

Содержание курса лекций «Языки программирования» (2019 год)

1. Введение. Основные понятия языков программирования

Определение языков программирования (ЯП), ЯП и основные парадигмы программирования. Примеры программ в разных парадигмах, основные понятия базовых парадигм: процедурной, функциональной и логической.

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. Понятие абстрактного типа данных (АТД) и его достоинства

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

Арифметические типы данных: целые, плавающие, фиксированные.

Целочисленные типы в ЯП. Основные проблемы, связанные с целочисленными типами и их решение в современных языках. Представление интегральных типов. Классификация представления целочисленных типов и указателей: LP32, ILP32, LP64, ILP64, факторы, влияющие на выбор представления.

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. Классы-обертки.

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. Кортежи и Ассоциативные массивы в современных языках программирования. Записи. Недостатки системы типов в традиционных ЯП. Понятие записи с вариантами как объединения типов. Проблемы, связанные с вариантными записями. Перечислимые типы в языке Swift и их связь с объединением типов.

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 ним 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 языка Python, их отличия от сопрограмм Кнута. Реализация итераторов в языке C# и ее связь с понятием сопрограммы. Го-программы в языке Go. Понятие о каналах в языке Go.

Процедуры и функции в современных ЯП. Передача параметров: семантика и способы реализации. Переменный список параметров, параметры по умолчанию, ключевой и позиционный способы отождествления параметров.

Подпрограммные типы данных.

Функции как объекты первого порядка. Понятие замыкания и его реализация в современных ЯП.

Анонимные функции и их реализация в современных ЯП.

C++, единое представление функциональных объектов в модуле functional. Замыкания и

анонимные функции в C++.

C#. Понятие делегата. События. Обобщенные делегаты. Анонимные делегаты. Лямбда-выражения и лямбда-операторы. Обобщенные коллекции, итераторы и ленивые вычисления. Java. Функциональные интерфейсы. Лямбда-выражения. Потоки и ленивые вычисления.

Лямбда-функции и замыкания в ЯП без статической типизации (Python, Java, JavaScript).

Вложенные классы в языках C++, Java, C#, сходства и отличия.

4. Обобщенное программирование и статический полиморфизм

Понятие о статической параметризации и родовых объектах. Достоинства статической параметризации. Обобщенное программирование в языках C++, Java, C# - основные сходства и отличия.

Основные понятия - определение параметризованной абстракции, конкретизация, специализация, сходства и главные отличия. Взаимосвязь определения и конкретизации. Действия, выполняемые при конкретизации.

Частичные и полные специализации в языке C++.

Ко-и контравариантность параметризованных типов и массивов. Решения проблемы ковариантности параметризованных типов в языках C++, Java, C#.

Литература

1. Головин И.Г., Волкова И.А. Языки и методы программирования. Учебник для студентов высшего профессионального образования. М.: Издательский центр «Академия», 2011
2. Головин И.Г. Курс "Языки программирования". Варианты письменного экзамена. Методическое пособие. М.: Издательский отдел факультета ВМК МГУ; МАКС-Пресс, 2009.
3. Кауфман В.Ш. Языки программирования: концепции и принципы. – М.: Радио и связь, 1993.
4. Бен-Ари М. Языки программирования. Практический сравнительный анализ. – М.: Мир, 2000.
5. Прайт Т., Зелковиц М. Языки программирования: разработка и реализация. – СПб.: Питер, 2002.
6. Себеста Р.У. Основные концепции языков программирования. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001

Некоторые полезные книги по конкретным языкам

1. Страуструп Б. Дизайн и эволюция Си++. – М.: ДМК Пресс, 2000.
2. Страуструп Б. Язык программирования Си++. – М., СПб. : «Издательство БИНОМ» - «Невский Диалект», 2001.
3. Вандевурд Д., Джосаттис Н.М. Шаблоны Си++, справочник разработчика. - М.:

Издательский дом «Вильямс», 2003.

4. Арнолд К., Гослинг Д. Холмс Д. Язык программирования Java. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.

5. Вирт Н. Программирование на языке Модула-2. – М.: Мир, 1987.

6. Джехани Н. Язык Ада. – М.: Мир, 1988.

7. Нэш Т. С# 2008. Ускоренный курс. – М.: ИД Вильямс, 2008.