

Лабораторная работа 6.
Выбор средств реализации проекта.
Разработка технического задания.

Цель работы: знакомство с методологией выбора средств реализации проектов, изучение руководящих документов по составлению технического задания, разработка проекта технического задания на программное обеспечение.

Теоретические сведения.

Средства разработки программного обеспечения – совокупность приемов, методов, методик, а также набор инструментальных программ (компиляторы, прикладные/системные библиотеки и т.д.), используемых разработчиком для создания программного кода, отвечающего заданным требованиям.

Разработка программ – сложный процесс, основной целью которого является создание, сопровождение программного кода, обеспечивающего необходимый уровень надежности и качества. Для достижения основной цели разработки программ используются средства разработки программного обеспечения.

Основные средства, используемые на разных этапах разработки программ.

При анализе возможностей средств разработки программного обеспечения в качестве критериев оценки могут применяться такие критерии как:

- скорость выполнения разработанного программного обеспечения,
- кроссплатформенность разработанного программного обеспечения,
- поддержка работы с сетью при помощи API функций сокетов,
- возможность реализации объектно-ориентированных методов программирования,
- возможность запуска программ в виде службы операционной системы Windows,
- наличие развитой системы помощи,
- поддержка стандартных библиотек и компонентов,
- сложность разработки интерфейса в данной среде,

- условия распространения данной среды разработки программного обеспечения (платно или бесплатно) и т.п.

В зависимости от предметной области и задач, поставленных перед разработчиками, разработка программ может представлять собой достаточно сложный, поэтапный процесс, в котором задействовано большое количество участников и разнообразных средств. Для того, чтобы определить, когда и в каких случаях какие средства применяются, выделим основные этапы разработки программного обеспечения. Наибольший интерес для проблематики рассматриваемого вопроса представляют следующие этапы разработки:

- Проектирование приложения.
- Реализация программного кода приложения.
- Тестирование приложения.

Здесь сознательно опущены этапы, связанные с написанием технического задания, планирования сроков, бюджета и т.д. Причина этого заключается в том, что на данных этапах, за редким исключением, практически не используются специфические средства разработки.

Средства проектирования приложений.

На этапе проектирования приложения в зависимости от сложности разрабатываемого программного продукта, напрямую зависящего от предъявляемых требований, выполняются следующие задачи проектирования:

- Анализ требований.
- Разработка архитектуры будущего программного обеспечения.
- Разработка устройств основных компонент программного обеспечения.
- Разработка макетов Пользовательских интерфейсов.

Результатом проектирования обычно является «Эскизный проект» (Software Design Document) или «Технический проект» (Software Architecture Document). Задача «Анализ требований» обычно выполняется с использованием методов системологии (анализа и синтеза) с учетом экспертного опыта проектировщика. Результатом анализа обычно является содержательная или формализованная модель процесса функционирования программы. В зависимости от сложности процесса для построения

данных моделей могут быть применены различные методы и вспомогательные средства. В общем случае для описания моделей обычно применяются следующие нотации (в скобках приведены программные средства, которые могут быть использованы для получения моделей):

- BPMN (Vision + BPMN, AcuaLogic BPMN, Eclipse, Sybase Power Designer).
- Блок-схемы (Vision и многие другие).
- ER-диаграммы (Visio, ERWin, Sybase Power Designer и многие другие).
- UML-диаграммы (Sybase Power Designer, Rational Rose и многие другие).
- макеты, мат-модели и т.д.

Иногда, когда разрабатываемый программный продукт предназначен для автоматизации какой-либо сложной деятельности задача Анализа (Моделирования) выполняется до составления технических требований к будущему продукту. Результаты анализа позволяют сформировать обоснованные требования к той или иной функциональности разрабатываемой программы и просчитать реальную выгоду от внедрения разрабатываемого продукта. Более того, иногда получается так, что по результатам анализа первоначальные цели и задачи автоматизации кардинально меняются или по результатам оценки эффективности разработки и внедрения принимается решение продукт не разрабатывать.

