

Введение

Проектирование программных средств и баз данных – это логически сложная, трудоемкая и длительная работа, требующая высокой квалификации, участвующих в ней специалистов. Однако до настоящего времени проектирование выполнялось на интуитивном уровне неформализованными методами, включающими в себя элементы искусства, практический опыт и экспертные оценки. С появлением программной инженерии процесс проектирования стал носить формальный систематический характер, который представляет собой совокупность методов и средств создания программного обеспечения и баз данных.

Быстрое увеличение сложности и размеров современных комплексов программ при одновременном повышении ответственности выполняемых функций резко повысило требования со стороны пользователей к их качеству, надежности функционирования и безопасности применения, а также привело к принципиальному изменению методов в этой сфере: к переходу от технологии индивидуального программирования отдельных небольших программ к коллективному созданию крупных комплексов программ инженерными методами проектирования и разработки [2].

Основная доля трудозатрат при создании информационных систем приходится на программное обеспечение (ПО) и базы данных (БД). В связи с этим большую актуальность приобретает освоение принципов построения и эффективного применения соответствующих технологий и программных продуктов: систем управления базами данных (СУБД), CASE-систем автоматизации проектирования, средств администрирования и защиты баз данных и других.

При индустриальном подходе к разработке и сопровождению ПО особый вес приобретают технологические характеристики разрабатываемых программ, для получения качественных программных продуктов необходимо руководствоваться следующими принципами [3]:

- 1) эффективностью – результаты должны отвечать заданным требованиям и стандартам в условиях ограниченных ресурсов;
- 2) практичностью – результаты должны иметь конкретных заказчиков;
- 3) фундаментальностью – результаты должны базироваться на знаниях фундаментальных наук;
- 4) сопровождаемостью – результаты, находясь в эксплуатации, обязательно должны обслуживаться.

Накопление в мире знаний, опыта разработки и применения огромного количества различных сложных программ для ЭВМ, способствовало систематизации и обобщению методов и технологий их разработки, сокращению дефектов и неопределенностей в характеристиках и качестве поставляемых и применяемых программных продуктов. В результате сформировалась современная методология и инженерная дисциплина обеспечения процессов жизненного цикла сложных программных продуктов – программная инженерия для различных областей применения [3].

Основной концепцией программной инженерии стало понятие жизненного цикла (ЖЦ) ПО. В настоящее время применяется несколько моделей жизненного цикла, которые отличаются набором фаз (этапов, стадий) проекта по созданию ПО, отдельных процессов, операций и задач. В настоящее время используются как классические модели жизненного цикла: каскадная (водопадная) и спиральная, так и их модификации, которые охватывают все этапы жизненного цикла ПО и успешно применяются для решения практических задач.

Только скоординированное, комплексное применение в проектах (с начала проектирования до внедрения программных систем) современных методов и промышленных технологий позволит достичь высокого качества, необходимого для использования их в сложных системах обработки информации.

Предлагаемое пособие дает возможность студенту освоить современные методы и средства проектирования программного обеспечения, основанных на использовании CASE-технологий.

В предлагаемой работе содержатся варианты индивидуальных заданий для выполнения курсовой работы и рекомендации по порядку выполнения основных этапов проектирования программных средств, а также рекомендации по оформлению пояснительной записки

1 Организационно-методические указания

1.1 Цели и задачи курсовой работы

Целью курсового проектирования является закрепление основ и углубление знаний принципов и приемов проектирования программного обеспечения и баз данных для предприятий и вуза, приобретение практических навыков в решении прикладных задач, а также развитие навыков самостоятельной работы по анализу предметной области проектирования, разработке бизнес-моделей и структурно-функциональных моделей применяемых при проектировании программных средств.

В ходе выполнения курсового проектирования у студента должно формироваться представление об этапах проектирования программных средств в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010.

В ходе достижения цели решаются следующие задачи:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- изучение принципов работы прикладного программного обеспечения;
- освоение инструментальных средств для моделирования предметной области, баз данных;
- проведение анализа существующих или возможных решений поставленной задачи с кратким обзором литературных источников;
- выработка умения самостоятельного решения задач по анализу информации и выбору метода ее обработки;
- освоение методов проектирования баз данных и работы с базами данных в среде конкретной СУБД;
- получение навыков в разработке прикладных программ; программировании и отладке программ, а также тестировании создаваемых программных модулей;
- изучение перспектив развития технологий создания ПО.

