

**Министерство образования и науки Республики Татарстан
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Сабинский аграрный колледж»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ 06 СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

КВАЛИФИКАЦИЯ: СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

2022 г

Согласована

Заместитель директора по УПР

 Мухамадияров И.Т.

«24» августа 2022 г.

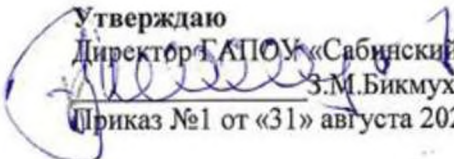
Рассмотрен на заседании ПЦК

Протокол №1

от 24 августа 2022 г.

Утверждаю

Директор ГАПОУ «Сабинский аграрный колледж»

 З.М.Бикмухаметов

Приказ №1 от «31» августа 2022 г.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1 Общие положения	4
1.2 Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке	4
1.3 Формы текущей и промежуточной аттестации	5
1. Комплект оценочных средств	6
2.1. Комплект оценочных средств для входного контроля	6
2.2. Комплект оценочных средств	10
3. Контрольно-оценочные материалы для зачета	17
3.1. Общие положения	17
3.2. Комплект оценочных материалов	18
3.3. Критерии оценивания	41

1. Паспорт комплекта оценочных средств

1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля ПМ 06 Сопровождение информационных систем

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета

ФОС разработан на основе ФГОС образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, квалификация: Специалист по информационным системам

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный).

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности:

- Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем.
- Разработка и администрирование баз данных.
- Участие в интеграции программных модулей.
- Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (приложение к настоящему ФГОС СПО),

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)

		Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06	Проявлять гражданско-	Умения: описывать значимость своей специальности

	патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей, значимость профессиональной деятельности по специальности
OK 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
OK 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
OK 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности
OK 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы

		Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования Знание: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 6	Сопровождение информационных систем
ПК 6.1.	Разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы
ПК 6.2	Выполнять исправление ошибок в программном коде информационной системы
ПК 6.3	Разрабатывать обучающую документацию для пользователей информационной системы
ПК 6.4	Оценивать качество и надежность функционирования информационной системы в соответствии с критериями технического задания
ПК 6.5	Осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных ИС в соответствии с техническим заданием

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	В инсталляции, настройка и сопровождение информационной системы; выполнении регламентов по обновлению, техническому сопровождению и восстановлению данных информационной системы
уметь	- осуществлять настройку информационной системы для пользователя согласно технической документации; - применять основные правила и документы системы сертификации Российской Федерации; - применять основные технологии экспертных систем; разрабатывать обучающие материалы для пользователей по эксплуатации информационных систем; - разрабатывать и внедрять информационную систему - выполнять сравнительный анализ методологий проектирования; - выполнять обслуживание информационной системы в соответствии с пользовательской документацией; - формировать отчеты об ошибках; - разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы ; - обслуживать локальную сеть; - моделировать интеллектуальные системы.
знать	- регламенты и нормы по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемой информационной системы; - политику безопасности в современных информационных системах; достижения мировой и отечественной информатики в области интеллектуализации информационных систем; - принципы работы экспертных систем - структуру и этапы проектирования информационной системы; - основные методологии разработки и проектирования информационных систем - стратегии, цели и сценарии внедрения. - особенности сопровождения информационных систем управления качеством, технической и технологической подготовки производства. - структуру и этапы проектирования информационной системы. - сохранение и восстановление баз данных - определение показателей безотказности системы - особенности информационного, программного и технического обеспечения различных видов АИС.

	- особенности сопровождения информационных систем управления качеством, технической и технологической подготовки производства. - структуру и этапы проектирования информационной системы. - основные модели интеллектуальных систем - архитектуру интеллектуальных информационных систем.
--	--

2. Формы промежуточной аттестации по «ПМ.06. СОПРОВОЖДЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

Наименование ПМ 03.	Курс семестр	Форма контроля и оценивания			
		Итоговая аттестация	Промежуточная аттестация	Рубежный контроль	Текущий контроль
«Сопровождение информационных систем»	МДК.06.01 Внедрение ИС				
	Курс 4 Сем. 7		экзамен		тестирование, практическая работа
	МДК.06.02 Инженерно-техническая поддержка сопровождения ИС				
	Курс 4 Сем. 8		экзамен		тестирование, практическая работа
	МДК.06.03 Устройство и функционирование информационной системы				
	Курс 4 Сем. 7		экзамен		тестирование, практическая работа
	МДК.06.04 Интеллектуальные системы и технологии				
	Курс 4 Сем. 8		экзамен		тестирование, практическая работа
	Учебная практика				
	Курс 4 Сем. 8		Дифференцированный зачет		
	Производственная практика (по профилю специальности)				
	Курс 4 Сем. 8		Дифференцированный зачет		
	Курс 4 Сем. 8		Экзамен квалификационный		

3. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке

Контроль и оценка результатов освоения ПМ осуществляется преподавателем в процессе текущего (рубежного) контроля, промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, экзамена и экзамена квалификационного.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
Раздел модуля 1. Ввод информационных систем в эксплуатацию		
ПК 6.1 Разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы	Оценка «отлично» - проанализирована предметная область функционирования системы; выделены и определены признаки системы по нескольким основаниям классификации; указаны все функции предложенной информационной системы; сформировано и обосновано несколько предложений по расширению перечня выполняемых функций. Сформированы и обоснованы предложения по реинжинирингу системы Оценка «хорошо» - проанализирована предметная область функционирования	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по формированию предложений на расширение функциональности информационной системы Формирование предложений о реинжиниринге информационной си-

	системы; выделены и определены признаки системы и указана ее принадлежность по классификации; указаны основные функции предложенной информационной системы; сформированы и обоснованы предложения по расширению перечня выполняемых функций. Сформированы предложения по реинжинирингу системы Оценка «удовлетворительно» - проанализирована предметная область функционирования системы; указана ее принадлежность по классификации; указаны функции предложенной информационной системы; сформированы предложения по расширению перечня выполняемых функций. Внесено хотя бы одно предложение по реинжинирингу системы	стемы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
<i>ПК 6.3</i> Разрабатывать обучающую документацию для пользователей информационной системы.	Оценка «отлично» - обучающая документация разработана с учетом особенностей пользователей; документация имеет понятную и логичную структуру, содержит достаточное количество рисунков, схем, таблиц; содержание позволяет освоить работу с информационной системой в достаточном объеме для указанной категории пользователей; оформление полностью соответствует требованиям стандартов. Оценка «хорошо» - обучающая документация разработана с учетом особенностей пользователей; документация содержит достаточное количество рисунков, схем, таблиц; содержание позволяет освоить работу с информационной системой в достаточном объеме для указанной категории пользователей; оформление соответствует требованиям стандартов. Оценка «удовлетворительно» - обучающая документация разработана; документация содержит рисунки, схемы, таблицы; содержание позволяет освоить работу с информационной системой без учета указанной категории пользователей; оформление в основном соответствует требованиям стандартов.	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по разработке обучающей документации для указанной категории пользователей Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
Раздел модуля 2. Обеспечение эксплуатации информационных систем		
<i>ПК 6.2</i> Выполнять исправление ошибок в программном коде информационной системы.	Оценка «отлично» - проанализированы функции системы, проверено и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование си-	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по обнаружению и исправлению ошибок программного кода информационной систе-

	системы после исправления и сделан вывод о работоспособности. Оценка «хорошо» - проверено функционирование системы и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование системы после исправления и сделан вывод о работоспособности. Оценка «удовлетворительно» - проверено функционирование системы и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены некоторые причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование системы после исправления и сделан вывод о работоспособности.	мы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
<i>ПК 6.4</i> Оценивать качество и надежность функционирования информационной системы в соответствии с критериями технического задания.	Оценка «отлично» - проанализировано техническое задание и выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы; протоколы оформлены в соответствии с требованиями стандартов и/или руководящих документов; сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «хорошо» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы; сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «удовлетворительно» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по оценке качества функционирования информационной системы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
<i>ПК 6.5</i> Осуществлять техническое сопровождение, обновление и восста-	Оценка «отлично» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы; проверено сохранение изменений; выполнено обновление системных компонент; предложен и обоснован	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по выполнению обновления и ре-

новление данных ИС в соответствии с техническим заданием.	план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено. Оценка «хорошо» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы, изменения сохранены; выполнено обновление системных компонент; предложен план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено. Оценка «удовлетворительно» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы, изменения сохранены; предложен план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено.	зервного копирования базы данных информационной системы Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
Раздел модуля 3. Виды, характеристики и особенности функционирования информационных систем		
<i>ПК 6.2</i> Выполнять исправление ошибок в программном коде информационной системы.	Оценка «отлично» - проанализированы функции системы, проверено и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование системы после исправления и сделан вывод о работоспособности. Оценка «хорошо» - проверено функционирование системы и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование системы после исправления и сделан вывод о работоспособности. Оценка «удовлетворительно» - проверено функционирование системы и выявлено несоответствие выполняемых функций описанию (спецификации, техническому заданию и т.п.); выявлены и устранены некоторые причины несоответствия (внесены исправления в программный код); продемонстрировано функционирование системы после исправления и сделан вывод о работоспособности	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по обнаружению и исправлению ошибок программного кода информационной системы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
<i>ПК 6.4</i> Оценивать качество и надежность функционирования информационной системы в соответствии с критериями тех-	Оценка «отлично» - проанализировано техническое задание и выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы, протоколы оформле-	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по оценке качества функционирования информационной системы. Защита отчетов по

нического задания.	ны в соответствии с требованиями стандартов и/или руководящих документов, сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «хорошо» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы, сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «удовлетворительно» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы.	практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
Раздел модуля 4. Особенности технического сопровождения интеллектуальных систем		
<i>ПК 6.1</i> Разрабатывать техническое задание на сопровождение информационной системы.	Оценка «отлично» - проанализирована предметная область функционирования системы; выделены и определены признаки системы по нескольким основаниям классификации; указаны все функции предложенной информационной системы; сформировано и обосновано несколько предложений по расширению перечня выполняемых функций. Сформированы и обоснованы предложения по реинжинирингу системы Оценка «хорошо» - проанализирована предметная область функционирования системы; выделены и определены признаки системы и указана ее принадлежность по классификации; указаны основные функции предложенной информационной системы; сформированы и обоснованы предложения по расширению перечня выполняемых функций. Сформированы предложения по реинжинирингу системы Оценка «удовлетворительно» - проанализирована предметная область функционирования системы; указана ее принадлежность по классификации; указаны функции предложенной информационной системы; сформированы предложения по расширению перечня выполняемых функций. Внесено хотя бы одно предложение по реинжинирингу системы	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по формированию предложений на расширение функциональности информационной системы Формирование предложений о реинжиниринге информационной системы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
<i>ПК 6.4</i> Оценивать качество и	Оценка «отлично» - проанализировано техническое задание и выполнена про-	Экзамен в форме собеседования:

надежность функционирования информационной системы в соответствии с критериями технического задания.	верка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы; протоколы оформлены в соответствии с требованиями стандартов и/или руководящих документов; сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «хорошо» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы; сделан вывод о соответствии системы действующим стандартам качества. Оценка «удовлетворительно» - выполнена проверка функционирования информационной системы в соответствии с разделом технического задания; качественные характеристики информационной системы, полученные в результате проверки внесены в протоколы.	практическое задание по оценке качества функционирования информационной системы. Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ПК 6.5 Осуществлять техническое сопровождение, обновление и восстановление данных ИС в соответствии с техническим заданием.	Оценка «отлично» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы; проверено сохранение изменений; выполнено обновление системных компонент; предложен и обоснован план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено. Оценка «хорошо» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы, изменения сохранены; выполнено обновление системных компонент; предложен план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено. Оценка «удовлетворительно» - внесены заданные изменения в базу данных информационной системы, изменения сохранены; предложен план резервного копирования базы данных; резервное копирование выполнено.	Экзамен в форме собеседования: практическое задание по выполнению обновления и резервного копирования базы данных информационной системы Защита отчетов по практическим и лабораторным работам Экспертное наблюдение за выполнением различных видов работ во время учебной/ производственной
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	— обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	Экспертное наблюдение за выполнением работ
ОП 02. Осуществлять поиск, анализ и	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические	

интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы;	
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик,	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятель-	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности.	

ности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.		
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту;	
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.	

4. Типовые задания для оценки освоения дисциплины

МДК.06.01 Внедрение информационных систем

Практическое занятие:

по теме: «Разработка сценария внедрения информационной системы для рабочего места»

Цель:

По завершению практического занятия студент должен уметь:

Продолжительность: 2 аудиторных часа (90 минут)

Необходимые принадлежности

Практическая работа направлена на ознакомление с процессом описания ИС, получение навыков по использованию основных методов анализа ИС, ознакомление с процессом разработки требований к информационной системе и составления технического задания (ТЗ) на разработку программного обеспечения, получение навыков по использованию основных методов формирования и анализа требований.

Требования к результатам выполнения практикума:

1. наличие описания информационной системы;
2. проведение анализа осуществимости выполнения проекта;
3. наличие диаграммы идентификации точек зрения и диаграммы иерархии точек зрения;
4. наличие пользовательских требований, четко описывающих будущий функционал системы;
5. наличие системных требований, включающих требования к структуре, программному интерфейсу, технологиям разработки, общие требования к системе (надежность, масштабируемость, распределенность, модульность, безопасность, открытость, удобство пользования и т.д.);
6. наличие составленного ТЗ.

3. Теоретические сведения

3.1. Общие сведения о требованиях к информационным системам

Проблемы, которые приходится решать специалистам в процессе создания программного обеспечения, очень сложны. Природа этих проблем не всегда ясна, особенно если разрабатываемая программная система инновационная. В частности, трудно четко описать те действия, которые должна выполнять система.

Описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на систему, называется **требованиями** к этой системе, а сам процесс формирования, анализа, документирования и проверки этих функциональных возможностей и ограничений – **разработкой требований**.

Требования подразделяются на пользовательские и системные. **Пользовательские требования** – это описание на естественном языке (плюс поясняющие диаграммы) функций, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё.

Системные требования – это описание особенностей системы (архитектура системы, требования к параметрам оборудования и т.д.), необходимых для эффективной реализации требований пользователя.

3.2. Первые шаги по разработке требований к информационным системам - анализ осуществимости

Разработка требований — это процесс, включающий мероприятия, необходимые для создания и утверждения документа, содержащего спецификацию системных требований. Для новых программных систем процесс разработки требований должен начинаться с анализа осуществимости.

Началом такого анализа является общее описание системы и ее назначения, а результатом анализа — отчет, в котором должна быть четкая рекомендация, продолжать или нет процесс разработки требований проектируемой системы. Другими словами, анализ осуществимости должен осветить следующие вопросы.

1. Отвечает ли система общим и бизнес-целям организации-заказчика и организации-разработчика?
2. Можно ли реализовать систему, используя существующие на данный момент технологии и не выходя за пределы заданной стоимости?
3. Можно ли объединить систему с другими системами, которые уже эксплуатируются?

Выполнение анализа осуществимости включает сбор и анализ информации о будущей системе и написание соответствующего отчета. Сначала следует определить, какая именно информация необходима, чтобы ответить на поставленные выше вопросы. Например, эту информацию можно получить, ответив на следующее:

1. Что произойдет с организацией, если система не будет введена в эксплуатацию?
2. Какие текущие проблемы существуют в организации и как новая система поможет их решить?
3. Каким образом система будет способствовать целям бизнеса?
4. Требуется ли разработка системы технологии, которая до этого не использовалась в организации?

Далее необходимо определить источники информации. Это могут быть менеджеры отделов, где система будет использоваться, разработчики программного обеспечения, знакомые с типом будущей системы, технологи, конечные пользователи и т.д.

После обработки собранной информации готовится отчет по анализу осуществимости создания системы. В нем должны быть даны рекомендации относительно продолжения разработки системы. Могут быть предложены изменения бюджета и графика работ по созданию системы или предъявлены более высокие требования к системе.

Различают четыре основных этапа процесса разработки требований:

1. анализ технической осуществимости создания системы,
2. формирование и анализ требований,
3. специфицирование требований и создание соответствующей документации,
4. аттестация этих требований.

На рис. 1 показаны взаимосвязи между этими этапами и результаты, сопровождающие каждый этап процесса разработки системных требований.

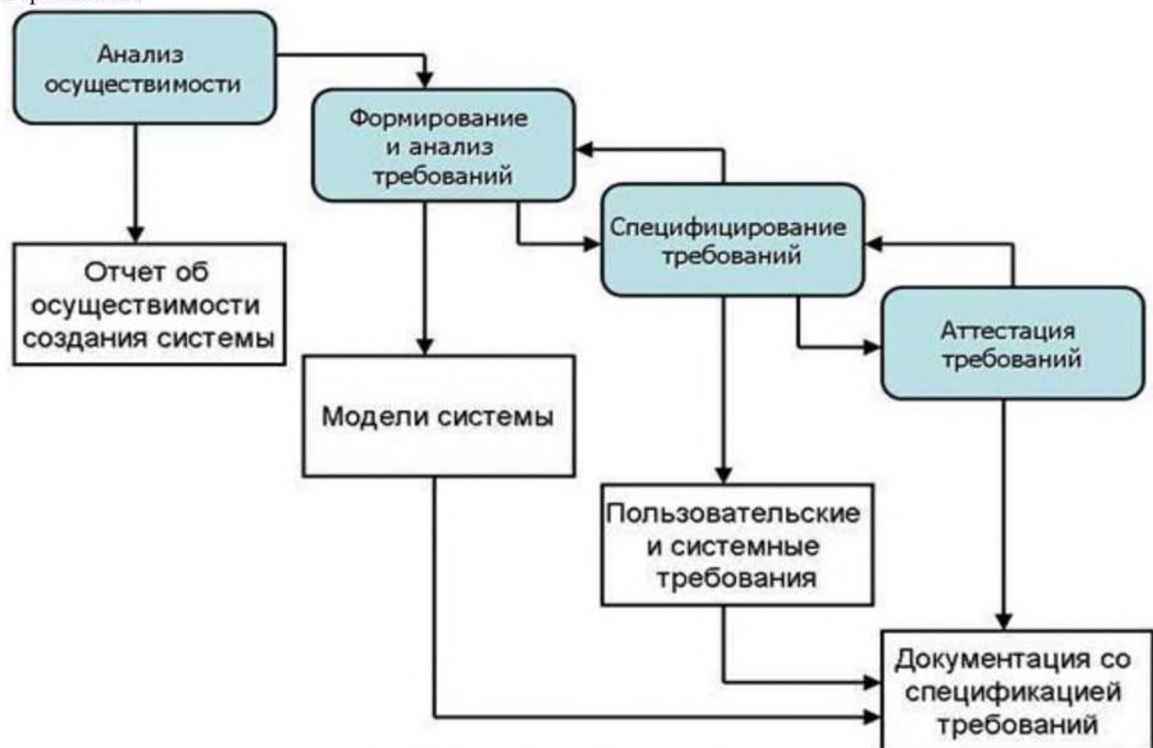


Рис. 1. Процесс разработки требований

Но поскольку в процессе разработки системы в силу разнообразных причин требования могут меняться, управление требованиями, т.е. процесс управления изменениями системных требований, является необходимой составной частью деятельности по их разработке.

3.4. Формирование и анализ требований

Следующим этапом процесса разработки требований является формирование (определение) и анализ требований. Обобщенная модель процесса формирования и анализа требований показана на рис. 2. Каждая организация использует собственный вариант этой модели, зависящий от “местных факторов”: опыта работы коллектива разработчиков, типа разрабатываемой системы, используемых стандартов и т.д.

Процесс формирования и анализа требований проходит через ряд этапов.

1. *Анализ предметной области.* Аналитики должны изучить предметную область, где будет эксплуатироваться система.
2. *Сбор требований.* Это процесс взаимодействия с лицами, формирующими требования. Во время этого процесса продолжается анализ предметной области.
3. *Классификация требований.* На этом этапе бесформенный набор требований преобразуется в логически связанные группы требований.
4. *Разрешение противоречий.* Без сомнения, требования многочисленных лиц, занятых в процессе формирования требований, будут противоречивыми. На этом этапе определяются и разрешаются противоречия различного рода.
5. *Назначение приоритетов.* В любом наборе требований одни из них будут более важны, чем другие. На этом этапе совместно с лицами, формирующими требования, определяются наиболее важные требования.
6. *Проверка требований.* На этом этапе определяется их полнота, последовательность и непротиворечивость.

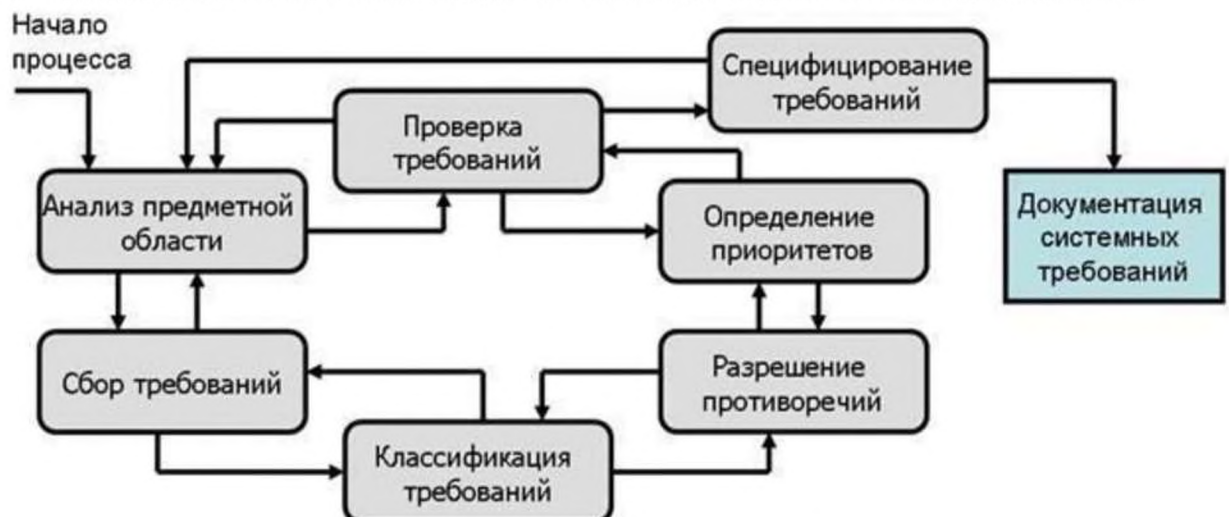


Рис. 2. Процесс формирования и анализа требований

Процесс формирования и анализа требований циклический, с обратной связью от одного этапа к другому. Цикл начинается с анализа предметной области и заканчивается проверкой требований. Понимание требований предметной области увеличивается в каждом цикле процесса формирования требований.

Рассмотрим три основных подхода к формированию требований: метод, основанный на множестве опорных точек зрения, сценарии и этнографический метод.

3.5. Опорные точки зрения

Подход с использованием различных **опорных точек зрения** к разработке требований признает различные (опорные) точки зрения на проблему и использует их в качестве основы построения и организации как процесса формирования требований, так и непосредственно самих требований.

Различные методы предлагают разные трактовки выражения "точка зрения". Точки зрения можно трактовать следующим образом.

1. *Как источник информации о системных данных.* В этом случае на основе опорных точек зрения строится модель создания и использования данных в системе. В процессе формирования требований отбираются все такие точки зрения (и на их основе определяются данные), которые будут созданы или использованы при работе системы, а также способы обработки этих данных.
2. *Как структура представлений.* В этом случае точки зрения рассматриваются как особая часть модели системы. Например, на основе различных точек зрения могут разрабатываться модели "сущность-связь", модели конечного автомата и т.д.
3. *Как получатели системных сервисов.* В этом случае точки зрения являются внешними (относительно системы) получателями системных сервисов. Точки зрения помогают определить данные, необходимые для выполнения системных сервисов или их управления.

Наиболее эффективным подходом к анализу таких систем является использование внешних опорных точек зрения. На основе этого подхода разработан метод **VORD** (Viewpoint-Oriented Requirements Definition — определение требований на основе точек зрения) для формирования и анализа требований.

Основные этапы метода VORD показаны на рис. 3.:

1. Идентификация точек зрения, получающих системные сервисы, и идентификация сервисов, соответствующих каждой точке зрения.
2. Структурирование точек зрения — создание иерархии сгруппированных точек зрения. Общесистемные сервисы предоставляются более высоким уровням иерархии и наследуются точками зрения низшего уровня.
3. Документирование опорных точек зрения, которое заключается в точном описании идентифицированных точек зрения и сервисов.
4. Отображение системы точек зрения, которая показывает системные объекты, определенные на основе информации, заключенной в опорных точках зрения.



Рис. 3. Метод VORD

Пример. Рассмотрим использование метода VORD на первых трех шагах анализа требований для системы поддержки заказа и учета товаров в магазине. В магазине для каждого товара фиксируется место хранения (определенная полка), количество товара и его поставщик. Система поддержки заказа и учета товаров должна обеспечивать добавление информации о новом товаре, изменение или удаление информации об имеющемся товаре, хранение (добавление, изменение и удаление) информации о поставщиках, включающей в себя название фирмы, ее адрес и телефон. При помощи системы составляются заказы поставщикам. Каждый заказ может содержать несколько позиций, в каждой позиции указываются наименование товара и его количество в заказе. Система по требованию пользователя формирует и выдает на печать следующую справочную информацию:

- список всех товаров;
- список товаров, имеющихся в наличии;
- список товаров, количество которых необходимо пополнить;
- список товаров, поставляемых данным поставщиком.

Первым шагом в формировании требований является идентификация опорных точек зрения. Во всех методах формирования требований, основанных на использовании точек зрения, начальная идентификация является наиболее трудной задачей.

Один из подходов к идентификации точек зрения — метод "мозговой атаки", когда определяются потенциальные системные сервисы и организации, взаимодействующие с системой. Организуется встреча лиц, участвующих в формировании требований, которые предлагают свои точки зрения. Эти точки зрения представляются в виде диаграммы, состоящей из ряда круговых областей, отображающих возможные точки зрения (рис. 4). Во время "мозговой атаки" необходимо идентифицировать потенциальные опорные точки зрения, системные сервисы, входные данные, нефункциональные требования, управляющие события и исключительные ситуации.

Следующей стадией процесса формирования требований будет идентификация опорных точек зрения (на рис. 4 показаны в виде темных круговых областей) и сервисов (показаны в виде затененных областей). Сервисы должны соответствовать опорным точкам зрения. Но могут быть сервисы, которые не поставлены им в соответствие. Это означает, что на начальном этапе "мозговой атаки" некоторые опорные точки зрения не были идентифицированы.

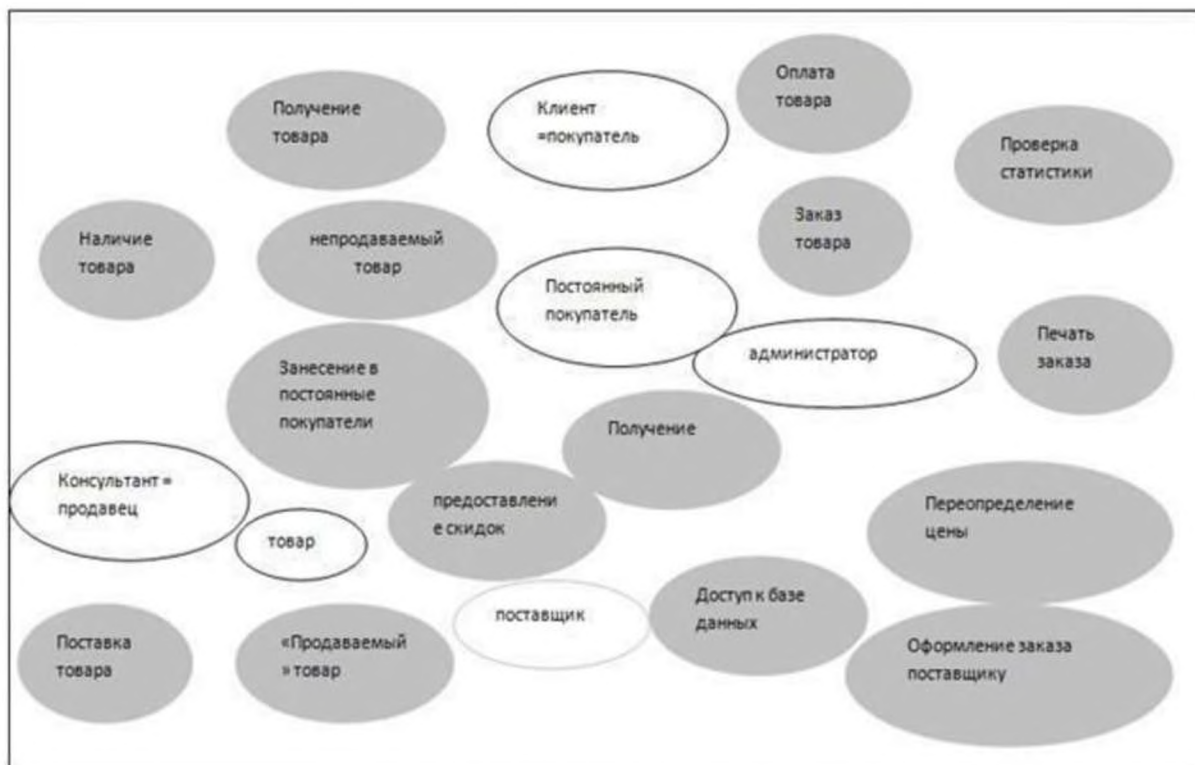


Рис. 4. Диаграмма идентификации точек зрения

В таблице 1 показано распределение сервисов для некоторых идентифицированных на рис. 4 точек зрения. Один и тот же сервис может быть соотнесен с несколькими точками зрения.

Таблица 1 - Сервисы, соотнесенные с точками зрения

клиент	покупатель	постоянный покупатель	товар	поставщик	продавец	администратор
Проверка наличия товара	Занесение в список постоянных клиентов	Получение скидки	Прием товара	Занесение в базу данных (название, адрес, телефон и т.д.)	Продажа товара	Доступ к базе данных
Покупка товара		Получение информации о новых поступлениях	Занесение в базу данных (данные о поставщике, кол-ве, месте хранения и.д.)		Печать чека	Проверка статистики
Получение чека			Назначение цены		Доступ к каталогу	Переопределение цены
Заказ товара			Переопределение цены		Проверка наличия товара	Оформление заказа поставщику
Занесение покупателя и суммы покупки в базу данных			«Покупаемый» или «непокупаемый» товар		Оформление заказа покупателем	Печать заказа

Информация, извлеченная из точек зрения, используется для заполнения форм шаблонов точек зрения и организации точек зрения в иерархию наследования. Это позволяет увидеть общие точки зрения и повторно использовать информацию в иерархии наследования. Сервисы, данные и управляющая информация наследуются подмножеством точек зрения. На рис. 5 показана часть иерархии точек зрения для системы поддержки заказа и учета товаров.