Целью второй и третьей задачи из приведенного списка задач является разработка модели (описания) будущей системы, понятной для кодировщика – человека, который пишет код программы. Здесь огромное значение имеет то, какую парадигму программирования (парадигму программирования также необходимо рассматривать как средство разработки) необходимо использовать при написании программы. В качестве примера основных парадигм необходимо привести следующее:

- Функциональное программирование;
- Структурное программирование;
- Императивное программирование;
- Логическое программирование;
- Объектно-ориентированное программирование прототипирование;

использование классов; субъективно-ориентированное программирование).

Выбор её во многом зависит от сложившихся привычек, опыта, традиций, инструментальных средств, которыми располагает коллектив разработчиков. Иногда разрабатываемый программный продукт настолько сложен, что для решения ряда задач в разных компонентах системы используются разные парадигмы. Необходимо отметить, что выбор того или иного подхода накладывает ограничения на средства, которые будут применены на этапе реализации программного кода. Результатом решения данной задачи в зависимости от подхода могут быть (в скобках приведены программные средства, которые могут быть использованы для их получения):

- диаграмма классов и т.д (Ration Rose, Sybase PowerDesigner и многие другие).
- описание модулей структур и их программного интерфейса (например, Sybase PowerDesigner и многие другие).

Разработка макетов пользовательских интерфейсов подразумевает создание наглядного представления того, как будут выглядеть те или иные видеоформы, окна в разрабатываемом приложении. Решение данной задачи основывается на применение средств дизайнера, которые в данной статье рассматриваться не будут.

Средства реализации программного кода.

На этапе реализации программного кода выполняется кодирование отдельных компонент программы в соответствии с разработанным техническим проектом. Средства, которые могут быть применены, в значительной степени зависит от того, какие подходы были использованы во время проектирования и, кроме этого, от степени проработанности технического проекта. Тем не менее, среди средств разработки программного кода необходимо выделить следующие основные виды средств (в скобках приведено примеры средств):

- методы и методики алгоритмирования.
- языки программирования (C++, Си, Java, C#, php и многие другие);
- средства создания пользовательского интерфейса (MFC, WPF, QT, GTK+ и т.д.)
- средства управления версиями программного кода (cvs, svn, VSS).

- средства получения исполняемого кода (MS Visual Studio, gcc и многие другие).
- средства управления базами данных (Oracle, MS SQL, FireBird, MySQL и многие другие).
- отладчики (MS Visual Studio, gdb и т.д.).

Средства тестирования программ.

Основными задачами тестирования является проверка соответствия функциональности разработанной программы первоначальным требованиям, а также выявление ошибок, которые в явном или неявном виде проявляются во время работы программы. Среди основных работ по тестированию можно выделить следующее:

- Тестирование на отказ и восстановление.
- Функциональное тестирование.
- Тестирование безопасности.
- Тестирование взаимодействия.
- Тестирование процесса установки.
- Тестирование удобства пользования.
- Конфигурационное тестирование.
- Нагрузочное тестирование.

Среди основных видов средств, которые могут быть применены для выполнения поставленных работ можно привести следующие:

- средства анализа кода, профилирования (Code Wizard – ParaSoft, Purify – Rational Software. Test Coverage – Semantic и т.д.);
- средства для тестирования функциональности (TEST – Parasoft, QACenter – Compuware, Borland SilkTest и т.д.);
- средства для тестирования производительности (QACenter Performance – Compuware и т.д.).

Процесс разработки программ является сложным процессом и то, какие средства необходимо применять во многом зависит от задач, поставленным перед разработчиками. В независимости от задач разработки средства нельзя ограничивать лишь набором каких-то инструментальных средств, также необходимо включать

методы, методики, подходы и все-то, что применяется для создания программы, отвечающей заданным требованиям.