Курсовая работа выполняется в виде проекта по разработке программного средства. Курсовая работа призвана выявить знания и умения студентов по проектированию программных средств (ПС), с использованием технологий структурно-функционального анализа и проектирования. В процессе курсового проектирования студент должен проявить свои навыки к самостоятельной работе с научно-технической литературой, к обобщению накопленного опыта и свое умение делать научно-обоснованные выводы и рекомендации.

Целью выполнения курсовой работы является разработка проекта программного средства для бизнес-процессов предприятия (организации).

Задачами курсовой работы является:

- закрепление и развитие теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения курса “Программная инженерия” и смежных с ним курсов, изучаемых по направлению подготовки прикладная информатика;

- приобретение студентами практических навыков разработки методических материалов проектировщика на базе использования выбранных средств;
- умение вырабатывать и реализовывать проектные решения по реализации проекта ПС, включая информационное, программное, и технологическое обеспечение, ориентированное на конкретную техническую платформу.

Проект должен быть разработан с учетом использования методологии структурно-функционального анализа и проектирования, современных средств вычислительной техники и инструментальных средств проектирования (ППП, CASE-средств).

2 Организация курсового проектирования

Студент выбирает тему курсового проекта (КП) в соответствии с рекомендуемой кафедрой тематикой, представленной в *приложении А* самостоятельно и согласовывает ее с преподавателем, который является руководителем курсового проектирования. Предметом разработки может быть автоматизация одного или нескольких бизнес-процессов предприятия (организации) посредством разработки соответствующего программного средства.

Тему курсовой работы студент может выбрать самостоятельно, если в качестве объекта исследования в курсовой работе выбран хозяйствующий субъект (предприятие, организация или фирма), на котором студент может получить работу после окончания университета. Следующим приоритетом может быть предприятие, организация или фирма, которая станет объектом дипломного проектирования. Студент на основании имеющейся информации может предложить тему, не входящую в рекомендованный перечень, но являющуюся актуальной для предприятия, организации или фирмы. При этом необходимо учитывать возможность получения соответствующей информации, необходимой для оценки состояния рассматриваемых вопросов на предприятии, а также наличие научной литературы и других источников информации, посвященной проблематике курсового проекта. Студент должен собрать и обработать необходимую информацию, проверить ее достоверность и согласованность.

После согласования темы студент должен подобрать и изучить литературу, составить предварительный **план (содержание) проекта**, учитывая направления раскрытия соответствующей темы, а также список рекомендуемой литературы. Предварительный план проекта обсуждается с руководителем, после чего руководитель утверждает **задание** на КП (см. Приложение Б), в котором он указывает:

- предметную область (комплекс задач, задачу), которую можно выбрать из предложенного списка в Приложении А;
- цель проектирования – т.е. автоматизация отдельных бизнес-процессов для выделенной предметной области;
- инструментальные средства, т.к. использование CASE-средств обязательно;

- режим обработки и другие исходные данные, необходимые для разработки проекта.

В процессе работы над проектом по каждой теме могут быть найдены различные проектные решения; студент должен самостоятельно выявить их, показать отрицательные и положительные стороны каждого из них и обосновать свой выбор. Руководитель обязан оказывать методическую и научную помощь, систематически контролируя ход курсового проектирования.

Законченная курсовая работа **демонстрируется руководителю**, после исправления полученных замечаний и повторной демонстрации оформляется в соответствии с требованиями и передается руководителю на проверку.

После проверки проект **защищается**. Защита курсовой работы осуществляется публично в виде доклада с использованием презентации, иллюстрирующей основные положения доклада. При подготовке к защите студенту следует иметь в виду, что нужно будет кратко изложить поставленную задачу, методику ее решения, полученные результаты и сделать необходимые выводы.

Важно отметить, что сдача выполненного проекта руководителю и его защита проводятся **строго в сроки**, установленные каждому студенту в задании на курсовое проектирование.

