

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский автотранспортный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНЫХ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ**

по междисциплинарному курсу

**ПМ.02. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИНТЕГРАЦИИ ПРОГРАММНЫХ
МОДУЛЕЙ**

**МДК 02.01 ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Порядок выполнения практической работы	5
Рекомендации по оформлению практической работы.....	5
Критерии оценки практической работы	5
Перечень практических работ	6
Самостоятельная работа №1 «Разработка технического задания»	7
Самостоятельная работа №2 «Разработка диаграмм»	12
Самостоятельная работа №3 - 4 «Разработка программного продукта в соответствии с требованиями ТЗ»	16
Самостоятельная работа №4 «Отладка и тестирование продукта»	20
Самостоятельная работа №5 «Оформление пояснительной записки и приложения».....	27
Список литературы.....	36

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ по МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения разработаны в соответствии с рабочей программой профессионального модуля и предназначены для приобретения необходимых практических навыков и закрепления теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении профессионального модуля, обобщения и систематизации знаний перед экзаменом.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения относится к профессиональному циклу, изучается на 2 курсе и при его изучении отводится значительное место выполнению внеаудиторных самостоятельных работ.

Освоение содержания МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения во время выполнения практических работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 5	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере
ВД 2	Осуществление интеграции программных модулей
ПК 2.1.	Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент
ПК 2.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев для программного обеспечения.
ПК 2.5.	Производить инспектирование компонент программного обеспечения на предмет соответствия стандартам кодирования

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	Модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения
Уметь	Использовать выбранную систему контроля версий; использовать методы

	для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества
Знать	Модели процесса разработки программного обеспечения; основные принципы процесса разработки программного обеспечения; основные подходы к интегрированию программных модулей; основы верификации и аттестации программного обеспечения

В соответствии с рабочей программой ПМ.02. Осуществление интеграции программных модулей внеаудиторные самостоятельные работ по МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения разбиты на два семестра – третий и четвертый семестры. Целесообразность данной группировки обусловлена необходимостью обобщения и систематизации знаний перед экзаменом.

Рабочая программа профессионального модуля предусматривает проведение практических работ в объеме 12 часов.

Порядок выполнения практической работы

- записать название работы, ее цель в тетрадь;
- выполнить основные задания в соответствии с ходом работы;
- выполнить индивидуальные задания.

Рекомендации по оформлению практической работы

Задания выполняются обучающимися по шагам. Необходимо строго придерживаться порядка действий, описанного в практической работе

Результаты выполнения практических работ необходимо сохранять в своей папке на компьютере или USB – накопителе.

В случае пропуска занятий обучающийся осваивает материал самостоятельно в свободное от занятий время и сдает практическую работу с пояснениями о выполнении.

Критерии оценки практической работы

- наличие цели выполняемой работы, выполнение более половины основных заданий (удовлетворительно);
- наличие цели выполняемой работы, выполнение всех основных и более половины дополнительных заданий (хорошо);
- наличие цели выполняемой работы, выполнение всех основных и индивидуальных заданий (отлично).

Перечень внеаудиторных самостоятельных работ

№	Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ)	Виды ВСР	Объем часов
Раздел 1. Разработка программного обеспечения			
МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения			
1	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа №1 «Разработка технического задания»	2
2		Самостоятельная работа №2 «Разработка диаграмм»	2
3		Самостоятельная работа №3 - 4 «Разработка программного продукта в соответствии с требованиями ТЗ»	4
4		Самостоятельная работа №5 «Отладка и тестирование продукта»	2
5		Самостоятельная №6 «Оформление пояснительной записки и приложения»	2
Итого			12

Самостоятельная работа №1 «Разработка и оформление технического задания»

Цель работы: приобретение навыков разработки технического задания на программный продукт, ознакомиться с правилами написания технического задания

Теоретические сведения

Техническое задание (ТЗ, техзадание) - исходный документ для проектирования сооружения или промышленного комплекса, конструирования технического устройства (прибора, машины, системы управления и т. д.), разработки информационных систем, стандартов либо проведения научно-исследовательских работ (НИР).

ТЗ содержит основные технические требования, предъявляемые к сооружению, изделию или услуге и исходные данные для разработки. В ТЗ указываются назначение объекта, область его применения, стадии разработки конструкторской (проектной, технологической, программной и т.п.) документации, её состав, сроки исполнения и т. д., а также особые требования, обусловленные спецификой самого объекта либо условиями его эксплуатации. Как правило, ТЗ составляют на основе анализа результатов предварительных исследований, расчётов и моделирования. Типовые требования к составу и содержанию технического задания приведены в таблице 1.

Таблица 1. Состав и содержание технического задания (ГОСТ 34.602- 89)

№ пп	Раздел	Содержание
1	Общие сведения	<ul style="list-style-type: none">- полное наименование системы и ее условное обозначение- шифр темы или шифр (номер) договора;- наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты- перечень документов, на основании которых создается ИС- плановые сроки начала и окончания работ- сведения об источниках и порядке финансирования работ- порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы, ее частей и отдельных средств
2	Назначение и цели создания (развития) системы	<ul style="list-style-type: none">- вид автоматизируемой деятельности- перечень объектов, на которых предполагается использование системы- наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических и др. показателей объекта, которые должны быть достигнуты при внедрении ИС
3	Характеристика объектов автоматизации	<ul style="list-style-type: none">- краткие сведения об объекте автоматизации- сведения об условиях эксплуатации и характеристиках окружающей среды
4	Требования к системе	Требования к системе в целом: <ul style="list-style-type: none">- требования к структуре и функционированию системы (перечень подсистем, уровни иерархии, степень централизации, способы информационного обмена, режимы функционирования, взаимодействие со смежными системами, перспективы развития системы)- требования к персоналу (численность пользователей, квалификация, режим работы, порядок подготовки)- показатели назначения (степень приспособляемости системы к изменениям процессов управления и значений параметров)- требования к надежности, безопасности, эргономике, транспортабельности, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, защите и сохранности

		<p>информации, защите от внешних воздействий, к патентной чистоте, по стандартизации и унификации</p> <p>Требования к функциям (по подсистемам) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечень подлежащих автоматизации задач - временной регламент реализации каждой функции - требования к качеству реализации каждой функции, к форме представления выходной информации, характеристики точности, достоверности выдачи результатов - перечень и критерии отказов <p>Требования к видам обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическому (состав и область применения мат. моделей и методов, типовых и разрабатываемых алгоритмов) - информационному (состав, структура и организация данных, обмен данными между компонентами системы, информационная совместимость со смежными системами, используемые классификаторы, СУБД, контроль данных и ведение информационных массивов, процедуры придания юридической силы выходным документам) - лингвистическому (языки программирования, языки взаимодействия пользователей с системой, системы кодирования, языки ввода- вывода) - программному (независимость программных средств от платформы, качество программных средств и способы его контроля, использование фондов алгоритмов и программ) - техническому - метрологическому - организационному (структура и функции эксплуатирующих подразделений, защита от ошибочных действий персонала) - методическому (состав нормативно- технической документации)
5	Состав и содержание работ по созданию системы	<ul style="list-style-type: none"> - перечень стадий и этапов работ - сроки исполнения - состав организаций — исполнителей работ - вид и порядок экспертизы технической документации - программа обеспечения надежности - программа метрологического обеспечения
6	Порядок контроля и приемки системы	<ul style="list-style-type: none"> - виды, состав, объем и методы испытаний системы - общие требования к приемке работ по стадиям - статус приемной комиссии
7	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	<ul style="list-style-type: none"> - преобразование входной информации к машиночитаемому виду - изменения в объекте автоматизации - сроки и порядок комплектования и обучения персонала
8	Требования к документированию	<ul style="list-style-type: none"> - перечень подлежащих разработке документов - перечень документов на машинных носителях
9	Источники разработки	<ul style="list-style-type: none"> - документы и информационные материалы, на основании которых разрабатывается ТЗ и система

Порядок разработки технического задания

Разработка технического задания выполняется в следующей последовательности. Прежде всего, устанавливают набор выполняемых функций, а также перечень и характеристики исходных данных.

Затем определяют перечень результатов, их характеристики и способы представления.

Далее уточняют среду функционирования программного обеспечения: конкретную комплектацию и параметры технических средств, версию используемой операционной системы и, возможно, версии и параметры другого установленного программного обеспечения, с которым предстоит взаимодействовать будущему программному продукту.