Для реализации подходов выбора средств реализации проектов, так же необходимо составление технического задания на проект.

Техническое задание (ТЗ, тех. задание) — 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).

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.

ГОСТ 19.201-78. Настоящий стандарт 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.

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

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.

Техническое задание должно содержать следующие разделы:

1. Название программы и область применения.
2. Основание для разработки.
3. Назначение разработки.
4. Технические требования к программе или программному изделию.
5. Технико-экономические показатели.
6. Стадии и этапы разработки.

7. Порядок контроля и приемки.

8. Приложения.

В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них.

Содержание разделов.

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.

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

- документ (документы), на основании которых ведется разработка;
- организация, утвердившая этот документ, и дата его утверждения;
- наименование и (или) условное обозначение темы разработки.

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

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.

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.).

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.

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

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.

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

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.

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.

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.

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

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.

Пример разработки технического задания.

Введение.

Работа выполняется в рамках проекта «Автоматизированная система оперативно-диспетчерского управления электро-, теплоснабжением корпусов института».

2. Основание для разработки

1.Основанием для данной работы служит договор № 1234 от 10 марта 2003 г.

2.Наименование работы:

«Модуль автоматизированной системы оперативно-диспетчерского управления теплоснабжением корпусов института».

3. Исполнители: ОАО «Лаборатория создания программного обеспечения».

4.Соисполнители: нет.

3. Назначение разработки

Создание модуля для контроля и оперативной корректировки состояния основных параметров теплообеспечения корпусов СтГАУ.

4.Технические требования

4.1.Требования к функциональным характеристикам.

4.1.1. Состав выполняемых функций. Разрабатываемое ПО должно обеспечивать: сбор и анализ информации о расходовании тепла, горячей и холодной воды по данным теплосчетчиков SA-94 на всех тепловых выходах.;

сбор и анализ информации с устройств управления системами воздушного отопления и кондиционирования типа РТ1 и РТ2 (разработки кафедры СММЭ и ТЦ); предварительный анализ информации на предмет нахождения параметров в допустимых пределах и сигнализирование при выходе параметров за пределы допуска;

выдачу рекомендаций по дальнейшей работе;

отображение текущего состояния по набору параметров - циклически постоянно (режим работы круглосуточный), при сохранении периодичности контроля прочих параметров;

визуализацию информации по расходу теплоносителя:

текущую, аналогично показаниям счетчиков;

с накоплением за прошедшие сутки, неделю, месяц - в виде почасового графика для информации за сутки и неделю;

суточный расход - для информации за месяц.

Для устройств управления приточной вентиляцией текущая информация должна содержать номер приточной системы и все параметры, выдаваемые на собственный индикатор.

По отдельному запросу осуществляются внутренние настройки.

В конце отчетного периода система должна архивировать данные.

4.1.2. Организация входных и выходных данных.

Исходные данные в систему поступают в виде значений с датчиков, установленных в помещениях института. Эти значения отображаются на компьютере диспетчера. После анализа поступившей информации оператор диспетчерского пункта устанавливает необходимые параметры для устройств, регулирующих отопление и вентиляцию в помещениях. Возможна также автоматическая установка некоторых параметров для устройств регулирования.

Основной режим использования системы - ежедневная работа.

4.2. Требования к надежности.

Для обеспечения надежности необходимо проверять корректность получаемых данных с датчиков.

4.3. Условия эксплуатации и требования к составу и параметрам технических средств.

Для работы системы должен быть выделен ответственный оператор. Требования к составу и параметрам технических средств уточняются на этапе эскизного проектирования системы.

4.4. Требования к информационной и программной совместимости. Программа должна работать на платформах Windows 98/ NT/2000.

4.5. Требования к транспортировке и хранению. Программа поставляется на лазерном носителе информации.

Программная документация поставляется в электронном и печатном виде.

4.6. Специальные требования.