С руководителем оговариваются основные сроки, регламентирующие организацию работы студента над проектом:

- утверждение темы;
- получение задания и согласование плана проекта;
- разработка курсового проекта и даты представления для получения замечаний и внесения доработок;
- защита проекта.

3 Требования к выполнению курсовой работы

Для выполнения курсовой работы следует ознакомиться с предметной областью для которой решается поставленная задача. Следует исследовать технологические процессы предприятия и информационные потоки, которые задействованы при решении задачи. В соответствии с вариантом задания студент должен собрать и обработать необходимую информацию, проверить ее достоверность и согласованность. Порядок выполнения курсовой работы должен соответствовать ГОСТу и содержать следующие этапы работы:

I Предпроектное исследование

- 1 Знакомство со структурой предметной области (предприятия, организации) и документацией, которая используется при решении задачи, согласно индивидуального задания. Для анализа используется обобщенная, типовая характеристика для различных видов предметных областей.
- 2 Построение структурной бизнес-модели деятельности предприятия на момент начала проектирования. (AS-IS). Модель может представлять собой смешанную

модель, построенную с помощью различных нотаций структурно-функционального анализа

- 3 Анализ построенной модели. Определение проблем и анализ причин их возникновения в деятельности предприятия
- 4 Выделение функциональных блоков для проведения реорганизации бизнес-модели и автоматизации бизнес-процессов, согласно выделенных проблем и индивидуального задания на курсовое проектирование.
- 5 Построение структурной бизнес-модели деятельности предприятия после проведения мероприятий по автоматизации и реорганизации (ТО-БЕ).
- 6 Формирование постановки задачи для разработки программного средства.

II Проектирование

- 1 Разработка архитектуры системы согласно методики структурного моделирования:
 - Разработка модели DFD;
 - Формирование структурной схемы (схема вызова модулей и процедур программного средства)
- 2 Разработка детальных алгоритмов разрабатываемого программного средства, согласно полученной архитектуры. Нотацию для построения алгоритмов (псевдокод, блок-схема и др.) студент выбирает самостоятельно
- 3 Выделение информационных объектов (сущностей) согласно построенной DFD-модели и определение их характеристик (атрибуты, ограничения)..
- 4 Разработка интерфейса системы:
 - Построение дерева диалога (диаграмма последовательности экранных форм);
 - Разработка прототипов форм ввода/вывода.

4 Объем и содержание курсовой работы

Пояснительная записка к курсовой работе должна иметь следующую структуру:

- Аннотация
- Оглавление
- Введение
- Текстовая часть.
- Заключение
- Список литературы
- Приложения

В **аннотации** в краткой и сжатой форме излагается содержание курсовой работы

В **оглавлении** представляется структура работы в соответствии с выбранной темой. Указывается страница, с которой начинается каждый пункт.

Во **введении** обосновывается актуальность выбранной темы, т.е. предметной области, выбранной технологии и инструментального средства проектирования.

Заключение должно содержать оценку полученных результатов и изложение основных направлений дальнейшего совершенствования проекта для данного предметной области.

К проекту прилагается **список литературы** с перечнем изданий, используемых при работе над курсовым проектом и на которые указаны ссылки в текстовой части курсовой работы.

Текстовая часть курсовой работы состоит из двух частей аналитической и проектной.

Аналитическая часть должна быть представлена двумя разделами:

- 1.1 Анализ предметной области
- 1.2 Обоснование решаемой задачи и принятые решения

В разделе «Анализ предметной области» выполняется описание предметной области, и приводятся результаты выполнения предпроектного обследования предметной области: описывается построенная модель бизнес-процессов, протекающих в данной предметной области (AS-IS) с использованием диаграмм декомпозиции (IDEF0, IDEF3, DFD). В описании особое внимание уделяется проблемным бизнес-процессами, описываются и обосновываются причины их возникновения.

На основе проделанного анализа в разделе «Обоснование решаемой задачи и принятые решения» обосновывается выбор конкретной задачи для реализации принятых решений по устранению выявленных проблем, определяются требования к создаваемой системе и формируется модель, отражающая изменения в бизнес-процессах предметной области (TO-BE) для повышения эффективности ее деятельности.