В случаях, когда разрабатываемое программное обеспечение собирает и хранит некоторую информацию или включается в управление каким-либо техническим процессом, необходимо также четко регламентировать действия программы в случае сбоев оборудования и энергоснабжения.

1. Общие положения

1.1 Техническое задание оформляют в соответствии с ГОСТ 19.106-78 на листах формата А4 и А3 по ГОСТ 2.301-68, как правило, без заполнения полей листа. Номера листов (страниц) проставляют в верхней части листа над текстом.

1.2 Лист утверждения и титульный лист оформляют в соответствии с ГОСТ 19.104-78. Информационную часть (аннотацию и содержание), лист регистрации изменений допускаются и в документ не включать.

1.3 Для внесения изменений и дополнений в техническое задание на последующих стадиях разработки программы или программного изделия выпускают дополнение к нему. Согласование и утверждение дополнения к техническому заданию проводят в том же порядке, который установлен для технического задания.

1.4. Техническое задание должно содержать следующие разделы:

- введение;
- наименование и область применения;
- основание для разработки;
- назначение разработки;
- технические требования к программе или программному изделию;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки;
- приложения.

В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них. При необходимости допускается в техническое задание включать приложения.

2. Содержание разделов

2.1 Введение должно включать краткую характеристику области применения программы или программного продукта, а также объекта (например, системы), в котором предполагается их использовать. Основное назначение введения - продемонстрировать актуальность данной разработки и показать, какое место эта разработка занимает в ряду подобных.

2.2 В разделе «Наименование и область применения» указывают наименование, краткую характеристику области применения программы или программного изделия и объекта, в котором используют программу или программное изделие.

2.3 В разделе «Основание для разработки» должны быть указаны:

- документ (документы), на основании которых ведется разработка. Таким документом может служить план, приказ, договор и т. п.;
- организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения;
- наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

2.4 В разделе «Назначение разработки» должно быть указано функциональное и эксплуатационное назначение программы или программного изделия.

2.5 Раздел «Технические требования к программе или программному изделию» должен содержать следующие подразделы:

- требования к функциональным характеристикам;
- требования к надежности;
- условия эксплуатации;
- требования к составу и параметрам технических средств;

- требования к информационной и программной совместимости;
- требования к маркировке и упаковке;
- требования к транспортированию и хранению;
- специальные требования.

В подразделе «Требования к функциональным характеристикам» должны быть указаны требования к составу выполняемых функций, организации входных и выходных данных, временным характеристикам и т. п.

2.5.2 В подразделе «Требования к надежности» должны быть указаны требования к обеспечению надежного функционирования (обеспечение устойчивого функционирования, контроль входной и выходной информации, время восстановления после отказа и т. п.).

2.5.3 В подразделе «Условия эксплуатации» должны быть указаны условия эксплуатации (температура окружающего воздуха, относительная влажность и т. п. для выбранных типов носителей данных), при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, а также вид обслуживания, необходимое количество и квалификация персонала.

2.5.4 В подразделе «Требования к составу и параметрам технических средств» указывают необходимый состав технических средств с указанием их технических характеристик.

2.5.5 В подразделе «Требования к информационной и программной совместимости» должны быть указаны требования к информационным структурам на входе и выходе и методам решения, исходным кодам, языкам программирования. При необходимости должна обеспечиваться защита информации и программ.

2.5.6 В подразделе «Требования к маркировке и упаковке» в общем случае указывают требования к маркировке программного изделия, варианты и способы упаковки.

2.5.7 В подразделе «Требования к транспортированию и хранению» должны быть указаны для программного изделия условия транспортирования, места хранения, условия хранения, условия складирования, сроки хранения в различных условиях.

2.5.8 В разделе «Технико-экономические показатели» должны быть указаны: ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.

2.6 В разделе «Стадии и этапы разработки» устанавливают необходимые стадии разработки, этапы и содержание работ (перечень программных документов, которые должны быть разработаны, согласованы и утверждены), а также, как правило, сроки разработки и определяют исполнителей.

2.7 В разделе «Порядок контроля и приемки» должны быть указаны виды испытаний и общие требования к приемке работы.

2.8 В приложениях к техническому заданию при необходимости приводят:

- перечень научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку;
- схемы алгоритмов, таблицы, описания, обоснования, расчеты и другие документы, которые могут быть использованы при разработке;
- другие источники разработки.

В случаях, если какие-либо требования, предусмотренные техническим заданием, заказчик не предъявляет, следует в соответствующем месте указать «Требования не предъявляются».

Задания для практической работы

1. Разработать техническое задание по варианту выбранному в практической работе №1
2. Оформить отчет

Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Разработать техническое задание на программный продукт
2. Оформить работу в соответствии с ГОСТ 19.106-78. При оформлении использовать MS Office.
3. Сдать и защитить работу

Защита отчета по практической работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов (на экране монитора и печатном виде), демонстрации полученных навыков и ответах на вопросы преподавателя

Самостоятельная работа № 2

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CASE-СРЕДСТВ ФИРМЫ PLATINUM TECHNOLOGY – BPWIN

Цель работы:

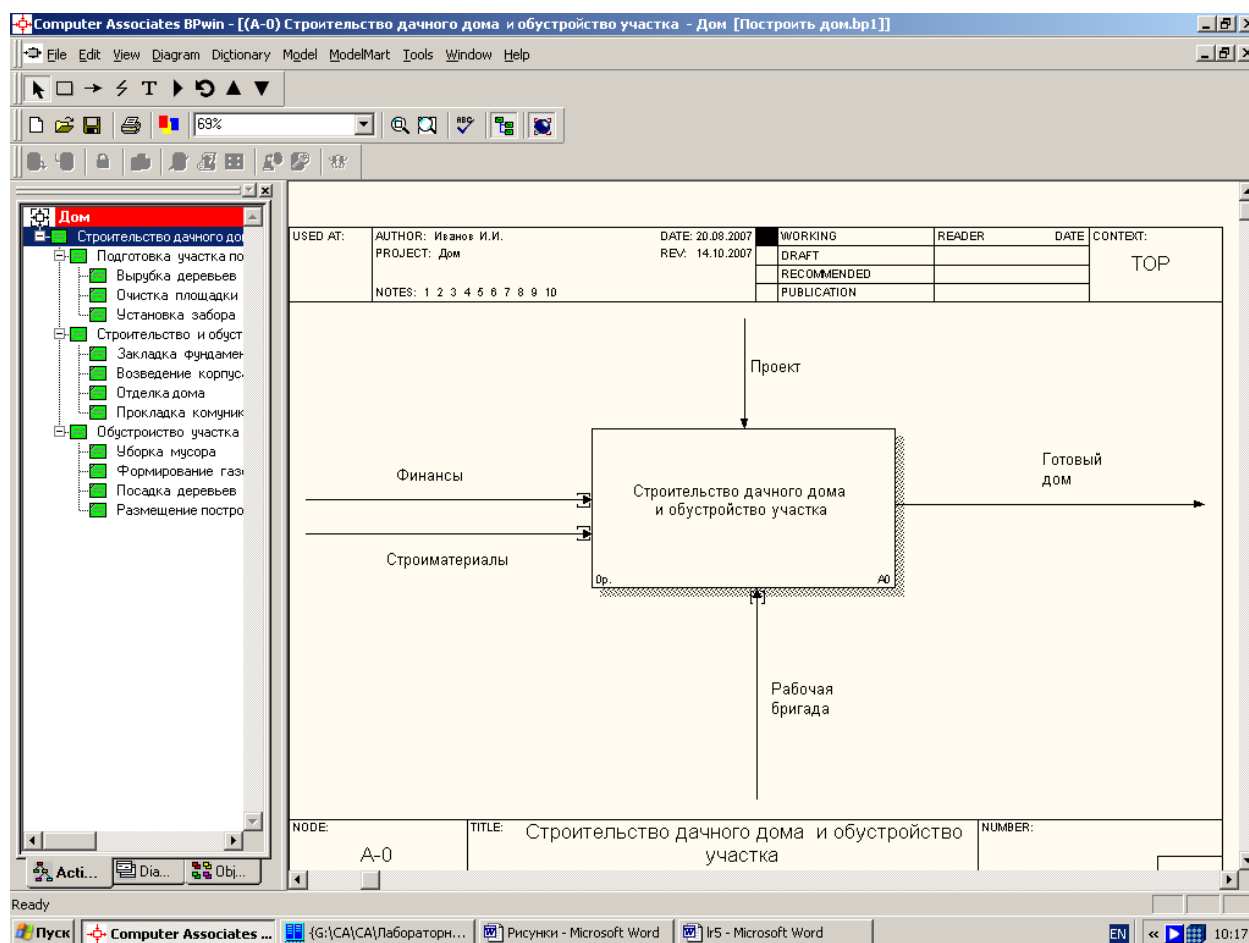
Создание в среде BPwin функциональной модели системы в нотации IDEF0.