Программное обеспечение должно иметь дружелюбный интерфейс, рассчитанный на пользователя (в плане компьютерной грамотности) средней квалификации.

Ввиду объемности проекта задачи предполагается решать поэтапно, при этом модули ПО, созданные в разное время, должны предполагать возможность наращивания системы и быть совместимы друг с другом, поэтому документация на принятое эксплуатационное ПО должна содержать полную информацию, необходимую для работы программистов с ним.

Язык программирования – по выбору исполнителя, должен обеспечивать возможность интеграции программного обеспечения с некоторыми видами периферийного оборудования.

5. Требования к программной документации

Основными документами, регламентирующими разработку будущих программ, должны быть документы Единой Системы Программной Документации (ЕСПД); руководство пользователя, руководство администратора, описание применения.

6. Технико-экономические показатели

Эффективность системы определяется удобством использования системы для контроля и управления основными параметрами теплообеспечения помещений института, а также экономической выгодой, полученной от внедрения аппаратно-программного комплекса.

7. Порядок контроля и приемки

После передачи Исполнителем отдельного функционального модуля программы Заказчику, последний имеет право тестировать модуль в течение 7 дней. После тестирования Заказчик должен принять работу по данному этапу или в письменном

виде изложить причину отказа от принятия. В случае обоснованного отказа Исполнитель обязуется доработать модуль.

Календарный план работ.

№ этапов	Название этапа	Сроки этапа	Чем закрывается этап
1.	Изучение предметной области. Проектирование системы. Разработка предложений по реализации системы.	01.02.200_ - 28.02.200_	Предложения по работе системы. Акт сдачи-приёмки.
2.	Разработка программного модуля по сбору и анализу информации со счётчиков и устройств управления. Внедрение системы для одного из корпусов.	01.03.200_ - 31.08.200_	Программный комплекс.
3.	Тестирование и отладка модуля. Внедрение системы во всех корпусах.	01.09.200_ - 30.12.200_	Готовая система контроля теплоснабжения, установленная в диспетчерском пункте. Программная документация. Акт сдачи-приёма работ.

Руководитель работ Сидоров А.В.

Индивидуальные задания.

Ниже приведено 15 вариантов программных продуктов. По указанию преподавателя выберите свое индивидуальное задание. Разработайте техническое задание на создание программного продукта по всем требованиям.

Разработка программного комплекса «Сайт университета».

Разработка программного комплекса «Деканат института».

Разработка программного комплекса «Обслуживание банкомата».

Разработка программного комплекса «Управление гостиницей».

Разработка программного комплекса «Выдача кредитов в банке».

Разработка программного комплекса «Учет компьютеров».

Разработка программного комплекса «Управление библиотечным фондом».

Разработка программного комплекса «АРМ работника отдела»

Разработка программного комплекса «АРМ (специалиста), агронома»

Разработка программного комплекса «АРМ специалиста ветклиники».

Разработка программного комплекса «АРМ директора организации».

Разработка программного комплекса «АРМ сотрудника компании».

Разработка программного комплекса «АРМ администратора гостиницы».

Разработка программного комплекса «АРМ работника отдела кадров».

Разработка программного комплекса «АРМ администратора спорткомплекса».

Вопросы для самопроверки

1. Зачем разрабатывают ТЗ?
2. Какими стандартами регулируется содержимое технического задания?
3. Какие существуют стадии и этапы разработки?
4. Раскройте понятие «время восстановления после отказа».
5. Что должен содержать подраздел «Требования к функциональным характеристикам» раздела «Требования к программе или программному изделию»?
6. Обязательно ли присваивать условное обозначение темы разработки?

Список литературы

1. ГОСТ 19.201–78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – Москва : Стандартинформ, 2010.
2. ГОСТ 34.602–89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. – Москва : Стандартинформ, 2009.
3. ГОСТ 19.102–77. Единая система программной документации. Стадии разработки. – Москва : Стандартинформ, 2010.