Уральский федеральный университет

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Уральский федеральный университет

Этапы разработки программного продукта

Лекция 1

Иллюстративный материал к лекциям по Информатике

Автор Саблина Н.Г. 2011 г.

Уральский федеральный университет

Содержание

Программное обеспечение

Первый этап - постановка задачи

Второй этап – выбор метода решения

Третий этап – разработка алгоритма

Четвертый этап – кодирование алгоритма

Пятый этап – компиляция программы

Шестой этап – тестирование программы

Седьмой этап – создание документации

Восьмой этап – сопровождение и эксплуатация

Автор

Программное обеспечение

- ***Программное обеспечение*** *состоит из*

  нескольких совместно работающих программ (программных модулей), объединенных в программный комплекс документов, необходимых для

  – разработки,
  – сопровождения
  – эксплуатации

  программного комплекса

Первый этап – постановка задачи

- **Постановка задачи** (problem definition)- это точная формулировка решения задачи на компьютере с описанием входной и выходной информации.
- В результате выполнения этого этапа работы составляется документ, называемый "Задание на разработку программного обеспечения (техническое задание)". В нем указывается следующее:

Содержание ТЗ(1)

- *НАЗВАНИЕ РАЗРАБОТКИ*
- *ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ*
  - постановка задачи
  - цель и назначение задачи
  - ее место и связи с другими задачами
  - содержание функций обработки входной информации при решении задачи
  - требования к периодичности решения задачи

Содержание ТЗ(2)

- *УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ*
- интерфейс пользователь-компьютер
- *ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ*
- описываются входные данные
- указываются пределы, в которых они могут изменяться
- значения, которые они не могут принимать, и т. д.,
- источник данных т.е. устройство, с помощью которого они должны быть переданы в программу.

Содержание ТЗ(2)

- ***ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ***
- Описываются выходные данные
- указывается, в каком виде они должны быть представлены — в числовом, графическом или текстовом
- ограничения по срокам и точности выходной информации
- также указывается устройство отображения этих данных

Содержание ТЗ(3)

- *ОШИБКИ*
- Перечисляются возможные ошибки пользователя при работе с программой (например, ошибки при вводе данных и др.).

- Указываются
- способы диагностики (обнаружение ошибок при работе программного комплекса);
- способы защиты от этих ошибок на этапе проектирования;
- возможная реакция пользователя при совершении им ошибочных действий;
- реакция программного комплекса (компьютера) на эти действия

Содержание ТЗ(4)

- ***ПРИМЕР РАБОТЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА***
- Приводится один или несколько примеров работы программного комплекса, на которых в простейших случаях проводится его отладка и тестирование.

Второй этап – выбор метода решения

- Создается математическая или логическая модель исследуемого явления реального мира.
- Для успешного выполнения этого этапа требуются знания в соответствующей предметной области и вычислительной математики, т.е. тех методов, которые могут быть использованы при решении задач на ЭВМ.

Метод решения задачи

- После определения математической модели задачи, надо выбрать метод ее решения.
- Если программируемая задача носит вычислительный характер, то приводится вывод всех используемых формул с подробными комментариями.
- Если же задача невычислительная, то приводится словесное описание логической модели, например, в виде плана действий

Критерии выбора метода решения

- При выборе метода решения следует учитывать:
  - сложность формул и соотношений, связанных с тем или иным численным методом,
  - необходимую точность вычислений и характеристики самого метода.

- *При решении задач на ЭВМ необходимо помнить, что любой получаемый результат является приближенным.*
- *Это связано с ограниченной точностью представления чисел в ЭВМ*

Третий этап - разработка алгоритма решения задачи

- Для каждого программного модуля формулируются требования по реализуемым функциям и разрабатывается алгоритм, реализующий эти функции.
- **Алгоритм** – это система точно сформулированных правил, определяющая процесс преобразования допустимых исходных данных (входной информации) в желаемый результат (выходную информацию) за конечное число шагов.

Свойства алгоритма (1)

- **Определенность** (детерминированность) алгоритма – однозначность выполнения каждого отдельного шага преобразования информации. Эта характеристика обеспечивает однозначность результата процесса при заданных исходных данных.
- **Массовость** – пригодность алгоритма для решения определенного класса задач

Свойства алгоритма (2)

- **Результативность** – конечность действий алгоритма решения задач, позволяющая получить желаемый результат при допустимых исходных данных за конечное число шагов.
- **Дискретность** – разбиение процесса обработки информации на более простые этапы (шаги выполнения), выполнение которых компьютером или человеком не вызывает затруднений.