Проектная часть должна содержать следующие разделы:

- 1.3 Постановка задачи
 - 1.3.1 Организационно-экономическая сущность задачи
 - 1.3.2 Описание выходной информации
 - 1.3.3 Описание входной информации
- 1.4 Архитектура системы
 - 1.4.1 Модель разрабатываемой системы (DFD модель)
- 1.5 Информационное обеспечение задачи
 - 1.5.1 Формы первичных документов
 - 1.5.2 Формы результатных документов
 - 1.5.3 Описание информационных объектов
- 1.6 Программное обеспечение задачи
 - 1.6.1 Структурная схема программы
 - 1.6.2 Детальные алгоритмы реализации отдельных модулей задачи (блок-схема, псевдокод и т.п. для основных программных модулей)
 - 1.6.3 Интерфейс системы
 - 1.6.3.1 Дерево диалога
 - 1.6.3.2 Прототипы форм ввода/вывода)

Раздел «**Постановка задачи**» должен содержать организационно-экономическую сущность задачи, описание входной и выходной информации. Организационно-экономическая сущность задачи включает информацию об общем назначении системы,

ее функциях, периодичности использования и ее пользователях, а также ограничениях предметной области.

Описание входной информации должно содержать формы входных документов, содержащих информацию, на основе которой может быть решена рассматриваемая задача и получены выходные документы. Входная информация разделяется на условно-постоянную, реализуемую в виде справочников и поступает в систему на этапе первоначальной загрузки, и оперативно-учетную, поступающую в систему по мере решения задачи.

Описание выходной информации содержит перечень выходных документов и их формы.

При описании **архитектуры системы** приводится описание обобщенного алгоритма решения задачи и выделение подзадач. Выделенные подзадачи являются основой декомпозиции программной системы на модули. При декомпозиции необходимо учесть выделение задач поиска и выборки данных в отдельные модули.

При описании **информационного обеспечения** задачи проводится анализ исходной информации ПО и DFD моделей с целью определения состава и структуры информации для последующей формализации и построения информационно-логической модели данных. Приведенные формы входных документов и выделенные накопители данных на DFD модели позволяют:

- выделить объекты и определить роль реквизитов для построения инфологической модели данных, в том числе:
- определить атрибуты каждой сущности и требования к ним;
- определить требования к сущностям, вытекающие из бизнес-правил предметной области.

Раздел **«Программное обеспечение»** содержит структурную схему, которая формируется на основе DFD модели. Для каждого компонента (модуля) структурной схемы, реализующего решение определенной задачи, описывается алгоритм решения. Кроме того, раздел содержит модели пользовательского интерфейса программного средства (меню и формы ввод-вывода).

Общий объем записки к курсовой работе – 25-30 страниц без приложений. Пояснительная записка печатается на листах формата А-4 и предоставляется в сшитом виде.

Материал излагается по разделам в соответствии с оглавлением, для каждого раздела дается соответствующее название.

Необходимо стремиться к ясности и самостоятельности изложения, не повторять текстов из литературных источников. Все цитаты, заимствованные цифры и факты должны иметь ссылки на источники.

5 Виды контроля знаний студентов и их отчетности по курсовой работе

Выполненная курсовая работа должна быть проверена преподавателем и защищена студентом с учетом высказанных замечаний. Проверка курсовой работы

осуществляется поэтапно, согласно промежуточных аттестаций, проводимых в университете. В ходе выполнения курсовой работы рекомендуется придерживаться календарного плана, приведенного в таблице 1.

Таблица 1 – Календарный план курсового проектирования

Этап выполнения работы	Продолжительность этапа
1. Формирование темы курсовой работы	1 неделя
2. Анализ предметной области и построение модели AS-IS	2 недели
3. Анализ модели AS-IS, выделение проблем предметной области, формирование требований	2 недели
4. Построение модели TO-BE Формирование постановки задачи	1 неделя
5. Разработка архитектуры	2 недели
6. Описание информационных объектов	1 неделя
7. Разработка детальных алгоритмов	3 недели
8. Разработка интерфейса	2 недели
9. Оформление курсовой работы	1 неделя
10. Сдача курсовой работы на проверку	1 недели
11. Защита курсовой работы	1 недели

Для аттестации студент должен предоставить:

- файлы разработанных бизнес-моделей (AS-IS, TO-BE);
- файлы архитектурных моделей программного средства;
- пояснительную записку

При аттестации студента и выставлении оценки по курсовой работе по предмету «Программная инженерия» будут оцениваться следующие результаты, полученные при проектировании ПС:

- 1) результаты предпроектного обследования предметной области (построенные диаграммы и сделанные выводы);
- 2) результаты проектирования (архитектура системы, структуры данных, алгоритмы процессов, дерево диалога);
- 3) оформление пояснительной записки (соответствие стандарта ДВФУ);
- 4) доклад и презентация к защите;
- 5) ответы на вопросы во время защиты.