Содержание работы:

Создание в среде BPwin новой модели в нотации IDEF0. Разработка контекстной диаграммы модели. Развитие модели. Декомпозиция контекстной диаграммы. Разработка функциональной модели системы с глубиной декомпозиции 3 уровня.

Методика выполнения работы:

1. Создадим новую модель.
2. Разработаем диаграмму верхнего уровня модели (контекстную).

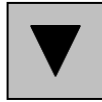


3. Определим функции, на которые может быть разложена функция, обозначенная на контекстной странице модели. Это:

- подготовка участка под строительство;
- строительство и обустройство дома;
- обустройство участка.

4. Создадим диаграмму декомпозиции первого уровня. Для этого:

- выделим функциональный блок на контекстной странице;
- на панели инструментов щелкнем по кнопке с изображением черного треугольника, направленного вершиной вниз (декомпозиция)



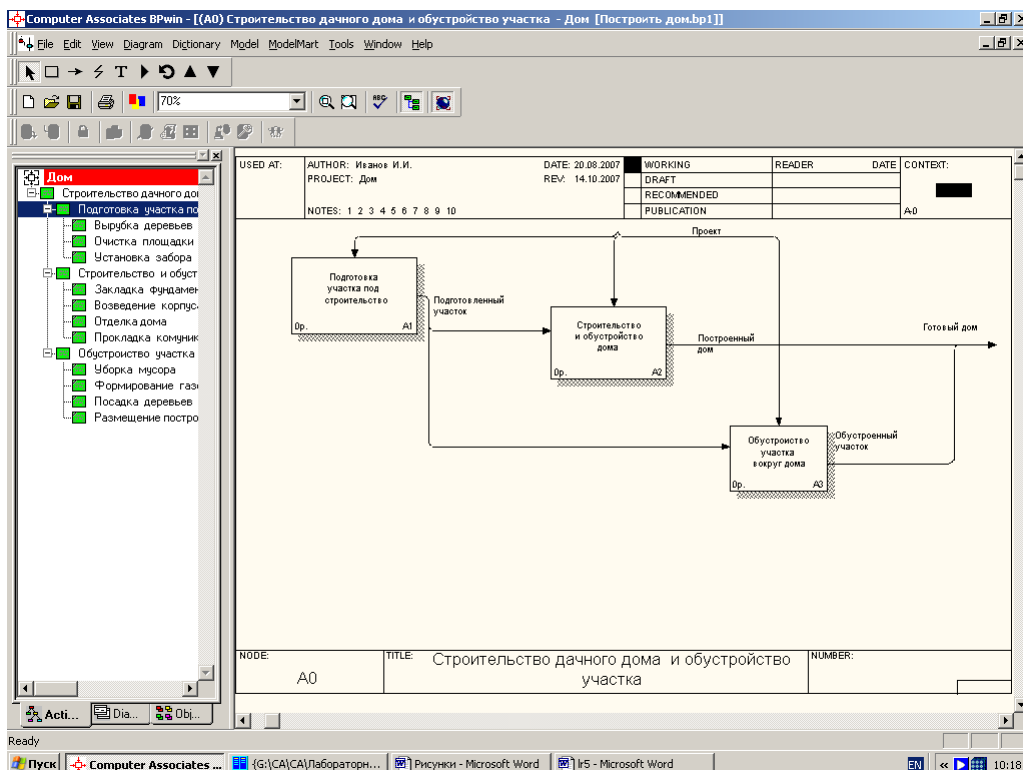
- в диалоговом окне укажем нотацию создаваемой диаграммы (IDEF0) и число функциональных блоков, которые она должна содержать (3 - по числу выделенных функций).

5. На диаграмме декомпозиции впишем названия выделенных функций в функциональные блоки.

6. Соединим с функциональными блоками интерфейсные дуги, которые мигрировали на созданную диаграмму декомпозиции с контекстной диаграммы.

7. Создадим внутренние дуги для связи функциональных блоков между собой.

8. Аналогично создадим диаграммы декомпозиции для функциональных блоков A1, A2, A3.



Computer Associates BPwin - [(A2) Строительство и обустройство дома - Дом [Построить дом.br1]]

File Edit View Diagram Dictionary Model ModelMart Tools Window Help

69%

USED AT:	AUTHOR: Иванов И.И. PROJECT: Дом	DATE: 22.08.2007 REV: 22.08.2007	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10			DRAFT			<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
			RECOMMENDED			
			PUBLICATION			A0

Проект

Подготовленный участок

Закладка фундамента
Op. A21

Фундамент

Возведение корпуса дома и крыши
Op. A22

корпус дома с крышей

Отделка дома
Op. A23

Дом с отделкой

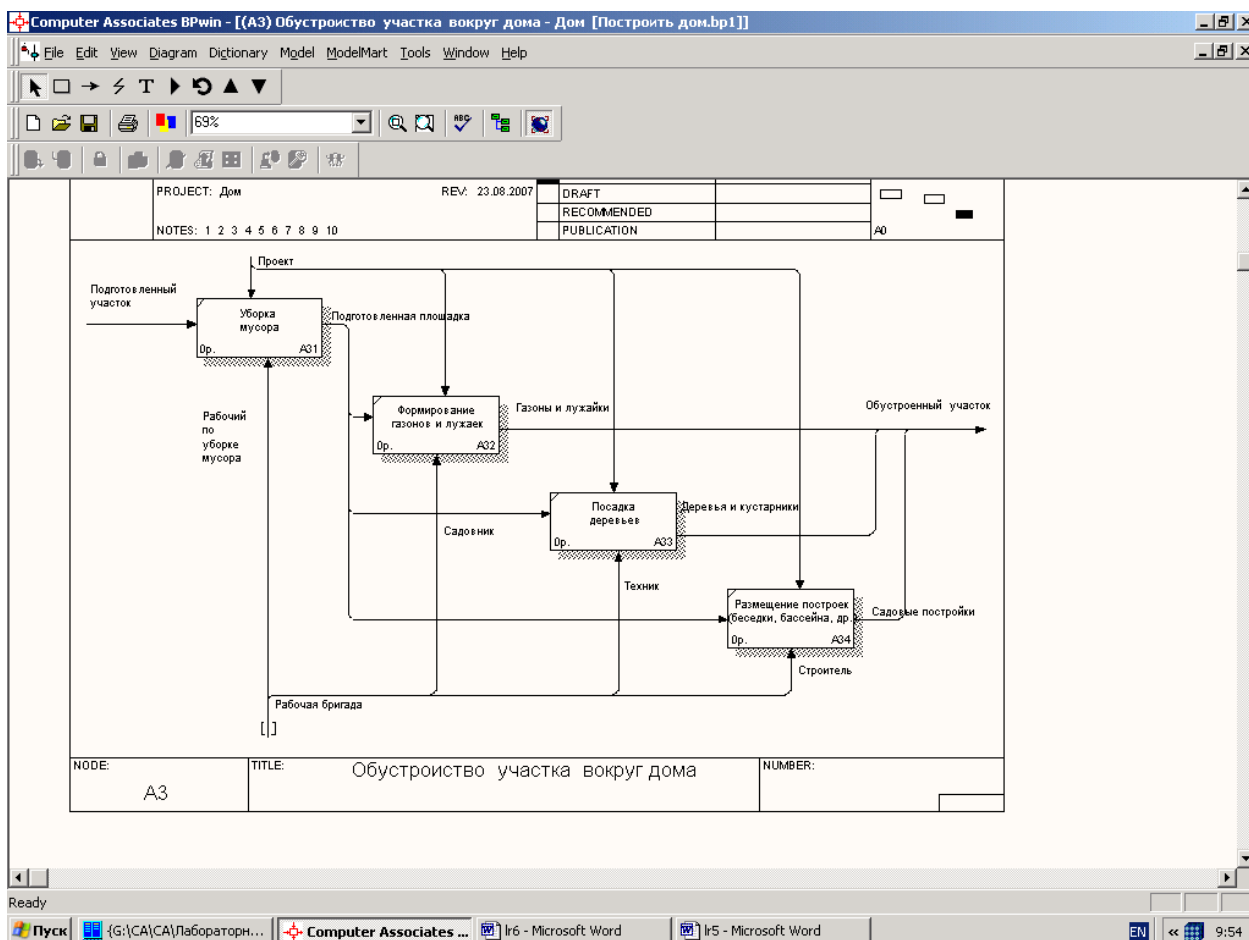
Прокладка коммуникаций
Op. A24

Построенный дом

NODE: A2 TITLE: Строительство и обустройство дома NUMBER:

Ready

Пуск {G:\CA\CA\Лабораторн... Computer Associates ... Ir6 - Microsoft Word Ir5 - Microsoft Word EN 9:53



Достигнутый результат.

