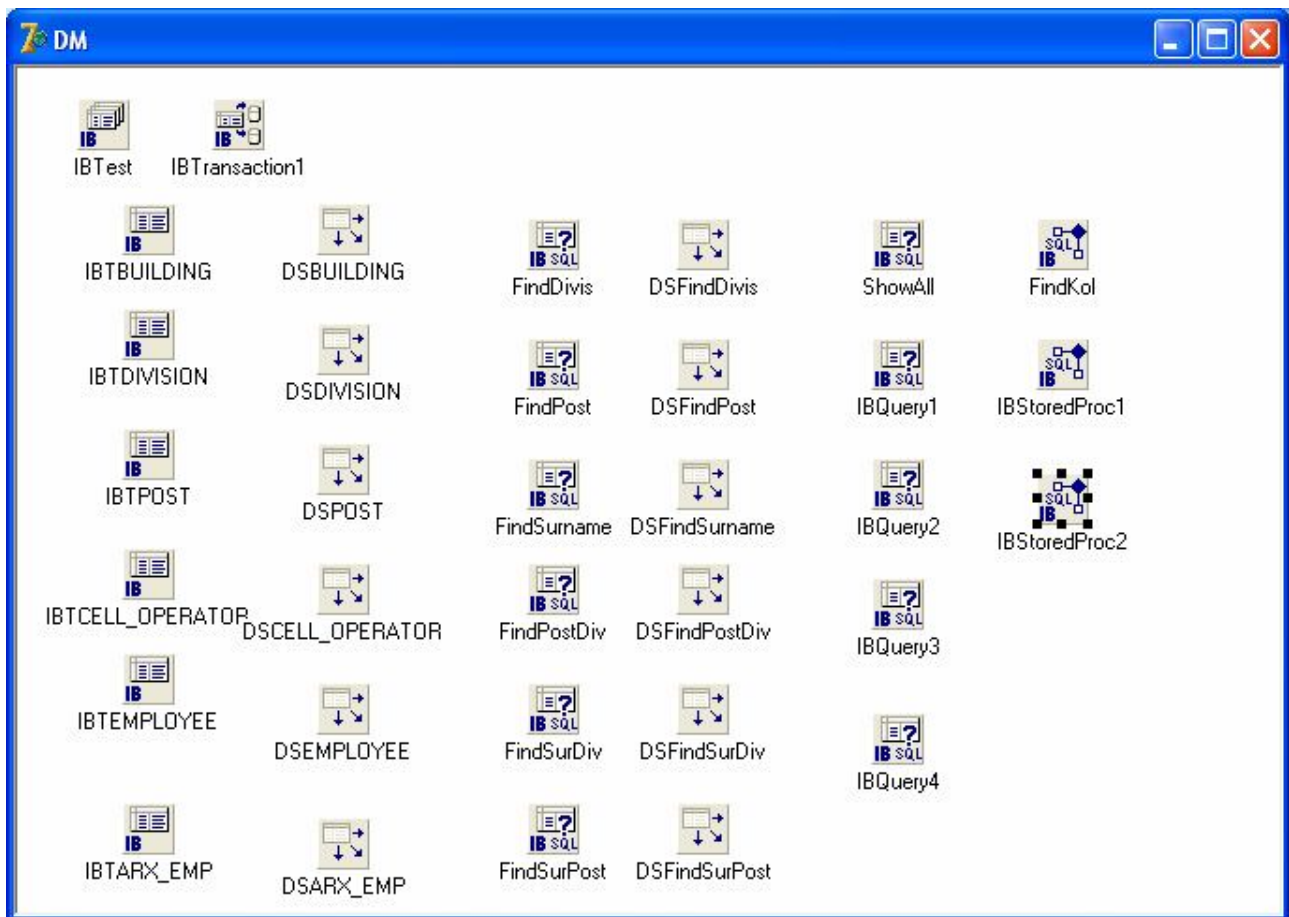


Рисунок 3.6 – Вид модуля данных

Вид модуля данных, является обязательным элементом третьего раздела курсовой работы.