Рис. 5. Иерархия точек зрения

Практическое занятие:

по теме: «Сравнительный анализ офисных пакетов»

Цель: научиться анализировать программы с офисных пакетов

По завершению практического занятия студент должен уметь: анализировать с офисных пакетов

Продолжительность: 2 аудиторных часа (90 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Задание

Сравнение свободных офисных пакетов с MS Office

Наименование пакета	Последняя версия	Лицензия	Стоимость	Операционная система	Поддержка Microsoft Office (.doc, .xls, .)	Поддержка Microsoft Office Open XML (.docx, .xlsx, .pptx)	Поддержка OpenDocument (.odt, .ods, .odg)	Поддержка Portable Document Format (.pdf)
Microsoft Office	Microsoft Office Профессиональный плюс 2016 (июль 2015)	Microsoft EULA	Профессиональный плюс - от 25 000 р.	Windows, OS X, Windows Phone, Android, iOS	Да	Да	Да	Да
LibreOffice	5.2.2 (сентябрь 2016)	Mozilla Public License 2.0	Полностью Бесплатно	Windows, OS X, Linux, BSD, Unix, Solaris Illumos	Да	Да	Да	Да
Apache OpenOffice	4.1.3 (октябрь 2016)	Apache License 2.0	Полностью Бесплатно	Windows, OS X, Linux, BSD, Unix, Solaris Illumos	Да	Да	Да	Только импорт
Calligra Suite (Calligra Gemini)	2.9.6.0 (2015)	GNU LGPL	Полностью Бесплатно	Windows, OS X, Linux, BSD, Solaris Illumos	Только чтение	Да	Да	Только импорт
ONLYOFFICE Desktop Editors	4.1.2.270 (2016)	GNU AGPL	Полностью Бесплатно	Windows, Linux, OS X, iOS	Да	Да	Да	Да
Функциональные возможности								
	Microsoft Office	LibreOffice	Apache OpenOffice	Calligra Suite	ONLYOFFICE Desktop Editors			
Текстовый процессор	Microsoft Word	LibreOffice Writer	OpenOffice Writer	Calligra Words	ONLYOFFICE Редактор документов			
Табличный процессор	Microsoft Excel	LibreOffice Calc	OpenOffice Calc		ONLYOFFICE Редактор таблиц			
Редактор презентаций	Microsoft PowerPoint	LibreOffice Impress	OpenOffice Impress	Calligra Stage	ONLYOFFICE Редактор презентаций			
Создание диаграмм	+	+	+	+	+			
Графический редактор	-	LibreOffice Draw	OpenOffice Draw					
Редактор формул	+	LibreOffice Math	OpenOffice Math	+	+			

Много лет назад был всего один офисный пакет с открытым исходным кодом для операционной системы Windows, который можно было сравнивать с Microsoft Office или с пакетами под лицензией Freeware. Сегодня таких проектов уже четыре.

Для того, чтобы выбрать один из них, стоит сравнить их между собой, а также с нынешним эталоном - Microsoft Office.

В сравнении будут участвовать следующие программные продукты:

- Microsoft Office Профессиональный плюс 2016;
- LibreOffice 5.2.2 x86 ([подробнее](#));
- Apache OpenOffice 4.1.3 x86 ([подробнее](#));
- Calligra Gemini 2.9.6.0 x64 ([подробнее](#));
- ONLYOFFICE Desktop Editors 4.1.2.270 x64 ([подробнее](#)).

Пункт сравнения	Microsoft Office Pro Plus 2016	LibreOffice	Apache OpenOffice	Calligra Gemini	ONLYOFFICE Desktop Editors
Последняя версия	Microsoft Office Профессиональный плюс 2016 (июль 2015)	5.2.2 (сентябрь 2016)	4.1.3 (октябрь 2016)	2.9.6.0 (2015)	4.1.2.270 (2016)
Лицензия	Microsoft EULA	Mozilla Public License 2.0	Apache License 2.0	GNU LGPL	GNU AGPL
Стоимость	Профессиональный плюс ~ 30 000 р Для дома и учебы ~ 5 000 р	Полностью Бесплатно	Полностью Бесплатно	Полностью Бесплатно	Полностью Бесплатно
Операционная система	Windows, OS X, Windows Phone, Android, iOS	Windows, OS X, Linux, BSD, Unix, Solaris/Illumos	Windows, OS X, Linux, BSD, Unix, Solaris/Illumos	Windows, OS X, Linux, BSD, Solaris/Illumos	Windows, Linux, OS X, iOS
Поддержка Microsoft Office (doc, xls, ppt)	Да	Да	Да	Только чтение	Да
Поддержка Microsoft Office Open XML (docx, xlsx, pptx)	Да	Да	Да	Да	Да
Поддержка OpenDocument (odt, odf, ods, odg)	Да	Да	Да	Да	Да
Поддержка Portable Document Format (pdf)	Да	Да	Только экспорт	Только экспорт	Да
Текстовый процессор	Microsoft Word	LibreOfficeWriter	OpenOffice Writer	Calligra Words	ONLYOFFICE Редактор документов
Табличный процессор	Microsoft Excel	LibreOffice Calc	OpenOffice Calc	-	ONLYOFFICE Редактор таблиц
Редактор презентаций	Microsoft PowerPoint	LibreOffice Impress	OpenOffice Impress	Calligra Stage	ONLYOFFICE Редактор презентаций
Создание диаграмм	+	+	+	+	+
Графический редактор	-	LibreOffice Draw	OpenOffice Draw	-	-
Редактор формул	+	LibreOffice Math	OpenOffice Math	+	+
Система Управления Базами Данных	Microsoft Access (Отсутствует в версии Для дома и учебы)	LibreOffice Base	OpenOffice Base	-	-

Редактор HTML	+	LibreOffice Writer	OpenOffice Writer	-	+
Совместная работа	+	-	-	-	+
Поддержка вкладок	-	-	-	-	+
Проверка орфографии (русский язык)	+	+	+	-	+
Шаблоны	+	+	+	+	-
Открытие и редактирование PDF файлов	Редактирование	Редактирование через LibreOffice Draw	Только экспорт	Только экспорт	Открытие и создание (без редактирования)
Расширения	+	+	+	-	+
Локализация (русский язык)	+	+	+	-	+
Оценка	17 зеленых, 3 красных и 1 желтый	19 зеленых, 2 красных	17 зеленых, 2 желтых и 2 красных	9 зеленых, 9 желтых и 3 красных	18 красных, 2 красных и 1 желтый

Практическое занятие:

по теме: «Сравнительный анализ методологий проектирования»

Цель: научиться анализировать методологий проектирования

По завершению практического занятия студент должен уметь: анализировать методологий проектирования

Продолжительность: 5 аудиторных часа (225 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Задание

Наибольшее распространение при этом получают готовые решения, предлагаемые компаниями 1С или SAP (Systems, Applications and Products in Data Processing), а также системы моделирования процессов в различных нотациях, на которых базируются программные средства проектирования. Подавляющее большинство современных программ позволяют осуществлять автоматическую генерацию программного кода спроектированной информационной системы, что позволяет получать готовый продукт, реализованный, как правило, в форме веб-приложения. При этом открытым остается вопрос качества генерируемого кода, его понятности и читабельности.

Наиболее широко распространены следующие нотации: стандарты IDEF (Integration Definition for Function Modeling), в частности IDEF0 и IDEF3, диаграммы потоков данных DFD (Data Flow Diagram), унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language) и нотация BPMN (Business Process Modeling Notation), применяемая для моделирования бизнес-процессов.

В настоящее время стандарт IDEF0 считается устаревающим и наиболее часто используется только лишь при описании системы в рамках предпроектного исследования.

Постановка задачи

Основной целью работы являлось исследование допустимости применения стандартов разного уровня абстракции для решения аналогичных задач.

В рамках проводимого анализа была поставлена задача проектирования АСОИУ (автоматизированной системы обработки информации и управления), основного процесса документооборота для регистратуры больницы, осуществляемого с помощью программных средств моделирования различных нотаций.

Для этого были произведены сопоставление и анализ стандартов UML и BPMN. Помимо теоретического анализа было проведено практическое сравнение нотаций на примере двух систем проектирования для заданного объекта автоматизации. Таким образом, ключевым методом исследования является сравнение различных этапов проектирования информационных систем в разных нотациях на примере двух программ, реализующих работу с этими стандартами.

Выбор данной предметной области обусловлен тем, что она имеет достаточно строгую и упорядоченную структуру, но при этом ее внутренние процессы не являются стандартными. При этом вышеуказанные стандарты для проектирования информационных систем в выбранной сфере, как правило, не используются.

В качестве основных критериев сравнения выбраны параметры, которые наиболее точно определяют качество и адекватность проектируемой модели, а также степень ее соответствия реальной системе, доступности, понятности и практической полезности. К таким критериям относятся, прежде всего, выразительная мощь стандарта визуального проектирования, структурированность, возможность создания готовой информационной системы, ее практического применения, удобство, скорость разработки и внедрения и т.д.

Рассмотрение стандартов

UML – согласно одному из определений – язык графического описания для объектного моделирования процессов, в частности производственных, а также бизнес-процессов, системного проектирования, процессов разработки различных систем, программного обеспечения, а также описания и отображения организационных структур [1].

UML является открытым стандартом, использующим визуальные графические обозначения для проектирования абстрактной модели системы, рассматривая ее с точки зрения конструктивного описания. При этом система рассматривается как набор взаимосвязанных сущностей – объектов [1].

Технология визуального моделирования предоставляет возможность упрощенной и наглядной работы со сложными системами, позволяя более детально рассматривать как систему в целом, так и ее отдельные компоненты.

Основным преимуществом унифицированного языка является то, что он, прежде всего, является объектно-ориентированным, в результате чего методы описания результатов анализа и проектирования системы структурно близки к методам непосредственного программирования на современных объектно-ориентированных языках [2].

Вторым плюсом применения визуальных моделей при проектировании АСОИУ является то, что они позволяют организовать эффективное взаимодействие между участниками процесса анализа и автоматизации системы: заказчиками, аналитиками и разработчиками.

BPMN (Business Process Modeling Notation) – спецификация, содержащая графическую нотацию описания бизнес-процессов на диаграммах, называемых BPD (Business Process Diagram). Данная нотация, подобно прочим, призвана обеспечить взаимопонимание между всеми участниками процесса анализа и автоматизации системы [5].

Нотации UML и BPMN не являются взаимоисключающими. Несмотря на идентичность некоторых функций, схемы процессов в этих нотациях отличаются по визуальному представлению информации.

Основным отличием данных стандартов является то, что UML рассматривает систему в виде взаимосвязанных объектов – классов, образующих ее, и их взаимодействия, в то время как в BPMN система описывается на более высоком абстрактном уровне – уровне бизнес-процессов. Главным в данной нотации являются процессы, а не объекты [5].

Следует отметить, что сравнение данных методологий уже неоднократно производилось. По результатам проведенных исследований отмечалось, что в плане выразительной мощности оба стандарта приблизительно одинаково эффективны. Однако, как уже было упомянуто, BPMN является более высокоуровневой нотацией, рассматривающей систему с точки зрения основного процесса. Это включает в себе определенный минус, поскольку описание организационной структуры и модели данных затрудняется.

Однако на сегодняшний день существуют BPMS (Business Process Modeling System), позволяющие описывать не только процессы организации, но также структуру и модель данных.

Выбор средств разработки

На сегодняшний день существует большое разнообразие программного обеспечения для работы с рассматриваемыми стандартами.

В ходе работы был проведен сравнительный анализ существующего программного обеспечения. По результату анализа выбор был сделан в пользу open-source системы ArgoUML. Данная система является кроссплатформенной, иными словами может работать практически на всех платформах [3].

Среди BPMS выбор был сделан в пользу системы Bizagi. Данная BPM-система направлена на моделирование, исполнение, автоматизацию и анализ бизнес-процессов.

Основной ее особенностью среди многих прочих BPMS является возможность описания модели данных для будущей информационной системы.

Разработка системы

При проектировании АСОИУ выбранного к рассмотрению объекта первоначально была разработана действующая модель с помощью UML. По данной модели была осуществлена генерация программного кода и получено работоспособное приложение автоматизации документооборота медицинского учреждения.

Следующим шагом было осуществлено проектирование аналогичной системы средствами BPMN системы Bizagi.

Обе реализованные системы являются работоспособными. Следует отметить, что поскольку моделирование объекта автоматизации производилось упрощенно, разрабатываемые модели не включали в себя отражение специфических функций, присутствующих в системе. За счет этого можно было явно проследить параллели различных диаграмм нотаций UML и BPMN.

При проектировании информационной системы в среде ArgoUML был создан проект, содержащий две стандартные для UML диаграммы: классов и автоматов (состояний).

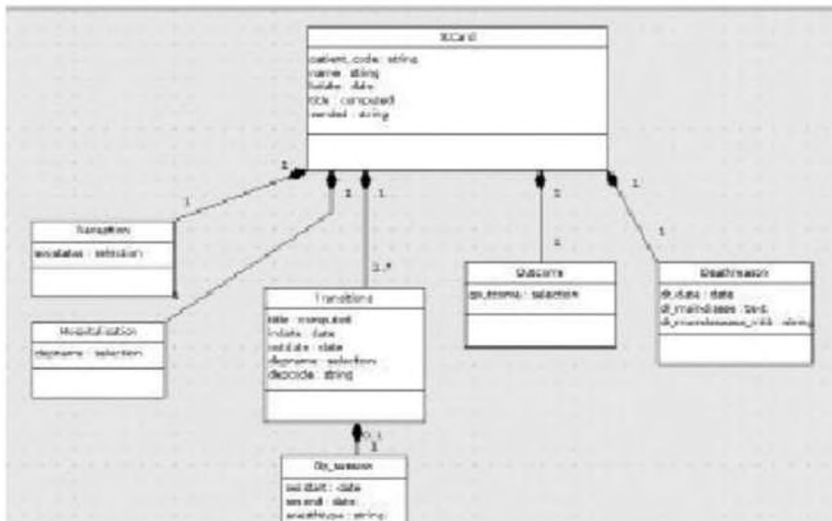


Рис. 1. Диаграмма классов

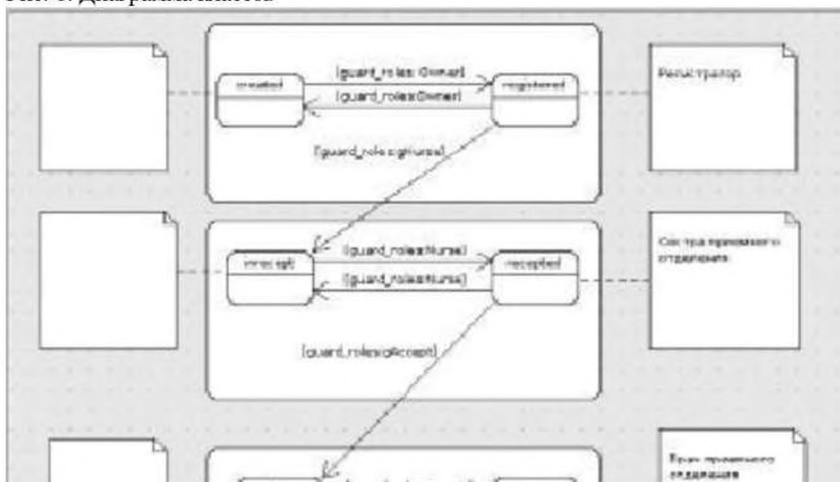


Рис. 2. Диаграмма состояний

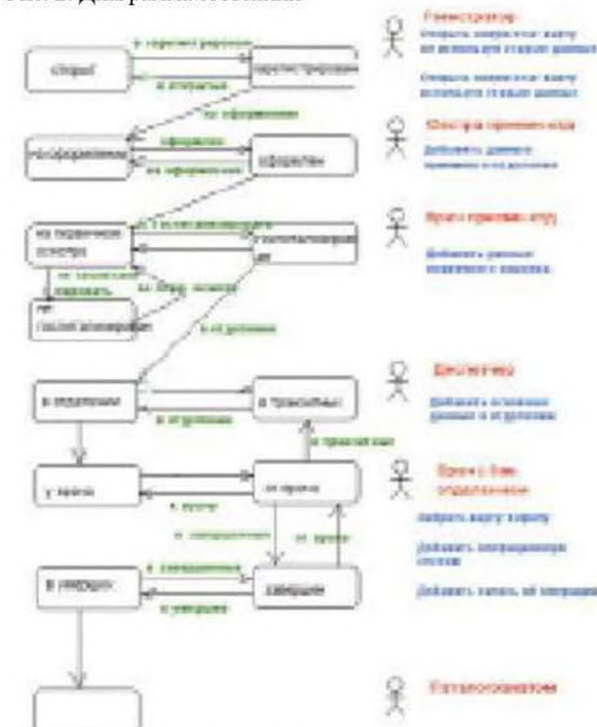


Рис. 3. Схема документооборота

Диаграмма классов UML позволяет обозначать отношения между классами и их экземплярами, абстрагируясь от предметной области и работая исключительно с сущностями, реализуя принцип объектно-ориентированного программирования. Полученная схема является моделью данных будущего приложения (рис. 1).

Эта диаграмма является основным уровнем описания структуры организации и работы системы [2].

Диаграмма состояний – это один из способов детального описания системы в определенные различные состояния и переходов между ними [2] (рис. 2).

В рассматриваемом примере для реализации системы оборота медицинской карты данных достаточно использования этих двух диаграмм [6, 7].

Субъектами – участниками процесса документооборота являются: регистратор, сестра приемного отделения, врач приемного отделения, диспетчер отделения, лечащий врач, патологоанатом (рис. 3) [6].

По окончании проектирования двух диаграмм проект был экспортирован в формат XMI (XML Metadata Interchange – стандарт обмена метаданными с помощью языка расширенной разметки XML), и с помощью системы Plone было сгенерировано готовое приложение [4]. Полученное веб-приложение представляет собой интерфейс для взаимодействия с базой данных.

Далее было спроектировано аналогичное приложение средствами Bizagi Studio. Первым шагом была создана диаграмма процесса в нотации BPM (рис. 4).

Для выбранной предметной области можно четко проследить связь этой диаграммы и диаграммы состояний нотации UML. Субъекты, взаимодействующие в данной системе (роли), отражены на «дорожках» процесса.

Описанные функции субъектов в диаграмме состояний UML находят отражение в блоках задач и условных переходах. Процесс можно поделить на несколько крупных блоков: Регистрация, Осмотр, Лечение и Выписка.

Наиболее значимым при проектировании информационной системы, помимо моделирования процесса, является второй шаг разработки в среде Bizagi Studio – создание модели данных будущего приложения (рис. 5).

Данный шаг в рассматриваемой системе эквивалентен схеме взаимодействия объектов, описываемой на диаграмме классов UML.

Для каждой задачи впоследствии создаются формы интерфейса на третьем шаге проектирования. Логика задач и условных переходов описывается на четвертом шаге. После выполнения оставшихся шагов система автоматически генерирует программный код и создает приложение, доступное в браузере.

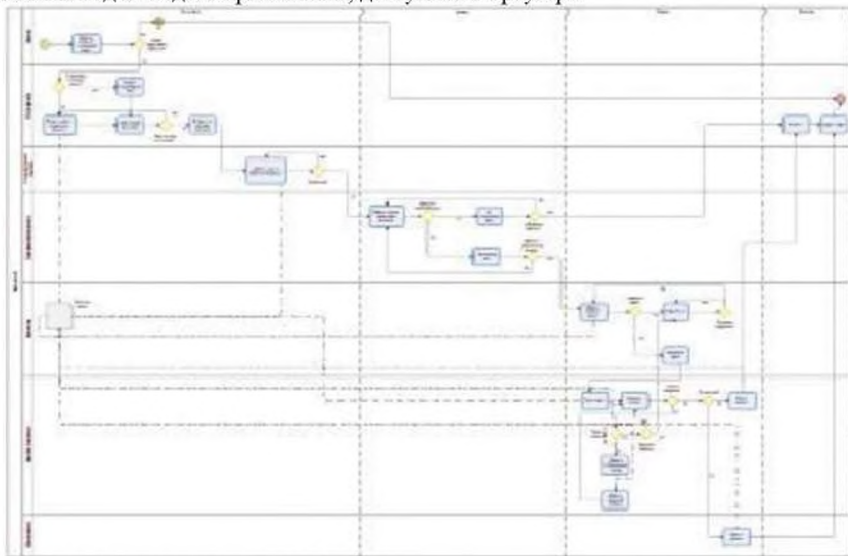


Рис. 4. Диаграмма процесса BPMN

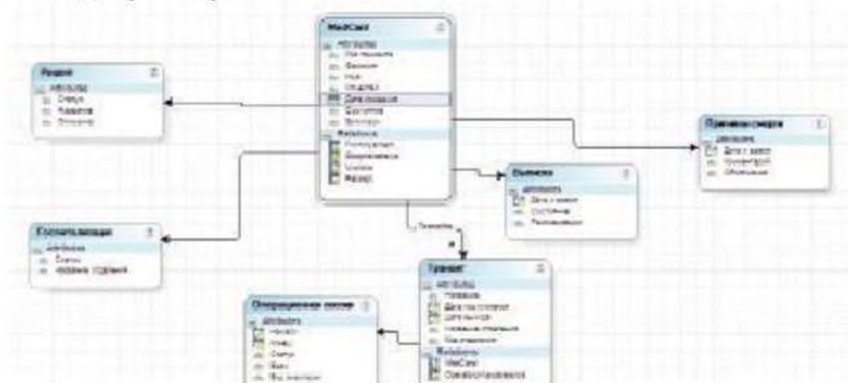


Рис. 5. Модель данных
Заклечение

Реализованные приложения для оптимизации работы системы документооборота больницы в настоящее время обладают достаточно низким функционалом.

В рамках исследования отработана связка ArgoUML, ArchGen, Plone, с помощью которой была автоматически получена информационная система без написания программного кода [6]. Программа Bizagi позволяет создать приложение подобного функционала встроенными средствами.

На основании проделанной работы можно сделать вывод о том, что для простейших автоматизированных систем работы с данными, в частности документами, выразительная мощь обеих нотаций моделирования схожа. Более того, при реализации описаний простейших систем четко прослеживаются параллели между различными диаграммами в разных стандартах.

Однако при проектировании систем, в которых организационная структура играет большую роль, чем типовые процессы, предпочтение следует отдавать UML.

Скорость разработки системы с помощью рассматриваемых технологий, а также степень практической применимости выходных продуктов в целом одинаковы и зависят от человеческого фактора.

Помимо непосредственно практического применения, данные системы рекомендуется в настоящем их состоянии использовать в учебном процессе для изучения технологии проектирования и моделирования информационных систем в качестве практического учебного материала.

Лабораторное занятие:

по теме: «Разработка графика разработки и внедрения информационной системы»

Цель: научиться анализировать методологии проектирования

По завершению практического занятия студент должен уметь: анализировать методологии проектирования

Продолжительность: 4 аудиторных часа (180 минут)

Необходимые принадлежности

Проектирование информационных систем: метод. указания к лабораторным работам / сост. С.В. Капустина, А.В. Паршаков; ФГОУ ВПО "СФУ". – Красноярск, 2008. – 80 с.

Задание

Принципы создания информационной системы

Многие пользователи компьютерной техники и программного обеспечения неоднократно сталкивались с ситуацией, когда программное обеспечение, хорошо работающее на одном компьютере, не работает на другом таком же устройстве. Или системные блоки одного вычислительного устройства не стыкуются с аппаратной частью другого. Или информационная система другой компании упорно не желает обрабатывать данные, которые вы подготовили в информационной системе у себя на рабочем месте. Эта проблема называется проблемой совместимости вычислительных, телекоммуникационных и информационных устройств.

Развитие систем и средств вычислительной техники, расширенное их внедрение во все сферы науки, техники, сферы обслуживания и быта привели к необходимости объединения конкретных вычислительных устройств и реализованных на их основе информационных систем в единые информационно-вычислительные системы (ИВС) и среды. При этом разработчики ИВС столкнулись с рядом проблем.

Например, разнородность технических средств вычислительной техники с точки зрения организации вычислительного процесса, архитектуры, системы команд, разрядности процессора и шины данных и т. д. потребовала создания физических интерфейсов, реализующих, как правило, взаимную совместимость устройств. При увеличении числа типов интегрируемых устройств сложность организации физического интерфейса между ними существенно возрастала. Разнородность программируемых сред, реализуемых в конкретных вычислительных устройствах и системах, с точки зрения многообразия операционных систем, различия в разрядности и прочих особенностей привела к созданию программных интерфейсов между устройствами и системами. При этом необходимо отметить, что достигнуть полной совместимости программных продуктов, разработанных для конкретной программной среды, в другой среде удавалось не всегда. Разнородность интерфейсов общения в системе "человек-компьютер" требовала постоянного согласования программно-аппаратного обеспечения и переподготовки кадров.

Принцип "открытости" информационной системы

Решение проблем совместимости привело к разработке большого числа международных стандартов и соглашений в сфере применения информационных технологий и разработки информационных систем. Основополагающим понятием стало понятие открытые системы.

Термин "открытая система" сегодня можно определить как "исчерпывающий и согласованный набор международных стандартов на информационные технологии и профили функциональных стандартов, которые специфицируют интерфейсы, службы и поддерживающие их форматы, чтобы обеспечить взаимодействие и мобильность программных приложений, данных и персонала".

Это определение, сформулированное специалистами института IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), унифицирует содержание среды, которую предоставляет открытая система для широкого использования. В настоящее время общепризнанным координационным центром по разработке и согласованию стандартов открытых систем является OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards).

Общие свойства открытых информационных систем можно сформулировать следующим образом:

- расширяемость/масштабируемость: обеспечение возможности добавления новых функций ИС или изменения некоторых уже имеющихся при неизменных остальных функциональных частях ИС;
- мобильность/переносимость: обеспечение возможности переноса программ, данных при модернизации или замене аппаратных платформ ИС и возможности работы с ними специалистов, пользующихся ИТ, без их переподготовки при изменениях ИС;
- взаимодействие: способность к взаимодействию с другими ИС (технические средства, на которых реализована информационная система, объединяются сетью или сетями различного уровня: от локальной до глобальной);
- стандартизуемость: ИС проектируются и разрабатываются на основе согласованных международных стандартов и предложений, реализация открытости осуществляется на базе функциональных стандартов (профилей) в области информационных технологий;
- дружелюбность к пользователю: развитые унифицированные интерфейсы в процессах взаимодействия в системе "человек-машина", позволяющие работать пользователю, не имеющему специальной "компьютерной" подготовки.

Новый взгляд на открытые системы определяется тем, что эти черты рассматриваются в совокупности, как взаимосвязанные, и реализуются в комплексе, что вполне естественно, поскольку все указанные выше свойства дополняют друг друга. Только в совокупности возможности открытых систем позволяют решать проблемы проектирования, разработки и внедрения современных информационных систем.

Структура среды информационной системы

Обобщенная структура любой ИС может быть представлена двумя взаимодействующими частями:

- функциональной части, включающей прикладные программы, которые реализуют функции прикладной области;
- среды или системной части, обеспечивающей исполнение прикладных программ.

С этим разделением тесно связаны две группы вопросов стандартизации:

- стандарты интерфейсов взаимодействия прикладных программ со средой ИС, прикладной программный интерфейс (Application Program Interface — API);
- стандарты интерфейсов взаимодействия самой ИС с внешней для нее средой (External Environment Interface — EEI).

Эти две группы интерфейсов определяют спецификации внешнего описания среды ИС — архитектуру, с точки зрения конечного пользователя, проектировщика ИС, прикладного программиста, разрабатывающего функциональные части ИС.

Спецификации внешних интерфейсов среды ИС и, как будет видно далее, спецификации интерфейсов взаимодействия между компонентами самой среды, — это точные описания всех необходимых функций, служб и форматов определенного интерфейса. Совокупность таких описаний составляет эталонную модель открытых систем (Reference Open System Model).

Эта модель используется более 20 лет и определяется системной сетевой архитектурой (SNA), предложенной IBM в 1974 году. Она основана на разбиении вычислительной среды на семь уровней, взаимодействие между которыми описывается соответствующими стандартами, и обеспечивает связь уровней вне зависимости от построения уровня в каждой конкретной реализации (рис. 4.1). Основным достоинством этой модели является детальное описание связей в среде с точки зрения технических устройств и коммуникационных взаимодействий. Вместе с тем она не принимает в расчет взаимосвязь с учетом мобильности прикладного программного обеспечения.

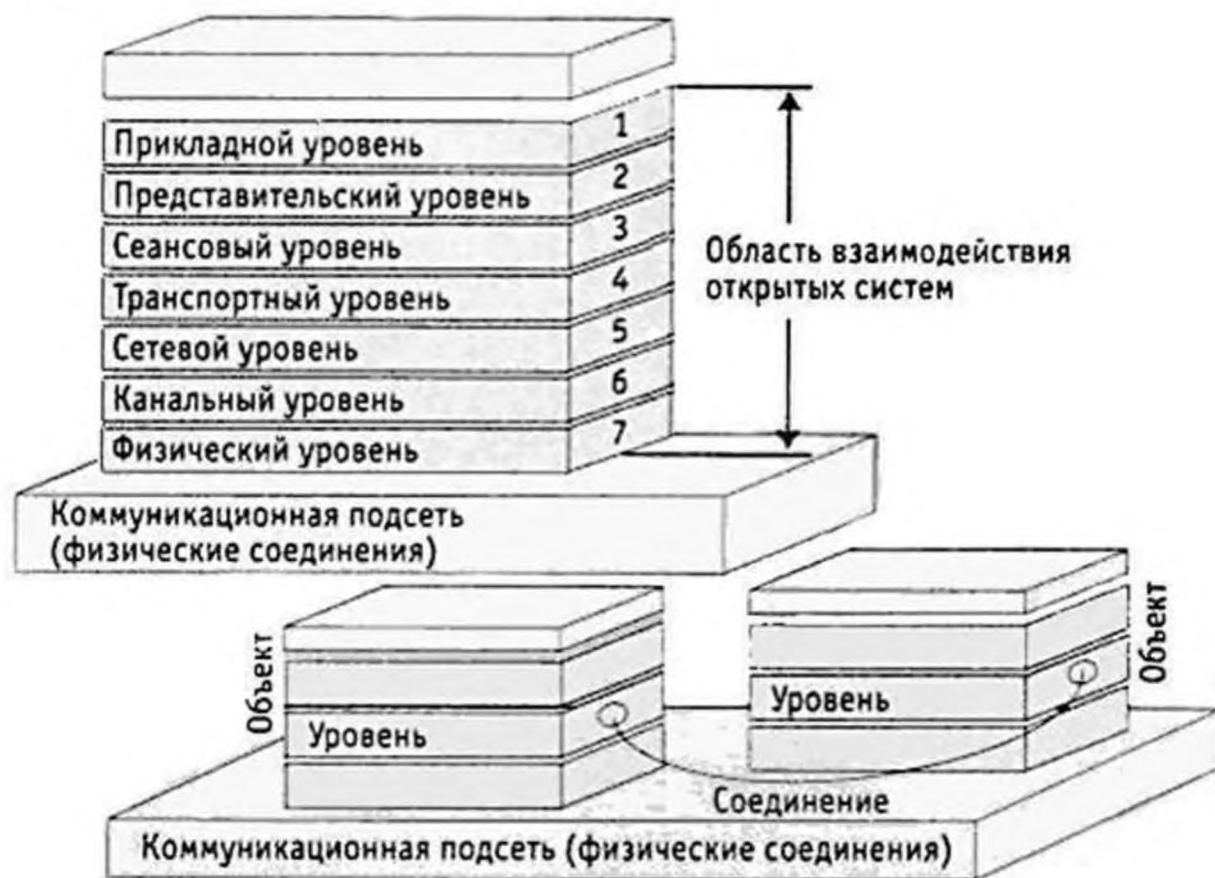


Рис. 4.1. Семиуровневая модель взаимодействия информационных систем

Эталонная модель среды открытых систем (OSE/RM) определяет разделение любой информационной системы на приложения (прикладные программы и программные комплексы) и среду, в которой эти приложения функционируют. Между приложениями и средой определяются стандартизованные интерфейсы (API), которые являются необходимой частью профилей любой открытой системы. Кроме того, в профилях ИС могут быть определены унифицированные интерфейсы взаимодействия функциональных частей друг с другом и интерфейсы взаимодействия между компонентами среды ИС.