В результате работы средствами редактора VPwin создана трехуровневая функциональная модель системы в нотации IDEF0.

Контрольное задание

Создайте средствами редактора VPwin трехуровневую функциональную модель в нотации IDEF0 системы по Вашему выбору. Для моделируемой системы в среде VPwin должна быть создана трехуровневая функциональная модель, содержащая кроме контекстной диаграммы, диаграммы двух уровней декомпозиции.

Задание:

1. Создайте новую модель.
2. Разработайте контекстную страницу модели.
3. Обдумайте, на какие функции может быть разложена главная функция системы, обозначенная Вами в функциональном блоке на контекстной странице модели. Помните, что число этих функций должно быть от 3 до 6.
4. Создайте диаграмму декомпозиции первого уровня. При создании диаграммы выберите в диалоговом окне нотацию диаграммы (IDEF0) и укажите, сколько функциональных блоков вы планируете разместить на диаграмме.
5. На диаграмме декомпозиции впишите названия выделенных функций в функциональные блоки. Помните о том, что функциональные блоки на диагонали должны быть расположены в порядке убывания их значимости или в соответствии с последовательностью выполнения работ.

6. Соедините интерфейсные дуги, которые мигрировали с диаграммы верхнего уровня на созданную диаграмму декомпозиции в виде стрелок, с функциональными блоками в соответствии с их назначением.
7. Если в этом есть необходимость, сделайте разветвления дуг. Помните о том, что Вы можете оставить единое название для всех веток. В этом случае название располагается до разветвления стрелки. В случае, если ветки обозначают разные объекты, подпишите каждую ветку.
8. Создайте внутренние дуги, связывающие функциональные блоки между собой. Помните, что каждый функциональный блок обязательно должен иметь дуги Управления и Выхода. Дуги Механизма и Входа могут отсутствовать. Именуйте каждую дугу.
9. По описанной выше технологии создайте диаграммы декомпозиции для тех функциональных блоков, прояснить содержание которых требуется по логике модели.

Контрольные вопросы

1. Что такое бизнес-процесс?
2. Каковы основные компоненты функциональной модели?
3. Что представляют собой методологии функционального моделирования?
4. Что такое сценарии?
5. Какие виды сценариев Вы знаете?
6. В чем отличие серверных элементов управления от клиентских?
7. Какие технологии программирования серверных сценариев Вы знаете? В чем их отличие?

Содержание и оформление отчета

Отчет должен содержать: титульный лист, название и цель работы; вариант задания; скриншоты результатов работы; выводы по работе.

Практическая работа №3 - 4 «Разработка программного продукта в соответствии с требованиями ТЗ»

Теоретические сведения

Эскизный проект

Эскизный проект предусматривает разработку предварительных проектных решений по системе и ее частям.

Выполнение стадии эскизного проектирования не является строго обязательной. Если основные проектные решения определены ранее или достаточно очевидны для конкретной ИС и объекта автоматизации, то эта стадия может быть исключена из общей последовательности работ.

Содержание эскизного проекта задается в ТЗ на систему. Как правило, на этапе эскизного проектирования определяются:

- функции ИС;
- функции подсистем, их цели и ожидаемый эффект от внедрения;
- состав комплексов задач и отдельных задач;
- концепция информационной базы и ее укрупненная структура;
- функции системы управления базой данных;
- состав вычислительной системы и других технических средств;
- функции и параметры основных программных средств.

По результатам проделанной работы оформляется, согласовывается и утверждается документация в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых проектных решений и достаточном для дальнейшего выполнения работ по созданию системы.

На основе технического задания (и эскизного проекта) разрабатывается технический проект.

Разработка эскизного проекта программы. Этапы выполнения эскизного проекта.

Эскизный проект	Разработка эскизного проекта	Предварительная разработка структуры входных и выходных данных. Уточнение методов решения задачи. Разработка общего описания алгоритма решения задачи Разработка технико-экономического обоснования.
	Утверждение эскизного проекта	Разработка пояснительной записки. Согласование и утверждение эскизного проекта.

Основная задача эскизного проекта – создать прообраз будущей автоматизированной системы. При разработке эскизного проекта разработчик определяет основные контуры будущей системы, а заказчик в свою очередь получает представление об основных чертах будущего объекта автоматизации и анализирует их возможную применимость в последующей работе.

При разработке эскизного проекта составляются:

- Ведомость эскизного проекта. Общая информация по проекту.
- Пояснительная записка к эскизному проекту. Вводная информация, позволяющая ее потребителю быстро освоить данные по конкретному проекту.
- Схема организационной структуры. Описание организационной структуры организации, которая будет использовать создаваемую автоматизированную систему в практической работе.
- Структурная схема комплекса технических средств. Техническая составляющая автоматизированной системы, включающая в себя набор серверов, рабочих станций, схему локальной вычислительной сети и структурированной кабельной системы.
- Схема функциональной структуры. Описание задач, которые будут использоваться в работе подсистем. Видение участков информационной системы и порядок и их взаимодействия.
- Схема автоматизации. Логический процесс создания автоматизированной системы от начала до конца.

- Согласно ГОСТ 34.201-89, дополнительно в эскизный проект по необходимости может быть включено техническое задание на разработку новых технических средств.

Эскизный проект чаще всего не разделяют, он выполняется в рамках общего (первоначального) этапа всего проекта. Перечень работ, составляющих эскизный проект, может варьироваться в зависимости от конкретного технического задания заказчика (его пожеланий) и сложности проектируемого проекта. Соответственно варьируется и цена этого этапа.

Эскизный проект не всегда создается под конкретного заказчика. Нередко разработчики с помощью эскизного проекта стремятся показать свой творческий потенциал и найти потенциальных заказчиков. Не случайно на различные конкурсы представляются именно эскизные проекты.

Разработка спецификаций

Разработка программного обеспечения начинается с анализа требований к нему. В результате анализа получают спецификации разрабатываемого программного обеспечения, строят общую модель его взаимодействия с пользователем или другими программами и конкретизируют его основные функции.

При структурном подходе к программированию на этапе анализа и определения спецификаций разрабатывают три типа моделей: модели функций, модели данных и модели потоков данных. Поскольку разные модели описывают проектируемое программное обеспечение с разных сторон, рекомендуется использовать сразу несколько моделей, разрабатываемых в виде диаграмм, и пояснять их текстовыми описаниями, словарями и т. п.

Структурный анализ предполагает использование следующих видов моделей:

- диаграмм потоков данных (DFD - Data Flow Diagrams), описывающих взаимодействие источников и потребителей информации через процессы, которые должны быть реализованы в системе;
- диаграмм «сущность-связь» (ERD Entity-Relationship Diagrams), описывающих базы данных разрабатываемой системы;
- диаграмм переходов состояний (STD - State Transition Diagrams), характеризующих поведение системы во времени;
- функциональных диаграмм (методика SADT);
- спецификаций процессов;
- словаря терминов.

Спецификации процессов

Спецификации процессов обычно представляют в виде краткого текстового описания, схем алгоритмов, псевдокодов, Flow-форм или диаграмм Насси - Шнейдермана.

Словарь терминов

Словарь терминов представляет собой краткое описание основных понятий, используемых при составлении спецификации. Он должен включать определение основных понятий предметной области, описание структур элементов данных, их типом и форматов, а также всех сокращений и условных обозначений.

Диаграммы переходов состояний

С помощью диаграмм переходов состояний можно моделировать последующее функционирование системы на основе ее предыдущего и текущего функционирования. Моделируемая система в любой заданный момент времени находится точно в одном из конечного множества состояний. С течением времени она может изменить свое состояние, при этом переходы между состояниями должны быть точно определены.

Функциональные диаграммы

Функциональные диаграммы отражают взаимосвязи функций разрабатываемого программного обеспечения.