Способы описания алгоритма

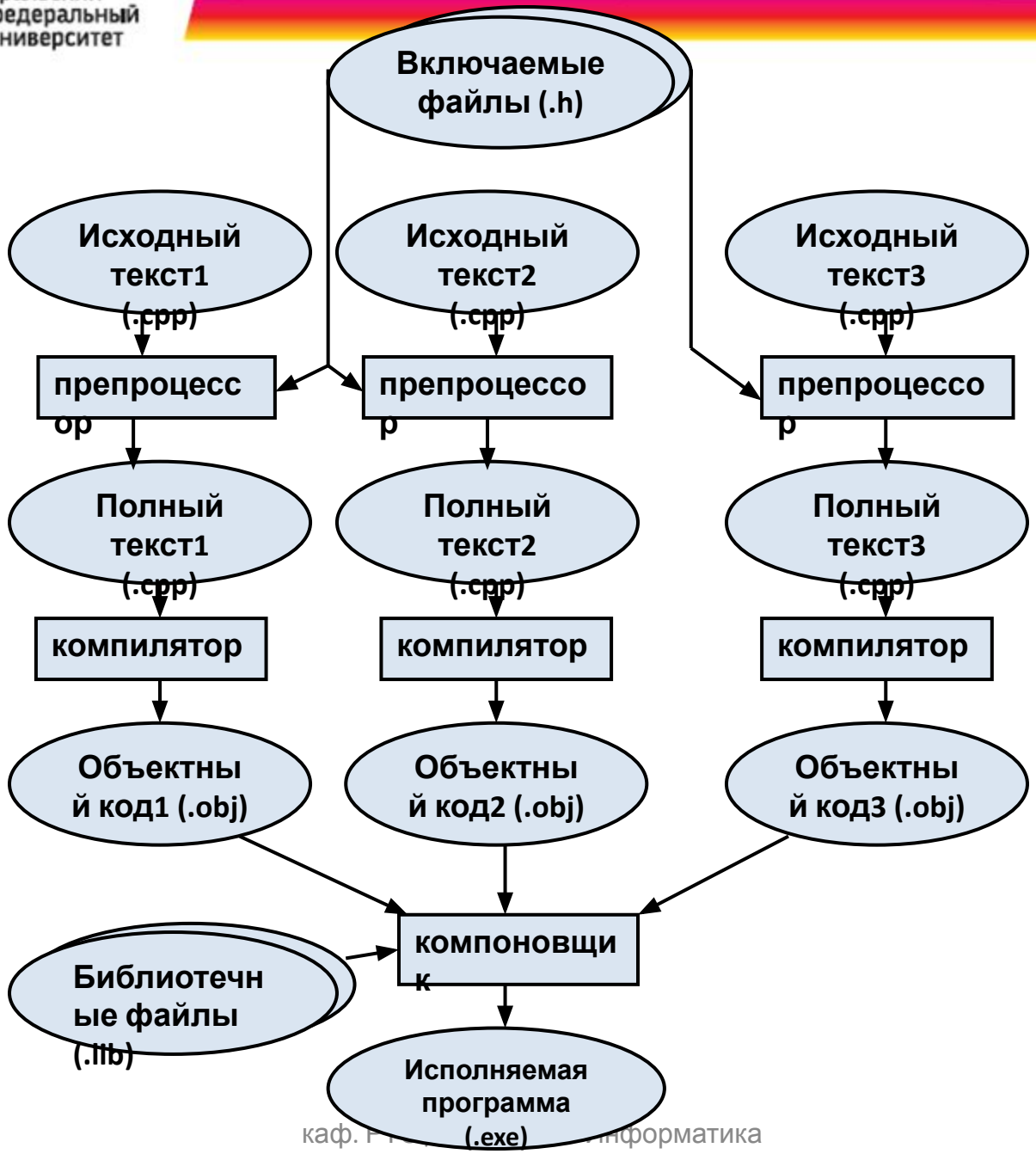
- В процессе разработки алгоритма могут быть использованы различные способы его описания (словесная запись, схемы, псевдокод, и т.п.). В практике программирования наибольшее распространение получили блок-схемы алгоритмов.
- Правила изображения блок-схем и условные обозначения, используемые в них, регламентированы стандартом (ГОСТ 19.701-90).