Приводиться список всех экземпляров используемых компонентов (TDataBase, TSession, TTable, TQuery, TStoredProc) с указанием их назначения. Для каждого компонента приводиться список устанавливаемых параметров, тексты обработчиков событий, используемые объекты поля для наборов данных.

3.4.3 Описывается выбор технологии доступа к БД и настройка компонентов сетевого соединения. Достаточно полное описание коммуникационных технологий приведено в [4].

Особое внимание, при проектировании многопользовательского приложения, следует обратить на описание управления транзакциями и организацию режимов видимости данных. Обязательно указываются свойства, устанавливаемые в компоненте управления транзакциями.

При авторизации пользователей сервером, описывается алгоритм авторизации с указанием параметров доступа к данным для этого пользователя.

Описывается обработка ошибок обновления данных, при одновременной работе нескольких пользователей.

3.5 Проектирование интерфейса пользователя

В четвертом разделе описывается программная реализация интерфейсов пользователей (клиентских приложений). Приводится описание форматов представления данных, пунктов меню, основных параметров форм и визуальных компонентов.

3.5.1 Описание визуальных компонент интерфейса пользователя должно полностью соответствовать функциям разрабатываемой подсистемы, описанной в аналитической части. Первый рисунок подраздела, как правило, отображение образа основной формы. Перед созданием образа, все элементы, отображения наборов данных, должны содержать введенный тестовый набор. Не рекомендуется приводить «пустые» формы.

Фамилия	Подразделение	Должность	Телефон
Балова	Кафедра информационных систем	Заведующая	123456

Рисунок 3.7 – Главная форма «Справочник»

В приведенном примере, выполнен поиск по фамилии, с получением контактной информации о сотруднике.

3.5.2 Отдельные функции пользователя, как правило, реализуются в виде отдельных модулей программы. Каждый модуль реализуется набором форм и управляющих элементов. Навигация между модулями осуществляется при помощи функциональных клавиш или пунктов меню.

При наличии большого количества справочной информации, в описании приводится принцип редактирования справочников и один пример с графическим оформлением образа окна. Отображение основных окон на рисунках приводиться в масштабе, обеспечивающем читаемость всех надписей на компонентах и меню. Количество рисунков не более пяти.

Например, выполнение функции редактирования записи телефонного справочника производится техническим персоналом (инженером) ИТ центра на основании приказа по кадрам. Переход к соответствующему окну производится нажатием клавиши «Добавить» главной формы. В окне редактора на двух вкладках «Личные данные» и «Служебные данные» набор полей позволяет редактировать или добавлять новую запись.

Рисунок 3.8 – Форма для просмотра и редактирования записей

В данном примере поле задания номера сотового телефона реализовано набором двух полей. Поле выбора обеспечивает безошибочное задание номера набора сотового оператора, а поле ввода позволяет вводить номер телефона.

При наличии дополнительных ограничений, описывается механизм их реализаций, использование маскирования полей ввода.

3.5.3 Описывается механизм обновления данных, разграничение видимости транзакций. Привести установленные значения свойств управления транзакцией и режимом видимости.

3.5.4 Отдельно описывается определение исключительных ситуаций, обработка ошибок обновления данных. Приводится описание системы помощи.

3.6 Заключение

Заключение содержит описание результатов тестирования, запуска в опытную эксплуатацию разработанной ИС.

Тестирование проводится или на специально подготовленных тестовых наборах данных или на реальных наборах данных. Приводится описание достигнутых результатов, или описание прогноза введения в эксплуатацию разработанной ИС.

Приводятся результаты измерений времени выполнения сложного запроса к системе, определения селективности индексов. Эти результаты могут использоваться при масштабировании системы, определяя допустимые границы объема данных и количества пользователей.

В заключении можно отразить основные направления будущего развития системы, расширение функциональных возможностей, усовершенствование интерфейсов пользователей, повышение производительности.

4 ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оформляется по правилам оформления учебно-методической литературы ВКГТУ [6].