Они создаются на ранних этапах проектирования систем, для того чтобы помочь проектировщику выявить основные функции и составные части проектируемой системы и, по возможности, обнаружить и устранить существенные ошибки. Для создания функциональных диаграмм предлагается использовать методологию SADT.

Диаграммы потоков данных

Для описания потоков информации в системе применяются диаграммы потоков данных (DFD – Data Flow Diagrams). DFD позволяет описать требуемое поведение системы в виде

совокупности процессов, взаимодействующих посредством связывающих их потоков данных. DFD показывает, как каждый из процессов преобразует свои входные потоки данных в выходные потоки данных и как процессы взаимодействуют между собой.

Диаграммы «сущность - связь»

Диаграмма сущность-связь - инструмент разработки моделей данных, обеспечивающий стандартный способ определения данных и отношений между ними. Она включает сущности и взаимосвязи, отражающие основные бизнес-правила предметной области. Такая диаграмма не слишком детализирована, в нее включаются основные сущности и связи между ними, которые удовлетворяют требованиям, предъявляемым к ИС.

Разработка документации. Стадия «Технический проект».

Проект технический - образ намеченного к созданию объекта, представленный в виде его описания, схем, чертежей, расчетов, обоснований, числовых показателей.

Цель технического проекта - определение основных методов, используемых при создании информационно-системы, и окончательное определение ее сметной стоимости.

Техническое проектирование подсистем осуществляется в соответствии с утвержденным техническим заданием.

Технический проект программной системы подробно описывает:

- выполняемые функции и варианты их использования;
- соответствующие им документы;
- структуры обрабатываемых баз данных;
- взаимосвязи данных;
- алгоритмы их обработки.

Технический проект должен включать данные об объемах и интенсивности потоков обрабатываемой информации, количестве пользователей программной системы, характеристиках оборудования и программного обеспечения, взаимодействующего с проектируемым программным продуктом.

При разработке технического проекта оформляются:

- ведомость технического проекта. Общая информация по проекту;
- пояснительная записка к техническому проекту. Вводная информация, позволяющая ее потребителю быстро освоить данные по конкретному проекту;
- описание систем классификации и кодирования;
- перечень входных данных (документов). Перечень информации, которая используется как входящий поток и служит источником накопления;
- перечень выходных данных (документов). Перечень информации, которая используется для анализа накопленных данных;
- описание используемого программного обеспечения. Перечень программного обеспечения и СУБД, которые планируется использовать для создания информационной системы;
- описание используемых технических средств. Перечень аппаратных средств, на которых планируется работа проектируемого программного продукта;
- проектная оценка надежности системы. Экспертная оценки надежности с выявлением наиболее благополучных участков программной системы и ее узких мест;
- ведомость оборудования и материалов. Перечень оборудования и материалов, которые потребуются в ходе реализации проекта.

Структурная схема

Структурной называют схему, отражающую состав и взаимодействие по управлению частями разрабатываемого программного обеспечения. Структурная схема определяется архитектурой разрабатываемого ПО.

Функциональная схема

Функциональная схема - это схема взаимодействия компонентов программного обеспечения с описанием информационных потоков, состава данных в потоках и указанием используемых файлов и устройств.

Разработка алгоритмов

Метод пошаговой детализации реализует нисходящий подход к программированию и предполагает пошаговую разработку алгоритма.

Структурные карты

Методика структурных карт используется на этапе проектирования ПО для того, чтобы продемонстрировать, каким образом программный продукт выполняет системные требования. Структурные карты Константайна предназначены для описания отношений между модулями.

Техника структурных карт Джексона основана на методе структурного программирования Джексона, который выявляет соответствие между структурой потоков данных и структурой программы. Основное внимание в методе сконцентрировано на соответствии входных и выходных потоков данных.

Задания для практической работы

Задание №1

1. На основе технического задания из практической работы №2 выполнить анализ функциональных и эксплуатационных требований к программному продукту.
2. Определить основные технические решения (выбор языка программирования, структура программного продукта, состав функций ПП, режимы функционирования) и занести результаты в документ, называемый «Эскизным проектом».
3. Определить диаграммы потоков данных для решаемой задачи.
4. Определить диаграммы «сущность-связь», если программный продукт содержит базу данных.
5. Добавить словарь терминов.
6. Оформить результаты, используя MS Office или MS Visio в виде эскизного проекта.
7. Сдать и защитить работу.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет по лабораторной работе должен состоять из:

1. Постановки задачи.
2. Документа «Эскизный проект», содержащего:
 - выбор метода решения и языка программирования;
 - спецификации процессов;
 - все полученные диаграммы;
 - словарь терминов.

Защита отчета по практической работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов (на экране монитора), демонстрации полученных навыков и ответах на вопросы преподавателя.

Задание №2

1. Разработать функциональную схему программного продукта.
2. Представить структурную схему в виде структурных карт Константайна.
3. Представить структурную схему в виде структурных карт Джексона.
4. Оформить результаты, используя MS Office или MS Visio в виде технического проекта.
5. Сдать и защитить работу.

Порядок выполнения отчета по практической работе

Отчет по практической работе должен состоять из:

1. Структурной схемы программного продукта.
2. Функциональной схемы.
3. Алгоритма программы.
4. Структурной карты Константайна.
5. Структурной карты Джексона.
6. Законченного технического проекта программного модуля.

Защита отчета по практической работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов (на экране монитора и в печатном виде), демонстрации полученных навыков и ответах на вопросы преподавателя.

Практическая работа №5 «Отладка и тестирование продукта»

Цель работы: применение методов объектно-ориентированного проектирования **Теоретические сведения**

Сущность объектно-ориентированного подхода к программированию заключается в том, что основные идеи объектно-ориентированного подхода опираются на следующие положения:

- программа представляет собой модель некоторого реального процесса, части реального мира;
- модель реального мира или его части может быть описана как совокупность взаимодействующих между собой объектов;
- объект описывается набором параметров, значения которых определяют состояние объекта, и набором операций (действий), которые может выполнять объект;
- взаимодействие между объектами осуществляется посылкой специальных сообщений от одного объекта к другому. Сообщение, полученное объектом, может потребовать выполнения определенных действий, например, изменения состояния объекта;
- объекты, описанные одним и тем же набором параметров и способные выполнять один и тот же набор действий представляют собой класс однотипных объектов.

С точки зрения языка программирования класс объектов можно рассматривать как тип данного, а отдельный объект - как данное этого типа. Определение программистом собственных классов объектов для конкретного набора задач должно позволить описывать отдельные задачи в терминах самого класса задач (при соответствующем выборе имен типов и имен объектов, их параметров и выполняемых действий).

Таким образом, объектно-ориентированный подход предполагает, что при разработке программы должны быть определены классы используемых в программе объектов и построены их описания, затем созданы экземпляры необходимых объектов и определено взаимодействие между ними.

Классы объектов часто удобно строить так, чтобы они образовывали иерархическую структуру. Например, класс «Студент», описывающий абстрактного студента, может служить основой для построения классов «Студент 1 курса», «Студент 2 курса» и т.д., которые обладают всеми свойствами студента вообще и некоторыми дополнительными свойствами, характеризующими студента конкретного курса. При разработке интерфейса с пользователем программы могут использовать объекты общего класса «Окно» и объекты классов специальных окон, например, окон информационных сообщений, окон ввода данных и т.п. В таких иерархических структурах один класс может рассматриваться как базовый для других, производных от него классов. Объект производного класса обладает всеми свойствами базового класса и некоторыми собственными свойствами, он может реагировать на те же типы сообщений от других объектов, что и объект базового класса и на сообщения, имеющие смысл только для производного класса. Обычно говорят, что объект производного класса наследует все свойства своего базового класса.

Некоторые параметры объекта могут быть локализованы внутри объекта и недоступны для прямого воздействия извне объекта. Например, во время движения объекта-автомобиля объект-водитель может воздействовать только на ограниченный набор органов управления (рулевое колесо, педали газа, сцепления и тормоза, рычаг переключения передач) и ему недоступен целый ряд параметров, характеризующих состояние двигателя и автомобиля в целом.

Очевидно, для того, чтобы продуктивно применять объектный подход для разработки программ, необходимы языки программирования, поддерживающие этот подход, т.е. позволяющие строить описание классов объектов, образовывать данные объектных типов, выполнять операции над объектами. Одним из первых таких языков стал язык SmallTalk в котором все данные являются объектами некоторых классов, а общая система классов строится как иерархическая структура на основе предопределенных базовых классов.

