

Содержание курса лекций «Языки программирования» (2017 год)

1. Введение. Основные понятия языков программирования

Определение языков программирования (ЯП), ЯП и основные парадигмы программирования. Основные позиции при рассмотрении ЯП. Схема рассмотрения ЯП: базис, средства развития и средства защиты. Основные понятия языков программирования: данные, операции и связывание. Динамические и статические языки.

2. Базис языков программирования: базисные типы и структуры данных, операторный базис

Арифметические типы данных: целые, плавающие, фиксированные. Проблемы представления чисел и способы их решения в ЯП. Логические типы данных. Порядковые типы: диапазоны и перечисления. Особенности реализации перечислений в современных ЯП. Ссылки и указатели. Управление памятью. Автоматическая сборка мусора. Объектно-референциальная модель в современных ЯП.

Представление текста в ЯП. Проблемы представления символов и строк и способы их решения в современных ЯП. Стандарт Юникод, кодировки Юникода и их использование в современных ЯП.

Составные типы данных. Массивы и их особенности в современных ЯП. Записи. Недостатки системы типов в традиционных ЯП. Объединения как средство преодоления этих недостатков. Проблемы, связанные с объединениями. Ассоциативные массивы и записи. Реализация составных типов данных в динамических языках программирования (Python, JavaScript, PHP)

Понятие о структурном программировании. Разновидности управляющих конструкций в современных языках программирования. Условные операторы и многовариантные развилки. Циклы. Оператор перехода, связанные с им проблемы и способы их решения в современных ЯП. Циклы-итераторы в современных ЯП.

3. Процедурные абстракции

Сопрограммы и подпрограммы. Сопрограммы в современных ЯП (на примере итераторов в C# и генераторов Python). Го-программы в языке Go.

Процедуры и функции в современных ЯП. Передача параметров: семантика и способы реализации. Статический полиморфизм и перегрузка имен подпрограмм. Подпрограммные типы данных. Делегаты и события в языке C#. Анонимные функции. Лямбда-функции и замыкания в современных ЯП (C#, Python, C++, Java, JavaScript).

4. Инкапсуляция и абстрактные типы данных

Понятие физического модуля. Виды трансляции с точки зрения модульности. Раздельная трансляция и ее реализация в различных ЯП (Си/Си++, Ада, Модуль-2, Оберон, C#, Java). Одно- и двустороннее связывание модулей в процессе трансляции. и ее виды.

Понятие абстрактного типа данных (АТД) и его достоинства. Инкапсуляция и логические модули. Использование модулей для определения новых типов данных. Особенности понятия модуля в современных ЯП. Импорт и экспорт имен. Видимость имен: непосредственная и потенциальная. Управление видимостью. Области видимости и пространства имен.

Реализация АТД с помощью понятия класса. Наследование и области видимости имен. Замещение, перегрузка и скрытие имен при наследовании. Наследование и инкапсуляция. Принцип подстановки Лисков. Управление видимостью и доступом при наследовании.

Статическое и динамическое связывание методов. Динамический тип данных и динамическое связывание. Замещение функций и динамическое связывание. Особенности динамического связывания в современных ЯП. Достоинства и недостатки динамического связывания. Снятие динамического связывания. Вложенные классы. Понятие о множественном наследовании, проблемы множественного наследования. Понятие о мультиметодах.

Абстрактные классы и интерфейсы. АТД и наследование интерфейсов.

5. Обобщенное программирование и статический полиморфизм

Понятие о статической параметризации и родовых объектах. Достоинства статической параметризации. Статическая параметризация и ООП. Родовые модули и подпрограммы в языке Ада.

Механизм шаблонов в языке Си++. Шаблоны-классы и шаблоны-функции. Параметры шаблонов. Вывод параметров шаблонов. Генерация кода по шаблонам. Полная и частичная специализация шаблонов. Обобщенное программирование на языке Си++. Шаблоны и функциональное программирование.

Особенности обобщенного программирования в языках С# и Java.

Ковариация и обобщенные конструкции. Реализации ковариации в языках С# и Java.