Более подробно о применении технологии и моделей открытых систем будет рассказано в "лекции 18".

Модель создания информационной системы

Методологически важно наряду с рассмотренными моделями среды ИС предложить модель создания ИС, которая имела бы те же аспекты функциональных групп компонентов (пользователи, функции, данные, коммуникации). Такой подход обеспечит сквозной процесс проектирования и сопровождения на всех стадиях эксплуатации ИС и возможность обоснованного выбора стандартов на разработку систем и документирование проектов.

Компания является сложной онтологической (понятийной) структурой, состоящий из определенной совокупности сущностей и взаимосвязей (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Онтологическое поле современной компании

Взаимодействия между её элементами, определяемые бизнес-логикой и закреплённые в наборе бизнес-правил, и являются деятельностью компании. Информационная система "отражает" логику и правила, организуя и преобразуя информационные потоки, автоматизирует процессы работы с данными и информацией и визуализирует результаты в виде наборов отчетных форм. Поэтому для начала следует создать бизнес-модель предприятия, которая является отображением предприятия и его информационно-управляющей системы.

При создании модели формируется "язык общения" руководителей предприятия, консультантов, разработчиков и будущих пользователей, позволяющий выработать единое представление о том, ЧТО и КАК должна делать система управления предприятием (корпоративная система управления). Такая бизнес-модель — осязаемый результат, с помощью которого можно максимально конкретизировать цели внедрения ИС и определиться со следующими параметрами проекта:

- основные цели бизнеса, которые можно достичь посредством автоматизации процессов;
 - перечень участков и последовательность внедрения модулей ИС;
 - фактическая потребность в объемах закупаемого программного и аппаратного обеспечения;
 - реальные оценки сроков развертывания и запуска ИСУ;
 - ключевых пользователей ИС и уточненный список членов команды внедрения;
 - степень соответствия выбранного вами прикладного программного обеспечения специфике бизнеса вашей компании.
- В основе модели всегда лежат бизнес-цели предприятия, полностью определяющие состав всех базовых компонентов модели:
- бизнес-функции, описывающие ЧТО делает бизнес;
 - основные, вспомогательные и управленческие процессы, описывающие КАК предприятие выполняет свои бизнес-функции;
 - организационно-функциональную структуру, определяющую ГДЕ исполняются бизнес-функции и бизнес-процессы;
 - фазы, определяющие КОГДА (в какой последовательности) должны быть внедрены те или иные бизнес-функции;
 - роли, определяющие КТО исполняет бизнес-функции и КТО является "хозяином" бизнес-процессов;
 - правила, определяющие связь и взаимодействие между всеми ЧТО, КАК, ГДЕ, КОГДА и КТО.

После построения бизнес-модели (или параллельно с этим) можно приступать к формированию модели проектирования, реализации и внедрения самой ИС (рис. 4.3).



Рис. 4.3.

Опыт создания и использования "заказных" ИС позволяет условно выделить следующие основные этапы их жизненного цикла:

- определение требований к системе и их анализ — определение того, что должна делать система;
- проектирование — определение того, как система будет делать то, что она должна делать; проектирование это, прежде всего, спецификация подсистем, функциональных компонентов и способов их взаимодействия в системе;
- разработка — создание функциональных компонентов и отдельных подсистем, соединение подсистем в единое целое;
- тестирование — проверка функционального соответствия системы показателям, определенным на этапе анализа;
- внедрение — установка и ввод системы в действие;
- функционирование — штатный процесс эксплуатации в соответствии с основными целями и задачами ИС;
- сопровождение — обеспечение штатного процесса эксплуатации системы на предприятии заказчика.

Определение требований к системе и анализ является первым этапом создания ИС, на котором требования заказчика уточняются, согласуются, формализуются и документируются. Фактически на этом этапе дается ответ на вопрос: "Для чего предназначена и что должна делать информационная система?". Именно здесь лежит ключ к успеху всего проекта.

Целью системного анализа является преобразование общих, расплывчатых знаний об исходной предметной области (требований заказчика) в точные определения и спецификации для разработчиков, а также генерация функционального описания системы. На этом этапе определяются и специфицируются:

- внешние и внутренние условия работы системы;
- функциональная структура системы;
- распределение функций между человеком и системой, интерфейсы;
- требования к техническим, информационным и программным компонентам системы;
- требования к качеству и безопасности;
- состав технической и пользовательской документации;
- условия внедрения и эксплуатации.

Разработка перечисленных выше спецификаций при создании ИС, предназначенной для автоматизации управленческих процессов, в общем случае проходит четыре стадии.

Первая стадия анализа — структурный анализ предприятия — начинается с исследования того, как организована система управления предприятием, с обследования функциональной и информационной структуры системы управления, определения существующих и возможных потребителей информации.

По результатам обследования аналитик на первой стадии строит обобщенную логическую модель исходной предметной области, отображающую ее функциональную структуру, особенности основной деятельности и информационное пространство, в котором эта деятельность осуществляется (рис. 4.4). На этом материале аналитик строит функциональную модель "Как есть" (As Is).

Вторая стадия работы, к которой обязательно привлекаются заинтересованные представители заказчика, а при необходимости и независимые эксперты, состоит в анализе модели "Как есть", выявлении ее недостатков и узких мест, определение путей совершенствования системы управления на основе выделенных критериев качества.

Третья стадия анализа, содержащая элементы проектирования, — создание усовершенствованной обобщенной логической модели, отображающей реорганизованную предметную область или ее часть, которая подлежит автоматизации — модель "Как должно быть" (As To Be).

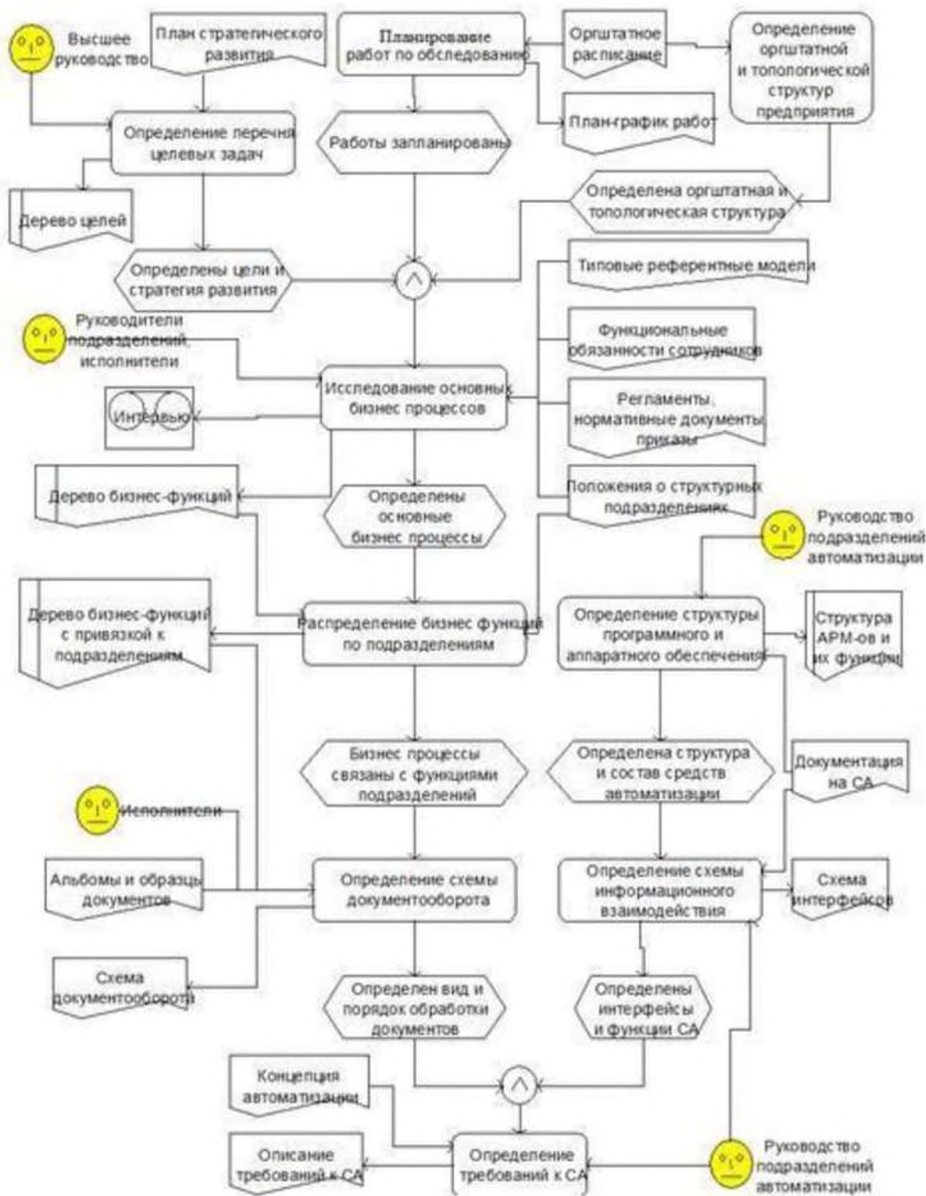


Рис. 4.4. Схема обследования предприятия

Заканчивается процесс (четвертая стадия) разработкой "Карты автоматизации", представляющей собой модель реорганизованной предметной области, на которой обязательно обозначены "границы автоматизации".

В большинстве случаев модель "Как есть" улучшается системным аналитиком за счет устранения очевидных несоответствий и узких мест, а полученный таким образом вариант модели рассматривается в дальнейшем в качестве предварительной модели "Как должно быть", которая впоследствии дополняется в соответствии со стратегией развития предприятия (рис.4.5).



Рис. 4.5. Стадии построения модели информационной системы

На стадии анализа требований к проектируемой системе и вводятся:

- классы пользователей и соответствующие диаграммы бизнес-транзакций;
- модели (диаграммы) процессов прикладной деятельности и соответствующие перечни функциональных задач ИС;

- классы объектов предметной области и соответствующие диаграммы "сущность-связь", отражающие информационную модель этой предметной области;
- топология расположения подразделений и пользователей, обслуживаемых данной ИС;
- параметры защиты данных, информации и самой системы.

Основным документом, отражающим результаты работ первого этапа создания ИС, является техническое задание на проект (разработку), содержащее, кроме вышеперечисленных определений и спецификаций, также сведения об очередности создания системы, сведения о выделяемых ресурсах, директивных сроках проведения отдельных этапов работы, организационных процедурах и мероприятиях по приемке этапов, защите проектной информации и т. д.

Следующий этап — проектирование. В реальных условиях проектирование — это поиск, моделирование способа разработки, который удовлетворяет требованиям функциональности системы средствами имеющихся технологий с учетом заданных начальных условий и ограничений. Проектирование информационных систем всегда начинается с определения цели проекта. Основная задача любого успешного проекта заключается в том, чтобы на момент запуска системы и в течение всего времени ее эксплуатации можно было обеспечить:

- требуемую функциональность системы и степень адаптации к изменяющимся условиям ее функционирования;
- требуемую пропускную способность системы и минимальное время реакции системы на запрос;
- безотказную работу системы в требуемом режиме, готовность и доступность системы для обработки запросов пользователей;
- простоту эксплуатации и сопровождения системы;
- необходимую безопасность данных и права доступа пользователей.

Производительность и надёжность являются главными факторами, определяющими эффективность системы. Хорошее проектное решение служит основой высокопроизводительной системы.

Проектирование информационных систем охватывает три основные области:

- проектирование структур данных, которые будут реализованы в базе данных;
- проектирование программ, экранных форм, отчетов, которые будут обеспечивать выполнение запросов к данным;
- проектирование конкретной среды или технологии, а именно: топологии сети, конфигурации аппаратных средств, используемой архитектуры, параллельной обработки, распределенной обработки данных и т. п.

На основе результатов системного анализа на стадии предварительного проекта разрабатываются:

- проект программно-аппаратной реализации, проект пользовательских интерфейсов и технологии работы пользователей в системе;
- архитектура распределенной системы и спецификации телекоммуникационной сети;
- модели (диаграммы) потоков данных;
- функциональные блок-схемы прикладного и системного программного обеспечения (последние — в соответствии с принятыми моделями среды ИС и профилями стандартов).

Стадия предварительного проекта может предусматривать прототипирование фрагментов, важных с точки зрения пользователя для проверки их соответствия требованиям на ранней фазе разработки.

На стадии детального проектирования разрабатываются:

- комплексы функциональных программ ИС и проект реализации среды ИС;
- структуры данных, средства ведения баз данных;
- сетевые адреса, протоколы телекоммуникаций и другие компоненты среды обмена информацией, включаемые в состав проектируемой ИС;
- правила разграничения доступа пользователей и средства их реализации.

Стадия реализации ИС предусматривает разработку и тестирование компонентов и комплексное тестирование системы.

Стадия эксплуатации и сопровождения предусматривает контроль функционирования ИС, внесение требуемых изменений в информационную базу в процессе текущей работы и модернизацию функций ИС силами прикладных специалистов с помощью инструментальных средств, встроенных в систему.

Этапы разработки, тестирования, внедрения, эксплуатации и сопровождения ИС объединяются термином — реализация. Реализация ИС является чрезвычайно сложным многоаспектным процессом, осуществляемым на базе совокупностей (профилей) гармонизированных международных стандартов, спецификаций и соглашений. Такая практика является залогом того, что создаваемая информационная система будет реализована как "открытая система". Иными словами такая ИС будет масштабируема, мобильна, переносима, обладать дружественными интерфейсами и т. д.

Жизненный цикл ИС формируется в соответствии с принципом нисходящего проектирования и, как правило, носит спирально-итерационный характер. Реализованные этапы, начиная с самых ранних, циклически повторяются в соответствии с изменениями требований и внешних условий, введением дополнительных ограничений и т. п. На каждом этапе жизненного цикла порождается определенный набор технических решений и документов, при этом для каждого этапа исходными являются документы и решения, принятые на предыдущем этапе. Жизненный цикл ИС заканчивается, когда прекращается её программное и техническое сопровождение.

4.2. Реинжиниринг бизнес-процессов

Внедрение информационных технологий и реализованных на их основе информационных систем в повседневную деятельность предприятия дает ему тактические и долгосрочные преимущества в бизнесе. Стремление руководства к использованию ИТ может остаться лишь благими намерениями, если оно не будет следовать сложившимся требованиям и правилам разработки, проектирования и внедрения ИТ. Выше говорилось о базовых требованиях к стандартизации объектов и функциональных задач, без которых реализуемая система не будет являться открытой системой, что приведет впоследствии к многочисленным проблемам при ее внедрении и эксплуатации.

Следование требованиям стандартов при разработке ИС автоматически приводит к тому, чтобы само предприятие — внешняя среда для ИС — также отвечало необходимым требованиям: определение и стандартизация классов пользователей и объектов, топология потоков данных и работ, архитектура наследуемых и разрабатываемых подсистем, состояние бизнес-процессов и т. д.

Бизнес-процесс представляет собой систему последовательных, целенаправленных и регламентированных видов деятельности, в которой посредством управляющего воздействия и с помощью определенных ресурсов за определенное время входы процесса преобразуются в выходы — в результаты, представляющие ценность для потребителя и приносящие прибыль изготовителю. Стандартный бизнес-процесс в масштабах предприятия реализуется в виде сети основных, вспомогательных, поддерживающих и управленческих процессов (рис. 4.6).

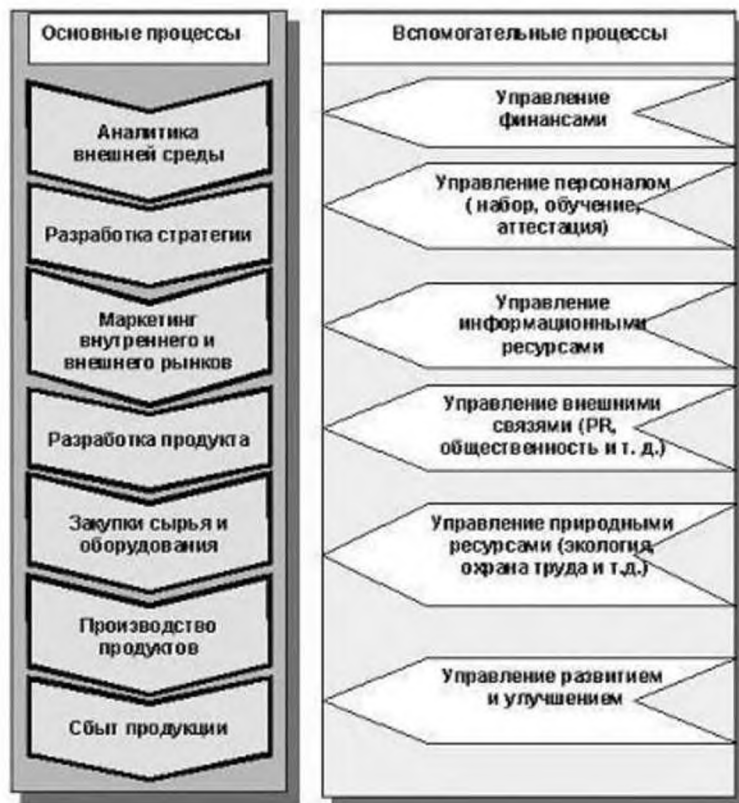


Рис. 4.6. Содержание стандартного бизнес-процесса предприятия

При этом разделение на основные и вспомогательные процессы в определяющей степени зависит от предметной области и направления деятельности предприятия: для производственной компании, например, деятельность юридического отдела является вспомогательной, а для юридической или консалтинговой фирмы — основной. Идентификация процессов является обязательным условием, без реализации которого невозможна информатизация деятельности.

Руководители предприятия, решившиеся на внедрение ИТ, должны твердо усвоить — начало работ по проектированию информационной системы чаще всего влечет за собой обязательный реинжиниринг бизнес-процессов! Реинжиниринг представляет собой множество методик и рекомендаций, среди них нужно выбрать те, которые наилучшим образом удовлетворяют поставленным целям.

Реинжиниринг бизнес-процессов — это совокупность методов и действий, служащих для перепроектирования процессов в соответствии с изменившимися условиями внешней и внутренней среды и/или целями бизнеса.

Существует несколько базовых правил, которых следует придерживаться в процессе проведения реинжиниринга:

- разработка последовательных пошаговых процедур для перепроектирования процессов;
- использование в проектировании стандартных языков и нотаций;
- наличие эвристических и прагматических показателей, позволяющих оценить или измерить степень соответствия перепроектированного процесса или функциональности заданным целям;
- подход к решению частных задач и к их совокупности должен быть системным;
- даже небольшое улучшение должно давать быстрый положительный эффект.

Реинжиниринг деловых процессов и функций начинается с пересмотра целей предприятия, его структуры, анализа потребностей внутренних пользователей и рынка, производимых продуктов и услуг (рис. 4.7).

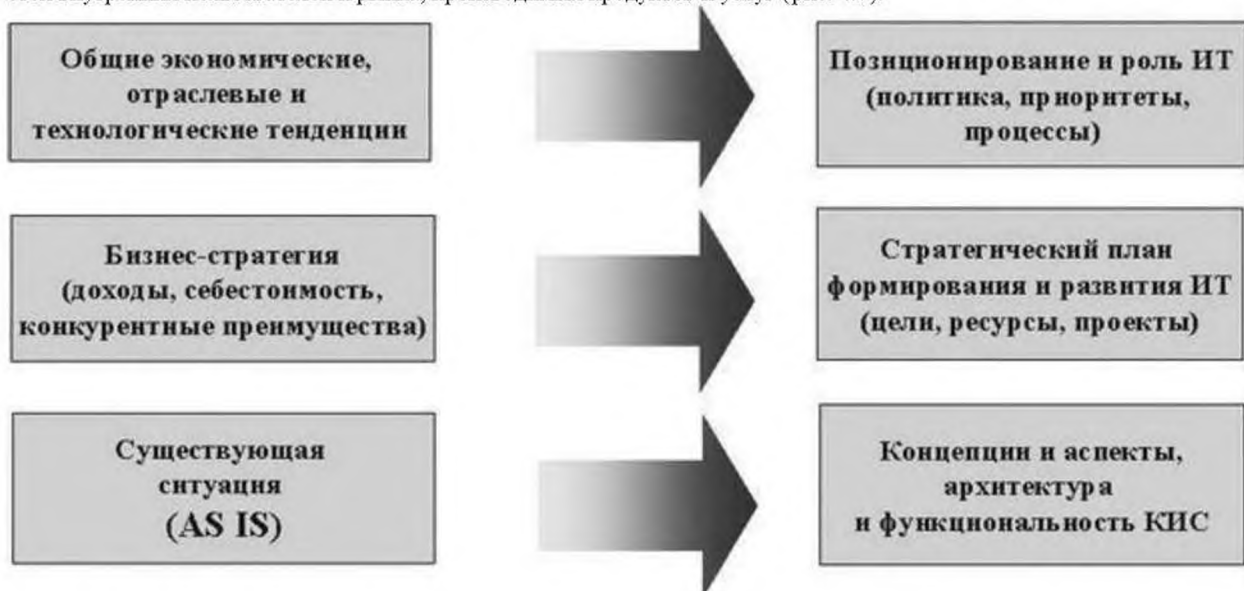


Рис. 4.7. Системный подход к реинжинирингу процессов

Перепланирование целей и задач предполагает пересмотр политики предприятия и ответа на следующие вопросы:

- Какие новые вызовы предъявляют нам изменившиеся условия бизнеса?
- Что представляет предприятие сейчас, и что мы хотим от него в будущем?
- Каких именно потребителей мы обслуживаем, насколько мы удовлетворяем их требования и ожидания, и что нужно сделать для привлечения новых?
- Какие именно показатели определяют эффективность деятельности предприятия, производительность труда и качество продукта, является ли это определение полным и адекватным?
- Какие именно информационные технологии и средства помогут нам в этом?

Для ответа на эти ключевые вопросы необходимо в первую очередь провести детальное описание бизнес-архитектуры предприятия, его бизнес-логики, построить функциональную модель взаимодействия бизнес-процессов, ресурсов и персонала и отразить её в архитектуре ИС, содержании модулей информационных подсистем и визуализации форм представления информации. Необходимо также иметь методики и инструменты реорганизации процессов, решения прикладных задач и управления проектом реинжиниринга (рис. 4.8). Описание бизнес-архитектуры предприятия позволяет:



Рис. 4.8. Базовая основа улучшения процесса

- построить схему основных потоков данных, работ, движения финансов и документов;
- понять, как информация распределяется между подразделениями, и кто является конечным пользователем в том или ином бизнес-процессе;
- описать взаимодействие процессов и модулей информационной системы;
- определить критическую важность видов информации для конкретных уровней управления предприятием;
- выявить дублированные структуры и связи.

Результатом такого описания является:

- уточненная карта сети процессов;
- матрица взаимосвязей процессов и подразделений, вовлеченных в эти процессы;
- информация о том, какие системы автоматизации существуют, при выполнении каких операций используются, где и какие данные используются, какие системы автоматизации и информатизации необходимо разработать;
- функциональные схемы потоков данных (Data Flow), работ (Work Flow), финансовых потоков (Cash Flow), потоков управленческих воздействий (Control Flow) и документооборота (Doc Flow).

Функциональная модель поможет составить точные спецификации всех операций, процедур и взаимосвязей между ними. Такая модель, если она построена правильно, обеспечивает исчерпывающее описание о функционирующем процессе и обо всех имеющихся в нем потоках информации. Эта модель описывает состояние "Как есть" (As Is). По результатам анализа возможных путей улучшения от реальной модели нужно перейти к модели, характеризующей улучшения — модель "Как будет" (As To Be), вариант — "Как должно быть" (рис. 4.9).



Рис. 4.9. Схема реинжиниринга бизнес-процесса

Функциональное моделирование является достаточно серьезной проблемой, полнота и соответствие построенной модели зависят как от средств моделирования, так и от квалификации специалистов, выполняющих это моделирование.

Реинжиниринг бизнес-процессов является сложным и многоаспектным проектом, требующим тщательного планирования и проработки деталей. В таблице 4.1 показаны основные этапы реинжиниринга.

Таблица 4.1. Основные этапы реинжиниринга

Этап	Мероприятия
Планирование и начало работ	Выявление главных причин проведения реформы на предприятии и оценка последствий отказа от такой реформы Выявление важнейших процессов, требующих реинжиниринга Выявление единомышленников среди руководства и создание рабочей группы из представителей администрации Обеспечение поддержки проекта руководством Подготовка плана проекта: определение объема, обозначение измеримых целей, выбор методологии, составление подробного графика Согласование целей и объемов проекта с руководством Формирование группы реинжиниринга Выбор консультантов или внешних экспертов Проведение вводного совещания Доведение целей проекта до руководителей низшего звена; начальное информирование всей организации Обучение группы реинжиниринга Подготовка плана и начало работ
Исследования	Аналитическое исследование опыта компаний с подобными процессами Опрос клиентов и контрольных групп для выявления существующих и будущих требований Опрос служащих и руководителей для выявления вопросов; мозговой штурм Поиск в литературе и прессе данных о тенденциях в отрасли и о чужом опыте Оформление подробных документов на исходные процессы и сбор рабочих данных; выявление недостатков Обзор изменений и вариантов технологий Опрос владельцев и представителей руководства Посещение кружков и семинаров Сбор данных от внешних экспертов и консультантов
Проектирование	Мозговой штурм и выработка новаторских идей; упражнения по творческому мышлению, чтобы "снять шоры" Проработка сценариев "а что, если?" и применение "шаблонов успеха" других компаний Создание при помощи специалистов 3-5 моделей; разработка комплексных моделей, в которых собрано лучшее от каждой из предыдущих Создание картины идеального процесса Определение моделей нового процесса и их графическое представление Разработка организационной модели в сочетании с новым процессом Определение технологических требований; выбор платформы для новых процессов Выделение краткосрочных и долгосрочных мер
Утверждение	Анализ затрат и преимуществ; расчет прибыли на капитал Оценка влияния на клиентов и служащих; оценка влияния на конкурентоспособность Подготовка официального документа для высшего руководства Проведение обзорных совещаний для ознакомления и утверждения деталей проекта оргкомитетом и высшим руководством
Внедрение	Завершение подробной разработки процессов и организационных моделей; определение новых рабочих обязанностей Разработка систем поддержки

Последующие мероприятия	Реализация предварительных вариантов и первичные испытания
	Ознакомление работников с новым вариантом; разработка и осуществление плана реформы
	Разработка поэтапного плана; внедрение как таковое
	Разработка плана обучения; обучение работников новым процессам и системам
	Разработка мероприятий по периодической оценке; определение итогов нового процесса; внедрение программы непрерывного совершенствования нового процесса
	Предоставление окончательного отчета оргкомитету и администрации

4.3. Отображение и моделирование процессов

На сегодняшний день получили распространение три основные методологии функционального моделирования (и сопутствующий им инструментарий): IDEF (Integrated DEFinition), UML (Unified Modeling Language) и ARIS (Architecture of Integrated Information Systems). Для каждой из них существуют определенные программные продукты, которые помимо разработки позволяют проводить преобразования и операции для последующей работы с полученными моделями. Наибольшее распространение сегодня получили методологии IDEF и программный продукт BPWin, содержащий методологии IDEF0, IDEF3, DFD (Data Flow Diagrams) и ERWin (IDEF1x) от компании Computer Associates.

История методологии IDEF начинается с 70-х годов XX века с методологии SADT (Structured Analysis and Design Technique), разработанной Дугласом Россом (Softtech INC). Изначально SADT применялось Министерством Обороны США для практического моделирования процессов в рамках программы ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). Принципиальным требованием при разработке рассматриваемого семейства методологий была возможность эффективного обмена информацией между всеми специалистами — участниками программы ICAM (Icam DEFinition). В последующем эта методология была трансформирована в стандарт IDEF0 (Function Modeling, FIPS № 183). Семейство IDEF включает уже упомянутые IDEF3 (Process Description Capture) и IDEF1x (Data Modeling, FIPS № 184).

После опубликования стандартов они были успешно применены в самых различных областях бизнеса, показав себя эффективным средством анализа, конструирования и отображения бизнес-процессов (к слову сказать, он активно применяется и в отечественных госструктурах, например в Государственной налоговой инспекции). Более того, собственно с широким применением IDEF (и предшествующей методологии SADT) и связано возникновение основных идей популярного ныне понятия "реинжиниринг бизнес-процессов" (Business Process Reengineering — BPR).

Информационный процесс — это устойчивый процесс (последовательность работ и действий с данными и информацией), относящийся к сопровождению производственно-хозяйственной деятельности компании и обычно ориентированный на информационное обслуживание создания новой стоимости. Бизнес-процесс включает в себя иерархию взаимосвязанных функциональных действий, реализующих одну (или несколько) бизнес-целей компании и отражающий результаты в информационной системе, например, информационное обеспечение управления и анализа выпуска продукции или ресурсное обеспечение выпуска продукции (под продукцией здесь понимают товары, услуги, решения, документы).