Опыт программирования показывает, что любой методический подход в технологии программирования не должен применяться слепо с игнорированием других подходов. Это относится и к объектно-ориентированному подходу. Существует ряд типовых проблем, для которых его полезность наиболее очевидна, к таким проблемам относятся, в частности, задачи имитационного моделирования, программирование диалогов с пользователем. Существуют и задачи, в которых применение объектного подхода ни к чему, кроме излишних затрат труда, не приведет. В связи с этим наибольшее распространение получили объектно-ориентированные языки программирования, позволяющие сочетать объектный подход с другими методологиями. В

некоторых языках и системах программирования применение объектного подхода ограничивается средствами интерфейса с пользователем (например, Visual FoxPro ранних версий).

Наиболее используемыми в настоящее время объектно-ориентированными языками являются Паскаль с объектами и Си++, причем наиболее развитые средства для работы с объектами содержатся в Си++.

Объектно-базирующееся программирование - это методология разработки программ, основанная на использовании совокупности объектов, каждый из которых является реализацией определенного класса. Программный код и данные структурируются так, чтобы имитировалось поведение фактически существующих объектов. Содержимое объекта защищено от внешнего мира посредством инкапсуляции. Благодаря наследованию уже запрограммированные функциональные возможности можно использовать и для других объектов. Объекты являются программным представлением физических и/или логических сущностей реального мира. Они необходимы для моделирования поведения физических или логических объектов, которые они представляют. Для изменения поведения и состояния элементов управления используются их свойства, методы, поля и события. Классы задают структуру объектов. При программировании создаются объекты - представители классов. С другой стороны, классы составляют группы одноименных объектов. Внутренняя структура класса в Visual Basic передается объекту с использованием модуля класса. С использованием команды Project → Add Class Module модуль класса можно добавить в проект. После добавления модуля класса выводится окно кода, в котором можно реализовать компоненты (свойства, поля, методы, события) класса.

Задания для практической работы

Пример использования методики объектно-ориентированного программирования

Создать в предметной области «Автомобили» класс с требуемой функциональностью (использовать компоненты класса: методы, поля и т.д.). Создать объект - экземпляр класса. Создать пример использования объектом компонентов класса.

Реализация задания

Приводится проект, дающий справку желающим приобрести автомобиль. Создан класс Class1, содержащий компоненты, определяющие название фирмы-изготовителя, модель автомобиля, его стоимость, изображение автомобиля и следующие технические характеристики:

- тип двигателя (бензин/дизель),
- число цилиндров/рабочий объём,
- система питания (карбюратор/впрыскивание),
- мощность (л.с),
- максимальная скорость (км/час),
- разгон 0 - 100 (км/час)/сек,
- привод (передний/задний/4x4).

Далее создаётся экземпляр класса: Dim av As New Class1, использующий компоненты класса.

Пользователю предлагается решить вопрос о необходимости покупки, выбрать фирму-изготовителя, ответить на вопрос о выводе изображения покупаемого автомобиля, либо его технических характеристик, либо обеих категорий одновременно (используются процедуры Property Get и Property Let, созданные в классе Class1), после чего программа адекватно реагирует: либо выводятся вышперечисленные данные, либо выводится некоторое сообщение.

Для реализации проекта нужно выполнить следующую последовательность действий:

1. добавить в стандартный проект модуль класса (Project → Add Class Module → Class Module → Открыть),
2. создать:
 - методы класса. Четыре метода создаются в процедурах: Public Function Met1(), Public Function Met2(), Public Function Met3(), Public Function Met4() (Tools → Add Procedure → ввести имя { Met1, Met2, Met3, Met4 } → выбрать Function → выбрать Public → ОК),
 - свойства класса. Свойства задаются с использованием процедур Property Get и Property Let (Tools → Add Procedure ? ввести имя (здесь - varian) → выбрать Property → выбрать Public → ОК),
 - поля класса - avto, firma, model, stoim, pict, var, см. ниже.
3. создать на форме:

- два элемента управления ComboBox с именами Combo1 и Combo2,
 - два элемента управления CommandButton с именами Command1 и Command2; значению свойства Caption объекта Command1 присвоить значение "OK", Command2 - "Exit",
 - элементы управления Label1 - Label4, значениям свойств Caption присвоить: Label1 - "Хотите ли Вы купить машину?", Label2 - "Выберите фирму-изготовитель", Label3 - "Хотите ли Вы увидеть изображение выбранного автомобиля или его технические характеристики ?", Label4- "", свойству Visible объекта Label4 присвоить False,
 - массив элементов управления OptionButton (присвоить значения свойствам - Option1(0).Caption= "да", Option1(1).Caption= "нет"),
 - массивы элементов управления PictureBox: Picture1(0) - Picture1(12) и Picture2(0) - Picture(12). Свойству Visible всех элементов управления присвоить значение False. Свойству Picture каждого элемента управления присвоить значение изображения соответствующего автомобиля и списка технических характеристик (эти списки создаются в приложении Excel, далее таблицы передаются в приложение Paint и сохраняются как рисунки).
4. ввести код в область класса (см. ниже "область проекта Class1"),
 5. ввести код, данный ниже, в области:
 - General Declarations формы,
 - Combo1, событие Click,
 - Combo2, событие Click,
 - Command1, событие Click,
 - Command, событие Click,
 - Form, событие Load,
 - Form, событие Unload,
 6. стартовать проект, получить справку о предполагаемой покупке.

////////////////////////////////////область проекта Class1////////////////////////////////////

```
Public avto As Boolean
Public firma As String
Public model As String
Public stoim As String
Public pict As String
Dim var As String
Private Sub Class_Initialize() ' инициализация полей класса
avto = False: firma = "": model = "": stoim = "": var = ""
End Sub
Public Function Met1()
' Если пользователь нажал кнопку (OptionButton) - Да, то выполнить процедуры
' Met2, Met3, Met4, результатом выполнения которых является вывод данных:
' марка, стоимость, изображение и технические характеристики, иначе
' Met1 = False и выводится сообщение "Приносим свои извинения, мы даем
' информацию для желающих купить автомобиль"
If avto = True Then
model = Met2()
stoim = Met3()
pict = Met4() ' поле pict определяет номера элементов массивов
' PictureBox, см. Met4
Met1 = True
Else
Met1 = False
End If
End Function
' после щелчка на кнопках Да/Нет (два переключателя OptionButton) и выбора
' фирмы из списка ComboBox с именем Combo1 определить марку автомобиля
Public Function Met2()
Select Case firma
```

```

Case "AUDI": Met2 = "A6"
Case "CITROEN": Met2 = "C5"
Case "FORD": Met2 = "Focus"
Case "HONDA": Met2 = "Accord"
Case "HYUNDAI": Met2 = "Elanta"
Case "JEEP": Met2 = "Grand Cherokee LTD"
Case "LAND ROVER": Met2 = "Land Rover Discovery"
Case "LEXSUS": Met2 = "RX330"
Case "MITSUBISHI": Met2 = "Pajero III"
Case "NISSAN": Met2 = "Primera(1.8)"
Case "PEUGEOT": Met2 = "307 XR"
Case "PORSCHE": Met2 = "Cayenne Turbo"
Case "RENAULT": Met2 = "Laguna II"
End Select
End Function
' определить стоимость автомобиля в долларах США
Public Function Met3()
Select Case firma
Case "AUDI": Met3 = "41500"
Case "CITROEN": Met3 = "20100"
Case "FORD": Met3 = "12430"
Case "HONDA": Met3 = "33900"
Case "HYUNDAI": Met3 = "13790"
Case "JEEP": Met3 = "41690"
Case "LAND ROVER": Met3 = "40850"
Case "LEXSUS": Met3 = "65500"
Case "MITSUBISHI": Met3 = "56640"
Case "NISSAN": Met3 = "25100"
Case "PEUGEOT": Met3 = "13808"
Case "PORSCHE": Met3 = "140500"
Case "RENAULT": Met3 = "22900"
End Select
End Function
Public Function Met4()
' при выборе данных из списка ComboBox с именем Combo2
' (после щелчка на кнопке "OK" ) определяется номер элемента массива
' PictureBox, соответствующий выбранной фирме-изготовителю и
' на экран позднее выводится соответствующая фотография
' и/или технические характеристики автомобиля
Select Case firma
Case "AUDI": Met4 = "0"
Case "CITROEN": Met4 = "1"
Case "FORD": Met4 = "2"
Case "HONDA": Met4 = "3"
Case "HYUNDAI": Met4 = "4"
Case "JEEP": Met4 = "5"
Case "LAND ROVER": Met4 = "6"
Case "LEXSUS": Met4 = "7"
Case "MITSUBISHI": Met4 = "8"
Case "NISSAN": Met4 = "9"
Case "PEUGEOT": Met4 = "10"
Case "PORSCHE": Met4 = "11"
Case "RENAULT": Met4 = "12"
End Select
End Function
' процедура Property Let используется для задания значения свойства,
' Property Get - для считывания значения свойства