Литература

1. Программы следующего десятилетия // Открытые системы. – Декабрь, 2001. – С.60 –71.
2. Липаев, В.В. Программная инженерия. Методологические основы: Учеб. [Текст] / В. В. Липаев. - М.: ТЕИС, 2006. – 608 с.
3. Аптекарь, М. Д. История инженерной деятельности/ М. Д. Аптекарь, С. К. Рамазанов, Г. Е. Фрегер. – Киев, 2003. – 204 с. : ил.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств. – Введ. 2000-07-01. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 75 с.
5. Sommerville, I. Инженерия программного обеспечения/ Иан Соммервилль. – М., СПб, Киев: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 626 с.: ил.
6. Карпенко, С.Н. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]. - <http://www.software.unn.ac.ru>.
7. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Программная инженерия". Направление подготовки 09.03.03 "Прикладная информатика" | Vital Электронная библиотека 7.1 [Электронный ресурс] /С.Л. Бедрина – Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000883331>.
8. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — Красноярск: СФУ, 2012. — 247 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45709
9. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пособие для студентов вузов / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – 400 с.
10. Ехлаков, Ю.П. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: — Электрон. дан. — М.: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. — 14 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=11418
11. Черников Б.В. Оценка качества программного обеспечения: практикум: учеб. пособие для студентов вузов / Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов; под ред. Б.В. Черникова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – 400 с.

Приложение А

Список тем для курсового проектирования

Предметная область № 1: страховая медицинская компания.

Страховая медицинская компания (СМК) заключает договора добровольного медицинского страхования с населением и договора с лечебными учреждениями на лечение застрахованных клиентов. При возникновении страхового случая клиент подает заявку на оказание медицинских услуг по условиям договора инспектору, который работает с данным клиентом. Инспектор направляет данного клиента в лечебное учреждение. Отчеты о своей деятельности инспектор предоставляет в бухгалтерию. Бухгалтерия проверяет оплату договоров, перечисляет денежные средства за оказанные услуги лечебным учреждениям, производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики. СМК не только оплачивает лечение застрахованного лица при возникновении с ним страхового случая, но и, при возникновении каких-либо осложнений после лечения, оплачивает лечение этих осложнений.

Предметная область № 2: агентство недвижимости.

Агентство недвижимости занимается покупкой, продажей, сдачей в аренду объектов недвижимости по договорам с их собственниками. Агентство управляет объектами недвижимости как физических, так и юридических лиц. Собственник может иметь несколько объектов. В случае покупки или аренды клиент может произвести осмотр объекта. В качестве одной из услуг, предлагаемых агентством, является проведение инспектирования текущего состояния объекта для адекватного определения его рыночной цены. По результатам своей деятельности агентство производит отчисления в налоговые органы и предоставляет отчетность в органы государственной статистики.

Предметная область № 3: фотоцентр.

Фотоцентр занимается оказанием фотоуслуг и продажей различных фототоваров. В состав фотоуслуг входит: печать фотографий, проявление фотопленок, художественное фото, фото на документы, реставрация фотографий, выезд фотографа для съемки объекта. Поставка необходимых материалов осуществляется через дилеров ведущих мировых производителей фототоваров. Согласно отдельному договору, различные химические отходы передаются предприятию по утилизации вредных веществ. По результатам своей

Приложение Б

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Студента(тки) _____ группы _____

Тема курсовой работы

Цель разработки проекта (описание на две страницы)

1. _____

2. _____

Основные разделы	Удельный вес раздела проекта	Срок выполнения

Рекомендуемая литература:

Дата выдачи задания _____

Дата сдачи проекта _____

Дата защиты _____

Руководитель проекта _____

Подпись студента _____