Работа с использованием метода IDEF начинается с постановки цели моделирования. Мировой опыт свидетельствует, что ошибки при постановке цели приводят в среднем к 50 % неудач в процессе моделирования. Формулирование цели изначально направляет работу в заданном направлении, а значит, ограничивает круг вопросов для анализа. Практическая работа начинается с определения контекста (Context, Context Diagram), то есть верхнего уровня системы, в нашем случае — предприятия. После формулировки цели необходимо очертить область моделирования (Scope), которая в последующем будет определять общие направления движения и глубину детализации (Decomposition). Собственно, сама методология IDEF определяет стандартизированные объекты для работы и отображения. Например, к таковым относятся функция (Activity), интерфейсная дуга (Arrow), заметка (Note) а также способ их расположения и трактования (Semantics).

В последнее время на российском рынке появился программный продукт Business Studio, который специально создан для работы с методами IDEF и обладает интуитивным и дружественным интерфейсом (User-friendly Interface).



Рис. 4.10. Базовый блок методологии IDEF0

В основе нотации и методологии IDEF0 лежит понятие "блока", то есть прямоугольника, который выражает некоторую функцию бизнеса (рис. 4.10). В соответствии со стандартом функция должна быть выражена глагольным оборотом В IDEF0 роли сторон прямоугольника (функциональные значения) различны: верхняя сторона имеет значение "управление", левая — "вход", правая — "выход", нижняя — "механизм исполнения".

Вторым элементом методологии и нотации является "поток", называемый в стандарте "интерфейсная дуга". Это элемент, описывающий данные, неформальное управление, или что-либо другое, оказывающее влияние на функцию, изображенную блоком. Поток обозначается оборотом существительного.

В зависимости от того, к какой стороне блока направлен поток, он, соответственно, носит название "входной", "выходной", "управляющий". Изобразительным элементом, представляющим поток, является стрелка. Поток можно интерпретировать как представление объекта, под которым понимается как информационный объект, так и реальный физический объект.

Важным фактором является то, что "источником" и "приемником" потоков (то есть, началом и концом стрелки) могут быть, как правило, только блоки. При этом источником может являться только выходная сторона блока, приемником — любая из трех оставшихся. Если же необходимо подчеркнуть внешний характер потока, то может быть применен метод "туннелирования" — скрытие или появление интерфейсной дуги из "туннеля".

И, наконец, "третьим китом" методологии PDEF0 является принцип функциональной декомпозиции блоков, который представляет собой модельную интерпретацию той практической ситуации, что любое действие (тем более такое сложное, как бизнес-процесс) может быть разбито (декомпозировано) на более простые операции (действия, бизнес-функции). Или, другими словами, действие может быть представлено как совокупность элементарных функций.

Пример функциональной модели процесса отгрузки и доставки продукции показан на рис. 4.11.

Степень формализации описания бизнес-процессов может быть различной в зависимости от решаемых при этом задач. Для описания информационных процессов разработан специализированный язык BPEL (Business Process Execution Language). BPEL создан на основе XML для формального описания бизнес-процессов и протоколов их взаимодействия между собой. BPEL расширяет модель взаимодействия Web-служб и включает в эту модель поддержку транзакций.



увеличить изображение

Рис. 4.11. Пример функциональной модели процесса отгрузки и доставки

В настоящее время активно развивается методология BPMS (Business Process Management System) — класс программного обеспечения для управления бизнес-процессами и административными регламентами. (Употребляются также термины BPM-система и просто BPM). Использование BPMS позволяет организовать эффективное взаимодействие между управленцами и ИТ-специалистами, лучше использовать существующие подсистемы и ускорить разработку новых.

Основные функции BPMS — моделирование, исполнение и мониторинг бизнес-процессов. Основываясь на данных мониторинга, предприятия выявляют узкие места и совершенствуют свои бизнес-процессы. Цикл управления замыкается, когда при помощи BPMS измененные бизнес-процессы оперативно внедряются в эксплуатацию.

Современные методы разработки и развития программного обеспечения ИС в полной мере стараются ориентироваться на возможности автоматизированного оперативного внесения изменений. Наиболее сложным оказался процесс стандартизации языка BPEL для унификации использования одних и тех же конструкций программным обеспечением разных производителей. Фирмы IBM и Microsoft определили два довольно-таки схожих языка: WSFL (Web Services Flow Language) и Xlang, соответственно. Рост популярности BPML и открытое движение BPMS к пользователям привело корпорации Intalio Inc., IBM и Microsoft к решению объединить эти языки в новый язык BPEL4WS. В апреле 2003 года корпорации BEA Systems, IBM, Microsoft, SAP и Siebel Systems передали BPEL4WS версии 1.1 в OASIS для стандартизации в Web Services BPEL Technical Committee. Хотя BPEL4WS появился в версиях 1.0 и 1.1, технический комитет WS-BPEL OASIS проголосовал 14 сентября 2004 за то, чтобы назвать спецификацию WS-BPEL 2.0. Это изменение было сделано, чтобы согласовать BPEL с другими стандартами Web-сервисов, которые на основании "Соглашения об именовании" начинаются сочетаниями букв "WS-".

Корпорации Active Endpoints, Adobe, BEA, IBM, Oracle и SAP опубликовали согласованные спецификации BPEL4 People и WS-HumanTask, в которых описывалось, как может быть реализовано в системе и нотациях BPEL взаимодействие процессов с людьми. Предполагается добавление в BPEL семантики в форме WS-HumanTask и других разнообразных дополнений.

4.4. Обеспечение процесса анализа и проектирования ИС возможностями CASE-технологий

Термин CASE (Computer Aided Software/System Engineering) используется в настоящее время в весьма широком смысле. Первоначальное значение термина CASE, ограниченное вопросами автоматизации разработки только лишь программного обеспечения (ПО), в настоящее время приобрело новый смысл, охватывающий процесс разработки сложных ИС в целом.

Теперь под термином CASE-средства понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения (приложений) и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. Таким образом, современные CASE-средства вместе с системным программным обеспечением и техническими средствами поддержки образуют полную среду разработки ИС.

Появлению CASE-технологии и CASE-средств предшествовали исследования в области методологии программирования. Программирование обрело черты системного подхода с разработкой и внедрением языков высокого уровня, методов структурного и модульного программирования, средств визуального моделирования и проектирования на базе языка UML (Unified Modeling Language), средств их поддержки, формальных и неформальных языков описаний системных требований и спецификаций и т. д. Кроме того, появлению CASE-технологии способствовали и такие факторы, как:

- подготовка аналитиков и программистов, восприимчивых к концепциям модульного и структурного программирования;

- широкое внедрение и постоянный рост производительности компьютеров, позволившие использовать эффективные графические средства и автоматизировать большинство этапов проектирования;
- внедрение сетевой технологии, предоставившей возможность объединения усилий отдельных исполнителей в единый процесс проектирования путем использования разделяемой базы данных, содержащей необходимую информацию о проекте. CASE-технология представляет собой методологию проектирования ИС, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех этапах разработки и сопровождения ИС и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей. Большинство существующих CASE-средств основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного анализа и проектирования, использующих спецификации в виде диаграмм или текстов для описания внешних требований, связей между моделями системы, динамики поведения системы и архитектуры программных средств [Вендров А. М., www.citforum.ru/database/case/index.shtml].

CASE-средства позволяют создавать не только продукт, практически готовый к использованию, но и обеспечить "правильный" процесс его разработки. Основная цель технологии — отделить проектирование программного обеспечения от его кодирования, сборки, тестирования и максимально "скрыть" от будущих пользователей все детали разработки и функционирования ПО. При этом значительно повышается эффективность работы проектировщика: сокращается время разработки, уменьшается число программных ошибок, программные модули можно использовать при следующих разработках.

Большинство CASE-средств основано на парадигме "методология/метод/нотация/структура/средство".

Методология задает руководящие указания для оценки и выбора проекта разработки ПО, этапы и последовательность работ, правила применения тех или иных методов.

Метод — систематическая процедура или технология генерации описаний компонент ПО (например, описание потоков и структур данных).

Нотации предназначены для описания системы в целом, ее элементов: графы, диаграммы, таблица, блок-схемы, алгоритмы, формальные языки и языки программирования.

Структуры являются средством для реализации структурного анализа и построения структуры конкретной системы.

Средства — технологические и программные инструменты для поддержки и усиления методов.

CASE-технологии обладают следующими основными достоинствами, которые позволяют широко использовать их при разработке информационных систем:

- ускоряют процесс коллективного проектирования и разработки;
- позволяют за короткий срок создать прототип заказанной системы с заданными свойствами;
- освобождают разработчика от рутинной работы, оставляя время для творчества;
- обеспечивают эффективность и качество разрабатываемого ПО за счет автоматизации контроля всего процесса разработки;
- поддерживают сопровождение и развитие системы на высоком уровне.

Следует отметить, что, несмотря на все потенциальные возможности CASE-средств, существует достаточно много примеров их неудачного внедрения, в результате которых CASE-средства становятся "полочным" ПО (Shelfware).

В связи с этим необходимо учитывать следующее:

- CASE-средства не обязательно дают немедленный эффект, он может быть получен только спустя какое-то время;
- реальные затраты на внедрение CASE-средств обычно намного превышают затраты на их приобретение;
- CASE-средства обеспечивают возможности для получения существенной выгоды только после успешного завершения процесса их внедрения, эффективного обучения пользователей и регулярного применения.

Можно также перечислить следующие факторы, усложняющие определение возможного эффекта от использования CASE-средств:

- широкое разнообразие качества и возможностей CASE-средств;
- относительно небольшое время использования CASE-средств в различных организациях и недостаток опыта их применения;
- широкое разнообразие в практике внедрения различных организаций;
- отсутствие детальных метрик и данных для уже выполненных и текущих проектов;
- широкий диапазон предметных областей проектов;
- различная степень интеграции CASE-средств в различных проектах.

Некоторые аналитики считают, что реальная выгода от использования некоторых типов CASE-средств может быть получена только после одно- или двухлетнего опыта. Другие полагают, что воздействие может реально проявиться в фазе эксплуатации жизненного цикла ИС, когда технологические улучшения могут привести к снижению эксплуатационных затрат.

Ниже перечислены основные виды и последовательность работ, рекомендуемые при построении логических моделей предметной области в рамках CASE-технологии анализа системы управления предприятием.

1. Проведение функционального и информационного обследования системы управления (административно-управленческой деятельности) предприятия (рис. 4.2):
 - определение организационно-штатной структуры предприятия;
 - определение функциональной структуры предприятия;
 - определение перечня целевых функций структурных элементов (подразделений и должностных лиц);
 - определение круга и очередности обследования структурных элементов системы управления согласно сформулированным целевым функциям;
 - обследование деятельности выделенных структурных элементов;
 - построение FD-диаграммы системы управления с указанием структурных элементов и функций, реализация которых будет моделироваться на DFD-уровне.
2. Разработка моделей деятельности структурных элементов и системы управления в целом:
 - выделение множества внешних объектов, оказывающих существенное влияние на деятельность структурного элемента;
 - спецификация входных и выходных информационных потоков;
 - выявление основных процессов, определяющих деятельность структурного элемента и обеспечивающих реализацию его целевых функций;
 - спецификация информационных потоков между основными процессами деятельности, уточнение связей между процессами и внешними объектами;

- оценка объемов, интенсивности и других необходимых характеристик информационных потоков;
 - разработка иерархии диаграмм потоков данных, образующих функциональную модель деятельности структурного элемента;
 - объединение DFD-моделей структурных элементов в единую модель системы управления предприятием.
3. Разработка информационных моделей структурных элементов и модели информационного пространства системы управления:
- определение сущностей модели и их атрибутов;
 - проведение атрибутного анализа и оптимизация сущностей;
 - идентификация отношений между сущностями и определение типов отношений;
 - анализ и оптимизация информационной модели;
 - объединение информационных моделей в единую модель информационного пространства.
4. Разработка предложений по автоматизации системы управления предприятия:
- определение границ автоматизации — составление перечня автоматизируемых структурных элементов, разбиение процессов основной деятельности на автоматические, автоматизированные и ручные;
 - составление перечня подсистем и логических АРМов (автоматизированных рабочих мест), определение способов их взаимодействия;
 - разработка предложений по очередности проектирования и реализации подсистем и отдельных логических АРМов, входящих в состав ИС;
 - разработка требований к средствам базового технического обеспечения ИС;
 - разработка требований к средствам базового программного обеспечения ИС.

Логическая модель, отображающая деятельность системы управления предприятия и информационное пространство, в котором эта деятельность протекает, представляют собой "снимок" положения дел (функциональная структура, роли должностных лиц, взаимодействие подразделений, принятые технологии обработки управленческой информации, автоматизированные и неавтоматизированные процессы и т. д.) на момент обследования. Эта модель позволяет понять, что делает и как функционирует предприятие с позиций системного анализа, сформулировать предложения по улучшению ситуации.

Развитие логической модели предметной области, ее последовательное превращение в модель целевой ИС, позволит интегрировать перспективные предложения руководства и ведущих сотрудников предприятия, экспертов и системных аналитиков, сформировать видение новой, реорганизованной и автоматизированной деятельности предприятия (рис. 4.12).



Рис. 4.12. Модель системы в технологическом CASE-решении

Построенная модель является законченным результатом по следующим причинам.

1. Она включает в себя модель существующей неавтоматизированной технологии, принятой на предприятии. Формальный анализ этой модели позволяет выявить узкие места в управлении предприятием и сформулировать рекомендации по его улучшению (независимо от того, предполагается ли дальнейшая разработка автоматизированной системы или нет).
2. Она независима и отделяема от конкретных разработчиков, не требует сопровождения и может быть безболезненно передана другим лицам. Более того, если по каким-либо причинам предприятие не готово к реализации проекта в данный момент времени, модель может быть "положена на полку" до тех пор, пока в ней не возникнет необходимость.

3. Она позволяет осуществлять эффективное обучение новых работников конкретным направлениям деятельности предприятия, так как соответствующие технологии содержатся в модели.
4. С ее помощью можно осуществлять предварительное моделирование перспективных направлений деятельности предприятия с целью выявления новых потоков данных, взаимодействующих процессов и структурных элементов.
5. Она обеспечивает распространение накопленного опыта на других предприятиях, дает возможность унифицировать административно-управленческую и финансовую деятельность этих предприятий.

Модель является не просто реализацией начальных этапов работы и основанием для формирования технического задания на ее последующие этапы. Она представляет собой самостоятельный результат, имеющий большое практическое значение, так как позволяет дальнейшее применение CASE-технологий для реального проектирования и разработки ИС. Современные CASE-пакеты имеют широкие возможности инструментального расширения за счёт использования стандартных программных средств, что делает их чрезвычайно удобными при разработке программных и информационных систем (рис. 4.13 и 4.14).

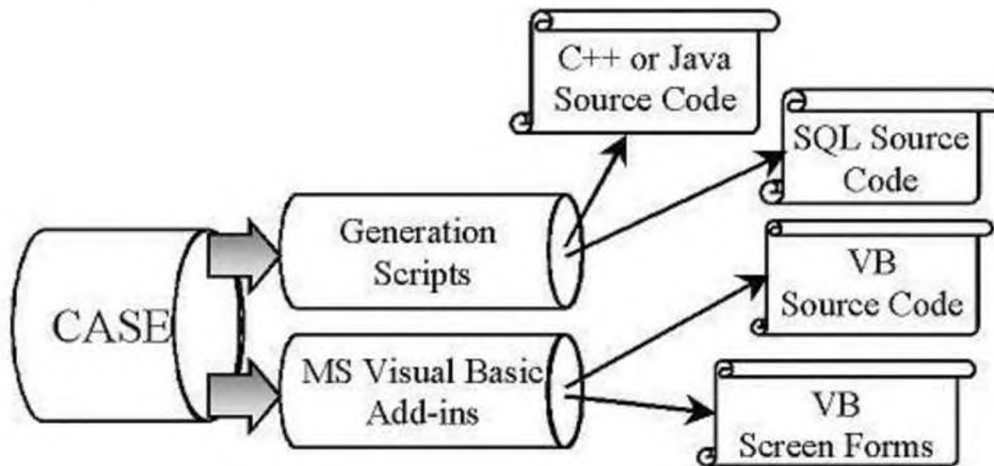


Рис. 4.13.

Для успешного внедрения CASE-средств организация должна обладать следующими качествами:

- Культура. Готовность к внедрению новых процессов и взаимоотношений между разработчиками и пользователями, ИТ/ИС-управленцами и пользователями.
- Управление. Четкое руководство и организованность по отношению к наиболее важным этапам и процессам внедрения.
- Технология. Понимание ограниченности существующих возможностей и способность принять новую технологию.

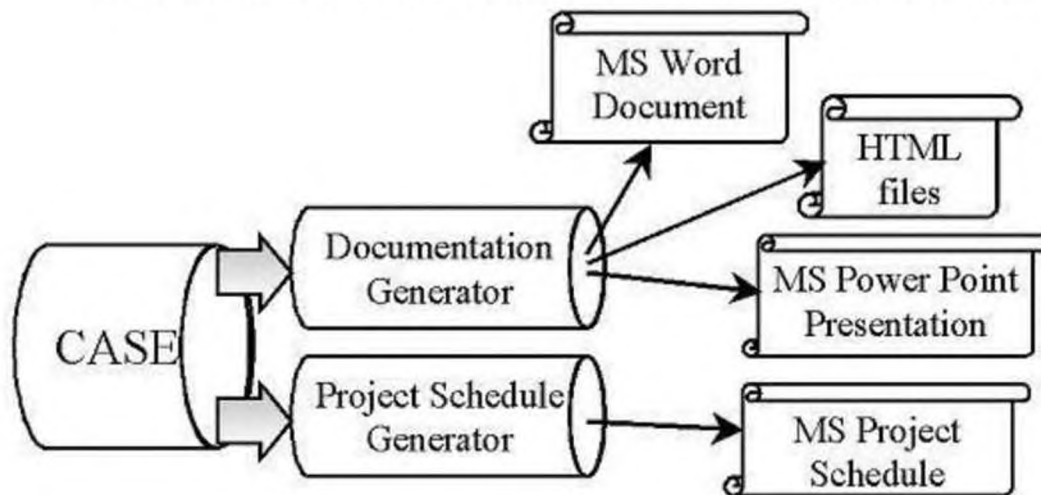


Рис. 4.14.

Если организация не обладает хотя бы одним из перечисленных качеств, то внедрение CASE-средств может закончиться неудачей независимо от степени тщательности следования различным рекомендациям по внедрению.

В качестве примеров популярных CASE-средств укажем программные средства компании Computer Associates, IBM-Rational Software и Oracle:

- BPwin — моделирование бизнес-процессов;
- ERwin — моделирование баз данных и хранилищ данных;
- ERwin Examiner — проверка структуры СУБД и моделей, созданных в Erwin;
- ModelMart — среда для командной работы проектировщиков;
- Paradigm Plus — моделирование приложений и генерация объектного кода;
- Rational Rose — моделирование бизнес-процессов и компонентов приложений;
- Rational Suite AnalystStudio — пакет для аналитиков данных;
- Oracle Designer (входит в Oracle9i Developer Suite) — высоко функциональное средство проектирования программных систем и баз данных, реализующее технологию CASE и собственную методологию Oracle — CDM. Позволяет команде разра-

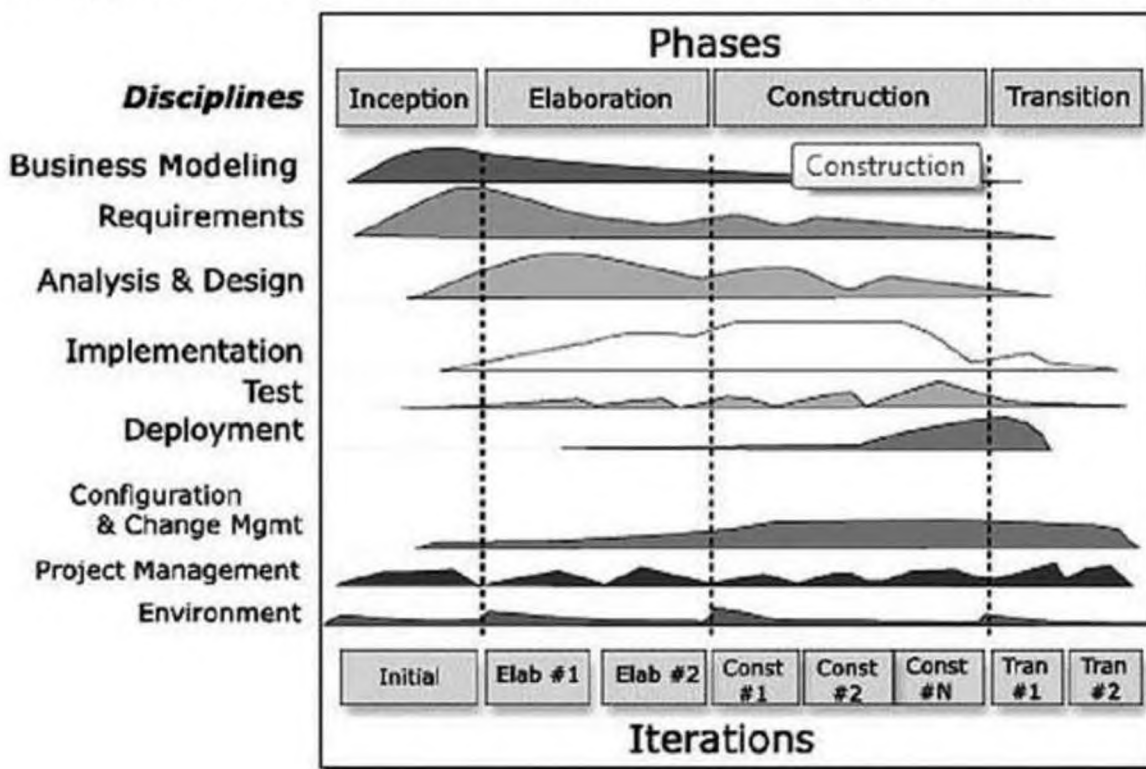
ботчиков полностью провести проект, начиная от анализа бизнес-процессов через моделирование к генерации кода и получению прототипа, а в дальнейшем и окончательного продукта. Сложное CASE-средство, имеет смысл использовать при ориентации на линейку продуктов Oracle.

Самым мощным из указанных программных пакетов является пакет Rational Rose (RR) компании IBM-Rational, с помощью которого можно спроектировать и сопровождать весь жизненный цикл разработки программного продукта (рис. 4.15).



Рис. 4.15. Состав CASE-средства IBM-Rational

Пакет включает набор средств моделирования объектно-ориентированных информационных систем, базирующихся на языке моделирования UML. RR способен решать практически любые задачи в проектировании информационных систем: от анализа бизнес процессов до кодогенерации на определенном языке программирования, позволяет разрабатывать как высокоуровневые, так и низкоуровневые модели, осуществляя тем самым абстрактное либо логическое проектирование (рис. 4.16).



Практическое занятие:

по теме: «Анализ бизнес-процессов подразделения»

Цель: научиться анализировать бизнес-процессы подразделения

По завершению практического занятия студент должен уметь: анализировать бизнес-процессы подразделения

Продолжительность: 4 аудиторных часа (180 минут)

Необходимые принадлежности

Проектирование информационных систем: метод. указания к лабораторным работам / сост. С.В. Капустина, А.В. Паршаков; ФГОУ ВПО «СФУ». – Красноярск, 2008. – 80 с.

Задание

Организационная модель предприятия – это принципы формирования подразделений, делегирования полномочий и наделения ответственностью. По сути, организационная модель показывает, как сформировать подразделение.

Структуры управления на многих современных предприятиях были построены в соответствии с принципами управления, сформулированными еще в начале XX века. Наиболее полную формулировку этих принципов дал немецкий социолог Макс Вебер (концепция рациональной бюрократии):

- *принцип иерархичности уровней управления*, при котором каждый нижестоящий уровень контролируется вышестоящим и подчиняется ему;
- *принцип соответствия полномочий и ответственности* работников управления месту в иерархии;
- *принцип разделения труда на отдельные функции* и специализации работников по выполняемым функциям;
- *принцип формализации и стандартизации деятельности*, обеспечивающий однородность выполнения работниками своих обязанностей и скоординированность различных задач;
- *принцип обезличенности* выполнения работниками своих функций;
- *принцип квалификационного отбора*, в соответствии с которым приём и увольнение с работы производится в строгом соответствии с квалификационными требованиями.

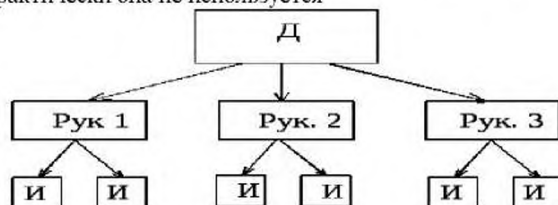
Организационная структура, построенная в соответствии с этими принципами, получила название иерархической или бюрократической структуры.

На практике применяют следующие модели:

- **линейная модель**: каждый руководитель обеспечивает руководство нижестоящими подразделениями по всем видам деятельности;
- **функциональная модель**: «одно подразделение = одна функция»;
- **линейно-функциональная модель**: ступенчатая иерархическая;
- **процессная модель**: «одно подразделение = один процесс»;
- **матричная модель**: «один процесс или один проект = группа сотрудников из разных функциональных подразделений»;
- **дивизиональная**;
- **множественная (смешанная)**;
- **модель, ориентированная на контрагента**: «одно подразделение = один контрагент (клиент или клиентская группа, поставщик, подрядчик и прочее), модель применяется в случае, если рынок контрагента ограничен. Например, в случае, если число потребителей сильно ограничено, целесообразно применить модель, ориентированную на клиента или клиентскую группу: «одно подразделение = один клиент».

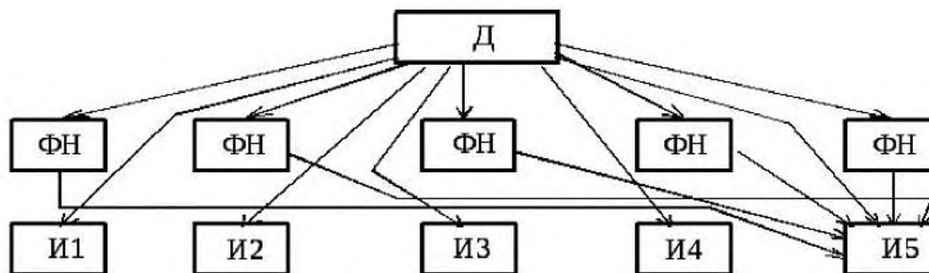
В **линейной** структуре управления каждый руководитель обеспечивает руководство нижестоящими подразделениями по всем видам деятельности. Достоинство - простота, экономичность, предельное единоначалие. Основной недостаток - высокие требования к квалификации руководителей. Сейчас практически не используется.

Функциональная организационная структура - связь административного управления с осуществлением функционального управления (рис.2). На рис.2 административные связи функциональных начальников с исполнителями (И1 - И4) такие же, как и для исполнителя И5 (они не показаны в целях обеспечения ясности рисунка). В этой структуре нарушен принцип единоначалия и затруднена координация. Практически она не используется



Д - директор; Рук. - руководители подразделений; И - исполнители

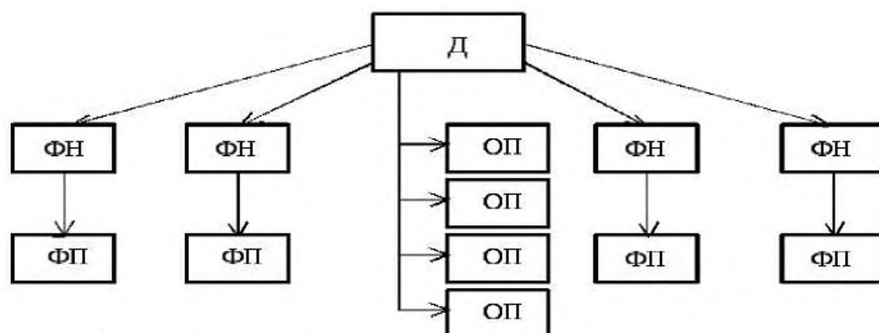
Рис.1 Линейная структура управления



Д- директор; ФН - функциональные начальники; И - исполнители

Рис.2. Функциональная структура управления

Линейно-функциональная структура - линейные руководители являются единоначальниками, а им оказывают помощь функциональные органы. Линейные руководители низших ступеней административно не подчинены функциональным руководителям высших ступеней управления. Она применялась наиболее широко (рис.3).



Д - директор; ФН - функциональные начальники; ФП - функциональные подразделения основного производства

Рис.3. Линейно-функциональная структура управления

Основы линейно-функциональных структур составляет так называемый «шахтный» принцип («принцип колодца») построения и специализация управленческого процесса по функциональным подсистемам организации (маркетинг, производство, исследования и разработки, финансы, персонал и т. д.). По каждой подсистеме формируется иерархия служб («шахта» или «колодец»), пронизывающая всю организацию сверху донизу (Рис. 4). Результаты работы каждой службы оцениваются показателями, характеризующими выполнение ими своих целей и задач. Соответственно строится и система стимулирования и поощрения работников. При этом конечный результат – эффективность и качество работы организации в целом – становится как бы второстепенным, так как считается, что все службы в той или иной мере работают на его получение.

Подобные структуры базируются с одной стороны на линейных полномочиях.

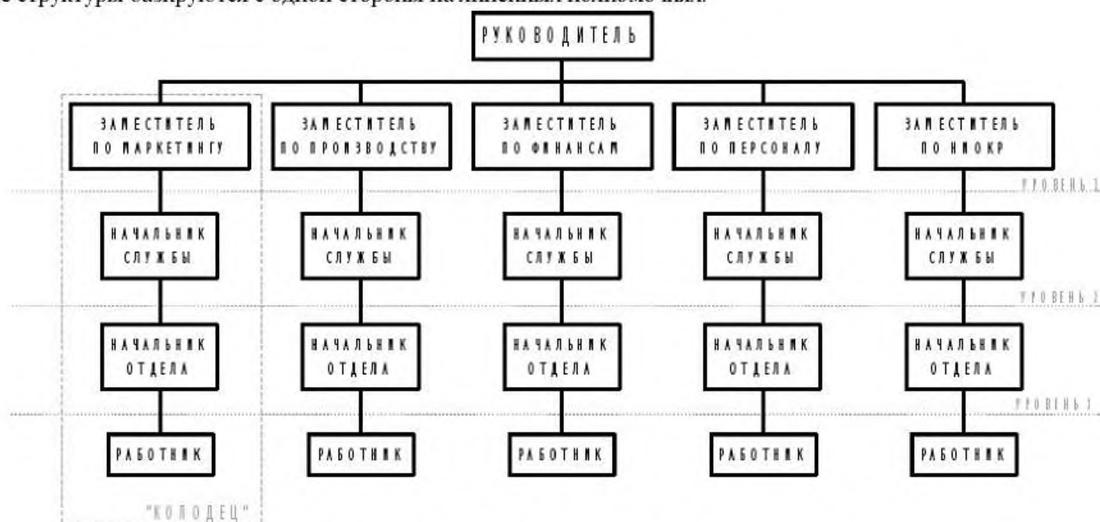


Рис.4. Линейно-функциональная структура управления

Линейные полномочия — это полномочия, которые передаются непосредственно от начальника к подчиненному и далее к другим подчиненным (иерархия уровней управления). Важная особенность такой структуры заключается в единоначалии и Цепи команд. Схема линейной структуры показана на рисунке. Кроме того, в основе подобных структур управления лежит принцип **функциональной департаментализации** (процесс деления организации на отдельные элементы, каждый из которых имеет свою четко определенную, конкретную задачу и обязанности). Конкретные характеристики и черты деятельности того или иного подразделения соответствуют наиболее важным направлениям деятельности всей организации. Совокупность линейности полномочий и функциональной департаментализации в линейно — функциональной структуре обеспечивает преимущества и недостатки такого типа структур.