```

```

Public Property Get varian() As String
Select Case var
Case Is = 0: varian = "pict"
Case Is = 1: varian = "texn"
Case Is = 2: varian = "all"
End Select
End Property
Public Property Let varian(ByVal vNewValue As String)
Select Case vNewValue
Case "изображение": var = 0
Case "технические параметры": var = 1
Case Else: var = 2
End Select
End Property
////////////////////////////////////область проекта Form1////////////////////////////////////
Dim av As Class1 ' av - экземпляр класса
Dim v As String
Dim i As Integer, j As Integer
Private Sub Combo1_Click()
' сделать невидимыми элементы управления Label и Picture
' (формирующие фотографии, технические характеристики, фирму,
' марку и стоимость), для того, чтобы впоследствии на форму
' выводились только те из них, которые определяет своими
' действиями покупатель
Label5.Visible = False
For i = 0 To 12
Picture1(i).Visible = False
Picture2(i).Visible = False
Next
Dim ot As String ' переменная для хранения сообщения программы
av.firma = Combo1.Text ' значение поля firma объекта av взять из
' списка ComboBox с именем Combo1
av.avto = Option1(0).Value ' значение поля avto объекта av взять
' из поля массива OptionButton
If av.Met1 = True Then
ot = " " & CStr(av.firma) & vbCrLf: ot = ot & " " & vbCrLf
ot = ot & " модель " & CStr(av.model) & vbCrLf: ot = ot & " " & vbCrLf
ot = ot & " цена в $ " & CStr(av.stoim) & vbCrLf: ot = ot & " " & vbCrLf
ot = ot & "Для получения более полной информации обращайтесь_
по телефону 7077888"
MsgBox Title:="Мы можем предложить", Prompt:=ot
Else
Label5.Visible = False
Picture1(Val(av.pict)).Visible = False ' аргумент Picture1: (av.pict)
' определяет индекс элемента массива PictureBox
ot = "Приносим свои извинения, мы даем информацию для желающих_
купить автомобиль"
MsgBox Title:="Автосалон START", Prompt:=ot
End If
End Sub
Private Sub Combo2_Click()
av.varian = Combo2.Text ' см. процедуру Property Let. Присваиваем
' свойству varian значение выбранные из списка ComboBox с именем Combo2
End Sub
Private Sub Command1_Click()
Label5.Visible = False
Label5.Caption = ""

```

```

For i = 0 To 12
Picture1(i).Visible = False
Picture2(i).Visible = False
Next
v = av.varian ' см. процедуру Property Get. Переменной v присваиваем
' значение свойства varian объекта av
av.avto = Option1(0).Value
If av.Met1 = True Then
Select Case v
Case "pict"
Picture1(Val(av.pict)).Visible = True
Case "texn"
Picture2(Val(av.pict)).Visible = True ' технические характеристики
' хранятся как изображения в соответствующих элементах
' массива PictureBox2
Case "all"
Picture1(Val(av.pict)).Visible = True
Picture2(Val(av.pict)).Visible = True
Label5.Visible = True
Label5.Caption = CStr(av.firma) & " " & CStr(av.model) & _
vbCrLf & "цена в $" & CStr(av.stoim)
End Select
Else
Picture1(Val(av.pict)).Visible = False
Picture2(Val(av.pict)).Visible = False
MsgBox Title:="Автосалон START", Prompt:="Приносим свои_
извинения, мы даем информацию для желающих купить автомобиль"
End If
End Sub
Private Sub Command2_Click()
MsgBox Title:="Автосалон START", Prompt: = "Мы всегда рады помочь!_
Будем рады новой встрече!"
End ' выход из программы после сообщения MsgBox.
End Sub
Private Sub Form_Load()
Set av = New Class1 ' описание объектной переменной дано выше
' заполнение списка ComboBox с именем Combo1 названиями фирм
Combo1.AddItem "AUDI"
Combo1.AddItem "CITROEN"
Combo1.AddItem "FORD"
Combo1.AddItem "HONDA"
Combo1.AddItem "HYUNDAI"
Combo1.AddItem "JEEP"
Combo1.AddItem "LAND ROVER"
Combo1.AddItem "LEXSUS"
Combo1.AddItem "MITSUBISHI"
Combo1.AddItem "NISSAN"
Combo1.AddItem "PEUGEOT"
Combo1.AddItem "PORSCHE"
' заполнение списка ComboBox с именем Combo2 предложениями для
' выбора данных в процедурах Property Get и Property Let
Combo2.AddItem "изображение"
Combo2.AddItem "технические параметры"
Combo2.AddItem "все данные"
End Sub
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
Set av = Nothing ' удалить объект из памяти

```


End Sub

Инструкция пользователя

После старта проекта при отрицательном ответе на вопрос «Хотите ли Вы купить машину?» выводится сообщение: «Приносим свои извинения, мы даем информацию для желающих купить автомобиль».

При положительном ответе на вопрос и выборе фирмы-изготовителя из списка на экран выводится сообщение о фирме, марке и стоимости автомобиля.

Далее покупатель может просмотреть или внешний вид, или технические характеристики, или одновременно обе категории, выбрав соответствующую строку во втором списке и сделав щелчок на кнопке ОК (используются процедуры Property Get и Property Let), где дан результат работы программы при выборе строки «все данные».

При щелчке на кнопке Exit выводится сообщение: «Мы всегда рады помочь! Будем рады новой встрече!» и проводится выход из программы.

Заключение (выводы)

Созданный программный продукт позволяет клиенту получить справочные данные при покупке автомобиля. Представленная программа является лишь небольшим примером использования классов, в реальности же сфера применения свойств объектно-базирующегося программирования гораздо шире.

Задания для выполнения:

1. Для предметной области (выбранной в практической работе №1) выполнить объектно-ориентированное проектирование программного продукта.

2. Оформить отчет.

Отчет по практической работе должен быть оформлен на основании требований и состоять из следующих структурных элементов:

- Анализа предметной области
- Определения функций предметной области
- Схемы документопотока
- Выделенных сущностей, атрибутов и установленных связей
- Концептуальной модели
- Описания выходных и входных данных

Самостоятельная работа №6 «Оформление пояснительной записки и приложения»

Для оформления текста пояснительной записки рекомендуется придерживаться требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе». Школьник при этом научиться оформлять отчеты в соответствии с требованиями ГОСТ.

Общие требования.

Пояснительная записка оформляется на листах бумаги стандартного формата А4 (210x297). Текст размещается на одной стороне листа.

Размеры полей: левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Используется полуторный межстрочный интервал. Для основного текста используется шрифт Times New Roman, размер (кегель) 14 пунктов. Для заголовков рекомендуется использовать шрифт Arial.

Абзацный отступ составляет 1.25 см. Абзацы выравниваются по ширине. До и после абзаца – нулевой интервал (т.е. абзацы не отделяются друг от друга дополнительными «пустыми строчками»).

Объем пояснительной записки обычно составляет 25 страниц .

Пояснительная записка переплетается с прозрачной обложкой.

Все страницы имеют сквозную нумерацию, начиная с титульного листа. На титульном листе номер не проставляется. Номер страницы в нижнем поле, по центру.

Структура пояснительной записки

Расположение материала в пояснительной записке следующее.

1. Титульный лист;
2. Оглавление с постраничной разметкой;
 - 2а. Список обозначений (*необязательно*);
 - 2б. Список используемых сокращений (*необязательно*);
3. Введение с кратким обзором по рассматриваемому вопросу и мотивировкой выбора направления работы; (обзор можно вынести и в отдельную главу).
4. Основная часть работы (*заметим, что заголовка «основная часть» нет!*);
5. Заключение;
6. Список использованных источников;
7. Приложения — материалы (чертежи, таблицы, графики, блок-схемы, распечатки исходного кода программ и т.п.), включение которых в основной текст по каким-либо причинам признано *необязательным*.

Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы отчета.

