

Программа курса «Основы программирования»
мехмат, 1 курс, специальность «Информационные технологии»
весенний семестр 2007–2008 уч. г.

Основы языка C++

1. Общая характеристика. Простейшая программа.
2. Операции присваивания =, +=, -=, *=, /=, >>=, <<=, операции деления (/) и остатка от деления (%), операции сдвига, логические операции, побитовые операции, условная операция, операция «запятая».
3. Префиксная и постфиксная операции инкремента ++ и декремента --
4. Операторы if, switch, for, while, do ... while, break, continue.
5. Неявное и явное преобразования типов.
6. Массивы: одномерные, двумерные.
7. Структуры. Перечисления.
8. Функции. Передача параметров по значению.
9. Одномерные массивы как параметры функций.
10. Ссылки. Передача параметров по ссылке.
11. Ссылки и const. Передача больших параметров по ссылке.
12. Ссылки на функции.
13. Встраиваемые функции (inline).
14. Перегрузка имен функций.
15. Параметры по умолчанию.
16. Предварительное объявление функций.
17. Схема компиляции программы, состоящей из нескольких файлов.
18. Заголовочные файлы, их роль.
19. Директивы препроцессора. Стражи включения.
20. Механизм предкомпиляции заголовочных файлов (precompiled headers).
21. Особенности компоновки в C++. Часто встречающиеся ошибки при компиляции и компоновке.
22. Содержимое заголовочных файлов. Что не может содержать заголовочный файл.
23. Пространства имен. Использование пространств имен в заголовочных файлах.
24. using-директивы и using-объявления.
25. Вложенные пространства имен.

Введение в объектное программирование на Object Pascal

26. Пространства имен в Object Pascal. Секция uses в PascalABC.NET – особенности.
27. Представление о классах и объектах. Интерфейс класса. Вызов конструктора.
28. Классы DateTime и TimeSpan. Представление о методах и свойствах.
29. Статические методы класса. Класс как пространство имен.
30. Тип integer как класс. Статические и экземплярные методы.
31. Класс string. Статические и экземплярные методы.
32. Класс System.Array. Методы и свойства.
33. Стек как набор данных. Класс Stack, его интерфейс.
34. Представление об обобщенных классах. Класс Stack<T>. Наполнение стека, вывод стека.
35. Задача проверки правильности расстановки скобок с помощью стеков.
36. Очередь как набор данных. Класс Queue<T>, его интерфейс.
37. Задача о расстановке по парам.
38. Задача о моделировании обслуживания клиентов в очереди.
39. Класс динамического массива List<T>: методы и свойства. Доступ к элементу по индексу.

- 40. Ассоциативный массив (словарь) как набор данных. Ключи и значения. Доступ по индексу.
- 41. Интерфейс ассоциативного массива. Цикл по ассоциативному массиву.

Указатели в Object Pascal

- 42. Указатели. Типы указателей в языке Паскаль. Эквивалентность типов указателей.
- 43. Нетипизированные указатели. Совместимость по присваиванию и приведение типов указателей.
- 44. Неявные указатели: параметры, передаваемые по ссылке; процедурные переменные.
- 45. Динамическая память и динамические переменные. Выделение и освобождение динамической памяти (процедуры New и Dispose). Понятие динамической переменной.
- 46. Ошибки при работе с динамической памятью.
- 47. Указатели на записи.
- 48. Неявные указатели и динамическая память: динамические массивы, строки, объекты классов.

Указатели в C++

- 49. Указатели. Указатель на структуру.
- 50. Нетипизированные указатели. Приведение типов указателей. Операция `static_cast`.
- 51. Указатели и `const`.
- 52. Указатели и массивы. Операции с указателями.
- 53. Идиома `*r++`. Примеры использования.
- 54. С-Строки `char*`. Ввод, вывод. Алгоритм копирования строк.
- 55. Стандартные функции работы с С-строками и их реализация.
- 56. Указатели и динамическая память. Одномерные массивы в динамической памяти. Передача одномерного массива в функцию.
- 57. Двумерные массивы в динамической памяти. Передача двумерных массивов в функцию.
- 58. Ссылки. Ссылка как разыменованный указатель.
- 59. Передача параметра по значению, по ссылке и с помощью указателей.
- 60. Встраиваемые функции, где надо их размещать.
- 61. Указатели на функции. Структурная эквивалентность типов.

Строки `string` и векторы `vector` из стандартной библиотеки C++

- 62. Строки `string`. Ввод, вывод. Основные методы.
- 63. Векторы `vector`. Хранение в памяти. Размер и емкость вектора. Основные методы.

Динамические структуры данных

- 64. Динамические структуры данных. Списки: линейные и циклические, односвязные и двусвязные. Основные структуры для создания списков (C++, Object Pascal). Представление о сборке мусора в PascalABC.NET.
- 65. Основные операции с линейными односвязными списками: вставка в начало, удаление из начала, вставка после текущего, удаление следующего, вставка перед текущим, удаление текущего, проход по списку, поиск, разрушение списка, вставка в отсортированный список, сортировка вставками.
- 66. Сравнение списков и массивов.
- 67. Основные операции с линейными двусвязными списками: инициализация, вставка

элемента в начало и конец, вставка элемента в середину перед и после данного, Удаление элемента в середине списка, соединение двух списков.

Рекурсия

- 68. Рекурсия, примеры. Прямая и косвенная рекурсия. Глубина рекурсии. Рекурсивный спуск и рекурсивный возврат. Доказательство завершимости рекурсии.
- 69. Формы рекурсивных подпрограмм (5 шт.). Каскадная рекурсия и дерево рекурсивных вызовов.
- 70. Простые примеры использования рекурсии: $n!$, минимальный элемент в массиве.
- 71. Примеры плохого использования рекурсии: числа Фибоначчи.
- 72. Примеры использования рекурсии: вычисление целой степени числа, ханойские башни, модифицированная задача о ранце.
- 73. Быстрая сортировка. Оценка количества операций при быстрой сортировке. Быстрая сортировка в худшем случае.
- 74. // Простейший интерпретатор формул.
- 75. // Префиксная и постфиксная бесскобочная формы представления выражения. Транслятор формул в префиксную бесскобочную форму и интерпретатор префиксной бесскобочной формы.
- 76. // Рекурсия в модулях.

Деревья

- 77. Деревья. Основные понятия: вершины и ребра, корень, листья, глубина дерева.
- 78. Связь деревьев и рекурсии. Рекурсивное определение дерева. Обратная польская бесскобочная запись выражения.
- 79. Обходы деревьев: инфиксный, префиксный, постфиксный.
- 80. Бинарные деревья. Идеально сбалансированное бинарное дерево, его создание. Задачи на бинарные деревья: вывод элементов, определение глубины дерева, поиск максимального элемента, суммы всех элементов, разрушение дерева.
- 81. Произвольное дерево, его реализация. Создание и вывод произвольного дерева.
- 82. Бинарные деревья поиска (БДП). Основные операции при работе с БДП: добавление, поиск, удаление элемента.
- 83. Сортировка деревом. Оценка количества операций при добавлении и поиске в БДП, при сортировке деревом.