Преимущества:

- четкая система взаимных связей внутри функций и в соответствующих им подразделениях;
- четкая система единоначалия – один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью функций, составляющих деятельность;
- ясно выраженная ответственность;
- быстрая реакция исполнительных функциональных подразделений на прямые указания вышестоящих.

Недостатки:

- в работе руководителей практически всех уровней оперативные проблемы («текучка») доминируют над стратегическими;
- слабые горизонтальные связи между функциональными подразделениями порождают волокиту и перекладывание ответственности при решении проблем, требующих участия нескольких подразделений;
- малая гибкость и приспособляемость к изменению ситуации;
- критерии эффективности и качества работы подразделений и организации в целом разные и часто взаимоисключающие;
- большое число «этажей» или уровней управления между работниками, выпускающими продукцию, и лицом, принимающим решение;
- перегрузка управленцев верхнего уровня;
- повышенная зависимость результатов работы организации от квалификации, личных и деловых качеств высших управленцев.

Таким образом, можно заключить, что в современных условиях недостатки структуры перевешивают ее достоинства.

Процессная модель. Истоки концепции управления процессами ведут к теориям управления, разработанным еще в XIX веке. В 80-х годах XIX-го века Фредерик Тейлор предложил менеджерам использовать методы процессного управления для наилучшей организации деятельности. В начале 1900-х годов Анри Файоль разработал концепцию реинжиниринга – осуществление

деятельности в соответствии с поставленными задачами путем получения оптимального преимущества из всех доступных ресурсов (Рис.5).

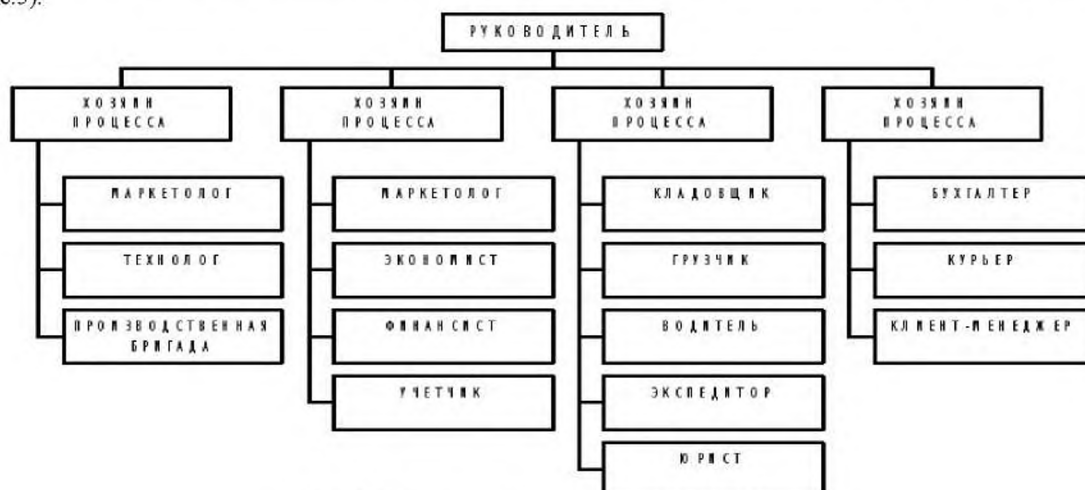


Рис.5. Процессная организационная структура

Процессные системы строятся на базе нескольких базовых принципов:

- *принцип объединения процедур*: выполнявшиеся различными сотрудниками операции, интегрируются в одну, то есть происходит горизонтальное сжатие процесса. Если не удастся привести все шаги процесса к одной работе, то создается команда, отвечающая за данный процесс;
- *принцип неразрывной последовательности*: шаги процесса выполняются в естественном порядке, работа выполняется в том месте, где это целесообразно, смешанными группами, состоящими из работников различной предметной (функциональной) принадлежности или специализации;
- *принцип владельца процесса*: уполномоченный менеджер обеспечивает единую точку контакта, он играет роль буфера между сложным процессом и заказчиком, и ведет себя с заказчиком так, как если бы был ответственным за весь процесс;
- *принцип самостоятельности выбора*: исполнители принимают самостоятельные решения и несут ответственность за получение заданного результата деятельности;
- *принцип горизонтального контроля*: качество результата проверяется его потребителем – следующим элементом процессной цепочки;
- *принцип системности (целостности) управления*: управление затратами происходит по месту их возникновения, система управления издержками строится совместно с организационной структурой, без отрыва от деятельности, «один процесс – одно подразделение – один бюджет».

Преимущества процессных структур:

- четкая система взаимных связей внутри процессов и в соответствующих им подразделениях;
- четкая система единоначалия – один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью операций и действий, направленных на достижение поставленной цели и получение заданного результата;
- наделение сотрудников большими полномочиями и увеличение роли каждого из них в работе компании приводит к значительному повышению их отдаче;
- быстрая реакция исполнительных процессных подразделений на изменение внешних условий;
- в работе руководителей стратегические проблемы доминируют над оперативными;
- критерии эффективности и качества работы подразделений и организации в целом согласованы и сопоставлены.

Недостатки процессной структуры:

- повышенная зависимость результатов работы организации от квалификации, личных и деловых качеств рядовых работников и исполнителей.
- управление смешанными в функциональном смысле рабочими командами – более сложная задача, нежели управление функциональными подразделениями;
- наличие в команде нескольких человек различной функциональной квалификации неизбежно приводит к некоторым задержкам и ошибкам, возникающим при передаче работы между членами команды. Однако потери здесь значительно меньше, чем при традиционной организации работ, когда исполнители подчиняются различным подразделениям компании.

Матричная модель. Матричные структуры совмещают принципы построения функциональных и процессных систем. В этих структурах существуют жестко регламентированные процессы, находящиеся под управлением менеджера процесса. При этом деятельность осуществляется работниками, находящимися в оперативном подчинении менеджера процесса и в административном подчинении руководителя в функциональном «колодце» (Рис.66, 7):

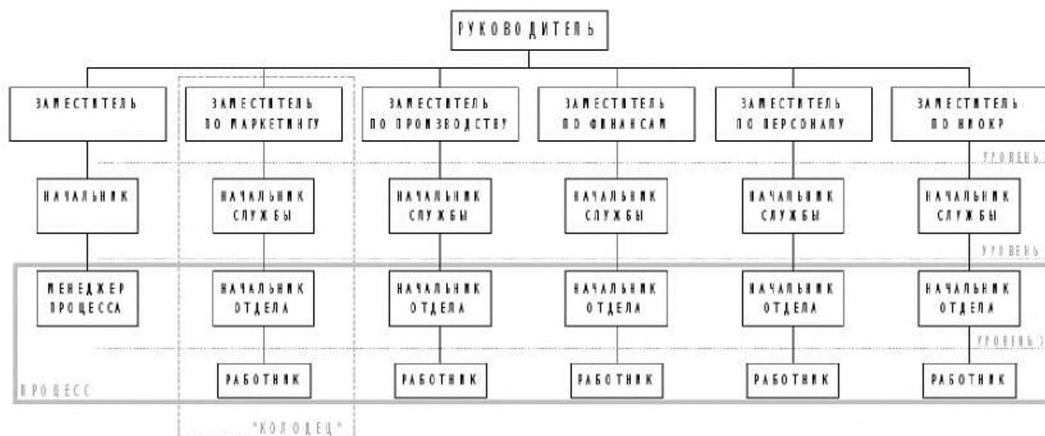


Рис.6. Матричная структура



Рис.7. Матричная структура управления, ориентированная на продукт

По существу, роль менеджера процесса состоит в координации действий внутри процесса.

Подобное решение, с одной стороны, не полностью реализует преимущества процессного подхода, а с другой стороны, не полностью устраняет недостатки функциональной системы. На практике матричные структуры хорошо применимы для организации управления проектной деятельностью и мало подходят для регулярного менеджмента, так как содержат в своей природе некоторое двоевластие – процессов и функций.

Проектные структуры - это структурные образования, которые призваны в условиях ограничений по затратам, срокам и качеству работ решить поставленную задачу (проект). Строго говоря, специальные проектные структуры управления применимы к крупномасштабным проектам (рис.8). Специальные проектные структуры управления (проектный офис) создаются на время реализации проектов. На верхнем уровне управления осуществляются централизованные функции (например, учёт, маркетинг, стратегическое планирование и т.д.), все задачи, прямо связанные с выполнением проекта решаются на уровне проектного офиса. В состав временных групп включают необходимых специалистов: инженеров, бухгалтеров, руководителей производства, исследователей, а также специалистов по управлению



Рис.8. Матричная структура управления по проектам

Достаточно часто деятельность предприятия рассматривается как совокупность выполняемых проектов, каждый из которых имеет фиксированное начало и окончание. Под каждый проект выделяются трудовые, финансовые, промышленные и т.д. ресурсы, которыми распоряжается руководитель проекта. Каждый проект имеет свою структуру, и управление проектом включает определение его целей, формирование структуры, планирование и организацию работ, координацию действий исполнителей. После выполнения проекта структура проекта распадается, ее компоненты, включая сотрудников, переходят в новый проект или увольняются (рис.9).



Рис.9. Проектная структура

Преимущества

1. Комплексный подход к реализации проекта, решению проблемы;
2. Концентрация усилий на решении одной задачи, на выполнении одного конкретного проекта;
3. Большая гибкость структуры;
4. Активизация деятельности руководителей проектов и исполнителей в результате формирования проектных групп;
5. Усиление личной ответственности конкретного руководителя как за проект в целом, так и за его элементы.

Недостатки

1. При наличии нескольких организационных проектов или программ проектные структуры приводят к дроблению ресурсов и заметно усложняют поддержание и развитие производственного и научно-технического потенциала компании как единого целого;
2. От руководителя проекта требуется не только управление всеми стадиями жизненного цикла проекта, но и учет места проекта в сети проектов данной компании;
3. Формирование проектных групп, не являющихся устойчивыми образованиями, лишает работников осознания своего места в компании;
4. При использовании проектной структуры возникают трудности с перспективным использованием специалистов в данной компании;
5. Наблюдается частичное дублирование функций.

Обратите внимание на сходство с дивизиональной структурой. Главное отличие — временный характер структурного образования. Как итог, проекты реализовываются в каждой организации, но далеко не каждая обладает проектной организационной структурой.

Дивизиональная (филиальная) структура изображена на рис.10. Дивизионы (филиалы) выделяются или по области деятельности, или географически. Дивизиональные структуры управления ориентируются на изделия, рынки сбыта, регионы. При этом обеспечивается:

- относительно большая самостоятельность руководителей дивизионов,
- организация директивных связей по линейному принципу,

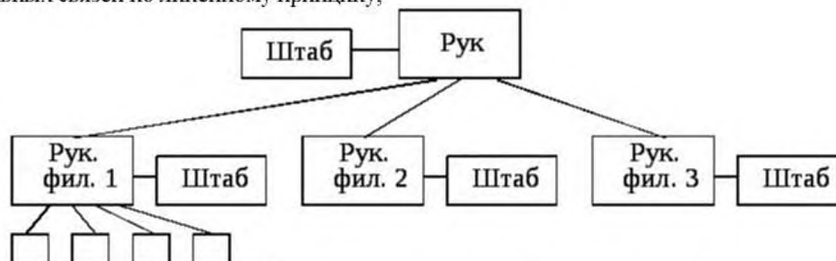


Рис.10. Дивизиональная структура управления

- относительно мощное использование инструмента координации с технической поддержкой,
- быстрая реакция на изменения рынка,
- освобождение высших руководителей фирмы от оперативных и рутинных решений,
- снижение конфликтных ситуаций вследствие гомогенности целей в дивизионе.

К числу недостатков этой структуры относят:

- относительно высокие затраты на координацию ввиду децентрализации вплоть до отдельного финансирования из бюджета и системы расчетных цен,
- при децентрализации теряются преимущества кооперации, что часто требует централизации выполнения отдельных функций (НИОКР, снабжение и т.д.).

Смешанные структуры. Если применять различные модели организации деятельности в пределах отдельных бизнес-процессов, то можно использовать преимущества той или иной организационной модели. При этом для организации в целом будет применяться процессная организационная структура основных структурных блоков, а в рамках отдельных блоков могут применяться различные модели. Например,

- для организации структурного блока, реализующего бизнес-процесс разработки новых и совершенствования существующих продуктов, целесообразно использовать матричную структуру;
- при определенных условиях для организации процессов воспроизводства ресурсов (зависимость от монополистов-поставщиков), воспроизводства средств производства (использование подрядчиков для выполнения работ), продвижения и продаж (работа с ограниченными клиентскими группами) целесообразно использовать модели, ориентированные на контрагента;
- структура финансовых служб будет выглядеть привычнее при функциональной организации.

Выбор тех или иных субмоделей зависит от специфики и особенности бизнеса.

Практическое занятие:

по теме: «Разработка и оформление предложений по расширению функциональности информационной системы»

Цель: научиться разрабатывать и оформлять предложения по расширению функциональности информационной системы

По завершению практического занятия студент должен уметь: разрабатывать и оформлять предложения по расширению функциональности информационной системы

Продолжительность: 4 аудиторных часа (180 минут)

Необходимые принадлежности

Проектирование информационных систем: метод. указания к лабораторным работам / сост. С.В. Капустина, А.В. Паршаков; ФГОУ ВПО «СФУ». – Красноярск, 2008. – 80 с.

Задание

Разработка требований к функциональности информационной системы

На основе анализа информации, полученной на этапе обследования организации, и моделей бизнес-процессов продуктовым ИТ-консультантом разрабатываются требования к функциональности информационной системы. При выполнении этих работ моделирование бизнес-процессов проводится одновременно с фиксированием слабых мест и документированием соответствующих им требований. Для каждого процесса и функции определяются и фиксируются требования, которым должна отвечать информационная система. При этом учитывается множество различных факторов таких, как сложность бизнес-процессов, технологические характеристики, возможности взаимодействия с другими приложениями и ориентация на создание единого информационного пространства организации.

Разрабатываемые требования к функциональности делятся на две большие группы: общие и требования к функциям.

Общие требования включают требования к составу необходимых основных функциональных подсистем и их основным характеристикам и функциям; требования к перечню инструментов для разработки дополнительной функциональности; требования к набору специализированных средств для формирования отчетов произвольной формы на основании данных, хранящихся в системе; требования к перечню средств для загрузки/выгрузки данных; требования к режимам функционирования системы. Требования к функциям содержат детальные функциональные требования к информационной системе по процедурам/функциям бизнес-процессов. Для окончательной формализации и подтверждения требований относительно тех или иных бизнес-процессов продуктовые ИТ-консультанты проводят дополнительные собеседования и собрания, выполняют работы по формализации, документированию и согласованию требований. Результаты работы оформляются в виде раздела отчета, в котором по каждому бизнес-процессу представлена следующая информация:

1. Функциональная модель бизнес-процесса.
2. Описание бизнес-процесса и функциональные требования к процессу в целом (содержательная часть, в т. ч. цель, задачи, требования к исполнению и контролю, распределение ответственности, входная и выходная информация, требования к безопасности).
3. Перечень и описание функций/процедур бизнес-процесса
4. Описание требований к функциональности ИС по всем функциям/процедурам бизнес-процессов.
5. Список входных и выходных документов.

На основе выявленных требований в дальнейшем разрабатывается техническое задание.

Задача формирования требований является наиболее трудной частью работ, выполняемых продуктовым ИТ-консультантом. Это связано с возникающими в процессе выполнения работ такими проблемами, как сложность получения полной и исчерпывающей информации; наличие различных источников происхождения информации; противоречивый характер требований, поступающих от различных специалистов; потеря управляемости требованиями из-за их большого количества.

6.7.3. Работы при выборе и обосновании продуктового решения

Существуют различные подходы к построению информационной системы организации. При выборе подхода решается вопрос о стратегии автоматизации - использовании существующих на рынке типовых тиражируемых программных продуктов или необходимости создания заказного решения, ориентированного только на задачи конкретной организации, рассматриваются возможные варианты реализации выбранного подхода.

Заказные решения обычно используются при уникальности автоматизируемых процессов или отсутствии на рынке программных продуктов требуемой функциональности. Каждая организация имеет свои особенности, не бывает типовых тиражируемых программных продуктов, которые на 100% отвечают всем требованиям. Наиболее полно всю специфику организации и ее уникальные процессы учитывают именно заказные решения. Кроме того, при разработке заказного решения могут быть учтены интеграционные требования, в то время как структура типового программного решения может не позволить решить вопросы интеграции с другими эксплуатируемыми в организации программными продуктами.

Основными недостатками заказной разработки являются следующие положения:

- Работоспособность типового тиражируемого продукта можно проверить до его приобретения (на основе сведений о выполненных проектах по его внедрению на других предприятиях), поэтому его использование менее рискованно, чем заказная разработка.
- Тиражируемое решение внедряется поэтапно и частично может быть доступно в рабочем режиме гораздо быстрее, чем заказная разработка.
- Заказные разработки характеризуются низкой расширяемостью, могут не учитывать возможности расширения бизнес-операций предприятия и при изменениях потребуются существенная модификация программного продукта.
- Временные затраты на разработку и внедрение заказного решения гораздо выше, чем при использовании типового программного решения, т.к. последние складываются из временных затрат на выбор решения и его внедрение.

Выбор и обоснование наиболее подходящего для организации подхода к автоматизации и конкретного программного решения - ключевой момент создания информационной системы предприятия, важная и сложнейшая задача в условиях высокой динамики бизнеса.

Для создания информационной системы организации применяются различные классы типовых тиражируемых программных продуктов:

- системы управления ресурсами предприятия (Enterprise Resource Planning, ERP - планирование ресурсов предприятия / Manufacturing Requirement Planning, *MRP II* - планирование производственных ресурсов/ Material Requirements Planning, *MRP* -- планирование материальных ресурсов);
- системы управления активами и фондами (Enterprise Asset Management, *EAM*);
- системы управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, *CRM*);
- системы управления цепочками поставок (*Supply Chain Management, SCM*);
- системы управления персоналом (*Human Resources Management, HRM*);
- системы документационного обеспечения управленческой деятельности;
- системы управления эффективностью бизнеса (*Business Performance Management, BPM*);
- системы интеллектуального бизнес-анализа (Business Intelligence *BI*);
- системы управления данными об изделии (*Product Data Management, PDM*).

Назначение основных классов программных продуктов, их функциональные возможности, и особенности рассмотрены в п.6.8. Типовые тиражируемые решения представлены на рынке программных средств как отечественными, так и зарубежными разработчиками. Возможность использования зарубежной или отечественной разработки оценивается на основе анализа достоинств и недостатков в условиях конкретного проекта.

Зарубежные программные продукты ориентированы на хорошо структурированную систему бизнес-процессов организации, как правило, опираются на наборы стандартов, которым процессы должны удовлетворять, но имеют более высокую стоимость по сравнению с российскими решениями.

Российские программные продукты более полно учитывают национальные особенности, российскую учетную специфику.

Выбор типовых тиражируемых программных продуктов, разработчиков уникальных программных систем может проводиться как на конкурсной, так и внеконкурсной основе.

Если организация не планирует проведение полномасштабного конкурса, то для выбора и оценки программных продуктов может использоваться процедура запроса предложений.

В этом случае организацией дается объявление о проведении открытого запроса предложений, либо проводится рассылка информационного письма "Запрос информации" потенциальным поставщикам.

В письме "Запрос информации" кратко дается общая информация о проекте и условиях участия, запрашивается краткая информация о поставщиках, программных продуктах.

Поставщикам, ответившим на указанные письма, либо откликнувшимся на приглашение к участию в процедуре запроса предложений, передается документ "Запрос предложения". Этот документ содержит основные положения о планируемом проекте и все необходимые организации требования к программному продукту, в т.ч. предполагаемую функциональность.

В состав документа "Запрос предложения", как правило, включают следующую информацию:

1. Общие сведения об организации.
2. Цели организации, задачи, стратегический план (необходимые выдержки).
3. ИТ-стратегию или тактический план (необходимые выдержки).
4. Ожидаемые результаты проекта.
5. Требования к программному продукту, включая требования к функциональности.
6. Требования к поставщику решения.
7. Требования по оформлению и документарному составу предложения. Стандартные формы.
8. Критерии и методику оценки предложений.
9. Модель ценообразования.
10. Основные договорные требования / проект договора.
11. Контакты.
12. Сроки и место представления предложений.

Анализ поступивших предложений и выбор наилучшего решения проводится по заранее разработанным критериям оценки предложения и выбранной методике *сравнительной оценки*.

Предварительно разрабатывают следующие группы критериев выбора, используемых при сравнительном анализе:

1. Критерии, позволяющие оценить соответствие тех или иных программных решений заданным требованиям.
2. Квалификационные и другие критерии, предъявляемые к поставщику решения.

Вопросами разработки требований и критериев оценки программных продуктов занимаются как сами организации - клиенты, так и разработчики программных средств, исследовательские компании, продуктовые ИТ-консультанты.

По результатам исследования, проведенного компаниями SAP и Market-Visio Consulting/ Gartner, организации при выборе поставщика ИТ-решений, в первую очередь, обращают внимание на качество предлагаемых продуктов и услуг. Вторым важным фактором является наличие истории успешных внедрений в организациях данной или схожей отрасли. Третий фактор - квалификация сотрудников ИТ-интеграторов.

При выборе поставщика комплексных программных решений ведущая аналитическая компания Gartner рекомендует использовать следующие критерии оценки:

1. Функциональные возможности.
2. Архитектура: техническая инфраструктура, необходимая для поддержки решения.
3. Устойчивость продукта: оценка в трех измерениях - финансы, структура и рынок.
4. Цена: средняя стоимость приобретения, инсталляции, обновления версий и технической поддержки программного продукта.
5. Сервис и поддержка: уровень технической поддержки, который обеспечивают поставщик и его партнеры.
6. Концепция и видение: прогнозы поставщика относительно тенденций развития отрасли; действия поставщика в плане функциональности и стратегии развития продукта в свете этих прогнозов.

Поставщик оценивается в двух аспектах - стабильность и полнота концепции.

В настоящее время компанией Gartner Inc. запатентована методика "Magic Quadrant" (Магический Квадрант), которая заключается в подготовке отчета с графическим представлением определенного рынка продукции за некоторый период времени. Этот отчет сравнивает компании по набору критериев, разработанных для данного рынка, и отражает мнение исследовательской компании. В "Магическом квадранте" компании оцениваются по полноте видения рынка (completeness of vision) и по способности к практической реализации этого видения (ability to execute). В соответствии с этими критериями системы различных производителей располагаются в четырех квадрантах: "лидеры" (*leaders*), "провидцы" (*visionaries*), "бросающие вызов" (*challengers*) и "нишевые игроки" (*Niche Players*). К сектору лидеров компания Gartner Inc. относит поставщиков, которые успешно ведут свою деятельность, имеют четкую концепцию работы на рынке и активно совершенствуют свои возможности для реализации этой концепции и удержания своих лидирующих позиций.

Исследования компании Gartner Inc. предоставляют один из источников информации для проведения сравнительного анализа и не являются окончательной рекомендацией выбирать только того производителя, который оценен как "Лидер".

Обобщая различные подходы, можно выделить следующие типовые критерии, применяемые при сравнительной оценке программных продуктов:

- функциональная полнота и возможность поддержки информационной модели организации;
- отраслевая специфика;
- наличие инструментов разработки, позволяющих дополнить отсутствующие функции;
- масштабируемость;
- гибкость;
- стандартизация и открытость;
- сложность сопровождения и администрирования;
- архитектура и техническая платформа;
- стоимость;
- перспективы развития;
- информационная безопасность;
- профессиональные знания и квалификация поставщика;
- опыт и репутация поставщика;
- надежность поставщика.

Следует отметить, что разработка состава критериев оценки программных продуктов по функциональности зависит от класса, к которому принадлежат рассматриваемые программные решения. Например, один из подходов к сопоставлению ERP-систем по функциональности разработан аналитической компанией Arlington Software Corporation в рамках проекта ERP Evaluation Center.

ERP Evaluation Center является ресурсом компании TEC Group, целью которого является анализ и сравнение, представленных на рынке ERP-систем. Согласно разработанному подходу для оценки функциональности используется дерево критериев, со-

держащее более 3600 частных критериев. Критерии нижнего уровня входят в критерии более высокого уровня со своими весовыми коэффициентами. Вершина дерева представляет собой комплексную численную оценку функциональности системы. В рамках проекта разработана таблица весов критериев и программные средства для решения многокритериальных задач. Помимо критериев функциональности для ERP-систем разработаны иерархии частных критериев для отдельных систем: CRM (более 1100 критериев), PLM (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом продукции, более 1300 критериев), SCM (более 2200 критериев), BI (более 1300 критериев).

Следует отметить, что только функциональное сравнение программных решений не может обеспечить полного видения картины при принятии решения о выборе программного продукта.

Итоговым результатом проведенного сравнительного анализа программных продуктов по всему комплексу выбранных критериев является заключение о выборе наилучшего решения, а также отчет, позволяющий проанализировать обоснование сделанных рекомендаций. На основе представленных результатов руководство организации или специальная комиссия принимает окончательное решение о приобретении и внедрении программного продукта.

Для крупных проектов выбор программных продуктов из альтернативных вариантов целесообразно проводить на конкурсной основе.

Стандартное аппаратное и программное обеспечение, информационные системы имеют свои особенности как предмет конкурса.

Выделяют следующие особенности стандартного аппаратного и программного обеспечения как предмета конкурса:

- спецификации стандартного программного и аппаратного обеспечения должны отражать текущее состояние рынка данной продукции в условиях высокой динамики его развития, в то время как подготовка и проведение конкурса может занимать достаточно длительный период;
- диапазон оборудования, которое соответствует понятию стандартного аппаратного обеспечения, очень широк;
- подготовка спецификаций на оборудование отличается высокой трудоемкостью, поскольку может включать подготовку чертежей, например, в случае закупки сопутствующих услуг по монтажу вычислительных систем;
- необходимо учитывать особенности лицензионной политики разработчиков стандартного программного обеспечения (корпоративные лицензии, скидки для отдельных категорий пользователей);
- в конкурсную документацию должны быть внесены требования:
 - обеспечивающие возможность модернизации аппаратного и программного обеспечения;
 - по обеспечению расходными материалами;
- необходимо учитывать общую стоимость владения;
- требования должны быть сформулированы в соответствии с положениями нормативных документов.

Особенности информационной системы как предмета конкурса определяются следующими положениями:

- необходимостью подготовки специальных требований:
 - к аппаратному и программному обеспечению;
 - по проведению тестирования, приемо-сдаточных испытаний, пуско-наладочных работ;
 - по интеграции с уже имеющимися информационными системами;
- необходимостью определения организационных мероприятий, связанных с проведением пусконаладочных и других работ;
- необходимостью учета в условиях контракта вопросов, связанных с причинением ущерба в ходе выполнения различных работ.

Эти особенности обуславливают необходимость и целесообразность привлечения продуктовых ИТ-консультантов для участия в работах при подготовке и проведении конкурса.

Проведению открытого конкурса по закупкам стандартного программного и аппаратного обеспечения, информационных систем должно предшествовать проведение предварительное обследование организации, на основе документированных результатов которого разрабатываются требования к информационной системе, программному и аппаратному обеспечению.

Формально предварительное обследование не относится к процедуре открытого конкурса, однако его качественное проведение оказывает существенное влияние на проведение конкурса.

В работах по проведению предварительного обследования предприятия обычно принимают участие продуктовые ИТ-консультанты. На основе полученных результатов принимается решение о проведении определенного вида конкурса (одноэтапного, двухэтапного, с предварительным отбором, без предварительного отбора), а выявленные требования к функциональности программного продукта и информационной системе в целом включаются в конкурсную документацию и техническое задание. В состав конкурсной документации включают также требования к правомочности и квалификации поставщика, критерии и методы оценки программных продуктов и информационных систем.

Практическое занятие:

по теме: «Разработка перечня обучающей документации на информационную систему»

Цель: научиться разрабатывать перечень обучающей документации на информационную систему

По завершению практического занятия студент должен уметь: разрабатывать перечень обучающей документации на информационную систему

Продолжительность: 4 аудиторных часа (180 минут)

Необходимые принадлежности

Задание

Основу отечественной нормативной базы в области документирования ПС составляет комплекс стандартов *Единой системы программной документации (ЕСПД)*.

Основная и большая часть комплекса ЕСПД была разработана в 70-е и 80-е годы 20 века. Сейчас этот комплекс представляет собой систему межгосударственных стандартов стран СНГ (ГОСТ), действующих на территории Российской Федерации на основе межгосударственного соглашения по стандартизации.

Единая система программной документации - это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации.

Стандарты ЕСПД в основном охватывают ту часть документации, которая создается в процессе разработки программных средств, и связаны, по большей части, с документированием функциональных характеристик программных средств.

Следует отметить, что стандарты ЕСПД (ГОСТ 19) носят рекомендательный характер. Впрочем, это относится и ко всем другим стандартам в области ПС (ГОСТ 34, международному стандарту ISO/IEC и др.). Дело в том, что в соответствии с Законом РФ «О стандартизации» эти стандарты становятся обязательными на контрактной основе, т.е. при ссылке на них в договоре на разработку (поставку) программного средства.

Говоря о состоянии ЕСПД в целом, можно констатировать, что большая часть стандартов ЕСПД морально устарела. Тем не менее до пересмотра всего комплекса многие стандарты могут с пользой применяться в практике документирования программных средств.

К числу **программных** ЕСПД относят документы, содержащие сведения, необходимые для разработки, изготовления, сопровождения и эксплуатации программ.

Как известно, грамотно составленный пакет программной документации позволяет избежать при проектировании многих неприятностей. В частности, избавиться от назойливых вопросов и необоснованных претензий заказчика можно, просто отослав пользователя к документации. Это касается прежде всего важнейшего документа — **Технического задания**.

Техническое задание (ТЗ) содержит совокупность требований к программному средству и может использоваться как критерий проверки и приемки разработанной программы. Поэтому достаточно полно составленное (с учетом возможности внесения дополнительных разделов) и принятое заказчиком и разработчиком ТЗ является одним из основополагающих документов проекта программного средства.