Нормативные ссылки

Структурный элемент «Нормативные ссылки» содержит перечень стандартов, на которые в тексте стандарта дана ссылка. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящем отчете о НИР использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

Определения

Структурный элемент «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в НИР. Перечень определений начинают со слов: «В настоящем отчете о НИР применяют следующие термины с соответствующими определениями».

Обозначения и сокращения

Структурный элемент «Обозначения и сокращения» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данном отчете. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте отчета с необходимой расшифровкой и пояснениями. Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

Перечень обозначений и сокращений, условных обозначений, символов, единиц физических величин и терминов

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, единицы физических величин и термины, справа — их детальную расшифровку.

Введение

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, сведения о планируемом уровне разработки,. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы.

Основная часть

В основной части отчета приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы. Основная часть должна содержать:

- а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку;
- б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- в) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Заключение

Заключение должно содержать: краткие выводы по результатам выполнений работы или отдельных ее этапов; оценку полноты решений поставленных задач; разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов работы.

Список использованных источников

Автор проекта должен перечислить в этом списке использованные источники (книги, статьи, документы...). Библиографическое описание включает следующие обязательные элементы: автор(ы), основное заглавие, место и дата издания, объем. Общая схема библиографической записи выглядит так:

Заголовок (Фамилия И.О. индивидуальных авторов; наименование коллективного автора). Основное заглавие: Сведения, относящиеся к заглавию (раскрывают тематику, вид, жанр, назначение документа и т.д.) /Сведения об ответственности (содержит информацию о составителях, редакторах, переводчиках и т.п., об организациях, от имени которых опубликован документ). – Сведения об издании (содержат сведения о повторности издания, его переработке и т.п.). – Место издания: Издательство или издающая организация, дата издания. – Объём (сведения о количестве страниц, листов).

Если используется составная часть издания (например, статья в журнале или сборнике), то составляется аналитическое описание в следующем виде:

Сведения о составной части // Сведения о документе, в котором помещена составная часть.

Первая часть библиографического аналитического описания содержит сведения об авторах, заглавии, сведения, относящиеся к заглавию. Во второй части (после //) приводится краткое библиографическое описание документа, в котором опубликована составная часть (автор, если он не совпадает с автором составной части, заглавие, сведения, относящиеся к заглавию; сведения об ответственности, которые приводятся в основном для сборников научных трудов; сведения об издании, месте и годе издания), а также указываются страницы, на которых помещена данная статья или раздел. В случае с сериальными изданиями или многотомниками дополнительно указывается номер тома или выпуска.

Приведем примеры.

1) Описание книги:

Касаткин А.И. Профессиональное программирование на языке Си. Управление ресурсами: Справ.пособие. — Мн.: Выш. шк., 1992. — 432 с.

Место издания указывается сокращенно для следующих городов: Москва – М., Санкт-Петербург – СПб (Ленинград – Л.), Киев – К., Минск – Мн.

Перед названием издательства указывается двоеточие. Области описания отделяются тире.

2) Описание статьи, входящей в книгу:

Хоор К. О структурной организации данных // Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование. — М.: Мир, 1975, С.98-197.

Указаны страницы, принадлежащие статье.

3) Описание статьи из журнала:

Меффорд М. Клавиатура от А до Z // КомпьютерПресс, 1991, №11, С.29-39; №12, С.41-55.

Т.к. статья разбита на несколько номеров журнала, описание для каждого номера дается через точку с запятой.

4) Описание технического руководства:

Turbo Debugger. Version 2.5. User's Guide. Borland International. — [s.l.](USA), 1991. — XIV pp.+428 pp.

В книге не указано место издания, поэтому в квадратных скобках добавляем информацию, не содержащуюся в издании. Для этого используются сокращения: без года – б.г. (т.е. не указан год издания), без места – б.м. (не указано место издания). В текстах, набранных латиницей, используются соответственно сокращения — s.a. (sine anno), s.l. (sine loco).

В книге использована двойная пагинация (страницы оглавления имеют независимую нумерацию римскими цифрами). Это отражено в библиографическом описании.

Описания источников в библиографическом списке должны быть пронумерованы и расположены по алфавиту авторов. Сначала располагаются издания на русском языке, а затем на иностранных языках.

Ссылки на ресурсы Интернета оформляются по следующему образцу:
Eismont N., Dunham D., Jen S.-C., Farquhar R. Lunar Swingby as a Tool for Halo-Orbit Optimization in Relict-2 Project // Proceeding of the ESA Symposium on Spacecraft Flight Dynamic, Germany, 30-4 October, 1991 (ESA SP-326, December 1991), pp.435-439. URL: <http://highorbites.jhuapl.edu/relict2.pdf> (дата обращения 14.04.2010)

Эфемериды галилеевых спутников Юпитера. URL: ftp://naif.jpl.nasa.gov/pub/naif/generic_kernels/spk/satellites/jup230.bsp (дата обращения 08.09.2010)/

Итак, сначала приводится название используемого документа (или описание ресурса), а затем его адрес URL. Указывается также дата обращения к этому ресурсу.

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной проектом, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения могут быть включены: промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы испытаний; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний; инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения проекта.

Правила оформления отчета

Общие требования

Страницы текста отчета о проекте и включенные в отчет иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Отчет о проекте должен быть выполнен на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков — не менее 1,8 мм (кегель не менее 12). Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое — 10 мм, верхнее — 20 мм, левое — 30 мм и нижнее — 20 мм. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в отчете приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык отчета с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Сокращение русских слов и словосочетаний в отчете — по ГОСТ 7.12. (http://www.gsnti-norms.ru/norms/common/doc.asp?0&/norms/stands/7_12.htm)

Построение отчета

Наименования структурных элементов отчета «Список исполнителей», «Реферат», «Содержание», «Нормативные ссылки», «Определения», «Обозначения и сокращения», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» служат заголовками структурных элементов отчета.

Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста отчета на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Пример — 1, 2, 3 и т. д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример — 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример — 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят. Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует. Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Нумерация страниц отчета

Страницы отчета следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту отчета. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов отчета

Разделы отчета должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Пример

1 Типы и основные размеры

1.1

1.2 Нумерация пунктов первого раздела документа

1.3

2 Технические требования

2.1

2.2 Нумерация пунктов второго раздела документа

2.3

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

3.1.3

3.2 Подготовка к испытанию

3.2.1

3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

**3.2.3 **

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию. Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т. д.

Перечисления

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, и, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- a) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

Каждый структурный элемент отчета следует начинать с нового листа (страницы). Нумерация страниц отчета и приложений, входящих в состав отчета, должна быть сквозная.

Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в отчете, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены или напечатаны на стандартные листы белой бумаги. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Детали прибора. Иллюстрации каждого приложения обозначают

отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в отчете. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью. Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае — боковик. Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее — кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов недопускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк. Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц. Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

Таблица _____

		номер	название	таблицы	
Головка					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
					Строки (горизонтальные ряды)
	Боковик для	(графа заголовков)			Графы (колонки)

Рисунок 1

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В. 1», если она приведена в приложении В. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с

прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф — со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Примечания

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать. Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример

Примечание _____

Несколько примечаний нумеруются по порядку арабскими цифрами.

Пример

Примечания

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

Формулы и уравнения

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «X». Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Пример $A=a:b,$

(1)

$B=c:e.$

(2)

Одну формулу обозначают — (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В. 1). Ссылки в тексте на порядковые

номера формул дают в скобках. Пример —... в формуле (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Ссылки

В отчете допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом. Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа. При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1. Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

Список использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать сабзацного отступа.

Приложения

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. При необходимости такое приложение может иметь «Содержание».

Список литературы

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие для СПО / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 235 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/438444>
2. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.Н. Федорова. — М. :КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. (Среднее Профессиональное Образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989682>
3. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 145 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/988332>
4. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 384 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003025> (ЭБСZnaniум)
5. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1011120> (ЭБСZnaniум)
6. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Исаченко. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 117 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/989894> (ЭБСZnaniум)
7. Плохотников, К.Э. Метод и искусство математического моделирования : курс лекций / К.Э. Плохотников. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 519 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://new.znaniум.com/catalog/product/1034329>
8. Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 592 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1019246>

Методические издания

1. Игнатенко, Е.С.. Методические указания по выполнению практических работ по МДК 02.01 Технология разработки программного обеспечения.– Нефтеюганск: НИК(филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2019 [Электронный ресурс] Режим доступа: локальная сеть филиала.

Периодические издания

1. Программные продукты и системы [Электронный ресурс]: журнал.- Тверь: — Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем» Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2276>