4.1 Оформление пояснительной записки

Объем разделов: «Содержание», «Введение», «Заключение» по одной странице. Объем основных разделов в пределах 15 – 20 страниц. Листинги программ, SQL – скрипт БД размещается в приложениях, распечатанные 12 или 10 шрифтом.

4.1.1 Оформление текста. Основной текст пояснительной записки дипломной работы должен быть выполнен на листах формата А4 (вертикальная ориентация), с использованием шрифта Times New Roman (кегель — 14 пунктов) с одинарным межстрочным интервалом, чёрным цветом.

Отступы от края страницы по периметру – 20 мм. Слева для переплета отступ может составлять 25 мм.

Абзацы должны начинаться отступом 15 мм.

4.1.2 Оформление разделов. Каждый раздел, включая «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список литературы» и «Приложения» начинается с новой страницы. Заголовки всех основных разделов печатаются заглавными буквами, с использованием шрифта Times New Roman (кегель — 14 пунктов), без точки в конце, с выравниванием по центру листа.

Заголовки второго уровня (подразделы – 1.2 и т.д.) печатаются с заглавной буквы, с использованием шрифта Times New Roman (кегель — 14 пунктов, с выделением жирным), без точки в конце, с выравниванием по центру листа.

Для большей детализации, текст подраздела второго уровня может быть разбит на пункты. Пункты нумеруются по тем же правилам, но не имеют названий, например как в данном пособии.

Расстояние между концом раздела и следующим заголовком две пустых строки.

Расстояние между заголовками и текстом – одна пустая строка, как и между следующими подряд заголовками.

Использование выделения жирностью или курсивом в тексте не допускается.

4.1.3 Оформление списков. При оформлении курсовой работы допускается использовать маркированные и нумерованные списки. Для всех разделов должен быть определен один тип маркера и номера списка, например:

1. Первый элемент списка.
2. Второй элемент списка.
3. Третий элемент списка.

Весь список оформляется с абзацным отступом. Не допускается изменение стиля списка во время оформления курсовой работы. Для нумерованного списка каждый элемент может начинаться с заглавной буквы и заканчиваться точкой. Элементы маркированного списка начинаются обязательно с маленькой буквы и заканчиваются точкой с запятой, последний элемент списка всегда заканчивается точкой.

4.1.4 Оформление рисунков. Все рисунки оформляются выравниванием по центру страницы, и помещаются после ссылки на них, желательно в пределах страницы. Нумерация рисунков производится в пределах раздела, арабскими цифрами, например 1.2 – Название рисунка, точка в конце названия не ставится.

Расстояния от последней строки предыдущего текста до рисунка и под рисуночной надписи до первой строки последующего текста — одна пустая строка.

При необходимости более четкого отделения рисунка от текста допускается использование одинарной обрамляющей черной рамки толщиной 0.75 – 1.5 пункта.

4.2 Компоновка программных средств

4.2.1 Диск должен содержать один каталог, располагающийся на диске «C:/PIS/» компьютера. Имя каталога – фамилия студента, записанная латиницей, например, «zagainov». Данный каталог должен содержать файл БД, каталог с проектом приложения.

4.2.2 Все межкомпонентные связи должны быть определены именно для такого расположения каталогов на дискете. Откомпилированные файлы на диск не копируются, для экономии дискового пространства.

Для сокращения объема транспортируемых файлов рекомендуется после окончательного тестирования проекта, удалять исполняемые файлы (расширение exe) и перед сохранением проекта все сетевые соединения оставлять в неактивном состоянии.

4.2.3 При очень большом объеме данных а так же для повышения сохранности данных, для транспортирования БД используется резервная копия. На защите производится процедура восстановления базы данных из резервной копии..