ГОСТ 19.201-78, входящий в ЕСПД, устанавливает порядок построения и оформления технического задания на разработку программы или программного изделия для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения.

2. Задание: разработать техническое задание на проектирование информационной системы, предназначенной для решения задач автоматизации деятельности организации.

Исходными данными для проектирования информационной системы являются описание предметной области и виды запросов в информационной системе (приложение 1).

Алгоритм выполнения работы

1) В соответствии с назначенным преподавателем вариантом определить наименование информационной системы (табл. 1), подлежащей проектированию в ходе лабораторного практикума, для удовлетворения основных требований к ней с применением системы управления базами данных

Таблица 1

№ варианта	Наименование информационной системы
1	Информационная система медицинских организаций города
2	Информационная система автопредприятия города
3	Информационная система проектной организации
4	Информационная система ГИБДД
5	Информационная система строительной организации
6	Информационная система библиотечного фонда города
7	Информационная система спортивных организаций города
8	Информационная система аэропорта
9	Информационная система гостиничного комплекса

Microsoft Access 2007 и/или инструментального средства Borland Turbo Delphi.

2) Изучить описание предметной области информационной системы (приложение 1).

3. На основании анализа описания предметной области и запросов к будущей информационной системе (приложение 1)

№ варианта	Наименование информационной системы
10	Информационная система торговой организации
11	Информационная система ВУЗа
12	Информационная система железнодорожной пассажирской станции
13	Информационная система зоопарка
14	Информационная система театра
15	Информационная система фотоцентра

сформулировать основные требования к ее функциям.

4. Выполнить поиск прототипа проектируемой информационной системы с применением Интернет.

5. Используя сформулированные требования к информационной системе, а также документацию пользователя на прототип найденного программного средства, разработать техническое задание в соответствии с ГОСТ 19.201-78

Практическое занятие:

по теме: «Разработка руководства оператора»

Цель: научиться разрабатывать руководство для оператора

По завершению практического занятия студент должен уметь: разрабатывать руководство для оператора

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

Необходимые принадлежности

Задание

Оператор ЭВМ должен знать:

- приказы, указания, распоряжения, инструкции и другие нормативно-распорядительные документы, регламентирующие работу оператора ЭВМ;
- правила эксплуатации ЭВМ и обслуживания ксерокса;
- правила оформления документов, в том числе деловой документации с использованием типовых форм;
- правила орфографии и пунктуации;
- правила ведения делопроизводства;
- программное обеспечение (правила работы с Windows, Microsoft Office и т.д.)
- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- культуру труда и этику делового общения;
- основы законодательства о труде и охране труда Российской Федерации;
- устав предприятия, его штатное расписание, правила внутреннего трудового распорядка;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

Оператор ЭВМ персонала подчиняется

- 3.1. Знакомиться с проектами решений руководства компании, касающимися его деятельности.
- 3.2. Вносить на рассмотрение руководства предложения по совершенствованию работы, связанной с обязанностями, предусмотренными настоящей должностной инструкцией.
- 3.3. Осуществлять взаимодействие с сотрудниками всех структурных подразделений.
- 3.4. Запрашивать лично или по поручению непосредственного руководителя от сотрудников других подразделений компании информацию и документы, необходимые для выполнения своих должностных обязанностей.
- 3.5. Требовать от руководства предприятия оказания содействия в исполнении своих должностных обязанностей и прав.

«Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих», назначение и содержание ЕТКС
Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих состоит из тарифно-квалификационных характеристик, содержащих характеристики основных видов работ по профессиям рабочих в зависимости от их сложности, и соответствующих им тарифных разрядов, а также требования, предъявляемые к профессиональным знаниям и навыкам рабочих.

Характеристика профессии «Оператор электронно-вычислительных машин»: согласно ЕТКС.

Ведение процесса обработки информации на электронно - вычислительных машинах по рабочим инструкциям с пульта управления. Ввод информации в электронно - вычислительные машины (ЭВМ) с технических носителей информации и каналов связи и вывод ее из машины. Передача по каналам связи полученных на машинах расчетных данных на последующие операции. Подготовка технических носителей информации на устройствах подготовки данных.

Запись, считывание и перезапись информации с одного вида носителей на другой. Контроль технических носителей информации. Обеспечение проведения вычислительного процесса в соответствии с рабочими программами. Наблюдение за работой ЭВМ. Установление причин сбоев в работе в процессе обработки информации. Запись об использовании машинного времени и замеченных дефектах работы машин в журнал по учету машинного времени. Оформление результатов выполненных работ.

Должен знать: устройство пульта управления ЭВМ и правила ее технической эксплуатации; основы программирования в объеме среднего специального или общего образования и курсовой подготовки; рабочие инструкции и другие руководящие материалы по обработке информации; технические носители информации; коды, применяемые на ЭВМ, структуру выходных таблиц для обнаружения сбоев во время работы ЭВМ.

Обязанности оператора ЭВМ, согласно «Общероссийскому классификатору занятий», приведите примеры профессий, входящих в данную базовую группу.

Техники и операторы по обслуживанию ЭВМ осуществляют стандартное программное обеспечение ЭВМ, техническое обслуживание и контроль за работой вычислительной техники, средств приема и передачи информации, участвуют в совершенствовании систем обработки данных.

Их обязанности включают:

- эксплуатацию и контроль за работой электронно-вычислительной техники;
- организацию и эффективное выполнение вычислительных операций;
- подготовку средств вычислительной техники к работе, составление схем обработки информации, программ и алгоритмов решения задач;
- проведение технического обслуживания, тестовых проверок, профилактических осмотров, регулировки, наладки и текущего ремонта оборудования;
- ведение учета объемов выполненных работ, использования машинного времени, замеченных дефектов работы машин;
- выполнение родственных по содержанию обязанностей;
- руководство другими работниками.

Примеры профессий, входящих в данную базовую группу:

Техник (по обслуживанию ЭВМ) Оператор ЭВМ

Профессия Оператор вычислительных и электронно-вычислительных машин, характеристика работ и обязанности, согласно постановлению Минтруда РФ «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общепрофессиональным профессиям рабочих».

Ведение процесса обработки информации на электронно-вычислительных машинах по рабочим инструкциям с пульта управления. Ввод информации в электронно-вычислительные машины (ЭВМ) с технических носителей информации и каналов связи и вывод ее из машин. Передача по каналам связи полученных на машинах расчетных данных на после-

дующие операции. Обработка первичных документов на вычислительных машинах различного типа путем суммирования показателей сводок с подгibкой и подкладкой таблиц, вычислений по инженерно-конструкторским расчетам. Выписка счетов-фактур и составление ведомостей, таблиц, сводок, отчетов механизированным способом, с выводом информации на перфоленту. Контроль вычислений, выверка расхождений по первичному документу. Подготовка машины к работе, установка шины управления или блок-схемы на данную работу. Введение перфорации, верификации, дублирования, репродукции и табуляции перфокарт. Считывание и пробивка отверстий закодированной информации, содержащейся в перфокартах, на основании графических отметок.

Проверка правильности переноса информации с первичных документов на перфокарты "на свет" и счетным контролем и правильности перебивки неверно отперфорированных перфокарт с исправлением соответствующих показателей и итогов в табуляграмме.

Контроль табуляграмм, составленных механизированным способом, сличением их итоговых данных с контрольными числами; проведение выборочной балансировки с отметкой на полях табуляграмм; запись выверенных итогов табуляграмм в журнал контрольных чисел; оформление и выпуск проверенных табуляграмм. Настройка машины по простым схемам коммутации и самостоятельное осуществление несложной перекоммутации. Установка пропускной линейки, упоров и табуляционных пластин для осуществления многократных пропусков перфокарт. Работа с математическими справочниками, таблицами. Оформление сопроводительного документа и рабочего наряда на выполненные работы.

Должен знать:

- технико-эксплуатационные характеристики вычислительных машин;
- устройство пульта управления и правила технической эксплуатации ЭВМ;
- руководящие материалы, определяющие последовательность и содержание выполняемых операций технологического процесса;
- действующие шифры и коды;
- методы проведения расчетов и вычислительных работ, контроля технических носителей информации;
- основы коммутации и простые блок-схемы настройки машин;
- формы исходных и выпускаемых документов;
- основы программирования в объеме среднего специального или общего образования и курсовой подготовки.

Влияние ПК на здоровье человека;

- Головная боль и боль в глазах;
- Утомление, головокружение;
- Нарушение ночного сна;
- Сонливость в течение дня;
- Изменение настроения;
- Повышенная раздражительность;
- Депрессия;
- Снижение интеллектуальных способностей, ухудшение памяти;
- Натяжение кожи лица и головы;
- Выпадение волос;
- Боль в мышцах;
- Боль в области сердца, неровное сердцебиение, одышка;
- Снижение половой активности.

Инструкция по технике безопасности, основные положения, назначение;

1.1. Настоящая инструкция распространяется на следующих работников гимназии:

- программистов, занятых на ПК разработкой, проверкой и отладкой программ;
- пользователей ПК (работников, совмещающих работу оператора ПК с основной работой).

Перечисленные выше работники называются далее операторами.

1.2. Во время работы с ПК на оператора возможно воздействие следующих опасных и вредных факторов:

а) физических:

- низкочастотные электрические и магнитные поля;
- статическое электричество;
- лазерное и ультрафиолетовое излучение;
- повышенная температура;
- ионизация воздуха;
- опасное напряжение в электрической сети;

б) химических:

- пыль;
- вредные химические вещества, выделяемые при работе принтеров и копировальной техники;

в) психофизиологических:

- напряжение зрения и внимания;
- интеллектуальные и эмоциональные нагрузки;
- длительные статические нагрузки и монотонность труда.

1.3. К работам с ПК допускаются лица:

- не моложе 18 лет, прошедшие обязательный предварительный при приеме на работу и ежегодные медицинские осмотры в порядке и сроки, установленные Минздравмедпром России и Госкомсанэпиднадзором России, и не имеющие медицинских противопоказаний для работы с ПК и ВДТ;
 - прошедшие курс обучения принципам работы с вычислительной техникой и специальное обучение работе на ПЭВМ с использованием конкретного программного обеспечения;
 - прошедшие вводный инструктаж по электробезопасности с присвоением 1-й квалификационной группы;
 - ознакомленные с инструкциями по эксплуатации на используемые на рабочем месте средства оргтехники (собственно ПК, принтеры, сканеры, источники бесперебойного питания и т.п.).
- 1.4. К работе с ПК не допускаются женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью.

Область распространения и порядок применения инструкции по технике безопасности;

Настоящая инструкция распространяется на следующих работников гимназии:

- программистов, занятых на ПК разработкой, проверкой и отладкой программ;

- пользователей ПК (работников, совмещающих работу оператора ПК с основной работой).

Перечисленные выше работники называются далее операторами.

Изучите инструкцию, находящуюся в Вашем компьютерном классе. Какие пункты можно было бы добавить в инструкцию, какие пункты Вы считаете лишними;

Я считаю, что в нашей инструкции нет лишних пунктов и добавлять не нужно.

Требования к персоналу, эксплуатирующему средства вычислительной техники и периферийное оборудование;
К самостоятельной эксплуатации электроаппаратуры допускается только специально обученный персонал не моложе 18 лет, пригодный по состоянию здоровья и квалификации к выполнению указанных работ.

Требование по электрической безопасности;

1. Необходимо постоянно следить на своем рабочем месте за исправным состоянием электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть. При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить администрацию. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

2. Во избежание повреждения изоляции проводов и возникновения коротких замыканий не разрешается:

а) вешать что-либо на провода;

б) закраивать и белить шнуры и провода;

в) закладывать провода и шнуры за батареи отопительной системы;

г) выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

3. Для исключения поражения электрическим током запрещается:

а) часто включать и выключать компьютер без необходимости;

б) прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;

в) работать с оборудованием мокрыми руками;

г) работать с оборудованием при нарушении целостности корпуса, изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе.

д) класть на оборудование посторонние предметы.

4. Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

5. Во избежание поражения электрическим током, при пользовании электроприборами нельзя касаться одновременно каких-либо трубопроводов, батарей отопления, металлических конструкций, соединенных с землей.

6. При обнаружении оборвавшегося провода необходимо немедленно сообщить об этом администрации, принять меры по исключению контакта с ним людей. Прикосновение к проводу опасно для жизни.

7. Спасение пострадавшего при поражении электрическим током главным образом зависит от быстроты освобождения его от действия тока.

При возникновении пожароопасной ситуации или пожара персонал должен немедленно принять необходимые меры для его ликвидации, одновременно оповестить о пожаре администрацию.

Особенности электропитания системного блока;

Все компоненты системного блока получают электроэнергию от блока питания. Блок питания ПК — это автономный узел, находящийся в верхней части системного блока. Правила техники безопасности не запрещают вскрывать системный блок, например при установке дополнительных внутренних устройств или их модернизации, но это не относится к блоку питания. Блок питания компьютера — источник повышенной пожаро-опасности, поэтому вскрытию и ремонту он подлежит только в специализированных мастерских.

Блок питания имеет встроенный вентилятор и вентиляционные отверстия. В связи с этим в нем неминуемо накапливается пыль, которая может вызвать короткое замыкание. Рекомендуется периодически (один - два раза в год) с помощью пылесоса удалять пыль из блока питания через вентиляционные отверстия без вскрытия системного блока. Особенно важно производить эту операцию перед каждой транспортировкой или наклоном системного блока.

Требования к видеосистеме;

В прошлом монитор рассматривали в основном как источник вредных излучений, воздействующих прежде всего на глаза. Сегодня такой подход считается недостаточным. Кроме вредных электромагнитных излучений (которые на современных мониторах понижены до сравнительно безопасного уровня) должны учитываться параметры качества изображения, а они определяются не только монитором, но и видеоадаптером, то есть всей видеосистемой в целом.

Требования к рабочему месту;

В требования к рабочему месту входят требования к рабочему столу, посадочному месту (стулу, креслу). Подставкам для рук и ног. Несмотря на кажущуюся простоту, обеспечить правильное размещение элементов компьютерной системы и правильную посадку пользователя чрезвычайно трудно. Полное решение проблемы требует дополнительных затрат, сопоставимых по величине со стоимостью отдельных узлов компьютерной системы, поэтому и битву и на производстве этими требованиями часто пренебрегают.

Несмотря на то, что школьники проводят в компьютерном классе сравнительно немного времени, обучить их правильной гигиене труда на достойном примере очень важно, чтобы полезные навыки закрепились на всю жизнь.

Это не просто требование гигиены, а требование методики:

1. Монитор должен быть установлен прямо перед пользователем и не требовать поворота головы или корпуса тела.

2. Рабочий стол и посадочное место должны иметь такую высоту, чтобы уровень глаз пользователя находился чуть выше центра монитора. На экран монитора следует смотреть сверху вниз, а не наоборот. Даже кратковременная работа с монитором, установленным слишком высоко, приводит к утомлению шейных отделов позвоночника.

3. Если при правильной установке монитора относительно уровня глаз выясняется, что ноги пользователя не могут свободно покоиться на полу, следует установить подставку для ног, желательно наклонную. Если ноги не имеют надежной опоры, это непременно ведет к нарушению осанки и утомлению позвоночника. Удобно, когда компьютерная мебель (стол и рабочее кресло) имеют средства для регулировки по высоте. В этом случае проще добиться оптимального положения.

4. Клавиатура должна быть расположена на такой высоте, чтобы пальцы рук располагались на ней свободно, без напряжения, а угол между плечом и предплечьем составлял 100° — 110°. При использовании обычных школьно-письменных столов добиться одновременно правильного "положения и монитора, и клавиатуры практически невозможно. Для работы рекомендуется использовать специальные компьютерные столы, имеющие выдвижные полочки для клавиатуры. Если такой полочки нет и клавиатура располагается на том же столе, что и монитор, использование подставки для ног становится практически неизбежным, особенно когда с компьютером работают дети.

5. При длительной работе с клавиатурой возможно утомление сухожилий кистевого сустава. Известное тяжелое профессиональное заболевание — кистевой туннельный синдром, связанное с неправильным положением рук на клавиатуре.

Во избежание чрезмерных нагрузок на кисть желательно предоставить рабочее кресло с подлокотниками, уровень высоты которых, замеренный от пола, совпадает с уровнем высоты расположения клавиатуры.

6. При работе с мышью рука не должна находиться на весу. Локоть руки или хотя бы запястье должны иметь твердую опору. Если предусмотреть необходимое расположение рабочего стола и кресла затруднительно, рекомендуется применить коврик для мыши, имеющий специальный опорный валик. Нередки случаи, когда в поисках опоры для руки (обычно правой) располагают монитор сбоку от пользователя (соответственно, слева), чтобы он работал вполборота, опирая локоть или запястье правой руки о стол. Этот прием недопустим. Монитор должен обязательно находиться прямо перед пользователем.

Требование по обеспечению пожарной безопасности;

На рабочем месте запрещается иметь огнеопасные вещества.

В помещениях запрещается:

- а) зажигать огонь;
- б) включать электрооборудование, если в помещении пахнет газом;
- в) курить;
- г) сушить что-либо на отопительных приборах;
- д) закрывать вентиляционные отверстия в электроаппаратуре

Источниками воспламенения являются:

- а) искра при разряде статического электричества
- б) искры от электрооборудования
- в) искры от удара и трения
- г) открытое пламя

При возникновении пожароопасной ситуации или пожара персонал должен немедленно принять необходимые меры для его ликвидации, одновременно оповестить о пожаре администрацию.

Помещения с электрооборудованием должны быть оснащены огнетушителями типа ОУ-2 или ОУБ-3.

Требования охраны труда при работе на ПК;

- Максимальное время работы за компьютером не должно превышать 6 часов за смену.
- Необходимо делать перерыв в работе за компьютером продолжительностью 10 минут через каждые 45 мин.
- Продолжительность непрерывной работы за компьютером без регламентированного перерыва не должно превышать 1 час.

Практическое занятие:

по теме: «Разработка моделей интерфейсов пользователей»

Цель: научиться разрабатывать модели интерфейсов пользователей

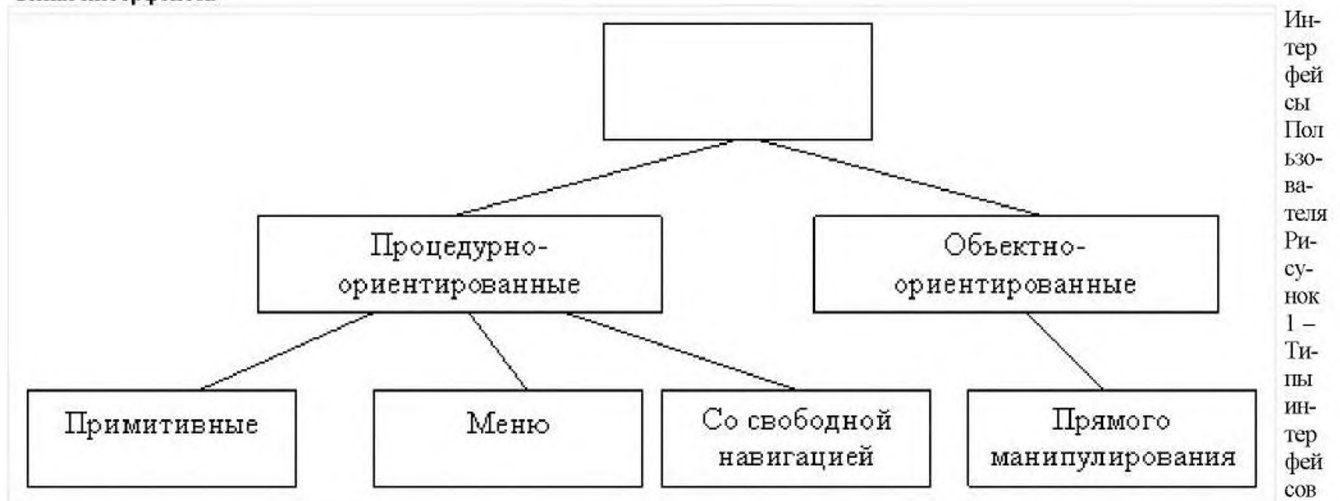
По завершению практического занятия студент должен уметь: разрабатывать модели интерфейсов пользователей

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

Необходимые принадлежности

Задание

Типы интерфейсов



Интерфейсы Пользователя
Рисунк 1 – Типы интерфейсов
Про

Процедурно-ориентированные интерфейсы используют модель взаимодействия с пользователем, основанную на понятиях «процедура» и «операция». Программное обеспечение предоставляет пользователю возможность выполнения некоторых *действий*, для которых пользователь определяет соответствующие данные и следствием выполнения которых является получение желаемых результатов.

Объектно-ориентированные интерфейсы используют модель взаимодействия с пользователем, ориентированную на манипулирование *объектами* предметной области. Пользователю предоставляется возможность напрямую взаимодействовать с каждым объектом и инициировать выполнение операций, в процессе которых взаимодействуют несколько объектов. Задача пользователя формулируется как целенаправленное изменение некоторого объекта, имеющего внутреннюю структуру, определенное содержание и внешнее символическое или графическое представление. Например, модель реальной системы или процесса, база данных, текст и т. д. Элементы интерфейсов данного типа включены в пользовательский интерфейс Windows. Например, пользователь может «взять» файл и «переместить» его в другую папку. Таким образом, он инициирует выполнение операции перемещения файла.

Примитивным называют интерфейс, который организует взаимодействие с пользователем в консольном режиме. Такой интерфейс реализует конкретный сценарий работы программного обеспечения, например: ввод данных – решение задачи – вывод результата. Обычно используются при обучении программированию или когда программа реализует одну функцию.

Интерфейс-меню позволяет выбирать необходимые операции из специального списка, выводимого ему программой. Эти интерфейсы предполагают реализацию множества сценариев работы, последовательность действий в которых определяется пользователем. Различают одноуровневые и иерархические меню.

Интерфейсы со свободной навигацией называют *графическими пользовательскими интерфейсами*. Интерфейсы этого типа ориентированы на использование экрана в графическом режиме с высокой разрешающей способностью.

Графические интерфейсы поддерживают концепцию интерактивного взаимодействия с программным обеспечением, осуществляя визуальную обратную связь с пользователем и возможность прямого манипулирования объектами и информацией на экране.

В отличие от интерфейса-меню интерфейс со свободной навигацией обеспечивает возможность осуществления любых допустимых в конкретном состоянии операций, доступ к которым возможен через различные интерфейсные компоненты. Например, окна программ, реализующих интерфейс Windows, обычно содержат:

- меню различных типов: ниспадающее, кнопочное, контекстное;
- разного рода компоненты ввода данных.

Причем выбор следующей операции в меню осуществляется как мышью, так и с помощью клавиатуры.

Особенность интерфейса со свободной навигацией – способность изменяться в процессе взаимодействия с пользователем, предлагая выбор только тех операций, которые имеют смысл в конкретной ситуации. Реализуют интерфейсы со свободной навигацией, используя событийное программирование и объектно-ориентированные библиотеки, что предполагает применение визуальных сред разработки программного обеспечения.

Интерфейс прямого манипулирования предполагает, что взаимодействие пользователя с программным обеспечением осуществляется посредством выбора и перемещения *никтограмм*, соответствующих объектам предметной области. Для реализации таких интерфейсов также используют событийное программирование и объектно-ориентированные библиотеки.

Этапы разработки пользовательского интерфейса. Разработка пользовательского интерфейса включает те же основные этапы, что и разработка программного обеспечения:

- постановка задачи – определение типа интерфейса и общих требований к нему;
- анализ требований и определение спецификаций – определение сценариев использования и пользовательской модели интерфейса;
- проектирование – проектирование диалогов и их реализация в виде процессов ввода-вывода;
- реализация – программирование и тестирование интерфейсных процессов.

2. Психофизические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой

При проектировании пользовательских интерфейсов необходимо учитывать психофизические особенности человека, связанные с восприятием, запоминанием и обработкой информации.

Исследованием принципов работы мозга человека занимается *когнитивная психология*.

Информация о внешнем мире поступает в наш мозг в огромных количествах. Часть мозга, которую условно можно назвать «процессором восприятия», постоянно без участия сознания перерабатывает ее, сравнивая с прошлым опытом, и помещает в хранилище уже в виде зрительных, звуковых и прочих образов. Любые внезапные или просто значимые для нас изменения в окружении привлекают наше внимание, и тогда интересующая нас информация поступает в кратковременную память. Если же наше внимание не было привлечено, то информация в хранилище пропадает, замещаясь следующими порциями.

В каждый момент времени фокус внимания может фиксироваться в одной точке. Поэтому, если возникает необходимость «одновременно» отслеживать несколько ситуаций, то обычно фокус перемещается с одного отслеживаемого элемента на другой. При этом внимание «рассредоточивается», и какие-то детали могут быть упущены.

Обработка процессором восприятия требует некоторого времени и, если сигнал выдается в течение времени, меньшем времени обработки, то наш мозг его не воспринимает.

Восприятие во многом основано на мотивации. Например, если человек голоден, то он в первую очередь будет замечать все съедобное, а если устал – то, войдя в комнату, он в первую очередь увидит диван или кровать.

В процессе переработки информации мозг сравнивает поступающие данные с предыдущими.

При смене кадра мозг на некоторое время блокируется: он «осваивает» новую картинку, выделяя наиболее существенные детали. А значит, если необходима быстрая реакция пользователя, то резко менять картину не стоит.

Краткосрочная память – самое «узкое» место «системы обработки информации» человека. Ее емкость приблизительно равна 7±2 несвязанных объектов. Не востребованная информация хранится в краткосрочной памяти не более 30 с.

При проектировании интерфейсов следует иметь в виду, что подавляющему большинству людей сложно, например, запомнить и ввести на другом экране число, содержащее более 5 цифр (7-2), или некоторое сочетание букв.

Долговременная память человека – хранилище информации с неограниченной емкостью и временем хранения. Однако доступ к этой информации непрост: по всей вероятности, механизмы извлечения информации из памяти имеют ассоциативный характер. Специальная методика запоминания информации (*мнемоника*) использует именно это свойство памяти: для запоминания информации ее «привязывают» к тем данным, которые память уже хранит и позволяет легко получить.

Поскольку доступ к долговременной памяти затруднен, целесообразно рассчитывать не на то, что пользователь вспомнит нужную информацию, а на то, что он ее узнает. Поэтому интерфейс типа меню так широко используется.

Особенности восприятия цвета. Цвет в сознании человека ассоциируется с эмоциональным фоном. Теплые цвета: красный, оранжевый, желтый человека возбуждают, а холодные: синий, фиолетовый, серый – успокаивают. Причем цвет является очень сильным раздражителем, поэтому применять цвета в интерфейсе необходимо крайне осторожно.

Обилие оттенков привлекает внимание, но быстро утомляет. Поэтому не стоит ярко раскрашивать окна, с которыми пользователь будет долго работать. Необходимо учитывать и индивидуальные особенности восприятия цветов человеком, например, каждый десятый человек плохо различает какие-то цвета, поэтому в ответственных случаях необходимо предоставить пользователю возможность настройки цветов.

Особенности восприятия звука. В интерфейсах звук обычно используют с разными целями: для привлечения внимания, как фон, обеспечивающий некоторое состояние пользователя, как источник дополнительной информации. Следует учитывать, что большинство людей очень чувствительны к звуковым сигналам, особенно, если последние указывают на наличие ошибки. Поэтому при создании звукового сопровождения целесообразно предусматривать возможность его отключения.

Субъективное восприятие времени. Человеку свойственно субъективное восприятие времени. Занятый человек обычно времени не замечает. Зато в состоянии ожидания время тянется бесконечно, что связано с тем, что в это время мозг оказывается в состоянии информационного вакуума. К аналогичному состоянию приводит усталость: информация поступает, но больше обрабатывается, а потому и ход времени замедляется.

При ожидании более 1-2 с пользователь может отвлечься, «потерять мысль», что неблагоприятно сказывается на результатах работы и увеличивает усталость, так как каждый раз после ожидания много сил тратится на включение в работу. Сократить время ожидания можно, заняв пользователя, но не отвлекая его от работы. Например, можно предоставить ему какую-либо информацию для обдумывания. По возможности целесообразно выводить пользователю промежуточные результаты: во-первых, он будет занят их обдумыванием, во-вторых, по ним он сможет оценить будущие результаты, и отменит операцию, если они его не удовлетворяют.

Для «развлечения» пользователя используется анимация. Например, в Windows при копировании файлов демонстрируется «ролик» с летающими листочками. Следует иметь в виду, что, когда какую-либо анимацию смотришь первый раз, то это интересно, а когда в течение получаса наблюдаешь, как «летают» листочки при получении информации из Интернета, то это начинает раздражать.

Чтобы уменьшить раздражение, возникающее при ожидании, необходимо соблюдать основное правило: информировать пользователя, что заказанные им операции потребуют некоторого времени выполнения. Для этого используют индикаторы оставшегося времени, анимированные объекты, как в Интернете, и изменение формы курсора мыши на песочные часы. Очень важно точно обозначить момент, когда система готова продолжать работу. Обычно для этого используют значительные изменения внешнего вида экрана.

Взаимодействие пользователя с интерфейсом будет определяться не только физическими возможностями и особенностями человека, но и пользовательской моделью интерфейса.

3. Пользовательская и программная модели интерфейса

Модели пользовательского интерфейса:

- модель программиста;
- модель пользователя;
- программная модель.

Программист, разрабатывая пользовательский интерфейс, исходит из того, управление какими операциями ему необходимо реализовать, как это осуществить, не затрачивая ни существенных ресурсов компьютера, ни своих сил и времени. Его интересуют функциональность, эффективность, технологичность, внутренняя стройность и другие, не связанные с удобством пользователя характеристики программного обеспечения. Поэтому большинство интерфейсов существующих программ вызывают серьезные нарекания пользователей.

Пользовательская модель интерфейса – это совокупность обобщенных представлений конкретного пользователя или некоторой группы пользователей о процессах, происходящих во время работы программы или программной системы. Эта модель базируется на особенностях опыта конкретных пользователей, который характеризуется:

- уровнем подготовки в предметной области разрабатываемого программного обеспечения;
- интуитивными моделями выполнения операций в этой предметной области;
- уровнем подготовки в области владения компьютером;
- устоявшимися стереотипами работы с компьютером.

Для построения пользовательской модели необходимо изучить перечисленные выше особенности опыта предполагаемых пользователей программного обеспечения. С этой целью используют опросы, тесты и даже фиксируют последовательность действий, осуществляемых в процессе выполнения некоторых операций, на пленку.

Приведение в соответствие моделей пользователя и программиста, а также построение на их базе программной модели интерфейса задача непростая.