Четвертый этап – кодирование алгоритма

- Заключается в переводе алгоритмов, разработанных для каждого программного модуля, в программы на конкретном языке программирования.
- Результатом выполнения этого этапа являются файлы с исходными текстами программ.
- Эти файлы по своей природе текстовые, только они содержат тексты, написанные на языке программирования (в нашем случае это тексты, написанные на языке Си).

Пятый этап – компиляция программы

- Компилирование программы, т.е. перевод исходного текста в машинный код. Этот процесс осуществляется специальной программой – компилятором. В настоящее время все современные среды разработки программ имеют встроенные компиляторы.
- Рассмотрим, как осуществляется процесс компиляции в Turbo C. На рисунке представлена схема подготовки исполняемой программы.


Включаемые файлы (.h)
Исходный текст1 (.cpp)
Исходный текст2 (.cpp)
Исходный текст3 (.cpp)
препроцессор
препроцессор
препроцессор
Полный текст1 (.cpp)
Полный текст2 (.cpp)
Полный текст3 (.cpp)
компилятор
компилятор
компилятор
Объектный код1 (.obj)
Объектный код2 (.obj)
Объектный код3 (.obj)
компоновщик
Библиотечные файлы (.lib)
Исполняемая программа (.exe)

Шестой этап – тестирование программы

- Различается два вида тестирования: автономное и комплексное.
- При автономном тестировании подвергаются отдельные программные модули, из которых состоит программный комплекс.
- Комплексное тестирование заключается в проверке всего программного комплекса.

Тестирование программы

- Для тестирования подбираются такие исходные данные, для которых результат выполнения программы заранее известен.
- После того как при тестировании обнаружена ошибка, начинается процесс отладки тестируемого программного модуля или программного комплекса.
- Тестирование и отладка чередуются и завершаются после того, как будет принято решение об отсутствии в программном комплексе ошибок.

Седьмой этап – создание документации

Документация классифицируется по своему назначению:

- описание применения
- руководство пользователя
- руководство программиста.

- ***Описание применения*** – общая характеристика программного продукта и сферы его применения, требований к базовому программному обеспечению, комплексу технических средств обработки.
- ***Руководство пользователя*** – детальное описание функциональных возможностей и технологии работы с программным продуктом для конечного пользователя. Документы данного вида могут оформляться в печатном виде и (или) "встраиваться" в программный комплекс.

- ***Руководство программиста*** предназначено для разработчиков программного обеспечения и специалистов, которые будут его сопровождать.
- Это руководство в качестве основных документов включает:

1) задание на разработку программного обеспечения (техническое задание);

2) спецификацию;

3) прокомментированные исходные тексты (листинги) модулей программы и управляющего модуля;

4) схему разбиения программного комплекса на программные модули;
5) схему потоков данных программного комплекса;
6) схему взаимодействия программных модулей;
7) планы и данные для тестирования программного комплекса;
8) другие материалы, иллюстрирующие проект, например: блок-схемы программного комплекса и программных модулей.

Восьмой этап - сопровождение и эксплуатация

- В процессе эксплуатации может возникнуть необходимость добавления в программный комплекс новых функций, устранение ошибок, обнаруженных в процессе эксплуатации, и т. д.
- Данный тип работ с программным комплексом в период его эксплуатации называется сопровождением.

Вопросы

- Перечислите основные этапы разработки программных продуктов
- Укажите, что является результатом выполнения каждого из этапов?
- Что такое алгоритм?
- Перечислите основные свойства алгоритма
- Какие способы описания алгоритма вы знаете?
- В чем особенность компиляции программы с языка Си?
- Что такое автономное и комплексное тестирование программы?

Библиографический список

- Подбельский В.В. Язык СИ++. Учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.
- Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника" СПб.: Питер, 2005. - 461 с.
- Березин Б.И. Начальный курс C и C++ / Б.И. Березин, С.Б. Березин. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с
- Каширин И.Ю., Новичков В.С. От С к С++. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 334 с.

Автор:
Саблина Наталья Григорьевна

Ст. преподаватель
каф. РТС УГТУ-УПИ