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Загайнов И.А. Проектирование информационных систем Ч1: Методические указания и задания к лабораторным работам для студентов специальности 370440 «Программное и аппаратное обеспечение вычислительной техники и сетей». – Усть-Каменогорск: Издательство ВКГТУ, 2006. – 90с.
- 2 Загайнов И.А. Проектирование информационных систем (Часть 2): Методические указания и задания к лабораторным работам, СРС для бакалавров специальностей 050703 «Информационные системы», 050704 «Вычислительная техника и программное обеспечение» / И.А. Загайнов, Г.Ж. Жомарткызы / ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2008. – 79 с.
- 3 Дарахвелидзе П.Г.,Марков Е.П. Delphi - среда визуального программирования:- СПб.:BHV-Санкт-Петербург,1996.
- 4 Фаронов В.В., Шумаков П.В. Delphi 5. Руководство разработчика баз данных. - М.: "НОЛИДЖ", 2000.-640с.
- 5 Александровский А.Д. Delphi 5.0. Разработка корпоративных приложений. – М.: ДМК, 2000.
- 6 Петрова Е.В. Общие требования к содержанию и оформлению учебно-методической литературы и других текстовых документов: Методические указания/ Е.В.Петрова, Т.Н.Смирнова/ ВКГТУ. – Усть-Каменогорск, 2004 -34с.
- 7 Дарахвелидзе П. Марков Е. Программирование в Delphi 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 784 с.
- 8 Загайнов И.А. Проектирование информационных систем: Конспект мультимедиа лекций для студентов специальностей 050704 – «Вычислительная техника и программное обеспечение», 050703 «Информационные системы». / ВКГТУ. - Усть-Каменогорск, 2008. – 112с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Министерство образования и науки Республики Казахстан

**ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Д. СЕРИКБАЕВА**

кафедра “Информационные системы”

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине «Проектирование информационных систем»

**НА ТЕМУ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОЙ
МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ ГРУППЫ 09-ИС-1 _____ ИВАНОВ М.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ _____ ЗАГАЙНОВ И.А.

КОНСУЛЬТАНТЫ ОТ ПРОИЗВОДСТВА

«НАИМЕНОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ»

_____ ИВАНОВ Н.Н.

КУРСОВУЮ РАБОТУ СТУДЕНТА НА 35 СТРАНИЦАХ

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

ЗАВ. КАФЕДРОЙ _____ ДЕНИСОВА Н.Ф.

УСТЬ-КАМЕНОГОРСК

2011

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Реляционные диаграммы БД.