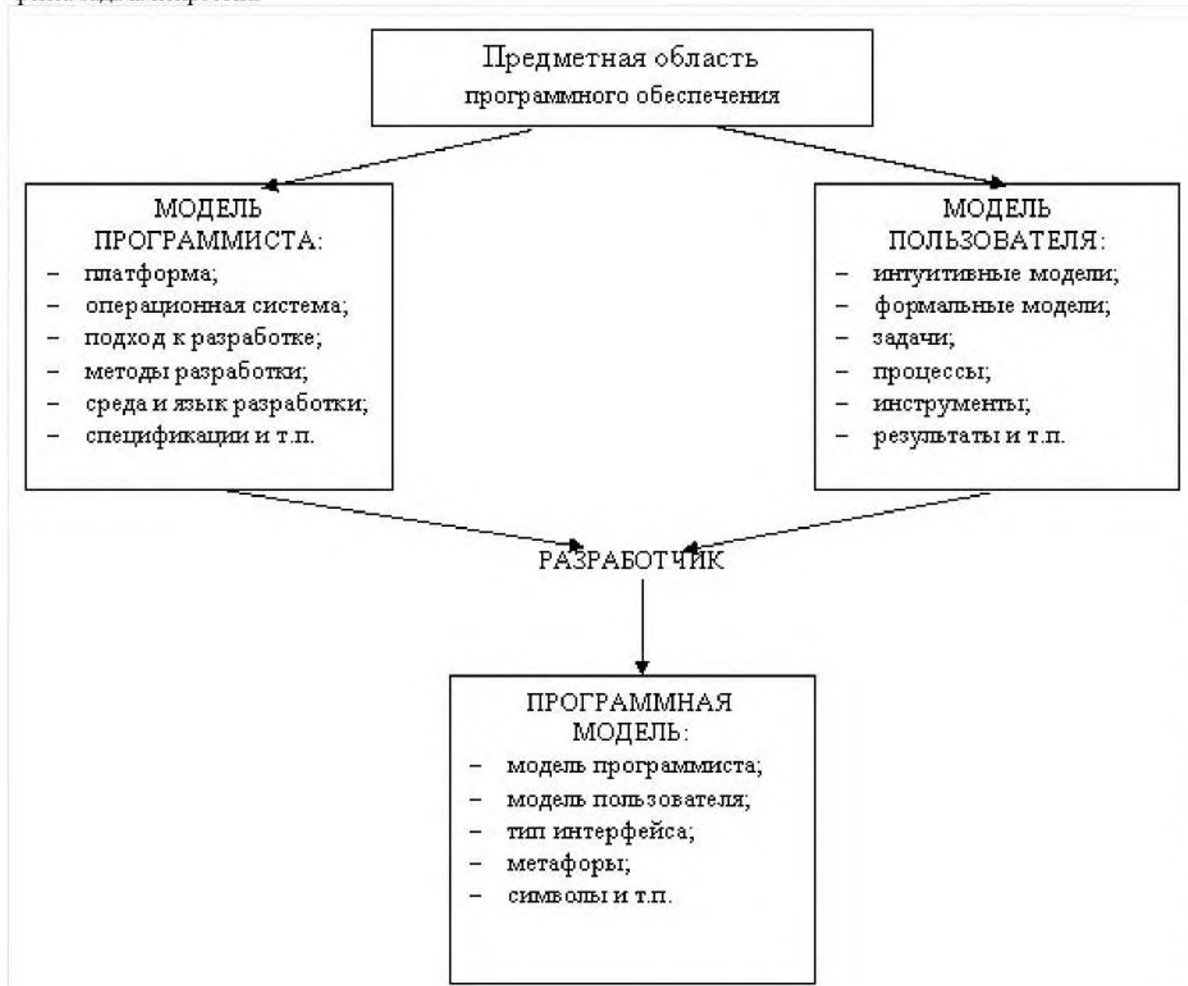


Рисунок 2 – Процесс проектирования пользовательского интерфейса. Интуитивные модели выполнения операций в предметной области должны стать основой для разработки интерфейса, а потому в большинстве случаев их необходимо не менять, а уточнять и

совершенствовать.

Критерии оценки интерфейса пользователем. Основные критерии интерфейсов пользователя:

- простота освоения и запоминания операций системы – конкретно оценивают время освоения и продолжительность сохранения информации в памяти;
- скорость достижения результатов при использовании системы – определяется количеством вводимых или выбираемых мышью команд и настроек;
- субъективная удовлетворенность при эксплуатации системы (удобство работы, утомляемость и т. д.).

Наилучшими характеристиками для пользователей-профессионалов обладают интерфейсы со свободной навигацией, а для пользователей-непрофессионалов – интерфейсы прямого манипулирования. Замечено, что при выполнении операции копирования файлов большинство профессионалов используют оболочки типа Fat, а непрофессионалы – «перетаскивание объектов» Windows.

4. Классификация диалогов и общие принципы их разработки

Типы диалога. Тип диалога определяет, кто из «собеседников» управляет процессом обмена информацией.

Различают два типа диалога:

- управляемые программой;
- управляемые пользователем.

Диалог, *управляемый программой*, предусматривает наличие жесткого, линейного или древовидного, т. е. включающего возможные альтернативные варианты, сценария диалога, заложенного в программное обеспечение. Такой диалог обычно сопровождают большим количеством подсказок, которые уточняют, какую информацию необходимо вводить на каждом шаге.

Диалог, *управляемый пользователем*, подразумевает, что сценарий диалога зависит от пользователя, который применяет систему для выполнения необходимых ему операций. При этом система обеспечивает возможность реализации различных пользовательских сценариев.

Форма диалога. Никакой диалог невозможен, если не существует языка, понятного «собеседникам». Описание языка, на котором ведется диалог, включает определение его *синтаксиса* – правил, определяющих допустимые конструкции (слова, предложения) языка или его форму, и *семантики* – правил, определяющих смысл синтаксически корректных конструкций языка или его содержание.

Различают три формы диалога:

- фразовую,
- директивную,
- табличную.

Фразовая форма предполагает «общение» с пользователем на естественном языке или его подмножестве. Содержание диалога составляют повелительные, повествовательные и вопросительные предложения и ответы на вопросы.

Чаще всего используют диалоги, предполагающие односложные ответы.

Например:

Программа: Введите свой возраст (полных лет):

Пользователь:

При обработке фраз оперируют понятием словоформы.

Словоформа – отрезок текста между двумя соседними пробелами или знаками препинания.

Морфологический анализ – обработка словоформ вне связи с контекстом.

Два метода морфологического анализа:

- декларативный – предполагает, что в словаре находятся все возможные словоформы каждого слова, тогда анализ сводится к поиску словоформы в словаре. Данный метод обеспечивает возможность обработки сообщений, состоящих из строчных и прописных букв в произвольной комбинации, при чем как латинского, так и русского или других алфавитов;
- процедурный – предполагает выделение в текущей словоформе основы, которую затем идентифицируют.

После распознавания словоформ осуществляют синтаксический анализ сообщения, по результатам которого определяют его синтаксическую структуру, т. е. выполняют разбор предложения.

Далее выполняют *семантический анализ*, т. е. определяют смысловые отношения между словоформами. При этом выделяют главные предикаты, определяющие смысл предложения.

Интерфейс, реализующий фразовую форму диалога, должен: преобразовывать сообщения из естественно-языковой формы в форму внутреннего представления и обратно, выполнять анализ и синтез сообщений пользователя и системы, отслеживать и запоминать пройденную часть диалога.

Недостатки фразовой формы:

- большие затраты ресурсов;
- отсутствие гарантии однозначной интерпретации формулировок;
- необходимость ввода длинных грамматически правильных фраз.

Достоинства фразовой формы – свободное общение с системой.

Директивная форма – использование команд (директив) *специально разработанного формального языка*.

Команда – предложение этого языка, описывающее комбинированные данные, которые включают идентификатор инициируемого процесса и, при необходимости, данные для него.

Команду можно вводить:

- в виде строки текста, специально разработанного формата (команды MS DOS в командной строке);
- нажатием некоторой комбинации клавиш (комбинации «быстрого доступа» Windows-приложений);
- посредством манипулирования мышью («перетаскиванием» пиктограммы);
- комбинацией второго и третьего способов.

Достоинства директивной формы:

- небольшой объем вводимой информации;
- гибкость – возможности выбора операции, ограничивается набором допустимых команд;
- ориентация на диалог, управляемый пользователем;
- использование минимальной области экрана или не использование ее вообще;
- возможность совмещения с другими формами.

Недостатки директивной формы:

- практическое отсутствие подсказок на экране, что требует запоминания вводимых команд и их синтаксиса;
- почти полное отсутствие обратной связи о состоянии инициированных процессов;
- необходимость навыков ввода текстовой информации или манипуляций мышью;
- отсутствие возможности настройки пользователем.

Директивная форма удобна для пользователя-профессионала, который обычно быстро запоминает синтаксис часто используемых команд или комбинации клавиш. Достоинства формы (гибкость и хорошие временные характеристики) проявляются в этом случае особенно ярко.

Табличная форма – пользователь выбирает ответ из предложенных программой. Язык диалога имеет простейший синтаксис и однозначную семантику, что достаточно легко реализовать. Форма удобна для пользователя, так как выбрать всегда проще, что существенно для пользователя-непрофессионала. Эту форму можно использовать, если множество возможных ответов на конкретный вопрос конечно. Если количество возможных ответов велико (более 20), то применение табличной формы может оказаться нецелесообразным.

Достоинства табличной формы:

- наличие подсказки;
- сокращение количества ошибок ввода: пользователь не вводит информацию, а указывает на нее;
- сокращение времени обучения пользователя;
- возможность совмещения с другими формами;
- в некоторых случаях возможность настройки пользователем.

Недостатки табличной формы:

- необходимость наличия навыков навигации по экрану;
- использование сравнительно большой площади экрана для изображения визуальных компонентов;
- интенсивное использование ресурсов компьютера, связанное с необходимостью постоянного обновления информации на экране.

Типы и формы диалога выбирают независимо друг от друга: любая форма применима для обоих типов диалогов.

Синхронные – диалоги, происходящие в процессе нормальной работы программного обеспечения.

Асинхронные – диалоги, возникающие по инициативе системы или пользователя при нарушении сценария нормального процесса. Их используют для выдачи экстренных сообщений от системы или пользователя.

Разработка диалогов. Стадии проектирования и реализации диалогов:

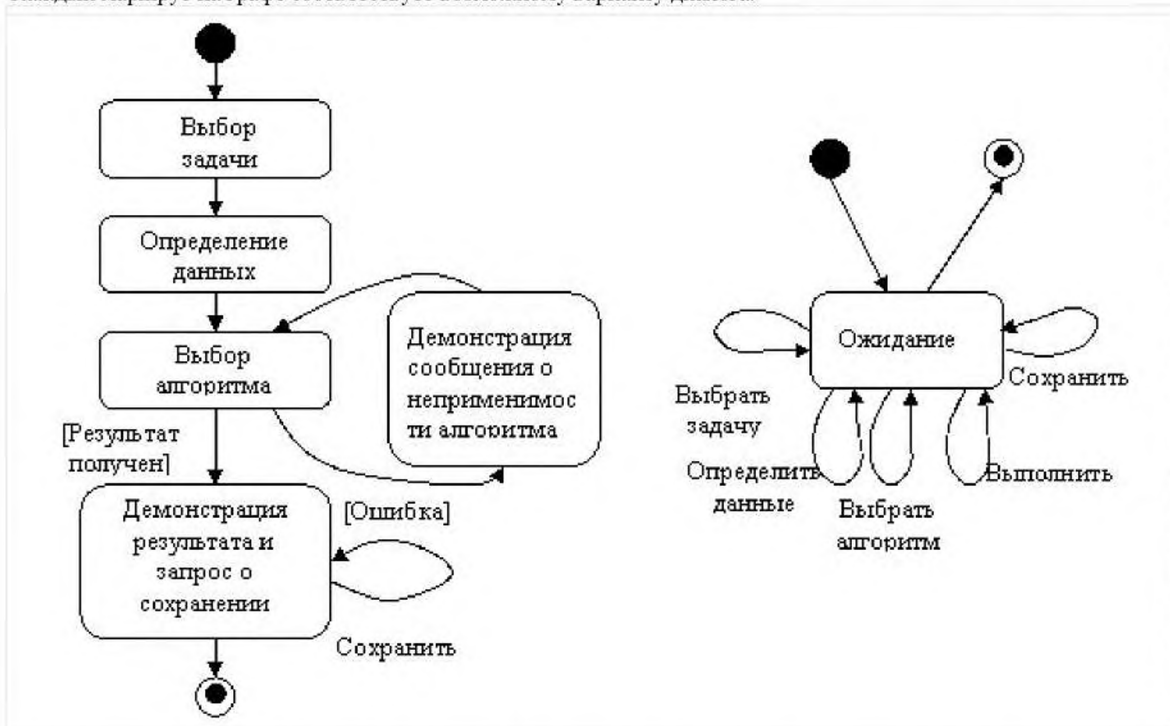
- определение множества необходимых диалогов, их основных сообщений и возможных сценариев – проектирование *абстрактных диалогов*;
- определение типа и формы каждого диалога, а также синтаксиса и семантики используемых языков – проектирование *конкретных диалогов*;
- выбор основных и дополнительных устройств и проектирование процессов ввода-вывода для каждого диалога, а также уточнение передаваемых сообщений – проектирование *технических диалогов*.

Основа абстрактных диалогов – идеология технологического процесса, для автоматизации которого предназначается программный продукт.

Кроме сценариев используют *диаграммы состояний интерфейса* или *графы диалога*.

Граф диалога – ориентированный взвешенный граф, каждой вершине которого сопоставлена конкретная картина на экране (*кадр*) или определенное состояние диалога, характеризующееся набором доступных пользователю действий. Дуги, исходящие из вершин, показывают возможные изменения состояний при выполнении пользователем указанных действий. Дуги, исходящие из вершин, показывают возможные изменения состояний при выполнении пользователем указанных действий. В качестве весов дуг указывают условия переходов из состояния в состояние и операции, выполняемые во время перехода.

Каждый маршрут на графе соответствует возможному варианту диалога.



а б
Рисунок 3 –
Графы аб-
страктного
диалога:
а – диалог,
управляемый
системой; б –
диалог,
управляемый
пользовате-
лем

5. Основные
компоненты
графических
пользовательских
интерфейсов
Графические
пользовательские
интерфейсы под-
держиваются
операцион-
ными систе-
мами

Windows, Apple Macintosh, OS/2 и т. д. Для таких интерфейсов разработаны наборы стандартных компонентов взаимодействия с пользователем для каждой операционной системы.

Интерфейсы строятся по технологии WIMP: W – Windows (окна), I – Icons (пиктограммы), M – Mouse (мышь), P – Pop-up (всплывающие или выпадающие меню). Основные элементы графических интерфейсов: окна, пиктограммы, компоненты ввода-вывода и мышь, которую используют в качестве указывающего устройства и устройства прямого манипулирования объектами на экране.

Окна. Окно – прямоугольная, ограниченная рамкой область физического экрана. Окно может менять размеры и местоположение в пределах экрана.

5 категорий окон:

- основные окна (окна приложений);
- дочерние или подчиненные окна;
- окна диалога;
- информационные окна;
- окна меню.

Окно приложения Windows содержит: рамку, ограничивающую рабочую область окна, строку заголовка с кнопкой системного меню и кнопками выбора представления окна и выхода, строку меню, пиктографическое меню (панель инструментов), горизонтальные и вертикальные полосы прокрутки и строку состояния.

Дочернее окно Windows используют в многодокументных программных интерфейсах (MDI). Это окно не содержит меню. В строке заголовка – специальное имя, идентифицирующее связанный с ним документ или файл. Пиктограммы всех дочерних окон одинаковы.

Диалоговое окно Windows используют для просмотра и задания различных режимов работы, необходимых параметров или другой информации.

Оно может содержать:

- строку заголовка с кнопкой системного меню;
- компоненты, обеспечивающие пользователю возможность ввода или выбора ответа;
- вспомогательные компоненты, обеспечивающие подсказку (поле просмотра или кнопка справки).

Размер окна не изменяем, но по экрану его можно перемещать.

Информационные окна двух типов:

- окна сообщений;
- окна помощи.

Окна сообщений содержат: заголовок с кнопкой системного меню, текст сообщения, одна или несколько кнопок реакции пользователя (Yes, No, Cancel).

Окно помощи содержит: меню, полосы прокрутки, информационная область, аналогично окну приложения, но имеет узкоспециальное назначение.

Окна меню Windows используют как открывающиеся панели иерархического меню или как контекстные меню.

Каждой строке окна меню может соответствовать:

- команда;
- меню следующего уровня, что обеспечивается стрелкой;
- окно диалога, что обозначается тремя точками.

Добавляется указание клавиш быстрого вызова.

Пиктограммы. Пиктограмма – небольшое окно с графическим изображением, отражающим содержимое буфера, с которым она связана.

Виды пиктограмм:

- программные, связанные с соответствующей программой;
- пиктограммы дочерних окон, обеспечивающие доступ к различным документам;
- пиктограммы панели инструментов, дублируют доступ к соответствующим функциям через меню, обеспечивая их быстрый доступ;
- пиктограммы объектов, для прямого манипулирования объектами.

Прямое манипулирование изображением. *Прямое манипулирование изображением* – это возможность замены команды воздействия на некоторый объект физическим действием в интерфейсе, осуществляемым с помощью мыши. При этом любая область экрана рассматривается как адресат, который может быть активизирован при подведении курсора и нажатии клавиши мыши.

По реакции на воздействие различают типы адресатов:

- указание и выбор (развертывание пиктограмм, определение активного окна);
- буксировка и «резиновая нить» (перенос объекта или его границ);
- экранные кнопки и «скользящие» барьеры (выполнение или циклически повторяемых действий (выполнение некоторых операций или рисование, подразумеваемых при активизации определенной области экрана - кнопки)).

Динамический визуальный сигнал - изменение изображения на экране (курсор мыши при выполнении конкретных операций, изменения изображения кнопки).

Компоненты ввода-вывода. Интерфейсы включают несколько меню: основное или «ниспадающее» иерархическое меню, пиктографическое меню (панели инструментов) и контекстные меню для разных ситуаций. Любое из указанных меню представляет собой компонент ввода-вывода, реализующий диалог с пользователем, используя табличную форму.

Иерархическое меню используют, чтобы организовать выполняемые программным обеспечением операции, если их число превышает в соответствии с рекомендациями фирмы IBM), и обеспечить пользователю их обзор. Панели инструментов и контекстное меню применяют для обеспечения быстрого доступа к часто используемым командам, обеспечивая пользователю возможность относительно свободной навигации.

Другие формы ввода-вывода:

- фразовая,
- табличная,
- смешанная.

6. Реализация диалогов в графическом пользовательском интерфейсе

Диалоги обоих типов:

- управляемые пользователем,
- управляемые системой.

Реализация диалогов, управляемых пользователем. Для реализации применяют меню различных видов:

- основное,
- панели инструментов,
- контекстные и кнопочные.

Как альтернативу меню целесообразно использовать директивную форму диалога, поставив в соответствие основным командам определенные комбинации клавиш. Целесообразно предусмотреть возможность управления меню клавиатурой, если большую часть времени работы с системой пользователь вводит текст или данные, т. е. взаимодействует с клавиатурой.

Меню. Меню проектируют на основе графов диалогов разрабатываемого программного обеспечения. Если число операций не превышает 5, то обычно используют кнопки. Если число операций не более 9-10, то – одноуровневое меню. Если число операций более 10, то используют «ниспадающее» двухуровневое иерархическое меню.

Ниспадающее меню. Первый уровень иерархического меню должен содержать имена основных групп операций.

Традиционно (обычно в текстовых и графических редакторах):

1. пункт Файл,
 2. пункт Правка,
 3. пункт Вид,
- последний пункт Справка.

Количество уровней иерархического меню не должно превышать 2-3 (сложно искать). Число операций в окне не должно превышать 7-8 операций.

Если число операций превышает 70-80. Разработчики Microsoft Word предложили *адаптивное* иерархическое меню, где содержимое окна меню второго уровня постоянно меняется, отображая только те операции, которые использует пользователь. Если пользователь не находит нужной операции, то через несколько секунд или при нажатии специальной кнопки Word демонстрирует окно меню полностью.

7 Пользовательские интерфейсы прямого манипулирования и их проектирование

Возможность прямого манипулирования, предусмотренная в WIMP интерфейсах, позволяет разрабатывать для приложений объектно-ориентированные интерфейсы прямого манипулирования.

Интерфейсы используют директивную форму диалога: ввод команды осуществляется при выполнении определенных действий с пиктограммой объекта мышью. Основными элементами этих интерфейсов являются: метафоры, объекты, представления объектов и технологии Drag and Drop («перетаскил и бросил»).

Метафоры *Метафоры* – мысленный перенос свойств или признаков одного объекта на другой, чем-то аналогичный первому.

Использование метафор в интерфейсах предполагает активизацию имеющегося у пользователя опыта.

Интерфейс прямого манипулирования должен обеспечить пользователю среду, содержащую знакомые элементы, с которыми пользователь не раз встречался в профессиональной деятельности или в быту, и предоставлять ему возможность манипулирования отдельными объектами. (Метафора «Выбрасывание мусора» – для удаления файлов).

Похожие элементы должны вести себя похожим образом, элементы, выделенные одним цветом, должны находиться в определенной связи друг с другом.

Целесообразно не делать изображения слишком реалистичными, чтобы не обмануть ожидания пользователя.

Метафоры и анимация. При реализации метафор все большая роль уделяется средствам мультимедиа, в основном анимации. Используя мультипликацию, можно не только развлекать пользователя, но и «готовить» его к смене кадров, сокращая время, необходимое для адаптации к изменившейся ситуации.

Программа, реализующая анимационные интерфейсы, никогда не простаивает, так как во время ожидания ввода команды пользователя она продолжает отображать соответствующие кадры. В основе таких программ лежит *временное программирование*. В отличие от событийного программирования, которое позволяет связывать изображение на экране с внешними и внутренними событиями в системе, временное программирование обеспечивает изменение проецируемой *последовательности кадров* в зависимости от состояния моделируемых процессов и действий пользователя.

Объекты интерфейса прямого манипулирования и их представления.

Три основных типа объектов интерфейсов прямого манипулирования:

- объекты-данные,
- объекты-контейнеры,
- объекты-устройства.

Объекты-данные снабжают пользователя информацией (тексты, изображения, электронные таблицы, музыка, видео). В рамках операционной системы таким объектам соответствуют приложения, которые запускаются при раскрытии объекта.

Объекты-контейнеры могут манипулировать своими внутренними объектами, в том числе и другими контейнерами (копировать их или сортировать в любом порядке). К типичным контейнерам относятся папки, корзины. При раскрытии контейнера демонстрируются сохраняемые им компоненты, и появляется возможность ими манипулировать. Компоненты могут обозначаться пиктограммами или представляться в виде таблицы.

Объекты-устройства представляют устройства, существующие в реальном мире: телефоны, факсы, принтеры и т. д. Их используют для обозначения этих устройств в абстрактном мире интерфейса. При раскрытии такого объекта можно увидеть его настройки.

Каждому объекту соответствует одно окно. В исходном состоянии это окно представлено пиктограммой, но при необходимости его можно раскрыть и выполнить требуемые операции, например настройки объекта. Окно объекта в раскрытом состоянии может содержать меню и панели инструментов. Пиктограмме же должно соответствовать контекстное меню, содержащее перечень операций над объектом.

Имя пиктограммы формируют по своему для каждого типа объектов. Пиктограммам объектов-данных присваивают имена, соответствующие именам хранимых данных, а тип данных кодируется самой пиктограммой. Имя пиктограммы-контейнера или пиктограммы устройства обозначает сам объект, а потому не зависит от содержимого.

Различия между типами объектов является условным, так как один и тот же объект в разных ситуациях может вести себя то, как объект-данные, то, как объект-устройство, то, как объект-контейнер (принтер – объект-устройство, может обладать свойствами объекта-контейнера, может содержать объекты-данные в очереди на печать; представление в виде пиктограммы, окна очереди на печать, окна настроек; имя представления целесообразно указывать в заголовке окна объекта).

Технология Drag and Drop. Основные принципы прямого манипулирования, описанные в руководстве по разработке пользовательских интерфейсов фирмы IBM:

- результат перемещения объекта должен соответствовать ожиданиям пользователя;
- пользователи не должны неожиданно терять информацию;
- пользователь должен иметь возможность отменить неправильное действие.

Основные принципы визуализации операции прямого манипулирования:

- исходное выделение – используется в качестве обратной связи пользователю, чтобы сообщить ему, что объект захвачен, в Windows с этой целью используется выделение цветом;
- визуализация перемещения – используется для идентификации выполняемого действия;
- целевое выделение – используется для идентификации пункта назначения, показывая, таким образом, куда «упадет» объект, если его отпустить в текущий момент времени;

- визуализация действия – используется для обозначения времени ожидания завершения операции, обычно с этой целью применяют анимацию или изменение формы курсора на «песочные часы».

Существует два вида пунктов назначения: один принимает объект, а другой его копию (Пользователь «бросает» документ в «корзину» – уничтожается сам документ, а если на принтер, то передается копия документа).

Проектирование интерфейсов прямого манипулирования. Проектирование выполняется на основе графов диалога, разработанных для конкретного программного обеспечения, и включает следующие процедуры:

- формирование множества объектов предметной области, которое должно быть представлено на экране, причем в качестве основы в этом случае используют не варианты использования, а концептуальную модель предметной области;
- анализ объектов, определение их типов и представлений, а также перечня операций с этими объектами;
- уточнение взаимодействия объектов и построение матрицы прямого манипулирования;
- определение визуальных представлений объектов;
- разработка меню окон объектов и контекстных меню;
- создание прототипа интерфейса;
- тестирование на удобство использования.

8 Интеллектуальные элементы пользовательских интерфейсов

Элементы пользовательских интерфейсов: Мастер, Советчик, Агент. Сделано множество попыток создания социализированного пользовательского интерфейса. В основе такого интерфейса лежит идея создания персонифицированного, т. е. «имеющего личность», интерфейса. Развлекательные программы, такие как Cats(кошки) и Dogs(собаки), реализующие сложное поведение домашних животных в разных ситуациях, показывают, что технически это вполне решаемая задача.

Советчики. Представляют собой форму подсказки. Их можно вызвать с помощью меню справки, командной строки окна или из всплывающего меню. Советчики помогают пользователям в выполнении конкретных задач.

Мастера. Программу-мастер используют для выполнения общераспространенных, но редко выполняемых отдельным пользователем задач (установка программ или оборудования). Выполнение подобных действий требует от пользователя принятия сложных взаимосвязанных решений, последовательность которых диктует программа-мастер. Интеллектуальные Мастера способны на каждом шаге демонстрировать в окне просмотра результаты ответов пользователя на предыдущие вопросы, помогая последнему сориентироваться в ситуации.

Мастер реализует последовательный или древовидный сценарий диалога. Его целесообразно использовать для решения хорошо структурированных, последовательных задач.

При этом необходимо:

- предоставить пользователю возможность возврата на предыдущий шаг;
- предусмотреть возможность отмены работы Мастера;
- нумеровать шаги и сообщать пользователю количество шагов Мастера, особенно, если таких шагов больше трех;
- пояснить пользователю каждый шаг;
- по возможности демонстрировать результат уже выполненных операций на каждом шаге.

Программные агенты. Используются для выполнения рутинной работы. Основными функциями Агентов-Помощников являются: наблюдение, поиски, управление. Различают:

программы-агенты, настраиваемые на выполнение указанных задач;

программы-агенты, способные обучаться (фиксируя действия пользователя (по типу магнитофона)).

Практическое занятие:

по теме: «Настройка доступа к сетевым устройствам»

Цель: научиться настраивать доступ к сетевым устройствам

По завершению практического занятия студент должен уметь: настраивать доступ к сетевым устройствам

Продолжительность: 3 аудиторных часа (135 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Ход выполнения работы

1. Если монитор вычислительной системы имеет питание, отдельное от системного блока, включите монитор.
2. Включите компьютерную систему выключателем системного блока.
3. При появлении запроса о пароле нажмите на клавиатуре клавишу Esc.

Установка контроллера удаленного доступа

4. Нажмите кнопку **Пуск** на панели задач. Выберите пункт **Настройка -> Панель Управления**.
5. Откройте объект **Установка и удаление программ**. В появившемся окне:
 - 5.1. на вкладке **Установка Windows** в окне **Компоненты** выберите пункт **Связь** и нажмите кнопку **Состав...**
 - 5.2. В появившемся окне выберите пункт (установите флажок) **Удаленный доступ к сети** и нажмите кнопку **ОК**.
6. Подождите, пока система устанавливает программное обеспечение. По завершении перезагрузите компьютер.

Установка модема

7. Нажмите кнопку **Пуск** на панели задач. Выберите пункт **Настройка -> Панель Управления**.
8. Откройте объект **Модемы** (появится диалоговое окно **Установка нового модема**).
 1. Установите флажок **Не определять тип модема** (выбор из списка). Нажмите кнопку **Далее >**.
 2. Прочитайте и законспектируйте сообщение. Выберите соответствующие пункты в окнах **Изготовители:** (Standard Modem Types) и **Модели:** Standard 28800 bps Modem. Нажмите кнопку **Далее >**.
 3. В окне **Укажите порт, к которому он присоединен:** укажите **Последовательный порт (COM2)**. Нажмите кнопку **Далее >**.
 4. Подождите, пока идет установка модема. По завершении нажмите кнопку **Готово**.

Создание удаленного соединения

9. Откройте объект **Мой компьютер**.
10. Откройте объект **Удаленный доступ к сети**.
11. Откройте объект **Новое соединение**. В появившемся окне:
 - 11.1. введите название соединения **Лаб9**; выберите в выпадающем списке установленный модем. Нажмите кнопку **Далее...**
 - 11.2. введите Код города: **222**; Телефон: **22222**, Код страны: **Россия (7)**. Нажмите кнопку **Далее...**
 - 11.3. нажмите кнопку **Готово**

Настройка удаленного соединения

12. В окне **Удаленный доступ к сети** выберите объект **Лаб 9**. Выберите в меню **Файл** пункт **Свойства**. В открывшемся окне:
 - 12.1. на вкладке **Общие** проверьте код города, код страны, телефон.
 - 12.2. на вкладке **Тип сервера** отметьте тип удаленного сервера; установите **Допустимые сетевые протоколы**: TCP/IP.
 - 12.3. нажмите кнопку **ОК**.

Установка удаленного соединения

13. В окне **Удаленный доступ к сети** откройте объект **Лаб 9**. В открывшемся окне:
 - 13.1. введите Имя пользователя: dial-up
 - 13.2. введите Пароль: 12345
 - 13.3. нажмите кнопку **Установить связь**

Фазы установления соединения:

14. набор номера
15. согласование параметров связи
16. проверка имени пользователя и пароля
17. вход в сеть
18. установка соединения

Завершение работы

19. Нажмите кнопку **Пуск** на панели задач. Выберите пункт **Настройка -> Панель Управления**.
20. В окне **Удаленный доступ к сети** выберите объект **Лаб 9**. Выберите в меню **Файл** пункт **Удалить**.
21. Откройте объект **Модемы**. Выберите **Standard 28800 bps Modem**. Нажмите кнопку **Удалить**. Нажмите кнопку **Закрыть**.
22. Откройте объект **Сеть**. Выберите **Контроллер удаленного доступа**. Нажмите кнопку **Удалить**. Нажмите кнопку **ОК**.
23. Уточните у преподавателя порядок завершения работы с компьютером. Приведите компьютер в исходное состояние.