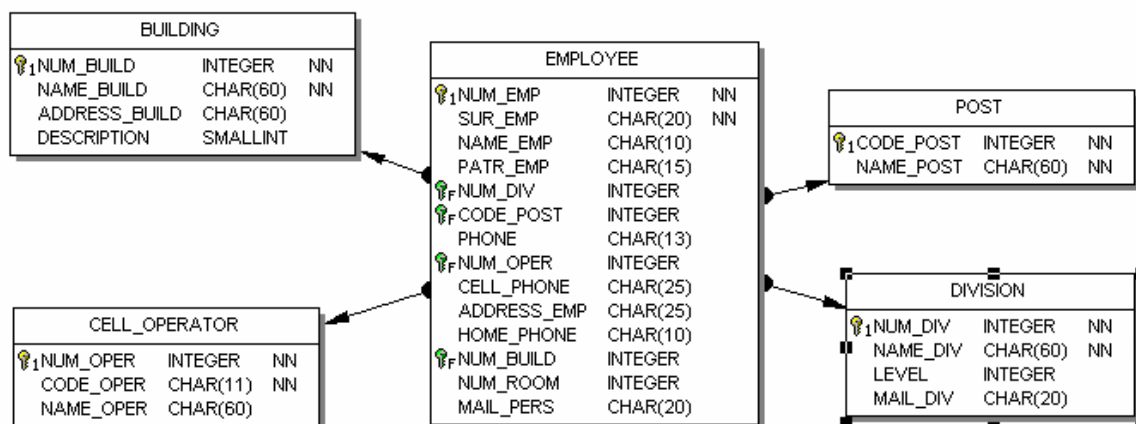


Рисунок Б.1 – Реляционная диаграмма дизайнера IVExpert

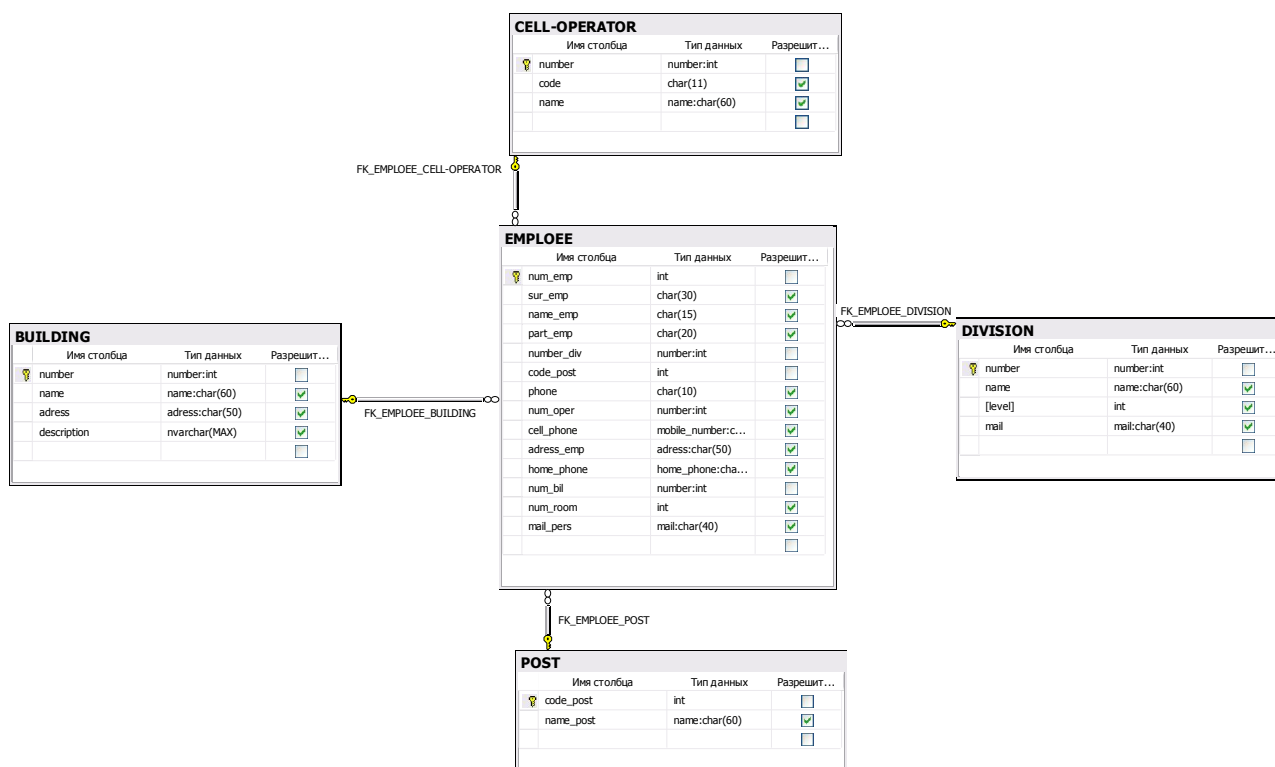


Рисунок Б.2 – Реляционная диаграмма дизайнера SQL Server Management Studio

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Задание на курсовое проектирование информационной системы

Студента Иванова Александра Ивановича группы 10-ВТ-1.

Тема курсовой работы: «Проектирование подсистемы электронной модульно – рейтинговой оценки знаний студентов ВУЗа».

Цель разработки системы:

1. Повышение доступности образовательных услуг ВУЗа.
2. Повышение технологичности учебно–методического обеспечения.
3. Повышение эффективности образовательного процесса.

Данные экономического обоснования:

1. Стоимость оборудования и программного обеспечения ИС.
2. Сокращение рабочего времени преподавателей, затрачиваемого на проведение тестирования.
3. Сравнение стоимости изготовления печатных тестов и стоимости эксплуатации компьютерной аудитории.

Основные бизнес - процессы проектируемой ИС:

1. Обеспечение преподавателем банка тестовых вопросов дисциплины (Составить вопрос – ввести в банк – пробное тестирование – контроль уровня вопроса – изменение вопроса).
2. Текущий контроль (установка тем – установка количества вопросов в тесте – пробное тестирование – подготовка ведомости допуска – тестирование – оформление ведомости – анализ результатов).

Пользователи: администратор БД (полный доступ), преподаватель (полный), студент (select).

Компонент TDataModule (список свойств и методов).

Хранимые процедуры:

- поиск вопроса в базе тестов по заданному критерию, проведенного пробного тестирования (количеству правильных, неправильных ответов/параметру временного анализа);
- формирование списков студентов, получающих автоматическую аттестацию по дисциплине.

Преподаватель _____/И.А.Загайнов/

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример фрагмента скрипта серверной БД.

```

SET SQL DIALECT 3;

/* CREATE DATABASE
'C:\PIS\Example\PHONEBOOK.GDB'
PAGE_SIZE 1024

DEFAULT CHARACTER SET WIN1251 */

/* Domain definitions */
CREATE DOMAIN "ADDRESS" AS CHAR(60)
CHARACTER SET WIN1251;
CREATE DOMAIN "NAME" AS CHAR(60)
CHARACTER SET WIN1251;
CREATE DOMAIN "NUMBER" AS INTEGER
CHECK (VALUE>=1);

/* Table: BUILDING, Owner: SYSDBA */
CREATE TABLE "BUILDING"
(
  "NUM_BUILD"          "NUMBER" NOT NULL,
  "NAME_BUILD"         "NAME" NOT NULL,
  "ADDRESS_BUILD"      "ADDRESS",
  "DESCRIPTION"        CHAR(100),
  PRIMARY KEY ("NUM_BUILD")
);

/* Stored procedures */
CREATE PROCEDURE "FIND_POST"
( "IN_NAME_POST" CHAR(60) CHARACTER
SET WIN1251 )
RETURNS
( "OUT_NAME_POST" CHAR(60) CHARACTER
SET WIN1251,
  "OUT_PHONE" CHAR(13) CHARACTER SET
WIN1251,
  "OUT_PATR_EMP" CHAR(15) CHARACTER
SET WIN1251,
  "OUT_SUR_EMP" CHAR(20) CHARACTER SET
WIN1251,
  "OUT_NAME_EMP" CHAR(10) CHARACTER
SET WIN1251)
AS
BEGIN EXIT; END ^

ALTER PROCEDURE "FIND_SURNAME"
( "IN_SUR_EMP" CHAR(20) CHARACTER SET
WIN1251 )
RETURNS
( "OUT_PHONE" CHAR(13) CHARACTER SET
WIN1251,
  "OUT_PATR_EMP" CHAR(15) CHARACTER
SET WIN1251,
  "OUT_NAME_EMP" CHAR(10) CHARACTER
SET WIN1251 )
AS
begin
FOR SELECT NAME_EMP,PATR_EMP,PHONE
FROM EMPLOYEE
WHERE SUR_EMP=:in_sur_emp
into :out_name_emp, :out_patr_emp, :out_phone
DO
  suspend;
end ^

/* Triggers only will work for SQL triggers */

CREATE TRIGGER "DELETE_BUILD" FOR
"BUILDING"
ACTIVE AFTER DELETE POSITION 0
AS
begin
DELETE from employee
where employee.num_build=building.num_build;
end
^

CREATE TRIGGER "GEN_DIVIS" FOR
"DIVISION"
ACTIVE BEFORE INSERT POSITION 0
AS
begin
NEW.num_div=GEN_ID(GEN_DIV,1);
end
^

CREATE TRIGGER "UPDATE_DIV" FOR
"DIVISION"
ACTIVE AFTER UPDATE POSITION 0
AS
begin
IF (OLD.num_div <> NEW.num_div) THEN
UPDATE employee SET num_div = NEW.num_div
WHERE num_div= OLD.num_div;
end
^

/* Grant Roles for this database */

/* Grant permissions for this database */

```