Контрольные вопросы

1. Порядок настройки удаленного доступа в сеть.
2. Что такое:
ISP, DCE, DTE, канал передачи данных, модем?
3. Модемы: назначение, типы, выполняемые функции, протоколы.
4. Протоколы канального уровня: UUCP, SLIP, PPP.
5. Фазы установления удаленного соединения.

Практическое занятие:

по теме: «Настройка политики безопасности»

Цель: научиться настраивать доступ к сетевым устройствам

По завершению практического занятия студент должен уметь: настраивать доступ к сетевым устройствам

Продолжительность: 3 аудиторных часа (125 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Основные сведения

При физическом соединении двух или более компьютеров образуется компьютерная сеть. Компьютерная сеть представляет собой комплекс технических, коммуникационных и программных средств, обеспечивающих эффективное распределение вычислительных ресурсов.

Уже сейчас есть сферы человеческой деятельности, которые принципиально не могут существовать без сетей (например, работа банков, крупных библиотек и т. д.) Сети используются при управлении крупными автоматизированными производствами, газопроводами, электростанциями и т.п.

В общем случае, для создания компьютерных сетей необходимо специальное аппаратное обеспечение - сетевое оборудование и специальное программное обеспечение - сетевые программные средства. Назначение всех видов компьютерных сетей определяется двумя функциями:

- ✓ обеспечение совместного использования аппаратных и программных ресурсов сети;
- ✓ обеспечение совместного доступа к ресурсам данных.

Например, все участники локальной сети могут совместно использовать одно общее устройство печати - сетевой принтер или, например, ресурсы жестких дисков одного выделенного компьютера - файлового сервера. Аналогично можно совместно использовать и программное обеспечение. Если в сети имеется специальный компьютер, выделенный для совместного использования участниками сети, он называется файловым сервером. Основными компонентами сети являются рабочие станции, серверы, передающие среды (кабели) и сетевое оборудование.

Рабочими станциями называются компьютеры сети, на которых пользователями сети реализуются прикладные задачи.

Серверы сети - это аппаратно-программные системы, выполняющие функции управления распределением сетевых ресурсов общего доступа. Сервером может быть это любой подключенный к сети компьютер, на котором находятся ресурсы, используемые другими устройствами локальной сети. В качестве аппаратной части сервера используется достаточно мощные компьютеры.

Аппаратура локальной сети обычно состоит из кабеля, разъемов, Т-коннекторов (рис. 1), терминаторов и сетевых адаптеров. Кабель, очевидно, используется для передачи данных между рабочими станциями. Для подключения кабеля используются разъемы. Эти разъемы через Т-коннекторы подключаются к сетевым адаптерам - специальным платам, вставленным в слоты расширения материнской платы рабочей станции. Терминаторы подключаются к открытым концам сети.



Рис. 1. Т-коннектор



Рис. 2. Т-коннектор, присоединенный к сетевой карте

Для Ethernet (Ethernet — пакетная технология передачи данных преимущественно локальных компьютерных сетей) могут быть использованы кабели разных типов: тонкий коаксиальный кабель, толстый коаксиальный кабель и неэкранированная витая пара. Для каждого типа кабеля используются свои разъемы и свой способ подключения к сетевому адаптеру.

Сети можно создавать с любым из типов кабеля.

1. Витая пара (TP - Twisted Pair) — это кабель, выполненный в виде скрученной пары проводов (рис. 3). Он может быть экранированным и неэкранированным. Экранированный кабель более устойчив к электромагнитным помехам. Витая пара наилучшим образом подходит для малых учреждений. Недостатками данного кабеля является высокий коэффициент затухания сигнала и высокая чувствительность к электромагнитным помехам, поэтому максимальное расстояние между активными устройствами в ЛВС при использовании витой пары должно быть не более 100 метров.



Рис. 3. Кабель на основе витой пары

2. Коаксиальный кабель (рис. 4) состоит из одного цельного или витого центрального проводника, который окружен слоем диэлектрика. Проводящий слой алюминиевой фольги, металлической оплетки или их комбинации окружает диэлектрик и служит одновременно как экран против наводок. Общий изолирующий слой образует внешнюю оболочку кабеля.

Коаксиальный кабель может использоваться в двух различных системах передачи данных: без модуляции сигнала и с модуляцией. В первом случае цифровой сигнал используется в таком виде, в каком он поступает из ПК и сразу же передается по кабелю на приемную станцию. Он имеет один канал передачи со скоростью до 10 Мбит/сек и максимальный радиус действия 4000 м. Во втором случае цифровой сигнал превращается в аналоговый и направляют его на приемную станцию, где он снова превращается в цифровой. Операция превращения сигнала выполняется модемом; каждая станция должна иметь свой модем. Этот способ передачи является многоканальным (обеспечивает передачу по десяткам каналов, используя для этого всего лишь один кабель). Таким способом можно передавать звуки, видео сигналы и другие данные. Длина кабеля может достигать до 50 км.



Рис. 4. Устройство коаксиального кабеля
1 — внутренний проводник (медная проволока),
2 — изоляция (сплошной полиэтилен),
3 — внешний проводник (оплетка из меди),
4 — оболочка (светостабилизированный полиэтилен).

3. Оптоволоконный кабель (рис. 5) является более новой технологией, используемой в сетях. Носителем информации является световой луч, который модулируется сетью и принимает форму сигнала.



Рис. 5. Оптоволоконный кабель

Такая система устойчива к внешним электрическим помехам и таким образом возможна очень быстрая, секретная и безошибочная передача данных со скоростью до 2 Гбит/с. Количество каналов в таких кабелях огромно. Передача данных выполняется только в симплексном режиме, поэтому для организации обмена данными устройства необходимо соединять двумя оптическими волокнами (на практике оптоволоконный кабель всегда имеет четное, парное кол-во волокон). К недостаткам оптоволоконного кабеля можно отнести большую стоимость, а также сложность подсоединения.

4. Радиоволны в микроволновом диапазоне используются в качестве передающей среды в беспроводных локальных сетях, либо между мостами или шлюзами для связи между локальными сетями. В первом случае максимальное расстояние между станциями составляет 200 - 300 м, во втором - это расстояние прямой видимости. Скорость передачи данных - до 2 Мбит/с.

Выделяют следующие виды сетевого оборудования.

1. Сетевые карты — это контроллеры, подключаемые в слоты расширения материнской платы компьютера, предназначенные для передачи сигналов в сеть и приема сигналов из сети (рис. 6).
2. Терминаторы — это резисторы номиналом 50 Ом, которые производят затухание сигнала на концах сегмента сети.
3. Концентраторы (Hub) — это центральные устройства кабельной системы или сети физической топологии "звезда", которые при получении пакета на один из своих портов пересылает его на все остальные (рис. 7). В результате получается сеть с логи-

ческой структурой общей шины. Различают концентраторы активные и пассивные. Активные концентраторы усиливают полученные сигналы и передают их. Пассивные концентраторы пропускают через себя сигнал, не усиливая и не восстанавливая его.



Рис. 6. Сетевая карта в виде платы расширения, устанавливаемой в PCI-слот



Рис. 7. Концентратор с фиксированным количеством портов

4. Повторители (Repeater)- устройства сети, усиливает и заново формирует форму входящего аналогового сигнала сети на расстоянии другого сегмента (рис. 8). Повторитель действует на электрическом уровне для соединения двух сегментов. Повторители ничего не распознают сетевые адреса и поэтому не могут использоваться для уменьшения трафика.

Повторители (repeater) представляют собой сетевые устройства, функционирующие на первом (физическом) уровне эталонной модели OSI. Для того чтобы понять работу повторителя, необходимо знать, что по мере того, как данные покидают устройство отправителя и выходят в сеть, они преобразуются в электрические или световые импульсы, которые после этого передаются по сетевой передающей среде. Такие импульсы называются сигналами (signals). Когда сигналы покидают передающую станцию, они являются четкими и легко распознаваемыми. Однако чем больше длина кабеля, тем более слабым и менее различимым становится сигнал по мере прохождения по сетевой передающей среде.



Рис. 8. Повторители (Repeater)

5. Коммутаторы (Switch) - управляемые программным обеспечением центральные устройства кабельной системы, сокращающие сетевой трафик за счет того, что пришедший пакет анализируется для выяснения адреса его получателя и соответственно передается только ему (рис.9).

Использование коммутаторов является более дорогим, но и более производительным решением. Коммутатор обычно значительно более сложное устройство и может обслуживать одновременно несколько запросов. Если по какой-то причине нужный порт в данный момент времени занят, то пакет помещается в буферную память коммутатора, где и дожидается своей очереди. Построенные с помощью коммутаторов сети могут охватывать несколько сотен машин и иметь протяженность в несколько километров.



Рис. 9. Коммутатор

6. Маршрутизаторы (Router) - стандартные устройства сети, работающие на сетевом уровне и позволяющее переадресовывать и маршрутизировать пакеты из одной сети в другую, а также фильтровать широковещательные сообщения (рис. 10).

7. Мосты (Bridge)- устройства сети, которое соединяют два отдельных сегмента, ограниченных своей физической длиной, и передают трафик между ними (рис.11). Мосты также усиливают и конвертируют сигналы для кабеля другого типа. Это позволяет расширить максимальный размер сети, одновременно не нарушая ограничений на максимальную длину кабеля, количество подключенных устройств или количество повторителей на сетевой сегмент.



Рис. 10. Беспроводной маршрутизатор

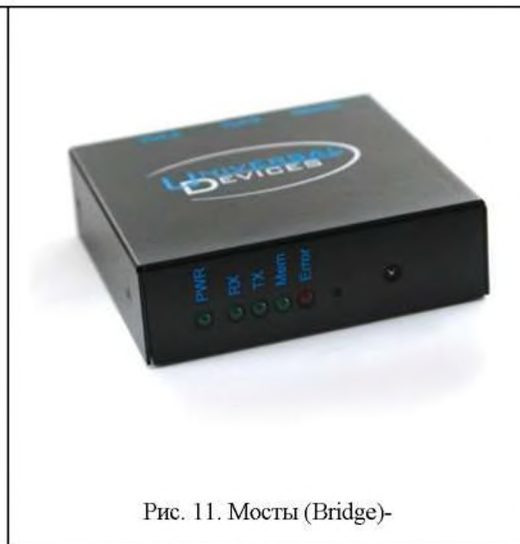


Рис. 11. Мосты (Bridge)-

8. Шлюзы (Gateway) - программно-аппаратные комплексы, соединяющие разнородные сети или сетевые устройства. Шлюзы позволяют решать проблемы различия протоколов или систем адресации. Они действуют на сеансовом, представительском и прикладном уровнях модели OSI.

9. Мультиплексоры – это устройства центрального офиса, которые поддерживают несколько сотен цифровых абонентских линий. Мультиплексоры посылают и получают абонентские данные по телефонным линиям, концентрируя весь трафик в одном высокоскоростном канале для передачи в Internet или в сеть компании.

10. Межсетевые экраны (firewall, брандмауэры) - это сетевые устройства, реализующие контроль за поступающей в локальную сеть и выходящей из нее информацией и обеспечивающие защиту локальной сети посредством фильтрации информации. Большинство межсетевых экранов построено на классических моделях разграничения доступа, согласно которым субъекту (пользователю, программе, процессу или сетевому пакету) разрешается или запрещается доступ к какому-либо объекту (файлу или узлу сети) при предъявлении некоторого уникального, присущего только этому субъекту, элемента. В большинстве случаев этим элементом является пароль. В других случаях таким уникальным элементом является микропроцессорные карточки, биометрические характеристики пользователя и т. п. Для сетевого пакета таким элементом являются адреса или флаги, находящиеся в заголовке пакета, а также некоторые другие параметры. Таким образом, межсетевой экран - это программный и/или аппаратный барьер между двумя сетями, позволяющий устанавливать только авторизованные межсетевые соединения. Обычно межсетевые экраны защищают соединяемую с Internet корпоративную сеть от проникновения извне и исключают возможность доступа к конфиденциальной информации.

Беспроводные локальные сети считаются перспективным направлением развития ЛС. Их преимущество - простота и мобильность. Также исчезают проблемы, связанные с прокладкой и монтажом кабельных соединений - достаточно установить интерфейсные платы на рабочие станции, и сеть готова к работе.

Сердцем любой беспроводной сети является точка доступа (рис. 12), через которую конечные устройства по радио связываются с корпоративной сетью. Она определяет не только радиус действия и скорость передачи данных, но и решает элементарные задачи управления и обеспечения безопасности.

Хорошие точки доступа оснащаются двумя антеннами, причем в каждый момент времени работает антенна с лучшим качеством приема. Переключение антенн уже на удалении в несколько метров дает повышение качества и, соответственно, скорости передачи по сравнению с «однорукими» точками доступа. Обычно используемые ненаправленные антенны жестко крепятся к корпусу.

Радиохарактеристики точки доступа во многом определяются тем, какие антенны используются. Так, одну и ту же точку доступа с разными антеннами можно использовать для решения разных задач. Если, к примеру, точка доступа применяется в качестве радиомоста между зданиями, удаленными на 2 км или более (до 25 км), то предпочтительнее установить направленную антенну.



Рис. 12. Точка доступа

Программное обеспечение локальных сетей.

После подключения компьютеров к сети необходимо установить на них специальное сетевое программное обеспечение. Существует два подхода к организации сетевого программного обеспечения:

- ✓ сети с централизованным управлением;
- ✓ одно-ранговые сети. Сети с централизованным управлением.

В сети с централизованным управлением выделяются одна или несколько машин, управляющих обменом данными по сети. Диски выделенных машин, которые называются файл-серверами, доступны всем остальным компьютерам сети. На файл-серверах должна работать специальная сетевая операционная система. Обычно это мультизадачная OS, использующая защищенный режим работы процессора.

Остальные компьютеры называются рабочими станциями. Рабочие станции имеют доступ к дискам файл-сервера и совместно используемым принтерам, но и только. С одной рабочей станции нельзя работать с дисками других рабочих станций. С одной стороны, это хорошо, так как пользователи изолированы друг от друга и не могут случайно повредить чужие данные. С другой стороны, для обмена данными пользователи вынуждены использовать диски файл-сервера, создавая для него дополнительную нагрузку.

Есть, однако, специальные программы, работающие в сети с централизованным управлением и позволяющие передавать данные непосредственно от одной рабочей станции к другой минуя файл-сервер. Пример такой программы - программа NetLink. После ее запуска на двух рабочих станциях можно передавать файлы с диска одной станции на диск другой, аналогично тому, как копируются файлы из одного каталога в другой при помощи программы Norton Commander.

На рабочих станциях должно быть установлено специальное программное обеспечение, часто называемое сетевой оболочкой. Это обеспечение работает в среде той OS, которая используется на данной рабочей станции, - DOS, OS/2 и т.д.

Файл-серверы могут быть выделенными или невыделенными. В первом случае файл-сервер не может использоваться как рабочая станция и выполняет только задачи управления сетью. Во втором случае параллельно с задачей управления сетью файл-сервер выполняет обычные пользовательские программы в среде MS-DOS. Однако при этом снижается производительность файл-сервера и надежность работы всей сети в целом, так как ошибка в пользовательской программе, запущенной на файл-сервере, может привести к остановке работы всей сети. Поэтому не рекомендуется использовать невыделенные файл-серверы, особенно в ответственных случаях.

Существуют различные сетевые OS, ориентированные на сети с централизованным управлением. Самые известные из них - Novell NetWare, Microsoft Lan Manager (на базе OS/2), а также выполненная на базе UNIX System V сетевая OS VINES.

Задание

1. Изучить назначение и основные функции аппаратного обеспечения компьютерных сетей
2. Изучить программное обеспечение компьютерных сетей
3. Выполнить настройку общего доступа к принтеру локальной сети
4. Ответить в тетради для практических и лабораторных работ на контрольные вопросы.
5. Создать презентацию на тему «Локальные вычислительные сети. Программное обеспечение сетей».

Презентация должна соответствовать следующим требованиям:

- а) на первом слайде указывается тема презентации, курс и группа учащегося, Ф. И. О. учащегося и Ф.И. О. руководителя;
- б) шрифт текста: Times Roman, 14, интервал 1,15. Заголовки Times Roman 18(можно использовать жирный);
- в) цветовая гамма спокойных тонов. Текст должен быть читаемым;
- г) картинки и фотографии должны быть понятными, если необходимо подписаны или прокомментированы.
- д) на последнем слайде обязательно благодарим за внимание.

Контрольные вопросы

1. Каковы преимущества беспроводных локальных сетей?
2. Каково назначение точки доступа?
3. Чем отличаются сети с выделенным сервером от одноранговых сетей?
4. Что такое технология клиент-сервер?
5. Приведите примеры сетевых операционных систем.
6. Что представляет собой проводник витая пара?
7. Каково устройство коаксиального кабеля?
8. Почему оптоволоконный кабель является приоритетным для проводных сетей? В чем его недостатки?
9. Что такое шлюзы? Какими могут быть шлюзы?
10. Зачем нужны повторители?
11. В чем состоят преимущества использования коммутаторов?
12. Для чего служит межсетевой экран (брандмауэр)?
13. Что такое концентратор?

Лабораторное занятие:

по теме: «Выполнение задач тестирования в процессе внедрения»

Цель: изучить классификацию видов тестирования, практически закрепить эти знания путем генерации тестов различных видов, научиться планировать тестовые активности в зависимости от специфики поставляемой на тестирование функциональности.

Продолжительность: 2 аудиторных часа (90 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Задание

Порядок выполнения работы

1. Получить задание у преподавателя.
2. Выполнить генерацию тестов различных видов для конкретного объекта реального мира (пример приведен на рисунке 1).
3. Спланировать тестовые активности для следующих задач:
 - 3.1 Поставлен на тестирование модуль 1, модуль 2, модуль
 - 3.2 Проведены исправления (fix) для заведенных дефектов, доставлена новая функциональность –модуль
 - 3.3 Заказчик решил расширять рынки сбыта и просит осуществить поддержку для Великобритании (кроме уже существующей Беларуси).
 - 3.4 Заказчик хочет убедиться, что ПО держит нагрузку в 2000 пользователей.
4. Оформить отчет и защитить лабораторную работу

МДК. 06.02 Инженерно-техническая поддержка сопровождения информационных систем

Текущий контроль

6 семестр

Лабораторное занятие:

по теме: «Разработка плана резервного копирования»

Цель: научиться разрабатывать план резервного копирования

Продолжительность: 6 аудиторных часов (270 минут)

Необходимые принадлежности

Компьютеры.

Задание

Порядок выполнения работы

Прежде чем приступить к созданию самого плана кратко определим конфигурацию копируемой системы и параметры плана резервного копирования.

Структура дисков копируемого сервера

До начала создания плана резервного копирования рассмотрим структуру дисков копируемого сервера или компьютера. Как правило это системный диск и диск с данными. При этом это могут быть два логических диска как на одном физическом, так и на двух разных, также это могут быть и отдельные тома входящие в состав RAID (с т.ч. RAID 0 для системного диска).

В любом случае необходимо копировать и системный диск и диск с данными. Для обоих дисков лучше всего создать резервную копию тома на дисковом а не на файловом уровне. Резервное копирование путем создания образа всего диска более быстрый процесс, более надежно и позволяет полностью сохранить структуру файлов/папок на томе. Это важно не только для системного диска, где определенные файлы должны находиться в определенных папках, но также и для дисков с данными, так как многие базы данных имеют сложные структуры файлов/папок.

В нашем примере мы будем копировать два логических диска на одном физическом: системный диск (C:) и диск с данными (D:).

План резервного копирования

Зададим чтобы резервная копия создавалась в автономном режиме после окончания рабочего дня и в течение выходных. В этом случае данный процесс не будет пересекаться с основной работой, когда требуется доступ к данным.

План резервного копирования **системного диска** включает следующее:

- Создавать **полный образ** первое воскресенье каждого месяца в 14:00.
- Создавать **образ в дифференциальном режиме** каждое воскресенье в 17:00.
- Резервные копии хранятся в течение трех месяцев.

Данный план позволит произвести "откат" системы на состояние любой недели в течение последних трех месяцев. Например, если **критический сбой в работе системы** произошел во вторник, то необходимо будет переделать только то что было сделано с момента создания последней резервной копии, т.е. с 17:00 предыдущего воскресенья. Это означает что будут утрачены только около 2 дней работы. Самое большее, что вы можете утратить, это изменения конфигурации системы за последние 7 дней - например, если сбой в работе системы случился в воскресенье до 17:00. Это достаточно приемлемый уровень риска учитывая то что какие-либо изменения системы выполняются не часто.

План резервного копирования **диска с данными** включает следующее:

- Создавать **полный образ** первую субботу каждого месяца в 17:00.
- Создавать **образ в дифференциальном режиме** каждое воскресенье в 17:00.
- Создавать **образ в инкрементальном режиме** каждый рабочий день в 23:00.
- Резервные копии хранятся в течение трех месяцев.

В соответствии с данным планом состояние данных сохраняется один раз в день, при этом возможно произвести "откат" данных на состояние любого дня в течение последних трех месяцев. Резервная копия создается по субботам а не по воскресеньям и поэтому данное действие не пересекается с копированием системного диска. В этом случае максимум что может быть утрачено это изменения сделанные в течение одного дня - например, если вы сохранили файл во вторник утром и после обеда произошел сбой в работе системы, то можно будет восстановить состояние файлов на вечер понедельника. Если файл был сохранен во вторник вечером до 23:00, а сбой в работе системы произошел на следующее утро, то ничего не будет утрачено.

Режимы Создания Образа: Преимущества и Недостатки

Полный образ	Файл содержащий полный образ всего диска. Преимущества: Для восстановления всего диска необходим только этот единственный файл. Недостатки: Большой размер.
Образ в дифференциальном режиме	Файл содержащий изменения, сделанные на диске от момента создания полного образа до текущего момента. Преимущества: Размер меньше размера полного образа. Недостатки: Размер как правило больше размера инкрементального образа. Для восстановления диска необходим один образ в дифференциальном режиме и полный образ.
Образ в инкрементальном режиме	Файл содержащий изменения, сделанные на диске от момента создания последнего образа (полного, дифференциального или инкрементального) до текущего момента. Преимущества: Меньший размер по сравнению с дифференциальным или полным образом. Недостатки: Для восстановления данных могут потребоваться другие инкрементальные/дифференциальные образы помимо полного образа. Если какой-либо из инкрементальных образов поврежден, то не удастся также восстановить и данные из более поздних инкрементальных копий.

Место хранения резервных копий

Наиболее безопасным местом для хранения резервных копий будет удаленный сервер, физически расположенный где-то в другом месте. Это убережет сервер с резервными копиями и ваши данные от, например, пожара или каких-либо других форс-мажорных обстоятельств, которые могут случиться в вашем здании. Другой вариант это хранить резервные копии на каком-либо другом оборудовании в том же здании. Это защитит вас от утраты данных при сбое в работе аппаратной части (т.к. если резервные копии находятся на используемом в работе физическом диске, то при сбое могут быть утрачены как сами данные, так и их резервные копии).



Рис.1. Рекомендуемая схема сети при резервном копировании небольшого корпоративного сервера

Кликните по изображению для его увеличения

В качестве удаленного сервера не обязательно использовать какое-либо дорогостоящее оборудование. Здесь вполне может подойти экономичное и надежное сетевое хранилище данных (устройство NAS). Его возможно приобрести практически в любом магазине торгующем компьютерами и IT оборудованием.

Обратите внимание, что многие устройства NAS выпускаются с поддержкой внутренних томов RAID. Для хранения резервных копий используйте отказоустойчивые уровни RAID - например, RAID 1, RAID 4, RAID 5 или RAID 6. Не используйте чередующиеся тома (RAID 0) - если один из его дисков выйдет из строя, то все данные будут утрачены.

R-Drive Image совместим с любой серверной платформой поддерживающей сетевой протокол SMB. Среди них Windows, MAC OS и Linux. В большинстве устройствах NAS используются разновидности ОС Linux.

В нашем примере мы будем хранить резервную копию на удаленном сервере в сети (*BCK-UBUNTU*).

Email уведомления

После завершения создания резервной копии отправляется сообщение электронной почты о результатах операции. Его пример можно посмотреть в разделе *Примеры E-mail Уведомления* в конце данной статьи.

Копирование Системного Диска

Ежемесячный полный образ системного диска

Первая часть в плане резервного копирования системного диска это ежемесячный полный образ создаваемый в первое воскресенье каждого месяца в 14:00.

1. На этапе *Выбор Действия (Action Selection)* нажмите **Планировщик задач / Создать Скрипт (Scheduler / Create a Script)**.



Рис. 2. Ежемесячный полный образ системного диска - этап Выбор Действия (Action Selection)

Кликните по изображению для его увеличения

2. На этапе *Расписание выполнения Задач (Scheduled Tasks)* нажмите кнопку **Создать задачу (Create a task)**.

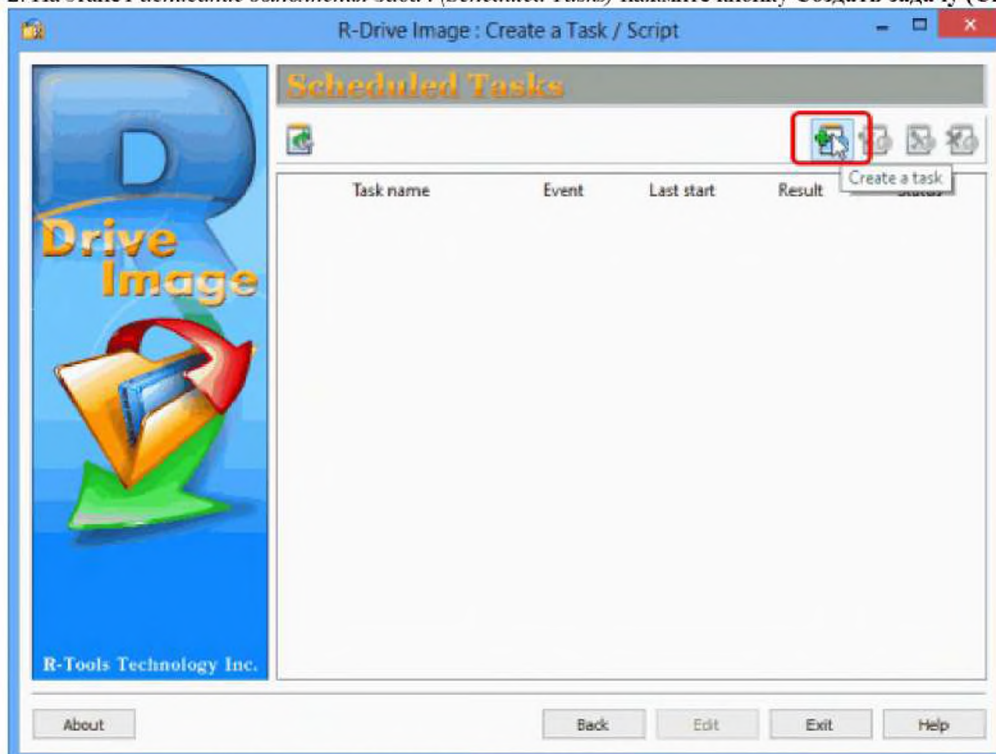


Рис. 3. Ежемесячный полный образ системного диска - этап Расписание выполнения Задач (Scheduled Tasks)

Кликните по изображению для его увеличения

3. На этапе *Выбор Раздела (Partition Selection)* выберите системный раздел резервную копию которого вы будете создавать. В нашем примере системный раздел это **C:**.

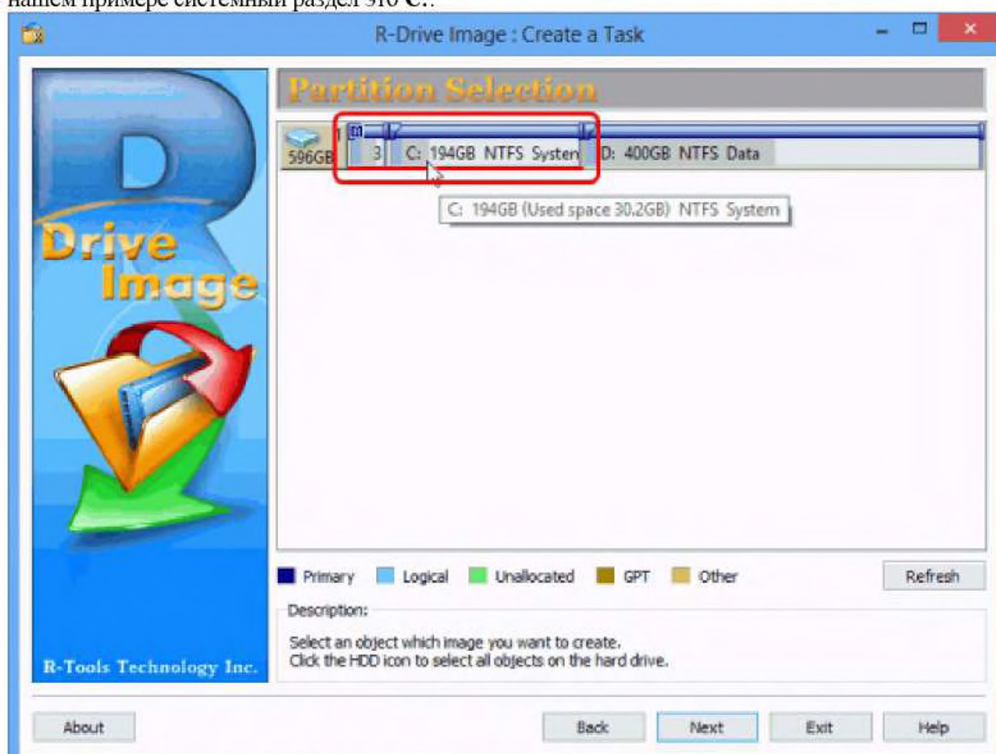


Рис. 4. Ежемесячный полный образ системного диска - этап Выбор Раздела (Partition Selection)

Кликните по изображению для его увеличения

При создании резервной копии системного диска Windows 7 и более поздней версии Windows не забудьте также выбрать небольшой активный раздел на котором находится загрузчик системы. В более ранних версиях Windows такого раздела нет.

4. На этапе *Месторасположение Образа (Image Destination)* выберите месторасположение файла образа и имя файла. В нашем примере мы выберем находящийся в сети сервер для резервных копий **ВСК-UBUNTU** и папку **Backups**. Может потребоваться ввести имя пользователя и пароль для получения доступа к папке сетевого диска.